



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Innovaties in de Kustlijnzorg

Resultaten van negen innovatiepartnerschappen 2018-2024



Voorwoord

Nederland heeft een bijzondere kustlijn die zich over honderden kilometers uitstrekt van Zeeland tot de Waddeneilanden. Een strook van zand en duinen die onze delta beschermt tegen overstromingen, onderbroken door plekken waar grote rivieren uitmonden in zee. Als we niets doen erodeert deze kuststrook en wordt Nederland steeds kleiner. Daarom houden we de kust, naast harde weringen, op zijn plaats met zandsuppleties.

Bij het onderhoud van onze kust staan duurzaamheid en innovatie hoog in het vaandel. Rijkswaterstaat heeft de ambitie om het kustonderhoud klimaatneutraal en circulair uit te voeren.

Het programma Innovaties in de Kustlijnzorg (IKZ) helpt om daar te komen: samen met de markt is Rijkswaterstaat op zoek naar innovatieve methoden voor de verduurzaming van de Nederlandse kust.

Tussen 2018 en 2024 is met 9 marktpartijen een traject doorlopen in een innovatiepartnerschap. Dat heeft al een rijke oogst opgeleverd en een schat aan kennis over de kansen en mogelijkheden voor verduurzaming van ons kustonderhoud. Innovaties zijn verder gebracht tot verschillende stadia van ontwikkeling.

Ik kijk met veel enthousiasme terug op het programma en de vruchtbare partnerschappen. Er is ontzettend veel expertise, gedrevenheid en inventiviteit aanwezig bij onze waterbouwers en ingenieursbureaus. Dat maakt mij trots op onze sector en ik zie de toekomst van de verdere verduurzaming dan ook met vertrouwen tegemoet.

Ik hoop dat deze verzameling van innovaties niet alleen inspireert, maar ook aanzet tot verdere actie en samenwerking. Ik nodig u hiertoe van harte uit.



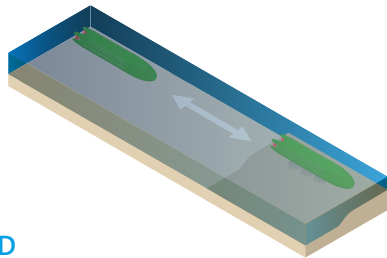
Willy Dekker
Hoofdingenieur-directeur Zee en
Delta Rijkswaterstaat



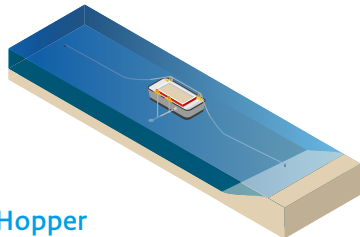
Inhoudsopgave

Inleiding 4

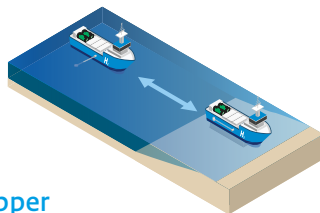
Over het innovatiepartnerschap 5



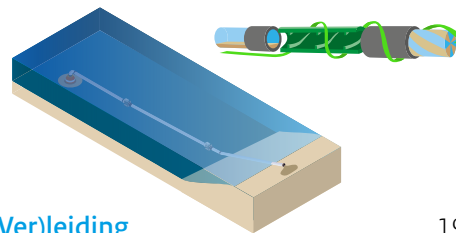
1 ALERD 7
De ALERD is een autonome onderwaterdrone die zand baggert met een laag energieverbruik.



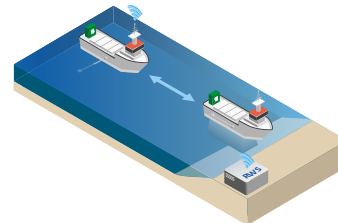
2 Cable Hopper 11
De Cable Hopper is een baggerschip dat zich voortbeweegt langs een kabel.



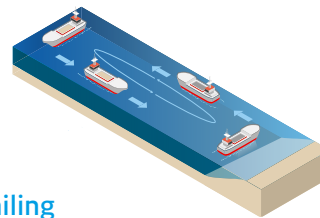
3 H₂-Hopper 15
De H₂-Hopper is een energiezuinig baggerschip met brandstofcellen op vloeibare groene waterstof.



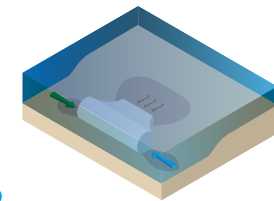
4 Groene (Ver)leiding 19
De Swirl flow leiding zorgt dat het zand-water mengsel efficiënter naar de kust wordt gepompt.



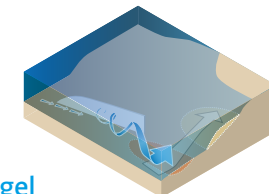
5 ULEv 23
De ULEv innovatie combineert biobrandstof, filters en emissie monitoring voor duurzaam baggeren.



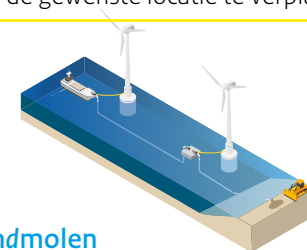
6 Slow Sailing 27
Laag energieverbruik door langzaam varen en het benutten van de (getij)stroming.



7 Zandkrab 31
De Zandkrab stuurt de eb- en vloedstroom voor de verplaatsing van zand richting de kust.



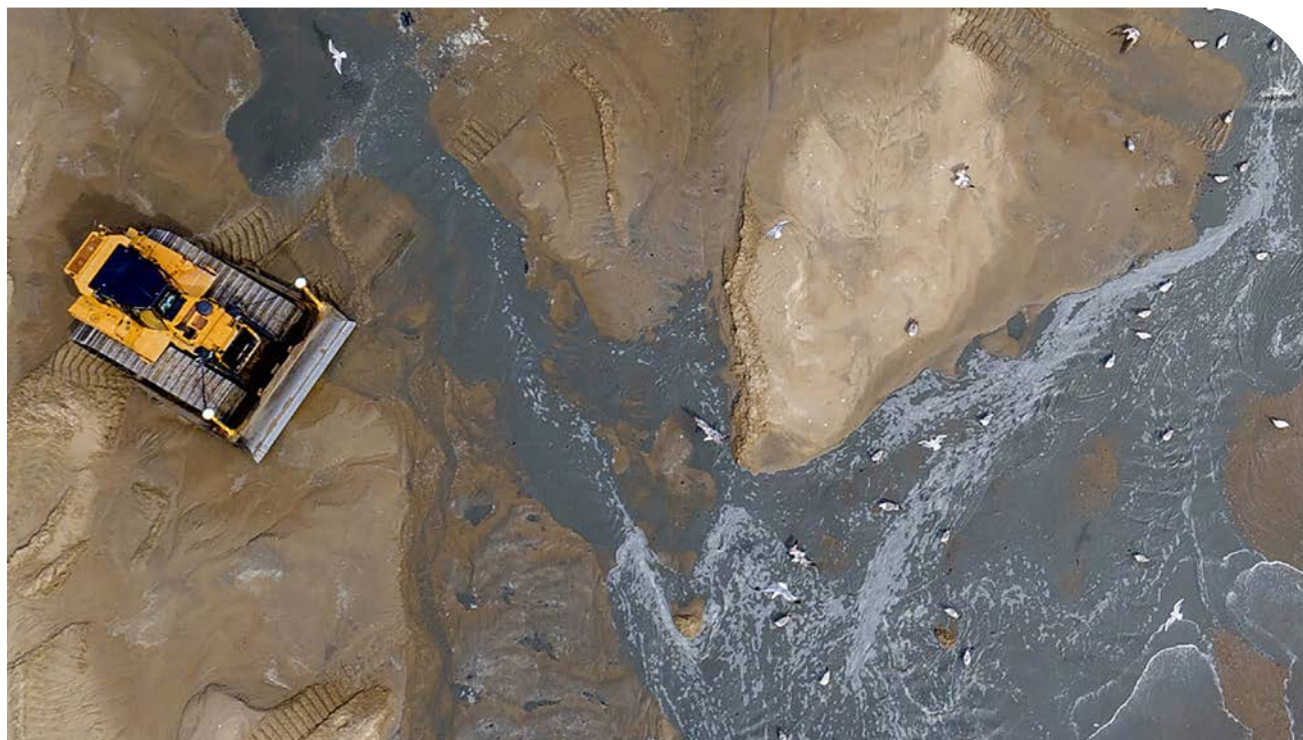
8 Zandvleugel 36
De Zandvleugel benut aanwezige natuurlijke krachten om zand naar de gewenste locatie te verplaatsen.



9 Zandwindmolen 39
De Zandwindmolen is een elektrisch aangedreven baggerschip dat zand via leidingen met pompen naar de kust transporteert.



Innovaties voor duurzamer kustonderhoud



Onze kust 'slijt' doordat wind, golven en stroming zand meenemen. Rijkswaterstaat versterkt de kust daarom jaarlijks met 10 miljoen m³ zand. Zo houden we de kust op zijn plaats en blijft ons land beschermd tegen de zee. Het benodigde zand halen we met baggerschepen uit zandwindvakken, die op ruim tien kilometer voor de Nederlandse kust liggen.

De uitstoot van de schepen die hierbij vrijkomt, onder andere CO₂, stikstof en fijnstof, vormt een aanzienlijk deel van de totale uitstoot van Rijkswaterstaat.

Rijkswaterstaat wil het reguliere kustonderhoud vanaf 2030 klimaatneutraal en circulair uitvoeren. Dat kan alleen als we nieuwe technieken ontwikkelen en bestaande technieken optimaliseren. Om dit mogelijk te maken, startten we in 2018 met het programma Innovaties in de Kustlijnzorg.

Programma Innovaties in de Kustlijnzorg

Innovaties in de Kustlijnzorg stimuleert innovaties die het onderhoud aan onze kust verduurzamen en kostenefficiënter maken. Met zo min mogelijk impact op de omgeving en optimale bescherming tegen hoog water.

Om het kustonderhoud klimaatneutraal en circulair uit te voeren, is een wezenlijk andere manier van denken en werken nodig. Om dit mogelijk te maken heeft het innovatiepartnerschap als

aanbestedingsvorm gekozen om innovaties met de markt te ontwikkelen. In een innovatiepartnerschap werken marktpartijen en Rijkswaterstaat samen bij het ontwikkelen van innovaties. Nieuwe innovatievoorstellen zijn binnen IKZ eerst beoordeeld op duurzaamheid, kosteneffectiviteit en op de potentie om vanaf 2024 toepassingsgeraad te zijn. Positief beoordeelde innovaties komen vervolgens in de onderzoeks- en ontwikkelfase. Innovaties die deze fase succesvol doorlopen, past Rijkswaterstaat ten minste eenmaal toe in een opdracht in het reguliere kustonderhoud (commerciële fase).

In twee aanbestedingsrondes is in totaal is voor 9 innovaties een innovatiepartnerschap afgesloten. Lees hier alles over de innovaties.



Zo werkt het innovatie-partnerschap



Kustonderhoud is van levensbelang om Nederland te beschermen tegen de zee. Maar de uitvoering moet duurzamer. Een stevige uitdaging die vraagt om nieuwe, innovatieve manieren van denken en werken. Om een echt grote sprong voorwaarts te kunnen maken, is samenwerken met marktpartijen essentieel. In het programma Innovaties in de Kustlijn zorg (IKZ) heeft Rijkswaterstaat daarom gekozen voor een nieuwe vorm van aanbesteden: het innovatiepartnerschap.

Grensverleggend

Het innovatiepartnerschap is een bijzondere aanbestedingsvorm. Rijkswaterstaat en marktpartijen werken intensief samen aan innovatieve, nog niet bestaande oplossingen voor grote maatschappelijke problemen. Het innovatiepartnerschap is bedoeld om producten te realiseren die nog niet door de markt worden aangeboden, bijvoorbeeld vanwege het ontbreken van een marktvraag.

Beoordeling innovatievoorstel

In het innovatiepartnerschap ondersteunt Rijkswaterstaat marktpartijen bij het ontwikkelen van hun innovaties, zowel financieel als technisch. Eerst wordt een innovatievoorstel

beoordeeld op duurzaamheid en kosteneffectiviteit, aan de hand van een speciaal voor het IKZ-programma ontwikkeld model. Dit zogenaamde SD-model wordt gebruikt om bij de eerste inschrijving de milieuprestatie en kosteneffectiviteit van de innovatie vast te stellen. Is deze beoordeling positief, dan volgt de onderzoeks- en ontwikkelfase.

Vier trajecten

De onderzoeks- en ontwikkelfase bestaat uit vier trajecten: verkennen, ontwikkelen, valideren en implementeren. Samen met de innovatiepartner besluit Rijkswaterstaat per traject of het voorstel voldoet aan de steeds verder verfijnde criteria voor duurzaamheid en efficiency. Vervolgens kan het voorstel door naar het volgende traject. Het doorlopen van deze verschillende trajecten duurt vaak meerdere jaren. Voldoet het voorstel uiteindelijk aan alle eisen voor duurzaamheid, kosteneffectiviteit en omgevingswaarde? Dan gaat het licht op groen voor de innovatie en past Rijkswaterstaat deze (minimaal één keer) toe in het reguliere kustonderhoud.

Verskillende stadia van ontwikkeling

De innovaties in IKZ bevinden zich in verschillende stadia van ontwikkeling. Aan het einde van elk traject besluiten de partijen samen of de innovatie door kan naar de het volgende traject. Als de partijen besluiten om niet verder te ontwikkelen, dan

betekent dit niet dat het innovatievoorstel vervolgens geen waarde meer heeft. Integendeel. Al het werk dat is gedaan, biedt vaak veel inzicht en inspiratie voor volgende, gerelateerde vraagstukken en projecten.

Wil je weten wat het programma IKZ heeft opgeleverd? Lees dan meer over de diverse innovaties en het traject waarin deze zich bevinden.

Trajecten:

- 1 Verkennen:** werking van innovatie in de basis aangetoond.
- 2 Ontwikkelen:** aantonen dat innovatie werkt onder relevante omstandigheden.
- 3 Testen en valideren:** aantonen dat innovatie in de praktijk werkt
- 4 Implementeren:** gereed maken van innovatie voor inzet in de uitvoering.



ALERD

Met het programma Innovaties in de Kustlijnzorg (IKZ) wil Rijkswaterstaat het kustonderhoud verduurzamen. De ALERD is een autonome onderwaterdrone die zand baggert met een laag energieverbruik.



De ALERD bespaart energie door tijdens horizontaal transport de scheepsweerstand te verminderen, dankzij het ontbreken van golfmakende en -brekende weerstand.



De ALERD maakt gebruik van duurzame energiedragers (accu's).

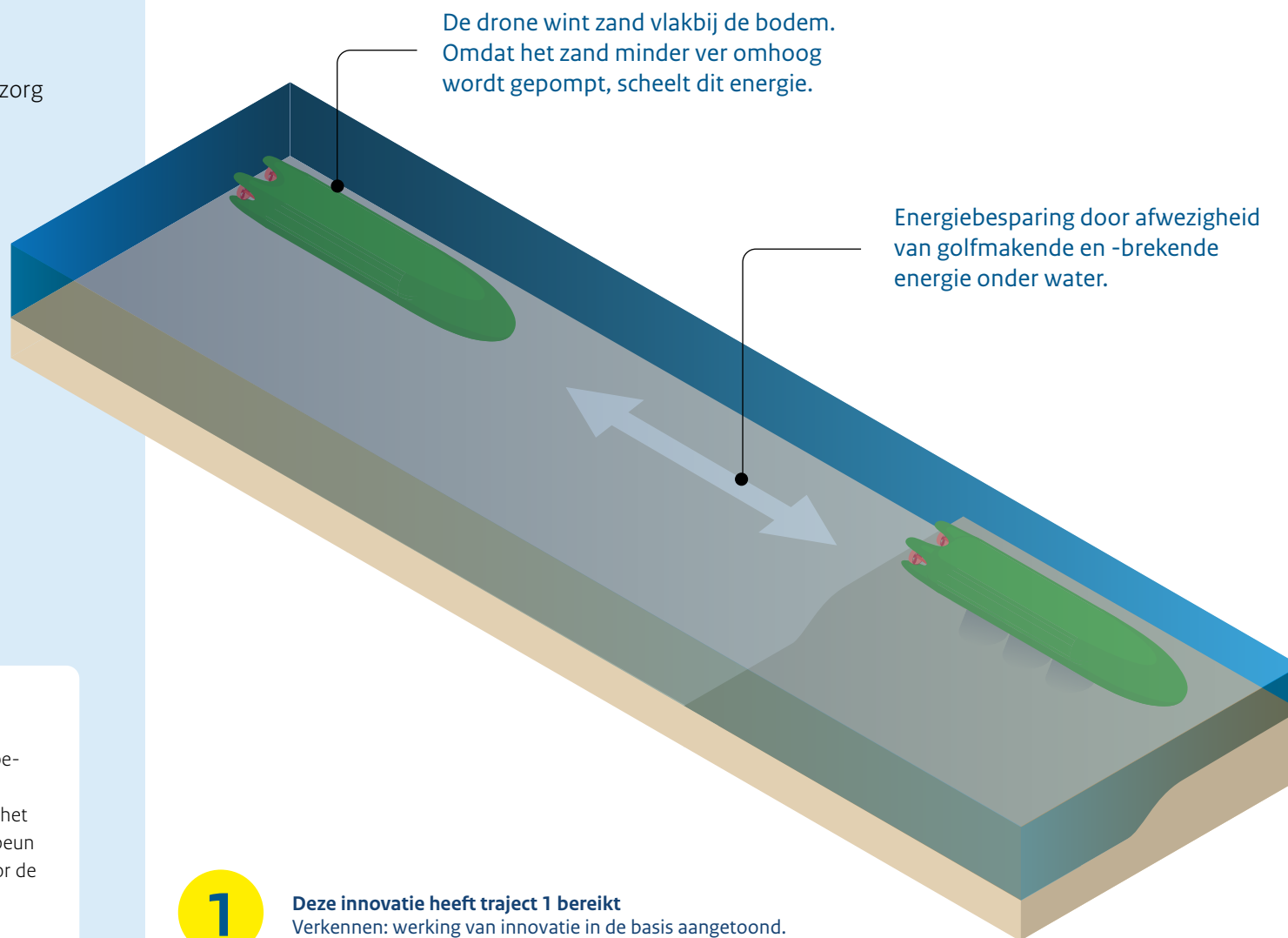


Onderhoud havens, kustonderhoud.

Zó werkt de ALERD

Het concept bestaat uit een autonome baggerdrone op accu's die zich onder water voort beweegt. De ALERD bespaart energie omdat de drone afdaalt naar de zandwinlocatie en het zand vlakbij de bodem wint. Het zand wordt in de beun gezogen en naar de suppletielocatie verplaatst. Voor de suppletie worden de bodemdeuren geopend.

De monitoring van ALERD vindt plaats vanuit een commandocentrum aan de wal. De baggerdrone hoeft alleen boven water te komen voor het opladen van de accu's of voor onderhoud. ▶



Deze innovatie heeft traject 1 bereikt

Verkennen: werking van innovatie in de basis aangetoond.

Contact

Wouter den Boer, Chief commercial officer, C-Job (sales@c-job.com)
Rutger Rebel, Programmamanager Innovatie en Markt, Rijkswaterstaat (rutger.rebel@rws.nl)





‘Deze innovatie is totaal anders dan we gewend zijn’

Toen enkele engineers van C-Job Naval Architects in 2019 hun idee voor een autonoom varende baggerschip presenteerden op een conferentie voor de maritieme industrie, waren ze ontzettend benieuwd naar de reacties. Met ALERD hadden ze de gebaande paden van het baggeren verlaten, en een heel andere oplossing geboden om het energieverbruik in de sector terug te dringen. Maar zou het voor andere partijen een wenselijke en haalbare oplossing zijn? Zou het zin hebben om het verder uit te werken, en waren er dan ook geïnteresseerden die dit samen met ze wilden doen?

In de tweede aanbestedingsronde voor het innovatiepartnerschap zocht Rijkswaterstaat bewust buiten de kring van traditionele aannemers en ingenieursbureaus, waarvoor ze ook andere communicatiekanalen inzetten. Zo hoorde C-Job Naval Architects van de aanbesteding.

Het oorspronkelijke idee richtte zich op onderhoudswerkzaamheden in (grote) havens, maar met een paar kleine aanpassingen maakte C-Job de innovatie geschikt voor de kustlijn­zorg. Hierna ontstond ook de naam: ALERD, als acroniem van Autonomous Low Energy Replenishment Dredger. C-Job schreef zich formeel in voor het partnerschap en kreeg een plek. Het gaf hen de kans om de innovatie verder uit te werken. En dat er een financiële tegemoetkoming tegenover stond, was natuurlijk ook mooi meegenomen.

Rapportagewerk

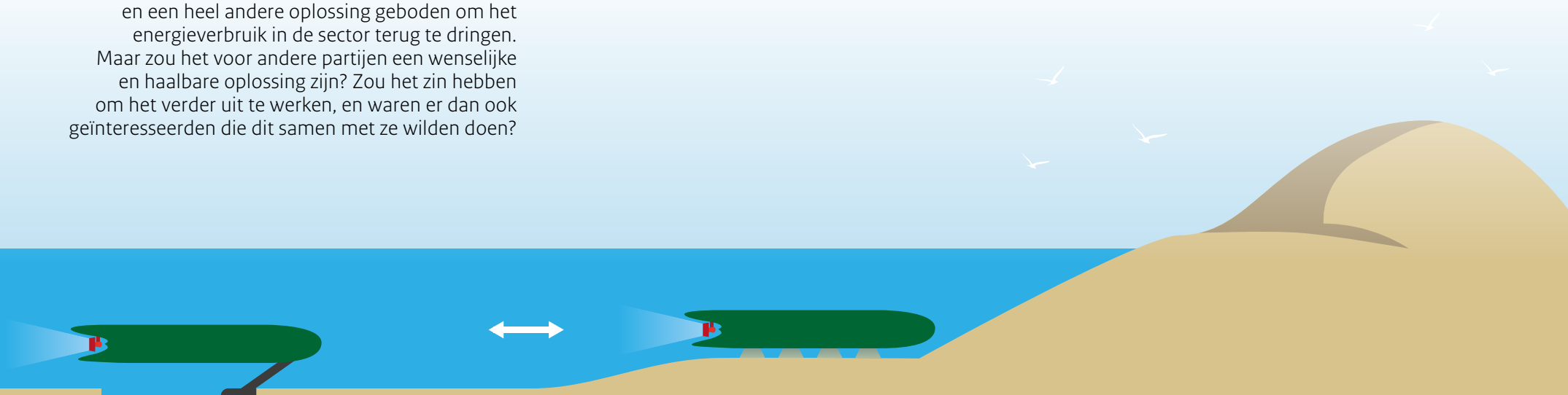
De autonome baggeronderzeeër ALERD liet Rijkswaterstaat op een heel andere manier kijken naar het baggerproces. Gedurende het hele traject werkte C-Job met veel positieve energie aan de innovatie. Alle betrokkenen deden hun best om zo goed en duidelijk mogelijk te antwoorden op de verzoeken van Rijkswaterstaat. Dat die vragen soms kritisch en veeleisend waren, werd over het algemeen vooral als prettig ervaren. Het zorgde er alleen wel voor dat C-Job minder aandacht kon beste-

Bob van Veen
R&D engineer C-Job

Michelle Rodgers
Innovatiemanager Rijkswaterstaat




den aan de daadwerkelijke ontwikkeling van de innovatie. ‘We hadden technisch nog wel verder willen komen tijdens dit traject’, vertelt een betrokkene. ‘Maar de rapportage- en overleguren stonden niet in verhouding tot de uren waarin we konden engineeren.’ Voor Innovatiemanager Michelle Rodgers, die vanuit Rijkswaterstaat dossierhouder was van onder andere ALERD, is dit inmiddels bekende kritiek. Rijkswaterstaat merkte dat de ideeën in de eerste aanbestedingsronde van het innovatiepartnerschap vooral van de baggerbedrijven kwamen met wie het traditioneel al veel samenwerkte. In de tweede ronde zocht het



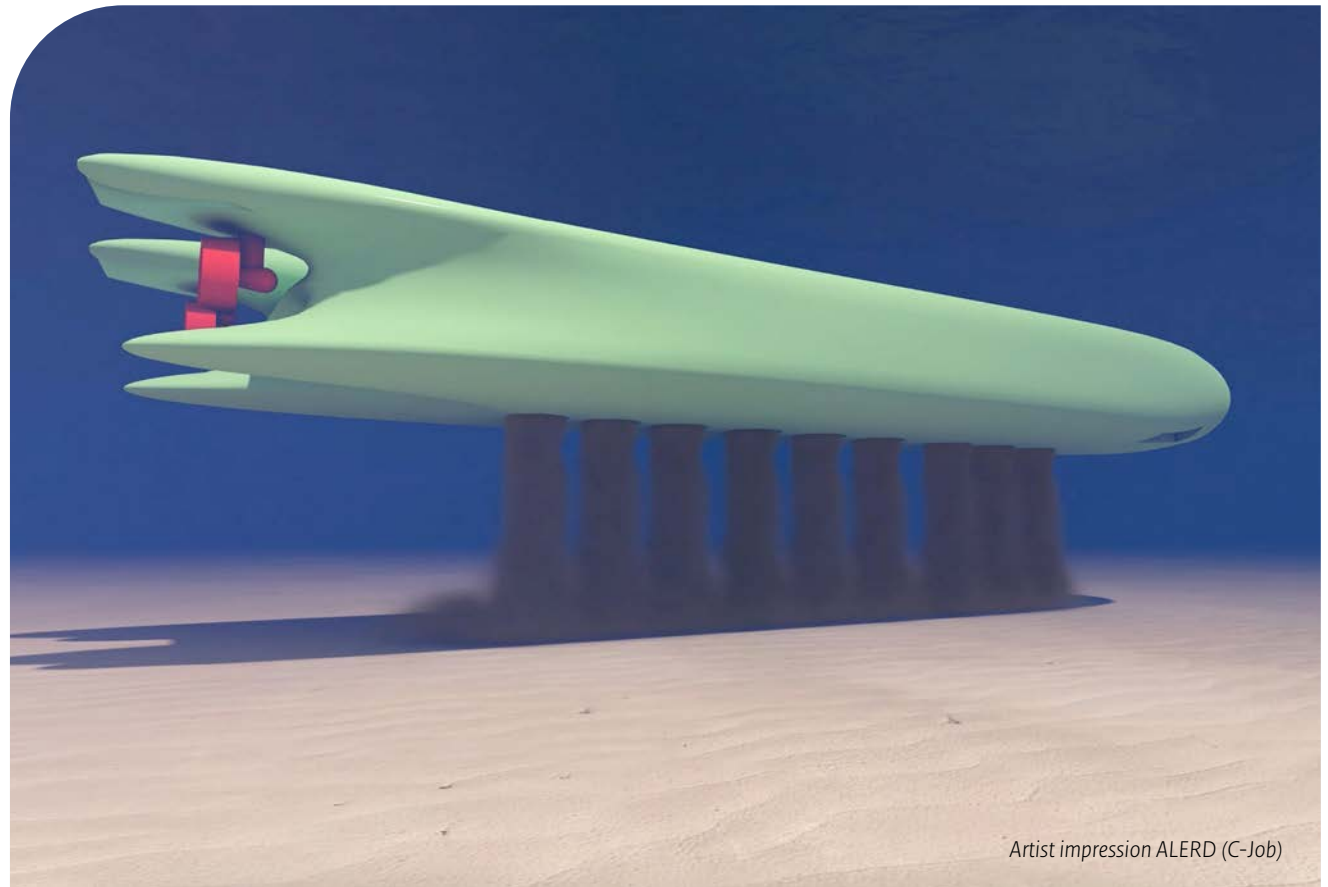
‘De reacties uit de sector zijn positief’

daarom bewust naar andere partijen. Maar Michelle merkte gedurende het traject dat die ‘traditionele’ markt het best gedijt bij zulke bijzondere inkoopopdrachten. Omdat ze gewend zijn aan de criteria die Rijkswaterstaat stelt, maar ook omdat ze met hun innovaties net iets dichterbij de bekende weg blijven. En dat zorgt toch voor een makkelijker proces.

Stap te ver

‘Ik denk dat ALERD om een nog grotere systeemsprong vraagt dan bijvoorbeeld een waterstofschip’, licht Michelle toe. ‘Een waterstofschip is ook ingewikkeld te realiseren, maar het is tenminste wel een schip dat we kennen, qua vorm en werking. ALERD is iets totaal anders dan we gewend zijn. Vanuit Rijkswaterstaat, maar ook vanuit de markt. Om deze innovatie te laten slagen, zou er dus niet alleen veel tijd gaan zitten in het technische deel. Er moeten ook nieuwe vergunningen komen en de sector moet gewend raken aan een heel andere manier van werken. Dat zijn veel meer ontwikkelingen dan we met dit programma kunnen waarmaken.’

Uiteindelijk is de innovatie niet verder doorontwikkeld binnen IKZ. De kosten waren te hoog en de deadline van een varende onderzeeër in 2025 was niet haalbaar. ‘Toch zijn we vooral trots en tevreden’, vertelt een van de betrokkenen van C-Job. ‘Trots dat we dit ambitieuze project hebben aangedurfd. Dat we de markt een heel andere benadering voor het baggeren hebben geboden en het innovatiepartnerschap zijn aangegaan. En tevreden, toch, met het resultaat. We hadden weliswaar verwacht en gehoopt dat we verder zouden komen met ALERD. Maar de reacties uit de sector zijn positief. Over 5 of 10 jaar kan deze innovatie er misschien alsnog komen. En de kennis die wij hebben opgedaan is ook voor andere toepassingen bruikbaar.’



Artist impression ALERD (C-Job)

‘Als we echt verandering willen brengen, moeten we binnen onze eigen organisatie openstaan voor een nieuwe werkwijze’

Waardevolle kennis

Voor Rijkswaterstaat was de samenwerking met niet-traditionele partners, zoals C-Job, op zijn minst een waardevolle ervaring, vertelt Michelle. ‘Als we echt verandering willen brengen, moeten we binnen onze eigen organisatie openstaan voor een nieuwe werkwijze. Maar we leerden er in elk geval bijzondere innovaties door kennen. Natuurlijk is het jammer dat we niet alles kunnen toepassen, maar we hebben wel veel kennis opgedaan. En je weet nooit waartoe dat in de toekomst kan leiden.’ ■



Cable Hopper

Met het programma Innovaties in de Kustlijnzorg (IKZ) wil Rijkswaterstaat het kustonderhoud verduurzamen. De Cable Hopper is een baggerschip dat zich voortbeweegt langs een kabel.



De Cable Hopper bespaart energie door directe mechanische voortstuwing en een lage vaarsnelheid.



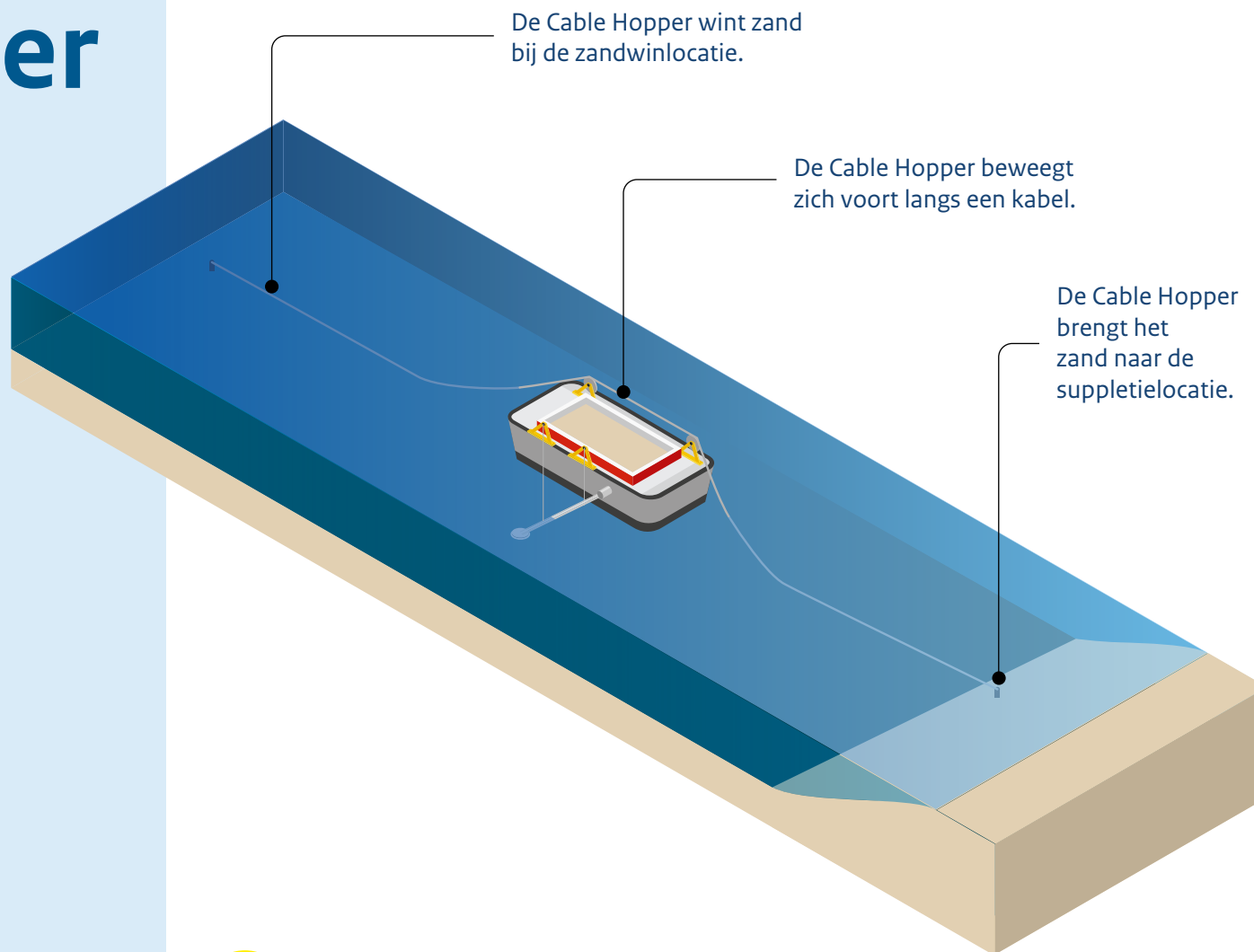
Sterk verlaagde emissie door laag energiegebruik.



Kustonderhoud.

Zó werkt de Cable Hopper

De Cable Hopper is een onbemande slee-hopperzuiger die via een lier op een ponton voortbeweegt langs een kabel. Deze kabel is verankerd tussen het wingebied en de suppletielocatie. Door deze directe mechanische voortstuwing, in combinatie met een lage voortgangssnelheid, is de totale energievraag zeer beperkt. Dit levert daardoor een enorme reductie van CO₂-uitstoot op. De verankering van de Cable Hopper is verplaatsbaar waardoor de hopper inzetbaar is op verschillende locaties langs de kust. ▶



Deze innovatie heeft traject 2 bereikt

Ontwikkelen: aantonen dat innovatie werkt onder relevante omstandigheden.

Contact

Hilbrand Druiven, Innovatiemanager, Boskalis, (hilbrand.druiven@boskalis.com) Rutger Rebel, Programmamanager Innovatie en Markt, Rijkswaterstaat (rutger.rebel@rws.nl)





De Cable Hopper is een en al innovatie

Om zand duurzamer te kunnen verplaatsen, lieten de mensen van Boskalis zich inspireren door een gewone fietspont. Dit werd de Cable Hopper. Een uitgesproken innovatief concept. Het innovatieproces was erg leerzaam voor zowel opdrachtgever Rijkswaterstaat, als voor initiatiefnemer Boskalis. En is op z'n minst inspirerend voor iedereen die zich bezighoudt met innovaties op het gebied van duurzaam transport.

Fietspont als inspiratie

Het idee van de Cable Hopper ontstond toen een van Boskalis R&D managers in Delft een rondje ging fietsen en bij een fietspontje kwam. Een baggerschip mechanisch voort laten voortbewegen met behulp van een draad, zou dat kunnen? Het eerste wat voor de hand ligt bij een opdracht als deze, is gebruik van een alternatieve energiedrager zoals waterstof. Maar de mensen van Boskalis wilden met een andere bril naar de uitdaging kijken. Zo zorgt gangbare schroefaandrijving voor veel verlies van energie. Een directe mechanische voortstuwing, zoals bij de fietspont, in combinatie met een lage snelheid, zou aanzienlijk minder energie kosten. Door vanuit dit idee te gaan denken, zou een forse CO₂-reductie mogelijk worden.

Manier van werken

Er is veel moeite gedaan om een vergelijking te kunnen maken tussen reguliere en duurzamere initiatieven. Dit betekent ook

Hilbrand Druiven

Innovatiemanager Boskalis Nederland



Johan van der Vorm

Directeur projecten
Boskalis Nederland

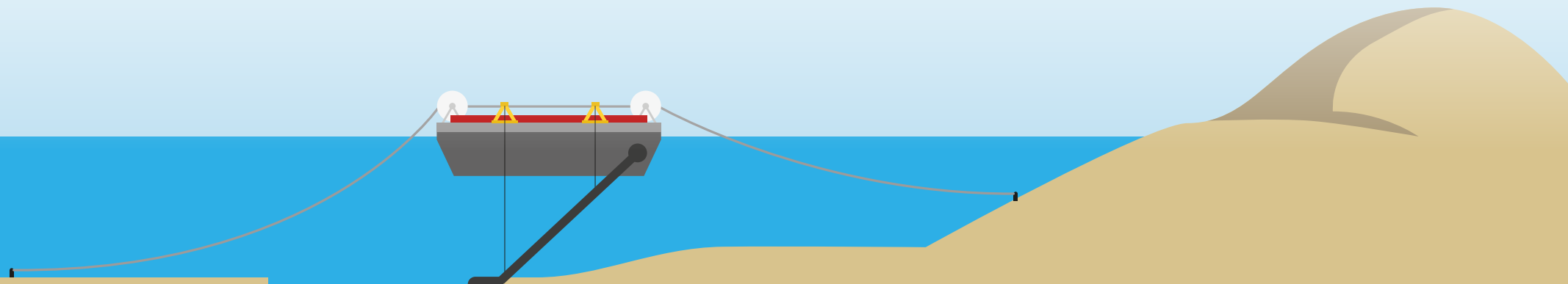


Edwin Verduin

Omgevingsmanager Rijkswaterstaat



dat beide partijen veel bedrijfsgevoelige informatie met elkaar moesten delen. Vanaf de start lagen alle kaarten open op tafel en het vertrouwen van beide kanten was er al snel. Wel enorm wennen was het verschil in de manier van werken. Hilbrand: 'Als we bij Boskalis een goed idee hebben, dan pakken we door. Binnen het innovatiepartnerschap van RWS moet juist alles heel zorgvuldig worden gepland. Alles met één stap tegelijk, inclusief een begroting vooraf. Binnen Boskalis was het soms lastig de juiste mensen te vinden die hiermee konden werken.'





Open vraag

Een ander lastig punt was de open vraag van Rijkswaterstaat: bedenken een innovatie voor de kustlijninzorg. Wel duurzamer, maar niet duurder. Hilbrand: 'Dat is echt een worsteling voor ons geweest. Daarnaast hebben we veel tijd in dit traject gestoken, terwijl de omvang van de commerciële fase in het begin erg onduidelijk was.' Hij licht verder toe: 'Binnen andere innovatie-projecten waar wij aan deelnemen is dit veel specifiek vastgesteld.'

Goede sfeer en vertrouwen

Al tijdens de kick-off werden een aantal gezamenlijke gedragsregels neergelegd. Hilbrand: 'De eerste was: de lastige vragen altijd stellen. De tweede: we gaan samen leren. En de derde: we zullen altijd open en transparant naar elkaar zijn. Dat was belangrijk.' Zowel Boskalis of Rijkswaterstaat hebben nooit het idee gehad dat er iets werd achter gehouden. Beide partijen wilden kijken naar de dingen die wél kunnen, in plaats van niet. Edwin: 'Dat klopt, er was steeds een heel open sfeer, in welke discussie dan ook. Het ging over de businesscase, over de techniek of over de controle.' De open, platte communicatiestructuur werkte heel prettig voor beide partijen. Het heeft er helaas niet voor kunnen zorgen dat het concept werd doorgezet. 14 kilometer kabel door een recreatiegebied en een vaargeul, met wisselende bevestigingspunten op de wal, het effect op het bodemleven... Er waren uiteindelijk te veel hindernissen om een Cable Hopper in te zetten bij projecten in de reguliere kustlijninzorg.

Bevindingen

Zowel Boskalis als Rijkswaterstaat hebben veel van dit project geleerd. Bijvoorbeeld dat het verschil in culturen soms lastig kan zijn. Hilbrand legt uit: 'Zo hebben we in mei 2019 onze voorstellen ingediend. Vervolgens kregen we van Rijkswaterstaat in november pas de gunning.

Bij Boskalis zetten we altijd vol het gas erop. Als dingen lang duren, is het moeilijk om in het proces te blijven en mensen gemotiveerd te houden.' Edwin beaamt dat Rijkswaterstaat sneller had moeten handelen en beoordelen, om zo het momentum bij de initiatiefnemer te behouden. Aan de andere kant begrijpt Boskalis dat het zorgvuldige planningsproces



Artist impression Cable Hopper (Boskalis)

'Boskalis maar ook wijzelf geloofden in dit concept en dat gevoel werd steeds sterker'

binnen zoiets als kustlijninzorg, natuurlijk niet zo gek is. Want dit gaat ergens over. Over serieus geld, over lange termijn en over de bescherming van Nederland. Johan: 'Begrijpelijk dat je daarin soms behoudend moet zijn, de tijd neemt en onafhankelijke experts laat meekijken.'

Prototype is noodzaak

Rijkswaterstaat was steeds verbaasd over hoe ver Boskalis kwam. Edwin: 'Boskalis, maar ook wijzelf geloofden in dit concept en dat gevoel werd steeds sterker. Zeker wat betreft het technische principe.' Het idee om de Cable Hopper onbemand te laten zijn, en daarmee kostenbesparend, was ook heel vernieuwend. Er zaten allerlei innovaties in het schip om problemen op te lossen en kosten laag te houden. Er heeft in het ontwerp zelfs

enige tijd een windmolen op de ponton gestaan, om de hopper van energie te voorzien. Boskalis heeft zich nooit verloren in de techniek, maar steeds afgevraagd: wat is de businesscase? Als de Cable Hopper wel was doorgedaan naar het volgende traject, dan was dat het bouwen van een prototype geweest. En dat was onmogelijk geweest binnen het gestelde budget. Hilbrand: 'Een full-scale prototype zou vele miljoenen kosten, maar was absoluut noodzakelijk geweest. Dit moet een belangrijk leerpunt zijn voor Rijkswaterstaat.'

Tot slot

Hilbrand: 'Ik denk met een glimlach aan dit project terug. We hebben bij Boskalis zelfs een schaalmodel van de Cable Hopper van LEGO gebouwd. We hebben veel lol gehad.' Edwin knikt instemmend: 'Dat beaamt ik. Wat ik ook wil benadrukken is dat de kwaliteit van Boskalis uitzonderlijk goed was. Elke keer weer, alles moest ook echt kloppen. Het was jullie eer te na om voor minder te gaan.' De verwachting is dat deze innovatie enkel geldt voor de kustlijninzorg en niet zo snel een toepassing elders zal krijgen. Toch komen beide partijen tot de conclusie dat ze er enorm veel van hebben opgestoken. Edwin: 'Het was een geweldige samenwerking en prestatie.' ■



H₂-Hopper

Met het programma Innovaties in de Kustlijnzorg (IKZ) wil Rijkswaterstaat het kustonderhoud verduurzamen. De H₂-Hopper is een energiezuinig baggerschip met brandstofcellen op vloeibare groene waterstof.



De H₂-Hopper is energie-efficiënt ontworpen voor alle taken zoals varen, baggeren en dumpen.



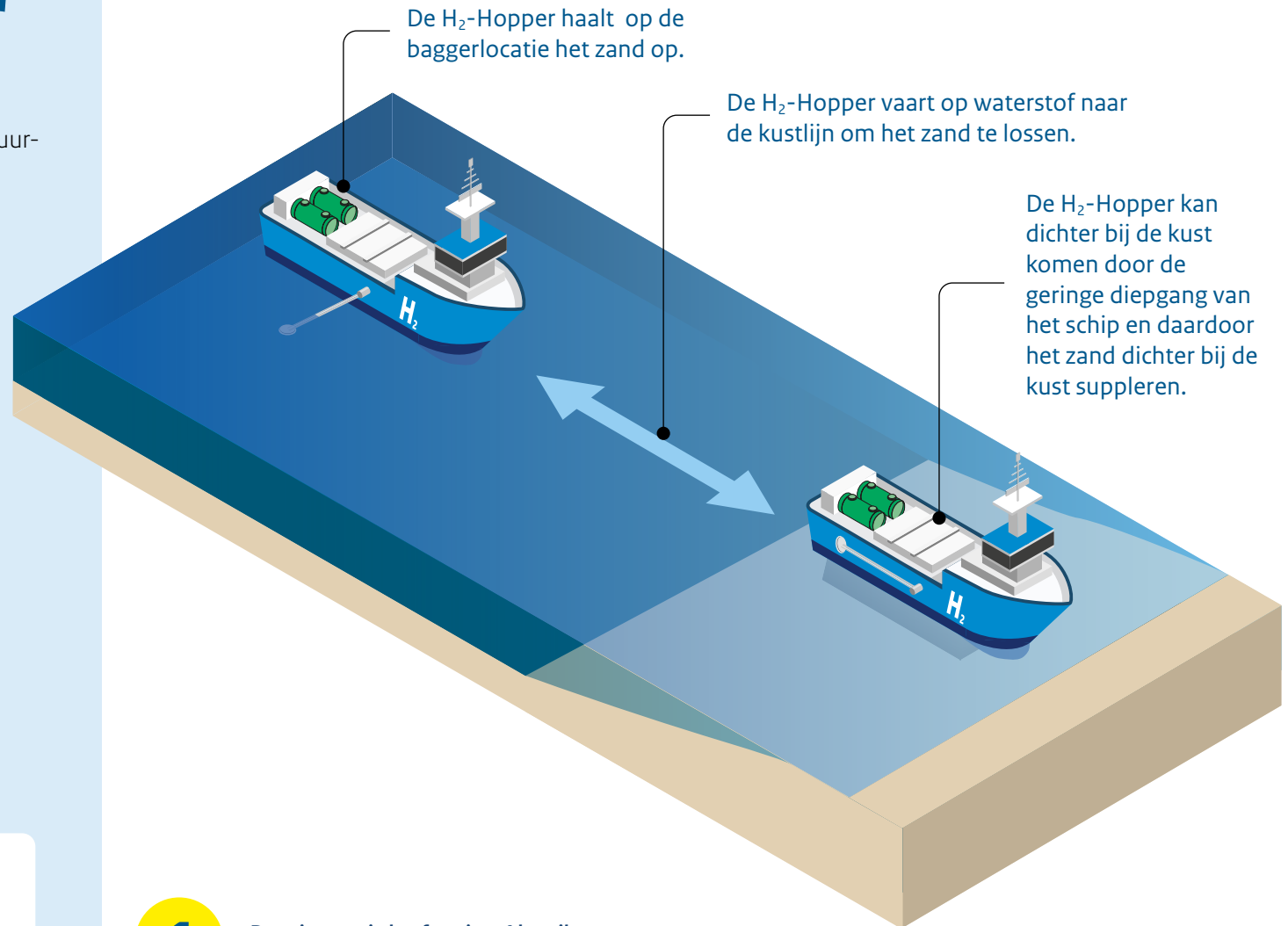
Geen uitstoot van CO₂, NO_x en fijnstof.



Kust- en vaargeulonderhoud.

Zó werkt de H₂-Hopper

De H₂-Hopper is een baggerschip dat wordt aangedreven door brandstofcellen op vloeibare waterstof. Het schip heeft alleen waterdamp als emissie en stoot dus geen CO₂, fijnstof of stikstof uit tijdens de operatie. De waterstof wordt opgeslagen in een cryogene tank en omgezet in gasvorm. De brandstofcellen zetten de waterstof vervolgens om in elektriciteit. ▶



Deze innovatie heeft traject 4 bereikt

Implementeren: gereed maken van innovatie voor inzet in de uitvoering.

Contact

Hans Hesem, Sales director Europe, Royal IHC (jcg.hesem@royalihc.com)
Rutger Rebel, Programmamanager Innovatie en Markt, Rijkswaterstaat (rutger.rebel@rws.nl)



‘Niks minder, gewoon nul’

De ambitie van innovatiepartners Rijkswaterstaat en Royal IHC is duidelijk; 100% emissieloos baggeren. Maar is dit wel mogelijk? Jazeker! Het bewijs wordt geleverd met de H₂-Hopper. Een volstrekt unieke, innovatieve oplossing voor duurzame kustlijnzorg en vaargeulonderhoud.

Grote sprong voorwaarts

Een belangrijk criterium van Rijkswaterstaat was en is duurzaamheid, maar welke brandstof het moest worden, stond nog open. Royal IHC wilde, na een uitgebreide studie naar de toepassing van diverse alternatieve brandstoffen, volledig gaan voor waterstof en daarmee voor zero emission. Hiervoor is het gehele schip volledig opnieuw ontworpen.

Hans: ‘Nul emissie, daar heeft IHC echt hard op ingezet. Integratie van nieuwe techniek, daar zit juist de uitdaging.’ Het is belangrijk om te weten dat een baggerschip enorme verschillen in belasting heeft. Hij vaart met en zonder lading, moet baggeren, dumpen ... Dit zijn dus verschillende vormen van energiebelasting. Met diesel is dat geen probleem, maar met waterstof is dat nog nooit gedaan. Na de nodige discussies is Rijkswaterstaat meegegaan in de zero emission-doelstelling. Bart beaamt: ‘Het is heel mooi dat we elkaar daarin hebben gevonden en samen hebben aangetoond dat baggeren zonder uitstoot haalbaar is. Dit is geen stapje vooruit, maar een heel grote sprong voorwaarts.’

Succesvolle samenwerking

Het project startte met twee man, maar inmiddels werken er tientallen experts aan de H₂-Hopper. Het IKZ-programma

Hans Hesen

Sales director Europe Royal IHC



Bart Zant

Innovatiemanager Rijkswaterstaat



bleek uiteindelijk voor beide partijen aantrekkelijk. Hans zegt: ‘Zonder het IKZ-programma waren wij nooit zo ver gekomen. Om er zoveel geld en energie in te stoppen zoals we nu hebben gedaan, dat doe je niet als bedrijf op risicobasis.’ Hans en Bart benadrukken dat er heel intensief en als gelijkwaardige partners aan dit concept is gewerkt. Maar ook dat het essentieel is, dat je van beide kanten een commitment afgeeft. Dit is het plan, dit gaan we investeren. Zonder dat je op voorhand weet wat het resultaat zal zijn. ▶



‘Dit is geen stapje vooruit, maar een heel grote sprong voorwaarts’

Meer dan techniek alleen

De essentie van innoveren is dat je vooraf een heleboel dingen gewoon niet weet. En na twee stappen vooruit, vaak weer een stap achteruit moet zetten. Belangrijk binnen een partnership is dat dit wordt geaccepteerd en er wederzijds vertrouwen is. Dit is vanaf het begin goed opgepakt, want er zijn natuurlijk grote verschillen tussen IHC en Rijkswaterstaat. De scheepsbouwers zijn gefocust op een schip maken dat voldoet aan de gestelde eisen. Terwijl de focus van Rijkswaterstaat meer zit in het maatschappelijke belang. Er moet aan de buitenwereld worden uitgelegd wat en hoe iets wordt gedaan en welke middelen hieraan worden uitgegeven. Ook wordt er rekening gehouden met mogelijke weerstand vanuit de omgeving. Er zit dus een veel breder beslissingskader omheen, dan techniek alleen.

De toekomst

‘De energietransitie biedt heel veel onzekerheden en ondernemers willen deze van nature elimineren. Bovendien is het in de baggerindustrie gebruikelijk investeringen in een schip voor tientallen jaren tegelijk te doen. Zekerheid is dus essentieel. Daarnaast is deze H₂-Hopper specifiek bedacht voor de Nederlandse kustlijn en niet wereldwijd inzetbaar. Bart: ‘Het is zeker een ingewikkelde puzzel, maar wij hebben een belangrijk deel hiervan al wel gelegd.’

Toen het idee voor de H₂-Hopper werd ingediend, bleek het concept eigenlijk al een jas te groot voor het IKZ-programma. Zeker wat betreft de kosten. Want om een dergelijk innovatief schip commercieel te maken, moet je hem ook daadwerkelijk bouwen. Dat betekent een enorme investering. Maar beide partijen waren heel enthousiast over het concept, dat door alle fases van goedkeuring is gegaan. Er was voldoende budget om alle onderzoeksfases te doorlopen, maar het was niet toerei-



Artist impression H₂-Hopper (Royal IHC)

‘Er is al een belangrijk deel van de puzzel gelegd’

kend om het schip ook te realiseren. Inmiddels is de H₂-Hopper in de laatste fase, de implementatiefase. Daarna stopt het innovatiepartnerschap. Er komt dus geen eenmalige toepassing (commerciële fase) vanwege de hoge investeringskosten en de organisatievraagstukken die de aanschaf van dit schip door Rijkswaterstaat met zich meebrengen. De belangrijkste uitdaging is nu om samenwerking met de baggersector aan te gaan om een manier te vinden om deze technologie te introduceren

op de Nederlandse markt. Hans legt uit: ‘Wat het zo uitdagend maakt, is dat het echt om een systeemverandering vraagt. Alleen met de techniek en het schip zijn we er nog niet. Zo moet er bijvoorbeeld een waterstofinfrastructuur en grootschalige productie van groene waterstof komen en baggeraars moeten een dergelijk schip in hun operatie kunnen inpassen.’

Bart: ‘Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is enthousiast over emissieloos baggeren, zeker met het oog op de strengere emissie-eisen voor CO₂ en NO_x. De ontwikkeling van H₂-Hopper hopper laat zien dat dit mogelijk is. In een vervolgtraject onderzoekt het ministerie daarom samen met de baggersector op welke manier dit mogelijk is. De H₂-Hopper is daarbij alvast een van de beschikbare technieken die emissieloos baggeren mogelijk maakt.’ ■



De Groene (Ver)leiding

Met het programma Innovaties in de Kustlijnzorg (IKZ) wil Rijkswaterstaat het kustonderhoud verduurzamen. De Swirl flow leiding zorgt dat zand-water mengsel efficiënter naar de kust wordt gepompt.



Verlaagd energiegebruik door efficiënter zandtransport in combinatie met gebruik van duurzame energiebron.



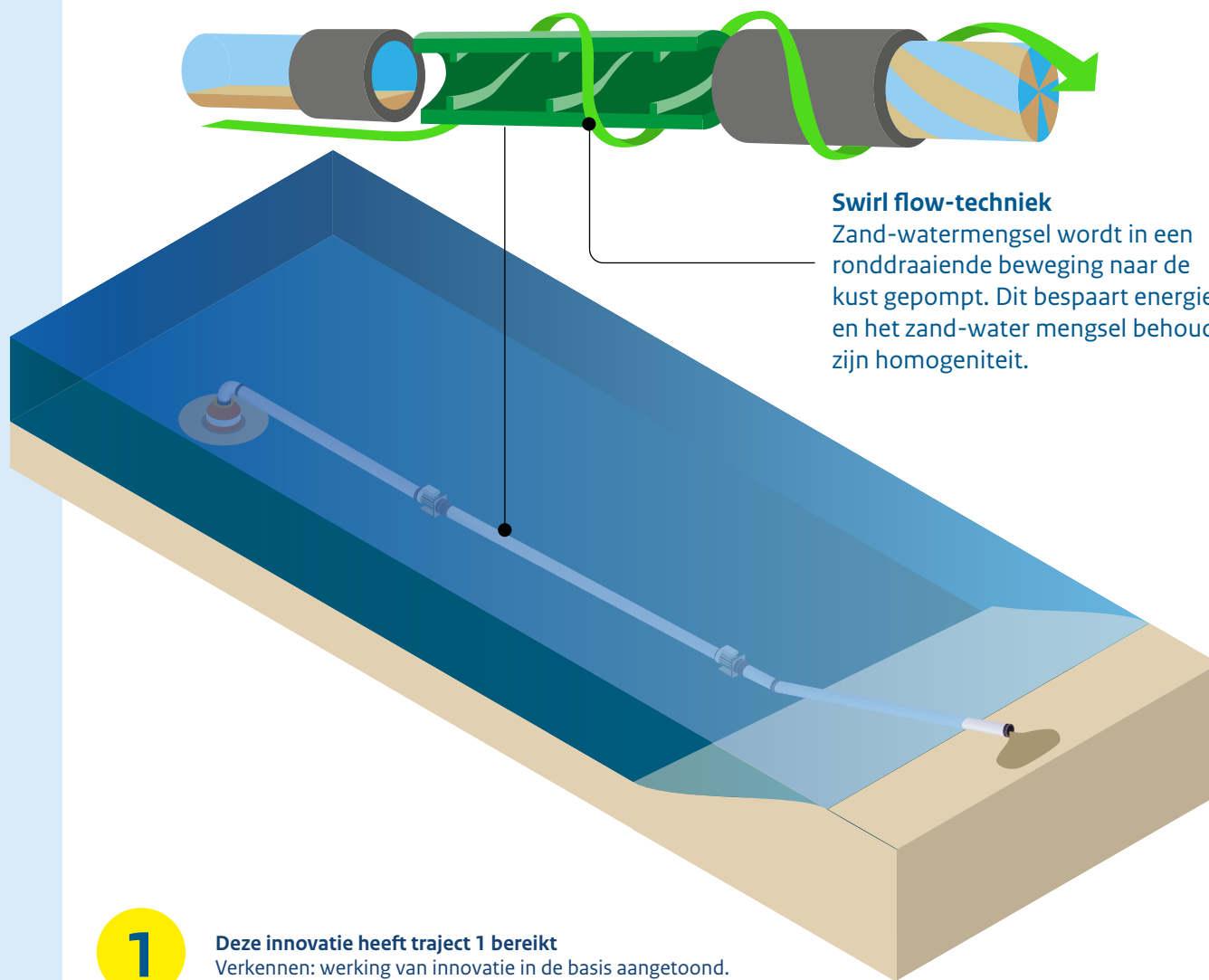
75% minder emissie door verlaagd energiegebruik.



Zandtransport bij aanleg- en onderhoudswerkzaamheden.

Zó werkt de groene (ver)leiding

De Groene (Ver)leiding bestaat uit een onbemande, afzinkbare zandzuiger (de zogenoemde punaise), gecombineerd met een *swirl flow*-persleiding, een leiding die het zand-watermengsel in een ronddraaiende beweging naar voren duwt waardoor de leidingssnelheid verlaagd zou kunnen worden. Deze semi-stationaire combinatie is makkelijker van duurzame energie te voorzien dan varend materieel. De Groene (Ver)leiding richt zich met de *swirl flow* voornamelijk op een verduurzaming van het onderdeel transport. ▶



Deze innovatie heeft traject 1 bereikt
Verkennen: werking van innovatie in de basis aangetoond.

Contact

Hilbrand Druiven, Innovatiemanager Boskalis (hilbrand.druiven@boskalis.com)
Rutger Rebel, Programmamanager Innovatie en Markt, Rijkswaterstaat (rutger.rebel@rws.nl)





‘Het is belangrijk om soms een uitdagende vraag te krijgen’

Innovatief is het idee achter De Groene (Ver)leiding volgens Boskalis allerminst. Het eerste patent op deze uitvinding stamt al uit eind 19e eeuw. Maar door deel te nemen aan het innovatiepartnerschap kwamen de initiatiefnemers er wel eindelijk achter of het ook een oplossing is voor de kustlijnzorg.

Verduurzaming begint met preventie, vinden ze bij Boskalis. Dus nadat Hilbrand Druiven hoorde van het innovatiepartnerschap, werd er binnen Boskalis vooral naar oplossingen gezocht die de energiebehoefte in de basis radicaal veranderen. Zo kwam het hoofd van het cluster Duurzaamheid en Innovatie uit bij De Groene (Ver)leiding. Een innovatie die is gebaseerd op een idee dat al vóór 1900 was bedacht en inmiddels al flink wat jaren bij Boskalis op de plank lag.

‘Bij normale persleidingen, die we nu gebruiken, beweegt het zand-watermengsel in een rechte straal’, legt Hilbrand uit. ‘Dit gaat met grote snelheid, om te voorkomen dat het zand zich van het water gaat scheiden. Maar dat kost veel energie.’ Daarom wilde Hilbrand de inzet van een swirl pipe onderzoeken. Een leiding die het zand-watermengsel in een ronddraaiende beweging naar voren duwt en zo al de homogeniteit bewaart, waardoor de leidingsnelheid verlaagd zou kunnen worden. ‘In theorie klonk dit als een goede oplossing. Of dat in de praktijk ook zo was, wisten we niet. We hadden het nog nooit uitgezocht. Het partnerschap bood ons een mooie kans hiervoor.’

Tegenvallende energiereductie

Met een paar toevoegingen veranderde het idee in een volledige innovatie. Met zijn team bedacht Hilbrand hoe zand zou worden ►

Hilbrand Druiven

Innovatiemanager Boskalis Nederland



Johan van der Vorm

Directeur projecten
Boskalis Nederland



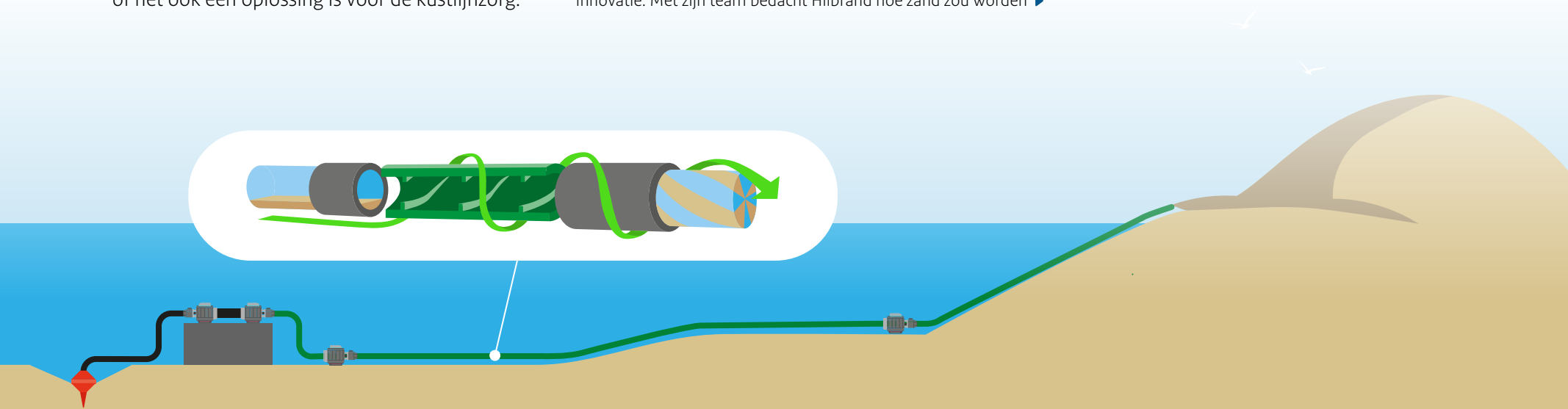
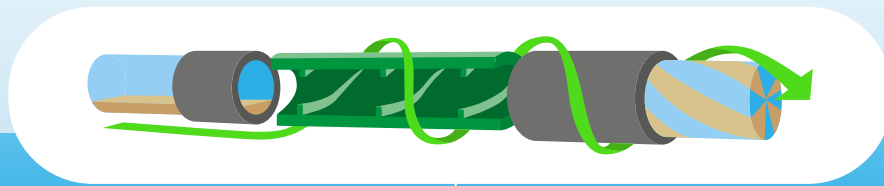
Edwin Verduin

Omgevingsmanager Rijkswaterstaat



Erik de Graaf

Contractmanager Rijkswaterstaat



opgezogen (met een onbemande, afzinkbare zandzuiger) en waar de benodigde hernieuwbare energie vandaan zou moeten komen (energiekabels vanaf land). Maar eenmaal toegelaten tot het partnerschap richtte hij zich toch voornamelijk op die leiding. Op het verder onderzoeken van de potentiële milieuwinst ervan, maar ook op de kosten. ‘En al heel snel bleek dat die de pan uit zouden rijzen.’

Stukje bij beetje verloor Hilbrand het geloof in zijn innovatie. Naast de hoge kosten viel namelijk ook de energiereductie tegen. ‘En je legt een systeem neer dat maar op één locatie kan

suppleren, terwijl er een suppletievraag is voor 103 kilometer kust. Dan zou je die leiding dus continu moeten verplaatsen. Dat is geen doen.’

Ook Rijkswaterstaat zag geen reden om door te gaan met De Groene (Ver)leiding. Het partnerschap stopte dus al vrij snel, na de verkenningsfase. Toch was het geen verspilde moeite, vindt dossierhouder Michelle Rodgers-Jang. ‘Het is ook waardevol om te weten dat iets niet werkt, om een idee eindelijk los te kunnen laten. Bovendien valt het best mee hoeveel tijd en energie wij hieraan kwijt waren. De verkenningsfase duurde slechts een half jaar.’

Vaste afspraken

Als Hilbrand en Michelle nu terugdenken aan de samenwerking, zijn dat vooral positieve gedachten. Over het goede contact en hoe ze samen leerden. ‘Wat misschien voor mij nog wel het fijnst was, was dat jullie meer dan anderen de leiding pakten’, vindt Michelle. ‘Jullie keken niet de hele tijd vragend naar ons, maar regelden heel veel zelf.’ Hoewel Hilbrand dit vanzelfsprekend vindt, snapt hij ook dat Boskalis daarin een voordeel had ten opzichte van de kleinere partijen. ‘Wij zijn dit soort inten-

‘Rijkswaterstaat deed zijn best samenwerking tussen de marktpartijen te faciliteren’

sieve samenwerkingen natuurlijk wel gewend, dus konden het proces mooi vanaf de voorkant sturen.’

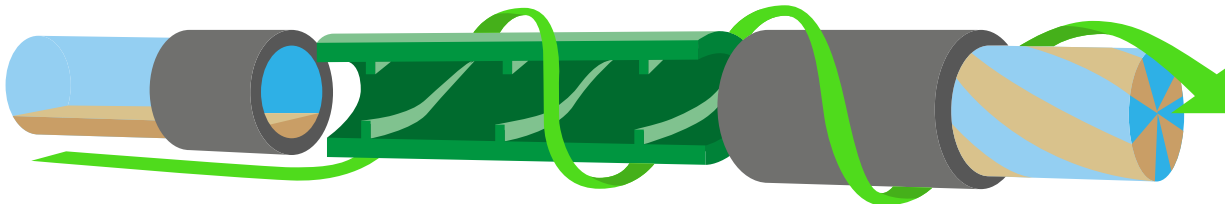
Concreet betekent dit dat Hilbrand van tevoren met Rijkswaterstaat afsprak dat ze altijd aan 3 zaken zouden vasthouden. Problemen zo snel mogelijk bespreekbaar maken, open en transparant zijn, en samen hun kennis over het innovatiepartnerschap uitbreiden. Dat werkte heel goed. ‘Het liefst hadden we dit goede contact óók met de andere initiatiefnemers, zodat we elkaar verder konden brengen’, benoemt Hilbrand. ‘Maar dat viel toch wel een beetje tegen. Je merkte echt dat het partnerschap gezien werd als competitie, want iedereen hield zijn kaarten voor zich. Jammer, want Rijkswaterstaat deed wel zijn best die samenwerking tussen de marktpartijen te faciliteren.’

Lessen achteraf

Ook al is De Groene (Ver)leiding al snel ‘door de shredder’ gegaan, het partnerschap heeft Hilbrand wel een hoop opgeleverd. Hij is weer extra gewezen op het nut van innovatie, of beter: het nut om ná te denken over innovatie. ‘De baggerwereld bestaat uit doeners, die hun kennis het liefst intern houden. Juist daarom is het zo belangrijk om af en toe voor een uitdagende vraag te staan. Om eens te bedenken hoe het anders kan.’

Een andere, laatste les is tegelijkertijd dat het nog knap lastig wordt om daadwerkelijk tot duurzame verandering in de kustlijn zorg te komen. In ieder geval zolang een lagere prijs dan de huidige situatie een van de criteria is. ‘Die schepen van ons, daar zit ook al meer dan een eeuw innovatie in’, besluit Hilbrand. ‘Ze zijn steeds kostenefficiënter geworden. Daar moeten we nu dus ook tegen vechten. Nou, ik geef het ons te doen.’ ■

‘Het partnerschap bood ons een mooie kans om uit te zoeken of de innovatie ook in de praktijk zou werken’





ULEv

Met het programma Innovaties in de Kustlijnzorg (IKZ) wil Rijkswaterstaat het kustonderhoud verduurzamen. De ULEv innovatie combineert 100% biobrandstof, DPF, SCR en emissie monitoring voor duurzaam baggeren.



Dankzij de SCR-katalysator is een efficiëntere afstelling van de motor mogelijk, die leidt tot minder NO_x-uitstoot en lager brandstofverbruik.



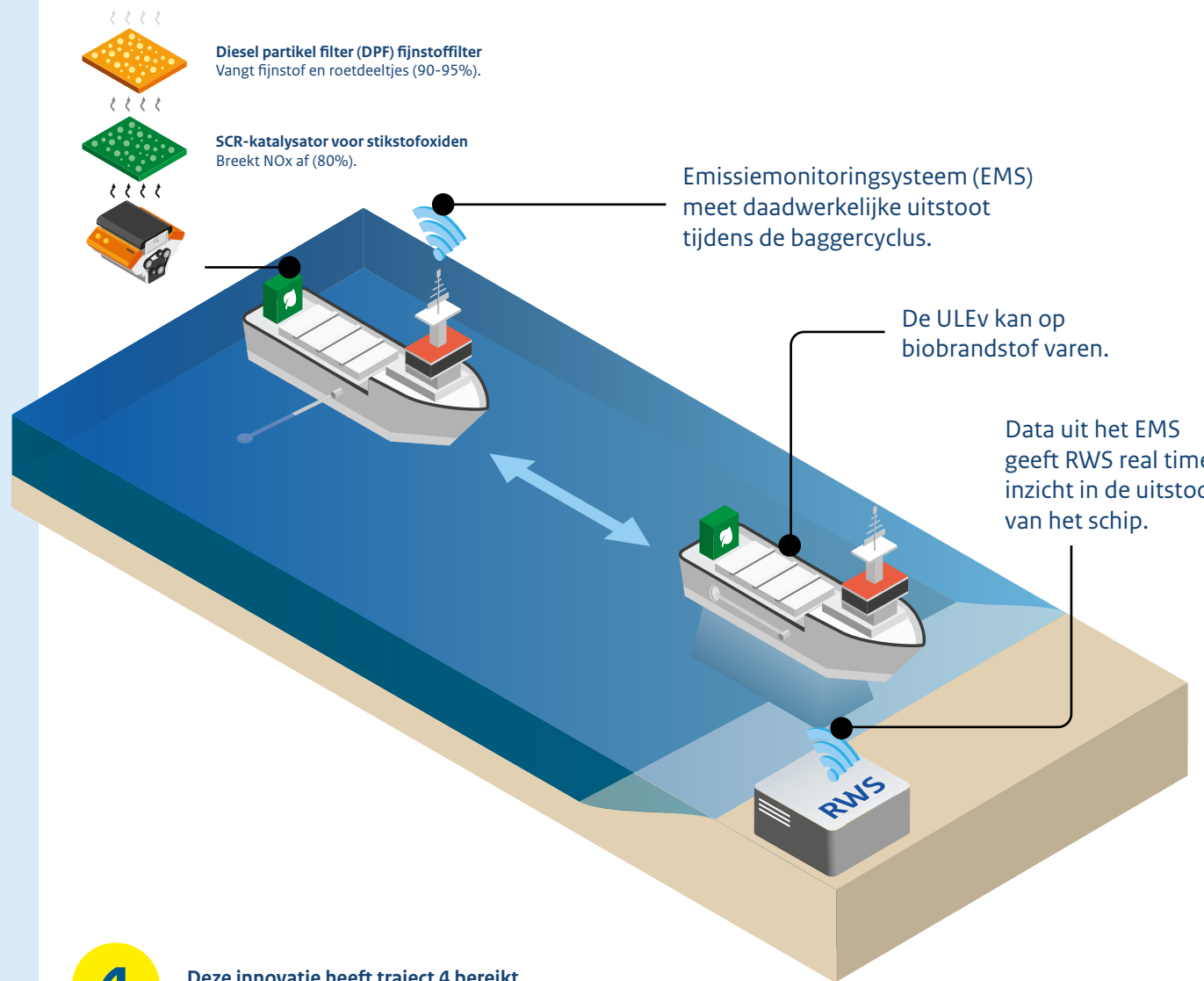
De ULEv kan varen op biobrandstof. Het filtersysteem vangt stikstof en fijnstof af. Het emissie monitoringsysteem maakt onafhankelijke monitoring van de werkelijke uitstoot mogelijk.



Kust- en vaargeulonderhoud.

Zó werkt de ULEv

De Ultra-Low Emission vessels, kortweg ULEv, beschikken over een filtersysteem en een katalysator die de uitstoot van schadelijke stoffen tegengaan. Binnen IKZ is de werkelijke uitstoot van een ULEv-schip gemeten tijdens een volledige baggercyclus (zand winnen, transporteren en suppleren). Hiervoor is een emissie monitoringsysteem (EMS) gemaakt. Het EMS laat zien hoeveel NO_x en CO₂ het schip uitstoot. Deze data kan vergeleken worden met de vooraf opgegeven data van de opdrachtnemer. Hierdoor wordt sturen op de uitstoot mogelijk. ▶



Deze innovatie heeft traject 4 bereikt

Implementeren: gereed maken van innovatie voor inzet in de uitvoering.

Contact

Bart Praet, area manager Jan de Nul (bart.praet@jandenu.com)
Rutger Rebel, Programmamanager Innovatie en Markt, Rijkswaterstaat (rutger.rebel@rws.nl)





‘Dit schip gaat écht bijdragen aan onze doelen’

Een aantal ULEv schepen waren in 2019 net in de vaart. Maar baggerbedrijf Jan De Nul greep het programma Innovaties in de Kustlijnzorg aan om nog meer uit de ULEv te halen. Al ging dit niet zonder slag of stoot.

Je kan maar duidelijk zijn, zal Bart Praet gedacht hebben. Wanneer de Area Manager van Jan De Nul Group gevraagd wordt om een oordeel van het innovatiepartnerschap, legt hij alle verwachtingen van het baggerbedrijf kort en bondig op de weegschaal.

‘Hebben we kennis en expertise kunnen delen?’

Ja.

Was het qua financiering interessant voor ons?

Nee. We hadden deze technologie al ontwikkeld en in gebruik op enkele schepen.

Konden we nieuwe technologieën verkennen?

Nee. Maar het bood ons de kans om onze innovatie bekender te maken en de daadwerkelijke effecten op verduurzaming te onderzoeken.

Was het goed voor ons netwerk?

Ja. Fijn om dit met een opdrachtgever te doen.

Helpt dit ons qua regelgeving en standaarden?

Ja. We hopen dat iets vergelijkbaars als ULEv een standaard gaat worden.

Heeft het ons innovatieproces versneld?

Ja... Toch wel.

Hebben we onszelf kunnen ontwikkelen?

Zeer zeker.’

Zijn eindrapport voor dit project?

‘Een 8?’, zegt Bart voorzichtig. ‘Of ben ik nu te euforisch?’

Bart Praet

Area manager Jan de Nul



Michelle Rodgers

Innovatiemanager Rijkswaterstaat



Het voortouw nemen

Een beetje verrassend is het in elk geval wel. In het voorgaande uur spraken Bart Praet en Michelle Rodgers-Jang, de dossierhouder namens Rijkswaterstaat, toch ook uitgebreid over het streefproces. Over de grote vertraging bij dit innovatietraject, en de kleine frustraties die daarbij horen. ‘Daar ligt voor RWS een leerpunt.’ vertelt Michelle. ‘Wij willen dat de markt gaat verduurzamen. Dus wij moeten het voortouw nemen. En de eisen die we stelden, voldeden niet altijd logisch.’

Het Ultra-Low Emission vessel (ULEv) is ook een speciaal geval binnen Innovaties in de Kustlijnzorg. Jan De Nul voer namelijk ▶





al met dit type schip, dat fijnstof en stikstof filtert, toen het programma officieel van start ging. Het ontwikkelen van de innovatie was dus niet meer nodig. ‘Maar voor ons was de timing ideaal’, vertelt Bart. ‘Wij hadden net vier schepen met deze filters. En we hoopten dat opdrachtgevers dit op zouden pikken. Als je dan een innovatieprogramma als IKZ ziet, dan spring je er bovenop.’ Voor RWS was de techniek interessant, omdat er een substantiële verduurzaming mogelijk leek. De integratie van die technieken in combinatie met biobrandstof.

Jan De Nul en Rijkswaterstaat spreken binnen dit innovatiepartnerschap twee dingen af:

- 1: Een van de ULEv-schepen gaat op biobrandstof varen.
- 2: Jan De Nul meet de daadwerkelijke uitstoot van dit schip tijdens de vaart.

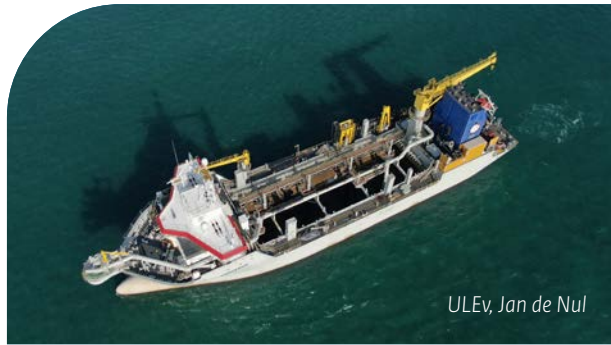
Rijkswaterstaat kan het verbruik van een ULEv-schip zo beter afzetten tegen andere baggerschepen, de meetmethode valideren en deze indien mogelijk later opschalen. Jan De Nul kan deze data op zijn beurt gebruiken om het filtersysteem verder scherp te stellen.

Een meetplan

Het leek zo simpel, in 2019: zo snel mogelijk starten met meten. Maar het probleem was: meten gebeurt binnen IKZ pas in traject 3 (‘Testen en valideren’). Eerst moesten de stappen van proces 1 en 2 doorlopen worden. Het opstellen van een meetplan bijvoorbeeld. Wat ga je meten? Hoe ga je meten? Michelle: ‘En met vragen waarvan Jan De Nul dacht: wat hebben deze plannen en beoordelingen voor zin? Hun schepen voeren namelijk al.’

Bart knikt. ‘Wij zijn doeners. We rekenen op een blaadje, denken dat iets kan, en beginnen dan met bouwen. We werken graag door. Onze klanten zijn bijna allemaal overheden. En ik heb heus begrip voor hun interne procedures en regels. Alleen vraag ik me soms af of het middel en het doel nog wel helder zijn. Of het proces niet het doel begint te worden. En 2030 komt ondertussen ook dichterbij, hè?’

Dat het uiteindelijk jaren duurt, komt ook omdat dit project niet altijd de volle aandacht van Rijkswaterstaat had. Michelle:



ULEv, Jan de Nul

‘Ik ben volgens mij de derde dossierhouder van de ULEv. Mede door de dossieroverdracht duurde het soms veel te lang voordat vragen van Jan De Nul beantwoord werden. En ondertussen daalt hun enthousiasme natuurlijk.’

Bart: ‘IKZ kwam ook bij ons op een lager pitje te staan. We gingen intussen verder met andere ontwikkelingen.’

Toekomstvraag

En ondertussen speelt er bij Rijkswaterstaat nog een andere vraag. Een toekomstvraag. De potentie van ULEv was namelijk al die jaren duidelijk. En de kans dat het alle trajecten zou doorlopen dus ook. Maar hoe zou het dan verder gaan, als het programma IKZ stopt?

Michelle: ‘Het is belangrijk om de innovatiepartner enthousiast te houden tijdens zo’n proces. Dat doe je door ze een idee te geven hóé ze geld kunnen verdienen aan hun innovatie. Door ze bijvoorbeeld een project te gunnen waar ze het toe kunnen passen. Maar intern krijg je dan te horen dat de ULEv pas in traject 2 zit. Waarom zouden we dan nu al over een project na moeten denken? En hoe moeten we een project selecteren, als je niet weet wanneer het ULEv-dossier gereed is? Bedenk wel: ook voor Rijkswaterstaat is dit het eerste innovatiepartnerschap. We wisten niet goed hoe het er daarna uit zou gaan zien.’

Michelle slaagt er uiteindelijk toch in om de energie rond het project terug te brengen. Door het contact te intensiveren.

En het proces ook te versnellen. Ondanks alle procedures en verplichtingen blijkt het bijvoorbeeld mogelijk om traject 3 en 4 tegelijkertijd te doen. Bart: ‘Dat scheelt veel beoordelingsmomenten en gedoe.’

Dashboard

Het oorspronkelijke idee is in al die jaren wel veranderd. Omdat het erg arbeidsintensief bleek om de uitstoot van fijnstof en stikstof tijdens het varen te meten, en omdat dit bovendien niet helemaal veilig was. Daarnaast kwam gedurende het proces wel een andere vraag naar boven: hoe ga je om met de data die je ophaalt? Wat is belangrijk, en wat niet? En hoe presenteert je die data? Daarom werd besloten om de al beschikbare sensoren van het filtersysteem te gebruiken om vanaf afstand een goed beeld te krijgen van de totale uitstoot, en om deze uitstoot overzichtelijk te maken met een dashboard.

‘De sensoren op het schip meten wat de uitstoot is’, legt Michelle uit. ‘Maar er is veel mensenwerk voor nodig om die informatie ook met Rijkswaterstaat te delen. De opdrachtnemers moeten rapporten aanleveren bij Rijkswaterstaat en wij moeten dat beoordelen, per fase en voortgangsmoment. Dat is veel expertise die repetitief terugkomt en veel capaciteit kost. Met het dashboard dat Jan de Nul met onze hulp heeft ontwikkeld, minimaliseren we deze capaciteit. Dit is een objectievere, snellere en goedkopere methode. En daarnaast kunnen wij tijdens de uitvoering zien wat de baggerschepen werkelijk uitstoten tijdens een project.’

Uitgebreide testen moeten ervoor gaan zorgen dat deze dashboards de juiste informatie over uitstootverbruik op een duidelijke wijze presenteren. Als dit lukt, dan wil Rijkswaterstaat andere baggerbedrijven in de toekomst mogelijk ook verzoeken om hun data via zo’n dashboard te delen. Zover is het nu nog niet. Michelle: ‘Maar dit dossier gaat de eindstreep van IKZ wel halen. Zowel het ULEv-schip als het dashboard gaan bijdragen aan onze duurzaamheidsdoelstellingen. Bovendien zijn het ontwikkelingen waar de hele markt mee aan de slag kan.’

Oké, het duurde allemaal erg lang. Onnodig lang misschien. Maar eind goed, al goed. Voor Rijkswaterstaat én voor Jan De Nul. En dan is een beetje euforie misschien ook wel op zijn plaats. ■



Slow Sailing

Met het programma Innovaties in de Kustlijnzorg (IKZ) wil Rijkswaterstaat het kustonderhoud verduurzamen. Slow Sailing is een van de innovaties uit dit programma.



Laag energiegebruik door constant en rustig varen en door benutten (getij)stroming.



Minder uitstoot door lager energieverbruik.



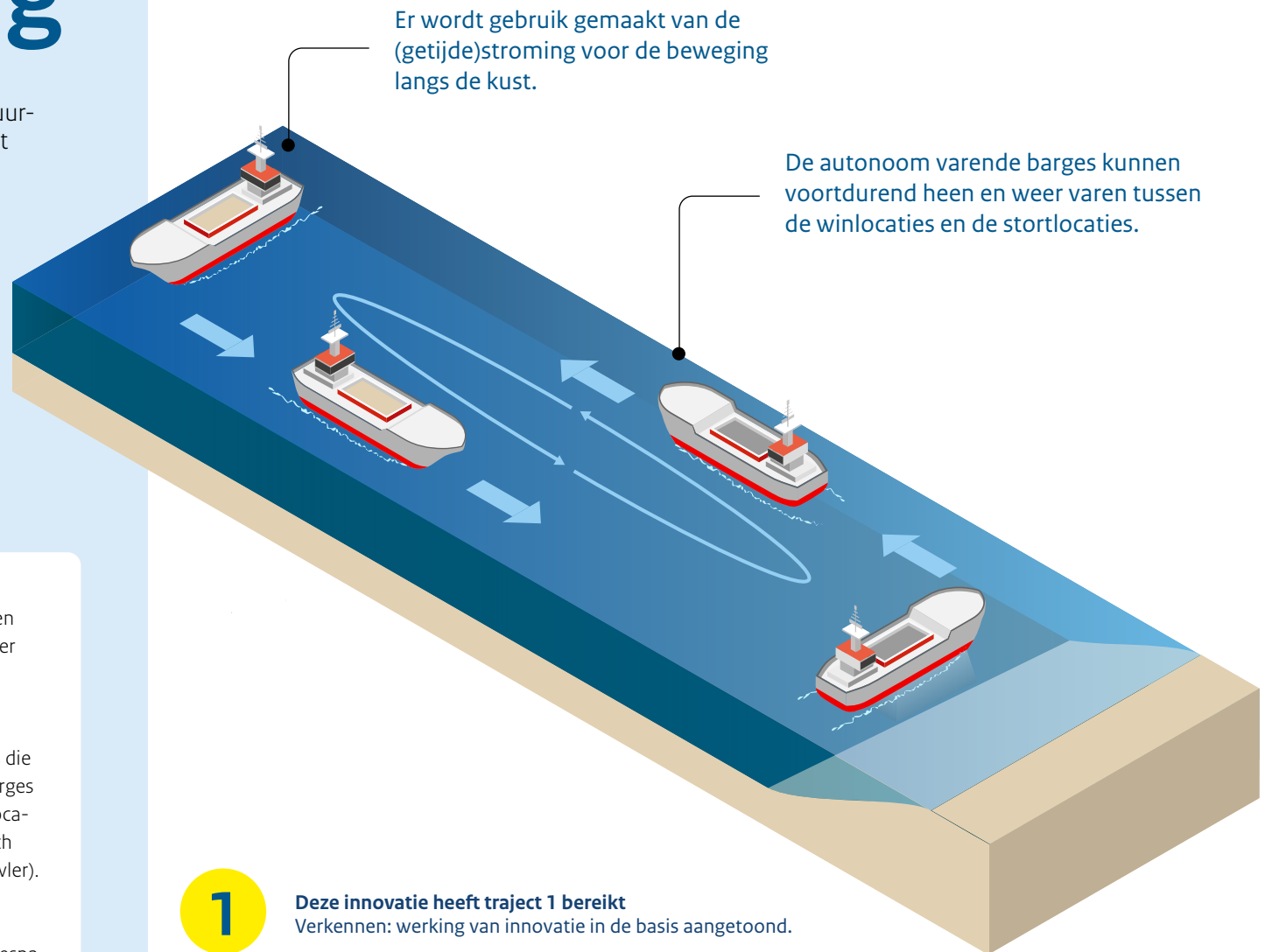
Onderhoud kust en grote binnenwateren.

Zó werkt Slow Sailing

Slow Sailing is een energiezuinige oplossing om gewonnen zand te transporteren voor suppletie. Het principe erachter is dat de vermogensvraag voor het transport aanzienlijk afneemt als er langzaam gevaren wordt.

Het transport wordt uitgevoerd met zelfstortende barges die op afstand worden bediend. Deze autonoom varende barges kunnen voortdurend heen en weer varen tussen de winlocaties en de stortlocaties. In het wingebied ligt een elektrisch aangedreven winningswerktuig (schip of submerged crawler).

Door het vanuit brandstofverbruik optimaliseren van het transport en storten is veel energiewinst (dus brandstofbesparing) te behalen. Als bovendien gebruik gemaakt wordt van de (getijde)stroming voor de beweging langs de kust, is er alleen energie nodig voor transport loodrecht op de kust. ▶



Deze innovatie heeft traject 1 bereikt

Verkennen: werking van innovatie in de basis aangetoond.

Contact

Martijn Peters, Adviseur, Sweco (martijn.peters@sweco.nl)
Rutger Rebel, Programmamanager Innovatie en Markt, Rijkswaterstaat (rutger.rebel@rws.nl)



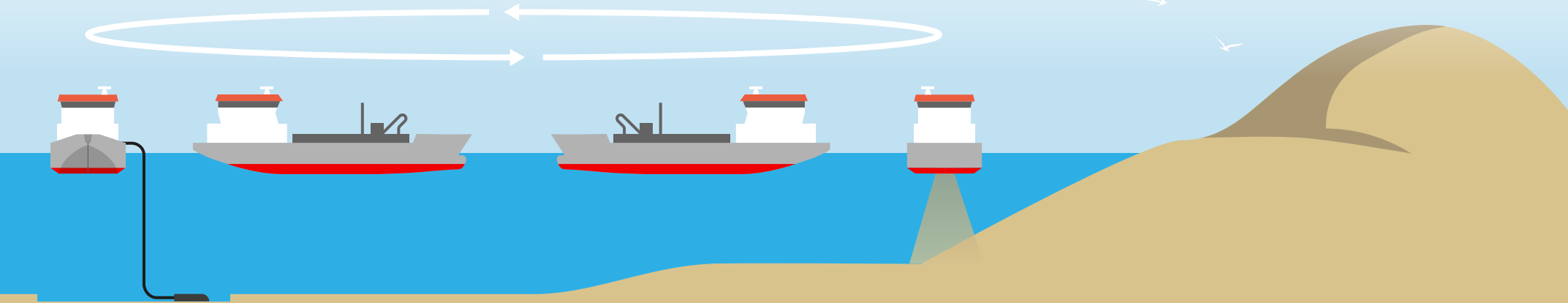
‘Dit is het type innovatie dat je in een partnerschap wil hebben’

Of het nu om bouwen, varen of zandsuppletie gaat: marktpartijen doen vaak hun best om het werk zo snel mogelijk gedaan te krijgen. Maar volgens architecten- en ingenieursadviesbureau Sweco is er veel meer milieuwinst te behalen als we rustig aan doen. Ze vertaalden hun conceptuele denken in de innovatie Slow Sailing.

Waar de meeste innovatieprojecten ontstonden vanuit een innovatief idee, was het principe achter Slow Sailing helemaal niet nieuw. Sterker nog: ‘Het berust op een van de basisregels uit de natuurkunde’, vertelt Jan Kollen. Inmiddels is hij met pensioen, maar ten tijde van het innovatiepartnerschap was Jan de betrokken projectleider vanuit Sweco

‘Hoe minder snel iets beweegt, hoe minder energie het verbruikt. En dat gaat exponentieel’, zo legt Jan deze basisregel uit. Heel simpel gezegd: als de snelheid van iets wordt gehalveerd, wordt uiteindelijk een kwart van de oorspronkelijke energie verbruikt. Jan: ‘Wat ons betrof konden we hiermee een goede, laagdrempelige mogelijkheid bieden om de kustlijn zorg energiezuiniger uit te voeren.’

Sweco vertaalde het principe in een concreet voorstel, met 1, 2 of 3 autonoom varende barges die langzaam, maar voortdurend heen en weer varen tussen de winlocaties en de stortlocaties. De vaarsnelheid is 3 tot 6 kilometer per uur, afhankelijk van het aantal barges, wat beduidend lager is dan de 18 kilometer per uur uit de referentie. Hierdoor duurt de transit van winlocatie naar dumplocatie een stuk langer. Om aan de benodigde hoeveelheid zand te komen, zouden de barges zo rond de 7.900 uur (van de in totaal 8.760 uur) per jaar aan het vullen, varen, storten en terugvaren zijn. De geschatte energiewinst? Rond de 1,7 miljoen kWh per jaar.



Jan Kollen
Consultant waterconcepten Sweco

Edwin Verduin
Omgevingsmanager Rijkswaterstaat

Erik de Graaf
Contractmanager Rijkswaterstaat





Niet verder dan verkennen
Vanuit Rijkswaterstaat zagen omgevingsmanager Edwin Verduin en contractmanager Erik de Graaf wel heil in het idee. Het winsysteem moest nog wel iets beter uitgedacht worden, maar Slow Sailing kwam desondanks in aanmerking voor de verkenning. ‘Het was gewoon heel erg out-of-the-box gedacht’, blikt Edwin nu terug. ‘Dat is bij uitstek het type innovatie dat je in



‘Het was gewoon heel erg out-of-the-box gedacht’

een partnerschap wil hebben. Sweco liet ons op een andere manier naar het probleem kijken.’

Binnen het partnerschap werden de ideeën verder uitgewerkt en de berekeningen herbevestigd. Maar uiteindelijk strandde het concept toch vrij snel. ‘Financieel gezien voldeed het niet aan de criteria om door te gaan naar de ontwikkelfase’, legt Erik uit. ‘Er is wel een bepaalde bandbreedte, maar de innovatie mag

gewoon niet veel meer kosten dan wat het suppleren ons nu kost. En dat zou wel het geval zijn.’ Dit komt met name doordat de barges wel standaard techniek zijn, maar het autonoom varen, het winnen en laden nog niet. ‘Dat zou nog ontwikkeld en gebouwd moeten worden. De kosten daarvan zijn wel geschat, maar nog erg onzeker. Bovendien mag autonoom varen wettelijk nog niet. Dat zou een groot en belangrijk kostenvoordeel, de personeelskosten teniet doen. Mede daardoor werd de ontwikkeling als te kostbaar en risicovol ingeschat.’

Hoewel Jan de argumenten begrijpt, was de no-go voor hem wel een teleurstelling. ‘Iets wat nieuw is, kost in het begin altijd meer. Maar uiteindelijk wordt het natuurlijk wel stukken goedkoper. Ik vind het vreemd dat daar geen rekening mee wordt

Het slow-principe heeft inmiddels in meerdere programma’s binnen Rijkswaterstaat zijn weg gevonden

gehouden bij dit criterium’, zegt hij. Edwin en Erik staan nog steeds achter de beslissing, maar erkennen ook wel dat goede ideeën als deze, met de huidige opzet van het programma, op voorhand al weinig kans maakten om uitgevoerd te gaan worden. Erik: ‘We vragen mensen om vrijuit te denken, maar ze worden vervolgens strak ingekaderd. Vooral voor Sweco, als adviesbureau tussen allemaal aannemerspartijen was dit lastig. Bij een eventueel volgend partnerschap moeten we daar meer rekening mee houden.’

Optimistisch over de toekomst

Gelukkig was het werk niet voor niets. Het slow-principe heeft inmiddels in meerdere programma’s binnen Rijkswaterstaat zijn weg gevonden, waaronder Building with Nature. ‘Dat komt mede door Sweco’, vertelt Edwin. ‘Waar begin 2000 alles geoptimaliseerd, verbeterd en versneld werd, zodat we zo goedkoop mogelijk uit waren, wordt nu veel meer gekeken naar milieu-indicatoren. Steeds vaker is snelheid of een lage prijs niet eens meer een criterium.’




Jan zelf is er ook van overtuigd dat partijen het in de toekomst rustiger aan zullen doen – ook in de kustlijnzorg. ‘Nu is de markt nog gericht op het bouwen van snelle schepen, maar de mogelijkheden om het langzaam te doen liggen er al. Het concept is niet de innovatie, het ontwerpen van nieuw materieel wel. Als dat er eenmaal is, gaan de aannemers wel mee.’

Sweco deed met nog een innovatie mee aan het partnerschap: de Zandwindmolen. Hoe de samenwerking tussen Jan, Erik en Edwin daarbij verliep, lees je op pagina 39. ■



Zandkrab

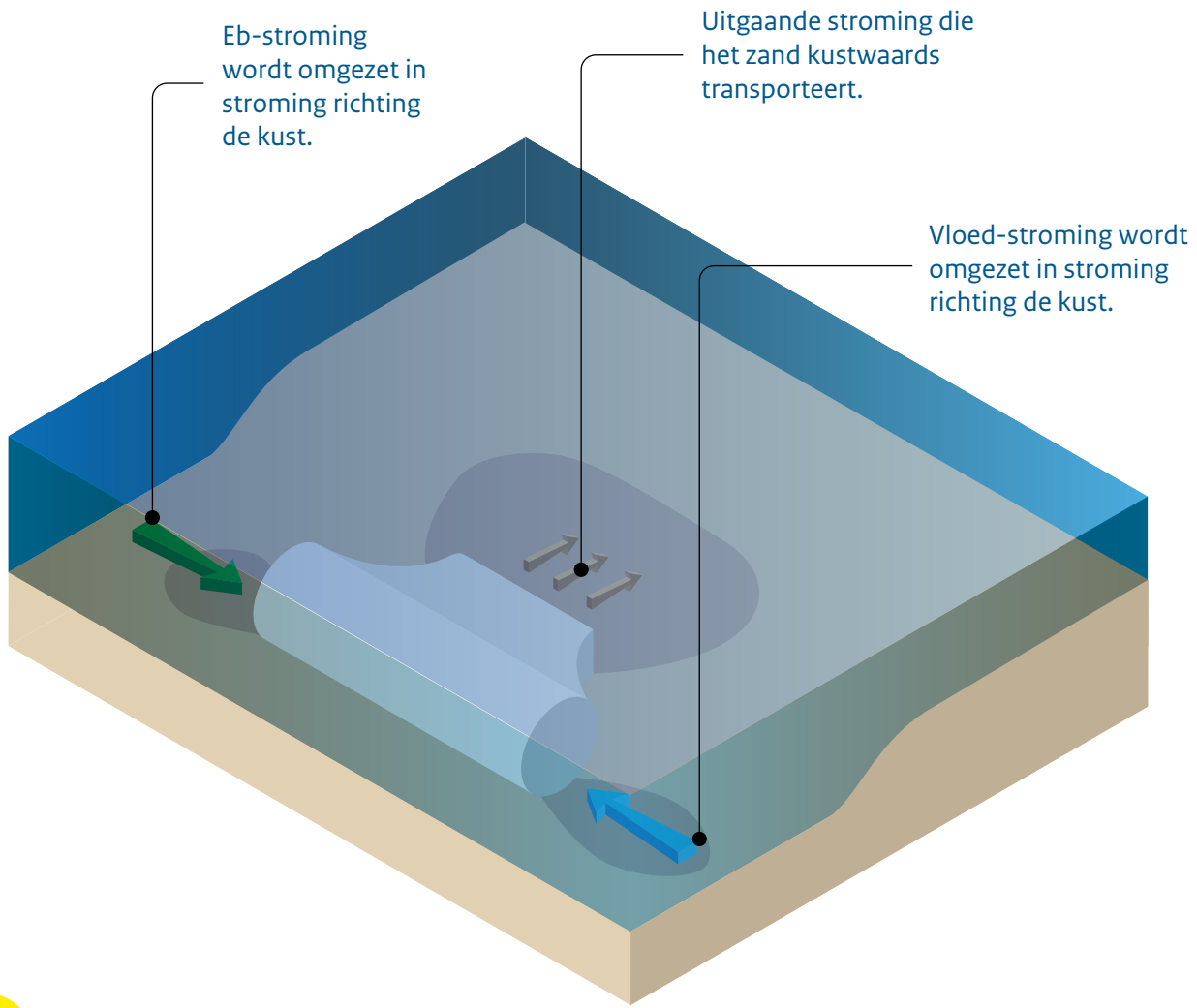
Met het programma Innovaties in de Kustlijnzorg (IKZ) wil Rijkswaterstaat het kustonderhoud verduurzamen. De Zandkrab stuurt de eb- en vloedstroom voor de verplaatsing van zand richting de kust.

-  De Zandkrab maakt gebruik van natuurlijke stroming voor zandtransport.
-  De Zandkrab heeft geen emissies tijdens het zandtransport.
-  Kustonderhoud.

Zó werkt de Zandkrab

De Zandkrab maakt gebruik van de eb- en vloedstroom langs de Noordzeekust. De vloedstroom loopt van zuid naar noord, de ebstroom van noord naar zuid. Deze constructie (16 meter lang, 5 meter hoog, 8 meter breed) staat op de zeebodem, op 20 meter diepte, met de opening in het midden naar de kust toe.

Tijdens vloed stroomt het zeewater aan de zuidzijde de Zandkrab in. Door ribbels aan de binnenkant van de krab wordt de stroming van richting veranderd, wordt de stroming versneld en ontstaat er een wervel (vortex) in de stroming, waardoor de uitgaande stroming in staat is om het zand kustwaarts te transporteren. Met eb gebeurt hetzelfde, maar dan komt het zand via de noordzijde in de Zandkrab. ▶



1 Deze innovatie heeft traject 1 bereikt
Verkennen: werking van innovatie in de basis aangetoond.

Contact

Floris Groenendijk, Adviseur, Arcadis (f.c.groenendijk@gmail.com)
 Rutger Rebel, Programmamanager Innovatie en Markt, Rijkswaterstaat (rutger.rebel@rws.nl)





‘Ik heb dit idee nog niet losgelaten’

Floris Groenendijk en het programma Innovaties in de Kustlijn­zorg: het bleek een botsing tussen twee stijlen. Maar ondanks de wrijving kan het verhaal van de Zandkrab als­nog een mooi einde krij­gen. Samen met Rijkswaterstaat-contractmanager Erik de Graaf kijkt Floris terug op een bewogen proces.

Misschien ken je die driehoekjes van bordspel Risk wel. Die losse legertjes waarmee je jouw landen mag versterken. Plaats vergrote en verzwaarde versies hiervan voor de kust in de Noordzee, met een punt naar het strand toe, en dan zorgt de getijdenstroming voor een natuurlijk kustwaarts sedimenttransport.

Floris Groenendijk wist het meteen, toen hij over het programma Innovaties in de Kustlijn­zorg las. De energie van eb en vloed, dáár ging hij wat mee doen. ‘Diep vanbinnen ben ik een uitvinder. En deze uitvraag prikkelde mijn uitvinderskant’, vertelt de senior consultant van Arcadis. ‘Ja!’, dacht ik. ‘Nu kunnen we écht creatief aan het werk gaan.’

Drie uitnodigingen

Het werd de Zandkrab. Een verbeterde variant van het Risklegertje. Omdat twee collega’s bij Arcadis zich ook op andere ideeën stortten, schreef het ingenieursbureau zich uiteindelijk met drie projecten in voor het innovatiepartnerschap. En voor alle drie kreeg het ook een uitnodiging om het idee verder uit te werken.

Floris: ‘Daar ging het mis. Als hoofd van de adviesgroep Rivier, Kust en Zee bij Arcadis was ik eindverantwoordelijk voor deze inschrijvingen. En ik las de uitnodiging van Rijkswaterstaat als een toestemming om echt aan de slag te gaan met die ideeën. Inclusief het budget dat daarbij hoorde.’

Floris Groenendijk

Adviseur Arcadis



Edwin Verduin

Omgevingsmanager Rijkswaterstaat

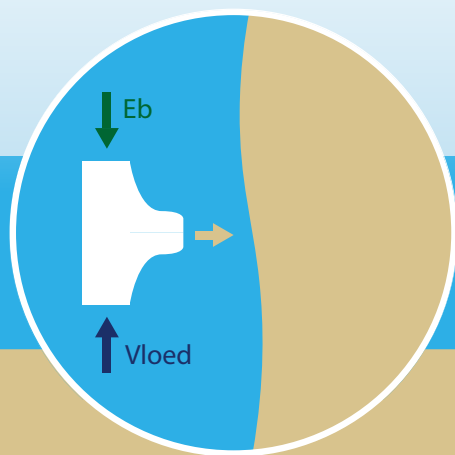


Erik de Graaf

Contractmanager Rijkswaterstaat



Toen duidelijk werd dat alleen de Zandkrab toestemming kreeg om te starten met de verkenningsfase, had Arcadis al veel tijd en geld in de verschillende ideeën geïnvesteerd. Méér geld dan het van Rijkswaterstaat zou ontvangen. ‘Dan zijn de rapen gaar bij een beursgenoteerd bedrijf’, zegt Floris. ‘En het was dus niet de bedoeling dat we er nog heel veel tijd aan zouden besteden. Ik heb het voor een deel nog in mijn vrije tijd gedaan.’ ▶





Schaalmodel Zandkrab (Arcadis)

Uitdagingen

Dat heeft zeker niet alleen met kosten en capaciteit te maken. Ook met technische en procedurele uitdagingen. Zo slaagde Floris er in een laboratorium van Deltares, zwoegend met zandlaarzen in een enorme waterbak, wel in om de werking van een prototype van de Zandkrab aan te tonen. ‘Een geweldige leuke dag.’ Maar deze innovatie kan je niet gewoon op 20 meter diepte in zee droppen, en jarenlang ongemoeid zijn ding laten doen. Het werkt alleen als je ‘m voortdurend langs de gehele kust kan verplaatsen. Floris: ‘Omdat het sediment niet snel genoeg wordt aangevuld, ontstaat er namelijk een morfologisch evenwicht. Dan komt er netto geen zand bij op de kust en dat is juist wel wat je wilt.’

En daar zit de makke. Want hoe verplaats je een constructie van 16 meter lang, 5 meter hoog en 8 meter breed? Met wietjes? Door ‘m op een hefplatform te zetten?

Floris: ‘Dat is een heel ingewikkeld vraagstuk. En ik ben daar uiteindelijk niet aan toegekomen, omdat we al teveel tijd en geld aan dit project hadden besteed. Aan het bewijzen van de werking van de Zandkrab. En aan de andere eisen van Rijkswaterstaat. Want daar hebben we ons wel behoorlijk in verslikt. In al het papierwerk dat we in moesten leveren. Met vragen waarvan we

‘De bijvangst van IKZ is heel interessant’

soms dachten: het is onmogelijk om ze in de verkenningsfase al te beantwoorden.’

Bekende kritiek

Het is bekende kritiek voor Erik de Graaf, contractmanager bij Rijkswaterstaat. ‘Om te kunnen bepalen of we verder wilden met een innovatie, waren twee zaken van belang voor ons. De kosten mochten niet hoger zijn dan de huidige manier van zand supplyeren. En de milieukosten moesten lager zijn. Als je met een initieel idee zit, dan weet je dat vaak nog niet. Maar het was wel ons idee dat partijen daar iets over konden zeggen, al was het maar hoog over. Dat bleek lastig bij sommige innovaties.’ Kort nadat Arcadis toestemming kreeg om de Zandkrab verder te ontwikkelen, werd Erik de trekker voor deze innovatie. Het bleek goed nieuws voor Floris: ‘Met zijn voorgangers ging het vaak over de regeltjes. En ik zat middenin in een creatief proces. Dat werkte

niet zo goed. Met Erik zat ik meer op één lijn. We begrijpen elkaar beter.’

Toch bleef het een botsing van werelden en stijlen. Een botsing tussen een enthousiaste uitvinder en een duidelijk afgekaderde uitvraag. ‘Rijkswaterstaat gaf vooraf aan dat er een systeem-sprong plaats moest vinden om de doelen te halen’, zegt Floris. Een andere manier van werken. Maar de referentiesituatie van alle innovaties ging uit van het traditionele baggersproces: het winnen, transporter en neerleggen van zand. Als je vasthoudt aan wat je al hebt, maak je geen systeem-sprong. Dan ga je alleen optimaliseren. We zaten in een keurslijf waar we ons geen raad mee wisten. En dan verdwijnt de creativiteit en het enthousiasme ook.’

Onzekerheden

Erik: ‘We boden wel een beetje bewegingsruimte. Maar het is gebleken dat de innovaties die gebruik maakten van natuurlijke krachten moeilijk tot hun recht kwamen binnen deze uitvraag. Omdat ze te duur zouden worden. Of, in het geval van de Zandkrab, omdat er teveel onzekerheden waren. Wat zijn de onderhoudskosten? Hoe gaat het bewegen? Is het geschikt voor de dynamische omstandigheden van de zee? Dat wil niet zeggen dat deze innovaties niet op specifieke andere locaties van pas kunnen komen. Ook de Zandkrab. De bijvangst van IKZ is heel interessant.’

Floris: ‘Zet je de Zandkrab in de zee, dan moet je ‘m verplaatsen. In een rivier kan dat anders zijn. Ik kan me voorstellen dat een stabiel apparaat dat de stroming manipuleert om sediment te transporter, in een rivier goed kan werken. En ik zie nog altijd mogelijkheden om de Zandkrab te verplaatsen langs de kust. Ik heb dit idee nog niet losgelaten.’

Floris kijkt, ondanks het soms moeizame proces, toch overwegend positief terug op dit innovatiepartnerschap. ‘Ik heb wel meer ideeën die ik al jaren niet kwijt kan bij Rijkswaterstaat. Hier kreeg ik tenminste de kans om een innovatie serieus te laten beoordelen. Zo’n oproep voor innovaties, dat vind ik heel erg leuk. De volgende keer schrijf ik me graag weer in.’ ■



Zandvleugel

Met het programma Innovaties in de Kustlijnzorg (IKZ) wil Rijkswaterstaat het kustonderhoud verduurzamen. De Zandvleugel benut aanwezige natuurlijke krachten om zand naar de gewenste locatie te verplaatsen.



De Zandvleugel maakt gebruik van natuurlijke stroming voor zandtransport.



De Zandvleugel heeft geen emissies tijdens het zandtransport.

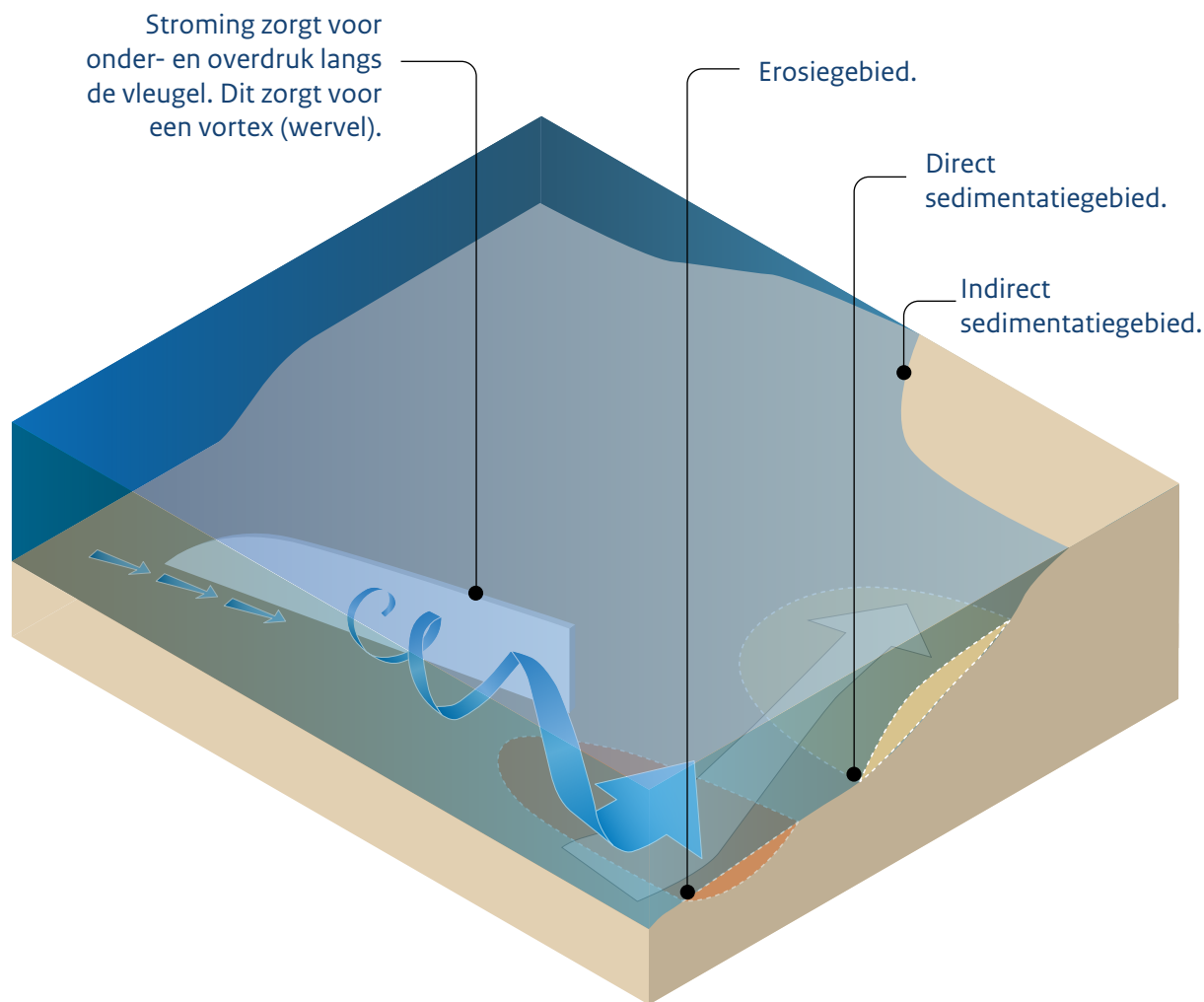


Onderhoud (vaar)geulen, zandplaten. Daarnaast kustonderhoud op specifieke locaties waar de ecologische gevoeligheid hoog is, bijvoorbeeld tussen platen of eilanden.

Zó werkt de Zandvleugel

De Zandvleugel is een vleugelconstructie op de bodem van de zee of een rivier die zand verplaatst, met behulp van stroming. Het ontwerp is nu 40 meter lang en 5 meter hoog. Echter kan dit wijzigen aan de hand van de locatie die wordt gekozen. De vleugel creëert een vortex (wervel) op het oppervlak, die lokaal de stroming sterk doet toenemen en van richting laat veranderen. Hierdoor kan zand tot ver achter en naast de vleugel worden vervoerd. Zo wordt de kracht van de natuur benut, zonder uitstoot van CO₂ of andere schadelijke stoffen.

Uit de onderzoeken blijkt dat de Zandvleugel al effectief is bij lage stroomsnelheden en zand vanaf de bodem en uit de waterkolom als voeding gebruikt. Daarnaast kan de Zandvleugel efficiënt worden toegepast in verschillende scenario's: geulplaat-suppleties, (vaar)geulonderhoud, kustsuppleties en zoet-zoutmenging. ▶



Deze innovatie heeft traject 2 bereikt

Ontwikkelen: aantonen dat innovatie werkt onder relevante omstandigheden.

Contact

Wouter Lengkeek, directeur Waardenburg Ecology (w.lengkeek@waardenburg.eco)
Rutger Rebel, Programmamanager Innovatie en Markt, Rijkswaterstaat (rutger.rebel@rws.nl)



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



rijksuniversiteit
groningen



Hoe een bijzonder idee vleugels kreeg

De Zandvleugel van Waardenburg Ecology, Waterproof BV en de Rijksuniversiteit Groningen is in alle opzichten een bijzonder idee. Geen machine, maar de natuur die al het werk doet. Het idee achter De Zandvleugel bestond al langer. Maar dankzij het IKZ-programma kwam de innovatie van Waardenburg Ecology in een stroomversnelling. Malenthe Teunis (Waardenburg Ecology) en Edwin Verduin (RWS) vertellen over dit in alle opzichten bijzondere initiatief.

Natuur als inspiratiebron

Tijdens haar master Mariene Biologie werkte Malenthe in een vakgroep die veel deed met bionica; het onderzoek naar de werking van systemen in de natuur en de technologische toepassing daarvan. Bij Waardenburg Ecology vroegen ze zich op dat moment af of ze niet wat konden gaan doen met getijdenstroming. Dat onderwerp is bij Malenthe terechtgekomen. Zij heeft haar afstudeeronderzoek gedaan naar het principe van de Zandvleugel en is op dit onderwerp afgestudeerd. Toen zij bij Waardenburg Ecology in dienst kwam, kon ze haar onderzoek vervolgen. Malenthe: 'Maar de echte, grote vervolgstappen hebben we pas kunnen maken dankzij het IKZ-programma.'

Early ideas

Voordat het IKZ-programma vorm kreeg, wist Rijkswaterstaat al dat er partijen met interessante ideeën onder hun arm liepen. Met de aanbesteding voor het innovatiepartnerschap konden deze partijen direct inschrijven. De Zandvleugel was een van de 'early ideas'. Typisch een voorbeeld van een sterk idee dat al langer bestond, dat verder uitgewerkt moest worden. En waarvan de initiatiefnemers op zoek waren naar geld en middelen hiervoor. Malenthe beaamt dit: 'Wij wilden verder, maar hadden niet de mogelijkheden. Rijkswaterstaat heeft met het innovatiepartnerschap ervoor gezorgd dat we deze mogelijkheden kregen.'

Praktijk versus wetenschap

Als student kun je dingen natuurlijk experimenteel uitwerken. Maar om het idee volledig uit te werken, is er veel meer geld nodig. En dat geld kon Waardenburg Ecology niet zelf investeren.

Malenthe Teunis

Projectmanager Waardenburg Ecology



Edwin Verduin

Omgevingsmanager Rijkswaterstaat



Daardoor kwam het project stil te liggen. Malenthe, enthousiast: 'Het IKZ-programma zorgde ervoor dat dit project toch vleugels kreeg.'

Edwin: 'Haha, een mooie woordspeling.'

Een groot voordeel is dat Rijkswaterstaat de directe afnemer is van de innovaties. Dus kan het idee in de praktijk worden toegepast en blijft het niet in de wetenschap hangen. Bovendien wordt er gebruik gemaakt van de uitgebreide kennis die Rijkswaterstaat heeft. Overigens zal de Zandvleugel niet zijn toepassing gaan krijgen in het kustonderhoud. Voor de Zandvleugel lijken riviermondingen, deltagebieden of de Wadden, meer geschikt als proeflocaties. Simpelweg omdat de stroming hier veel hoger is dan langs de kust en er daardoor meer zand wordt verplaatst. ▶



Vreemde eend

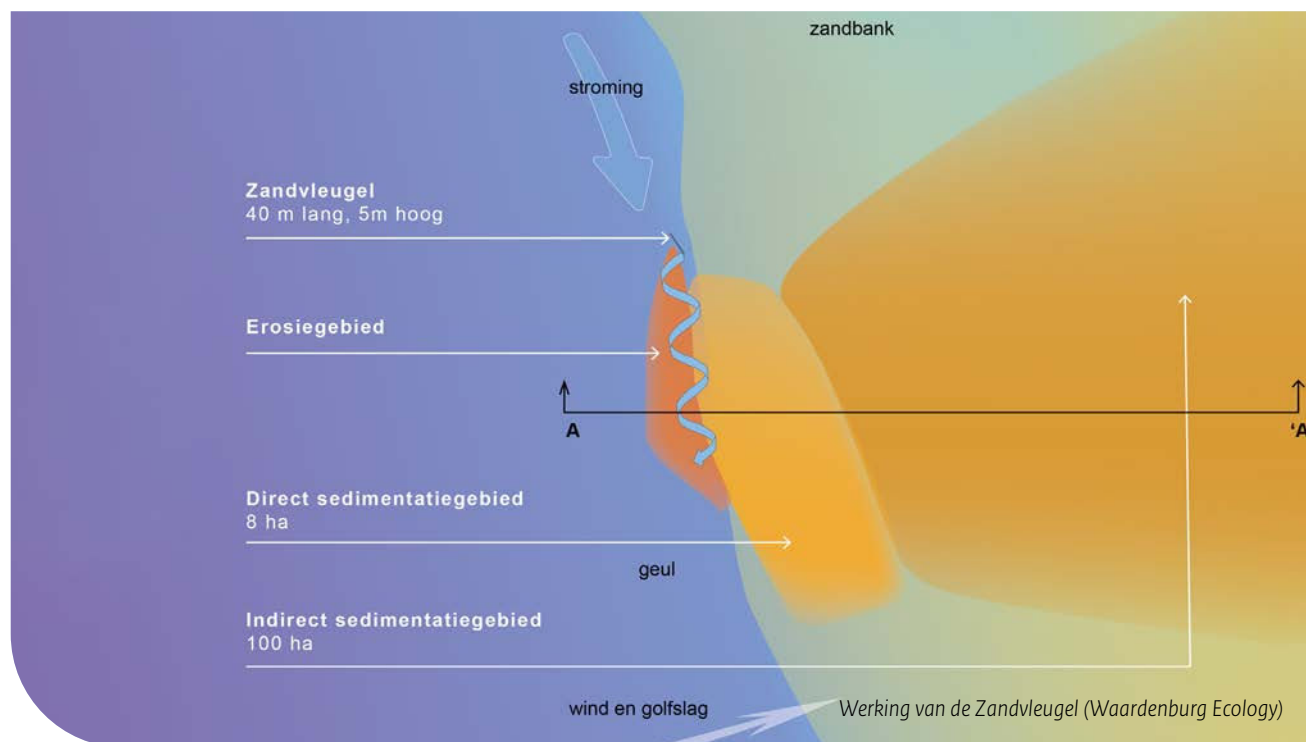
Het was voor Waardenburg best lastig om de innovatie in te schrijven, want de inzendingen werden hoofdzakelijk beoordeeld op hoeveel CO₂ je kon besparen. En de Zandvleugel is wat dat betreft een vreemde eend in de bijt. Het rendement is vooraf moeilijk te bepalen, want de werking is sterk afhankelijk van

‘Voor Rijkswaterstaat was dit programma nieuw. Het was pionieren’

de natuurkrachten en de locatie die je kiest. Denk bijvoorbeeld aan stormen, waarin veel meer zand wordt verplaatst. Malenthe zegt hierover: ‘Gelukkig heeft Rijkswaterstaat ons hier goed bij geholpen, zodat we toch konden instappen in het programma.’

Ook de communicatie volgens beide partijen was altijd prettig en goed. Toch plaatst Malenthe ook een kritische kanttekening: ‘Ons project had in het begin heel veel energie, veel schwing. Maar dit werd door interne processen bij Rijkswaterstaat vertraagd. Een innovatie moet knallen, niet worden geremd. Natuurlijk, afstemming kost tijd, maar dat is voor een innovatieproject ongewenst. Je raakt het momentum kwijt.’

Edwin beaamt dit: ‘Dit is echt een leerpunt voor Rijkswaterstaat. We moeten opnieuw bekijken hoe de beoordeling is ingericht. Sommige processen halen de energie eruit.’



‘We vinden het oprecht belangrijk dat dit soort innovaties er komen’

Kijk, Rijkswaterstaat weet prima hoe een snelweg van a tot z neer te leggen, maar we moeten meer adaptiever worden in dit soort processen.’

Met hoofd en hart

Dit was het eerste innovatiepartnerschap dat Rijkswaterstaat heeft gedaan, deze aanbestedingsvorm voor het ontwikkelen van innovaties was nog niet eerder toegepast. Het was daarom ook pionieren. Zo moest ervoor worden gezorgd dat alle inzendingen langs dezelfde maatlat werden gelegd. Hiervoor is een module ontwikkeld met diverse criteria. Edwin legt uit: ‘Je kunt natuurlijk niet zeggen: ik vind dat een leuk idee en dat niet zo’n leuk idee. Je hebt gewoon duidelijke criteria nodig.’

Groot voordeel van het programma is dat beide partijen er als partners inzitten. Beide partijen investeren. Rijkswaterstaat financieel natuurlijk meer, maar de initiatiefnemer investeert weer veel meer tijd en mankracht. Dit geeft toch een ander resultaat dan bij een reguliere samenwerking, want beide partijen hebben een duidelijk belang. Maar hoe nu verder? Waardenburg Ecology gaat de Zandvleugel met het resterende budget tot in detail uitwerken. Rijkswaterstaat gaat het idee met experts bespreken, zodat het bijvoorbeeld als pilot van Rijkswaterstaat kan meedraaien in een programma voor riviergebieden, in het Waddengebied of in de Zuidwestelijke Delta. Malenthe: ‘We vinden het oprecht heel belangrijk dat dit soort innovaties er komen. En dat we daar onderdeel van mogen zijn. Dat is al eervol genoeg.’

Edwin: ‘Dat vind ik heel bijzonder. Dat je niet alleen met je hoofd, maar ook vanuit je hart handelt. Dat heb je nodig om het zo ver te brengen.’ ■



Zandwindmolen

Met het programma Innovaties in de Kustlijnzorg (IKZ) wil Rijkswaterstaat het kustonderhoud verduurzamen. De Zandwindmolen is een elektrisch aangedreven baggerschip dat zand via leidingen met pompen naar de kust transporteert.



Materieel hoeft naar verwachting slechts eens in de 10 jaar verplaatst te worden.



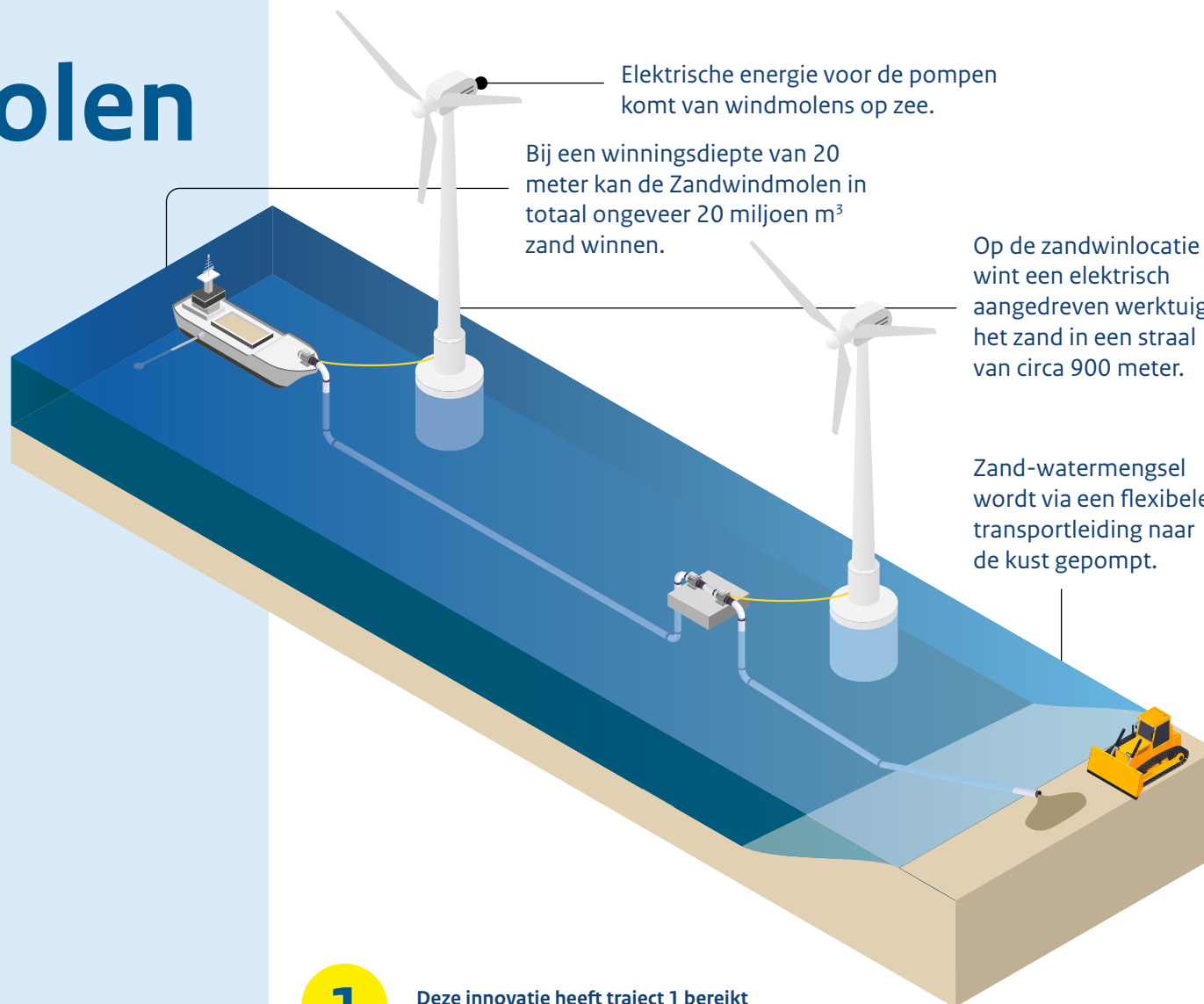
Aanzienlijke reductie door gebruik van windenergie voor zandtransport.



Kustonderhoud.

Zó werkt de Zandwindmolen

Op de zandwinlocatie wint een elektrisch aangedreven werktuig het zand. Het baggerschip is met een flexibele transportleiding verbonden aan de eerste baggerpomp. Vervolgens wordt het zand-watermengsel via een vaste zinkerleiding naar de kust gepompt. Zandtransport via pijpleidingen is een bewezen techniek. Voor de leidingen zijn, vanwege de slijtage, wel stalen leidingen van hoogwaardig staal met een forse wanddikte nodig. ▶



1

Deze innovatie heeft traject 1 bereikt

Verkennen: werking van innovatie in de basis aangetoond.

Contact

Martijn Peters, Adviseur, Sweco (martijn.peters@sweco.nl)
Rutger Rebel, Programmamanager Innovatie en Markt,
Rijkswaterstaat (rutger.rebel@rws.nl)

SWECO

Royal IHC

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



‘Het partnerschap is gestart om initiatieven als deze een kans te geven’

Al ruim voor het programma IKZ ontstonden de eerste ideeën voor een innovatieve Zandwindmolen. Maar verder dan een haalbaarheidsstudie kwam architecten- en ingenieursadviesbureau Sweco nooit. Met het innovatiepartnerschap kregen ze een nieuwe kans.

‘We zijn van huis uit architecten en ingenieurs, maar pretenderen ook innovators te zijn.’ Jan Kollen mag dan sinds een paar maanden met pensioen zijn, hij is nog steeds ontzettend trots op Sweco en het werk dat hij daar als waterbouwkundige heeft gedaan. Ook op hun initiatief met de Zandwindmolen. ‘Deze innovatie is altijd een beetje bijwerk geweest, maar daarom is het juist leuk dat je contact krijgt met opdrachtgevers die er ook potentieel brood in zien.’

De eerste schetsen van de Zandwindmolen stonden al jaren voor de oprichting van het programma IKZ op papier. ‘Misschien was dat zelfs nog in het guldentijdperk’, probeert Jan zich te herinneren. ‘In ieder geval werd het concreet in 2012, toen de innovatie haar huidige naam kreeg en we samen met Rijkswaterstaat een kleine haalbaarheidsstudie deden. Dat werd omgezet naar een ecologische haalbaarheidsstudie, en werd best wel interessant, maar mede door inkoopperikelen konden we niet verder.’ Het gevolg was dat de innovatie zowel bij Sweco als bij Rijkswaterstaat op de plank kwam te liggen.

Tot de start van het innovatiepartnerschap. ▶

Jan Kollen

Adviseur waterconcepten Sweco



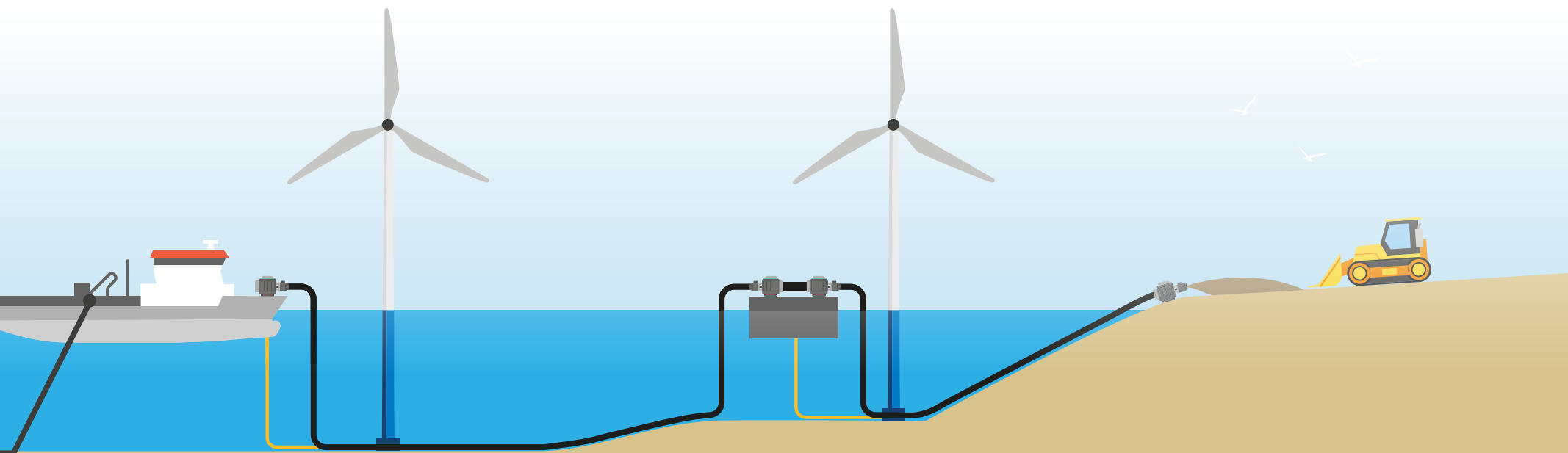
Edwin Verduin

Omgevingsmanager Rijkswaterstaat



Erik de Graaf

Contractmanager Rijkswaterstaat





Nieuw leven

‘Een van de redenen waarom we met het partnerschap zijn gestart, is om initiatieven als deze een kans te geven’, vertelt Edwin Verduin, omgevingsmanager bij Rijkswaterstaat en uiteindelijk ook dossierhouder voor de Zandwindmolen. ‘Hiermee konden we namelijk op een laagdrempelige manier zo veel mogelijk ideeën ophalen,’ voegt contractmanager Erik de Graaf toe, ‘zonder partijen meteen al te dwingen alles uit te werken.’ Voor Sweco bood dit de uitgelezen kans om hun innovatie nieuw leven in te blazen. Ze schreven zich in en behoorden tot een van de eerste innovatiepartners.

In tegenstelling tot sommige andere innovaties, was de Zandwindmolen op dat moment al een totaalconcept. Het idee:

‘Het verdienmodel van de inschrijvers klinkt terug in hoe ze omgaan met een innovatiepartnerschap’

een elektrisch aangedreven winningswerktuig verzamelt het zand, dat vervolgens via een vaste zinkerleiding – aangedreven door windmolens op zee – wordt getransporteerd. Eenmaal aan het eind van die leiding gebeurt het suppleren via bewezen techniek. ‘Doordat we geen baggerschepen nodig hebben, levert het suppletieproces veel minder uitstoot op’, vertelt Jan. ‘En het heeft minder impact op de biodiversiteit.’

Onzekerheden in de ontwikkelfase

De verkenningsfase verliep soepel en de Zandwindmolen kreeg een ‘go’ om de ontwikkeling in te gaan. Maar helaas ontstonden daar al snel problemen. ‘De andere innovatiepartijen waren allemaal aannemers, dus die konden in deze fase lekker aan de slag’, begint Jan. ‘Maar als adviesbureau hadden wij natuurlijk totaal geen uitvoeringsperspectief. We moesten dus eerst een partner vinden om met ons in zee te gaan. En ondertussen hadden we natuurlijk ook nog ons reguliere werk.’

Dat de door Sweco gevonden partner halverwege het proces toch afhaakte, bemoeilijkte de situatie alleen nog maar verder. En daar kwamen nog financiële twijfels bij. Zo was de levensduur van de beoogde leiding korter dan gedacht en duurde het lang om een andere geschikte leiding te vinden. Uiteindelijk werd dus besloten om het partnerschap stop te zetten. ‘Er waren gewoon te veel onzekerheden’, vat Edwin het besluit samen. ‘De Zandwindmolen heeft nog steeds potentie, maar we konden het niet laten passen binnen de criteria van IKZ.’

Geleerde lessen

Voor Jan was het – en is het nog steeds – een teleurstelling. Ook al snapt hij waar het is stukgelopen. ‘Het is nogal een uitdaging

om met een innovatie direct in de ruwe Noordzee te moeten gaan werken. Een kleinschaligere tussenstap, ergens in binnenwater, was welkom geweest. Op dat punt had ik wat meer van Rijkswaterstaat verwacht’, vertelt hij. Ook was het programma volgens hem vooral gericht op aannemers, wat de positie voor Sweco lastig maakte. Dit leverde Edwin en Erik achteraf een wijze les op.

‘Het verdienmodel van de inschrijvers klinkt terug in hoe ze omgaan met een innovatiepartnerschap. Daar hadden we bij Rijkswaterstaat beter over na kunnen denken’, vindt Edwin. ‘Scheepsbouwers, aannemers en ingenieursbureaus kunnen ideeën niet allemaal op dezelfde manier tot uiting brengen. Bovendien heeft Sweco heel andere belangen dan de andere inschrijvers; zij willen geen baggercontract binnenhalen, maar conceptueel meedenken. En uiteindelijk was het partnerschap wel gewoon een inkoopinstrument.’

Ook de ‘kruisbestuiving’ tussen de verschillende partijen die meededen aan het partnerschap kon beter, vindt Jan. Dat erkennen Erik en Edwin. ‘We probeerden wel te kijken naar linkjes tussen de verschillende innovaties, om ze aan elkaar te kunnen koppelen’, vertelt Erik. ‘Er waren presentaties, we hebben mensen met elkaar in contact gebracht. Maar uiteindelijk is dat toch minder goed uit de verf gekomen dan we hoopten. Jammer, maar een les voor een eventuele volgende keer: we kunnen hier nog beter op inzetten.’

Potentie voor de toekomst

In tegenstelling tot 10 jaar geleden is de Zandwindmolen niet opnieuw op de plank terechtgekomen. Jan is al in gesprek met Natuurmonumenten en onderzoekt of er bijvoorbeeld mogelijkheden zijn om het concept in te zetten bij Marker Wadden. En ook Rijkswaterstaat ziet de innovatie nog steeds als kansrijk voor de toekomst. ‘Het principe gaat er wel een keer komen’, weet Edwin zeker. ‘Onder de juiste omstandigheden. Als we ooit onze winning- en dumpingstrategie anders inrichten, en we andere inkoopcriteria hebben, weten we Jan te vinden.’

Sweco deed met nog een innovatie mee aan het partnerschap: Slow Sailing. Hoe de samenwerking tussen Jan, Erik en Edwin daarbij verliep, lees je op pagina 27. ■



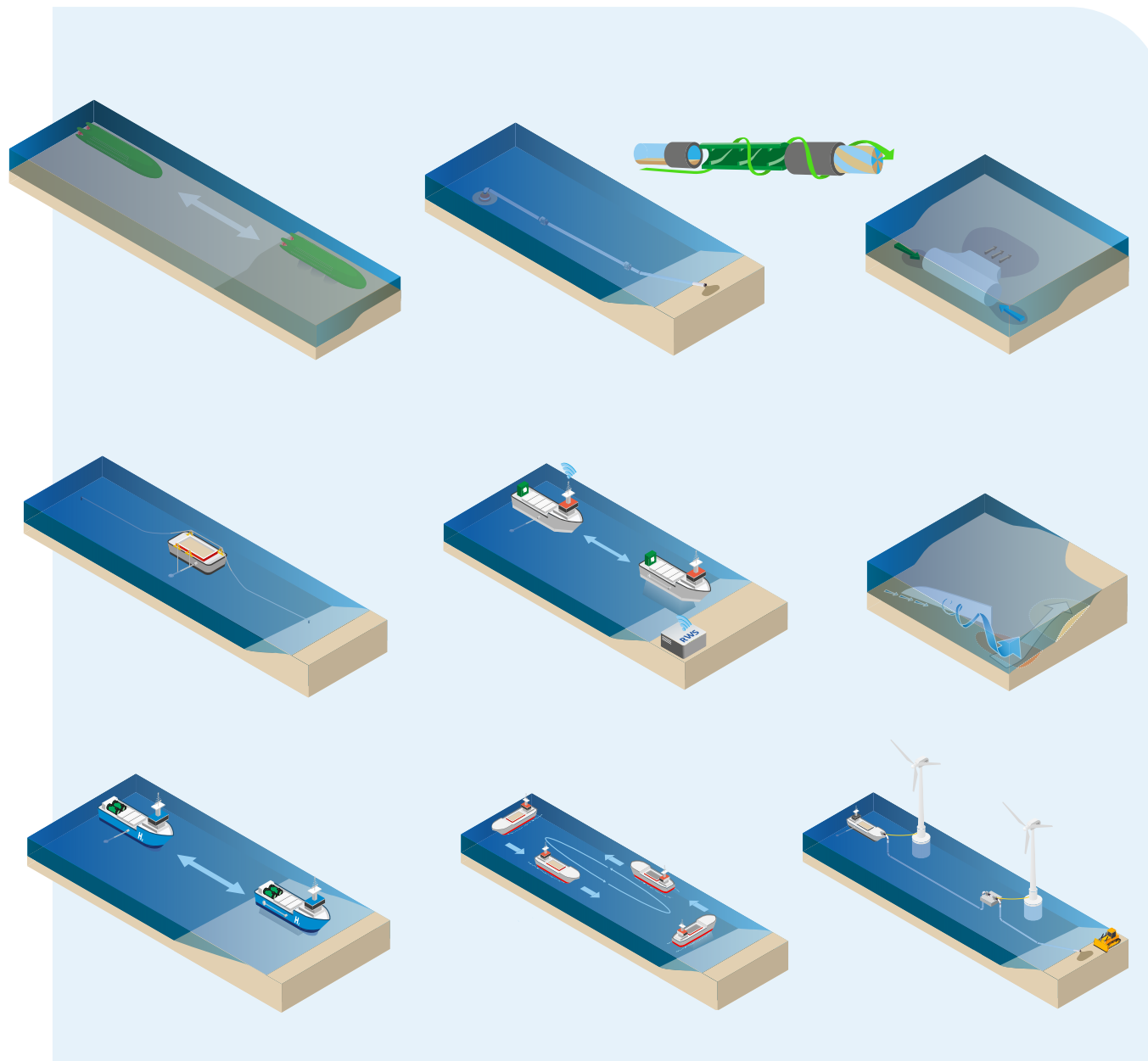
Nawoord

Het programma Innovaties in de Kustlijn­zorg heeft een bijdrage geleverd aan het ontwikkelen van innovaties voor verduurzaming van het Nederlandse kustonderhoud. Daarbij is niet alleen gewerkt aan de ontwikkeling van de techniek achter de innovaties maar is ook gekeken naar de inpasbaarheid in de omgeving en de suppletiepraktijk van Rijkswaterstaat. Het programma heeft veel technische kennis opgeleverd over de verduurzaming van baggerwerkzaamheden en de benodigde randvoorwaarden.

Markt en overheid hebben samen de innovaties verder gebracht tot verschillende stadia van uitwerking. Zo is onder andere aangetoond dat het mogelijk is om een sleehopper­zuiger te bouwen die vloeibare waterstof als energiebron gebruikt. De werking van de Zandvleugel is aangetoond met modellen en bassinproeven en er is een gevalideerde meetmethode voor de werkelijke uitstoot van een baggerschip ontwikkeld.

Gedurende de ontwikkelfase bleken sommige innovaties niet binnen de gestelde criteria van IKZ te vallen. Deze innovaties zijn wellicht wél kansrijk in andere omstandigheden. Zo komen sommige innovaties beter tot hun recht in een estuarium of rivier, in een haven met kortere vaarafstanden, of in grote binnenwateren. De opgedane kennis zetten we in om de verduurzaming van baggerwerkzaamheden via het transitiepad Kustlijn­zorg en Vaargeulonderhoud verder in te vullen.

Een aantal van de innovaties in dit portfolio zijn kansrijk om in de nabije of verdere toekomst ontwikkeld te worden, wanneer de zeespiegel verder stijgt en de zandvraag hierdoor verder toeneemt. Het is daarom ook van groot belang om innovaties ook te blijven ontwikkelen op het gebied van kust- en vaargeulonderhoud voor het behoud van de Nederlandse kust en de veiligheid van het achterland.





Dit is een uitgave van:

Rijkswaterstaat

(Eind)redactie Rijkswaterstaat Carrie de Wilde en Edwin Verduin

Redactie Sabel Communicatie Nina Tol, Dian Visser, Hans Adelaars en Tim Niemantsverdriet

Vormgeving en Illustraties Sabel Communicatie Tim van Dam

Fotografie Rijkswaterstaat tenzij anders vermeld.

Rechten Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen, vermenigvuldigd of gereproduceerd zonder schriftelijke toestemming van de uitgever en/of andere auteursrechthebbenden.

December 2024