Informatieblad Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

DE GROTE REDE

NIEUWS OVER KUST EN ZEE

#49
JUNI 2019



Ongewenste vis. Over ontsnapping, bijvangst, overleving en de aanlandplicht

Het **DNA** van de zee: op speurtocht!

Van zeewater tot drinkwater

EDITO

De zomer lonkt. De vakantie komt voor velen nader, en wie weet, gaan we opnieuw een hittegolf tegemoet deze zomer? Ongetwijfeld – of die hittegolf, en droogte er nu komt of niet – zal ook de klimaatwijziging dan weer over de tong gaan. En zal iedereen er het zijne over zeggen en denken. Zij, met voorop de wetenschappers, die op basis van feiten en cijfers aandringen op snelle en gedegen actie. Zij die hopen dat het allemaal nog wel hun tijd zal meegaan, en dat de technologie het (later) (hopelijk) wel zal oplossen. En zij die het allemaal niet meer weten, en de feiten liever loochenen of van zich afduwen, om de eigen gemoedsrust niet al te veel in het gedrang te brengen...

Wat er ook van zij, technologische innovatie kan inderdaad zaken danig op zijn kop zetten. Nieuwe uitvindingen hebben in de loop van de geschiedenis meermaals bewezen grote maatschappelijke en wetenschappelijke evoluties teweeg te kunnen brengen. Ook in het wereldje van de zeewetenschappen zien we dit vandaag gebeuren, het lijkt wel of nooit eerder zoveel innovatie de kop opsteekt. Ook het VLIZ volgt die trends. Zo is momenteel, met de steun van de Vlaamse overheid, een zeerobotica-centrum in volle ontwikkeling in het VLIZ Marien Station Oostende. In dit centrum werkt een team van technici en ingenieurs gestaag aan het optimaliseren van elk van de drie VLIZ-robots ('Adhemar', 'Barabas' en 'Zonnebloem') om die vervolgens semi-automatisch op volle zee allerlei metingen te laten uitvoeren. Maar dat is niet alles. Intussen zoeken VLIZ-onderzoekers – met de hulp van gesofisticeerde apparaten – naar resten van menselijke bewoning op de bodem van de Noordzee, getuigen van een tijd toen de zeespiegel nog zo laag stond dat daar landleven mogelijk was. En volgen andere VLIZ-onderzoekers op een sterk geautomatiseerde wijze de evolutie in het zeeplankton (in het kader van LifeWatch), de variaties in het reliëf van de zeebodem (met toestellen die hoge resolutie beelden maken) of wijzigingen in wat er zoal leeft in zee, puur op basis van DNA-resten in het zeewater.

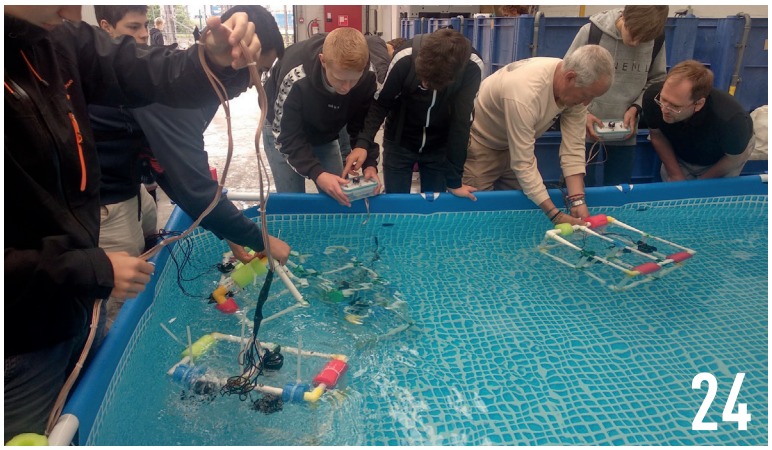
Net dat zee-DNA staat centraal in een van de hoofdbijdragen in dit nummer van De Grote Rede. Wie zich als een echte speurneus in dit DNA-verhaal wil gooien, heeft met dit artikel door professor Filip Volckaert e.a. alvast heel wat leesvoer. Ook de steeds betere technieken om van zeewater drinkwater te maken, krijgen een plek in deze Grote Rede. Ingenieur Marjolein Vanoppen legt uit waar het schoentje knelt en wat nodig is om de grote doorbraak te forceren. En in een derde hoofdartikel nemen onderzoekers van het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) de lezer mee op zee, op zoek naar oplossingen voor het onnodig overboord gooien van vis. Tenslotte loodsen kortere bijdragen je naar 'biobeds', duurzame visconsumptie, de wetenschap achter de pulsvisserij, woekerplanten in de duinen, en nog veel meer. Laat die zomer nu maar komen!

INHOUD #49









Kustkiekje 3

Van zeewater tot drinkwater 4

Het DNA van de zee, op speurtocht! 10

Ongewenste vis: over ontsnapping, bijvangst, overleving en de aanlandplicht 15

Biobeds, picobells en ander fraais uit het riool 20

Bewust kiezen voor duurzame producten uit zee: welke vragen stel je aan de visboer? 21

Keert het tij voor de pulsvisserij? 22

Woekerplanten in de duinen 23

Mini-rov's bouwen, STEM onderwijs en de zee 24

De bijzondere zoektocht van schipbreukelinge Paula De Haan-Breider 25

Strand en zee door de ogen van een seawatch'er 26

Zeewoorden: Appelzak / Kapitein 27

In de branding 30

Kustkiekje

Wat toont deze foto en waar is die genomen? Antwoorden kan op kustkiekjes@vliz.be met als onderwerp 'Grote Rede nr. 49'. Uit alle juiste inzendingen wordt een winnaar geloot, die een boekenprijs wint.



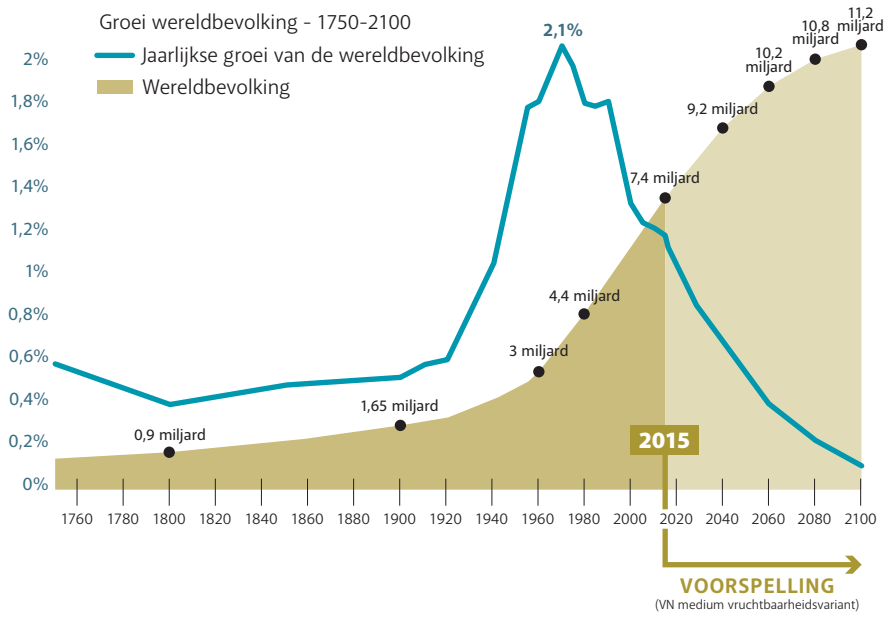
VAN ZEEWATER TOT DRINKWATER



Klimaatopwarming en een groeiende wereldbevolking doen de druk op drinkwater toenemen. Ook hier in België beginnen we dit te voelen, met hittegolven en periodes van droogte waarin we opgeroepen worden om zuinig om te springen met ons drinkwater. In mei 2018 lanceerde AquaFlanders, de koepelvereniging van de Vlaamse water- en rioleringsbedrijven, een actieplan dat de beschikbaarheid van drinkwater moet garanderen. Een van de acties besproken in dit plan is de diversifiëring van onze waterbronnen, met onder andere aandacht voor hergebruik van afvalwater en ontzouting van verzilte waters. Maar hoe zit het met die ontzouting? Is die vandaag al rendabel en een écht alternatief? En kan het energiezuiniger?

Marjolein Vanoppen[1]

1 UGent, Leerstoel Industriële en Circulaire Watertechnologie, Coupure Links 653, 9000 Gent; marjolein.vanoppen@ugent.be; www.marjoleinvanoppen.be



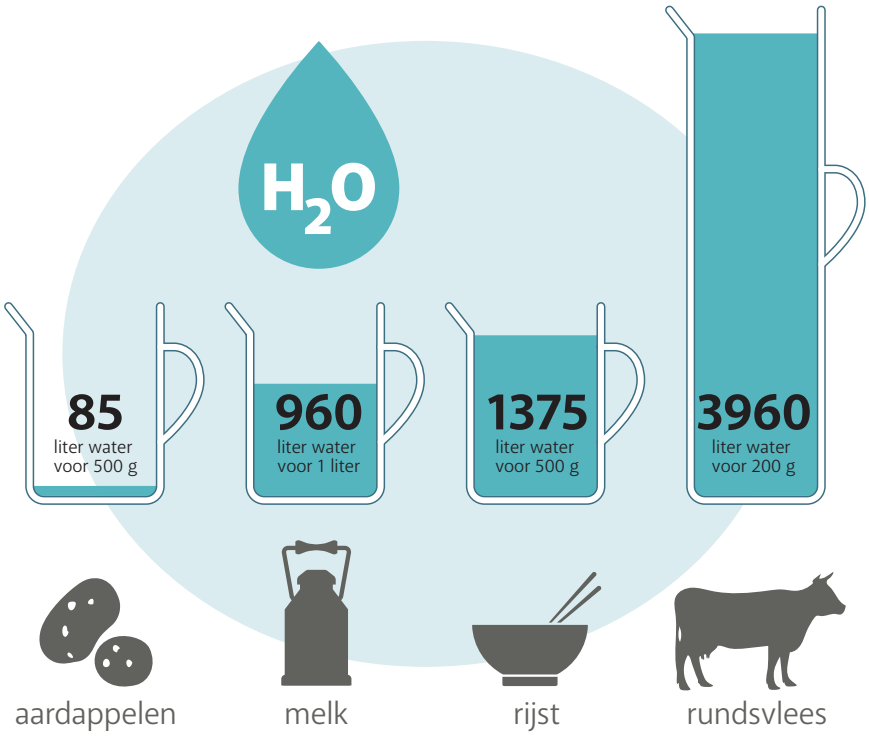
Evolutie en voorspelling van de wereldgroei en –bevolking. Hoewel verwacht wordt dat de bevolking tegen 2050 met ongeveer 25% zal stijgen, zou de vraag naar voedsel tegen dan met 70% stijgen. Bron: tot 2015: data van de VN en HYDE. Voorspelling van 2015 tot 2100: UN Population Division (2015) – Medium Variant. Data visualisatie: OurWorldinData.org. Licentie onder CC-BY-SA (auteur Max Roser).

WAAR KOMT ONS DRINKWATER VANDAAN?

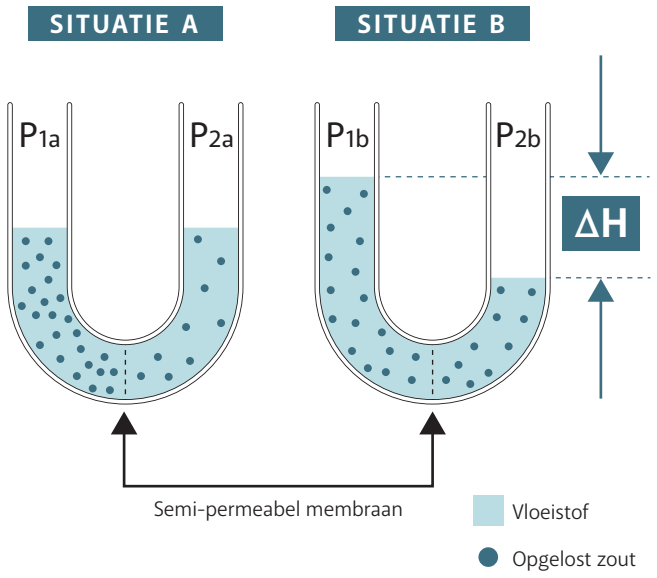
Schoon water komt bij ons gewoon uit de kraan en voor vele mensen is dat heel vanzelfsprekend. Toch heeft dat water een hele weg moeten afleggen van de bron tot in onze huiskamer. In Vlaanderen komt ongeveer de helft van het drinkwater uit grondwaterbronnen en de andere helft uit oppervlaktewater. Grondwater is over het algemeen schoner en heeft weinig behandeling nodig. De beschikbaarheid ervan is echter lager en grondwaterbronnen zijn bedreigd door verontreiniging, onder andere met zeewater. Aan het opgepompte grondwater voegt men eerst lucht toe, om andere gassen te verdrijven. Daarna volgt een filtering. De kwaliteit van oppervlaktewater is lager, met een groter risico op bijvoorbeeld microbiologische besmetting, en varieert met de seizoenen. Daarom is de behandeling ervan heel wat uitgebreider. Naast verschillende filters volgt meestal een actief koolfiltratie en altijd een desinfectie vooraleer je van drinkwater kunt spreken.

Niet de kwaliteit van het water is in België een probleem, maar de hoeveelheid. Wie regelmatig kletsnat thuiskomt, kan het zich misschien moeilijk voorstellen, maar België is een waterschaars gebied (*https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/use-of-freshwater-resources-2/assessment-3*). Er wordt met andere woorden veel water verbruikt ten opzichte van wat de natuurlijke aanvoer is. Ook wereldwijd zijn we maar al te bekend met de vele regio's waar droogte leidt tot waterschaarste, ziekte en natuurrampen. Verwacht wordt dat deze problemen in de nabije toekomst alleen maar zullen verergeren. Enerzijds zullen extreme weersomstandigheden vaker voorkomen door de verandering van ons klimaat. Anderzijds zorgt ook een groeiende wereldbevolking voor een stijgend waterverbruik. Volgens voorspellingen zal de wereldbevolking tegen 2040 met 25% groeien ten opzichte van 2015 (zie figuur). Door de groeiende welvaart en stijgende levenskwaliteit, zal dit gepaard gaan met 70% stijging in de vraag naar water. De gemiddelde Belg verbruikt zo'n 100 liter water per dag om zich te wassen, te koken, het toilet door te spoelen, … Maar ook voor de producten die we gebruiken en het voedsel dat we verorberen is water nodig. Als we dat mee in rekening brengen, komt ons gemiddeld waterverbruik op zo'n 7.400 liter water per dag per persoon (voor meer informatie over je watervoetafdruk, zie BioMens). Een kilo katoen produceren bijvoorbeeld vergt 11.000 liter water. Dat water wordt niet in België verbruikt, maar wel in de landen waar dat katoen gekweekt wordt, zoals India, Pakistan, Oezbekistan, Turkije en China. 75% van ons indirect waterverbruik ligt dan ook buiten België.

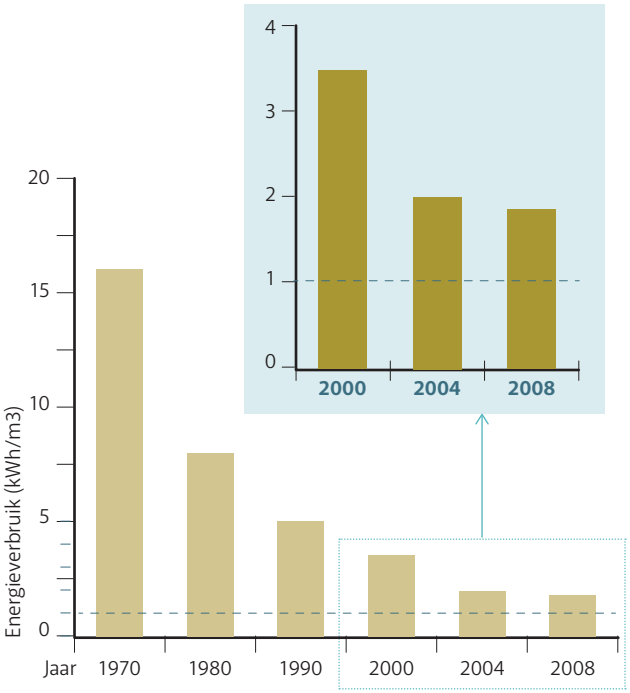
Wereldwijd is zoet water een zeldzaam goed als je de volledige waterhuishouding bekijkt. Zo'n 97% is zout en zit vervat in de oceaan, zeeën en meren. Slechts 3% van al het water op aarde is zoet en het meeste daarvan (2,5% in totaal) is bevroren. Antarctica alleen bevat ongeveer 60% van al het zoet water op aarde. Dat betekent dat maar 0,5% van al het water op aarde direct beschikbaar is voor de mens. Waarom gebruiken we dan geen zeewater om er drinkwater van te maken?



Water nodig voor enkele dagdagelijkse voedingsmiddelen (www.watervoetafdruk.be)



Illustratie van osmotische druk. A: twee vloeistoffen met verschillende osmotische druk (door een verschillende zoutconcentratie) zijn van elkaar gescheiden door een semipermeabel membraan dat water doorlaat maar zout tegenhoudt. Water zal zich spontaan bewegen van de oplossing met een lage concentratie naar die met een hoge concentratie om een evenwicht te bereiken. B: dit evenwicht is bereikt als de concentratie aan beide kanten gelijk is. Het verschil in hoogte (ΔH) wordt de osmotische druk genoemd. ©Hans Hillewaert / CC BY-SA 4.0



Het energieverbruik van zeewaterontzouting via omgekeerde osmose sinds 1970 (Elimelech & Philip 2011). De theoretisch minimaal benodigde energie is aangegeven met een stippellijn en situeert zich op 1,1 kWh/m³.

IS DE OCEAAN DÉ WATERBRON VAN DE TOEKOMST?

ZEEWATERONTZOUTING NU

Water is overvloedig aanwezig op de aarde, proper zoet water is echter schaars. De enige manieren om meer drinkbaar water beschikbaar te maken, is door ontzouting en waterhergebruik. In regio's waar grondwater en oppervlaktewater schaars zijn, wordt al heel lang zeewater ontzout om in de behoefte aan drinkwater te voorzien. Koeweit bijvoorbeeld haalt al zijn drinkwater uit zeewater. En in Jubail (Saudi-Arabië) wordt al decennialang drinkwater geproduceerd uit zeewater van de Perzische Golf. Hier bevindt zich de grootste ontzoutingsinstallatie ter wereld. Deze installatie produceert door middel van 'multi-stage flash' destillatie (zie 'Van zeewater tot drinkwater:..) en omgekeerde osmose 1.401.000 m³/dag. Naast drinkwater produceert de fabriek ook 2.400 megawatt (MW) energie, waarvan 200 MW dient voor de ontzouting zelf. Dichter bij huis doen alsmaar meer landen in het mediterrane zeegebied aan zeewaterontzouting. Zo bouwde Spanje zo'n 50 jaar geleden al een eerste zeewaterontzoutingsinstallatie.

VAN ZEEWATER TOT DRINKWATER: DE GANGBARE TECHNIEKEN

Destillatie is dé klassieke methode voor ontzilting. Men laat zeewater verdampen onder lage druk en hoge temperatuur. Opgeloste stoffen zoals zouten blijven achter en de waterdamp wordt opgevangen als gezuiverd water. Dat kan op verschillende manieren gebeuren. Bij multi-stage flash destillatie (MSF) bijvoorbeeld wordt het zeewater door verschillende stadia met telkens een lagere druk gevoerd. In elk stadium verdampt een deel van het water. Het grote probleem hierbij is dat deze techniek enorm veel energie vraagt, tot 15-30 kilowattuur (kWh)/m³ geproduceerd water.

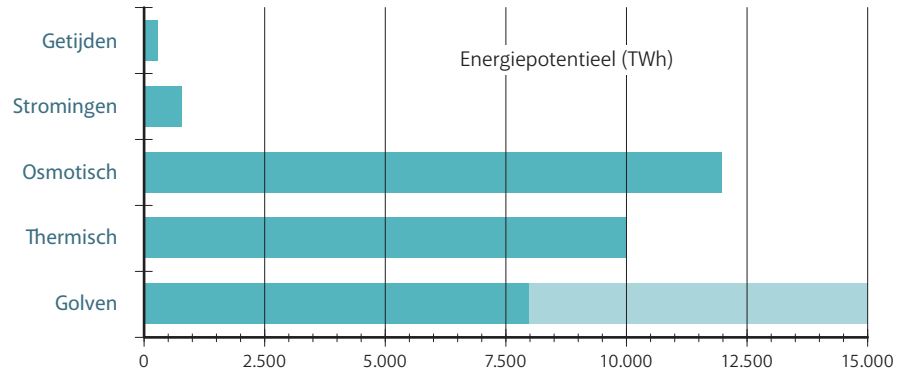
Een nieuwere technologie, tegenwoordig vaker gebruikt dan destillatie, is *omgekeerde osmose* ('reverse osmosis' of RO). In RO vormt een membraan een selectieve barrière die water doorlaat maar opgeloste stoffen (zout en andere mineralen) tegenhoudt. Het resulterende water is zuiver. Het is zelfs zo zuiver dat na afloop mineralen dienen te worden toegevoegd om het ook drinkbaar te maken. Volledig gedestilleerd water is immers ongezond, zelfs giftig! Om bij omgekeerde osmose het water door het membraan te krijgen is echter een zeer hoge druk vereist. Die druk is nodig om de 'spontane' osmotische druk (zie kader) van het zeewater te overwinnen.

Osmotische druk/waarde Water bevat, naast H_2O moleculen, nog heel wat opgeloste stoffen. Wanneer je twee omgevingen waarin water circuleert in contact brengt met elkaar, met tussenin een half-doorlaatbare wand of membraan, zal de natuur steeds streven naar een evenwicht. Enkel de watermoleculen – en niet de opgeloste stoffen – kunnen zich door de wand heen wringen. Ze doen dit steevast in één richting, namelijk van de omgeving met minst opgeloste stoffen naar die met het meest opgeloste stof. Dit passief transport van watermoleculen door een semipermeabel membraan, van de kant met de laagste concentratie aan opgeloste stoffen naar de kant met de hoogste concentratie, noemt men osmose. Osmotische druk is de druk die ontstaat door dit proces. Een oplossing met een hoge osmotische druk zal immers water uit een oplossing met een lagere osmotische druk aantrekken om een evenwicht te bereiken. Dit principe is alomtegenwoordig in de natuur. Het laat plantencellen bijvoorbeeld toe water te onttrekken uit de omgeving. Is dit water onvoldoende aanwezig, dan gaat de plant verslensen. De osmotische druk van zeewater is erg hoog. Ze bedraagt 25 bar, wat overeenkomt met de druk uitgeoefend door een waterkolom van 250 meter hoog. Die hoge osmotische druk is te wijten aan het vele opgeloste zout (gemiddeld 35 g/l).



Een ontziltingsinstallatie die het principe van omgekeerde osmose toepast.

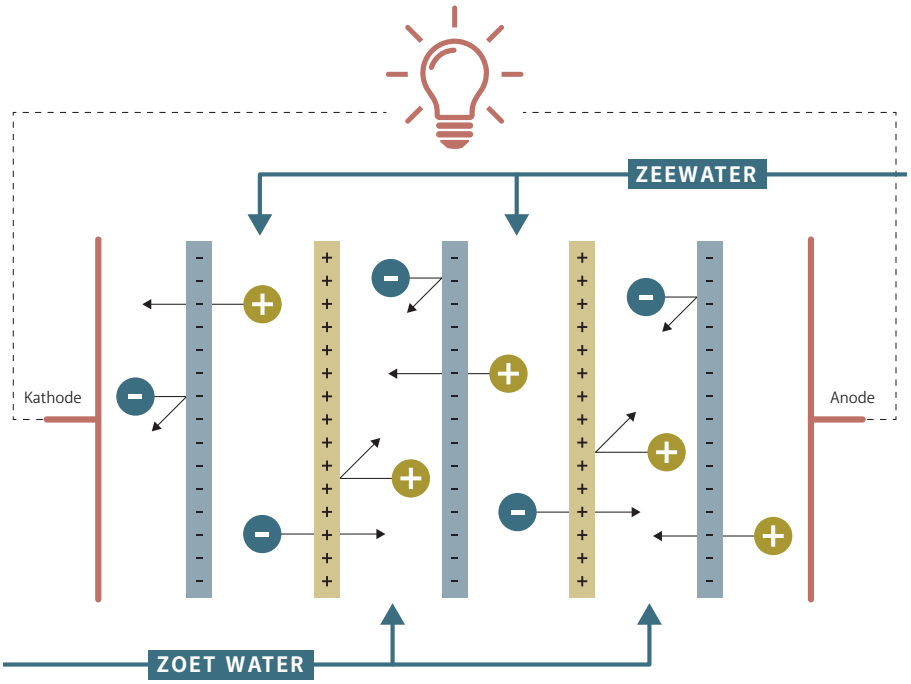
In RO gebeurt, zoals de naam al zegt, het omgekeerde van osmose. Dit vereist energie om de nodige druk te ontwikkelen. Naarmate meer water door het membraan geduwd wordt, zal ook de osmotische druk aan de bronzijde stijgen. Immers, de zoutconcentratie stijgt nu er steeds meer water wordt verwijderd. Gevolg: naarmate de omgekeerde osmose vordert, zal ook de druk die aangelegd moet worden, stijgen. Moderne RO-installaties zijn meestal gelimiteerd tot 50-60 bar, wat betekent dat slechts ongeveer de helft van het water verwijderd kan worden. Een efficiëntie van 50% bij zeewaterontzouting lijkt laag, maar door de virtueel oneindige voorraad zeewater is dit geen enkel probleem. De hoge druk die nodig is, zorgt er echter wel voor dat het proces zeer energie-intensief is. Met een energievraag van 2 à 4 kWh/m^3 geproduceerd water doet RO het vandaag echter al heel wat beter dan destillatie. Ook gaat het al een stuk efficiënter dan in de beginjaren van RO. De energievraag per geproduceerde m^3 water bedroeg in de jaren '70 nog meer dan 15 kWh/m^3 (zie fig. pg. 6) De energievraag van zeewaterontzouting nog verder doen dalen, wordt evenwel moeilijk. Aangezien je bij ontzouting tégen een natuurlijk proces ingaat – een beetje zoals water naar boven pompen in plaats van het naar beneden te laten stromen – zal dit proces altijd energie vergen, zelfs al is de technologie 100% efficiënt. Bij ontzouting van zeewater is die minimale benodigde energie ongeveer 1,1 kWh/m^3.



Het wereldwijd energiepotentieel van de verschillende manieren om energie te produceren uit zeewater. De voorspellingen voor energie uit golven lopen zo sterk uit elkaar (8000 - 80 000 TWh) dat hier een opdeling gemaakt is. Ter vergelijking, het totale energieverbruik in België in 2016 bedroeg 650 TWh
© Marjolein Vanoppen.

KAN ENERGIE UIT ZEEWATER DE OPLOSSING BIEDEN?

Stel, je kunt bij het ontzilten tezelfdertijd energie uit het zeewater onttrekken en zo het eerder geschetste probleem het hoofd bieden. Zou toch mooi zijn! Wel, er is hoop. Er zijn immers heel wat manieren om energie op te wekken uit zeewater. De bekendste zijn energiewinning uit de getijden, de stromingen en de golven. Hierbij halen turbines energie uit de beweging van het water. Maar ook temperatuurverschillen tussen



Schematische voorstelling van omgekeerde elektrodialyse. Anion- en kation-uitwisselingsmembranen wisselen elkaar af tussen twee elektroden. Zoutionen bewegen zich spontaan van het zeewater (hoge concentratie) naar het zoet water (lage concentratie) © Marjolein Vanoppen.

waterlagen kunnen energie opleveren: in dat geval drijft koud zeewater, opgepompt uit diepere lagen en in een warmtewisselaar gecombineerd met warmer oppervlaktewater, een turbine aan. In nieuwere systemen kan energie zelfs voortkomen uit de osmotische druk hierboven beschreven. Het enige wat je moet doen is twee waterstromen met een verschillende osmotische druk samenbrengen langs een semipermeabel membraan.
Het potentieel van al deze technologieën is zeer verschillend (zie fig. pg. 7). Vooral energie uit golven, temperatuurgradiënten en osmotische druk hebben een groot wereldwijd potentieel, zo blijkt.

OMGEKEERDE ELEKTRODIALYSE (RED)

Energie winnen gebruikmakend van osmotische druk kan op twee manieren. '*Pressure retarded osmosis*' (PRO) wekt mechanische energie op door water, dat zich spontaan door het semipermeabel membraan van lage naar hoge concentratie zal bewegen, over een turbine te jagen. De naam PRO verwijst naar de tegendruk die men met de turbine creëert om het proces van osmose te vertragen. Bij omgekeerde elektrodialyse (RED of '*reverse electrodialysis*') laten de membranen geen water door, maar wel zouten (en andere geladen componenten). Vandaar de naam ion-uitwisselingsmembranen. Hiervan zijn er twee soorten: (1) kationuitwisselingsmembranen: dragen een negatieve lading, waardoor ze kationen of positief geladen moleculen aantrekken en doorlaten; (2) anionuitwisselingsmembranen: hebben een positieve lading, en trekken net anionen of negatief geladen moleculen aan. De lading van het membraan is tegengesteld aan de ionen die het doorlaat. Net zoals bij de polen van een magneet, stoten gelijke ladingen elkaar namelijk af en trekken tegengestelde ladingen elkaar aan.

Zouten en ladingen Zouten bestaan uit evenveel negatieve als positieve ladingen. Deze ladingen worden gedragen door ionen. In het geval van natriumchloride of keukenzout (NaCl), het belangrijkste zout in zeewater, is dit een natrium ion (Na+: 1 positieve lading) en een chloride ion (Cl-: 1 negatieve lading). Wanneer zouten opgelost zijn in water, kunnen de aanwezige ladingen zich vrij van elkaar bewegen, terwijl ze in vast zout strikt aan elkaar gebonden zijn. In water bestaat met andere woorden de mogelijkheid om ladingen te laten bewegen en dus stroom te genereren.

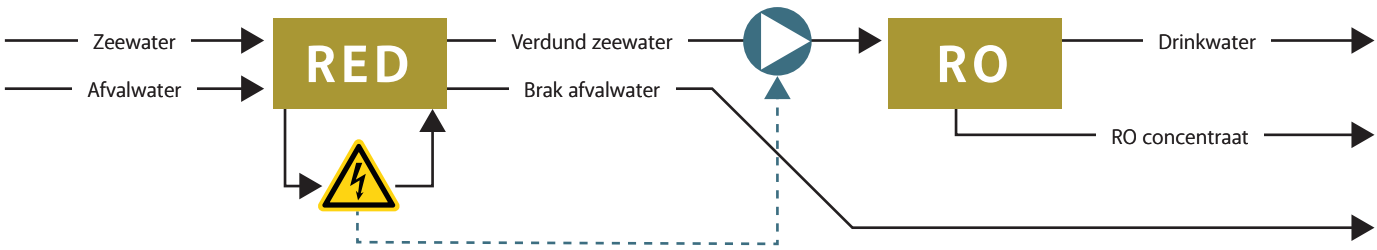
Wanneer men deze membranen inzet om zoet en zout water van elkaar te scheiden, verplaatsen zoutionen zich van het zoute water (hoge concentratie) naar het zoete water (lage concentratie) om zo een nieuw evenwicht te bereiken. Door kation- en anion-uitwisselingsmembranen af te wisselen (zie figuur), bewegen alle kationen zich naar één kant en alle anionen naar de andere. Hierdoor ontstaat een potentiaalverschil of een elektrische spanning over de membranen.

Die elektrische spanning kan dan gebruikt worden om elektrische stroom, ook een beweging van (negatief) geladen deeltjes, op te wekken. Deze technologie zet met andere woorden de beweging van geladen zoutdeeltjes om in elektriciteit. Voor het eerst beschreven in de jaren '1970, kent ze pas de laatste jaren een grote opmars door de ontwikkeling van betere membranen. Bovendien is het duurzame energie, wat in tijden van klimaatverandering geen onbelangrijk element is. Ideale locaties bevinden zich daar waar rivierwater de zee of oceaan instroomt. Dat geeft de technologie een enorm potentieel, wereldwijd (12.000 TWh). Ter vergelijking: in 2016 lag het energieverbruik in België op 650 TWh; wereldwijd was dit 160.000 TWh. Dat betekent dat RED zou kunnen instaan voor bijna 10% van de wereldwijde energiebehoefte. Het grote voordeel van RED (en andere energiebronnen uit de zee) is dat ze, in tegenstelling tot wind- en zonne-energie, continu energie levert. Meer nog, RED kan zelfs nuttig zijn om zonne-energie op te slaan. Het Nederlandse bedrijf AquaBattery gebruikt de technologie nu al om met overtollige zonne-energie zout water op te concentreren. Op momenten dat de energievraag hoog is maar er geen zon is, levert dit geconcentreerde water energie via het RED-concept.

HET BESTE VAN TWEE WERELDEN

RED mag dan wel ontwikkeld zijn om duurzame energie op te wekken, de techniek werkt ook prima om zeewaterontzouting energiezuiniger te maken. In een zogenaamd hybride proces – twee of meer technieken gecombineerd tot één optimaal systeem – biedt RED in combinatie met RO heel wat kansen. Deze combinatie (zie fig. pg. 9) heeft twee grote voordelen: (1) energie met RED opgewekt uit zeewater vangt (een deel van) de energievraag van RO op; (2) bij RED is al een deel van het zout gemigreerd van de zeewaterzijde naar de zoetwaterkant, waardoor de concentratie in het zeewater daalt. Die lagere concentratie zorgt voor een lagere osmotische druk en dus een lagere energievraag van de RO. Het is vooral dat laatste effect dat een grote impact heeft op de energievraag van het volledige proces.

Een belangrijke bedenking bij dit hybride proces is natuurlijk dat het geen zin heeft rivierwater te gebruiken als zoetwaterbron. Dan is het nuttiger dat rivierwater rechtstreeks te gebruiken voor drinkwaterproductie. Veel beter is op zoek te gaan naar een waterbron die zoet is en ongeschikt voor de productie van drinkwater, zoals afvalwater. Dat afvalwater komt na zuivering, zeker voor grote kuststeden, vaak in zee terecht.



De hybride combinatie van RED ('reverse electrodialysis' of omgekeerde elektrodialyse) en RO ('reverse osmosis' of omgekeerde osmose). Door energie op te wekken en de zeewaterconcentratie te verlagen in RED, kan drinkwater geproduceerd worden aan een lagere energiekost © Marjolein Vanoppen.

Een goed voorbeeld hiervan is Botany Bay in Sydney, waar de afvalwaterzuivering en een zeewaterontzoutingsinstallatie langs dezelfde baai liggen. Hier zou het RED-RO-concept perfect toegepast kunnen worden. Als je daarbij bedenkt dat naar schatting 20-50% van de wereldbevolking (afhankelijk van de bron) binnen 100 km van een zee of oceaan woont, vaak in grote steden, weet je dat het potentieel enorm is.

Drinkwater uit afvalwater? Kan perfect! Er zijn alvast geen technologische bezwaren voor. Toch gebeurt dit momenteel nog zelden. Een van de redenen hiervoor is publieke perceptie. Hoewel het geproduceerde water perfect drinkbaar is, vormt het feit dat het uit afvalwater voortkomt toch een grote psychologische barrière. Verder vergt de zuivering van afvalwater, dat een intensievere behandeling vraagt dan grond- of oppervlaktewater, natuurlijk ook een extra kost en energievraag. Toch zijn er al enkele goede voorbeelden van drinkwater uit afvalwater, waarvan eentje aan onze eigen kust! De Intercommunale Waterleidingsmaatschappij van Veurne-Ambacht neemt namelijk gezuiverd afvalwater binnen om er dan drinkwater van te maken. Na een extra behandeling infiltreren zij het water in de duinen, waar het doorsijpelt naar een grondwaterreservoir. Van daar pompen ze het weer op om er drinkwater van te maken. Omdat er een natuurlijke buffer in het proces vervat zit (de duinen en het grondwaterreservoir), heet dit soort afvalwaterhergebruik "indirect hergebruik". Als zo'n buffer niet aanwezig is, spreken we van "direct hergebruik" van afvalwater. Het beste voorbeeld van dit laatste is dat van Windhoek in Namibië, waar al sinds de jaren 1960 gezuiverd afvalwater gezuiverd wordt tot drinkbaar water.

EN WAT LEVERT HET OP?

De vraag is nu natuurlijk hoe groot de energiebesparing is bij dit hybride proces. RED is volop in ontwikkeling. Langs de Afsluitdijk in Nederland wordt het op dit moment op pilootschaal getest en geoptimaliseerd. Industriële toepassingen zijn er dus nog niet. We moeten ons dan ook beroepen op theoretische berekeningen. Net zoals de thermodynamische bepaling van de minimale energie die nodig is om zeewater te ontzouten, kan ook uitgerekend worden hoeveel energie onder ideale omstandigheden te besparen valt. Door in die berekeningen ook rekening te houden met de realiteit (membranen zijn nu eenmaal niet perfect en water rondpompen kost energie), kunnen we het potentieel van de technologie redelijk inschatten. Als RED een kwart van het zout verwijdert – waarbij het energie opwekt – zakt de energievraag zo al onder de thermodynamische limiet van RO (1,1 kWh/m^3 geproduceerd water). Puur theoretisch, op basis van de thermodynamische wetten in een ideale wereld, zou de energievraag op dit punt zelfs 0 kWh/m^3 bedragen. Drinkwater zou met andere woorden energieneutraal uit zeewater geproduceerd kunnen worden. Hoewel het een hele uitdaging zal zijn om dit punt te bereiken, tonen de berekeningen wel het potentieel van de technologie aan.

> "DRINKWATER ZOU MET ANDERE WOORDEN ENERGIENEUTRAAL UIT ZEEWATER GEPRODUCEERD KUNNEN WORDEN"

DE TOEKOMST

De RED-technologie is in volle ontwikkeling. Hierbij komen heel wat uitdagingen naar voor. Hoe reageert het systeem bijvoorbeeld op het gebruik van afvalwater in plaats van rivierwater? Membranen zijn namelijk gevoelig aan vervuiling en werken dan minder goed. Verder brengt het gebruik van afvalwater ook de bezorgdheid rond organische micropolluenten met zich mee. Geneesmiddelen en pesticiden die via de mens in het afvalwater terecht komen, komen via het RED-systeem in principe niet in het te ontzouten zeewater terecht, maar onderzoek moet dit bevestigen. Daarnaast dringt zich een verdere optimalisatie van het RED-systeem op, met als doel een maximale energieproductie aan minimale kost. Via projecten en onderzoeken aan de UGent en daarbuiten, zoeken wetenschappers antwoorden op deze uitdagingen. Ondertussen verschijnen ook de eerste prototypes van commerciële installaties, klaar om binnenkort uitgetest te worden.

HET WATERPROBLEEM OPGELOST?

Geen twijfel mogelijk, zeewaterontzouting vormt een stukje in de puzzel bij het aanpakken van de wereldwijde waterschaarste, nu en in de toekomst. Door het proces energiezuiniger te maken, zal de technologie ook makkelijker toepassing vinden in ontwikkelingslanden en armere gebieden die te kampen hebben met droogte. Maar met zeewaterontzouting alleen komen we er niet. Er zijn meer stukjes die op hun plaats moeten vallen en die een rol kunnen spelen. Enerzijds is zeewater niet de enige alternatieve waterbron. Ook afvalwater en waterhergebruik, niet alleen van huishoudens maar ook van industriële bronnen, kunnen dienen als basis voor drinkwater. Anderzijds is ook bewustmaking essentieel om het probleem aan te pakken. Mensen zijn zich vaak nog veel te weinig bewust van waar hun water vandaan komt en hoeveel water ze (indirect) verbruiken. En vooral welke impact dat allemaal heeft, niet alleen op hun eigen leven maar ook op dat van andere mensen en op het milieu. Water is een kostbaar goed. We moeten er dan ook zorgzaam mee omspringen!



De ontwikkeling in de bepaling van de DNA-sequentie gaat razendsnel, met vaak verbluffende resultaten. Miljoenen sequenties kunnen bekeken worden in slechts een paar uur tijd en dit aan een steeds lagere prijs. (Laboratorium voor Biodiversiteit en Evolutionaire Genomica, KU Leuven)

HET DNA VAN DE ZEE
op speurtocht!

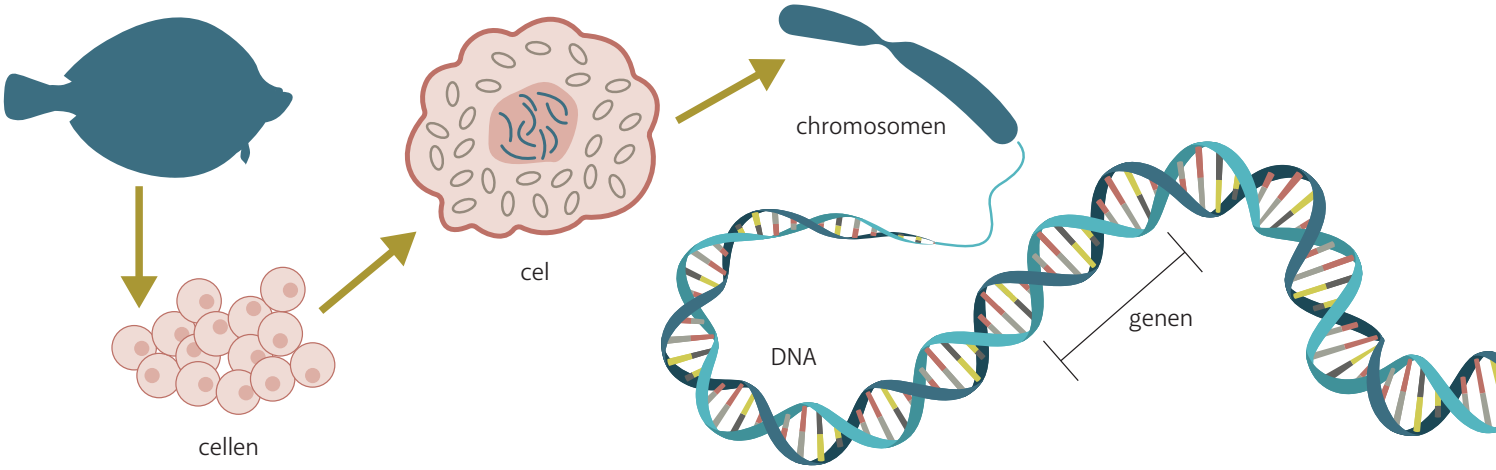
Het leven is ontstaan in de oceaan, wat haar maakt tot 'moeder van alle leven op aarde'. De blauwdruk van dat leven zit ingebed in het erfelijk materiaal. DNA-moleculen zijn de dragers van die erfelijke code, de scheppers van de cel en bij uitbreiding van het ganse organisme, of het nu eencellig of meercellig is, bacterie, virus, plant of dier. Het genetisch materiaal (DNA) wordt met kleine veranderingen (mutaties) in de loop van generaties doorgegeven en verzamelt zo verwantschappen en gebeurtenissen uit het heden en verleden. Het perfecte startmateriaal voor een zee-detective, toch?! In wat volgt nemen we je mee naar zee en laten jullie kennis maken met wat DNA in zee ons zoal kan leren.

Filip Volckaert[1], Gregory Maes[2], Pascal Hablützel[3], Lisa Devriese[4], Sofie Derycke[5], Johan Robbens[6]

IS WAT WE ZIEN AAN ZEELEVEN OOK WAT ER ÉCHT IS?

De zee kent een grote diversiteit aan leven, gaande van virussen en bacteriën, ééncellige dieren en planten tot complexe meercellige organismen zoals zeewier, schelpdieren, vissen en dolfijnen. De economisch belangrijke soorten zijn goed gekend, maar ook soorten die niet 'nuttig' lijken voor de mens, vervullen een belangrijke rol in zee. Toch is slechts een kleine fractie van die diversiteit gekend. Dat komt enerzijds door moeilijk te bemonsteren plaatsen – denk maar aan de diepzee – maar ook omdat soorten niet altijd gemakkelijk te herkennen zijn. Hun kenmerken overlappen immers zowel in vorm als kleur. Toen biologen realiseerden dat de DNA-code van het genoom (zie kader 'Een paspoortje van begrippen') karakteristiek is voor elke soort en zelfs voor elk individu, ontstond het idee om een stukje DNA als unieke "barcode" te gebruiken. Zoals elk product in de winkel een specifieke barcode heeft, zo laat ook elke soort zich kenmerken door een specifieke DNA-sequentie.

1 Departement Biologie, KU Leuven, Leuven
2 Departement Biologie, KU Leuven, Leuven / Centrum voor Menselijke Erfelijkheid, KU Leuven, Leuven
3 Vlaams Instituut voor de Zee
4 Vlaams Instituut voor de Zee
5 Operationele afdeling Dier, Instituut voor landbouw-, visserij- en voedingsonderzoek (ILVO), Oostende
6 Operationele afdeling Dier, Instituut voor landbouw-, visserij- en voedingsonderzoek (ILVO), Oostende



DNA-moleculen zijn de dragers van de erfelijke informatie, de scheppers van de cel en bij uitbreiding van het ganse organisme, of het nu eencellig of meercellig is, bacterie, virus, plant of dier. Een DNA-molecule bestaat uit twee lange strengen, die in de vorm van een dubbele helix met elkaar vervlochten zijn. Het DNA bevindt zich in cellen in de vorm van chromosomen.

MOEILIJK OP HET ZICHT TE ONDERSCHEIDEN SOORTEN

In 2002 toonde de Canadese onderzoeker Paul Hebert aan dat een welbepaald gen (het 'cytochroom c oxidase I' of COI gen) voor de meeste dieren als bruikbare barcode kan dienen. Intussen is gebleken dat nog een aantal andere genen (o.a. 16S rRNA, ITS, rbcL) hiervoor in aanmerking komen. Door deze barcodes in een publiekelijk toegankelijke databank (www.ibol.org) onder te brengen en te koppelen aan foto's en een wetenschappelijke naam, kunnen nieuwe soorten sneller worden opgespoord. Bovendien kunnen zo uiterlijk moeilijk te onderscheiden soorten met barcodes alsnog vlot uit elkaar gehouden worden. Zo bleek de bekende eetbare mossel niet één soort te betreffen, maar twee: *Mytilus edulis* en *Mytilus trossulus* (deze laatste typisch voor riviermondingen). Op dit moment bevat de gegevensbank meer dan 6 miljoen barcodes van meer dan 280.000 land- en zeesoorten. Toch heeft DNA-barcoding ook beperkingen: de gegevensbank bevat lang nog niet alle soorten, en de resolutie van de barcodes is onvoldoende om individuen van eenzelfde soort te onderscheiden. Met DNA-barcoding kun je bijvoorbeeld onze culinair geprefereerde 'Zeeuwse mossel' niet onderscheiden van mosselen gekweekt in een ander gebied. Intussen gaat de ontwikkeling in de bepaling van de DNA-sequentie razendsnel, met vaak verbluffende resultaten. Miljoenen sequenties kunnen bepaald worden in slechts een paar uur tijd en dit aan een steeds lagere prijs. Dat betekent dat DNA-barcoding nu ook toegepast kan worden op volledige gemeenschappen – we spreken dan van DNA-metabarcoding – in plaats van op individuele organismen, en op een groot aantal stalen tegelijkertijd. Hiermee kondigt zich een betrouwbaar alternatief aan voor de ecologische karakterisering van door de mens beïnvloede zeegebieden. En wat meer is: de staalname kan voor de helft goedkoper en tot 70% sneller!

> "DE IN HET DNA VAN DE GEFILTERDE ZEEWATERSTALEN AANGETROFFEN DIVERSITEIT AAN MICROLEVEN WAS ONGEZIEN EN VERSTOMDE DE BIOLOGISCHE WERELD"

ZOGENAAMDE 'VERBORGEN' SOORTEN...

Een uitzonderlijk nuttige toepassing van DNA-barcoding is het opsporen van verborgen (cryptische) soorten. Dit zijn soorten die met het blote oog, of zelfs met behulp van een uitstekende microscoop, niet van mekaar te onderscheiden zijn. Enkel hun DNA verschilt. Deze cryptische soorten blijken zeer algemeen. Tot de verbeelding spreekt het voorbeeld van de orka of zwaardwalvis. Met DNA-barcoding konden onderzoekers aantonen dat er niet één orka, maar meerdere varianten bestaan, al naargelang hun geografisch voorkomen, gedrag, voeding en genetische code.

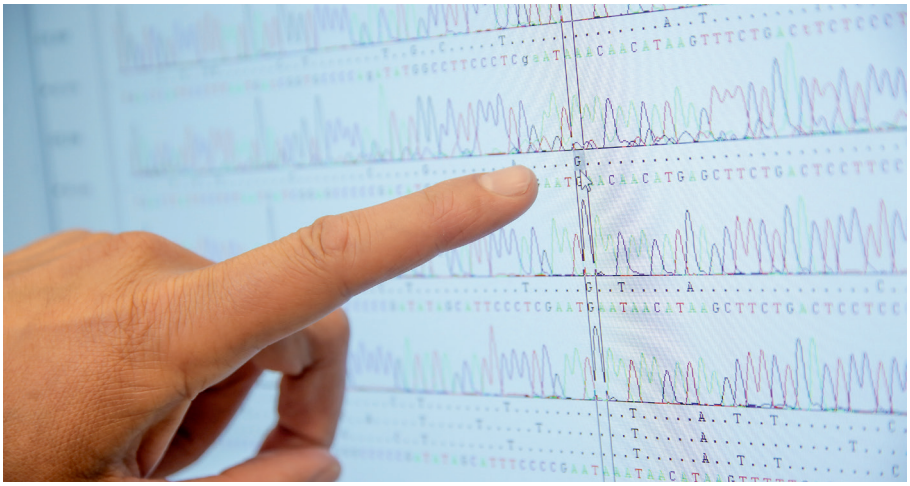
DE STAMBOOM VAN HET LEVEN ONTRAFELEN

Naast soortenidentificatie wordt DNA ook gebruikt om verwantschappen tussen soorten te documenteren. Dit leidt dan weer tot inzicht in de 'stamboom van het leven'. Op basis van het 16S rRNA gen weten we bijvoorbeeld dat er drie grote groepen 'leven' bestaan: de Eubacteria (klassieke bacteriën zoals de darmbacterie *E. coli*), Archaea ('oer'bacteriën, algemeen in extreme omgevingen zoals warmwaterbronnen en zoutpannen, maar ook in onze Noordzeebodem) en de Eukaryota ('gekernde' organismen, die alle dieren, planten en schimmels omvatten). De studie van deze verwantschappen laat bijvoorbeeld toe om na te gaan wanneer en waaruit soorten ontstonden. Zo weten we dat de voorouder van alle leven in de zee vertoefde.

INDRINGERS OPSPOREN

De laatste tien jaar wordt DNA-barcoding uitgebreid toegepast om de toenemende verspreiding van zogenaamde 'invasieve' soorten in kaart te brengen. Scheepvaart, aquacultuur en internationale handel verplaatsen – bewust of (meestal) onbewust – grote aantallen levende organismen wereldwijd. In het geval van de scheepvaart liften vreemde soorten mee op de romp van het schip ('fouling') of in de ballastwatertanks. Wanneer dit gebeurt tussen dezelfde klimaatzones, dan is de kans op overleven van de verplaatste soort groot. In een aantal gevallen zal die nieuwe soort zich vestigen en in een zeer beperkt aantal gevallen zich verspreiden en 'invasief' – lees schadelijk – worden.
Zo bereikte het muiltje, een zeeslak oorspronkelijk afkomstig van de Atlantische Westkust, Europa meer dan honderd jaar geleden door mee te liften met oesterbroed. Al snel bleek dat de volwassen slakken de oesterkweek langs de Europese Atlantische kust belemmerden. Terwijl volwassen dieren makkelijk herkenbaar zijn, is dat niet het geval voor de microscopisch kleine larven. DNA-barcoding kan dit wel, wat waardevolle informatie oplevert om richtlijnen te ondersteunen ter beperking van ongewilde transfers.

> “MET DNA-BARCODING KONDEN ONDERZOEKERS AANTONEN DAT ER NIET ÉÉN ORKA, MAAR MEERDERE VARIANTEN BESTAAN, AL NAARGELANG HUN GEOGRAFISCH VOORKOMEN, GEDRAG, VOEDING EN GENETISCHE CODE ”



De globale ontrafeling van de genetische code van het zeeleven leidde tot de ontdekking van miljoenen nieuwe genen. (Laboratorium voor Biodiversiteit en Evolutionaire Genomica, KU Leuven)

HET ÉCHTE CSI-WERK: EDNA!

Een recente en veelbelovende toepassing is het opsporen van leven op basis van DNA-sporen die dieren of planten achterlaten in hun omgeving. Het zou zo uit een misdaadserie kunnen komen! Bij dit ‘*environmental* DNA’ of eDNA onderzoek hoef je dus geen intact individu meer te vinden. Versnipperde DNA resten uit schubben, slijm of uitwerpselen in het water volstaan. De onderzoeker filtert meerdere liters water, zuivert het DNA eruit en bepaalt de sequentie van de DNA-fragmentjes. Voordeel is dat soorten die in de omgeving in kleine aantallen voorkomen toch op te sporen zijn, zonder de hele omgeving met netten ondersteboven te halen. Zo konden Deense onderzoekers in een haven 15 vissoorten aantonen met eDNA, waaronder één zelden gevangen sardien. De techniek kan wel nog geen aantallen bepalen. De toekomst voor dit onderzoek lijkt alvast rooskleurig. Mits verdere verfijning lijkt het opvolgen van vis- en andere bestanden aan zeeleven, puur op basis van het in de omgeving aanwezige DNA, niet langer fictie.

NIEUWE DNA-TECHNIEKEN ZETTEN KENNIS MICROLEVEN IN ZEE OP ZIJN KOP

De rol van micro-organismen (of microben) in zee is immens. Toch kunnen we ze niet zien met het blote oog. Enkel in zeer grote aantallen (‘algenbloei’) worden ze zichtbaar. Dan kleuren ze het water rood, groen of bruin. Herkenning, zelfs onder de microscoop, is overigens lastig. Kiezelwieren en andere micro-algen met een harde celwand zijn, door de versieringen op het ‘huisje’ waarin ze leven, nog enigszins te herkennen. Maar micro-organismen met een zachte celmembraan zijn vaak niet te onderscheiden op basis van morfologische kenmerken. Bovendien vereist de traditionele manier om deze soorten te bestuderen kweek in het laboratorium. Geen gemakkelijke taak en slechts haalbaar voor een kleine fractie van alle soorten. Veel problemen dus… tot dé grote doorbraak zich aandiende, met de uitvinding van DNA-gebaseerde methodes! In 2004 opende zich een nieuwe wereld. De Amerikaanse biotechnoloog Craig Venter voer ter gelegenheid van de Global Ocean Sampling Expedition (GOS) twee jaar lang de wereld rond met zijn schip, de *Sorcerer II*. Hij verzamelde zo veel mogelijk waterstalen en onderwierp die aan ‘hoge doorvoer’ DNA-sequentiereactie. Cruciaal was de toegang tot krachtige machines en computers om de grote hoeveelheid DNA

EEN PASPOORTJE VAN BEGRIPPEN

- **ALLEL >** variant van een gen
- **AMINOZUUR >** organische verbinding, o.a. bouwsteen van eiwitten.
- **CHROMOSOOM >** drager van het erfelijk materiaal (DNA) van een organisme.
- **DINOFLAGELLAAT >** na de kiezelwieren, de talrijkste groep micro-algen in zee; gekenmerkt door twee zweepharen of ‘flagellae’ en een skelet uit cellulose
- **DNA >** desoxyribonucleïnezuur, macromolecule die drager is van de genetische code.
- **DNA-BARCODING OF DNA-PROFILERING >** methode die, aan de hand van korte genetische merkers uit het DNA, soorten herkent.
- **DNA-METABARCODING >** snelle methode om biodiversiteit te evalueren op basis van DNA-gebaseerde identificatie (DNA barcoding) en hoge doorvoer DNA-sequentiebepaling.
- **DNA-SEQUENTIE >** opeenvolging van letters (ACTG) die de rangschikking aangeven van nucleotiden die allelen vormen in een DNA-molecule.
- **ENVIRONMENTAL DNA (EDNA) >** DNA dat geëxtraheerd wordt uit de omgeving in plaats van rechtstreeks uit een organisme.
- **GEN >** de eenheid van erfelijk materiaal; onderdeel van een chromosoom, bestaande uit stukken DNA
- **GENENPOEL >** variatie aan genen binnen een populatie
- **GENOOM >** de volledige genetische samenstelling van een organisme.
- **HOGE DOORVOER DNA-SEQUENTIEREACTIE >** methoden die door automatisatie toelaten de sequentie van enorme hoeveelheden DNA te bepalen
- **MOLECULAIRE GENETICA >** onderdeel van de genetica met focus op de studie van de genen op moleculaire schaal
- **NUCLEOTIDE >** bouwsteen voor o.a. DNA
- **POLYMERASE >** enzym dat ketens van aminozuren of nucleotiden kan opbouwen
- **STOCK >** subpopulatie van een soort, zich onderscheidend door specifieke biologische kenmerken

semi-automatisch uit te lezen en te analyseren. En wat bleek? De in het DNA van de gefilterde zeewaterstalen aangetroffen diversiteit aan micro-leven was ongezien en verstomde de biologische wereld. Eén van de vele verrassingen was de alomtegenwoordigheid van de methaan producerende zeebacterie *Pelagibacter ubique* (letterlijk: 'overal voorkomende zeebacterie'). Dit reeds in 1995 als SAR11 geïdentificeerde micro-organisme, bleek het op één na talrijkste organisme van de ganse planeet! Naast informatie over de soortenrijkdom ('wie is er aanwezig?') is ook kennis m.b.t. de fysiologie van de micro-organismen ('wat doen ze daar en hoe doen ze het?') essentieel. De globale ontrafeling van de genetische code van het zeeleven leidde tot de ontdekking van miljoenen nieuwe genen. Van een groot deel van deze genen is de juiste DNA-sequentie gekend, maar niet de functie. Mogelijk schuilen in deze genenpoel enkele genen die coderen voor nuttige of soms zelfs noodzakelijke producten. Denk aan nieuwe geneesmiddelen tegen kanker (uit de bacterie *Salinispora*), het karlotoxine (uit de dinoflagellaat *Karlodinium veneficum*), enzymes voor waspoeders, antibiotica of een extract van algen als antioxidant in cosmetica.



Zalmboerderijen in Noorwegen worden 24/24 en 7/7 opgevolgd om ontsnappingen te vermijden. Een ontsnapte zalm kan zich ongewild mengen met de wilde, bedreigde populaties, wat een probleem vormt voor deze laatste.

WELKE VIS LIGT ER OP MIJN BORD?

IS HET WEL TONG?

De weg die vis en zeevruchten afleggen tussen vangst en consumptie is groot. Voedselveiligheid, eerlijke handel en een duurzame visserij zijn belangrijk in deze voedselwaardeketen. DNA kan ook hier helpen door de soort juist te identificeren (DNA-barcoding) en door de herkomst te bepalen (herkomstbepaling). Zeker bij bereide visgerechten, zoals een vispannetje, bestaat immers steeds de kans op al dan niet bewust verkeerde informatie. Een voorbeeld: in een enquête bij restaurants en bedrijfskantines in Brussel nam de NGO Oceana 280 vismaaltijden onder de loep (Christiansen *et al.* 2018). Maar liefst 31% van de op het menu vermelde soorten bleken fout. Vooral sushi-bars namen het niet nauw met de verwijzing naar de juiste tonijnsoort. De zeer dure blauwvintonijn bleek (begrijpelijk) een zeldzame verschijning op de Brusselse borden. En zelfs in de kantine van de EU werden vissoorten door elkaar gehaald. Vergelijking met andere studies wijst erop dat onvoldoende en onnauwkeurige controle aan de basis ligt van deze chronische fouten. Gelukkig loopt het niet altijd zo'n vaart. Een consumentenorganisatie kon geen fraude vaststellen bij een 70-tal geserveerde kabeljauwmaaltijden in restaurants verspreid in België. En ook de naamgeving van naar België geïmporteerde vis, bij analyses in het kader van de nieuwe wetgeving op etikettering (2011), scoorde positief. Toch blijft de toepassing op grote schaal achterwege omwille van kostprijs en techniciteit. Hoop is dat projecten die de authenticiteit en traceerbaarheid van vis, schaaldieren en zeewier vlotter willen laten verlopen hieraan kunnen verhelpen.

VANWAAR KOMT DIE TONG?

Naast het toewijzen van de soort met DNA-barcoding is het ook mogelijk om de geografische of zelfs wild versus gekweekte herkomst van vis en zeevruchten te bepalen. Dit heet DNA-herkomstbepaling. Net zoals wijn aan een productiegebied vasthangt, zo is ook vis met een vangst- of kweekplaats verbonden. In dit geval berust de informatie niet op een enkel gen, maar op honderden plaatsen in het genoom waar de DNA-code varieert. Om de vergelijking mogelijk te maken, wordt eerst de genetische variatie in het ganse verspreidingsgebied in kaart gebracht. Met die kennis kan dan een individu toegewezen worden aan een populatie en verspreidingsgebied. Omdat dit een dure onderneming is, gebeurt het enkel voor economisch of om andere redenen belangrijke soorten. Blauwvintonijn, tong, kabeljauw en Atlantische zalm behoren tot deze kleine groep. Tong kan intussen met 98% zekerheid toegewezen worden aan een visgrond in de Zuidelijke Noordzee of Ierse Zee. Controle van 28 vishandelaars in België toonde geen enkel geval van soortvervanging van tong, maar wel vier gevallen van dubieuze herkomst (o.a. een verwisseling van de noordelijke Noordzee met de Golf van Biskaje). Het nut van herkomstbepaling slaat voornamelijk op het beheer van de visgronden. Worden de vissen gevangen op de aangegeven plaats of juist niet? Ze is minder gericht op voedselveiligheid: is dit gecontamineerde wildvang van kabeljauw uit de Baltische Zee? Of is er sprake van economische fraude: wordt goedkopere tong uit de Atlantische Oceaan aangeboden in Venetië? Een tot de verbeelding sprekend voorbeeld is de 24/24 u en 7/7 dagen monitoring van de Noorse zalmboerderijen. Basisbezorgdheid is dat gekweekte zalm ontsnapt en zich ongewild mengt met de wilde, bedreigde populaties, wat een probleem vormt voor deze laatste. Om ontsnappingen te ontraden, screent men in het wild gevangen zalmen op hun DNA. Zo kunnen mogelijk ontsnapte gekweekte exemplaren aan hun boerderij worden toegewezen. Het afschrikeffect heeft intussen zijn nut bewezen, o.a. als de vergelijking wordt gemaakt met Schotse en



Jonge vislarfjes zijn, net als viseitjes, moeilijk van elkaar te onderscheiden. Aan de hand van DNA-onderzoek kunnen genetici voor elk van die stadia traceren tot welke populatie de vis behoort. Hier zeebaarsjes van respectievelijk 11, 13 en 15 dagen oud (Hans Hillewaert)



DNA-analyse kan een rol spelen in voedselveiligheid, eerlijke handel en duurzame visserij door de soort van vis- en zeevruchten juist te identificeren (DNA-barcoding) en door de herkomst te bepalen (herkomstbepaling) (VLIZ).

Chileense zalmkwekerijen waar zo'n intense monitoring niet bestaat. Ontsnappingen in Noorse wateren worden nu doorgerekend aan de betrokken visboerderij. De verwachtingen zijn dat real-time monitoring van de herkomst in de komende jaren verder terrein zal winnen.

VISMIGRATIE: TERUG NAAR DE GEBOORTEPLAATS

Tenslotte kunnen DNA-technieken ook helpen bij het achterhalen van de voortplantingsstrategie en de trekpatronen van vissen en hun populaties. Een vissenleven speelt zich onder water af, maar niet steeds op dezelfde plaats. Vissen beginnen hun levensloop als bevruchte eitjes, afgezet op paaigronden (broedgebieden). Elke soort heeft zo zijn voorkeur. Tong legt drijvende eitjes in ondiep water voor de Belgische kust in de lente. Haring kleeft zijn eitjes aan een harde ondergrond in diepe delen van de Noordzee. Drijvende eitjes en uitgebroede larven drijven met de stroming mee. Genetische profilering helpt om de kleine eitjes en larven op naam te brengen, vooral dan van nauwverwante soorten. Een mooi voorbeeld zijn de verschillende kabeljauwachtigen (zoals kabeljauw, wijting, steenbolk en vijfdradige meun) waarvan de paaiperiodes en paaigronden overlappen. De drift van de larven eindigt met de metamorfose tot een juveniel. Dit jonge visje zoekt vervolgens de zogenaamde "kinderkamers" op. Voedsel is er rijkelijk aanwezig en de kans opgegeten te worden is klein. Voorbeelden zijn de Westerschelde en de brandingszone langs de Belgische kust. Massa's miniatuurplatvis (tong, pladijs, tarbot en bot), -zeebaars en -grondel groeien er de eerste zomer en herfst op. De KU Leuven toonde o.a. met DNA-onderzoek aan dat de meeste jonge tong lokaal geboren is, maar dat een kleine groep van "elders" (> 100 km) komt. Na hun eerste zomer verplaatst de jonge vis zich naar rijkere voedselgronden, die voor tong en pladijs in dieper water liggen. Zo is de cyclus van eitje tot volwassen vis gesloten. Voor elk van die stadia kunnen genetici traceren tot welke populatie (of "stock" in visserijjargon) de vis behoort. Dat is belangrijk omdat niet elke populatie dezelfde biologische kenmerken heeft van groei, geslachtsrijpheid en sterfte. Zo is genetisch beheer al nuttig gebleken bij het onderscheiden van fjord- en open zee kabeljauw, winter- en zomerpaaiende haring, enz.. Alle oeverstaten van de Noordzee beheren hun visstocks intussen met behulp van moleculaire technieken.

EN WAT BRENGT DE TOEKOMST?

Moleculaire technieken bewijzen dat identificatie aan de hand van het DNA in veel gevallen correcter en dus gemakkelijker is dan met de tot dusver gangbare technieken. Het zou mooi zijn indien dit sneller kon en niet beperkt bleef tot een degelijk ingericht analytisch lab met goed opgeleid personeel. De verwachting is dat in de nabije toekomst diagnostische kits, net zoals een nitriettest voor aquariumliefhebbers of een zwangerschapstest voor vrouwen, zullen beschikbaar zijn voor plaatselijk gebruik. Dan kan een visser, ambtenaar of groothandelaar nakijken met welke soort hij te maken heeft. Ook zullen nieuwe, nog beter werkende toestellen toelaten dat dit massaal voor veel soorten tegelijk kan. Het gebruik van herkomstbepaling zal verder ingeburgerd raken, en nieuwe toepassingen – zoals het opsporen van zeer kleine populaties met eDNA, de gerichte toewijzing van visquota en de monitoring van infecties – komen eraan. Maar het identificeren van zeer kleine fragmenten DNA biedt ook kansen om museumcollecties of archeologische resten van organismen te identificeren en te traceren. Klopt het dat vanop Vikingsites al kabeljauw werd verscheept van verre visgronden? Of waar kwamen de zalmen vandaan, gevonden in de Middeleeuwse sites van Oudenaarde of Mechelen? Naast het opsporen van soorten en hun 'where-abouts', kan DNA-onderzoek ook een belangrijke rol spelen in tal van andere domeinen. Zo wordt moleculaire genetica vandaag al courant gebruikt om onder andere Atlantische zalm te veredelen. Nu gebeurt dit vooral nog gericht op maximale groei, maar ook gedrag, bewaarkwaliteit, immuniteit en vatbaarheid voor infecties kunnen worden gestuurd. Tenslotte is de voedsel- en de farma-industrie geïnteresseerd in de productie van bioactieve moleculen van mariene organismen. Vaak zijn de moleculen niet rendabel te oogsten in de natuur, maar door productie in getransformeerde bacteriën zijn er heel wat mogelijkheden. Een klassiek voorbeeld is het *Taq* polymerase, oorspronkelijk geïsoleerd uit een warmwaterbron aan land, maar verbeterd met een variant uit de diepzee. Dit enzym is vandaag niet meer weg te denken uit het genetisch onderzoek. Het verhaal van het DNA van de zee is dus een heel groot, boeiend en groeiend verhaal.

BIBLIOGRAFIE

- Bernatchez L., Wellenreuther M., Araneda C., Ashton D.T., Barth J.M.I., Beacham T.D., Maes G.E., Martinsohn J.T., Miller K.M., Naish K.A., Ovenden J.R., Primmer C.R., Suk H.Y., Therkildsen N.O. & Withler R.E. (2017) Harnessing the power of genomics to secure the future of seafood. Trends in Ecology & Evolution 32: 665-680.
- Christiansen H., Fournier N., Hellemans B. & Volckaert F.A.M. (2018) Seafood substitution and mislabeling in Brussels' restaurants and canteens. Food Control 85: 66-75.
- Lacroix G., Maes G.E., Bolle L.J. & Volckaert F.A.M. (2013) Modelling dispersal dynamics of the early life stages of a marine flatfish (*Solea solea* L.). Journal of Sea Research 84:13-25.
- Nielsen E.E., Cariani A. Mac Aoidh E., Maes G.E., Milano I., Ogden R., Taylor M., Hemmer-Hansen J., Babbucci M., Bargelloni L., Bekkevold D., Diopere E., Grenfell L., Helyar S., Limborg M.T., Martinsohn J.T., McEwing R., Panitz F., Patarnello T., Tinti F., Van Houdt J.K.J., Volckaert F.A.M. Waples R.S., FishPopTrace Consortium & Carvalho G.R. (2012) Gene-associated markers provide tools for tackling IUU fishing and false eco-certification. Nature Communications 3:851.
- SeaFoodTomorrow – Creating nutritious, safe and sustainable seafood for consumers of tomorrow. URL: https://seafoodtomorrow.eu



Een vangst bestaat uit maatse vis, ondermaatse vis, ongewervelden en ander materiaal zoals stenen en afval (ILVO).

ONGEWENSTE VIS

Over ontsnapping, bijvangst, overleving en de aanlandplicht

Sinds januari 2015 is de Europese aanlandplicht – de zogenaamde “discard ban” – stapje voor stapje ingevoerd, ook in ons land. Vandaag is die wettelijk geldig. De maatregel verplicht vissers om ook te kleine, ondermaatse vis van vangbare, gequoteerde soorten aan te landen. Doel is een meer selectieve visserij, met minder verspilling, onnodige sterfte en milieuschade. De redenering luidt: geen enkele visser kiest ervoor om minder waardevolle vis aan land te brengen. En dus zal hij zijn best doen om dit met allerlei maatregelen te vermijden. Begeleidend onderzoek is hier meer dan nodig, zo blijkt!

Sofie Vandendriessche[1], Jochen Depestele[2], Mike Van ’t Land[3], Sebastian Uhlmann[4], Els Vanderperren[5]

1, 2, 3, 4, 5 Instituut voor Landbouw- en Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO)



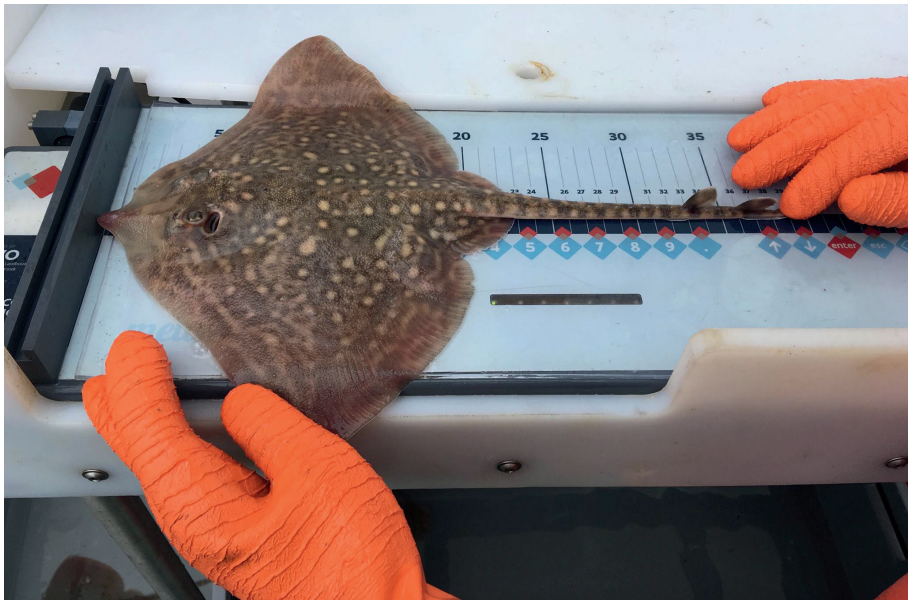
Een vissersvaartuig wordt steevast gevolgd door zeevogels, die zich maar al te graag ontfermen over de teruggooi © Karl Van Ginderdeuren.

EERST DE MAATREGELEN VOOR DE BELGISCHE VISSER

De aanlandplicht, geldig sinds 1 januari 2019, zegt het volgende: elke visser moet al zijn vangsten van soorten die onderworpen zijn aan vangstbeperkingen, aan boord houden, aanlanden en tegen de quota afboeken. Vis die vroeger teruggegooid werd, moet nu dus aan land gebracht worden. Dat kost extra werktijd en opslagruimte, en brengt bovendien weinig geld in 't laatje. Deze vis mag immers niet dienen voor menselijke consumptie, wat zorgt voor een grote druk bij de vissers. Het enige wat vissers dan kunnen doen om alsnog kosten te vermijden is minder bijvangst en teruggooi vangen. Dit is echter niet evident, zeker niet in een gemengde visserij, waarin meerdere soorten met eenzelfde techniek door elkaar worden opgevist. De mogelijkheden aan technische aanpassingen om ongewilde vangsten te vermijden zijn er beperkt. Grotere mazen inbouwen om ontsnapping van ondermaatse vis te bevorderen, betekent bijvoorbeeld verlies van marktwaardige en waardevolle tong. En stel dat er in een gemengde vangst één soort zit waarvoor het quotum op is, dan moet de visser in principe meteen stoppen met vissen. Die soort wordt dan een knelpuntsoort of 'choke species' genoemd. In principe zijn Belgische boomkorvissers onderhevig aan de aanlandplicht voor kabeljauw, tong, schelvis, schol, zwarte koolvis, Noordse garnaal, langoustine en wijting. Als kan aangetoond worden dat voor bepaalde soorten de overlevingskans groot genoeg is na teruggooi, voorziet Europa in uitzonderingsmaatregelen. Dat dient aangetoond te worden met onderzoek. Het onderzoek rond een mogelijke uitzondering voor schol voor de Belgische visserij is nog steeds lopend. Ook kan een visser in specifieke situaties van de aanlandingsverplichting afwijken onder de zogenaamde '*de minimis*' regel. In dat geval moet hij kunnen bewijzen de selectiviteit onmogelijk te kunnen uitvoeren of alleen nadat hij zware kosten heeft moeten maken. 'De minimis' slaat op het percentage van de vangst van bepaalde soorten dat legaal mag worden teruggezet vanwege de hierboven genoemde beperkingen. Zo mag, wie vist met een Vlaamse paneel met welbepaalde technische specificaties (zoals maaswijdte), een *de minimis* percentage ondermaatse tong teruggooien. Het Vlaamse paneel, een tunnel met maasopening 120 millimeter dat zich drie meter lang uitstrekt over de kuil van het net, geeft immers ruim 40 procent minder vangst van ondermaatse tong.

ONDERZOEK ALS GIDS

Intensief onderzoek naar locatie en periode van huidige teruggooipraktijken, maar ook technische aanpassingen aan vistuig en technieken die ongewenste bijvangst kunnen vermijden, vormen een belangrijk instrument. Tevens wordt bekeken hoe uitzonderingen kunnen worden bekomen op de aanlandplicht door selectiever te vissen en zo de overlevingskans van de teruggooi te vergroten. Daarnaast zijn de mogelijke gevolgen van de aanlandingsplicht op de economische rendabiliteit van de visserijsector en op het milieu een punt van aandacht. Zo hebben ILVO-wetenschappers een atlas opgesteld die de hoeveelheden teruggooi in kaart brengt per visgrond en vissoort. Ook bestudeerden ze welke gevolgen de aanlandingsverplichting kan hebben voor het mariene voedselweb.



Reflextesten met roggen moeten uitwijzen hoe groot hun overlevingskansen zijn na teruggooi (ILVO).

Platvissen (met name schol) en roggen zijn bijvoorbeeld onderworpen aan proeven die tonen hoeveel vissen teruggooi succesvol overleven. Voor die soorten die hier zeer slecht scoren zoekt men manieren om die aan land te verwerken. Eén manier om dat te doen is door de visresten te stabiliseren met een organisch zuur. Het verkregen product, de zogenaamde vissilage, kan fungeren als additief in diervoeders. Met dit onderzoek naar verschillende aanpassingsstrategieën ondersteunen onderzoekers de sector om te kunnen blijven vissen onder een beheer met aanlandplicht.

WAT IS BIJVANGST, WAT IS TERUGGOOI?

Sleepnetten en ander vistuig vangen naast grote, eetbare vissen ook kleine visjes, zeesterren, schaaldieren en andere commercieel oninteressante dieren. In de visserijpraktijk gebeurt aan boord een sortering van de vangst in enerzijds marktwaardige vis, die opgeslagen wordt in het ruim, en anderzijds teruggooi, die tot voor kort direct weer overboord ging. Het aandeel van de teruggooi binnen een vangst varieert sterk tussen vissoorten, types visserij, gebieden en seizoenen. “Maatse tongen belanden steevast in de ijskist, terwijl ondermaatse platvisjes, zeesterren en zwemkrabbetjes bij de teruggooi belanden”, zegt Jochen Depestele. Tijdens zijn wetenschappelijke observaties bestudeerde hij de teruggooipraktijk voor vier belangrijke commerciële vissoorten in de Belgische boomkorvisserij, meer bepaald voor tong, schol, kabeljauw en wijting. Tong en schol bleken alleen overboord te gaan wegens ondermaats (te klein). Bij kabeljauw en wijting ging ook soms maatse vis overboord, hetzij omdat de maximaal toegelaten vangsthoeveelheid (de quota) opgebruikt was, hetzij wegens lage marktwaarde van de vis. Die laatste vorm van teruggooi is verleidelijk, vooral als de kans groot is dat later tijdens de vaart meer waardevolle vangsten volgen. Dat heet “highgrading” en is verboden.

> “VOLGENS CIJFERS VAN HET WTECV BEDRAAGT HET VOLUME TERUGGEGOOIDE VIS IN DE NOORDZEE JAARLIJKS 140.000 TOT 220.000 TON”

HOE GROOT IS DE TERUGGOOI?

Volgens cijfers van het Europese Wetenschappelijk, Technisch en Economisch Comité voor de Visserij (*WTECV*) bedraagt het volume teruggegooide vis in de Noordzee jaarlijks 140.000 tot 220.000 ton. Voor sleepnetvisserij op platvis bedraagt die ongeveer 40% (in gewicht) van de vangst. Ongewenste bijvangst in de Belgische visserij blijkt voor 80% te bestaan uit schol, tong, schar, wijting, steenbolk, hondshaai en zeeduivel. Ongewervelde dieren (krabben, schelpen, zeesterren,...) worden hierbij niet in rekening gebracht. Een correcte en allesomvattende inschatting over teruggooi in de Noordzee is vooralsnog niet voorhanden. Een (erg ruwe) schatting is dat de totale teruggooifractie kan oplopen tot meer dan 50% en in extreme gevallen zelfs tot 90% in aantallen en in gewicht. Het zijn deze cijfers, en de druk van de mediacampagne Hugh’s Fish Fight (door de Britse kok Hugh Fearnly-Whittingstall), die Europese beleidsmakers hebben aangezet om binnen het Europees visserijbeleid iets aan die verspilling te doen en een aanlandplicht in te voeren.

WAT ZIJN DE ECOLOGISCHE GEVOLGEN VAN BIJVANGST EN VAN DE AANLANDPLICHT?

Bijvangst en teruggooi leiden tot ongewenste sterfte van jonge visjes en andere zeedieren. Voor jonge vis betekent dit dat ze nog geen kans hebben gezien om zich voort te planten. Daar moet de aanlandplicht een antwoord op bieden door te vermijden dat deze visjes überhaupt opgevist worden. Daarbij zijn niet alle vissoorten even taai. Wijting en bolken bijvoorbeeld overleven het vangstproces niet of nauwelijks. Van de schaal- en schelpdieren blijkt drie kwart vangst te overleven. Daarnaast zal de aanlandplicht een omgekeerd effect hebben op aas etende zeebodemdieren en op bepaalde zeevogels die al die jaren hebben kunnen profiteren van deze verspilling. Meeuwen, Jan-van-Genten en een aantal andere zeevogels weten deze gedekte tafel te waarderen en consumeren naar schatting tot ruim één vierde van de teruggooi-fractie. Met name teruggegooide, makkelijk slikbare rondvis zoals wijting en horsmakreel, vallen in de smaak. Het deel van de teruggooifractie dat niet ten prooi valt aan de zeevogels, zinkt uiteindelijk naar de bodem van de zee. Daar nemen aas etende zeedieren zoals zwemkrabben, garnalen en zeesterren de maaltijd dankbaar in ontvangst.

BIJVANGST VERMIJDEN?

Wetenschappelijk onderzoek ondersteunt vissers bij het opvolgen van de aanlandplicht, onder andere door het ontwikkelen en testen van aanpassingen aan de netten. Het doel van deze aanpassingen is om selectiever te vissen, met minder bijvangst en teruggooi. Dat kan bijvoorbeeld door het inbouwen van ontsnappingspanelen. Zo bleek uit veldexperimenten dat ontsnappingspanelen waarin elektrodes zijn geplaatst, ongewenste bijvangst substantieel kunnen verminderen, zonder al te veel verlies aan maatse tong. Een grote tong die zich door de mazen wil wringen krijgt namelijk een kleine elektrische schrikpuls, waardoor hij zijn poging

staakt. Maar ook hier is niets zo simpel als het lijkt. Verschillende vissoorten gedragen zich immers anders en vereisen elk een eigen aanpak wil men bijvangst vermijden. Het project 'Combituig' beoogt via de ontwikkeling, verfijning en het combineren van technische innovaties de vangst van knelpuntsoorten en andere bijvangst in de boomkorvisserij te reduceren en de overleving te verbeteren. Volgens ILVO-directeur Hans Polet, kan het een groot succes worden. "Het project is een samenwerking tussen onze wetenschappers en de visserij zelf en houdt rekening met de reële problemen die vissers ervaren. Hun inbreng is dus van groot belang." Ook het vissen met een garnaalpulstuig (schrikpuls) of een platvispulstuig (kramppuls) vermindert de bijvangst. Recent sprak het Europees parlement zich echter uit tégen alle vormen van pulsvisserij, en er komt een verbod vanaf midden 2021.

AANVAARDBARE OVERLEVING?

Naast visserijtechnisch onderzoek doet ILVO, samen met de Rederscentrale en Belgische vissers, onderzoek naar de overlevingskansen van teruggegooide schol. Voor soorten die een hoge overlevingskans tonen na teruggooi, is er binnen de aanlandplicht namelijk een uitzondering toegestaan. Het is dus cruciaal om die overlevingskansen zwart op wit te kunnen aantonen. Om dat op een snelle en betaalbare manier te doen, stelden onderzoekers een methode op punt die gebaseerd is op reflextesten bij schol. Uit het onderzoek bleek namelijk dat er een sterk verband is tussen de vitaliteit van een vis en zijn kans om na teruggooi te overleven. De kustvisserij toonde de beste resultaten, met tussen 43 en 57 procent overleving van schol na teruggooi. "Maar wanneer een grote bokker bij warm weer twee uur lang sleept en de vis in zijn netten houdt, eist dat ook bij robuuste vissen een grote tol met tot 95% sterfte", zegt onderzoeker Sebastian Uhlmann. De Rederscentrale onderzoekt verder hoe de overlevingskansen van teruggegooide schol nog kunnen verbeteren. Recent richtte het project SUMARiS zich op overlevingsonderzoek bij roggen. Hoewel uit eerdere studies gebleken is dat roggen sterk en veerkrachtig zijn, en dus op korte termijn een hoge overleving vertonen, zijn er toch nog grote kennishiaten. Via het overlevingsonderzoek willen onderzoekers de vitaliteit aan boord en het overlevingspercentage na vangst bepalen. Dat zullen ze doen voor die roggensoorten die in de Noordzee en het Kanaal worden gevangen met zowel actieve als passieve vistuigen (vooral stekelrog, maar ook gevlekte rog, golfrog en blonde rog).

ONVERMIJDELIJKE BIJVANGST?

Maar wat als bijvangst niet kan vermeden worden en de overlevingscijfers te laag zijn om een uitzondering te bedingen? In dat geval moet de bijvangst aangeland worden. Ondermaatse gequoteerde soorten mogen niet verkocht worden voor menselijke consumptie. Daarom onderzoekt ILVO of deze vis van nut kan zijn, tezamen met de al bestaande restfracties uit de visverwerkende industrie. Gedacht wordt aan gebruik in meststoffen, dierenvoeders, voedseladditieven of cosmetica. Het onderzoek spitst zich toe op het in kaart brengen van de reststromen, het opsporen van waardevolle componenten, het kleinschalig uitwerken van enkele productieprocessen en op socio-economische analyses. Dé grote uitdaging is om een stabiel verwerkbaar product te ontwikkelen. In de relatief kleine Belgische markt bleek dure procestechnologie zoals extractie van biomoleculen geen rendabele optie voor het bewerken van de vis. Vissilage daarentegen is wel een technisch haalbare én economisch interessante piste. Silage is een stabilisatietechniek waarbij viseiwitten worden behandeld met organisch zuur – een proces dat al aan boord kan beginnen – waarna het eiwitrijk product wordt gepasteuriseerd en gedroogd. Experimenten naar de voedingskwaliteit en -stabiliteit van verschillende vissilages tonen dat ensileren van restfracties een rendabele aanvulling op vismeel kan zijn. Vissilage is relatief goedkoop en kan de verteerbaarheid, smaak en het mondgevoel van voeders verbeteren. Tegelijkertijd benut het bijkomende, lokaal geproduceerde eiwitten en vetten.

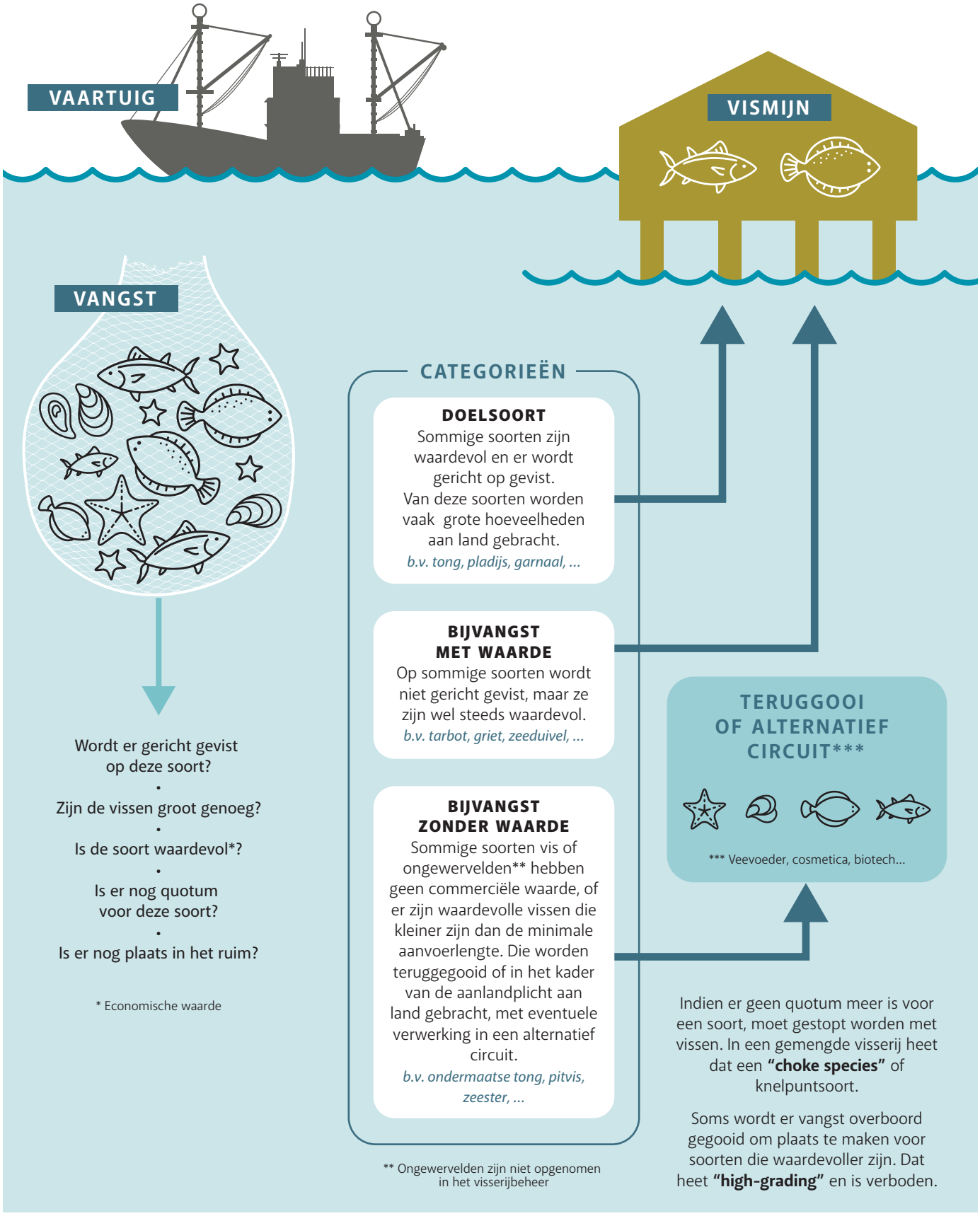
> "WANNEER EEN GROTE BOKKER BIJ WARM WEER TWEE UUR LANG SLEEPT EN DE VIS IN ZIJN NETTEN HOUDT, EIST DAT OOK BIJ ROBUUSTE VISSEN EEN GROTE TOL MET TOT 95% STERFTE"

TOT SLOT

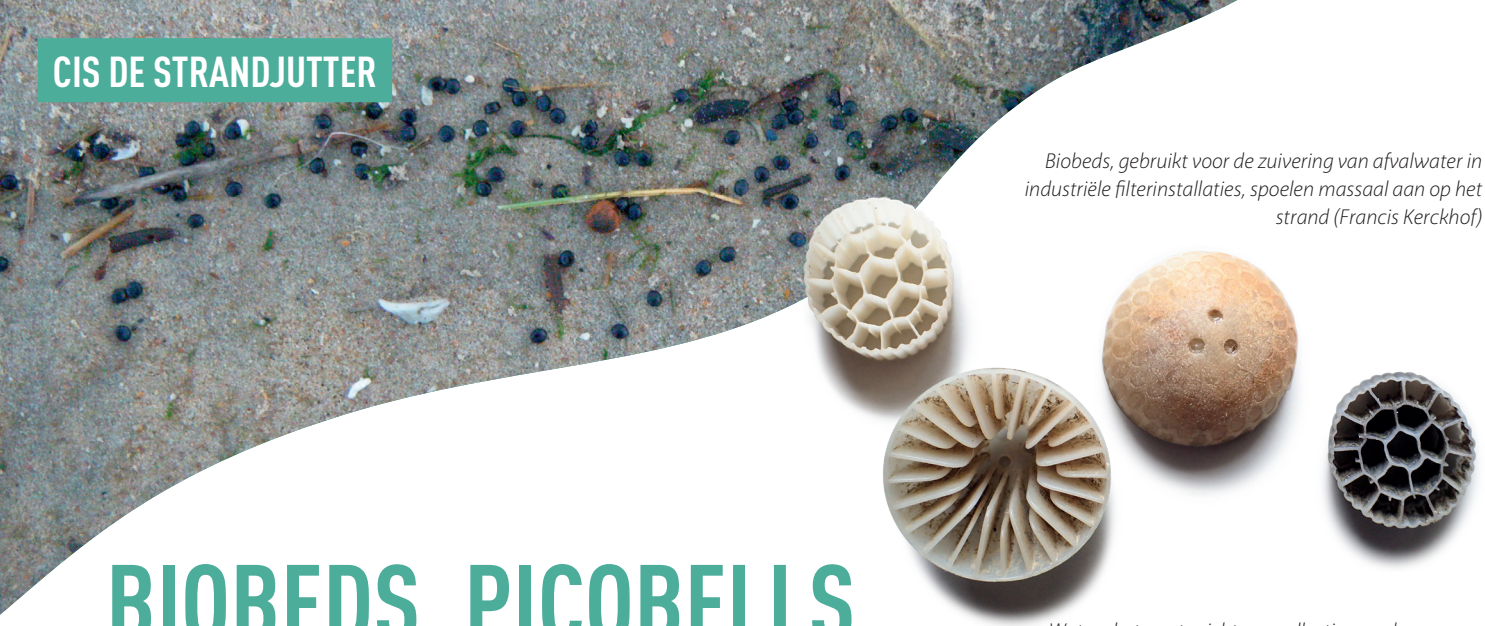
Onderzoek naar selectiviteitsaanpassingen en overleving gaat onverdroten verder, want elke niet gevangen ondermaatse vis of elke vis die levend en wel wordt teruggezet betekent winst voor de populatie. Er worden ook nieuwe pistes verkend om ongewenste vangst te vermijden, zoals bijvoorbeeld de opmaak van risicokaarten voor plaatsen of tijdstippen met veel bijvangst. Die kunnen dan door vissers worden vermeden.
Nog meer doorgedreven is de piste van 'real-time closures' of zeer tijdelijke sluitingen. Vissers die op een bepaalde plaats veel bijvangst binnenhalen hebben technisch de mogelijkheid om dat onmiddellijk (real time) te delen met collega's en met coördinerende instanties. Andere vissers ontlopen daardoor het nadeel van veel ongewenste bijvangst. Verschillende opties dus, allemaal met hetzelfde doel. Dat doel is niet om de vangst van ongewenste vis op nul te brengen, want dat is wellicht onmogelijk. Hét grote doel is om de visserijbestanden systematisch gezonder te maken. En dat is haalbaar, zeggen wetenschappers, op voorwaarde dat iedereen de nieuwe regels van de aanlandplicht correct naleeft.



Ondermaatse pladijs mag niet worden verkocht voor menselijke consumptie maar kan wél verwerkt worden tot bijvoorbeeld garnalenvoer (VLIZ).



(Bij)vangst in de visserij. Een visser vangt niet altijd de vis die hij voor ogen heeft. En niet alles uit de vangst komt op ons bord terecht. Welke vragen stelt een visser zich om te bepalen wat hij aanlandt en wat niet? Welke vissen halen de selectie? En welke vissen heeft een visser liever niet in zijn net? (ILVO).



Biobeds, gebruikt voor de zuivering van afvalwater in industriële filterinstallaties, spoelen massaal aan op het strand (Francis Kerckhof)

BIOBEDS, PICOBELLS
en ander fraais uit het riool

Wat op het eerste zicht een collectie wonderbaarlijke skeletjes van zeeorganismen lijkt, is bij nader onderzoek een samenraapsel van kleine plastic voorwerpjes met een oorsprong in de waterzuivering (Francis Kerckhof)

Kleine raadsels, ik hou er wel van. Bijvoorbeeld de talrijke kleine plastic voorwerpjes die ik regelmatig in de vloedlijn vind, soms in grote aantallen. Ze hebben allerlei geometrische, zelfs organische vormen. Enfin, ik heb er een hele verzameling van – noem het een 'guilty pleasure'. Maar meer nog wil ik weten waar ze vandaan komen en waarvoor ze dienen. Niet altijd een eenvoudige klus om dat te achterhalen.

Francis Kerckhof

PICOBELLS

Op de foto een mooi half bolvormig voorwerpje, vanbinnen voorzien van straalsgewijze lamelletjes. Het was enigszins verweerd en zag er daardoor echt als iets natuurlijks uit. Welk organisme had dit wonderlijke skeletje gemaakt? Enige teleurstelling bij de afzender toen het "skeletje" van plastic bleek te zijn, en erger nog, afkomstig uit het riool. Ik had ze ook al gevonden, die halve bolletjes. Ze intrigeerden me vanwege hun organische vorm. Na enig speurwerk ontdekte ik dat ze in grote aantallen gebruikt worden in biologische filters van afvalwaterzuiveringsinstallaties voor alleenstaande huizen. Om afvalwater te zuiveren worden bacteriën ingezet, hoe meer hoe beter.
Die hebben een hard oppervlakte nodig om zich te vestigen en daar dienden de vormpjes voor. Bij dit model was ook nog eens het principe van oppervlaktevergroting met behoud van stevigheid toegepast, vandaar hun speciale vorm – eigenlijk een idee gejat uit de natuur. Ze leken inderdaad sprekend op sommige grote zeepokken. Het model was door de fabrikant gepatenteerd en van een leuke naam – altijd goed voor de marketing – voorzien: Picobells.

MEER PLASTIC UIT HET RIOOL

BIOBEDS

Dit zijn kleine, zwarte of donkerblauwe plastic korreltjes, met een karakteristieke onregelmatige geribbelde vorm. Soms vormen ze met honderdduizenden een zwarte meanderende vloedlijnzoom. Dat fenomeen merkte ik voor het eerst op in februari 2007, de laatste stranding bij ons dateert van januari jongstleden. Tot voor kort wist niemand waar ze vandaan komen, waar ze voor dienen of hoe ze in zee belanden. We hielden het op grondstof voor de plasticindustrie. Ze lijken inderdaad wat op de 'nurdles' of 'pellets' die daarvoor speciaal aangemaakt worden, maar dan in een lelijke versie. Misschien waren ze wel gemaakt van gerecycleerd plastic? Het duurde tot 2017, toen ik een rapport in handen kreeg van de Cornish Plastic Pollution Coalition, een NGO uit Cornwall, voor dit raadsel opgelost raakte. Die NGO had uitgebreid onderzoek gedaan naar de korreltjes, want ook op de Engelse kusten spoelen ze massaal aan. Op den duur gaat dat opvallen, vandaar. Het rapport leest als een detectiveverhaal. De korreltjes worden in Groot-Brittannië – en alleen daar – massaal gebruikt in industriële filterinstallaties om afvalwater te zuiveren. Daarom hadden ze ook die onregelmatige vorm: oppervlaktevergroting, zodat meer bacteriën hun werk kunnen doen. Helemaal geen grondstof dus, integendeel. Ook dit model, speciaal gemaakt door een Franse firma, was gepatenteerd. En van een toepasselijke naam voorzien: Biobeds.

BIOMEDIA

Nog meer uit het riool op het strand.
Ik leerde, na wat Googelen, andere plastic vormpjes kennen – veel van Chinese makelij – die in waterzuiveringsfilters gebruikt worden. Zoals de kleine plastic schijfjes met gaten, ook wel "camemberts" genoemd. Allemaal ooit weleens te verwachten op het strand. Ik kan blijven verzamelen. Ze staan collectief bekend als biomedia. Je hebt er in filtersystemen, overigens ook van vijvers en aquaria, veel van nodig. Geen wonder dat er al eens eentje verloren gaat of, tijdens hevige regenval, zelfs een paar miljoen. Die continue instroom is zorgwekkend en soms zelfs op het randje van misdadig. Sommige beheerders gaan er inderdaad nogal slordig mee om. Dat werd pijnlijk duidelijk uit het Engelse rapport met foto's van lekkende zakken overbodige Biobeds. Biobeds, Picobells en "Camemberts", het zijn maar enkele van de kleine plastic voorwerpjes die tegenwoordig in grote aantallen op onze stranden terechtkomen. De namen klinken vrolijk en opgeruimd, of smakelijk, helemaal aangepast aan de tijdsgeest: "bio", dat associëren we met iets gezonds dan wel natuurlijks, "pico" -met iets kleins, onschuldigs. Dat zijn ze niet en vooral, ze horen niet thuis op het strand, zoveel is duidelijk. Bovendien hebben ze een onfrisse herkomst. Of hoe waterzuivering toch een bedenkelijk kantje heeft.

Bewust kiezen voor

DUURZAME PRODUCTEN UIT ZEE

Welke vragen stel je aan de visboer?

Als we een wijntje kopen, kiezen we bewust voor land van herkomst, het wijndomein en de druivensoort. Sommigen gaan specifiek voor een bio- of fair trade label op de fles. Ook bij groenten en fruit kijken we meer en meer naar de kleine lettertjes op het etiket, en laten we appels uit Chili bewust in het schap liggen. Maar als we naar de vismarkt gaan, kiezen we helemaal niet zo bewust. We gaan meestal voor een soort die we kennen én lekker vinden. Zolang de vis er vers uitziet en de prijs betaalbaar. Toch is het ook voor vis en zeevruchten belangrijk stil te staan bij de kleine lettertjes (als ze al op het etiket vermeld staan natuurlijk).

Nancy Fockedey



Kies als consument voor het meest duurzame product uit het aanbod. Informeer je goed. De Vis en zeevruchtengids (www.zeevruchtengids.org) kan je daarmee helpen. © Ethic Ocean – VLIZ

WELKE SOORT KOOP IK? EN IS DIE NIET BEDREIGD?

Het lijkt een triviale vraag, maar als het op duurzaamheid aankomt is het erg belangrijk om precies te weten welke soort je koopt. Handelaars zijn verplicht om de officiële handelsbenaming en wetenschappelijke (Latijnse) naam te vermelden. In viswinkels en restaurants is dit voor tong, zeeduivel, paling, heilbot, roggen of scampi bijvoorbeeld vaak niet het geval. Bij gefileerde "rog" heb je geen garantie dat je niet een van de bedreigde roggensoorten aankoopt. Als er "gebakken tongetjes" op de menukaart staan, verwacht je kleine exemplaren van de (duurdere) gewone tong *Solea solea* maar geen goedkopere soort als tongschar, witje of Franse tong. Uit controles met DNA-tests door Oceana (2015) bleek de vis in Brusselse restaurants in een op de drie gevallen verkeerd gelabeld (bewust of onbewust).

KAN MIJN LEVERANCIER DE OORSPRONG GARANDEREN?

Traceerbaarheid in de volledige visketen – van bord tot schip of kwekerij – is absoluut noodzakelijk bij vis, schaal- en schelpdieren. Niet alleen om de risico's te beperken in het geval van een voedselvergiftiging. Je moet ook garantie krijgen over de correcte productiemethode (wildvangst/kweek) en het voldoen aan diverse reglementeringen. Zeker in Europa wint de strijd tegen illegale, ongemelde en ongereglementeerde visserij aan belang, maar dat is nog niet overal ter wereld het geval. Vermijd daarom producten waarvan de visserij- en kweekomstandigheden onbekend of bedenkelijk zijn, en koop geen vis of garnalen van recreatieve vissers. Dat is trouwens verboden!

DE GROOTTE: EEN DUURZAAMHEIDSCRITERIUM

Let erop enkel volwassen dieren te kopen. Zij hebben de geslachtsrijpe grootte bereikt en dus al minstens een keer de gelegenheid gehad om zich voort te planten. Voor veel soorten is de wettelijke commerciële maat helaas lager ingesteld dan de grootte bij geslachtsrijpheid. Zo mag kabeljauw uit het Engels Kanaal wettelijk verkocht worden vanaf 35 cm, terwijl ze pas geslachtsrijp zijn op 59 cm (mannetjes) en 70 cm (vrouwtjes). Voor de meeste kweekvis is lengte geen probleem, aangezien hun voortplanting verzekerd wordt d.m.v. broedhuizen.

WAAR KOMEN DE EXEMPLAREN PRECIES VANDAAN?

Een soort kan niet los worden gezien van zijn stock of bestand en het beheer ervan. Het is dan ook belangrijk te weten waar precies de vis gevangen is, uit welke stock ze komt en wat de status is. Sommige stocks zijn erg verzwakt (aankoop af te raden), terwijl andere nog (of terug) gezond zijn.

WELKE VISTECHNIEK WERD GEBRUIKT?

Bepaalde vis- en kweektechnieken berokkenen meer schade aan het milieu. De ene vistechniek leidt tot aanzienlijke bijvangsten van jonge vis of ongewenste soorten en verlies van habitat, terwijl andere vistechnieken selectiever zijn en weinig bodemberoering veroorzaken. Informeer je goed, en vraag in de viswinkel naar de productiemethode die aan jouw vereisten voldoet.

GAAN VOOR EEN ECOLABEL?

Vind je dit allemaal te ingewikkeld? Kies dan voor vis met een ecolabel, door een onafhankelijke gecertificeerde organisatie toegekend (MSC, ASC en Biolabel). In de EU is het sinds 2014 verplicht om bij alle vis uit de Noordoost-Atlantische Oceaan het exacte vangstgebied en de gebruikte vistechniek op het etiket aan te duiden. Voor niet-Europese producten is zulke gedetailleerde informatie vaak moeilijker of niet te verkrijgen. Door er expliciet naar te vragen bij de visboer, draag je bij aan het verbeteren van de aangeboden informatie over het product.

KEERT HET TIJ VOOR DE PULSVISSERIJ?

Om voldoende vis te voorzien voor de bevolking, streeft de visserijsector naar vernieuwing en verduurzaming. De pulskorvisserij past in deze context, als alternatief voor de klassieke boomkorvisserij. Het Europees parlement stemde echter tegen deze alternatieve visserij. Deze methode wordt verboden in 2021 tenzij wetenschappelijk onderzoek kan aantonen dat de methode niet schadelijk is voor de zeebodem en de vissen. Maar wat weten we al over het effect van deze alternatieve visserijtechniek? Wij geven het woord aan de wetenschap en laten die haar licht schijnen over deze nieuwe techniek.

Maaike Vercauteren[1], Lisa Devriese[2], Annemie Decostere[3], Koen Chiers[4], Hans Polet[5]

PULSKORVISSERIJ: EEN VEELBELOVEND ALTERNATIEF

In 1822 deed de eerste boomkor zijn intrede in de Vlaamse visserij (Oostende). Sindsdien heeft deze techniek enkel maar aan populariteit gewonnen. Vandaag is de boomkorvisserij bij ons de uitverkoren techniek voor het vangen van garnalen en platvissen. Bij boomkorvisserij sleept men een net over de zeebodem. Dit net wordt opengehouden door een stalen buis, de boom, aan beide uiteinden voorzien van sledes die over de zeebodem glijden. Zware kettingen voor het net zorgen ervoor dat dieren die in of op de zeebodem leven in het net terecht komen. Het gebruik van dit zware vistuig heeft enkele nadelen, zoals de hoge brandstofkosten en de bodemberoering, maar ook de grote bijvangst aan dieren zonder commercieel belang. In de zoektocht naar alternatieve visserijmethodes zag de pulskortechniek het levenslicht. Hierbij vervangt een lichtere variant het zware vistuig, en nemen stroomdraden de rol over van de wekkerkettingen. Omdat deze stroomdraden bewegen bovenop de bodem is er minder omwoeling van de zeebodem. Deze elektroden produceren stroomstoten die bijvoorbeeld garnaal en tong uit de zeebodem drijven en zo veel selectiever werken. Het lichter vistuig halveert bovendien het brandstofverbruik, een van de grootste kosten in de visserij. Met enkele grote voordelen op zak zoals minder bodemberoering, lager brandstofverbruik en grotere selectiviteit lijkt deze techniek een bloeiende toekomst tegemoet te gaan. Toch is de pulskorvisserij tot dusver enkel toegelaten voor experimentele doeleinden, in de EU geldt namelijk een verbod op 'vissen met dynamiet, gif en elektriciteit'. De hogere efficiëntie zorgt intussen voor ongerustheid. Zo wordt beweerd dat de pulsvisserij onze visgronden leegrooft. Tot nu toe zijn er hierover onvoldoende gegevens beschikbaar om dit al dan niet te ontkrachten. Anderzijds zijn ook deze vangsten onderhevig aan de visquota (maximale aantallen die gevangen mogen worden van de commerciële vis stocks) en die blijven in de EU min of meer hetzelfde. Zodra een land de quota voor een bepaalde soort bereikt, zijn ze verplicht om te stoppen met vissen op die soort.

WAT IS DE IMPACT OP ZEEDIEREN?

'Gespierde' kabeljauwen zijn zeer gevoelig aan stroomstootjes. Deze kunnen spierbloedingen en wervelkolomfracturen veroorzaken. Daartegenover staat dat ook de boomkorvisserij schade kan teweegbrengen zoals bloedingen, kneuzingen en schaafwonden. Uiteraard is hiermee het verhaal niet rond en moet de mogelijke impact van de stroomstootjes op verschillende soorten (zowel plat-, rondvissen als ongewervelden) in kaart worden gebracht, en dit op korte- en lange termijn en voor verschillende levensstadia (eitjes, larven, juvenielen en volwassenen). Tot op heden zijn al een behoorlijk aantal studies voorhanden, zij het dat die vooral de effecten op korte termijn hebben onderzocht. Zo toont één studie bij kabeljauw een vertraagde ontwikkeling in één embryonaal stadium en een verhoogde sterfte bij twee larvale stadia, na blootstelling aan de garnaalpuls. Tong toonde geen effect na blootstelling van een beperkt aantal stadia. Meer onderzoek is noodzakelijk om een betere inschatting te kunnen maken van de langetermijneffecten van elektrische pulsen, niet enkel op het individu maar ook op de populatie. Veroorzaken de stroomstootjes dan geen brandwonden? Tussen 2011 en 2014 namen zowel vissers als onderzoekers grotere aantallen platvissen met huidletsels waar. Verder onderzoek van deze wonden leerde dat deze letsels geen brandwonden waren, maar huidzweren onder andere veroorzaakt door bacteriën. Dit sluit echter nog niet uit dat de pulskorvisserij hierbij een rol speelt. Zo zouden stroomstootjes de huid gevoeliger kunnen maken voor een infectie met bacteriën en huidzweren. Het valt nog af te wachten of de voordelen opwegen tegen de nadelen, maar de pulskorvisserij lijkt alvast een veelbelovende techniek.



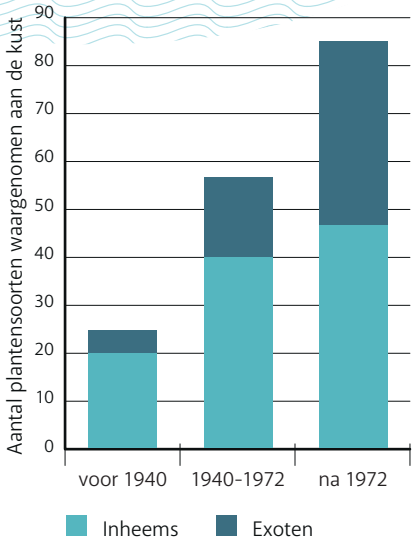
Een type pulskor specifiek ontwikkeld om tong met stroompulsen van de zeebodem op te schrikken (ILVO)

1 UGent
2 VLIZ
3 UGent
4 UGent
5 ILVO

WOEKERPLANTEN IN DE DUINEN



Invasieve plantensoorten zijn één van de belangrijkste oorzaken van het wereldwijde verlies aan beschermde natuur. Bovendien zijn ze niet gemakkelijk weg te halen en kosten ze veel geld (Reinhardt Strubbe).



De variatie aan plantensoorten aan de kust kende een sterke toename en die is in grote mate te wijten is aan niet inheemse soorten.

Invasieve plantensoorten zijn een belangrijke oorzaak van het wereldwijde verlies aan biodiversiteit. Deze planten groeien zeer snel en verspreiden zich gemakkelijk, bijvoorbeeld omdat ze in hun nieuwe leefgebied geen natuurlijke vijanden hebben. Ze weg krijgen, blijkt vaak een dure zaak. De jaarlijkse kost van invasieve exoten (zowel planten als dieren) in Europa wordt geschat op minstens 20 biljoen EUR. Voor de Vlaamse duinen schat men de kosten voor eerste uitgravingswerken op 110.000 EUR per ha, zonder de kosten voor opvolgingsbeheer.

Kathy Belpaeme, Reinhardt Strubbe

WOEKERPLANTEN VEROVEREN ONZE KUST

In veel gevallen zijn de invasieve plantensoorten ooit doelbewust aangeplant, bijvoorbeeld om zand en duinen vast te houden of om tuinen en plantsoenen te verfraaien. Maar vanuit deze aanplanten ontstaan aan snel tempo uitgestrekte struweelmassieven in de natuurgebieden, met negatieve gevolgen voor de inheemse flora en fauna. Onderzoek aan de Plantentuin in Meise toont aan dat er in de periode 2000-2006 een spectaculaire stijging was van het aandeel exoten dat uit tuinen ontsnapte: 60% van de soorten die pas na 1972 aan de kust werden waargenomen, behoort niet tot de inheemse flora. In de loop van de twintigste eeuw daalde het aandeel van de inheemse plantensoorten binnen de totale kustflora van ca. 95 naar 80%.

WELKE PLANTEN VORMEN EEN GROEIEND PROBLEEM?

Er zijn verschillende invasieve plantensoorten aan de kust. Vooral struiken zijn problematisch. Struwelen zijn in de duinen sterk uitgebreid en de variatie aan soorten bomen en struiken nam gevoelig toe. Een toename die in belangrijke mate te wijten is aan niet inheemse soorten (zie figuur). Twee soorten springen eruit: rimpelroos en mahonie. Rimpelroos is een soort van de Pacifische kusten van China tot Zuid-Siberië en is goed aangepast aan het kustmilieu. Daarom wordt ze ook vaak aangeplant. Door de sterke uitbreiding overwoekert ze nu waardevolle mosduinen en duingraslanden, vooral in de duinen van de Middenkust en langs de Koninklijke baan. Een ander gekend voorbeeld is mahonie, een bij imkers geliefde winterharde plant maar een echte pest voor onze unieke Europees beschermde duinen. Andere uitheemse pestsoorten aan de kust zijn struikaster (*Baccharis halimifolia*), dwergmispel (Cotoneaster soorten), rode ribes (*Ribes sanguineum*) en Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*).

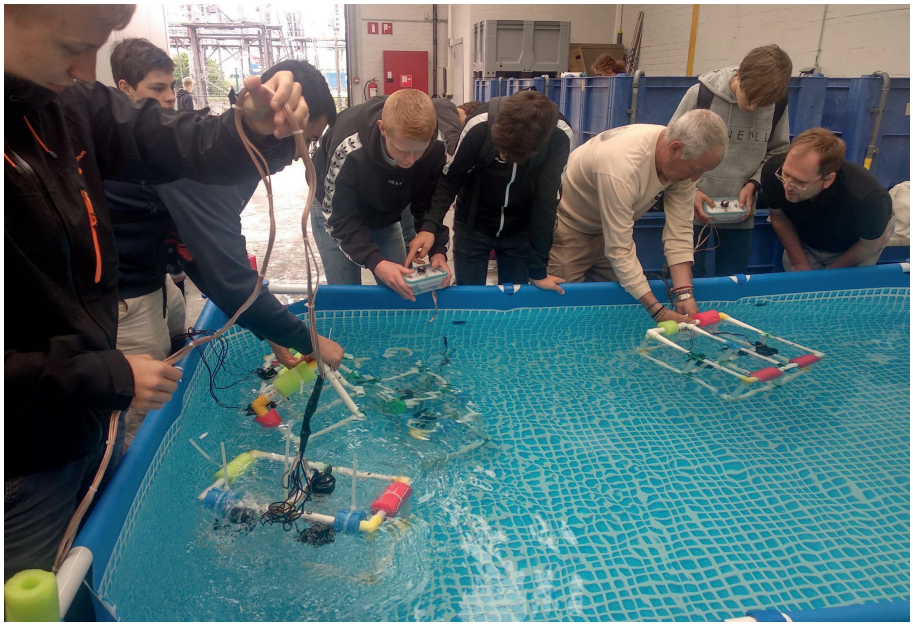
WAT KUNNEN WE ERAAN DOEN?

De overheid is zich bewust van het probleem van de woekerplanten en bestrijdt ze machinaal en met de hand (uitgraven, afdekken, maaien, ...). Omdat dit een bom geld kost, wil ANB (Agentschap voor Natuur en Bos) de komende jaren uitheemse invasieven in de duinen aanpakken, door ze met een kraan met speciale 'zeefbak' volledig uit te graven. Een opvolgingsbeheer zal nodig zijn, want ieder plantdeeltje dat achterblijft kan soms weer uitschieten tot een nieuwe plant. Toch blijft het belangrijkste dat we zelf geen uitheemse invasieve soorten meer aanplanten maar enkel inheemse soorten zoals éénstijlige meidoorn, wilde liguster, sleedoorn of Gelderse roos.

MINI-ROV'S BOUWEN,
stem onderwijs en de zee

Beeld je eens in dat je binnen een lesuur een onderwaterrobot kunt ontwerpen, bouwen en in het water laten. En met die robot tot 10 meter onder het water-oppervlak kunt kijken. Zou dat niet de meest onvergetelijke les van het schooljaar zijn!

Evy Copejans



Klassen uit de derde graad basisonderwijs gaan onder leiding van Horizon Educatief vzw aan de slag met de educatieve waterrobots op het Marien Station Oostende (Ruth Teerlynck).

ROBOTS VEROVEREN DE WERELD

Robots zie je steeds vaker. Op school, op het werk, thuis, en zeker in zee zijn ze niet meer weg te denken. Onder water brengen onbemande toestellen alle aspecten van de zee in kaart, ze voeren reddingsoperaties uit, inspecteren vaartuigen, telecommunicatie-kabels en offshore constructies. Ze traceren haaien en maken zelfs mijnen onschadelijk. Ook het VLIZ blijft niet achterwege, met de opstart van een heus 'Marine Robotics Center' (MRC). Om het onderwijs te laten mee snoepen van deze ontwikkelingen, testten we het voorbije jaar een van de vele modellen educatieve onderwaterrobots uit. Hiermee willen we de jongere generatie op een speelse manier in aanraking brengen met mariene technologie. De vraag naar mariene technici is vandaag immers groot, reden te meer om aantrekkelijke programma's te ontwikkelen die de aandacht van jongeren op deze jobs vestigen. Uitgangspunt is dat de impact van een educatief programma des te groter is naarmate het lesonderwerp onzichtbaar en dus spannend is, de werkvorm activerend en het eindresultaat verslavend. Ga naar een klaslokaal met de melding "vandaag geef ik les over elektrische schakelingen en drijfvermogen", en je krijgt op elke leeftijd een "snurkfeest". Verander je boodschap in "vandaag bouwen we onderwaterrobots" en je ziet de studenten naar voren leunen ...

AAN DE SLAG MET AQUABOTZ

Aquabotz is een bouwpakket van Dr. Douglas Levin, een Amerikaanse oceanograaf verbonden aan het Washington College (Maryland US). De man heeft een liefde voor boeien en onderwatertoestellen en dat is eraan te merken. Het bouwpakket bevat alle onderdelen nodig om een mini-ROV te bouwen. ROV staat voor 'remotely operated vehicle'. Het is een onderwaterrobot die op afstand (vanaf een schip of platform) wordt bestuurd.

HOE WERKT HET?

Zo'n Aquabot-set bestaat uit eenvoudige en goedkope materialen zoals PVC-buizen en koppelstukken. Die dienen om het frame van de mini-ROV te bouwen. Daarnaast vind je in het pakket ook drie motoren met schroeven voor de stuwkracht, een console om het toestel vanop afstand te besturen, een kabel voor de voeding en een 12V-batterij. Het drijfvermogen stel je bij met behulp van schuimrubber. Solderen noch lijmen hoeft. Bijkomend voordeel: het frame van de ROV kan steeds terug in en uit elkaar worden gehaald, tot je het perfecte ontwerp hebt dat in alle richtingen onderwater kan bewegen. Testen van je ontwerp doe je best aan de oevers van een dok, zwembad of een meer. Liefhebbers kunnen achteraf ook een onderwatervideocamera, sensoren of een planktonnet op de mini-ROV monteren.

WAT LEERT HET ONS?

Je kunt deze mini-ROV's gebruiken om begrippen als massadichtheid, drijven, zweven en zinken, zwaartekracht, stabiliteit aan te brengen. Robotonderwijs draagt bij aan de vaardigheden die vallen onder digitale geletterdheid maar zeer zeker ook aan creatief en kritisch denken. De benadering is interdisciplinair, experimenteel en hands-on. Hierdoor raken zowel leerlingen als leerkrachten snel in vervoering.

ZELF PROBEREN?

Er zijn online heel wat bouwpakketten te vinden. Google 'build your own ROV' en je vindt tal van mogelijkheden om aan de slag te gaan. Heb je een ROV gebouwd die er mag zijn, neem dan deel aan de internationale MATE ROV-competitie. In België kunnen klassen uit de derde graad basisonderwijs bij Horizon Educatief vzw aan de slag.



De 51 meter lange kustvaarder, De Neutron, die kapseisde op 3 augustus 1965 net voor de kust van Zeebrugge (Foto verkregen via Paula de Haan-Breider).

De bijzondere zoektocht van schip-breukelinge Paula De Haan-Breider

Meer dan vijftig jaar geleden leed het gezin van de Nederlandse Paula de Haan-Breider schipbreuk voor de Vlaamse kust. Net voor middernacht verdween de 51 meter lange kustvaarder 'Neutron' de donkere diepte in, wat een onuitwisbare indruk maakte op Paula. Pas jaren later realiseerde ze zich wat de ramp ook voor haar vader, kapitein op de Neutron, moet hebben betekend. Inmiddels is haar vader, net als haar moeder en zus, overleden. In een ultieme poging om deze gebeurtenis uit haar verleden te reconstrueren, besloot Paula in 2013 op zoek te gaan naar antwoorden. Dit mondde uit in een hartverwarmend verhaal over een boeiende zoektocht en bijzondere ontmoetingen.

Fien Boeve

WIE ZOEKT, DIE VINDT

Met als enige informatiebron een artikel over het wrak van de Neutron, contacteerde Paula in 2013 de medewerkers van het VLIZ. Zij brachten op hun beurt Paula in contact met verschillende collega's en de zoektocht kwam in een stroomversnelling terecht. Zo was er in 2014 de kennismaking met Tomas Termote. Als maritiem archeoloog dook hij jaren geleden naar het vergeten wrak. Hij beschreef zijn bevindingen, met veel aandacht voor het verhaal achter het gezonken schip, in zijn boek 'Schatten en Scheepswrakken'. Tijdens hun ontmoeting wist hij Paula veel te vertellen over zijn duiktocht op de Neutron, wat voor haar nog steeds van grote waarde is. In datzelfde jaar kwam ook de vissersfamilie Moens op haar pad. Vader Albert en zonen Jacky en Freddy redden Paula en de andere drenkelingen destijds met hun kleine vissersboot uit het water. De gezondheidstoestand van Albert liet in 2014 een ontmoeting niet meer toe, maar Paula en haar man werden als familie onthaald door zonen Jacky en Freddy. Via hen vernam ze alle details van de reddingsactie. Hier kwam Paula bovendien te weten dat haar vader hen eeuwig dankbaar is gebleven: jarenlang liet hij de familie Moens bloemen bezorgen, telkens op de dag van de gebeurtenis. Intussen zijn vader Albert en zoon Freddy overleden, maar met Jacky en zijn gezin ontstond een bijzonder hechte vriendschap.

HELDEN OP ZEE

Die bewuste 3 augustus 1965 is Jacky Moens, toen een twintiger, steeds bijgebleven. Een vuurpijl signaleerde het drama dat verder op zee gaande was. Vastberaden staakte hij, samen met zijn vader en broer, zijn bezigheden en ging in het holst van de stormachtige nacht op zoek naar het schip in nood. De twaalf opvarenden konden gered worden en het gezin Moens bood hen die nacht een veilig onderdak bij hen thuis in Zeebrugge. Jacky zou het zo opnieuw doen, want *"dat is wat een zeeman op zo'n moment moet doen, mensen redden"*.

KERS OP DE TAART

Als eerbetoon regelde Paula een verrassing van formaat: op 18 mei 2018 kreeg Jacky, als vertegenwoordiger van zijn familie, op het stadhuis van Brugge een oorkonde van de Maatschappij tot Redding van Drenkelingen. Een heuglijk moment voor beide families. Dit warm gebaar van Paula vormt het sluitstuk van haar zoektocht. Een tocht die ze zelf omschrijft als een "prachtige reis". Met als souvenir de vriendschap voor het leven met Jacky Moens en zijn gezin: *"ik heb nooit een broer gehad, maar ik denk dat een broer zo voelt"*. Ook bracht de zoektocht haar dichter bij haar overleden vader, een gevoel dat ze koestert. Ondertussen is Paula 40 jaren gelukkig met haar echtgenoot Gerrit. Samen hebben ze twee kinderen en een kleindochter. Het besef dat ze dit alles mocht meemaken dankzij de heldendaad van haar redders, maakt het leven voor haar nog dierbaarder.



Schipbreukelinge Paula de Haan-Breider met haar 'reddende engel' Jacky Moens tijdens de uitreiking van de oorkonde in het Stadhuis van Brugge op 18 mei 2018 (Fien Boeve).

Strand en zee door de ogen van EEN SEAWATCH'ER


(VLIZ)

Het strandobservatienetwerk SeaWatch-B (www.seawatch-b.be) zou er niet zijn zonder de 20 enthousiaste burgerwetenschappers. Graag belichten we hoe zij dit filantropieproject ervaren door een van hen aan het woord te laten. Mia Quartier is al drie jaar vrijwilliger, ofwel reeds 13 seizoenen, en dito meetreeksen. Per kwartaal schuimt ze het strand van Westende Sint-Laureins af om toegewijd 14 parameters te bepalen, gaande van kwallen tellen tot kruien.

Karen Rappé, Mia Quartier

WAT HEEFT JE ERTOE GEBRACHT MEE TE STAPPEN IN HET STRAND-OBSERVATIENETWERK?

Via FOCUS-WTV zag ik een reportage waarin Jan Seys (bezieler en peter van SeaWatch-B) vertelde over dit eerste citizen science project voor onze kust. Het was een coup de coeur. Via mijn gezin en de vriendenkring hoorde ik verhalen over de baggerwereld waardoor de zee verweven was met mijn leven. Daarenboven stond ik tijdens een vakantie in Australië versteld van de verscheidenheid aan prachtige schelpen daar. Het was er trouwens verboden om dat schoons op te rapen! Bij thuiskomst vroeg ik me vaak af wat er (nog) in de Noordzee zit. Hier kan je niet vlug even met een snorkel naar de zeebodem duiken om te weten hoe het er daar precies uitziet. Via SeaWatch-B kan je wel zelf aan de slag met een set staalnamemateriaal. Dit gecombineerd met de diverse opleidingen en het feit dat ik een vrijwilligersrol opnam, vormde voor mij het summum.

WAT VALT ER JOU OP NA DRIE JAAR SEA-WATCH'EN?

Op mijn strand blijven – op enkele uitschieters na – het aantal zeepieren, schaalhorens, schelpkokerwormen, etc. gelijk. Maar ik ben wel nieuwsgierig naar hoe dit zich verhoudt tot de waarnemingen van de andere SeaWatch'ers. Waarschijnlijk zullen we dit binnenkort te weten komen in het eerste Seawatch-B-rapport? Trouwens, wat een fijne inspirerende bende, die SeaWatch'ers. Mensen met een zeer uiteenlopende achtergrond maar allen verbonden door die passie voor de zee.

VOORHEEN KWAM JE ENKEL NAAR DE KUST TER ONTSPANNING. BEKIJK JE HET STRAND EN DE ZEE VOORTAAN OP EEN ANDERE MANIER?

Ja, absoluut. Mijn strandsectie hou ik met argusogen in de gaten, ik ga er nu ook vaak wandelen, los van de meetsessies. Veel mensen weten maar weinig over wat er leeft en beweegt in de zee. Zelf was ik daar ook niet van op de hoogte. Ik woon in Tielt, heb altijd fulltime gewerkt in combinatie met een gezin, naar de kust kwam ik vooral om te fietsen. Ik geraakte al helemaal niet tot bij het water. Het leven in de branding was mij onbekend. Dankzij de opleidingen en de praktijkervaring kijk ik met een vernieuwde blik naar het strand. De variatie in schelpen valt me nu veel meer op. De diversiteit aan soorten die je aantreft in je kruinet verrast me ook. Je beseft dat je op korte tijd heel veel kan bijleren. En ik realiseer me dat er voor mij nog veel meer te leren valt.

IS ER VEEL INTERESSE VAN DE WANDELAARS OP HET STRAND?

Mensen die dicht bij het water wandelen zijn sowieso nieuwsgierig, echt geïnteresseerd en aandoenlijk verwonderd. Het is fijn en dankbaar om over de kruivangst te kunnen vertellen. De mensen zelf willen er ook van alles over kwijt. Het zorgt steeds voor lachkrampen als het vissersjargon erbij gehaald wordt om de vissen te benoemen: is het een 'gulletje', een 'mulletje' of een 'sukerpuntje'?

OM AF TE SLUITEN, WAT WAS JE MEEST BIJZONDERE ERVARING VAN DE AFGELOPEN DRIE SEAWATCH-JAREN?

De meest spectaculaire blijven de twee waarnemingen van gewone zeehonden die nieuwsgierig dicht bij me kwamen zwemmen tijdens het kruien. De meest fijne is een zomerse staalname bij zonsondergang in gezelschap van mijn twee huppelende kleinkinderen die met hun schepnetjes in de branding in de weer waren. Trouwens, die zijn nog zo jong, maar ze onthouden elk woord van wat ik hen vertel tijdens zo'n meetsessie. Binnen 10 jaar hebben jullie er gegarandeerd twee nieuwe SeaWatch'ers bij!



Een bijzondere ervaring: twee gewone zeehonden die nieuwsgierig dicht bij Mia kwamen zwemmen tijdens het kruien (Mia Quartier).

ZEEWOORDEN

Wij zochten de betekenis van enkele intrigerende zeewoorden voor je op.

Roland Desnerck, Magda Devos, Nancy Fockedey, Jan Seys, Johan Termote, Carlos Van Cauwenberghe, Dries Tys, Arnout Zwaenepoel.



Luchtbeeld van de zandbank voor de kust van Heist. De ondiepte is het rechtstreekse gevolg van de uitbouw van de Zeebrugse voorhaven en is begrensd door de erosieput voor de haveningang van Zeebrugge, de Paardenmarkt, de Appelzak en het strandnatuurreservaat 'Baai van Heist'.

APPELZAK

De Appelzak is een geul voor de Belgische oostkust. Deze diepte tussen de Nederlands-Belgische grens en Duinbergen (gemeente Knokke-Heist) zorgt voor ontzanding van de kustlijn, in een gebied waar aanzanding de norm blijkt te zijn.

EBGEUL TEN ZUIDEN VAN AANZANDEND GEBIED

Het ondiepe kustgebied tussen de voorhaven van Zeebrugge heeft de voorbije decennia enkele interessante evoluties gekend. Eén daarvan is de aanzanding en het ontstaan van een nieuwe zandbank ten gevolge van de uitbouw van de voorhaven van Zeebrugge in de tachtiger jaren van de vorige eeuw. In een ruim gebied tussen de toen gebouwde oostelijke strekdam en Duinbergen, heeft zich geleidelijk aan een massa zand opgehoopt boven op de bestaande Paardenmarkt-zandbank. Die toegenomen sedimentatie in de daar ontstane luwte is het gevolg van de verminderde stroomsterkte achter de oostdam van de Zeebrugse voorhaven. Zowel aan de noordzijde als ten zuiden van de opgehoogde zandbank, treedt dan weer ontzanding op. De ebgeul die verantwoordelijk is voor de ontzanding ten zuiden van de Paardenmarkt is de Appelzak. Eigen aan een ebgeul is dat de stroming er het sterkst is bij afgaand tij, dus als het zeewater voor onze kust wegtrekt in zuidwestelijke richting. Twee keer per etmaal baant het water in de Appelzak zich als het ware een weg tussen de kustlijn en de Paardenmarkt-zandbank. Door die regelmatige uitschuring bedraagt de diepte er tot 6 m t.o.v. het laagwater-nulniveau. Ook in de Westerschelde zijn de diepere hoofdgeulen veelal ebgeulen.

WHAT'S IN A NAME?

De naam *Appelzak* voor de ebgeul tussen de rijksgrens en Duinbergen, staat voor het eerst vermeld op Nederlandse kaarten uit 1855. De naam komt ook herhaaldelijk voor in Nederland. Minstens vier andere geulen in de ruimere Westerschelde-omgeving heten *Appelzak*. Zowel in het Paulinaschor (bij Bath) en op de Platen van Hulst als in het voormalige Hellegat (bij Hulst) en ter hoogte van de Ballastplaat (Antwerpse haven) bevindt zich een op een zandplaat of ondiepte doodlopende diepere geul of geulrestant met die naam. Dat *Appelzak* vooral lijkt voor te komen in het Westerscheldegebied, is geen toeval. De Westerschelde wordt namelijk gekenmerkt door een meergeulenstelsel: de rivier bestaat uit verschillende geulen, hoofd- en neven(vaar)geulen, afgewisseld door zandplaten of plaatcomplexen, die droogvallen bij laagwater. En in dit ganse vlechtwerk van geulen treden ook allerlei kleinere verbindingen en vertakkingen op, soms dwars door de plaatcomplexen heen. Ook een natuurgebied langs het Hollands Diep, nabij Moerdijk, draagt de naam *Appelzak*. Het woord *zak* is in de Nederlandse dialecten ruim verbreid voor 'steeg, doodlopend straatje'. Dat men het woord dus ook gebruikt voor een doodlopende geul, ligt voor de hand. In combinatie met *appel*, duidt het toponiem *Appelzak* op een bultig of hobbelig lichaam, gelijkend op een zak met appels.

> "HET WOORD ZAK IS IN DE NEDERLANDSE DIALECTEN RUIM VERBREID VOOR 'STEEG, DOODLOPEND STRAATJE'. DAT MEN HET WOORD DUS OOK GEBRUIKT VOOR EEN DOODLOPENDE GEUL, LIGT VOOR DE HAND"



De Appelzak is een geul gesitueerd in het ondiepe kustgebied ter hoogte van Zeebrugge. De geul is, sinds de uitbouw van de voorhaven van Zeebrugge in de tachtiger jaren van de vorige eeuw, verantwoordelijk voor de ontzanding ten zuiden van de Paardenmarkt. Kaartje: VLIZ.



KAPITEIN

"Hello, this is your captain speaking, welcome on board", het klinkt vertrouwd voor menig vliegtuigreiziger. Het woord ***kapitein*** straalt dan ook gezag en vertrouwen uit. Hetzelfde geldt voor de gezagvoerders aan boord van schepen. Ook bij hen ben je als passagier in goede handen. Ze dragen de eindverantwoordelijkheid, waken over het wel en wee aan boord, en verlaten bij ontij pas als laatste het schip.

VAN VELE MARKTEN THUIS

In een mariene context is *kapitein* onder meer een verkorting van *kapitein-ter-zee*, volgens Van Dale: "een hoofdofficier bij de marine, aangesproken als kolonel en gelijk in rang met kolonel bij de land- en de luchtmacht". Daarnaast is het een synoniem voor een scheepsgezagvoerder in het algemeen, die aan het roer staat op zowel militaire als civiele (koopvaardij-, passagiers-) schepen. In de visserij en de binnenvaart wordt *kapitein* niet gebruikt. Daar is de gebruikelijke term *schipper*. De kapitein is de tussenschakel tussen enerzijds de bemanning en anderzijds de autoriteiten en rederij. Zijn bevoegdheid bestrijkt tal van domeinen: de navigatie van het schip, de vracht, het personeelsbeleid, de documenten aan boord, immigratie, het optreden bij calamiteiten, tot zelfs medische kwesties.

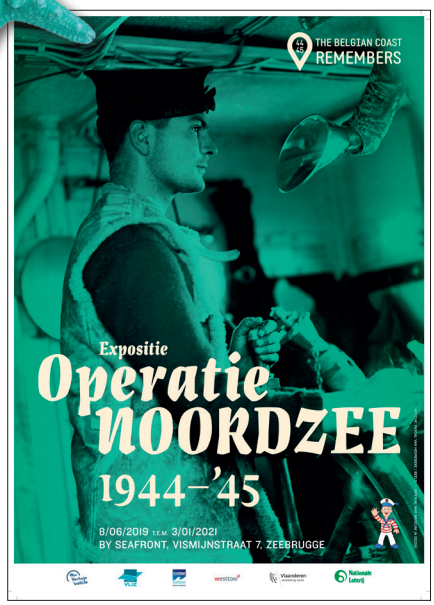
WAAR KOMT HET WOORD VANDAAN?

Kapitein komt in het Middelnederlands voor als *capiteyn* en is voor het eerst geattesteerd in de tweede helft van de 14de eeuw. Het woord is ontleend aan Oudfrans *capitaine* 'legercommandant' (oudste vindplaats 1288; Rey i.v. capitaine), dat teruggaat op Laatlatijn *capitaneus* 'militair meerdere', eerder al 'heerser', afleiding van klassiek Latijn *caput* (genitief?) 'hoofd'. Ook in het Nederlands wordt *kapitein* aanvankelijk alleen gebruikt in de militaire sfeer, voor een militair bevelhebber te land of van een vloot of een schip. In het Vroegnieuwnederlands verruimt de "maritieme" betekenis tot 'bevelhebber op een schip (in het algemeen)' en heet ook de gezagsvoerder op een koopvaardijschip *kapitein*.

> "HET WOORD IS ONTLEEND AAN OUDFRANS CAPITAINE 'LEGERCOMMANDANT', DAT TERUGGAAT OP LAATLATIJN CAPITANEUS 'MILITAIR MEERDERE', AFLEIDING VAN KLASSIEK LATIJN CAPUT 'HOOFD'"

OPERATIE NOORDZEE 1944-45, KNAPPE EXPO TE ZEEBRUGGE

D-day, 6 juni 1944, de dag waarop de geallieerden door de Atlantikwall braken. Na de massale landingsoperatie in Normandië dachten de geallieerden snel even op te rukken naar Berlijn. Maar dat was buiten de bevoorrading en de Duitsers gerekend. De Canadese troepen rijden begin september bijna zonder slag of stoot op drie dagen door de Belgische kuststreek. Op 9 september zijn ze in Oostende, drie dagen later in Brugge. Antwerpen was zelfs al op 4 september bevrijd door de Britten. Maar dan stokt het... Een klein hoekje van West-Vlaanderen blijft Duits: het gebied tussen Zeebrugge en Knokke. De haven van Oostende is te klein om een grote opmars naar Berlijn te bevoorraden, daarvoor is Antwerpen nodig. Antwerpen is dan wel al bijna twee maanden Brits, maar geen schip kan de haven bereiken. Duitsland beheerst alsnog de Scheldemonding. De doorbraak die nodig is om de haven van Antwerpen vrij te maken, komt er pas twee maand later. 0p 1 november 1944 landen de gealli-eerden op Walcheren, in een operatie die niet moet onderdoen voor die van D-Day.

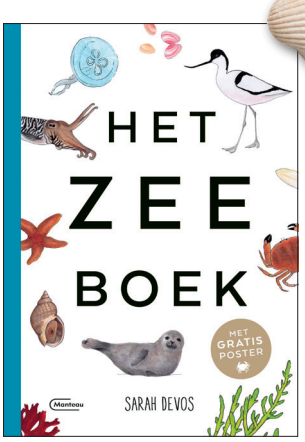


Driekwart eeuw na de gebeurtenissen ligt de zeebodem voor onze kust nog steeds bezaaid met de overblijfselen van de toen gezonken schepen. Sommige zijn nog heel herkenbaar, andere zijn over de bodem verstrooid in kleine onderdelen. Het zijn de vandaag nog tastbare overblijfselen van een oorlog waarvan de laatste getuigen stilaan verdwijnen. Wil je dit herbeleven? Dat kan, nog tot 6 januari 2021 op de expo "Operatie Noordzee 1944-45" in Seafront (Zeebrugge): ***www.dekust.be/seafront.***

HET ZEEBOEK

In 'Het zeeboek' van de hand van Sarah Devos ontdek je welke bijzondere vondsten je zoal kunt doen aan de Noordzeekusten, van De Panne tot de Wadden. Eerder maakte de auteur 'Het bosboek', een ode aan de inspirerende natuur van onze bossen.
Nu dompelt ze zich volledig onder in wat leeft in, op, boven en onder de zee. 'Het zeeboek' verscheen op 17 juni 2019 bij uitgeverij Manteau.

Jan Seys



IN DE BRANDING

HERSTEL WAARDEVOLLE DUINPANNE IN DE SIMLIDUINEN


ANB

Het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB) herstelt momenteel een vochtige duinpanne in de Simliduinen te Nieuwpoort. Dit is een recent verworven natuurdomein van ongeveer 30 ha groot. De naam verwijst naar de nv Société Immobilière et Mobiliére du Littoral die het gebied in 1928 aankocht. Eind de jaren '60 verdween hier een bloemenrijke duinpanne (de zogenaamde 'matuvupanne') onder het asfalt voor de aanleg van tennis-velden en een minigolfterrein. Die constructies en kunstmatige aanplantingen gaan nu op de schop om de vroegere duinpanne te herstellen. Vochtige duinpannen vormen een zeldzaam natuur-lijk milieu voor vele bijzondere plant- en diersoorten, waaronder verschillende soorten orchideeën zoals moeraswespenorchis, vleeskleurige orchis en rietorchis. Ook de zeldzame rugstreeppad voelt zich er prima thuis. De Simliduinen maken deel uit van het Europese Natura 2000-netwerk waarbinnen vochtige duinpannen belangrijk te beschermen leefgebieden zijn. De Europese Unie bekostigt deze natuurherstelwerken mee in het kader van het Interreg V-project VEDETTE.

Hannelore Maelfait

EEN GROTER, VEILIGER EN WAARDEVOLLER ZWIN OM VAN TE GENIETEN!

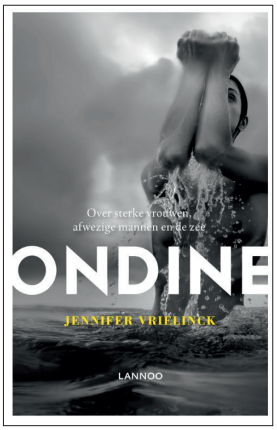
Op 4 februari 2019 was het eindelijk zo ver: na drie jaar werken kon de internationale dijk worden doorbroken en groeide het Zwin eensklaps met 120 hectare! Sindsdien stroomt zeewater het uitbreidingsgebied in en uit. De uitbreiding zorgt voor een duurzame oplossing voor de verzanding van het Zwin, creëert bijkomende getijdennatuur (slikken, schorren) en geeft een betere bescherming tegen overstromingen vanuit zee. Meer info vind je hier: http://zwininverandering.eu/. Wil je ook direct betrokken zijn bij deze boeiende ontwikkelingen? Dat kan. Sinds 30 maart 2019 laat het half verharde wandel- en fietspad op de nieuwe groene dijk je toe te genieten van een prachtig zicht. Meer nog, je kunt ook helpen de veranderingen te documenteren. Maak daarvoor vanop een van de vaste punten een foto, voeg de hashtag #zwininverandering toe en plaats het beeld op Instragram. Daarnaast organiseert het Zwin Natuur Park elke zondag om 13u30 begeleide fietstochten (reserveren kan via www.zwin.be). Met wat geluk krijg je heel wat topnatuur te zien. En die is er, getuige de veelbelovende broedvogelaantallen in 2018. Toen kwamen op de eilanden in het Zwin – mede dankzij de gerichte beheermaatregelen door het Agentschap voor Natuur en Bos – maar liefst 1.088 paar kustbroedvogels tot


(Wouter Faveyts)

broeden, met voorsprong één van de hoogste aantallen van de voorbije twintig jaar. De kokmeeuw was de talrijkste soort met 602 broedparen. Er waren ook hoge cijfers voor zwartkopmeeuw (186 paren), visdief (195) en kluut (61). Drie koppel dwergsterns vestigden zich laattijdig, en kenden geen succes. Intussen is de oppervlakte broedhabitat voor de betrokken soorten fors toegenomen, door de aanleg van extra broedeilanden. Benieuwd naar hoe de aantallen zullen evolueren in en rond het Zwin Natuur Park, de internationale luchthaven voor vogels!

Hannelore Maelfait, Wouter Faveyts

IN DE BRANDING



'ONDINE', EEN VOLDRAGEN DEBUUT-ROMAN OVER DE LOKROEP VAN DE ZEE

Soms rustig kabbelend, soms wild uitbrekend beweegt Ondine zich door het leven. Als visserskind groeit ze op tussen de golven en de gespierde caféverhalen, maar die weten haar honger naar het leven niet te stillen. In het binnenland leert ze de liefde kennen in al haar facetten, maar gaandeweg moet ze beseffen dat geen enkele man haar geluk bepaalt. Dan is er enkel nog zijzelf... en de zee. Deze roman van Jennifer Vrielinck grijpt je bij de keel, laat je niet los, zuigt je mee in de kolken van het leven. En dit steevast op het ritme van het getij. Het is heel herkenbaar voor eenieder die zich verbonden voelt met de zee, de kust of de visserij. Maar ook 'landrotten' lezen het in een ruk uit.

Jan Seys


Misjel Decleer

KUSTKIEKJES

(Grote Rede 48)

Met de tip dat het om een weekdier ging en de vaststelling dat het bewuste dier een uitwendig kalkskelet draagt, was de keuze alvast beperkt tot slakken of tweekleppige schelpen. En jawel, het is een zeeslak, en niet zomaar een zeeslak! De foto toont meerdere gewone schaalhorens vastgehecht op een basaltsteen ter hoogte van een strandhoofd. Deze inheemse, kegelvormige slak graast 's nachts allerlei wieren van het gesteente. Daarna keert ze terug naar haar vaste stek om er zich onwrikbaar te verankeren aan de ondergrond. Tussen en op de schaalhorens zijn ook zeepokken te zien.

Jan Seys



Colofon

''De Grote Rede' is een gratis informatieblad uitgegeven door het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ; www.vliz.be). Dit boeiende tijdschrift wordt samengesteld met de hulp van een zelf schrijvende redactie van maritieme professionals die zetelen ten persoonlijke titel. Noch de redactie, noch het VLIZ zijn verantwoordelijk voor standpunten vertolkt door derden. Overname van artikelen is toegelaten mits bronvermelding.

Interesse?
Gratis abonneren kan via ***www.vliz.be/de-grote-rede*** of telefonisch.

Verantwoordelijke uitgever
Jan Mees (VLIZ), Wandelaarkaai 7, B-8400 Oostende, België

Coördinatie en eindredactie
Jan Seys, Nancy Fockedey, Bart De Smet (VLIZ), 059/34.21.40, jan.seys@vliz.be

Redactieleden
Kathy Belpaeme, Jens Boyen, An Cliquet, Evy Copejans, Mathieu de Meyer, Fien De Raedemaecker, Bart De Smet, Ine Demerre, Nancy Fockedey, Jan Haelters, Francis Kerckhof, Hannelore Maelfait, Pieter Mathys, Jan Mees, Tina Mertens, Tine Missiaen, Theo Notteboom, Ellen Pape, Hans Pirlet, Ruth Pirlet, Sam Provoost, Marc Ryckaert, Hendrik Schoukens, Jan Seys, Ineke Steevens, Sarah Vanden Eede, Sofie Vandendriessche, Dieter Vanneste, Klaas Willaert

Zeewoordenteam
Roland Desnerck, Magda Devos, Nancy Fockedey, Jan Seys, Johan Termote, Dries Tys, Carlos Van Cauwenberghe, Arnout Zwaenepoel

Met medewerking van
Fien Boeve, Koen Chiers, Paula de Haan-Breider, Annemie Decostere, Jochen Depestele, Sofie Derycke, Sarah Devos, Lisa Devriese, Wouter Faveyts, Pascal Hablützel, Gregory Maes, Hans Polet, Mia Quartier, Johan Robbens, Reinhardt Strubbe, Sebastian Uhlmann, Mike Van 't Land, Els Vanderperren, Marjolein Vanoppen, Maaike Vercauteren, Filip Volckaert, Jennifer Vrielinck

Vormgeving
Vanden Broele, Brugge

Foto's en grafieken
ANB, Elimelech & Philip (2011), Ethic Ocean, Fien Boeve, Francis Kerckhof, Hans Hillewaert, ILVO, Jennifer Vrielinck, Laboratorium voor Biodiversiteit en Evolutionaire Genomica (KU Leuven), Karl Van Ginderdeuren, Marjolein Vanoppen, Max Roser, Mia Quartier, Misjel Decleer, OurWorldinData.org, Paula de Haan-Breider, Reinhardt Strubbe, Ruth Teerlynck, Sarah Devos, VLIZ, Wouter Faveyts, www.watervoetafdruk.be

Drukkerij
Lowyck drukkerij

Gedrukt op maco halfmat 115 g (FSC Mix credit) in een oplage van 9000 ex

Algemene informatie
VLIZ vzw

Wandelaarkaai 7, B-8400 Oostende

Tel.: 059 34 21 30

e-mail: info@vliz.be

ISSN 1376-926X

www.vliz.be

VLIZ

Vlaanderen verbeelding werkt

west-vlaanderen de gedreven provincie