



Beleidsinformerende Nota:

Overzicht van het onderzoekslandschap en de wetenschappelijke informatie inzake marien zwerfvuil en microplastics in Vlaanderen





Vlaams Instituut voor de Zee

Beleidsinformerende nota

Nota voorop

Het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) kan op vraag van haar doelgroepen, alsook op eigen initiatief kostenvrij en gericht beleidsrelevante informatie verschaffen. Deze informatie wordt ter beschikking gesteld onder de vorm van beleidsinformerende nota's (BIN).

De inhoud van de beleidsinformerende nota's is gestoeld op de actuele wetenschappelijke inzichten en objectieve informatie, data en gegevens. Het VLIZ steunt hierbij zoveel als mogelijk op de expertise van kust- en zeewetenschappers in het netwerk van mariene onderzoeksgroepen in Vlaanderen/België, en het internationale netwerk.

De beleidsinformerende nota's zijn een reflectie van het neutrale en ongebonden karakter van het VLIZ, en streven naar een maximale vertaling van de basisprincipes van duurzaamheid en een ecosysteemgerichte benadering zoals die onderschreven wordt in het Europese geïntegreerd maritiem beleid en kustzonebeheer.

Meer informatie over de kerntaken, uitgangspunten en randvoorwaarden van het VLIZ: <http://www.vliz.be/nl/missie>

Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ), Wandelaarkaai 7, B-8400 Oostende (www.vliz.be)



ADVIESVRAAG

Betreft: Vraag van de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM) om een wetenschappelijke toelichting inzake studies over marien zwerfvuil en microplastics in Vlaanderen.

Datum: 06/09/2017

Auteurs:

ir. Lisa Devriese, Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ), Lisa.Devriese@vliz.be

Prof. dr. Colin Janssen, Universiteit Gent (UGent), Colin.Janssen@UGent.be

Lectoren:

M.Sc. Hannelore Maelfait, Provincie West-Vlaanderen, Gebiedswerking Kust

dr. Kris Hostens, Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO)

M.Sc. Kathy Belpaeme, Provincie West-Vlaanderen, Gebiedswerking Kust

dr. Eric Stienen, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)

M.Sc. Francis Kerckhof, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)

M.Sc. Jan Haelters, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)

Prof. dr. Erik Toorman, Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven)

dr. Steven Vinckier, Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)

dr. Marnix Pieters, Agentschap Onroerend Erfgoed

dr. Hans Pirlet, Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)



ISBN nummer: 978-94-92043-34-4

ISSN nummer: 2295-7464

Bron foto cover: VLIZ (Leontien De Wulf)

Te citeren als:

Devriese, L. I. en Janssen, C. R. (2017). Beleidsinformerende Nota: Overzicht van het onderzoekslandschap en de wetenschappelijke informatie inzake marien zwerfvuil en microplastics in Vlaanderen. VLIZ Beleidsinformerende nota's BIN 2017_001. Oostende. 26 pp

INHOUDSOPGAVE

Context.....	5
1. Samenvatting.....	6
2. Inleiding	7
3. Aanwezigheid van zwerfvuil.....	8
a. Zwerfvuil in de Noordzee	8
b. Zwerfvuil op het strand	10
c. Zwerfvuil in rivieren	11
4. Herkomst van zwerfvuil	12
5. Impact van zwerfvuil.....	14
a. Impact op het marien ecosysteem.....	14
b. Impact op voedselveiligheid en volksgezondheid.....	15
c. Impact op andere gebruikersfuncties	18
6. Onderzoekslandschap in Vlaanderen	19
7. Hiaten in de wetenschappelijke studies & Onderzoeksnoden	21



Context

OVAM ontwikkelt momenteel een Vlaams Integraal Actieplan Marien Zwerfvuil dat in de loop van 2017 zal bekend gemaakt worden. In de context van dit actieplan werd VLIZ gevraagd om de wetenschappelijke onderbouwing te voorzien op basis van de beschikbare wetenschappelijke studies over marien zwerfvuil en microplastics in Vlaanderen, evenals een kritische reflectie vanuit de mariene onderzoekswereld naar onderzoeksnoden. Daarnaast brengt de voorliggende nota ook het Belgisch marien onderzoekslandschap inzake deze thematiek in kaart.



1. Samenvatting

In de context van het 'Vlaams Integraal Actieplan Marien Zwerfvuil' van OVAM werd VLIZ gevraagd de wetenschappelijke onderbouwing te voorzien op basis van de beschikbare wetenschappelijke studies over marien zwerfvuil en microplastics in Vlaanderen. In Vlaanderen wordt al meer dan 10 jaar onderzoek gedaan naar de aanwezigheid en mogelijke effecten van zwerfvuil in de Noordzee en op het strand. Momenteel bestaan een veertigtal A1 publicaties inzake zwerfvuil of microplastics waarvan ten minste één onderzoeker verbonden is aan een Belgische universitaire associatie of wetenschappelijke instelling. Daarnaast werd ook een kritische reflectie gevraagd vanuit de mariene onderzoekswereld naar hiaten en onderzoeksnoden.

De aanwezigheid van marien zwerfvuil is een mondiaal probleem dat blijft toenemen in alle zeeën en oceanen. Op de zeebodem van het Belgisch deel van de Noordzee kunnen tot 20 000 items zwerfvuil per km² aangetroffen worden, waarvan 90 tot 96% uit plastic afval bestaat. Ook op het strand bestaat 95,5% van het afval uit plastic. Het microscopisch plastic afval (microplastics) is eveneens abundant aanwezig in het Belgisch deel van de Noordzee.

Plastic afval kan, o.a. door verstikking of verstrikking, leiden tot de dood van talrijke zeedieren zoals walvissen en zeehonden. Microplastics worden opgenomen door een zeer brede waaier aan organismen en kunnen ook bij deze dieren leiden tot ongewenste negatieve effecten.

De aanwezigheid van microplastics in zeevoedsel en andere voedingswaren kan een bedreiging vormen voor onze voedselveiligheid. Momenteel bestaat nog geen voedingsnormen voor microplastics, en zijn niet genoeg wetenschappelijke gegevens beschikbaar om de risico's voor de volksgezondheid in te schatten.

Zowel op het vlak van fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek als in de context van het (overheids-) beleid zijn er duidelijke noden om de problematiek van zwerfvuil en microplastics in Vlaamse aquatische milieus te bestuderen en aan te pakken.



2. Inleiding

In Vlaanderen wordt al meer dan 10 jaar onderzoek verricht naar de aanwezigheid en de effecten van zwerfvuil en microplastics in het Belgisch deel van de Noordzee, op het strand en in de kustwateren. Hieronder wordt eerst stilgestaan bij de terminologie en afbakening van de thematiek. In het vervolg van de nota wordt een overzicht gegeven van de aanwezigheid, de herkomst en de mogelijke impact van zwerfvuil, inclusief macro- en microplastic.

- Marien zwerfvuil wordt gedefinieerd als elk persistent materiaal dat door de mens werd vervaardigd en rechtstreeks of niet rechtstreeks, opzettelijk of onopzettelijk, werd achtergelaten of weggegooid in het mariene milieu ([Register et al., 2007](#)). De aanwezigheid van marien zwerfvuil is een wereldwijd probleem dat nog steeds toeneemt. Naar schatting komt jaarlijks 4,8 tot 12,7 miljoen ton plastic afval in zee terecht ([Jambeck et al., 2015](#)). De Europese Commissie heeft de evaluatie van marien afval daarom als indicator opgenomen in de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS), die streeft naar een goede milieutoestand van de mariene wateren.
- Hoewel marien zwerfvuil een breed gamma aan materialen omvat (metaal, rubber, glas, keramiek, natuurlijke materialen, etc.), wordt plastic algemeen beschouwd als het meest persistent en problematisch. Het zichtbaar plastic zwerfvuil wordt ook benoemd als macroplastic. Globaal gezien blijft de plastic-productie jaarlijks toenemen (322 miljoen ton in 2015). In Europa blijft deze echter relatief stabiel met een plastic-productie van 58 miljoen ton in 2015 ([PlasticsEurope, 2016](#)).
- Plastic voorwerpen kunnen ook fragmenteren tot zeer kleine stukjes plastic, de zogenaamde microplastics¹ of nanoplastics². Dit fragmentatieproces wordt versneld door de blootstelling aan zonlicht, hoge temperaturen en wrijving zoals op het strand. Daarnaast kunnen deze microscopisch kleine plastic korreltjes ook in zee terecht komen door het gebruik verzorgingsproducten

¹ Microplastics: plastic deeltjes kleiner dan 1 mm (en groter dan 1 µm)

² Nanoplastics: plastic deeltjes kleiner dan 1 µm



(bv. scrub en shampoo) of het machinaal wassen van synthetische kledij zoals fleece. Momenteel bestaat nog geen eenduidige definitie voor microplastic. Volgens NOAA ([Arthur et al., 2009](#)) zijn microplastics stukjes plastic kleiner dan vijf millimeter, maar vele wetenschappers verkiezen kleiner dan één millimeter in deze definitie.

3. Aanwezigheid van zwerfvuil

a. Zwerfvuil in de Noordzee

In 2011 werd het drijvend afval (> 1 mm) in het Belgisch deel van de Noordzee geïnterpreteerd ([Van Cauwenberghe et al., 2013](#)). Deze studie raamde het voorkomen van drijvend afval op gemiddeld 3.875 drijvende items per km², die voor 95.7% uit plastic bestaan. De jaarlijkse ILVO-monitoring van de Noordzee heeft aangetoond dat er afhankelijk van de locatie in zee nul tot 20.000 items zwerfvuil (> 22 mm) per km² kunnen aangetroffen worden op de zeebodem ([Lauwaert et al., 2016](#)). Naar schatting bevinden zich 3.125 items zwerfvuil per km² op de zeebodem ([Van Cauwenberghe et al., 2013](#)) (Tabel 1). Uit de tussentijdse beoordeling van de OSPAR commissie blijkt dat plastic het meest voorkomend materiaal is op de zeebodem en dat de hoeveelheid marien zwerfvuil in de noordelijke Noordzee lager is dan in het Engels Kanaal, de zuidelijke Keltische Zee en het oostelijk deel van de Golf van Biskaje ([OSPAR D10, 2017](#)).

Een evaluatie van het zwerfvuil opgevist uit zee op enkele referentielocaties nabij de kust in 2010 ([Claessens et al., 2013](#)) en 2012–2016 ([Lauwaert et al., 2016](#); [Platteau et al., 2016](#)) bevestigt dat in 2010 96% en in 2012–2016 90% van het opgeviste afval uit plastic bestond. Algemeen wordt gesteld dat 60 tot 80% van het zwerfvuil in de Europese zeeën uit plastic bestaat. Plastic wordt algemeen beschouwd als het meest persistent en problematisch, vooral op de zeebodem. Naar schatting zou 94% van het plastic in zee uiteindelijk op de zeebodem belanden ([Eunomia, 2016](#)). Het meeste plastic in de Noordzee bestaat uit stukken plastic van verpakkingen of zakken en delen van visnetten.



Tabel 1: Een overzicht van de hoeveelheden zwerfvuil, macroplastic en microplastics in het Belgisch deel van de Noordzee, op de Vlaamse stranden en in zeeorganismen die gerapporteerd werden in wetenschappelijke studies.

	Locatie	Extra informatie	Aantallen	Referentie
Zwerfvuil				
	Zee	Drijvend afval	Gemiddeld 3.875 items/ km ²	Van Cauwenberghe et al., 2013
		Afval op zeebodem	Maximum 20.000 items/ km ²	Afgeleid van Lauwaert et al., 2016
			Gemiddeld 3.125 items/ km ²	Van Cauwenberghe et al., 2013
	Strand	Strandafval	Gemiddeld 64.290 items/ km	Van Cauwenberghe et al., 2013
Macroplastic				
	Zee	Drijvend plastic	Gemiddeld 3.708 items/ km ²	Afgeleid van Van Cauwenberghe et al., 2013
		Plastic op zeebodem	Maximum 18.000 items/ km ²	Afgeleid van Lauwaert et al., 2016 ; Platteau et al., 2016
	Strand	Plastic op strand	Gemiddeld 61.397 items/ km	Afgeleid van Van Cauwenberghe et al., 2013
	Noordse stormvogels	Plastic in de maag (Vlaamse stranden)	Gemiddeld 48,2 items/ maag	Claessens et al., 2013
		Plastic in de maag (Noordzee stranden)	Gemiddeld 34,5 items/ maag	Van Franeker et al., 2011
Microplastic				
	Zee	Sediment	54 – 330 microplastics/ kg	Maes et al., 2017
			Gemiddeld 97,2 microplastics/ kg	Claessens et al., 2011
	Haven	Sediment	3146 microplastics/ kg	Maes et al., 2017
	Strand	Sediment	Gemiddeld 13 microplastics/ kg	Van Cauwenberghe et al., 2013
			Gemiddeld 92,8 microplastics/ kg	Claessens et al., 2011
	Rivier	Sediment Schelde	646 – 50.124 microplastics/ kg	Van Cauwenberghe, 2015
	Mosselen	Portie, 250g vlees	Gemiddeld 90 microplastics/ portie	Van Cauwenberghe & Janssen, 2014
	Garnalen	Portie, 250g ongepeld	Gemiddeld 17 microplastics/ portie	Devriese et al., 2015
	Zeepier	Per gram weefsel	Gemiddeld 1,2 microplastics/ g	Van Cauwenberghe et al., 2015
	Zeezout	Per kg zeezout	0 – 805 microplastics/ kg	Devriese et al., 2017



Al dit macroafval in zee fragmenteert vervolgens tot veel kleinere microplastics. Momenteel is dit proces nog niet goed gekend en is het bijgevolg niet geweten hoeveel tijd precies nodig is om macroplastic te degraderen en fragmenteren tot microplastics ([Jahnke et al., 2017](#)). Wel wordt het sediment op de bodem van zeeën en oceanen erkend als accumulatiezone voor microplastics ([Van Cauwenberghe et al., 2015](#)). Een Europees onderzoeksproject MICRO heeft aangetoond dat sediment van het Belgisch deel van de Noordzee 54 – 330 microplastics per kg droog sediment kan bevatten ([Maes et al., 2017](#)). Een wetenschappelijke studie uit 2011 had eerder al soortgelijke hoeveelheden microplastics gerapporteerd in sedimenten van het Belgisch deel van de Noordzee (gemiddeld 97,2 microplastics per kg droog sediment) ([Claessens et al., 2011](#)). Sediment uit de haven van Oostende bevatte zelfs tot 3.146 microplastics per kilogram droog sediment ([Maes et al., 2017](#)). Deze microplastics bestaan vooral uit kleine synthetische vezels en in de sedimenten net voor de kust en haven worden ook opvallend veel sferische microplastics aangetroffen ([Maes et al., 2017](#)).

b. Zwerfvuil op het strand

Uit de tussentijdse beoordeling van de OSPAR commissie (2014–2015) blijkt dat op de stranden van de zuidelijke Noordzee gemiddeld 3.110 items per km aangetroffen worden ([OSPAR D10, 2017](#)). Strandobservaties in de periode 2010–2011 toonden aan dat er gemiddelde 64,3 items per meter (en dus 64.290 items per km) werden teruggevonden. Dit stemde overeen met gemiddeld 92,7 g afval per meter ([Claessens et al., 2013](#), [Van Cauwenberghe et al., 2013](#)). Ongeveer 95,5% van het strandafval bestond uit plastic, voornamelijk industriële plastic pellets³ (5 – 92%).

De hoeveelheid strandafval die in de zomer van de stranden geruimd wordt, verschilt sterk van gemeente tot gemeente. In Oostende gaat dit bijvoorbeeld over meer dan 80 ton per maand gedurende de zomer. In de winter vermindert dit tot 5 ton per maand. Andere gemeentes zoals Middelkerke verzamelen ongeveer 20 ton afval per maand tijdens de zomermaanden. Als deze cijfers uitgemiddeld worden per lineaire

³ Industriële plastic pellets: plastic korrels gebruikt in de plasticindustrie als grondstof voor de productie van plastic voorwerpen



kilometer strand in concessie, verzamelt Oostende 1–17 ton, De Panne 2–3 ton en Middelkerke 3 ton ([Belpaeme, 2003](#)).

In het zand van de Vlaamse stranden kunnen de microplastic-hoeveelheden sterk verschillen van locatie tot locatie. Dit blijkt uit twee wetenschappelijke studies waarbij [Claessens et al. \(2011\)](#) een gemiddelde hoeveelheid van 92,8 microplastics per kg droog sediment rapporteerde, en [Van Cauwenberghe et al. \(2013\)](#) een gemiddelde hoeveelheid van 13 microplastics per kg droog sediment noteerde.

c. Zwerfvuil in rivieren

Het hierboven vermelde onderzoek behandelt uitsluitend studies i.v.m. het mariene milieu. Slechts zeer weinig uitzoek is uitgevoerd naar de bronnen en de aanwezigheid van zwerfvuil/microplastics in Vlaamse waterlopen. Tijdens de periode 2012–2015 heeft de UGent een reeks verkennende studies ([Van Echelpoel, 2013–2014](#); [Cauwenberghe, 2013–2015](#); [De Troyer, 2014–2015](#); [Lecomte, 2014–2015](#)) uitgevoerd naar het voorkomen van microplastics in de boven-Schelde en naar de toevoer en uitstoot van het rioolwaterzuiveringsstation (RWZI) Destelbergen. Samenvattend kan gesteld worden dat er in de sedimenten van de Schelde concentraties van 646 tot 50.124 microplastics per kg droog sediment werden waargenomen met een duidelijke toenemende concentratie stroomafwaarts ([Van Cauwenberghe, 2015](#)). In de Leie werden microplastic concentraties van 520 tot 2.110 microplastics per kg droog sediment waargenomen, waarbij de hoogste hoeveelheden eveneens stroomafwaarts geobserveerd werden ([Van Craenenbroeck et al., 2015](#)). Deze microplastic concentraties zijn een grootteorde kleiner dan deze waargenomen in de Schelde ([Van Echelpoel, 2014](#)).

Momenteel zijn de waterzuiveringsinstallaties in Vlaanderen niet gedimensioneerd op het verwijderen van microplastics uit afvalwater. Dit blijkt ook uit het onderzoek naar de efficiëntie om microplastics te verwijderen van het RWZI Destelbergen. Dit onderzoek toonde aan dat ongeveer 50% van de microplastics die in het (ontvangen) afvalwater aanwezig waren niet door het waterzuiveringstation verwijderd werden en dus in de waterloop terecht komen ([Lecomte, 2014–2015](#); [Van Cauwenberghe, 2015](#)). Zo loosde het bestudeerde station ongeveer 260 miljoen microplastics per dag, wat



neerkomt dat elke persoon (aangesloten op dit station) ongeveer 5.500 microplastics per dag loost in het oppervlaktewater.

4. Herkomst van zwerfvuil

Zwerfvuil kan in de oceanen en zeeën terecht komen via land- en zee-gebaseerde bronnen. Algemeen wordt gesteld dat het voorkomen van zwerfvuil in zee beïnvloed wordt door scheepsvaart, input via rivieren, bevolkingsdichtheid van naburige steden en uiteraard alle menselijke activiteiten op zee ([Lauwaert et al., 2016](#)). Aangezien plastic een licht materiaal is, kan het vervoerd worden via rivieren en afvalwaterkanalen tot in zee. Bijgevolg kan het ook afkomstig zijn van een bron die zich verder landinwaarts situeert. Wind en stroming, en de geomorfologie van de zeebodem kunnen dit proces uiteraard beïnvloeden. Eens in zee kan het zwerfvuil naar de zeebodem zinken, of het kan eerst nog over een grote afstand getransporteerd worden vooraleer het de zeebodem bereikt of ergens aanspoelt. Vaak is het zeer moeilijk of zelfs onmogelijk om de oorsprong van het zwerfvuil te achterhalen, zeker wanneer het voorwerp een lange tijd in het marien milieu verbleven heeft.

Het macroafval afkomstig van visnetten is wel eenvoudig te herkennen en te klasseren. Een belangrijk deel van het opgevisst plastic afval bestaat uit visserij-gerelateerd afval zoals delen van netten, synthetische touwen en de spekking⁴ van boomkornetten. Het Fishing for Litter-proefproject heeft aangetoond dat minstens 62,5% van het opgevisste afval afkomstig is van visserij (visbakken, netten, metalen kettingen, laarzen) ([Bonne en Tavernier, 2007](#)). Aangezien de synthetische spekking van boomkornetten gefragmenteerd wordt tijdens het slepen, blijven er stukjes touwwerk achter op de zeebodem. In het SPEKVIS-project werd door onderzoekers geraamd dat er jaarlijks 90 - 130 ton spekking aangekocht wordt door Belgische vissers. Naar schatting 50% van deze hoeveelheid komt in zee terecht door slijtage of sluikestorten ([Bekaert et al., 2015](#)). Ook op de stranden van de zuidelijke Noordzee worden voornamelijk delen van visnetten en plastic stukjes teruggevonden ([JRC Technical Report, 2016](#)). Bij strandopruimacties in Vlaanderen maken touwen,

⁴ Los touwwerk op de kuil van het boomkornet dat het net beschermt tegen slijtage



visnetten en monofilament⁵ vislijnen van recreatieve of commerciële vissers vaak 20–25% van het gewicht uit van het gevonden afval ([Maelfait, 2008](#)).

Zoals reeds aangegeven is het dikwijls niet meer mogelijk om de oorsprong van plastic afval te achterhalen omwille van de lange verblijfsperiode in zee en/of op het strand. Drankkartons en verschillende kunststofverpakkingen zijn echter te koppelen aan de consumptie van etenswaren door toeristen, goed voor jaarlijks 79,13 kg per 25 meter strand (OVAM – Van Gansewinkel en Van de Velde, 2007). Tijdens de zomermaanden worden ook opvallend meer sigarettenpeuken, plastic rietjes, plastic bestek en plastic ‘versheidszakjes’ gevonden in vergelijking met de observaties tijdens de lentemaanden ([Van Cauwenberghe et al., 2013](#)). Deze voorwerpen kunnen eveneens geassocieerd worden met strandtoerisme. In Nederland bijvoorbeeld wordt geschat dat 25% van het strandafval bestaat uit consumptieverpakkingen ([JRC Technical Report, 2016](#)).

Gemiddeld 80,9% van de plastic items (op basis van aantal items) gevonden op het strand bestaat uit industriële plastic pellets ([Van Cauwenberghe et al., 2013](#)). Niet enkel een evaluatie van het strandafval, maar ook het onderzoek naar de maaginhoud van gestrande Noordse Stormvogels laat zien dat naast visserij-gerelateerd afval, het industrieel afval (en dan vooral industriële plastic pellets) een belangrijk deel van het zwerfvuil uitmaakt ([Franeker et al., 2011](#)). Uit een studie in de periode 2002–2006, bleek dat 94% van het afval in de maag van de stormvogels bestond uit gebruikersplastics (bv. plastic zakken, folie, draad stuks, nylon touw, delen van polystyreen, fragmenten van plastic flessen, party ballonnen en elastieken) en het overige deel uit industrieel plastic (bv. industriële pellets) ([Claessens et al., 2013](#)).

Een zeer klein percentage van het afval op het strand en in zee kan archeologisch relevant zijn, denk maar aan aardewerk, vuursteen, botmateriaal en metalen gebruiksvoorwerpen ([Van Haelst et al., 2016a](#); [Van Haelst et al., 2016b](#)). In de meeste gevallen zijn vondsten van synthetisch materiaal zoals rubber en plastic niet van archeologisch belang.

⁵ Monofilament: 1 enkele draad uit een synthetisch polymeer zoals nylon of polyethyleen



5. Impact van zwerfvuil

Alle grote voorwerpen uit plastic zijn goed zichtbaar en veroorzaken verscheidene vormen van negatieve impact, zowel sociaal, economisch als ecologisch. Zoals blijkt uit het voorgaande, kan het plastic afval drijven op het zeewater, zweven in de waterkolom, zich op de zeebodem bevinden of in het sediment accumuleren. Afhankelijk van de locatie kan het bijvoorbeeld benthische ecosystemen verstoren, zeedieren verstrikken of zelfs de inlaat voor koelwater bij vaartuigen blokkeren en in de schroeven van schepen draaien.

a. Impact op het marien ecosysteem

Onderzoek van gestrande vogels aan de Belgische kust toonde aan dat 0,6 % verstrikt was door zwerfvuil, voornamelijk visserij-gerelateerd afval ([Claessens et al., 2013](#)). Vooral Jan van Gent blijkt gevoelig voor verstremming. Een beoordeling van de impact van marien afval gebeurt vaak op basis van maaganalyses van zeevogels. Voor de Belgische kust worden Noordse stormvogels vaak gebruikt als indicator voor de aanwezigheid van drijvend plastic op zee. In de periode 2002–2006 werden er in totaal 188 vogels onderzocht die gestrand waren langs de Belgische kust, waarbij 98% plastic had in hun maag ([Claessens et al., 2013](#)). Voor het Noordzeegebied werden in de periode 2003–2007 1.295 stormvogels onderzocht waaruit bleek dat 95% van deze vogels plastic had in de maag ([Franeker et al., 2011](#)). Het aantal items varieert van een paar tot meer dan 100 items per vogel, met een gemiddelde van 34,5 items plastic per vogel voor vogels gevonden op de Noordzeestranden, en 48,2 items plastic voor vogels gevonden op de Vlaamse stranden ([Franeker et al., 2011](#); [Claessens et al., 2013](#)). Uit de tussentijdse beoordeling van de OSPAR commissie blijkt dat 58% van de gestrande Noordzee stormvogels meer dan 0,1 g plastic in hun maag had ([OSPAR D10, 2017](#)). Hiermee wordt het door OSPAR vooropgestelde milieudoel (maximum 10% van de stormvogels hebben meer dan 0,1 g plastic in de maag) ruimschoots overschreden.

Ook zeezoogdieren komen regelmatig in aanraking met afval waarbij sommige soorten een grotere gevoeligheid vertonen dan andere. Zo blijkt dat bruinvissen selectieve eters zijn. In magen van de gestrande bruinvissen die gevonden worden langs de Belgische kust werden tot nu toe heel weinig plastic resten teruggevonden.



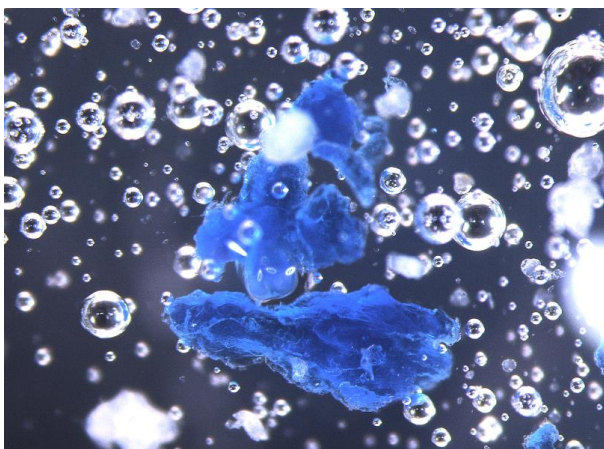
Ook zeehonden lijken geen last te hebben van plastic in de maag. Wel kunnen ze, net zoals grotere walvissen, verstrikt raken in touw of rondrijvende visnetten. Voor walvissen vormt marien zwerfvuil wel een potentieel probleem. Zo is de meest recente dwergvinvis die aanspoelde op onze stranden (Nieuwpoort, 10 maart 2013) gestorven door de opname van plastic zakken, en ook de meest recente potvis die aanspoelde (Heist, 8 februari 2012) had plastic in de maag en is er mogelijk onrechtstreeks door gestorven ([Cools et al., 2013](#)).

Microplastics kunnen eveneens een negatieve impact hebben op het marien ecosysteem wanneer deze opgenomen worden door organismen. Onderzoek van de zeepier *Arenicola marina* van de Frans-Belgische-Nederlandse kust heeft aangetoond dat deze organismen gemiddeld 1,2 microplastics per gram bevatten ([Van Cauwenberghe et al., 2015](#)). Ook mosselen, oesters en garnalen kunnen deze microplastics opnemen ([Van Cauwenberghe en Janssen, 2014](#); [Devriese et al., 2015](#)). De mossel is momenteel het meest onderzochte organisme in de context van microplastic-vervuiling ([Claessens et al., 2013](#); [Van Cauwenberghe en Janssen, 2014](#); [De Witte et al., 2014](#); [Vandermeersch et al., 2015](#); [Van Cauwenberghe et al., 2015](#)). Uit onderzoek bleek dat de opname van microplastics door garnalen in de Noordzee geen nadelig effect had op hun lengte-gewicht verhouding ([Devriese et al., 2015](#)). Ook de blootstelling van mosselen en zeepieren aan microplastics (110 microplastics per ml zeewater of g sediment) bracht geen nadelige effecten aan het licht ([Van Cauwenberghe et al., 2015](#)). Oesters die blootgesteld werden aan concentraties microplastics die veel hoger waren dan realistische milieuconcentraties (nl. 118 – 2.062 microplastics per ml zeewater) kenden echter wel nadelige effecten, vooral inzake voortplanting ([Sussarellu et al., 2015](#)).

b. Impact op voedselveiligheid en volksgezondheid

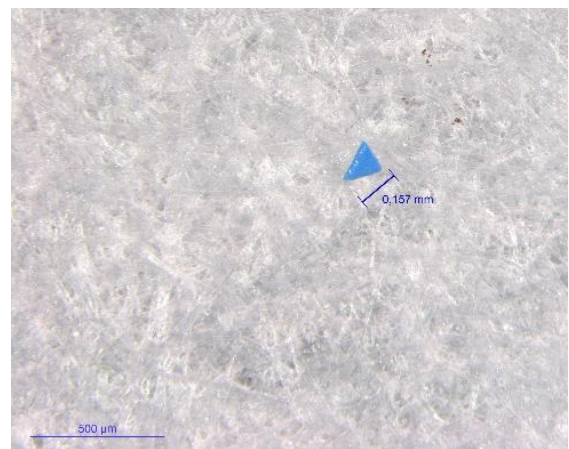
Door de opname van microplastics door bepaalde zeeorganismen, komen deze partikels ook terecht in voedingsproducten die bestemd zijn voor menselijke consumptie. Zo blijkt dan men bij een portie mosselen (250 g vlees) gemiddeld 90 microplastics opneemt ([Van Cauwenberghe en Janssen, 2014](#)). Via de consumptie van schelpdieren zoals mosselen en oester neemt de Europese liefhebber 1.800 tot zelfs 11.000 microplastics per jaar op (met een gemiddelde van 6.400 microplastics per

jaar) ([Van Cauwenberghe en Janssen, 2014](#)). Wetenschappers konden bevestigen dat ook 63% van de garnalen en 39% van de sprotten gevangen in de Noordzee microplastics opnemen ([Devriese et al., 2015](#); [Zoeter Vanpoucke, 2015](#)). De microplastics in sprot werden in de maag aangetroffen. Aangezien deze vis doorgaans wordt gekuist voor we die opeten, waarbij de maag en ingewanden worden verwijderd,



Microplastic deeltje (diameter 100 µm) in douchegeel.

Bron: VLIZ (Jonas Mortelmans)



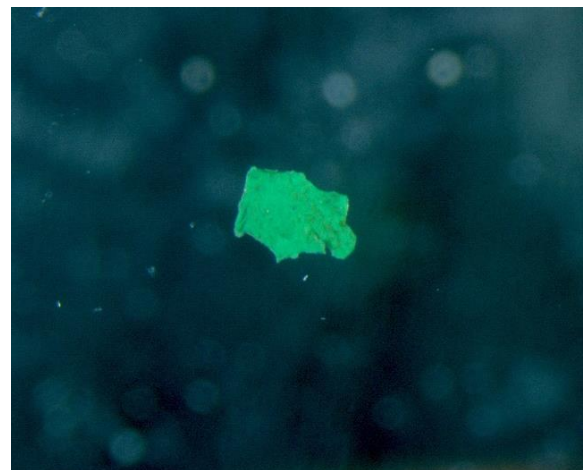
Microplastic deeltje geobserveerd in de maag van sprot.

Bron: ILVO (Lisa Devriese)



Synthetische vezel geobserveerd in zeezout bestemd voor consumptie.

Bron: ILVO (Mattias Bossaer)



Deeltje synthetische scheepsverf uit het zeewater.

Bron: ILVO (Kevin Vanhalst)

Figuur 1: Microplastics deeltjes uit douchegeel, de maag van sprot, zeezout voor consumptie en zeewater.



komen deze microplastics niet op ons bord terecht. Bij garnalen worden enkel de schaal en kop verwijderd waarbij een deel van het darmkanaal dus aanwezig blijft. Eén portie garnalen (250 g ongepeld) zou naar schatting gemiddeld 17 microplastics bevatten ([Devriese et al., 2015](#)). Daarnaast werd eveneens microplastic-contaminatie aangetroffen in zeezout op de Belgische markt ([Devriese et al., 2017](#)). Afhankelijk van het type zeezout werden tussen de 0 en 805 microplastics per kg zout aangetroffen.

De aanwezigheid van microplastics in zeevoedsel en andere voedingswaren kan een potentiële bedreiging vormen voor onze voedselveiligheid ([EFSA, 2016](#)). Onderzoekers hebben via laboratoriumexperimenten inmiddels aangetoond dat microplastics in staat zijn om zich te verplaatsen via de ruimte tussen cellen (en dus niet doorheen de cel zelf) van de menselijke darm ([Van Cauwenberghe, 2015](#)). Op basis hiervan wordt verwacht dat microplastics zich doorheen de darmwand kunnen bewegen na opname via voeding, maar momenteel zijn niet genoeg wetenschappelijke gegevens beschikbaar om dit te bevestigen. Meer onderzoek is dan ook nodig om mogelijke directe en indirecte effecten van microplastics op de volksgezondheid te identificeren. Op dit moment zijn er ook nog geen voedingsnormen voor microplastics. Deze oefening moet immers worden benaderd vanuit het perspectief van een volledige voedingsbasket, waarbij de opname van microplastics kan gebeuren via meerdere producten ([Devriese et al., 2017](#)).

Een belangrijk onderdeel van een risicobeoordeling is het bepalen van hoeveelheden waarbij geen effect op ecosystemen wordt verwacht (de zogenoemde PNEC waarden). Op basis van alle bestaande (schaarse) literatuurgegevens deden Vlaamse onderzoekers een eerste poging om deze “veilige” drempelwaarde af te leiden en stellen een voorlopige PNEC van 540 microplastics per kg sediment voor het benthos en 640 microplastics per liter zeewater voor het pelagiaal (waterkolom) voor. Onderlijnd wordt dat een meer uitgebreide risicobeoordeling nodig is aan om een meer accuraat beeld te krijgen van de risico's van microplastics voor het milieu en de volksgezondheid ([Van Cauwenberghe, 2015](#)).

Plastic zwerfvuil en microplastics blijken ook echte ‘sponsjes’ te zijn voor organische vervuulende stoffen, zoals PCB's. Op plastic afkomstig uit de Noordzee werden meer dan 250 verschillende groepen van chemische componenten gedetecteerd ([Gauquie](#)



[et al., 2015](#)). Daardoor wordt er wereldwijd gesuggereerd en/of gesteld dat plastic een vector (naar mens en milieu) is voor allerhande toxische stoffen. Een modelstudie ([Koelmans et al., 2016](#)) en laboratoriumexperimenten ([Devriese et al., 2017](#)) hebben ondertussen aangetoond dat de rol van microplastics bij de bioaccumulatie van persistente vervuilende stoffen echter beperkt is.

Daarnaast herbergt plastic afval in zee zeer specifieke gemeenschappen van micro-organismen die verschillen van die van zeewater of sediment ([De Tender et al., 2015](#); [De Tender et al., 2017](#)). Mogelijke pathogene bacteriën werden gerapporteerd op plastic afval uit de Noordzee ([Van der Meulen et al., 2015](#)). Toekomstige studies zullen moeten uitwijzen of plastic een vector (naar mens en/of milieu) kan zijn voor pathogene bacteriën en virussen, en wat de mogelijke impact is op het marien ecosysteem en de volksgezondheid ([De Tender, 2017](#)). Door de aanwezigheid van micro-organismen op plastic afval in zee wordt gesuggereerd dat deze organismen in staat kunnen zijn om plastic af te breken. Momenteel is nog geen wetenschappelijke studie beschikbaar die de biodegradatie van plastic in zee eenduidig kan aantonen ([De Tender, 2017](#)).

c. Impact op andere gebruikersfuncties

Het afval heeft ook een impact op het toerisme, vooral naar de perceptie van netheid. Zo vindt 8% van de tweedeverblijvers dat de netheid van het strand en 17% de netheid op straten en pleinen aan de kust een probleem ([Verhaeghe en Vandaele, 2016](#)). Op het strand zelf zijn er jaarlijks wel snijwonden, maar dat is eerder te wijten aan glas (informatie van de strand EHBO posten).

Bij een bevraging van de kustgemeentes blijkt dat de kost om het strand van een gemeente net te houden gemiddeld €32.375 per jaar bedraagt ([Claessens et al., 2013](#)). De gemeentes gaven ook aan dat die kost stijgt omwille van de verhoging van de arbeidskost, verhoogde kost om het afval af te voeren en de breder wordende stranden. Het inzetten van een strandreiniger kost gemiddeld €144,40 per uur ([Doomen et al., 2009](#)).



Ook bleek uit een bevraging van een 11-tal vissers in 2010, dat 8 vissers jaarlijks een 1 of meerdere propellers hadden die verstrikt geraakten in afval ([Claessens et al., 2013](#)).

6. Onderzoeklandschap in Vlaanderen

In Vlaanderen wordt reeds vanaf 2005 onderzoek gedaan naar het voorkomen en de effecten van zwerfvuil en microplastics op het strand en in zee. Dit blijkt ook uit de 39 mariene A1 publicaties (i.e. publicaties opgenomen in [Web of Science](#)) inzake zwerfvuil of microplastics waarvan ten minste één onderzoeker verbonden is aan een Belgische universitaire associatie of wetenschappelijke instelling. Echter, slechts 13 van deze A1 publicaties rapporteren zwerfvuil of microplastics in Belgische wateren. Daarnaast zijn ook talrijke (project)rapporten geschreven die eveneens hebben bijgedragen aan de kennisopbouw.

Tabel 2 biedt een overzicht van de experts en onderzoeksgroepen inzake het onderzoek naar zowel het voorkomen als de effecten van zwerfvuil en (micro)plastic in mariene milieus, verbonden aan universitaire associaties en wetenschappelijke instellingen in Vlaanderen/België. De in Tabel 2 weergegeven expertise werd opgesteld op basis van de beschikbare publicaties en onderzoeksprojecten. Uit dit overzicht blijkt dat het onderzoek in Vlaanderen/België een brede waaier aan expertise dekt: opvolgen van vervuiling in het aquatisch milieu, mariene organismen of voeding; het implementeren van EU-richtlijnen (e.g. KRMS); ecotoxicologie; burgerwetenschappen en sensibilisatie; transportmodellering; impact op de ecologie, etc. Figuur 2 geeft de internationale samenwerking weer op basis van de 39 A1 publicaties waarbij Belgische onderzoekers betrokken waren. Met onderzoekers uit de buurlanden Frankrijk (31%) en Nederland (23%) werd het meest samengewerkt.

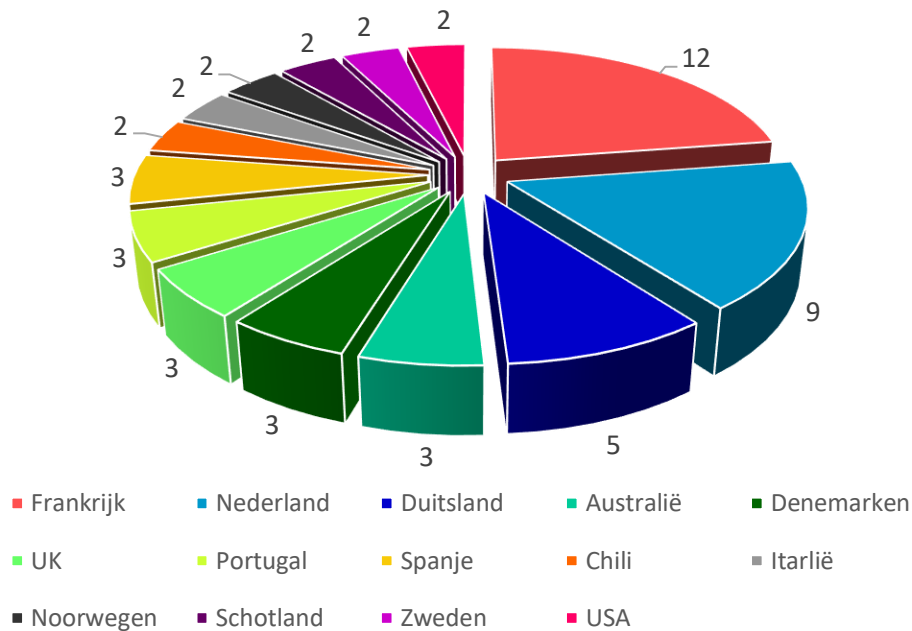
Een overzicht van de (ons bekende) afgeronde en lopende onderzoeksprojecten en contractonderzoek inzake marien zwerfvuil en microplastics in Vlaanderen/België wordt weergegeven in Bijlage 1.



Tabel 2: onderzoeksgroepen verbonden aan universitaire associaties en wetenschappelijke instellingen in Vlaanderen/België

Universiteit, instituut of organisatie	Afdeling, Vakgroep of laboratorium	Onderwerp	Expert
Universiteit Gent (UGent)	Laboratory of Environmental Toxicology and Aquatic Ecology	Ecotoxicologie, impact van microplastic opname, monitoring van microplastic vervuiling	Prof. dr. Colin Janssen
	Mariene Biologie	Mariene ecologie	dr. Carl van Colen
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO)	Aquatisch Milieu en Kwaliteit	Milieumonitoring in de Noordzee, inclusief marien zwerfvuil	dr. Kris Hostens
		Voedselveiligheid en traceerbaarheid, microplastic opname	dr. Johan Robbens
		Polluenten op plastic afval	dr. Bavo De Witte
Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)	OD Natuur	Opvolgen effecten van zwerfvuil op zeezoogdieren	Jan Haelters
		Monitoring van afval op strand	Francis Kerckhof
		Opvolging van KRMS descriptor 10	dr. Koen Parmentier
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)	Ecosysteemdiversiteit	Opvolgen afval in maag gestrande zeevogels en aantal verstrengelde zeevogels	dr. Eric Stienen
Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)	Communicatie	Sensibilisering in het kader van Planeet Zee	Evy Copejans
		Burgerwetenschappen in het kader van SeaWatch-B	dr. Jan Seys
	Infrastructuur	Ondersteuning bij onderzoeksprojecten	dr. Andre Cattrijsse
	Onderzoek	Ecotoxicologie, monitoring van microplastic & marien zwerfvuil	dr. Michiel Vandegehuchte
	Beleidsinformatie	Voorkomen en impact van microplastics en zwerfvuil	Lisa Devriese
KU Leuven	Afdeling Hydraulica	Transportmodellering	Prof. dr. Erik Toorman
			Prof. dr. Jaak Monbaliu
Universiteit Antwerpen	Systemisch Fysiologisch en Ecotoxicologisch Onderzoek	Ecotoxicologie	Prof. dr. Ronny Blust
Universiteit Luik	Laboratoire d'Océanologie	Zooplankton ecologie	dr. Amandine Collignon
		Microplastic opname door vissen	France Collard

Internationale samenwerking



Figuur 2: Internationale samenwerking in de context van de 39 A1 publicaties inzake zwerfvuil en microplastics waarvan ten minste één onderzoeker verbonden is aan een Belgische universitaire associatie of wetenschappelijke instelling. De samenwerking wordt weergegeven als aantal publicaties per land.

7. Hiaten in de wetenschappelijke studies & Onderzoeksnoden

De focus van dit deel van de nota met de identificatie van onderzoeksnoden ligt in de eerste plaats op het onderzoek in Vlaanderen. Voor een uitgebreide stand van zaken in de context van het onderzoek naar het voorkomen en de effecten van (micro)plastics, wordt verwezen naar de GESAMP rapporten ([GESAMP, 2015](#); [GESAMP, 2016](#)); en voor bronnen van marien zwerfvuil naar het JRC rapport ([JRC Technical Report, 2016](#)).

Uit de lijst van experts (Tabel 2), onderzoeksprojecten (Bijlage 1) en de internationale wetenschappelijke literatuur blijkt dat er een groeiend aantal instellingen in Vlaanderen/België onderzoek verrichten naar het voorkomen, het gedrag en de



effecten van zwerfvuil en microplastics. Zoals reeds gesteld is bijna al dit onderzoek gericht op het marien milieu.

Zowel op het vlak van fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek als in de context van (overheids-)beleid zijn er duidelijke noden om de problematiek van de aanwezigheid van zwerfvuil en microplastics in Vlaamse aquatische milieus te bestuderen en aan te pakken.

De volgende onderzoeksnoden werden geïdentificeerd:

- Gefocust en multidisciplinair onderzoek gerelateerd aan de problematiek in Vlaanderen/België, gebruikmakend van bestaande internationale kennis, methoden en technologieën;
- Het vergaren van internationale kennis en het ontwikkelen van internationale methoden en technologieën om de kleinste fractie microplastics en nanoplastics te bemonsteren, identificeren en kwantificeren;
- Het opstellen van een uitgebreid en lange-termijn monitoringsprogramma in zowel het mariene milieu als in de Belgische waterlopen naar de bronnen, de aanwezigheid, het gedrag en de effecten van zwerfvuil en microplastics. Dit kan deel uitmaken van, maar mag niet beperkt zijn tot, de monitoring die in het kader van EU-wetgeving voorzien wordt (maar nog niet geïmplementeerd is). Deze monitoring is cruciaal voor het opvolgen van beleidsacties inzake deze problematiek;
- De ontwikkeling van een batterij aan monitoring- en testtechnieken, op basis van het reeds ruime (internationaal beschikbare) aanbod van (eenvoudige) meet- en evaluatietechnieken, die kunnen ingezet worden in deze monitoringsprogramma's. Deze technieken moeten de hoeveelheid en aard van afval/microplastics in water, sediment, biota (kritische biologische indicatoren) en levensmiddelen (menselijke gezondheid) efficiënt kunnen meten;
- De ontwikkeling van een risico-beoordelingskader en de nodige technieken/modellen om de risico's voor mens en milieu kwantitatief te beoordelen;



- Gekoppelde ecologische en socio-economische studies die de impact van beleidsopties inzake de reductie van de zwerfvuil en microplastics problematiek kunnen evalueren.



Bijlage 1: Overzicht van de (ons bekende) afgeronde en lopende onderzoeksprojecten en contractonderzoek inzake marien zwerfvuil en microplastics in Vlaanderen/België.

Project	Financiering	Looptijd	BE Partner	Doel van het onderzoek (BE partner)	Voorkomen	Opname	Toxicologie	Socio-Economisch	Voedsel-veiligheid	Volks-gezondheid	Andere
AS-MADE	Belspo	2009–2011	UGent, VLIZ, INBO	Aanwezigheid van zwerfvuil in zee en op het strand. Opname van zwerfvuil. Financiële impact van zwerfvuil gebaseerd op opruimen en voorkomen.	x	x		x			
PhD Lisbeth Van Cauwenberghe	IWT	2012–2015	UGent	Voorkomen en impact van microplastics, inclusief risico's voor de mens	x	x	x	x	x	x	
MICRO	InterReg 2 Zeeën	2012–2014	ILVO	Voorkomen en impact van microplastics op het mariene ecosysteem in het 2 Zeeën gebied.	x	x		x			x
CleanSea	EU 7KP	2013–2015	ILVO	Samenstelling, voorkomen en bemonstering van marien zwerfvuil (inclusief microplastics). Strategieën om deze problematiek aan te pakken.	x	x	x	x			x
ECSafeSEAFOOD	EU 7KP	2013–2017	UGent, ILVO	Aanwezigheid van microplastics (en andere contaminanten) in seafood (bv mosselen)		x			x		x
PhD Caroline De Tender	EV-ILVO	2014–2017	ILVO	Onderzoek naar de gemeenschap van bacteriën en schimmels op plastic afval in zee							x



Project	Financiering	Looptijd	BE Partner	Doel van het onderzoek (BE partner)	Voorkomen	Opname	Toxicologie	Socio-Economisch	Voedsel-veiligheid	Volks-gezondheid	Andere
MSc onderzoek GhEnToxLab	UGent	2012-2015	UGent	Onderzoek naar microplastics in rivieren en rioolwaterzuiveringsinstallaties	x			x			
FOD Zeezout	FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu	2016	ILVO	Aanwezigheid van microplastics in zeezout voor humane consumptie	x				x		
Spekvis	EVF	2013-2014	ILVO	Op zoek naar duurzame alternatieven voor spekking				x			x
WEATHER-MIC	JPI Oceans, Belspo	2016-2018	KULeuven	Transport van microplastics (hydrodynamische modellen)	x		x				x
EPHEMARE	JPI Oceans, Belspo	2016-2018	UA	Ecotoxicologische effecten van microplastics op pelagische en benthische ecosystemen		x	x				x
BASEMAN	JPI Oceans, Belspo	2016-2018	Universiteit Luik	Opstellen van standaard methode voor microplastic analyse in Europese wateren	x						
PLASTOX	JPI Oceans, Belspo	2016-2018	UGent	Directe en indirecte ecotoxicologische impact van microplastics op mariene organismen		x	x				x
Fishing for litter	EFMZV	2007-heden	FOD Leefmilieu, rederscentrale, KIMO	Inzicht krijgen in de samenstelling van het afval uit zee, sensibilisering, afvalinzameling	x			x			



Project	Financiering	Looptijd	BE Partner	Doel van het onderzoek (BE partner)	Voorkomen	Opname	Toxicologie	Socio-Economisch	Voedsel-veiligheid	Volks-gezondheid	Andere
SeaWatch-B Citizen Science	VLIZ filantropie	2015 - heden	VLIZ	Burgerwetenschapsproject. Eén van de 10 gevolgde variabelen is plastic afval op het strand.	x						
Monitoring en ingrepen op zwerfvuil de Leie	OVAM	2014-2015	eCOAST, UGent	Inzicht krijgen in de hoeveelheden drijvend zwerfvuil en microplastics in de Leie, en aanleveren van mogelijke maatregelen	x			x			
Sea Change	BG-13 EU H2020	2015-2018	VLIZ	Het doel van Sea Change is het onderzoeken van hoe men de oceaangeletterdheid bij de Europese burger kan verhogen. Marien afval is daarbinnen één van de thema's die gebruikt wordt als 'test case'.				x			x