



2018



Deltares
Enabling Delta Life 

Voorwoord

*Deltares staat als een huis:
een internationaal
gezaghebbend
kennisinstituut op het
gebied van bodem en water*

Soms komen dromen uit. Dat hebben we ervaren bij het tienjarig jubileum van Deltares. Ruim achthonderd medewerkers hebben onze relaties tijdens onze open dagen en symposium laten zien dat we de verwachtingen bij de oprichting hebben waargemaakt. Deltares staat als een huis: een internationaal gezaghebbend kennisinstituut op het gebied van bodem en water. Dit stelt ons in staat om onze bijdrage aan concrete maatschappelijke uitdagingen verder te versterken. We blijven daarbij trouw aan onze grondprincipes: bouwen aan excellente kennis, zichtbare impact en sterke verbinding van kennis aan de praktijktoepassing. Onze kennis willen we graag delen, transparant, onder meer via onze open source software.

Dit verslag brengt een aantal impactvolle projecten van 2018 in beeld. Innovatieve oplossingen op het gebied van klimaat en water, duurzame leefomgeving en toekomstbestendige infrastructuur. U leest bijvoorbeeld

over een damwandbezwijkproef die helpt om dijkversterkingen in Nederland effectiever te maken. En hoe we internationaal impact creëren. Zoals in Bangladesh waar we niet alleen nieuwe technologieën introduceren op het gebied van watermanagement, maar vooral in gesprek gaan met gebruikers over de toepassing. Of hoe we met machine learning uit 1,9 miljoen satellietbeelden 50.000 zandige kusten detecteerden om te beoordelen of de kusten eroderen. Van groot belang voor goed kustbeheer.

We blijven dromen en doen dit om onze ambitie **'Enabling Delta Life'** mogelijk te maken. We doen dit niet in isolement, maar vooral samen. Deltares in het hart van een kennism Gemeenschap die impact wil maken. Zo willen we een open en toegankelijke kennisorganisatie zijn die van ons allemaal is. Ook van u!

Directie Deltares

Maarten Smits, Erik Janse, Ron Thiemann



Inhoud



'We hebben met deze proef gegevens verzameld om duidelijk te kunnen maken hoe een stalen damwand bij hoogwater nu echt werkt in de dijk. Dat zal hoe dan ook tot winst voor toekomstige dijkversterkingen leiden!'

Joost Bredeveld | projectleider Deltares

1 Damwand bezwijkproef leidt tot winst toekomstige dijkversterkingen

Stalen damwanden worden regelmatig ingezet om de dijkstabiliteit te verbeteren. Om deze versterkingsmaatregel efficiënter in te kunnen zetten, is echter meer inzicht nodig in het gedrag van de constructief versterkte dijk onder extreme belastingcondities. Hoe sterk is deze dijk precies, hoe laten we staal en grond meer samenwerken en hoe groot zijn de vervormingen die daarbij optreden? De damwandproef in Eemdijk, die in het kader van de Projectoverstijgende Verkenning (POV) Macrostabieliteit werd opgezet, gaf antwoord op deze vragen.

Inzicht in vervormingsgedrag

Bij de Eemdijkproef in maart 2018 werd een aangelegde proefdijk die versterkt was met een damwand tot bezwijken gebracht. Dit om meer inzicht te krijgen in het werkelijke vervormingsgedrag en de sterkte van een dergelijke dijk. Een aantal weken daarvoor was al een dijk zonder

damwand tot bezwijken gebracht, om zo inzicht te krijgen in het verschil tussen een dijk met damwand en een dijk zonder damwand. Tijdens de proeven zijn middels continue monitoring diverse datasets vastgelegd.

Homogene grond

Op de proeflocatie werden twee 60 meter lange proefdijken opgebouwd met hun ruggen naar elkaar. Daartussen kon een 'rivierpeil' worden opgezet. De proefdijken werden verder door verzadiging van de dijk kern onder gecontroleerde omstandigheden tot bezwijken gebracht. Er was voor Eemdijk gekozen vanwege de homogene grondsamenstelling. Dat beperkte het aantal variabelen en gaf zo de meest betrouwbare testresultaten.

Projectteam

Deltares en Witteveen+Bos vormden gezamenlijk het projectteam dat namens de POV Macrostabieliteit zowel de aanleg van de proefdijken als de uitvoering van de proeven en het herstel ontwierp en begeleidde.

Het initiatief werd verder uitgevoerd in samenwerking met Waterschap Vallei en Veluwe, F.L. Liebrechts, Fugro en ArcelorMittal.

Data

Alle verzamelde data leveren onderzoekers en aangesloten partners een schat aan informatie voor toekomstig onderzoek. Daarnaast kan hiermee de huidige ontwerp- en beoordelingsmethodiek in Nederland verder worden aangescherpt.

Opgave HWBP

Het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) staat de komende jaren voor de grootste dijkversterkingsoperatie ooit. De POV Macrostabieliteit is onderdeel van het landelijke HWBP, een samenwerking tussen Rijkswaterstaat en de waterschappen.



2

Waterinnovaties met lokale bevolking in Bangladesh

Het kustgebied van Bangladesh biedt enorm veel mogelijkheden voor projecten van nationaal belang. Het is niet alleen een gunstige regio voor de visserij en de garnalenkweek, maar ook voor de verbouw van allerlei gewassen. Het kustgebied is echter ook zeer gevoelig voor natuurrampen zoals cyclonen, stormvloed en kusterosie. Andere uitdagingen zijn onder andere het gebrek aan drainage, droogte, overstromingen en zoutinvasie.

Menselijke invloeden

Veel van deze problemen worden door de mens veroorzaakt. De kwetsbaarheid van de kustgemeenschappen wordt nog verder vergroot door andere problemen zoals slechte communicatie, een gebrek aan onderwijs en gezondheidsvoorzieningen en een aanhoudend tekort aan voldoende schoon drinkwater.

Lokale gemeenschappen aan de westkust

Deltares en het Institute of Water Modelling (IWM) uit Bangladesh hebben in 2018 samen met andere partners de handen ineengeslagen en het programma 'The Water Management Knowledge and Innovation Programme' ontwikkeld. Het doel van dit programma is om het welzijn en het levensonderhoud van lokale gemeenschappen aan de westkust van Bangladesh te bevorderen door middel van innovaties en kennis op het gebied van waterbeheer.

Innovaties op vier gebieden

Samen met onze partners streven we ernaar om innovaties en kennis te ontwikkelen voor:

- Verbetering drainage en waterafvoer
- Verbetering operationeel waterbeheer en -monitoring
- Beheer en bescherming van rivieren en oevers
- Participatief waterbeheer gericht op het betrekken van achtergestelde groepen bij het beheer.

Het onderzoeksprogramma wordt gefinancierd door de Nederlandse ambassade in Bangladesh. Het is begin 2018 van start gegaan en zal in totaal drie jaar duren.



'Als kennisinstituut zijn wij er niet alleen voor om de technologie te ontwikkelen of over te dragen, maar vooral ook om met gebruikers in gesprek te gaan hoe zij de innovaties willen toepassen. Alleen op die manier kunnen wij echt impact creëren'

William Oliemans | projectleider Deltares



Meer info

Partners

IWM, Blue Gold Program | Wageningen University & Research | Centre for Natural Resource Studies (CNRS)

3 Stranden wereldwijd in kaart



'Om onze nieuwe methode te valideren, hebben we een vergelijking gemaakt met kusten waar veel metingen zijn verricht, zoals in Australië, Nederland en de Verenigde Staten'

Arjen Luijendijk | kustexpert Deltares

Deltares heeft in 2018 alle zandige kusten over de hele wereld geanalyseerd. We onderzochten hoe stranden zich de afgelopen dertig jaar ontwikkelden: heeft er erosie plaatsgevonden of is er juist meer zand bijgekomen?

Kustgebieden zijn nu eenmaal kwetsbaar vanwege veranderingen in golven, wind en zeespiegelstijging en de toenemende invloed van de mens.

Conclusie: meer strand

Jarenlang heerste het beeld dat twee derde van alle stranden erodeert. Uit onze analyse blijkt echter dat op wereldschaal de zandige kustlijn helemaal niet zo sterk erodeert. Sterker nog: gemiddeld gezien zijn er meer stranden die groeien dan krimpen. Naast de natuurlijke uitbouw van rivierdelta's, blijkt dat op meerdere plekken in de wereld de mens goed in staat is de kust te onderhouden. In Nederland is de kust gemiddeld 2,8 meter per jaar gegroeid sinds 1984, met name door het aanbrengen van nieuw zand (suppleties). Dat neemt niet weg dat er nog steeds veel stranden eroderen; langs 12.000 km kustlijn verdwijnen stranden met meer dan 5 meter per jaar.

Onderzoeksmethode

Uit 1,9 miljoen satellietbeelden zijn met behulp van machine learning 50.000 zandige kusten gedetecteerd. Deze grote dataset kon met behulp van Google Earth Engine worden geanalyseerd, vanaf het jaar 1984 omdat toen de eerste satellietbeelden van de NASA beschikbaar waren.

Deltares heeft alle data verwerkt en beschikbaar gesteld in een openbare viewer: <http://shorelinemonitor.deltares.nl>. Iedereen kan dankzij deze tool nu zelf naar de dynamiek van zijn of haar favoriete strand kijken.

Opgave voor de toekomst

We hebben mondiaal gezien de erosie over het algemeen onder controle, dankzij goed kustbeheer. Op regionaal en lokaal niveau zijn er wel problemen gesignaleerd, met name in de Verenigde Staten en Afrika. Lokale invloeden zijn bijvoorbeeld de aanleg van havens of andere infrastructuur, die de natuurlijke kustdynamiek soms negatief kunnen verstoren. Lokaal is zand ook niet altijd voorradig om de kust te beschermen. Naar de toekomst toe is het vooral de vraag of er voldoende zand beschikbaar is om alle stranden te kunnen behouden.

4 Blockchain in bodemdaling

Als de uitdrukking ‘het water staat aan de lippen’ ergens van toepassing is, is het wel in Gouda. De bewoners van deze prachtige historische stad hebben er veel last van: gebouwen verzakken, kelders lopen onder en riolering knapt kapot. Het maatschappelijke ongemak en de economische schade zijn enorm, maar dat geldt ook voor de kosten die gemoeid zijn met eventuele oplossingen van het probleem. Niet zo gek dus dat overheid en burgers elkaar soms met wantrouwen bekijken.

Wat is blockchain?

- Blockchain technologie zorgt ervoor dat iets dat digitaal is, uniek kan zijn.
- Het is een methode waarbij (meta)data vele malen worden gekopieerd en gedistribueerd, en worden opgeslagen bij de deelnemers aan de blockchain.
- Een kopie ervan heet een node en iedere node bevat dezelfde (meta)data als de andere nodes in het netwerk, ze bevatten dus altijd allemaal exact dezelfde informatie.
- Iedere node controleert of andere nodes dezelfde data bevatten.
- Er kunnen alleen (meta)data aan een blockchain toegevoegd worden. Wijzigen of verwijderen van (meta)data is niet mogelijk.

Blockchaintechnologie

Deltares zag mogelijkheden om het vertrouwen tussen alle partijen te verbeteren, door inzet van de blockchaintechnologie. Deze techniek werd in 2018 voor het eerst door Deltares toegepast in de bodemdalingscasus van Gouda. Omdat bij blockchain alle informatie openbaar, transparant en boven iedere twijfel verheven is, maakt de technologie zo op zijn minst een eind aan discussies en argwaan over de betrouwbaarheid van de onderliggende data.

Bijeenbrengen van data

Door blockchain in te zetten, krijgen alle betrokken partijen – de gemeente, het waterschap, de burgers en bedrijven – namelijk dezelfde informatie en een eenduidig inzicht waar de informatie vandaan komt en hoe deze verwerkt wordt. Zo wordt in Gouda al lange tijd gewerkt aan het bijeenbrengen van data over bodemdaling. Dat gebeurt onder andere via zeventien peilbuizen die de grondwaterstand in de stad meten en online weergeven. Iedereen kan nu exact zien welke grondwaterstanden zijn gemeten en hoe die data worden verwerkt.

Focus

Via <https://geoblockchain.nl/blockchain/> is de blockchainapplicatie toegankelijk. Het project focust niet alleen op het bijeenbrengen van een betrouwbare dataset over de bodemdaling in Gouda, maar ook op de vraag of blockchain inderdaad bijdraagt aan het bijeenbrengen van overheid en burgers. De resultaten van deze evaluatie worden verwacht in het voorjaar van 2019.

‘Dit helpt om niet te blijven hangen in discussies over de herkomst van data’

Bob Hoogendoorn | projectleider Deltares

Partners

Gemeente Gouda | Hoogheemraadschap Rijnland | Watergilde | Provincie Zuid-Holland | Wareco | Blockchainontwikkelaar Xurux



5

Sneller en betere noodhulp in de Filipijnen

Hoe weten hulpverleners in de Filipijnen welke soort noodhulp het meest urgent is? Zijn het tenten of is het schoon drinkwater? Is het een veldhospitaal of moeten mensen juist snel worden geëvacueerd? Om zoveel mogelijk levens te redden en meer leed te voorkomen, is het belangrijk om snel en accuraat te kunnen handelen. Hiervoor hebben Deltares en 510, een initiatief van het Nederlandse Rode Kruis, in 2018 een project gestart op het gebied van 'Data-driven prioritization of humanitarian aid'.

Het project combineert twee soorten data. Ten eerste de historische gegevens over verschillende wervelstormen in de Filipijnen; de windsnelheden, de baan die de storm volgde, waar kwam de storm aan land en hoe groot was de schade en waar bestond die schade vooral uit? De meteorologische data in het theoretische model zijn nu nog afkomstig van stormen uit het verleden, maar komen te zijner tijd beschikbaar via een lokale meteorologische dienst die voorspellingen doet over een storm die eraan zit te komen. Daarnaast beschikt 510 over data met betrekking tot risico's voor alle lokale gebieden in de Filipijnen,

zoals het aantal huizen in een bepaalde streek of dorp, het materiaal waar deze huizen van zijn gebouwd en het inkomens- en opleidingsniveau van de bewoners. 510 heeft de afgelopen jaren een machine learning model ontwikkeld dat op basis van de meteorologische data en risicodata voorspelt wat de schade per gebied van een naderende tyfoon wordt, door te leren van tyfoons uit het verleden. Dit model is ingezet in de hulpverlening van drie tyfoons in 2017 en 2018. Samen met 510 onderzoeken we dit jaar hoe deze voorspelling nog beter en gedetailleerder kan en hoe het in de praktijk kan worden gebracht.

Bedoeling is dat het model nog dit jaar daadwerkelijk door het lokale Rode Kruis operationeel ingebed gaat worden in de Filipijnen. Daarnaast wordt onderzocht of een soortgelijke aanpak binnen afzienbare tijd ook in Bangladesh kan worden ingezet.

'Ik verwacht dat juist de combinatie van de nieuwe big data modellen en de meer traditionele fysieke modellen meerwaarde heeft. Deltares kan het gedrag van een fysiek systeem –zoals een overstroming als gevolg van een storm- nauwkeurig modelleren, maar er is heel specifieke kennis voor nodig. De nieuwe big data modellen zijn weliswaar vaak minder accuraat, maar relatief snel en dus goedkoop te maken'

Dennis Wagenaar | projectleider Deltares

6 Gevolgen snellere zeespiegelstijging voor Nederland

'Het is niet de vraag of we ons moeten wapenen tegen zeespiegelstijging, maar vooral wanneer we de gevolgen van die stijging gaan voelen'

Marjolijn Haasnoot | onderzoeker klimaatadaptatie Deltares



Een zeespiegel die na 2050 veel sneller stijgt dan verwacht. Dat is een mogelijk scenario waarmee Nederland rekening moet houden. Oorzaak is dat het ijs op Antarctica steeds sneller afbreekt en smelt. In dit scenario neemt de levensduur van grote waterkeringen af, er is meer zand nodig om onze kustlijn te behouden en steeds meer zout water dringt ons land binnen via de rivieren.

Ook dringt er meer zout door in de bodem en de watervraag neemt bij gelijk landgebruik toe. Nederland houdt in het huidige Deltaplan rekening met een zeespiegelstijging tot 1 meter in 2100, maar niet met een versnelling vanaf 2050 die leidt tot een grotere stijging in 2100. In opdracht van de deltacommissaris bracht Deltares de mogelijke gevolgen van zo'n versnelling voor de kust, waterveiligheid en zoetwatervoorziening in kaart.

Knikpunten aanpassen met nieuwe inzichten zeespiegelstijging
Naast het onderzoeken van de mogelijke bijdrage van Antarctica op de zeespiegelstijging, is de aanbeveling om alternatieve maatregelen te verkennen voor grotere en snellere zeespiegelstijging. In het onderzoeksrapport 'Mogelijke

gevolgen van versnelde zeespiegelstijging voor het Deltaprogramma' is gekeken naar zogenoemde 'knikpunten'. Bij welke zeespiegelstijging of snelheid van stijging moeten nieuwe of aanvullende maatregelen genomen worden. Hoe sneller de zeespiegel stijgt, hoe eerder je bij knikpunten komt en hoe korter de levensduur van bepaalde maatregelen wordt. Het voordeel van deze aanpak is dat bij nieuwe inzichten over de snelheid van de zeespiegelstijging alleen het tijdstip van de knikpunten moet worden aangepast. De analyse maakt duidelijk dat niet alleen de hoeveelheid stijging maar ook de snelheid zeer belangrijk is voor het beslissen over maatregelen. Vooral als het gaat om grote investeringen met een lange levensduur.

Nu zaak om zeespiegelstijging goed te blijven volgen

Of de versnelde zeespiegelstijging in de toekomst werkelijk optreedt, is vooralsnog onzeker. Organisaties zoals het KNMI en IPCC, het klimaatpanel van de Verenigde Naties, onderzoeken dit in de komende jaren. Vanwege de grote gevolgen voor het laag liggende Nederland is het belangrijk om het afbreken en afsmelten van Antarctica, en de daaruit resulterende zeespiegelstijging, op de voet te volgen.

7

New Orleans weerbaar voor klimaatverandering

Elk jaar zakt New Orleans met gemiddeld 6-8 mm en een groot deel van de stad ligt onder zeeniveau. Orkaan Katrina zorgde door overstromingen voor een behoorlijke schadepost. New Orleans kreeg 141,3 miljoen dollar van het Department of Housing and Urban Development voor haar plan 'Reshaping the Urban Delta'. Dit plan moet de stad veerkrachtig maar vooral weer veilig maken.

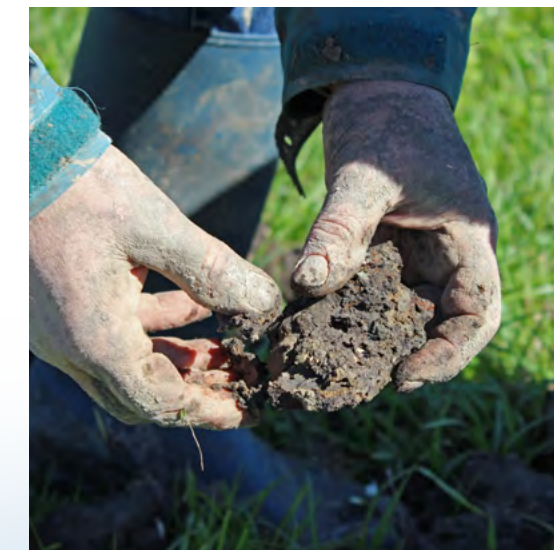
Kernpunt van het plan is investeren in ruimtelijke inrichting. New Orleans kan hiermee een veerkrachtige stad worden die beter bestand is tegen de huidige water- en bodemdalingsproblemen. Deltares is een van de uitvoerders van het plan.

Ondergrond in kaart gebracht

Halverwege 2018 is Deltares begonnen met een analyse van de ondergrond in New Orleans. Hoe ziet de ondergrond en grondwaterstroming eruit en welke effecten zijn te verwachten van klimaatverandering, zeespiegelstijging en verdere bodemdaling? In de stad zijn 73 grondboringen gedaan die uiteindelijk het effect van oplossingen inzichtelijk moeten maken. Om alle beschikbare boringen te verzamelen in een database en een 3D ondergrondmodel samen te stellen voor modelberekeningen zijn experts afgereisd naar New Orleans. Nadat de ondergrond in kaart was gebracht, hebben de onderzoekers mogelijke oplossingen als minder drainage en meer grondwatervoeding bekeken. Daarbij worden groene oplossingen als waterdoorlatende straten en regentuinen geëvalueerd: wat kost het, hoe effectief zijn ze nu echt en wat vergt het bijvoorbeeld aan onderhoud? Bewoners en andere stakeholders zijn betrokken om na te gaan wat zij zelf zouden kunnen doen om water- en bodemdalingsproblemen te voorkomen.

De wens: realtime bemalingssysteem

Er wordt een numeriek grondwater-bodemdalingsmodel gemaakt waardoor ontwerp en installatie van een integraal watermonitornetwerk mogelijk zijn. Uiteindelijk is het de wens van de autoriteiten in New Orleans om een realtime geautomatiseerd bemalingssysteem te hebben dat gebruik maakt van weersvoorspellingen.



'Zonder kennis over het systeem weten we niet of maatregelen effect hebben. Dat moesten we dus eerst in kaart brengen'

Roelof Stuurman | grondwaterexpert Deltares



8 Onderzoek relatie water, vrede en veiligheid



'Data moeten de trigger zijn voor acties om de ramp voor te zijn'

Henk Ovink | Nederlandse watergezant

De precieze relatie tussen klimaatverandering, watertekort, conflicten en migratie is nog niet volledig bekend. Maar de potentiële gevolgen zijn zo groot dat er nu al actie ondernomen moet worden. Informatiesystemen op basis van de huidige kennis kunnen helpen met de beslissing over waar, wanneer, welke interventie genomen kan worden. Tegelijkertijd wordt verder onderzoek gedaan naar een beter begrip van de omstandigheden rondom droogte of watertekort die kunnen leiden tot hongersnood, conflicten of het wegtrekken van mensen.



Tijdige informatie voor adequate actie

Het internationale waterschaarste programma van Deltares staat in het teken van water, vrede en veiligheid. Een watertekort kan grote maatschappelijke gevolgen hebben, bijvoorbeeld wanneer door droogte of door veranderingen in bovenstrooms watergebruik, mensen de bron voor hun levensonderhoud verliezen of voedsel onbetaalbaar wordt. In 2017 is in opdracht van het ministerie van Buitenlandse Zaken het proefproject gestart en het vooronderzoek gedaan. Samen met

betrokken partners heeft Deltares in 2018 de data-analyse uitgevoerd en voorspellingsmodellen gemaakt die inzicht kunnen geven waar waterschaarstesituaties kunnen plaatsvinden, wat de maatschappelijke consequenties kunnen zijn en, heel belangrijk, welke interventies kunnen helpen om negatieve effecten te voorkomen of te verminderen. We maken gebruik van verschillende beproefde wetenschappelijke hydrologische - en waterverdelingsmodellen, op zowel lokale als mondiale schaal. Daarnaast gebruiken we

open data, zoals satellietbeelden en Google Earth. Ook hebben we met deze kennis nieuwe argumenten geleverd en daardoor het probleem prominenter op de politieke en bestuurlijke agenda's gezet. Hierdoor werd het waterschaarste issue vrijdag 26 oktober 2018 besproken in de Veiligheidsraad van de Verenigde Naties in New York.

Water, vrede en veiligheid in het veld

In 2019 doen we casestudies in Mali en Irak. Samen met de lokale overheid en de bevolking gaan we leren hoe we waterschaarstedata zo goed mogelijk kunnen inzetten voor informatievoorziening en interventies afgestemd op de lokale behoefte. Op deze manier willen we hulpmiddelen ontwikkelen die effectieve acties mogelijk maken om de onevenwichtige waterverdeling, hongersnood, conflicten en migraties in instabiele landen wereldwijd te voorkomen of te verminderen.

*'Zoek de samenhang, zoek de verbinding.
Dat versterkt de positie van COASTAR
als kansrijke maatregel'*

Wim Kuijken | voormalig deltacommissaris



9 Brak wordt het nieuwe zoet

De afgelopen jaren is het COASTAR kennisprogramma ontwikkeld door de kennisinstututen Deltares en KWR, samen met adviesbureau Arcadis en Allied Waters. Na een intensieve voorbereiding hebben belangrijke partijen uit de Topsector Water zich in 2018 gecommitteerd aan dit kennisprogramma en wordt het gedragen door een breed consortium van marktpartijen en overheden. Het programma voorziet in de structurele zoetwatervoorziening voor onder andere West-Nederland gedurende alle seizoenen.

Zoetwater op voorraad, zoutwater op afstand

COASTAR (Coastal Aquifer Storage and Recovery) is een innovatief concept dat uit verschillende maatregelen bestaat, waarbij de ondergrond wordt ingezet voor de zoetwatervoorziening en het (zoet)waterbeheer van zoutwatergebieden. Zo benutten we beter de zoetwateroverschotten waardoor we de regionale problemen zoals wateroverlast, waterschaarste en verzilting oplossen.

Een andere COASTAR maatregel is het winnen en benutten van brak grondwater nabij bijvoorbeeld

polders of de zoetwatervoorraden in de duinen. Dit vermindert de verzilting van de polders en zorgt voor een grotere zoetwaterbuffer in de duinen. Op deze manier ontstaan er nieuwe bronnen van drinkwater na ontzilting.

COASTAR houdt dus 'zoet op voorraad en zout op afstand' en is ook toepasbaar in andere deltagebieden van de wereld. Toenmalig deltacommissaris Wim Kuijken benadrukte het belang van de brede COASTAR-coalitie (mei 2018).

Internationale proefprojecten

Naast de proefprojecten in Nederland gaat in 2019 een COASTAR concept in Chili van start. In de Chileense Coquimboregio wordt het GIRAgua projectexperiment uitgevoerd. Hierbij wordt smeltwater vanuit de bergen opgevangen in boven- en ondergrondse reservoirs. Hierdoor kunnen de sterk dalende grondwaterstanden in Chili in de toekomst mogelijk herstellen.



Partners

10

Drinkwater voor snelgroeiende metropool Dhaka

De Dhaka Water Supply and Sewerage Authority (DWASA) levert drinkwater aan een gebied van circa 400 vierkante kilometer in Dhaka en omgeving. Die levering is sterk afhankelijk van grondwater als bron, maar door de snel dalende grondwaterspiegels staat die huidige grondwateronttrekking behoorlijk onder druk. In 2021 moet meer dan 40% van de watervoorziening daarom uit de Meghna komen en circa tien miljoen mensen van drinkwater voorzien.

De bevolking groeit nog steeds en DWASA is van plan om haar servicegebied nog verder uit te breiden. Daarom moet in de toekomst oppervlaktewater als bron voor de productie van drinkwater worden gebruikt. De waterkwaliteit in de rivieren in en rond Dhaka is echter onvoldoende.

De Meghna Rivier, dertig kilometer ten oosten van Dhaka is aangewezen als een van de belangrijke nieuwe bronnen voor de watervoorziening. De Asian Development Bank ondersteunt de duurzame realisatie van dit plan.

Analyse en uitgebreid meetprogramma

Om verslechtering van de waterkwaliteit van de Meghna te voorkomen en de duurzame watervoorziening voor Dhaka te borgen, is het van cruciaal belang dat het waterkwaliteitsbeheer ter plekke wordt versterkt. De belangrijkste speler hierin is de Department of Environment (DoE). We hebben de historische data van de rivier verwerkt, geanalyseerd en een uitgebreid meetprogramma uitgevoerd. Met de kennis over de toekomstige ontwikkelingen in het stroomgebied en de in kaart gebrachte verontreinigingsbronnen zijn vervolgens voorspellingen voor de toekomstige waterkwaliteit gedaan. Naast adviseren, modelleren en begeleiding in de planvorming is onze kennis overgedragen door een uitgebreid trainingsprogramma voor de DoE en DWASA.

Vervuiling kan met kleine investeringen aanzienlijk verminderen

Op ons advies wordt een deel van de rivier aangewezen als ecologisch kritisch gebied. We hebben laten zien dat vervuiling door bedrijven met kleine investeringen aanzienlijk kan worden verminderd. Een speciale task force kijkt nu of deze aanbeveling wordt overgenomen.



‘Wij willen niet dat de Meghna rivier de volgende Buringanga wordt. Daarom moeten de maatregelen en aanbevelingen uit het project worden opgevolgd’

Mr Engr Taqsem A Khan | algemeen directeur, DWASA

11

Pilot Kleirijperij Groningen

Met enige regelmaat moeten havens of waterwegen worden uitgediept. Bij het bouwen of ophogen van dijken is er klei nodig om het dijklichaam af te dichten en te beschermen tegen erosie. Waarom de benodigde klei kopen als het voor de deur ligt? Zoals in de Eems-Dollard, waar te veel slib de havens in komt. Daarvoor is op twee locaties dicht bij de Eems-Dollard in 2018 een kleirijperij ingericht.



Je kunt de weggehaalde bagger niet meteen op de dijk neerleggen. Het is te nat, te zout, er zit nog allerlei organisch materiaal in en is lang niet sterk genoeg. In de rijperijen test Deltares binnen het kennisconsortium EcoShape verschillende strategieën om van bagger dijkklei te maken. Er wordt onder andere gevarieerd in laagdikte, aanwezigheid van drainage, het aantal en type bewerkingsslagen en de aanwezigheid van vegetatie.

Meer kennis over kleirijpen vastgelegd

Deltares verzorgde namens EcoShape het voorbereidende literatuur- en laboratoriumonderzoek op basis waarvan de bewerkingsmethoden zijn gekozen. Daarbij is gekeken naar rijpingskennis opgedaan bij de aanleg van de IJsselmeerpolders en naar de proeven met Euroklei: klei die van bagger uit de Rotterdamse haven werd gemaakt in de jaren '80. Er is echter niet veel kennis beschikbaar over het rijpen van zoute bagger tot klei. Onderzoekers voeren daarom in de kleirijperij praktijkproeven uit om te kijken welke manier van rijpen het beste werkt. Tijdens de uitvoeringsfase monitoren we het verloop van de rijping in verschillende proefvakken en rapporteren we dit. We coördineren de jaarlijkse meetcampagne waarin parameters voor alle vakken, en op verschillende dieptes worden verzameld. Met behulp van dronemetingen laten we de hoogteontwikkeling van de bagger in de proefvakken op de centimeter nauwkeurig zien, een belangrijke indicatie voor het inklinken van de bagger.

Hergebruik van baggerslib heeft veel voordelen

Als we precies weten hoe klei rijpt, kunnen we zo efficiënt mogelijk omgaan met ruimte en kosten en beoordelen onder welke condities rijping kan worden toegepast. Daarmee wordt een businesscase voor de kleirijperij opgesteld. Jaarlijks moet er 1 miljoen ton slib uit het systeem worden gebaggerd. Op deze manier kan dit materiaal lokaal worden hergebruikt.



'In de kleirijperij slaan we twee vliegen in één klap: we brengen de circulaire economie in de praktijk, waarbij ook nog eens de ecologische waarde verhoogd wordt'

Wouter van der Star | onderzoeker Deltares

12

Sleutelen aan offshore wind om kosten en risico's te verminderen



'De verbeterde voorspellingen voor golf- en windcondities voor korte en middel-lange termijn dragen bij aan de veiligheid en optimalisatie van offshore wind-energie. Dat brengt ons weer een stapje dichterbij het realiseren van de energietransitie waarin offshore wind een belangrijke rol speelt'

Jan-Joost Schouten | manager offshore Deltares

Optimalisatie monopiles

Monopiles zijn de meest gebruikte funderingen in offshore windparken. Het onderzoek van bodembescherming rondom monopiles heeft zich afgelopen jaar verbreed naar natuur-inclusief ontwerp. Hiervoor hebben we testen gedaan in onze golf- en stroomgoot met bodembeschermingsconstructies die ook een ecologische meerwaarde bieden. De resultaten worden meegenomen in het handboek bodem- en kabelbeschermingsontwerpmethoden. De verschillende methoden worden geëvalueerd op hydraulische stabiliteit, morfologische effecten, duurzaamheid en ecologische effecten. Daarnaast is er een start gemaakt met onderzoek naar het verwijderen of vervangen van monopiles. De vraag die centraal staat, is hoe doe je dat op een efficiënte en veilige manier? Nieuw onderzoek dat Deltares, in samenwerking met verschillende partners, uitvoert in haar zogenoemde Water-grondgoot moet aantonen of hydraulische extractie een goede optie is.

Voorspellen van golf- en windcondities

Goede voorspellingen van golf- en windcondities zijn essentieel bij veel operaties in en rondom offshore windparken. De beslissingsondersteunende tool Meteo-Dashboard voor windparkbeheerders is uitgebreid met een voorspelling voor scheepsbewegingen en zeeziekte. MeteoDashboard helpt windparkbeheerders kiezen met uitvaren of niet. Het is een web-based dashboard waarmee de parkbeheerder per offshore windturbine twee dagen vooruit kan kijken naar de detailvoorspelling van de windsnelheid, golfhoogte en sterkte van de stroming.

Offshore windenergie is voor West-Europese landen aan zee een essentieel onderdeel van een succesvolle energietransitie. Maar ook landen als China, Taiwan, Vietnam, Japan, Zuid-Korea, en Amerika omarmen offshore windenergie als duurzame energiebron. Met windparken in aanbouw en in bedrijf zijn veiligheid en het verlagen van de kosten per kWh, de pijlers die het succes bepalen. De kosten of verliezen lopen snel hoog op wanneer de windmolens niet kunnen draaien. Deltares heeft in 2018 verschillende onderzoeken gedaan om de risico's te verminderen bij ontwikkeling en exploitatie van offshore windparken.

Stroomkabelstoringen verminderen

Ongeveer 80% van de verzekeringsclaims in de offshore windindustrie is gekoppeld aan kabelstoringen. Om faalniveaus te verminderen, heeft Deltares de krachten gebundeld met DNV GL, ECN, WMC, BREM, VanderHoekPhotonics en andere partners, en ze hebben samen een Joint Industry Project (JIP): Cables Lifetime Monitoring geïnitieerd. Het doel van deze studie is om de kans op stroomkabelstoringen in offshore windparken te verkleinen. Uit analyses is gebleken dat het uitvallen van kabels te wijten is aan fabricage-, ontwerp- en installatiefouten. Zandgolven kunnen bijvoorbeeld de kabels blootleggen waardoor ze makkelijk beschadigen. Een van de ideeën die in dit project wordt ontwikkeld, is de continue bewaking van de stroomkabels door een geavanceerd gebruik van optische vezelsensoren. Dit monitoringssysteem en de kennis over faalmechanismen van stroomkabels zullen worden meegenomen in de nieuwe ontwerprijlijnen en standaarden.

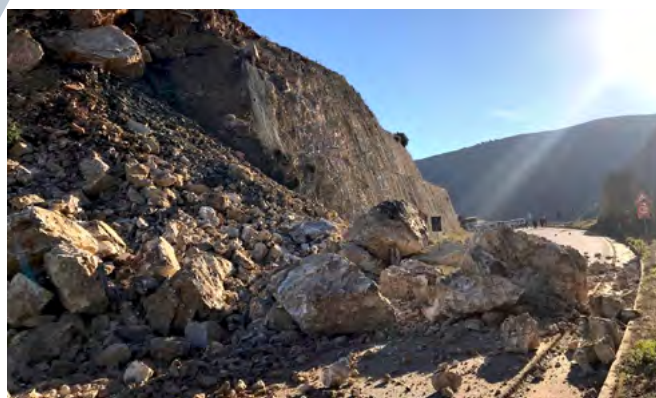


13 Albanië investeert in klimaatbestendig wegennet

“Samen met beheerders bepalen we welke risico’s maatschappelijk en economisch haalbaar zijn en welke maatregelen we eraan kunnen koppelen. Dit geeft beheerders handvatten hoe ze het hele wegennet klimaatrobuust kunnen maken. We helpen de overheid om investeringen in het wegennet te prioriteren”

Mike Woning | geotechnisch expert Deltares

Albanië staat in de top tien van landen wereldwijd met de hoogste economische risico’s door een combinatie van verschillende mogelijke rampen. Het land is gevoelig voor hydro-meteorologische gevaren zoals overstromingen, droogte, zware sneeuwval en extreme temperaturen, en voor geologische gevaren zoals aardbevingen en aardverschuivingen.



Albanië heeft de afgelopen jaren flink geïnvesteerd in bruggen, tunnels, snelwegen en spoorwegen. Meer en heviger buien, aardverschuivingen en overstromingen door klimaatverandering zouden deze investering voor een deel teniet kunnen doen. Beoogde nieuwe investeringen moeten ‘future proof’ en dus ook ‘climate proof’ zijn. Dit is ook een eis van de Wereldbank om te investeren in het wegennetwerk van Albanië.

Investeringsstrategie en modelleren van risico’s

In 2018 heeft Deltares met lokale partijen een investeringsstrategie gemaakt om het hoofdwegennet en de kunstwerken, zoals duikers en bruggen klimaatbestendig te maken. Samen met SEED Consulting, een Albanees ingenieursbureau en verschillende betrokken overheden zijn de klimaatrisico’s en seismische kwetsbaarheden van het hoofdwegennet in kaart gebracht. Hiervoor zijn zowel de directe gevolgen (schade aan de weg zelf) als cascade effecten (schade als gevolg van het niet beschikbaar zijn van de weg) meegenomen.

De directe schade evenals de cascade effecten zijn als basis gebruikt om de locaties te prioriteren en er maatregelen aan te koppelen die de wegen klimaatrobuuster maken. Deze maatregelen kunnen geïmplementeerd worden bij de nieuwe wegen die Albanië wil gaan bouwen, maar ook bij het onderhoud van de bestaande wegen.



14

Schaalmodel nieuwe sluis Terneuzen

Met een lengte van 427 meter, een breedte van 55 meter en een diepte van 16,44 meter wordt de nieuwe sluis van Terneuzen een van de grootste sluisen ter wereld. De sluis ligt tussen het zoute Westerscheldewater en het zoete water in het kanaal van Gent naar Terneuzen.

Deltares maakte in 2018 een schaalmodel, dat 31 keer zo klein is als de werkelijke sluis. Hierbij werd het nivelleersysteem onderzocht. Dit is het systeem om de sluis te vullen en legen, afhankelijk van het waterpeil aan de andere kant van de sluis.

De vraag was wat de optimale nivelleertijd is en hoe groot de krachten zijn die tijdens dat proces op de schepen worden uitgeoefend. Omdat zout water zwaarder is dan zoet water zorgt dat voor stromingsverschillen die moeilijk te berekenen zijn. Ook die stroming werd bestudeerd met het schaalmodel.

De schaalmodeltesten zijn eind januari 2019 afgerond. Het ontwerp van het nivelleersysteem van de nieuwe sluis wordt op dit moment definitief gemaakt en de bouw is ondertussen gestart. Er zijn in totaal meer dan honderd testen uitgevoerd en de resultaten hiervan zullen tevens gebruikt worden om het operationeel gebruik van de sluis vast te stellen. Daarnaast zijn er aanvullende metingen uitgevoerd om de aannemer van de sluis van informatie te voorzien om het ontwerp van specifieke onderdelen van de sluis te kunnen dimensioneren. Gekeken is naar onder andere drukken op de nivelleerschuiven voor het schuifontwerp en stroomsnelheden bij de bodem.

Eind 2022 moeten de eerste schepen door de nieuwe sluis in Terneuzen varen. De nieuwe sluis is onderdeel van het Programma Sluizen van Rijkswaterstaat, waarbinnen zeven sluisen in het hele land worden gerenoveerd en gebouwd.

'We kunnen heel veel afzonderlijke componenten goed berekenen. Al die aspecten samen zijn vrij moeilijk in één rekenmodel te stoppen. Een schaalmodel biedt daarbij uitkomst'

Arne van der Hout | projectleider Deltares

Sluizencomplex Terneuzen

Het sluizencomplex in Terneuzen bestaat uit drie sluisen: de Middensluis, de Oostsluis en de Westsluis. De Middensluis – de kleinste van de drie – wordt gesloopt en maakt plaats voor de nieuwe sluis. Een grotere sluis vergroot de capaciteit van het complex en maakt het mogelijk dat grotere zeeschepen vanaf de Westerschelde door het kanaal Gent-Terneuzen kunnen varen.



15 Wilgen als golfdempers



Voor vele kilometers dijk in het Nederlandse rivierengebied kan vegetatie mogelijk een rol spelen bij het verminderen van de golfbelasting op de dijk. Een potentieel dat we nog niet volledig in kaart hebben gebracht, mede door onbekendheid met en inzicht in het effect van golfreductie door begroeiing.

Wilgenbos van 40 meter

Om waardevolle metingen te verkrijgen, heeft een consortium van partijen in de zomer van 2018 een unieke proef gerealiseerd in de Deltagoot van Deltares. In deze goot is onderzoek op ware grootte mogelijk. De goot heeft een lengte van driehonderd meter, een breedte van vijf meter en een diepte van negen meter. In deze onderzoeksfaciliteit is een wilgenbos van 40 meter lang gebouwd. In het bos stonden 32 bomen van vijftien jaar oud. De bomen zijn blootgesteld aan golven tot anderhalve meter hoog en hebben deze condities uiteindelijk verbazend goed doorstaan. De grootte van de golfdemping is afhankelijk van de waterstanden en golfcondities in relatie tot de dichtheid van de wilgen. Momenteel wordt er hard gewerkt aan de analyse van de resultaten.

‘Met dit onderzoek bekijken we hoe we van nature aanwezige systemen kunnen gebruiken om overstromingsrisico’s te beperken. Er is bovendien wereldwijd een grote behoefte aan innovatieve oplossingen voor waterveiligheid. Zeker met het oog op klimaatverandering en het feit dat de wereldbevolking groeit’

Bregje van Wesenbeeck | ecooloog en kustexpert Deltares

Vervolgstappen

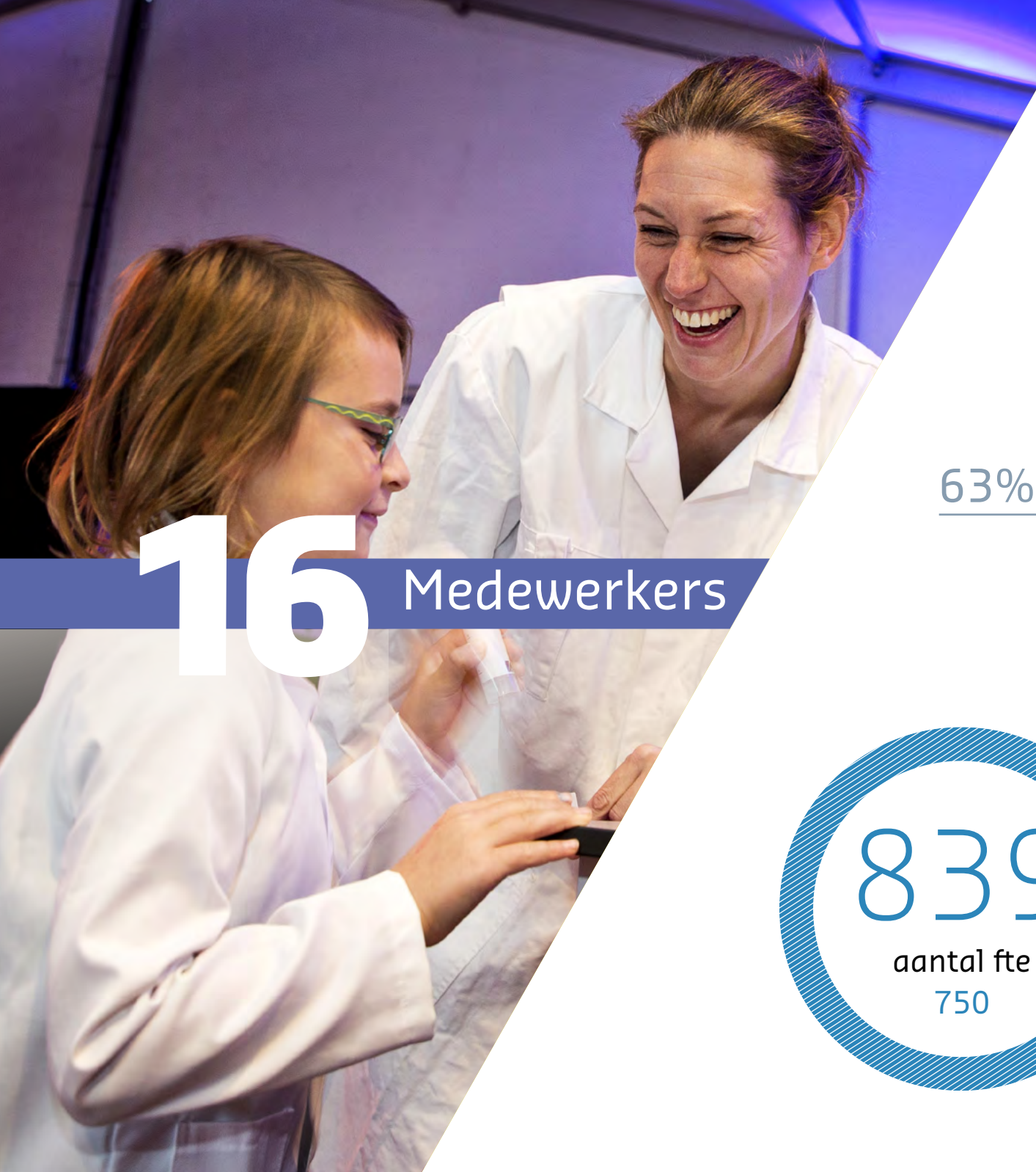
Met de afgeronde proef is weer een stapje gezet in het ontwikkelen van onmisbare kennis. Vervolgonderzoek is nodig om vast te stellen of en waar het dempende effect van vegetatie kansrijk kan zijn voor beheer en beleid in Nederland. Daarnaast worden de mogelijkheden verkend om vergelijkbare testen te doen voor mangrovebossen. Deze kunnen een cruciale rol spelen voor de waterveiligheid in kustgebieden elders in de wereld.



Meer info

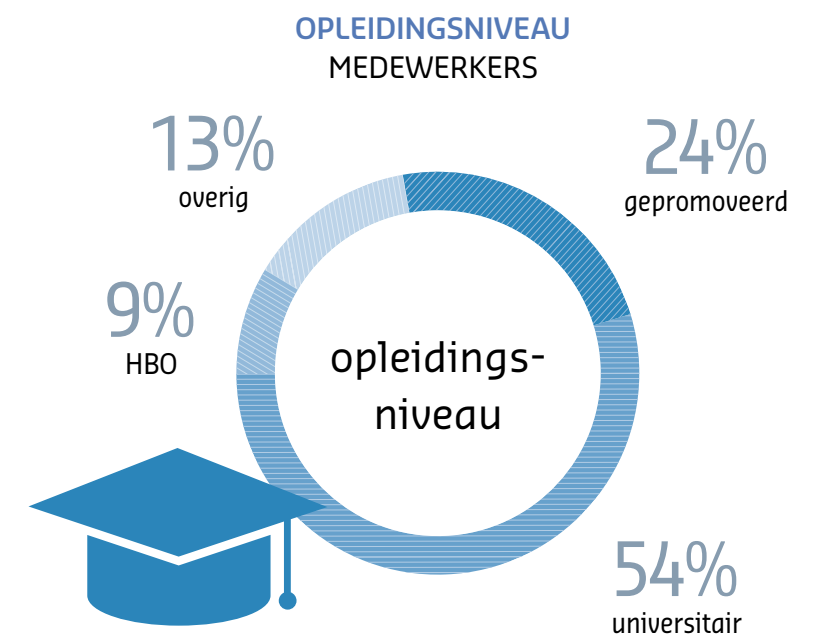
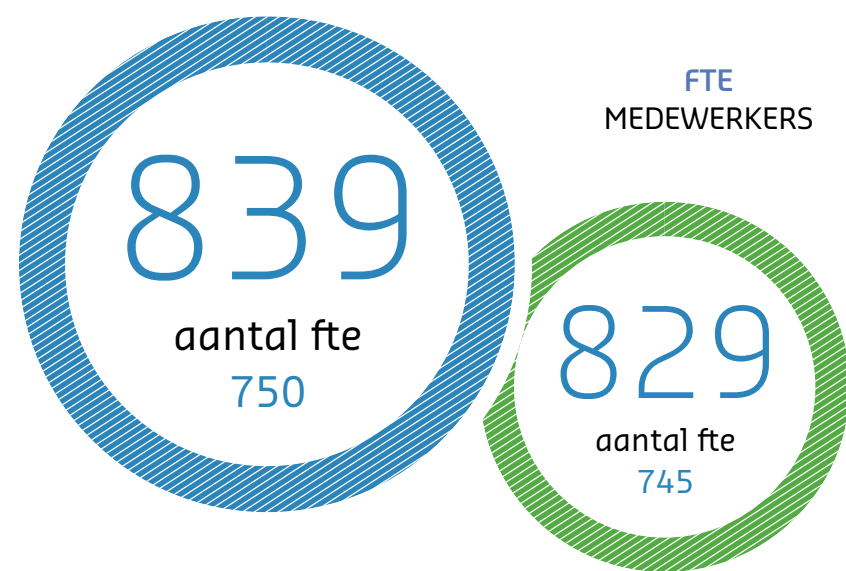
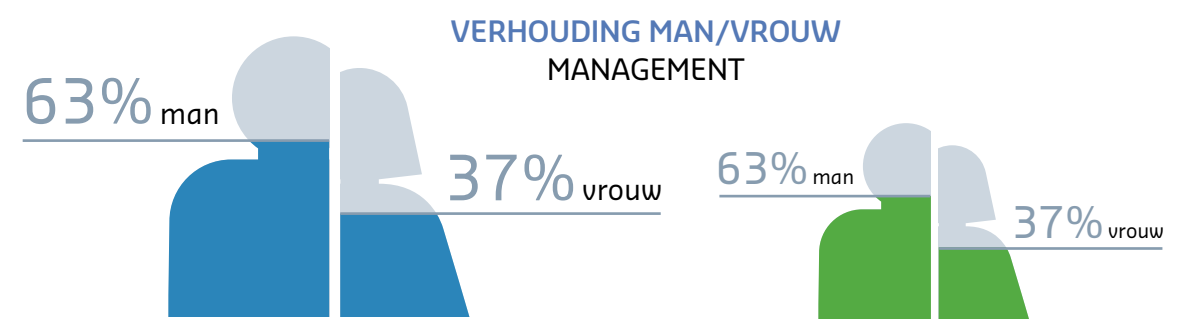
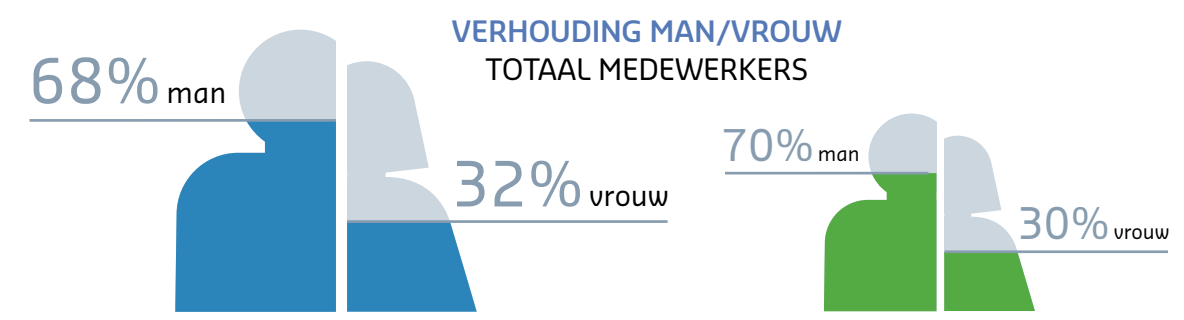
Partners

Rijkswaterstaat | Boskalis | Van Oord | NIOZ | TU Delft | VP Delta | WNF | RVO | STOWA



31|12|2018
31|12|2017

16 Medewerkers

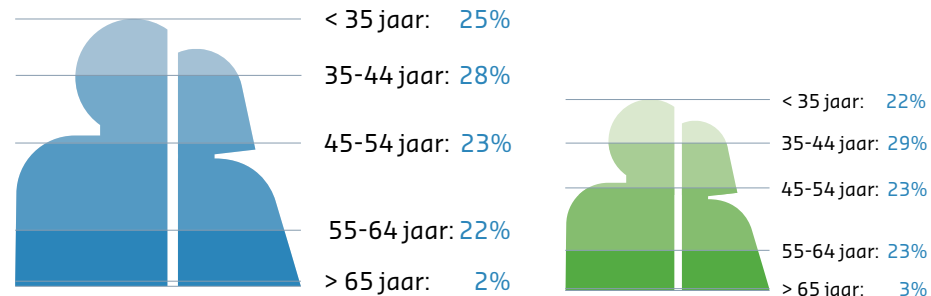


16 Medewerkers

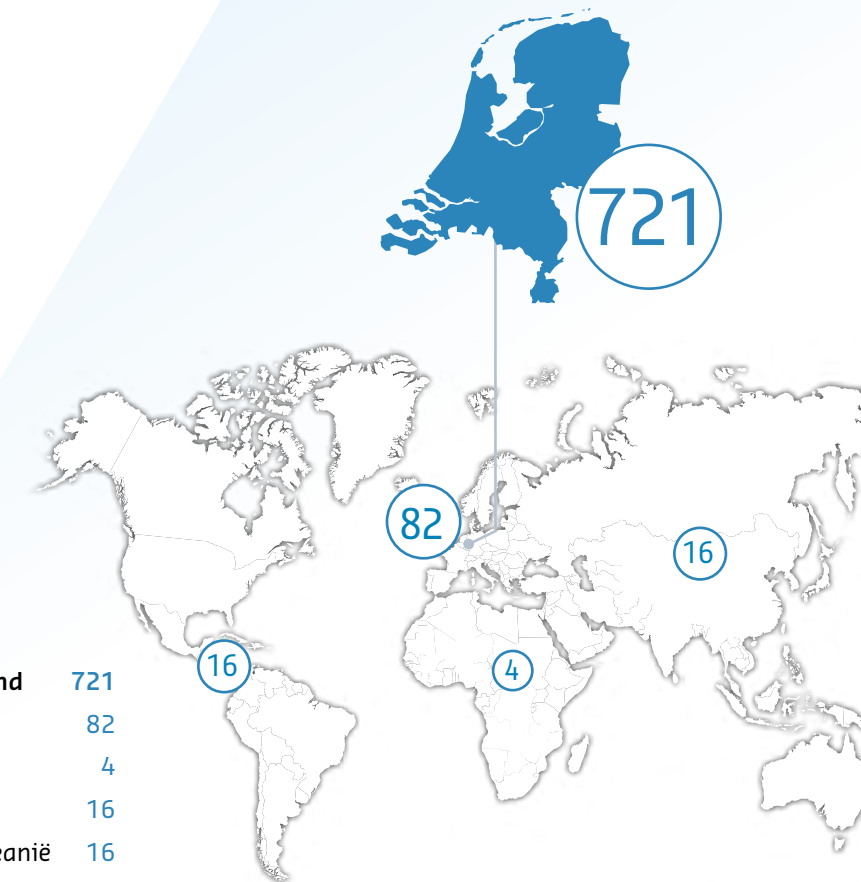
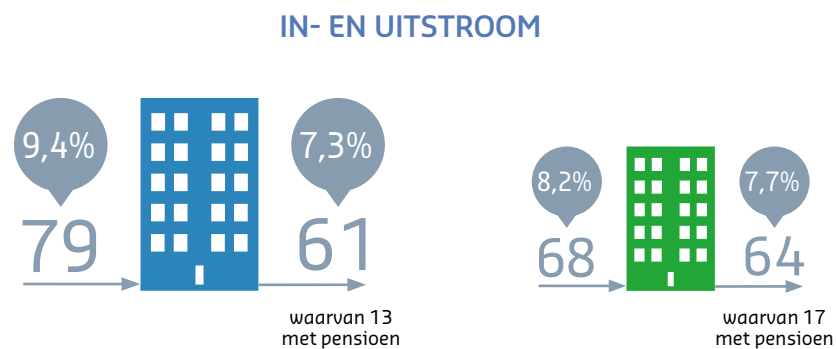
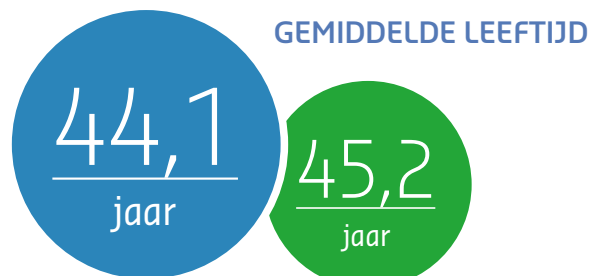


31|12|2018
31|12|2017

LEEFTIJDOPBOUW



40
NATIONALITEITEN



Nederland	721
Europa	82
Afrika	4
Amerika	16
Azië/Oceanië	16

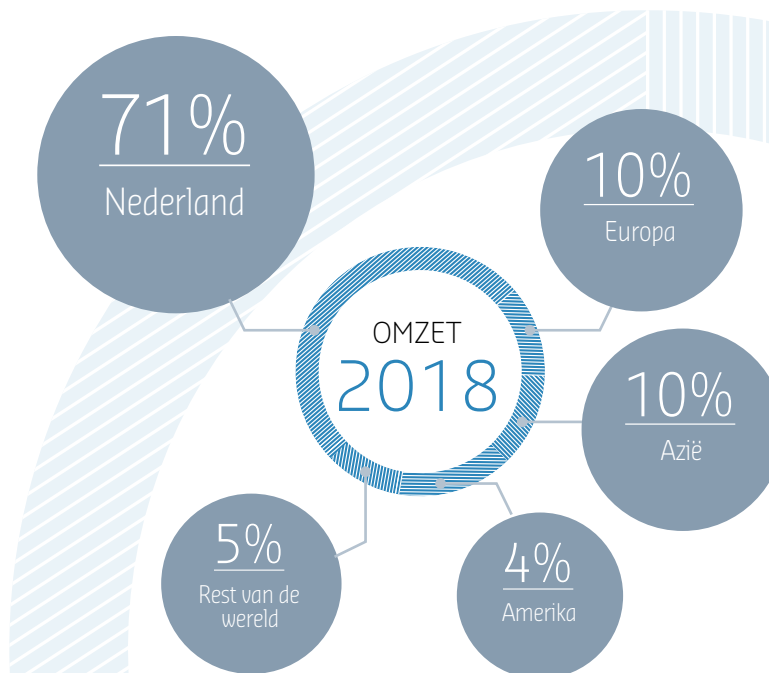
17 Voorlopige cijfers 2018

In 2018 zijn we blijven investeren in nieuwe kennissoftware, modellen, faciliteiten, samenwerkingen en mensen om onze positie te versterken. De omzet bedroeg in 2018 114 miljoen euro. Hiervan is 18 miljoen euro uitbesteed aan andere kennisinstellingen en marktpartijen. Het netto resultaat bedraagt 1,7 miljoen euro en is daarmee 1,3 miljoen euro hoger dan in 2017. De bruto marge is ten opzichte van 2017 gestegen met 3,5 miljoen euro.

Financiële gegevens van 2018

De dalende trend in de omzet Nederlandse overheid van de afgelopen jaren is in 2018 doorbroken. In 2018 is deze omzet gestegen met 6,8 miljoen euro ten opzichte van 2017. De omzet vanuit het bedrijfsleven nam met 0,3 miljoen euro af tot 24,7 miljoen euro in 2018 (22% van de omzet). Het aandeel omzet projecten in het buitenland is met 4,2 miljoen euro gestegen ten opzichte van 2017 en kwam uit op 33,3 miljoen euro (29% van de omzet).

Het saldo van de financiële baten en lasten is gestegen naar min 0,6 miljoen euro in 2018, voornamelijk omdat het koersresultaat 0,5 miljoen euro hoger was dan in 2017.



Colofon

Uitgave

Deltares
Gepubliceerd in april 2019

Redactie

Afdeling communicatie
afdeling-com@deltares.nl

Vertaling

Pete Thomas

Design- en uitvoering

Afdeling Visualisatie Deltares

Fotografie

Guus Schoonewille
Ismael Ramos
Kees van de Veen
Welmoed Jilderda (Deltares)
Adobe Stock

© Deltares, alle rechten
voorbehouden