

● Natuurbeheer

# Het kunstrif als ecologisch businessmodel

De zee takelt af. Kunstriffen kunnen het waterleven gezonder maken. Nederlandse ondernemers en wetenschappers springen daarop in, ieder op zijn eigen manier. 'Golfbrekers en windparken zijn prima middelen om het leven in zee te bevorderen.'

RENOL VESTERGAARD

**D**e kleuren, vormen en bonte bewoners maken een koraalrif tot het indrukwekkendste wat een sportduiker kan ervaren. Meestal vind je dit soort natuurwonderen op meer zuidelijke plekken zoals de Malediven of de Caraïben. Maar wie zich in duiktenue onderdompelt in het Zuid-Hollandse Haringvliet kan langs locaties zweven die in de verte aandoen als een tropisch rif, met een vegetatie variërend van diepgroen tot pimpelpaars. Een onderzeese wilde tuin.

Het zijn kunstriffen met beton als basis, aangelegd om de biodiversiteit in het water te vergroten. Die staat onder druk door onder andere de komst van de Haringvlietsluizen, die al sinds 1970 een groot deel van het Rijn- en Maaswater afvoeren naar zee.

Met de zee gaat het niet best. De temperatuur van het water in de oceanen heeft vorig jaar wereldwijd een recordniveau bereikt, maakten de Verenigde Naties deze maand bekend. Dat dubieuze record geldt ook voor de verzuring van het zeewater. Dat is niet alleen fnuikend voor de koraalriffen in zuidelijkere streken, maar ook voor het leven in kouder water, zoals de Waddenzee. De veranderingen zijn slecht voor de biodiversiteit.

Kunstriffen zijn een effectieve methode om ecosystemen te herstellen, zegt directeur Max Dijkstra (28) van ReefSystems. Voor deze start-up in het Amsterdamse Westelijke Havengebied wordt

een betonmix op basis van het relatief klimaatneutrale 'hoogovencement' in modules gegoten die, eenmaal uitgehard, samen een kunstrif vormen als dat in het Haringvliet.

Het zijn een soort holle legoblokken die met een bout-moerverbinding eenvoudig aan elkaar worden bevestigd en samen een groot, complex kunstmatig rif vormen met schuilgelegenheid en voortplantingsgebieden voor het zeeleven.

Max Dijkstra is ontwerper van dit Modular Sealife System (Moses) en studeerde er cum laude op af aan de kunstacademie Artez. 'De richting productontwerp, geen industrieel ontwerp', benadrukt Dijkstra. 'Er zijn al genoeg mooie lampen en stoelen.' Het tekent de houding van de ondernemer: liever objecten die de natuur helpen, want 'we hebben allemaal al zoveel spullen'.

**Het wordt al eeuwen gedaan**  
Nu ontwerpen hij en andere bedrijven, zoals de deze week in het nieuws gekomen Delftse start-up Reefy, 'spullen' voor een rijker zeeleven, ieder op zijn of haar manier. Reefy heeft biologisch afbreekbaar kunstkoraal ontwikkeld waarmee beschadigde natuurlijke koraalriffen in Indonesië en Mexico worden hersteld. De kunstriffen zijn inmiddels getest in Burgers' Ocean in Arnhem, meldde het ANP afgelopen week.

Rifbouwers als Reefy en ReefSystems helpen de biodiversiteit te vergroten. Maar er zijn ook producenten die puur en alleen riffen ontwerpen om het land tegen de zee te beschermen. En er zijn bouwers die modules voor dijken en windmolenparken maken om er de lokale biodiversiteit te verbeteren.

Al zijn er start-ups en designers bij de ontwikkeling ervan betrokken, kunstriffen zijn bepaald geen modern verschijnsel. Van Zuidoost-Azië tot de Verenigde Staten en ook Europa, het wordt al eeuwen gedaan, ook voor de visserij.

Tegenwoordig kan het goed worden ingezet om de gevolgen van milieuschadelijke vormen van visserij te herstellen, zoals trawlvissen, waarbij de zeebodem met sleepnetten wordt opengewerkt om bijvoorbeeld garnalen en platvis te vangen. 'Alle habitats worden door deze sleepnetten vernietigd en er blijft dan een woestijn onder water achter', zegt Max Dijkstra.

Uit proeven in de jaren negentig in Frankrijk en Italië blijkt dat kunstriffen op de bodem van onderzeese natuurgebieden uitstekend werken tegen deze vorm van visserij. Ook de trawlvissers zelf waren uiteindelijk tevreden met de tegen hen afgezonden obstakels. Want door de kunstriffen nam de visstand net buiten het beschermde gebied sterk toe, staat vermeld in het rapport *Kunstriffen in Nederland* dat al in 1997 in opdracht van Rijkswaterstaat is gemaakt. Waar de objecten het water in gaan, ontstaat vanzelf nieuw leven.

Maar het is geen kwestie van een blok beton in het water gooien en wachten tot er beestjes op groeien. In een speciale ruimte van het Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ) en de Universiteit Utrecht maakt een industriële 3D-printer panelen met biologisch afbreekbare kunststof. De structuren moeten uiteindelijk dienst gaan doen als veilige schuilplaats voor mossellarven.

Deze 'noodwoningen' moeten de banken die in de Waddenzee zijn verdwenen door overbevissing en stormen tijdelijk vervangen. Mosselen en oesters kunnen er zich dan op een natuurlijke manier vestigen, waarna de met bioplastics geprinte riffen vanzelf weer vergaan. De schelpdieren zijn belangrijk doordat ze water zuiveren en als aanhechtingsplek en schuilplaats een belangrijke leefomgeving vormen voor tal van soorten die op hun beurt weer een belangrijk onderdeel zijn van de voedselketen op de Wadden.

Vervolg op pagina 19

Een kunstmatig rif van Reef Systems voor de kunst van Kenia.

FOTO: REEF SYSTEMS

Voor een kleine mossel is het nog niet zo eenvoudig om vaste voet aan de grond te krijgen. Veruit de meeste larven vallen als ze wat zwaarder worden op het zand van de zeebodem om vervolgens te worden opgegeten door garnalen of krabben, of als jonge mossel te worden opgevisst. Daarna worden ze op kweekpercelen in de Waddenzee gelegd, waarna ze na een paar jaar opnieuw worden opgevisst voor transport naar Zeeland.

Op bestaande riffen is de overlevingskans veel groter; deze bieden veel aanhechtingsmogelijkheden en vormen schuilplaatsen tegen rovers als krabben en garnalen. Omdat er onvoldoende natuurlijke riffen zijn, geven de wetenschappers van de Universiteit Utrecht en het NIOZ de mosselen een zetje in de rug bij de bouw ervan.

‘Jonge mossellarven die een plekje zoeken op de zeebodem vestigen zich graag op een vezelig oppervlak’, zegt onderzoeker Tjisse van der Heide van het NIOZ, die ook hoogleraar kustecologie is aan de Rijksuniversiteit Groningen. Daarom probeert hij nu met zijn collega’s een mix van harde biopolymeren en kokostouw als basis voor het kunststof. ‘Maar een oester zal niet snel op kokos gaan zitten, die houdt juist van een hardere ondergrond.’

Beton als basismateriaal voor het rif, zoals ReefSystems dat gebruikt, ‘zou een minder natuurlijke oplossing zijn’, omschrijft Van der Heide het voorzichtig. Hij is nog volop aan het experimenteren met bioplastics want zijn riffen mogen niet te hard en ook weer niet te zacht worden. Bovendien mogen ze niet te snel afbreken, maar zeker ook niet te langzaam. Verschillende leveranciers van biopolymeren passeren de revue, zoals het Franse NaturePlast en het Japans-Belgische Kaneka, maar ook Rodenburg Biopolymers in Oosterhout. ‘Dat bedrijf maakt mengsels met onder andere zetmeel’, zegt Van der Heide. Dat is aantrekkelijk omdat het snel afbreekt, niet giftig is en relatief goedkoop.

#### ‘Liever simpel’

‘Wij houden het liever simpel’, antwoordt Dijkstra van ReefSystems op de vraag of 3D-print ook voor hem een optie is. ‘3D-printen is duurder, niet efficiënt en moeilijk op te schalen. Daarnaast is het opzetten van een lokale productiefaciliteit, zoals we in Kenia gaan doen, lastig met een 3D-printer.’

Er is nog een andere hobbel bij deze techniek, want Dijkstra werkt met zijn bedrijf nauw samen met bouwbedrijven, die nog traditionele methoden prefereren. Wat het beton betreft waarmee ReefSystems werkt, wil hij alleen kwijt dat het een ‘speciale mix’ is die aangroei van organismen stimuleert.

De Amsterdamse start-up probeert grotere projecten aan te trekken en werkt samen met bouwbedrijf Heijmans en ontwerp- en adviesbureau Arcadis bij de renovatie van de Lauwersmeerdijk in Groningen. De dijk grenst aan de Waddenzee en ReefSystems heeft zijn modulaire ‘lego-rifblokken’ en getijdenpoelen geleverd om het lokale ecosysteem te herstellen.

Integratie met grote infrastructuur biedt nieuwe mogelijkheden voor Dijkstra, die met zijn compagnon Jesse de Bont (28) zo’n twintig opdrachten heeft afgerond. Hij ziet bijvoorbeeld kansen in de windmolenparken die voor de kust zijn aangelegd en die er nog komen.

Zo liep op 12 mei een tender af voor Kavel 6 in het windenergiegebied Hollandse Kust West, zo’n 50 kilometer uit de kust, ter hoogte van IJmuiden. Gegadigden, veelal gevestigde energiebedrijven, konden extra punten verdienen bij de toekenning met ecologische toepassingen die de vogel- en visstand ten goede komen. Na de zomer wordt de winnaar



**Deze holle ‘legoblokken’ vormen straks samen een kunstmatig rif met schuilgelegenheid en voortplantingsgebieden voor het zeeleven.**

FOTO: REEF SYSTEMS

bekend. Kan een bedrijf al ReefSystems ‘meeliften’ op dit ecologische criterium in de tender? ‘Meeliften is niet zo’n mooie term’, vindt Dijkstra. Maar hij weet wel dat iedere deelnemer aan de tender kunststoffen heeft opgenomen in de plannen, wat in elk geval niet ongunstig is voor zijn bedrijf, net als het vooruitzicht dat er de komende dertig jaar veel dijken moeten worden versterkt.

Bagger- en offshorebedrijf Van Oord regelt de riffen in eigen huis. Het hanteert ‘maritieme vindingrijkheid’ als motto, dus dat brengt een speciale verantwoordelijkheid met zich mee in een tijd dat de oceanen verslechteren. Van Oord maakt niet alleen wereldwijd havens, maar zegt ook de grootste bouwer van windmolenparken in Europa te zijn. Daarom wil Van Oord de bouwwerken ‘tot leven brengen’, zoals marien ecooloog Remment ter Hofstede van het concern het verwoordt.

#### Windmolenparken bieden kansen

Dat gebeurt onder meer door riffen aan te leggen bij windmolenparken. Deze lijken in eerste instantie bedreigend voor het leven in, en boven de zee. Maar er ontstaan ook nieuwe mogelijkheden door de plaatsing van windmolens. Zo is vissen over de bodem in windparken verboden en de palen van windmolens vormen een aanhechtingsplek voor allerlei zeeleven. Dat maakt windparken een geschikte locatie om de onderwaternatuur te versterken, weet Ter Hofstede.

Onder meer in de windparken Borssele en Luchterduinen heeft Van Oord kunststoffen met oesters laten zinken, tot 20 meter diepte. De geplaatste oesters produceren larven, waardoor er in het gebied een volwaardig rif ontstaat dat weer andere soorten aantrekt, zoals krabben, vissen en zeehonden. ‘We kweken zelf oesters en koraal in mobiele laboratoria’, zegt Ter Hofstede, in antwoord op de vraag of je door elders oester- en koraallarven weg te halen de natuur niet alsnog nadelig beïnvloedt.

Volgens de marien ecooloog zijn geïntegreerde riffen de toekomst. ‘We zien onze golfbrekers, windparken en havens als middelen om het leven in zee te bevorderen. Er wordt al zoveel gebouwd op zee,

daarom is integratie in die bouwwerken logisch. Losstaande riffen zijn er hooguit voor recreatieve doeleinden, zoals sportduiken.’

De aanpassingen aan de bouwplannen hoeven niet per se kostbaar te zijn, al is het vaak wel iets duurder. ‘Maar onze klanten vragen er ook actief om.’ Ter illustratie noemt Ter Hofstede de keuze van stenen aan de basis van een windmolenpaal op de zeebodem. Daar ligt altijd een stapel rotsblokken ter bescherming van de paal tegen erosie. Normaal zijn die van Noors graniet, maar calciumrijke stenen als marmer zijn veel geschikter voor schelpdieren, die goed gedijen op kalkhoudende steen. ‘Marmer wordt vooral voor sanitair gebruikt, maar levert een boel restproduct op. Dat afval kunnen we inzetten op de zeebodem en is niet duurder dan graniet.’

Max Dijkstra van ReefSystems sluit zich aan bij de stelling dat ecologische aanpassingen aan bouwwerken niet veel geld hoeven te kosten. ‘Met een half procent van het totale budget van een dijk kun je ecologisch al het verschil maken.’

Het lijkt een goed idee om met kunststoffen aan te sluiten op bestaande bouwplannen, zoals die voor windmolenparken. Maar als alleen Nederland dat doet, schiet het niet op. Ter Hofstede beaamt dat. ‘In Duitsland overheerst de gedachte dat het óf voor de natuur is, óf voor praktisch gebruik. Niet voor beide.’ En in het Verenigd Koninkrijk is men terughoudend met ecologische elementen aan windmolens, in verband met de ontmantelingsfase. Als alle natuur na dertig jaar weer weggehaald moet worden zou dat weleens tot maatschappelijke weerstand kunnen leiden. Ter Hofstede: ‘Maar wij denken: dan is er in elk geval dertig jaar iets goeds gebeurd voor de zee.’

En het toerisme? Het is nadrukkelijk de bedoeling dat ook sportduikers en snorkelaars gaan genieten van de uitbundig gekleurde flora en fauna van de kunststoffen. Van de Malediven tot — wie weet — het Haringvliet.

**Renol Vestergaard** is redacteur technologie van het FD.

**‘Met een half procent van het totale budget van een dijk kun je ecologisch al het verschil maken’**