

**Fulmar Litter EcoQO monitoring  
along Dutch and North Sea coasts  
- Update 2010 and 2011**

J.A. van Franeker & the SNS Fulmar Study Group

Report number C076/13



**IMARES** Wageningen UR

Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies

Client: Ministry of Infrastructure and the Environment (I&M)  
RWS Water, Traffic and Living Environment (RWS-WVL)  
and DG Mobility and Transport (DGB)

Publication date: 24 May 2013

# NEDERLANDSE SAMENVATTING

## IMARES is:

- an independent, objective and authoritative institute that provides knowledge necessary for an integrated sustainable protection, exploitation and spatial use of the sea and coastal zones;
- an institute that provides knowledge necessary for an integrated sustainable protection, exploitation and spatial use of the sea and coastal zones;
- a key, proactive player in national and international marine networks (including ICES and EFARO).

## Client & contract details:

Ministry of Infrastructure and the Environment (I&M)

RWS Waterdienst Postbus 17, 8200 AA Lelystad

contact: Willem van Loon, [willem.van.loon@rws.nl](mailto:willem.van.loon@rws.nl)

zaaknummer 31066363 Verplichtingennr 4500193823

*Opdrachtbrief RWS/wd-2012/759*

*Title: Graadmeter Noordse Stormvogel Zwerfvuil Update 2010-11*

## IMARES project and author contact details:

IMARES offnr 11.43 0371A project nr. 430 61205 01

Dr. J.A. (Jan Andries) van Franeker, IMARES (Ecosystems, Texel)

@: [jan.vanfraneker@wur.nl](mailto:jan.vanfraneker@wur.nl); tel. +31 317 487 085

## Citation

Van Franeker, J.A. & The SNS Fulmar Study Group (2013) Fulmar Litter EcoQO monitoring along Dutch and North Sea coasts – Update 2010 and 2011. IMARES Report C076/13. IMARES, Texel. 61pp

P.O. Box 68

1970 AB IJmuiden

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 26

E-Mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://www.imares.wur.nl)

P.O. Box 77

4400 AB Yerseke

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 59

E-Mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://www.imares.wur.nl)

P.O. Box 57

1780 AB Den Helder

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)223 63 06 87

E-Mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://www.imares.wur.nl)

P.O. Box 167

1790 AD Den Burg Texel

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 62

E-Mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://www.imares.wur.nl)

© 2013 IMARES Wageningen UR

IMARES, institute of Stichting DLO is registered in the Dutch trade record nr. 09098104, BTW nr. NL 806511618

The Management of IMARES is not responsible for resulting damage, as well as for damage resulting from the application of results or research obtained by IMARES, its clients or any claims related to the application of information found within its research. This report has been made on the request of the client and is wholly the client's property. This report may not be reproduced and/or published partially or in its entirety without the express written consent of the client.

## ii. Samenvatting

### Stormvogel Zwerfvuil EcoQO monitoring langs Nederlandse en Noordzeekusten - bijwerking resultaten 2010 en 2011.

Zwerfvuil op zee veroorzaakt ernstige economische en ecologische schade. De economische gevolgen zijn het grootst voor kustgemeentes, toerisme, scheepvaart en visserij. Dieren komen om of lijden door verstrikking in, of het opeten van afval, waarbij microscopisch kleine stukjes mogelijk gevolgen hebben voor hele voedselketens tot het niveau van de menselijke consument. In het Noordzeegebied werd het probleem van zwerfvuil duidelijk erkend toen de aangrenzende landen in 2002 besloten om OSPAR de opdracht te geven zwerfval op te nemen in het systeem van 'Ecologische Kwaliteits Doelstellingen (EcoQOs)(North Sea Ministerial Conference 2002). In die periode werd in Nederland al graadmeter onderzoek verricht om zwerfvuil op zee te monitoren aan de hand van de hoeveelheid plastic afval in magen van een zeevogel, de Noordse Stormvogel (*Fulmarus glacialis*). Stormvogels fourageren alleen op open zee, en eten allerlei soorten afval van het zeeoppervlak en spugen onverteerbare delen zoals plastic niet uit in de vorm van braakballen. De opgegeten objecten zijn veelal meerdere millimeters tot centimeters groot, maar kunnen nog aanzienlijk groter zijn als het flexibel draadvormige of velvormige materialen betreft. Zulke objecten moeten geleidelijk in de spiermaag worden afgesleten totdat ze klein genoeg zijn om door te stromen naar de darm. Gedurende dit slijtageproces hopen plastics zich op in de maag tot een niveau dat een geïntegreerde afspiegeling vormt van de hoeveelheid afval die ze in hun fourageergebied zijn tegen gekomen over een periode van vermoedelijk enkele weken (Van Franeker et al. 2011). Deze Nederlandse graadmeter is voor internationaal gebruik door OSPAR als EcoQO verder ontwikkeld (OSPAR 2008, 2009, 2010,1,b) en dezelfde benadering wordt nu ook Europees toegepast als indicator voor een 'Goede Milieu Toestand' in de EU KaderRichtlijn Marien (KRM) (EC 2008, 2010; Galgani et al. 2010; MSFD GES Technical Subgroup on Marine Litter, 2011). OSPAR definieert de 'EcoQO doelwaarde voor aanvaardbare ecologische kwaliteit' in de Noordzee als de situatie waarin:

*"minder dan 10% van de Noordse Stormvogels 0.1 gram of meer plastic in de maag heeft, in monsternames van 50 tot 100 aangespoelde vogels uit ieder van 5 verschillende Noordzee regio's gedurende een periode van tenminste 5 jaar"*

OSPAR kent geen vastgestelde datum waarop dit doel moet zijn bereikt. De Europese KRM heeft wel een datum voor het bereiken van de Goede Milieu Toestand, namelijk het jaar 2020, en lidstaten kunnen een daaraan aangepaste doelstelling formuleren. Voor gebieden waar geen Noordse Stormvogels voorkomen worden andere indicator soorten gezocht waarvoor methodes en doelstellingen worden ontwikkeld.

Het graadmeter onderzoek aan de Noordse Stormvogel gebruikt dood op kusten gevonden dieren of exemplaren die door ongelukken zijn omgekomen, zoals bijvangst uit visserij. In een verkennend onderzoek is aangetoond dat de hoeveelheid plastic in de maag van langzaam verhongerde exemplaren (de meeste strandvondsten) niet aantoonbaar verschilt van die in gezonde vogels die door een acuut ongeval zijn omgekomen. Standaard methodes voor dissecties van de vogels en het maagonderzoek zijn vastgelegd in handleiding en rapporten. Er wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende categorieën plastic, waarbij het onderscheid tussen industrieel plastic (basis granulaat) en gebruiksplastics (afval van allerlei soorten producten) het belangrijkste is. Informatie over het voorkomen van plastic in de magen van de stormvogels kan op verschillende manieren worden gepresenteerd

- **Frequentie van vóórkomen (Incidence)** – het percentage vogels dat plastic in de maag had, onafhankelijk van de hoeveelheid plastic
- **Gemiddelde ± standaardfout (Arithmetic Average ± se)** – het normaal berekende 'rekenkundig gemiddelde', veelal aangegeven inclusief de standaardfout. Dit kan worden

## NEDERLANDSE SAMENVATTING

gebruikt voor zowel het aantal stukjes plastic als het gewicht, voor *alle* onderzochte magen uit een monster, dus inclusief die zonder plastic (populatie gemiddelde)

- **Geometrisch Gemiddelde (Geometric Mean)** – dit gemiddelde wordt berekend met een tussenstap van logaritmische transformatie (natuurlijk logaritme  $\ln(x)$ ) waarmee de versturende invloed van extreme waardes op een gewoon gemiddelde die vooral optreedt bij kleinere monsters wordt voorkomen.
- **EcoQO Percentage (EcoQO Performance)** – het percentage van de onderzochte vogels dat meer dan 0.1 gram plastic in de maag heeft, hetgeen een directe vergelijking mogelijk maakt met de OSPAR doelstelling die stelt dat dit percentage lager moet zijn dan 10%.
- **Samengevoegde gegevens (pooled data)** – in veel grafieken en tabellen worden bovengenoemde gegevens gegroepeerd voor periodes van 5 jaar om korte termijn fluctuaties te vermijden en de nadruk te leggen op betrouwbare gemiddeldes en duidelijke trends. Dit soort getallen wordt niet afgeleid van jaarlijkse gemiddeldes, maar is gebaseerd op alle individuele waarnemingen uit de hele periode.
- **Statistiek (Statistics)** – Statistische analyses van trends in de tijd of verschillen tussen gebieden zijn alleen gebaseerd op plastic gewicht. Tijdsgebonden trends worden getest op significantie op basis van lineaire regressie van logaritmisch getransformeerde gegevens van plasticgewicht tegen het jaar van verzamelen voor alle individuele vogels. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de Lange-Termijn-Trend die naar een complete dataset kijkt (1979-2011 voor Nederland in dit rapport), en de Recente Trend die wordt berekend op basis van getallen over de afgelopen 10 jaar (2002-2011 in dit rapport). Verschillen tussen gebieden zijn getest op basis van logaritmisch getransformeerde gegevens in een zogenaamd Generalized Linear Model in combinatie met een 'Likelihood Ratio Test'.
- **Grafieken** maken veelvuldig gebruik van de samengevoegde 5-jaars gegevens, maar verschuiven per jaar, zodat opeenvolgende datapunten een overlap van 4 jaar gegevens hebben. Deze grafieken dienen alleen ter visuele ondersteuning van trends of geografische patronen en hebben zelf geen statistische betekenis, want die wordt alleen getest met de bovenvermelde methodes op basis van gegevens van individuele vogels.

### Bijgewerkte Graadmetergegevens voor Nederland

Dit rapport voegt nieuwe gegevens toe voor de jaren 2010 en 2011 aan het voorgaande rapport (Van Franeker & the SNS Fulmar Study Group, 2011). In 2011 was slechts een beperkt aantal gestrande stormvogels beschikbaar, maar incidentele jaren van beperkte monstergrootte zijn geen probleem voor het monitoringsysteem, aangezien het alleen beperkingen oplegt aan korte termijn interpretaties. De wisselend aantallen levende en dode stormvogels in een gebied worden door vele factoren, vooral voedselbeschikbaarheid en weersomstandigheden, beïnvloed. De zo nu en dan optredende jaren van schaarse gegevens vormen een van de redenen om samengevoegde gegevens over de afgelopen 5 jaar te beschouwen als de '**huidige situatie**'. Jaargegevens 2010 en 2011 en de huidige situatie 2007-2011 zijn samengevat in Tabel *i*.

- **De huidige graadmeter toestand voor Nederland (jaren 2007 t/m 2011; 204 stormvogelmagen) is dat 95% van de stormvogels plastic in de maag heeft, met een gemiddeld aantal van 36 stukjes en gewicht van 0.33 gram per vogel. De EcoQO grenswaarde van 0.1 gram plastic wordt door 60% van de Nederlandse vogels overschreden.**

**Tabel i** *Samenvatting van gegevens die zijn toegevoegd aan de monitoring serie.*

YEAR	n	% adult	INDUSTRIAL PLASTICS			USER PLASTICS			ALL PLASTICS (industrial + user)			EcoQO > 0.1 g
			%	n	g	%	n	g	%	n	g	
2010	36	46%	58%	10.7	0.23	94%	45.7	0.23	94%	56.4	0.46	64%
2011	19	37%	63%	6.6	0.15	95%	37.0	0.27	100%	43.6	0.43	79%
2007-2011	204	43%	59%	4.4	0.10	94%	31.1	0.24	95%	35.5	0.33	60%

\* Five-year data are arithmetic averages over all individual birds in the five year period (not from annual averages)

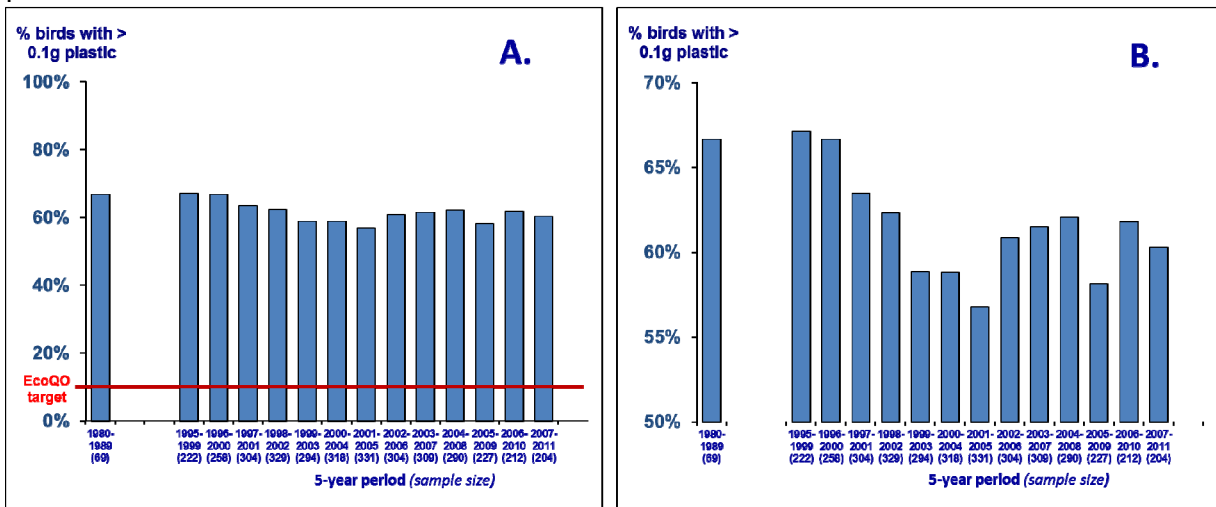
## Lange-termijn trend 1979-2011

De trends op de lange termijn voor Nederland zijn gevisualiseerd voor EcoQO Percentage in Fig. i en voor rekenkundig gemiddeld gewicht in Fig.ii. Beide figuren geven een totaal gemiddelde waarde voor de jaren '80 en voor 5-jaars getallen vanaf 1995. Het overheersend beeld uit de EcoQO grafiek is dat al vanaf de jaren '80, de feitelijke situatie ver verwijderd is van de 10% doelstelling van OSPAR, en gefluctueerd heeft tussen de 57% en 67%. Een 10% verbetering van midden jaren '90 tot de vroege jaren 2000 (Fig. i B) leek veelbelovend, maar meer recent wordt nauwelijks verandering waargenomen. De grafieken voor plastic gewicht illustreren meer detail in de tijdsreeksen. Van het midden van de jaren '80 naar midden jaren '90 nam het plastic gewicht per maag zeer sterk toe, gevolgd door een vergelijkbaar snelle afname tot begin jaren 2000, maar nauwelijks verandering in de afgelopen decade. Het huidige niveau van alle plastic types tezamen (Fig.ii A) verschilt niet sterk van dat in de jaren '80. De ontwikkelingen voor industrieel plastic waren echter totaal anders dan die voor gebruiksplastics (Fig. ii B). De gebruiksplastics domineren het beeld van de totale plastics, maar industrieel granulaat in de magen halveerde van de jaren '80 tot midden jaren '90 en hebben sindsdien voornamelijk een zwak doorgezette afname laten zien, met uitzondering van de opmerkelijke laatste twee datapunten. Statistische toetsen van de trends zijn geïllustreerd in Fig.iii (alle details in Rapport Tabel 4). Omdat de toetsmethode van rechtlijnige verbanden uitgaat, wordt de toe- en afname voor- en na midden jaren '90 van gebruiksplastics en alle plastics samen niet weerspiegeld in deze trends. Industrieel plastic granulaat daarentegen nam sterk af vanaf de beginjaren en laat op grond daarvan een sterk significante afname zien op de lange termijn ( $p < 0.001$ ) ondanks een vrij stabiel beeld over de laatste decade en zelfs toenames in de rekenkundige gemiddeldes voor twee recentste 5-jaarsperiodes. Deze recente gegevens voor industrieel plastic gewicht worden sterk beïnvloed door twee maaginhouden, één uit 2010 en één 2011, met zeer uitzonderlijke hoeveelheden industrieel plastic (zichtbaar als bovenste datapunten voor deze jaren in de dataplots in Fig. iii.; zie ook foto in Hfdst. 5). Statistische toetsen op basis van ln-getransformeerde gegevens worden door deze uitbijters niet duidelijk beïnvloed. Als gevolg van de verschillende lange termijn trends is de samenstelling van het plastic afval sinds de jaren '80 duidelijk veranderd met een afgenomen aandeel industrieel granulaat (van aanvankelijk ca. 50% op gewichtsbasis naar ca 20% nu) en een toegenomen aandeel gebruiksplastic. Afnames in industrieel granulaat zijn ook in andere delen van de wereld waargenomen.

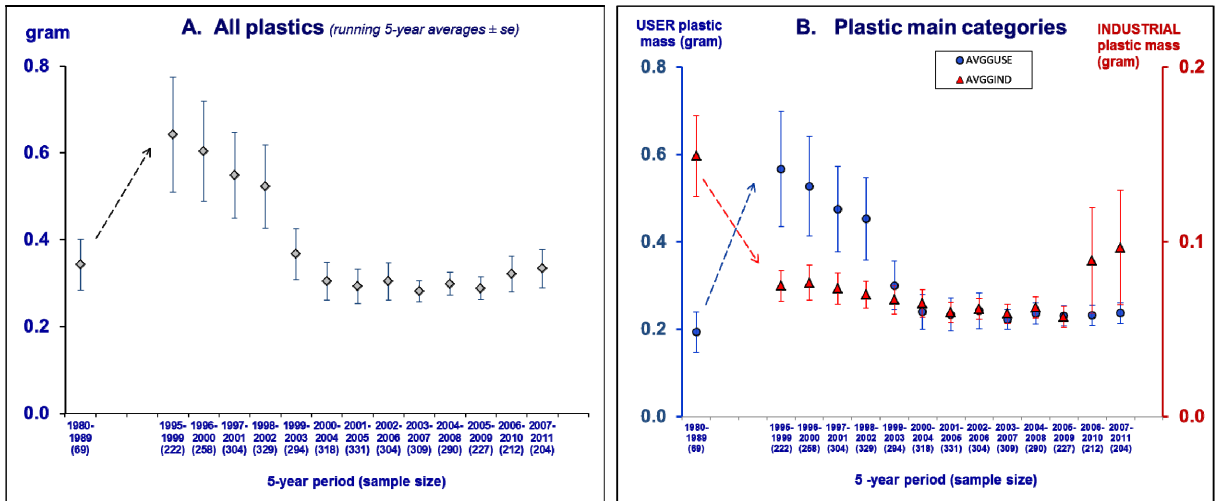
## Recente 10-jaar trend 2002-2011

De regressie analyses over de 10 jaar periodes waren voor het laatst significant voor de periode 1997-2006. Nadien werd geen significante trends meer gezien in zowel industriële als gebruiks-plastics. De meest recente trendlijnen voor de periode 2002-2011 (Fig. iii B; Rapport Tabel 4B) vertonen weinig verandering. Industrieel plastic lijkt over deze periode zeer zwak afgenomen (negatieve t-waarde in Tabel 4B en een zwak neerwaartse rode lijn in Fig. iii B) en gebruiksplastics nog iets te zijn toegenomen (positieve t-waarde in Tabel 4B en zwakke stijging in de blauwe lijn in Fig. iii B). Maar geen van deze trends is statistisch significant.

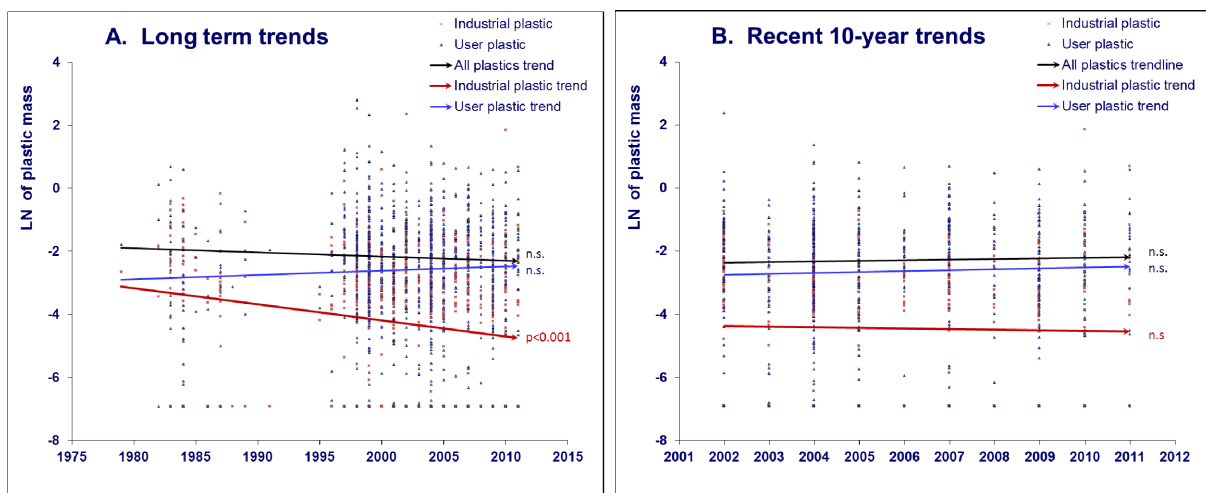
# NEDERLANDSE SAMENVATTING



**Figuur i** *EcoQO percentages van stormvogels uit Nederland 1980s-2011. A: gegevens op een volle 100% schaal voor het aandeel van de vogels dat meer dan de 0.1 gram plastic uit de OSPAR norm bevat. B: zelfde gegevens, doch y-as beperkt tot de waargenomen percentages, die vanaf 1995 een stapsgewijze afname van 10% lieten zien, maar daarna geen gerichte verandering meer vertonen. Gegevens zijn weergegeven met een enkel getal voor de jaren 1980 en lopende 5-jaars gemiddeldes vanaf 1995.*



**Figuur ii** *Plastic gewicht in magen van stormvogels uit Nederland 1980s-2009. A: alle plastics tezamen; B: dezelfde gegevens opgesplitst gebruiksplastics (blauwe cirkels, schaal op linker y-as) en industrieel plastic (rode driehoeken, rechter y-as) Gegevens zijn weergegeven als rekenkundige gemiddeldes  $\pm$  standaardfout voor plastic gewicht, met een enkel gemiddelde voor de jaren 1980 en lopende 5-jaars gemiddeldes vanaf 1995.*



**Figure iii** *Statistische trends in plastic gewicht in magen van stormvogels uit Nederland 1980s-2011. A: Lange termijn trends; B: Recente 10 jaar trend. In de grafieken zijn de alle individuele datapunten geplot van de ln-getransformeerde gegevens voor industrieel plastic gewicht (rood) en gebruiksplastic gewicht (blauw). Lijnen geven de resultaten van statistische trendanalyses voor industrieel plastic (rood), gebruiksplastic (blauw) en alle plastics samen (zwart). Details van statische analyses zijn te vinden in Rapport Tabel 4. Bij significant toetsresultaat is de p waarde vermeld, n.s geeft aan dat de trendlijn geen significant verloop door de tijd liet zien.*

## Monitoringsgegevens Noordzee

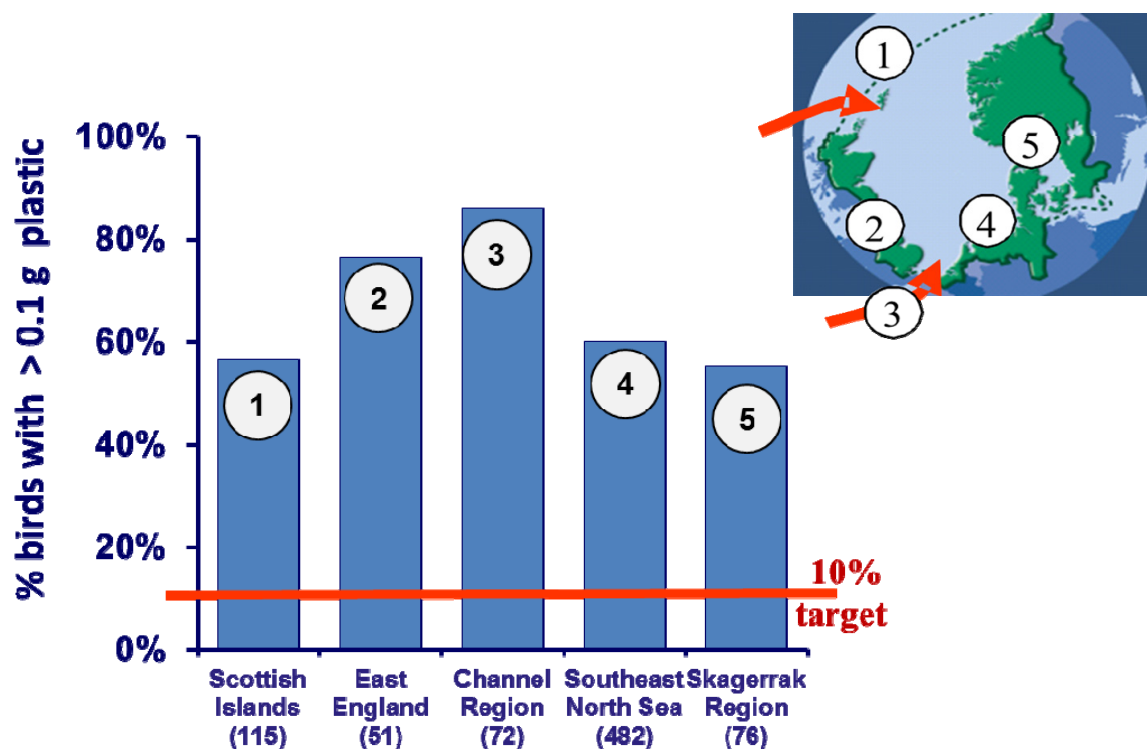
Onderzoekslocaties uit het stormvogel onderzoek rond de Noordzee zijn gegroepeerd in 5 regio's, de Schotse Eilanden (Shetland en Orkney), Oost-Engeland (noordoost en zuidoost), Kanaalgebied (Pas de Calais en Normandië), zuidoostelijke Noordzee (België, Nederland, Duitsland) en het Skagerrak gebied (Skagen in Denemarken, Lista in Noorwegen, en Zweedse westkust).

- **De huidige graadmeter toestand voor gezamenlijke Noordzee regio's (jaren 2007 t/m 2011; 796 stormvogelmagen) is dat 95% van de stormvogels plastic in de maag heeft, met een gemiddeld aantal van 33 stukjes en gewicht van 0.38 gram per vogel. De EcoQO grenswaarde van 0.1 gram plastic wordt door 62% van de stormvogels uit de Noordzee overschreden.**

Onder dit totaal gemiddelde van de Noordzee is een blijvend regionaal patroon aanwezig, waarin het meeste plastic wordt aangetroffen in magen van stormvogels uit het Kanaal gebied, en de gehalten naar het noorden toe geleidelijk afnemen, zowel langs de westelijk als oostelijke kust. Op basis van het eerder onderzoek naar geografische patronen, en de combinatie met onderzoek van strandafval, beschouwen we dit patroon als een afspiegeling van intensieve scheepvaart en visserij in de meer zuidelijke regio's, en niet zozeer een afspiegeling van bronnen op de kust of vanuit rivieren. De regionale verschillen zijn aanzienlijk, maar bereiken niet echt een significant niveau. ECoQO percentages uit de periode 2007-2011 varieerden per regio dat 55% tot 86% van de onderzochte dieren meer dan 0.1 gram plastic in de maag had (Fig. iv; Rapport Tabel 5). Dus over de hele Noordzee zijn we nog ver verwijderd van de beoogde OSPAR norm dat maximaal 10% van de vogels zoveel plastic zou mogen bevatten. Noordelijk van de Noordzee in het Atlantisch gebied zijn trapsgewijs lagere niveaus waarneembaar in de Faroe Eilanden en IJsland. Pas in Arctisch Canada benaderen de maaginhouden de OSPAR norm voor acceptabele ecologische kwaliteit.



## NEDERLANDSE SAMENVATTING



**Figure iv** EcoQO percentages in regio's van de Noordzee 2007-2011 (see Rapport Tabel 5 voor details).

Het merendeel van de regionale datasets begint nu een tijdreeks te bevatten van 10 jaar, een voldoende lange periode om tijdsgebonden trends te toetsen. Voor het Kanaalgebied, Oost Engeland en de Schotse Eilanden wijzen de trends op toenames in plastic, maar niet op een significant niveau. De niveaus in de zuidoostelijke Noordzee en het Skagerrak lijken stabiel. Trendanalyses voor de afzonderlijke locaties in de zuidoostelijke Noordzee regio, lijken te wijzen op afnames in Belgische vogels, stabiele gehalten in Nederland, en lichte toenames in Duitsland. Het is verleidelijk om te speculeren dat het beleid ten aanzien van havenontvangstvoorzieningen in de Rotterdamse en Antwerpse havens naar verhouding succesvol zijn, doch geen van de trends is significant en ook andere factoren kunnen een rol spelen. Het aanzienlijk verschil in plastic belasting van stormvogels uit het Kanaalgebied en de Schotse eilanden vormt een aanwijzing dat veel van het zwerfvuil in de Noordzee van lokale oorsprong is. Als met de Warme Golfstroom meegevoerd afval van elders de belangrijkste bron zou zijn, zouden de verschillen ten zuiden en noorden van de UK niet zo groot zijn. Daarnaast is het feit dat de hoogste vervuillings niveaus worden aangetroffen in de vogels van Normandië een aanwijzing dat bronnen op zee een vooral scheepvaart belangrijk zijn, omdat de grootste uitstroom van rivieren pas verder naar het noorden optreedt. Een gedetailleerd onderzoek aan zwerfvuil op Texel in 2005 bevestigde dat het meeste vuil uit de Noordzee zelf afkomstig was, en voornamelijk in verband kon worden gebracht met scheepvaart en visserij: ca. 57% van het gewicht aan plastic zwerfvuil was visnet en touwwerk, terwijl de bulk van het overige plastic gewicht ook bestond uit jerrycans, viskratten en andere grote objecten die duidelijk afkomstig waren van bronnen op zee. Ook gedetailleerde deelanalyses wezen in de richting van activiteiten op zee, en ondersteunden een schatting dat ca. 90% van het afvalgewicht op de Texelse kust afkomstig was van zeegebonden activiteiten (Van Franeker 2005; Van Franeker & Meijboom 2006). De invoering van de EU Richtlijn 2000/59/EC voor Haven Ontvangst Voorzieningen vanaf 2004 heeft nog geen significante verbetering kunnen brengen in het Stormvogel EcoQO percentage in Nederland of elders in de Noordzee. Daarbij moet in aanmerking worden genomen dat de stabiliteit in plastics in stormvogelmagen in onze regio samenvalt met sterke toenames in scheepvaartverkeer en een steeds



## NEDERLANDSE SAMENVATTING

groter aandeel van plastic in afvalstromen (Fig. v). In die zin is het aannemelijk dat de EU Havenrichtlijn heeft bijgedragen aan een stabilisatie van zwerfvuil in vooral de zuidoostelijke sector van de Noordzee.



Photo:

*Bij een grootschalig zwerfvuilonderzoek op Texelse stranden in 2005, bleek 57% het gewicht aan plastic afval te bestaan uit touwen en netten, met een duidelijke relatie naar scheepvaart en visserij. Veel van de resterend 43% plastic gewicht bestond uit jerrycans, viskisten, manden en ander grote objecten die duidelijk aan activiteit op zee waren te koppelen en veel minder aan toeristen of kustbegonnen activiteit. Verdere foto's om dit te illustreren en het rapport zijn te vinden op; <http://zeevogelgroep.nl/SchoonStrandTexel2005/>*

### CONCLUSIES

1. Noordzee landen streven naar een Ecologische Kwaliteitsdoelstelling (ECOQ) waarbij minder dan 10% van de Noordse Stormvogels een grenswaarde van 0.1 gram plastic in de maag overschrijdt.
2. In Nederland heeft momenteel 60% van de stormvogels meer dan 0.1 gram plastic in de maag (204 stormvogels 2007-2011: 95% heeft plastic in de maag, gemiddeld 36 stukjes en 0.33g).
3. Lange termijn gegevens voor Nederland tonen een sterke toename van zwerfvuil vanaf begin jaren 1980 tot midden jaren '90, gevolgd door een snelle afname tot kort na de eeuwwisseling maar daarna stabilisatie en geen significante verbeteringen in de afgelopen 10 jaar.
4. De samenstelling van door stormvogels ingeslikt plastic is sinds de jaren 1980 sterk veranderd met een significant afgenomen deel industrieel plastic en een toegenomen deel gebruiksplastics.
5. Gemeten over de hele Noordzee overschrijdt 62% van de stormvogels het 0.1g EcoQO niveau (796 stormvogels 2007-2011: 95% heeft plastic in de maag, gemiddeld 33 stukjes en 0.38 g).
6. Regionale variatie in de Noordzee vertoont een vast patroon met de hoogste vervuiling in het Kanaal (86% van stormvogels boven de 0.1g EcoQO waarde) en naar het noorden toe afnemende vervuiling (tot 55%)

## NEDERLANDSE SAMENVATTING

7. Scheepvaart, inclusief visserij zijn nog steeds te beschouwen als de belangrijkste bron van zwerfvuil in de Noordzee.
8. Regionale trendanalyses suggereren toenames van plastic in stormvogelmagen in het Kanaal, Oost Engeland en de Schotse Eilanden en relatieve stabiliteit in de zuidoostelijke Noordzee en het Skagerrak. Locale patronen binnen de zuidoostelijke Noordzee suggereren afname in België, stabiliteit in Nederland en enige toename in Duitsland, maar geen van deze trends is significant.
9. Op scheepvaart gerichte maatregelen, zoals de invoering van de Europese Richtlijn voor HavenOntvangstVoorzieningen (Directive EC 2000/59/EC) hebben waarschijnlijk bijgedragen aan stabilisering van het vervuilingsniveau in de zuidelijke Noordzee, maar nog niet aan een afname.