



WL hoogtepunten 2024

Waterbouwkundig Laboratorium



Vlaamse
overheid

DEPARTEMENT
MOBILITEIT &
OPENBARE WERKEN



Voorwoord

2024 was een jaar waarin het Waterbouwkundig Laboratorium nadrukkelijk de regie nam. Regie over kennis, innovatie en samenwerking. In een tijd waarin waterveiligheid en klimaatadaptatie meer dan ooit op de maatschappelijke agenda staan, bewezen wij onze rol als toonaangevend expertisecentrum—nationaal én internationaal.

Van de strategische begeleiding bij de opening van de Nieuwe Sluis in Terneuzen tot de minutieuze voorbereiding van de openingsceremonie van de Olympische Spelen op de Seine: onze simulatoren, onderzoekers en nautische specialisten stonden letterlijk aan het roer. Dat is ondernemerschap in de praktijk—met vertrouwen sturen op kennis, innovatie en resultaat.

Op Vlaams niveau namen we het voortouw. We ontwikkelden grensverleggende oplossingen voor klimaatuitdagingen, bouwden mee aan de stormvloedkering in Nieuwpoort, en versterkten ecologische oevers langs de Leie. Tegelijkertijd bleven we investeren in onze unieke onderzoeksinfrastructuur, zoals de grootste golfgoot van België, en in toekomstgericht ontwerp, waaronder een uitstootvrij binnenvaartschip.

Onze kracht schuilt in de combinatie van diepgaande wetenschappelijke expertise en een scherp oog voor maatschappelijke relevantie. Of het nu gaat om sedimentbalansen, nieuwe debietmetingen of grensverleggend slibonderzoek—onze inzichten dragen direct bij aan de veerkracht van onze regio.

Maar onderzoek en innovatie floreert niet zonder mensen. We breidden het WL team uit, verwelkomden een nieuwe coördinator voor Waterinfo.be en versterkten internationale samenwerking via initiatieven zoals MANABAS COAST, MOZES en het Schelde-Ems symposium. Elk project getuigt van een gedrevenheid om te blijven verbeteren—met visie, vakmanschap en vertrouwen in samenwerking.

Met dit jaarverslag nodigen we u uit om mee te kijken achter de schermen van onze veelzijdige werking. U ontdekt hoe regie, innovatie en ondernemerschap hand in hand gaan in de waterbouw van morgen.

Karim Bellafkih
Afdelingshoofd Waterbouwkundig Laboratorium

Simulatorvaarten bredere schepen Kanaal Gent-Terneuzen

De Nieuwe Sluis Terneuzen werd in 2024 feestelijk geopend. Daarmee wordt het mogelijk om schepen breder dan 37 meter te ontvangen in het Kanaal Gent-Terneuzen. Het Waterbouwkundig Laboratorium heeft met simulatorvaarten bestudeerd hoe schepen van 38,5 meter breed zich hier gedragen en wat nodig is om deze schepen toe te laten op het kanaal.

Model opstellen

Jeroen Verwilligen, nautisch onderzoeker bij Team Nautica, legt uit wat de simulatorstudie inhield. “Het kanaal Gent-Terneuzen is zo smal, dat er een hoog oevereffect optreedt. Dit zijn krachten die worden uitgeoefend op het schip, waardoor de achterkant van het schip naar de oever getrokken wordt. Het oevereffect bepaalt of een schip het kanaal kan passeren. Hiervoor hebben we een simulatiestudie gedaan; we reproduceren de realiteit zo goed mogelijk in een virtuele wereld. Een historische studie over de bodemligging van de afgelopen vijf jaar was daarin verwerkt. Hierbij hebben we de bodem van het kanaal Gent-Terneuzen gescand, de krachten voor verschillende condities berekend en een model opgesteld voor de simulatorstudie. We hebben met al deze data de vaaromgeving en het schip gemodelleerd in een simulator.”



Schaalonderzoek

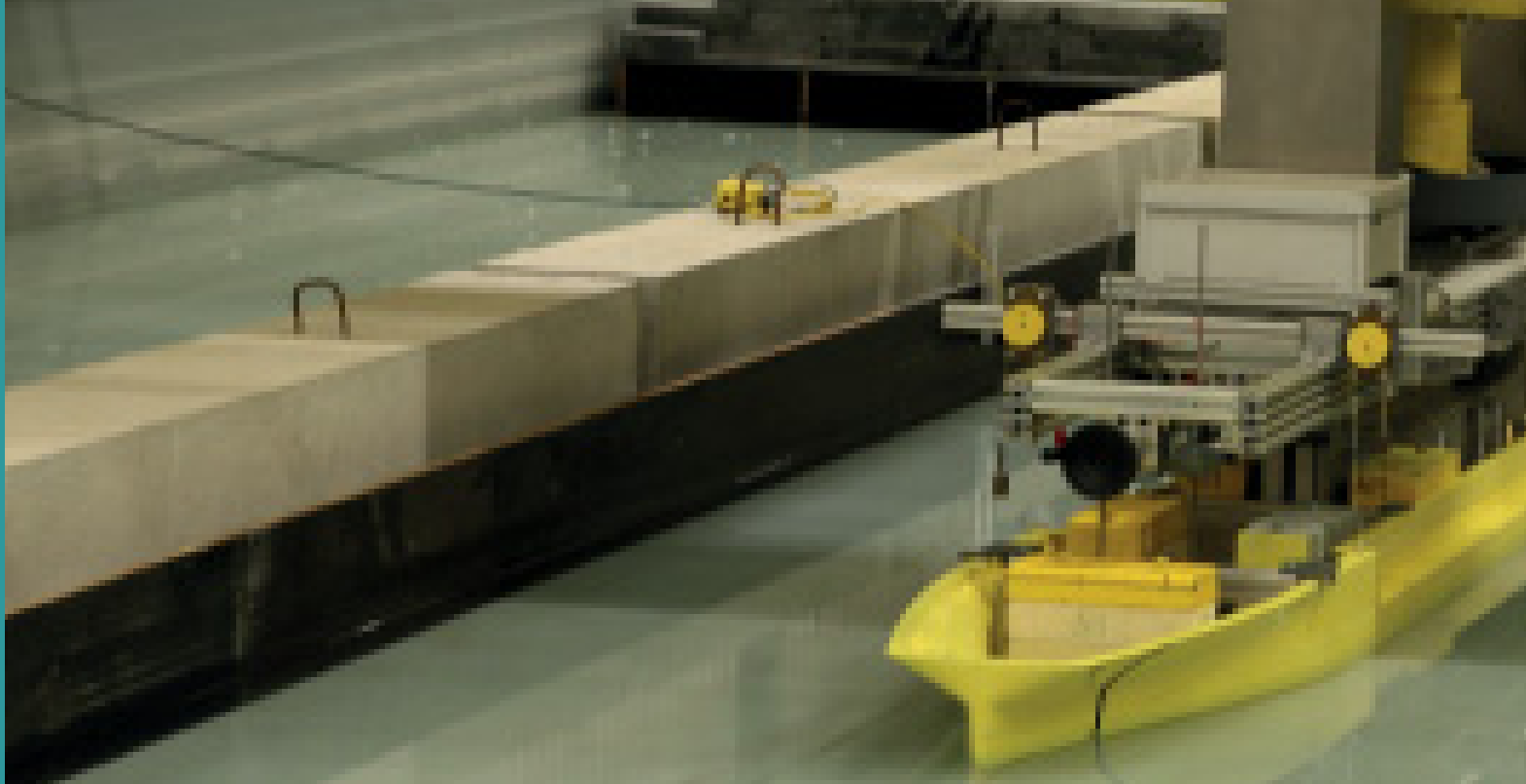
De belangrijkste uitdaging was het modelleren van de oevereffecten waarbij Universiteit Gent, afdeling schepen en mariene technologie, ons ondersteunde, vertelt Jeroen. “We hadden eerder al schaalonderzoek naar oevereffecten uitgevoerd in onze sleeptank. Daarbij is een groot aantal oeversecties beproefd met verschillende parameters en zijn de krachten op het schip gemeten. Deze metingen vormden de input voor ons model. Ondanks het grote aantal sleeptankproeven, is de realiteit veel diverser dan de condities onderzocht in de sleeptank. De hydrodynamica in de zeer beperkte afstand tussen de bodem en het schip was het meest uitdagende aspect voor het simulatiemodel. Maar we hebben de gelukkige positie dat we duizenden scheeptankmetingen hebben. Dat is echt uniek op de wereld en hiermee hebben we de condities in het kanaal zo goed mogelijk nagebootst.”

Toetsing simulatormodel

De volgende stap was toetsing van het model. Jeroen: “Een aantal kanaallootsen, die bevoegd zijn schepen te varen in het kanaal Gent-Terneuzen, kwamen in de simulator werken. De lootsen herkenden de oevereffecten die optraden, maar gaven ook aan dat de condities in de realiteit (met smallere schepen) gunstiger zijn. We konden concluderen dat varen met schepen van 38,5 meter breed mogelijk is, maar dat er bijkomende aandacht nodig is voor de oevereffecten. Daarom moet de snelheid gecontroleerd worden en de positie van het schip in de vaarweg continu bewaakt worden. De studie wordt opgevolgd door de Werkgroep Toegankelijkheid Kanaal Gent-Terneuzen, die de randvoorwaarden opstelt om de schepen daadwerkelijk te ontvangen. Tijdens de eerste aanlopen van de schepen zal het scheepsgedrag bovendien gemonitord worden om de samenhang tussen de werkelijkheid en ons simulatiemodel te beoordelen.”

Samenwerking

“Het mooiste vind ik dat we een virtuele omgeving bieden waar we het grootste vertrouwen in hebben. Ook is de dynamiek tussen onderzoekers en lootsen heel waardevol. En ik ben zeer tevreden over de samenwerking met de werkgroep en hoe de resultaten meegenomen zijn in de besluitvorming.” concludeert Jeroen.



Twée methodieken om scheepsweerstand in beperkt water te bepalen

Een ontwerp voor een uitstootvrij elektrisch aangedreven binnenvaartschip van tachtig meter lang. Dat is het ambitieuze doel van het bedrijf Zulu. Om te bepalen hoeveel energie het schip nodig heeft om een bepaalde route te varen, is team Nautica gevraagd een aantal toetsingen te doen.

Weerstand meten

José Villagomez, nautisch onderzoeker bij team Nautica, legt uit: "Hoeveel energie er nodig is om het schip van A naar B te laten varen, is afhankelijk van de weerstand die het schip onderweg ervaart. Om deze weerstand te meten, hebben we twee soorten onderzoek gecombineerd; experimenteel (schaalmodel) onderzoek en numeriek onderzoek."

Schaalmodel

José vertelt over het onderzoek met het schaalmodel: "Het echte schip is tachtig meter en wij hebben een kleine versie van vier meter lang gebouwd. We hebben met dit schaalmodel in onze sleeptank de weerstand bepaald bij verschillende snelheden in meerdere kanaalsecties. Omdat we de relatie weten tussen de weerstand en de snelheid, kunnen we deze metingen omrekenen naar ware grootte. Belangrijke factoren die we hebben meegenomen in het onderzoek, zijn de waterstand en specifieke kanaalsecties. Daar is de weerstand namelijk van afhankelijk. En dat was nog best een uitdaging, want er is geen standaardprocedure om dit in een sleeptank te meten."

Computational Fluid Dynamics, CFD

De tweede techniek die is gebruikt, is Computational Fluid Dynamics, CFD. José: "Dit is een veel gebruikte methode om scheepsweerstand te bepalen en inzicht te krijgen in details van de stroming rond de romp. Hiervoor hebben we de vaaromgeving en scheepsrump digitaal gecombineerd, een waterstand en snelheid ingevoerd en daarmee hebben we digitaal de weerstand van het schip bepaald."

Van weerstand naar energie

De volgende stap was om de gegevens over de weerstand om te zetten naar de hoeveelheid energie die het schip nodig heeft op een bepaalde route. "Dit hebben we gedaan in samenwerking met de Universiteit van Gent. Zij hebben deze berekening uitgevoerd voor de vaartrajecten van Lille naar Duisburg en van Gent naar Luik. Voor deze vaarroutes hebben ze geometrische gegevens, de afmetingen van het vaartraject, gecombineerd met de snelheid en weerstand van het schip. Zo kon berekend worden hoeveel energie er nodig is om deze routes te varen met dit schip," zegt José.



Vervolgstappen

De opdrachtgever kan met alle resultaten verder werken aan het ontwerp voor het schip. "Het zou heel mooi zijn als we kunnen deelnemen aan de snelheidstesten als het schip klaar is om onze berekeningen te toetsen. Verder zijn we bezig met een paper over onze methodiek voor onderzoek in een sleeptank voor ondiep en beperkt water. Dat is een leuke ontwikkeling. En ik vind het heel belangrijk dat we deze service nu kunnen bieden in onze sleeptank. Slechts enkele organisaties hebben deze faciliteiten, dus dat is vrij uniek," zegt José enthousiast.



Schippers opleiden voor openingsceremonie Olympische Spelen in Parijs 2024

Met meer dan een miljard kijkers wereldwijd, was de openingsceremonie van de Olympische Spelen één van de grootste tv-momenten van 2024. De ceremonie, waarbij meer dan 80 schepen over de Seine voeren, moest vlekkeloos verlopen. Om de schippers zo goed mogelijk voor te bereiden, hebben Team Nautica en het simulatorteam enkele honderden schippers getraind op twee mobiele simulatoren.

Unieke opdracht

Katrien Eloot, senior expert Team Nautica, vertelt hoe deze unieke opdracht bij het Waterbouwkundig Laboratorium terecht kwam: "We hadden een paar jaar geleden al een studie gedaan voor de Franse overheid naar de toegankelijkheid van de Seine voor vracht- en passagiersschepen. Daarvoor hadden we de hele Seine in 3D opgebouwd. We hadden dus al een model van de Seine en de expertise in huis om de simulatortrainingen te verzorgen."

Trainen in mobiele simulator

De training werd gedaan op een aantal door het Waterbouwkundig Laboratorium ontwikkelde mobiele simulatoren in Parijs, waarin de realiteit zo goed mogelijk gereproduceerd was. Kristien Seynaeve, simulatormanager: "We hebben het besturingssysteem van een stuk of tien schepen met verschillende lengtes nagebootst. Daarnaast hebben we dynamische omgevingselementen toegevoegd om mee te

oefenen, zoals vuurwerk, vliegtuigen die overvliegen, waterfonteinen en bewegende elementen. Daar konden we onze creativiteit in kwijt, want de echte onderdelen van de ceremonie bleven geheim. Van 9 tot 22 juli vonden de trainingen plaats van zo'n 200 schippers, waaronder ook de politie en de brigade fluviale."

Strakke planning

"Alles kwam wel op de tijd aan. Elke schipper moest strak volgens planning varen, omdat de ceremonie live uitgezonden werd en langs het parcours allerlei uitvoeringen en acties plaatsvonden. Het traject was 45 minuten en de schipper moest binnen deze tijd van A naar B en daarbij precies de goede snelheid aanhouden. We hebben ook geoefend met calamiteiten, zoals wat te communiceren bij brand of slechte zichtbaarheid bij onweer, zodat de schippers wisten hoe dan te handelen. Het traject op de Seine was gekend bij de schippers, maar het varen volgens een strak schema bij hogere debieten vormde een uitdaging. Het heeft immers veel geregend in 2024, waardoor het water hoger stond en de stroming sterker. Daardoor moesten de echte testen op de Seine vaak uitgesteld worden. Gelukkig kwamen de debieten die we hadden ingesteld in de simulator uiteindelijk overeen met de werkelijkheid," vertelt Katrien.



Relevant voor zo'n groot evenement

Kristien: "We zijn blij dat alles vlekkeloos verlopen is en dat de schippers goed voorbereid waren. Het was heel bijzonder om aan iets mee te werken met zo'n grote uitstraling en waar zoveel mensen naar kijken. Als je denkt aan de Olympische Spelen, denk je niet direct aan ons onderzoeksinstituut. Het is fijn dat we iets kunnen betekenen voor zo'n evenement en dat we de beste en meest efficiënte oplossing voor een probleem met risicobeheersing konden bieden."



Simulatorbeeld met animatie op de Seine

Monitoring natuurvriendelijke oevers langs de Leie

De Leie maakt, net als de Bovenschelde, onderdeel uit van de Seine-Schelde verbinding. Om grotere schepen toe te laten, worden de sluizen op de Leie en Boven-Schelde vernieuwd en de vaarweg aangepast. Daarnaast is er aandacht voor rivierherstel door de bouw van natuurvriendelijke oevers en het aantakken van oude meanders. Team waterbouwkundige constructies werkt aan de hydraulische evaluatie van een natuurvriendelijk oeverontwerp op de Leie.

Toetsing breuksteenberm

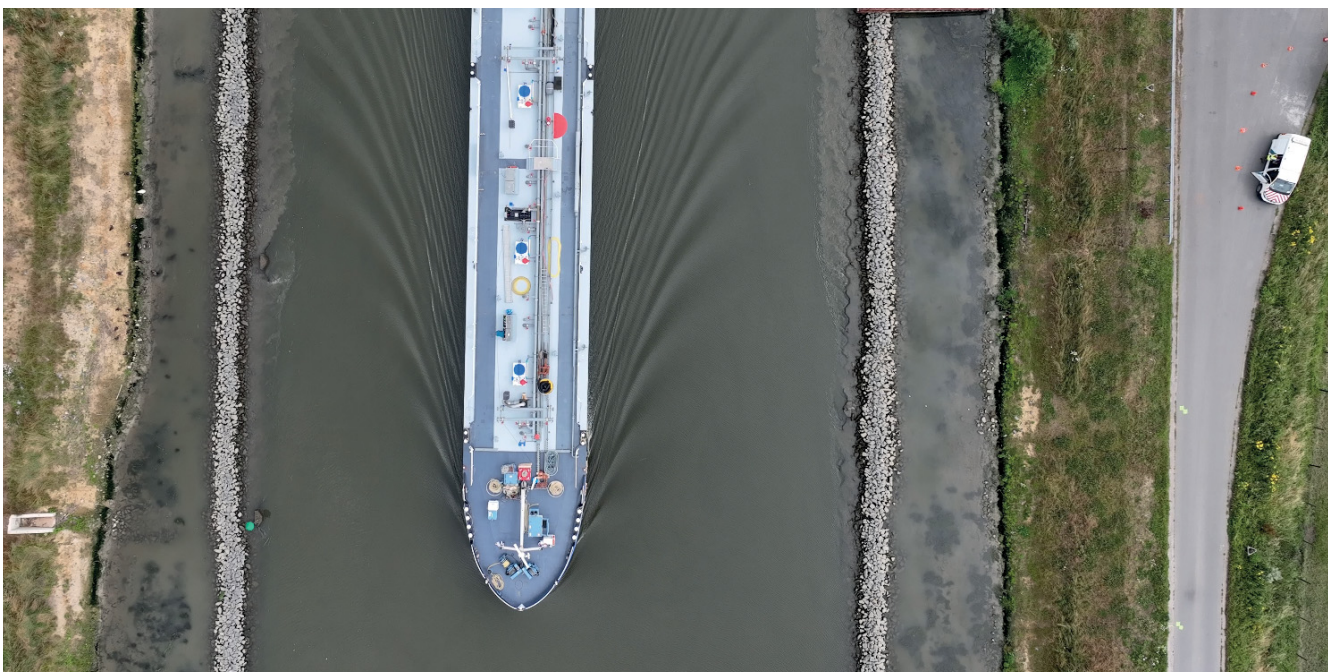
Jeroen Vercruysse, onderzoeker waterbouwkunde, vertelt: “We hebben een ontwerp van een breuksteenberm getoetst op een deel van de Leie, stroomafwaarts van de sluis te Sint-Baafs-Vijve. De breuksteenberm moet de scheepgolven dempen en voorkomen dat de achtergelegen natuurlijke oever gaat eroderen. In de zomer van 2024 hebben we metingen gedaan voor de evaluatie. Met hoogfrequente druksensoren hebben we het waterpeil en de golfbewegingen gemeten. Daarnaast hebben we metingen gedaan van de stroomsnelheid tussen de oever en de breuksteenberm; werd een digitaal terreinmodel opgesteld met een drone en werden onder water bodemprofielen opgemeten.”

755 schepen

Tijdens de meetcampagne lag de focus op de wateruitwisseling door de breuksteenberm door de drukke scheepvaart. Jeroen: “We deden de meting gedurende twee weken en er zijn maar liefst 755 schepen voorbijgevaren. Van elk schip werden de afmetingen, de positie in de vaarweg en vaarsnelheid aangeleverd door De Vlaamse Waterweg. Ook werd een koppeling gemaakt met de vaarvergunning om data over de werkelijke diepgang van de schepen te verkrijgen. Zo verkregen we een completer beeld.”

Veelbelovend ontwerp

Wat betreft de resultaten van de evaluatie zegt Jeroen: “Het ontwerp zoals nu getest is, werkt zeer goed in de normale peilvariatie. Het ontwerp is veelbelovend, maar wij hebben in de zomer gemeten en in de winter zijn er soms verhoogde afvoerdebieten op de Leie. Dan stijgt het waterpeil en is de vraag of de breuksteenberm nog steeds voldoet. Daarom gaan we dit najaar ook metingen uitvoeren bij verhoogde wasdebieten.”



Complex

Wat lastig is aan de evaluatie, is het natuurvriendelijke aspect. Jeroen legt uit: "Het is een complex verhaal. We kunnen moeilijk voorspellen hoe de natuur zich ontwikkelt en we weten niet welke events de hoogste belasting en de meeste schade gaan geven. De natuur op de oever en in de plasberm met voorliggende breuksteenberm gaat nog evolueren. Je hebt er niet volledig vat op zoals bij een harde oplossing van beton en staal. Het is belangrijk dat alle inzichten over dit onderwerp leiden tot verbeterde ontwerpen. Zo leren we hoe de oever en plasberm onderhouden moet worden, zodat de oever geotechnisch sterk genoeg blijft maar ook zijn ecologische functie behoudt. Ik kijk uit naar de metingen bij verhoogd waterpeil dit najaar."



Breuksteenberm



Unieke samenwerking van vier teams voor nieuwe sluisen op de Bovenschelde

Katrien Eloot, senior expert Team Nautica, schetst het kader van de opdracht: “Bij de drie sluiscomplexen ligt een bestaande sluis met een oude stuw en is een nieuwe stuw gebouwd. Op de plaats van de oude stuw moet een grotere sluis komen om grotere schepen toe te laten. De vraag van ingenieursbureau SBE aan ons was: waar plaatsen we de sluis ten opzichte van de toegangsgeulen, waar moeten de schepen wachten, rekening houdend met de stroming door de stuw?”

Hydrologisch model

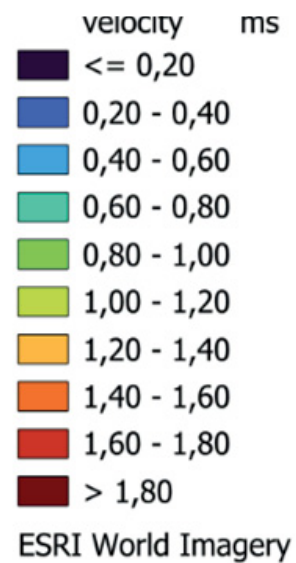
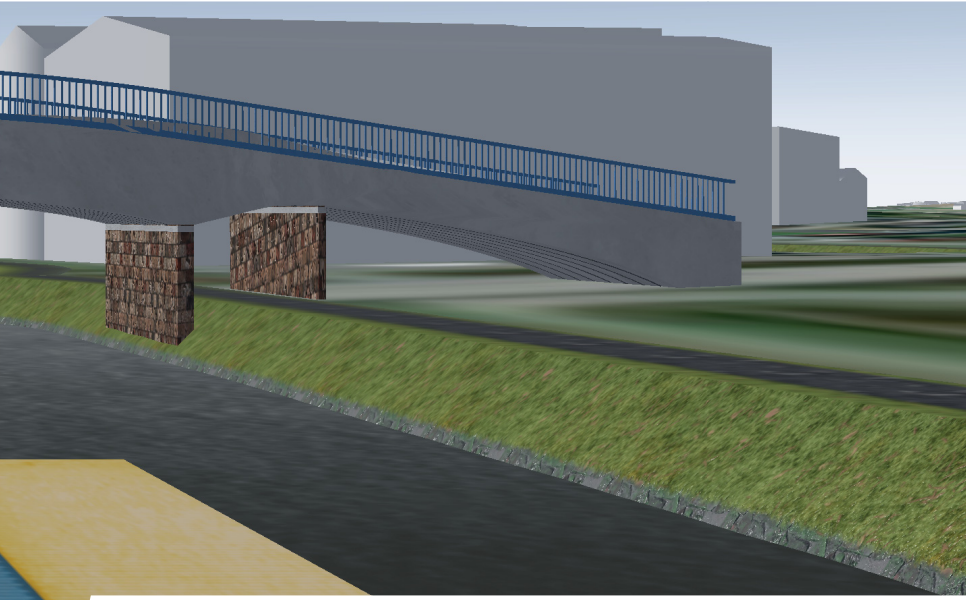
Het Team HIC-Waterbeheer begon met het maken van een één dimensionaal hydrologisch simulatiemodel voor de Boven-Schelde. Jiri Nossent, onderzoeker Waterbeheer vertelt: “Zo is te zien wat de impact zou zijn van verschillende scenario’s op de waterstanden en debieten langs de sluiscomplexen. Hierin hebben we ook gekeken naar extreme situaties waarbij geen scheepvaart mogelijk was.” vertelt Jiri. Deze berekeningen zijn als randvoorwaarden gebruikt voor de simulaties van Team Water & Sediment.

Hydrodynamisch model voor het stroomprofiel

Daarna heeft Joris Vanlede, onderzoeker bij team Water & Sediment, een driedimensionaal hydrodynamisch model gemaakt voor een gebied van vier kilometer aan weerszijden van de sluiscomplexen van Kerkhove en Oudenaarde. Joris: “We hadden twee doelen. Zo wilden we de stroomprofielen kennen aan sluis en stuw om de toegankelijkheid van de scheepvaart te kunnen beoordelen bij de waterpeilen op- en afwaarts van de sluis. Daarnaast geven de stroomprofielen de maximale snelheid aan de bodem voor het ontwerp van bodembescherming. Deze twee doelen konden we in hetzelfde model visualiseren.”

Nautische simulaties

Vervolgens zijn de stroomprofielen gebruikt voor het maken van de nautische simulaties. Twee schippers voerden op de scheepssimulator elk gedurende één dag manoeuvres uit. Zo werd er veilig en wel gevaren zoals in realiteit maar wel in een virtuele opgebouwde omgeving van de sluiscomplexen. Ze voerden met schepen van 190 en 135 meter in- en uitvaarten van de sluis uit bij verschillende debieten en windcondities.



Hydrodynamisch stroomveld voor de nautische simulaties naar het nieuwe sluisontwerp.

Hydraulische simulaties van het vul-en ledigingssysteem

Kristof Verelst van Team Waterbouwkundige Constructies simuleerde waterbeweging in de sluiscolk aan de hand van hydraulische simulaties van het vul- en ledigingssysteem. Kristof: "Hierbij keken we naar verschillende onderwerpen. We gingen na wat de invloed is van het aantal en de tussenafstand van de openingen in de sluiscolk, de openingssnelheden van hefschuiven en verschillende types schepen in de colk op de beweging van het water en het schip in de sluiscolk."

Bijzondere samenwerking

Op deze manier ingehuurd worden voor een opdracht, gebeurt niet vaak. Joris: Het was in mijn ervaring de eerste keer dat we op deze manier ingezet zijn voor de stroomberekeningen met finaal een nautische en hydraulische studie van een sluizencomplex tot doel. Dat vond ik wel uniek aan dit project."



Nieuwe debietmeters in heel Vlaanderen

De afgelopen jaren werkte het Hydrologisch Informatiecentrum (HIC) van het Waterbouwkundig Laboratorium aan de vervanging van debietmeters in Vlaanderen. In 2024 zijn op alle grotere vaarwegen de oude meters vervangen. Een mooie mijlpaal voor dit project!

Van ADM naar ADCP

Hans Vereecken, Beheerder Meetnet bij het Hydrologisch Informatiecentrum, legt uit waarom gekozen is voor vervanging van de meters: “We maakten al sinds de jaren ‘90 gebruik van Akoestische Debietmeters (ADM’s). Dit was een kwaliteitsvol en robuust product, maar we waren aangewezen op één leverancier. Ook waren de finale debietberekeningen voor ons een ‘black box’, omdat die door de leverancier lokaal werden ingesteld en we daar weinig inzage in hadden. Samen met Rijkswaterstaat hebben we van 2018 tot 2020 een uitgebreide test gedaan op het Albertkanaal met drie leveranciers van een ander type meters, de Acoustic Doppler Current Profilers (ADCP’s).”

Resultaten testmeting

“ADCP moest wel een heel kwaliteitsvolle meting zijn, voor een degelijk alternatief. En dat bleek het gelukkig. Uit de test zijn veel interessante resultaten gekomen. Zo kunnen we het ganse profiel in meer detail opmeten. Ook hebben we meer controle over de finale debietberekening, omdat we parameters zelf kunnen instellen of centraal beheren. En natuurlijk, heel belangrijk, de meting zelf was van heel goede kwaliteit. Deze hebben we met onze ijkmetingen gecontroleerd. En een grote meerwaarde: de tool voor de finale debietberekeningen hebben we zelf ontwikkeld.” zegt Hans. “Met deze resultaten zijn we vol vertrouwen van start gegaan met de vervanging van de ADM’s.”

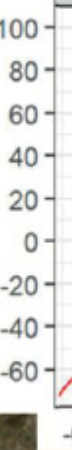
Voordelen ADCP's

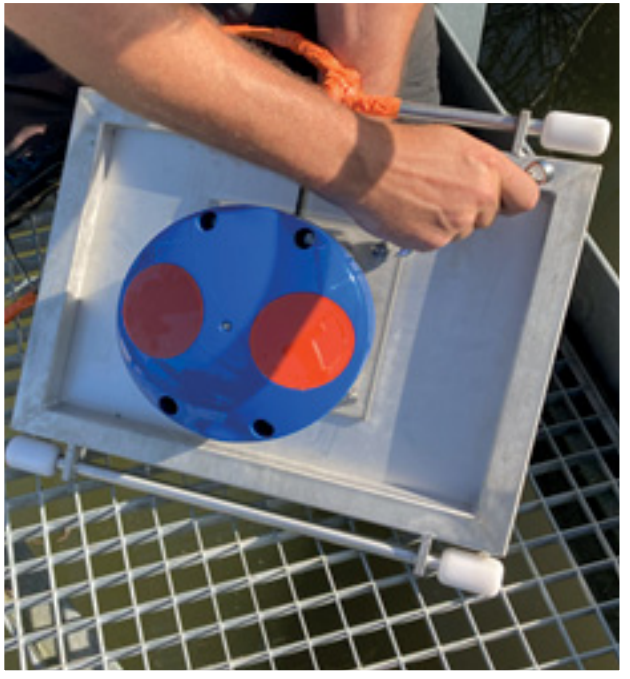
Hans is zeer tevreden over de overgang naar ADCP's: “Het systeem draait goed en naast de goede kwaliteit van de data, is het prettig dat meerdere marktpartijen kwalitatieve ADCP's leveren. Dat maakt ons minder afhankelijk. Daarnaast hebben de ADCP's lagere bouwkundige kosten. ADM's werken met een geluidsgolf tussen sensoren van de ene naar de andere oever. In een meetopstelling hadden we vaak vier, soms wel acht, sensoren nodig. Bij de ADCP-metingen wordt de echo van de geluidsgolf op partikels in het water gemeten. Hiervoor heb je slechts één tot twee toestellen nodig. Ook het onderhoud is simpeler. Bij de ADM's moest er vaak een duikteam aan te pas komen. Nu hebben we de ADCP's op een railsysteem geplaatst waarmee we ze omhoog hijsen. Dit scheelt een hoop kosten en tijd en maakt vervanging van apparaten binnen korte termijn haalbaar.”

Teamwerk

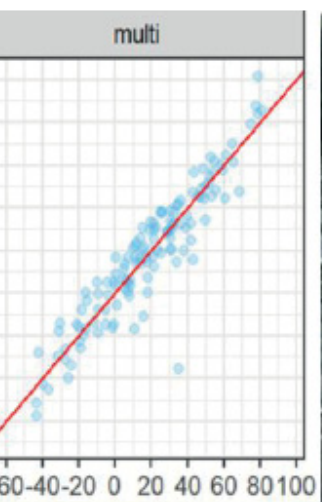
Hans besluit: “We hebben nog enkele ADM's te vervangen op minder urgente plekken, maar het merendeel is afgerond. Ik vind het teamwerk binnen het project vooral noemenswaardig. We hebben zelf de testmeting, de tool voor de debietberekeningen en de ijkmetingen uitgedacht en ontwikkeld. Onze ervaren mensen op terrein zijn daarmee aan de slag gegaan en dankzij hun vakkennis en inzet konden we de transitie van ADM naar ADCP in drie jaar realiseren. We hebben nu weer hele kwaliteitsvolle metingen en merken als we naar internationale fora gaan, dat we hoge ogen gooien als we vertellen over debietmetingen in onze waterwegen. Daar mogen we fier op zijn.”

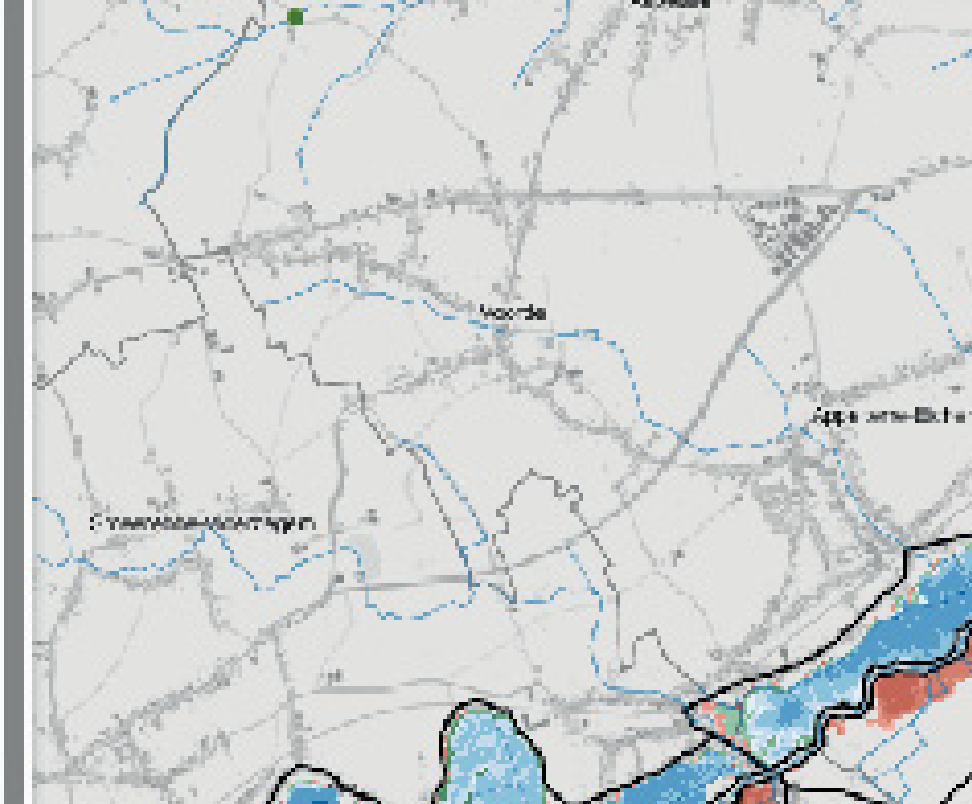
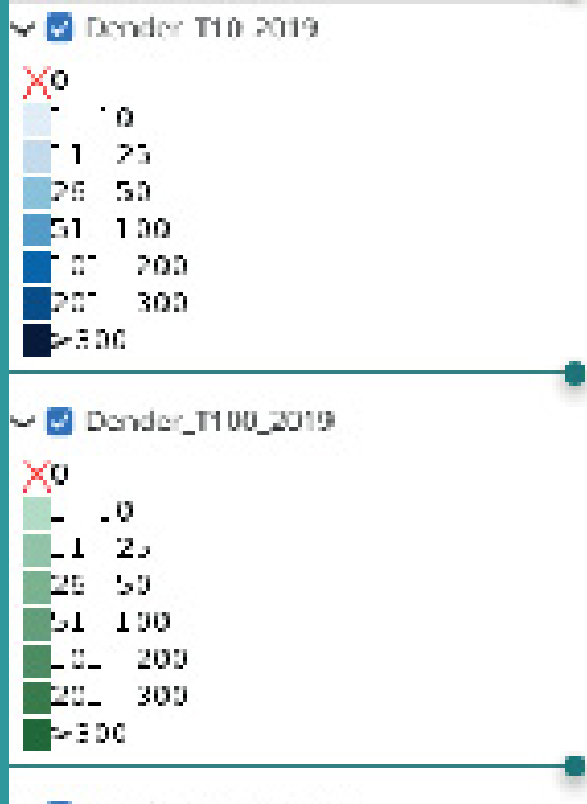
Vergelijking ijkmetingen met ADCP multi-cell debieten tijdens de test





ADCP gemonteerd op plaat voor de testmeting





Weergave van de overstromingsgevaarkaarten van een sectie van de Dender bij verschillende terugkeerperioden.

Nieuwe ROR-kaarten opgemaakt

De Europese Richtlijn Overstromingsrisico (ROR) vraagt van alle EU-lidstaten om elke zes jaar de balans op te maken van gebieden die overstromen of daar risico op lopen. De deadline komt weer dichterbij, dus het afgelopen jaar zijn de voorbereidingen van start gegaan.

Eerste versie ROR-kaarten

Jiri Nossent, ingenieur onderzoeker waterbeheer van het Hydrologisch Informatiecentrum vertelt wat de status is: "Op de ROR-kaarten is te zien welke regio's mogelijk overstromen bij verschillende waterstanden met uiteenlopende kans dat ze voorkomen. Ook verwerken we het huidige klimaat en het verwachte toekomstige klimaat in de kaarten. We maken de ROR-kaarten samen met de andere beheerders in België. De deadline om de nieuwe kaarten op te leveren ligt begin 2026, dus in 2025 moeten we ze van alle beheerders hebben en ze met elkaar integreren."

Controle Vlaamse Waterweg

In 2024 is een voorbereidende stap gezet door de eerste versie van de overstromingskaarten te maken. Daarvoor zijn de randvoorwaarden geselecteerd en doorberekend met de hydrodynamische modellen. Die eerste versie van de kaarten is gedeeld met de Vlaamse Waterweg. Jiri: "We doen het deze keer anders dan de vorige keren. Nu hebben we een controle tussen de conceptversie en

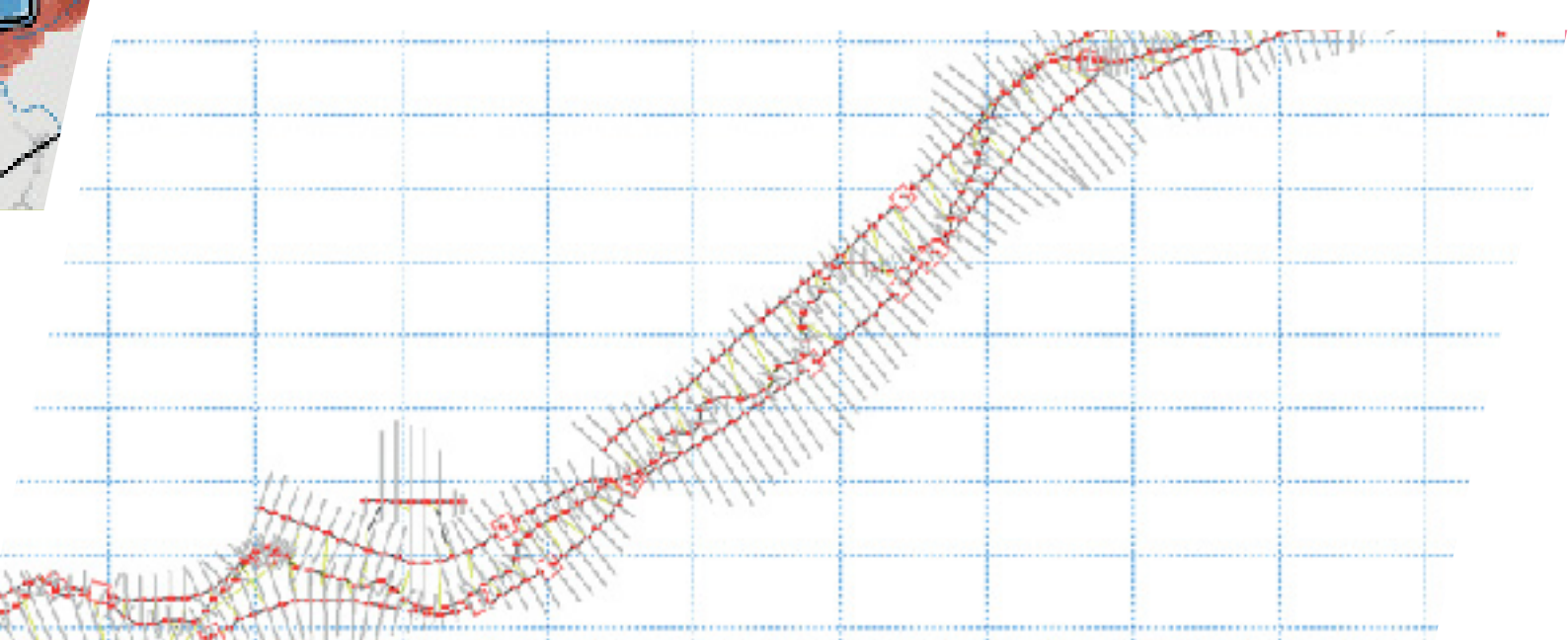
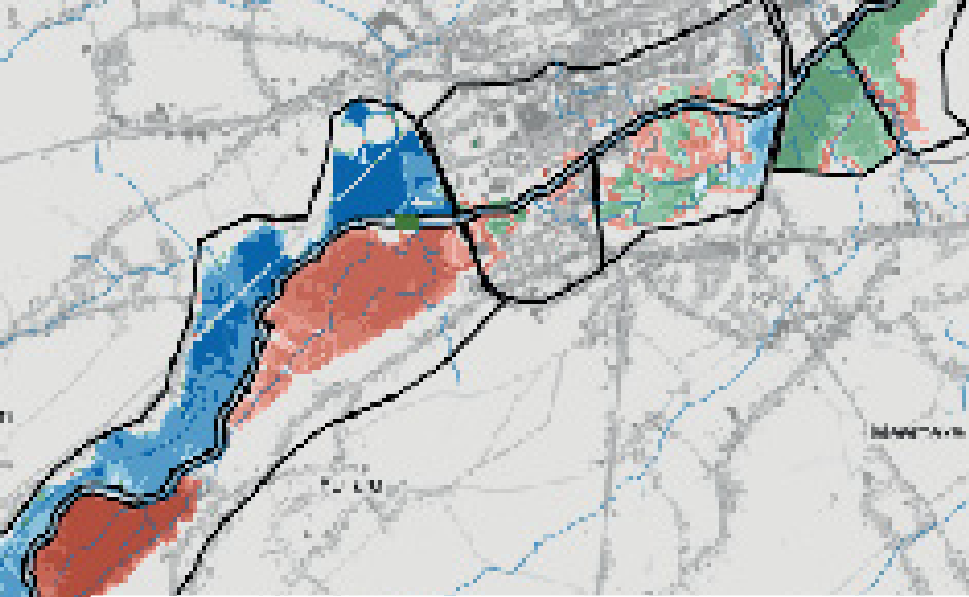
de definitieve versie gepland. De Vlaamse Waterweg kan nu checken of de kaarten correct zijn en of dat er nog informatie ontbreekt of wellicht niet klopt. Dit levert ons een extra kwaliteitscontrole op."

Modellen voor rivier en waterpeilen

"De modellen kunnen de rivier weergeven met verschillende waterstanden. Zo kijken we waar het water heen stroomt met waterstanden met een grote kans, middelgrote kans of kleine kans om voor te komen. In de kaarten wordt de informatie van het terrein opgenomen in combinatie met hoeveel water er in de rivier komt. Maar we houden ook rekening met hoeveel water er afgevoerd kan worden. Richting de kust verschilt de afvoercapaciteit afhankelijk van het getij meer dan landinwaarts. Al deze factoren nemen we mee om te zien wat de waterstand wordt en waar gebieden overstromen," vertelt Jiri.

Deelgebieden

Naast de extra controlestap door de Vlaamse Waterweg, is de werkwijze deze keer ook aangepast. Jiri: "We hebben dit jaar een nieuwe methode gebruikt om nauwkeuriger te werken. We hebben de gebieden op de kaart nog verder opgesplitst in deelgebieden, zodat ze consistentere waren met de randvoorwaarden. Want een hoeveelheid water kan op één locatie veel meer impact hebben dan op een andere locatie. Zo konden we nog preciezer



Overeenkomstige schematisatie van het MIKE11 model van de Dender dat gebruikt werd om de overstromingsgevaarkaarten op te maken.

werken. De uitdaging daarbij was dat we de kaarten met deelgebiedjes ook tot één grote kaart moesten integreren. Maar door een goede keuze van de randvoorwaarden en consistent de verwachte waterstanden in te voeren, konden we dit oplossen.”

Leerrijk proces

“De communicatie met de beheerder is op een heel vlotte manier verlopen en het is een enorm leerrijk proces. Ook persoonlijk heb ik nog extra kennis op kunnen doen over het systeem zelf en de modellen. Het heeft me heel veel vooruitgeholpen in mijn expertise. Dit vind ik een heel positief aspect aan dit project.” zegt Jiri.



Nieuwe gezichten voor Waterinfo en het Permanentieteam

Waterinfo heeft een nieuwe beheersovereenkomst gekregen met daaruit voortvloeiend een eigen coördinator. Een belangrijke stap naar meer slagkracht om de website nog beter in te richten met de juiste data. Ook het Permanentieteam heeft in 2024 drie nieuwe teamleden gekregen. Een gezonde ontwikkeling voor beide onderdelen.

Beheersovereenkomst Waterinfo

Waterinfo publiceert alle metingen en voorspellingen over overstromingen en droogte in Vlaanderen. De website is opgezet na de grote overstromingen in 2010. Tijdens deze overstromingscrisis werd duidelijk dat alle data op verschillende websites gepubliceerd werden. Leen Boeckx, Verantwoordelijke Permanentie, van het Hydrologisch Informatiecentrum: "Waterinfo is een succesverhaal en iedereen is blij dat er één website is waar alle informatie gebundeld is. De laatste jaren kwamen er steeds meer verzoeken voor de ontwikkeling en ontsluiting van data via de website. Maar omdat er niemand zich voltijds kon bezighouden met de website naast het reguliere werk, is het succes een beetje boven ons hoofd uitgegroeid."

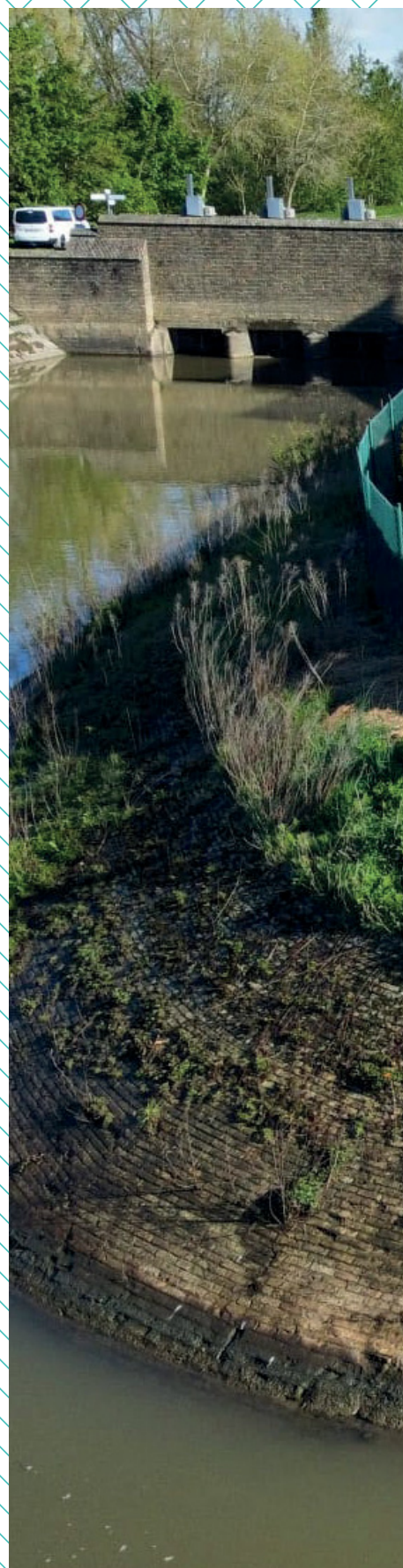
Coördinator Waterinfo

"Daarom zijn we met de partners (Agentschap Maritieme Dienstverlening Kust, De Vlaamse Waterweg en de Vlaamse Milieumaatschappij) een traject gestart om een duidelijke toekomstvisie te ontwikkelen. Hierin zijn verschillende facetten opgenomen, zoals de inhoud van de website, maar bijvoorbeeld ook personele en financiële inzet. Al deze afspraken zijn geland in een nieuwe beheersovereenkomst. De meest zichtbare ontwikkeling voor de buitenwereld is dat er nu een coördinator Waterinfo is die zich volledig richt op de ontwikkeling van de website. Eén van de eerste speerpunten is om ook alles rondom het thema droogte op Waterinfo op te nemen. Het is wel tof dat iedereen het erover eens is

dat Waterinfo hiervoor de beste plaats is. En ik vind het wel een knap verhaal dat iets wat ooit begon als iets erbij voor een paar mensen, is uitgegroeid tot een platform waar alle partners nu een gezicht aan willen geven," vertelt Leen.

Nieuwe gezichten Permanentieteam

De interpretatie van de hydrologische situatie op Waterinfo worden deels door het Permanentieteam gepubliceerd. Zo maken ze dagelijks hoogwaterberichten en tijverwachtingen. Er is altijd iemand van het team volledig op de hoogte van de afvoersituatie op de bevaarbare waterwegen. Leen: "Het team was in 2023 behoorlijk geslonken, maar in 2024 zijn er gelukkig drie collega's met diverse achtergronden bijgekomen. Zij zijn in het voorjaar begonnen met het opleidingstraject en hebben gedurende het jaar steeds meer taken en verantwoordelijkheden gekregen. Het is een zware opleiding. Het is heel fijn dat het team versterkt is en dat zowel de nieuwe als onze anciens geëngageerd zijn om dit werk te doen. En technisch gezien, waren er in 2024 ook welkome ontwikkelingen van onze collega's. Zo is er een nieuw voorspellingssysteem en is het meetnet verder uitgebreid met data. Daar plukken wij ook de vruchten van."





Nieuwe editie Stroomatlas Zeebrugge

Hoe krijgt een loods inzicht in de stromingen in het havengebied Zeebrugge? Met de Stroomatlas Zeebrugge die stroomkaarten van alle getijden in en om de haven bevat. Een waardevol document dus. Maar de laatste editie dateerde uit 2011 en er was best wat veranderd in en om de haven. In 2024 verscheen in opdracht van Port of Antwerp-Bruges de nieuwe editie.

Bodemligging veranderd

Jeroen Stark, onderzoeker bij team Water & Sediment, vertelt: "De indruk bestond dat de vorige stroomatlas niet meer representatief was voor de huidige situatie, bijvoorbeeld omdat de toegangsgeul naar de haven recent verdiept is. De bodemligging is dus anders en dat heeft direct impact op de stromingen. Daarom is met dank aan collega's (van het Waterbouwkundig Laboratorium, Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust, Port of Antwerp-Bruges, het Maritiem Reddings- en Coördinatiecentrum, de Gemeenschappelijke Nautische Autoriteit, de verkeersleiders en de bemanningen van de MS Pierre Petit) in 2023 een meetcampagne in de vaargeul uitgevoerd met een schip en ADCP's. De stroming is gemeten tijdens eb en vloed, binnen en buiten de haven. Vooral binnen de haven kunnen draaikolken ontstaan die gevaarlijk zijn voor de scheepvaart, dus die willen we goed in kaart hebben."

Metingen en numeriek model

Waar de stroomatlas uit 2011 nog alleen gebaseerd was op metingen, is nu gekozen voor een andere aanpak. "We hebben gekozen minder te meten en met de metingen een model te kalibreren en daarmee de stroomkaarten te maken. Ik heb me beziggehouden met de numerieke modellering van de stroombeelden. We hadden een bestaand model van de haven, maar dat was gebaseerd op de vorige Stroomatlas. We moesten dit model dus eerst verbeteren. Daarvoor moesten we aanpassingen doen voor een aantal gegevens zoals wijzigingen aan de bathymetrie en geometrie van de haven. Ook moesten we toetsen met welke parameters we de beste resultaten kregen. We hebben gekeken of de gemodelleerde stroming en waterstanden overeenkwamen met de werkelijkheid. Dat was nog best een klus om af te regelen, maar uiteindelijk hebben we de optimale instellingen gevonden," vertelt Jeroen.

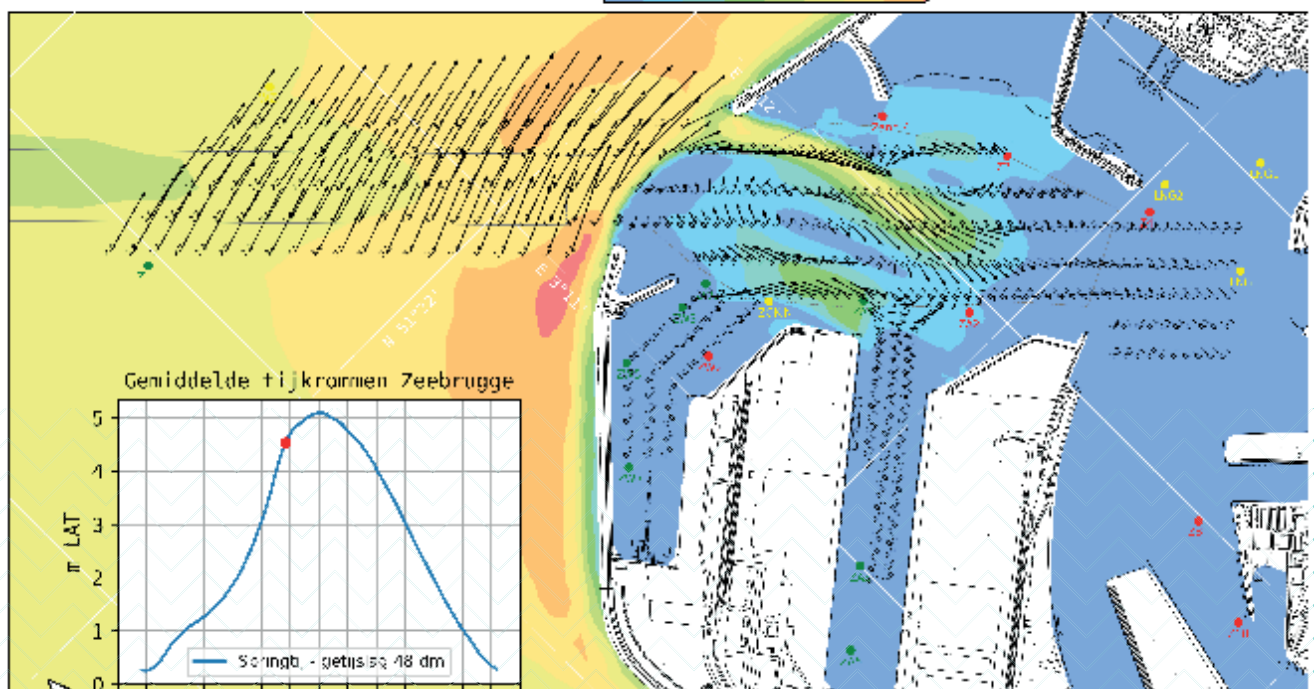
SPRINGTIJ - getijslag 48 dm
1 u en 10 min voor H.W. ZEEBRUGGE

Snelheid in knopen
0.0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0

Waterbouwkundig
Laboratorium



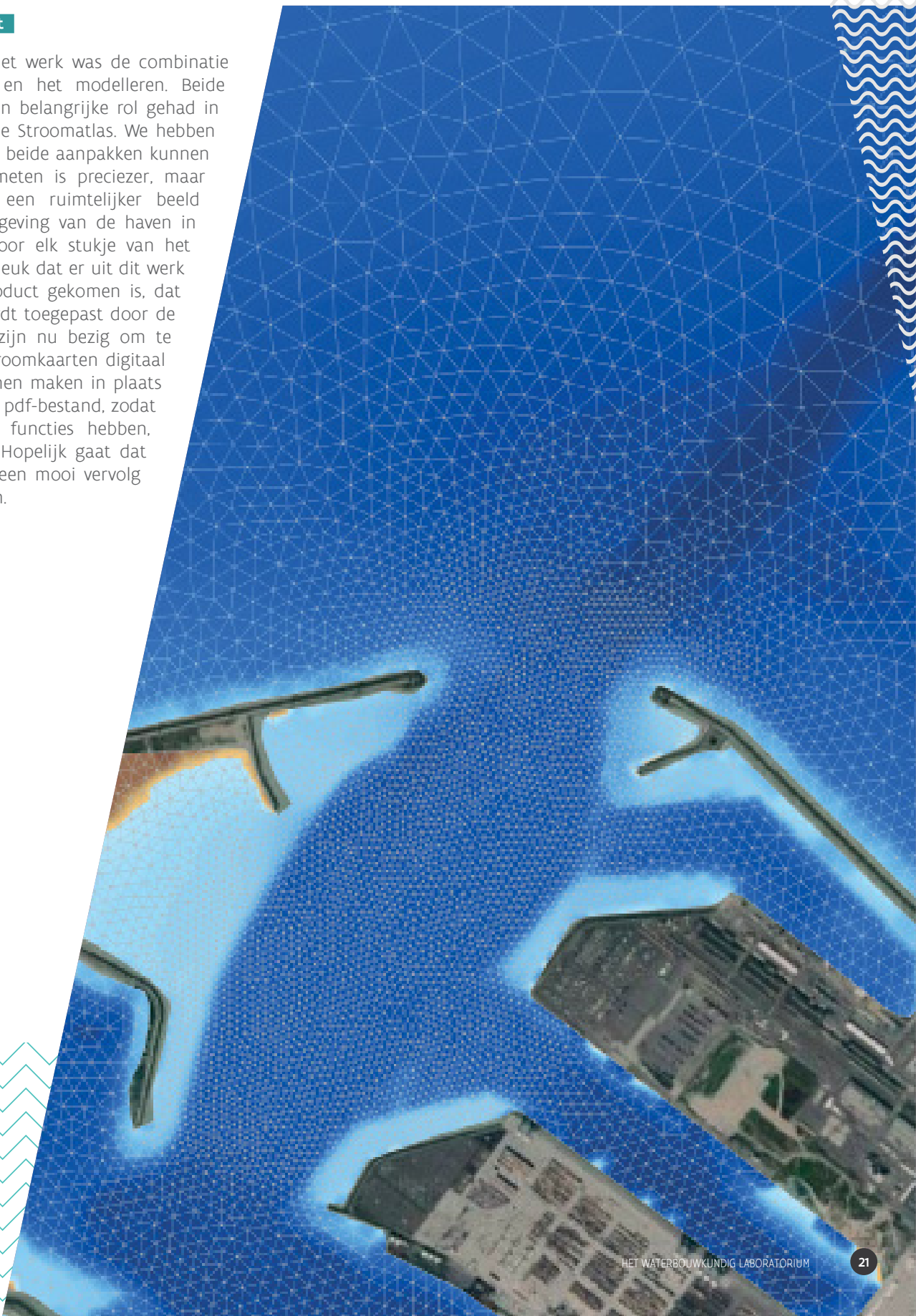
Vlaanderen
overheid



Stroomatlas Zeebrugge: Stroming bij
maximale vloed springtij

Concreet product

"Het leuke aan het werk was de combinatie van het meten en het modelleren. Beide zaken hebben een belangrijke rol gehad in het maken van de Stroomatlas. We hebben de voordelen van beide aanpakken kunnen toepassen. Het meten is preciezer, maar het model kan een ruimtelijker beeld geven en de omgeving van de haven in beeld brengen voor elk stukje van het getij. Ik vind het leuk dat er uit dit werk een concreet product gekomen is, dat ook al direct wordt toegepast door de loodsen. En we zijn nu bezig om te zien of we de stroomkaarten digitaal beschikbaar kunnen maken in plaats van enkel via een pdf-bestand, zodat gebruikers meer functies hebben, zoals inzoomen. Hopelijk gaat dat lukken. Dat zou een mooi vervolg zijn." aldus Jeroen.



Sedimentbalans Zeeschelde weer in kaart gebracht

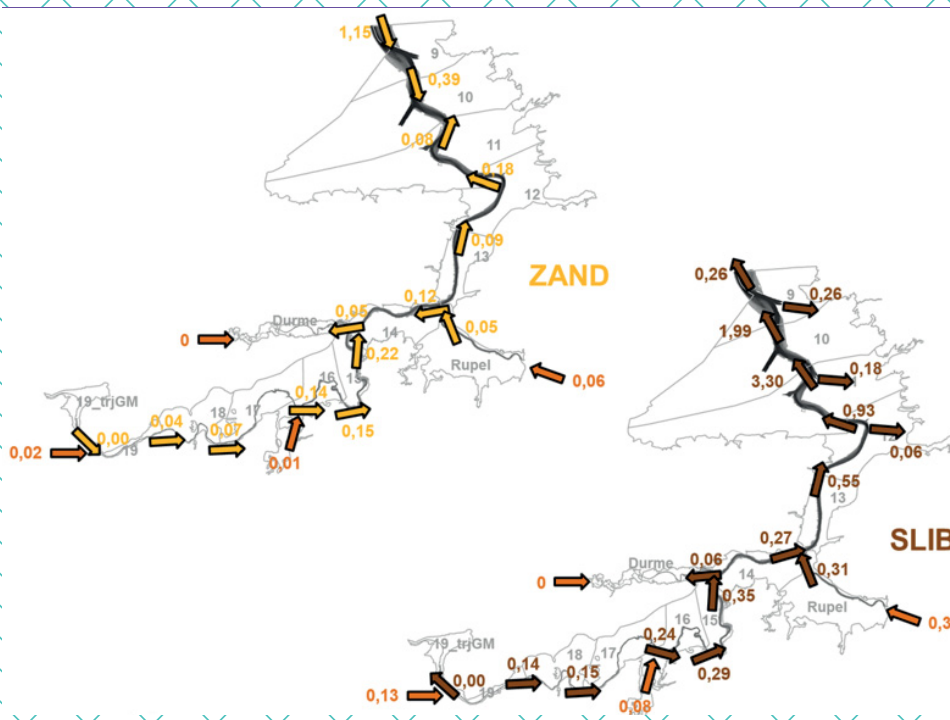
In een cyclus van drie jaar publiceert het Waterbouwkundig Laboratorium de status van de sedimentbalans in de Zeeschelde. In 2024 is de vierde Sedimentbalans Zeeschelde afgerond over meetperiode 2019-2022, met deze keer als kers op de taart een wetenschappelijke publicatie over het onderwerp.

Wat is Sedimentbalans Zeeschelde?

Yves Plancke, onderzoeksingenieur bij Team Water & Sediment, werkt al jaren aan de sedimentbalans van de Zeeschelde en vertelt: "Sedimentbalans Zeeschelde is een analyse waarbij we verschillende data combineren die we aangeleverd krijgen van externe partijen. We gebruiken data van stortingen, baggeren en zandwinning, maar ook van bijvoorbeeld sedimetaanvoer met de stroming. We analyseren hoe het sediment zich voortbeweegt in een estuarium. We kijken elke drie jaar hoe de bodemligging is veranderd en voor die gegevens maken we transportvertalingen. In onze metingen maken we onderscheid tussen slib en zand, omdat deze twee typen sediment zich heel verschillend gedragen."

Uitkomsten laatste periode

"De belangrijkste uitkomsten van de Sedimentbalans Zeeschelde periode '19-'22 is dat het zand en het slib zich verschillend gedragen. Zand bewoog meer opwaarts, van de zee naar het land. Slib bewoog juist meer van het land naar de zee. Dit is niet altijd zo, dat verschilt per periode. Wij vermoeden dat dit te maken heeft met hoeveel zoetwater het systeem binnenkomt. Er zijn drogere en nattere jaren en de hoeveelheid bepaalt deels welke richting zand en slib zich op bewegen. We delen de uitkomsten van de studie met onze klanten en gebruiken ze voor toekomstige studies om de sedimentstrategie te verbeteren. Het leuke deze keer is dat we als wetenschappelijke instituut ook een paper hebben gepubliceerd over dit onderwerp in het Journal of Soil and Sediments," zegt Yves trots.



Sedimentbalans (zand (geel) en slib (oranje)) voor de Zeeschelde over de periode 2019-2022 (waarden in miljoen TDS/jaar)

Belang uitkomsten

Yves: "Onze uitkomsten zijn vooral belangrijk voor het sedimentbeheer en voor de toegankelijkheid van de haven. Als we willen baggeren of extra sediment willen storten, willen we weten in welke richting het sediment zich beweegt. Dan werken we niet tegen de natuurlijke beweging in. Ook zijn de uitkomsten van belang voor de schorren en slikken. Eroderen ze of sedimenteren ze? Zo kunnen we bepalen of de vogels nog voldoende ruimte hebben om voedsel te zoeken. En tenslotte, kunnen we met onze gegevens ook zien hoe het getij zich gedraagt in het estuarium. Dit is heel verschillend per locatie door de diepteligging van de geulen en intergetijdengebieden. Als we hier trends in kunnen vaststellen, weten we bijvoorbeeld of het getij gaat toenemen en er meer overstromingen komen. Daar kunnen we dan op anticiperen."

Volgende meting

In 2025 worden weer nieuwe metingen gedaan om in de jaren erna weer de analyse te maken over periode '22-'25. Zo geroutineerd en vanzelfsprekend als het in België geregeld is, is het niet overal. Yves: "Heel veel landen hebben simpelweg de data niet. We gebruiken een unieke set van data en het is één van de best bemeten estuaria van de wereld en daar mogen we als Vlaanderen best fier op zijn."



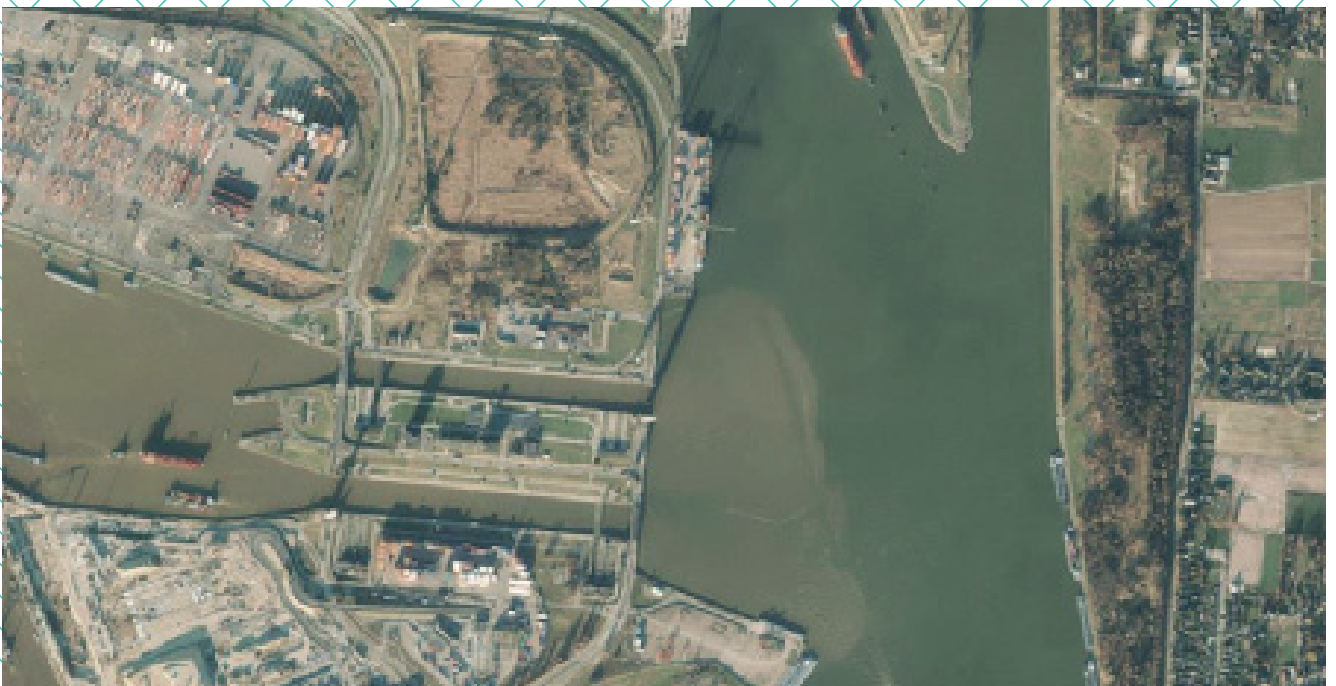
Analyse sedimentimport sluizencomplexen Schelde afgerond

Jaarlijks wordt een grote hoeveelheid sediment afgezet in de dokken van de Antwerpse rechteroeverhaven. Om meer inzicht te krijgen in waar het sediment vandaan komt, is het afgelopen jaar een analyse afgerond naar de sedimentimport via de sluizencomplexen die de rechteroeverhaven verbinden met de Schelde.

Bart De Maerschallck, onderzoeksingenieur bij team Water & Sediment, heeft zich het afgelopen jaar gebogen over de analyse. "Afdeling Maritieme Toegang, van DMOW, heeft ons gevraagd deze analyse te maken, omdat ze willen weten hoeveel baggerwerk er de komende jaren uitgevoerd moet worden in de haven om alle dokken toegankelijk te houden. Eén van de belangrijkste bronnen voor sediment in de dokken, is de uitwisseling van water bij de sluizencomplexen. Elke keer dat een schip de sluizen passeert, komt er water binnen met slib. We hebben heel gericht gekeken hoeveel slib er jaarlijks binnenkomt via de sluizencomplexen Zandvliet-Berendrecht en Boudewijn-Van Cauwelaert." vertelt Bart

Belang analyse sedimentimport

Bart legt uit waarom specifiek gekozen is voor de analyse van sedimentimport via de sluizen: "De binnenkomst via de sluizen is een permanente instroom die we elk jaar moeten verwerken om schepen te laten binnenvaren. Baggerwerken van andere bronnen, zoals bij infrastructurele werken of verdiepingswerken, varieert sterk per jaar. We hebben voor de analyse verschillende databronnen gebruikt van de afgelopen tien jaar. Daarin zijn baggerwerk en onderhoudswerkzaamheden meegenomen. We hebben steeds gekeken welk sediment vers binnengekomen was en zo ja, via welke sluizen. Met deze kennis kunnen we mechanismen beter begrijpen en kijken of we modellen kunnen ontwikkelen om te berekenen hoeveel baggerwerk er nodig is in de toekomst."



Complexe data-analyse

Het onderzoek was een complexe data-analyse. Bart: "Het was een uitdaging om de verschillende databronnen te koppelen. We hadden te maken met verschillende temporale en spatiale resoluties, de registraties waren deels manueel genoteerd of er zaten gaten in de data. Het opschonen en volledig maken van de data was het meest lastige van de opdracht. Daarnaast was er vaak in hetzelfde gebied zowel onderhoudsbaggerwerk uitgevoerd als verdiepingswerk. In de databases was niet altijd duidelijk vanwaar het sediment precies afkomstig was en waarom. Het was dus een hele puzzel te komen tot een eindresultaat. Vooral omdat er binnen de haven veel tegelijkertijd gebeurt. Het is een complexe omgeving. Maar het is gelukt en we hebben nu wel voor de eerste keer een beeld hoeveel sediment er binnenkomt per sluisencomplex."

Kennis vergroten

De analyse smaakte naar meer. Bart vertelt over twee vervolgonderzoeken: "Binnen het NWE Interreg CLIMASED project, gaan we kijken naar mogelijke klimaateffecten op de uitwisseling van sediment via de sluiscomplexen en havens, specifiek voor de Schelde. Ook gaan we metingen doen bij één van de sluisen om de processen beter te begrijpen. Verschilt bijvoorbeeld sedimentimport via de sluisen tijdens bepaalde uren op de dag? Zo kunnen we in de toekomst op voorhand prognoses maken voor uitwisseling van slib. En hoe meer kennis we hebben, des te meer inzicht we hebben op hoeveel we moeten baggeren."

Sedimentimport bij Zandvliet- en Berendrecht-sluisencomplex wanneer de sluisdeuren opengaan





De grootste golfgoot van België in huis

Met de indrukwekkende afmetingen van 84 meter bij 2 meter en een diepte van 2,5 meter, is het Waterbouwkundig Laboratorium sinds september 2024 de trotse eigenaar van de grootste golfgoot van België. Daarmee is een nieuwe golfgoot toegevoegd aan de onderzoeksfaciliteiten. Charlotte Cleen, Team Engineering & Operation, en Marc Willems, Team Kust, vertellen er meer over.

Gebruik golfgoot

Marc, als projectingenieur en onderzoeker betrokken bij de golfgoot: "We zullen de golfgoot vooral gebruiken voor onderzoek naar de bescherming van de Belgische kustlijn tegen zware stormen en andere gevolgen van klimaatverandering. Met een golfgenerator laten we verschillende golven los op een schaalmodel. Zo kunnen we bepalen welke golfkrachten onze waterkeringen, zoals zeedijken en duinen, aanvallen en kunnen we oplossingen ontwerpen om overstromingen te voorkomen en de veiligheid te garanderen. Afhankelijk van het onderzoek gebruiken we verschillende meetinstrumenten om bijvoorbeeld golfoverslag over een dijk of de druk van de golven te meten. Door de glazen wand van ruim 40 meter in de golfgoot, kunnen we ook het schaalmodel en de golfbeweging zien en optische meettoestellen opstellen voor het onderzoek. Voor de komende jaren hebben we de ambitie om nieuwe meetinstrumenten en meettechnieken toe te voegen."

Bouw van de golfgoot

Charlotte, projectleider van de bouw, vertelt: "De golfgoot en de golfgenerator zijn door twee verschillende gespecialiseerde bedrijven ontwikkeld. Eerst is de golfgoot gebouwd en vervolgens is de golfgenerator hierin geïnstalleerd. Het was een hele uitdaging om te voldoen aan de strenge nauwkeurigheidseisen. Er werd een tolerantie van plusminus 5 mm opgelegd voor de wanden en de vloer. Dit is strenger dan de gangbare bouwvoorschriften. Om dit te bereiken werden holle wandpanelen gebruikt. Omdat deze panelen in de fabriek worden afgewerkt, zijn deze nauwkeuriger dan ter plaatse gestort beton. Bij de plaatsing werd de nodige aandacht besteed om de naden tussen deze panelen vlak af te werken. Een ander aandachtspunt was de waterdichting van de gehele goot. Het gebruik van verschillende materialen zoals glas, staal en beton vormde de uitdaging hierin. Dit is allemaal gelukt. Dat werd bevestigd toen de specialisten van de golfgenerator zeiden dat ze nog nooit zo'n mooi glad afgewerkte golfgoot hadden gezien. Dat was natuurlijk een mooie opsteker."



Gepaste trots

Zowel Charlotte als Marc kijkt met genoeg terug op het bouwproject. Charlotte: "Ik ben vooral heel trots dat de golfgoot er staat conform ontwerp. De druk was groot tijdens de bouwfase en je moest op veel punten je aandacht erbij houden, maar alles is goed verlopen." Marc voegt toe: "Het Waterbouwkundig Laboratorium heeft nu een nieuwe state-of-the-art golfgoot. De golven zien er niet alleen prachtig uit, de kwaliteit ervan haalt de hoogste standaard. Hiermee kunnen we de komende jaren maatschappelijk relevant en wetenschappelijk hoogstaand onderzoek uitvoeren. Een pluim op de hoed van alle collega's die meegewerkt hebben aan deze grootste golfgoot van België!"



Twée wetenschappelijke publicaties over kustmorfologie

Een mooi resultaat in 2024 voor de onderzoekers op het gebied van kustmorfologie. In dit jaar zijn twee wetenschappelijke artikelen gepubliceerd in gerenommeerde vakbladen. Deze onderzoeken zijn een welkome bijdrage aan zowel de zwemveiligheid als aan het klaarmaken van onze kust voor de gevolgen van klimaatverandering.

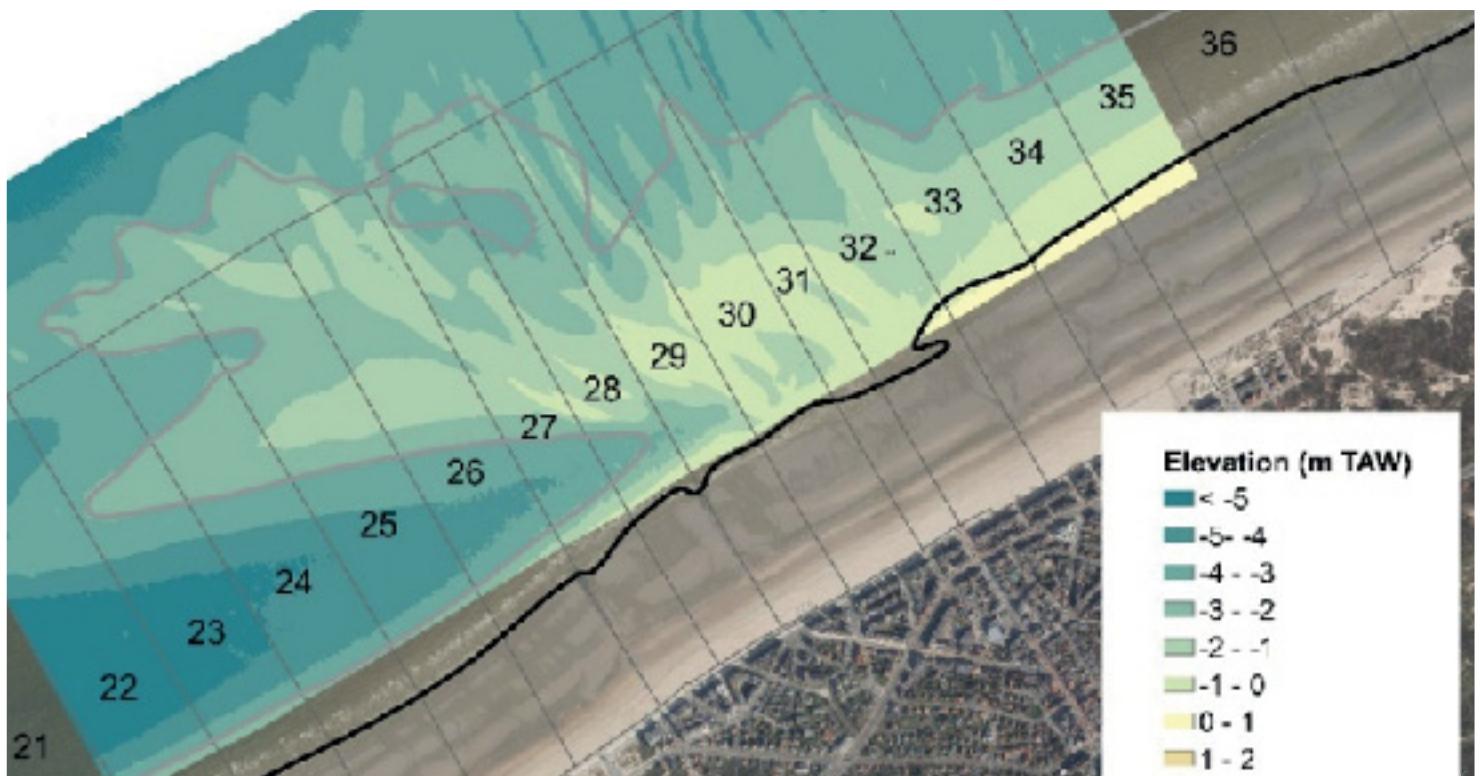
Belang wetenschappelijk onderzoek

Toon Verwaest, onderzoeker Kustbescherming, geeft het belang van de onderzoeken aan: "In de kustmorfologie is nog zoveel onbekend, dat wetenschappelijk onderzoek een cruciaal element is in het werken aan kustbescherming. Sinds enkele tientallen jaren gaat de voorkeur uit naar zachte oplossingen. Dit zijn op de natuur geïnspireerde oplossingen, in plaats van infrastructuur zoals zeedijken of strandhoofden. We willen gebruik maken van de natuurlijke processen die er zijn, zoals erosie en zandafzetting. Om dat goed te doen, hebben we heel veel kennis nodig over hoe duinen ontstaan, stranden eroderen en waar we bijvoorbeeld zand moeten toevoegen zodat het op zijn plaats blijft bij zeespiegelstijging. Daar dragen de twee onderzoeken die gepubliceerd zijn aan bij."

Banana Beach

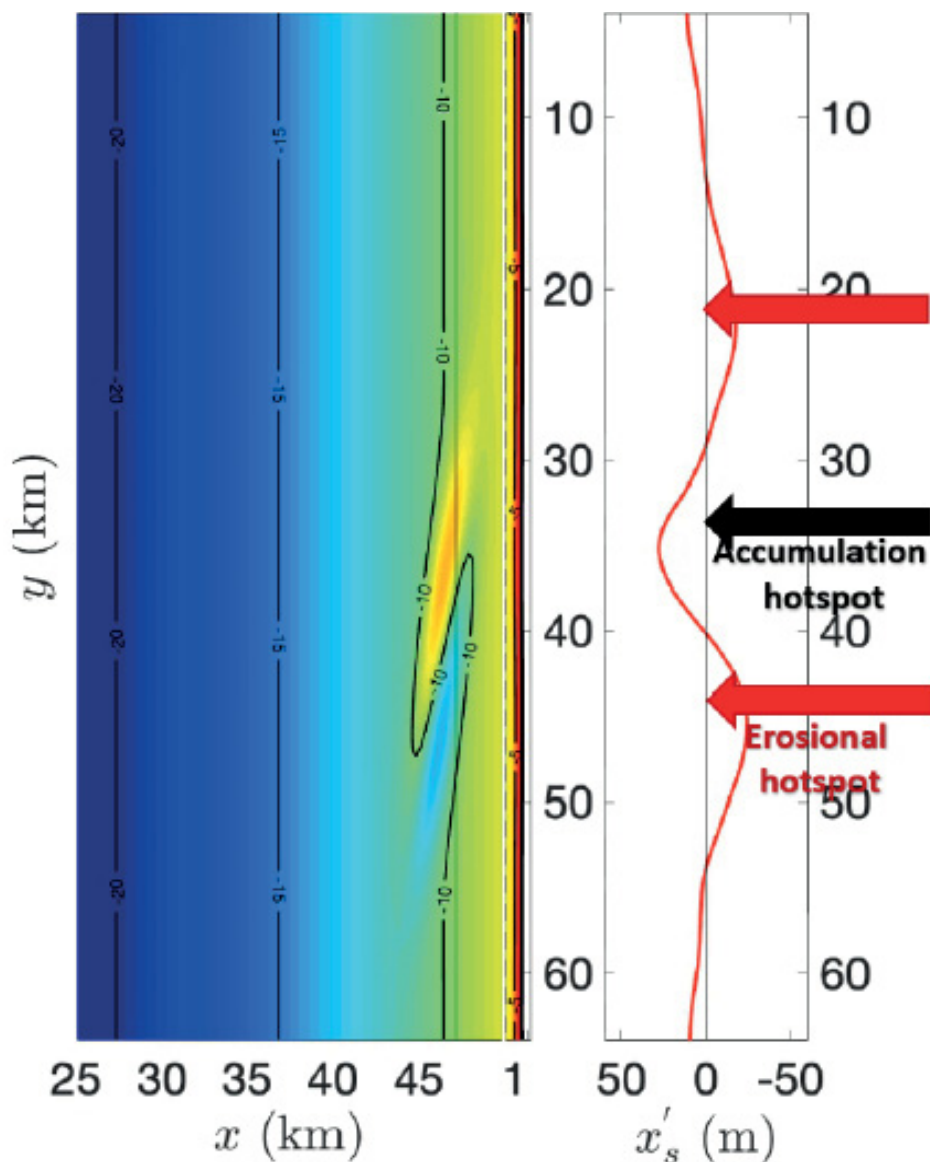
De eerste publicatie is van Anne-Lise Montreuil (et. al) Evolution of submerged large transversal bedforms in a shallow nearshore area along a macrotidal sandy coast in het Journal of Soils and Sediments. Het onderzoek was in Koksijde bij Banana Beach, die zijn naam dankt aan de banaanvormige onderwaterduinen. Het onderzoeksteam heeft de verplaatsing van deze duinen in kaart gebracht. Toon vertelt: "De bankstructuren en hoe ze zich bewegen zijn heel complex. Alleen door metingen te doen, kunnen we de zanduitwisselingen begrijpen. Hier bestaat geen wiskundig model voor. Elk zandbankje is daar nu in detail opgemeten met geluidsgolven (echo-sounding). Zo hebben we een eerste stap gezet en ons begrip vergroot. Dit kunnen we nu gebruiken voor adviezen voor de zwemveiligheid van badgasten en voor een duurzame kustbescherming in Koksijde. Ik vind het een hele mooie prestatie op een unieke locatie."

Banana Beach in Koksijde werd vernoemd naar de banaanvormige onderwaterduinen op deze locatie



Mozes project

De andere publicatie is van Abdel Nnafie (et al), Presence and position of sand ridges on the shelf strongly impact decadal evolution of adjacent shorelines: A model study in het Journal of Geophysical Research - Earth Surface. Toon: "Aan de Belgische kust zie je dat de zeebodem vol ligt met geulen en banken. In dit onderzoek hebben we een numeriek model gemaakt dat aantoont dat de locatie hiervan bepalend is voor de ligging van de kustlijn. Het is bijvoorbeeld lastig om een kustlijn in stand te houden die dichtbij een diepe geul ligt, omdat je dan tegen de natuurlijke lange termijn evenwichten inwerkt. Dit geeft belangrijke inzichten voor onze adviezen voor de kustbescherming van België. Het onderzoek is onderdeel van het project Mozes (Morfologische interactie zeebodem en stranden) en we hopen in 2025 meer onderzoeksresultaten te presenteren. Dus we hebben nog interessante stappen te zetten."



Via een numeriek model worden hotspots voor natuurlijke strandangroei en -erosie gesimuleerd

Succesvolle partnermeeting MANABAS COAST in Brugge en Oostende

Zo'n veertig vakgenoten uit België, Nederland, Frankrijk, Duitsland, Denemarken en Zweden togen in maart naar Brugge. Zij kwamen voor de partnermeeting van het INTERREG project MANABAS COAST; drie inspirerende dagen die in het teken stonden van samenwerking rond het mainstreamen van Nature-based Solutions aan de kust.

MANABAS COAST

"Het MANABAS COAST project is een Europese samenwerking van zes landen aan de Noordzee. Het project richt zich op het ontwikkelen en implementeren van nature-based solutions om de kust te beschermen. Twee keer per jaar is er een fysieke partnermeeting en in het voorjaar van 2024 was die in Vlaanderen. Een uitgelezen kans om van elkaar te leren en te laten zien hoe we het in Vlaanderen aanpakken." vertelt Melanka Brackx, onderzoeker bij Team Kust.

Programma partnermeeting

De driedaagse meeting had een afwisselend programma. Melanka: "De eerste dag richtten we een aantal werkgroepen op over de onderzoeksvragen van onze pilots; zandsuppleties, kwelders, monitoring en Nature 2000. De tweede dag stond in het teken van de werkpakketten en de stand van zaken van het project. Ook hebben we een workshop gehad over onze circle of influence, welke organisaties zijn eigenlijk betrokken bij een nature-based solution? De derde dag



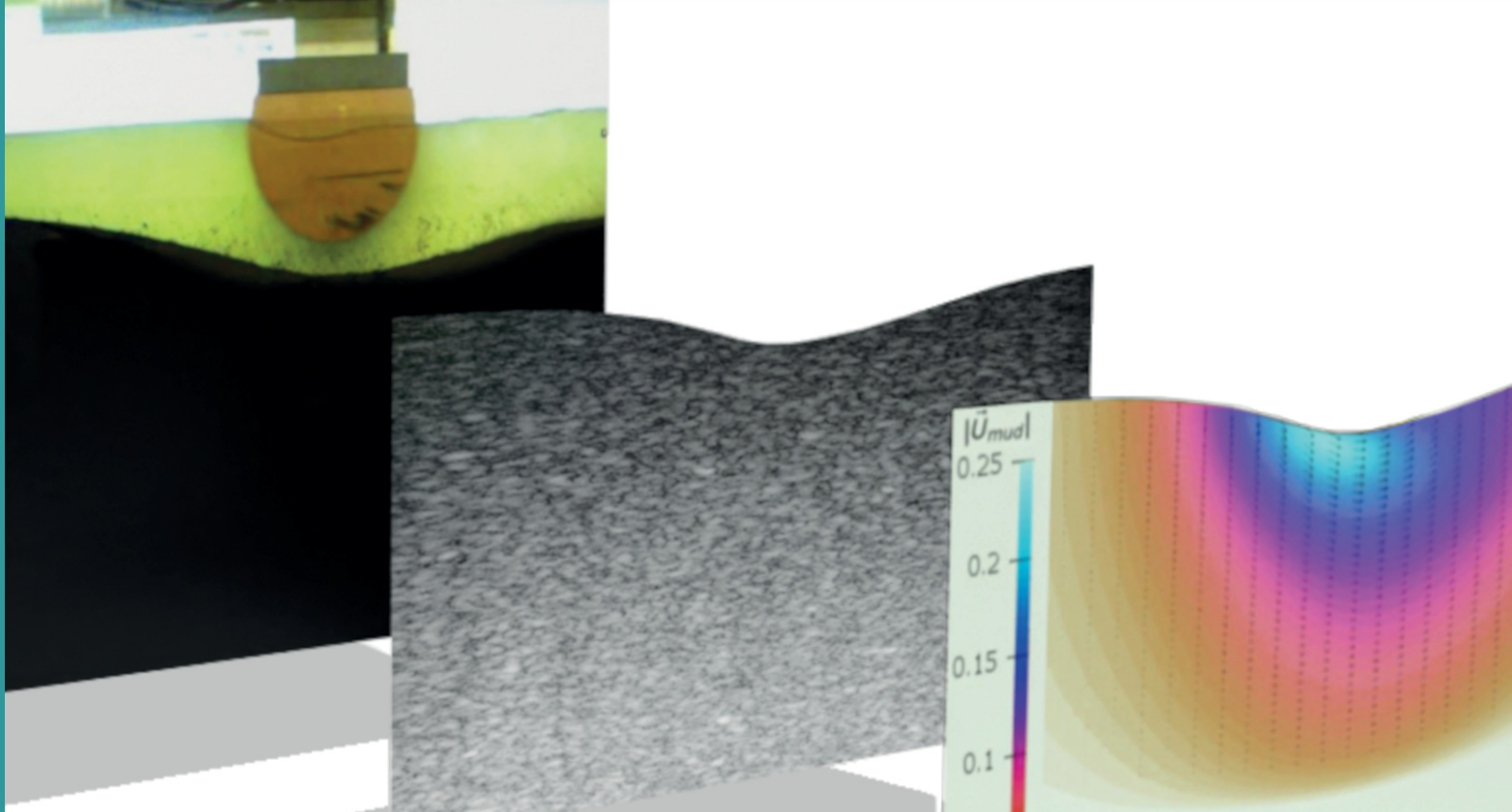
was een symposium in het Maritiem Onderzoekscentrum waar we de MANABAS COAST partners samenbrachten met ons bredere netwerk van onderzoekers, lokale besturen en beleidsmakers. In de voormiddag waren er presentaties over verschillende aspecten van nature-based solutions aan de Belgische kust en in de namiddag brachten we een bezoek aan het Living Lab Raversijde en aan de groene zeedijk in Middelkerke .”

Living Lab Raversijde

Het Living Lab Raversijde is de proeftuin waar het MANABAS COAST project gebruik van maakt. Melanka: “Dit is de locatie voor onze studiepilot. Hier werd, na een zandsuppletie in 2021, duingroei op het strand gestimuleerd door middel van een vakkenopstelling van rijshouthagen en helmgras. We onderzoeken hoe deze duinen evolueren. De bezoekers kregen een demonstratie van onze drone-monitoring. We maken beelden waarmee we digitale hoogtemodellen maken (fotogrammetrie) en heel nauwkeurig de veranderingen op bodemniveau kunnen volgen. We brachten ook een bezoek aan de onderzoeksdijk in het Living Lab, waar we onderzoek doen naar golfoverslag tijdens stormen.”

Symposium voor breder publiek

Al met al was het een succesvolle partnermeeting. “De focus lag op kennisdeling en samenwerking met de buurlanden aan de Noordzee. Op het symposium zag ik veel enthousiasme en interesse bij de aanwezigen, we merken dat de belangstelling voor nature-based solutions groeit.” Melanka kijkt ook alweer vooruit naar kansen: “In het najaar van 2025 organiseren we weer een symposium. Dan willen we het breder trekken en meer stakeholders bij elkaar brengen om nieuwe inzichten over nature-based solutions aan de kust onder de aandacht te brengen.”



Artistieke impressie van de visualisatie van onderstroming in slib: Experimentele waarnemingen van stroming in slib (links) worden vastgelegd met ultrasone beeldvorming (midden), waarmee stromingsvelden gereconstrueerd kunnen worden (rechts)

Nieuwe technieken slibonderzoek

Dankzij het doctoraatonderzoek van Bart Brouwers, Coordinator Experimenteel Onderzoek Sediment bij Team Engineering & Operations, dat eind 2024 is afgerond, zijn er nieuwe technieken ontwikkeld voor experimenteel onderzoek met natuurlijk slib. Hiermee zet het Waterbouwkundig Laboratorium een nieuwe standaard voor de kwaliteit van dergelijk onderzoek.

Aanleiding doctoraat

Ihkv. een samenwerkingsproject tussen UGent, KULeuven en het Waterbouwkundig Laboratorium, met als doel de ontwikkeling van een Computational Fluid Dynamics (CFD) model waarmee het gedrag van een schip onder invloed van een sliblaag gesimuleerd kan worden, was het de taak van Bart om een experimentele opstelling te ontwerpen en te bouwen. Bart: "Experimenteel onderzoek met natuurlijk slib heeft twee grote problemen. Ten eerste is het moeilijk om het gedrag van slib, en dus een experiment, te herhalen. Hierdoor krijg je verschillende resultaten en kan je geen betrouwbare conclusies trekken. Een ander probleem is dat er geen geschikte techniek beschikbaar is om stromingssnelheden in slib te meten in het nautisch experimenteel onderzoek. Deze twee problemen oplossen, was al een doctoraat op zich, dus ik heb de stoute schoenen aangetrokken."

Begintoestand slib

Na een uitgebreide literatuurstudie was duidelijk dat het probleem van de herhaalbaarheid van het gedrag van slib algemeen erkend was. Bart: "Daarnaast wist ik uit de literatuur dat het bezinkgedrag van slib bepaald wordt door de begintoestand waarin het zich bevindt. Over die toestand kan je controle krijgen door conditionering van het slib vóór het experiment. Uit mijn onderzoek bleek dat we door het slib te conditioneren met een combinatie van twee mixtechnieken, de begintoestand van slib kunnen reproduceren en het bezinkgedrag beter herhaalbaar wordt. Dankzij deze kennis, kunnen we nu betrouwbare experimenten doen naar het gedrag van slib."

Stromingssnelheid slib

Ook voor het meten van de stromingssnelheid van slib heeft Bart een techniek ontwikkeld. Bart: "Voor dit onderdeel zocht ik naar een oplossing waarmee je de beweging van deeltjes in slib kan volgen, om op basis daarvan de stromingssnelheden en richting te bepalen. Ik legde de link met de medische sector. Slib is niet transparant en de mens ook niet. Daarnaast wil je geen instrumenten in het slib steken, omdat je dan de stroming beïnvloedt. In de medische sector wil je ook vaak een plaatje maken van buitenaf. Uiteindelijk bleek, na veel experimenten en een dood spoor met radiografie, dat echografie de meeste geschikte techniek is om stroming in slib te visualiseren."

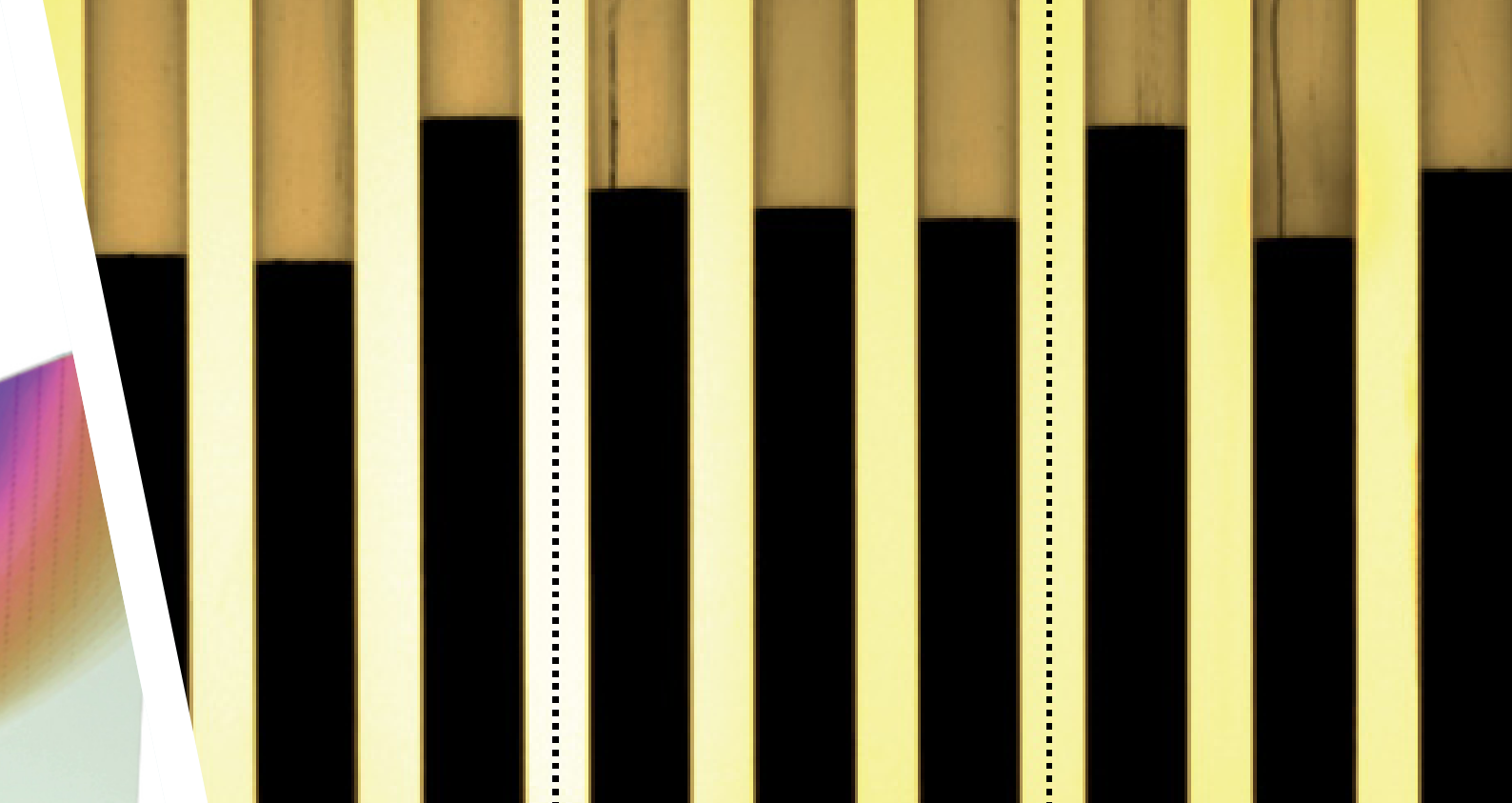


Foto van experimenten waarbij de bezinkingssnelheid van slib wordt gemonitord

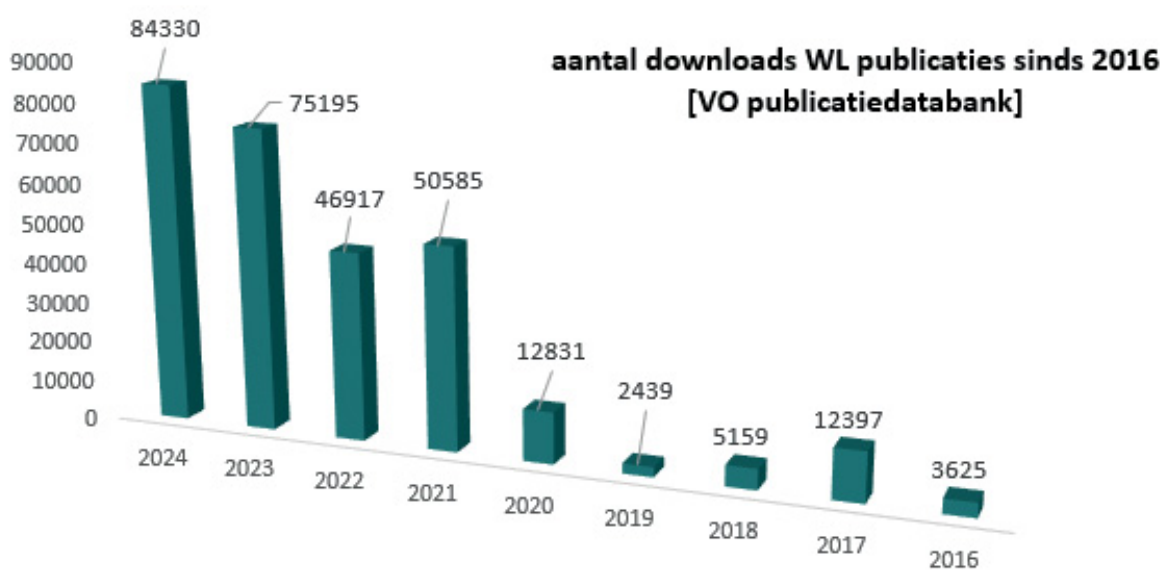
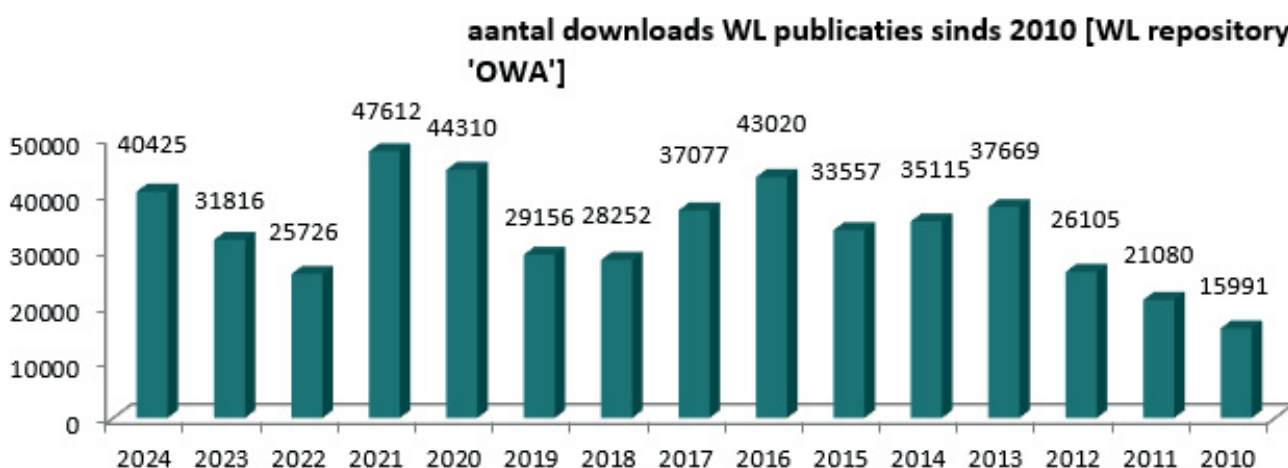
Van onderzoek naar praktijk

De resultaten zijn inmiddels al vertaald naar de uitvoering. "De mixtechnieken van slib passen we nu toe in de experimenten die we uitvoeren. Voor de snelheidsmeting zijn we bezig met het ontwerp en aankoop van de instrumenten voor toekomstige projecten." Terugblikkend besluit Bart: "Het leukste vind ik dat je in deze niche van het vakgebied de eerste bent die iets bedenkt en probeert. Met mijn onderzoek is de kwaliteit van de experimenten verbeterd. En de meettechniek met echografie is een mooie asset die we erbij hebben gekregen. Voor onze toepassing is dit nergens anders terug te vinden, een wereldprimeur voor het Waterbouwkundig Laboratorium."



Publicaties

Het WL stelt zijn onderzoeksresultaten beschikbaar via z'n eigen repository Open WL Archief (OWA) doorzoekbaar via het [Expertplatform](#), alsook via de [publicatiedatabank](#) van de Vlaamse overheid. Hieronder volgen enkele statistieken en overzichtslijsten van gedownloade publicaties en hun aantallen.



Top 10 aantal gedownloade WL publicaties in 2024

[WL repository 'OWA']

Rangorde	Editie titel	gedownload
1	Delefortrie, G.; Van Hoydonck, W.; Eloot, K. (2022). Forces and torque acting on a rudder while manoeuvring. J. Mar. Sci. Technol. 27: 383-407. https://doi.org/10.1007/s00773-021-00840-y	1817
2	Hydrologisch Informatiecentrum (2003). Hydrologisch jaarboek 2002. Hydrologisch jaarboek. Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek: Antwerpen. 140 pp.	1203
3	Hydrologisch Informatiecentrum (2003). Jaarboek 2002: hydrometrische waarnemingen: deel 1: bekkens van de IJzer, Brugse polders, Leie, Gentse Kanalen, Bovenschelde, Dender, Benedenschelde, Dijle & Zenne. Jaarboek hydrometrische waarnemingen. AMINAL. Afdeling Water: Brussel. 140 pp.	1195
4	Trouw, K. et al. (2012). Numerical modelling of hydrodynamics and sediment transport in the surf zone : a sensitivity study with different types of numerical models, in: International Conference on Coastal Engineering (ICCE 2012), Santander, Spain, July 1-6 2012: book of papers. pp. [1-12]	631
5	van Zwijnsvoorde, T. et al. (2019). Wind modeling for large container vessels: a critical review of the calculation procedure. International Journal of Transport Development and Integration 3(4): 369-381. https://dx.doi.org/10.2495/TDI-V3-N4-369-381	604
6	Baetens, J.; Van Eerdenbrugh, K.; Mostaert, F. (2005). Watersysteem van het Albertkanaal en de Kempense kanalen: inventarisatie voor de opmaak van zoetwaterstrategieën. WL Rapporten, 720_4. Waterbouwkundig Laboratorium en Hydrologisch Onderzoek: Antwerpen. vi, 64 + kaarten, bijlagen pp.	499
7	Cumps, F. (2008). Hydrométrie: mesure de débits liquides - mesure de débits solides [PRESENTATION]. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 87 slides pp.	386
8	López Castaño, S.; Vercruysse, J.; Visser, K.P. (2022). Trash racks and fish diversion screens: literature Study and workedout examples. Version 3.0. FHR reports, 21_016_1. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. VII, 36 + app. pp. https://dx.doi.org/10.48607/70	375
9	Eloot, K.; Vantorre, M. (2011). Ship behaviour in shallow and confined water: an overview of hydrodynamic effects through EFD, in: AVT- Specialists' Meeting on Assessment of Stability and Control Prediction Methods for Air and Sea Vehicles (NATO Unclassified + Australia+ Sweden) AVT-189/RSM-028, Portsmouth, United Kingdom, 12-14 October 2011: proceedings. pp. [1-20]	367
10	Eloot, K. et al. (2018). Manoeuvring characteristics: sub report 7. Comparison of the manoeuvring characteristics of the COSCO 20,000 TEU and other Ultra Large Container ships. Version 2.0. FHR reports, 16_023_7. Flanders Hydraulics Research: Antwerp. 8 + 2 p. appendices pp.	354

Top 10 aantal gedownloade WL publicaties in 2023

[VO publicatiedatabank]

Rangorde	Editie titel	Gedownload
1	Stroomatlas Zeeschelde. Vakken Prospolder – Boudewijnsluit; Boudewijnsluit – Antwerpen; Antwerpen – Hoboken; Hoboken – Wintam	2797
2	Het hydraulisch randvoorwaardenboek (2020). Achtergrondrapport	2317
3	Morfologische trends aan de Belgische kust. Evolutie van de Vlaamse kust tot 2019	2009
4	Living Lab Raversijde. Monitoring Soft Coastal Defences. Factual data report 1st working year 2021-2022	1514
5	Jaarrapport validatie HIC pluviografen 2014	1424
6	Manning's roughness coefficient in SWASH. Application to overtopping calculation	892
7	Modelling water availability and water allocation strategies in the Scheldt basin. Sub report 4-5. Analyses of hydrological models for climate change modelling – WETSPA	833
8	De eeuwige Schelde? Ontstaan en ontwikkeling van de Schelde	682
9	De ontwikkeling van de haven van Antwerpen de voorbije 75 jaar en de relatie tot de Scheldepolders: deel 1	613
10	Ontwerp nieuwe zeedijk Westende – Middelkerke. Proeven op golfoverslag en -impact in golfgoet	555

Vlaamse overheid
Departement Mobiliteit en
Openbare werken

Waterbouwkundig Laboratorium
Berchemlei 115
B-2140 Antwerpen
Tel. +32 3 224 60 35
Fax +32 3 224 60 36

www.waterbouwkundiglaboratorium.be

waterbouwkundiglaboratorium@vlaanderen.be

Depotnummer: D/2025/3241/145