

QUOTE

De Ingenieur in gesprek

Arjen Tjallema is teamleider technologie bij The Ocean Cleanup

‘Niemand heeft ooit zo iets gebouwd’

Na tien jaar in de offshore te hebben gewerkt belandde Arjen Tjallema in 2016 bij The Ocean Cleanup. Naast oprichter Boyan Slat is Tjallema als *technology manager* verantwoordelijk voor de technische ontwikkeling van het systeem om de oceanen voor 2040 plasticvrij te maken. ‘Als ik zie hoeveel we nu al uit de oceaan vissen, dan schrik ik daar steeds weer van’, zegt hij. ‘De concentratie plastics is zo hoog.’

Tekst: Pancras Dijk

De ‘grootste schoonmaakoperatie in de geschiedenis’ noemt The Ocean Cleanup het zelf. Elk jaar weer belanden miljarden kilo’s plastic in zee, waar het een gevaar vormt voor het zeeleven. De ngo heeft als doel om de oceanen uiterlijk in 2040 voor 90 procent plasticvrij te maken en ze hoopt dat te bereiken door de inzet van moderne technologie. Arjen Tjallema werkt aan de ontwikkeling van het vlaggenschip: een plasticvanger voor de Great Pacific Garbage Patch in de Grote Oceaan, waar veel plastics zich ophopen. ‘We zijn pas op de helft van de testcampagne van System 002’, zegt Tjallema, ‘maar we hebben nu al een goed beeld van het functioneren van de nieuwe plasticvanger.’

Waar vinden deze testen plaats?

‘Onze benadering is altijd om zo veel en zo vroeg mogelijk te gaan testen, want daar leer je het meest van. Dat doen we vaak in de Noordzee. Met delen van het eerste systeem, Wilson, gingen we al in 2016 de Noordzee op om bepaalde aspecten van het systeem te testen en dat hebben we later herhaald. Het nieuwste systeem hebben we afgelopen januari al in de Noordzee getest. Maar om het systeem echt in actie te zien, hebben we plastic nodig. In dit geval is het een nadeel dat er in de Noordzee niet zoveel plastic ligt. Het echte testen van het volledige systeem kan daarom alleen in Great Pacific Garbage Patch, de grote opeenhoping van plastic tussen Hawaii en San Francisco. Om plastic uit de oceaan te kunnen vangen met een systeem als het onze, is het essentieel

dat er een consistent snelheidsverschil bestaat tussen het opvangsysteem en het plastic. Is dat verschil er niet, dan drijf je maar wat rond tussen het plastic, maar vang je niks. Is het snelheidsverschil niet constant, dan drijft gevangen plastic zo weer weg.’

Wat was de belangrijkste les van Wilson, het vorige opvangsysteem?

‘Bij Wilson gebruikten we de wind om het systeem net wat harder vooruit te blazen dan dat het plastic dreef. Dat werkte onvoldoende. Het plastic is weliswaar minder gevoelig voor directe kracht van de wind, maar de wind had een sterker effect op de golven dan we hadden berekend. Het snelheidsverschil tussen systeem en plastics was niet groot genoeg. Met System 001/b hoopten we dat op te lossen. Daaraan hadden we een onderwaterparachute toegevoegd, om het systeem juist langzamer te laten gaan dan de drijvende plastics.’

Werkte dat beter?

‘Ja, we zagen meteen dat het systeem nu niet alleen plastic ving, maar het ook goed vasthield. Maar toen we verder gingen rekenen, concludeerden we dat we met deze technologie veel te veel systemen nodig zouden hebben om de Garbage Patch schoon te maken. Het bleek niet schaalbaar, terwijl dat een van de vereisten is.’

Het nieuwste systeem is voorzien van voortstuwing. Waaruit bestaat die?

2000-2006:

Studie maritieme techniek aan de Technische Universiteit Delft

2006-2016:

Bij Bluewater Energy Services verantwoordelijk voor ontwerp en productie van verankeringsystemen voor drijvende offshore constructies

2016-heden:

Werkzaam bij The Ocean Cleanup, verantwoordelijk voor technologische ontwikkeling van een drijvend opvangsysteem voor plastic



‘We onderzochten de mogelijkheden om het systeem actief te kunnen sturen naar gebieden waar de plasticconcentratie het hoogst is. Met de eerdere systemen konden we dat niet, we waren afhankelijk van de wind en de golven. Daarom hebben we in System 002 gekozen voor actieve voortstuwing, in de vorm van twee schepen die elk een van de armen van de vangertrekken. Dat heeft een aantal voordelen. De schepen kunnen de vangarmen wijd uit elkaar houden, wat de instroom van plastic vergroot. Ontwerptechnisch scheelt dat een hoop hoofdbreken, want voorheen moest de stijfheid van het materiaal voor de wijde

opening zorgen, maar dat lukte lang niet altijd. De opening kan nu ook veel groter worden, tot wel achttienhonderd meter. Dat is zes keer groter dan voorheen mogelijk was.’

Maar zijn de kosten niet veel hoger als je continu twee schepen laat meevaren?

‘Dat valt mee. Wilson werkte weliswaar passief, maar er waren wel degelijk schepen nodig: om het geheel steeds weer naar plekken te slepen met de hoogste concentratie plastic, maar ook voor onderhoud en voor het bergen van het ingevangen plastic. We zetten de schepen nu ►



anders in, maar niet per se meer en in kosten maakt dat niet uit.'

Hoe weet je waar de concentratie plastic het hoogst is?

'We gebruiken modellen en voeren metingen uit. Soms wordt de Great Pacific Garbage Patch afgebeeld als een soort eiland waar je overheen kunt lopen, maar zo is het in werkelijkheid echt niet. In het deel met de hoogste dichtheid aan plastic gaat het om circa 65 kilo per vierkante kilometer. Kijk je vanaf het schip over de zee uit, dan zie je het niet, wel als je recht naar beneden het water in kijkt. Hoe dichter je je in het hart van de Patch bevindt, hoe hoger de dichtheid, maar zelfs daar varieert de concentratie nog. Computermodellen vertellen ons een hoop, we brengen ermee de hele plasticstroom van de rivieren tot aan de Patch in beeld, Maar om te weten waar nú die hotspots zijn, combineren we de modellen met data uit observaties van de scheepsbemanning. Daarnaast zetten we drones in. Die vliegen vanaf de schepen en bestrijken een groot gebied. Dankzij automatische beeldverwerking kunnen de drones plastic herkennen en zo het systeem de juiste kant op sturen. We kijken er zelfs met satellieten naar. Met name voor de grotere stukken plastic, van minstens een halve meter.'

Wanneer is het systeem klaar?

'We hebben een duidelijk doel: in 2040 willen we 90 procent van alle plastics uit de oceaan hebben gevist. Dat doel houden we constant voor ogen. Daarnaast hebben we een aantal vereisten waaraan het eindproduct moet voldoen. Zo moet het betaalbaar zijn, want onze financiële middelen zijn niet onuitputtelijk. Daarnaast moet het zo min mogelijk CO₂ uitstoten. We vinden het ook belangrijk dat het systeem het zeeleven niet schaadt. Aan boord bevinden zich nu speciale waarnemers die als taak hebben te kijken hoe het zeeleven reageert op de vangarmen. Het systeem beweegt zich zo langzaam voort, dat vissen makkelijk weg kunnen zwemmen. Mochten ze toch in de opvangzone belanden, dan zijn er ontsnappingsgaten waarlangs ze weg kunnen komen. We doen er alles aan om het zeeleven te beschermen.'

'We zijn met een leeg vel papier begonnen'

Hoeveel systemen zijn er nodig om het doel te halen?

'Ik schat in dat zo'n vijftien van de huidige systemen genoeg zullen zijn om de Great Pacific Garbage Patch plasticvrij te maken. Maar we willen alle oceanen plasticvrij maken. Dus we willen ook elders zulke systemen inzetten. Nu al onderzoeken we of

in bijvoorbeeld de Indische Oceaan de omstandigheden zodanig anders zijn dat het systeem aanpassen behoeft voor het daar kan worden ingezet.'

Technology manager bij The Ocean Cleanup: dat klinkt als de droombaan van elke jonge ingenieur. Ervaart u dat ook zo?

'Ja, ik vind het nog elke dag prachtig. Na mijn studie maritieme techniek werkte ik tien jaar lang in de offshore. Dat vond ik heel interessant en ik heb er veel geleerd, maar wat ik nu doe is totaal anders. In de offshore en de scheepsbouw kun je altijd terugvallen op bestaande ontwerpen, maar nog niemand heeft ooit zo'n schoonmaakstelsel voor de oceaan gebouwd. Heel uitdagend dus. We zijn trouwens altijd op zoek naar nieuwe talenten, dus wie ook zo'n droombaan wil, moet vooral contact opnemen.'

Duurt het niet lang voor The Ocean Cleanup werkelijk resultaten behaalt?

'We zijn hier met een leeg vel papier begonnen. Als Wilson het inderdaad in één keer perfect had gedaan, was ik nu werkeloos geweest, maar de realiteit is dat zoiets nieuws bouwen nooit in één keer lukt. Dat we binnen vijf jaar van dat lege vel papier naar het daadwerkelijk opvissen van plastic zouden komen, had ik indertijd niet kunnen denken. Ons einddoel ligt in 2040, maar we zouden het liefst eerder klaar zijn, want hoe langer we wachten, hoe meer plastics er in zee belanden. Ik schrik nog altijd als ik zie hoeveel rotzooi ons systeem nu al uit de oceaan haalt. De ontwikkeling van het cleanup-systeem gaat stap voor stap. Ook System 002 zal niet het laatste zijn. Maar de stapjes worden wel steeds kleiner, want we komen steeds dichterbij een goed werkend systeem.' ●