



STAND VAN ZAKEN NATUURPAKKET WESTERSCHELDE (NPW)

> De natuur in het Schelde-estuarium staat onder druk. In het Verdrag Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium zijn voor het beoogde natuurherstel maatregelenpakketten opgenomen: aan Vlaamse zijde is dat het Sigmaphan, waarmee gelijktijdig de waterveiligheid en de natuur worden versterkt; aan Nederlandse zijde is dat het zogenoemde Natuurpakket Westerschelde (NPW). Nederland ontwikkelt op basis van het NWP zo'n 600 hectare nieuwe estuariene natuur. De projecten zijn verdeeld over drie (ecologische) zones in de Westerschelde. In 2017 is de NPW-opgave herzien op basis van tussentijdse monitoringsresultaten. Lees meer over de laatste toetsresultaten en de toestand van de Westerschelde-gebieden die onder het NPW vallen.

In dit artikel vindt u eerst informatie over de algemene trends in de Westerschelde, gevolgd door informatie over de verschillende projecten:

- Hedwige-Prosperpolder (grensoverschrijdend project, nu in uitvoering)
- Baalhoek en Knuitershoek (gereed)
- Perkpolder (gereed)
- Het Zwin (grensoverschrijdend project, nu in uitvoering)
- Bath en Ossensisse (nu in uitvoering)
- Waterdunen (niet in dit monitoringsrapport)

De resultaten van monitoring in deze projectgebieden worden uitgebreid besproken in het rapport '[Natuurherstel pakket Westerschelde - Monitoring lopende projecten in het licht van de Westerschelde brede ontwikkelingen](#)'

(maart 2019). Lees hieronder de highlights van de resultaten van dit rapport.

Algemene trends in de Westerschelde

De stroming in de Westerschelde wordt met name veroorzaakt door het getij, wind en golven en de aanvoer van zoet water vanuit de Zeeschelde en spuisluisen. In het meergeulenstelsel ontmoet de hoofdgeul de nevengeulen in drempelgebieden: de meest veranderlijke delen van de Westerschelde. Het meergeulenstelsel is dan ook enorm belangrijk voor de verschillende habitats in het estuarium. Het transport van water, zand en slib (sediment) heeft invloed op het leven in en op de bodem van de Westerschelde. Daarnaast zorgen ook veranderingen in de bodemligging (morfologie) op sommige plekken voor veranderingen in de leefomstandigheden van het



bodemleven. Dat gebeurt bijvoorbeeld waar geulen verplaatsen en waar platen opslibben tot schorren.

In het Schelde-estuarium wordt gemeten wat de potentiële aanwezigheid van bepaalde diersoorten in en vlak boven de bodem is. Dat wordt mede bepaald door andere factoren, zoals de hoeveelheid zwevend stof in het water, of het broedsucces van vogels die in het gebied overwinteren. De totale biomassa van organismen in en om de bodem van 1mm en groter (macrobenthos) in de Westerschelde verandert van jaar tot jaar. Wel lijkt de biomassa sinds eind jaren '90 iets hoger te liggen. De biomassa van de kokkel neemt geleidelijk af, en voldoet niet aan het instandhoudingsdoel wat het NPW gesteld heeft - net als de mossel. De verhouding ringwormen en weekdieren lijkt zich in de meeste zones positief te ontwikkelen. Voor een groot aantal vissoorten in verschillende zones in de Westerschelde lijkt er geen trend of een positieve trend te zijn, maar niet overal wordt gemonitord. Vooral vanaf het jaar 2010 nemen de aantallen toe. Maar voor de sleutelsoorten haring, tong, bot, paling, schol en zeedonderpad lijkt in één of meerdere zones trend negatief.

Vogels

Watervogels worden in de Westerschelde maandelijks met hoogwater geteld. De aantallen broedparen van kustbroedvogels worden jaarlijks bepaald en zijn van

belang op nationaal en internationaal niveau. Zeven kustbroedvogels zijn sleutelsoorten: de bontbekplevier, dwergstern, grote stern, kluut, strandplevier, visdief en zwartkopmeeuw. De Hooge Platen in de Westerschelde vormen een belangrijk broedgebied voor grote stern, visdief, dwergstern en zwartkopmeeuw. De belangrijkste resultaten van de tellingen tussen 2012 en 2018:

- Een afname van de broedlocaties dreigt op korte termijn voor bontbekplevier, kluut, strandplevier en visdief, maar op iets langere termijn ook voor grote stern en dwergstern.
- Van 31 soorten niet-broedvogels blijkt dat slechts zes soorten aan het gestelde criterium voor instandhouding van de Westerscheldenatuur voldoen. Zeventien soorten laten een negatieve trend zien.
- De herbivore vogels nemen in aantal af of blijven gelijk: o.a. de grauwe gans, smient en wilde eend.
- De slik-gebonden eendensoorten als bergeend, pijlstaart en wintertaling nemen juist toe.
- De aantallen visetende watervogels zijn de afgelopen vijf jaar gelijk gebleven (bijvoorbeeld de fuut en middelste zaagbek) of toegenomen (de lepelaar en kleine zilverreiger).
- Ook in de monitoring van niet-broedvogels in 2015 lijkt de aantallenontwikkeling negatief.

Status Hedwige-Prosperpolder

In de Hertogin Hedwigepolder en het noordoostelijke deel van de Vlaamse Prosperpolder wordt een getijdengebied ontwikkeld van minimaal 440 hectare. De werkzaamheden in de Hertogin Hedwigepolder zijn onlangs gestart en kunnen pas na afronding van de realisatie gemonitord worden. De potentiële ontwikkeling van het gebied is al wel in een model gegoten. Daarin worden de ontwikkelingen van de bodem, waterstroming en groei van beplanting voorspeld. Dat voorspelt dat het open karakter met geulen en onbegroeide slikken de eerste 10 jaar behouden blijft en de bodem door sedimentatie hoger wordt. Het gebied ontwikkelt zich dan langzaam tot een gevarieerd getijdengebied met schorren, wat aansluit bij de projectdoelstelling. Lees meer over de voorspellingen in het topic van maart 2019.

Status Baalhoek en Knuitershoek: afgerond

Bij Baalhoek en Knuitershoek wordt een laagdynamisch zandig tot matig slibrijk intergetijdengebied gecreëerd van 57 hectare. Om de situatie voor bodemdieren te verbeteren, zijn strekdammen aangelegd op het slik, die lopen van ongeveer de dijkteen tot de laagwaterlijn. Zo worden stroomsnelheden verlaagd en meer laagdynamisch gebied gerealiseerd.

Bij Baalhoek is op de analysekaarten duidelijk zichtbaar dat de bodem in mei 2018 hoger ligt dan in mei 2016 - het wijst er op dat aan de projectdoelstelling van sedimentatie voldaan gaat worden, maar eerst zal er meerdere jaren gemonitord moeten worden voordat hier meer over gezegd kan worden. In beide gebieden neemt de bodemhoogte in een groot deel van het slikgebied toe, en bij Baalhoek vind je veen en kleilagen aan de oppervlakte en een deel onder de laagwatergrens. Bij Knuitershoek is veel slibrijke bodem te vinden en een deel onder de laagwatergrens. Uit metingen blijkt:

- Knuitershoek, bodemmetingen onder water of in slib, najaar 2017: 32 verschillende diergroepsoorten, daarnaast ringwormen en weekdieren, en in 33% van de monsters vond men kokkels.
- Baalhoek, bodemmetingen onder water of slib, najaar 2018: een grote hoeveelheid kokkelbroed in de dunne sliblaag op de veenbanken te zijn
- Beide gebieden, zomer van 2017, monsters uit vijf nieuwe of opgehoogde strekdammen: karakteristieke ongewervelde diergroepen, zoals zeepokken, alikruiken en krabben aanwezig.



RTK-DGPS raaien (4x per jaar)



Figuur: Locaties strekdammen Knuitershoek (rechts) en Baalhoek (links)



Door de ontwikkelingen ontstaan mogelijk meer schuilplaatsen en kraamkamers voor vissen, wat ze beschermt tegen visserij, baggerwerkzaamheden of bouw, maar ook tegen roofvogels en -vissen. Ook voor vogels is het gebied interessant: slikken vormen bij laag water een belangrijk voedselgebied voor veel soorten watervogels. Denk aan steltlopers zoals de kluut, scholekster, bonte strandloper, en de bergeend. Hun aanwezigheid hangt af van de ontwikkeling van met name het bodemleven, de droogvalduur en de afstand tot andere voedselgebieden. De hoogwatervluchtplaatsen in het gebied worden met name gebruikt door bonte strandlopers, scholeksters en drieteenstrandlopers. De hoogste aantallen bonte strandlopers (maximaal 4500) zijn geteld in de winter. Bij Baalhoek zijn ook Canadese ganzen aangetroffen.

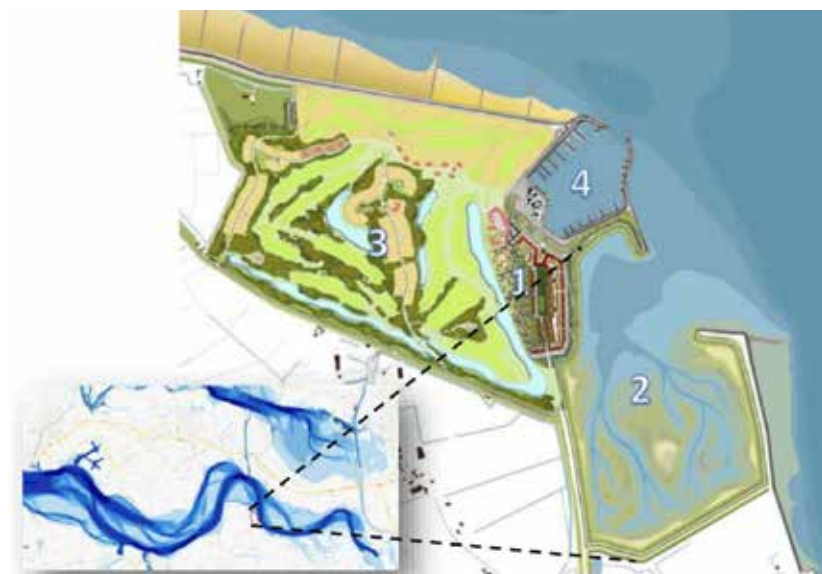
Perkpolder

Bij Perkpolder is een intergetijdengebied aangelegd dat direct is verbonden met de Westerschelde, met daarin een krekenselsel. Een klein deel van het gebied bestaat uit een kom die zelfs bij laagwater niet droogvalt. De bodemligging in het gebied is al snel na de opening van de verbinding met de Westerschelde flink veranderd. Sediment dat vrijkwam bij het verdiepen en verbreden van de verbindingseul is gedeeltelijk in de getijdenpoel terechtgekomen, en ook in het intergetijdengebied met krekenselsel vond sedimentatie plaats. Na de werkzaamheden is er een groot gebied met laagdynamisch slibrijk gebied ontstaan in de poel: een toename van zo'n 65 hectare.

In bodemonsters uit 2015 werden 20 soorten dieren gevonden: tien soorten ringwormen (met de hoogste dichtheid), vijf soorten geleedpotigen, vier soorten weekdieren en 1 soort snoerworm. De meest algemene soort was het wadkreeftje, waargenomen op alle 16 meetpunten. Er zijn geen kokkels of mosselen aangetroffen in het gebied. Concluderend kun je stellen dat diverse soorten zich in Perkpolder hebben gevestigd waardoor de biomassa in de Westerschelde toeneemt. Ook ontstaat hiermee een belangrijk voedselgebied voor met name platvissen en andere bodemeters. Vissen worden in dit gebied niet geteld. Wel werden vogeltellingen uitgevoerd in maart 2016, waarbij de bergeend, wilde eend, smient, wulp, scholekster, tureluur, zilverreiger, kokmeeuw, fuut en aalscholver zijn aangetroffen. Met deze soorten wordt bijgedragen aan het instandhoudingsdoel in de Westerschelde, met uitzondering van de kokmeeuw.

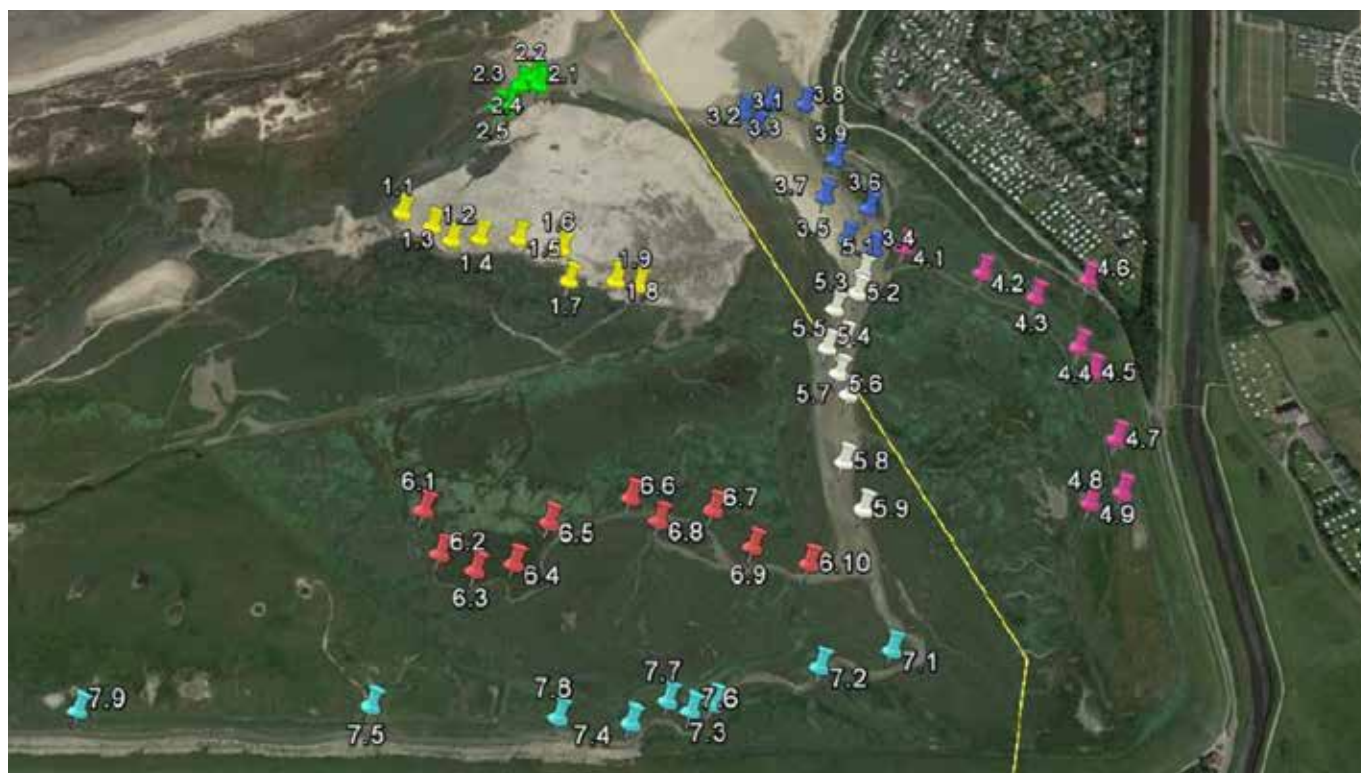
Het Zwin

In het Zwin wordt de natuur met 120 hectare uitgebreid, waarvan 12 hectare aan de Nederlandse zijde door het uitgraven en verbreden van de Zwingeel, wat in 2019 is afgerond. Evaluatie is dus nog niet helemaal mogelijk, maar er is wel al onderzoek geweest naar de ontwikkeling van de ecologie. Verwacht wordt dat na de uitbreiding van het Zwin meer water door de hoofdgeul zal stromen, en daarmee ook de stroomsnelheden en de omvang van de geul toenemen.



Figuur: Totale plan Perkpolder

Concluderend kun je stellen dat diverse soorten zich in Perkpolder hebben gevestigd waardoor de biomassa in de Westerschelde toeneemt.



Figuur: monitoringspunten bodemleven 2013

Zonder beheermaatregelen blijkt de Strandkweek (een kruid uit de grassenfamilie) schorren te overwoekeren ten koste van andere schorreplanten. Begrazing helpt, maar ook de aanleg van de zoutwaterlagune rond broedvogeleilanden. Door deze ingrepen nam de begroeiing toe: de strandkweek, fioringras en rood zwenkgras. Werkzaamheden aan de geulen zorgen dat er een andere overstromingsfrequentie en overstromingsduur ontstaat, wat ook invloed heeft op de ontwikkelingen van planten. In de periode 2010-2013 is het macrobenthos (beestjes in en op de bodem) in het Zwin onderzocht, maar bleef de situatie vrijwel hetzelfde. In twee krekens in het Vlaamse deel van het Zwin is gevist in 2010 en 2013, en werd alleen een aantal brakwatergrondels gevangen. In een monitoring in 2014 werd gekeken hoeveel broedvogels gebruik maakten van de broedeilanden. In het noordoostelijke deel werden voor het eerst sinds 1999 twee paartjes broedende bontbekplevieren aangetroffen. De paartjes broedden op de in 2013 afgegraven schorren, net als waargenomen tureluurs.

Samengevat

In 2018 waren er nog geen ontwikkelingen in de Hertogin Hedwigepolder en geeft de modelstudie

alleen een scenario weer. In Baalhoek en Knuitershoek neemt de sedimentatie toe door de toegenomen luwte van de aangelegde strekdammen, niet direct met meer bodemleven, maar wel met meer kokkels of kokkelbroed en grote aantallen van diverse vogels. Ook in Perkpolder nam de sedimentatie en het bodemleven toe, zoals gewenst en voorspeld. Aanbevolen wordt in het volgende monitoringsjaar van dit gebied ook de biomassa te meten, zodat dit ook kan worden getoetst en de verhouding tussen wormen en schelpdieren kan worden vastgesteld. Mosselen en kokkels zijn in de Perkpolder niet waargenomen en bij vogels zijn alleen soorten waargenomen, maar geen aantallen of activiteiten geteld. De uitbreiding bij het Zwin is nog niet afgerond dus vormen deze metingen vooral een nulmeting voor een toekomstige analyse van de natuurontwikkeling. Al met al komen de meeste ontwikkelingen overeen met de doelstelling van NWP, ook al zijn er nog een aantal metingen nodig.

Het rapport over het jaar 2019 komt binnenkort beschikbaar. Hier zal een apart artikel aan gewijd worden.



HET GEDRAG VAN STORTINGEN IN DIEPE DELEN VAN DE HOOFDGEUL BETER DOORGROND

> In de topics van mei 2017 kon je al lezen [hoe de werkgroep Onderzoek & Monitoring werkt aan nog slimmer sedimentbeheer](#). Intussen zijn verschillende onderzoeken naar de huidige stortstrategie uitgevoerd, en met het oog op huidige ontwikkelingen ook nieuwe mogelijkheden onderzocht. In het bijzonder werd onderzocht wat het verspreidingsgedrag is van stortingen in diepe delen of 'putten' in de Schelde. De resultaten daarvan vormen input voor de nieuwe stortstrategie. [Op 13 februari 2020 presenteerde de werkgroep de onderzoeksresultaten aan de stakeholders](#). Lees wat we leerden van onderzoek naar storten in diepe delen.

In het Schelde-estuarium wordt sediment gebaggerd om de vaargeul te onderhouden. Het terugstorten gebeurt volgens een sedimentstrategie die gebaseerd is op 'sedimentbehoud': al het gebaggerde sediment wordt binnen het estuarium verplaatst. Daarbij hanteert de VNSC nu een stortstrategie waarbij sediment bij voorkeur wordt teruggestort op plaatranden, daarna in de hoofdgeul en pas in de laatste plaats in de nevengeulen. Niet alle locaties zijn even geschikt voor langdurig gebruik als stortlocatie. Daarom wordt met proefstortingen onderzocht of twee andere stortlocaties ter hoogte van diepe putten in de hoofdgeul ook geschikt zijn voor de toekomst, als aanvulling op plaatranden, de hoofdgeul en nevengeulen. Storten in nevengeulen is op veel plekken niet meer gewenst door kortetermijnveranderingen in de bodemligging.

Zo bestaat er bij stortingen in nevengeulen het risico dat die nevengeulen steeds ondieper worden. Wordt de geul ondieper, dan is er minder waterdynamiek en dus een steeds sterker sedimentatieproces. Daardoor wordt de geul nóg ondieper dan hij al was. De laatste jaren is er een evolutie merkbaar in de verdeling van het sediment onder stortlocaties. Er wordt meer in de hoofdgeul gestort, in plaats van in de nevengeul en op plaatranden. Er is dan ook behoefte aan meer stortlocaties. Daarbij zijn oostelijke stortlocaties interessant omdat het sediment dan dichterbij de baggerlocatie blijft. Dat scheelt een fikse vaarafstand, en de bijbehorende kosten en milieu-impact.

Uitvoering: meten bij proefstortingen in de diepe put van Hansweert

Die mogelijk nieuwe stortlocaties werden gevonden in diepe putten van de vaargeul. Door middel van diverse proefstortingen in de 35 meter diepe Put van Hansweert en de Inloop van Ossensisse werd bekeken of die putten geschikt zijn als stortlocatie. In 2016 vonden de eerste proefstortingen op deze twee locaties plaats, waarbij met multibeam echo-sounder (MBES)-peilingen het volume van het sediment op twee momenten werd gemeten: voor en na de storting. Uit deze metingen was af te leiden dat in de meeste gevallen nog niet de helft van het gestorte sediment terug te vinden was op de stortlocatie zelf of in de directe omgeving ervan. Kort na de storting was dat in sommige gevallen zelfs 20-30%. Het werd snel duidelijk dat een aanzienlijk deel van het gestorte sediment zich binnen enkele weken verspreidde naar de ruimere omgeving.

Hoe verspreid het gestorte sediment zich?

Om meer inzicht te krijgen in de manier waarop het gestorte sediment zich verspreidde, werd de frequentie van de metingen verhoogd tijdens de derde proefstorting in 2019 en werd een gericht onderzoek opgestart. De Put van Hansweert ligt dichtbij een drempel in de vaargeul waar veel gebaggerd wordt, en op deze proefstorting ligt daarom de focus in dit artikel. Het onderzoek bestond uit berekeningen met een aantal numerieke modellen, en uit een analyse van de bodemligging van de ruime omgeving rond de Put van Hansweert.

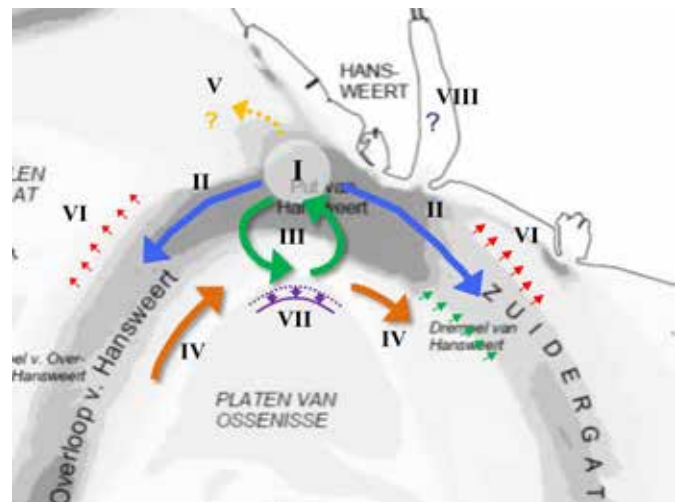
Stromingen als drijvende kracht voor veranderingen

Met een numeriek model werden stromingen in de Put van Hansweert en Put van Borssele berekend. Die berekeningen kwamen goed overeen met eerder uitgevoerde metingen van de stroomsnelheid. Dat leverde een beter inzicht op in de complexe 3-dimensionale bochtstromingspatronen in diepe putten van de Westerschelde. Met deze modellen werd berekend dat de effecten van stortingen in de Put van Hansweert op stroming en waterstanden klein zijn. De resultaten geven dus vertrouwen in de berekende stromingspatronen, waarop vervolgens de berekeningen van het sedimenttransport (en bodemverandering) weer gebaseerd zijn. Dat biedt een stevige basis voor het beeld rond de stortingen.

Verspreiding van sediment naar omgeving

Deltares en WL-Borgerhout analyseerden ook het effect van de proefstortingen in de Diepe put van Hansweert op de omliggende gebieden (o.a. de vaargeul, binnenbocht en nevengeul). De vraag is: waar gaat het gestorte sediment naartoe? Met een Delft3D model

van de omgeving van de Put van Hansweert werd het sedimenttransport berekend wat de stroming veroorzaakt. De sedimenttransportpatronen die hieruit kwamen werden vergeleken met een analyse van de verandering van de bodemligging over de onderzochte periode met stortingen.



Door zowel het gebruik van modellen als metingen bij proefstortingen kreeg het team veel inzicht over de manier waarop sediment zich lokaal verspreidde. Daaruit bleek een sedimenttransport vanuit de put met name richting de binnenbocht te gaan. Daar bleef veel sediment liggen. De hier in de binnenbocht al (door andere oorzaken) optredende sedimentatieprocessen werden versterkt door de stortingen. Daarnaast zal zich ook sediment verspreiden naar andere gebieden. Een denkbaar gevolg is een licht versterkte aanzanding op de nabijgelegen Drempel van Hansweert. Daarentegen zullen de vaarafstanden naar verwachting relatief klein zijn, omdat de Put van Hansweert vanaf de drempel een zeer nabije stortlocatie is. Tot slot kan een klein deel van het sediment bij de nevengeulen terecht komen, maar dit effect was dusdanig klein dat het niet teruggevonden kon worden in de metingen na de proefstortingen.



Sedimentgedrag tijdens het storten

Tot slot werd een zeer gedetailleerd 3D-stromingsmodel (een zogenaamd CFD-model) ingezet om de verspreiding van de sedimentpluim tijdens en direct na het storten in detail te bekijken. In deze modellen is te zien wat er gebeurt met het gestorte sediment tijdens en na de storting. Dat wordt vergeleken met pannenkoekbeslag in een pan: het komt als geheel op de bodem, en zakt langzaam uiteen in de vorm van de pannenkoek. Binnen een minuut bereikt het sediment de bodem, waarna het zand zich snel uitspreidt uit over de bodem, en wanneer het storten klaar is ligt er een 'pannenkoek' van ongeveer 200-300 meter breed.

Vooraf de waterdiepte en helling van de bodem blijken effect te hebben op de verspreiding van het sediment. Het model laat zien dat zo'n 14% van het sediment uit de sedimentpluim gaat tijdens het storten. Dit verklaart echter nog niet het gehele verlies dat gevonden werd bij de proefstortingen (van circa 50%). De meest logische gedachte is dat het overige verdwenen sediment kort na de storting wegspoelt. Metingen van de korrelgrootte op de bodem laten zien dat vooral het fijne zand wegspoelt. Dit gebeurt in een korte periode - van enkele dagen - direct na de storting.

Synthese van kennis en conclusies

Deltares bundelde alle onderzoeksresultaten uit het 3D-model en verschillende metingen in het syntheserapport (2019) met een algemeen beeld over de proeven met stortingen in diepe putten. De onderzoeken bieden een antwoord op de vraag wat er gebeurt met het sediment tijdens het storten in diepe delen. En ook: in welke mate het op de bodem blijft liggen in de diepe putten? Hierin wordt ook een ruimere beschouwing gegeven van de verwachte effecten voor andere putten in de Westerschelde, en voor de lange-termijn ontwikkeling van de Westerschelde. Met deze onderzoeken is het inzicht over het systeem van de Westerschelde aanzienlijk vergroot.

Binnen een minuut bereikt het sediment de bodem, waarna het zand zich snel uitspreidt uit over de bodem, en wanneer het storten klaar is ligt er een 'pannenkoek' van ongeveer 200-300 meter breed.

Vervolg: proefstortingen 2020 en nieuwe stortstrategie

De kennis van hoe sediment zich bij een storting in een diepe put gedraagt is dus enorm toegenomen. Toch zullen in 2020 nog enkele proefstortingen plaatsvinden. Daarmee worden extra gegevens verzameld om de nog openstaande vragen of onduidelijkheden verder te beantwoorden. De huidige vergunning voor het onderhoud van de vaargeul in de Westerschelde loopt daarnaast tot eind 2021. In de voorgenomen stortstrategie zullen stortingen in diepe delen het uitgangspunt vormen. De onderzoeksresultaten rond de proefstortingen worden uitgewerkt in doorlopend onderzoek en vormen input voor de nieuwe strategie.