

Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek

Voorstelling van de activiteiten in 2003



ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
departement Leefmilieu en Infrastructuur
administratie Waterwegen en Zeewezen



VOORSTELLING VAN DE ACTIVITEITEN IN 2003

- 1 - Voorwoord**
 - 2 - Missie, visie, strategische doelstellingen en afdelingsdoelstellingen**
 - 3 - Onderzoek in 2003**
 - 4 - Onderzoeksprojecten in de kijker**
 - 5 - 70 Jaar Waterbouwkundig Laboratorium**
 - 6 - Evenementen in 2003**
 - 7 - Wist u dat...?**
 - 8 - Wie doet wat?**
 - 9 - Producten en output van 2003**
- 

VOORWOORD

De afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek van de Administratie Waterwegen en Zeewezen is op 20 maart 2003 zeventig jaar jong geworden. Er stonden dan ook een aantal initiatieven op het programma in het teken van dit jubileum.

Eerst en vooral wilden we onze kennis en expertise op het vlak van numeriek modelleren confronteren met die van andere afdelingen, universiteiten en ons omringende landen. Dit gebeurde in het tweedaags colloquium "Numeriek modelleren, mogelijkheden en beperkingen" in de ijskoude "Ark" op 23 en 24 oktober 2003.

In dit jaarverslag komen een aantal bijlagen die het roemrijke verleden van het Waterbouwkundig Laboratorium onderstrepen maar er wordt uiteraard vooral gerapporteerd over het werkjaar 2003 en een toekomstvisie en de verwachte toekomstige ontwikkelingen kan uiteraard ook niet ontbreken.

De beschikbare middelen van de afdeling bleven op hetzelfde niveau als de vorige jaren. Het personeelsbestand ondervond de gevolgen van de regeling van het ministerie om vervroegde pensionering toe te staan. Sedert begin 2002 en in 2003 is dan ook een groot deel van het oudere personeel uitgetreden (meer dan 10 personen) en zijn die medewerkers slechts gedeeltelijk door statutair personeel vervangen. Desondanks is het aantal medewerkers dat op het laboratorium tewerkgesteld zijn niet verminderd. Meer werk diende te worden uitbesteed en zo zijn ook heel wat zogenaamde "externen" in het laboratorium aan de slag. Hoewel deze "externen" verschillende andere bazen hebben, werken ze in hun projecten allemaal mee aan de doelstellingen van de afdeling en dragen ze in belangrijke mate mee tot de output van het laboratorium.

Het in het Personeelsplan vooropgestelde doel om heel wat van de nu uit te besteden taken terug intern te maken en te bevolken met ambtenaren is in extremis teruggefloten bij de laatste begrotingsbesprekingen. De

felicitaties van de minister voor het personeelsplan waren niet voldoende om de noodzakelijke transfer van middelen van werking naar personeel te kunnen doen slagen. Dit is niet alleen een zware tegenvaller voor het personeelsbeleid van de afdeling maar de verschillende externe medewerkers die ondertussen in examens slaagden en bereid waren om op termijn onze rangen te versterken moeten nu wachten. Hopelijk hebben ze geduld zodat onze inspanningen om gedegen opleiding te realiseren ook niet voor niets is geweest.



Het voorgaande zou kunnen suggereren dat 2003 enkel kommer en kwel was. De rijke oogst aan output en aan betrokkenheid bij toch wel heel belangrijke projecten bewijst dat het labo meer dan ooit alive and kicking is. Achter de schermen van het Sigma-plan, van het waterbeheersingsplan van de Dender, van de waterbeheersingsinitiatieven van de Maas, van de monitoring en het onderzoek rond de Lange Termijnvisie van de Schelde zitten overal projecten die door het WLH worden uitgevoerd, opgevolgd of waar we leverancier waren van de gevolgde methodologie.

Letterlijk en figuurlijk was het labo in 2003 een bouwwerf. De fundamenten werden gelegd van een tweede simulator, extra bureelruimte

werd gecreëerd, er werd gemoderniseerd. De fundamenteën werden gelegd voor een onderzoeksafdeling die in eerste klasse wil meespelen in de onderzoekswereld rond hydrologie, hydraulica, sedimenttransport, morfologie en nautische wetenschappen. Om in eerste klasse te kunnen meedraaien zijn niet alleen goede spelers nodig, ook een aangepaste infrastructuur, ploeggeest, een goed imago en uiteraard ook goede kwaliteitsvolle resultaten.

Vorig jaar werd hier reeds geschreven dat het goed gaat met het Waterbouwkundig Laboratorium, echter bijlange nog niet goed genoeg. Veel zusterafdelingen gaan nog altijd liever met privé-studiebureaus van wal dan met het labo. Het labo kan overigens ook niet alle vragen van de afdelingen aan en moet ook voor zijn kerntaken soms beroep doen op derden. De verjonging van het labo is toch ook gepaard gegaan met een zekere braindrain en de jongeren moeten het vertrouwen nog winnen en het statuut van expert nog symbolisch weten te bewerkstelligen.

Tekort aan volk en aan expertise wordt in het mate van het mogelijke opgevangen door structurele en contractuele samenwerking met universitaire en andere wetenschappelijke groepen. Voor samenwerking moeten minstens twee partijen bereid zijn om inspanningen te leveren en dit is niet altijd zo vanzelfsprekend. De samenwerking met de afdeling Water verloopt nog altijd vrij stroef. Onze uitgestoken hand wordt niet begrepen maar wellicht denkt ook de andere partij er zo over.

De afdeling is er in 2003 wel in geslaagd om een heuse samenwerkingsovereenkomst met de afdeling Zeeschelde af te sluiten en met de afdeling Maritieme Schelde een zeer in-

tensieve samenwerking tot stand te brengen. Ook met de afdelingen Waterwegen Kust, Bovenschelde en Maas en Albertkanaal lopen talrijke projecten. De samenwerking met de DAB Loodswezen wordt probleemloos verder gezet. Ook de samenwerking met de VMM verloopt zeer constructief en samenwerkingsverbanden met de Dienst der Scheepvaart en de NV Zeekanaal staan in de steigers.

De afdeling experimenteert niet enkel met water maar acht het ook als een roeping om innovatief management te introduceren, met vallen en opstaan. Het concept van vrij gedetailleerde kostencalculatie ligt op uitvoering in 2004 te wachten, waarbij we onze klanten zullen kunnen informeren wat de reële en verwachte kosten van het onderzoek zijn en tegelijkertijd een intern instrument kunnen realiseren om de kosten te beheersen. Historisch in dit verhaal is het operationeel worden eind 2003 van Eigen Vermogen Flanders Hydraulics dat faciliterend zal optreden bij de verwerving en bij financiële en administratieve opvolging van onderzoek voor betalende derde partijen. De afdeling is tot op heden in het buitenland bekend onder de naam Flanders Hydraulics. Naar de toekomst toe zal het WLH naar buiten treden als Flanders Hydraulics Research teneinde de verwarring met het Eigen Vermogen Flanders Hydraulics te vermijden en anderzijds de nauwe band ermee te onderstrepen.

Een blijvend knelpunt is de ontwikkeling van het HYDRA systeem. Waar dit systeem in huis reeds zijn diensten bewijst blijkt vooral de communicatie met de buitenwereld nog steeds problematisch bij opvragen van grote hoeveelheden gegevens.

Elk jaar blijkt dat er meer opdrachten binnenkomen dan dat er definitief worden afgerond. Dit is uiteraard een tijdbom die in 2004 ontijd moet worden. Afwerken is het motto voor 2004, op alle niveaus, voor alle processen.

De afdeling WLH acht het als een plicht om op regelmatige tijdstippen zijn leveranciers, zijn opdrachtgevers en alle belangstellenden en belanghebbenden op de hoogte te brengen van de resultaten van het onderzoek. Tezelfdertijd is het een eer u het belangrijkste kapitaal van de afdeling te kunnen voorstellen, name-



lijk het menselijk kapitaal, zonder dewelke het water in de modellen niet zou stromen, zonder dewelke de rapporten niet zouden kunnen worden geschreven, zonder dewelke de metingen niet zouden kunnen worden uitgevoerd, zonder dewelke het meetnet niet meer zou meten, zonder dat de centen efficiënt zouden worden beheerd. Ook dit jaar maakt u kennis met ons "menselijk kapitaal" dat voor u ter beschikking staat.

Wat krijgt u overigens nog voorgeschoteld in dit jaarrapport?

"Wist u dat...?" is een hoofdstuk waarin een aantal aspecten van het WLH aan bod komen die voor buitenstaanders en helaas ook voor

insiders wellicht onbekend zijn. U wordt verder summier geïnformeerd over de tastbare resultaten van het onderzoek. Met uw vragen naar bijkomende informatie, naar gegevens of kennisproducten kunt u steeds bij ons terecht (watlab@lin.vlaanderen.be). Bezoekt u ook eens de websites van AWZ en WLH voor verdere informatie over de waterstanden, een compleet nieuwe en veel vollediger site met een handige bevraging via kaarten. U zult ook daar merken dat de afdeling actief bezig blijft om de dienstverlening ook naar de burgers beter te maken.

Alles kan beter en er kan nog veel meer maar dat leest u in het volgend jaarverslag.

Frank Mostaert
Afdelingshoofd WLH



2 januari 2004 Huidige en vroegere medewerkers WLH

MISSIE, VISIE, STRATEGISCHE DOELSTELLINGEN EN AFDELINGSDOELSTELLINGEN

De afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek (WLH) stelt zich tot doel om op een integrale, wetenschappelijk verantwoorde en kwalitatief hoogstaande wijze, te voorzien in kennis, kennisproducten en advies op het gebied van watersystemen en dit ter ondersteuning van het handelen van de Vlaamse overheid.

Onder watersystemen worden hierbij *open watersystemen* (zoals zeeën, estuaria en kusten, rivieren en kanalen, meren, plassen en boezemsystemen) en de hieraan gebonden *structuren* (waaronder bodem, oevers, waterbouwkundige kunstwerken, schepen) verstaan.

WLH wil de missie via een aantal *kernactiviteiten* inhoud geven:

- het identificeren van de behoeften van de overheid aan kennis en kennisproducten inzake watergebonden disciplines: stromingsleer (hydraulica), hydrologie, morfologie, sedimentologie, nautica en aquatische ecologie;
- het verzamelen, beheren en exploiteren van de noodzakelijke basisgegevens teneinde geïntegreerd onderzoek bij ontwerp en exploitatie van waterbouwkundige infrastructuur mogelijk te maken en de effecten van ingrepen of gebeurtenissen in en langs het water optimaal te kunnen inschatten en modelleren;
- het verder permanent ontwikkelen, onderhouden, uitbreiden en documenteren van de nodige knowhow en infrastructuur;
- het uitvoeren, al dan niet in samenwerking met de wetenschappelijke wereld of de bedrijfswereld, van specifiek onderzoek ter voorbereiding en ter ondersteuning van het beleid en van de beleidsuitvoering;
- het uitvoeren van toegepast onderzoek voor derden;
- het adviseren van overheden en bedrijfsleven over de vraagstukken waarvoor breed toegankelijke kennis niet toereikend is, al dan niet in samenwerking met de wetenschappelijke wereld en het bedrijfsleven en dit op basis van de ontwikkelde kennis(producten);
- het ter beschikking stellen en houden van de ontwikkelde kennis en

kennisproducten en van onderzoeksinfrastructuur (applicaties en fysische faciliteiten) voor wetenschappelijk onderzoek, voor de overheid en voor de bedrijfswereld;

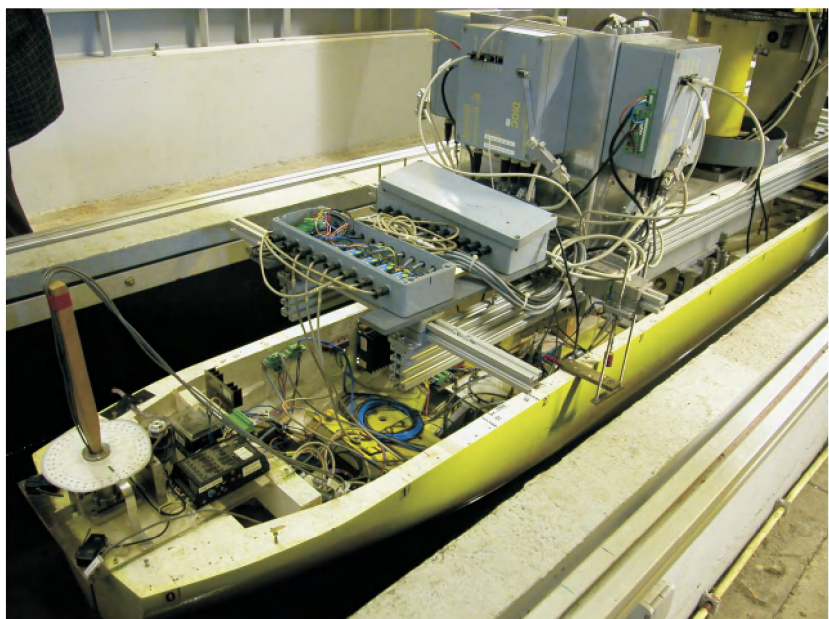
- het actief overdragen van ontwikkelde kennis en kennisproducten aan overheden en bedrijfsleven.

Het WLH is een afdeling van de Administratie Waterwegen en Zeewezen (AWZ) en onderkent en ondersteunt aldus de missie, visie en strategische doelstellingen van AWZ. Het WLH kreeg dan ook het mandaat van AWZ om op een onafhankelijke en wetenschappelijk verantwoorde wijze onderzoek te voeren.

Het WLH staat voor een efficiënte projectmatige en klantgerichte aanpak met een open manier van communiceren, een kritische ingesteldheid en een houding die noodzakelijke veranderingen, vernieuwingen en verbeteringen mogelijk maakt.

Het WLH heeft zich georganiseerd om efficiënt bij te kunnen dragen tot de oplossing van de *maatschappelijke kernvraagstukken* die voortvloeien uit de missie:

1. een maatschappelijk en economisch aanvaardbaar veiligheidsniveau tegen overstromingen nastreven, in functie van omgevingsfactoren en bestemming; dit is het verbe-





teren van de *veiligheid tegen overstromingen* en het verminderen van de risico's verbonden aan hoge rivierafvoeren, uitzonderlijke regenval, hoge zeespiegelstanden en zeespiegelrijzing;

2. een strategische rol spelen in het doelmatig beheer van de zoetwater reserves in Vlaanderen om problemen van verdroging en watertekorten te vermijden;

3. bijdragen tot *meer efficiënte investeringen van de overheid* inzake bestaande en nieuwe waterbouwkundige infrastructuur:

- door medewerking aan de ontwikkeling van optimale waterbouwkundige ontwerpen;
- door onderzoek uit te voeren naar hun optimale werking, veiligheid en bedrijfszekerheid;
- door kennisopbouw van de watergebonden structuren, wat kan leiden tot een reductie van onderhouds- en baggerkosten en van milieuhinder;

4. bijdragen tot een *verbetering van de leefomgeving* en een significante verhoging van de biodiversiteit door tussen te komen in de ontwerpfase en door de opvolging van natuurtechnische milieubouw;

5. bijdragen tot een *veilig en optimaal gebruik van de waterweg* als transportmodus voor zeevaart en binnenvaart. Vooral het onderzoek naar veilig varen in ondiep water condities wordt aangepakt.

6. meewerken aan de ontwikkeling en de implementatie van een visie op de *meervoudige functies van de waterweg* en aan de verankering in de ruimtelijke bestemmingsplannen en dit door inbreng van de kennis over specifieke eigenschappen van het watersysteem.

Teneinde de activiteiten van het WLH te kunnen afbakenen en organisatorisch beheersen werden drie onderzoeksgroepen afgebakend:

- De onderzoeksgroep rond *Waterbeheer*, voor de buitenwereld bekend als het *Hydrologisch InformatieCentrum (HIC)*
- De onderzoeksgroep *Hydraulica*, naar buiten toe gepromoot als *Onderzoeksgroep Kust en Schelde*
- De onderzoeksgroep *Nautica*, het zogenaamde *Kenniscentrum Veilig Varen in Ondiep Water*



De activiteiten van de onderzoeksgroep nautica situeren zich op de volgende domeinen:

- het uitvoeren van nautische studies voor de Vlaamse havens en derden met betrekking tot de nautische toegankelijkheid van bestaande haveninfrastructuur voor "nieuwe" schepen (schaalvergroting) of van nieuwe havenontwerpen die kaderen in de Strategische plannen van de havens en het onderzoek naar de mogelijkheden van gewijzigde havenmanoeuvres (o.a. het inzetten van sleepboten).
- het beheer en onderhoud van scheepsmanoeuvresimulators en het ter beschikking stellen van deze simulators voor opleiding verstrekt door andere afdelingen of derden.
- het beheer en onderhoud van de Sleeptank voor Manoeuvres in Ondiep Water (Samenwerkingsverband Waterbouwkundig Laboratorium en Universiteit Gent) waarbij de sleeptank wordt ingezet voor fundamenteel onderzoek en toegepast onderzoek in opdracht van de publieke en private sector.
- deelname aan internationale congressen en organisaties voor netwerking en kennisdeling.

De sleeptank werd in 2003 ingezet voor het project ter bepaling van de Nautische Bodem in de Haven van Zeebrugge (M582), een project dat in 2004 zal voltooid worden.

In 2003 werden de volgende projecten gerealiseerd op de simulator:

- M670: Strategisch plan Waasland-haven: nautische evaluatie
- M689: Nautische toegankelijkheid tot de Schelde voor Maersk S-klasse schepen
- M689_2: Haven van Antwerpen: Toegankelijkheid van het Delwaidedok voor containerschepen van 350m
- M692: Haven van Oostende: Derde aanlegplaats Zeewezendok (Wandelarskaai)
- M741_1: Haven van Zeebrugge: OCHZ-terminal: simulaties containervaart

De voorbereidingen en de bouw van een nieuwe scheepsmanoeuvresi-

mulator werden aangevat in 2003 en de voltooiing is voorzien voor het na-jaar van 2004.

De onderzoeksgroep reorganiseerde met de introductie van een projectsecretariaat dat in 2003 reeds tastbare resultaten kon voorleggen op het vlak van het kennisbeheer, de relatie met de klanten en de interne organisatie.

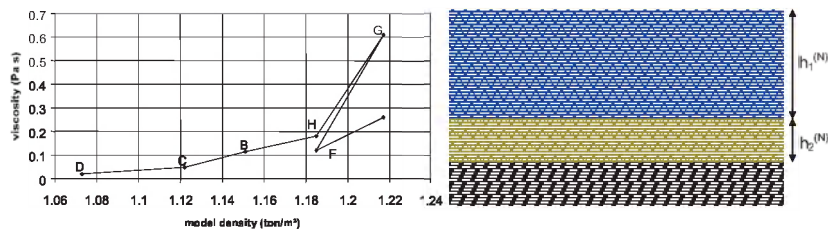
Het bijwonen van the Annual General Meeting of the International Marine Simulation Forum (een internationale organisatie waarin bedrijven, universiteiten en onderzoeksinstituten zich verzamelen rond het gebruik van simulatoren in de maritieme sector) resulteerde voor het WLH in de mogelijkheid om in september 2004 dit internationaal forum zelf in te richten in samenwerking met de Hogere Zeevaartschool van Antwerpen.

Hieronder volgt een greep uit het activiteitenprogramma van 2003:

Mod 582: Bepaling van de Nautische bodem in de haven van Zeebrugge

Een schip dat zich vanuit volle zee naar een aanlegplaats begeeft, wordt in de toegangsgeulen en de havens vaak geconfronteerd met beperkingen van de beschikbare waterdiepte. De ruimte die voorhanden is tussen de kiel van het schip en de bodem van de vaarweg wordt *kielspeling* genoemd. Deze moet steeds een zeker percentage van de diepgang van het schip bedragen: in de vaargeulen naar de Scheldemonding en Zeebrugge is dit minimaal 15%, in de havens zelf 10%. Deze minimumwaarden worden niet alleen gehanteerd om contact met de bodem te vermijden, maar ook omdat schepen steeds moeilijker manoeuvreerbaar worden naarmate de kielspeling afneemt. De onderzoeksgroep Nautica concentreert zich met de afdeling Maritieme Technologie van de Universiteit Gent op de problematiek van varen in ondiep water.

Wanneer de bodem uit een vast, hard materiaal bestaat (rots, klei, zand, ...), dan kan de waterdiepte gemak-



Samenstelling van de verschillende slibsoorten. h_1 (hoogte waterlaag) varieert tussen 0.158 m en 0.2177 m. h_2 (dikte sliblaag) varieert tussen 0.01 m en 0.04 m. De schaal van het model bedraagt 1/75.

kelijk gemeten worden met behulp van ultrasone golven (*echosounding*). In havens en toegangsheulen komt het echter vrij regelmatig voor dat de harde bodem bedekt is met een soms meters dikke sliblaag, waarin vaste bodemdeeltjes in het water zweven (*suspensie*). Soms bestaat de bovenlaag uit zuiver vloeibaar slib ("zwart water"); naarmate men dieper in de sliblaag doordringt, neemt de concentratie aan vast materiaal toe en gaan de eigenschappen geleidelijk over naar deze van een vaste stof. In dergelijke omstandigheden is het moeilijk de bodem onduidelijk te definiëren. Ook de courante meettechnieken geven geen duidelijk antwoord.

Het concept "bodem" is dus niet langer bruikbaar in deze situaties, en wordt vervangen door het begrip "nautische bodem". Deze wordt door de *International Navigation Association* (PIANC) gedefinieerd als *het niveau waar de fysische karakteristieken van de bodem een kritische limietwaarde bereiken. Als een schip daarmee in aanraking komt dan is er schade of is de controleerbaarheid of manoeuvreerbaarheid van het schip ontoereikend*.

Om meer inzicht te verwerven in het gedrag van schepen in deze zeer specifieke omstandigheden, werd er een onderzoeksproject opgestart getiteld "Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge: nautische implicaties". Het onderzoek wordt uitgevoerd in een samenwerkingsverband tussen de Afdeling Maritieme Technologie van de Universiteit Gent en de Afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek. Opdrachtgever is de T.V. Noordzee & Kust (Oostende), bestaande uit N.V. Baggerwerken Decloedt en Zoon, N.V. Dredging International en Ondernemingen Jan De Nul N.V. in het kader van de optimalisatie van de onderhoudsbaggerwerken voor de haven van Zeebrugge, gefinancierd door de Afdeling Maritieme Toegang van de AWZ.

Met het onderzoek op de sleeptank, wordt gezocht wat de invloed is van het slib op een schip dat juist boven of juist in het slib vaart. Hiervoor wordt de bodem van de sleeptank bedekt met verschillende lagen slib met variërende dikte en samenstelling. Omdat natuurlijk slib onbruikbaar is bij dergelijke proeven, wordt gebruik gemaakt van mengsels van gechlorideerde paraffines en petroleum om de sliblaag na te bootsen.



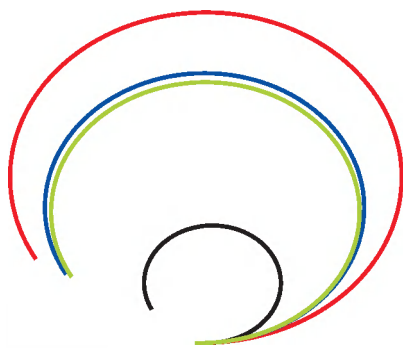
Het proevenprogramma wordt steeds herhaald onder verschillende omstandigheden: de samenstelling en de dikte van de sliblaag, de waterdiepte en bijgevolg de kielspeling worden gevarieerd, zodat er al dan niet contact optreedt tussen schip en slib. De krachten die opgemeten werden, worden voor elke situatie in een wiskundig model verwerkt, waarbij zoveel mogelijk rekening gehouden wordt met de fysische achtergrond van de krachtwerkingen. Dit wil zeggen dat de invloed van de scheepsromp, de schroef en het roer apart gemodelleerd worden, en hun invloed daarna gekoppeld wordt.

Op basis van de gemodelleerde krachten, kunnen met behulp van simulatortechnieken realistische havenmanoeuvres nagebootst worden. Deze simulaties vormen het tweede gedeelte van het onderzoeksprogramma.

De simulaties zelf kunnen onderverdeeld worden in twee stadia. In een eerste stadium neemt een computerprogramma beslissingen over het gebruik van roer en machine tijdens de manoeuvres. Dergelijke simulaties worden *fast-time* simulaties genoemd, vergelijkbaar met hetgeen een automatische piloot doet. Zo een simulatie laat toe de invloed van de omgevingsparameters objectief te beoordelen.

Het uitvoeren van havenmanoeuvres is echter ondenkbaar zonder menselijke tussenkomst; in de praktijk

Variatie van de draaicirkel van een schip naargelang de bodem bedekt is met een welbepaalde sliblaag.



— geen sliblaag
— slib G (zwarte samenstelling)
— slib F (middelzwarte samenstelling)
— slib C (lichte samenstelling)

wordt een ervaren loods ingezet. Een tweede fase, eveneens de eindfase van het onderzoek, zal dan ook bestaan uit simulaties in *real-time*, uit te voeren door loodsen op de scheepsmanoeuvresimulator van het WLH. Deze fase is gepland voor 2004.

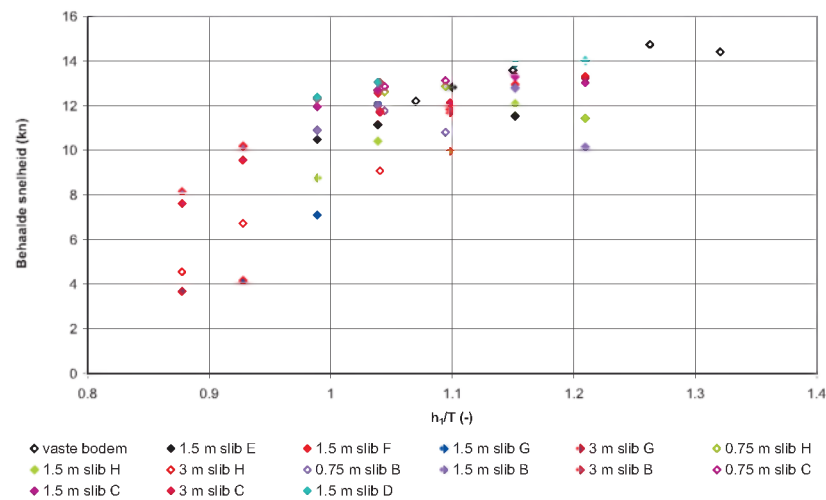
In 2003 werd een groot gedeelte van de fast-time simulaties afgewerkt. De invloed van de aanwezigheid van de sliblaag is reeds duidelijk. De draaicirkel van een schip zal significant groter zijn wanneer de kiel zich dicht of in de sliblaag bevindt. Eveneens zal de snelheid van het schip afnemen door een toename van de weerstand, en zal een koerswijziging ruimer genomen worden.

Het gedrag van het schip wordt ook sterk beïnvloed door een golfpatroon dat ontstaat in het scheidingsvlak tussen water en slib. In sommige omstandigheden storen deze golven de schroefwerking, waardoor het rendement van de voortstuwing vermindert. Het manoeuvre zal hierdoor bemoeilijkt worden, waardoor het eventueel meer tijd en meer plaats in beslag zal nemen.

Met behulp van de bevindingen van de loodsen tijdens de real-time simulaties zullen operationele en optimale limieten vastgelegd kunnen worden. Deze limieten hangen nauw samen met de volgende overwegingen:

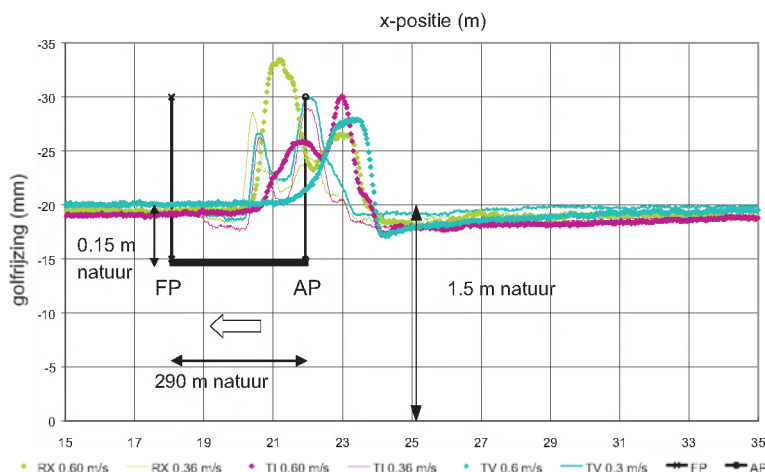
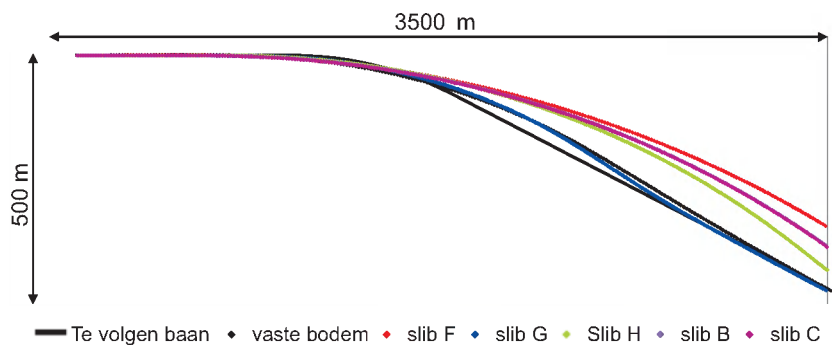
- Veiligheid: kan het manoeuvre nog redelijk snel en binnen de beschikbare ruimtes uitgevoerd worden?
- Kosten: toename van de kritische limieten leidt tot minder baggerwerken, waardoor de kost van de onderhoudsbaggerwerken daalt. Anderzijds dient men erover te waken dat de kost van het manoeuvreren niet beduidend toeneemt door tijdverlies, inzet van meer sleepboten, ... , waardoor de concurrentiepositie van de haven in het gedrang kan komen.

Het onderzoeksproject draagt op deze wijze bij tot het optimaliseren van de onderhoudsbaggerwerken, door streven naar een optimum tussen deze twee spanningsvelden, waardoor de totale kost vermindert.

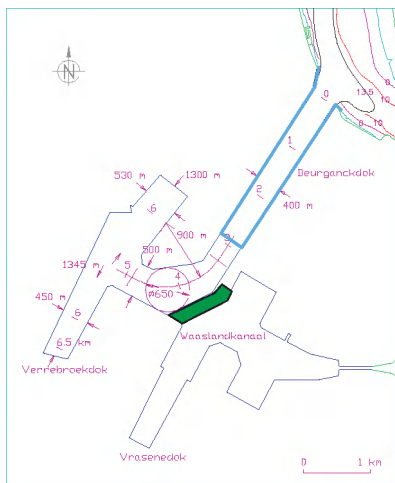


Variatie van de vaarsnelheid van een schip bij "haven vol vooruit" in functie van de vaaromgeving.

Koerswijziging van 30°. Gevolgde baan wanneer het schip in "haven vol vooruit" door een welbepaalde sliblaag van 1.5 m dikte vaart.



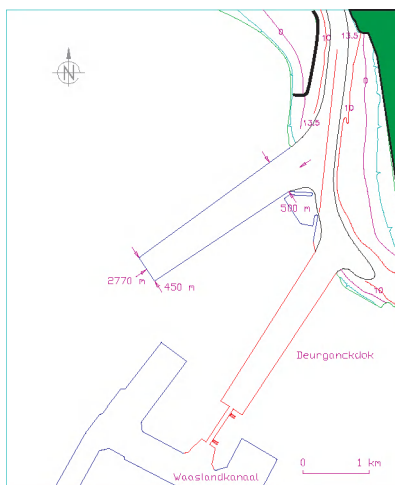
Rijzing van de sliblaag bij verschillende snelheden zonder schroefwerking en zonder roerwerking. Vergelijking tussen verschillende proevenreeksen. 1.1% kielspeeling ten opzichte van top slib. Vaart in contact met 2 cm slib.



Mod. 670: Strategisch Plan Waaslandhaven: Nautische evaluatie

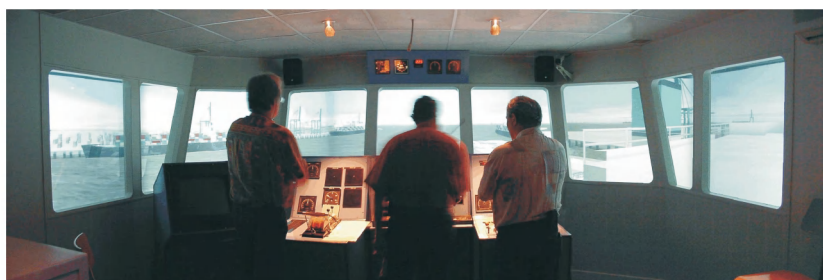
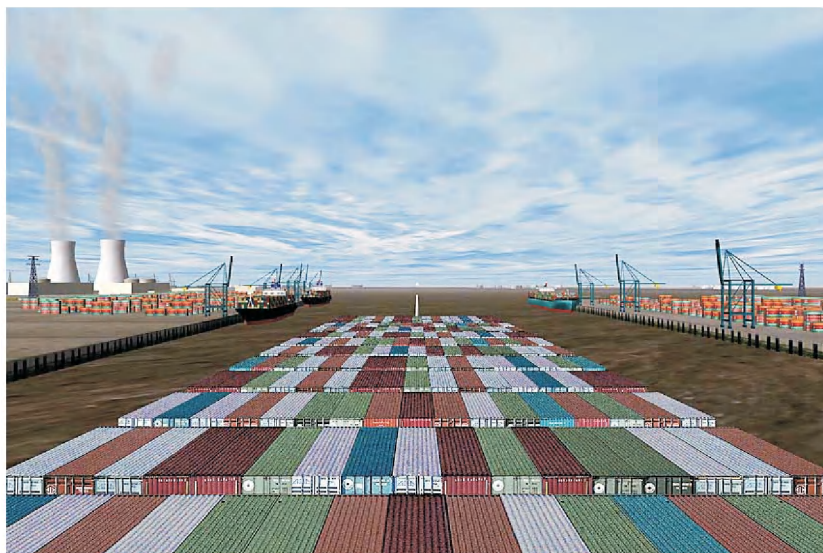
Voor de vergroting van de capaciteit voor containeroverslag van de Antwerpse Haven moet de kaailengte buiten de sluizen uitgebreid worden. In de toekomst, als het Deurganckdok verder afgewerkt is, zijn er twee grote scenario's.

In het eerste scenario wordt het Deurganckdok verlengd zodat het de toegang vormt tot het Doeldok en Verrebroekdok, die aan het getij onderhevig worden en door een dam van de rest van de Waaslandhaven worden gescheiden. Voor dit "inbreidingscenario" zijn er vier varianten.



In een tweede scenario wordt het Saeftingedok gebouwd, dat in de Schelde uitmondt juist bezuiden de kerncentrale. Voor dit "uitbreidingscenario" zijn er drie varianten die verschillen door de lengte van het dok, eventueel met een noordelijk zijdok landwaarts van de centrale. Voor de verbinding van de Schelde met de Waaslandhaven wordt ook een tweede sluis gebouwd achter aan het Deurganckdok.

Simulatorbuitenbeeld: zicht van op de scheepsbrug van een S-klasse containerschip gelegen in het Saeftingedok.



In een eerste studie (rapport 670_1) werden schattingen gemaakt van het te verwachten verkeer en van het type schepen. Op basis van de vroegere simulaties voor het Deurganckdok werden doorvaarttijden bepaald en werd nagegaan of binnen de tijvensters, er voldoende tijd was voor het invaren en uitvaren van de schepen uit het verlengde dok of uit beide dokken. Uit nautisch oogpunt bleken beide scenario's uitvoerbaar.

Een simulatorstudie van het invaren en uitvaren met zwaaien van het Saeftingedok is echter nodig om de manoeuvreertijden beter vast te stellen. Voor de afwikkeling van al dat verkeer op de rivier werd voorgesteld een verkeersstudie uit te voeren. De simulaties van de nautische toegankelijkheid van het Saeftingedok werden in het najaar van 2003 uitgevoerd en gerapporteerd (rapport 670_2).

Mod. 689: Nautische toegankelijkheid tot de Schelde voor Maersk S-klasse containerschepen

Op vraag van de afdelingen DAB Loodswezen, Afdeling Vlaamse Nautische Autoriteit en Afdeling Scheepvaartbegeleiding werd door het Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek in samenwerking met deze afdelingen een onderzoek uitgevoerd naar de nautische toegankelijkheid van de S-klasse containerschepen (Maersk-Sealand) tot de Schelde.

In de bestaande reglementering ("Gezamenlijke bekendmaking van de Vlaamse en Nederlandse Schelddirecteuren, Kennisgeving nr. 01/2001, Op- en afvaartregeling naar/van Antwerpen") bedraagt de maximaal toegesmentering niet tot Antwerpen varen.tane scheepslengte 340 m. De Maersk S-klasse containerschepen hebben echter een maximale lengte van 352.18 m en kunnen volgens deze reglementering niet tot Antwerpen varen.

Scheepsmanoeuvresimulator tijdens een afvaart vertrekkende uit het Saeftingedok.

Er werd door de DAB Loodswezen voorgesteld een simulatiestudie uit te voeren in samenwerking met de Nederlandse loodsen. Dit stelt de bevoegde Vlaamse en Nederlandse overheden in staat op basis van de resultaten van deze studie een beslissing tot aanpassing van de reglementering of het uitschrijven van een ontheffingsregeling te onderbouwen.

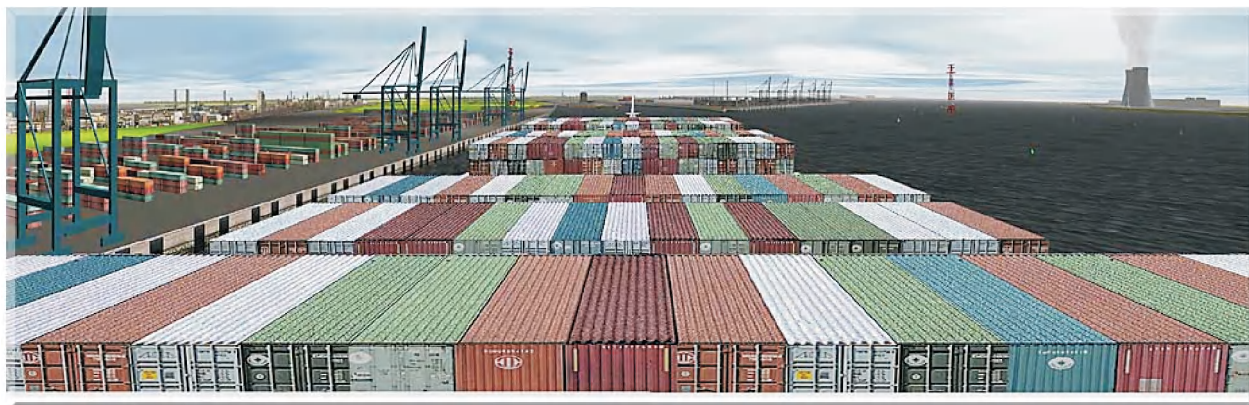
Een belangrijk knelpunt voor het uitvoeren van deze studie was de beschikbaarheid van een gevalideerd mathematisch model van deze S-klasse containerschepen. Volgens di-

Omwillen van:

- de hoge kostprijs voor het ter beschikking stellen van de manoeuvre-eigenschappen van het S-klasse containerschip van Maersk-Sealand in diep en ondiep water door andere onderzoeksinstellingen
- de beperkte tijd voor het opzetten en uitvoeren van de simulatiestudie (de eerste schepen van dit type werden door de Antwerpse Haven verwacht tegen het najaar 2003)
- de bezettingsgraad van de scheepsmanoeuvresimulator van het WLH

werd door het WLH in samenspraak

Simulatorbuitenbeeld: zicht van op de scheepsbrug van een Maersk S-klasse containerschip



verse bronnen zouden het Danish Maritime Institute (DMI) en het MARIN (Maritime Research Institute Netherlands) over mathematische modellen beschikken van dit schip. Na navraag door het WLH bleken deze manoeuvreermodellen echter niet gebaseerd te zijn op fysische modelproeven met een geschaald model van het S-klasse containerschip van Maersk-Sealand. De mathematische modellen werden afgeleid van bestaande manoeuvreermodellen voor kleinere containerschepen.

Het uitvoeren van simulaties op de Schelde indien het schip een diepgang heeft van 14.0 m (de door Maersk-Sealand opgegeven maximale diepgang) vereist bovendien een manoeuvreermodel dat ook geldig is bij kleine kielspelingen met een vrije ruimte onder de kiel van minder dan 20% van de diepgang. Het model van DMI bleek beperkt te zijn tot een kielspeling van 20%. Door Maersk-Sealand werden de resultaten van de standaard manoeuvreerproeven in diep water (kielspeling van 100% van de diepgang) aan het WLH bezorgd, maar de gemodelleerde manoeuvre-eigenschappen in ondiep water konden door het DMI enkel geleverd worden mits betaling.

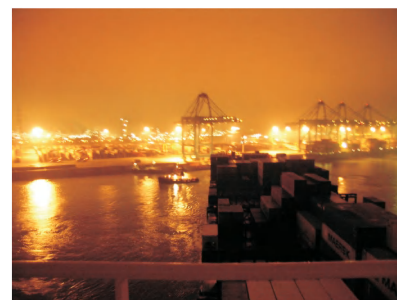
met de DAB Loodswezen besloten de evaluatie van de toegankelijkheid van deze schepen te baseren op de beoordeling van de toegankelijkheid van een containerschip met vergelijkbare geometrische afmetingen en een manoeuvreergedrag dat niet beter is dan de werkelijke S-klasse schepen. Deze laatste vereiste wordt dan gesteund op de ervaring van kapiteins van deze schepen voor Maersk-Sealand.

Gedurende de maand januari 2003 werd door het WLH een manoeuvreermodel ontwikkeld voor een containerschip met een manoeuvreergedrag dat niet beter is dan de werkelijke S-klasse schepen. Een eerste validatie werd uitgevoerd op 30-01-2003 door vier Vlaamse loodsen waarbij gevaren werd op de Schelde tussen de Noordzeeterminal en de bocht van Bath. Een tweede validatie werd uitgevoerd op 24-02-2003 door Vlaamse en Nederlandse loodsen in aanwezigheid van twee kapiteins van Maersk Sealand (Capt. John Axel Poulsen, Capt. Poul Buchholz). Op 27-03-2003 werden simulatievaarten bijgewoond door vertegenwoordigers van zowel de publieke als private sector (WLH, DAB Loodswezen, Nederlands loodswezen, Afdeling Vlaamse Nautische Autoriteit, Afdeling Scheep-

Het eerste S-klasse schip van Maersk-Sealand voor de Antwerpse haven werd op 30 september 2003 onder begeleiding van twee loodsen waarvan één van hen met dit schip op de simulator had gevaren, naar de Noordzeeterminal gebracht.



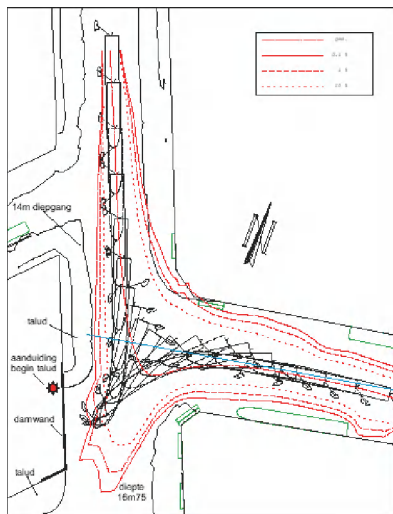
Het eerste S-klasse schip van Maersk-Sealand aan de Noordzeecontainerterminal (bron: scheldenet.nl)



Zwaaimanoeuvre met een S-klasse containerschip aan de Noordzeecontainerterminal (bron: DABL)



Beeld op de ECDIS tijdens het zwaaimanoeuvre



Simulatorbuitenbeeld: zicht op de gerenoveerde Wandelaarskaai



vaartbegeleiding, Afdeling Maritieme Toegang, Rijkswaterstaat, Unie van Reddings- en Sleepdiensten, Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen, Maersk-Sealand.

Mod. 689/2: Haven van Antwerpen. Toegankelijkheid Delwaidedok voor containerschepen van 350 m

Hessen-Noord Natie plant investeringen in het Delwaidedok, om er de grootste postpanamax containerschepen van 8000 TEU en meer te kunnen ontvangen.

Een mogelijk knelpunt is de beschikbare breedte in het kanaaldok B2 ter plaatse van het Delwaidedok waar deze schepen moeten zwaaien. Het dok is immers slechts 350 m breed aan de monding, het kanaaldok heeft maar een breedte van 220 m op 14 m diepgang.

De simulatorstudie moest aangeven welke maatregelen moeten getroffen worden om de veilige vaart van deze 350 m lange containerschepen naar het Delwaidedok te verzekeren, en dit zowel op gebied van sleepbootassistentie, procedure en benodigde ruimte, met eventuele vervanging van het talud van het kanaaldok B2 tegenover het Delwaidedok door een diepe damwand.

Tussen 29 september en 15 oktober werden door de loodsen van cv Brabo met hulp van de Sleepdienst van het GHA vaarproeven uitgevoerd. Windcondities van 6 en 8 Beaufort werden beproefd in de bestaande situatie en in de ontwerpsituatie zonder het talud tegenover de monding van het Delwaidedok. Bij windkracht 6 werd gestart met 1 sleepboot van 500 kN vooraan en achteraan, een sleepboot van 300 kN vooraan en/of achteraan kan dan bijspringen. Bij windkracht 8 werden 4 sleepboten van 500 kN gebruikt.

Uit de proeven volgt dat het invaren van 8000 TEU containerschepen van 350 m lengte naar het Delwaidedok erg moeilijk is en met weinig reserve kan geschieden in de huidige situatie op voorwaarde dat men steeds achteruit het dok invaart en vooruit afvaart, het verkeer stremt, twee loodsen inzet, voldoende sleepbootassistentie levert (minimaal 2 sleepboten van 500 kN voor een schip met goede boegschroef tot windkracht 6) en de loodsen er op traint. Tijdens de proeven immers stelde men vast dat de loodsen sterk geconditioneerd waren door hun ervaring met grote containerschepen in de bestaande situatie, waarbij zeer oostelijk gevaren wordt. Deze werkwijze is niet langer uitvoerbaar voor deze 350 m lange schepen. Daarom moet ook de invaarprocedure aangepast worden en de loodsen dienen hierop getraind te worden.

Gezien de geringe marge en de ideale omstandigheden (geen verkeer, geen binnenschepen) tijdens de simulatorproeven wordt aanbevolen de zuidelijke helft van het westelijk talud van het kanaaldok B2 te verwijderen, om voldoende reserve en manoeuvreerruimte te creëren. Hierdoor zal het manoeuvre vlotter uitgevoerd worden, de sleepboot vooraan kan beter ingezet worden waardoor de benodigde zwaairuimte kleiner wordt en grotere afstand bewaard wordt tot de hoeken van het Delwaidedok.

Mod. 692: Haven van Oostende. Derde aanlegplaats Zeewezendok (Wandelaarskaai)

Voor de Haven van Oostende wordt een nieuw project ontwikkeld aan de Wandelaarskaai waardoor het mogelijk wordt een derde aanlegplaats te voorzien in het Zeewezendok. De opdrachtgever van dit project Afdeling Maritieme Toegang wenst het aanlegmanoeuvre uit te testen om meer gegevens te bekomen met betrekking tot de aanmeerprocedure zelf en de inplanting van de fenderpalen.

Op basis van de grondplannen en doorsneden voor deze kaai werden de visuele voorstelling en de invoergegevens voor het project Oostende

in de scheepsmanoeuvresimulator aangepast. Op 31-03-2003 en 01-04-2003 werden een aantal simulaties uitgevoerd met medewerking van de rederij Ferryways waarbij het belangrijkste manoeuvre het aanloopmanoeuvre is vanaf de Binnenstroombank met zwaaien in de haven en het achteruit binnenvaren van het Zee-wezendok naar de derde ligplaats. Deze vaarten werden uitgevoerd met de Ro-Ro ferry Clementine.

De uitgevoerde simulatievaarten worden grondig geanalyseerd met betrekking tot de vaarbaan, vaartijd, gebruik van de stuurparameters van het schip (schroef en roer, boegschroef). Op basis van deze analyse en een korte vergelijking tussen het schip gebruikt tijdens de simulatievaarten en de schepen van de rederij Ferryways worden een aantal aandachtspunten met betrekking tot de nautische toegankelijkheid van de Wandelarskaai geformuleerd.

Mod. 741/1: Haven Zeebrugge - OCHZ-terminal: simulaties containervaart

De oostelijke kade van het westelijke schiereiland in de haven van Zeebrugge werd als een containerterminal uitgerust (OCHZ). Voor de nadering van diepliggende containerschepen werden de voorhaven en de zwaaikommen tot 15 m (nautische bodem) verdiept. De constructies in de haven (kaaimuren, oude havendam) zijn niet voor deze aanzienlijke diepte ontworpen, zodat er voldoende afstand tussen de gebaggerde zone en de constructies moet bewaard worden.

Door de loodsen werd echter een grotere ruimte voor manoeuvreren gevraagd. Om een goede balans te vinden tussen de veiligheid, eenvoud van het manoeuvre enerzijds en baggerkosten en vrijwaring van de infrastructuur anderzijds werd door de Afdeling Maritieme Toegang aan het Waterbouwkundig Laboratorium gevraagd het aanloopmanoeuvre van containerschepen voor deze kade te optimaliseren door middel van een simulatorstudie.

De Maatschappij van de Brugse Zeevaartinrichtingen (MBZ) verwacht voor de OCHZ terminal 8000 TEU containerschepen. De proeven werden uitgevoerd met een 352 m lang en 42.8 m breed containerschip met een 300 kN boegschroef bij een diepgang van 14 m.

Tussen 15 september en 1 oktober werden 35 proefvaarten op de simulator uitgevoerd bij windkracht 6, en meestal om 4 uur na hoogwater (bij 20% kielspel). Invaren, zwaaien en afmeren aan de terminal duurt circa 70 minuten.

Door de grote windoppervlakte van het schip kan bij 6 Bf de dwarse kracht van de wind tot 1100 kN oplopen. Meestal werd met een sleepboot van 450 kN voor en 600 kN achter gevaren, maar bij trage vaart en afmeren bleek dat twee sleepboten van 600 kN nodig zijn.

De ruimte die deze schepen nodig hebben om in te varen en te zwaaien op weg van of naar de OCHZ terminal is voorhanden in de bestaande zwaaikommen. Enkel de hoeken van de vaargeul naar de Van Damme sluis zullen weggewerkt worden.

De toegankelijkheid van de OCHZ-terminal voor deze grotere containerschepen bleek tijdens deze proeven wel moeilijk bij oostenwind en westenwind door de beperkte manoeuvreerruimte langs de terminal zelf, indien er reeds een schip is afgemeerd.



Opleiding

Uit onderstaand overzicht wordt de bezetting van de simulator in 2003 geschetst.

	DABL	Brabo	GHA	HZS	Diverse opl.	Subtotaal Training	Onderzoek	Voorbereiding	Onderhoud	Public relation	Vaardagen	Bezetting installatie	Gesloten	Beschikbaar
Totaal eerste trimester	23	16	0	11	1	51	3	2	0	0	54	56	4	61
Totaal tweede trimester	16	0	15	8	0	39	17	4	0	0	56	60	4	61
Totaal derde trimester	25	0	2	0	0	27	8	5	2	0	35	40	3	62
Totaal vierde trimester	16	0	11	9	0	36	10	1	0	0	46	47	3	62
TOTAAL JAAR	80	16	28	28	1	153	38	12	2	0	191	213	14	246
Resterend	20	0	2	-1	0							43		

Er zijn minder opleidingen gegeven dan in 2002 maar daartegenover staat een toename van het gebruik als onderzoeksinstrument. Netto is er een iets geringere bezetting dan in 2002.

Overzichten van de projecten

Samengevat kan gesteld worden dat er 14 permanente opdrachten zijn en dat er 5 projecten definitief afgewerkt zijn en 11 projecten in uitvoering. Dit betekent dat er in 2003 aan 30 projecten werd gewerkt door de onderzoeksgroep Nautica.

Mod. 426 - Werkgroep TGS/TGO

Het WLH is permanent lid van de internationale werkgroep over de problematiek van het kanaal Gent-Terneuzen en de maritieme toegang ervan en levert hierbij deskundig advies.

Mod. 451 - Opleiding loodsen Brabo

Mod. 451a, Mod. 451b, Mod. 451c
Beheer Scheepsmanoeuvresimulator

- Het betreft het op peil houden van de simulator en het applicatiebeheer, inclusief de softwarematige verbeteringen.
- De software van het mathematisch model van de simulator wordt bij de detectie van fouten of tekorten door klanten direct verbeterd en aangepast, met inbegrip van het schrijven van procedures en handleidingen.
- Er wordt een PC-versie van de simulator ontwikkeld waarbij het niet meer noodzakelijk is om fast-time vaarten van op de Unix server te laten draaien. Dit impliceert een tijds-winst en vermijdt overbelasting van de server.
- Permanent worden de manoeu-

reer karakteristieken van schepen uit de database van de simulator aangepast bij de detectie van fouten of tekorten door klanten.

Mod. 454 - Overeenkomst voor samenwerking met dienst Scheepsbouw van de UGent

Mod. 457 - Beheer Sleeptank

Het betreft het dagelijks beheer van de hard- en software van de sleep-tank, inclusief het permanent onderhoud en het applicatiebeheer.

Mod. 502 - Opleiding Hogere Zeevaartschool

Simulator en landschappen ter beschikking stellen van HZS voor manoeuvreeropleiding van laatstejaars-studenten (elke vrijdag van het academiejaar).

Mod. 529 - Opleiding DAB Loodswezen simulator

Opmaken van de oefenomgevingen (Schelde: Antwerpen tot boei 63; Buitenhaven Terneuzen + Rede; Vlissingen Rede + Oostgat; Zeebrugge + Zeetraject; kanaal Gent-Terneuzen; zeesluis Wintam), stroming, wind e.a. effecten. Ter beschikking stellen van simulator en oefenomgevingen met schepen gedurende 100 dagen per jaar, met inbegrip van 20 mandagen aanpassingen.

Mod. 529_2 - Opleiding loodsen: aanpassingen 2002

Het uitvoeren van een bijakte aan overeenkomst 529 die het volgende behelst: wensen voor de nieuwe simulator, gewenste nieuwe schepen en vreemde schepen voor de huidige en nieuwe simulator en aanpassingen aan te brengen aan de bestaande simulator met het oog op verbeteren van tekorten.

Mod. 614 - Interactie tussen schepen -inbouwen in simulatorsoftware

Mod. 633 - Sleepboot opleiding Gemeentelijke Havendiensten Antwerpen

Het betreft een stelselmatige opleiding van bemanning van de sleepboten tot sleepbootkapiteins inclusief een aantal aanpassingen aan de simulator.

Mod. 549 - Document Management Systeem WLH

In oorsprong was het de bedoeling om een ISO 9001 voor de sleep-tank (eventueel) te behalen door de realisatie van meetprocedures, zelfcontrole, handleidingen, enzovoort zodat de proeven op de sleep-tank repli-

Groen: afgewerkt in 2003

Rood: in uitvoering in 2003

Blauw: permanente opdrachten

ceerbaar, naspeurbaar, betrouwbaar en nauwkeurig en tegelijkertijd efficiënt worden uitgevoerd. Ondertussen is het project uitgebreid tot een aspect van het kennis- en ervaringsbeheer van het laboratorium, inclusief de realisatie van een Document Management Systeem voor WLH. In 2003 werd het project op waakvlam gezet. Het WLH volgt verder de evoluties op die zich op het niveau van LIN en het ministerie afspelen en speelt niet langer trekker. Het DMS moet immers ook het mailverkeer kunnen vatten wat met de huidige softwareconstellatie van het ministerie moeilijk realiseerbaar is op korte termijn.

Mod. 582 - onderzoeksproject RUG 51H01200 "Overeenkomst voor het leveren van wetenschappelijke bijstand in het kader van de bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge Onderzoek nautische implicaties", afgesloten met TV Noordzee en Kust

De doelstelling is het vastleggen van veilige operationele limieten voor de scheepvaart in de slibrijke vaargebieden van de haven van Zeebrugge, aan de hand van modelonderzoek, manoeuvreersimulatie en terreinwaarnemingen.

Deze opdracht omvat het voorbereidend onderzoek, het onderzoek en de selectie van een geschikt simulatiemateriaal voor de sliblaag, het ontwerp voor de opslag- en behandelingsinstallatie voor slibsimulatiemateriaal, de aanvraag van de nodige vergunningen. Het modelonderzoek en de simulaties zijn gevat in een experimenteel programma van gedwongen manoeuvreerproeven met scheepsmodellen boven gesimuleerde sliblagen, in het opstellen van mathematische manoeuvreermodellen en de toepassing van de wiskundige modellen in de scheepsmanoeuvresimulatie. De stand van zaken van dit project wordt hierboven aangegeven.

Mod. 628 - Westerschelde: aanmaken simulatoromgeving Vlissingen

Mod. 669 - Simulator 2

Een tweede simulator is nodig om de capaciteit voor onderzoek terug op een aanvaardbaar peil te brengen, om aan de vragen voor opleiding te voldoen en ter vermindering van het risico op niet-uitvoering van de opleidingscontracten. Hierbij zal gestreefd worden naar een simulator die zoveel mogelijk een kopie is van de bestaande installatie, zodat de ontwikkeling met minimale kost kan

geschieden, maar anderzijds voldoende technisch geavanceerd.

De software en hardware werd in 2003 verworven. De software werd verder op punt gezet en geadapteerd aan de nieuwe omstandigheden. De bouwwerken werden opgestart en nauwgezet opgevolgd. Allerhande onderdelen werden aangekocht of gebouwd door de technische ondersteuning. Ook het projectiesysteem werd aangekocht.

Mod. 670 - Strategisch Plan Waaslandhaven

Voor het strategisch plan van de Waaslandhaven zijn er 7 varianten, waarbij zowel uitbreiding (inname nieuw poldergebied) als inbreiding (andere indeling van de Waaslandhaven) mogelijk zijn. Nagaan of de ontworpen varianten nautisch uitvoerbaar zijn.

Hydraulica zorgt voor eerste stromingsberekeningen voor 2 weerhouden varianten, zodat een nautische evaluatie op de scheepsmanoeuvresimulator kan uitgevoerd worden. Na oplevering in 2004 van de nodige kennis en modellen voor het project 'Studie densiteitstromingen Beneden Zeeschelde' kan een hydraulische evaluatie uitgevoerd worden die rekening houdt met de complexe samenhang van densiteitstromen, neervorming, uitwisseling, turbulentiestructuur en welk slechts een deel van het sedimentatieprobleem voldoende betrouwbaar kan benaderen.

Van de concrete resultaten voor 2003 wordt hierboven gerapporteerd.

Rapport 1: nautisch onderzoek.

Rapport 2: verslag simulatoronderzoek.

Mod. 679 - Westpit

De afdeling Scheepvaartbegeleiding stelt onderzoek in naar de haalbaarheid van een nieuwe toegang tot de Westerschelde via de zogenaamde Westpit. De afdeling WLH voert hiervoor in eerste instantie desktop studies uit en levert advies op het vlak van nautica en hydraulica en veiligheid.

Mod. 689 - Nautische toegankelijkheid Maersk S-klasse containerschepen tot de Schelde

Er wordt onderzocht in welke omstandigheden Maersk S-klasse containerschepen de haven van Antwerpen kunnen bereiken op basis van desktop studie en ervaring.

Het rapport brengt verslag over het simulatoronderzoek.

Mod. 689/2 - Studie nautische toegankelijkheid Delwaidedok voor Maersk-S

Het rapport brengt verslag over het simulatoronderzoek.

Mod. 692 - Haven van Oostende: Derde aanlegplaats Zeewezendok (Wandelaarskaai)

Voor de Haven van Oostende wordt een nieuw project ontwikkeld aan de Wandelaarskaai waardoor het mogelijk wordt een derde aanlegplaats te voorzien in het Zeewezendok. De opdrachtgever van dit project Afdeling Maritieme Toegang wenst het aanlegmanoeuvre uit te testen om meer gegevens te bekomen met betrekking tot de aanmeerprocedure zelf en de inplanting van de fenderpalen.

Hierboven wordt over dit project gerapporteerd.

Het rapport brengt verslag over het simulatoronderzoek.

Mod. 693 - WESP

De afdeling WLH fungeert in een adviserende positie ter ondersteuning van de afdeling Scheepvaartbegeleiding, voert besprekingen, treedt in overleg met de Universiteit Gent en begeleidt de bespreking met Rijkswaterstaat. Er werden in 2003 geen significante nieuwe ontwikkelingen genoteerd.

Mod. 741/1 - Haven van Zeebrugge: OCHZ-terminal. Simulaties containervaart

Het rapport brengt verslag over de containervaart.

Mod. 742/1 - Opleiding loodsen Nederlands Loodswezen

Mod. 742/2 - Opleiding Ferryways

Mod. 743 - Verstrekken nautische adviezen (o.a. ontheffingen Schelde-Rijn verbinding)

Mod. 748 - Organisatie 31e jaarvergadering IMSF 2004

Mod. 749 - Uitvoeren proeven voor het bepalen manoeuvreereigenschappen 8000 TEU containerschepen in ondiep water voor de toegang tot de Vlaamse havens

Mod. 750 - Lange Termijn Visie Schelde-estuarium, onderzoek en monitoring

Mod. 751 - Opmeten nautische bodem Zeebrugge

Wateroverlast

Begin 2003 eindigde een belangrijke periode met hoge waterstanden en er is zeer veel aandacht gespendeerd aan de nazorg. Deze omvatte het optimaliseren van de processen voor de permanentie, de rapportering naar het beleid, overleg met alle actoren. Er werd gepoogd om de dienstverlening te verbeteren door het webportaal te optimaliseren. Eind 2003 is dan ook een volledig nieuwe interface in gebruik genomen.

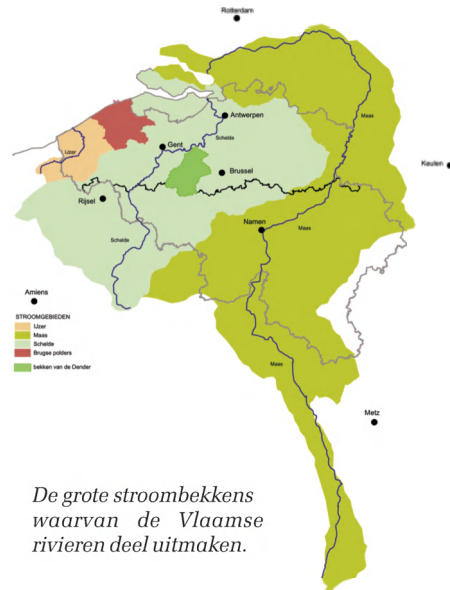
Er is een grote inspanning geleverd om via gepaste communicatie de werking van het HIC verder kenbaar te kunnen maken. De onderzoeksgroep kreeg een prominente rol in het colloquium van de afdeling rond de problematiek van het numeriek modelleren. Verder werden een aantal brochures en folders gerealiseerd. Internationaal is de gehanteerde methode voor de inschatting van economische schade en risico verder getoetst naar wetenschappelijke relevantie en kenbaar gemaakt door een belangrijk aantal publicaties.

De grootste aandacht ging ook in 2003 uit naar de realisatie van de doelstelling van de bevoegde Vlaamse minister en daardoor terzelfdertijd een jaardoelstelling van AWZ, met name de ontwikkeling van een Veiligheidsniveau Vlaanderen, of het afstemmen van het waterbeleid op de principes van het integraal waterbeheer. Hiertoe werd verder getimmerd aan de weg om het nodige instrumentarium voor deze doelstelling op punt te stellen: het informatiesysteem HYDRA, de numerieke riviermodellen en voorspellingsmodellen, de risico- en schaddekaarten, een efficiënt permanentiesysteem en waarschuwingssysteem.

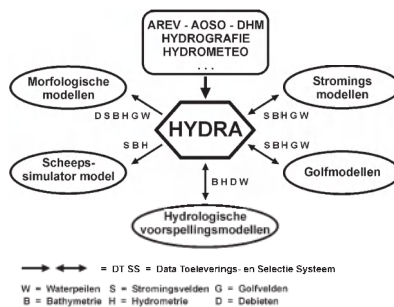
Overigens zet het HIC zijn activiteiten in het kader van de optimalisatie en de modernisering van het hydrologisch meetnet en de verbetering van de validatie van de gegevens onverdrotten verder. Het sedimentmeetnet werd op zijn wetenschappelijke merites en tekortkomingen doorgeleucht en de noodzakelijke aanpassingen worden sedert eind 2003 geïmplementeerd.

HYDRA

Het Hydrologisch InformatieCentrum HIC van de afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek bouwt het hydrologisch meetnet op de niet tijgebonden bevaarbare waterlopen en een pluviografisch meetnet uit. Het HIC exploiteert in opdracht van AMINAL afdeling Water eveneens het meetnet op de niet bevaarbare waterlopen. Deze meetnetten leveren continue informatie over de actuele lokale waterstanden, debieten en neerslagintensiteiten. Verschillende andere afdelingen van AWZ en LIN hebben daarenboven nog hydrologische meetnetten uitgebouwd. Zo worden ook op de Noordzee, in het Zeescheldebekken, op het Albertkanaal en de Kempische Kanalen en andere rivieren nog actuele waterstanden opgemeten.

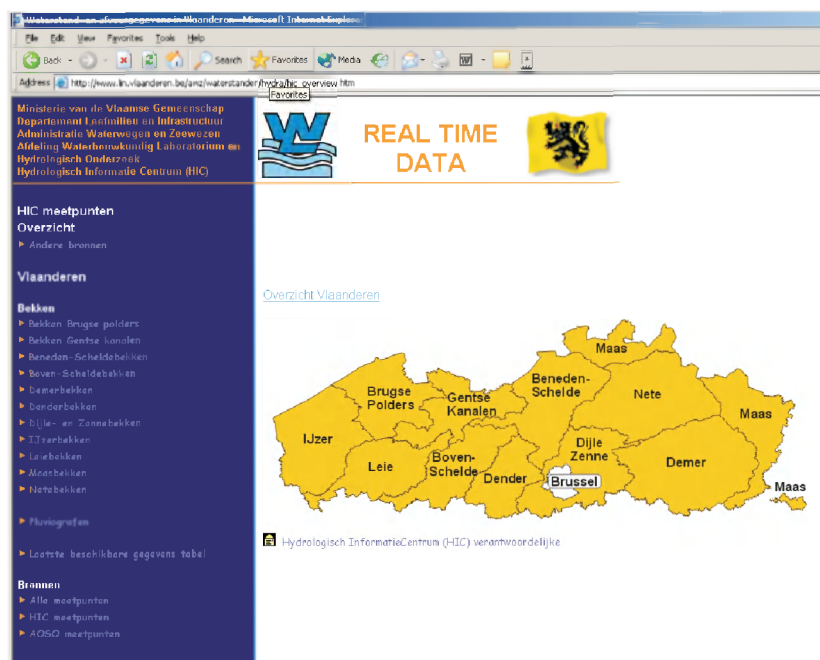


De grote stroombekkens waarvan de Vlaamse rivieren deel uitmaken.



Al deze data zijn belangrijke informatie voor het dagelijks waterpeilbeheer. In het bijzonder spelen deze data een essentiële rol in periodes van hoge waterstanden, dit om de wateroverlast en eventueel optredende schade te minimaliseren. Het Hydrologisch InformatieCentrum heeft daarom alle Vlaamse hydrologische metingen gecentraliseerd in een databank HYDRA. Bovendien werd een nieuwe website gebouwd die toelaat om op een snelle en eenvoudige wijze alle recente gegevens te raadplegen.

De HYDRA website kan geraadpleegd worden op:
<http://www.lin.vlaanderen.be/awz/waterstanden/hydra>.



De werking van het Hydrologisch InformatieCentrum HIC tijdens hoogwaterperiodes

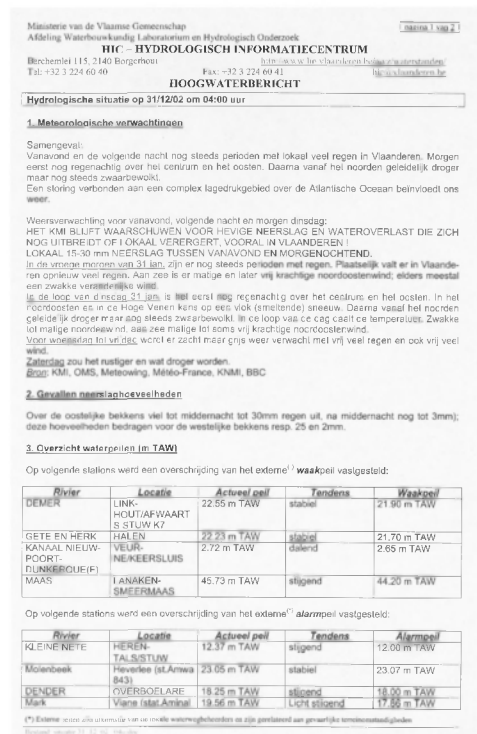
De eerste dagen van 2003 werden gekenmerkt door zeer hoge waterstanden, ten gevolge van aanhoudende neerslag sinds 21-12-2002. Grote delen van de alluviale vlakke van de Dender, de Leie, de Demer, de IJzer, de Maas, de Nete en de Schelde kwamen daarbij onder water.

richten werden rechtstreeks verspreid naar de waterwegbeheerders van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, alsook via de River Information Services (RIS) naar het Federaal Crisiscentrum van het Ministerie van Binnenlandse Zaken, gemeentes, brandweer, civiele bescherming, ... Op deze wijze verkrijgen alle betrokken instanties gestructureerde en actuele informatie om zo adequaat mogelijk te ageren en hulp te bieden indien nodig. In radio- en televisie-interviews met brandweert, burgemeesters, ... werd vastgesteld dat regelmatig informatie uit de hoogwaterberichten werd verwerkt.

In deze hoogwaterperiode heeft het Hydrologisch InformatieCentrum ook de berichtgeving naar radio, TV en schrijvende pers verzorgd. Het HIC was in de eerste dagen van 2003 quasi een vaste klant tijdens nieuwsberichten op de radio.

Sigmaplan

Na de stormvloed van 3 januari 1976 werd het Sigmaplan opgesteld dat het Zeescheldebekken significant beter moest beveiligen tegen stormvloeden. Ondertussen zijn we bijna 30 jaar later en is het plan grotendeels uitgevoerd, met name ongeveer 80% van de voorziene dijkwerken zijn uitgevoerd, het laatste geplande GOG gebied is in aanbouw (nl. Krui-beke-Bazel-Rupelmonde), terwijl de stormvloedkering nog niet is gebouwd.



Het Hydrologisch InformatieCentrum heeft in de volledige hoogwaterperiode hoogwaterberichten opgesteld. Deze hoogwaterberichten omvatten de meest recente waterpeilen van een aantal kritische locaties, alsook meteorologische en hydrologische verwachtingen op korte termijn. De be-

Een kleine dertig jaar na het opstellen van het oorspronkelijke Sigmaplan kan de vraag gesteld worden of dit plan vandaag de dag nog aan de huidige en toekomstige maatschappelijke verwachtingen voldoet. Een maatschappij verandert immers voortdurend en met haar veranderen ook haar wensen, eisen en mogelijkheden. Zo heeft het waterbeheer zich

Het oorspronkelijke Sigmaplan



aan de veranderende vraag aangepast. Vandaar dat momenteel uitgebreid onderzoek loopt om het bestaande Sigmaplan te actualiseren.

Het doel van de studie "Actualisatie van het Sigmaplan" is om op basis van een geïntegreerde verkenning van het Scheldegebied en op een wetenschappelijk onderbouwde manier gebieden af te bakenen die in aanmerking komen voor het inrichten van een overstromingsgebied. Ook moeten de maatschappelijke gevolgen van de inrichting van deze gebieden bestudeerd worden, om de eventuele nadelige impact van deze inrichting zo klein mogelijk te houden en de positieve gevolgen maximaal.

In het proces om tot een nieuw Sigmaplan te komen worden 6 stappen doorlopen. Een aantal stappen hiervan zijn reeds uitgevoerd, een aantal stappen moeten nog worden uitgevoerd.

1. Studie integrale verkenning: het verzamelen van gegevens om de verdere studies te kunnen uitvoeren en om keuzes te onderbouwen
2. Modelling en hydraulica: modellen worden opgemaakt om strategieën te kunnen doorrekenen (inschatten van het effect van een combinatie van maatregelen)
3. Vastleggen van de mogelijke bouwstenen van het geactualiseerd Sigmaplan: dijkverhogingen, een stormvloedkering, een verbinding tussen de Oosterschelde en de Westerschelde, gecontroleerde overstromingsgebieden
4. Combinaties maken van de bouwstenen tot mogelijke planalternatieven
5. Vergelijken van de planalternatieven op basis van milieueffecten die ze teweeg brengen en op basis van de verhouding tussen maatschappelijke kosten en baten
6. Beslissing van Vlaamse Regering over het beste planalternatief

Het WLH heeft in het kader van de werkzaamheden voor het Veiligheidsniveau Vlaanderen basisproducten zoals een Digitaal Hoogtemodel en methodologieën ontwikkeld voor zowel de numerieke hydraulisch-hydrologische modellering als voor de schade- en risicobenadering. Voor de verschillende stappen ter voorbereiding van het geactualiseerde SIGMAPLAN leverde het WLH dan ook de technische specificaties van de bestekken en heeft in belangrijke mate de projecten opge-

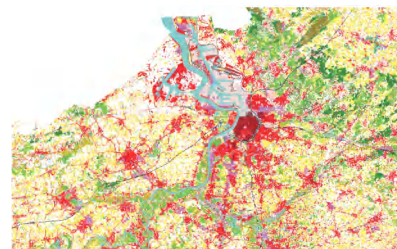
volgd ter ondersteuning van de afdeling Zeeschelde.

Bij de "studie integrale verkenning" werden ondermeer de gegevens van het nieuw digitaal hoogtemodel intensief gebruikt. Het nieuw digitaal hoogtemodel werd door een samenwerking tussen het Ondersteunend Centrum GIS Vlaanderen van de Vlaamse Landmaatschappij, de afdeling Water van Aminal en de afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek voor het volledige Vlaamse grondgebied opgemeten. Eind 2003 was voor ongeveer 85% van Vlaanderen nauwkeurige en gedetailleerde hoogte-informatie beschikbaar, waaronder de valleien van alle waterlopen in het Zeescheldebekken.

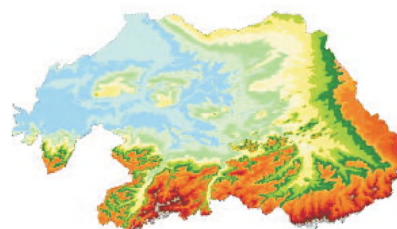
Bij de deelopdracht "modellering en hydraulica" werden hydrologische, hydraulische en morfologische modellen van het Zeescheldebekken opgesteld. Het Waterbouwkundig Laboratorium heeft ingestaan voor het opstellen van de technische specificaties van het bestek, alsook voor de kwaliteitscontrole van de eindproducten. Vandaag is het MIKE11 model van het volledig Zeescheldebekken operationeel, en kan het in het Waterbouwkundig Laboratorium ingezet worden voor het doorrekenen van scenario's en de opmaak van voorspellingen.

Het vergelijken van de planalternatieven gebeurt op basis van een maatschappelijke kosten-batenanalyse. De basis van deze MKBA is de schade- en slachtoffermethode die door de afdeling WLH werd ontwikkeld. Door het berekenen van de verwachte overstromingsschade bij verschillende scenario's kan immers de baat, d.i. de vermeden schade bij aanleg

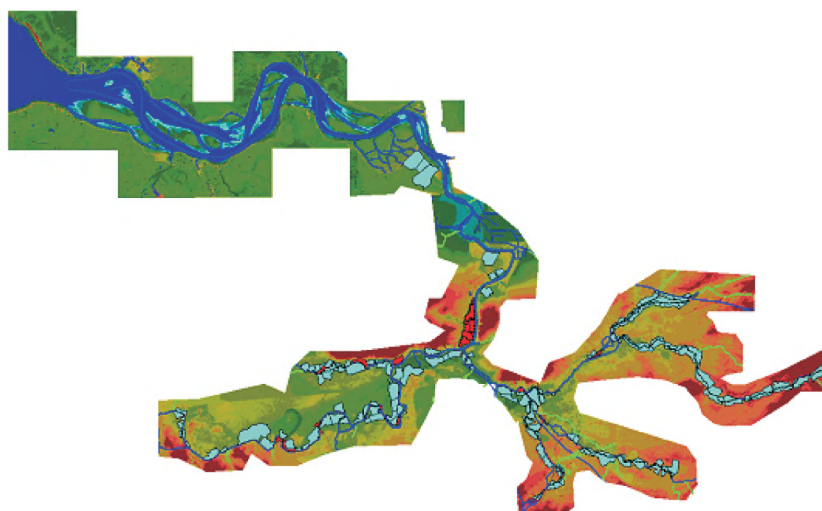
Bodemgebruikkaart Scheldebekken tussen Gent en Antwerpen



Digitaal hoogtemodel noordoostelijk deel Scheldebekken



Model Zeeschelde en Westerschelde met inbouw van de potentiële GOG en GGG gebieden





van één bepaald scenario, kwantitatief en objectief begroot worden.

Via het begroten van de overstromingsschade bij verschillende extreme stormgebeurtenissen, kan het overstromingsrisico berekend worden, d.i. de jaarlijks verwachte lokale overstromingsschade.

Brochures HIC

Om het Hydrologisch Informatiecentrum en een aantal projecten ervan meer algemene bekendheid te geven, werden een aantal informatieve en vlot leesbare brochures opgesteld met een breed publiek als doelgroep. De volgende titels werden uitgebracht:

- Wetenschappelijke ondersteuning van het waterbeheer - De dienstverlening van het Hydrologisch Informatiecentrum (HIC)
- Wetenschappelijke onderbouw van de Vlaamse waterbeheersingsplannen - De overstromingen gestructureerd aangepakt
- Rivieren in cijfers
- De digitale Dender
- De digitale Demer
- De digitale Gemeenschappelijke Maas

Overboelare zonder en met dijk



Hierin komen de globale activiteiten van het Hydrologisch Informatiecentrum, de methode voor analyse van overstromingsrisico, de databank Hydra met meetgegevens van Vlaamse waterlopen en de drie numerieke modellen van Dender, Demer en Gemeenschappelijke Maas aan bod. Naast deze zes brochures zijn ook twee korte samenvattingen uitgegeven over het Hydrologisch Informatiecentrum zelf en over de methode voor analyse van overstromingsrisico, onder de titels:

- De dienstverlening van het Hydrologisch Informatiecentrum (HIC)
- Wetenschappelijke onderbouw van de Vlaamse waterbeheersingsplannen - Een kort overzicht

Hiervan bestaat eveneens een Engelstalige versie:

- The services provided by the Hydrological Information Centre (HIC)
- Scientific basis of flood risk strategy in Flanders - A brief overview

Enkele brochures werden reeds ter beschikking gesteld op het colloquium "Numerieke oppervlaktewatermodellering, mogelijkheden en beperkingen" van 22-23 oktober 2003.

Alle uitgaven zijn opvraagbaar via de Afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek in digitale (pdf) of analoge vorm, of via de Vlaamse infolijn.

De digitale Dender doet het!

De Administratie Waterwegen en Zeewezen (AWZ) is verantwoordelijk voor het beleid en het dagelijks beheer van de bevaarbare waterlopen in Vlaanderen. De kerntaak van AWZ bestaat erin de scheepvaart te bevorderen, haar veilig en vlot te laten verlopen en de bevolking te beschermen tegen mogelijke schade door overstromingen van de waterwegen in haar beheer.

Eén van deze rivieren, de Dender, wordt beheerd door de afdeling Bovenschelde. In het verleden bestond het beheer in hoofdzaak uit een *ad hoc*-aanpak, uitsluitend gebaseerd op terreinkennis. Dit was meestal de enige mogelijke manier om een beveiliging uit te werken. Maatregelen die in het verleden werden genomen om op bepaalde plaatsen wateroverlast te vermijden, hadden vaak echter heel wat negatieve effecten op andere plaatsen. Sinds een aantal jaar wordt het beheer meer en meer gevoerd volgens de principes van integraal waterbeheer, waarbij de problemen globaal worden aangepakt.

De afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek (WLH) levert hier een belangrijke bijdrage aan met de ontwikkeling en de voortdurende verfijning van een digitaal Dendermodel. Si-

mulaties met een riviermodel kunnen aanwijzen waar de zwakke plekken zich precies bevinden, waardoor er op wetenschappelijk verantwoorde manier aan waterpeilbeheer kan worden gedaan.

Met dit computermodel heeft WLH in 2003 voor een aantal natuurlijke overstromingsgebieden onderzocht wat het effect zou zijn als deze gebieden als gecontroleerd overstromingsgebied (GOG) zouden ingericht worden, door het plaatsen van ringdijken, overloophdijken en uitwateringsconstructies. De studies spitsten zich toe op de overstromingsgebieden in Deux-Acres (linkeroever, Wallonië), Overboelare-Geraardsbergen (linkeroever) en Liedekerke (rechteroever). De berekeningen hebben aangetoond dat de GOG's wel een positief effect hebben, maar dat dit positief effect steeds beperkt en lokaal is. Bij de inrichting van het ene gebied als GOG wordt vaak een meer stroomafwaarts gelegen natuurlijk overstromingsgebied minder of zelfs niet meer benut. Dit wordt als een negatief en ongewenst effect beschouwd omdat het gebieden betreft die zonder enige materiële of maatschappelijke schade kunnen overstromen en die de natuurlijkheid en biodiversiteit van de Dendervallei ten goede komen. Een bijkomend probleem is dat de inrichting van deze gebieden als GOG geen absolute bescherming biedt, en er dus nog altijd lokale ingrepen t.h.v. bebouwing (bijvoorbeeld ringdijken) noodzakelijk blijven.

Als algemene conclusie kan dus gesteld worden dat de financiële spanningen nodig voor het inrichten van de GOG's en de impact ervan op milieu en natuur in de Dendervallei niet zouden opwegen tegen de beperkte en onzekere voordelen op het vlak van verlaging van het risico op overstromingen in woon- en industriegebieden. De berekeningen met het digitaal Dendermodel hebben er dus toe geleid dat het inrichten van natuurlijke overstromingsgebieden langs de Dender als GOG niet langer als beleidsoptie wordt weerhouden.

Risicobenadering bij overstromingen

Overstromingen belangen zowel mens als omgeving aan en hun impact op milieu en economie is meestal negatief. Voorheen werd verondersteld dat overstromingen konden worden tegengehouden als de dijken maar hoog genoeg waren, dus beveiligde men tegen een bepaalde water-

stand. De beveiliging tegen overstromingen was hoofdzakelijk gebaseerd op lokale meetreeksen van waterstanden en debieten uit het verleden en lokale terreinkennis waardoor in de verschillende hydrografische bekkens een verschillende kans op overstromen vooropgesteld werd. Deze visie wijzigde aangezien het economisch en maatschappelijk niet mogelijk en/of verantwoordbaar is de kosten te maken om overstromingen voor 100% te vermijden. Daarom werd binnen AWZ een methodologie ontwikkeld om te beschermen tegen schade. Dat kan door de formule $\text{risico} = \text{schade} \times \text{frequentie}$ te gebruiken. Zo zal een weiland niet noodzakelijkerwijs even vaak gevrijwaard worden van overstromingen als een dichtbevolkt gebied omdat er een groot verschil in schade per oppervlakte is.

Het project Risicobenadering bestaat uit 3 grote stappen:

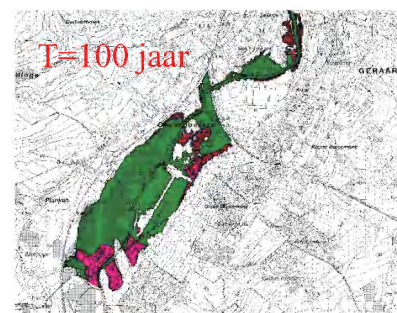
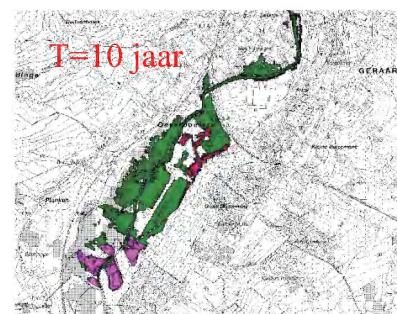
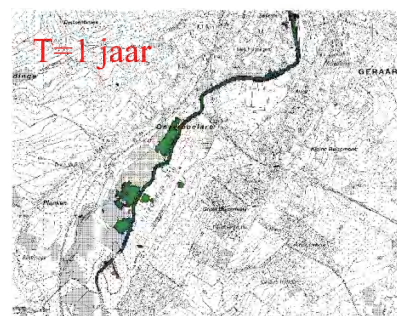
Als eerste stap probeert men een antwoord te vinden op de vragen *Hoe groot is de kans dat een bepaald gebied overstroomt? Tot hoever reikt die overstroming dan en welke maximale waterstanden en stijgsnelheden worden er bereikt?*

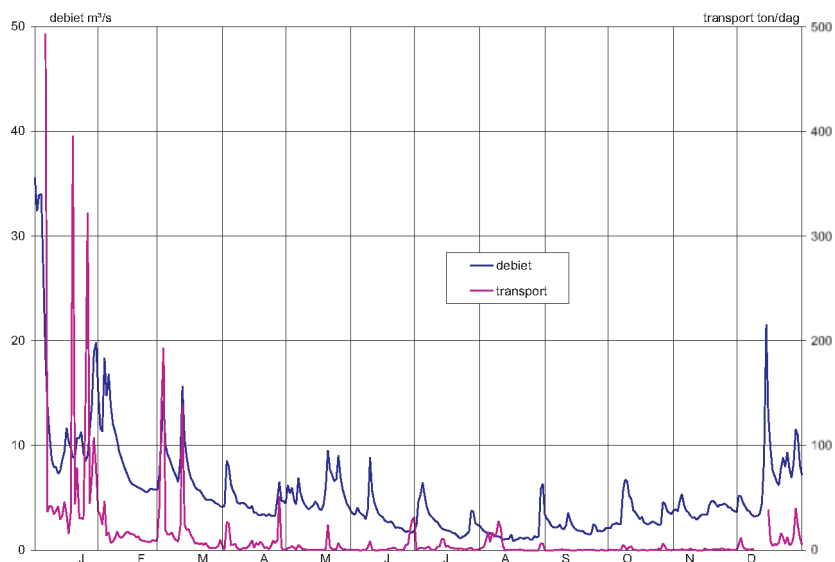
Vervolgens wordt de economische schade voor bodemgebruiken als bebouwing, industrie, weiland, en dergelijke bepaald alsook voor lijninfrastructuren (wegen en spoorwegen) en puntelementen (openbare gebouwen, zendinstallaties, molens, ...). Bij de bepaling van de economische schade moet eerst de maximale schade worden bepaald. Dit is de waarde om het *product* te vervangen door een identiek product (zelfde type, zelfde merk, zelfde ouderdom, ...), waarna vervolgens de werkelijke schade uitgedrukt wordt als fractie van de maximale schade. Dit gebeurt aan de hand van zogenaamde schadefuncties die het verband tussen waterdiepte en maximale schade weergeven als coëfficiënten tussen 0 en 1.

Tenslotte wil men het risico berekenen uit de gewogen som van de schade die optreedt bij verschillende terugkeerperioden.

Deze standaardmethode voor risicocalculatie is reeds uitgevoerd voor het Denderbekken en loopt voor het bekken van de Zeeschelde. De risicomethode zal ook doorgerekend worden voor de andere hydrografische bekkens iedere keer de hydraulische en hydrologische modellen beschikbaar zijn en overstromingskaarten met verschillende terugkeerperio-

Verschillende schadekaarten tengevolge van overstroming vanuit de Dender.





Debiet en sediment transportwaarden voor het jaar 2003 voor de Kleine Nete te Grobbendonk

den kunnen gegenereerd worden.

Uitbouw van een sedimentmeetnet Scheldebekken

De doelstelling van het sedimentmeetnet is het bepalen van het sedimenttransport in suspensie op de overgangen van de onbevaarbare naar de bevaarbare waterwegen. Het WLH startte dit project in 1999 op vraag van de toenmalige bevoegde minister. Als dusdanig kadert het in het "Beleidsplan Sanering Waterbodden Beneden-Zeeschelde" en dient het om de slibbalansen mee op te stellen voor het bekken van de Beneden-Zeeschelde.

Recent is ook de belangstelling voor het sedimentmeetnet gegroeid vanuit de Bekkenbeheerplannen, zodat de informatie nuttig is voor zowel de administratie Waterwegen en Zeeuwen (AWZ) als de administratie Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer (AMINAL). In het kader van een verdere afstemming en verbreding van deze doelstellingen werd in de loop van 2003 het sedimentteam versterkt.

Om het sedimenttransport te bepalen, maakt men enerzijds gebruik van toestellen die op vastgestelde tijdstippen watermonsters oppompen, die naderhand gefiltreerd worden in het laboratorium van het WLH. Deze gegevens (concentraties) gecombineerd met de gemeten debietwaarden, geven dan de uiteindelijke sedimentfluxen die door de rivier worden afgevoerd.

Anderzijds wordt gebruik gemaakt van continu gemeten turbiditeit (de troebelheid van het water) als surro-

gaat (is dus benaderend) voor de hoeveelheid sediment die door het water vervoerd wordt. Omwille van de betrouwbaarheid dienen hier minutieuze ijkingen uitgevoerd te worden.

In 2003 werd in het kader van een eindverhandeling voor de Universiteit Gent de methodologie van het meetnet onder de loep genomen. Als gevolg van de bevindingen uit deze verhandeling, drongen zich een aantal veranderingen op aan het meetnet en werd een workshop georganiseerd door het WLH op 12 september 2003. Hierbij werd Arthur J. Horowitz (U.S. Geological Survey, Atlanta) als gastspreker uitgenodigd.

In oktober 2003 werd een bezoek gebracht aan de districtoffices van de USGS te Atlanta en te Kansas, en werd de verworven kennis in een technische nota gebundeld die in 2004 beschikbaar komt.

Ondertussen is het WLH reeds overgegaan tot een aantal noodzakelijke verbeteringen en aanpassingen van het huidige sedimentmeetnet; een actie die tot halverwege 2004 zal blijven doorlopen.

De modernisering van het hydrologisch meetnet

Er werd intensief geïnvesteerd in nieuwe moderne meettoestellen en in de automatische gegevensverwerking. Reeds 153 stations zijn ondertussen telemetrisch bereikbaar en dit wil zeggen dat de belanghebbenden ongeveer onmiddellijk toegang hebben tot de informatie.

Er werden ook een twaalfstal stations uitgerust met peilsprekers zodat ogenblikkelijk ter plaatse informatie per telefoon kan worden opgevraagd.

De screening van de uitval van de meetstations en de meting van uitval van de registratie van gegevens van de externe metingen werd op punt gezet.

Er werden ook een aantal nieuwe meettoestellen op het terrein geplaatst onder meer te ...

- Kanaal Plassendale-Nieuwpoort te Nieuwpoort
- Kanaal Nieuwpoort-Duinkerke te Nieuwpoort
- Kanaal Gent-Oostende te Oudenburg
- Isabellavaart te Knokke-Heist
- Zwinnevaart te Damme

De turbiditeitsmeter door het WLH gebruikt is een Staiger Mohilo, type 7100 MTF, met een SSN sonde



- Poekebeek te Nevele
- Lovaart te Lo-Reninge
- Mandel te Oostrozebeke
- Leopoldskanaal te Oostkerke
- Weesbeek te Boortmeerbeek

Volgende meetstations werden ten behoeve van een optimale werking structureel en volledig vernieuwd:

- Afleidingskanaal van de Leie Deinze
- kanaal Gent-Oostende Varsenare
- Kleine Nete Grobbendonk
- Barbierbeek Bazel
- Grote Nete Hulshout
- Bovenschelde Asper
- Demer Aarschot
- Zenne Epepegem
- Kleine Nete Herentals
- Berwinne Moelingen
- Maas te Dilsen-Rotem

Zoetwaterbeheer

Inleiding

Het jaar 2003 was uitzonderlijk droog in de zomer waardoor extra inspanningen geleverd werden om in het kader van het project zoetwaterbeheer voor het Maasbekken aan de nodige basisgegevens te komen. Verder werd de inventaris voor het Maasbekken beëindigd en die van de Leie nagenoeg afgewerkt. De inventaris voor het Albertkanaal en de Kempense Kanalen werd eveneens verdergezet. De grondwatermonitoring in het Dender- en Netebekken ging onverdroten door.

De aanpak werd in 2003 herzien wat resulteerde in een strategie die vooral case-gericht wordt per bekken of deelbekken en in volledige samenwerking met de beheerders van de waterlopen of kanalen.

Meetcampagne op de Gemeenschappelijke Maas in de laagwaterperiode van 2003

In het kader van het project zoetwaterbeheer tegen watertekorten en verdroging werd begin 2003 gestart met een inventarisatie voor het watersysteem van de Gemeenschappelijke Maas. Hierin werden gegevens met betrekking tot het watersysteem zelf (reliëf, geologie, bodem, klimaat, hydrologie, ...) en de daarop geënte waterketen (grondwater- en oppervlaktewateronttrekkingen en lozingen) verzameld en overzichtelijk weergegeven.

Uit deze inventarisatie bleek o.a. dat het watersysteem van de Gemeen-

schappelijke Maas een, binnen Vlaanderen, uitzonderlijk gegeven vormt. Met name het contact tussen vallei en rivier via de zeer doorlatende (k-waarden 1000 m/dag) ondergrondse grindlagen speelt een grote rol in de voeding van de Gemeenschappelijke Maas gedurende droge periodes. Gegevens met betrekking tot hoeveelheid en plaats van grondwatertoe- of wegstroming op het traject van de Gemeenschappelijke Maas zijn echter nagenoeg niet voorhanden. Naarmate het gedurende de aanloop van de zomer van 2003 duidelijker werd dat we met een relatief droog jaar zouden te maken hebben, groeide het idee dan ook om een meetcampagne op te zetten voor de Gemeenschappelijke Maas om te trachten deze onbekenden beter te vatten.

Plaatsen druksonde op de Bovenschelde te Aspel.



Een tweede belangrijk onderscheid met de overige waterlopen in Vlaanderen is het internationale karakter van de rivier. Het beheer van de rivier is een gemeenschappelijke bevoegdheid van Vlaanderen en Nederland. Er werd dan ook contact opgenomen met Rijkswaterstaat Directie Limburg die eveneens behoefte hadden naar meer kennis omtrent dit, gedurende laagwaterperiodes, belangrijke grondwater voedingsysteem.

Dankzij de contacten van Rijkswaterstaat met de Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) was het mogelijk een ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) met assistentie van een Duitse onderzoeker te krijgen voor het uitvoeren van de metingen. De

Boringen voor grtndwatermonitoring in het Maasbekken





debieten op de zijrivieren werden gemeten met behulp van een klassieke snelheidsmeter.

Nadat het debiet op de Maas gestabiliseerd was door het buiten werking treden van de elektriciteitscentrale te Lixhe werden gedurende 4 dagen metingen uitgevoerd op Maas en zijrivieren.

Verwerking van deze metingen resulteerde in een meer gedetailleerde waterbalans voor de deeltrajecten langsheen de Gemeenschappelijke Maas en maakte het mogelijk om aandachtspunten aan te duiden voor eventuele vervolgmetingen.

Overzicht van de projecten

De onderzoeksgroep Waterbeheer heeft zich door de installatie van een projectsecretariaat beter georganiseerd. De projecten werden opgedeeld in "modellen" die een aantal subprojecten omvatten. Op die wijze is een vergelijking met het aantal projecten van de voorgaande jaren onmogelijk.

Er werden in 2003 18 projecten afgewerkt, en er lopen nog 56 projecten die ofwel in 2003 werden opgestart of waaraan is verder gewerkt.

Dit betekent dat er in 2003 aan 74 projecten is gewerkt binnen de onderzoeksgroep Waterbeheer.

AWZ 03/08 - Algemeen Veiligheidsniveau Vlaanderen

Ter uitvoering van de doelstelling van de Vlaamse minister ter introductie van een waterpeilbeheer afgestemd op de principes van het integraal waterbeheer worden waterbeheersingsplannen opgebouwd op basis van een beveiliging tegen hoogwaters (Sigmaplan, Maasdijkenplan,...). De nieuwe visie van AWZ gaat uit van een beveiliging tegen schade. Dit project omvat de opvolging van het totale onderzoek (planning, afstemming met andere initiatieven, overleg,...).

Vooraf belangrijk in 2003 was de verdere verfijning en bekendmaking van de methodologie voor een risicobenadering bij waterbeheersingsplannen. Deze methodologie wordt onverkort toegepast in de Maatschappelijke Kosten Baten Analyse voor het Sigmaplan.

Verder werd het meetnet verder gemoderniseerd, werd HYDRA verder ontwikkeld, kwamen hydraulische en hydrologische modellen tot stand, werden compositiehydrogrammen berekend, werden overstromingskaarten gegenereerd en voorspellingsmodellen uitgetest.

Dit project is de overkoepelende structuur van een agglomeraat van diverse projecten dat over verschillende jaren loopt. De meeste van die projecten worden gevat door hieronder opgesomde modellen en subprojecten. Een aantal deelprojecten van deze algemene doelstelling worden uitgevoerd door de onderzoeksgroep Hydraulica.

Mod. 720 - 727 - 745 - Problematiek van de zoetwaterreserves

Dit project omvat het bepalen van maatregelen op de bevaarbare waterlopen om de beschikbare hoeveelheid zoetwater doelmatig te gebruiken en zo tegemoet te komen aan noden in verband met watertekorten en verdroging. Dit zal gebeuren door het ontwikkelen van een visie en een actieplan inzake doelmatig zoetwaterbeheer, de inventarisatie van verdrogingsfenomenen, het ontwikkelen van een methodologie voor uitwerking van plannen tegen verdroging en watertekorten, de opmaak van plannen tegen verdroging en watertekorten (per deelbekken) met behulp van de numerieke modellen en door wetenschappelijke bijstand gedurende de periode 2002-2004.

Ook het project Zoetwaterbeheer is een agglomeraat van diverse modellen en deelprojecten. Het zoetwater-

Groen: afgewerkt in 2003
Rood: in uitvoering in 2003
Blauw: permanente opdrachten

beheer werd ook in de algemene aanpak van het Veiligheidsniveau Vlaanderen geïntegreerd, en het loopt eveneens over verschillende jaren.

Mod. 591 - 591/1 - 591/2 - 591/3 - 591/4 - Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen

Voor de bouw van numerieke modellen voor het Veiligheidsniveau Vlaanderen is onder meer hoogte-informatie nodig van het winterbed van de waterlopen en de aanliggende potentieel overstroombare gebieden. Voor deze toepassingen wordt stelsmatig een gedetailleerd en nauwkeurig hoogtemodel van Vlaanderen opgemeten door middel van laseraltimetrie en voor de bewoonde gebieden met de klassieke luchtfotogrammetrie. Deze opdracht wordt systematisch uitbesteed in samenwerking met AMINAL en het Ondersteunend Centrum van GIS-Vlaanderen. Deze opdracht wordt gefaseerd uitgevoerd en het volledige Vlaamse grondgebied wordt nagenoeg volledig gedekt na de aanbestedingen van 2002.

Dit project is nagenoeg volledig afgevoerd afgezien van de nazorg bij de kwaliteitscontrole en een aantal problematische gebieden die nog moeten worden aangevuld.

Mod. 608 - 608/1 - 608/2 - 608/3 - 608/4 - Integratie hydrologische meetnetten

Het beheer van de verschillende hydrologische meetnetten in Vlaanderen is versnipperd: HIC, AMS, AWK, AMWA en AOSO hebben elk hun rol in het opmeten van hydrologische gegevens. Dit project moet de uitbouw van de verschillende meetnetten beter op elkaar afstemmen om met een minimum aan middelen kwalitatief hoogstaande hydrologische meetnetten te ontwikkelen. Een integratieplan op middellange termijn werd eveneens opgesteld.

In 2003 werden er een aantal peilsprekers geïnstalleerd (608/2), naast een aantal nieuwe meettoestellen (608/3) en werden er inspanningen geleverd om alle stations van elektriciteit en telefoon te voorzien (608/1). De topografische metingen van de waterlopen werden door de buitendiensten verder gezet. Anderzijds heeft het HIC alle hydrologische meetstations opnieuw topografisch laten inmeten, om een optimale kwaliteit van de data te garanderen. (608/4)

Mod. 613 - 613/1 - 613/2 - 613/3 - 613/4 - Uitbouw van een sedimentmeetnet

Doelstelling is het uitbouwen van een sedimentmeetnet op de overgangen van de onbevaarbare naar de bevaarbare waterwegen, om het transport in suspensie van vaste stoffen van de ene naar de andere te bepalen. Het omvat enerzijds het installeren van turbiditeitsmonitoren ter hoogte van debietsmeetposten van de respectievelijke afdelingen WLH en Maritieme Schelde, ijking en controle van deze monitoren door middel van staalname ter plaatse, wetenschappelijke interpretatie van de resultaten en publicatie van de resultaten in jaarboeken.

In 2003 werd de aanzet gegeven tot de ontwikkeling van een toekomstvisie rond het sedimentmeetnet (613/1). Er werd onder meer een workshop rond het sedimentmeetnet georganiseerd in september 2003. De exploitatie van het sedimentmeetnet werd doorgelicht en de aanzet tot verbeteringen werd gerealiseerd; externe binnenlandse en buitenlandse deskundigen werden betrokken (613/4). Het strategisch Uitvoeringsplan Baggerruiminspectie werd opgevolgd (613/2).

Mod. 617 - 617/1 - 617/2 - Bouw Radartoren

De locatiestudie werd definitief afgesloten (617/1)

In samenspraak met KMI zijn een aantal voorbereidingen getroffen voor de bouw van de radartoren in de omgeving van Jabbeke (617/2).

Mod. 675 - 675/1 - 675/2 - Pluviografisch Meetnet

De voorbereidingen werden getroffen voor de ontwikkeling van een toekomstvisie rond het pluviografisch meetnet (675/1) en de validatiestudie van de pluviograafgegevens is afgewerkt (675/2)

Mod. 684 - Vergelijking van opwaartse en afwaartse meetgegevens als hulpmiddel bij voorspellingen

In deze studie wordt getracht door middel van historische meetgegevens de verbanden te zoeken tussen de opwaartse en de afwaartse metingen. Indien deze verbanden gedefinieerd zijn is het mogelijk op basis van de opwaartse meetresultaten de afwaartse debieten en/of waterhoogtes te voorspellen met een bepaalde tijdsverschuiving. Historische meetgegevens van afwaartse en opwaartse meetstations worden geanalyseerd en vergeleken. Opwaartse gegevens

vanuit Wallonië zijn noodzakelijk. Onderzocht zal worden hoe deze bekomen kunnen worden. In een eerste fase zal het bekken van de Maas aangepakt worden. Na evaluatie zal een volgend bekken onderzocht worden (bijvoorbeeld de Demer). Toetsing aan reële permanentiesituaties is nodig voor evaluatie en bijsturing. In 2003 werd een eindrapport voor het bekken van de Maas gegenereerd.

Mod. 701 - Landmeetkundige opmetingen en bathymetrische opmetingen van oevers en rivieren

Mod. 701/1 - Vlaamse Hydrografische Atlas

De afdeling WLH levert expertise en assistentie bij de ontwikkeling en optimalisatie van de Vlaamse Hydrografische Atlas. Dit is een permanente opdracht

Mod. 701/2 - 701/3

Voor wat betreft de opmetingen van het Afleidingskanaal Leie (701/2), de metingen op het kanaal Gent Oostende (702/3) beperkte de input van het WLH zich tot de opvolging van de projecten.

Mod. 702 - Omvorming van het Telemetingssysteem

In 2003 werd het nieuwe telemetrie-systeem operationeel. Het voldoet volledig aan de gestelde verwachtingen.

Mod. 703 - Modernisering software QH-relaties validaties meetreeksen

Mod. 704 - Inventarisatie historische overstromingen

Mod. 704/4 - Overstromingskaarten

Ter ondersteuning van een federale wet die een regeling treft voor de verzekering van privé-gebouwen in potentiële overstromingsgebieden werd de opdracht gegeven om onderleiding van het VIWC en in samenwerking met de afdeling Water overstromingskaarten voor te bereiden op basis van historische gebeurtenissen en op basis van de modellering.

Mod. 704/5 - Bepaling overstromingsgebieden - haalbaarheidsstudie

Het is vanuit operationeel waterbeheer, vanuit onderzoeksoogpunt (ondermeer voor een optimale ijking van de numerieke modellen) en vanuit beleidshoek (ondermeer voor het afbakenen van risicogebieden) van groot belang om over gedetailleerde informatie te beschikken van de uitgestrektheid van overstromingen. In

2003 heeft de afdeling WLH dan ook een haalbaarheidsstudie opgezet, die via het inventariseren van verschillende vliegtuig remote sensing technieken moet leiden tot het selecteren van één of meerdere praktisch haalbare methodes (rekening houdend met door de eindgebruiker gedefinieerde eisen qua doorlooptijd, nauwkeurigheid, kostprijs). Deze haalbaarheidsstudie werd eind 2003 afgerond. De besluiten zullen in een proefproject worden getoetst.

Mod. 705 - 705/1-A - 705/1-B - 705/2-A - HYDRA

Dit project omvat het beheer van het informatiesysteem Hydra, de opmaak van exploitatiemodules, de uitbouw van het acquisitiesysteem, het databankbeheer. Het is enerzijds een informaticaproject dat uitbesteed is, anderzijds een beheersproject dat voorlopig wordt uitbesteed en opgevolgd door de afdeling WLH.

Mod. 705/2-B - 705/3-A - 705/3-B

Deze opdracht omvat tot eind 2003 twee fasen met telkens per fase een analyse en een implementatietraject. Eind 2003 werd een nieuwe interface voor het grote publiek en voor de specialisten gelanceerd. De modules voor het bevragen van de historische gegevens kampen vooralsnog met performantieproblemen zodat deze dienstverlening nog dient te worden opgevangen met andere middelen. Elke klant met nood aan gegevens van de Vlaamse waterwegen en waterlopen kan echter steeds bij het HIC en zijn informatiesysteem Hydra terecht.

De meest actuele gegevens zijn wel voor iedereen vrij raadpleegbaar op <http://www.lin.vlaanderen.be/awz/waterstanden/hydra>.

Mod. 706 - Opstellen van een methodologie voor de risicobenadering bij overstromingen

Mod. 706/3 - Schadebepaling bij overstromingen: Opstellen methodologie

Mod. 706/4 - Schadebepaling bij overstromingen: verdere verfijning van de methodologie

In 2003 werd de methodologie voor het bepalen van schade en risico bij overstromingen verder uitgebreid met een methodologie voor wegen en spoorwegen (lijnelementen), het risico op slachtoffers en schade ten gevolge van zout water. Verder werd vooral aandacht gegeven aan het ontwikkelen van modules om het risico op een efficiënte manier door te reke-

nen en vergelijkingen mogelijk te maken en dit voor alle delen die eerder in de methodologie werden uitgewerkt.

Mod. 706/5 - Kustverdediging - Sigmaplan Studie naar het werken met overstromingsrisico's

De afdeling WLH volgt inhoudelijk projecten op die door de afdeling Waterwegen Kust uitbesteed zijn en passen binnen de problematiek van het Veiligheidsniveau Vlaanderen. Het betreft een inventarisatie van methodes om tot het bepalen van de overstromingsrisico's te komen, dit zowel voor de kust als voor het Scheldebekken. De gekozen methode wordt toegepast op een testcase voor de kust en de Schelde. De studie wordt uitgevoerd door IMDC met HKV (Nederland) en Probabilitas (prof. Van Dyck) als onderaannemers.

Mod. 706/6 - FLOODsite

Mod. 708 - HIC Hydrologisch Informatiecentrum

Mod. 708/1 - 708/2 - 708/5 - 708/6 - 708/7

Dit omvat de recurrente opdrachten voor de opmaak van een meerjarenprogramma voor het HIC (708/01) en de exploitatie van het hydrologisch meetnet (708/2) waar in totaal toch een 15 mensen bij betrokken zijn. Anderzijds omvat het permanent overleg met de terreinmensen (708/5) en de onderzoekers (708/7) en de dienstverlening naar derden door levering van HIC data (708/6).

Mod. 708/3 - 708/4 - Opmaak van HIC-brochures over een aantal projecten van het HIC en de beschikbare modellen (teksten en lay-out)

De studieresultaten van de modellering van de verschillende rivieren, van de risicobenadering, de databank Hydra en de taken van het HIC in het algemeen worden gecommuniceerd via brochures waarbij de wetenschappelijke insteek van het WLH komt en de praktische uitwerking van redactie over lay-out tot drukwerk uitbesteed wordt.

Mod. 709 - Validering van de meetgegevens

Dit is een permanente opdracht die enerzijds de permanente bewaking van de integriteit van de ogenblikkelijke data omvat en anderzijds de kwaliteitscontrole achteraf die uitmondt in de realisatie van de jaarboeken.

Mod. 710 - Waterbeheersing Maas

Mod. 710/3 - 710/4 - 710/5

In 2003 werden scenarioanalyses berekend met het Grensmaasmodel rond de dijk Leut-Meeswijk (710/2), voor het gebied Negenoord (710/4) en voor het Mijnverzakkingsgebied (710/5), met rapportering voorzien in 2004.

Mod. 710/6 - Berekeningen met Maasmodel: Plas Bex - De Cup

Het betreft het doorrekenen van een aantal scenario's met het Maasmodel voor beheersmaatregelen in de buurt van een grindplas langs de Maas. Ter hoogte van de plas Maasbeempter Greend doen zich occasioneel problemen voor bij het vullen van de plas bij hoge waterstanden. Door het grote niveauverschil tussen het water in de plas en de Maas, vindt er erosie plaats van de zomerdijk. Om dit op te lossen stelt de Afdeling Maas en Albertkanaal voor een aantal verbindingsduikers tussen de Maas en de Plas te plaatsen.

Mod. 711 - Waterbeheersing Leie

Mod. 711/1 - 1D-modellering van de Leie

Voor de doelstelling Veiligheidsniveau Vlaanderen worden van alle bevaarbare waterlopen hydrologische/hydraulische modellen ontwikkeld. Deze modellen worden eveneens gebruikt om het HIC toe te laten voorspellingen te berekenen. De modellen moeten toelaten om de wasvoortplanting te berekenen bij verschillende scenario's. Hier betreft het de modellering van de Leie uitgevoerd door derden en opgevolgd door de afdeling WLH.

Mod. 711/2 - Actualisatie hydrologie Leie Menen

De gegevensreeksen voor Menen werden opnieuw onderworpen aan een statistisch onderzoek teneinde de hydrologie van de Leie te kunnen actualiseren.

Mod. 711/3 - Begeleiding project Rivierherstel Leie

De afdeling WLH volgt dit initiatief van de afdeling Bovenschelde mee op.

Mod. 712 - Waterbeheersing IJzer

Mod 712/2 - Opstellen van alle randvoorwaarden voor de toepassing van de compositiehydrogram methode in het IJzerbekken

Het doel van dit project is een aantal schakels aan te vullen die nog ontbreken om de compositiehydrogrammen toe te passen. Dit zijn nog een

aantal overstromingsmodellen en de afwaartse composietlimnigram te Nieuwpoort

Mod. 712/3 - Opmaken van een hydrologisch/hydraulisch model van de Yzer

Mod. 713 - Waterbeheersing Zeeschelde (tijgebied)

Mod. 713/1 - Schelde. Integrale verkenning. Scheldebekken/Rupelbekken, Planstudie Durme, actualisatie van het Sigmaplan

Mod. 713/2 - Hydrologische/hydraulische modellen Zeeschelde

Voor de doelstelling Veiligheidsniveau Vlaanderen worden van alle bevaarbare waterlopen hydrologische/hydraulische modellen ontwikkeld. Deze modellen worden eveneens gebruikt om het HIC toe te laten voorspellingen te berekenen. De modellen moeten toelaten om de wasvoortplanting te berekenen bij verschillende scenario's. De door de afdeling Zeeschelde uitbestede hydraulische 1D modellering van het Scheldebekken (Schelde, Rupel en Durme) wordt door het WLH nauw opgevolgd. Deze modellering gebeurt net zoals de andere modelleringen met de modelleringssoftware MIKE11 van DHI. Het ontwikkelen van het numeriek model van het Zeescheldebekken gebeurt volgens de "algemene methodologie voor het simuleren van de waterafvoer van bevaarbare waterlopen in Vlaanderen" om betrouwbare modellen te bekomen. Opvolging gebeurt door de afdeling Zeeschelde en het WLH.

De opmeting van de rivieren en de oevers in het Zeescheldebekken en van het DHM van het Zeescheldebekken gebeurt volgens de methodiek opgesteld voor alle andere bevaarbare waterlopen.

Dit project omvat ook de oorspronkelijk afzonderlijk geklasseerde projecten 636 en 646.

De hydraulisch/hydrologische modellering is afgerond in 2003 (713/2).

Mod. 713/3 - Zeeschelde: Maatschappelijke Kosten/Baten Analyse

Het vergelijken van de verschillende alternatieven voor een geactualiseerd Sigmaplan gebeurt op basis van een maatschappelijke kosten-batenanalyse. De basis van deze MKBA is de schade- en slachtoffermethode die door de afdeling WLH werd ontwikkeld. Door het berekenen van de verwachte overstromingsschade bij verschillende scenario's kan immers de baat, d.i. de vermeden schade bij

aanleg van één bepaald scenario, kwantitatief en objectief begroot worden.

Via het begroten van de overstromingsschade bij verschillende extreme stormgebeurtenissen, kan het overstromingsrisico berekend worden, d.i. de jaarlijks verwachte lokale overstromingsschade. De effectieve berekeningen van de kosten en baten van de verschillende alternatieven werd door de afdeling Zeeschelde uitbesteed en van nabij inhoudelijk opgevolgd door het WLH.

Mod. 713/4 - Zeeschelde: opmaak Strategische MER

Mod. 713/5 - Tijgebied: Zenne/Tan-gebeek

Mod. 713/6 - Doelpolder Noord: Hydraulische effecten

Door het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen werd aan het Waterbouwkundig Laboratorium Borgerhout de opdracht gegeven de hydraulische aspecten van de aanleg van een brakke kreek in Doelpolder ter hoogte van Buffer Noord te onderzoeken. De studie omvat de hydraulische berekeningen en een aantal suggesties naar sturing en beveiliging. Het project is volledig afgerond.

Mod. 713/7 - LTV/ Beoordelingskader

In opdracht van de afdeling Maritieme Toegang worden criteria opgesteld die een indicatie kunnen geven van de mate waarin in de toekomst aan de krijtlijnen van LTV wordt voldaan. De afdeling WLH zetelt in de stuurgroep van dit project.

Mod. 713/8 - Modellering Zennebekken opwaarts Vilvoorde

Vanuit verschillende doelstellingen is er nood aan de modellering van het kanaal Brussel-Rupel en Brussel-Charleroi. De afdeling WLH heeft hiervoor in 2003 in opdracht van de NV Zeekanaal en Watergebonden Grondbeheer Vlaanderen een inventarisatie uitgevoerd naar de hydrologische gegevens die hiervoor noodzakelijk zijn. Op basis van deze nota worden in 2004 enerzijds de noodzakelijke investeringen in het hydrologisch meetnet uitgevoerd en anderzijds de modellering van de kanaalsystemen opgestart.

Mod. 714 - Waterbeheersing Demer

Mod. 714/1 - Scenarioberekeningen Laarbeek

Mod. 714/2 - Scenarioberekeningen

Testelt

Mod. 715 - 715/4 - FAME - Flood risk and damage. Assessment using modelling and Earth Observation techniques

Bij het opmaken van de hydrodynamische modellering van een waterloop is het dikwijls moeilijk de overstromingsgebieden te kalibreren onder meer wegens onvoldoende gegevens over historisch opgetreden overstromingen. In dit project wordt onderzocht of het gebruik van satellietbeelden een betere calibratie van overstromingsvlaktes mogelijk maakt. Een bijkomende doelstelling is mee te werken aan de risico-projecten van het WLH door een landgebruikclassificatie uit te voeren op IKONOS-beelden. Het WLH zal evalueren of deze beelden een toegevoegde waarde hebben t.o.v. een classificatie gebaseerd op andere landgebruikkaarten. De gebieden waarvoor deze classificatie uitgevoerd zal worden zijn het stroomgebied van de Dender en de Demer. Het onderzoek wordt uitgevoerd door SADL. Het WLH treedt op als eindgebruiker van het ontwikkelde product en zal dit product dan ook evalueren.

Mod. 718 - 718/1 - COMRISK: Common Strategies to reduce the Risk of Storm Floods in coastal lowlands

De afdeling WLH volgt een internationaal project op waar de afdeling Waterwegen Kust voor Vlaanderen een leidende rol speelt. De risicobepaling voor stormvloed wordt erin uitgewerkt.

Verbetering van het beheer van overstromingsrisico's wordt beoogd door een overdracht van kennis tussen partners gelegen langs de Noordzee. In het subproject 'Flanders' wil men een gebied afbakenen, grensoverschrijdend in Vlaanderen en Nederland, waar het risico aspect rond overstromingen verder wordt uitgediept.

Mod. 720 - 720/1 - Inventarisatie voor de opmaak van laagwatersscenario's in het bekken van de Maas

Doelstelling is het samenbundelen van gegevens, nodig voor het uitwerken van laagwatersscenario's tegen acute watertekorten: kwaliteits- en statistische analyse van meetreeksen, overzicht hydrografische, meteorologische en hydrogeologische gegevens, overzicht waterwinningen, lozingen, watergebruik, kunstwerken, lekverliezen, scheepvaartintensiteit, watercaptaties bedrijven,

Via het raadplegen van verschillende databanken (DOV, Vergunningendatabank VMM, Afdeling Maas en Albertkanaal, AOSO/HIC-meetposten, KMI-meteorologie, Aquafin, RWS, ...) en enquêtes, gericht aan de verschillende capteerders wordt een duidelijk en gestructureerd overzicht gecreëerd van wat er met het water in het maasbekken en specifiek in de Grensmaas gebeurt.

Mod. 720/2 - Zoetwaterbeheer Grote Nete

Het doel is een inventarisatie in het bekken van de Grote Nete ter voorbereiding van de opmaak van scenario's, die de maatregelen beschrijven die in het bekken genomen moeten worden in periodes van lage waterstanden. Er wordt informatie verzameld en verwerkt over waterstanden, captaties en andere aspecten. Er worden ook resultaten van een bestaand regionaal grondwatermodel voor het bekken geïnterpreteerd. Op basis van bovenstaande informatie wordt een waterbalans voor het bekken opgesteld. Op gekozen locaties worden gedurende 2 jaren grondwaterstandmetingen uitgevoerd.

Mod. 720/3 - Zoetwaterbeheer Dender

Het doel is een inventarisatie in het bekken van de Dender ter voorbereiding van de opmaak van scenario's, die de maatregelen beschrijven die in het bekken genomen moeten worden in periodes van lage waterstanden. Er wordt informatie verzameld en verwerkt over waterstanden, scheepvaart, captaties en andere aspecten. Er wordt ook een regionaal grondwatermodel voor het bekken opgesteld en geïnterpreteerd. Op basis van bovenstaande informatie wordt een waterbalans voor het bekken opgesteld. Op gekozen locaties worden gedurende 2 jaren grondwaterstandmetingen uitgevoerd.

Mod. 720/4 - Inventarisatie voor de opmaak van laagwatersscenario's voor het watersysteem van het Albertkanaal en de Kempense kanalen

Doelstelling is het samenbundelen van gegevens, nodig voor het uitwerken van laagwatersscenario's tegen acute watertekorten: kwaliteits- en statistische analyse van meetreeksen, overzicht hydrografische, meteorologische en hydrogeologische gegevens, overzicht waterwinningen, lozingen, watergebruik, kunstwerken, lekverliezen, scheepvaartintensiteit, watercaptaties bedrijven,

Via het raadplegen van verschillende

databanken (DOV, Vergunningendatabank VMM, Dienst voor Scheepvaart, AOSO/HIC-meetposten, KMI-meteorologie, Aquafin, RWS, ...) en enquêtes, gericht aan de verschillende capteurs wordt een duidelijk en gestructureerd overzicht gecreëerd van wat er met het water in het maasbekken en specifiek in de Kempen kanalen gebeurt.

Mod. 723 - Methodologie opmaak laagwatersscenario's

Doel is de opmaak van een methode om laagwatersscenario's op te stellen, waarin maatregelen bepaald worden die bij lage waterstanden genomen moeten worden. Er wordt een methode opgesteld, die met volgende aspecten rekening houdt:

- de geïnventariseerde gegevens moeten maximaal gebruikt worden
- eventueel extra te verzamelen gegevens moeten begroot worden
- er moet ervaring uit andere landen in Europa verzameld worden
- de afweging die moet gebeuren, moet beschreven worden
- het wettelijk kader moet beschreven worden
- een communicatiestrategie moet opgesteld worden
- de methode moet toepasbaar zijn op alle stroombekkens in Vlaanderen
- het bestaande verdrag van de Maas moet getoetst worden, voorstellen tot bijsturing worden indien nodig gegeven

Digitalisering getijdengegevens

De getijdengegevens gemeten door de Maritieme Schelde zijn meestal enkel analoog beschikbaar. Voor de ijking en calibratie van de Schelde-modellen en voor het onderzoek zijn lange tijdreeksen onder digitale vorm noodzakelijk. De afdeling WLH neemt het op zich om deze gegevens digitaal om te zetten.

Mod. 736 - Internationale overlegstructuren

Mod. 736/1 - ISC Internationale Schelde Commissie

De afdeling WLH is vertegenwoordigd in deze technische werkgroep waarbij op regelmatige tijdstippen onderzoekswerk gekoppeld is.

Mod. 736/2 - IMC Internationale Maas Commissie

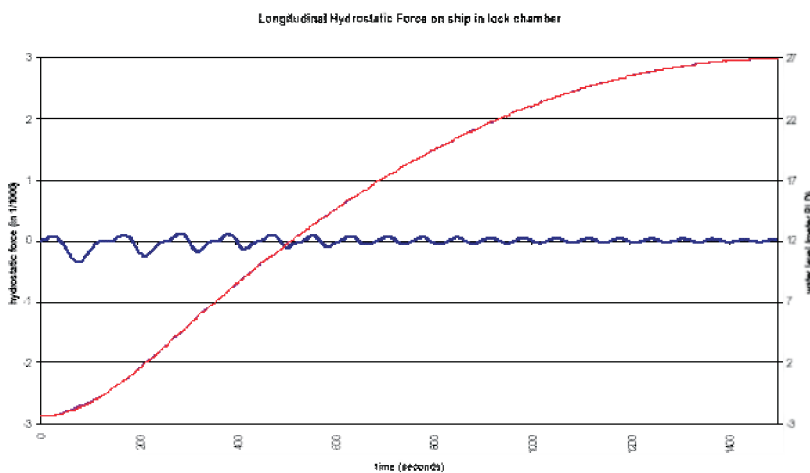
De afdeling WLH is vertegenwoordigd in deze werkgroep. In 2003 werd tussen Vlaanderen, Wallonië en Nederland het protocol voor de gestructureerde en continue uitwisseling van hydrologische gegevens ondertekend.

Mod. 739 - Beheer MIKE 11

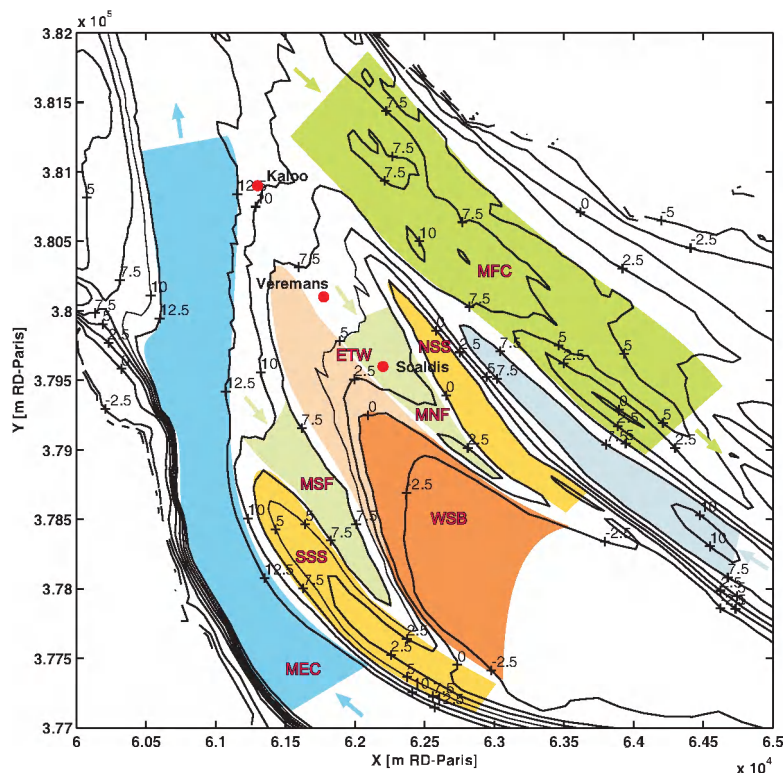
Permanent moet de software beheerd worden, moeten aanpassingen gebeuren door versie-aanpassingen van de software, moeten nieuwe aankopen worden geregeld. Het betreft eveneens het applicatiebeheer.

ONDERZOEKSGROEP HYDRAULICA ONDERZOEKSGROEP KUST EN SCHELDE

De activiteiten van de onderzoeksgroep Hydraulica bestrijken een zeer breed spectrum. Het betreft studies in het kader van de waterbeheersing, de waterbouwkunde, de natuurvriendelijke milieubouw, de ecomorfologie en het invullen van kennisleemten en ad hoc opdrachten waar de effecten van stromend water een rol spelen.



Panamakanaal - Langskrachten op een schip in de sluiskolk



In 2003 werden merkwaardige internationaal erkende prestaties en rapporten opgeleverd door de onderzoeksgroep Hydraulica onder meer in het kader van de projecten voor het Panamakanaal en voor de Lange Termijn Visie van de Schelde. De samenwerking met de afdeling Maritieme Toegang is geïntensifieerd. Advies werd geleverd voor verschillende onderzoeksvragen, ook inzake strategische planning van onderzoek.

De aandacht ging in het bijzonder naar de verdere ontwikkeling van 2D en 3D numerieke modellen van de volledige Schelde van Vlissingen tot Gent ter ondersteuning van onderzoek rond bagger- en stortstrategieën van slib en zand in het Antwerps havengebied en van grootschalige gecontroleerde overstromingsgebieden in het Scheldebekken.

Verder functioneert de onderzoeksgroep in overlegstructuren met de universiteiten, bij de opmaak en opvolging van samenwerkingsverbanden, en in internationale overlegstructuren zoals de Lange Termijnvisie van de Schelde.

Het Waterbouwkundig Laboratorium neemt met diverse Europese partners deel aan CLASH (Europees onderzoeksproject "Crest Level Assessment of coastal Structures by full scale monitoring, neural network prediction and Hazard analysis on permissible wave overtopping"). CLASH is een Europees onderzoeksproject over golfovertopping bij verschillende structuren, met als doel schaafeffecten in fysische modellen te detecteren en tot ontwerpregels

Nomenclatuur onderzoeksgebied alternatieve baggerstrategie Walsoorden

- Zandbank aangetast door vloedstroom (WSB)
- Hoofd ebgeul (MEC)
- Hoofd vloedgeul (MFC)
- Sterke ebstroom in vloedgeul
- Secundaire vloedgeul (MNF & MSF)
- Zanddong (NSS & SSS)
- Positie meetschepen
- Dieptelijnen in meters TAW



Jachthaven Ostia

met betrekking tot kruinhoogte te komen. Na een literatuurstudie en het opstellen van een methodologie voor laboratoriumonderzoek (door andere Europese partners) is in WLH een 3D fysisch schaalmodel van de havendam van Ostia (Rome) ontworpen.

Niet alleen door de aanmaak van 2D en 3D modellen profileert de onderzoeksgroep zich dus op het vlak van de **ontwikkeling van onderzoeksinstrumenten**: er worden nieuwe meetinstrumenten en methodes ontwikkeld en er werd een nieuwe fysische onderzoeksinfrastructuur voor schaalmodellen in het laboratorium geïnstalleerd specifiek voor de studies rond sluizen, een reservoir van 15 bij 10m met mogelijke waterdieptes tot meer dan 1m. Daarenboven liep het project "Evaluatie van kwaliteitsverhogende aanpassingen aan getijvoorspellingsmodellen voor de Noordzee en het Schelde-estuarium van AWZ en haalbaarheidsstudie naar inbreng nieuwe wetenschappelijke technieken" (KANS) waarbij de digitale gegevens van 2000 tijmeters voor de Britse Kust, de Vlaamse Kust, de Nederlandse Kust, de Westerschelde en de Zeeschelde verzameld en verwerkt werden en het 1D model van de Schelde origineel geprogrammeerd door het WLH geactualiseerd en verbeterd werd.

De onderzoeksgroep Hydraulica is verantwoordelijk voor de exploitatie en het beheer van een aantal fysische faciliteiten. Dit impliceert onder meer het aansturen van het onderhoud, het creatief moderniseren of actualiseren van de modellen en de

bijhorende software, het operationeel houden van het model, het verbeteren van acquisitiemethodes en dataverwerking,...

De onderzoeksgroep Hydraulica is eveneens verantwoordelijk voor de exploitatie en het beheer van de numerieke modellen en rekeninstallaties. Het betreft vooral aangekochte software waarvoor het versiebeheer en de nodige aanpassingen en verbeteringen worden aangebracht. De kennis van het gebruik, de fysische betekenis en de onderzoeksprocedures wordt door de onderzoeksgroep beheerd.

In totaal behandelde de onderzoeksgroep **55 projecten** in het werkjaar 2003.

Er zijn **21 permanente beheers- en onderzoeksopdrachten** met respectievelijk 9 permanente projecten in het kader van het beheer van de fysische faciliteiten en nog eens 6 permanente opdrachten betreffende het beheer van de software voor de diverse numerieke modellen en 2 in het kader van de eigenlijke numerieke modellen, respectievelijk de 1D en 2D modellen van de Schelde. In 2003 werden er 8 projecten afgewerkt en werden er **26 projecten verder gezet of opgestart maar nog niet beëindigd**. In 2003 werden 12 nieuwe projecten opgestart, waarvan er reeds 3 zijn afgewerkt.

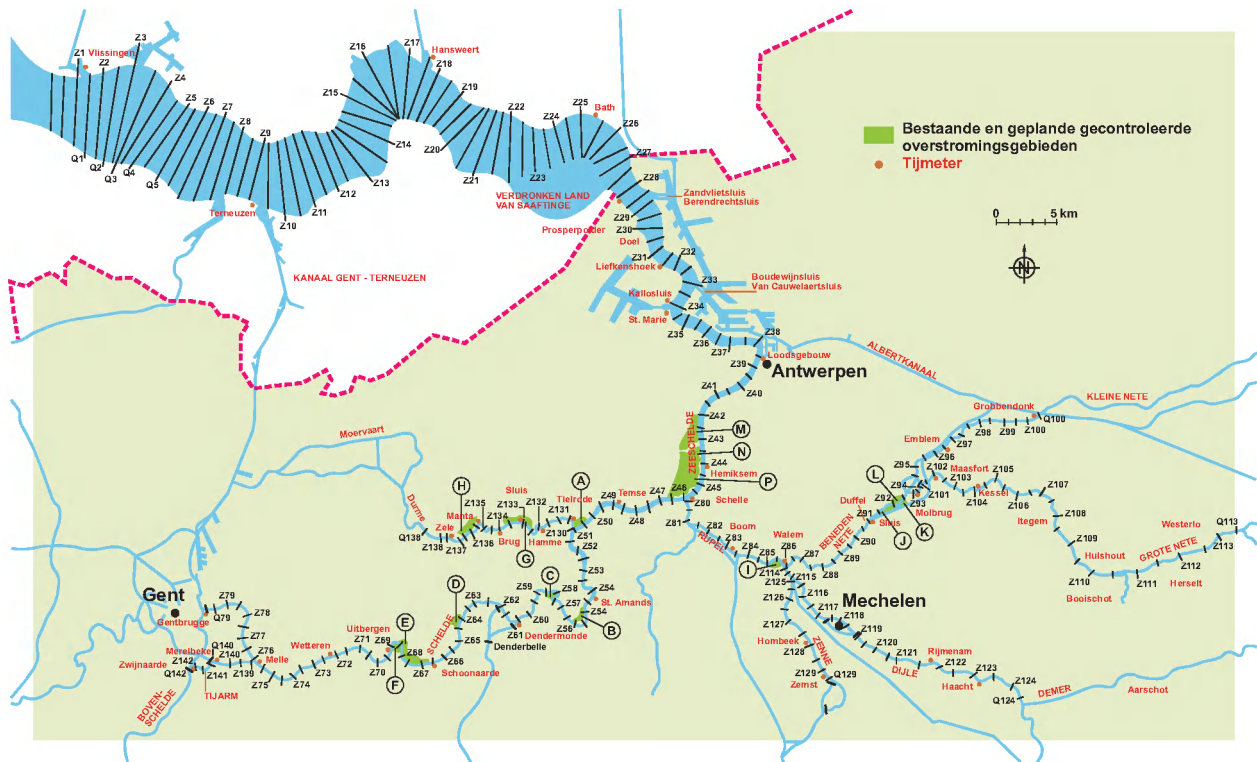
De onderzoeksgroep bestaat eind 2003 uit vier vaste onderzoekers, aangevuld met 2 vaste onderzoekers die ook nog halftijds voor de onderzoeksgroep Waterbeheersing worden ingezet.

In 2003 werd er ook externe ondersteuning geboden door 2 onderzoekers van universiteiten of studie-bureaus. De basis is gelegd om vanaf midden 2004 nog 5 externe onderzoekers in de activiteiten te betrekken. De onderzoeksgroep hydraulica wordt sedert begin 2003 ook ondersteund door een projectsecretariaat en maakt in belangrijke mate gebruik van de cel technische ondersteuning, van de grafische dienst en van modeloperatoren die de laboratoriummetingen uitvoeren.

Project 002_001 - Mod. 440 - Wiskundig model van de Schelde

Ter ondersteuning van allerlei projecten, bijvoorbeeld voor KBR (604) en voor allerlei ad hoc rekenwerk in het kader van overstromingsgebieden wordt het wiskundig model van

Groen: afgewerkt in 2003
Rood: in uitvoering in 2003
Blauw: permanente opdrachten



de Schelde permanent aangepast (1D). Het Sigmaplan beveiligd het Zeescheldebekken tegen overstromingen en omvat een verhoging van de dijken, het bouwen van gecontroleerde overstromingsgebieden en compartimenteringsdijken en de bouw van een stormvloedkering. In deze studie wordt de nodige hoogte van de dijken en de effectiviteit van nieuwe gecontroleerde overstromingsgebieden bepaald. Vervolgens wordt totale veiligheid in het bekken berekend. De studie maakt gebruik van het ééndimensionaal hydraulisch model van de Zeeschelde. Het model strekt zich uit vanaf de monding in Vlissingen tot de rand van het getijdengebied op de Boven Zeeschelde en alle bijrivieren Durme, Netes, Zenne en Dijle. Het model berekent in elke dwarsraai waterstanden en gemiddelde stroomsnelheden en kan hieruit andere grootheden afleiden: debiet, natte oppervlakte, komberging...

Project 003_051 - Mod. 474 - Verken- nende studie Zwinmonding

De Zwincommissie overweegt drastische aanpassingen aan de Zwinmonding (verplaatsing en beschermende constructies) en in het Zwin-gebied zelf (uitbreiding). Hiertoe diende een verkennende studie te worden uitgevoerd.

Project 002_007 - Mod. 621 - Zoutin- trusie IJzer

In opdracht van de afdeling Water-
wegen Kust & de Provinciale Visserij-

commissie West-Vlaanderen wordt een driedimensioneel model opge-
maakt van de IJzer. De bedoeling is om de effecten van een aangepast
spui-beheer (zogenaamde "negatieve
spui") te bepalen op de evolutie van
het zoutgehalte in de IJzer. Op basis
daarvan zal eventueel een scenario
worden bepaald dat een aanvaard-
baar compromis kan vormen tussen
mogelijkheden voor vismigratie en
het beperken van de zoutinrusie op
de IJzer.

Project 002_010 - Mod. 596 - Opzet- ten en instandhouden Nederlands- Vlaams numeriek modelsysteem voor getij en stroming van het Schel- debekken (Partim 3D)

In het kader van de Lange Termijn Vi-
sie voor het Schelde estuarium is het
nodig een zo goed mogelijk beeld te
krijgen van alle slibbewegingen in de
Westerschelde en vooral in de Bene-
den Zeeschelde waar de slibbewe-
gingen het meest dynamisch zijn.
Meer specifiek kunnen er twee vra-
gen gesteld worden:

- Hoe verspreidt het sediment, dat door de baggeractiviteiten in de toe-
gangsgeulen terug in suspensie
wordt gebracht, zich in het systeem.
En omgekeerd, hoe komt het weer te-
rug in de toegangsgeulen?
- Hoe kan men de sedimentaanvoer
naar toegangsgeulen zoveel mogelijk
beperken zodat de invloed van men-
selijke activiteiten op het rivierys-
teem kan beperkt worden?

In de eerste plaats is het nodig om
meer inzicht te krijgen in de com-

1D-Wiskundig model van Schelde en bijri- vieren

plexe hydrodynamica in de Beneden Zeeschelde, met wervelstromingen en densiteitstromingen tussen dokken, toegangseulessen en de rivier, over leidammen enz. en de relatie met variërende getijdenomstandigheden op de Schelde. In de onderzoeken uit het verleden blijkt dat in principe de natuurmetingen onvoldoende gedetailleerd waren om dit inzicht te verschaffen en dat ook de numerieke modellering als hulpmiddel onvoldoende geavanceerd was. Verder is het belangrijk te zoeken naar technologieën die deze hydrodynamica kunnen beïnvloeden.

Het project omvat het uitvoeren van een meetcampagne op de Beneden Zeeschelde met ADCP en NDP voor stroomsnelheden met 4 schepen tegelijk en daarnaast het uitvoeren van fysische modelproeven in een stroomgoot met zowel zout en zoet water. Verder omvat het de zoektocht naar technologieën die wateruitwisseling tussen dokken en rivieren significant kunnen verminderen en het opmaken van een 3D numeriek hydrodynamisch model van de Beneden Zeeschelde en de ontwikkeling van een 3D slibtransport model. Uiteindelijk wordt de (kennis)overdracht van de software en het 3D numeriek hydrodynamisch model geregeld. Dit project wordt in belangrijke mate uitbesteed aan Delft Hydraulics en IMDC en gaat in samenwerking met en in opdracht van de afdeling Maritieme Toegang.

Mod. 604 - Gecontroleerd overstroomingsgebied KBR

De opdracht (bestek 16/EB/01/23) heeft tot doel de opmaak van 2D numerieke modellen voor de Schelde en het GOG/KBR en voor het pilootproject Lippenbroek. Met die instrumenten kunnen scenario's worden doorgerekend en adviezen verleend aan de afdeling Zeeschelde en andere betrokken dienstverleners zoals het studiebureau verantwoordelijk voor de opmaak van het Integraal Plan KBR, de Universiteit Antwerpen, het Instituut voor Natuurbehoud. Op 1 juni 2003 werd deze opdracht opgestart. Deze wordt verder onderverdeeld in volgende deelopdrachten:

Mod. 604/2 - Ondersteuning Natuurplan

In opdracht van de AWZ-Afdeling Zeeschelde, die de opmaak van het Integraal Plan heeft gegund aan Sorresma met onderaannemers IN en UA wordt er hydraulisch advies gegeven omtrent de haalbaarheid van bepaalde scenario's (zowel GGG-

functie als GOG-functie) voor de inrichting van de polders van Kruibeke, Bazel, Rupelmonde

Het 1D Scheldemodel van WLH wordt aangepast zodat potpolders onderling kunnen communiceren (via dijk en/of duikers in compartimenteringsdijk) en ook een extern toegevoerd debiet kunnen opgelegd krijgen (bijvoorbeeld een gemeten of gesimuleerde tijdreeks van Barbierbeek voor polder van Kruibeke). Vervolgens worden rekenruns voorbereid om het ontwerp van de duikers in de GGG-functie én in de GOG-functie te kunnen aanvaarten.

Een set 2D modellen in Delft3D worden opgemaakt met verschillende resoluties en voor (afzonderlijke of gecombineerde) potpolders.

De duikers voor de GGG-functie van Kruibeke en Bazel worden ontworpen tot kan voldaan worden aan de eisen en inzichten van de UA. Dit houdt een groot aantal berekeningen in met het 1D-model (waterstandstijdreeksen) en nadien controleberekeningen met het 2D-model (waterstanden, overstroomde oppervlaktes, snelheden).

Er worden een aantal 2D berekeningen uitgevoerd ten behoeve van het IN, met name voor de analyse van het effect van een coupure in de Verkortingsdijk tussen de polders van Bazel en Rupelmonde.

Ten behoeve van IN wordt de statistiek van de waterstanden die in de polders kunnen worden verwacht berekend (met maximale terugkeerperiode van 10 jaar). Dit houdt het doorrekenen en analyseren in van een groot aantal synthetische stormen (die werden gedefinieerd bij de opmaak van de Actualisatie van het Sigmaplan).

Mod. 604/4 - Inventarisatiestudie van IMDC

De inventarisatiestudie omvat 3 taken die moeten worden uitgevoerd:

- De inventarisatie van meetgegevens in de Zeeschelde en de Westerschelde.
- De inventarisatie van onderzoek in België op de Zeeschelde.
- Literatuuroverzicht van de beschikbare gegevens en kennis op vlak van hydrodynamica, sediment- en nutriënttransport in overstroomingsgebieden.

De opdracht werd gegund aan IMDC in samenwerking met WL Delft en UA. In onderling overleg werd de volgende werkverdeling overeengekomen:

- WL|Delft Hydraulics maakt een inventarisatie van meetgegevens in de

Westerschelde.

- IMDC voert de inventarisatie van meetgegevens en onderzoek uit voor wat betreft sedimenttransport in de Zeeschelde evenals het literatuuroverzicht op vlak van hydrodynamica en sedimenttransport.

- UA voert de inventarisatie van meetgegevens en onderzoek uit voor wat betreft nutriënttransport in de Zeeschelde evenals het literatuuroverzicht op vlak van nutriënttransport.

Deze fase startte op midden 2003

Mod. 604/5 - Monitoring Lippenbroek

De geplande monitoringscampagne wordt opgevolgd en er wordt voor gezorgd dat er voldoende meetgegevens verzameld worden op het vlak van hydrodynamica en sedimenttransport tussen de Schelde en een GOG/GGG gebied Lippenbroek, dat fungeert als pilootproject voor KBR.

De opdracht werd gegund aan IMDC in samenwerking met UA.

De eerste opdracht bestaat erin om een plan van aanpak uit te werken, waaruit zal blijken welke meettoestellen en opstellingen noodzakelijk zijn als aanvulling op het reeds voorziene ecologische monitoringsprogramma door de UA. Na goedkeuring zullen de nodige middelen ter beschikking gesteld worden om het monitoringsprogramma te verwezenlijken.

In de loop van de opdracht zal tussentijds gerapporteerd worden en de opdracht wordt afgesloten met een eindrapport.

Project 002_023 - Mod. 626 - Verwerken van Belgische Continentale Shelfmodellen voor stroming en golven

De doelstelling is het ontwikkelen van numerieke modellen voor stroming en golven van de volledige Noordzee. In 2003 werd het OMNECS en aanverwante software opgeleverd.

Project 002_005 - Mod. 627 - Kustverdediging en haventoeegang Oostende

Mod. 627/2 - Overtopping havendijk
Architect Eggermont heeft een ontwerp voor de nieuwe havendijk van Oostende (gesitueerd aan het Zeeheldenplein) uitgetekend. Dit ontwerp is in eerste fase beproefd op een klein schaalmodel (1/50, RUG).

Twee verschillende doorsneden worden in de grote golfkooi ingebouwd op schaal 1/20. Hiermee dient gecontroleerd te worden tot hoeveel over-

topping de invallende golven kunnen leiden.

Het water dat de havendijk overtopt, zal opgevangen worden zodat de gemiddelde overtopping per tijdseenheid en per overtoppingsevent kan bepaald worden. Om bepaalde onzekerheden uit te sluiten, zullen sommige uitvoeringsparameters gevarieerd worden tijdens het onderzoek.

Mod. 627/4 - Kustverdediging Oostende: passerelle

Het ontwerp van de passerelle (architect W. Eggermont) op de nieuwe beschermingsdam te Oostende dient geverifieerd te worden m.b.t. de golfkrachten.

In een fysisch schaalmodel (2D) wordt de totale kracht op een eenheidslengte van de passerelle opgemeten. Het is de bedoeling te meten welke maximale krachten er optreden onder invloed van het golfklimaat bij een bepaalde ontwerpstorm.

Een schetsontwerp dat alle inwerkende krachten moet weerstaan, wordt eerst kwalitatief onderzocht in een klein fysisch model (UGent, prof. De Rouck) om te kijken hoe de golven de beschermingsdam oplopen en op welke manier ze de constructie belasten.

Nadien worden 2 verschillende doorsneden van het (eventueel aangepast) schetsontwerp ingebouwd in de grote golfkooi. Hierop dient gemeten tot welke golfkrachten de invallende golven kunnen leiden. 2 Doorsneden worden tegelijkertijd ingebouwd. Daarnaast wordt ruimte vrijgelaten voor passieve golfabsorptie

Passerelle Oostende meetopstelling



zodat de golfreflectie wordt beperkt. Omdat dynamische effecten niet correct kunnen gemodelleerd worden in het schaalmodel, is tijdens het project beslist om AOSO een dynamische analyse te laten uitvoeren (zowel van het schaalmodel als van het eigenlijke ontwerp) teneinde de correcte krachten en spanningen te kunnen bepalen voor het structurele ontwerp.

Project 002_015 - Mod. 643/1 - Kusthavens - Numerieke modellering neervorming

De afdeling Waterwegen Kust heeft een project uitbesteed in het kader van het onderzoek op de haven van Oostende. Het bestek werd opge maakt door de afdeling WLH die mee instaat voor de technische opvolging en deelaspecten zoals het onderzoek naar de neervorming onder meer door meetcampagnes. De opdracht houdt de uitvoering in van een onderzoeksprogramma waarin nieuwe ontwikkelingen op het vlak van simuleren van complexe neervormige stromingspatronen (met verticale as) op horizontaal 2D niveau worden geëvalueerd aan de hand van een werkelijke situatie en niet aan de hand van een laboratorium opstelling. Zoals vermeld moet dit nieuw turbulentiemodel minstens meer geavanceerd zijn dan het gangbare constante horizontale eddy viscosity en eddy diffusivity concept in de RANS differentiaalvergelijkingen voor dieptegeïmmiddelde stroming. Bij een succesvolle evaluatie kunnen deze nieuwe concepten in de toekomst gebruikt worden om de complexe neervorming binnen de nieuwe haven van Oostende te voorspellen en om de slobintrusie af te schatten die met deze neervorming gepaard gaat.

Pas in 2004 zullen de metingen uitgevoerd onder supervisie van het WLH verwerkt worden.

Project 003_065 - Mod. 643/2 - Kusthavens - Nieuwpoort - aanslibbing jachthavens

De aanslibbing van de jachthaven te Nieuwpoort vormt een probleem dat door WLH verder wordt onderzocht. In 2003 werd verkennend onderzoek uitgevoerd ter voorbereiding van de opmaak van een bestek in 2004 dat de noodzakelijke monitoring zal regelen vooraleer verdere modelleerstappen zullen worden gezet.

Project 002_003 - Opzetten en instandhouden Nederlands-Vlaams modelsysteem voor golfvoortplanting

Mod. 644 - Veiligheidsniveau Vlaanderen. Kustverdediging. Opmaak van een golfdatabank voor de Belgische kust.

In het kader van het onderzoek naar de veiligheid van de zeekeringen en dijken aan de Belgische Kust is het noodzakelijk om de golfkarakteristieken te kennen op locaties dicht bij de Kust.

Hiervoor moet het zogenaamde SWAN numeriek model worden gebruikt en gecalibreerd. Volgende output wordt verwacht:

- De digitale resultaten van de opbouw van het rekenrooster en de bathymetrische gegevens
- Een uitvoerig verslag van het voorstel voor de methodologie voor de opmaak van de golfdatabank
- Een verslag calibratie van SWAN-model
- Een eindrapport van de golfberekeningen voor de golfdatabank.

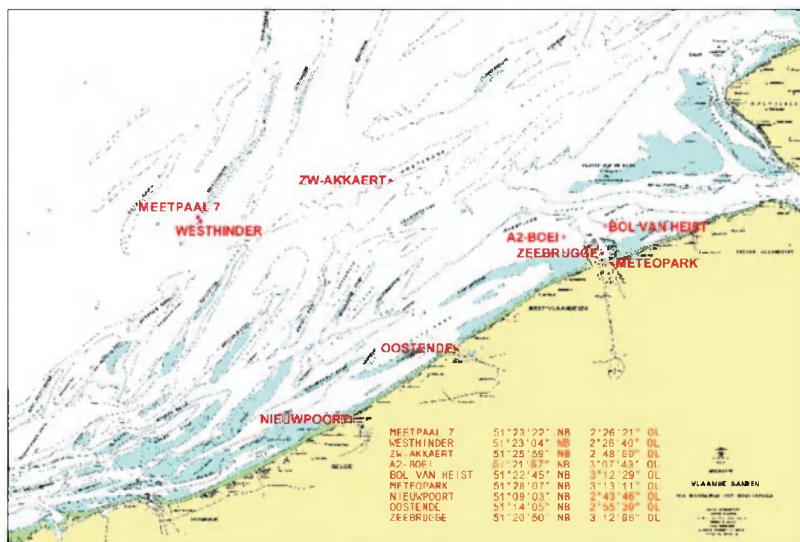
Het betreft de vertaling van een hele reeks golfvoorwaarden van diep water naar ondiep water (-5m lijn langs de kust; daarnaast ook voor locaties van meetboeien en meetpalen en ook langs de vaargeulen).

Op deze wijze kan een dicht net van 'numerieke' golfboeien gerealiseerd worden dat meer gebiedsdekkend is dan de 'fysieke' golfmeetboeien uit het Meetnet Vlaamse Banken.

Uit de beschikbare, berekende condities op ondiep water kunnen dan de extreme golfrandvoorwaarden (bijv. de 1000jarige storm) en het normale golfklimaat afgeleid worden.

Er wordt een numeriek model opge maakt met het behulp van het SWAN model (ontwikkeld aan de T.U.Delft). Dit golfvoortplantingsmodel zal gecalibreerd worden aan de hand van beschikbare golfmeetboeigegevens.

Meetlocaties Vlaamse banken



Daarna zal een zogenaamde transformatiematrix opgesteld worden (=het resultaat van duizenden runs) waarmee condities van diep water vertaald kunnen worden naar ondiep water.

De kwaliteit van deze methode wordt kritisch geanalyseerd, via vergelijking met meetgegevens, met resultaten uit vorig onderzoek en met de methode van de tijdreeksruns.

Project 002_017 - Mod. 652 - FWO project G.002.01: Hydrodynamica en sedimenttransport

Dit project is een samenwerking tussen het Labo Hydraulica K.U.Leuven (coördinator), het Labo Hydraulica U.Gent en het WLH.

Het betreft onderzoek van fundamentele processen op het vlak van hydrodynamica en sedimenttransport met het oog op een beter begrip van het zandtransport in kustzones. Meer bepaald wordt een beter begrip en modellering beoogd van de interactie tussen stromingen en golven in het algemeen, en van golven met complexe spectra in het bijzonder. Deze laatste worden ondermeer aangetroffen wanneer er niet alleen zee-gang is maar ook deining. De specifieke doelstellingen zijn het ontwikkelen van numerieke modellen die toelaten om de processen te simuleren, de ontwikkeling van een meetketen met ADV-snelheidsmeter en OPCON-sediment concentratiemeter en het aanpassen van de golfgoot (glazen kanaal) om golven met de bedoelde golfspectra voldoende nauwkeurig te kunnen genereren en om een stroming op de golven te kunnen superponeren. Het is dus een studie van processen op basis van gecombineerd numeriek en fysisch onderzoek.

WLH zet zijn fysieke faciliteiten in om het onderzoek mogelijk te maken en stelt een deeltijds onderzoeker ter beschikking voor opmaak van de literatuurstudie, van het plan van aanpak en voor de ontwikkeling van een numeriek één dimensionaal verticaal (1DV) model.

Dit project wordt gefinancierd door het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen.

Project 002_016 - Mod. 659 - CLASH, Clash-Crest Level Assessment of coastal Structures by full scale monitoring, neural network prediction and Hazard analysis on permissible wave overtopping

CLASH is een Europees onderzoeksproject met als belangrijkste wetenschappelijke doelstellingen:

- Het bestuderen en oplossen van mogelijke schaafeffecten voor golf-overtopping;
- Het opstellen van een algemene voorspellingsmethode als ontwerp-regel voor kruinhoogte, gebaseerd op golfovertopping en statistische analyses.

WLH voert in de golftank 3D-proeven uit voor de locatie Ostia.

Hierbij worden prototype stormen gereproduceerd. Deze worden vergeleken met zowel een andere reeks laboratoriumtests (HR Wallingford) als met de natuur, om zowel laboratorium- als schaafeffecten te bepalen.

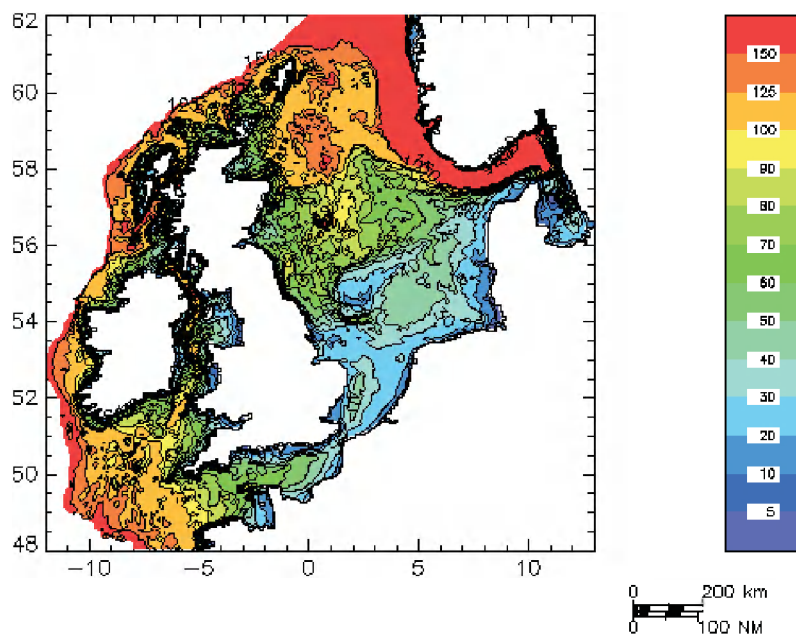
Verder neemt WLH in beperkte mate deel aan andere "work packages" zoals gegevensverzameling en het opstellen van conclusies en richtlijnen. De proeven werden in 2003 technisch voorbereid.

Project 002_019 - Mod. 664 - Leveren van afwaartse randvoorwaarden voor de Scheldemodellen Optimalisatie OMNECS-getijmodel en bijhorend Scheldemodel

Nagaan welke numerieke modeltreinen voor voorspellingsdoeleinden het meest nauwkeurig zijn en toch snel genoeg om een getijrandvoorwaarde tussen Vlissingen en Antwerpen te kunnen produceren.

Voor de uitbouw van het HIC op het Waterbouwkundig Laboratorium is het noodzakelijk dat het 1D hydraulisch-hydrologisch model van het volledige Scheldebekken en bijrivieren dat vanaf 1/01/2005 zal gebruikt worden om operationele voorspellingen te produceren, aangedreven

Omnecs model



wordt door een afwaartse 'zee'-randvoorwaarde. Deze zal vermoedelijk ergens liggen tussen Vlissingen en Antwerpen, naargelang de invloeden van wind op het Nederlands deel van de Schelde en de invloed van bovenafvoer vanuit België.

Vermits er overlap zal zijn met de reeds bestaande voorspellingscentra te Zeebrugge (WWK) en te Middelburg (HMC) voor respectievelijk de Belgische Kust en de Nederlandse Kust met het Schelde Estuarium, is een van de belangrijke uitgangspunten dat deze afwaartse randvoorwaarde minstens de nauwkeurigste randvoorwaarde van een van de bestaande voorspellingscentra behaalt. Verder wordt er van uitgegaan dat in operationele toestand, deze afwaartse randvoorwaarde zal geleverd worden door één van de centra en dat de voorspelling van het getij op de Noordzee en eventueel de Schelde niet zal herhaald worden door het HIC.

Vismigratie - Stuw op de Gote Nete



Het project omvat drie aspecten met nadruk op het eerste:

- Het project 'Kans of 'de optimalisatie OMNECS-getijmodel'. Dit omvat de actualisatie en evaluatie van het 1D model van het Schelde-estuarium, de evaluatie van het getij voorspellingsmodel OMNECS, de haalbaarheidsstudie voor de ontwikkeling van een tweedimensionaal model voor het Schelde-estuarium en de voorbereidende analyse voor haalbaarheid data-assimilatie.
- De concrete invulling artikel 'Data-beheer en data-uitwisseling met betrekking tot de evaluatie van Neder-

lands-Vlaamse numerieke modelsystemen' in het 'memorandum van overeenstemming' Directie Zeeland-AWZ

- Testfase van de gekozen voorspellingstrein in samenwerking met de geselecteerde leverancier van de afwaartse randvoorwaarde.

Project 002_013 - Mod. 665 - Proefproject natuurvriendelijke oevers Kanaal Brussel-Schelde

In opdracht van de NV Zeekanaal wordt de evolutie van een onverdedigde achteroever bij verschillende types vooroeververdediging opgevolgd, met de bedoeling om de vooroevertypes te evalueren op hun praktische toepasbaarheid. Dit gebeurt door het plaatsen van een meettoestel (golfhoogtemeter), door de regelmatige analyse van de meetgegevens, door het bepalen van het verband tussen opgemeten golfhoogtes en optredende oevererosie en door literatuurstudie.

Project 002_009 - Mod. 668 - Vismigratie op tijgebonden rivieren Onderzoek passeerbaarheid van terugslagkleppen

Per onderdeel van de terugslagklep worden experimenten voorzien die afzonderlijk zullen geëvalueerd worden op passeerbaarheid voor de relevante vissoorten. De definitie van een passeerbare structuur wordt voor de aanvang van de experimenten nauwkeurig omschreven. In een eerste onderzoeksluik wordt in een laboratoriumexperiment nagegaan wat de sprongcapaciteit en de minimale afzetdiepte is van relevante vissoorten, rekening houdend met de dikte van de overstortende waterstraal en stroomsnelheid. Ten tweede worden in de duiker zelf de maximale stroomsnelheid en de minimale waterdiepte geëvalueerd voor enkele relevante vissoorten. Op basis van de resultaten uit de eerste twee onderzoeksluiken worden in een derde fase in een totaalexperiment de terugslagkleppen erbij betrokken. Finaal worden aanbevelingen gedaan met betrekking tot het proefproject aan de uitmonding van de Wullebeek op de Rupel.

Project 002_025 - Mod. 670 - Strategisch plan Waaslandhaven

Voor het strategisch plan van de Waaslandhaven zijn er 7 varianten, waarbij zowel uitbreiding (inname nieuw poldergebied) als inbreiding (andere indeling van de Waaslandhaven) mogelijk zijn. Nagaan of de ontworpen varianten nautisch uitvoerbaar zijn.

Hydraulica zorgt voor eerste stromingsberekeningen voor 2 weerhouden varianten, zodat een nautische evaluatie op de scheepsmanoeuvresimulator kan uitgevoerd worden. Na oplevering in 2004 van de nodige kennis en modellen voor het project 'Studie densiteitstromingen Beneden Zeeschelde' kan een hydraulische evaluatie uitgevoerd worden die rekening houdt met de complexe samenhang van densiteitstromen, neervorming, uitwisseling, turbulentiestructuur en welk slechts een deel van het sedimentatieprobleem voldoende betrouwbaar kan benaderen. Voor hydraulisch onderzoek houdt de tijdsraming hieronder alleen de aanpassing van een bestaand hydraulisch 3D model op basis van DELFT3D software in dat waarschijnlijk voldoende nauwkeurig is voor het *nautisch onderzoek*.

Project 002_014 - Mod. 676 - Haalbaarheidsstudie drukverliezen in langsriolen van sluizen

De opdracht omvat het bepalen van de wrijvingsverliezen in langsriolen van sluizen met een complexe geometrie (zijspruiten, vertakkingen, bochten, uitlaten) met het doel na te gaan in welke mate het mogelijk is het gebruik van experimentele specifieke ladingsverliezen overbodig te maken en alleen de wandruwheid als parameter over te houden. Dit zal gebeuren aan de hand van 3D numerieke modellering en met drie verschillende sluiscomplexen als voorbeeld.

Het is een grotendeels uitbestede opdracht waarbij de afdeling WLH instaat voor de technische opvolging en voor de ontwikkeling van meettechnieken in situ.

Project 002_012 - Mod. 678 - LTV Walsoorden Alternatieve stortstrategie

In Samenwerking met Prof. J.J. Peeters en in opdracht van ProSes bestaat het onderzoek uit het uitvoeren van meetcampagnes, fysische modellering en numerieke modellering ten behoeve van het haalbaarheidsonderzoek naar alternatieve stortstrategieën voor de baggerspecie van een eventuele nieuwe verdieping van de Westerschelde. In de resolutie van het Vlaams Parlement van 15/05/2001 met betrekking tot de LTV Schelde-estuarium wordt de Vlaamse regering verzocht de maximale bergingscapaciteit voor baggerspecie binnen het estuarium te onderzoeken.

Het onderzoek moet toelaten te ach-

terhalen of het technisch haalbaar is om via gericht dumpen van sediment op de tip van de plaat van Walsoorden (als testlocatie) deze tip naar vorm te herstellen (en zo een aanzienlijke hoeveelheid baggerspecie te kunnen bergen). Bijkomend wordt onderzocht of het gewenste effect



LTV Walsoorden - in situ metingen

van een toegenomen transportcapaciteit in de vloedgeul behaald wordt. Via deze analyses kunnen kwalitatieve uitspraken gedaan worden over de haalbaarheid van deze alternatieve stortstrategie losstaand van het feit of het baggertechnisch mogelijk is om in ondiepere delen van de Westerschelde baggerspecie te storten.

Dit onderzoek is opgeleverd en getoetst aan een second opinion en zal een rol spelen bij de besluitvorming in het kader van de Lange Termijn Visie van de Schelde.

Project 003_064 - Mod. 679 - Westerscheldedemon - Project Westpit

De afdeling Scheepvaartbegeleiding stelt onderzoek in naar de haalbaarheid van een nieuwe toegang tot de Westerschelde via de zogenaamde Westpit. De afdeling WLH voert hiervoor in eerste instantie desktop studies uit en levert advies op het vlak van nautica, hydraulica en veiligheid.

Project 003_053 - Mod. 699 - IWT Project UIA rond maaibeheer

De Universiteit Antwerpen maakt van de faciliteiten van het WLH gebruik om bijkomend experimenteel

onderzoek te doen rond een maaibe-
heer in de beken en rivieren.

**Project 002_002 - Mod. 753 - Opzet-
ten en instandhouden Nederlands-
Vlaams numeriek modelsysteem
voor getij en stroming van Kust en
Scheldebekken (partim 2D)**

Permanente ontwikkeling van een
globaal 2D hydrodynamisch model
van het getijgebonden gedeelte van
het Scheldebekken.

Het Waterbouwkundig Laboratorium
wordt continu bevraagd voor het le-
veren van hydraulische parameters
met betrekking tot het getijdenge-
bonden gedeelte van de Schelde. Van
zodra deze parameters stroomsnel-
heden betreffen, is het noodzakelijk
hiervoor minstens numerieke 2D
modellen te hanteren, vermits 1D
modellen hiervoor alleen maar de ge-
middelde stroomsnelheid over de
volledige riviersectie kunnen leve-
ren.

Om twee redenen is het nodig dat
daarbij een 2D model van het volle-
dig getijdengebonden gedeelte van
het Scheldebekken wordt ontwik-
keld:

- Sommige onderzoeksscenario's
hebben een invloed over het volle-
dige gebied
- Voor een efficiënt gebruik van de
tailmodellen voor een bepaald on-
derzoeksgebied is het nodig dat
randvoorwaarden worden afgeleid
uit dit globaal model.

Een verder uitgangspunt van de ont-
wikkeling van dit model is dat maxi-
male afstemming wordt bereikt met
de Rijkswaterstaat modellen die voor
het Nederlands (en Belgisch) gedeel-
te reeds geruime jaren bestaan.

**Project 002_024 - Mod. 755/1 - Simu-
laties voor terugstorten van bagger-
specie in de Beneden Zeeschelde
stortlocatie Vlake van Hoboken**

In 2003 werd de conceptfase beëin-
digd, de uitvoering gebeurt begin
2004.

In opdracht van de afdeling Mariti-
me Toegang worden in het kader van
de aanvraag van de milieuvergün-
ning voor het terugstorten van onder-
houdsbaggerspecie in de Beneden-
Zeeschelde door IMDC de milieuef-
fecten van dit terugstorten bepaald.
IMDC heeft hiervoor een aantal sce-
nario's voor het storten van slib op de
Plaat van Boomke en de Punt van
Melsele doorgerekend. Voor deze
studie is het de bedoeling de scena-
rio's voor het storten van slib op de
Vlake van Hoboken door te rekenen
op het WLH.

**Project 002_02 - Mod. 761/1 - SAM:
nieuwe tunnel onder de Schelde te
Oosterweel**

De Afdeling WLH wordt betrokken
bij het voorbereidend studiewerk
voor de tunnel te Oosterweel door in-
breng van de 2D en 3D modellen van
de Beneden Zeeschelde waarbij sce-
nario's zullen doorgerekend worden
betreffende sedimenttransport tij-
dens de eigenlijke constructie van de
tunnel.

**Project 003_059 - Mod. 762/9 - On-
derhoud rietbakken UIA Edegem**

Het WLH ondersteunt met zijn tech-
nische ploeg de proeven van de UA
om riet onder bepaalde hydraulische
en hydrologische omstandigheden
tot ontwikkeling te krijgen en de
effecten van te kunnen bestuderen.

**Project 003_057 - Mod. 765/2 - Certi-
ficering van natuurtechnische
oeverbeschermingsmaterialen**

AMINABEL wil een antwoord op
volgende vragen:

- Welke natuurtechnische oeverbe-
schermingsmaterialen op de Vlaam-
se markt behoeven een normalisatie
en certificatie? Vb. producten waar-
voor men bij gebruik vreest voor een
verhoogd risico op gevaar, vermin-
derde duurzaamheid of minder ze-
kerheid voor een langdurige oplos-
sing.
- Welke natuurtechnische oeverbe-
schermingsmaterialen lenen zich tot
certificatie? Zo is het niet ondenk-
baar dat een product dat ingevoerd
wordt vanuit Vietnam moeilijk leent
tot productcertificatie, maar eerder
tot partijkeuring.
- Is een classificatie van natuurtech-
nische oeverbeschermingsmateria-
len mogelijk? Vb. opdeling in pro-
ductgroepen met eenzelfde keu-
rings- en/of certificatieschema met
betrekking tot functionaliteit of pro-
ductieproces
- Dient er een prioriteitenlijst opge-
steld te worden? Vb. de hoeveelheid
en/of de complexiteit van de uit te
voeren keuringen is te groot om in
detail te behandelen tijdens deze op-
dracht.

Vanuit deze informatie zal in fase 2
van de studie een inventarisatie ge-
maakt worden van de technische
specificaties en te onderzoeken ei-
genschappen van de te certificeren
natuurtechnische oeverbescher-
mingsmaterialen.

Project 003_052 - Mod. 768 - Studie naar visvriendelijke technieken bij kleinschalige waterkrachtcentrales

De voorbereidingen werden getroffen voor dit project en er werd een bestek opgemaakt in 2003

Project 003_066 - Mod. 769 - Afstemming Vlaams-Nederlandse voorspelling golfklimaat op ondiep water

Het project werd voorbereid voor de opmaak van een bestek in 2004. Het is de bedoeling om het jaargemiddeld golfklimaat te bepalen langs de hele Vlaamse kust en de methodiek en golfinstrumentarium af te stemmen op deze van Rijkswaterstaat.

Project 002_020 - Opzetten strategische samenwerkingsverbanden voor het opzetten van modellentreinen van Noordzee, Kust en Schelde-estuarium

Dit project streeft samenwerking na met de Nederlandse overheid op het vlak van numerieke modelsystemen voor de Schelde in het kader van de Lange Termijn Visie Schelde estuarium. Samenwerking met afdeling Maritieme Toegang en het Antwerps Havenbedrijf in het kader van de baggerproblematiek in het algemeen.

Project 002_021 - Bijdrage aan Plan van Aanpak projectgroep Onderzoek en Monitoring LTV

De afdeling WLH werkt actief mee bij het opzetten van het Vlaams-Nederlands gemeenschappelijk onderzoek en de gemeenschappelijke monitoring in het kader van de Lange Termijnvisie. Dit omvat de opmaak van het onderzoeksprogramma en het tot stand komen van het kader. Dit algemene Plan van Aanpak is gerealiseerd en wordt nu geïmplementeerd.

Verder worden onderzoeksactiviteiten opgezet erkend door zowel Nederland en Vlaanderen op het vlak van morfologie, waterbeweging en sedimenttransport met als eerste doel de systeemkennis over het Schelde-estuarium te vergroten.

Workshops worden georganiseerd en het uitzetten/opvolgen van studieopdrachten wordt beoogd.

De interactie met PROSES vanuit LTV O&M moet worden gewaarborgd door aanvullende opdrachten te faciliteren voor PROSES.

Alles wordt samen met Rijkswaterstaat-RIKZ georganiseerd.

Project 002_022 - Digitale toegang tot bathymetrische data Maritieme Toegang analysefase

De afdeling WLH poogt in samenwerking met de afdeling Maritieme Toegang de recente en historische bathymetrische gegevens op een efficiënte manier bevroagbaar en toegankelijk te maken voor onderzoek. Hiervoor wordt een informatiesysteem beoogd of een adaptatie van de bestaande en wordt in eerste aanzet een analyse doorgevoerd. Het deelproject van de analyse is gerealiseerd.

Project 002_028 - Beheer Kleine golfgoot

Project 002_029 - Beheer Grote golfgoot

Project 002-030 - Beheer Golftank

Project 002_031 - Beheer Sluistank

Project 002_032 - Beheer Hellend kanaal

Project 002_033 - Beheer Stroomgoot

Project 002_034 - Groot Scheldemodel

Project 002_035 - Opbouw permanente onderzoeksinstallaties - Fase 1

Project 002_036 - Beheer Delft3D

Project 002_037 - Beheer SWAN

Project 002_038 - Beheer WAM

Project 002_039 - Beheer PHAROS

Project 002_040 - Beheer OMNECS

Project 002_041 - Beheer LITPACK

Project 002_043 - Beheer Stroomgoot in hal 4

Project 002_024 - STGP Werkgroep Onderhoudsbaggerwerk Deurganckdok

Het betreft het deelnemen aan de werkgroep Onderhoudsbaggerwerken Deurganckdok met inbreng van expertise.

Project 003_060 - STGPEUWAT

Project 003_063 - STGP Interne Milieuzorg

Mod. 003_055 - STGP Werkgroep morfologie - PROSES

Mod. 003_061 - Mod. 736/16 STGP -
VIWC vismigratie

Het betreft de opvolging van de
VIWC stuurgroep

Project 002_049 - ADVIES Onder-
houdsbaggerwerk slib nieuwe ha-
ven van Oostende

Project 003_054 - ADVIES Waterbak
op podium van de Vlaamse Opera

Project 003_062 - ADVIES Advies
over nieuw voorstel KWC-Oude-
naarde (ECOWATT)

ONDERZOEKSPROJECT IN DE KIJKER

HET PANAMAKANAAL EVEN DICHTERBIJ

In opdracht van IMDC (International Marine and Dredging Consultants, Antwerpen) werd een conceptstudie uitgevoerd voor de nautische toegankelijkheid van de zogenaamde post-panamax sluisen in het Panama Kanaal.

De opening van het Panama Kanaal voor de wereldhandel op 15 augustus 1914 betekende een enorme tijds-winst voor schepen die een verbinding verzorgden tussen de Stille en de Atlantische Oceaan (figuur 1).

Een schip dat bijvoorbeeld van New York (Oostkust Noord-Amerika) naar San Francisco (Westkust Noord-Amerika) vaart, kan 12600 km omweg besparen door het Panama Kanaal te kruisen in plaats van rond Zuid-Amerika te varen.

ontworpen werden om een doorvaart door het sluisencomplex mogelijk te maken. De toegelaten maximale afmetingen voor deze schepen zijn voorgesteld in tabel 1.

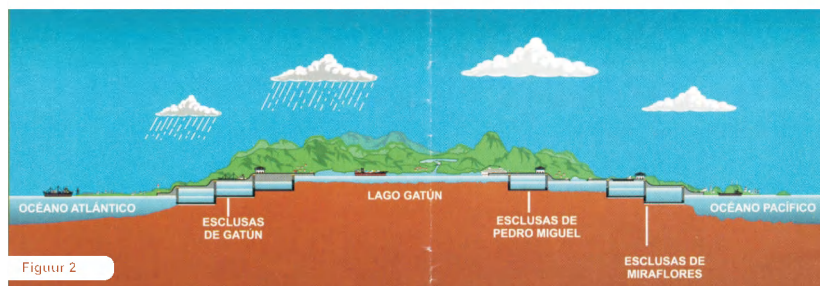
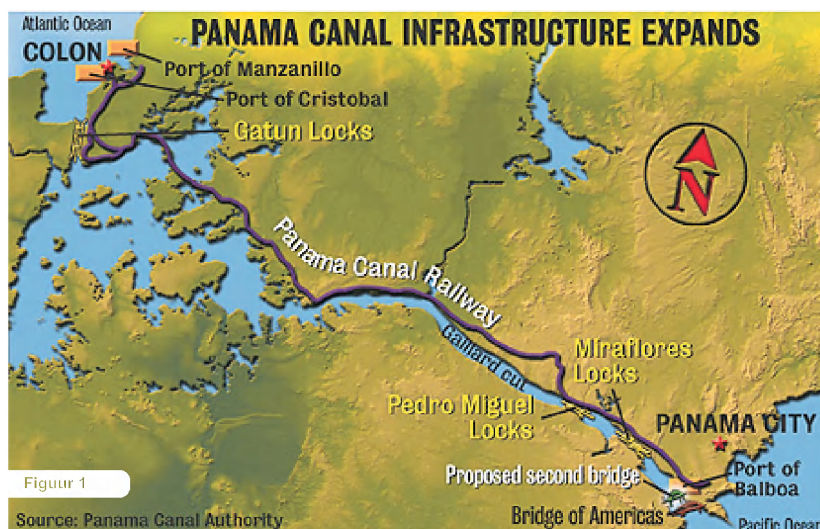
In 2000 werd een voorstudie voor de inplanting van grotere sluisen naast de bestaande sluisen voltooid door een Amerikaans ingenieurbureau (HARZA Engineering company). Aan de zijde van de Stille Oceaan moet dit sluisencomplex een alternatief bieden voor de Miraflores en Pedro Miguel sluisen (figuur 2) en een maximaal hoogteverschil van 30 m overwinnen bij de transfer van de Stille Oceaan naar het Gatún meer.

Op 31 december 1999 werd de volledige verantwoordelijkheid voor het onderhoud en de exploitatie van het Panama Kanaal overgedragen aan de Panamense Republiek. Daarom werd voor de conceptstudie waarin het WLH betrokken werd, niet langer beroep gedaan op de Amerikaanse markt maar liet de ACP (Autoridad del Canal Panamá) de internationale markt spelen.

De nieuwe sluisen hebben een ontwerpbreedte van 61 m, een lengte van 427 m en een diepte van 18.3 m en moeten toegankelijk zijn voor een ontwerpschip met een lengte van 385.7 m, breedte 54.9 m en diepgang 15.2 m. Dit containerschip is een belangrijke maat groter dan de grootste bestaande containerschepen (lengte 347 m en breedte 42.8 m).

De transit van schepen in de sluisen zal in principe plaatsvinden zoals de huidige procedures waarbij gebruik gemaakt wordt van locomotieven om de schepen in de sluisen te leiden (figuur 3). Deze methode heeft als gevolg dat een schip de sluis maar mag naderen met een snelheid kleiner dan 4.8 km/h.

De taak van het WLH bestond in het beoordelen van de toegankelijkheid van twee gekozen posities en oriëntaties, P1 en P2, van de post-panamax sluisen. De positie P1 werd voorgesteld door het Amerikaanse ingenieurbureau (figuur 4). De positie P2 waarbij het geheel in noord-oostelijke richting wordt verschoven



Het economische belang van het Panama Kanaal is dus niet gering. Rekening houdend met de schaalvergroting in de scheepsbouw voldoen de huidige afmetingen van de sluisen van het Panama Kanaal echter niet meer aan de afmetingen van de wereldvloot. De zogenaamde "Panamax-sized" schepen zijn schepen die

Tabel 1. Maximale afmetingen van een Panamax-sized schip

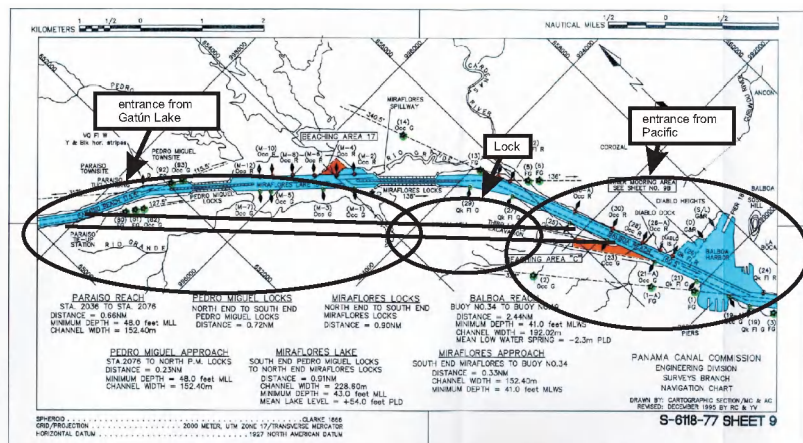
Lengte over alles (afhankelijk van het scheepstype)	294.13 m
Breedte	32.31 m
Diepgang	12.04 m



Figuur 3

Miraflores sluizencomplex
(de locomotieven zijn zichtbaar links- en rechtsonder)

Figuur 4



dichterbij de Miraflores sluis, werd door Technum/IMDC voorgesteld als alternatief voor P1 omdat deze inplanting van de sluis grote voordelen biedt voor het grondverzet.

De nautische toegankelijkheid van positie P1 werd beoordeeld door middel van fast-time simulaties ("faster than real-time"). Hierbij worden de vaarten niet uitgevoerd door een loods of kapitein maar door een autopilot. Deze autopilot is een wiskundige modellering die het schip stuurt op basis van een zogenaamde

Panama Kanaal minstens twee begeleidende sleepboten voorschrijft, kon eveneens aangetoond worden dat voor bepaalde manoeuvres en bij ideale weersomstandigheden de vereiste sleepbootkracht minimaal kan zijn.

De alternatieve positie P2 werd, op basis van de resultaten bekomen voor P1, door het WLH afgekeurd omwille van de te kleine lengte voor het invaren van de sluisopening en het stoppen van het schip. De ACP heeft het WLH hierin bijgetreden, waardoor alternatief P2 niet verder onderzocht zal worden.

Zoals met veel studies het geval is, zullen de resultaten van deze studie niet direct tot zichtbare veranderingen leiden. Toch is het misschien interessant om af en toe via

www.pancanal.com/eng/photo/camera-iaava.html

te kijken naar de scheepsbewegingen ter plaatse van de sluizen in het Panama Kanaal en wie weet verschijnt binnen tientallen jaren een post-panamax containerschip in een post-panamax sluizencomplex.

Verdere studie

Behalve deze nautische studie werden ook berekeningen gemaakt over de troskrachten op de schepen in de post-panamax sluizen. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een wiskundige methode die toelaat de hydrostatische langskrachten te bepalen die uitgeoefend worden op een schip in de sluisolk.

De methode vertrekt van een 2D-wiskundig model dat de beweging van het water in de sluis berekent, rekening houdend met het stremmend effect van het schip op de waterbeweging. Van deze berekende resulterende waterbeweging werden de hydrostatische langskrachten afgeleid.

Het WLH blijft ondertussen in samenwerking met AOSO en met Vlaamse studie bureaus in de running om verder onderzoek uit te voeren.

kostenfunctie. De combinatie roerhoek/schroefental die de kleinste afwijking (of kost) geeft ten opzichte van de baan die moet gevolgd worden door het schip in de ontwerp-omgeving, wordt ingesteld door de autopilot. Indien onder meer de baan niet gevolgd kan worden (aanvaringen met de ontwerp-omgeving) of er geen reserve meer is op het stuurvermogen van het schip moet de voorgestelde oriëntatie afgekeurd worden.

Alvorens de fasttime simulaties konden starten was het vereist een mathematisch model op te stellen voor het fictieve containerschip. Dit mathematische model moet zo realistisch mogelijk het manoeuvreergedrag van het schip voorspellen voor een aantal waterdieptes. Deze voorspelling werd gebaseerd op een schaling van een bestaand containerschip met een lengte van 265 m en werd gevalideerd op basis van modelproeven uitgevoerd in de sleep-tank.

De nautische toegankelijkheid van de positie P1 werd positief beoordeeld door het WLH op basis van de afwijkingen ten opzichte van de voorgeschreven baan, het gebruik van schroef en roer en de vereiste lengte voor het stoppen van het schip voor de sluis. Hoewel de ACP in het

OPLEIDING VAN RIVIERLOODSEN

de loods: "iemand die goed bekend is met de ondiepten en gevaarlijke plaatsen in een vaarwater, die de schepen er veilig doorheen brengt, m.n. die daartoe van overheidswege is aangesteld", aldus Heer Van Dale.

Voor een loods volstaat deze definitie maar ten dele, want de loods is ook de vertrouwensman (-vrouw) van de kapitein, en het menselijke contact overstijgt ver de droge en vage definitie van dikke Van Dale. Wij willen er niet mee te kijk lopen, maar, de loods -een mooiere job bestaat niet- beoefent één van de oudste beroepen ter wereld (niet persé nummer één, zo zijn we niet), maar vast wel nummer twee.

De bewijzen hiervan zijn onder meer in het oude Egypte en de Bijbel terug te vinden. Of wat dacht u van onze goddelijke afstamming, want de Griekse god Nereus is onze voorvader in rechte lijn. Nereus werd zelfs door zijn collega's, de andere Griekse goden, de oude, wijze man van de zee genoemd. Hij was een eerbiedwaardig man, die leefde in de Aegeïsche Zee, en die de zeelui met raad en daad bijstond, en hij kende enkel goede en rechtvaardige gedachten. Daarnaast had hij ook grijs haar en een grijze baard. Kan moeilijk anders, met één vrouw en vijftig dochters (de Nereïden).

De aandachtige lezer heeft allicht begrepen dat het beroep van loods breed moet gezien worden, en dus meer is dan over en weer varen tussen A en B. De germaanse talen spreken over een loods, de romaanse (en het engels) over een piloot; het verschil? In het germaanse taalgebied liggen de meeste havens aan kronkelende rivieren, en is plaatselijke kennis

vereist (loods); in het romaanse taalgebied liggen alle havens aan de zee en brengt de piloot het schip van de ene haven naar de andere.

Een kapitein maakt gebruik van de diensten van een loods, omdat hijzelf de plaatselijke kennis ontbeert, en de kunde van het manoeuvreren met een schip niet iedereen gegeven (aangeleerd) is.

de simulator: iedereen kent de positieve en de negatieve betekenis van dit woord; voor de loodsen geldt alleen de positieve, anders kwamen we hier niet. Het is de heilige plicht van elke loods, om zijn eigen kennis en ervaring aan de jongere collega's door te geven, en de simulator is hier toe het aangewezen middel.

De opleiding van de leerling-loodsen en de begeleiding van de varende loodsen gebeurt voor een groot deel in het Labo.

Wat doen de loodsen op de simulator?

Wij varen en manoeuvreren met kleine en grote schepen, in de moeilijkst denkbare situaties aan sluizen en kaaïen. De spanning is dan ook vaak te snijden, en na een dagje simuleren is de pijp van de simulant uit. Die van de instructeurs ook.

Uit doorgaans welingelichte bron hebben wij zelfs vernomen, dat achter onze rug werd gevraagd "of die loodsen wel ernstig werken, want die lachen zoveel". Inderdaad, we lachen veel, maar dat komt omdat we zo hard werken, om de stress te breken. Vandaar ons motto: "wie vandaag nog niet gelachen heeft, is niet serieus bezig".

Ongeveer 80% van de simulatortijd wordt gebruikt voor opleiding. De grootste gebruikers zijn de rivierloodsen, die hiervan ongeveer de helft voor hun rekening nemen? Hoe het er hierbij aan toegaat wordt hier beschreven door Leo Thijs, rivierloods op rust. Een verslag uit de eerste hand dus.



NUMERIEK MODEL VAN DE GRENSMAAS



Om de taken en doelstellingen van het HIC te kunnen realiseren, worden onder meer wiskundige modellen opgesteld die de hydrologische en hydraulische processen beschrijven in de waterlopen. Om hierin meer ervaring op te bouwen worden een aantal van deze modellen opgebouwd op het HIC zelf. Een voorbeeld is het model van de Grensmaas.

Even ter situering: de Grensmaas is het gedeelte van de Maas dat op de grens tussen Vlaanderen en Nederland gelegen is en reikt van Lanaken-Smeermaas tot Kessenich over een lengte van ongeveer 46 km.

Doel van het modelleringsproject is na te gaan wat de effecten zijn van een aantal geplande ingrepen in de bedding van de Maas op waterstanden en debieten. Enkele voorbeelden van ingrepen zijn dijkverleggingen, oeverafgravingen, verlaging van het winterbed en aanleg van nevengoulen.

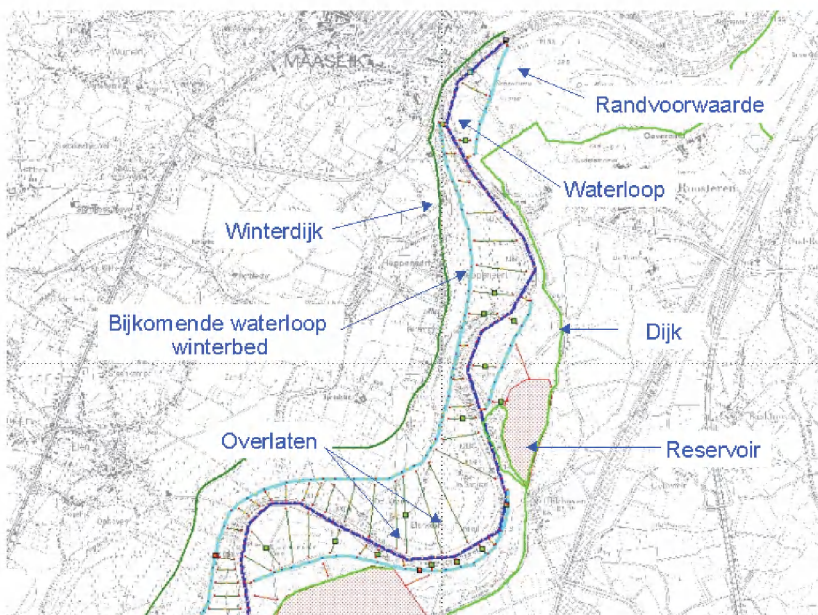
Met behulp van Mike11 is een geïcht hydraulisch model opgesteld, dat reikt van de HIC-meetpost van Lanaken-Smeermaas tot de meetpost van Maaseik over een lengte van ongeveer 36 km.

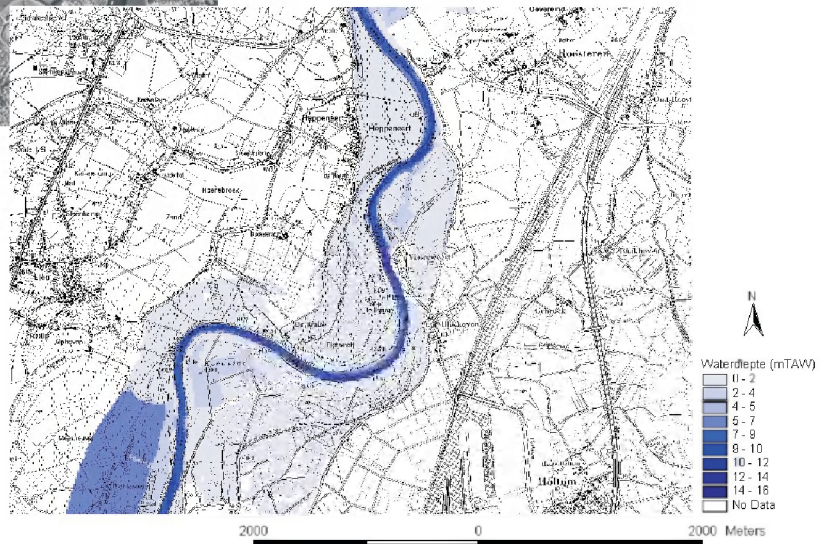
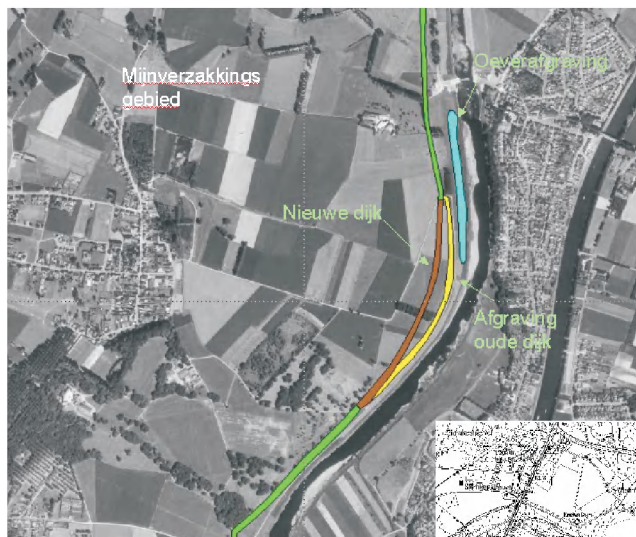
Modelopbouw

Mike11 is een softwarepakket waarmee ééndimensionale (1D) modellen kunnen opgebouwd worden. Hiervoor moet de geometrie van de waterloop in het model beschreven worden door middel van een "riviertak" waaraan dwarssecties gekoppeld worden. De doorsneden worden afgeleid uit bathymetrie-metingen van de rivieren en uit het Digitaal Terreinmodel (DTM). Bij een 1D-model geldt dat de verschillende groottheden zoals waterstanden en stroomsnelheden in één dwarssectie als constant worden beschouwd. In de Maas kunnen evenwel duidelijke verschillen in waterstanden en stroomsnelheden optreden tussen zomerbed en winterbed. Om deze verschillen beter te kunnen simuleren, zijn waterloop en winterbedding in het Grensmaasmodel ingevoerd als aparte "riviertakken". De verschillende "takken" zijn met elkaar verbonden tot een netwerk door middel van overlaten met de hoogten van de zomerdijken of zomerovers, waardoor de stroming van en naar de overstromingsvlakten wordt gemodelleerd. Een dergelijke opbouw staat gekend als een quasi-twee-dimensionaal model. Gebieden zonder duidelijke stroming, bijvoorbeeld binnen een ringdijk, zijn ingevoerd als bergingsreservoirs.

Kunstwerken die de afstroming beïnvloeden zijn ook ingebracht in het model. Voor de Grensmaas betekent dit concreet dat de bruggen van de E314 te Kotem en deze in Maaseik opgenomen zijn.

Om het model te laten rekenen zijn verder nog randvoorwaarden nodig. Daarin definieert men de in- en uitstroming aan de randen van het model. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van waterstands- (H) en debietsgegevens (Q) van het hydrometrisch meetnet; de stroomopwaartse rand van het Grensmaasmodel wordt gevormd door de debietreeks van Lanaken, de stroomafwaartse rand door de Q/H-relatie van Maaseik.





Als de opbouw van het model afgerond is, kan de ijkingsfase aanvangen. Hierbij worden berekende waterstanden vergeleken met de gemeten waarden ter hoogte van meetposten. Op basis hiervan worden enkele modelparameters zoals de ruwheid van de bedding aangepast, tot de berekende waarden zo goed mogelijk overeen komen met de waarnemingen.

Na de ijkung kunnen de resultaten van het model van de huidige situatie op verschillende manieren voorgesteld worden. Dit kan bijvoorbeeld aan de hand van een overstromingskaart, waarbij de overstromingsdiepten aangegeven zijn. Dergelijke kaarten kunnen ook gecombineerd worden tot video-animaties.

Scenario's

Er kunnen scenario's berekend worden met het Grensmaasmodel. Daarbij is het de bedoeling om een geplande ingreep in te bouwen in het model en door te rekenen. Door vergelijking van de resultaten van het model van de ingreep en het model van de actuele situatie, kan dan een inzicht verkregen worden in de effecten van de geplande ingreep op het afvoergedrag van de Maas.

Een voorbeeld van een dergelijk scenario zijn de ingrepen ter hoogte van Leut-Meeswijk. Deze locatie bevindt zich ter hoogte van een sterke vernauwing in het winterbed van de Grensmaas, ook wel de flessenhals genoemd. Langs de Belgische zijde

situeert zich daar immers het Mijnverzakkingsgebied, aan Nederlandse kant loopt het terrein er sterk op. Hier plant Afdeling Maas en Albertkanaal een landinwaartse verschuiving van een deel van de winterdijk, gecombineerd met een oeverafgraving. Deze ingrepen hebben als doel meer ruimte te geven aan de rivier en de druk op de winterdijk te verlagen.

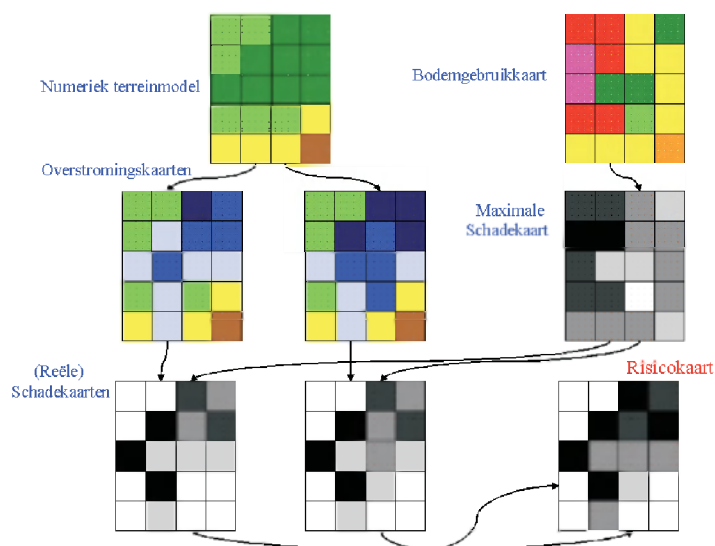
Uit de berekeningen van dit scenario blijkt een lichte verlaging van de waterstanden ter hoogte van de ingrepen zelf ten opzichte van de huidige toestand. Net afwaarts ervan wordt evenwel een kleine waterstandsverhoging waargenomen.

Besluit

Het model van de Grensmaas blijkt een nuttig instrument om na te gaan wat de effecten zijn van geplande ingrepen in de bedding van de Maas. Daarnaast is via dit project een model ter beschikking dat kan ingeschakeld worden in het voorspellingsstelsel van het HIC.

BEREKENEN VAN SCHADE BIJ OVERSTROMINGEN

Begin 2002 werd gestart met het opzoeken en verzamelen van alle noodzakelijke gegevens om via bodemgebruik en schadefactoren de schade ten gevolge van een overstroming uit te rekenen. Een proefproject voor de Dender werd uitgewerkt in nauwe samenwerking met de Universiteit Gent (Wouter Vanneuville). Dit project kreeg een positieve evaluatie op een wetenschappelijk congres. Momenteel wordt gewerkt aan verdere uitbreidingen en verfijningen. Wouter stelt zijn project voor.



nieuw uit te vinden en is veel van het werk dat ik momenteel doe een vertaling van buitenlandse studies naar de specifieke Vlaamse situatie.

Via een hele hoop berekeningen waarvan ik mij niet al te veel moet

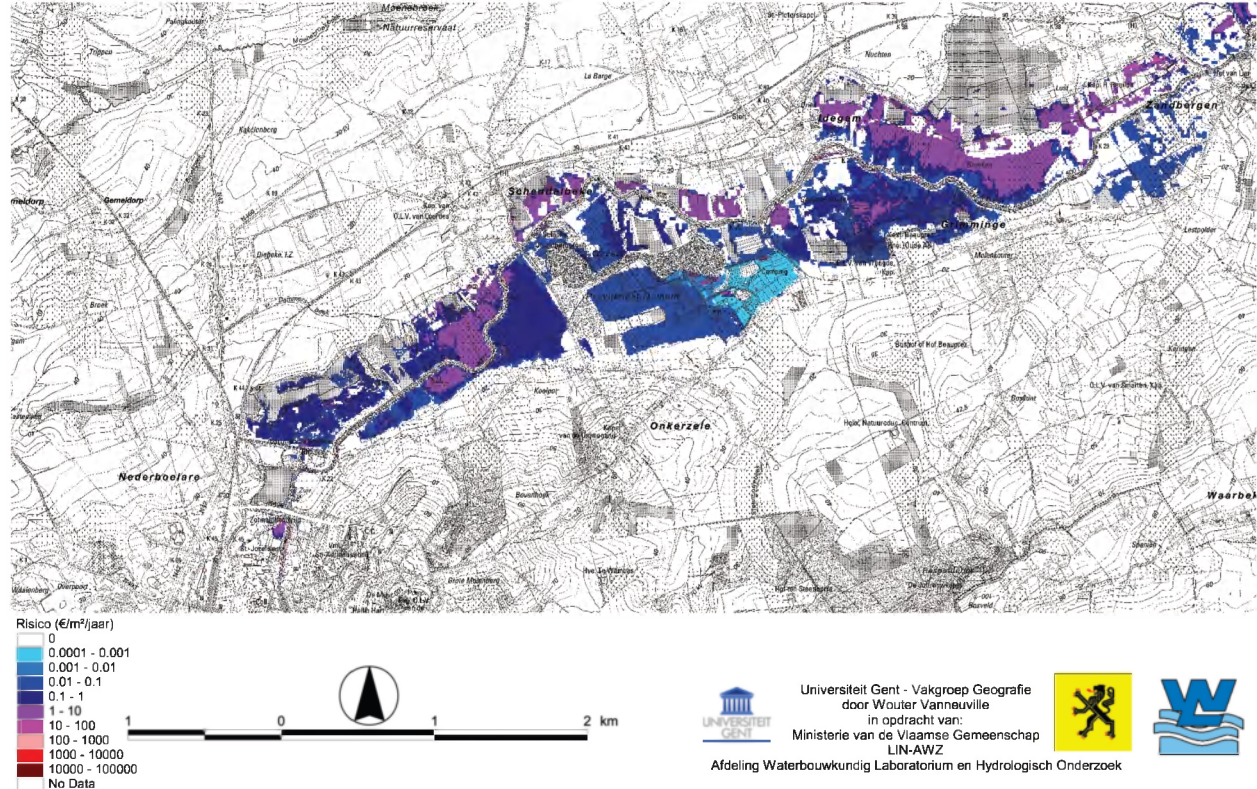
aantrekken worden er waterstanden in de rivieren berekend die een bepaalde kans van voorkomen hebben. In dit project werken we met waterstanden die gemiddeld 1 keer per jaar, 1 keer per 2 jaar en 1 keer per 5 per 10 per 25 per 50 en 1 keer per 100 jaar voorkomen. Het is statistiek dus het is niet zo dat, als we dit jaar een waterstand bereiken die gemiddeld eens in de 100 jaar voorkomt, we weer voor 100 jaar gerust zijn.

Op basis van die waterstanden en het digitaal hoogtemodel (DHM) worden er overstromingskaarten gemaakt. Dat zijn kaarten die voor een bepaalde gebeurtenis op iedere plaats de waterdiepte aangeven. Iedere plaats, dat wil in dit project meestal zeggen 1 punt per rastercel van 10 op 10 meter. Deze 7 overstromingskaarten, elk met hun eigen terugkeerperiode worden digitaal bijgehouden, maar eerst wordt de waterstand ingedeeld in klassen van 25 centimeter. Daar zijn 2 redenen voor:

- 1) je krijgt grotere vlakken zodat de berekeningen vlotter lopen en ik maar 50 uur per combinatie moet wachten;
- 2) het is beter aan mensen uit te leggen dat je met een aantal onzekerheden zit en dat je die probeert te ondervangen door lichtjes overschatten van de waterdiepte.

Die combinaties waarover ik sprak, dat zijn combinaties van overstromingskaarten en bodemgebruikskarten. Die laatste zijn interpretaties van satellietbeelden. De mate waarin het oppervlak bepaalde kleuren licht, maar ook infrarode en thermale golven weerkaatst geeft een bepaalde waarde aan een punt en door te vergelijken met terreinwaarnemingen worden de bodemgebruikskarten ge-





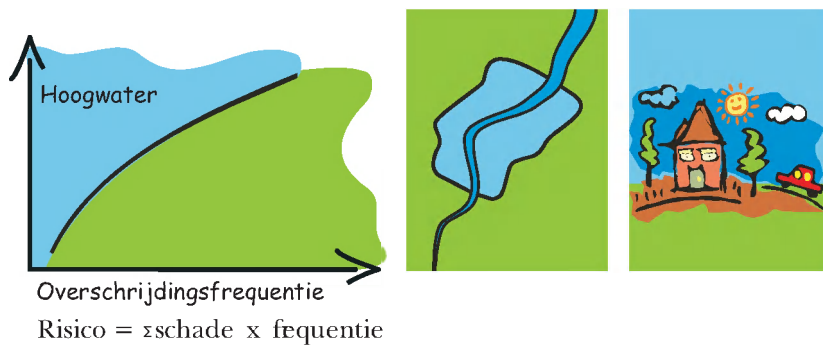
maakt. Van die bodemgebruikkaarten zijn er hier verschillende: het Europese CORINE Land Cover (CLC), het kleinschalig bodemgebruikbestand van Vlaanderen en Brussel (KBG) en voor de Dender en de Demer zijn er zelfs IKONOS beelden.

IKONOS beelden zijn nog niet zo heel lang te koop (ongeveer 2 jaar), ze zijn nog steeds zeer duur maar hebben een resolutie op de grond van 1m². Dat wil zeggen dat een vlak van 1m² op de grond nog net 1 afzonderlijk puntje in het beeld is. De krant meelezen vanuit de ruimte of mensen herkennen zit er nog niet direct in, maar je kunt bijvoorbeeld al wel de tuinen van de huizen afzonderlijk karteren. En dat is een hele vooruitgang als je weet dat de Landsat TM sensor (waarmee o.a. de brondata voor CLC en KGB gemaakt zijn) een vlak op de grond van 30 op 30 meter herkende als 1 punt. Die IKONOS sensor is dus maar liefst 900 keer nauwkeuriger. Dat wil niet zeggen dat we vanaf nu alleen nog maar IKONOS beelden gaan gebruiken. Zoals gezegd ligt de prijs nogal hoog en door de nauwkeurigheid wordt de classificatie ook veel moeilijker (dit

lijkt contradictorisch maar het is het niet) en zijn er veel meer onzekerheden. Al die puntjes leveren immers een beeld op met zeer veel ruis waardoor er allemaal heel kleine vlakjes ontstaan.

Als we uiteindelijk een bodemgebruikkaart hebben die bruikbaar is, dan wordt voor elke bodemgebruik een maximale schade toegekend. Bijvoorbeeld voor een weiland is de schade Euro 730/ha en voor een industrieterrein Euro 962267/ha. De waarden die in rekening gebracht worden zijn deze om het 'product' te vervangen door een identiek, dus een auto van merk x en type y en 12 jaar oud wordt vervangen door een auto van merk x en type y van 12 jaar oud.

Nu treedt er niet onmiddellijk die maximale schade op als er een beetje water staat. De inboedel op de bovenverdiepingen van woningen zal bijvoorbeeld geen schade oplopen als er op de benedenverdieping 10 cm water staat. Daarom zijn er de zogenaamde alfafuncties die het verband weergeven (in %) tussen de waterdiepte en de maximale schade. Dit

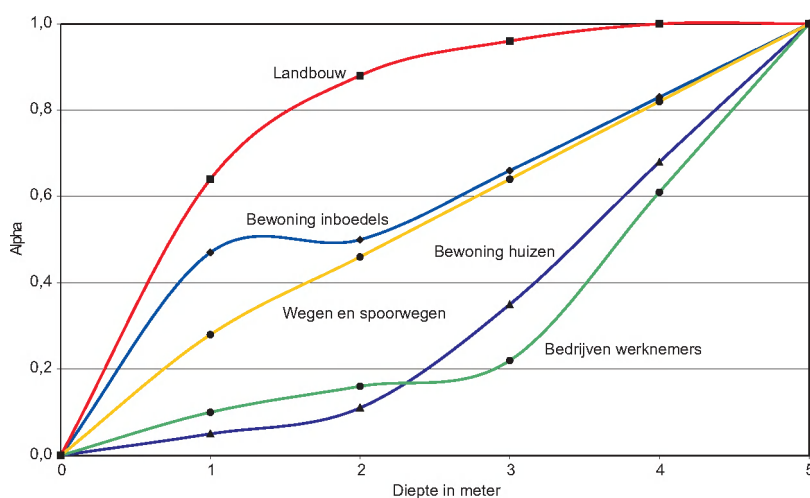


zijn verschillende functies voor akkers, huizen, auto's, ... Zo krijgen we dan een kaart van de 'effectieve' schade die optreedt bij een bepaalde gebeurtenis.

Van die gebeurtenissen hadden we er 7 en om van schade naar risico te gaan worden die opnieuw wiskundig gecombineerd. Vereenvoudigd komt het er op neer dat we de kans dat een situatie optreedt vermenigvuldigen met de schade die bij die situatie optreedt en dit voor de 7 terugkeerperiodes en die optellen.

Zo krijgen we uiteindelijk 1 kaart waarop het risico staat weergegeven, uitgedrukt in een hoeveelheid geld per oppervlakte per jaar. Het is echt nog veel te vroeg om te kijken hoe groot het risico is op het perceel van boer Jan en het huis van nonkel Piet, maar hiermee kunnen we wel kijken of ingrepen (dijken verhogen of verlagen, baggeren, het landgebruik veranderen) het risico in de bekkens niet vergroten op plaatsen waar dat niet wenselijk is. In gecontroleerde overstromingsgebieden mag het risico wat stijgen maar in dorpskernen en industrieterreinen is dit niet wenselijk, integendeel.

Schadefactoren



ALTERNATIEVE STORTSTRATEGIE VOOR DE PLAAT VAN WALSOORDEN

In 1999 besloten de Vlaamse en de Nederlandse overheid om een langetermijnvisie voor de Schelde op te stellen. De 3 belangrijkste doelstellingen hiervan zijn het verzekeren van de veiligheid tegen overstromingen, een optimale toegankelijkheid van de Scheldehavens en de natuurlijkheid van het fysieke en ecologische systeem. Binnen deze langetermijnvisie is vooral het terugstorten van baggerspecie een belangrijke problematiek.

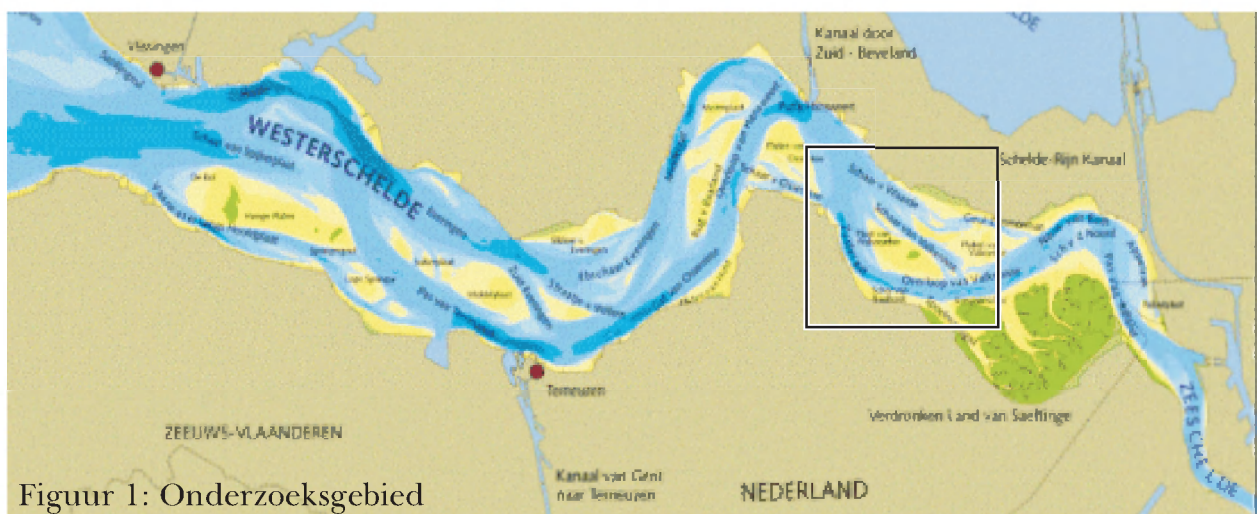
Momenteel wordt vooral het zand dat gebaggerd wordt in de Westerschelde gestort in de ondiepere vloedgeulen. Het grote probleem dat hierbij optreedt is dat als er te veel in deze geulen gestort wordt dat deze zouden kunnen verdwijnen en dat er slechts 1 geul, de ebgeul, die meestal samenvalt met de vaargeul overblijft. Een andere mogelijkheid die binnen LTV is gesteld was het storten van het zand in de Noordzee. Dit bleek echter ook niet de oplossing, het is beter om het zand toch terug te storten in het estuarium zelf.

Omdat het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen, vooral met betrekking tot een mogelijke verdieping van de vaargeul heel sterk verbonden is met bovenstaande zaken, heeft zij een onafhankelijk groep experts samengesteld (Port of Antwerp Expert Team of in het kort PAET). Zij stelden als alternatief voor om het gebaggerde sediment te storten op de tip van de platen in de Schelde zelf. Je moet weten, door de werking van de getijden bestaat de Schelde uit een aantal eb- en vloedgeulen die gescheiden zijn door platen. Bij laag water komen deze platen zelfs boven water. Door de stroming is vooral de zeewaartse kant van de platen geërodeerd. De bedoeling van het project is dus te onderzoeken of materiaal gestort kan worden op deze platen en nog belangrijker, of dat zand wel blijft liggen en niet onmiddellijk na

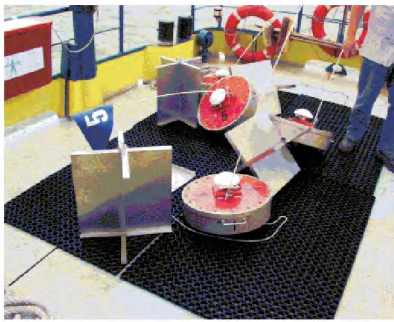
het storten terug in de vaargeul belandt, waar het de volgende keer weer terug zal moeten gebaggerd worden.

Als pilootproject koos het PAET voor de plaat van Walsoorden om de haalbaarheid van de alternatieve stortstrategie te bestuderen. Deze plaat is ongeveer midden tussen Hansweert en de Bocht van Bath gelegen (zie figuur 1). Voor de opzet van het hele project koos het PAET voor een combinatie van meetcampagnes ter plaatse, numerieke modellering en proeven met een schaalmodel. In wat volgt, wordt wat dieper ingegaan op elk van deze drie onderdelen.

Een eerste onderdeel van het onderzoek zijn de meetcampagnes. Deze zijn niet alleen belangrijk om gegevens te verzamelen voor de schaal- en numerieke modellen. Ze leveren ook veel informatie over de processen die zich afspelen in de natuur. In het kader van dit project zijn twee belangrijke meetcampagnes gehouden. Van 23 september 2002 tot en met 8 oktober 2003, nog voor ik bij het project betrokken was, werden drijvermetingen uitgevoerd rond de plaat van Walsoorden. Bij deze metingen werden drijvers (zie figuur 2) die bestaan uit een metalen boei die via een stalen koord verbonden is met een gekruiste stalen plaat die op een zekere diepte onder de waterlijn hangen, in het water geworpen. Omdat de boei een GPS-ontvanger bevat, die



Figuur 1: Onderzoekgebied



Figuur 2: GPS drijver

Figuur 3: Delftse fles



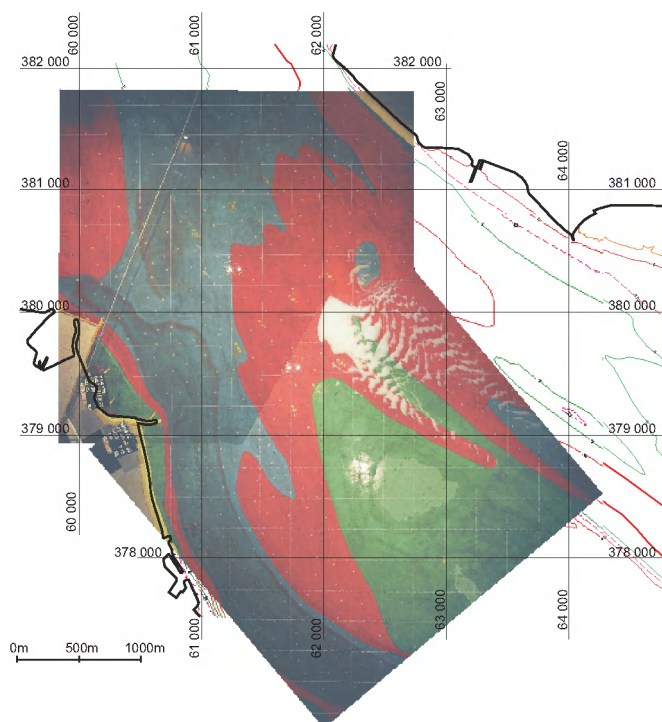
de signalen ontvangen van 6 satellieten kan opslaan, kan uit een combinatie van 4 van deze signalen de positie van de boei en de stroomsnelheid bepaald worden. De tweede meetcampagne was de meetcampagne van 3 juni 2003. Tijdens deze meetcampagne werd gedurende 13 uur het sedimenttransport in drie locaties gelegen op de tip van de plaat gemeten met de Delftse fles en de akoustische zandtransportmeter (AZTM). Figuur 3 geeft een voorstelling van de Delftse fles. Bij dit toestel stroomt water met sediment langs de cilindervormige opening naar binnen. Daar wordt de stroming zo geleid dat het zand bezinkt en water naar buiten stroomt. Door het meten van de hoeveelheid zand die na een bepaalde tijd is achtergebleven in de fles kan het zandtransport gedurende die tijd bepaald worden. Tegelijkertijd werd op dezelfde locaties ook de stroomsnelheid en richting gemeten met de ADCP.

Een tweede onderdeel is de numerieke modellering, uitgevoerd met DELFT3D. Het model dat gebruikt wordt is een detailmodel van de Westerschelde van Terneuzen tot Schelle. De waterstanden en vooral de stroomsnelheden berekend met zowel een 2D- als een 3D-model worden vergeleken met de meetgegevens en datgene wat gemeten is op het schaalmodel. Daarnaast zijn ook de effecten van de heraanleg van de tip op de stroming onderzocht.

Hierbij komen we aan het derde onderdeel: de proeven op het schaalmodel van de Schelde in hal 3. Hiervoor werd het schaalmodel van de Schelde gebruikt dat gebouwd is in 1990. Een eerste reeks proeven bestond erin de stroomsnelheid en richting te meten met de digitale camera's en de stroombanen met de hasselblad camera's.

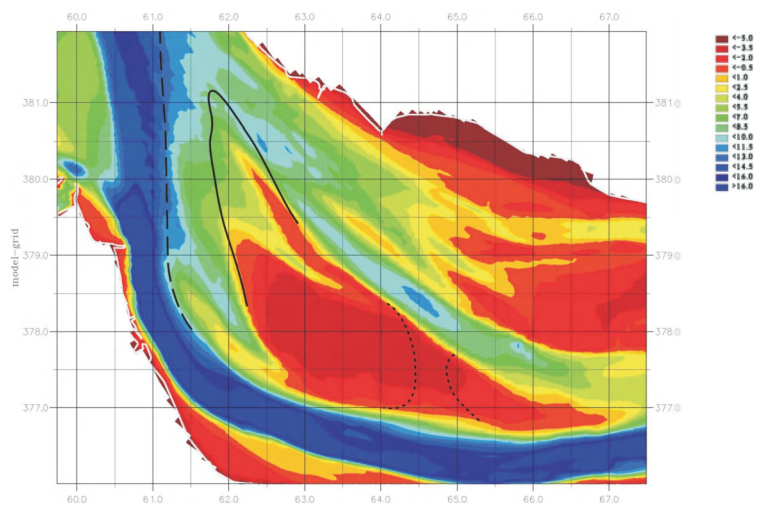
Daarnaast zijn ook proeven uitgevoerd met sediment in het schaalmodel. Omdat het schaalmodel oorspronkelijk niet ontworpen is om proeven met sediment uit te voeren, bleek een eerste probleem dat geen van de sedimenten die hier op het labo aanwezig zijn voldoen aan de schaalwetten. Dit bleek ook uit de testen die met deze sedimenten zijn uitgevoerd. Al deze sedimenten bleven min of meer ter plaatse liggen, wat niet de bedoeling is als je wil nagaan waar het naar toe gaat. Daarom is er gezocht naar een sediment met een kleinere diameter. Na een tijdje zoeken is een bedrijf in Engeland gevonden dat polystyreen kon vermalen tot een diameter van $450 \mu\text{m}$. Van dit sediment is op een aantal locaties rond de plaat van Walsoorden een totale hoeveelheid van 20 kg gestort gedurende 5 tijden, wat overeenkomt met een volume van ongeveer 20 duizend m^3 zand in werkelijkheid. Na het 4^e, 7^e, 10^{de}, 13^{de} en 16^{de} tij werd met de Hasselblad camera telkens een foto genomen om de verspreiding van het sediment te bepalen.

Figuur 4: Verspreiding van het sediment in het schaalmodel na 12 tijen



Nu ga ik kort even in op de conclusies die uit vergelijking van de meetcampagnes, numerieke modellering en proeven op het schaalmodel volgen. In eerste instantie zijn de berekende en de gemeten stroomsnelheden vergeleken. Hieruit volgt enerzijds dat de stroming in het schaalmodel relatief goed overeenkomt met de stroming die berekend wordt door het numeriek model en met de tijdens de meetcampagne gemeten stroombanen en snelheden. De verschillen die er toch nog zijn kunnen deels verklaard worden door het feit dat de bathymetrie door de jaren heen gewijzigd is en door het feit dat de afwaartse rand van het schaalmodel iets te dicht bij het studiegebied ligt. Een tweede conclusie is dat de gemeten stroomsnelheden relatief goed voorspeld worden door het numeriek model. Vooral bij kentering en bij het begin van de vloed worden een aantal verschillen tussen zowel het schaalmodel, het numeriek model en de meetgegevens vastgesteld.

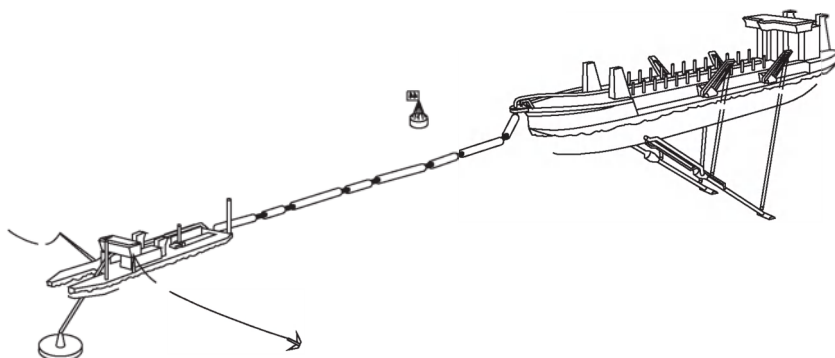
het schaalmodel kan de locatie bepaald worden waar het sediment het best blijft liggen. Het resultaat van de proef voor deze beste locatie is voorgesteld in figuur 4. Deze figuur is een foto die genomen is 12 lijn na de laatste storting, wat overeenkomt met 8 jaar in werkelijkheid. Uit deze proef kan ook het scenario voor het in situ dumpen afgeleid worden. Als het gebaggerde zand op deze plaats gestort wordt zal de secundaire vloedgeul zichzelf opvullen en zal de plaat aangroeien. Dit heeft tot gevolg dat een betere scheiding van de stroming tijdens eb en vloed bekomen wordt. Figuur 5 geeft een voorstelling van de gewenste ontwikkeling van de plaat van Walsoorden. Omdat het gebaggerde zand gestort wordt in de ondiepere zones waar de baggerschepen niet kunnen komen, zou dit uitgevoerd worden met een diffusor, een soort omgekeerde stofzuiger die in plaats van het opzuigen van zand, het zand terugplaatst (zie figuur 6).



Figuur 5: Gewenste ontwikkeling plaat van Walsoorden

Alles wat in deze tekst beschreven is, beschrijft dat wat tot nu toe is uitgevoerd. Hoe zit het nu met het vervolg. Het vervolg zal eigenlijk bestaan uit twee belangrijke onderdelen. Een eerste onderdeel is de numerieke modellering van sedimenttransport rond de plaat van Walsoorden. Door de numerieke modellering kan voorspeld worden of het gestorte zand wel degelijk blijft liggen, en als het beweegt, waar het naar toe gaat en of dit gevolgen heeft voor te baggeren zand op de drempels en in de vaar-

geulen. Omdat de numerieke modellering van sedimenttransport nog veel onzekerheden bevat, zal ook een proefstorting van 500.000 m³ zand uitgevoerd worden. Deze beperkte proefstorting zal in combinatie met een monitoring van de toestand voor en na het storten toelaten om toch een idee te vormen van de hoeveelheid zand die zich zal verplaatsen en de richting waarin het beweegt en ze zal als validatie kunnen dienen voor de numerieke modellering.



Figuur 6: Diffusor

70 JAAR WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM

De huidige afdeling WLH is een samengaan van het Waterbouwkundig Laboratorium met de Dienst voor Hydrologisch Onderzoek. Hoewel beiden steeds eenzelfde voogdij-overheid gekend hebben verliep ontstaan en ontwikkeling niet altijd parallel. Pas na de oprichting in de jaren negentig van een overkoepelende afdeling en meer speciaal na de volledige integratie in 2000 vormen beide secties een eenheid.

Korte historiek

- **1933** Het Waterbouwkundig Laboratorium werd opgericht als onderdeel van de Antwerpse Zeediensten. De bedoeling was meer inzicht te verwerven over de invloed van baggerwerken op de diepten in de Schelderivier en over de invloed van getijstromingen in het Scheldebekken. Later werd dit uitgebreid tot onderzoeken in verband met andere rivieren en hydraulische constructies.
- **1945** Het Laboratorium werd een onafhankelijke studiedienst. Het had ten eerste de opdracht om met behulp van natuurgetrouwe schaalmodellen hydraulisch onderzoek uit te voeren voor de overheid, parastatale instellingen en privébedrijven. Ten tweede moest het alle documentatie over onderzoek in verband met waterbouw en waterlopen centraliseren.
- **1958 en 1971** Het Laboratorium werd uitgebreid om plaats te bieden voor nieuwe onderzoeken inzake (zee)haveninfrastructuur en voor een nieuw Scheldemodel (1958) en voor de bouw van een schaalmodel van de Belgische Kust (1971).

- **1979** Het Laboratorium werd opgesplitst in een Vlaamse en Waalse instelling, waarbij deze laatste vooral actief was bij de studie van afdammingen en sluizen.

- **1987** Een sectie Nautische studies werd opgericht waarbij het onderzoek werd toegespitst op de manoeuvreerbaarheid van schepen.

- **1989** Na het opsplitsen van België in regio's werd het Laboratorium geïntegreerd in het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Samen met de Dienst voor Hydrologisch Onderzoek vormt het een afdeling van de Administratie Waterwegen en Zee-
wezen.

- **2000-2001** Volledige integratie van Waterbouwkundig Laboratorium met Dienst voor Hydrologisch Onderzoek die naar de gebouwen van het Laboratorium verhuist.

Ter gelegenheid van 70 jaar Waterbouwkundig Laboratorium verschenen er als bijlagen aan het personeelsblad een aantal overzichten van belangrijke studies uit het verleden. De auteurs zijn ingenieurs die actief meegewerkt hebben aan deze projecten.

Zijn reeds verschenen:

- Studie van de bevaarbaarheid van het zeevak van de Congostroom
- De geschiedenis van de Stormvloedkering te Oosterweel op het Waterbouwkundig Laboratorium
- Een stuk prehistorie: de Scheldemodellen 119 en 300

Deze publicaties worden integraal overgenomen op volgende pagina's. Momenteel zijn nog in voorbereiding: overzichten van de studies in verband met de uitbouw van de haven van Zeebrugge en de bouw van een waterkrachtcentrale op de Congostroom in Inga.



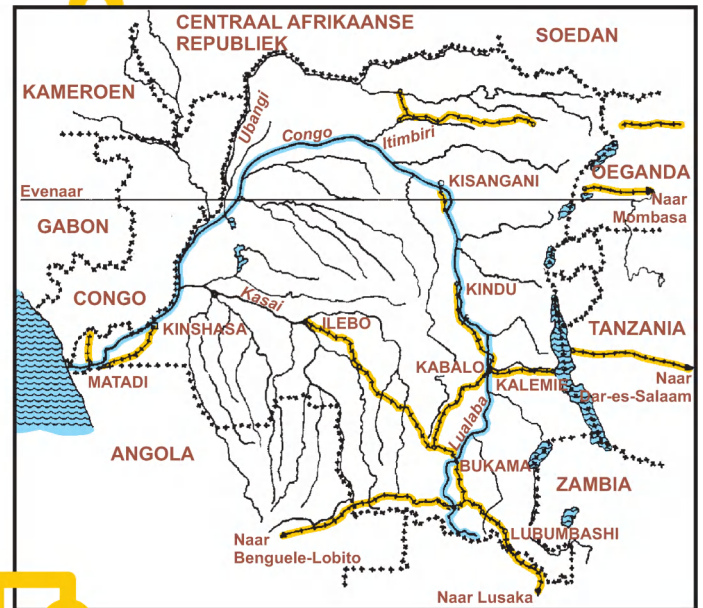
Studie van de bevaarbaarheid van het zeevak van de Congostroom

door **Armand Peeters**, gewezen technisch adjunct-adviseur - hoofd van dienst in het Waterbouwkundig Laboratorium en sinds de aanvang betrokken bij de studie.

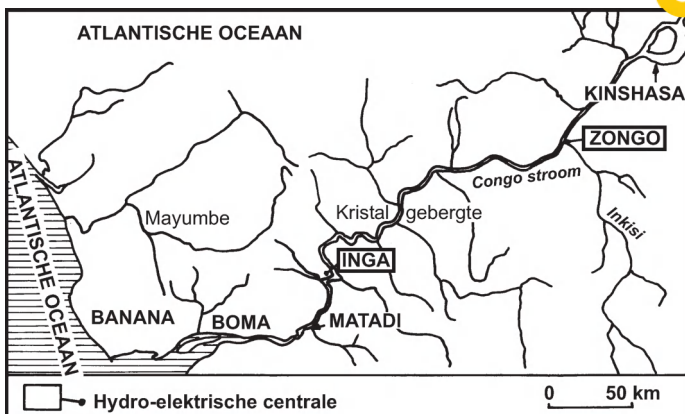
1. Inleiding

De Democratische Republiek Congo beschikt over een aantal internationale verbindingen. De belangrijkste zijn de spoorwegverbindingen: Lobito (Angola) - Lubumbashi (Benguela lijn 2000km lang); Beira (Mozambique) - Lubumbashi (1800km lang); Port Elisabeth (Zuid-Afrika) - Lubumbashi (3500km lang) en Dar-es-Salam (Tanzanië) - Kigoma/Kalemie aan de boorden van het Tanganika meer (2700km lang).

De grootste internationale transportlijn en de meest interessante ligt evenwel volledig op Congolees grondgebied, 'La Voie Nationale' genaamd. Het gebruik hiervan schakelt transportkosten in vreemde valuta uit. De zeescheepvaart bereikt via het zeevak achtereenvolgens de havens van Boma en Matadi. Van daaruit moet het transport verder langs het spoor of de weg naar Kinshasa, waarna gemengde verbindingen water-spoor of wegverbindingen over een groot deel van het land mogelijk zijn.



Waterwegen en spoorwegen in de Democratische Republiek Congo



Het maritieme gedeelte van de rivier wordt afwaarts Boma gekenmerkt door een zogenaamde 'wilde zone'. De stromingen verspreiden zich over talrijke geulen en het gebied is sterk onderhevig aan erosies en aanzandingen. Hierdoor hebben snelle natuurlijke evoluties in de morfologie plaats. In dit gebied moet dan ook regelmatig gebaggerd worden en dient de bebakening te worden aangepast aan de evolutie van de drempels en van het tracé van de vaargeul. De politieke gebeurtenissen van 1960 evenals opeenvolgende extreem hoge waterstanden - de hoogst bekende ooit - waren toen oorzaak van een geleidelijke rampzalige vermindering van de diepgang voor de scheepvaart.

In 1966 werd door Congo dan ook beroep gedaan op de Belgische Ontwikkelingssamenwerking en Technische bijstand. Aan het Waterbouwkundig Laboratorium werd door de dienst "Algemeen Bestuur Van Ontwikkelingssamenwerking" (ABOS) opdracht gegeven om de bevaarbaarheid van de 'wilde zone' van het zeevak van de Congostroom te bestuderen.

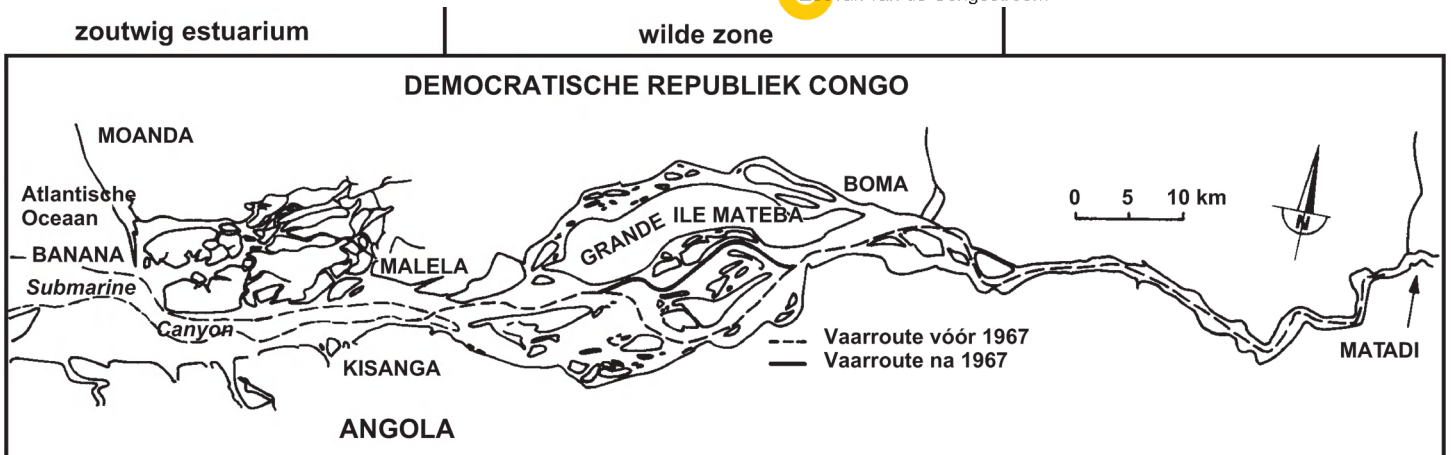
Tijdens het Mobutu regime werd de naam Congo voor land en stroom herdoopt in Zaïre.

2. Programma

Het initieel programma van deze studie werd vastgelegd tijdens een zending naar Boma in 1967 van de heren A. Sterling, C. Rombouts en J. Charlier. Het voorzag in een modelstudie in het Waterbouwkundig Laboratorium te Borgerhout en het verzamelen van beschikbare documenten en meetresultaten, zowel in België als in Congo, nodig voor het uitvoeren van de modelstudies.

Verder diende de infrastructuur nodig voor peilingen en metingen in de 'wilde zone' (limnigrafen, signalen, merktekens, topografisch netwerk) gerestaureerd. Het ganse gebied diende tevens terug te worden gepeild en in kaart gebracht. Een grondige studie van de bevaarbaarheid werd voorzien. Ook werd voorzien in de opleiding van Congolese technici ten behoeve van de hydrografische diensten van het gebied.

Zeevak van de Congostroom



3. De Régie des Voies Maritimes en de beschikbare mid-delen

Het zeevak van de Congostroom wordt beheerd door de Congolese 'Régie des Voies Maritimes' (RVM). Haar voornaamste taak is het openhouden van de vaargeul voor de zee-scheepvaart met een zo hoog mogelijke diepgang. Daarvoor dient zij regelmatig en in het bijzonder in de 'wilde zone' metingen en studies, aangepaste baggerwerken en bebakening uit te voeren. Het normaal beschikbare en nodige materieel zoals meetschepen, meetapparatuur, baggerschepen en boeien was niet altijd operationeel of beschikbaar waardoor in bepaalde periodes beroep moest gedaan worden op buitenlandse hulp. Zo diende in 1966 de zuidelijke vaargeul nabij Angola te worden verlaten en een nieuwe vaargeul in de noordelijke Matebapassen te worden uitgediept. In 1967 werden daartoe enorme baggerwerken uitgevoerd door een Amerikaanse cutterzuiger. Sindsdien gebruikt de scheepvaart deze noordelijke passen. Meetappa-ratuur werd met kredieten van het ABOS door het Waterbouwkundig Laboratorium aangekocht, nl. limni-grafen, nivelleerapparaten, theodolieten, snelheidsmeters, Delftse flessen, verrekijkers. Een sedimentologisch labora-torium werd later door de hydrografische zendingen in de lokalen van de hydrografische dienst van de RVM geïnstalleerd.

De RVM beschikte vóór de jaren 1970 over enkele bagger-tuigen van beperkte capaciteit. Eén ervan, de 'Mwene-Ditu' met een capaciteit van 850m³ en steekbuis werd pas in 1989 uit dienst genomen. Twee nieuwe zelfdragende bag-germolens: de 'Mayumbe' en de 'Banana' met een capaciteit ieder van 1300m³ en voorzien van steek- en sleepbuizen werden op kosten van het Europees Ontwikkelingsfonds gebouwd in België en in dienst genomen in 1971. Twee nieuwe zelfdragende baggermolens, de 'Tshuapa' en de 'Kasaï' werden door IHC-Holland gebouwd en respectieve-lijk in dienst genomen in 1976 en 1978. Beiden hadden een capaciteit van 1500m³. De Tshuapa was voorzien van een sleepbuis, de Kasaï van sleep- en steekbuis.



4. Studies uitgevoerd door het Waterbouwkundig Labo-ratorium

Modelstudies

Zoals voorgesteld in het programma door de zending van 1967, werd in 1968 in het Waterbouwkundig Laboratorium een schaalmodel gebouwd van de noordelijke passen van de 'wilde zone'. De gebruikte schalen waren 1/500 horizontaal en 1/100 vertikaal.

Na de ijkning van het model, d.i. het in overeenstemming brengen van stromingen en waterhoogtes in het model met deze waargenomen in de natuur, werd vooreerst het sedi-menttransport langs de bodem bij bepaalde debieten onder-zocht. Daarna werd ten behoeve van de baggerwerken de geschiktheid van 16 mogelijke stortplaatsen van bagger-specie nagegaan. De proeven gebeurden met debieten die op schaal respectievelijk overeenstemden met rivierdebiten van 33.000m³/s; 41.000m³/s en 51.000m³/s en het ge-bruikte materiaal betrof bewerkte polystyreenkorrels.

Deze modelproeven gaven een duidelijk beeld van het sedi-menttransport-mechanisme over de onstabiele zandbodem



De Congostroom en zijn zeevak.

De Congostroom ontspringt in Shaba in het zuid-oosten van Congo onder de naam Lualaba. De stroom wordt gevoed door een belangrijk net van bijrivieren, waarvan de Kasaï en de Ubangi de belangrijkste zijn. De 'cen-trale kom', met een doormeter van ongeveer 2250 km vormt het overgrote gedeelte van dit bekken. De afvloei-ing naar de Atlantische Oceaan in het Westen start te Kinshasa via het Kristalgebergte.

Door de ligging van het hydrografisch bekken langs beide zijden van de evenaar is het regime in de beneden-loop gekenmerkt door twee periodes van hoge water-standen (mei - bepaald door het regime van de Noorde-lijke hemisfeer en december invloed Zuidelijke hemi-sfeer).

Tussen Kinshasa en Matadi is de stroom echter onbe-vaarbaar door de vele stroomversnellingen. In dit ge-bied bevindt zich de hydroëlectrische centrale Inga (modelstudie 183).

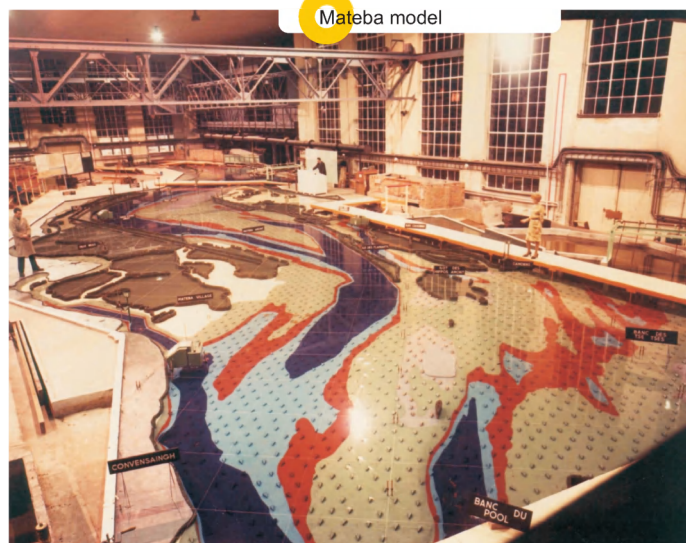
In Matadi begint dan het zeevak, dat kan opgedeeld worden in drie delen:

tussen Matadi en Boma stroomt de rivier in een smal rotsachtig gebied 56 km lang, uitloper van het Kristal-gebergte, met dieptes van 25 tot 30m. Het is goed beba-kend en stelt geen problemen voor de zeescheepvaart. In de haven van Matadi kunnen 9 zeeschepen tegelijk aanmeren, in de haven van Boma slechts 3. Langs de haven van Boma transiteert een groot deel van het transport voor de Mayumbe. Vanuit Matadi gaat het tran-sport verder naar de rest van het binnenland.

tussen Boma en Kisanga ligt de zogenaamde 'wilde zone', een breed, ondiep gedeelte - 55km lang- gelegen in een soort kustvlakte; doordat de stroom zich ver-breedt en verspreidt over verschillende geulen functio-neert dit gebied als bezinkingszone voor het meege-voerde zand. Immers de totale breedte gaat brutaal over van 1,8 km naar 19 km, de snelheid van het water neemt er af, het meegevoerde zand bezinkt gedeeltelijk, vormt en vervormt banken en geulen. Sterke aanzan-dingen en erosies hebben er plaats zodat natuurlijke evoluties in het zandbanken- en geulenpatroon zich snel opvolgen. De gemiddelde natuurlijke diepte be-draagt 5 a 6m. Om een aanvaardbare diepgang voor de zeescheepvaart te kunnen vrijwaren zijn baggerwerken op de drempels onafwendbaar. Met onderhoudsbagger-werken bedraagt de diepgang 25 à 26 voet. De streef-diepte van 30 voet is de laatste 35 jaar periode dat de zeescheepvaart de noordelijke passen volgt - ondanks intensieve baggerwerken en hydraulisch gunstige om-standigheden zelden bereikt.

tussen Kisanga en Banana, lang 32 km, stroomt het water door een zeer diepe zoutwater-canyon. Het zoet-water van de Congo stroom stroomt over het langs de monding indringende zeewater de Atlantische oceaan in. De dikte van deze laag zoetwater bedraagt 3 à 6 m afhankelijk van het debiet.

van dit gebied in het algemeen. De zandtransportbanen en de plaatsen waar sedimentneerzettingen plaats hadden konden worden vastgelegd. Zij gaven tevens uitsluitsel over de keuze van de stortplaatsen, zowel qua rendement als qua invloed op de vaargeul. Verschillen in stroomrichting aan de oppervlakte en aan de bodem werden opgemerkt. Heliocoidale beweging liggen hiervan aan de basis. Initieel werden de proeven uitgevoerd op model met vaste bodem.



Daarna werd de vaste bodem vervangen door een bodem in beweegbaar materiaal. Voor de keuze van het bodemmateriaal werd op een experimenteel kanaal voorafgaandelijk onderzoek uitgevoerd naar begin van beweging, ruwheid, ribbel- en duinvorming en beweeglijkheid van polystyreen, gemalen bakeliet en parelmoerkorrels. Een onderlaag in bewerkt polystyreen met daarbovenop gemalen bakeliet was de finale keuze. Tot op zekere hoogte kon men op dit model toekomstige evoluties evalueren.

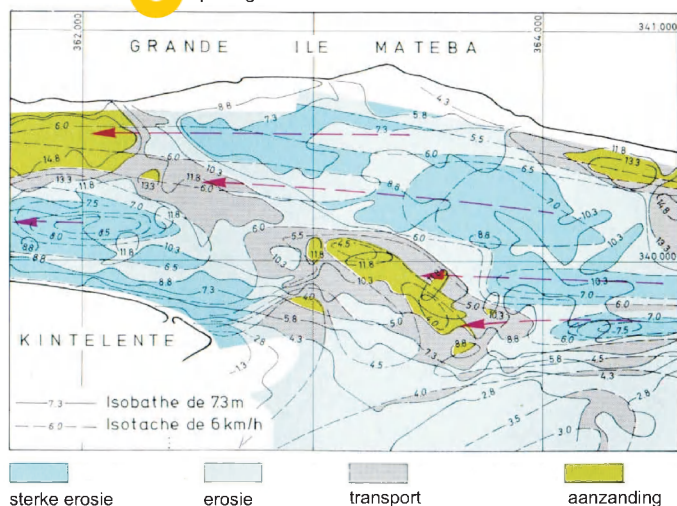
In een latere fase werd de invloed onderzocht van een aantal harde punten zoals rots en klei in de bodem (o.a. de rots Mandefu) op de debietsverdeling tussen zuidelijke en noordelijke passen evenals hun invloed op de beweging der zandbanken in de noordelijke passen. Ook werd nagegaan hoe deze verdeling gunstig kon beïnvloed worden door de aanleg van kunstwerken (dijken, panelen e.d.).

Ook werd de meest gunstige baggerwijze op een drempel bestudeerd (tijdstip, plaats, aanvang, baggerrichting, e.d.). Tijdens hydrografische zendingen (zie verder) werden de resultaten van de stortproeven op het model gecontroleerd op het terrein en gunstig geëvalueerd zodat bij de latere baggerwerken rekening werd gehouden met de aanbevolen stortplaatsen.

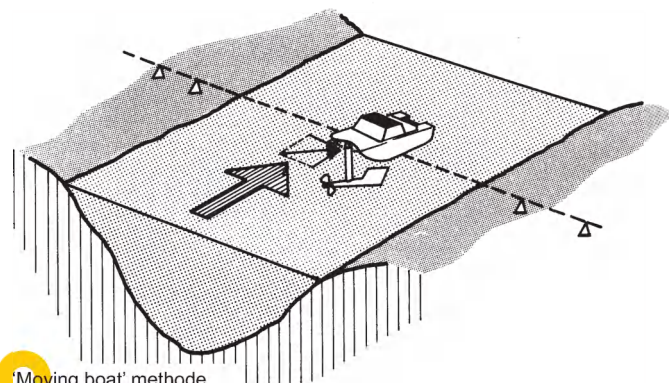
Verder onderzoek

Voor de uiterst snelle evoluties in de bodemmorfologie van de 'wilde zone' werd in een volgende fase de methode genaamd 'voorspelling der evoluties' uitgediept. Deze methode

Voorspelling van evoluties



de is voor het eerst voorgesteld door E.J. Devroey in 1957. Zij werd verder ontwikkeld door A. Khokhloff en onder zijn impuls onderzocht en op punt gesteld op het WLB door ir J.J. Peters. Zij bestaat erin voor bepaalde zones en op korte termijn erosie en aanzanding te voorspellen door interpretatie van enerzijds allerlei recente terreingegevens zoals bathymetrische kaarten, oppervlaktelnelheden en debietsverdelingen, waterdiepten en -hellingen, bodemvormen op echogrammen en bewegingen van meanders, en anderzijds gegevens ontleend aan modelstudies. Het meetprogramma van de RVM werd aangepast om de methode een regelmatige toepassing te geven. De toepassing van de methode op de nieuwe vaarpas 'Mateba Village', geopend in 1986 heeft zijn doeltreffendheid bewezen.



'Moving boat' methode

Tegelijkertijd met het ontwikkelen van voornoemde methode werd ook de 'moving boat' methode uitgetest. Deze methode bestaat erin debieten te meten in de verschillende geulen van de rivier door in een meetraai heen en weer te varen. De parameters gemeten op vaste tijdsintervallen: de gemiddelde snelheid van het water, de waterdiepte en de hoek van het meetschip met de raai, laten toe het debiet in de raai te berekenen. Aldus kan op korte termijn (3 à 4 dagen) de debietsverdeling in een groot gebied gemeten worden. Met de klassieke meetmethode (vaste meetpunten verdeeld over een raai) vergde dit meer dan het dubbele van de tijd. Voor de ontwikkeling en toepassing van deze methode werd met kredieten van het ABOS een catamaran (de Laboma) van 9m lengte aangeschaft en door het WLB ingericht met de nodige meetapparatuur en verzonden naar Boma.

Opleiding

Uiteindelijk werden door het Waterbouwkundig Laboratorium Congolese technici bijkomend opgeleid in de verschillende hydrografische technieken (topografie, hydrografie, limnimetrie, debietsmetingen, sedimentologie) alsook in de

Nog enkele cijfergegevens over deze machtige stroom.

De Congostroom is met zijn lengte van 4392km de vierde langste stroom ter wereld. 2844km hiervan is bevaarbaar.

Met een waterafvoerdebiet van ca $1.4 \times 10^{12} \text{ m}^3$ per jaar is hij de tweede grootste stroom ter wereld (na de Amazone). Uiterste waarnemingen van het debiet zijn $23.000 \text{ m}^3/\text{s}$ (augustus 1973) en $80.000 \text{ m}^3/\text{s}$ (december 1961). Het jaarlijkse gemiddeld debiet situeert zich rond $42.000 \text{ m}^3/\text{s}$.

In het zeevak is er tij-inval, d.w.z. het waterpeil varieert met het (dubbeldaags) getij, maar door het grote debiet vanuit het binnenland keert de stroomrichting NIET om zoals bv. in de Schelde het geval is. In Banana is de tijhoogte gemiddeld 1,40m bij springtij en 0,70m bij doortij. Het getij plant zich voort langs de rivier tot in Boma waar het tijverschil nog 0,08m bij springtij en 0,03m bij doortij bedraagt. In Boma is de vertraging van het getij t.o.v. Banana bij H.W. 3h50; bij L.W. 4h35.



Meetboot Laboma

interpretatie van de terreinmetingen en het toepassen van de 'voorspelling der evoluties'. Deze opleiding vond plaats tijdens zendingen in Congo of tijdens stages in België.

Hydrografische zendingen

Vanaf 1969 werden twee maal per jaar zendingen georganiseerd, nl. tijdens periodes met lage (juli-augustus) en hoge waterstanden (november-december). De keuze van de deelnemers geschiedde in functie van het opgestelde programma. Een aantal huidige en gewezen medewerkers van het labo en DIHO, aangevuld met externe experts vertrokken zo voor zendingen van een viertal weken naar Afrika. Tijdens deze zendingen werd tevens technische bijstand verleend aan de RVM teneinde een aanneembare diepgang voor de scheepvaart te verzekeren. Dit gebeurde onder meer door de organisatie van specifieke metingen, het plannen van routinemetingen, de evaluatie en aanpassing van meetnetten en het geven van raad en opleiding om het rendement van de baggerwerken te verhogen. De intrede van de informatica in de RVM was van die aard om ook in dit domein onze technologische ervaring over te dragen aan de Congolese technici. Tot slot heeft het labo een zeekaart opgemaakt van het gebied Boma-Malela ten behoeve van de scheepvaart.

Opstellen van gegevensbanken sinds begin van de eeuw

Gegevensbanken werden opgesteld en systematisch bijgehouden. Zij geven een bijkomende en overzichtelijke schat aan informatie. Zo werden alle beschikbare gegevens verzameld en verwerkt tot afzonderlijke monografieën over: waterstanden te Kinshasa, Matadi en Boma; waterdebieten en zandtransporten in het zeevak van de Congostroom; granulometrie van sedimenten in de 'wilde zone'; de uitbouw van het topografisch net en het getij in het zeevak.

Rapportering

Dit alles werd vastgelegd in verschillende rapporten genummerd van 'Mateba 1' tot 'Mateba 33'. Zij kunnen opgesplitst worden in rapporten die de evoluties en activiteiten van een bepaalde periode beschrijven en in monografieën (zie hoger). Ook de zendingen werden gedetailleerd gerapporteerd.

Al dit materiaal vormde de basis voor publikaties in internationale vakbladen en voor afstudeerwerken aan diverse universiteiten.

5. Nabeschouwingen

Het enorme werk dat verzet werd ten behoeve van de studie, zowel in België als in Congo, was teamwerk. Aan de studie hebben ingenieurs, technici, tekenaars, modelbeproevers, dactylo's, en ambachtslui zoals drukkers, fotografen, schrijnwerkers, metsers, elektrikers en metaalbewerkers meegewerkt. Het heeft geleid tot het verzamelen van zeer veel informatie over het zeevak. De ervaringen opgedaan door de technici tijdens de hydrografische zendingen waren veelvuldig en betroffen zowel algemene kennis over het zeevak als op gebied van terreinmetingen. Veel begrip en geduld hebben meegewerkt aan een goede verstandhouding en samenwerking met de Congolese technici en qua plantrekkerij waren de zendingen een goede leerschool. De omstandigheden waarin moest gewerkt waren soms belabberd. Nochtans werden resultaten

geboekt tot ieders tevredenheid.

Het WLB heeft anderzijds veel bijgedragen aan de opleiding van jonge ingenieurs en technici die grote verantwoordelijkheid kregen in de RVM.

In dit dossier gaat een bijzondere waardering uit naar ir. A. Sterling onder wiens impuls de studie werd opgestart en die zijn enthousiasme heeft weten over te dragen. Ook gaat onze waardering naar ir. J.J. Peters die de stuwende kracht was en een grote uitstraling heeft gegeven aan de studie. Na zijn aanstelling in 1978 als directeur van het Laboratoire de Recherches Hydrauliques in Châtelet werd de studie door de beide labo's verdergezet. Van dat ogenblik af werden de werkzaamheden in Borgerhout door mij gecoördineerd. Verder waren de raadgevingen van ir. I. Coen en de modelstudies die onder zijn leiding uitgevoerd werden van uitzonderlijk belang. De proeven zelf werden uitgevoerd door de ingenieurs Van Wassenhove en Van Meeuwen en hun medewerkers. Het uitwerken van de vele meetgegevens en het beheer van de gegevensbanken gebeurde onder leiding van Freddy Cumps. Ook ing. Tony Mortier en ir. Paul De Laet werden een tijdlang ingeschakeld. Eind 1981 kwam Aimé Van Hoeylandt het team versterken en vanaf 1985 werd ook ir. Freddy Wens ingeschakeld in de studie.

De studie, gefinancierd door het Algemeen Bestuur van de Ontwikkelingssamenwerking werd zoals alle andere ontwikkelingsprojecten in Zaïre (Congo) in 1990 bij beslissing van de regering opgeschort.

Veel recente gegevens over de bevaarbaarheid van het zeevak en de werking van de hydrografische diensten van de RVM zijn niet bekend. Wel is vernomen dat er nog slechts twee baggerschepen operationeel zijn en dat de diepgang 22voet bedroeg in december 2002.

Historische ontwikkeling Congobekken.

In het Midden-Tertiair was de eerste schiervlakte voltooid waaraan de randplateaus hun vlakke vorm danken. Een late inzinking bracht de centrale kom en een soort binnenmeer tot stand, terwijl het bekken van het centraal Massief in horsten (opgeperste randen) en slenken (brede kloven) grote reliëfverschillen teweegbrachten in het Oosten en Zuidoosten. Juist in deze opgestuwde delen is de erosie actief gebleven en zijn rivieren ingesneden. De rivieren in de centrale kom daarentegen zijn breed met dikwijls uitgestrekte moerassige alluviale vlakten. Het kustgebied niet meegerekend kan men de reliëfgebieden onderverdelen in:

1. De centrale depressie gem. 400 m hoog beslaat het grootste deel van Congo. Ze bevat overblijfselen van verschillende grote meren;
2. De randplateaus, die bijna overal de centrale depressie omringen, in het Westen het Kristalgebergte dat door erosie is afgevlakt tot een gemiddelde hoogte van 700-800m; in het zuiden gaat het reliëf gelijkelijk over naar het Plateau van Loeanda in Angola (d.i. de waterafscheiding tussen de Congostroom en de Zambezi);
3. Het slenkgebied van het Oosten, dat contrasteert met het monotone karakter van de centrale depressie.

Afwatering. Tussen het Kristalgebergte en de oceaan heeft zich een kustvlakte gevormd waar sedimenten werden afgezet. Vanaf dit gebergte stroomden enkele riviertjes in oostelijke richting naar het binnenmeer en enkele westelijk, richting kustvlakte en oceaan. Het samenkomen van brongebieden van de rivieren met tegengestelde stroomrichting heeft een deel van het binnenmeer doen afvloeien in westelijke richting. De grote eroderende kracht van grote hoeveelheden water vol slib, zand, leem, e.d. doorheen prekambische gesteenten met vorming van steile oevers heeft uiteindelijk de kustvlakte bereikt. Er ontstond een diepe geul die de Congo canyon styleerde. De toen gevormde loop is in grote trekken bewaard gebleven.

De geschiedenis van de Stormvloedkering te Oosterweel op het Waterbouwkundig laboratorium

door **Freddy Wens**, tot maart 2000 hoofd van het Waterbouwkundig Laboratorium en momenteel hoofd van de Externe Betrekkingen van AWZ en directeur van Flanders Hydraulics Eigen Vermogen. Freddy Wens was vanaf 1979 tot 1985 betrokken bij het project.

1. Inleiding

De Belgische Zeeschelde, vanaf de Belgisch - Nederlandse grens tot in Gent, alsmede haar bijrivieren, de Rupel, de Dijle, de Netes, de Zenne en de Durme, staan via de Westerschelde in rechtstreekse verbinding met de Noordzee en zijn dan ook onderhevig aan getijbeweging.

Immers, aan de monding van de Westerschelde in Vlissingen stroomt er tweemaal per dag ongeveer één miljard kubieke meter water de Schelde binnen (vloed) en vervolgens terug buiten (eb), wat in Antwerpen, op ongeveer 80 kilometer van de monding, aanleiding geeft tot een getijverschil tussen hoog- en laagwater van ongeveer vijf meter.

Dat bij een combinatie van springtij en sterke aanhoudende wind uit noordwestelijke richting het water in het zuidelijk gedeelte van de Noordzee en bijgevolg ook in de Schelde nog een stuk hoger kan opstuwen en door wateroverslag en dijkdoorbraken aanleiding kan geven tot overstromingen, heeft men ook de vorige eeuw nog verschillende malen kunnen ondervinden.

In februari 1953, toen vooral in Zeeland maar ook op Belgisch grondgebied grote overstromingen optraden, steeg het water in Antwerpen tot $Z + 7.83$ m en in 1976, toen vooral Ruisbroek wekenlang overstroomde was het hoogste waterpeil in Antwerpen $Z + 7.35$ m.



Fotomontage van één der ontwerpen

2. Eerste berekeningen en proeven

Om in het Scheldebekken steden, dorpen en industriegebieden tegen overstromingen te beschermen werd reeds in de zestiger jaren door het Bestuur der Waterwegen van het Belgische Ministerie van Openbare Werken beslist een studie uit te voeren naar het bouwen van een zo afwaarts mogelijk gelegen stormvloedkering op de Schelde.

Een stormvloedkering is een stuw die in normale omstandigheden openstaat en het getij ongehinderd doorlaat maar

die in uitzonderlijke omstandigheden wanneer een stormvloed verwacht wordt geheel of gedeeltelijk kan gesloten worden. Zodoende wordt het opwaarts gelegen bekken afgesneden van het tijgebied en ligt het volledig beschut tegen de aankomende vloed. Om de scheepvaart op de rivier zo weinig mogelijk te hinderen werd toen reeds gekozen voor een stormvloedkering met hefschuiven, die zich in open stand hoog in de lucht tussen grote pijlers bevinden en werd het rechthoekig gedeelte van de rivier te Oosterweel, afwaarts de stad Antwerpen, als inplantingsplaats weerhouden.

Van 1965 tot 1972:

werden op het Waterbouwkundig Laboratorium onder leiding van ingenieur D'Heygers op een oude rekenmachine verschillende varianten van dergelijke stormvloedkering met hefschuiven berekend;

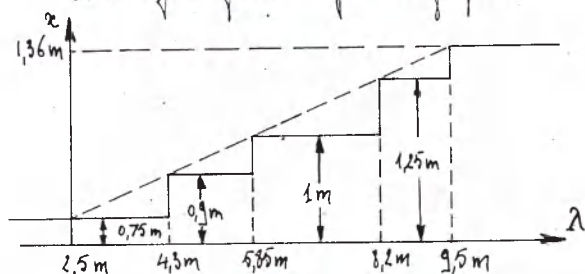
λ en w worden dus bepaald door vergelijking A samen met de hienondersta

$$3141 = \frac{(1 - \frac{\lambda}{18.5}) 111 (0.016 + 0.007 w) w}{0.008 (0.032 + 0.00533 w) w^2} = 8$$

Deze vergelijkingen worden tastendewijze opgelost:

De grafiek geeft $\lambda = 9.5$ m.

Tot de lengte 2.5 m vanaf het uiteinde behouden we de verstijversafstand $x = 0.75$ m en tussen de 2.5 m en $\lambda = 9.5$ m nemen we in het voorontwerp de verstijversafstand volgens de grafiek:



b) Berekenen van de breedte der verstijvers:

Voorend artikel zegt verder:

In het geval van symmetrische verstijvingen is de breedte van de uitsteekende hoogte van de ligger en niet groter dan 16 maal de dikte van de liggerplaat van de ligger.

$$16 \times 8 \geq b \geq 50 + \frac{1360}{30}$$

$$\text{of: } 128 \text{ mm} \geq b \geq$$

λ (m)	
2,5	0
5	0
7,5	0
10	1
12,5	1
15	1

Uittreksel uit de berekeningsnota's van ingenieur D'Heygers

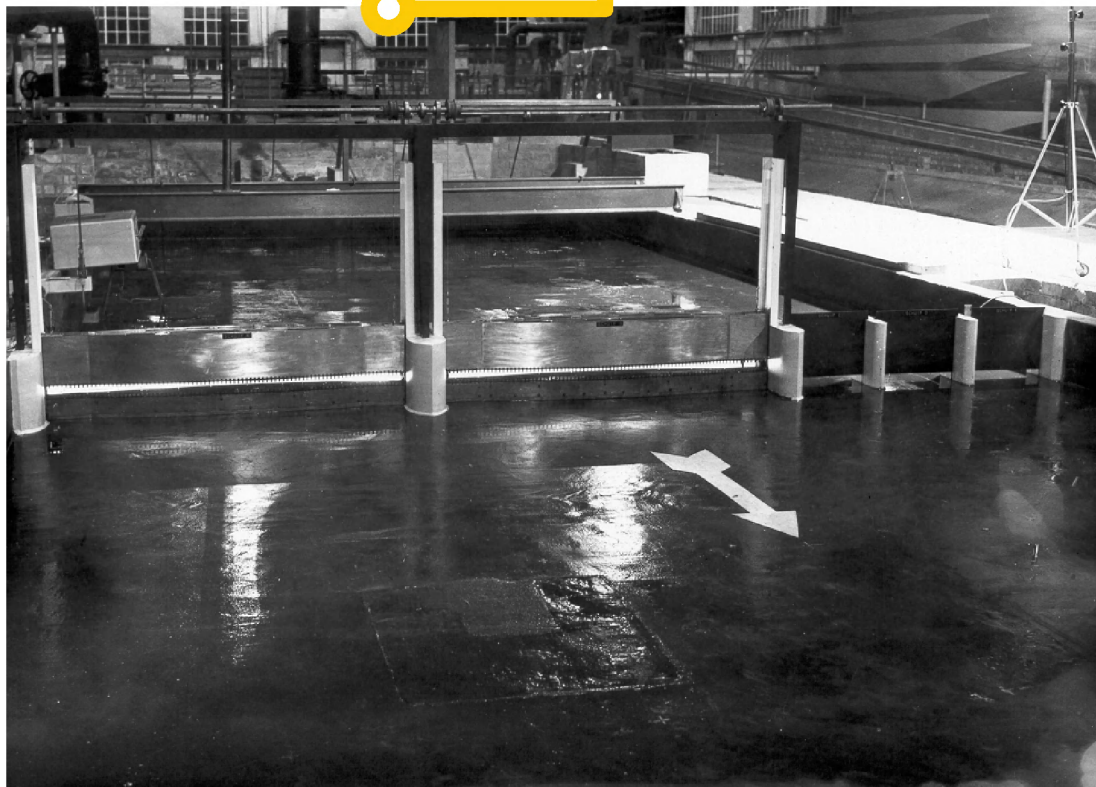
werden door ingenieur Claeys met een ééndimensionaal getijmodel op computer hydraulische berekeningen uitgevoerd;

werden onder leiding van ingenieur Roovers op het bestaande Scheldemodel (schaal 1/333) proeven uitgevoerd naar de wijzigingen aan de tijvoortplanting en de niveauverschillen aan de stormvloedkering;

werden door ingenieur Verbist modelstudies uitgevoerd (schaal 1/100) naar de snelheden nabij de stormvloedkering en de krachten en drukken op de schuiven bij onderdoorstroming en golven.

Onderzoeken naar snelheden nabij Stormvloedkering en krachten op de schuiven.

Eerste fysisch model op schaal 1/100



3. Het Sigmaplan

Dat het project vervolgens tijdelijk begraven werd had ook toen reeds te maken met budgettaire problemen....

Maar nieuwe overstromingen, die ons land tijdens de stormvloed van 3 januari 1976 teisterden (vooral in Ruisbroek), hebben het probleem van de stormvloedbeheersing in het Scheldebekken snel terug op de agenda geplaatst.

En gelet op het feit dat men ondertussen tot de bevinding kwam dat door baggerwerken, indijkingen, zeespiegelrijzing, bodemdaling en grotere oppervlassen, het gevaar voor overstromingen voortdurend aan het toenemen was, werd het Waterbouwkundig Laboratorium zeer nauw betrokken bij de opmaak van een "Sigmaplan" ter beveiliging van het Scheldebekken tegen overstromingen.

Dit Sigmaplan, dat in 1977 door het Belgische Parlement werd goedgekeurd, leidde tot drie conclusies:

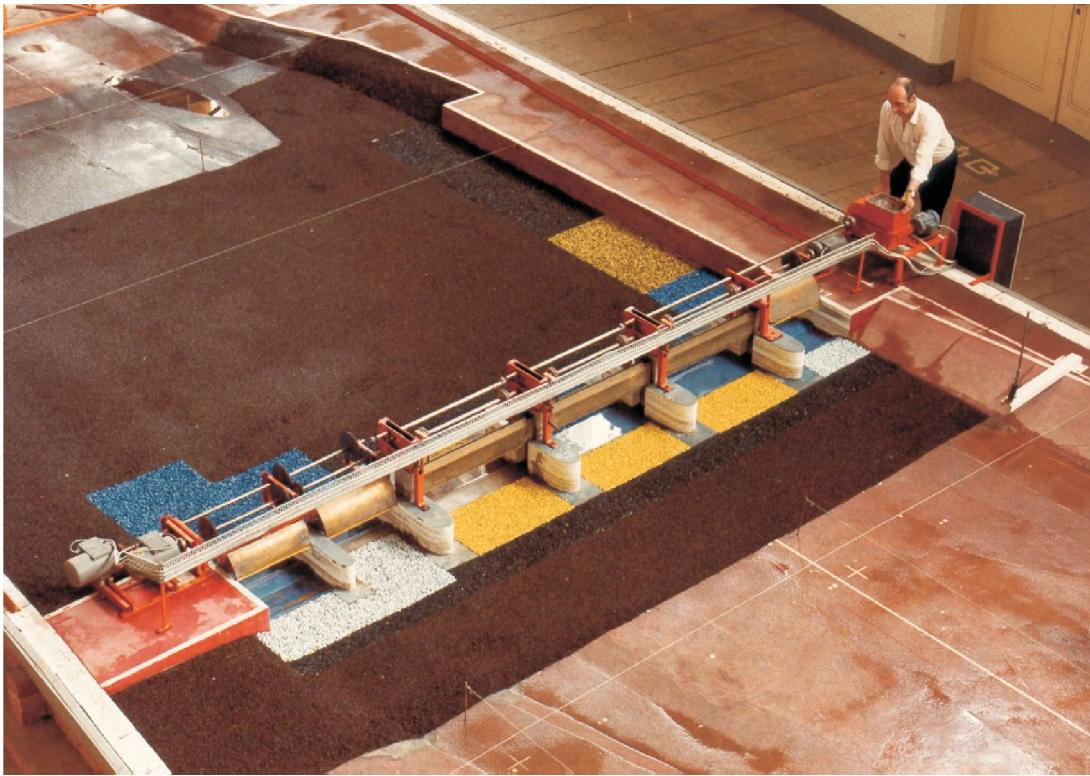
1. Het verhogen en versterken van de rivierdijken waar mogelijk;
2. Het voorzien van gecontroleerde overstromingsgebieden;
3. Het bouwen van een stormvloedkering te Oosterweel.

Het verhogen van de dijken werd immers beperkt door de aanwezigheid van verschillende steden (Antwerpen, Lier,

Mechelen, Dendermonde, Gent, ...), scheepswerven en industriegebieden en het aanleggen van overstromingsgebieden vereiste zeer grote zones om enige invloed te hebben zodat een optimale beveiliging van het Scheldebekken, met eenzelfde risicofactor als in het Nederlandse "Deltaplan", aangenomen voor de Westerschelde, enkel kon bereikt worden door het bouwen van een stormvloedkering.

Dit kunstwerk zou dan een eerste waterkering vormen, maar daar perfectie niet van deze wereld is, kan uiteraard ook zo'n stuw falen, zodat de verhoogde en verstevigde dijken nodig blijven als tweede waterkering (*).

(*) In 1953 was de kans op overstroming in het Belgische Scheldebekken groter dan eens om de tien jaar. Thans (2003) is door alle uitgevoerde werken (verhoging van de dijken, aanleg van overstromingsgebieden, de waterkeringsmuur te Antwerpen, ...) deze kans op overstroming gedaald tot ongeveer vier keer per eeuw. Dat is echter nog steeds heel ver van de kans van 1% per eeuw (éénmaal om de tienduizend jaar) die door de Nederlanders werd aangenomen.



Tweede fysisch model op schaal 1/100 ("rode model")
Onderzoek naar inplanting pijlers en sluitingsprocedures

4. Nieuw uitgebreid onderzoek

In 1979 sloot het Belgische Ministerie van Openbare Werken een raamcontract af met een consortium van studiebureaus en aannemers, genaamd SVKS (StormVloedKering Schelde), voor de ontwerpstudie en uitvoering van een stormvloedkering te Oosterweel, en het was maar normaal dat het Waterbouwkundig Laboratorium bij dit consortium onmiddellijk als onderaannemer werd betrokken.

Tussen oktober 1979 en januari 1985 werden dan ook bijna twintig WL rapporten uitgebracht over de hydraulische en hydrodynamische studies die hier onder de leiding van de directeurs Roovers en Verbist door de ingenieurs Wens en Graré werden uitgevoerd.

Startend van meer dan twintig verschillende ontwerpen (bodemdeuren, hefdeuren, klapdeuren, bootdeuren, draaideuren, opblaasdeuren, sectordeuren, segmentdeuren, ...) leidden deze modelstudies te samen met uitgebreid theoretisch onderzoek (aan onze bureau) uiteindelijk tot een voorstel met drie doorvaarbare openingen van 80 meter breed voor zee- en binnenscheepvaart, met hefdeuren die op 70 meter boven de waterspiegel tussen 125 meter hoge pijlers werden opgehangen en drie ondoorvaarbare openingen van 50 m breed met vallende segmentschuiven teneinde bij gesloten stuw toch nog een gedeelte van het tijwater door te laten en zo het niveauverschil over de kering te beperken.

Het hydraulisch onderzoek (invloed van het kunstwerk op de waterbeweging) bestudeerde de invloed van de stormvloedkering op de tijvoortplanting afwaarts en opwaarts, de kering tijdens het geheel of gedeeltelijk sluiten alsook de waterbewegingen in de onmiddellijke omgeving van het kunstwerk.

De tijvoortplanting werd (nog steeds) bestudeerd met behulp van een ééndimensionaal wiskundig computermodel. Bij dit onderzoek werden verschillende mogelijke type

stormtijten gehanteerd alsmede verschillende sluitingsogenblikken, sluitingswijzen (geheel of gedeeltelijk) en falingstoestanden van de kering.

In hall 1 werd op een onvertrokken schaalmodel met schaal 1/100 (het zogenaamde "rode" model) de stroming in de onmiddellijke omgeving van de kering vastgelegd. Dit model strekte zich uit van 2.5 km afwaarts tot 2.5 km opwaarts de geplande kering.

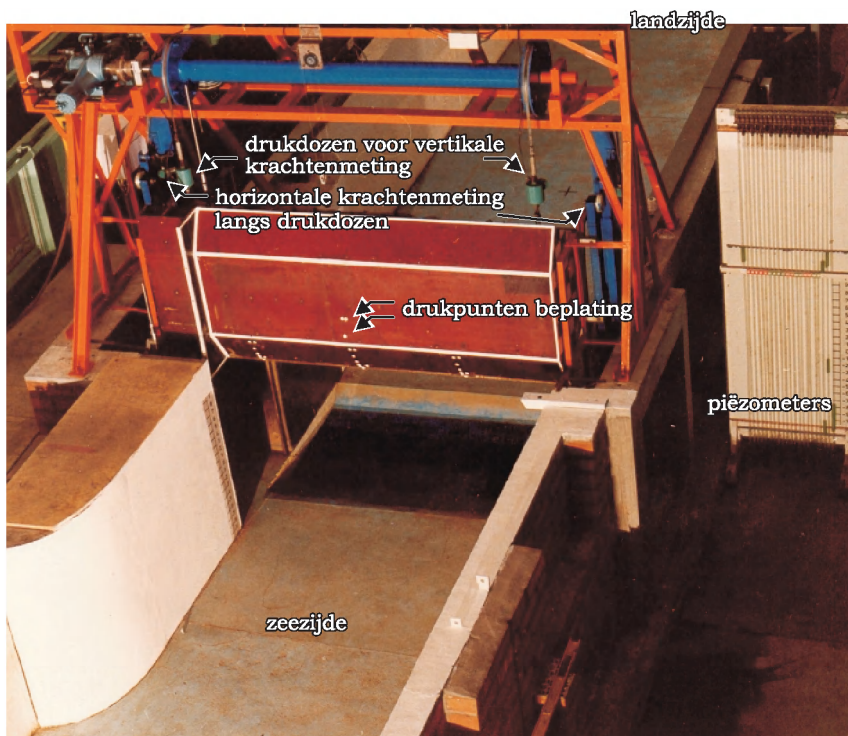
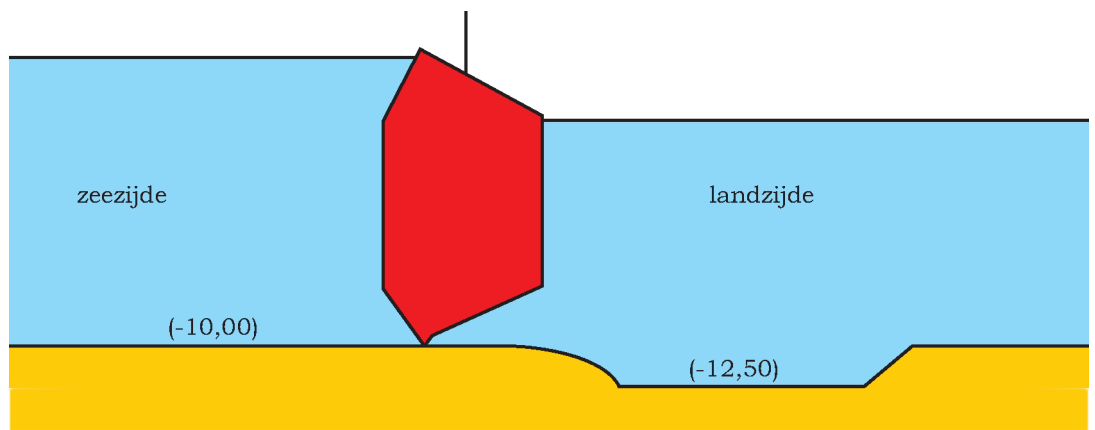
Naast de optimale inplanting van de pijlers en de breedte en diepte van de openingen (vier verschillende configuraties) werden op dit model tientallen sluitingsprocedures onderzocht.

Tevens werd op dit model bestudeerd welke oever- en bodembescherming in de nabijheid moest aangebracht worden. Een eventueel falende klep zou immers tijdens het sluitingsmaneuver achter de kering ernstige uitschuringen kunnen teweegbrengen.

Voor het hydrodynamisch onderzoek (invloed van de waterbeweging op het kunstwerk) werden op detail - sectiemodellen met schaal 1/40 verschillende stuwtypes bestudeerd zoals de sectorschuiw met as onder of boven water, de klapdeur, de vallende segmentdeur en de hefdeur.

Het oorspronkelijke Sigmaplan met stormstuw, dijkverhoging en potpolders (nrs 1 t/m 13)





Krachtenmeting op een van de hefschuif

De uiteindelijk gekozen hefdeur werd vervolgens op een detailmodel met schaal 1/20, dat een halve schuif weergaf, op zijn hydrodynamisch gedrag beproefd, d.w.z. dat werd nagegaan wat de invloed is van het water en de waterbeweging op de schuif zelf en dit vooral tijdens het sluitingsmaneuver. Dit gebeurde in het stromingskanaal van 55 m lang en 2.40 m breed, dat zich nog steeds in hall 3 bevindt.

Met behulp van piëzometers, dynamometers en drukdozen werden in allerlei sluitingsomstandigheden bij verschillende vormen van de onderzijde van de schuif en verschillende vormen van drempels onder de schuif de optredende krachten en drukken gemeten en berekend. Tevens werden de drukvariëaties (trillingen) op de beplating van de hefschuif en de drempel ingemeten, en daarvoor diende onze kennis van "Fourier" analyse zwaar te worden opgefrist.

Aldus werd een vorm van hefschuif (een stalen caisson van 94 x 19.5 x 10 m) en drempel ontworpen waarbij de krachten en trillingen tot een absoluut minimum beperkt werden.

Voor de kleine openingen werd uitgaande van dit hydrodynamisch onderzoek gekozen voor vallende segmentschuiwen met een breedte van 50 meter.

5. De plannen worden opgeborgen

In het laatste rapport over de stormvloedkering werd gesteld: "Na het beëindigen van de ontwerpstudie zal het detailstroommodel op schaal 1/100 beschikbaar blijven tijdens de ganse duur van de bouw van de stormvloedkering, teneinde tijdig moeilijke of gevaarlijke situaties te detecteren."

En vervolgens werd het erg stil rond de stormvloedkering te Oosterweel....

De kostprijs werd in het begin van de jaren tachtig immers reeds geraamd op meer dan 20 miljard Belgische frank (een half miljard euro) en die had men blijkbaar niet want andere projecten zoals de voorhaven van Zeebrugge, de scheepslift van Strépy Thieu en de Liefkenshoecktunnel gingen met alle beschikbare middelen lopen.

In het begin van de jaren negentig was er nog wel een korte opstoot met het onderzoek naar kleinere stormvloedkeringen op de Rupel en de Bovenschelde maar uiteindelijk was het wachten op het project "Ruimte voor water" vooraleer de beveiliging tegen overstromingen op het Scheldebekken echt terug aan bod kwam, zij het dan zonder stormvloedkering.

Maar over dit project laten we liever anderen aan het woord...

Een stukje prehistorie: de Scheldemodellen 119 en 300

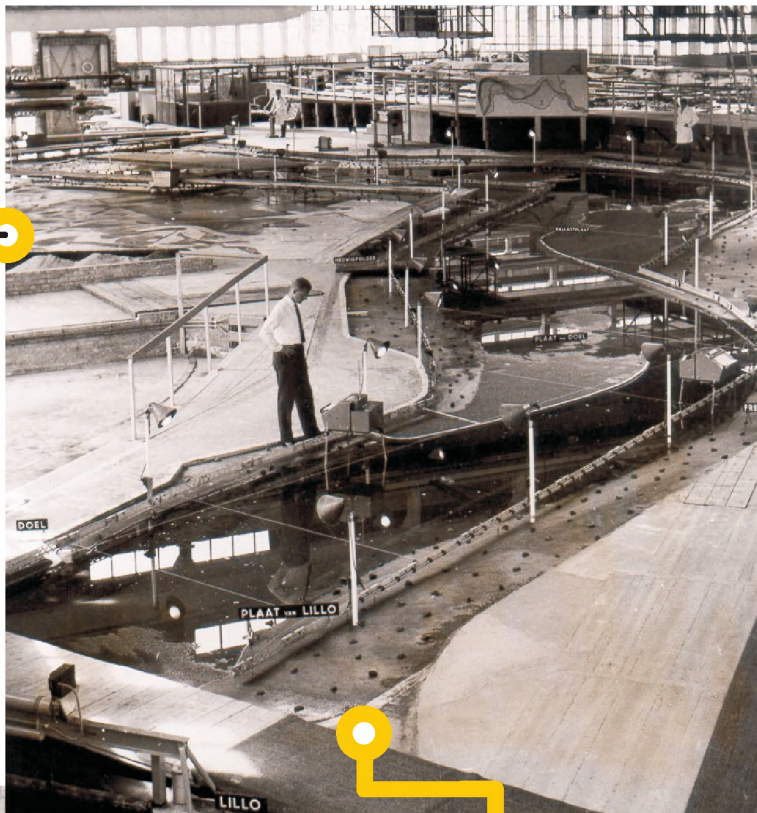
door **Jos Heylen**, van 1958 tot 1976 verbonden aan het Waterbouwkundig Laboratorium, waarvan ongeveer 12 jaren belast met de werkzaamheden en proeven op de Scheldemodellen en van 1976 tot bij zijn pensioen in 1999 bijna onafgebroken werkzaam op de Dienst Hydrologisch Onderzoek (DIHO). De laatste negen jaren was hij de directeur van deze dienst

1. Inleiding

Van levensbelang was en is nog altijd de bevaarbaarheid van de Westerschelde, die de maritieme toegangsweg vormt tot onze haven van Antwerpen.

Sinds de beginjaren van de vorige eeuw worden systematisch onderhoudsbaggerwerken uitgevoerd teneinde deze toegangsweg op een bepaalde diepte te houden of deze waterdiepte op te voeren en zo de scheepvaartweg aan te passen aan de schaalvergroting in de scheepvaart.

Al zeer vlug zag men in dat een aantal fysieke modellen wel eens interessant zouden kunnen zijn voor de begeleiding van deze baggerwerken en de studie van een verdere reeks Scheldevraagstukken: in 1933 werd een Waterbouwkundig Laboratorium geboren en, opdat men zo dicht mogelijk bij de Schelde zou kunnen werken, was de geboorteplaats Berchem.



Tijmodel Schelde (Mod. 119)



Eerste tijmodel van de Schelde (Mod. 36)

2. Een zeer ver verleden: model 36 of het eerste grote tijmodel van de Schelde.

Dit model werd gebouwd in de jaren veertig in hal 1 van de huidige inplanting van het Waterbouwkundig Laboratorium (WLB). De Zeeschelde van Vlissingen tot Gentbrugge en alle aan het getij onderhevige bijrivieren waren in dit model weergegeven. De horizontale schaal was 1/1250 en de verticale schaal 1/70; de duur van een volledig getij was ongeveer 5 min (niet vergeten: in de natuur duurt een getij in de Schelde 12 h 25 min).

De voortplanting van het getij werd in dit model onderzocht evenals de invloed op deze voortplanting van verschillende ontwerpen van normalisatiewerken.

3. De verre prehistorie : het tijmodel 119

In 1958 werd in de hall 3 het tijmodel 119 gebouwd. Het lag, juist zoals het model 300, op de plaats van het huidige model 500. De afwaartse rand van het model lag ter hoogte van Hansweert, de opwaartse rand ter hoogte van Lillo. De horizontale schaal was 3/1000 en de verticale schaal 1/100. Hieruit volgde dat de duur van het gemiddeld getij in model juist 22 min 21 s was.

Het model heeft bestaan tot in 1967. Toen werd het aan de afwaartse en de opwaartse zijde uitgebreid en kreeg "het kind" een andere naam: model 300.

3.1. Bouw van het model

Het model werd niet gebouwd, zoals dat nu gebruikelijk is, via de plaatsing van de dieptelijnen met geplastificeerde metalen bandjes. Voor dit model werd er eerst een volledige opvulling met zand uitgevoerd en werd daarna bij middel van een reeks dwarsprofielen in vezelplaat de bodem met een ongeveer 3 cm dikke cementmortellaag uitgeprofileerd.

Kunt u het zich nog voorstellen zulke modelbouw met 10, 15 modelarbeiders, die met kruiwagens rondreden, de zandbodem profileerden en als echte kunstenaars de cementmortelbodem fijn afwerkten?

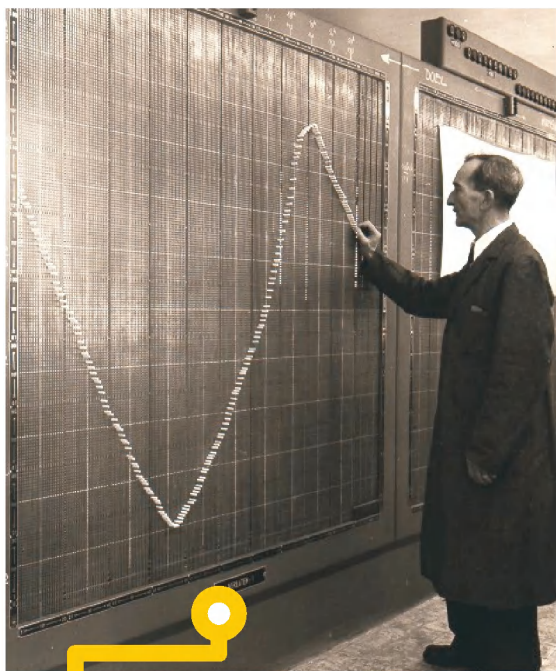
Voor een aantal studies op het model was het nodig om ook een beweeglijke bodem uit voeren. Hiervoor werden polystyreenkorrels met een gemiddelde diameter van 2,8 mm gebruikt. Er deed zich wel een probleem voor: zelfs die lichte korrels bewogen niet genoeg. Wat dan gedaan? Wel het water zwaarder maken door toevoeging van natriumcarbonaat (soda) aan het water om zo het verschil in densiteit tussen het water en de korrels te verminderen (densiteit water: 1,035 - densiteit korrels: 1,050).

3.2. Weergave van het getij

Aan beide uiteinden van het model werd op ieder ogenblik van het getij de juiste getijwaterstand opgelegd. Hoe gebeurde dit in een tijd dat er nog geen sprake was van computers?

Afwaarts en opwaarts werd in het model een constant debiet ingebracht dat respectievelijk groter was dan het grootste vloeddebet en het grootste ebdebet. Het overtollige debiet dat aan elk van deze uiteinden diende verwijderd te worden om de juiste ogenblikkelijke waterstanden te verwezenlijken, liep dan weg over drie kleppen afwaarts en een klep opwaarts.

Voor de eigenlijke weergave van het getij werd gebruik gemaakt van een aantal roosters, die bij de bouw van de hal voor de bediening van de in de hal te bouwen modellen waren geplaatst in de boven het model gelegen bedieningscabine (Deze cabine is op dit ogenblik het elektronisch laboratorium).



Een van de roosters voor de weergave van het getij

De roosters waren samengesteld uit 200 verticale en 200 horizontale van elkaar geïsoleerde bronzen staven, die respectievelijk de ogenblikkelijke tijden van de getijcyclus en de overeenkomende waterstand voorstelden. Op ieder kruispunt van een horizontale met een verticale staaf was het mogelijk deze elektrisch te verbinden met een stekker-tje. Op deze manier was het mogelijk met deze stekker-tjes op de roosters de werkelijke getijkrommen te "tekenen", die aan de beide randen van het model dienden ingebracht te worden.

Via de nodige elektrische schakelingen werd aan de beide randen een zoeker in werking gesteld, die op zijn beurt zorgde dat een raam met twee contactpunten de getijkromme er "uittekende". In dit raam was een stang aangebracht die ook weer twee contactpunten droeg en een kleine op- en neerwaartse beweging kon maken tussen de contactpunten van het raam. Aan het onderende van de stang was een vlotter bevestigd.

Wanneer nu de waterstand in het bekken, waarin het constant debiet werd ingebracht, verschilde ten opzichte van de opgelegde stand van het raam, werd een der contacten gesloten. Via een elektrische apparatuur werd een motor bekrachtigd die de klep(pen) omhoog of omlaag deed bewegen tot de juiste waterstand weer in het model bereikt was. Dit proces herhaalde zich gedurende de ganse duur van het getij in het model.

Defecten deden er wel eens voor in zulke installatie, maar dat neemt toch niet weg dat men de opgedragen modelproeven tot een goed eind heeft kunnen brengen.

3.3. De mens achter het model of, beter gezegd, de mens OP het model

Vooraleer dieper in te gaan op de studies die werden uitgevoerd op het model, komt het de auteur van dit artikel voor dat er toch eens eerst stilgestaan mag worden bij de ploeg medewerkers die dag en nacht - ja, ook 's nachts om geen tijd te verliezen - in de weer waren om het model goed draaiend te houden.

Het moet ongetwijfeld fascinerend overkomen voor de lezer die nu dag na dag in een cybercultuur leeft, dat er een tijd geweest is - en dat is slechts een veertig jaren geleden - dat er ooit een model was waarop regelmatig met een zestal personen werd gewerkt. En hoe dan nog: de ganse apparatuur optimaal laten functioneren, over en weer sleuren en aansluiten van toestellen, het waterpasapparaat op alle mogelijke en onmogelijke plaatsen van het model gebruiken, cementeren van stukken modelbodem, sleuren met steentjes en grint om de modelweerstand goed te krijgen, mengen van de nodige soda in het water, zorgen dat de nodige polystyreenkorrels regelmatig op de goede ogenblikken van het getij in het model werden gestort, soms uren aan een stuk zorgen - met het voorrecht om te mogen liggen - dat de micro-snelheidsmolentjes goed bleven draaien, vlottertjes goed in het model verspreiden en dan weer opvissen om de nodige snelheidsmetingen tot een goed eind te brengen, tenminste wanneer de fotograaf niet vergat om een film op zijn apparaat te steken wat ook al eens gebeurde, met zeep kuisen van het model, laagjes verf aanbrengen voornamelijk wanneer er "hoog bezoek" kwam.

En dat alles gebeurde zonder dat ooit het woord "management" werd uitgesproken. Kan men het zich nog voorstellen?

Ten slotte was er dan nog iets: men had gewoon ook nog de tijd om een mop uit te halen. Zo werden eens in de gummi laarzen van onze betreurde modelingenieur Theuns het nodige roet gestrooid met het gevolg dat, toen hij deze laarzen aantrok om in het model te stappen, deze modelingenieur plots verdwenen was in een wolk van zwarte roet.

Het was fijn werken met de modelingenieurs Theuns en Roovers alsmede met de medewerkers Maes, Van de Zande, Vervliet, Van Opstal, Wuytack, Peeters, Pelsers en medewerkster Wilrijcx en misschien nog enkele anderen die hier vergeten worden.

3.4. Overzicht van de belangrijkste studies, die werden uitgevoerd op het model 119

Studie in verband met de geschiktheid van stortplaatsen voor de baggerspecie

De studie had betrekking op de onderhoudsbaggerwerken op Nederlands grondgebied en had tot doel de meest geschikte stortplaatsen voor de baggerspecie te bepalen.

Op een gekozen stortplaats werd in het model telkens een zone van 60 x 30 cm gekozen. Gedurende een bepaald aantal achtereenvolgende springtijden werd bij kentering hoogwater een zekere hoeveelheid beweegbaar materiaal in de vorm van polystyreenkorrels op de bodem neergelegd en werden dan de verplaatsingen nagegaan.

Een aantal stortplaatsen werden zo als goed geschikt beschouwd.

Modelonderzoek in verband met kalibreringswerken in de omgeving van de nieuw te bouwen sluis van Zandvliet

Het modelonderzoek had tot doel de normalisatie van de vaargeul ter hoogte van de toegangsgeul naar de sluis van Zandvliet (de sluis werd gebouwd tussen 1961 en 1967) alsmede de vormgeving van deze toegangsgeul te bestuderen opdat de in- en uitvaart via deze sluis op een soepele wijze zou kunnen gebeuren.

Voor de eerste maal werd in het model gewerkt met een beweegbare bodem met polystyreenkorrels. Deze strekte zich



Bezoek Prins Albert aan het Scheldemodel.

voor dit modelonderzoek uit van de Nederlandse grens tot Lillo. Hoe werkte men nu met een beweegbare bodem en, vooral, hoe visualiseerde men het resultaat?

Als uitgangstoestand nam men een bepaalde bodemtoestand die men profileerde met een aantal dwarsprofielen. Men zette uiterst langzaam - anders waren de korrels al weggespoeld vooraleer de eigenlijke modelproef begon - het model onder water en startte dan met er een bepaald aantal getijden te laten overgaan. Voor de visualisatie van het resultaat werd dan het modelgedeelte van de beweegbare bodem afgezonderd en werd het water via een aantal ledigingskraantjes afgelaten tot op verschillende diepten, die dan gematerialiseerd werden met sajete draadjes die door de modelmedewerkers heel voorzichtig op de scheiding van de droge en natte gedeelten van de beweegbare bodem werden gelegd. Eenvoudig is het die draadjes leggen, kan men zeggen. Ja, maar dan toch maar nadat men de knepen van het vak onder de knie had. Uiteindelijk werd een foto van de beweegbare bodem genomen.

Het getij waarmede gewerkt werd, was een springtij. De proeven toonde aan dat een aanzienlijke verbetering van de vaargeul werd verkregen door de uitvoering van een normalisatie van de rechteroever van die vaargeul maar dan samen met een vernauwing van de ingang van de toegangsgeul naar de sluis.

De voorstellen van het Waterbouwkundig Laboratorium werden achteraf uitgevoerd op de Schelde en hebben tot volledige voldoening geleid.

Modelonderzoek in verband met de kalibreringswerken op de Schelde in de omgeving van Bath

De omgeving van Bath vertoont een aantal nadelen: de baggerwerken vereist voor het behoud van voldoende diepte en breedte, zijn zeer belangrijk en daarnaast heeft de scheepvaart op het ogenblik van de maximum vloedstroom rekening te houden met gevaarlijke dwarsstromen. Het doel van deze studie was nu na te gaan of het mogelijk was om met bepaalde kalibreringswerken daar iets aan te verhelpen. Een beweegbare bodem, ook weer van polystyreenkorrels, werd in het model ingebracht vanaf afwaarts Valkenisse tot Lillo.

Zeer belangrijk was voor deze studie een goede ijking van het model vooraleer men met de definitieve proeven betreffende eventuele kalibreringswerken kon beginnen. Het loont de moeite bij die ijking even stil te staan.

Er werd aangenomen dat het model gelijkvormig was met de natuur wanneer, vertrekkend van een aangebrachte kunstmatige toestand, het model, d.w.z. de beweegbare bodem, naar een gekend natuurlijke toestand evolueerde en de ver-

plaatsingen van geulen en zandbanken in de omgeving van Bath in het model dezelfde waren als deze van de Schelde in haar natuurlijke toestand.

Daarbij kwam dat deze evolutie een gevolg was van de getijbeweging, die in de natuur een grote verscheidenheid van getijden kent. Dit was dan weer niet na te bootsen in het model. Een systematische modelstudie met verschillende karakteristieke getijden werd uitgevoerd en hieruit bleek dat de gelijkvormigheid met de natuur bekomen werd door een opeenvolging van 12 gemiddelde getijden zonder bovendebiet, gevolgd door 3 springtijden van 30 december 1955 met een viervoudig gemiddeld bovendebiet. Wat de periodiciteit van de waargenomen evoluties van het geulen- en zandbankensysteem in het model betreft, kon opgemerkt worden dat die ongeveer 45 getijden bedroeg. Bij vergelijking van deze periodiciteit met deze van 3 jaren die optrad in de natuur, vond men hierdoor tevens het middel om de tijdschaal van het bodemtransport te kennen: namelijk ongeveer 1/1500.

Hiermede was de ijking via de zogenaamde "historische methode" tot een goed eind gebracht en kon begonnen worden met het onderzoek van een aantal voorontwerpen. Deze voorontwerpen kunnen in drie categorieën ingedeeld worden.

Bij de eerste categorie wordt het algemene tracé van de vaargeul behouden door deze slechts lichtjes te verschuiven. Bij de tweede categorie wordt in het gebied Valkenisse-Zandvliet een nieuw tracé aan de vaargeul gegeven met behoud echter van het aantal buigpunten. Twee mogelijkheden worden hierbij onderzocht: een vaargeul door enerzijds de vloedgeul van de Schaar van de Noord en anderzijds door de geul van de Appelzak. Bij de derde categorie wordt het tracé van de vaargeul vervangen door één enkele grote bocht die een verbinding vormt van het vaarwater aan de Overloop van Valkenisse, dan wel van het vaarwater aan de ingang van de Appelzak met de bocht van Zandvliet.

Een ganse reeks modelproeven werden uitgevoerd, waarbij men niet terugdeinsde om nu bijna permanent dag en nacht te werken gedurende een ganse week om zo een driehonderdtal getijden over de beweegbare bodem te laten stromen. Het was zwaar werken op die manier omdat men geen ogenblik zijn aandacht mocht laten verslappen, maar tegelijkertijd was men na ieder "gestroomde week" uiterst fier dat men deze tot een goed eind had gebracht.

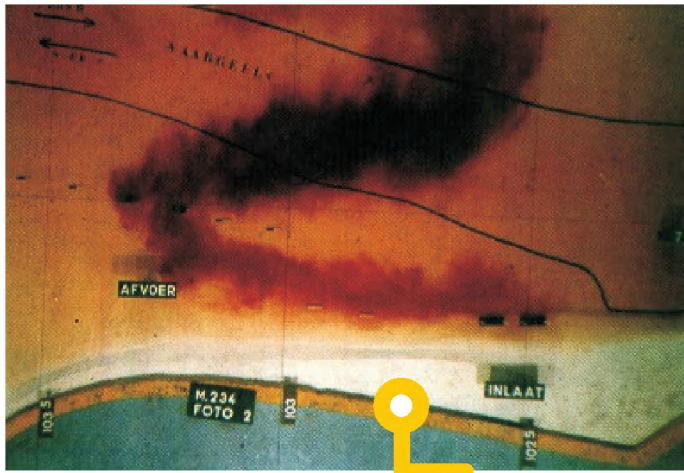
Eén van de ontwerpen van de eerste categorie werd uiteindelijk aanvaard en aan een grondig en meer in detail doorgevoerd onderzoek onderworpen. Hierbij werd de constructie van een aantal lei- en strekdammen bestudeerd. Het project werd achteraf slechts gedeeltelijk uitgevoerd in de natuur. Zo werden slechts de leidammen over de Ballastplaat en de Plaat van Ouden Doel op het einde van de jaren zestig uitgevoerd.

Twee bijkomende studies als tussendoortjes

Twee studies dienen hier vermeld te worden.

Een reeks oriëntatieproeven betreffende het eventueel recycleren van koelwater tussen de afvoer en de watervang van de atoomkrachtcentrale van Doel werden in 1966 uitgevoerd in het model. De polystyreenkorrels mochten vergeeten worden. Men werkte nu met water dat opgewarmd werd en dan, vermengd met een kleurstof (het was Rhodamine B), in het model werd gebracht en gevolgd.

Via een tweede studie in het model werd, eveneens in 1966, gepoogd om een juiste kennis te verkrijgen over de optredende dilutie in het maritiem gedeelte van de Westerschelde als gevolg van zowel het bovendebiet als de tijbeweging. Deze keer werden een reeks proeven uitgevoerd met lozingen van radioactieve tracers. Deze werden gedurende meerdere achtereenvolgende getijden gevolgd door het meten van de concentratie ervan in een aantal punten.



Kerncentrale Doel, spreiding van koelwater.

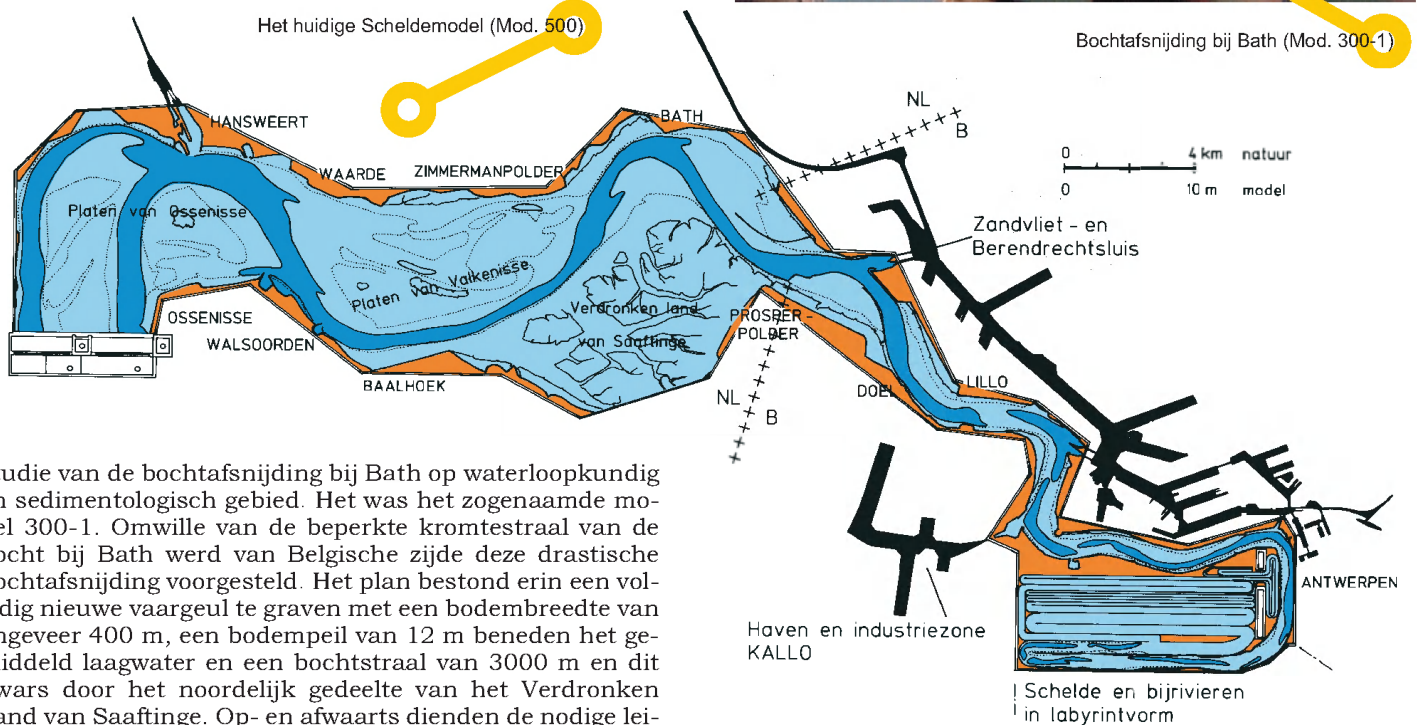
4. Een begrip in de jaren zeventig en tachtig : het tijmodel 300

Met het oog op de uit te voeren studies in verband met de bochtafsnijding van Bath door het noordelijk gedeelte van het Verdrongen land van Saaftinge kwam in 1967 een einde aan de roemrijke geschiedenis van het model 119.

Het model werd uitgebreid. Terwijl de afwaartse grens nu bij Ossenisse-Baarland lag, werd langs de opwaartse zijde het volledig aan het getij onderhevig bekken van de Zeeschelde en haar bijrivieren aangebouwd; vanaf Antwerpen werd die uitbreiding in labyrintvorm uitgevoerd. De horizontale en verticale schalen bleven wel dezelfde als deze van het vorige model.

Welke studies werden uitgevoerd op het model? Een overzicht, maar dan wel een kort, want de nadruk van onderhavig artikel lag vooral op alles rond het tijmodel 119.

De belangrijkste studie was ongetwijfeld in 1968-1969 de



studie van de bochtafsnijding bij Bath op waterloopkundig en sedimentologisch gebied. Het was het zogenaamde model 300-1. Omwille van de beperkte kromtestraal van de bocht bij Bath werd van Belgische zijde deze drastische bochtafsnijding voorgesteld. Het plan bestond erin een volledig nieuwe vaargeul te graven met een bodembreedte van ongeveer 400 m, een bodempeil van 12 m beneden het gemiddeld laagwater en een bochtstraal van 3000 m en dit dwars door het noordelijk gedeelte van het Verdrongen Land van Saaftinge. Op- en afwaarts dienden de nodige leidammen en oeveraanpassingen uitgevoerd te worden om een vloeiende aansluiting te krijgen van de nieuwe bochtvorm met de aanpalende vaargeulen.

Het geheel leverde een meer gestrekte, dieper en breder vaarwater op. Tegelijkertijd verviel de drempel van Bath en verdween het gevaar van dwarsstromingen op- en afwaarts de bocht van Bath. Het project werd uitvoerig bestudeerd ook voor wat de uitvoering en bouwfaserings betref maar werd niet gerealiseerd.

Naast bovenvermelde studie kunnen dan nog de hierna volgende studies vermeld worden, want een droog liggend

Scheldemodel kende men niet.

Oriëntatieproeven in verband met de stormvloedkering te Oosterweel (1968);

Radartoren van Saaftinge (model 330/2) (1973);

Vaste oeververbinding Westerschelde (model 301) (1970-1976). Deze studie betrof het onderzoek in verband met de ligging en de vorm van een kunstmatig eiland op de platen van Ossenisse voor een vaste oeververbinding via een combinatie tunnel-brug ter hoogte van Perkpolder-Kruiningen. Het project werd nooit uitgevoerd, maar vervangen door de tunnel onder de Westerschelde bij Terneuzen die recent werd in gebruik genomen.

Toegangsgeul van de sluis van Kallo (model 302) (1970);

Modelstudie van de voorhaven van de Baalhoeksluis (model 303/2) (1974);

Toegangsgeul van de Berendrechtsluis (model 410) (1979);

Containerkaai op de Schelde (model 410/3) (1986).

In 1992 werd het model 300 vervangen door het model 500 met dezelfde begrenzing maar met als horizontale schaal 1/400.



Bochtafsnijding bij Bath (Mod. 300-1)

4. Korte nabeschuiving

Wanneer de auteur van dit artikel nu na veertig, vijfenvierig jaren vooral terugdenkt aan die jaren op het model 119, dan komen die jaren op dat model nog steeds naar voor als prachtige jaren. Niet alleen de vele modelproeven met nu eens goede en dan weer slechte resultaten, maar ook de warme groepsgeest blijven voor hem herinneringen, die nooit zullen verdwijnen.

EVENEMENTEN IN 2003

Eenzijds werd in het kader van het Subcomité Watersysteemkennis in Brussel een **Derde Waterforum Watersysteemkennis** ingericht op 31 januari 2003 waarop meer dan 250 deelnemers inschreven. Dit forum behandelde drie thema's:

- Toekomstige monitoring van oppervlaktewater in uitvoering van de Kaderrichtlijn Water
- Op weg naar watersysteemmodellering
- Koppeling en uitwisseling van data inzake watersystemen.

Dit was een initiatief van het VIWC, in samenwerking met de vzw Water en het Vlaams Waternetwerk

Het Colloquium Numerieke Oppervlaktewater modellering, mogelijkheden en beperkingen, dat doorging op 23 en 24 oktober 2003 in de Ark genoot ook heel wat belangstelling vanuit Nederland. Er werden meer dan 130 deelnemers genoteerd. Ook dit colloquium ging in samenwerking met de vzw Water die instond voor de publicatie in het Tijdschrift Water.

Het colloquium slaagde er in om binnen- en buitenlandse deskundigen inzake numerieke oppervlaktewater modellering te confronteren met de beleidsmakers en watergebruikers die elk voor hun doeleinden gebruik maken van die modellen. Hierbij werden de huidige en toekomstige mogelijkheden en beperkingen van oppervlaktewater modellering opgespoord en getoetst aan de verwachtingspatronen van de gebruikers.

De aandacht ging hierbij uit naar hydraulische modellering van rivieren, estuaria en kustgebieden voor allereerst specifieke toepassingen zoals het waterbeheer, de waterbeheersing, de ontwikkeling van watergebonden infrastructuur en de toegankelijkheid via scheepvaart. Ook de hydrologische modellering kwam hierbij aan bod alsmede de modellen die manoeuvreersimulaties van schepen mogelijk maken.

De **Workshop 'Sediment Transport'** van vrijdag 12 september 2003, werd georganiseerd naar aanleiding van het bezoek van Dr. Arthur J. Horowitz van de USGS die een lezing gaf over de methodologie die toegepast wordt door de Geologische Dienst van de Verenigde Staten, over de relatie tussen sediment transport en water kwaliteit en over de verschillende benaderingen om sediment te monitoren rekening houdend met aan sediment gebonden sporelementen.

De afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek was initiatiefnemer van drie belangrijke evenementen.

Derde Waterforum Watersysteemkennis



Colloquium Numerieke Oppervlaktewater modellering



dr. Horowitz bezoekt één van de Vlaamse sedimentmeetposten

Daarnaast bracht Dra. Elin Vanlierde een presentatie over de audit die ze realiseerde over het meetnet van het laboratorium in het kader van een licentiaatverhandeling aan de Universiteit Gent.

Het netwerk van specialisten die bezig zijn met sedimenttransport is dan ook gevoelig uitgebreid en een dertigtal deelnemers werden op deze workshop begroet.



WIST U DAT...?

Er 382 *geregistreerde vergaderingen* in het Waterbouwkundig Laboratorium zijn doorgegaan in 2003?

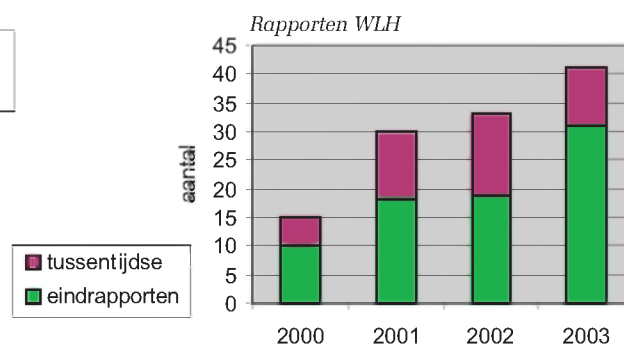
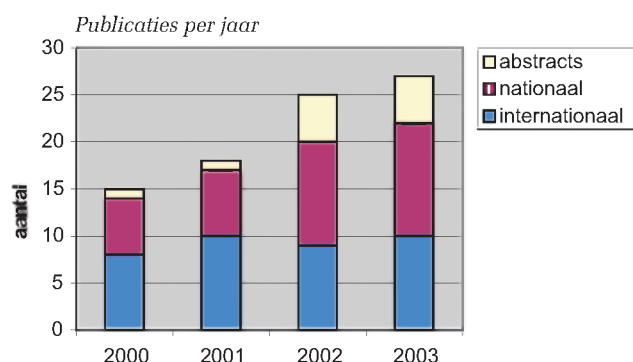
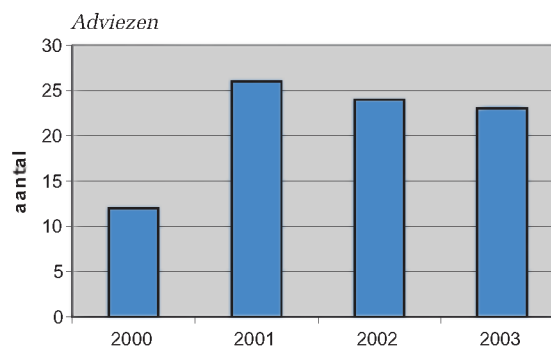
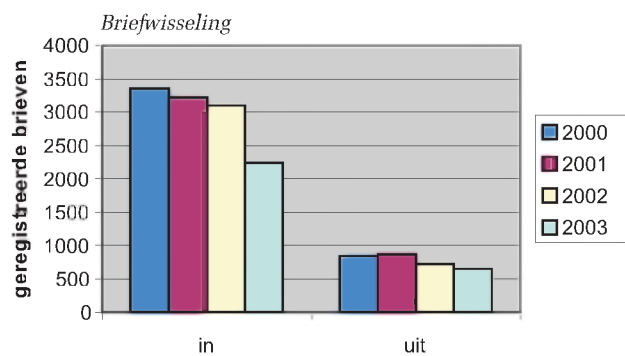
Dat er 2237 *geregistreerde bezoekers* zich meldden aan het onthaal? Een niet onaanzienlijk deel hiervan kwam voor de loodsopleidingen met de simulator. Wist u dat er in 2003 een 34 groepsbezoeken zijn geweest vooral door professionelen in het vakgebied van het laboratorium, goed voor meer dan 577 extra niet-geregistreerde bezoekers?

Dat er 1065 binnenlandse *geregistreerde verplaatsingen* met dienstvoertuig of trein door personeel van WLH zijn uitgevoerd en daarbij zijn niet begrepen de verplaatsingen van het afdelingshoofd en van alle terreinmensen?

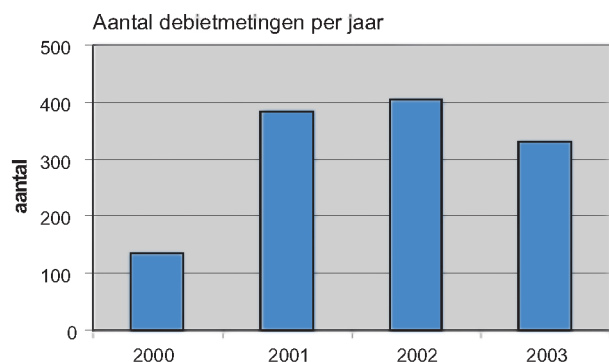
Er zijn ook 26 buitenlandse zendingen doorgegaan.

Wist u dat we steeds minder brieven krijgen en sedert 2002 er ook veel minder schrijven? Wist u dat we ondertussen bedolven geraken onder de Gigabyte e-mails en dat het beheer en de beheersing van dit fenomeen nu één van de grote uitdagingen is van de organisatie?

Wist u dat WLH sedert 2000 vooruitgang boekt met *het aantal geproduceerde publicaties en rapporten van eigen studies*? Bij de eindrapporten werden de interne nota's met generiek belang meegenomen. In 2003 werd een zeer grote vooruitgang geboekt wat betreft die rapportering. Het aantal geregistreerde adviezen is gestagneerd. Er worden ook jaarlijks nog een 80tal adviezen gegeven op vragen over de hydrometrische metingen. Vanaf 2004 worden ook deze adviezen geregistreerd en opgenomen in de outputindicatoren.



Wist u dat er 331 debieten werden gemeten in waterwegen en waterlopen door de hydrografen van het HIC?



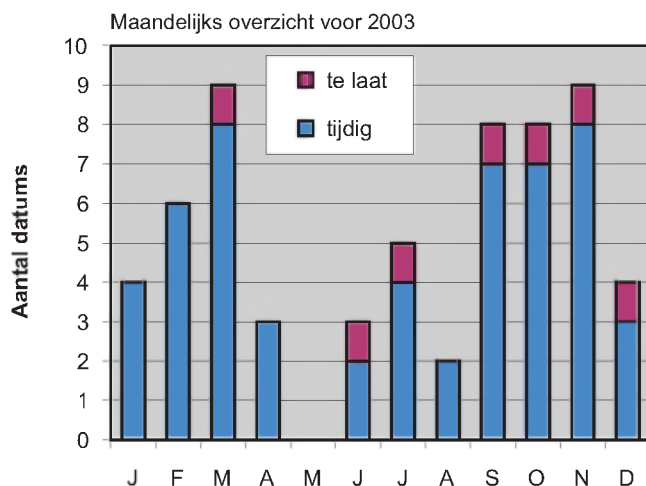
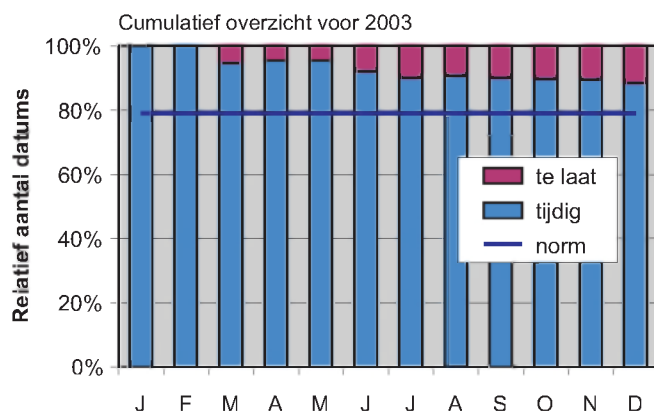
Sedert het jaarverslag 2002 weet u dat het management van het waterbouwkundig laboratorium *output gericht* is. Het registreren van de output levert een maat voor de productiviteit van de afdeling maar is tevens een belangrijke indicatie voor de kwaliteit van de medewerkers. Dit komt tot uiting in de internationale contacten, de publicaties, de opleidingen die worden gevolgd en gegeven, de actieve deelnames in studiedagen en congressen, enzovoort.

Daarnaast wordt door middel van de Balanced Score Card gemeten of aan de meest kritische eisen van de klanten wordt tegemoet gekomen. Tijdigheid van de realisatie van de mijlpalen van de projecten, zo bleek uit de meeste contacten, is een belangrijke voorwaarde voor de klant.

Balanced Score Card: tijdigheid van de mijlpalen en de eindresultaten.

In 2003 werd 89% van de vooropgestelde datums gehaald (=54/61). Voor het werkjaar 2002 (april - december) was de score 79% (=48/61). Die 79 % evenaren was de doelstelling voor 2003 die ruimschoots werd gehaald.

De verbeterde resultaten zijn een gevolg van een grotere bewustwording van de projectverantwoordelijken en onderzoekers om hun deadline te halen of om tijdig te anticiperen op een niet-haalbare mijlpalen.



Wist u dat het HIC ook instaat voor een operationeel meetnet van 156 stations die waterstand en/of debiet meten?

Specifieke dienstverlening zoals de hoogwaterberichtgeving en de dagelijkse berichtgeving over de waterstanden vereisen on line gegevens. Uitval van meetstations is nefast voor het vertrouwen in het systeem. Ook de uitval van de stations en de snelheid van herstel zijn aldus een kritische indicatoren.

In 2003 bleek er een gemiddelde uitval van de stations van 1,9%. Dit illustreert de hoge performantie van het systeem. Bovendien vertoont zich een duidelijke trend waarbij de meeste uitval (tot 5,9% in februari) zich manifesteerde in de eerste vier maanden van het jaar. Ten behoeve van de technische opvolging van het meetnet wordt ook nog nagegaan hoe lang stations buiten gebruik zijn, dus de snelheid van reactie wordt gemeten die uiteraard afhankelijk is van de aard van de panne maar ook van de flexibiliteit en inzet van het personeel dat ter plekke moet ingrijpen.

Uit bovenstaande figuur kan worden afgeleid dat de meeste periodes van uitval niet langer dan 6 dagen duren.

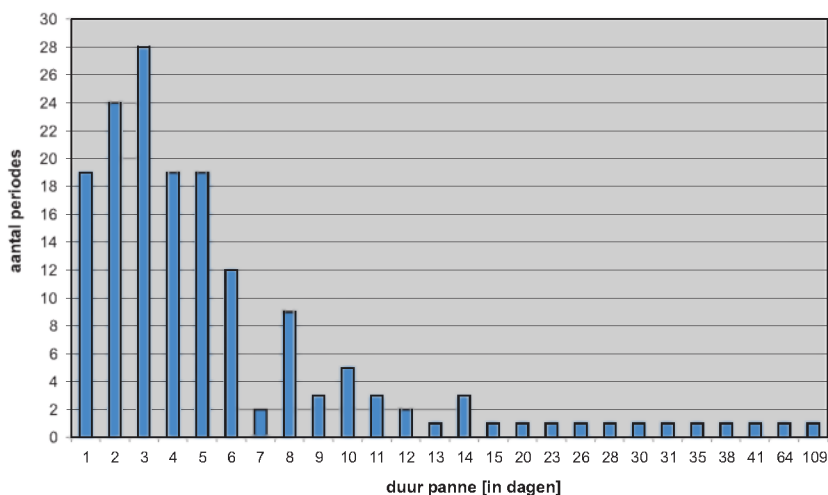
Alle processen moeten er op gericht zijn dat ze bijdragen tot het leveren van een betere dienstverlening aan onze opdrachtgevers. U begrijpt dat aan deze doelstelling permanent moet worden gewerkt. Duidelijke en klare afspraken met de opdrachtgevers zijn een must en in 2002 werd dan ook een aanzet gegeven tot geconcretiseerde samenwerking met RIKZ, de VMM, de afdeling Zeeschelde, het VLIZ, naast de bestaande samenwerking met bijvoorbeeld de Universiteit Gent. Alle Vlaamse Universiteiten hebben in het labo wel één of ander project lopen en structurele samenwerking wordt dan ook nagestreefd. In 2003 moet dit dan ook uitmonden in een aantal geformaliseerde samenwerkingsovereenkomsten.

Een tweede voorwaarde voor een betere dienstverlening is dat er kwalitatief hoogstaand werk wordt gegenereerd. Om te weten of dit wel het geval is moet de klantentevredenheid worden gepeild en moet intern worden gemeten of aan de verzuchtingen van de klanten wel wordt voldaan. Tijdigheid en een kwalitatief deskundig antwoord geven op de concreet gestelde vraag blijkt een

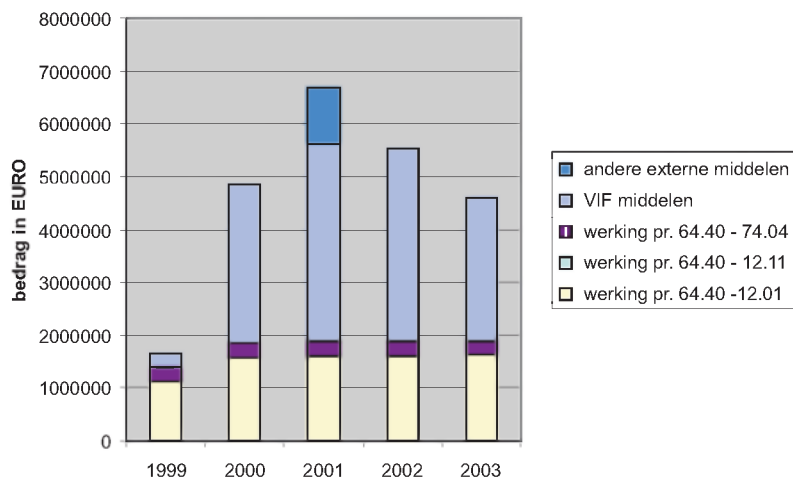
prioritaire eis van de opdrachtgevers.

Kwaliteit betekent ook dat er zuinig wordt omgegaan met de beperkte middelen, dat er bedrijfszekerheid is van de gemaakte installaties en de beschikbare software, dat de proeven reproduceerbaar zijn en goed beschreven, dat alle data efficiënt toegankelijk blijven, dat de teksten inhoudelijk de kritiek kunnen doorstaan, dat er goede en haalbare onderzoeksplannen beschikbaar zijn, dat de methodes voldoende beschreven worden, dat de experts voldoende draagkracht hebben, dat er gepaste communicatie wordt gevoerd met de resultaten, enzovoort.

Variatie van de duur van een panne



Niet personele middelen



Kent u de financiële toestand?

In 2003 zet de trend zich verder dat er minder uitbesteed wordt dan de vorige jaren op VIF middelen. De kosten verschuiven steeds meer naar de werking en onderhoudsmiddelen voor software en hardware, budgetten die niet stijgen. Door de besparingen die eind 2003 zeer voelbaar waren kwamen een aantal projecten in het gedrang die hierdoor pas begin 2004 werden vastgelegd. Er werden eind 2003 projecten voor een extra bedrag van 1.047.613 Euro voorgesteld voor vastlegging op VIF middelen. Al deze projecten zijn goedgekeurd en begin 2004 vastgelegd. Als men deze middelen in rekening brengt dan wordt een bedrag bereikt in 2003 van vergelijkbare grootte als dit van 2002.

De investeringen van WLH wijzen er op dat steeds meer gestelde problemen in samenwerking met zowel de academische wereld als met de studiebureaus worden opgelost. WLH wil in essentie zelf het onderzoek uitvoeren, weliswaar in samenwerking met of met assistentie van derden.

Op onderstaande figuur wordt een overzicht gegeven van de voor de afdeling beschikbare werkingsmiddelen en de verworven extra middelen (bleekblauw en paars) voor de periode 1999-2003.

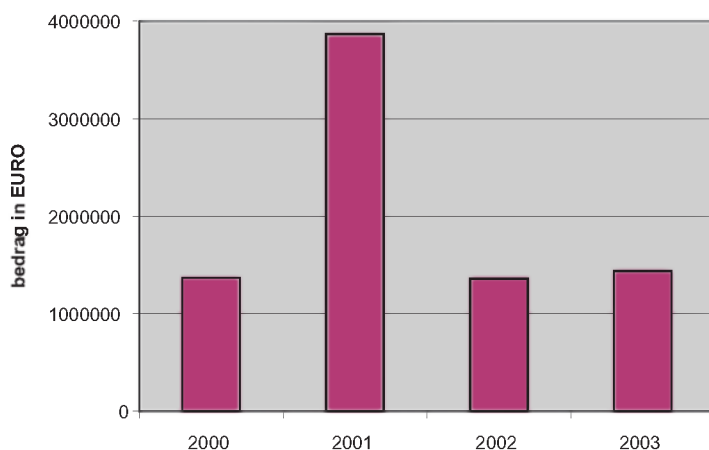
Op onderstaande figuur wordt duidelijk gemaakt dat in 2002 ongeveer even veel geïnvesteerd is in nieuw onderzoek. Let wel dat de 1 miljoen pas in 2004 gerealiseerde projecten ook onderzoeksprojecten waren. Men kan stellen dat de onderhoudskosten en exploitatiekosten van de onderzoeksinfrastructuur zoals de simulator, nieuwe laboratoriumfaciliteiten en de verdere uitbouw van het hydrologisch meetnet, numerieke modellen steeds in belang toemen. Middelen hiervoor komen uit het Vlaams Infrastructuurfonds, AAD budget voor infrastructuur en de eigen werkingsmiddelen.

Opvallend is dat de beschikbaar gestelde investeringsmiddelen voor het WLH slechts voor 85 % konden worden besteed. Dit heeft te maken met de besparingsmaatregelen die in het tweede gedeelte van 2003 voelbaar waren waardoor een aantal projecten naar 2004 dienden te worden verschoven ondanks het feit dat de dossiers gerealiseerd waren.

Op 31 januari 2003 werd het decreet tot oprichting van een Eigen Vermogen Flanders Hydraulics goedgekeurd (BS 26 februari 2003). Dit Eigen Vermogen zal vanaf 1 januari 2004 al de rechten en verplichtingen van het Fonds van het Waterbouwkundig Laboratorium overnemen.

In 2003 werden een totale ontvangst van 949.998,67 EUR en een totale uitgave van 276.158,57 EUR gerealiseerd.

Uitbesteed onderzoek



WIE DOET WAT IN HET WATERBOUWKUNDIG LABORATORIUM?

FRANK MOSTAERT - AFDELINGSHOOFD

Management van de afdeling. Voorzitter van het directieteam en van de wetenschappelijke staf.



DE ONDERZOEKSGROEP HYDRAULICA - ONDERZOEKSGROEP KUST EN SCHELDE

YOURI MEERSSCHAUT - STUDIE-INGENIEUR

Belast met hydraulisch onderzoek op het vlak van getij en stroming langs de Belgische Kust en het tijgebonden deel van het Scheldebekken. Eveneens belast met onderzoek rond waterbouwkundige kunstwerken. Lid van het directieteam van de afdeling.



TOM DE MULDER - STUDIE-INGENIEUR

Belast met hydraulisch onderzoek op het vlak van getij, stroming, golven en sedimenttransport langs de Belgische Kust en het volledige tijgebonden deel van het Scheldebekken. Eveneens belast met onderzoek rond waterbouwkundige kunstwerken.



PETER VIAENE - STUDIE-INGENIEUR

Verantwoordelijk voor het milieu gerelateerd hydraulisch onderzoek.



YVES PLANCKE - ANTWERPSE HAVENDIENSTEN - STUDIE-INGENIEUR

Onderzoek naar alternatieve baggerstrategieën met fysische en numerieke modellen.



JES VERSCUREN - PROJECTSECRETARESSE

Directie- en projectsecretariaat onderzoeksgroep hydraulica.



MARC WILLEMS - STUDIE-INGENIEUR

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



HANS VEREECKEN - STUDIE-INGENIEUR

Milieu gerelateerd hydraulisch onderzoek, vooral rond Natuurtechnische Milieubouw.



KRISTOF VERELST - STUDIE-INGENIEUR

Uitvoering van het project LTV Wals-oorden als projectingenieur voor de fysische proeven op het Scheldemodel.

**PIETER DE VLEESCHAUWER - IMDC
- STUDIE-INGENIEUR**

Leveren van technisch-wetenschappelijke bijstand in het kader van "haalbaarheidsstudie nutriënten- en sedimenttransportmodellering in 2D voor het Scheldebekken en het gecontroleerd overstromingsgebied Kruibeke-Bazel-Ruppelmonde".



SARAH DOORME - KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN - ONDERZOEKER

Uitvoering van het project "Opmaak van een golfdatabank voor de Belgische Kust" met behulp van het spectrale golfmodel SWAN Simulating Waves Nearshore.

FRANS VERSTRAETEN - EXTERNE AANNE-MER - MODELBEPROEVER

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



**DE ONDERZOEKSGROEP WATERBEHEER
- HET HYDROLOGISCH INFORMATIE CENTRUM (HIC)**

KOEN MAEGHE - STUDIE-INGENIEUR

Coördineren en opvolgen van het strategisch project "integraal waterbeheer en kustzonebeheer". Lid van het directieteam van de afdeling. Lid van het permanentieteam voor hoogwaterberichtgeving.



DANIELLE BOSMANS - PROJECTSECRETARISSE

Directie- en projectsecretariaat onderzoeksgroep waterbeheer.

KATRIEN VAN EERDENBRUGH - STUDIE-INGENIEUR

Verantwoordelijke voor een aantal projecten betreffende hydrologische en hydraulische modellering. Verantwoordelijke voor het project zoetwaterbeheer. Lid van het permanentieteam voor hoogwaterberichtgeving.



PETER VIAENE - STUDIE-INGENIEUR

Opmaken van hydrologisch-hydraulisch 1D-modellen met MIKE11 software. Bestuderen van mogelijke effecten van klimaatverandering op de hydrologie. Lid van het permanentieteam voor hoogwaterberichtgeving.

HANS VEREECKEN - STUDIE-INGENIEUR

Uitvoeren van projecten met hydrologische en hydraulische modellen van rivieren.



MAARTEN DESCHAMPS - ONDERZOEKER

Meewerken in het project rond de modellering van de IJzer gebruikmakend van de software Mike11. Opvolging en onderhouden van het Zeescheldemodel in het kader van het correct voorspellend karakter van debieten en waterstanden.

STEF MICHALSEN - VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL - ONDERZOEKER

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

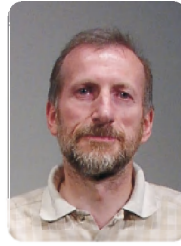


JAN RONSIJN - HAECON NV - ONDERZOEKER

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

FRANÇOIS FOBE - IMDC - STUDIE-INGENIEUR

Opmaak van het 1D model van de Leie in het kader van de strategische doelstelling van de minister: "afstemmen van het waterpeilbeheer op de principes van het integraal waterbeleid".



JAN DE SCHUTTER - ONDERZOEKER

Onderzoek in het kader van sedimentiekodynamiek, zoetwaterbeheer en waterbeheersing.

INGRID BOEY - ONDERZOEKER

Opvolgen en uitvoeren van studieopdrachten en adviezen. Uitvoeren van berekeningen met behulp van MIKE-11 software van het 1D-model van de Schelde.



EMMANUEL CORNET - ONDERZOEKER

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

JOZEF ENGELS - ONDERZOEKER

Leiden van het chemisch laboratorium. Belast met de uitbouw van een sedimentmeetnet. Verantwoordelijk voor de aankopen. Verantwoordelijk voor sector Noord van het hydrologisch meetnet. Lid van het permanentieteam voor hoogwaterberichtgeving.

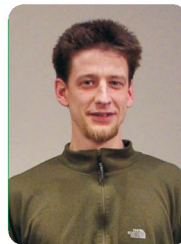


ERIKA D'HAESELEER - VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL - ONDERZOEKER

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

KOEN BEYS - MATURE - DATABASEEERDER

Databankbeheer van het informatiesysteem HYDRA.



JOHAN BAETENS - UNIVERSITAIRE INSTELLING ANTWERPEN - ONDERZOEKER

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

WOUTER VANNEUVILLE - UNIVERSITEIT GENT - ONDERZOEKER

Leveren van technisch wetenschappelijke bijstand bij het opstellen van een methodologie voor het bepalen van de schade die optreedt bij een bepaalde gebeurtenis.



FILIP VAN BRABANDER - HAECON NV - DATABASEEERDER

Databankbeheer van het informatiesysteem HYDRA.

JEAN-FRANÇOIS ROLAND - ERJITIS SPRL - DATABASEEERDER

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

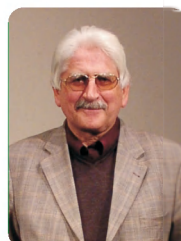
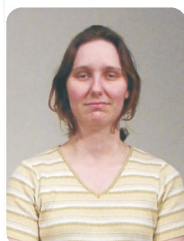


DARIO ROSSA - MCR - INFORMATIcus

Ontwikkeling en optimalisatie van het HYDRA informatiesysteem.

CARLA THIJS - MCR - INFORMATIcus

Ontwikkeling en optimalisatie van het HYDRA informatiesysteem.



JULIEN BAUTE - ONDERZOEKER

Technische en inhoudelijke bewaking van het hydrologisch meetnet. Installatie van nieuwe meettoestellen. Verantwoordelijk voor sector West van het hydrologisch meetnet.

ARLETTE BLATON - HYDROGRAFISCH ASSISTENT

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

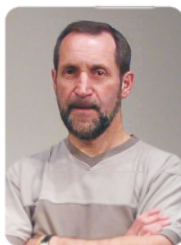


MIRELLE DE SMET - HYDROGRAFISCH ASSISTENT

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

LUC EEMAN - HYDROGRAAF

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



JAN DE LIL - KWALITEITSBEWAKER HYDROLOGISCH GEGEVENS

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

PAUL VAN MELLAERT - HYDROGRAAF

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



PETER MEULENIJZER - HYDROGRAAF

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

IVO MILANTS - HYDROGRAAF

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



EMIEL WIJNANT - HYDROGRAAF

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

JEAN-PAUL VAN LAETHEM - HYDROGRAFISCH ASSISTENT

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



SOLVEIG BUYSCHAERT - HYDROGRAAF

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

JOSEPH CLAES - KWALITEITSBEWAKER HYDROLOGISCHE GEGEVENS

Archivering gegevens.



GILBERT LEBECK - HYDROGRAFISCH ASSISTENT

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

JOANNES VEKEMANS - LABORANT

Uitvoeren van laboratoriumproeven in het scheikundig laboratorium. Proeven op sedimenten.



FRANK LOOS - TECHNISCHE ONDERSTEUNING

Uitvoering van sedimentanalyses in het scheikundig laboratorium.

DE ONDERZOEKSGROEP NAUTICA - KENNISCENTRUM VAREN IN ONDIEP WATER

ERIK LAFORCE - STUDIE-INGENIEUR

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



KARINE DE GRAUWE - PROJECTSECRETARISSE

Directie- en projectsecretariaat onderzoeksgroep nautica.

KATRIEN BLOOT - STUDIE-INGENIEUR

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



SARAH GOOSSENS - UNIVERSITEIT GENT - STUDIE-INGENIEUR

Beheer van de vloot van de simulator: bestaande gegevens verzamelen en bijwerken, fast-time simulaties voor de standaardmanoeuvres, vergelijken met echte schepen en documenteren van schepen.

KAREL VAN DEN BROECK - ONDERZOEKER

Technisch beheer van de scheepsvaartsimulator.



PAUL VERHOEVEN - ONDERZOEKER

Technisch beheer van de scheepsvaartsimulator. Instaan voor het contact met de klanten en begeleiden van de oefeningen. Beheer en onderhoud van de simulator.

WERNER MARSHANG - EXTERNE AANNEMER - GRAFICUS

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



GILL VAN AVERBEKE - EXTERNE AANNEMER - GRAFICUS

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

MARC VANTORRE, PROF. DR. - UNIVERSITEIT GENT - WETENSCHAPPELIJK VORSER

Onderzoeksactiviteiten in het kader van het samenwerkingsverband WLH-RUG, of activiteiten die met die samenwerking in verband staan. Vertegenwoordiging van het samenwerkingsverband WLH-RUG in International Towing Tank Conference.



ELLADA VERZHBITSKAYA - UNIVERSITEIT GENT - STUDIE-INGENIEUR

Uitvoeren van onderzoek op de sleeptank, verwerken van de gegevens. Databaseer van de studieresultaten van de sleeptank.

GUILLAUME DELEFORTRIE - UNIVERSITEIT GENT - STUDIE-INGENIEUR

Wetenschappelijke opvolging en uitvoering van het project "Nautische bodem van de haven van Zeebrugge".



KRISTIE SEYNAEVE - UNIVERSITEIT GENT - ONDERZOEKER

Ondersteuning van het nautisch onderzoek door het ontwikkelen van geavanceerde en specifieke software.

**BERT BACKAERT - UNIVERSITEIT GENT
- STUDIE-INGENIEUR**

Wetenschappelijke opvolging en uitvoering van het project "Nautische bodem van de haven van Zeebrugge".

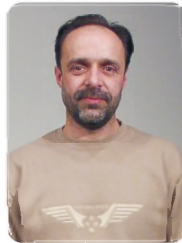


**GREET VAN KERKHOVE - UNIVERSITEIT
GENT - ONDERZOEKER**

Wetenschappelijke ondersteuning voor het project "Nautische bodem van de haven van Zeebrugge".

LUC VAN OSTAEYEN - MODELBEPROEVEER

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



**LEONID VERZHBITSKIY - EXTERNE AANNEMER -
MODELBEPROEVEER**

Technisch beheer van de sleeptank. Uitvoering van de modelproeven op de sleeptank. Databeheer van de studieresultaten in het kader van het project "Nautische bodem van de haven van Zeebrugge".

TECHNISCHE ONDERSTEUNING

**CHARLOTTE CLEEN - TECHNISCHE VERANTWOORDELIJKE
FYSISCHE INSTALLATIES**

Verantwoordelijk voor het onderhoud en werking van de fysische modellen.



JOZEF ENGELS - INTERNE AANNEMER

Interne veiligheidsverantwoordelijke, verantwoordelijke voor het voertuigenpark en interne aannemer voor het onderhoud van het Waterbouwkundig laboratorium. Lid van het directieteam.

**PIERRE ROGGE MAN - TECHNISCHE VERANTWOORDELIJKE
FYSISCHE INSTALLATIES**

Ontwikkeling van meettoestellen, onderhoud en beheer van meetinstallaties, kennisoverdracht naar opvolgers. Kennisbeheer.



**WILLY BASTAENS - EXTERNE AANNEMER -
TECHNISCHE ONDERSTEUNING**

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

**JORIS FESTJENS - EXTERNE AANNEMER -
TECHNISCHE VERANTWOORDELIJKE
FYSISCHE INSTALLATIES**

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



**RICARDO COURS - EXTERNE AANNEMER -
INFORMATICAVERANTWOORDELIJKE**

Verantwoordelijke voor de informaticainfrastructuur, voor de opmaak van werkaanvragen, voor het dagelijks informaticabeheer. Eerste lijns-hulp bij informatica problemen.

**WILLY VAN CALSTER - HOOFD TECHNISCHE
ONDERSTEUNING**

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

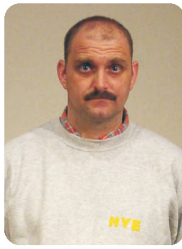


HERMAN CAALS - TECHNISCHE ONDERSTEUNING

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

**RICHARD BUZON - EXTERNE AANNEMER
- TECHNISCHE ONDERSTEUNING**

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



**WERNER MEB - EXTERNE AANNEMER
- TECHNISCHE ONDERSTEUNING**

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



**LUDO NUYTS - EXTERNE AANNEMER
- TECHNISCHE ONDERSTEUNING**

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



**JOZEF RAEYMAEKERS - EXTERNE AANNEMER
- TECHNISCHE ONDERSTEUNING**

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



**WILLY VAN DEN BEMPT - TECHNISCHE
ONDERSTEUNING**

Klusjesman, ondersteuning bij onderhoud van het gebouw.



COMMUNICATIE

**JAN MORTELMANS - COMMUNICATIEVER-
ANTWOORDELIJKE**

Verantwoordelijke voor de grafische ondersteuning, de externe communicatie en de organisatie van de interne opleidingen. Lid van het directieteam van de afdeling. Verantwoordelijke projecten Nieuwbouw.



**FREDDY CUMPS - EXTERNE AANNEMER
- GRAFICUS**

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



**GEERT DE DECKER - EXTERNE AANNEMER
- GRAFICUS**

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



**IVAN MACHIELS - EXTERNE AANNEMER
- GRAFICUS**

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



**JAN SWAEGERS - EXTERNE AANNEMER
- BIBLIOTHECARIS**

Bibliothecaris, databeheer en archivering.



**GHISLAIN CROONS - TECHNISCHE ONDER-
STEUNING**

Ondersteuning van de grafische cel.



ADMINISTRATIEVE ONDERSTEUNING

RITA VAN POECKE - PERSONEELSVERANTWOORDELIJKE

Verantwoordelijke voor de administratieve ondersteuning en personeelsaangelegenheden. Klachtenmanagement. Lid van het directieteam.



LIEVE VAN DE WATER - FINANCIËEL MANAGER

Verantwoordelijk voor het financieel management. Rekenplichtige voor het fonds van het WLH. Lid van het directieteam.



GERDA VANLUYTEN - DIRECTIESECRETAAR

Directiesecretariaat en personeelsaangelegenheden.



NADINE LUWAERT - ADMINISTRATIEF BEDIENDE

Administratief en directiesecretariaat. Aanspreekpunt vlimpers. Klachtenbeheerder.



DIRK SIBORG - ADMINISTRATIEF BEDIENDE

Afhandeling van personeelsadministratie, instaan voor het onthaal, kwaliteitscontrole van het hydrologisch meetnet.



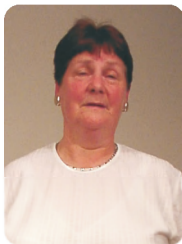
MIEKE DE BOECK - ONTHAALBEDIENDE

Onthaal en administratie.



RAEYMAECKERS MARIA - AZF - KEUKENBEDIENDE

Instaan voor catering.



DE MEY MONIQUE - AZF - KEUKENBEDIENDE

Instaan voor catering, huisbewaarder.



SOMIA DE VILDER - AZF - KEUKENBEDIENDE

Instaan voor catering.



JACQUELINE DE NYS - FINANCIËEL BEHEER

Verantwoordelijk voor het financieel beheer van de afdeling en afhandeling van facturen. Rekenplichtige.



EMMY DE SMET - FINANCIËEL BEDIENDE

Administratieve en technische ondersteuning van het financieel beheer.



HUGO KEULEERS - MAGAZIJNVERANTWOORDELIJKE

Verantwoordelijke voor de werking en de administratie van het magazijn.



**NICOLE WUYTACK - MAGAZIJNVERANT-
WOORDELIJKE**

Verantwoordelijke voor de werking
en de administratie van het maga-
zijn.



PRODUCTEN EN PRESTATIES IN 2003

STUDIERAPPORTEN

- **Model 670**
Haven Antwerpen. Strategisch plan Waaslandhaven, eerste nautische evaluatie, Simulatorstudie (eindredactie)
 - **Model 741**
Haven van Zeebrugge. OCHZ-terminal. Simulaties containervaar
 - **Model 689-2**
Nautische toegankelijkheid Maersk S-klasse containerschepen tot het Delwaidedok te Antwerpen
 - **Model 582**
Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge. Onderzoek Nautische implicaties.
Zesde interimrapport, februari 2003.
 - **Model 582**
Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge, Onderzoek Nautische implicaties.
Zevende interimrapport, juni 2003
 - **Model 582**
Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge, Onderzoek Nautische implicaties.
Achtste interimrapport, september 2003
 - **Model 582**
Bepaling van de nautische bodem in de haven van Zeebrugge, Onderzoek Nautische implicaties.
Negende interimrapport, december 2003
 - **Model 692**
Haven van Oostende. Derde aanlegplaats Zeewezendok (Wandelaarskaai). Simulatorstudie
 - Fast-time simulaties: handleiding voor gebruik
 - **Model 664**
Haalbaarheidsstudie voor de ontwikkeling van een operationeel (tweedimensionaal) model voor het Schelde-estuarium, Rapport Deelopdracht 3, Optimalisatie Omnecs Getijmodel (Project KANS), Veiligheidsniveau Vlaanderen
 - Hoofdstuk 2 van het 'Hydraulische randvoorwaardenboek Vlaamse Kust, Versie 2003' in opdracht van de Afd. Waterwegen Kust
 - Tussentijds verslag aan Technische Werkgroep Zwincommissie inzake evaluatie aanvullende maatregelen (strekdam, herlocalisatie geul)
 - Handleiding programma voor berekening transiënte stroming in langsruiol met zijspuiten van sluizen Albertkanaal
 - Hydrodynamische effecten van enkele alternatieve locaties voor kustbroedvogels in of nabij de voorhaven van Zeebrugge
 - **Model 665**
Proefproject natuurvriendelijke oevers Kanaal Brussel-Schelde (stagerapport)
 - **Model 678**
Alternatieve Stortstrategie Walsoorden - Resultaten fysische en numerieke modellering
 - **Model 678-1**
Alternative dumping strategy Walsoorden – Results of physical and numerical modelling
 - **Model 745**
Concept design of Post Panamax Locks-Evaluation of hawser forces
 - **Model 627-4**
Kustverdediging Oostende-centrum : passerelle op beschermingsdam (4 nota's met rapportering stand van het onderzoek)
 - Aangepaste meesterfiche project "zoetwaterbeheer tegen tekorten en tegen verdroging"
- Katrien Eloot
Erik Laforce

Erik Laforce

Katrien Eloot
Erik Laforce

Guillaume Deflefortrie
Erik Laforce
Marc Vantorre

Guillaume Deflefortrie
Erik Laforce
Marc Vantorre

Guillaume Deflefortrie
Erik Laforce
Kristien Seynaeve
Marc Vantorre
Ellada Verzhbitskaya
Guillaume Deflefortrie
Erik Laforce
Kristien Seynaeve
Marc Vantorre
Ellada Verzhbitskaya
Katrien Eloot

Kristien Seynaeve
Guillaume Deflefortrie
Tom De Mulder

Tom De Mulder

Tom De Mulder

Tom De Mulder

Tom De Mulder

Peter Viaene

Youri Meersschaut
Kristof Verelst

Youri Meersschaut
Kristof Verelst

Youri Meersschaut

Marc Willems

Katrien Van Eerdenbrugh

- **Mod 720-1**
Metingen laagwater Maas, zomer 2003 (voorlopige versie)
 - **Mod 721-1**
Voorstel voor het plaatsen van peilbuizen in het bekken van de Maas
 - Hydrologische modellering van het Leiebekken opwaarts Menen
 - Nota "Vergelijking Maasdebieten in de buurt van Maastricht" voor TWM
 - Invloed springtij op waterafvoer
 - Nota "Bepaling van nieuwe waak- en alarmpeilen voor de Dender, Bovenschelde en Leie" met aanpassing van waak- en alarmpeilen tot gevolg
 - Jaarboek 2002 Hydrometrische waarnemingen AMINAL/Afdeling Water
 - Jaarboek 2002 Hydrometrische waarnemingen AWZ/HIC
 - Sedimentologisch jaarboek 2001-2002
 - *Risicobenaderingen bij waterbeheersingsplannen – Methodologie en case study Denderbekken, aanvulling 1: slachtoffers*, eindrapport, UG Vakgroep geografie in opdracht van AWZ, januari 2003 (a)
 - *Risicobenaderingen bij waterbeheersingsplannen – Methodologie en case study Denderbekken, aanvulling 2: lijninfrastructuren*, eindrapport, UG Vakgroep geografie in opdracht van AWZ, januari 2003 (b)
 - **Mod 711/2**
Hydrologische modellen voor het deelbekken van de Leie opwaarts Menen. Eindrapport: inventarisatie, hydrologische modellering en statistische frequentie-analyse
 - **Mod 719/1**
Afwateringsproblematiek Afleidingskanaal van de Leie. Onderzoeksplan
 - Scenarioberekeningen in de Demer ter hoogte van de Laarbeek
 - Watertekort zomer 2003? Een overzicht, voorlopige versie
 - Literatuurstudie omtrent het gecombineerd voorkomen van een stormtij op de Schelde en een hoge bovenafvoer vanuit het binnenland
 - Studie van het bergingsgebied van de Barbierbeek onder verschillende randvoorwaarden
 - Studie van de afwatering van de cuesta ten noorden van de Barbierbeek
 - Studie van de afwatering van de cuesta en de bergingsmogelijkheden in het zuidelijk deel van de Rupelmonde polder
 - Dimensionering van de duikers van de Barbierbeek onder de Oude Kruibekestraat en onder de gewestweg N419
 - Technische nota: hydrologische en hydraulische studie van de Tangebeek en de Zenne (pand Vilvoorde – Walem)
 - Jaarverslag afdeling Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek 2002
- Johan Baetens**
- Johan Baetens**
- Hans Vereecken**
Koen Maeghe
Koen Maeghe
Koen Maeghe
- Emmanuel Cornet**
Emmanuel Cornet
Jozef Engels
Koen Maeghe
Frank Mostaert
Wouter Vanneuville
Koen Maeghe
Frank Mostaert
Wouter Vanneuville
Erika D'Haeseleer
Katrien Van Eerdenbrugh
Hans Vereecken
- Hans Vereecken**
- Erika D'Haeseleer**
Stef Michielsens
Jan Ronsyn
Katrien Van Eerdenbrugh
Peter Viaene
Jan Ronsyn
Katrien Van Eerdenbrugh
Peter Viaene
Jan Ronsyn
Katrien Van Eerdenbrugh
Peter Viaene
Jan Ronsyn
Katrien Van Eerdenbrugh
Peter Viaene
Jan Ronsyn
- Jan Ronsyn**
Katrien Van Eerdenbrugh
Peter Viaene
Frank Mostaert

RAPPORTEN INZAKE STUDIES DOOR DERDEN

• Baert, E., en Van der Straeten, B., 'Meting en analyse van snelheidsprofielen onder stroming en golven', eindwerk ing. bouwk., De Nayer Instituut	Tom De Mulder Marc Willems
• Van den Eynde, D.; Malisse, J.-P. en Monbaliu, J. 'Veiligheidsniveau Vlaanderen – Levering van een numeriek Noordzee model voor stromingen en golven (NOZEM): Gebruikershandleiding', BMM en K.U.Leuven	Tom De Mulder
• Labo Hydraulica K.U.Leuven en B.M.M., 'Veiligheidsniveau Vlaanderen – Levering van een numeriek Noordzee model voor stromingen en golven (NOZEM): deelopdracht 7 – eindrapport'	Tom De Mulder
• B.M.M. conceptrapport deelopdracht 1 en 2 project KANS in opdracht van Afd. Waterwegen Kust	Tom De Mulder
• B.M.M. 'A feasibility study dealing with the implementation of a data assimilation scheme for the OMNECS operational storm surge model', rapport deelopdracht 4, project KANS in opdracht van Afd. Waterwegen Kust	Tom De Mulder
• Current measurements in the Westerschelde september and october 2002	Youri Meersschaut
• Stroom en saliniteitsmetingen 5 en 12 juni 2002 thv. Deurganckdok, Waarde, Kallo, Schelle, Merelbeke.	Youri Meersschaut
• Vul- en ledigingssysteem Royerssluis	Youri Meersschaut
• WA504084: Digitale toegang data AMT: bedrijfsanalyse	Youri Meersschaut
• WA504084: Digitale toegang data AMT: behoeftedefinitie	Youri Meersschaut
• WA504084: Digitale toegang data AMT: impactstudie	Youri Meersschaut
• Bouw en afregeling Nevla-model (2D model Schelde in SIMONA), concept	Youri Meersschaut
• Uitvoeren van een haalbaarheidsstudie karteren van overstroomde gebieden via innovatieve technieken	Koen Maeghe
• HYDRA realisatie fase 2	Koen Maeghe
• HYDRA analyse fase 3 "Analysefase voor de verdere uitbouw van het informatiesysteem HYDRA"	Koen Maeghe
• Opmaak van hydrologische en hydraulische modellen voor Boven-Schelde, het Kanaal Gent-Terneuzen, het Kanaal Gent-Oostende : inventarisatiefase	Koen Maeghe
• Opstellen van alle randvoorwaarden voor de toepassing van de compositiehydrogrammethode in het Ijzerbekken : inventarisatiefase	Koen Maeghe
• Actualisatie Sigmaplan : Integrale verkenning Schelde, Planstudie rivierherstelproject Durme, Integrale verkenning Rupelbekken	Koen Maeghe

PUBLICATIES

- **Baetens, J.; Van Eerdenbrugh, K.** 2004 (in voorbereiding). Modelling ten behoeve van Zoetwaterbeheer – Tijdschrift Water
- **Delefortrie, G.** Ship manoeuvring behaviour in muddy navigation areas, 4^{de} doctoraatssymposium FTW Ugent, Gent, Oktober 2003
- Delgado Blanco, M.R.; **De Mulder, T.; Willems, M.**; Banasiak, R.; Verhoeven, R.; Monbaliu, J. 'Fundamental aspects related to sustainable management of sandy coasts', Poster VLIZ Jongerendag, 28/02/2003.
- Delgado Blanco, M.R.; **De Mulder, T.; Willems, M.**; Banasiak, R.; Verhoeven, R.; Monbaliu, J. '2D experimental study of waves and current contribution to the nearbed velocities and shear stress field', Int. Conf. On Offshore Mechanics and Arctic Engineering 2004 (abstract accepted)
- De Maeyer, Ph.; **Vanneuville, W.; Maeghe, K.; Mostaert, F.** Modélisation des effets de crue dans le bassin de la Dendre, basée sur une méthodologie de risque, Le GEO EVENEMENT de Paris, 4-6 maart 2003, Paris, Proceedings on CD.
- **Eloot, K.; Vantorre, M.** Development of a tabular manoeuvring model for hull forces applied to full and slender ships in shallow water, International Conference on Marine Simulation and Ship Maneuverability (MARSIM 2003), Kanazawa, August 2003
- **Eloot, K.** Ontwikkeling van een tabulair manoeuvreermodel voor krachten uitgeoefend op de romp van volle en slanke schepen in ondiep water, Colloquium Numerieke oppervlaktewater modellering, mogelijkheden en beperkingen, Antwerpen, Oktober 2003
- Geeraerts, J.; Troch, P.; **Willems, M.**; Franco, L.; Boone, C.; Bellotti, G.; Briganti, R.; Burcharth, H. "Wave overtopping at Ostia yacht harbour breakwater : comparison between prototype and model tests in 2D and 3D", abstract voor ICCE conferentie 2004.
- **Maeghe, K.** artikel VI Matrix "Waterbeheersingsplannen in Vlaanderen"
- **Maeghe, K.** artikel "Visienota modelleren van watersystemen – afdeling Waterbouwkundig Laboratorium" – gepubliceerd in Water maart 2003
- **Maeghe, K.** interview Natuur&Techniek, verschenen in nummer van januari 2003 (3 blz)
- **Maeghe, K.; Vanneuville, W.** Bescherming tegen schade vervangt beveiliging tegen hoogwater, VI Matrix, jaargang 11, nummer 3, mei 2003, p. 22-24
- **Mostaert, F.** en lic. Wintein, W. Cursus geologie en historische geografie van de Zwinstreek, Centrum voor Natuur- en Milieu-educatie vzw
- **Mostaert, F.** Het Waterbouwkundig Laboratorium 70 jaar jong, In Water 11/12 – november/december 2003 Themanummer rond Colloquium Numerieke oppervlakte modellering, mogelijkheden en beperkingen. Antwerpen 23-24/10/2003
- **Mostaert, F.** Numerieke oppervlaktewater modellen, de beleids- en onderzoeksinstrumenten van het moment?, Colloquium Numerieke oppervlaktewater modellering, mogelijkheden en beperkingen, 23-24 oktober 2003, De Ark Antwerpen; In Water 11/12 – november/december 2003 Themanummer rond Colloquium Numerieke oppervlaktewatermodellering, mogelijkheden en beperkingen, Antwerpen 23-24 oktober 2003; p. 3
- **Mostaert, F.** OVAM kan bodemsaneringdossiers beter ontsluiten, VI-MATRIX 80, Jaargang 11, juni 2003, p. 28-30
- Van Damme, M.; Uitdewilligen, D.; Cauwenberghs, K.; Leemans, I.; Peeters, B.; Van Daele, T.; Vandevelde, D.; **Vanneuville, W.; Van Eerdenbrugh, K.**; Taverniers, E.; Degans, H. Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen/ thema's 2.11. versterking van de Waterhuishouding. Vlaamse Milieumaatschappij en Uitgeverij Lannoo nv, MIRA-T 2003, p. 229-239
- **Van Eerdenbrugh, K.** Abstract colloquium numeriek modelleren Antwerpen: Numerieke modellen ter ondersteuning in crisisperiodes
- **Van Eerdenbrugh, K.**: Modelling ten behoeve van Zoetwaterbeheer, Colloquium Numerieke oppervlaktewater modellering - mogelijkheden en beperkingen, Antwerpen, 23-24 oktober 2003.
- **Van Eerdenbrugh, K.**: Numerieke modellen ter ondersteuning in crisisperiodes, Colloquium Numerieke oppervlaktewater modellering - mogelijkheden en beperkingen, Antwerpen, 23-24 oktober 2003.
- **Vanneuville, W.** (2003); Bepalen van de gevolgen van overstromingen door numerieke cartografische modellen, Colloquium Numerieke oppervlaktewater modellering - mogelijkheden en beperkingen, Antwerpen, 23-24 oktober 2003.
- **Vanneuville, W.** ; De Maeyer, Ph. ; **Maeghe, K. & Mostaert, F.** (2003). Model of the effects of a flood in the Dender catchment, based on a risk methodology, Bulletin of the Society of Cartography (in voorbereiding)
- **Vanneuville, W. ; Maeghe, K. ; De Maeyer, Ph. & Mostaert, F.** (2002). Van overstromingskaart naar risico, Abstractboek Dag van de Jonge Onderzoeker, Universiteit Gent, Vakgroep Geografie, 18 december 2002, Gent.
- **Vanneuville, W. ; Maeghe, K. ; De Maeyer, Ph. & Mostaert, F.**, (2003). The use of VHR Satellite images to 'calibrate' flood risk maps, In: Dijst M., Schot P. & De Jong K. (eds.), Framing land use dynamics: reviewed abstracts international conference 16-18 April 2003, Faculty of Geographical Sciences, Utrecht University, Utrecht, p. 184-185.
- **Vanneuville, W. ; Maeghe, K. ; De Maeyer, Ph. & Mostaert, F.** (2003). Geographical Information Systems used for damage and risk calculation, Abstractboek Doctoraatssymposium Faculteit Wetenschappen UGent, 30 april 2003, Gent, p. 94.

- **Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Eloit, K.; Laforce, E.** Experimental investigation of ship-bank interaction forces. International Conference on Marine Simulation and Ship Maneuverability (MARSIM 2003), Kanazawa, August 2003.
- **Vantorre, M.; Delefortrie, G.; Laforce, E.;** De Vlieger, H.; Claeys, S. Ship Manoeuvring at very small and negative under keel clearance. 6th IFAC Conference on Manoeuvring and Control of Marine Craft (MCMC 2003), Girona, September, 2003
- **Vereecken** et al. (submitted). Effects of ecological management in monospecies and mixed aquatic vegetations.
- **Vereecken** et al. (submitted). Fish passage solutions in the Upper Scheldt: restrictions and possibilities.
- **Vereecken, H.; Baetens, J.; Mostaert, F.;** Meire, P. 2004 (accepted) Ecological Management of Aquatic Plants : Effects in Lowland Streams – Hydrobiologia
- **Viaene, P.** Poster de Wit-vispassage (Luc De Coster, Afd. Water) – Poster voor Visserijdagen (7 & 8 juni 2003) in de Blankaert
- Willems, P.; Timbe, L.; Thompson, S.; Campling, P.; Barbieri, M.; Torriano, L. & **Vanneuville, W.** (2003). *FAME: Flood risk and damage assessment using modelling and earth observation techniques*, Abstract for the IMUG Conference, 23-25 April 2003, Tilburg.
- Winterwerp, J.C.; Bijlsma, A.C.; van Kessel, T.; Sas, M.; **Meersschaut, Y.;** Wang, Z.B. PECS conferentie, Mexico 2004; abstract paper 'Secondary currents in estuaries'

OPGEMAAKTE BESTEKKEN – OFFERTES

• Model 700	Estuaire vaart, onderzoeksplan	Erik Laforce
• Model 741-2	Haven van Zeebrugge, LNG-terminal. Simulaties containervaart. Onderzoeksplan en offerte	Erik Laforce
• Model Simulator 360+	Radar en Electronic Chart : werkaanvraag bij SBS ingediend	Erik Laforce
• 16EB/02/04	Installeren van peilsprekers op de HIC-limnigrafen (Wondelgem en Lanaken)	Koen Maeghe
• 16EB/03/01	Opstellen van alle randvoorwaarden voor de toepassing van de compositiethydrogrammethode in het Leie-, Bovenschelde- en Maasbekken, inclusief het opstellen van overstromingskaarten voor het Leie- en Bovenscheldebekken	Koen Maeghe
• 16EB/03/02	Opmaken van hydrologische en hydraulische modellen voor de Boven-Schelde, het kanaal Gent-Terneuzen, het kanaal Gent-Oostende	Ingrid Boey Koen Maeghe Hans Vereecken
• 16EB/03/03	Leveren van technische bijstand bij het datamanagement van HYDRA	Koen Maeghe
• 16EB/03/04	Realisatie van een brugconsole ter bediening van een Scheepsmanoeuvresimulator (model 669)	Joris Festjens
• 16EB/03/05	Opmeten en karteren van overstroomde gebieden	Koen Maeghe
• 16EB/03/06	Implementatie van on-line voorspellingsmodellen voor Dender en Maas	Katrien Van Eerdenbrugh Peter Viaene
• 16EB/03/07	Levering van 1 geslept ADCP meetsysteem voor het uitvoeren van controledebietsmetingen	Koen Maeghe
• 16EB/03/08	Multidisciplinaire studie naar visvriendelijke technieken bij kwc's	Peter Viaene
• 16EB/03/09	Inventarisatie voor de opmaak van een laagwaterstrategie in het bekken van de Maas	Johan Baetens
• 16EB/03/10	Optimalisatie baggerwerken in de maritieme toegang van de Westerschelde en ...	Katrien Van Eerdenbrugh Youri Meersschaut
• 16EB/03/11	Optimalisatie baggerwerken in de maritieme toegang tot de Vlaamse kusthavens en de Scheldemonding	Tom De Mulder
• 16EB/03/12	Verkenning gebruik SCALWEST model met ... als operationeel voorspellingsmodel	Youri Meersschaut
• 16EB/03/14	Levering software voor berekenen transiënte en niet-transiënte Stroming in leidingnetwerken	Youri Meersschaut
• 16EF/03/05	Ontwikkeling beoordelingskader Schelde-estuarium	Koen Maeghe
• 16EH/03/33	Bijstand kustmorphologische modellering (opmaak bestek in opdracht van Afd. Waterwegen Kust)	Tom De Mulder
• 16EI/03/02	(afdeling Zeeschelde) MKBA deelopdracht 1 – het bepalen en waarderen van (vermeden) overstromingsschade inclusief het bepalen van de ruimtelijke verdeling van de overstromingsrisico's d.m.v. overstromingskaarten en risicokaarten	Koen Maeghe
•	Onderhandse overeenkomst WLH-OC GIS Vlaanderen “Kwaliteitscontrole DHM3	Koen Maeghe
•	Onderhandse overeenkomst WLH-OC GIS Vlaanderen “Kwaliteitscontrole DHM4	Koen Maeghe
•	Prijsvraag “lay-out en drukken van 6 HIC-brochures en samenvattingen	Erika D’Haeseleer
•	Onderhoudscontract hydrometrisch meetnet	Koen Maeghe
•	Gemeenschappelijke Maas – Studie van de effecten van de verlegging van een zomerdijk te Dilsen-Stokkem en een oeververlaging te Elen”	Koen Maeghe
•	Overeenkomst inzake het uitvoeren van een haalbaarheidsstudie karteren van overstroomde gebieden via innovatieve technieken	Koen Maeghe
•	WA grondige analyse HYDRA	Koen Maeghe
•	WA proces- en IT analyse HYDRA fase 3	Koen Maeghe
•	Aanvraag offerte voor constructie van een scheepsmodel van een 8000 TEU containerschip	Greet Van Kerkhove
•	Aanvraag offerte voor de constructie van een 6-bladige schroef voor het scheepsmodel van een 8000 TEU containerschip	Greet Van Kerkhove
•	WA uitbreiding centraal geheugen HYDRA productie databank server s001445	Koen Maeghe
•	Onderhands contract met Rijkswaterstaat-MID Vlissingen voor meetcampagne 3 juni	Youri Meersschaut

BEOORDELINGSCOMMISSIES EXTERNE OFFERTES

- | | |
|--|----------------------|
| • Optimalisatie baggerwerken in de maritieme toegang tot de Schelde (16EB/03/10) | Tom De Mulder |
| • Optimalisatie baggerwerken in de maritieme toegang tot de Vlaamse kusthavens en de Scheldemonding (16EB/03/11) | Tom De Mulder |
| • Levering van software voor transiënte en niet-transiënte stroming in leidingen al of niet onder druk (16EB/03/14) | Tom De Mulder |
| • Verkenning gebruik SCALWEST-fijn model met verbeterde Belgische roosterschematisatie als operationeel voorspellingsmodel in het kader van LTV O&M (16EB/03/12) | Tom De Mulder |
| • Bijstand kustmorphologische modellering (16EH/03/33) | Tom De Mulder |

LEZINGEN

- | | |
|--|--------------------------------|
| • Colloquium WLH numerieke modellering | Johan Baetens |
| • Presentatie herwerkte meesterfiche zoetwaterbeheer werkgroep ICM UA | Johan Baetens |
| • Presentatie herwerkte meesterfiche zoetwaterbeheer Wetenschappelijke Staf UA | Johan Baetens |
| • Presentatie herwerkte meesterfiche zoetwaterbeheer Wetenschappelijke Staf WLH | Johan Baetens |
| • Presentatie resultaten laagwatermetingen zomer 2003 | Johan Baetens |
| • Presentatie zoetwaterbeheer AMA en DVS | Johan Baetens |
| • Participatie aan gesprekspanel over gebruik van satellietbeelden in noodtoestanden (ULB, ESA-Charter-Fame) | Ingrid Boey |
| • Voorstelling van het Dendermodel | Ingrid Boey |
| • Ship manoeuvring at very small and negative under keel clearance, 6th IFAC Conference on Manoeuvring and Control of Marine Craft, Girona. Spain | Guillaume Defortrie |
| • Toepassing van 3D Computational Fluid Dynamics bij het begroten van ladingsverliezen in vul- en ledigingssystemen van sluizen', WLH Colloquium Numerieke oppervlaktewater modellering | Tom De Mulder |
| • De Europese Kaderrichtlijn Water in de praktijk van de waterwegbeheerder. Presentatie stafleden Afdeling Zeeschelde | Jan De Schutter |
| • Development of a tabular manoeuvring model for hull forces applied to full and slender ships in shallow water, International Conference on Marine Simulation and Ship Maneuverability (MARSIM 2003), Kanazawa, August 2003. | Katrien Eloot |
| • Ontwikkeling van een tabulair manoeuvreermodel voor krachten uitgeoefend op de romp van volle en slanke schepen in ondiep water, Colloquium Numerieke oppervlaktewater modellering, mogelijkheden en beperkingen, Antwerpen, Oktober 2003. | Katrien Eloot |
| • Voorstelling projectresultaten M670-2: Strategisch plan Waaslandhaven – Simulatorstudie Saeftinghedok, WLH, Antwerpen, Augustus 2003. | Katrien Eloot |
| • Presentatie van de resultaten van de studie 689-2 | Erik Laforce |
| • Workshop voor cel investeren AWZ | Erik Laforce |
| • De overstromingsproblematiek – CEDUBO | Koen Maeghe |
| • Het gebruik van numerieke modellen bij de bepaling van overstromingsgebieden - Colloquium WLH | Koen Maeghe |
| • HIC ten behoeve van de projectingenieurs AWZ | Koen Maeghe |
| • Hydrologisch Informatiecentrum – BNC IHP | Koen Maeghe |
| • Port accessibility to the river Scheldt – APEC | Koen Maeghe |
| • Risicomethodologie in Vlaanderen – PROSES | Koen Maeghe |
| • Voorstelling AWZ-WLH- mapping requirements – stuurgroep Floodmap | Koen Maeghe |
| • Water en Vastgoed : te verzoenen (VIVO) | Koen Maeghe |
| • APEC Introduction Port Accessibility | Frank Mostaert |
| • Bezoek BNC-IHP | Frank Mostaert |
| • Gast spreker op lessenpakket bio-ingenieurs, het belang van AWZ voor integraal waterbeheer | Frank Mostaert |
| • International Symposium "25 years of assessment of Erosion" | Frank Mostaert |
| • Workshop Sediment Transport | Frank Mostaert |
| • Colloquium numeriek modelleren Antwerpen: Numerieke modellen ter ondersteuning in crisisperiode | Katrien Van Eerdenbrugh |
| • Waterforum VIWC Brussel: Numeriek modelleren op stroomgebiedsniveau (getijgebied van de Schelde) | Katrien Van Eerdenbrugh |
| • Workshop laagwater Maas Givet: Laagwaterproblematiek in Vlaanderen | Katrien Van Eerdenbrugh |

- Cartography 2003: Modelling the effects of a flood in the Dender catchment base don a risk methodology, University of Reading, Reading. **Wouter Vanneuville**
- Colloquium Numeriek Modelleren: Bepalen van de gevolgen van overstromingen door numerieke cartografische modellen, MVG – WLH, Antwerpen **Wouter Vanneuville**
- Comrisk : Flood Risk Methodologie in Flanders, MVG – Afdeling Waterwegen Kust, Oostende **Wouter Vanneuville**
- FAME : Risk Calculations and the use of VHR Satellite Images, KULeuven laboratorium voor hydraulica en SADL, Leuven **Wouter Vanneuville**
- Framing Land Use Dynamics: The Use of VHR Satellite images to “calibrate” flood risk maps, Universiteit Utrecht, Utrecht. **Wouter Vanneuville**
- Presentatie voor bezoekers DGNRE **Wouter Vanneuville**
- Presentatie voor bezoekers PROSES **Wouter Vanneuville**
- Presentatie voor geïnteresseerden in het kader van het bestek voor de MKBA (Afdeling Zeeschelde) **Wouter Vanneuville**
- Presentatie voor studenten van de Universiteit Wageningen **Wouter Vanneuville**
- Lezing Encountering High Waves KU Leuven (J. Monbaliu) **Kristof Verelst**
- Bezoek van Kabinet en delegatie Kruikeke aan WLH **Peter Viaene**
- PODO II-project: FISHGUARD – kick-off meeting **Peter Viaene**
- Stuurgroep “GOG-Kruikeke-Bazel-Rupelmonde” – Secretariaat-generaal LIN: presentatie resultaten waterkwantiteitsmodellering Barbierbeek **Peter Viaene**

GEDOCEERDE LESSEN OF CURSUSSEN

	duur	datum
• Cursus waterbouw in 4 ^e jaar industrieel ingenieur bouwkunde, De Nayer Instituut door Tom De Mulder	13 x 2 uur	Feb-jun 2003
• Cursus hydraulica in 3 ^e jaar industrieel ingenieur bouwkunde, De Nayer Instituut door Tom De Mulder	13 x 2 uur + 13u labo	Sep-Dec 2003
• Interne opleiding hydraulica op WLH door Tom De Mulder	2 dagen	13/10/2003 04/11/2003
• Hydraulic and hydrodynamic research in port design, APEC course door Tom De Mulder	1 uur	17/10/2003
• Cursus NTMB - "Vismigratie en Visdoorgangen in Vlaanderen, naar het herstel van een vrije migratie van vissen in onze waterlopen", georganiseerd door AMINABEL – Onderwerp cursus: technische aspecten van visdoorgangen door Peter Viaene	½ dag	17/10/2003
• Assisteren bij de oefeningenlessen van de studenten Maritieme Techniek Ugent door Guillaume Defortrie	60 uur	Dinsdagen in okt – dec. 2003
• Cursus Mike 11 – MikeGIS - Arc View – Maarten D. door Erika D'Haeseleer	2 dagen	9-10-11 dec 2003
• Practicum Cartografisch modelleren door Wouter Vanneuville	3 uur	29/10/2003
• 'Integraal waterbeheer in het Scheldebekken' in het kader van River 21 (Europees samenwerkingsproject tussen universiteiten) door Katrien Van Eerdenbrugh	1.5 u	18/02/2003
• Geologie van het Quartair, 2 ^{de} licentie Geologie, Universiteit Gent door Frank Mostaert	15 uur theorie 20 uur praktijk	02/2003 03/2003
• Geologie en Fysica van de aardbol, 2 ^{de} kandidatuur Biologie, 2 ^{de} Kandidatuur Scheikunde, Limburgs Universitair Centrum, door Frank Mostaert	65 uur theorie 60 uur praktijk	04-06/2003
• Cursus geologie en historische geografie van de Zwinstreek, Centrum voor Natuur- en Milieu-educatie vzw, Prof. Dr. F. Mostaert en Lic. W. Wintein	3 dagen	08/02/03 22/02/03 15/03/03
• Fysische modellering & golfonderzoek (projectingenieurs van het Vietnamese 'Center for Estuary and Coastal Engineering' in Hanoi). Door Marc Willems	2 weken	5-14 /11/2003
• Beginselen van boekhouding, begroting en overheidsopdrachten voor alle personeelsleden van de afdeling door Lieve Van de Water	3 uur	8/12/2003

RONDLEIDINGEN DOELGROEP

	Aantal deelnemers	Datum	Begeleider
• Actua (Actie Univ Antwerpen) Ruca	25	11 maa	Julien Baute
• APEC	15	20 maa	Marc Willems
	25	11 sep	
	15	25 sep	
• Bezoek afdeling Geotechniek	48	17 okt	Julien Baute Frank Mostaert Katrien Van Eerdenbrugh Marc Willems
• Bezoek bio-ingenieurs Ugent	15	14 maa	Peter Viaene Marc Willems Julien Baute
• Bezoek BNC-IHP	15	27 maa	Frank Mostaert
• Bezoek Bulgaarse irs Sleep tank Varna		1 sep	Erik Laforce
• Bezoek Dr. Piet Seuntjens en Katrijn Holvoet (VITO):	20	20 jan	Tom De Mulder
• fysische modellen (voornamelijk) met oog op mogelijke studie waterkwaliteit (pesticiden)			
• Bezoek DGNRE	30	1 sep	Katrien Van Eerdenbrugh
• Bezoek Erik de Deckere + Sofie Van Belleghem (UA)	2	31 okt	Hans Vereecken
• Bezoek Nederlandse studenten	6	13 jan	Katrien Van Eerdenbrugh
• Bezoek Patrick Meire + Bocian (Poolse ecohydroloog) (UA)	2	19 dec	Hans Vereecken
• Bezoek studenten Ing Elektronica Kdg	7	19 feb	Joris Festjens
• Cambodjaanse delegatie kwam de simulator bezoeken voor het vergaren van informatie over simulatoropleidingen		17 okt	Erik Laforce
• Club "De Koperen Passer" 3/2	20	11 dec	Julien Baute
• Demonstreren van simulator voor Kapt. Dragomir en collega uit Roemenië, die zelf een simulator wensen aan te kopen		23 mei	Erik Laforce
• Elcker-ik Antwerpen	20	15 okt	Julien Baute
• Gito Kalmthout	14	31 maa	Julien Baute
• Groep op exploratie met wetenschappelijk karakter	11	2 jun	Julien Baute
• IMDC + 2 Tunesiërs (Ministère – Agence de protection & d'aménagement du littoral)	3	14 okt	Marc Willems
• Investeren AWZ	15	20 jun	Hans Vereecken
• Loodswezen	7	24 sep	Julien Baute
• Ontvangen Lockheed-Martin delegatie met DABL(loodstender)		19 nov	Erik Laforce
• Overleg ProSes-WLH	8	6 feb	Tom De Mulder
• Personeelskring afd. Wegen en Verkeer (Vlaams-Brabant)	45	26 sep	Julien Baute
• Poolse delegatie bracht een bezoek ter kennismaking voor eventuele samenwerking, daar zij zelf ervaring hebben met simulaties in schaalmodellen op schaal 1/25 op een ingerichte vijver		6 nov	Erik Laforce
• Potentiële klant Hessenatie ivm Vlissingen Containerterminal		22 mei	Erik Laforce
• Presentatie HIC voor studenten Hydrologie – Universiteit Wageningen	20	1 sep	Julien Baute Koen Maeghe Jan De Schutter
• Projectgroep MANUDYN (terreinbezoek)	10		
• Projectingenieurs AWZ	20	20 jun	Marc Willems
• Rondleiding architecten voor project paviljoenen	12	23 mei	Jozef Engels
• Rondleiding op schaalmodel	10	26 sep	Kristof Verelst
• SBS medewerkers rondleiding; kennismaken met onze applicaties		8 apr	Erik Laforce
• Studenten kustwaterbouwkunde KULeuven	20	28 nov	Youri Meersschant Marc Willems
• Technische scholen St Jozef Geel	22	28 maa	Julien Baute

• VTB Mortsel	23	29 okt	Julien Baute
• APEC/Antwerp Port Training Center	12	23 maa	Freddy Cumps
• Seminar: IT, EDI and Internet in Transport Business			
• APEC/Antwerp Port Training Center	27	11 sep	Freddy Cumps
• Seminar: Port Environmental Protection Technology			
• Marine Department Port Authority of Thailand	10	25 sep	Freddy Cumps
• APEC/Antwerp Port Training Center	23	16 okt	Freddy Cumps
• Seminar: New Developments in Port Engineering			

DEELNAME AAN STUDIEDAGEN EN CONGRESSEN

Naam studiedag of congres	Deelnemer	Inbreng WLH	Datum
• Cartography 2003: Modelling the effects of a flood in the Dender catchment base don a risk methodology, University of Reading, Reading	Wouter Vanneuville	Mondelinge presentatie	4 sep
• Colloquium Numerieke oppervlaktewater modellering, mogelijkheden en beperkingen	Frank Mostaert	Organisator, spreker en dagvoorzitter	23-24 okt
	Johan Baetens	Spreker	
	Wouter Vanneuville	Spreker	
	Tom De Mulder	Spreker	
	K. Van Eerdenbrugh	Spreker	
	Katrien Eloot	Spreker	
	Marc Vantorre	Spreker	
		Sessievoorzitter	
	Kristien Seynaeve		
	Youri Meersschaut	Sessievoorzitter	
	G. Delefortrie		
	Jan De Schutter		
	Erik Laforce		
	Hans Vereecken		
	Kristof Verelst		
	Greet Van Kerkhove		
	Marc Willems		
• Colloquium Overschelde, een stand van zaken	Frank Mostaert		21 mei
• Dag van de Jonge Onderzoeker : Hoe risicovol is het gebruik van GIS	Wouter Vanneuville	Posterpresentatie	17 dec
• Deelname FAME-workshop als eindgebruiker	Ingrid Boey	Evaluator	8 mei
• Doctoraatssymposium Faculteit Wetenschappen: Geographical Information Systems used for damage and risk calculation, Ugent Faculteit Wetenschappen, Gent	Wouter Vanneuville	Posterpresentatie	30 apr
• Eerste Internationaal Symposium Jeker	Johan Baetens		3 apr
• Excursie naar gecontroleerde overstromingsgebieden Kruibeke-Bazel-Rupelmonde, Tielrodebroek en Lippenbroek georganiseerd door KVIV-Technologisch Instituut i.s.m. Afdeling Zeeschelde	Tom De Mulder		24 nov
• Framing Land Use Dynamics: "The Use of VHR Satellite images to calibrate flood risk maps, Universiteit Utrecht, Utrecht	Wouter Vanneuville		16-18 apr
• IMSF 30th annual general meeting, Tokyo, Japan	Katrien Eloot	Lezing	30 aug
• Rivierherstel studiedag, UA	Jan De Schutter		19 juni
• Ship manoeuvring at very small and negative under keel clearance, 6th IFAC Conference on Manoeuvring and Control of Marine Craft, Girona, Spain	Guillaume Delefortrie	Co-auteur, spreker, deelnemer	17-19 sep
• 6th National Seminar on Flood Risk and Insurance, HR Wallingford, Wallingford	Wouter Vanneuville		10 apr
• Start Scaldit (Rijssel)	Katrien Van Eerdenbrugh		1 jul
• Studiedag Groendaken (WLH)	Peter Viaene		12 jun
	Hans Vereecken		
• Studiedag "Kaderrichtlijn Water – hoe ver staat Vlaanderen?" (KVIV)	Peter Viaene		20 mei
• Studiedag Mogelijkheden van UAV Milieuobservatie, VITO, Brussel	Jan Ronsyn		
	Wouter Vanneuville		16 dec
• Studiedag Waterschap Hunze en Aa's – vismigratie	Hans Vereecken		
• Studiedag Zwin	Frank Mostaert		21 maa
	Tom De Mulder		
	Marc Willems		
	Peter Viaene		
• Symposium "van Wad tot Aa" – Termunterzijl (Groningen) (NL)	Katrien Eloot	Lezing, dagvoorzitter	25–29 aug
• MARSIM 2003, Kanazawa, Japan (presentatie en voorzitten sessie)			
• Tweedaagse Milieuboottocht Schelde	Frank Mostaert		3-4 jul

• Interne opleiding Hydraulica	Tom De Mulder	Lesgever	13 okt 4 nov
• In de stuurgroep Kennisbeheer AWZ werd er een workshop georganiseerd, waaruit een concreet actieplan voor kennisbeheer bij AWZ werd afgeleid	Erik Laforce	Discussie, was workshop	13-14 nov
• Informatieavond RUP KBR (Kruibeke)	Peter Viaene		25 jun
• Les GEO Conférences de Paris: Modélisation des effets de crue dans le bassin de la Dendre, basée sur une méthodologie de risque, SIG La lettre, Paris	Wouter Vanneuvillie	Meeschrijven abstract + paper en hulp bij opmaak presentatie Ph. De Maeyer, beantwoorden van vragen na de presentatie	4 maa
• The PEGASUS Workshop : The Future of Remote Sensing, VITO, Mol	Koen Maeghe Wouter Vanneuvillie	Lezing "mapping requirements for flood control"	18 maa
• Verliefd op de Zenne. Tweede editie van de Zennedag	Jan Ronsyn		14 feb
• 4 ^{de} doctoraatssymposium FTW Ugent	Guillaume Delefortrie	Actieve deelnemer met voorstelling van Mod. 582 op poster	3 dec
• Watersysteemkennis – Waterforum (Brussel)	Frank Mostaert Tom De Mulder Johan Baetens Katrien Van Eerdenbrugh Youri Meersschaut Koen Maeghe	Dagvoorzitter	31 jan
• WISKI-studiedagen in Mainz	Jozef Engels Emmanuel Cornet		19-21 jun
• Workshop rond stress en leidinggeven door Dr. Swinnen	Lieve Van de Water Tom De Mulder	Organisatie	27 jan 5 feb
• Workshop "Ecosysteemwaardering" voor MKBA – Sigmaplan	Peter Viaene	Deelname discussiegroep	26 nov
• Workshop Laagwater Maas	Johan Baetens	Discussie in werkgroepen	12 nov
• Workshop Suspended Sediment Transport	Katrien Van Eerdenbrugh Frank Mostaert Peter Viaene Youri Meersschaut Koen Maeghe Jan De Schutter	Spreker	
• Workshop WLH in het kader van kennisbeheer Beter Investeren	Lieve van de Water	Dagvoorzitter	12 sep
		Organisatie	5 feb 20 jun

GENOTEN SPECIFIEKE OPLEIDINGEN

Opleidingen	Deelnemer	Datum
• ArcGIS 3D-Analyst	Erika D'Haeseleer Hans Vereecken Peter Viaene	6 okt
• ArcGIS Spatial Analyst	Hans Vereecken Peter Viaene	20 nov
• Basiscursus Linux en Unix	Charlotte Cleen Tom De Mulder Joris Festjens Youri Meersschaut Kristof Verelst	8-9-10 sep
• Breakwaters (T. U. Delft)	Marc Willems	11-12-18 maa
• Cursus Begroting en overheidsopdrachten (intern)	Charlotte Cleen Emmanuel Cornet Greet Van Kerkhove Hans Vereecken Kristof Verelst Peter Viaene Marc Willems Johan Baetens Hans Vereecken	8 dec
• Cursus Ecohydrologie - Royal Haskoning :		20-22 mei
• Basiscursus Hydrologie		10-12 jun
• Integratiecursus Ecohydrologie		
• Cursus Statistiek (IBW)	Hans Vereecken Peter Viaene	12 feb 28 maa 14 apr 27 jun 27 aug
• DELFT 3D-Domein-decompositie	Youri Meersschaut Kristof Verelst Marc Willems	
• DELFT 3D-FLOW-ONLINE-SED	Youri Meersschaut Kristof Verelst Marc Willems	14-15-16 apr
• EFQM Self-assessment Training Course	Marc Willems	19-21 aug
• Financieel Management voor de niet-financiële manager (door ifbd)	Lieve Van de Water	26 mei
• Interne Milieuzorg – IMAS-databank (internetapplicatie)	Peter Viaene	7 okt
• LAT-relatie & integratie EFQM-BSC	Marc Willems	24 jun
• Leidinggeven in projecten	Katrien Van Eerdenbrugh	28 maa 16 sep 13 okt
• Leren leren (ikv overgangsexamen)	Lieve Van de Water	19 nov
• Methodologie Hydrologische Modelling van KVE	Johan Baetens	5 okt 16 dec
• Modelleren van Waterafvoersystemen in Onzekerheid, PAO, Delft	Wouter Vanneuvillie	1-2 apr 13 okt
• Opleiding BMIS-Delta	Lieve Van de Water	
• Opleiding Hydraulica (intern)	Johan Baetens Charlotte Cleen Emmanuel Cornet Erika D'Haeseleer Frank Mostaert Jan Ronsyn Wouter Vanneuvillie Hans Vereecken Peter Viaene	13 okt 4 nov
• Opleiding VBA voor Excel (interne opleiding Haecon)	Jan Ronsyn	17 feb 24 feb
• Ploeg voor evaluatoren	Lieve Van de Water	23 jan
• Prestatiebegroting in de overheid (door ifbd)	Lieve Van de Water	29-30 jan
• Project Leidinggeven: evaluatie	Lieve Van de Water	20 feb 17 maa
• Seminarie LIN	Frank Mostaert	25 nov
• Seminarie middenkader Vlaamse Overheid te Keulen	Frank Mostaert	19-20 jun
• Seminarie Zelfontwikkeling	Charlotte Cleen	11-12 dec
• Studio 1 Sun : zelfleerpakket voor simulator 2	Erik Laforce	

• Terreinbezoek AKL-Leopoldkanaal	Hans Vereecken	26 sep 7 nov
• Terreinbezoek Bovenschelde – IMDC	Hans Vereecken	
• Terreinbezoek Grensmaas, Negenoord	Erika D'Haeseleer	14 maa
• Terreinbezoek Grensmaas – Afd. Maas en Albertkanaal	Hans Vereecken	14 okt
• Terreinbezoek Kuststreek ikv Sanering vismigratieknelpunten AWZ	Hans Vereecken	17 feb
• Terreinbezoek Leie (Noord-Frankrijk) – IMDC	Hans Vereecken	3 apr
• Terreinbezoek IJzer	Erika D'Haeseleer	16 dec
• PAO-cursus “Hydrodynamica van de oppervlaktewateren”	Peter Viaene	23-25 jun
• PAO-cursus “Waterkwaliteitsmodellering”	Peter Viaene	23-24-31 okt
• Projectmanagement in de publieke sector, UA-Mschool Antw., Hydraulica, WLH	Jan De Schutter	7-13-14 okt
• Uiteenzetting van DHI over Floodwatch	Johan Baetens	13 nov
• Uitleg gegeven aan G. van Averbek en K. De Grauwe	Karel Van den Broeck	
• Vak “Theoretische Mechanica” als vrije student in Gent	Kristien Seynaeve	1 okt – 19 dec
• Validatietechnieken van waterstandreeksen door Emmanuel Cornet	Johan Baetens	10 maa
• Workshop ontvangsten (RP AWZ)	Wouter Vanneuville	
• Workshop stress en leidinggeven door dr. Luc Swinnen	Lieve Van de Water	4-18 jun
	Tom De Mulder	27 jan
	Katrien Eloot	5 feb
	Erik Laforce	
	Frank Mostaert	
	Karel Van den Broeck	
	Katrien Van Eerdenbrugh	
	Karel Van den Broeck	
• Zelfstudie: CVI gebruik van Fieldpointmodules (DAQ hardware nieuwe brug – gebruik van DataSockets)		
• (Zelf)studie werking simulator + opbouw/aanmaak projecten (kennis van P. Verhoeven en K. Eloot)	Karel Van den Broeck	

GEFORMULEERDE TECHNISCHE ADVIEZEN

Onderwerp schriftelijk advies

	Auteur
• Evaluatieverslag bestek van hydrologische en hydraulische modellen Bovenschelde • Technisch advies en hydrologische dataverstrekking op maat – ca. 80 maal per jaar (met cc. Aan hic@vlaanderen.be) aan studiebureaus en overheidsinstellingen over diverse concrete aspecten van de terreinhydrologie	Ingrid Boey Emmanuel Cornet
• Levende Grensmaas : locatie Negenoord – Effecten van verbindingsduikers tussen Grensmaas en westelijke grindplas • Model 714/2 ; “De Demer – Bespreking van scenario’s ter hoogte van de Laarbeek” • Model 714/3: “De Demer – Effecten van ingrepen ter hoogte van de Demerbrug in Testelt”	Erika D’Haeseleer
• Advies over rapport OMS-AWZ/KMI ‘Onderzoek golfperiode Belgische Kust’ t.b.v. Afd. WWK • Advies over debieten te Doel: berekeningen met vernieuwd 1D model t.b.v. Ineos Phenol (Doel) • Advies over haalbaarheid onderwaterturbines aangedreven door getij op Schelde aan Afd. ANRE • Advies aan onderzoeksgroep nautica i.v.m. golfrichtingen voor Zeebrugge • Advies aan VITO i.v.m. verversingssnelheid Antwerpse dokken t.g.v. versassingen • Interne nota “Ideeën bij situering activiteiten van het WLH • Voor de Schelde-Rijn Verbinding werd advies verstrekt aan de afdeling MA voor de ontheffing van de duwbak “Nero” bij vaart in vierbakskonvooi van 215 m. Aan dezelfde afdeling werd advies verstrekt over het dwarsprofiel van het kanaal onder de brug van Vroenhoven. • Nota “Modellering van het Zennebekken opwaarts Vilvoorde, kanaal Brussel-Rupel en het kanaal Brussel-Charleroi”	Tom De Mulder
	Jan De Schutter Erik Laforce
• Evaluatie krachten op schepen nieuwe sluizen Panamakanaal • Parlementaire vragen • 413 Dijkdoorbraken door de heer Bogaert • Advies Veiligheidsniveau Vlaanderen • Eindverslag opvolging project Veiligheidsniveau Vlaanderen • Demer : effect wijzigingen aan brug te Testelt (E. D’Haeseleer & Jan Ronsyn); t.a.v. AZS	Koen Maeghe
• Albertkanaal: advies ijsvorming Merksem; t.a.v. DvS • Kanaal Gent-Oostende: advies studie-opdracht; t.a.v. AWK • Beoordeling offertes inrichtingsplan KBR; t.a.v. AZS • Beoordeling offertes MER KBR; t.a.v. AZS • Demer: effect wijzigingen aan brug te Testelt (E. D’Haeseleer); t.a.v. AZS • Albertkanaal: wateroverlast Viersel – Grobbendonk; t.a.v. DvS • Advies i.v.m. bouw van een waterkrachtcentrale en toebehoren te Oudenaarde (Ecowatt nv)	Frank Mostaert
	Jan Ronsyn
	Katrien Van Eerdenbrugh
	Peter Viaene

ZETELN IN STUURGROEPEN, COMITES, REDACTIES

Johan Baetens

- Bibliotheekcommissie
- Werkgroep "Integrated Catchment Management" (ICM) UA
- Werkgroep "Duurzaam watergebruik" – knelpuntenanalyse & visievorming bekkenbeheersplan Netebekken

Tom De Mulder

- Stuurgroep Veiligheidsniveau Vlaanderen
- Technische werkgroep Internationale Zwincommissie
- Bibliotheekcommissie WLH
- Deelwerkgroep natuurwaarden voorhaven Zeebrugge
- Redactie WLH Tij-dingen

Jan De Schutter

- MANUDYN, WTO-onderzoek "*Macrophytes and nutriënt dynamics in the upper reaches of the Scheldt basin*", UA, VUB & ULB. Inbreng: terreinkennis, meetdata enz.. (Link met nutriënten in sediment)

Katrien Eloot

IMSF 2003 (2003-08-30)

Jozef Engels

- Stuurgroep waterbodems bij VMM

Erik Laforce

- LTV PROSES . Werkgroep Nautiek
- Model 426. Subwerkgroep Terneuzen – Gent, Westsluis (TGS)
- Projecteigenaar Waterbeheersing Waterwegen (Hydra)
- Stuurgroep "effecten van een toename van scheepvaart op de capaciteit van de waterweg"

Koen Maeghe

- ISC
- IMC
- Floodmap
- Aeroteledetectie
- VIWC-watersysteemkennis
- Comrisk
- Intergewestelijk overleg hydrologie

Youri Meersschaut

- Vlare vergunning voor dumpen in de Beneden Zeeschelde
- Onderhoudsbaggerwerk Deurganckdok
- Werkgroep waterbeweging en morfologie PROSES
- Overleg hydrografie met WWK en AMT
- Stuurgroep Veiligheidsniveau Vlaanderen

Frank Mostaert

- Voorzitter van de stuurgroep GIS Vlaanderen
- Ondervoorzitter van het Subcomité Watersysteemkennis van het VIWC
- Voorzitter van de stuurgroep Veiligheidsniveau Vlaanderen
- Lid van de ambtelijke stuurgroep Sigmaplan
- Lid van de wetenschappelijke staf van het VLIZ, Vlaams Instituut voor de Zee
- Deelname aan het Vlaams – Waals overleg inzake waterwegen (IOW en subcommissie 5)
- Deelname aan de stuurgroep LTV O&M
- Deelname aan de stuurgroep GOG-KBR
- Deelname aan de stuurgroep Deurganckdok – GOG-KBR
- Lid van de Redactie van het Tijdschrift Water
- Ad hoc vertegenwoordiger in de VIWC stuurgroep

Lieve Van de Water

- SG Personeelsmanagement
- Werkgroep gelijke Kansen
- SG Financieel Management
- DT Investerings

Katrien Van Eerdenbrugh

- Stuurgroep Veiligheidsniveau Vlaanderen
- Stuurgroep VHA
- Stuurgroep KBR
- Internationale Scheldecommissie – WG bestrijding van hoogwater en laagwater

Hans Vereecken

- Stuurgroep Sanering Vismigratieknelpunten AWZ
- VIWC werkgroep Vismigratie
- Projectbureau Rivierherstel Leie

Peter Viaene

- VIWC – swg. 1.1 – meetnetten en monitoring i.f.v. Kaderrichtlijn Water
- VIWC – swg. 1.1. – stuurgroepvergadering studie visindex (Ugent)
- EUWAT – Energie uit Waterkracht
- KINT – Project “Effecten van klimaatsverandering in België”

Marc Willems

- Kernteam Kwaliteitszorg (EFQM)
- Verbeterteam WLH
- DT Sturing en Controle
- Directieteam WLH (plaatsvervanger)
- Stuurgroep Kwaliteitshandboek

Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek



ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
departement Leefmilieu en Infrastructuur
administratie Waterwegen en Zeewezen



SAMENSTELLING

Afdeling Waterbouwkundig Laboratorium
en Hydrologisch Onderzoek

VERANTWOORDELIJKE UITGEVER

dr. Frank Mostaert
Afdelingshoofd
Berchemlei 115
2140 Borgerhout

DEPOTNUMMER

D/2004/3241/211

UITGAVE

Augustus 2004