

De oceanen als vuilnisvat

Noordse stormvogel graadmeter

Minstens negen van de tien Noordse stormvogels hebben plastic in hun maag, gemiddeld 0,3 gram in dertig stukjes. Als echte alleseters gelden deze vogels als graadmeter voor zwerfafval in de noordelijke zeeën en oceanen. De hoeveelheid plastic in de Noordzee is de afgelopen tien jaar afgenomen en daarmee weer terug op het niveau van de jaren tachtig. Het aandeel industrieel plastic ligt nu op een kwart terwijl de overige driekwart - gebruiksplastic - vooral afkomstig is van de beroepsvaart en de visserij. Een nieuwe bron van zorg is dat plastic chemische stoffen transporteert via de oceaanstromingen.

Miljoenen tonnen zwerfafval, waarvan veel plastic, drijft rond in zeeën en oceanen. Zeevogels zoals stormvogels eten alles wat op het wateroppervlak drijft en krijgen zo veel plastic binnen. Ook zeeschildpadden en zeezoogdieren zijn frequent het slachtoffer van deze vorm van vervuiling. Ze raken verstrikt in restanten van netten of in de verpakkingen van bijvoorbeeld sixpacks of zien het onverteerbare afval, net als de zeevogels, voor voedsel aan.

De Noordse stormvogel (*Fulmarus glacialis*) is het enige dier waarbij de inname van plastic structureel wordt

Foto boven:
Stormvogels op zee

bijgehouden. Deze zeevogelsoort dient als bio-indicator, een soort natuurlijke graadmeter, voor zwerfafval op de Noordzee en de noordelijke Atlantische Oceaan. Met zo'n bio-indicator kan worden vastgesteld of de ecologische kwaliteit van de oceanen verbetert en of internationale maatregelen om de zeeën schoner te maken wel hun vruchten afwerpen.

Lunchtrommel

Zo op het eerste gezicht lijkt een hoeveelheid van enkele tienden van een gram kunststof in een vogelmaag niet eens zo veel. 'Qua volume is dat minder dan de inhoud van



voor zwerfafval

een luciferdoosje, maar voor een vogelmaag is het behoorlijk veel,' aldus zeebioloog Jan Andries van Franeker, werkzaam bij de Texelse afdeling van het marien onderzoeksinstituut IMARES. Van Franeker doet al meer dan twintig jaar onderzoek naar afval in stormvogelmagen en is ook betrokken bij onderzoek naar de voedselketen in het Zuidpoolgebied. 'Als je die 0,3 gram omrekent naar een vogel met het lichaamsgewicht van een volwassen mens, kom je uit op de inhoud van een lunchtrommel. Het duurt ongeveer een maand voordat plastic in een vogelmaag is 'verteerd' of versleten. In de tussentijd tast het de conditie van de dieren aan omdat het hongergevoel verstoord raakt. In combinatie met andere factoren kan dat fataal zijn.'

De Noordse stormvogel is voor het onderzoek naar zwerfafval zo geschikt omdat deze soort talrijk is op het noordelijk halfrond. Miljoenen broedparen leven in de noordelijke zeeën. De voor ons dichtstbijzijnde broedgebieden zijn de rotskusten van het Franse Bretagne en de Britse kust. 'Omdat de Noordse stormvogel zo algemeen voorkomt, spoelen ook veel dode exemplaren aan op de Noordzeekusten,' zegt Van Franeker. In de periode 2002-2004 hebben de onderzoekers de maaginhoud van zeshonderd dieren geanalyseerd die waren aangespoeld op de kusten van België, Nederland, Duitsland, Denemarken, Noorwegen en de Britse

[foto: Eva Maldener]

Aan zee gelegen vuilstortplaatsen vormen belangrijke bronnen van vervuiling voor de oceanen, zoals hier aan de rotsige kust van de Chinijo-archipel op de Canarische Eilanden

eilanden. In de zuidelijke Noordzee - het gebied tussen het Franse Kanaal en de Duitse Noordzee, dus ook aan de Nederlandse kust - is de concentratie zwerfafval het hoogst. Van Franeker: 'Hier is de intensiteit van de beroepsvaart het grootst. Niet de aanvoer door rivieren, maar de scheepvaart is de voornaamste bron van zwerfafval op zee.'

Hoewel het een zaak van lange adem is, vindt Van Franeker dat er met een aantal initiatieven de afgelopen jaren zeker positieve resultaten zijn geboekt. Zoals met het project Save the North Sea, een drie jaar durend mede door de Europese Unie gefinancierd project om gebruikers van de Noordzee bewust te maken van het zwerfvuilprobleem. 'Als onderdeel van dit project werd vissers gevraagd om opgevisst afval niet overboord te zetten, maar af te geven in de havens. Dit leverde tientallen tonnen aan afval op. Ook werden milieucursussen voor zeevarenden opgezet. Voor de beroepsvaart geldt de verplichting om het eigen afval in de havens af te geven. Sinds kort wordt 30% van de kosten van afvalverwerking direct via de havengelden geïnd, maar voor een deel moet nog altijd apart worden betaald. Uit concurrentieoverwegingen probeert bijvoorbeeld de Rotterdamse haven de havengelden zo laag mogelijk te houden. Dat is een slechte zaak, want zo blijft het voor de scheepvaart goedkoper om afval op open zee overboord te zetten.'

— Palmolie

Het stormvogelonderzoek wijst uit dat de totale hoeveelheid zwerfafval in de Noordzee de afgelopen tien jaar sterk is afgenomen. Stormvogelmagen bevatten nu bijna de helft minder plastic dan tien jaar geleden en hiermee zijn we terug op het niveau van de jaren tachtig. De samenstelling van het plastic veranderde in die periode wel. In de jaren tachtig kwamen industrieel plastic en gebruiksplastics in gelijke hoeveelheden in de magen voor. De hoeveelheid industrieel plastic - een halffabrikaat in de vorm van korreltjes met een doorsnede van enkele millimeters - is sinds 1982 ge-



halveerd met de sterkste afname in de beginperiode. Gebruiksplastic verdrievoudigde in de jaren negentig maar nam in de periode erna weer af, al is het niveau nog steeds hoger dan in de tachtiger jaren.

Van Franeker: 'Het meeste gebruiksplastic, waaronder huishoudplastic zoals flessen en zakken, visnetten en afval uit de kombuis, is afkomstig van de beroepsvaart en de

die het OSPAR-verdrag nastreeft ligt op 2% normoverschrijding. Van Franeker vindt dit geen realistische doelstelling voor internationale afspraken voor de komende tien á twintig jaar. 'Ik ben van mening dat onhaalbare doelstellingen onze zaak niet dienen. We hebben daarom voorgesteld de doelstelling bij te stellen naar 10% normoverschrijding. Dat is nog altijd ambitieus, want het betekent dat de hele Noordzee in die periode ruim twee maal zo schoon zou moeten

uit, maar worden aangetrokken door licht en zo komen ze niet op zee maar in bewoonde gebieden terecht, waar ze bezwijken.'

Kuikens zijn minstens zo geschikt als graadmeter voor zwerfafval als volwassen dieren omdat ze nog méér plastic in hun maag hebben, is de ervaring van Van Franeker. 'We hebben daar verschillende verklaringen voor. Misschien is het maag-darmstelsel van de jongen minder goed in staat om

(PE) en polypropyleen (PP) worden inmiddels wereldwijd op stranden teruggevonden, en dat verschijnsel beperkt zich niet alleen tot dichtbevolkte gebieden. Ook op afgelegen atols in de Stille Oceaan, zoals Hawaï, spoelen de korrels aan. 'Kunststof granulaat als transportmedium voor chemicaliën is sinds de jaren negentig onderwerp van internationaal onderzoek,' zegt Hans van Weenen, universitair hoofddocent bij IBED-Milieukunde van de Universiteit van Amsterdam.



visserij uit onze eigen regio. Het is niet zo dat het afval eerst de oceaan overdrijft voordat vogels het hier oppikken.'

Een slachtoffer van zwerfvuil

In de vogelmagen vinden de onderzoekers verder nog klonters paraffine en palmolievet dat afkomstig is van tankers die op open zee hun ruimen schoonspoelen, weet Van Franeker. 'Dat is een praktijk die op de Noordzee veel voorkomt en nog steeds niet verboden is. De vogels onder vinden er last van omdat ze de vette substanties eten, en het blijft plakken aan hun verenkleed. Vanaf 2007 worden strengere internationale regels van kracht in het kader van het MARPOL-verdrag dat wereldwijd geldt. We hopen de effecten ervan in ons stormvogelonderzoek terug te zien.'

Faerøer Eilanden

'In Noordzeetermen is het water ten noorden van Groot-Brittannië, bij de Faerøer Eilanden, het schoonst,' relatieveert Van Franeker. Dat houdt in dat 'slechts' een kwart van de stormvogels er meer dan 0,1 gram plastic in hun maag heeft, maar dat neemt niet weg dat ook daar nog steeds in vrijwel alle vogelmagen plastic gevonden wordt. Nederland ligt van alle Noordzeelanden aan kop met 61% boven de norm van 0,1 gram. De internationale doelstelling

worden dan wat nu de milieusituatie is in een relatief schoon gebied als de Faerøer Eilanden.'

De norm van 0,1 gram plastic in een stormvogelmaag is overigens puur een indicatie van de hoeveelheid zwerfafval op het zeeoppervlak en houdt geen verband met de mate waarin de gezondheid van het dier erdoor wordt aangetast. Sterftcijfers zijn moeilijk direct te herleiden tot de hoeveelheid plastic die het dier in zijn maag heeft.

Kwetsbare kuikens

'In de toekomst krijgen we mogelijk de vraag om in de hele Europese regio zeevogels te gebruiken als graadmeter voor zwerfvuil. Omdat Noordse stormvogels in de zuidelijke delen van het Atlantisch gebied en in de Middellandse Zee ontbreken, zijn we nu op zoek naar een zeevogelsoort die daar de rol van graadmeter kan overnemen. Een geschikte kandidaat lijkt de Kuhls pijlstormvogel (*Calonectris diomedea*). We zijn nu bezig met een proefproject op de Azoren, op het eiland Fayal, waar jaarlijks tussen de twintig en dertig dode kuikens worden gevonden die de uitvliegperiode niet hebben overleefd. Die kuikens vliegen 's nachts

plastic te verwerken. Via hun ouders krijgen ze bovendien een dubbele maaginhoud binnen. Een derde verklaring voor hun kwetsbaarheid is dat ze hun eigen maag nog niet kunnen legen omdat ze zelf geen jongen hebben. Meeuwen en aalscholvers daarentegen legen hun maag ongeacht hun leeftijd. Zij maken regelmatig braakballen om alles wat slecht verteerbaar is naar buiten te werken.'

Kroonkurken en teerklonten

'De mate waarin ook andere zeedieren last ondervinden van zwerfafval is nooit systematisch onderzocht,' aldus Van Franeker. 'Wel weten we dat alle zeedieren, van vissen tot zeehonden en walvissen te lijden hebben onder het eten van afval. Zeker voor zeeschildpadden is de situatie ernstig, want ze eten echt alles, van kroonkurken tot teerklonten. Van nature eet de zeeschildpad ook kwalen en die zijn in water blijkbaar moeilijk van plastic folie te onderscheiden.'

Hoewel het aandeel industrieel plastic in vogelmagen dankzij verbeterde transportmethoden de afgelopen decennia weliswaar is afgenomen, zit er toch nog een addertje onder het gras. De kunststof korrels van vooral polyethyleen

Foto links: Kunststof granulaat als transportmedium voor chemicaliën

Foto rechts: Ongecontroleerde stortplaats op het Canarische eiland La Graciosa

[foto: Eva Maldener]

'Japanse onderzoekers hebben enkele jaren geleden aangetoond dat dit granulaat werkt als een soort spons en zo in staat is allerlei voor het zeemilieu schadelijke chemicaliën, zoals PCB's, DDT, DDE en nonylfenolen, aan zich te binden. De oceaanstromingen zorgen voor het transport zodat we die korrels, én de daaraan verbonden chemische stoffen, nu in alle uithoeken van de wereld aantreffen.'

Viseitjes

Voor Van Weenen is het Japanse onderzoek een bevestiging van zijn eigen bevindingen, tientallen jaren geleden. 'Op het strand van Castricum vond ik toen al veel kunststof korreltjes. Ze lijken erg op visseitjes, zowel qua grootte als qua kleur en het is dus niet zo vreemd dat ze door dieren worden gegeten. De Japanse chemicus Hideshige Takada roept nu wereldwijd mensen op om deze plastic korreltjes die ze op het strand vinden naar hem op te sturen. Met het project Pellet Watch wil hij de mondiale verspreiding van persistente organische verontreinigingen (POP's) via deze korreltjes monitoren. Vooral de vergeelde, verweerde korrels zijn interessant omdat zij zich al langere tijd in het zeemilieu bevinden.'



Overigens kunnen de onderzoekers op één belangrijke vraag nog geen antwoord geven, namelijk in welke mate de chemicaliën uit kunststof vrijkomen als het door dieren wordt gegeten.

Een ander probleem voor het zeemilieu, op microscopisch niveau, is die van de microplastics. Plastics zijn in de regel slecht afbreekbaar, ook de innovatieve composieten die deels wel biologisch afbreekbaar zijn maar vaak ook nog 'gewoon' plastic bevatten. Door mechanische slijtage en onder invloed van licht valt plastic uiteindelijk uit elkaar in kleine stukjes en minuscule kunststof vezeltjes van enkele tientallen micrometer (één micrometer is een duizendste millimeter). Deze microplastics worden nu in sedimenten voor de Britse kust en op de eilanden van Hawaï aangetroffen. Britse onderzoekers van de Universiteit van Plymouth troffen de vezeltjes ook aan in monsters van plankton uit de wateren ten noorden van Schotland tot aan IJsland. Omdat ook oude monsters werden geanalyseerd konden zij het verloop van de concentraties in de tijd goed vaststellen. Daaruit bleek dat de concentratie plastics in de waterkolom in veertig jaar tijd was verdrievoudigd.

Anders dan bij de industriële korrels, is er nauwelijks nog onderzoek gedaan naar aanhechting en transport van milieuvreemde stoffen via gebruiksplastic en microplastics. Van Weenen acht het zeer waarschijnlijk dat transport ook via deze weg plaatsvindt 'omdat het om hydrofobe stoffen gaat die zich gemakkelijk aan allerlei soorten plastics hechten'.

Zwerfvuil gevonden in de magen van stormvogels

Kuhls pijlstormvogel: toekomstige graadmeter voor zwerfafval in de zuidelijke Atlantische Oceaan en de Middellandse Zee?

[foto: Eva Maldener]

Tot op de bodem

Van Franeker vermoedt dat chemicaliën uit plastics een rol hebben gespeeld bij de massasterfte onder Noordse stormvogels in 2004. 'In dat jaar is de populatie, vooral die in de zuidelijke Noordzee, zwaar getroffen. In tegenstelling tot wat gebruikelijk is vonden we toen bijna alleen maar volwassen dode vogels, en bijna allemaal vrouwtjes, sommigen zelfs met een ei in hun buik. Er was toen iets raars aan de hand. Met het plastic krijgen stormvogels ook veel chemicaliën binnen, zoals weekmakers, of chemische stoffen die door het plastic zijn geabsorbeerd. Daar zitten ook verbindingen tussen die de hormoonhuishouding verstoren en zich ophopen in vetweefsel. Als dieren in de omstandigheid komen dat zij moeten interen op hun vet, bijvoorbeeld in een periode van voedselschaarste, komen de effecten van chemische stoffen versterkt aan het licht. We zouden graag tot op de bodem uitzoeken of dit in 2004 een rol heeft gespeeld. In 2005 is er gelukkig geen extreme sterfte waargenomen.'

De website van het project Pellet Watch, waarin de Japanse chemicus Hideshige Takada strandbezoekers oproept tenminste honderd, maar liefst tweehonderd plastic korreltjes naar hem op te sturen voor onderzoek naar wereldwijd transport van chemische stoffen via oceanen, is te vinden op: www.tuat.ac.jp/~gaia/ipw/index.html

