



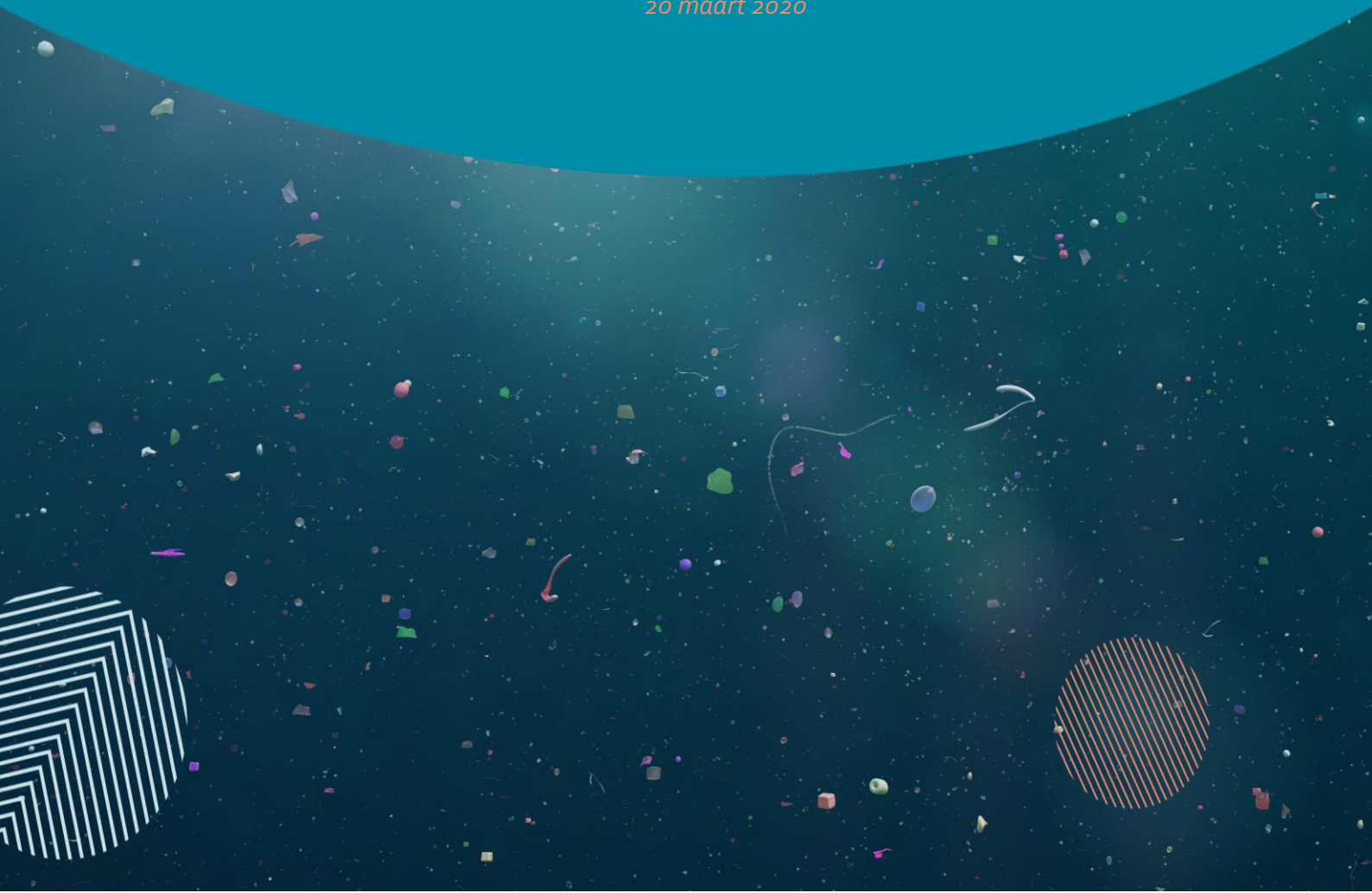
Vlaams Instituut voor de Zee vzw
Flanders Marine Institute



Overzicht van het onderzoekslandschap en de wetenschappelijke informatie inzake (marien) zwerfvuil en microplastics in België

Beleidsinformerende nota

20 maart 2020



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 Dienst Marien Milieu in het kader van het VLIZ-mandaat in de nationale werkgroep marien zwerfvuil om jaarlijks de wetenschappelijke informatie inzake (marien) zwerfvuil en microplastics in België te updaten.

Datum: 20/03/2020

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. Bavo De Witte, Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO)

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

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

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

dr. Marnix Pieters, Agentschap Onroerend Erfgoed

M.Sc. Jivan Dasgupta, Universiteit Gent (UGent)

dr. Carl Van Colen, Universiteit Gent (UGent)

Prof. dr. Karen Smeets, Universiteit Hasselt (UHasselt)

M.Sc. Bert Teunkens, Universiteit Antwerpen (UAntwerpen)

M.Sc. Piet De Baere, Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM)

M.Sc. Els Knaeps, VITO

dr. Gert Everaert, Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ)

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

Met dank aan Heike Lust, Chilekwa Chisala, en Zohra Bouchti voor hun ondersteuning.

ISBN nummer: 9789492043887

ISSN nummer: 2295-7464

Bron foto cover: Shutterstock

Te citeren als:

Devriese, L. I. en Janssen, C. R. (2020). Beleidsinformerende Nota: Overzicht van het onderzoekslandschap en de wetenschappelijke informatie inzake (marien) zwerfvuil en microplastics in België. VLIZ Beleidsinformerende nota's BIN 2020_001. Oostende. 45 pp

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	6
1. Inleiding	7
2. Aanwezigheid van zwerfvuil.....	9
a. Zwerfvuil in de Noordzee	9
Macro-afval	9
Microplastic	10
b. Zwerfvuil op het strand	12
Macro-afval	12
Microplastic	14
c. Zwerfvuil in rivieren.....	14
Macro-afval	14
Microplastic	15
d. Herkomst van zwerfvuil in het marien milieu	16
e. Remediatie van zwerfvuil en microplastics	21
Macro-afval	21
Microplastic	22
3. Impact van zwerfvuil.....	22
a. Impact op het marien ecosysteem.....	22
b. Impact op het zoetwaterecosysteem	27
c. Impact op voedselveiligheid en volksgezondheid	28
d. Impact van zwerfvuil op andere gebruikersfuncties.....	31
4. Onderzoekslandschap in Vlaanderen	33
5. Hiaten in de wetenschappelijke studies & onderzoeksnoden	36
Bijlage 1	40
Bijlage 2.....	42

Samenvatting

In de context van de nationale werkgroep marien zwerfvuil, gecoördineerd door FOD Leefmilieu (Dienst Marien Milieu), werd VLIZ gevraagd om de wetenschappelijke onderbouwing te voorzien voor wat betreft de beschikbare wetenschappelijke studies over (marien) zwerfvuil en microplastics in België. Daarnaast brengt de voorliggende nota het Belgisch (marien) onderzoekslandschap inzake deze thematiek in kaart en wordt ingegaan op de onderzoeksnoden.

In België wordt als sinds 2002 onderzoek gedaan naar de aanwezigheid en mogelijke effecten van zwerfvuil in de Noordzee en op het strand. Momenteel bestaan een zestigtal A1-publicaties inzake zwerfvuil of microplastics waarvan ten minste één onderzoeker verbonden is aan een Belgische universitaire associatie of wetenschappelijke instelling.

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 worden gemiddeld 126 items per km² aangetroffen. Op de Vlaamse stranden worden gemiddeld 137 items zwerfvuil per 100 meter vloedlijn genoteerd. Zowel op de zeebodem als op het strand bestaat het overgrote deel (respectievelijk 90 en 80%) van het afval uit plastic. Een kwantificatie van de plastic flux naar zee (via onder meer rivieren en havens) werd momenteel nog niet doorerekend voor Vlaanderen. Het microscopisch plastic afval (microplastics) is eveneens abundant aanwezig in het Belgisch deel van de Noordzee. Ondertussen zijn de eerste stappen gezet richting routinematige monitoring van microplastics, maar de detectie en kwantificatie van de kleinste fractie microplastics en nanoplastics vormen nog steeds een uitdaging voor de onderzoekers.

Plastic afval kan, o.a. door verstikking of verstriking, leiden tot de dood van talrijke zeedieren zoals walvissen, zeevogels en zeehonden. Microplastics worden opgenomen door mariene organismen en kunnen via het zeevoedsel op ons bord terecht komen. Momenteel bestaan nog geen voedingsnormen voor microplastics. Om de risico's voor de volksgezondheid in te schatten zijn er meer wetenschappelijke gegevens en gestandaardiseerde methodes noodzakelijk.

Vanuit het (overheids-)beleid zijn er duidelijke noden om de problematiek van de aanwezigheid van zwerfvuil en microplastics in het milieu in België te bestuderen en aan te pakken. Zowel het Vlaams ([OVAM, 2017](#)) als federaal ([De Backer, 2017](#))

actieplan zetten in op maatregelen om marien zwerfvuil te reduceren (incl. preventie). Gezien het maatschappelijk belang van deze problematiek, groeit ook bij spelers uit de Blauwe Economie het bewustzijn om in te zetten op innovatieve oplossingen voor marien zwerfvuil en microplastics (o.a. via de werking van de Blauwe Cluster).

1. Inleiding

In België wordt al sinds 2002 onderzoek verricht naar de aanwezigheid en de effecten van zwerfvuil en microplastics in België. Dit onderzoek bestrijkt het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ), inclusief de kustwateren, en de stranden. Hieronder wordt eerst stilgestaan bij de terminologie en afbakening van de thematiek (zie ook: [Devriese en Janssen, 2017](#); [Devriese en Janssen, 2019](#)). Verder in de nota wordt een overzicht gegeven van de aanwezigheid, de herkomst en de mogelijke impact van zwerfvuil, inclusief microplastic. Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de diverse Belgische onderzoeksprojecten, alsook van de experten en onderzoeksgroepen inzake het onderzoek naar het voorkomen en de effecten van zwerfvuil en (micro)plastic in België. De nota wordt afgesloten met de formulering van de onderzoeksnoten met betrekking tot microplastics en zwerfvuil in België.

- 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 en in het marien milieu is terechtgekomen ([Register et al., 2007](#)). Hoewel marien zwerfvuil een breed gamma aan materialen omvat (metaal, rubber, glas, keramiek, natuurlijke materialen, etc.), wordt plastic algemeen beschouwd als het meest problematisch. Het zichtbaar plastic zwerfvuil wordt ook macroplastic genoemd.
- Globaal gezien blijft de plasticproductie jaarlijks toenemen, sinds 2011 met ongeveer 11,5 miljoen ton per jaar (globale productie: 359 miljoen ton in 2018). In Europa is de jaarlijkse productie sinds 2011 stabiel rond de 60 miljoen ton (EU productie: 61.8 miljoen ton in 2018) ([PlasticsEurope, 2019](#)). Algemeen wordt geschat dat wereldwijd jaarlijks tot 12,7 miljoen ton plastic afval in zee terechtkomt ([Jambeck et al., 2015](#)).
- De Europese Commissie heeft de evaluatie van marien afval als indicator opgenomen in de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS), die streeft naar een goede milieutoestand van de mariene wateren. Momenteel ontbreekt

zwerfvuil in de uitwerking van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), die streeft naar het veiligstellen van de watervoorraden en de waterkwaliteit in Europa en het reduceren van de gevolgen van overstromingen en perioden van droogte.

- Plastic voorwerpen kunnen fragmenteren tot zeer kleine stukjes plastic, de zogenaamde microplastics¹ of nanoplastics². Dit fragmentatieproces wordt versneld door de blootstelling aan zonlicht en UV-licht, hoge temperaturen, golfwerking of wrijving zoals het heen en weer schuren op het strand. Daarnaast kunnen microscopisch kleine plastic deeltjes ook rechtstreeks in zee terechtkomen via het gebruik van verzorgingsproducten (bv. scrub en shampoo) of het machinaal wassen van synthetische kledij (bv. fleece). Momenteel bestaat nog geen eenduidige definitie voor microplastics. Volgens NOAA ([Arthur et al., 2009](#)) zijn microplastics stukjes plastic kleiner dan vijf millimeter, maar veel wetenschappers verkiezen kleiner dan één millimeter als definitie.

Op dit moment wordt op meerdere niveaus actie ondernomen tegen (marien) zwerfvuil ([Devriese et al., 2018](#); [Dasgupta 2019](#); Bijlage 1). Een van de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen (SDG14 – Leven in het water) omvat: tegen 2025 de vervuiling van de zee voorkomen en in aanzienlijke mate verminderen, in het bijzonder als gevolg van activiteiten op het land, met inbegrip van vervuiling door marien zwerfvuil. Om deze doelstelling te kunnen realiseren is een grondige kwantificatie en evaluatie nodig van de huidige toestand van de plasticproblematiek. Ook SDG 12 (Verantwoorde consumptie en productie) stelt tegen 2030 de afvalproductie aanzienlijk te beperken via preventie, vermindering, recyclage en hergebruik. In het kader van de nieuwe Europese Plastic Strategie stelde de Europese Commissie recent nog nieuwe regels voor die het gebruik van wegwerpplastic sterk moeten verminderen. Ook de Openbare Vlaamse Afval Maatschappij (OVAM) heeft een Vlaams actieplan opgesteld met maatregelen om marien zwerfvuil aan te pakken ([OVAM, 2017](#)). Op federaal niveau lanceerde de toenmalige Staatssecretaris (nu minister) voor de Noordzee ook een actieplan om marien zwerfvuil te bestrijden, een stap in de richting van een totaalaanpak ([De Backer, 2017](#)). In 2016 werd de Nationale Werkgroep Marien Zwerfvuil opgericht (coördinatie Dienst Marien Milieu), en in 2019

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

² Nanoplastics: plastic deeltjes kleiner dan 1 µm

vond de eerste Vlaamse Stuurgroep Marien Zwerfvuil (coördinatie OVAM) plaats. Een deel van de maatregelen uit het Vlaams actieplan krijgt een operationele uitrol binnen het Vlaams Kunststoffenplan (zie: ontwerptekst '[Uitvoeringsplan Kunststoffen 2019-2024](#)').

In 2018 werd door het Agentschap Innoveren en Ondernemen van de Vlaamse overheid een nieuwe speerpuntcluster '[Blauwe Cluster](#)' goedgekeurd. Deze Blauwe Cluster heeft als doel innovatieve projecten uit te werken die het economisch potentieel van onze Noordzee aanspreken. Het Domein '[Oceaanvervuiling en afvaloplossingen](#)' richt zich onder meer op R&D activiteiten, gekoppeld met innovatie, economische valorisatie en maatschappelijk belang, die kunnen bijdragen tot oplossingen van verschillende aspecten gerelateerd aan plastic zwerfvuil. Om het transport van plastic zwerfvuil naar zee in kaart te brengen in Vlaanderen werd een cSBO projectvoorstel 'PLUXIN – *Plastic Flux for Innovation and Business Opportunities in Flanders*' ingediend bij VLAIO (Blauwe Cluster). In het kader van dit project willen wetenschappers ook vernieuwende technieken, zoals 'remote sensing' technieken toepassen voor de detectie van zwerfvuil in water. Het PLUXIN-platform met actoren uit kennisinstellingen, industrie, burgers en beleid zal noodzakelijk kennis aanreiken voor het initiëren van innovatie om plastic zwerfvuil te reduceren in Vlaanderen.

2. Aanwezigheid van zwerfvuil

a. Zwerfvuil in de Noordzee

Macro-afval

In 2011 werd het drijvend afval (> 1 mm) in het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) voor het eerst geïnventariseerd ([Van Cauwenberghe et al., 2013](#)). Deze studie berekende dat er gemiddeld 3.875 items drijvend plastic per km² aanwezig in dit gedeelte van de Noordzee. 95,7% van dit afval bestaat uit plastic. Tot op heden werden geen nieuwe studies gepubliceerd over drijvend afval in het BNZ.

Een nieuwe strategie die momenteel onderzocht en ontwikkeld wordt om plastic zwerfvuil in zee op te sporen bestaat eruit gebruik te maken van satellietdata en *remote sensing* technieken. Hierbij wordt plastic vanuit de lucht (bijvoorbeeld met drones) of ruimte gedetecteerd op basis van reflectie (bv. [Marinez-Vicente et al., 2019](#); [HyPeR-project](#)). Verwacht wordt dat deze technieken significant zullen bijdragen tot de kennisvergaring over de bronnen, de patronen en accumulatiegebieden van plastic in het milieu.

Het macroafval dat aanwezig is op de zeebodem van het BNZ vertoont variatie, zowel in de tijd als ruimte. De gerapporteerde hoeveelheden op de zeebodem zijn afhankelijk van de gebruikte methode (bv. maaswijdte van het visnet). In de periode van 2012 tot en met 2014 werden gemiddeld 126 ± 67 afvalitems/km² gerapporteerd voor het BNZ (gebruik makend van een boomkor van 4 m voorzien van een net met een maaswijdte in de kuil van 40 mm) ([Belgische Staat, 2018](#)). Een andere studie waarbij een net met kleinere maaswijdte gebruikt werd (kuil 10 mm), schat dat er zich gemiddeld 3.125 ± 2.830 items zwerfvuil per km² op de zeebodem bevinden ([Van Cauwenberghe et al., 2013](#)) (Tabel 1). Gebruik makende van een net met maaswijdte in de kuil van 20 mm (en een boomkor van 8 m), werden er op de baggerloswallen van Zeebrugge Oost en Oostende hoge aantallen afvalitems waargenomen, tot 4100 ± 6500 items per km². Dit is waarschijnlijk niet alleen een effect van het lossen van baggerspecie, maar ook van de sedimentatieprocessen in deze gebieden ([Belgische Staat, 2018](#)).

Uit monitoring in de kustwateren (2013–2016) kon afgeleid worden dat meer dan 90% van het afval op de zeebodem uit plastic bestaat ([Belgische Staat, 2018](#)). Ook 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 IA, 2017](#)). Algemeen wordt gesteld dat ongeveer 80% van het zwerfvuil in de Europese zeeën uit plastic bestaat. Plastic wordt algemeen beschouwd als het meest problematisch van alle afval, vooral op de zeebodem. Naar schatting zou 94% van het plastic in zee uiteindelijk op de zeebodem belanden, 4% zou aanspoelen op de kust en slechts 1% van het plastic drijft ([Eunomia, 2016](#)).

Microplastic

Het macroplastic 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 te fragmenteren tot microplastics ([Jahnke et al., 2017](#)). In het [WEATHER-MIC project](#) ([Jahnke et al., 2019](#)) werd onderzoek gedaan naar de verweringsprocessen van (micro)plastic en de sedimentatie van de kleine plastic deeltjes. Het is ondertussen gekend dat microplastics in het sediment van zeebodem accumuleren ([Van Cauwenberghe et al.,](#)

[2015](#)), en dat microplastics van de bovenste sedimentlagen van de zeebodem verder in de diepere lagen kunnen getransporteerd worden ([Moereels, 2018–2019](#)). Hoe dit transport gefaciliteerd wordt, zal verder opgenomen worden in het [HOTMIC](#)–project (JPI Oceans) over de horizontale en verticale distributie van microplastics in oceanen.

Het sediment van het BNZ bevat 54 tot 330 microplastics³ per kg droog sediment ([Maes et al., 2017](#)) (Tabel 1). Een wetenschappelijke studie uit 2011 had eerder al soortgelijke hoeveelheden microplastics gerapporteerd in sedimenten van het Belgisch deel van de Noordzee (gemiddeld $97,2 \pm 37,2$ microplastics per kg droog sediment) ([Claessens et al., 2011](#)). In 2017 werd gemiddeld $39,4 \pm 16,7$ microplastics per kg droog sediment genoteerd voor het sublitorale zeegebied ([Ryckebusch, 2017–2018](#)). 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](#)). In 2019 is een EFMZV⁴–project (Marine Plastics) gestart om ook het microafval in de Belgische visserijgebieden in kaart te brengen (ILVO, KBIN). In het BASEMAN–project (JPI Oceans) werden de beschikbare methodes voor microplastics geëvalueerd met als doel standaarden en gevalideerde methodes voor te stellen voor microplastics in sediment ([Frias et al., 2018](#)) en zeewater ([Gago et al., 2018](#)). Richtlijnen voor de monitoring van microplastics werden in 2018 opgesteld en vervolgens verder verfijnd in 2019 door de [ICES WGML](#) expertengroep (ICES⁵–werkgroep over marien zwerfvuil en microplastics). Het nieuwe [ANDROMEDA–project](#) (JPI Oceans) zal zich verder toespitsen op analytische methodes voor de kwantificatie van micro– en nanoplastics in zee.

³ De gebruikte methode heeft een invloed op de grootteklasse van microplastics die meegenomen worden in de analyse ($> 5 \mu\text{m}$, $> 50 \mu\text{m}$ of $>100 \mu\text{m}$), waardoor de aantallen microplastic deeltjes onderling niet/moeilijk vergeleken kunnen worden.

⁴ Europees Fonds voor Maritieme Zaken en Visserij (EFMZV)

⁵ The International Council for the Exploration of the Sea (ICES)

Tabel 1: Een overzicht van de hoeveelheden zwerfvuil, macro- en microplastics in het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ), op de Vlaamse stranden en in rivieren die gerapporteerd werden in wetenschappelijke studies.

Locatie	Extra informatie	Aantallen	Referentie
Zwerfvuil			
Zee	Drijvend afval	Gemiddeld 3.875 ± 2.724 items per km ²	Van Cauwenberghe et al., 2013
		Gemiddeld 126 ± 67 items per km ²	Belgische Staat, 2018
		Gemiddeld 3.125 ± 2.830 items per km ²	Van Cauwenberghe et al., 2013
		Tot 4100 ± 6500 items per km ²	Belgische Staat, 2018
	Strandafval	Gemiddeld 6.429 ± 6.767 per 100 m	Van Cauwenberghe et al., 2013
		Gemiddeld 137 items per 100 m	Belgische Staat, 2018
Rivier	Drijvend afval (Leie)	Gemiddeld 30.000 items per km ²	Van Craenenbroeck et al., 2015
Microplastic			
Zee	Sediment	54 – 330 microplastics per kg	Maes et al., 2017
		Gemiddeld $97,2 \pm 18,6$ microplastics per kg	Claessens et al., 2011
		Gemiddeld $39,4 \pm 16,7$ microplastics per kg	Ryckebusch, 2017–2018
	Haven	3146 microplastics per kg	Maes et al., 2017
		Tot $390,7 \pm 32,6$ microplastics per kg	Claessens et al., 2011
		Gemiddeld $166,7 \pm 92,1$ microplastics per kg	Claessens et al., 2011
	Strand	Gemiddeld 13 ± 9 microplastics per kg	Van Cauwenberghe et al., 2013
		Gemiddeld $92,8 \pm 37,2$ microplastics per kg	Claessens et al., 2011
	Rivier	Water (Schelde)	Van Echelpoel, 2014
		Sediment (Schelde)	Van Cauwenberghe, 2015
			Van Echelpoel, 2014
		Water (Leie)	Van Craenenbroeck et al., 2015
			Van Craenenbroeck et al., 2015
		Sediment (Leie)	Van Craenenbroeck et al., 2015

b. Zwerfvuil op het strand

Macro-afval

Uit de tussentijdse beoordeling van de OSPAR-commissie (2014–2015) blijkt dat op de stranden van de zuidelijke Noordzee gemiddeld 311 items per 100 meter aangetroffen worden in de vloedlijn ([OSPAR IA, 2017](#)). De totale hoeveelheid afval op

de Vlaamse stranden fluctueert enorm door grote schommelingen in zowel het aanspoelen als het achterlaten van afval ([Belgische Staat, 2018](#)). Voor de periode 2002–2006 werden gemiddeld 120 items aangetroffen per 100 meter, en voor de periode 2012–2016 waren dat gemiddeld 137 items per 100 meter. Uit deze monitoring kon afgeleid worden dat ongeveer 80% van het strandafval uit plastic bestaat ([Belgische Staat, 2018](#)). Er werd geen merkbare verandering van de totale hoeveelheden afval waargenomen, in overeenkomst met de waarnemingen in de zuidelijke Noordzee ([OSPAR IA, 2017](#)). Andere strandobservaties in de periode 2010–2011 toonden aan dat er gemiddelde 64,3 items per meter (en dus 64.290 ± 67.670 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 de items strandafval bestond uit plastic, zoals bijvoorbeeld industriële plastic pellets⁶.

In 2007 publiceerde OVAM een studie over het zwerfvuil in Vlaanderen waarbij het strand en de zeedijk opgenomen werden als ‘proefstroken’. Deze studie vermeldt dat het afval op de zeedijk vergelijkbaar is met dat in winkelstraten. De hoeveelheid zwerfvuil en het sluikestorten op de stranden hangt nauw samen met het toeristische hoogseizoen (OVAM, 2007).

De hoeveelheid strandafval die in de zomer van de stranden geruimd wordt, verschilt sterk van gemeente tot gemeente. In Blankenberge en Oostende gaat dit bijvoorbeeld over respectievelijk meer dan 50 en 80 ton per maand gedurende de zomer (gegevens via databank Provincie West-Vlaanderen). In de winter vermindert de geruimde hoeveelheid in Oostende 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 kilometer strand in concessie, verzamelt Oostende 1–17 ton/km, De Panne 2–3 ton/km en Middelkerke 3 ton/km ([Belpaeme, 2003](#)). Het burgerinitiatief [Proper Strand Lopers](#) werd opgericht in september 2016 als Facebookgroep waar de deelnemers foto’s van hun zwerfvuilbuit delen ([Devriese en Steevens, 2018](#)). Ondertussen telt deze groep al meer dan 5.400 leden, en rapporteren ze in hun jaarverslagen onder andere per maand het aantal opruimacties en de hoeveelheden geruimd zwerfvuil. Deze cijfers betreffen schattingen, en zijn niet wetenschappelijk onderbouwd (geen exacte inschatting van de hoeveelheid afval en

⁶ Industriële plastic pellets: plastic korrels gebruikt in de plasticindustrie als grondstof voor de productie van plastic voorwerpen

de oorsprong van het afval, noch van de inspanning/km strand). Vanwege onder andere de inspanningen van de Proper Strand Lopers is het niet langer nuttig om op de gebruikelijke sites nog strandmonitoring van afval in het kader van KRMS en OSPAR uit te voeren ([Belgische Staat, 2018](#)). Momenteel test het KBIN in samenspraak met de Dienst Marien Milieu een nieuwe site uit voor de OSPAR–strandmonitoring van aangespoeld zwerfvuil (communicatie via de nationale werkgroep over marine litter).

Microplastic

In het zand van de Vlaamse stranden kunnen de hoeveelheden microplastic verschillen van locatie tot locatie. Dit blijkt uit twee wetenschappelijke studies waarbij [Claessens et al. \(2011\)](#) een gemiddelde hoeveelheid van $92,8 \pm 37,2$ microplastics per kg droog sediment rapporteerde, en [Van Cauwenberghe et al. \(2013\)](#) een gemiddelde hoeveelheid van 13 ± 9 microplastics per kg droog sediment noteerde. Na 2013 werden geen nieuwe studies gepubliceerd over de microplasticscontaminatie van de Vlaamse stranden.

c. Zwerfvuil in rivieren

Macro-afval

Het hierboven vermelde onderzoek behandelt uitsluitend studies i.v.m. het marien milieu. Slechts weinig onderzoek is uitgevoerd naar de bronnen en de aanwezigheid van zwerfvuil en microplastics in de Belgische waterlopen. In 2007 publiceerde OVAM een studie over het zwerfvuil in Vlaanderen waarbij twee oevers, van een bevaarbare en een onbevaarbare waterweg, als ‘proefstroken’ opgenomen werden (OVAM, 2007). Langs de kleine waterlopen werd bijzonder weinig zwerfvuil aangetroffen, terwijl op de oevers van bevaarbare waterwegen heel wat drijvend afval achterblijft (na waterniveauwisseling). Daarnaast worden de waterwegbermen van deze grotere waterwegen vaak gebruikt als wandel-, fiets- en rijwegen, wat bijkomend afval oplevert.

In de periode 2014–2015 werd een pilootstudie uitgevoerd om het drijvend en zwevend afval in de Leie in kaart te brengen ([Van Craenenbroeck et al., 2015](#)). Gemiddeld werden 30.000 items drijvend zwerfvuil per km² aangetroffen in de Leie. Als zijrivier van de Schelde kan de Leie beschouwd worden als een bron van zwerfvuil naar zee. Wereldwijd wordt geschat dat een zeer grote hoeveelheid van het afval de oceanen bereikt via rivieren (o.a. [Lebreton et al., 2017](#)). Dit aangezien rivieren grote landoppervlakten met de oceanen kunnen verbinden, waarbij ze fungeren als transportroute voor plastic afval vanuit het binnenland. De Schelde, bijvoorbeeld,

verbindt 21.863 km² land met de Noordzee. Daardoor wordt meer en meer aandacht geschonken aan plastic vervuiling in rivieren en mogelijke manieren om plastic te verwijderen voor het in zee terecht komt. Omwille van die reden wil de Universiteit Antwerpen de plastic flux van het Scheldebekken kwantificeren en de bronnen van het plastic zwerfvuil in kaart brengen ([Teunkens et al., 2018](#); [Hermans, 2017–2018](#)). Gemarkeerde items worden gevolgd tijdens hun reis doorheen het estuarium, om de retentietijd van verschillende types plastic in kaart te brengen voor de Zeeschelde. In deze studie ligt de focus op het macroplastic ($\geq 2,5\text{cm}$) en worden mogelijke strategieën gefaciliteerd om dit afval te verwijderen. In het PLUXIN-projectvoorstel (VLAIO) willen VLIZ, KULeuven, UGent, UAntwerpen en VITO het gedrag en de flux van macro- en microplastic naar zee in kaart brengen in Vlaanderen. In deze context wordt in de periode 2020 – 2021 in het kader van het Vlaams Integraal Actieplan Marien Zwerfvuil tevens een eerste nulmeting (T_0) van de plastic flux naar zee opgenomen.

Microplastic

Tijdens de periode 2012–2015 heeft de UGent een reeks verkennende studies uitgevoerd naar het voorkomen van microplastics in rivieren, zoals de Leie en de boven-Schelde ([Van Echelpoel, 2013–2014](#); [Cauwenberghe, 2013–2015](#); [De Troyer, 2014–2015](#), [Van Craenenbroeck et al., 2015](#)). In de waterkolom van de Leie worden 5 à 11 microplastics per liter water aangetroffen ([Van Craenenbroeck et al., 2015](#)), wat duidelijk lager is dan in de waterkolom van de Schelde (24 à 27 microplastics per liter) ([Van Echelpoel, 2014](#)). In het sediment van de Leie werden microplastic concentraties van 520 tot 2.110 microplastics per kg drooggewicht waargenomen, een grootteorde kleiner dan de waarnemingen in de Schelde (gemiddeld 15.100 microplastics per kg droog sediment). In zowel de sedimenten van de Schelde als die van de Leie neemt de microplasticscontaminatie stroomafwaarts toe. In de sedimenten van de Schelde worden concentraties van 646 tot 50.124 microplastics per kg droog sediment waargenomen, waarbij de laagste concentraties genoteerd werden in de meer landelijke gebieden rond Oudenaarde, hogere concentraties in industrieel gebied (dichtbij de haven van Antwerpen) en de hoogste concentraties in de buurt van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) Destelbergen ([Van Cauwenberghe, 2015](#)).

Waterzuiveringsinstallaties in Vlaanderen zijn mogelijk onvoldoende uitgerust om efficiënt microplastics te verwijderen uit afvalwater. Dit blijkt ook uit verkennend UGent-onderzoek naar de efficiëntie om microplastics te verwijderen uit het influent van de RWZI Destelbergen ([Lecomte, 2014–2015](#); [Van Cauwenberghe, 2015](#)). Dit

onderzoek toonde aan dat ongeveer 50% van de microplastics die in het (ontvangen) afvalwater aanwezig waren niet door het waterzuiveringsstation verwijderd werden en dus in de waterloop terechtkomen ([Lecomte, 2014–2015](#); [Van Cauwenberghe, 2015](#)). Zo loosde het bestudeerde station ongeveer 260 miljoen microplastics per dag, wat betekent dat elke persoon (aangesloten op dit station) ongeveer 5.500 microplastics per dag loost in het oppervlaktewater. Momenteel loopt een studie naar de bronnen en transportroutes van microplastics in de RWZI's en het oppervlaktewater en ook – in mindere mate – het drinkwater, de huishoudens en de run-off van wegen. In deze samenwerking tussen de UGent en de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM, [Waterbeleidsnota 2020–2025](#)) wordt niet enkel het water, maar ook het sediment en de zoetwaterfauna onderzocht op het voorkomen van microplastics. De resultaten van deze studie worden verwacht eind 2020 – begin 2021.

d. Herkomst van zwerfvuil in het marien milieu

Zwerfvuil kan in de oceanen en zeeën terechtkomen via land- en zeegebaseerde bronnen. Het aantal maatregelen om marien zwerfvuil aan te pakken neemt toe (zie ook Bijlage 1), maar er zijn nog steeds veel open vragen, ook over de bronnen en transportroutes van macro- en microplastic ([Löhr et al., 2017](#)). Op basis van de gegevens beschikbaar in de literatuur i.v.m. de aantallen en massa aan microplastics en plastic zwerfvuil in de zeeën en oceanen, werd een globale kaart van microplastic vervuiling opgesteld ([van Sebille et al., 2015](#)). Deze studie stelt dat het geaccumuleerde aantal microplastic deeltjes in 2014 varieerde van 15 tot 51 biljoen deeltjes, met een gewicht tussen 93 en 236 duizend ton, wat ongeveer 1 tot 2 % is van het wereldwijde plastic afval dat jaarlijks in de oceaan terechtkomt.

Algemeen wordt gesteld dat het voorkomen van zwerfvuil in zee beïnvloed wordt door scheepsvaart, visserij, input via rivieren (en overstort riolering), bevolkingsdichtheid van naburige (kust)steden en uiteraard alle menselijke activiteiten op zee ([Veiga et al., 2016](#), [Lauwaert et al., 2016](#); [Belgische Staat, 2018](#)). Aangezien plastic een licht materiaal is, kan het naar zee getransporteerd worden via rivieren en kanalen. Bijgevolg kan het ook afkomstig zijn van een bron die zich verder landinwaarts situeert. 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. Wind, getij en stroming, en de geomorfologie van de zeebodem beïnvloeden dit proces. Vaak is het zeer moeilijk of zelfs onmogelijk om

de oorsprong van het zwerfvuil te achterhalen, zeker wanneer het afvalvoorwerp een lange tijd in het marien milieu verbleven heeft.

Dit laatste geldt dus ook voor voorwerpen op het strand. Daarnaast is het vaak moeilijk om een bron aan te duiden omdat in de meeste gevallen een voorwerp van verschillende bronnen afkomstig kan zijn. In het kader van een BSc eindwerk werd de oorsprong van zwerfvuil op het strand (Oosteroever), het Visserijdok en de haven van Oostende getraceerd ([Lescroart, 2018–2019](#)). Van het zwerfvuil kon 57% gelinkt worden aan een oorsprong (bv. sector), waarvan 42% aan visserij- en offshore activiteiten. Slechts 8% van de gevonden items komt in aanmerking voor recyclage. Specifiek voor de binnenhaven (Slipways, Oosteroever) kon 8–10% van de aangetroffen items gelinkt worden aan naburige bouwwerken ([Lescroart, 2018–2019](#)).

Items afkomstig van visserij en aquacultuur, en allerhande plastic verpakkingen kunnen eenduidig toegewezen worden aan een bepaalde categorie ([Belgische Staat, 2018](#)):

- Kunststofverpakkingen en drankkartons komen het meest voor op het strand en kunnen gekoppeld worden aan de consumptie van etenswaren door strandgasten, goed voor jaarlijks 79,1 kg per 25 meter strand (OVAM 2007). Tijdens de zomermaanden worden ook opvallend meer sigarettenpeuken, plastic rietjes, plastic bestek en plastic ‘versheidszakjes’⁷ gevonden in vergelijking met de observaties tijdens de lentemaanden ([Van Cauwenberghe et al., 2013](#)). Deze voorwerpen kunnen eveneens geassocieerd worden met strandtoerisme. In Nederland wordt bijvoorbeeld geschat dat 25% van het strandafval bestaat uit consumptieverpakkingen ([JRC Technical Report, 2016](#)).
- Het macroafval afkomstig van visnetten is eenvoudig te herkennen en te klasseren. Een belangrijk deel van het plastic afval in zee bestaat uit visserij-gerelateerd afval zoals delen van netten, synthetische touwen en de spekking⁸ van boomkornetten. Het Fishing for Litter-proefproject heeft aangetoond dat minstens 62,5% van dit 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-

⁷ Versheidszakjes of vershoudzakjes: plastic hersluitbare, grip- of diepvrieszakjes

⁸ Los touwwerk op de kuil van het boomkornet dat het net beschermt tegen slijtage

project werd geraamd dat er jaarlijks 90 – 130 ton spekking aangekocht wordt door Belgische vissers. Naar schatting komt 50% hiervan terecht in zee door slijtage of sluikstorten ([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, visnetten en monofilament⁹ vislijnen van recreatieve of commerciële vissers tot 25% van het gewicht uit van het gevonden afval ([Maelfait, 2008](#)).

- Voor België zijn er geen exacte cijfers voorhanden over het verlies van vislood ([Verleye en Devriese, 2019](#)). Wel werd het scheepswrak ‘Westhinder’ (2018–2019) in opdracht van de federale overheid volledig opgekuist, waarbij het gewicht aan verzameld vislood ongeveer 1 ton bedroeg ([Verleye en Devriese, 2019](#)). In België werd het stimuleren van alternatieven voor vislood opgenomen in het nationaal programma van maatregelen voor de Belgische mariene wateren (maatregel 29D) ter uitvoering van de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS) (Richtlijn 2008/56/EG).
- Uit een bevraging van alle jachtclubs aan de Belgische kust (en enkele experts uit de overheid) door de Provincie West-Vlaanderen inzake afval dat overboord gegooid wordt, kan afgeleid worden dat zeilers en recreatieve vissers niet de mentaliteit hebben om dit te doen ([Provincie West-Vlaanderen, 2019](#)). In alle jachthavens zijn er faciliteiten om afval te deponeren.
- Wereldwijd is bijna niets bekend over de impact van aquacultuuractiviteiten op de aanwezigheid van zwerfvuil in zee en op het strand ([FAO, 2017](#)). Dit onderwerp werd opgenomen als ‘Maatregel 13’ in het Vlaams Integraal Actieplan Marien Zwerfvuil ([OVAM, 2017](#)). Het Europese [AQUA-LIT project](#) heeft 65 items geïdentificeerd die in verband kunnen gebracht worden met aquacultuuractiviteiten, waarvan 19 uniek aan deze sector ([Sandra et al., 2019](#)). In het Noordzeegebied wordt een duidelijk verschil waargenomen in de samenstelling van het aquacultuur-gerelateerd afval tussen de Noordelijke en Zuidelijke Noordzee. Deze informatie vormt de nodige kennisbasis om concrete beleidsmaatregelen op te stellen ([Devriese et al., 2019](#)). In 2020

⁹ Monofilament: 1 enkele draad uit een synthetisch polymeer zoals nylon of polyethyleen

worden in samenwerking met de sector mogelijke maatregelen en strategieën geëvalueerd, inclusief een '*shared environmental responsibility*' principe.

Naast het zwerfvuil afkomstig van de visserij- en aquacultuursector en de plastic verpakkingen worden er op strand nog andere types afval aangetroffen.

- Gemiddeld 80,9% van de plastic items (op basis van het aantal items) gevonden op het strand bestaat uit industriële plastic pellets ([Van Cauwenberghe et al., 2013](#)). Deze pellets worden over de hele wereld getransporteerd en kunnen in zee terecht komen door verlies (Figuur 1). Niet enkel een evaluatie van de aanwezigheid van plastic in het strandafval, maar ook het onderzoek naar de maaginhoud van gestrande Noordse Stormvogels toont aan 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](#); [Claessens et al., 2013](#)). Uit een studie waarbij 240 magen onderzocht werden van Noordse stormvogels die in de periode 2002–2013 langs de Belgische kust werden gevonden, bleek dat 95% één of meerdere stukken plastic (groter dan 1 mm) bevatten ([Belgische Staat, 2018](#)). Gemiddeld bevatte een maag 41,1 stukken plastic (0,28 g plastic) en werd zelfs een vogel gevonden waarin 1.603 plastic fragmenten werden aangetroffen. Er werd overwegend (gemiddeld 89,7%) gebruikersplastics gevonden (bv. fragmenten van plastic zakken, folie, nylon touw, delen van polystyreen, fragmenten van plastic flessen, party ballonnen en elastieken).
- Pellets mogen niet verward worden met 'biobeds' (Figuur 2). Biobeds zijn kleine donkergekleurde plastic korreltjes met een onregelmatige geribbelde vorm, gebruikt in industriële filterinstallaties voor afvalwaterzuivering ([Kerckhof, 2019](#)).
- Zeer herkenbaar zijn de 'picobells' (Figuur 2), half bolvormige plastic voorwerpjes vanbinnen voorzien van straalsgewijze lamellen, gebruikt als biomedica in afvalwaterzuiveringsinstallaties (om het beschikbare oppervlakte voor bacteriën te vergroten) ([Kerckhof, 2019](#)).
- Een zeer klein aandeel van het afval op het strand en in zee kan archeologisch relevant zijn, denk maar aan aardewerk, vuursteen, botmateriaal, houten voorwerpen 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. De zwaardere elementen onder dit afval zijn wellicht afkomstig uit de ondergrond van de voorouder en worden door de golfwerking uit de bodem losgewoeld en op het strand geworpen.

- Peuken vormen nog steeds een vaak voorkomend item, en worden nog vaak in zee of in het milieu gegooit (bv. [Provincie West-Vlaanderen, 2019](#); Proper Strand Lopers). Peuken vormen 2–5% van het aantal items gevonden aan de vloedlijn en in de haven ([Lescroart, 2018–2019](#)).



Figuur 1: In september 2001 werd deze container, gevuld met plastic pellets, opgevisht uit zee voor de Belgische kust, en binnengebracht te Oostende. (Bron: Jan Haelters (KBIN))



Figuur 2: Biomedia: Camenberts en Picobells (links) en Biobeds (rechts) gebruikt voor de zuivering van afvalwater in filterinstallaties (Copyright: Francis Kerckhof; [Francis Kerckhof, 2019](#)).

Zoals reeds aangegeven kunnen microplastics niet enkel ontstaan door degradatie en fragmentatie van het plastic zwerfvuil aanwezig in het aquatisch milieu, maar kunnen

deze ook reeds als microplastic rechtstreeks in het milieu terecht komen ([Devriese et al., 2018](#)). Bijvoorbeeld via het waswater na het machinaal wassen van synthetische kledij, of via het huishoudelijk afvalwater door het gebruik van cosmetica met plastic microbeads (bv. in scrubs) of synthetische schuursponsjes. Daarnaast kunnen microplastics ook het resultaat zijn van de verwerking van synthetische verven, mariene coatings en autobanden. Het gebruik van plastic in mariene coatings (zoals scheepsverven) kan als gevolg hebben dat microplastics in het milieu terecht komen tijdens het aanbrengen, tijdens verwerking en tijdens het verwijderen van de coating ([Tyvaert, 2018–2019](#)). Een andere studie berekende dat jaarlijks per persoon ongeveer tussen de 0,23 en 1,9 kg microplastics afkomstig van autobanden in het milieu terecht komen ([Kole et al., 2017](#)). Eigenlijk zijn microplastics alomtegenwoordig, denk maar aan de synthetische vezels die vrijkomen door slijtage van tapijten, gordijnen, kussens etc. en zo deel uitmaken van het ‘huisstof’.

e. Remediatie van zwerfvuil en microplastics

Macro-afval

In Vlaanderen wordt actie ondernomen om macro-afval, dat hinderlijk kan zijn voor de scheepvaart, te verwijderen uit rivieren. De Vlaamse Waterweg heeft hiervoor recent een oproep gelanceerd om op een geautomatiseerde manier plastic te verwijderen uit de Schelde. Bedrijven en/of organisaties kunnen op die manier een innovatieve installatie of technologie een jaar lang testen op de Schelde, in nauwe samenwerking met de Universiteit Antwerpen en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). Naast het feit dat rivieren een transportroute voor plastic naar zee zijn, zijn ze ook veel minder diep t.o.v. zeeën en oceanen en kan het gecollecteerde afval ook relatief eenvoudig afgevoerd worden. DEME Environmental Contractors (DEC), de milieutak van DEME zal in 2020 een installatie in gebruik nemen t.h.v. de Scheldebrug in Temse. Deze testopstelling bestaat uit een vaste installatie die passief drijvend en zwevend afval uit het water opvangt en een mobiel systeem dat actief grotere stukken afval verzamelt. Ook bijvoorbeeld de Haven van Antwerpen heeft met de ‘Galgeschoor Plastic Challenge’ een initiatief gelanceerd op het probleem van pellets in het natuurgebied aan te pakken. Met de ‘Nul-O-Plastic’ pelletzuiger heeft Jan De Nul (Envisan) deze wedstrijd gewonnen.

Technologische innovatie om marien zwerfvuil op te ruimen zal echter op zichzelf niet voldoende zijn om alle ecologische problemen gerelateerd aan plastic vervuiling op te lossen ([Cordier en Uehara, 2019](#)). Een combinatie van meerdere strategieën, zowel met focus op het opruimen als het tegenhouden aan de bron, is noodzakelijk om het

plastic in onze zeeën en oceanen aan te pakken. Meer onderzoek is nodig om de economische haalbaarheid van verschillende mogelijke strategieën op globaal niveau te evalueren ([Cordier en Uehara, 2019](#)).

Microplastic

Recent werd innovatief onderzoek aan de UGent verricht naar de mogelijkheden om microplastics uit het marien/aquatisch milieu te verwijderen. Zo onderzocht [Van Melkebeke \(2019\)](#) de mogelijkheden om microplastics te scheiden van sedimenten door gebruik van centrifugale sedimentatie en schuimflotatie. [De Bie \(2019\)](#) voerde experimenteel en modelleeronderzoek uit naar de mogelijkheden om het voedingsgedrag van de gewone mossel te gebruiken om microplastics uit de waterkolom te collecteren en zo een mogelijke lokale remedatietechniek voor microplastics te ontwikkelen. [Saldi \(2019\)](#) ten slotte bestudeerde de mogelijkheden om microplastic-remediatie en desalinatie van zeewater te combineren. Gebaseerd op deze nieuwe inzichten, is verder technologisch en economisch onderzoek nodig om de haalbaarheid en toepassingen van deze nieuwe benaderingen te evalueren.

3. Impact van zwerfvuil

Alle grote plastic voorwerpen 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. Dit plastic kan vervolgens bijvoorbeeld zeedieren verstrikken of verstikken, de koelwaterinlaat van vaartuigen blokkeren en in de schroeven van schepen terecht komen.

De onderzoeksgemeenschap in België is zich duidelijk bewust van de urgentie om meer kennis te vergaren over de impact van zwerfvuil en microplastics en stelt een risicobeoordelingskader voorop om zowel de bronnen, de aanwezigheid, het gedrag als effecten van zwerfvuil en microplastics systematischer te onderzoeken ([Devriese en Janssen, 2019](#)). Dit wordt verder in deze nota besproken.

a. Impact op het marien ecosysteem

Onderzoek van gestrande vogels aan de Belgische kust toonde aan dat 0,6 % verstrikt¹⁰ was door zwerfvuil, voornamelijk door visserij-gerelateerd afval ([Claessens](#)

¹⁰ Vogels kunnen verstrikt of verstrengeld raken door zwerfvuil (bv. in visnetten of touwen)

[et al., 2013](#)). Vooral de zeevogel Jan van Gent blijkt gevoelig voor verstremgeling/verstrikking. Zeevogels kunnen echter ook plastic innemen (opeten). Een beoordeling van de impact van marien afval gebeurt vaak op basis van maaganalyses van deze dieren. In de periode 2002–2013 werden 240 magen onderzocht van Noordse stormvogels die gestrand waren langsheen de Belgische kust, waarvan 95% één of meerdere stukken plastic (groter dan 1 mm) bevatte ([Belgische Staat, 2018](#)). Voor het (grotere) Noordzeegebied werden in de periode 2003–2007 1.295 stormvogels onderzocht waaruit bleek dat 95% van deze vogels plastic in de maag had ([van 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 41,5 items plastic voor vogels gevonden op de Vlaamse stranden ([van Franeker et al., 2011](#); [Claessens et al., 2013](#), [Belgische Staat, 2018](#); Tabel 2). Uit de tussentijdse beoordeling van de OSPAR commissie blijkt dat 58% van de gestrande stormvogels op de Noordzeestranden meer dan 0,1 g plastic in hun maag had ([OSPAR IA, 2017](#)). In de zuidoostelijke Noordzee schommelde dit percentage al sinds 2000 net onder de 60% ([Belgische Staat, 2018](#)), bv. 52% voor de onderzochte Noordse stormvogels die in de periode 2002–2013 langs de Belgische kust werden gevonden. Hiermee wordt de door OSPAR vooropgestelde milieudoelstelling (maximum 10% van de stormvogels hebben meer dan 0,1 g plastic in de maag) ruimschoots overschreden ([Belgische Staat, 2018](#)).

Ook zeezoogdieren komen regelmatig in aanraking met afval waarbij sommige soorten een grotere gevoeligheid vertonen dan andere ([Haelters et al., 2018](#)). In magen van de bruinvissen die gestrand zijn op de Belgische kust werden tot nu toe heel weinig plasticresten gevonden. Ook zeehonden lijken geen last te hebben van het plastic in de maag. Wel kunnen ze, net zoals grotere walvissen, verstrikt raken in touw of ronnrijvende visnetten, wat een groeiend probleem zou zijn in de zuidelijke Noordzee. Zo is op 10 juni 2018 het kadaver van een Grijs zeehond met een nylon draad rond de nek aangespoeld op het strand van Wenduine ([Haelters et al., 2018](#)), en was in 2019 te Nieuwpoort geruime tijd een zeehond aanwezig met een kunststof ring rond de nek.

Voor walvissen vormt marien zwerfval wel een potentieel probleem. Zo was de Dwergvinvis die in 2013 aanspoelde op het strand van Nieuwpoort gestorven door de opname van plastic zakken, en ook de Potvis die aanspoelde in Heist (8 februari 2012) had plastic in de maag en is er mogelijk onrechtstreeks door gestorven ([Cools et al., 2013](#)). In 2016 vond één van de grootste strandingen van potvissen plaats in

het Noordzeegebied (UK, Frankrijk, Duitsland, Nederland, Denemarken), hoewel niet op Vlaamse stranden ([IJseldijk et al. 2018](#)). Van de 30 gestrande individuen, werd van 22 individuen het gastro-intestinaal kanaal onderzocht, waarvan er 9 zwerfvuil in de maag hadden ([Unger et al., 2016](#)). Dit afval was – volgens de auteurs – echter niet de doodoorzaak. Naar alle waarschijnlijkheid zal een combinatie van factoren geleid hebben tot deze stranding ([IJseldijk et al. 2018](#)). Op 27 april 2016 werd een dode Narwal (*Monodon monoceros*), een arctische tandwalvis, gevonden op de oever van de Schelde (dicht bij de zeesluis van Wintam, Bornem). Het is waarschijnlijk dat dit dier gestorven is door een lang proces van hongerdood, ver van zijn natuurlijke habitat. In de maag werd een groot aantal zwerfvuil items gevonden, vermoedelijk van lokale oorsprong, die mogelijks pas tijdens de laatste dagen of uren van het dier opgenomen waren ([Haelters et al. 2018](#)).

Microplastics worden opgenomen door een brede waaier aan mariene organismen, van zoöplanktonsoorten tot vissen en zeezoogdieren (bv. [Van Cauwenberghe et al. 2015](#); [Piarulli et al., PLASTOX-report](#); [Piarulli et al., 2020](#)). Bijvoorbeeld copepoden¹¹, die een essentiële schakel vormen in de mariene voedselketen, nemen microplastics op. Microplastics kunnen dus een risico vormen op individueel en populatieniveau van deze kreeftachtigen en dus mogelijks ook voor mariene ecosystemen ([Vlaeminck, 2015–2016](#)). Recent werd aangetoond dat de aanwezigheid van microplastics de predator–prooi interacties bij zoöplankton kan beïnvloeden ([Van Colen et al., 2020](#)). Mariene ongewervelden kunnen microplastics opnemen en daar al dan niet nadelige effecten van ondervinden (Tabel 2). Onderzoek op de zeepier *Arenicola marina* aan 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 microplastics opnemen ([Van Cauwenberghe en Janssen 2014](#); [Devriese et al. 2015](#)).

De mossel is momenteel het meest onderzochte organisme in de context van microplasticvervuiling ([Claessens et al. 2013](#); [Van Cauwenberghe en Janssen 2014](#); [De Witte et al. 2014](#); [Vandermeersch et al. 2015](#); [Van Cauwenberghe et al. 2015](#)). Daarnaast kunnen mosselen op hun beurt het neerwaarts transport van microplastics naar de zeebodem verhogen ([Moereels, 2018–2019](#)). Uit onderzoek bleek dat de opname van microplastics door garnalen in de Noordzee geen nadelig effect had op hun lengte/gewichtsverhouding ([Devriese et al., 2015](#)). Ook de blootstelling van

¹¹ Copepoden of roeipootkreeftjes zijn kleine kreeftachtigen

mosselen en zeepiëren aan microplastics (zeer hoge, niet milieurelevante concentraties van 110 microplastics per ml zeewater of gram sediment) bracht geen nadelige effecten aan het licht ([Van Cauwenberghe et al., 2015](#)). Oesters die blootgesteld werden aan vergelijkbare onrealistische en zelf nog hogere concentraties microplastics (nl. 118.000– 2.062.000 microplastics per liter zeewater) kenden echter wel nadelige effecten, vooral inzake voortplanting ([Sussarellu et al., 2015](#)).

Tabel 2: Een overzicht van de hoeveelheden macro- en microplastics waargenomen in organismen uit het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ) of rivieren in België, gerapporteerd in wetenschappelijke studies.

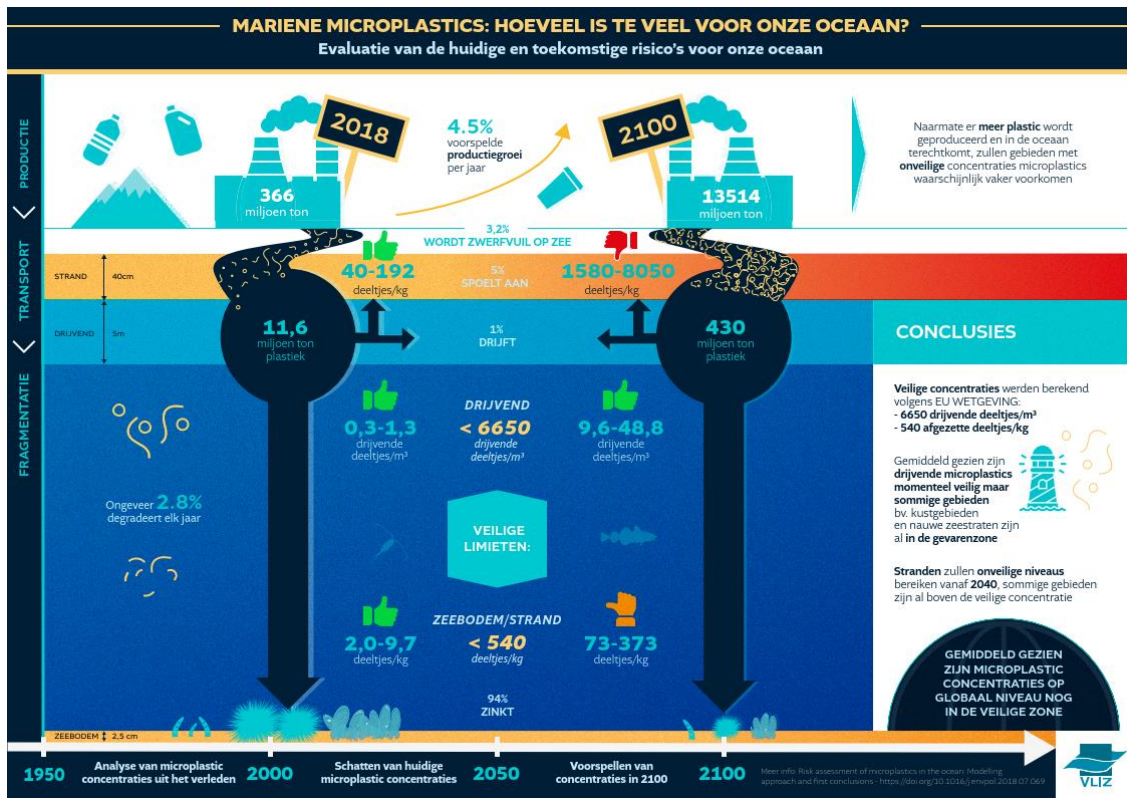
Macroplastic			
Organisme		Aantallen	Referentie
Noordse stormvogels	Plastic in de maag (Vlaamse stranden)	Gemiddeld 48,2 items/ maag	Claessens et al., 2013
		Gemiddeld 41,1 items/ maag	Belgische Staat, 2018
	Plastic in de maag (Noordzee stranden)	Gemiddeld 34,5 items/ maag	Van Franeker et al., 2011
Microplastic			
Belgisch deel van de Noordzee			
Organisme		Aantallen	Referentie
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
Sprot	Per individu (maag)	39% had microplastics opgenomen	Zoeter Vanpoucke, 2015
Rivieren in België			
Organisme		Aantallen	Referentie
Riviergrondel	Per individu (verteringsstelsel)	9% had minstens 1 microplastic opgenomen	Slootmaekers et al. 2019

Ook vissen kunnen microplastics opnemen. Zo werden microplastics, voornamelijk synthetische vezels van de grootteorde 97–4.869 µm, gevonden in de maag van 39% van de sprotten in het Belgisch deel van de Noordzee tussen 2013 en 2015 ([Zoeter Vanpoucke, 2015](#)). Mogelijke effecten werden niet onderzocht. In 2017 werd een studie gepubliceerd waarin microplastics werden geobserveerd in de levers van Europese ansjovissen. Ongeveer 80% van de levers zou microplastics van een grootteorde 124 – 438 µm bevatten. Een éénduidige verklaring voor de translocatie

van deze eerder grote partikels (t.o.v. van het organisme en de levergrootte) kon nog niet gegeven worden ([Collard et al., 2017](#)). Algemeen gesteld, bestaan er nog heel veel vragen over mogelijke translocatieprocessen van microplastics naar de weefsels en organen (MICRO-congres 2018, Lanzarote).

Een belangrijk onderdeel van een risicobeoordeling is het bepalen van hoeveelheden waarbij geen effect op ecosystemen wordt verwacht (de zogenoemde *Predicted No Effect Concentrations* of PNEC-waarden). Op basis van alle bestaande (schaarse) literatuurgegevens werd een studie uitgevoerd door het VLIZ, de UGent en de Universiteit Wageningen, die voor het eerst een kwantitatieve inschatting van de risico's van microplastics voor het marien milieu maakt ([Everaert et al., 2018](#); [Van Cauwenberghe, 2015](#), Figuur 3). De onderzoekers berekenden 'veilige concentraties voor microplastic deeltjes' (PNEC) in het marien milieu, meer bepaald 6650 drijvende plasticdeeltjes per m³ zeewater voor het pelagisch deel en 540 deeltjes per kg droog sediment voor de zeebodem. De gevonden veilige concentraties zijn van dezelfde grootteorde als deze gevonden in een parallelle studie in Nederland ([Besseling et al., 2018](#)). Algemeen wordt gesteld dat er wereldwijd geen overschrijding is van deze veilige waarden en bijgevolg wordt gesteld dat er geen tot zeer laag risico is ([SAPEA, 2019](#)). Enkel op zeer lokale plaatsen, zoals in sterk gecontamineerde kustgebieden (en meer bepaald in havens) kunnen deze veilige waarden overschreden worden voor het sediment compartiment. Bijkomende studies naar de effecten van microplastics (en nanoplastics) op diverse mariene species, alsook onderzoek naar verschil in de effecten in functie van de grootte, vorm en type van de nano- en microplastic partikels (NMPPs), zijn essentieel ([SAPEA, 2019](#); zie ook verder bij 5. Hiaten en Onderzoeksnoden).

In 2019 werden [vijf nieuwe microplastic projecten](#) met JPI Oceans financiering goedgekeurd, waarvan twee (ANDROMEDA: ILVO en VLIZ; HOTMIC: UGent) met deelname van Vlaamse onderzoeksgroepen. In het ANDROMEDA-project ligt de focus op de gestandaardiseerde kwantificatie van micro- en nanoplastics in het marien milieu, zowel met behulp van kost-efficiënte methodes als geavanceerdere technieken. Het HOTMIC-project richt zich op de horizontale en verticale distributie, het transport en de impact van microplastics in de oceanen.



Figuur 3: Mariene microplastics: Hoeveel is te veel voor onze oceaan (Everaert et al., 2018, infografiek).

b. Impact op het zoetwatersysteem

De mogelijke adverse effecten van zwerfvuil (incl. microplastic) op zoetwaterorganismen is momenteel ongekend (Blettler et al., 2018). Dit geldt eveneens voor zoetwatersystemen in België. Op basis van de beperkte beschikbare data (over de blootstelling en effecten) van microplastics in zoetwater, werd een eerste probabilistische risicobeoordeling gepubliceerd (Adam et al., 2018). In deze studie werden geen ecologische risico's genoteerd voor Europese wateren (op basis van data uit Frankrijk, Zwitserland, Italië, Duitsland, Oostenrijk en Nederland). De wetenschappers vermelden dat voor Europa enkel microplastics bemonsterd werden groter dan 80 µm, waardoor het risico mogelijk overschat wordt.

De eerste observaties over de opname van microplastics door organismen in zoetwater in België werden in 2018 gepubliceerd (Slootmaekers et al., 2019). In deze studie werden de spijsverteringskanalen van 78 riviergrondels uit 17 zoetwaterlocaties in 15 verschillende beken en rivieren in Vlaanderen onderzocht op de aanwezigheid van microplastics. Uit deze studie bleek dat 9% van de riviergrondels ten minste 1 microplastics opgenomen had (Tabel 2). Het hoogste aantal vissen met microplasticscontaminatie werd waargenomen in de IJse rivier. Deze studie bevestigt

dat de rivieren in België niet alleen gecontamineerd zijn met microplastics maar ook dat deze opgenomen worden door de aanwezige vissen. Effecten van microplastic opname werden niet onderzocht.

Naar analogie met de studie bij mariene ansjovis, rapporteerde diezelfde onderzoeksgroep (Universiteit Luik) ook de aanwezigheid van microplastics in de lever van de zoetwatervis Kopvoorn ([Collard et al. 2018](#)).

c. Impact op voedselveiligheid en volksgezondheid

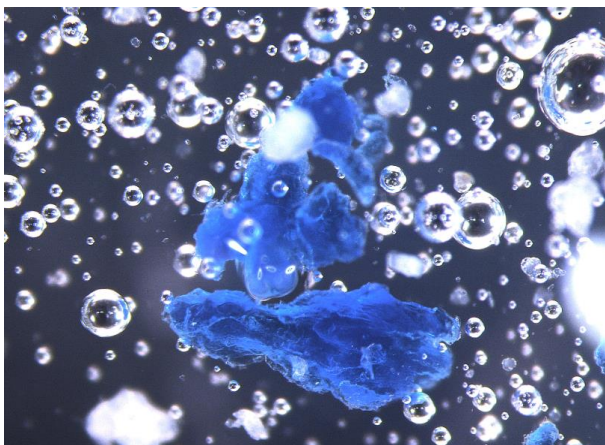
Door de opname van microplastics door bepaalde zeeorganismen, komen deze partikels ook terecht in voedingsproducten die bestemd zijn voor menselijke consumptie ([Devriese et al., 2017](#); [Hantoro et al., 2019](#); Tabel 2). Zo blijkt dan men bij een portie mosselen (250 g vlees) gemiddeld 90 microplastics opneemt ([Van Cauwenberghe en Janssen, 2014](#)). Via de consumptie van schelpdieren zoals mosselen en oesters neemt de Europese consument 1.800 tot 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 sprot gevangen in de Noordzee microplastics bevatten, weliswaar in zeer lage hoeveelheden (gemiddeld 0,5 – 1,5 microplastic/individu) ([Devriese et al., 2015](#); [Zoeter Vanpoucke, 2015](#)). De microplastics in sprot werden in de maag aangetroffen, en in ansjovis werden deze in de maag en lever waargenomen ([Collard et al., 2017](#)). Aangezien ze doorgaans ontdaan worden van maag en ingewanden voor we deze vissen opeten, 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 microplasticscontaminatie aangetroffen in zeezout op de Belgische markt ([Devriese et al., 2017](#)). Afhankelijk van het type zeezout werden tussen de nul en 805 microplastics per kg zout aangetroffen.

De aanwezigheid van microplastics in zeevoedsel, maar ook in andere voedingswaren (bv. drinkwater, honing, bier) kan een potentiële bedreiging vormen voor onze voedselveiligheid ([EFSA, 2016](#)), maar momenteel is de mogelijke directe of indirecte impact van micro- en nanoplastic contaminatie in voeding, drinkwaren en lucht op de gezondheid grotendeels onbekend ([Toussaint et al., 2019](#); [Cox et al., 2019](#)). Onderzoekers hebben via laboratoriumexperimenten wel al 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 mogelijks doorheen de darmwand kunnen bewegen na opname via voeding, maar momenteel zijn niet genoeg wetenschappelijke gegevens beschikbaar om dit te bevestigen. Nano-deeltjes hebben wel de neiging om in dierlijke en menselijke systemen opgenomen te worden, maar de biologische gevolgen zijn momenteel ongekend ([GESAMP, 2020](#)). Meer onderzoek is dan ook nodig om mogelijke directe en indirecte effecten van nano- en microplastic partikels (NMPPs) op de menselijke gezondheid te identificeren. Op dit moment zijn er ook nog geen voedingsnormen voor NMPPs. Deze oefening moet immers worden benaderd vanuit het perspectief van een volledige voedingsmand, waarbij de opname van microplastics kan gebeuren via meerdere producten waarbij gestandaardiseerde methodes en definities noodzakelijk zijn ([Devriese et al., 2017](#); [Toussaint et al., 2019](#)). Sommige wetenschappers stellen voor aan verantwoordelijken inzake voedselveiligheid om in afwachting van een robuuste risico-beoordeling provisionele normen voor microplastics in voeding vast te leggen ([Hantoro et al., 2019](#)). In opdracht van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu onderzoeken het ILVO en Sciensano momenteel (2018–2020) voedselitems op het voorkomen van microplastics.

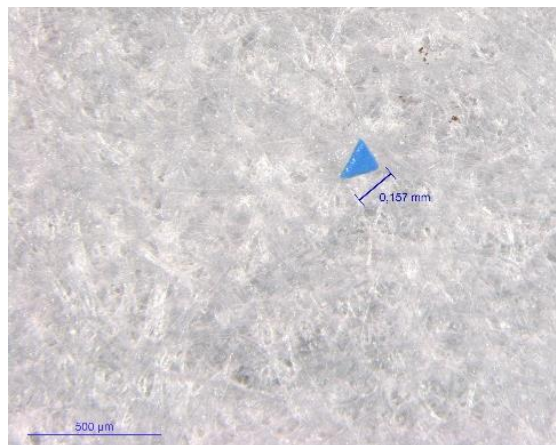
Vaak wordt gesteld dat plastic zwerfvuil en microplastics ook ‘sponsjes’ kunnen zijn voor allerlei organische stoffen aanwezig in het zeewater. Ook op plastic afkomstig uit het BNZ werd een reeks organische componenten, zoals PCB's en PAK's gedetecteerd ([Gauquie et al., 2015](#)). Wereldwijd wordt gesuggereerd en/of gesteld dat plastic een vector (naar mens en milieu) is voor allerhande toxische stoffen. Een modelstudie ([Koelmans et al., 2016](#)) en laboratoriumexperimenten (bv. [Devriese et al., 2017](#)) hebben ondertussen aangetoond dat de rol van microplastics bij de bioaccumulatie van persistente vervuilende stoffen zoals bv. PCB's echter beperkt is. Het proces van bioaccumulatie en transfer van deze plastic-gerelateerde chemicaliën, is afhankelijk van het soort contaminant en het trofisch niveau van de organismen in de voedselketen ([Diepens and Koelmans, 2018](#)). Een laboratoriumtest met organische pollutanten en bivalven vermeldt een negatieve invloed op basis van een biomerker-analyse, maar duidt op de nood om deze ecotoxicologische effecten verder te onderzoeken ([O'Donovan et al., 2018](#)). Een recente modelleringsstudie suggereert dat de biobeschikbaarheid van metaalionen mogelijk gewijzigd kan worden door opname via microplastics, maar verder onderzoek naar ecologische relevantie van deze observaties is nodig ([Town et al., 2018](#)). Additieven zoals ftalaten, o.a. gebruikt als

weekmakers in plastic, werden wel al aangetroffen in de eieren van zeevogels ([Huber et al., 2015](#)), en moeten verder onderzocht worden in het kader van biobeschikbaarheid ([Koelmans et al., 2016](#)).



Microplastic deeltje (diameter 100 µm) in douchegel.

Bron: VLIZ



Microplastic deeltje geobserveerd in de maag van sprot.

Bron: ILVO



Synthetische vezel in zeezout bestemd voor consumptie.

Bron: ILVO



Deeltje synthetische scheepsverf uit het zeewater.

Bron: ILVO

Figuur 4: Microplastics deeltjes uit douchegel, de maag van sprot, zeezout voor consumptie en zeewater.

Daarnaast herbergt plastic afval in zee specifieke gemeenschappen micro-organismen die verschillen van die aanwezig in het zeewater of sediment ([De Tender et al., 2015](#); [De Tender et al., 2017](#); [Delacuvellerie et al., 2019](#)). 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 (zoals polyethyleen) af te breken ([Delacuvellerie et al., 2019](#)). Momenteel bestaat geen wetenschappelijke studie die de biodegradatie van plastic in zee eenduidig kan aantonen ([De Tender, 2017](#)). Biodegradatietesten voor polymeren in het marien milieu zijn zeer specifiek, en momenteel slechts weinig gestandaardiseerd ([Weber et al., 2018](#)). Meer nog, momenteel bestaat er nog geen Europese gestandaardiseerde methode (bv. CEN) om de biologische afbreekbaarheid van polymeren in een marien milieu te beoordelen. De meeste bestaande richtlijnen zijn niet eens ontworpen voor de biodegradatie van vaste polymeren, en moeten bijgevolg aangepast of ontwikkeld worden ([Weber et al., 2018](#)). Op ISO-niveau worden momenteel grote stappen gezet in de richting van een gestandaardiseerd protocol en testmethoden. In het kader van het [SeaBioComp](#)-project worden testprocedures ontwikkeld om de degradatie (incl. microplastic formatie) van biocomposiet-materialen na te gaan.

d. Impact van zwerfvuil op andere gebruikersfuncties

Volgens een studie in opdracht van OVAM zou in Vlaanderen in 2015 voor 17.739 ton zwerfvuil¹² opgehaald zijn door de gemeenten en intercommunales (in opdracht van de gemeenten). Dit is gemiddeld 2,77 kg per inwoner, wat gepaard gaat met een beleidskost van 17,6 euro per inwoner ([Bilsen en Núñez, 2018](#)).

Het zwerfvuil 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 een probleem is, daar waar 17% de netheid op straten en pleinen aan de kust een probleem vindt ([Verhaeghe en Vandaele, 2016](#)). Momenteel wordt gesteld dat een kleine fractie aan verstorende elementen (zoals de aanwezigheid van afval) al een grote impact kan hebben op de helende, psychologische werking van de kustomgeving ([Wyles et al., 2016](#)). Zo worden stranden die vervuild zijn met zwerfvuil minder snel gekozen als bestemming in vergelijking met propere stranden. Daarnaast heeft de aanwezigheid van afval ook een negatieve invloed op de ervaring van de kustactiviteit ([Maguire et](#)

¹² Deze hoeveelheden geven de fractie zwerfvuil weer, en hebben geen betrekking tot de hoeveelheden huishoudelijk afval per gemeente of per inwoner.

[al., 2011](#)). Zo blijkt uit een recent manipulatie-experiment, waarbij de deelnemers foto's te zien kregen van kustgebieden met en zonder verstorende elementen (Figuur 5), dat de aanwezigheid van (plastic) zwerfvuil de positieve effecten van de kust tenietdoet (Hooyberg et al., 2020). In het kader van het doctoraatsonderzoek van Alexander Hooyberg (VLIZ) wordt in samenwerking met de UGent niet enkel nagegaan in welke mate marien zwerfvuil de perceptie van mensen op de kust beïnvloedt, maar wordt ook gekwantificeerd in welke mate dit de eventuele positieve effecten van de kust op de menselijke gezondheid tenietdoet ([Hooyberg et al., 2020](#)).



Figuur 5: Foto van een strand met en zonder verstorende elementen, gebruikt voor een gestandaardiseerde test over de 'restoration capacity' van de kust (VLIZ, Hooyberg et al., 2020).

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 per uur ([Doomen et al., 2009](#)). Hierbij wordt ook meegegeven dat het regelmatig gebruik van machinale strandreinigers negatieve effecten heeft op de lokale biodiversiteit en rekolonisatie ([Willmott en Smith, 2003](#); [Gheschiere et al., 2006](#)).

Enkele jachthavens aan de Belgische kust (in Oostende, Blankenberge en Nieuwpoort) melden overlast van afval afkomstig uit de kanalen ([Provincie West-Vlaanderen, 2019](#)). 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](#)). Aanpassingen aan het vistuig (bv. BRPs – 'benthos release

panels') kunnen ervoor zorgen dat er o.a. minder stenen en zwerfvuil in het net terecht komen ([Soetaert et al., 2016](#)).

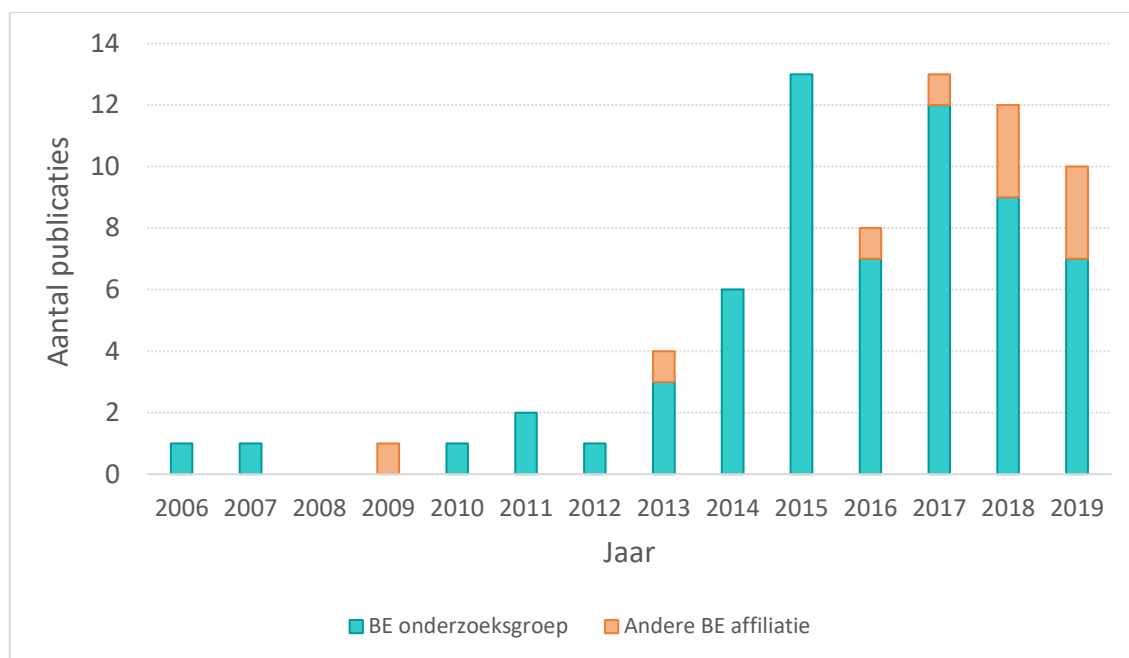
4. Onderzoekslandschap in Vlaanderen

In totaal werden 64 A1-publicaties (i.e. publicaties opgenomen in WoS, '[Web of Science](#)') geïdentificeerd inzake zwerfvuil en microplastics waarvan ten minste één onderzoeker verbonden is aan een Belgische universitaire associatie of wetenschappelijke instelling (Figuur 6; turquoise). Daarnaast zijn er nog 10 relevante WoS-publicaties met een Belgische affiliatie, die niet verbonden zijn aan een universitaire associatie of wetenschappelijke instelling (bv. DG Environment, IEEP, IUCN) (Figuur 6; oranje). In wat hieronder volgt, beschouwen we enkel de 64 A1-publicaties met Belgische onderzoeker (op datum 8 januari 2020).

In België wordt sinds 2002 onderzoek gedaan naar het voorkomen en de effecten van zwerfvuil en microplastics op het strand en in zee. Dit blijkt ook uit de 57 A1-publicaties (WoS) inzake zwerfvuil of microplastics, die zich situeren in het marien milieu en waarvan ten minste één onderzoeker verbonden is aan een Belgische universitaire associatie of wetenschappelijke instelling. Echter, slechts 16 (28%) van deze A1-publicaties rapporteren over zwerfvuil of microplastics in het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ).

Ondertussen blijkt niet enkel de mariene onderzoekswereld interesse te hebben in het voorkomen van microplastics en zwerfvuil, wat blijkt uit drie recente (vanaf 2018) A1-publicaties die zich situeren in het zoetwatermilieu, waarvan één in Belgische oppervlaktewateren. Daarnaast zijn er nog publicaties beschikbaar over bijvoorbeeld de biodegradatie van plastic, microplastics in voeding, additieven uit plastic of de impact van slijtage van banden. Echter, vijf van deze publicaties behandelen zwerfvuil niet als hoofdtopic, maar betrekken het voorkomen van zwerfvuil, macro- of microplastic als een mogelijke verklaring voor de waarnemingen en/of resultaten.

Naast de A1-publicaties zijn ook talrijke (project)rapporten geschreven die eveneens hebben bijgedragen aan de kennisopbouw.



Figuur 6: Aantal geselecteerde A1 publicaties (WoS) per jaar van publicatie, geaffilieerd aan een Belgische universitaire associatie of wetenschappelijke instelling (turquoise), en met overige Belgische affiliatie (oranje). Het jaar 2020 werd niet opgenomen in de figuur.

Tabel 3 biedt een overzicht van de experts en onderzoeksgroepen inzake het onderzoek naar zowel het voorkomen als de effecten van zwerfvuil en (micro)plastic, verbonden aan universitaire associaties en wetenschappelijke instellingen in België. De in Tabel 3 weergegeven expertise werd opgesteld op basis van de beschikbare publicaties en onderzoeksprojecten. Uit dit overzicht blijkt dat het onderzoek in België een brede waaier aan expertise dekt: opname van microplastic en ecologische impact, ecotoxicologie, monitoring van (micro)plasticvervuiling en implementeren van EU-richtlijnen, voedselveiligheid, risk assessments, burgerwetenschappen, transportmodellering, luchtobservaties etc.

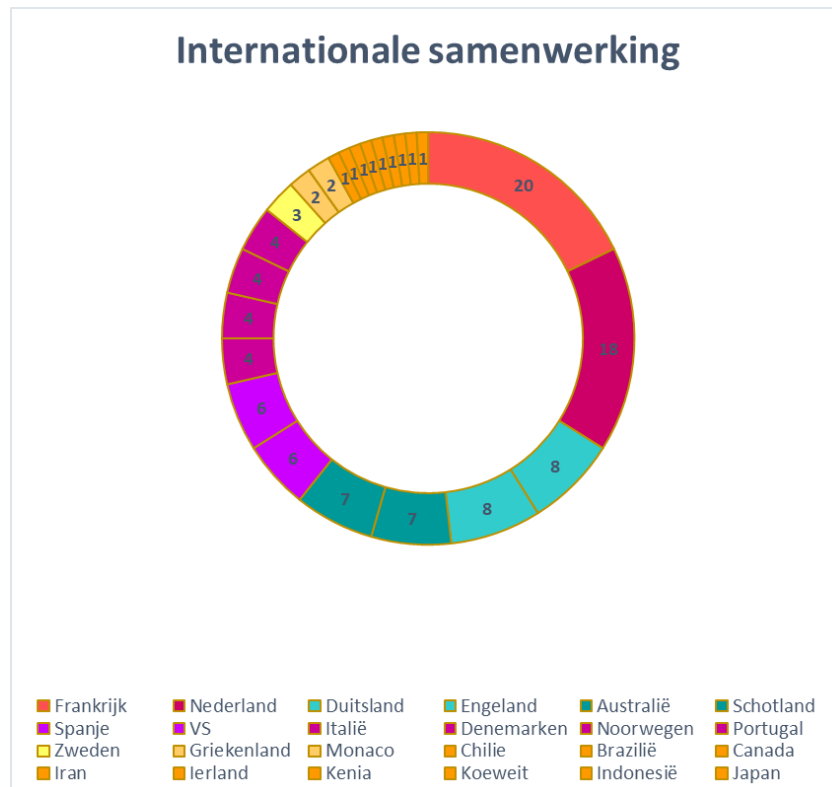
Figuur 7 geeft de internationale samenwerking weer op basis van de 64 A1-publicaties waarbij Belgische onderzoekers betrokken waren. Met onderzoekers uit de buurlanden Frankrijk (20%) en Nederland (18%) werd het meest samengewerkt.

Een overzicht van de (ons bekende) afgeronde en lopende onderzoeksprojecten en contractonderzoek inzake zwerfvuil en microplastics in België wordt weergegeven in Bijlage 2.

Tabel 3: 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 – <i>Blue Growth Lab</i>	Ecotoxicologie, impact van microplastic opname, monitoring van microplasticvervuiling	Prof. dr. Colin Janssen Prof. dr. Jana Asselman
	Vakgroep Chemie	ICP-massaspectrometrie voor microplastic kwantificatie	Prof. dr. Frank Vanhaecke
	Mariene Biologie	Mariene ecologie	dr. Carl Van Colen Prof. dr. Ann Vanreusel
	Grondwettelijk Recht	Regulatoir kader inzake marien zwerfvuil	Jivan Dasgupta
	Veterinaire Volksgezondheid en Voedselveiligheid	Plastic additieven in het milieu	Prof. dr. Lynn Vanhaecke
Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO)	Aquatisch Milieu en Kwaliteit	Milieumonitoring, polluenten op plastic	dr. Kris Hostens dr. Bavo De Witte
		Voedselveiligheid en traceerbaarheid, microplastic opname	dr. Johan Robbens
Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN)	OD Natuur	Onderzoeksprogramma zeezoogdieren, incl. effecten en aanwezigheid (maag) van zwerfvuil.	Jan Haelters
		Monitoring van afval op strand	Francis Kerckhof
		Opvolging van KRMS descriptor 10	Karien De Cauwer
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	Burgerwetenschappen in het kader van SeaWatch-B	dr. Jan Seys
	Onderzoek	Ecotoxicologie, monitoring van microplastic, risk assessment	dr. Michiel Vandegehuchte dr. Gert Everaert dr. Ana Catarino
	Beleidsinformatie	Voorkomen, aanwezigheid en impact van microplastics en zwerfvuil in België	Lisa Devriese
Vlaams Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)	Remote sensing	Detectie van zwerfvuil en plastic d.m.v. luchtobservaties & remote sensing technieken	Els Knaeps Sindy Sterckx
	R&D duurzame chemie	ICP-massaspectrometrie voor microplastic kwantificatie	dr. Kristof Tirez
KU Leuven	Afdeling Hydraulica	Transportmodellering	Prof. dr. Jaak Monbaliu Prof. dr. Erik Toorman
UAntwerpen	Onderzoeksgroep Systemisch Fysiologisch en Ecotoxicologisch Onderzoek	Ecotoxicologie, impact van microplastic opname, citizen science	Prof. dr. Ronny Blust Prof. dr. Lieven Bervoets dr. Johnny Teuchies
	Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer	Opvolgen van macroplastic in de Schelde, in kaart brengen van de bronnen, efficiëntie van plasticvanginstallaties nagaan	Bert Teunkens Kristine De Schampelaere Ir. Tom Maris Prof. dr. Patrick Meire Ir. Stefan Van Damme
Université Libre de Bruxelles (ULB)	Marine Biology	Toepassing van nucleaire technieken in het kader van plastic onderzoek	Prof. dr. Bruno Danis

Universiteit, instituut of organisatie	Afdeling, Vakgroep of laboratorium	Onderwerp	Expert
Universiteit Luik	Laboratoire d'Océanologie	Zoöplankton ecologie en het voorkomen van plastic partikels	dr. Amandine Collignon
Universiteit Hasselt (UHasselt)	CMK – Centrum voor milieukunde	Detectie en impact van kleine partikels (MNPs); voedselveiligheid	dr. Frank Van Belleghem Prof. dr. Karen Smeets
Sciensano	Voedselconsumptie en –veiligheid	Detectie en identificatie van kleine antropogene partikels in voeding	Joris Van Loco dr. Jan Mast



Figuur 7: Internationale samenwerking in de context van de 64 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.

5. 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 België. 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 [GESAMP¹³](#) werkgroepen en rapporten ([GESAMP, 2015](#); [GESAMP, 2016](#); [GESAMP, 2020](#)); en voor bronnen van marien zwerfvuil naar het JRC rapport ([JRC Technical Report, 2016](#)) en het GESAMP rapport ([GESAMP, 2019](#)).

Uit de lijst van experts (Tabel 3), onderzoeksprojecten (Bijlage 2) en de internationale wetenschappelijke literatuur blijkt dat er een groeiend aantal instellingen in België onderzoek verrichten naar het voorkomen, het gedrag en de effecten van zwerfvuil en microplastics. Zoals reeds gesteld, is het overgrote deel van dit onderzoek gericht op het marien milieu.

Vanuit de (overheid-)beleid zijn er duidelijke noden om de problematiek van de aanwezigheid en instroom van zwerfvuil en microplastics in zowel het zoetwater- als marien milieu in België te bestuderen en aan te pakken. Onderstaande onderzoeksnoden werden geïdentificeerd op basis van de beleidsinformerende nota ([Devriese en Janssen, 2019](#)), de bundeling van onderzoeksnoden in Vlaanderen m.b.t. (micro)plastics naar aanleiding van een JPI Oceans call over microplastics eind 2018 (gecoördineerd door dhr. Gert Verreet, Departement Economie, Wetenschap & Innovatie – EWI) en het Europees [SAPEA rapport \(2019\)](#):

- Gefocust en multidisciplinair onderzoek gerelateerd aan de problematiek in België, gebruikmakend van bestaande internationale kennis, kostenefficiënte 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 marien milieu als in de Belgische waterlopen naar de bronnen, de aanwezigheid, het gedrag en de transportroutes, 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. Deze monitoring is cruciaal voor het opvolgen van beleidsacties inzake deze problematiek;
- Het kwantificeren van de fragmentatie van drijvend en zwevend plastic door scheepsschroeven;

¹³ GESAMP – Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection

- Niet enkel mariene, zoetwatersystemen en terrestrische milieus (vnl. bossen), inclusief het compartiment lucht, moeten beter onderzocht worden op het voorkomen van microplastics, maar er moet ook een beter inzicht komen in de transportmechanismen naar Arctische gebieden met inbegrip van atmosferische input (bv. via neerslag);
- 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. Inclusief de nood aan automatische monitoringssystemen (multi-platforms met sensoren) voor de opvolging van microplastics in het aquatisch milieu;
- Er is zeer weinig kennis inzake de ecosysteemeffecten van NMPPs. Er is onder andere nood aan bijkomend onderzoek op het niveau van populaties en gemeenschappen. Omgekeerd is er ook bijzonder weinig kennis over hoe en in welke mate bioturbatie door macrobenthos de opslag en distributie van microplastics in sedimenten beïnvloedt;
- Ook de kwantificering van trofisch transport is een uitdaging. Momenteel lijkt het nog onmogelijk om in dispersiemodellen rekening te houden met de consumptie van microplastics door bv. plankton en de versnelde bezinking in fecale pellets. Ook de invloed van biofouling en de resulterende vlokvorming, evenals de invloed van de incorporatie in 'marine sneeuw'¹⁴ op het transport en de biobeschikbaarheid moet hierin meegenomen worden;
- De ontwikkeling van een risico-beoordelingskader en de nodige technieken/modellen om de risico's van NMPPs voor mens en milieu kwantitatief te beoordelen. Hierbij moet de nodige aandacht geschonken worden aan milieu-relevante concentraties en relevante referentie partikels;

¹⁴ Mariene sneeuw is een term voor de permanente neerslag van voornamelijk marien detritus dat in de diepzee naar beneden dwarrelt. Mariene sneeuw bestaat uit zand, stof, dood materiaal van dieren en planten en fecale partikels en is voornamelijk afkomstig van de productieve "fotische zone".

- Het opstellen van grenswaarden ('safe limits'), gekoppeld aan de ruimtelijke variabiliteit in het voorkomen van NMPPs in het milieu, maar ook aan gezondheid en voedselveiligheid;
- Gekoppelde ecologische en socio-economische studies, die de impact van beleidsopties inzake de reductie van de zwerfvuil en microplastics problematiek kunnen evalueren (o.a. in het kader van gedragsverandering). Hierbij behoren ook o.a. economische modellen gebaseerd op voorgestelde oplossingen, risicoperceptie, een analyse van mediagegevens, en consumentengedrag.

Bijlage 1 : Overzicht van de (ons bekende) actieplannen, richtlijnen en conventies relevant inzake zwerfvuil, plastic en microplastic op globaal, regionaal, Europees en nationaal niveau (Bron: PLUXIN projectvoorstel).

Globaal:

- London Convention and Protocol (1966).
- UN Regional Seas Programme – UNEP (1972).
- The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (1973, MARPOL).
- Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (1979).
- United Nations Convention on the Law Of the Sea (1982; UNCLOS).
- Basel Convention (1989).
- Convention on Biological Diversity (1992).
- United Nations Fish Stocks Agreement (1995).
- Global Program of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities (1995).
- Convention on the Law of non-navigational uses of international watercourses (1997).
- Stockholm Convention on persistent organic pollutants (2001).
- The Manila Declaration (2012).
- The Honolulu Strategy (2012).
- G7 Action Plan to Combat Marine Litter (2015).
- Sustainable Development Goals (2015) (SDG14, target 14.1).
- Global Partnership on Marine Litter (UNEP, 2016).
- G20 Action Plan on Marine Litter (2017) & G20 Workshop (2019).
- IMO – IMO Action Plan to address marine plastic litter from ships (2018).
- UN Environment Assembly resolutions on marine litter and microplastics.

Regionaal:

- Verdrag afvalstoffen Rijn- en binnenvaart (1996, CDNI).
- Regional Programme on marine litter in the South East Pacific Region (2007).
- Wider Caribbean regional action on marine litter (2008; 2014 revised).
- NOWPAP regional action plan on marine litter (North-West Pacific) (2008).
- Regional Plan for Marine Litter Management in the Mediterranean (2013).
- The OSPAR action plan (2014).
- The HELCOM action plan (2015).
- Pacific Regional Action Plan: Marine Litter (2018–2025).
- The North Sea action plan (draft version).
- COBSEA Regional Action Plan on Marine Litter (South Asian Seas) (2019).

Europees:

- Directive on packaging and packaging waste (1994/62)
- Directive landfill of waste (1999/31)
- Water Framework directive (2000/60/EC).
- Waste directive (2008/98/EC).
- Marine Strategy Framework directive (2008/56/EC).
- Circular Economy Package & EU Plastic Strategy (2012–2018).
- Zero Waste Programme (2014).
- Directive consumption of lightweight plastic carrier bags (2015/720)
- Directive on port reception facilities (2018) (COM(2018)33).
- Directive on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment (2019/904).

Nationaal:

- Wet op de bescherming van de oppervlaktewateren tegen verontreiniging (1971).
- Vlaams Decreet Integraal Waterbeleid (2003).
- Materialendecreet (2011).
- VLAREMA (2012).
- Vlaams Integraal Actieplan Marien Zwerfvuil (OVAM, 2017).
- Federaal Actieplan Marien Zwerfvuil (FOD Marien Milieu, 2017).
- Koninklijk besluit tot vaststelling van de procedure tot het bekomen van een gebruiksvergunning voor de zones voor commerciële en industriële activiteiten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België (KB 22 juli 2019).

Bijlage 2: Overzicht van de (ons bekende) afgeronde en lopende (onderzoeks)projecten, thesissen en contractonderzoek inzake zwerfvuil en microplastics in België.

(Onderzoeks)projecten					
Project	Financiering	Looptijd	BE Partner	Doel van het onderzoek (BE partner)	Thema
Fishing for litter	EFMZV	2007–heden	FOD Leefmilieu, rederscentrale, KIMO	Inzicht krijgen in de samenstelling van het afval uit zee, sensibilisering, afvalinzameling	marien
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.	marien
Pilot project '4 Seas'-plastic recycling cycle and marine environmental impact	Europese Commissie, DG Environment	2011–2012	Arcadis	Case studies on the plastic cycle and its loopholes in the four European regional seas areas	marien
Feasibility study of introducing instruments to prevent littering	Europese Commissie, DG Environment	2011–2013	Arcadis	Het doel van deze studie is het uitvoeren van een haalbaarheidsanalyse van de invoering van maatregelen om zwerfvuil te voorkomen en/of op te ruimen en om de hoeveelheid afval naar zee te verminderen.	marien
Marine Litter study to support the establishment of an initial quantitative headline reduction target	Europese Commissie, DG Environment	2012–2014	Arcadis	De belangrijkste doelstelling is het ondersteunen van de ontwikkeling van een EU-target voor de vermindering van zwerfvuil op zee.	marien
MICRO	InterReg 2 Zeeën	2012–2014	ILVO	Voorkomen en impact van microplastics op het mariene ecosysteem in het 2 Zeeën gebied.	marien
Spekvis	EVF	2013–2014	ILVO	Op zoek naar duurzame alternatieven voor spekking	marien
CleanSea	EU 7KP	2013–2015	ILVO	Samenstelling, voorkomen en bemonstering van marien zwerfvuil (inclusief microplastics). Strategieën om deze problematiek aan te pakken.	marien
ECSafeSEAFOOD	EU 7KP	2013–2017	UGent, ILVO	Aanwezigheid van microplastics (en andere contaminanten) in seafood (bv mosselen)	voedsel
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'.	marien
SeaWatch–B Citizen Science	VLIZ filantropie	2015 – heden	VLIZ	Burgerwetenschapsproject. Eén van de 10 gevolgde variabelen is plastic afval op het strand.	marien
WEATHER–MIC	JPI Oceans, Belspo	2016–2018	KULeuven	Impact van het verweren van microplastics op het transport, bestemming en toxiciteit van deze partikels. Transport van microplastics (hydrodynamische modellen)	marien
EPHEMARE	JPI Oceans, Belspo	2016–2018	UAntwerpen	Ecotoxicologische effecten van microplastics op pelagische en benthische ecosystemen	marien
BASEMAN	JPI Oceans, Belspo	2016–2018	Universiteit Luik (geassocieerde partner)	Opstellen van standaarden en een universele methode voor microplastic analyse in Europese wateren	marien
PLASTOX	JPI Oceans, Belspo	2016–2018	UGent	Directe en indirecte ecotoxicologische impact van microplastics op mariene organismen	marien

(Onderzoeks)projecten (vervolg)					
Project	Financiering	Looptijd	BE Partner	Doel van het onderzoek (BE partner)	Thema
#Radioplast	internationaal	/	ULB	Nucleaire technieken toegepast op onderzoek naar kunststoffen in het marien milieu	marien
RECOVER	VVSG	2018	VITO, UAntwerpen, UHasselt	Naar een beter beleid voor verpakkingsafval	verpakking
AQUA-LIT	EU EASME/EMFF	2019-2020	VLIZ	AQUA-LIT zal een toolbox van innovatieve ideeën en methodologieën ontwikkelen om zwerfvuil afkomstig van aquacultuuractiviteiten te voorkomen en zwerfvuil uit aquacultuurvoorzieningen te verwijderen.	marien
Vislood alternatieven	FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu	2019-2020	VLIZ, Sportvisserij Vlaanderen	Test van alternatieve loodvrije werpgewichten in de recreatieve zeevisserij. Focus op werpgewichten die geen gebruik maken van alternatieve zware metalen	marien
Marine Plastics	EFMZV	2019-2020	ILVO, KBIN	Onderzoek naar de verspreiding van micro- en macroplastics in de Belgische visserijgebieden en de gevolgen hiervan.	marien, voedsel
SeaBioComp	InterReg 2 Zeeën	2019-2022	VLIZ, OVAM	Ontwikkeling en demonstratie van duurzame biobased composieten voor een mariene omgeving.	marien, product ontwikkeling
Innovatieve opdracht voor het ontwikkelen en plaatsen van vanginstallaties voor drijvend en zwevend vuil in de waterlopen	De Vlaamse Waterweg NV	2019-2020	UAntwerpen, INBO, WL (DEME, Allseas Group S.A)	Ontwikkelen, aanpassen en testen (incl. efficiëntie) van vuilvanginstallaties in het Zeeschelde- bekken.	zoetwater, product ontwikkeling
C-SMART	VLIRUOS (VLIR project, South Initiative)	2012-2021	UAntwerpen	Het monitoren van macroplastics in Kenya aan de hand van citizen science en mobile technology	marien
Onderzoek naar de verspreiding, effecten en risico's van microplastics in Vlaamse waterlopen	VMM	2019 - 2021	UGent	Microplastics in oppervlaktewater	zoetwater
LIVES	InterReg EMR	2018-2021	VMM	Reduceren van plastic afval in de Maas rivier	zoetwater
HyPeR	ATTRACT call	2019	VITO, WL	Plastic onder gecontroleerde omstandigheden opmeten via Remote Sensing technieken	aquatisch
ANDROMEDA	JPI Oceans	2020 -	ILVO, VLIZ	Analysetechnieken voor de kwantificatie van nano- en microplastics en hun degradatie in het marien milieu	marien
HOTMIC	JPI Oceans	2020 -	UGent	Horizontale en verticale distributie van microplastics in oceanen	marien
BIOGEARS	EU EASME/EMFF	2019-2022	Centexbel	Biogebaseerde touwen voor een milieuvriendelijke aquacultuur	marien
Thesissen					
Project	Financiering	Looptijd	BE Partner	Doel van het onderzoek (BE partner)	Thema
MSc Steven Demeester	UGent	2006-2007	UGent	Voorkomen van microplastics op Belgische stranden	marien
MSc Wout Van Echelpoel	UGent	2013-2014	UGent	Microplastics in a biological wastewater treatment plant and the surrounding freshwater environment in Flanders : quantitative assessment	zoetwater
MSc Niels De Troyer	UGent	2014-2015	UGent	Occurrence and distribution of microplastics in the Scheldt river	zoetwater
MSc Michiel Lecomte	UGent	2014-2015	UGent	De verwijdering van microplastics in rioolwaterzuiveringsinstallaties : een case-study voor Vlaanderen	Zoetwater, remediatie

Thesissen					
Project	Financiering	Looptijd	BE Partner	Doel van het onderzoek (BE partner)	Thema
MSc Pieter Cauberghe	UGent	2014-2015	UGent	Microplastics in a biological wastewater treatment plant and the surrounding freshwater environment in Flanders? : Assessment of physicochemical properties.	zoetwater, remediatie
PhD Lisbeth Van Cauwenberghe	IWT	2012-2015	UGent	Voorkomen en impact van microplastics, inclusief risico's voor de mens	marien
MSc Joey Cochuyt	UGent	2017-2018	UGent	Analyse van geurcomponenten aanwezig op plastic afval	marien
MSc Yacine Ryckebusch	UGent	2017-2018	UGent	Microplastics in the Belgian part of the North Sea: spatial variability and ingestion by benthic biota	marien
MSc Benno De Bie	UGent	2018-2019	UGent	Removal of microplastics from seawater by the mussel <i>Mytilus edulis</i> : feasibility and experimental approach	marien, remediatie
MSc Arne Saldi	UGent	2018-2019	UGent	Microplastics in sea water: fate and removal potential throughout reverse osmosis installations	marien, remediatie
MSc Michiel Van Melkbeke	UGent	2018-2019	UGent	Exploration and Optimization of Separation Techniques for the Removal of Microplastics from Marine Sediments during Dredging Operations	marien, remediatie
MSc David Ysebaert	UGent	2018-2019	UGent	Microplastics in drinking water: quantification and testing advanced wastewater treatment technologies for the remediation of a global problem	zoetwater, remediatie, voeding
MSc Lieke Moereels	JPI Oceans	2018 - 2019	UGent	Mussel-mediated transport of microplastics to the seafloor: implications for benthic ecosystem unctoning	marien
MSc Maud Roosen	UGent	2018 - 2019	UGent	The anti-plastic policy in Europe	beleid
BSc Julie Muyle	ILVO	2012-2013	ILVO	Identificatie van de bacteriële gemeenschappen op marien plastic afval	marien
PhD Caroline De Tender	ILVO	2014-2017	ILVO	Onderzoek naar de gemeenschap van bacteriën en schimmels op plastic afval in zee	marien
PhD Margo Witters	UH funding	2019-2023	UHasselt	The impact of different shapes of nanoplastics on human gut cells	gezondheid
PhD Inneke Hantoro	OU funding / Unika	2018-2021	UHasselt	Microplastics in Milk Fish and Cockles from Coastal Areas in Semarang, Indonesia: Risk Assessment and Implications for Food Safety	voeding
MSc Bart Sloodmaekers	UAntwerpen	2015-2016	UAntwerpen (Oceans and Lakes)	Microplastic contamination in gudgeons (<i>Gobio gobio</i>) from Flemish rivers and streams	zoetwater
MSc Laurens Hermans	UAntwerpen, UGent, HZS	2017-2018	UAntwerpen, UGent, HZS	Assessment of the Flux of Macro Plastic From the Scheldt Basin Towards the Sea	zoetwater
PhD Camila Catarci Carteny	FWO-SB docotraatsbeurs	2017-2020	UAntwerpen	Dr. Microplastiek in de mariene omgeving: het in kaart brengen van biologische afbreekbaarheid	marien
PhD Bert Teunkens	Port of Antwerp, De Vlaamse Waterweg, OVAM, Essenscia en PlasticsEurope	2018-2022	UAntwerpen, Partnerschap met ZeroPlastic-Rivers VZW	Plastic (macroplastic) fluxen naar de zeeën en oceanen. Kwantificatie van de plastic flux op de schaal van een volledig rivierbekken van de Schelde en onderzoek naar efficiënte remediëring.	zoetwater

Thesissen					
Project	Financiering	Looptijd	BE Partner	Doel van het onderzoek (BE partner)	Thema
BSc Celie Lescroart	VLIZ	2018-2019	VLIZ	Onderzoek naar de afkomst van het zwerfvuil op het strand en in de haven van Oostende	marien
MSc Femke Tyvaert	HZS	2018-2019	HZS	Microplastics in zee: de scheepvaart als bron	marien
MSc Sofie Gysbrechts	HZS	2018 - 2019	HZS	Microplastics in zee: effect op het mariene leven	marien
Contractonderzoek & eigen financiering					
Project	Financiering	Looptijd	BE Partner	Doel van het onderzoek (BE partner)	Thema
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	zoetwater
FOD Zelftest	FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu	2015	(Tauw B.V., Nederland)	Methodologie (zelftest) om de emissie van primaire synthetische microdeeltjes (primaire microplastics) te beoordelen en te voorkomen	emissie
FOD Zeezout	FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu	2016	ILVO	Aanwezigheid van microplastics in zeezout voor humane consumptie	voedsel
Vlaams Integraal Actieplan Marien Zwerfvuil	OVAM	2017	OVAM, Department Omgeving, VMM, ea.	Overzicht huidige situatie en mogelijke maatregelen	marien
Tweejaarlijks onderzoek zwerfvuil	OVAM	2017	/ (KPLUSV - NL)	Inschatting hoeveel zwerfvuil er wordt opgeruimd op het openbaar domein in VL en vertaald naar hoeveelheid kosten.	openbaar domein
Onderzoek naar hoeveelheden en de beleidskosten van zwerfvuil in VL	OVAM	2018	IDEA Consult NV/SA, OVAM team Vlaanderen mooi	Berekening van de totale hoeveelheden en beleidskosten van zwerfvuil in VL	beleidskosten – openbaar domein
Global risk assessment of marine microplastics	VLIZ onderzoek	2018	VLIZ, UGent	Bepalen van het risico van mariene microplastics op basis van EU risk assessment procedures en wetenschappelijke literatuur	marien
Quantification and identification of microplastics	VLIZ onderzoek	2018-2019	VLIZ, UGent	Snelle en kost efficiënte methodes voor de detectie van microplastics in milieustalen	marien
Plastic_in_Food	FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu	2018-2020	ILVO, Sciensano	Screening van voedselitems op microplastics.	voedsel
Fractietelling van het zwerfvuil	OVAM	2019-2020	(Ideaconsult)	Samenstelling van het zwerfvuil in Vlaanderen. Dit om het aandeel van de verschillende producenten te bepalen in de opruimkost van zwerfvuil.	beleidskosten – openbaar domein
Referentiekost zwerfvuilopruiming	OVAM	2019-2020	(SuMa Consulting bvba)	De referentiekost bepalen voor zwerfvuilopruiming per type omgeving voor de berekening van de kosten voor de lokale besturen.	beleidskosten – openbaar domein
Plastic nulmeting	OVAM, FostPlus	2020-2021	VLIZ, UAntwerpen, KULeuven, UGent	T0 meting voor de plastic flux naar zee in het kader van het Vlaams integraal actieplan marien zwerfvuil	marien – zoetwater