

design your future

**ZWERFVUIL AAN ZEE, TERUG NAAR DE BRON
LABELS EN OPSCHRIFTEN ALS LEIDRAAD NAAR DE
OORSPRONG VAN HET AFVAL**

studiegebied industriële wetenschappen en technologie
bachelor in de ecotechnologie

campus Kortrijk

Lescroart Celie

academiejaar 2018-2019

ZWERFVUIL AAN ZEE, TERUG NAAR DE BRON LABELS EN OPSCHRIFTEN ALS LEIDRAAD NAAR DE OORSPRONG VAN HET AFVAL

studiegebied industriële wetenschappen en technologie
bachelor in de ecotechnologie

campus Kortrijk

Lescroart Celie

academiejaar 2018-2019

**LITTER NEAR THE SEA, BACK TO THE SOURCE
LABELS AND INSCRIPTIONS AS A GUIDELINE TO
THE ORIGIN OF THE WASTE**

studiegebied industriële wetenschappen en technologie
bachelor in de ecotechnologie

campus Kortrijk

Lescroart Celie

academiejaar 2018-2019

Woord vooraf

Dit eindwerk werd geschreven in het kader van de professionele bachelor Ecotechnologie die ik volg in hogeschool Vives Kortrijk. Het eindwerk omvat de uitwerking van de bachelorproef gekoppeld aan een 14-weken durende stage (januari 2019 - juni 2019). Deze stage heb ik uitgevoerd in het Vlaams Instituut voor de Zee onder begeleiding van Dhr. Jan Seys (Afdelingshoofd Wetenschapscommunicatie). Ik wil Jan graag bedanken voor deze begeleiding, dankzij zijn expertise en feedback heb ik enorm veel bijgeleerd de afgelopen periode.

Daarnaast ben ik ook in contact gekomen met andere personen uit het werkveld die mijn eindwerk mee vorm hebben gegeven, ook deze personen wil ik graag bedanken. Mevr. Lisa Devriese (Senior Wetenschappelijk medewerker Beleidsinformatie), expert op vlak van marien zwerfvuil, wil ik graag bedanken voor alle hulp. Dankzij haar feedback werd het eindwerk zonder twijfel naar een hoger niveau getild.

Ik wil graag het havenbestuur van Oostende bedanken voor de toegang tot de slipway voor het Marien Station van Oostende. Dank aan Dhr. Jan Vermaut (Technisch Medewerker Onderzoeksinfrastructuur) om mij te voorzien van alle benodigdheden. Dank aan Dhr. Tim Deckmyn (Technisch Medewerker Onderzoeksinfrastructuur) en Mevr. Francine van Hee (stagiaire VLIZ) om met me mee te gaan om zwerfvuil te verzamelen. Dank aan Proper Strand Loper Dhr. Walter Rogiers voor het bezorgen van zijn afvalstalen die ik mocht gebruiken in mijn onderzoek. Daarnaast ook bedankt aan Proper Strand Loper Dhr. Aaron Fabrice de Kisangani om mij te verrijken met zijn expertise. Ook Mevr. Heidi Coussens (Management Assistant Centraal Ondersteunende Diensten), Dhr. Fons Verheyde (Bibliothecaris) en Mevr. Karine Van Doorselaer (docent materiaalbeheer) wil ik bedanken om delen van het eindwerk na te lezen en mij hierbij van feedback te voorzien.

Ook Mevr. Joke Calcoen (stagementor Vives) mag ik zeker niet vergeten, zij heeft me gedurende de lessen van Blue Resources warm gemaakt voor het onderwerp! Daarnaast heb ik ook haar feedback goed kunnen gebruiken. Mevr. Nele Pinket (opleidingshoofd van de bachelor Ecotechnologie), alsook alle andere docenten van de richting, wil ik graag bedanken voor het ontwikkelen van deze fantastische studierichting die ik 3 jaar lang zeer graag heb gedaan.

Als laatste wil ik graag mijn ouders, Kathleen en Dirk, mijn zussen, Renée, Mira en Tine, en mijn vriend Mathias bedanken voor de steun de afgelopen 3 jaar. Door hen ben ik de gedreven Ecotechnoloog geworden die ik vandaag de dag ben.

Samenvatting

Zwerfvuil in de zeeën en oceaan vormt een wereldwijd probleem die vandaag de dag zeer actueel is. Er is reeds veel gekend over de hoeveelheden, locaties en types marien zwerfvuil. Voor dit project ging de onderzoeker op zoek naar de meerwaarde van labels en opschriften te vinden op zwerfvuilitems. Deze meerwaarde uitte zich op vlak van een verschuiving of specificering van het oorsprongstype.

Voor deze studie verzamelde de onderzoeker zwerfvuil in de haven, de binnenhaven en op het Oostelijke strand van Oostende. Daarnaast werd ook afval verkregen van een Proper Strand Loper. Het verzamelde/gekregen zwerfvuil werd geanalyseerd op basis van materiaalsoort, recycleerbaarheid, OSPAR-categorie, ouderdom en aanwezige labels en opschriften (voorbeelden hiervan zijn logo's, productieplaatsen, houdbaarheidsdatums, iconen...). Via het internet ging de onderzoeker op zoek naar merken en productieplaatsen die aan deze labels en opschriften gelinkt konden worden.

Vervolgens werd elk item gekoppeld aan een of meerdere oorsprongstype(n): toerisme, visserij (incl. recreatief), aquacultuur, offshore activiteiten, bouw en industrie, evenementen, algemeen (voeding, textiel, sanitair, medisch, varia) en niet identificeerbaar. Items met labels en opschriften, werden bij deze stap in het onderzoek tweemaal ingedeeld. Een 1^e keer zonder rekening te houden met de aanwezige labels en opschriften, en een 2^e keer waarbij dit wel werd gedaan.

Het onderzoek geeft weer van welke oorsprongstypen het zwerfvuil in Oostende afkomstig is en geeft een indicatie van de meerwaarde van de labels en opschriften te vinden op afval. Een groot deel van de items blijkt **niet** aan een **specifiek oorsprongstype** gekoppeld te kunnen worden (**21-65%**). Overigens blijkt er zich afval te bevinden afkomstig van de **visserij of offshore activiteiten** op elke locatie (**22-70%**). Het percentage hiervan is het hoogst in de binnenhaven.

Dit eindwerk behelst een van de zeldzame pogingen om via labels en opschriften op gevonden afvalitems, nog beter de oorsprong te achterhalen. Van de verzamelde items bleek **11,5% labels en opschriften** te bevatten. Hiervan blijkt **7% van deze labels en opschriften te zorgen voor een betere thuiswijzing** van de items. Deze meerwaarde situeert zich vooral in een verschuiving van 'algemeen – varia' en/of 'niet identificeerbaar', naar 'voedingswaren' (5,7%).

De nieuwe informatie van dit eindwerk biedt perspectieven voor toekomstige onderzoeks- en innovatieprojecten, en kan tevens door beleidsmakers en organisaties geraadpleegd worden om toekomstige maatregelen op te baseren.

Abstract

Litter in the seas and in the ocean is a global problem that is current nowadays. Much is already known about the quantities, locations and types of marine litter. For this project, the researcher searched for the added value of labels and inscriptions found on litter items. This added value was expressed in the form of a shift or specification of the type of origin.

For this study the researcher collected litter in the port, the inland port and on the eastern beach of Ostend. In addition, waste was also obtained from a Proper Strand Loper. The collected/received litter was analysed on the basis of material type, ability to recycle, OSPAR-category, weathering and presence of labels and inscriptions (examples of this are logos, production sites, expiry dates, icons...). Via the internet the researcher searched for brands and production sites that could be linked to these labels and inscriptions.

Then, each item was linked to one or more types of origin(s): tourism, fishing (including recreational), aquaculture, offshore activities, construction and industry, events, general (food, textiles, sanitation, medical, varia) and unidentifiable. Items on which labels and inscriptions were found were classified twice in this step. A first time without and a second time while taking into account the presence of the labels and inscriptions.

The study gives an indication of the origin of the waste in Ostend and of the added value of studying labels and inscriptions on litter items. The results show that a large part of the items **cannot be linked to a specific type of origin (21-65%)**. Besides, there appears to be waste from **fishing or offshore activities** at each location (**22-70%**). The percentage of this is highest in the inland port.

This thesis is one of the rare attempts to trace the origin even better by means of labels and inscriptions found on litter items. Of the collected items, **11.5% contained labels and inscriptions. 7% of these labels and inscriptions had an added value** in the classification of the item in type of origin. This added value is mainly situated in a shift from 'general - varia' and/or 'unidentifiable' to 'food' (5.7%).

The new information from this thesis offers perspectives for future research and innovation projects, and can also be consulted by policymakers and organisations to base future measures on.

Inhoudsopgave

Woord vooraf	3
Samenvatting.....	4
Abstract	5
Lijst met figuren	8
Lijst met tabellen.....	9
Gebruikte symbolen en afkortingen	10
Inleiding	11
1 Vlaams Instituut voor de Zee	11
2 Schets van de problematiek.....	11
3 Doel van dit onderzoek.....	11
Hoofdstuk 1: Literatuurstudie	12
1.1 Probleemstelling.....	12
1.2 Marien zwerfvuil en strandafval.....	12
1.2.1 Van macro- tot microplastic	13
1.2.2 Herkomst van zwerfvuil	13
1.3 Kunststoffen	14
1.4 Lokalisering en hoeveelheid van het zwerfvuil in het mariene milieu.....	16
1.4.1 Plastic in de 5 grote gyres.....	17
1.4.2 Great Pacific Garbage Patch.....	18
1.4.3 Belgische Noordzee en Vlaamse stranden.....	20
1.5 Impact van marien zwerfvuil.....	21
1.5.1 Planet	21
1.5.2 People	22
1.5.3 Profit.....	23
1.6 Concrete acties	24
1.6.1 Wetgeving	24
1.6.2 Proper Strand Lopers.....	25
1.6.3 Fishing For Litter.....	25
1.6.4 Eneco Clean Beach Cup	25
1.6.5 Zero Waste Week	25
1.6.6 Verpakkingsvrije winkels.....	25
1.6.7 The Ocean Cleanup	26
Hoofdstuk 2: Materiaal en methodes.....	27
2.1 Staalnamen	27
2.1.1 Keuze van de staalnameplaatsen	27
2.1.2 Vastgelegde grenzen.....	29
2.1.3 De staalnamen	29
2.2 Staalanalyses	31

2.2.1	Beschrijving.....	31
2.2.2	Materiaal­soort.....	32
2.2.3	Recyclagemogelijkheid	32
2.2.4	OSPAR-categorie	33
2.2.5	Soort item	34
2.2.6	Ouderdom of verwerking	34
2.2.7	Labels en opschriften.....	35
2.3	Gedetailleerd onderzoek van de labels en opschriften	36
2.3.1	Logo's.....	36
2.3.2	Productiebedrijf en/of adresgegevens.....	37
2.3.3	Iconen en houdbaarheidsdatum	37
2.4	Indeling in typen oorsprongen.....	38
Hoofdstuk 3: Resultaten		42
3.1	Observaties	42
3.2	Uiterlijke kenmerken	44
3.2.1	Ouderdom van de items	44
3.2.2	Aanwezigheid van labels/opschriften.....	45
3.3	Materiaal­soorten	46
3.4	OSPAR-categorisatie.....	47
3.5	Meerwaarde van labels en opschriften	49
Discussie.....		54
Valorisatie		56
Bijlagen		57
Literatuurlijst.....		76
Rapport.....		76
Database		80

Lijst met figuren

Figuur 1: Plastic pellets (uit Buss, 2016).....	13
Figuur 2: Lokalisering gyres (uit What is the Great Pacific Garbage Patch?, 2018)	17
Figuur 3: Lokalisering plastics (op basis van grootte) in de oceaan (uit Cressey, 2016)	17
Figuur 4: Aantal stukken plastic zwerfvuil in de GPGP opgedeeld per groottesoort.....	18
Figuur 5: Totaalgewicht van het plastic zwerfvuil in de GPGP opgedeeld per groottesoort	19
Figuur 6: Lokalisering van het zwerfvuil in de GPGP (uit Lebreton et al., 2017)	19
Figuur 7: Schildpad en zeehond verstrikt in visnet (Register et al., 2007; van Dongen, 2018)	21
Figuur 8: Zwerfvuil op aangespoeld op het strand (uit Marien zwerfvuil en microplastics: expertise en wetenschappelijke kennis in Vlaanderen, 2017)	23
Figuur 9: Content, verpakkingsvrije winkel te Leuven (uit 10 verpakkingsvrije winkels in België, 2018)	26
Figuur 10: Slipway VLIZ.....	27
Figuur 11: Slipway MSO	27
Figuur 12: Strand Oosteroever	28
Figuur 13: Havenkaart van de haven van Oostende met aanduiding van de staalname locaties (naar Port of Oostende, 2019)	28
Figuur 14: Aanduiding staalnameplaats slipway MSO (naar Google Maps, 2019)	29
Figuur 15: Locaties staalnamen PSL (naar Geoportaal ruimtelijke plannen en verordeningen, sd)	30
Figuur 16: Voorbeeldfoto zwerfvuilitem met 2 euromuntstuk.....	31
Figuur 17: Hoogovenslak	32
Figuur 18: a) recent item, b) niet recent item, c) oud item	34
Figuur 19: Zwerfvuilitem met logo, productiebedrijf en websitelink	35
Figuur 20: Zwerfvuilitem met logo, ingrediëntenlijst en houdbaarheidsdatum	35
Figuur 21: Zwerfvuilitem met recyclingcode en foodgrade-icoon.....	35
Figuur 22: Dop met het logo van watermerk BRU	36
Figuur 23: Snoepverpakking met het logo van Anta Flu.....	36
Figuur 24: Snoepverpakking met het sterk vervaagde logo en websitelink van de Nederlandse hotelketen Fletcher.....	36
Figuur 25: Deel van een etiket van een waterflesje van Sorgenti met productiebedrijf als opschrift ...	37
Figuur 26: Jupiler-blikje met productiebedrijf en hoofdadres als opschrift	37
Figuur 27: Voedselverpakking met houdbaarheidsdatum als opschrift	38
Figuur 28: Dop met foodgrade-icoon en recyclingdriehoek	38
Figuur 29: Klamp afkomstig van de aquacultuursector.....	39
Figuur 30: Aquacultuur (uit NGO's gezamenlijk visie-document voor milieuvriendelijke EU aquacultuur, 2014).....	39
Figuur 31: Windmolenplatform in de Noordzee (uit Platform in de Noordzee, 2015)	39
Figuur 32: Mouwbeschermer	40
Figuur 33: Kop van een verfborstel.....	41
Figuur 34: Lemmet van een mes	41
Figuur 35: Aantal zwerfvuilitems per meter, per locatie.....	42
Figuur 36: Gewicht aan zwerfvuil per meter, per locatie	43
Figuur 37: Ouderdom van de items per locatie	44
Figuur 38: Verdeling items zonder/met labels of opschriften per locatie	45
Figuur 39: Materiaalsoorten van de items per locatie	46
Figuur 40: Verdeling van de items in de OSPAR-categorieën per locatie	48
Figuur 41: Indeling van de items in oorsprongstypes – Slipway VLIZ	50
Figuur 42: Indeling van de items in oorsprongstypes – Slipway MSO.....	51
Figuur 43: Indeling van de items in oorsprongstypes – Strand Oosteroever.....	52
Figuur 44: Indeling van de items in oorsprongstypes – PSL.....	53

Lijst met tabellen

Tabel 1: Bio-afbreekbaarheidstijden van verschillende soorten items	12
Tabel 2: Overzicht recyclingcodes	15
Tabel 3: Gegevens van de staalnamen.....	30
Tabel 4: Opdeling op basis van materiaalsoort met enkele voorbeelden	32
Tabel 5: Type oorsprongen met uitleg.....	38
Tabel 6: Soort items onderverdeeld in type oorsprongen.....	40
Tabel 7: Enkele voorbeelden van de meerwaarde van labels en opschriften	41
Tabel 8: Aantal items per staalnamelocatie.....	42
Tabel 9: Recyclagemogelijkheid van de items per locatie	47
Tabel 10: Nummering van de oorsprongstypes.....	49
Tabel 11: Indeling van de items in oorsprongstypes – Slipway VLIZ.....	50
Tabel 12: Indeling van de items in oorsprongstypes – Slipway MSO	51
Tabel 13: Indeling van de items in oorsprongstypes – Strand Oosteroever	52
Tabel 14: Indeling van de items in oorsprongstypes – PSL	53

Gebruikte symbolen en afkortingen

µm	Micrometer
FOD	Federale overheidsdienst
GPGP	Great pacific garbage patch
HDPE	High density polyethyleen
LDPE	Low density polyethyleen
MSO	Marien station Oostende
NGO	Niet-gouvernementele organisatie
OVAM	Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij
PE	Polyethyleen
PET	Polyethyleentereftalaat
POP	Persistente organische pollutanten
PP	Polypropyleen
PS	Polystyreen
PSL	Proper Strand Loper
PUR	Polyurethaan
PVC	Polyvinylchloride
SPI	Society of the Plastics Industry
VLIZ	Vlaams Instituut voor de Zee

Inleiding

1 Vlaams Instituut voor de Zee

Het eindwerk werd uitgevoerd in het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) te Oostende. Het VLIZ is een ongebonden en neutraal onderzoekscentrum dat kust- en zeewetenschappelijk onderzoek uitvoert en ondersteunt. Hieronder verstaat men het open water, de zeebodem en getij- en kustgebonden systemen. Het VLIZ voert onder andere volgende kernactiviteiten uit:

- Netwerken van mariene wetenschappers ondersteunen
- Marien onderzoek in Vlaanderen uitvoeren en ondersteunen
- VLIZ-datacentrum beheren en continu verder uitbreiden
- VLIZ-bibliotheek beheren en continu verder uitbreiden
- Zee-informatie voorzien naar breed publiek en onderwijs
- Kennis aanreiken om economische ontwikkelingen op zee mogelijk te maken
- De Vlaamse onderzoekswereld vertegenwoordigen op internationaal gebied

2 Schets van de problematiek

Wanneer men op stranden of door havens aan de Belgische Noordzeekust wandelt, is het geen toeval dat men het ene zwerfvuilitem na het andere tegenkomt. Het is alom gekend dat de huidige wereldbevolking kamt met de grote hoeveelheid zwerfvuil die zich in de zeeën en oceaan bevindt.

Een deel van het probleem vormt zich ook door de samenstelling van het zwerfvuil. Het merendeel bestaat uit plastic. Door de unieke combinatie van de materiaaleigenschappen van plastic, verbrokkelen plasticitems zeer langzaam (hoofdstuk 1.2). Deze verbrokkeling maakt het verzamelen en verwijderen van het plasticzwerfvuil uit het mariene milieu dan weer zeer moeilijk. Marien zwerfvuil, alsook strandafval, heeft een negatieve impact op elk niveau van duurzaamheid (hoofdstuk 1.5).

Om het zwerfvuilprobleem op te lossen moet gezocht worden naar de groepen mensen en sectoren die verantwoordelijk zijn voor het afval in het mariene milieu. Enkel op deze manier kan men het probleem aan de bron oplossen. Bijgevolg zal men een reductie bekomen van de hoeveelheid zwerfvuil in de zeeën en oceaan en alle bijkomende negatieve effecten.

Doordat het zwerfvuil te vinden in de zeeën en oceaan, alsook strandafval, een problematiek vormt die de volledige wereld beïnvloedt zijn hier reeds vele onderzoekprojecten over georganiseerd. Veelal onderzoeken deze projecten een of meerdere van volgende topics: indeling van het zwerfvuil op basis van materiaalsoort (plastic, glas, metaal, papier...), indeling van het zwerfvuil op basis van de OSPAR-categorieën (plastic zak, plastic flesje, draden met diameter < 1 cm, sigarettenpeuken, glazen flessen...) en indeling van het zwerfvuil op basis van de doelgroepen en sectoren die de bron van vervuiling vormen van het onderzochte zwerfvuil (visserij, industrie, toerisme...).

3 Doel van dit onderzoek

Dit eindwerk omvat een project dat werd georganiseerd van januari tot juni 2019. Het doel van dit project is om na te gaan of labels en opschriften, te vinden op zwerfvuilitems, meer kunnen vertellen over de doelgroepen en sectoren die verantwoordelijk zijn voor de vervuiling in vergelijking met als men niet naar deze labels en opschriften kijkt. Dit project zal met andere woorden nagaan in welke mate de aanwezigheid van labels en opschriften een meerwaarde biedt op vlak van het indelen van zwerfvuilitems op basis van de vervuilende doelgroep of sector. Het is de 1e keer dat er in België een dergelijk onderzoek uitgevoerd en gerapporteerd wordt. Buiten België is, voor zover bij de auteur gekend, slechts een gelijkaardig project uitgevoerd: in 2016 in Noorwegen (Veiga, Fleet, & Kinsey, 2016).

Hoofdstuk 1: Literatuurstudie

1.1 Probleemstelling

Jaarlijks blijft de plasticproductie toenemen, sinds 2011 met ongeveer 11,5 miljoen ton per jaar. In 2017 werd wereldwijd zo'n 348 miljoen ton plastic geproduceerd (waarvan 64,4 miljoen ton in Europa). Algemeen wordt beschouwd dat er van dit plastic afval jaarlijks 4,8 tot 12,7 miljoen ton in zee terecht komt (Devriese & Janssens, 2019). Plastic items kunnen fragmenteren in kleinere delen, maar verdwijnen bijzonder traag. De meeste plastic items drijven. Door begroeiing van allerlei levensvormen, zoals bacteriën, mosselen en zeepokken bijvoorbeeld, wordt het item echter zwaarder, waardoor het naar de bodem zinkt. Van de totale hoeveelheid plastic marien zwerfvuil spoelt slechts 5% aan, het grootste deel, 94%, zinkt naar de zeebodem, aangevuld door 1% dat drijft aan het wateroppervlak (Devriese et al., 2018; Sherrington, 2016).

1.2 Marien zwerfvuil en strandafval

Marien zwerfvuil kan gedefinieerd worden als “elk persistent materiaal dat door de mens direct of indirect, met opzet of per ongeluk werd achtergelaten of weggegooid in het mariene milieu” (Register et al., 2007). Het marien zwerfvuil omvat een ruim gamma aan soorten materialen: glas, metaal, plastic, keramiek, hout, etc. (Stachowitch, 2019). Afhankelijk van het soort materiaal, de dikte van vervaardiging, zonlicht, golfslag, temperatuur en wrijving met zand, water, organismen of planten heeft een item een bepaalde afbreektijd. Tabel 1 geeft de tijden die als gemiddelden aangenomen worden voor de duur van de bio-afbreekbaarheid van afval in zee weer (Belpaeme, 2010). Niemand weet echter zeker hoelang het duurt om plastic af te breken. Bepaalde wetenschappers schatten dat het tot 600 jaar kan duren om bijvoorbeeld nylon af te breken. Dit kan echter niet met zekerheid gezegd worden, aangezien nylon nog geen 600 jaar bestaat.

Tabel 1: Bio-afbreekbaarheidstijden van verschillende soorten items

Bio-afbreekbaarheidstijd	Soort(en) item(s)
2-4 weken	Toiletpapier
6 weken	Krant, tijdschrift
1-5 maanden	Drankkarton, klokhuis, katoenen handschoen, kartonnen doos
3-14 maanden	Lucifer, foto, touw, verpakking
1-3 jaar	Wollen handschoen, sigarettenpeuk, afbreekbare luier, vezelplaat
13 jaar	Beschilderd hout
50 jaar	Conservenblik, polystyreen drankbeker
200 jaar	Aluminium, kwikbatterij
400-450 jaar	Wegwerpluier, plastic
600 jaar	Nylon visdraad, nylon net
Eeuwig	Glas

Strandafval omvat het zwerfvuil te vinden aan de kust. Deze items kunnen door de wind of door de getijden terechtkomen in het mariene milieu.

1.2.1 Van macro- tot microplastic

Met uitzondering van glas wordt plastic gezien als de meest persistente en problematische soort zwerfvuil. Dit omwille van de lange afbreektijd en de grote aanwezigheid in zeeën en oceaانبekkens. Plastic zwerfvuil kan opgedeeld worden op basis van grootte en soort kunststof.

Grote stukken plastic behoren tot de macroplastics. Dit zijn items groter dan 5 mm. Onder invloed van allerlei omstandigheden breken de macroplastics af in kleinere fragmenten. Deeltjes kleiner dan 5 mm en groter dan 1 μm ($= 1 \times 10^{-6}$ m) worden microplastics genoemd (sommige onderzoekers kiezen ervoor om de term ‘microplastics’ pas te gebruiken bij deeltjes kleiner dan 1 mm). Naast de fragmentatie van grote plastic items is het ook mogelijk dat microplastics rechtstreeks in het mariene milieu terecht komen. Een voorbeeld van rechtstreeks geproduceerde microplastics zijn plastic pellets (Figuur 1), dit is een basisproduct waaruit grotere plastic items worden gefabriceerd. Ook allerlei microbeads die zich in cosmeticaproducten bevinden zijn rechtstreeks geproduceerde microplastics. Microplastics die in het mariene milieu terechtkomen kunnen vervolgens verder verbrokkelen.



Figuur 1: Plastic pellets (uit Buss, 2016)

Deeltjes kleiner dan 1 μm worden nanoplastics genoemd (Devriese & Janssens, 2019). Enkele voorbeelden hiervan zijn de kunststofvezels die vrijkomen bij een wasbeurt van synthetische kledij, verwerking van verven, coatings en autobanden (voorbeelden afhankelijk van de grootte). Een studie uit 2017 berekende dat per persoon gemiddeld tussen 0,23 en 1,9 kg microplastics per jaar afkomstig van banden in het milieu terechtkomen (Kole & Löhr, 2017).

Microplastics die in het afvalwater belanden, komen in Europa grotendeels terecht bij waterzuiveringsinstallaties (bijvoorbeeld de plasticorrels die zich in allerlei bodyscrubs bevinden). Deze installaties zijn er niet op gebouwd om microplastics uit het water te halen. Uit een masterthesis van een student van de Universiteit van Gent blijkt dat slechts 45% van de plastic deeltjes met een minimale grootte van 0,015 mm uit het afvalwater wordt gezuiverd (Lecomte, 2014-2015).

1.2.2 Herkomst van zwerfvuil

Zwerfvuil is afkomstig van allerlei bronnen. Hier zijn 2 grote groepen te onderscheiden: activiteiten op land en activiteiten op zee. Zwerfvuil afkomstig van activiteiten op land, wordt meegevoerd met rivieren of met de wind en komt zo terecht in zeeën, oceaانبekkens en op het strand. Het kan ook zijn dat het afval rechtstreeks op het strand belandt, dit gebeurt onder andere bij zwerfvuil afkomstig van strandtoerisme. Daarnaast kan het ook zijn dat zwerfvuil door activiteiten op zee (onopzettelijk) in het mariene milieu terecht komt. Een voorbeeld hiervan zijn schepen die een deel van de lading verliezen door hevige windstoten of het kapseizen van het schip. Een dergelijk voorval kwam recent nog voor nabij het Duitse eiland Borkum dat zich in de Waddenzee bevindt. Eén van de grootste containerschepen ter wereld, genaamd MSC Zoe, verloor hier op de nacht van 2 op 3 januari 2019 minstens 345 containers vanwege de hoge golven (270 containers vermist boven de Waddeneilanden, 2019; Rederij MSC Zoe: nieuwe inschatting overboord geslagen containers, 2019). Andere bronnen van zwerfvuil in zee zijn de aquacultuursector en de visserij.

Door het ruime gamma aan bronnen van zwerfvuil komen heel wat verschillende items terecht op het strand. Dit gaat van persoonsgebonden veiligheidshelmen tot wattenstaafjes, van meubilair tot schoenen en van vislijnen tot glazen flessen.

Gedurende het jaar kan men in kustgemeenten een groot verschil waarnemen op vlak van hoeveelheid strandafval. De badstad Oostende kan hierbij als voorbeeld dienen. Tijdens de zomermaanden wordt per maand tot 80 ton zwerfvuil gevonden. In de winter vermindert deze hoeveelheid tot 5 ton zwerfvuil per maand. Deze duidelijke stijging van de hoeveelheid te vinden zwerfvuil is met zekerheid te wijten aan toerisme. (Devriese & Janssens, 2019)

1.3 Kunststoffen






De term kunststof verwijst naar plastic, een materiaal bestaande uit organische polymeren en additieven. Een polymeer is een molecule met een hoge molaire massa, opgebouwd uit meerdere identieke of soortgelijke delen met een lage molaire massa die aan elkaar gekoppeld zijn. De 1^e kunstmatige kunststofsoort, genaamd parkesine, werd uitgevonden door Dhr. Alexander Parkens in 1855. Dit materiaal moest ter vervanging van ivoor dienen. Parkesine werd gemaakt uit cellulose behandeld met salpeterzuur en een oplosmiddel. Bakeliet, de 1^e kunststofsoort gebaseerd op een synthetisch polymeer, werd uitgevonden door Dhr. Leo Baekeland in 1908. Bakeliet werd onder andere gebruikt in radiokasten en als deurklinken. Na de 2^e Wereldoorlog kreeg de productie van kunststoffen een boost. Zo werden heel wat nieuwe soorten uitgevonden. (Geschiedenis van kunststoffen, sd)



Kunststoffen worden voor een groot deel gemaakt uit aardolie. Uit 10 kg aardolie kan men 3.000 draagtassen, 1.000 yoghurtbekers of 12.000 injectiespuiten produceren. Om kunststof aan te maken wordt aardolie verhit waardoor de bindingen tussen de koolstofatomen worden gekraakt. Hierdoor breken de grote molecuulketens in kleinere delen. Stoffen die bij het kraken ontstaan zijn onder andere propaan en etheen, deze stoffen kunnen vervolgens door middel van polymeriseren omgezet worden tot kunststof.

Enkele voordelen van kunststoffen: licht in gewicht, sterk, slijtvast, relatief trillingvrij, isolatoren van warmte en elektriciteit, makkelijk vervorm- en bewerkbaar. Kunststoffen zijn op te delen in 3 groepen: thermoharders, thermoplasten en elastomeren. Thermoharders smelten niet, maar verbranden bij verhitting, bovendien zijn thermoharders weinig flexibel. Een voorbeeld van een stof die tot deze groep behoort is polyurethaan (PUR). Thermoplasten smelten dan weer wel, waardoor men dergelijke items gemakkelijk kan recyclen. Enkele voorbeelden zijn polyethyleen (PE), polystyreen (PS), polyethyleentereftalaat (PET), polyvinylchloride (PVC) en polypropyleen (PP). Als laatste groep zijn er de elastomeren, ook wel kunstrubbers genoemd. Deze groep wordt gekenmerkt door de elastische eigenschap. Qua gedrag bevinden deze stoffen zich tussen de thermoharders en -plasten. (Geschiedenis van kunststoffen, sd; Welke soorten kunststof zijn er?, sd)

In 1988 werd door de Society of the Plastics Industry (SPI) een codering bedacht voor de verschillende soorten plastic. Het doel van deze codering was en is om de verschillende soorten plastic te kunnen onderscheiden en zo het hergebruik te vergemakkelijken. In Tabel 2 kan een overzicht gevonden worden van de belangrijkste codes in combinatie met uitleg over de soort kunststof en enkele voorbeelden. (Barrett, 2018; Kunststoffen, sd; Leblanc, 2019; Recycling code van plastic en de veiligheid, sd)

Tabel 2: Overzicht recyclingcodes

Label	Kunststofsoort	Beschrijving kunststofsoort
	<p>PET Polyethyleentereftalaat</p>	<p>Bij verhitting vervormbaar, hierdoor is deze materiaalsoort makkelijk te recyclen. PET kan het beste gebruikt worden voor eenmalig gebruik, aangezien bij verhitting giftige stoffen vrijkomen die onder andere kankerverwekkend zouden kunnen zijn. PET is sterk, slijtvast en goedkoop. Voorbeelden: PET-flessen, voedselbakken, allerlei keukengerei items</p>
	<p>HDPE High Density Polyethyleen</p>	<p>Deze kunststof is dikker en minder doorzichtig dan PET. Daarnaast is HDPE beter bestand tegen hitte, hierdoor zijn er minder gevaren voor de gezondheid. Omwille van voorgaande reden wordt HDPE als een veilige plasticsoort gezien. HDPE is goed recyclebaar. Voorbeelden: shampooflessen, loodgieterswerk, auto-uitrusting, speelgoed</p>
	<p>PVC Polyvinylchloride</p>	<p>Deze kunststof is goedkoop en eenvoudig te bewerken. Onder normale omstandigheden is het materiaal stijf, sterk en warmte- en weersbestendig. Het bevat loodhoudende stoffen en gechloreerde koolwaterstoffen die bij verbranding vrijkomen. Omwille van deze reden is PVC sterk milieuvervuilend. Vaak worden er weekmakers gebruikt in PVC, deze weekmakers hebben reeds in kleine hoeveelheid een invloed op de hormoonhuishouding van de mens. PVC is een plasticsoort die men het beste mijdt. Voorbeelden: behuizing van computers en andere elektronische toestellen, douchegordijnen, buizen voor bedrading</p>
	<p>LDPE Low Density Polyethyleen</p>	<p>Dit materiaal is waterafstotend en isoleert zeer goed. Bovendien kan het goed tegen zuren en basen, waardoor LDPE vaak voor voedingsmiddelen wordt gebruikt. Een nadeel aan het materiaal is dat het economisch zeer duur is om te recyclen. Voorbeelden: broodverpakking, knijpflessen, deksels van verpakkingen</p>
	<p>PP Polypropyleen</p>	<p>Deze materiaalsoort is sterker dan PE, daarnaast is het materiaal bestand tegen chemische oplosmiddelen. PP is goed recyclebaar en lekt doorgaans niet snel schadelijke stoffen. Doordat PP net iets duurder is dan PE wordt in de praktijk vaak gekozen om PE te gebruiken. Voorbeelden: meubels, tapijten, auto-onderdelen, touwen</p>

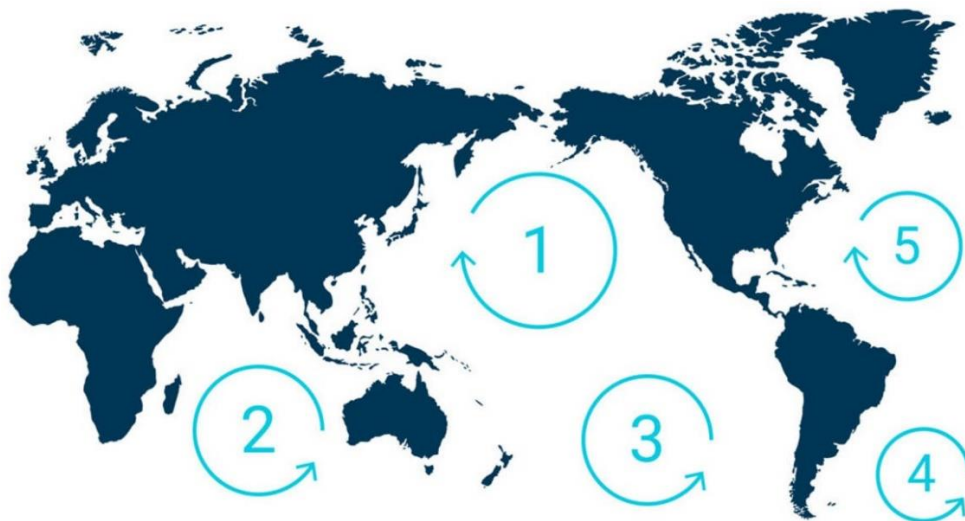
	<p>PS Polystyreen</p>	<p>Dit materiaal is waterafstotend, goed isolerend, stijf, bros en goedkoop. Boven 95 graden Celsius wordt PS slap en vervormbaar. Bij het verwarmen komt de kankerverwekkende en hormoon verstorende stof styreen vrij, deze plasticsoort is dan ook bij voorkeur te vermijden. PS wordt vaak als basis gebruikt voor allerlei geschuimde kunststofsoorten, denk hierbij aan styreenschuim. Voorbeelden: wegwerpbekertjes en -bestek, piepschuim, cd-hoesjes</p>
	<p>Overige plasticsoorten</p>	<p>Deze code bevat soorten kunststof die niet tot 1 van de voorgaande codes behoren. Enkele materiaalsoorten uit deze groep zijn: nylon, polycarbonaat, biologisch afbreekbaar plastic Voorbeelden: dvd's en cd's, bepaalde zonnebrillen, kogelvrije items, kunststofhout</p>

Op zich zijn kunststoffen geen slechte materiaalkeuze, het probleem ontstaat echter bij foutief gebruik door de maatschappij. De meeste kunststoffen zijn niet gemaakt om slechts eenmalig gebruikt te worden, toch is dat net wat men in de huidige maatschappij doet.

1.4 Lokalisering en hoeveelheid van het zwerfvuil in het mariene milieu

Zwerfvuil dat in het mariene milieu terechtkomt, wordt meegevoerd met de oceaanstromingen zolang het drijft of zweeft. Items die door begroeiing van allerlei levensvormen, zoals bacteriën, mosselen en zeepokken bijvoorbeeld, te zwaar worden, zullen zinken en op de bodem terechtkomen tijdens het transport. Oceaanstromingen in de bovenste 1500 m van de oceaan ontstaan hoofdzakelijk door de wind. Water dieper dan 1500 m verplaatst zich dan weer ten gevolge van temperatuurverschillen. Daarnaast hebben ook de corioliskrachten (krachten die ontstaan door de roterende beweging van de aarde) een invloed op de watermassa. Als gevolg van de oceaanstromingen concentreert het zwerfvuil zich in 5 grote gyres in de oceaan. Omdat er zich in deze gebieden veel geconcentreerd zwerfvuil bevindt, worden deze ook soms 'afvaleilanden' genoemd (Abbing, 2018). De locatie van deze gyres kan gezien worden op Figuur 2.

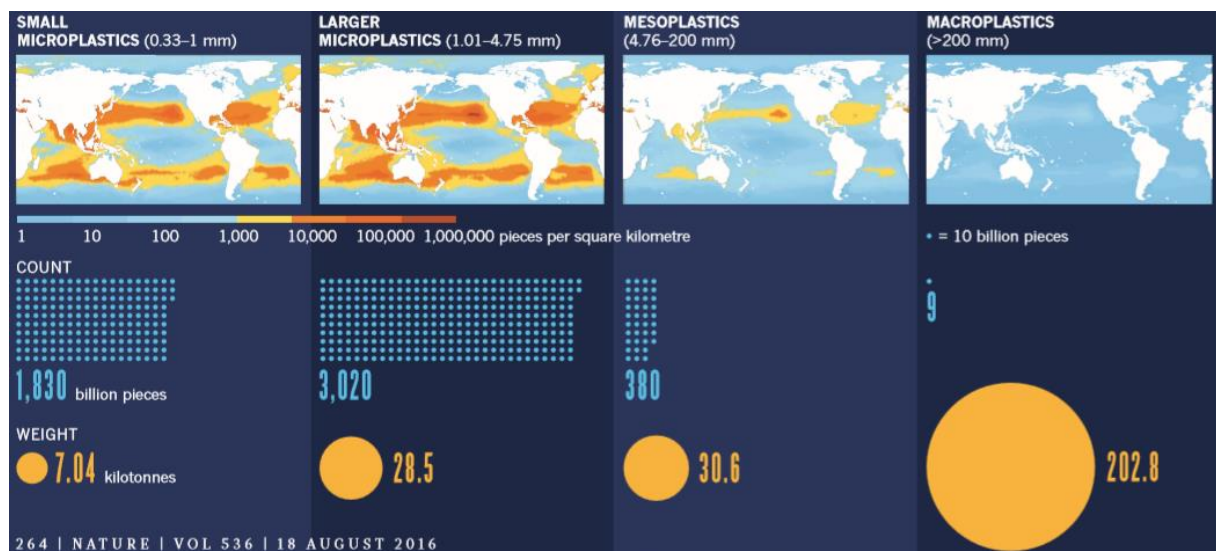
Het grootste plasticeland werd ontdekt door scheepskapitein Charles J. Moore in 1997. Het plasticeland bevindt zich in de Noord-Pacifische Gyre en wordt Great Pacific Garbage Patch (GPGP) genoemd (nummer 1 op Figuur 2). (Goossens, 2009)



Figuur 2: Lokalisering gyres (uit *What is the Great Pacific Garbage Patch?*, 2018)

1.4.1 Plastic in de 5 grote gyres

Uit een onderzoek uit 2014 blijkt dat er zich 9 biljoen stukken macroplastic (> 200 mm) in de oceaan bevinden. Deze stukken hebben een totaalgewicht van 202,8 kiloton. Daarnaast zouden zich 380 biljoen stukken mesoplastics (4,76-200 mm) in de oceaan bevinden, dit aantal heeft een totaalgewicht van 30,6 kiloton. Van de grote microplastics (1,01-4,75 mm) bevinden zich dan weer 3.020 biljoen deeltjes in de oceaanbekkens, met een totaalgewicht van 28,5 kiloton. Deze voorgaande aantallen worden aangevuld door zo'n 1.830 biljoen deeltjes die behoren tot de groep van de kleine microplastics (0,33-1 mm). Deze groep heeft een totaalgewicht van 7,04 kiloton. Deze waarden tonen aan dat het aantal deeltjes sterk vermeerderen naargelang de items kleiner worden. Het totaalgewicht daalt echter samen met de daling van de grootte van de deeltjes. Op Figuur 3 kan de locatie van de verschillende soorten plastics in de oceaan (op basis van grootte), alsook de totale hoeveelheden en gewichten van deze plastics gezien worden.



Figuur 3: Lokalisering plastics (op basis van grootte) in de oceaan (uit *Cressey*, 2016)

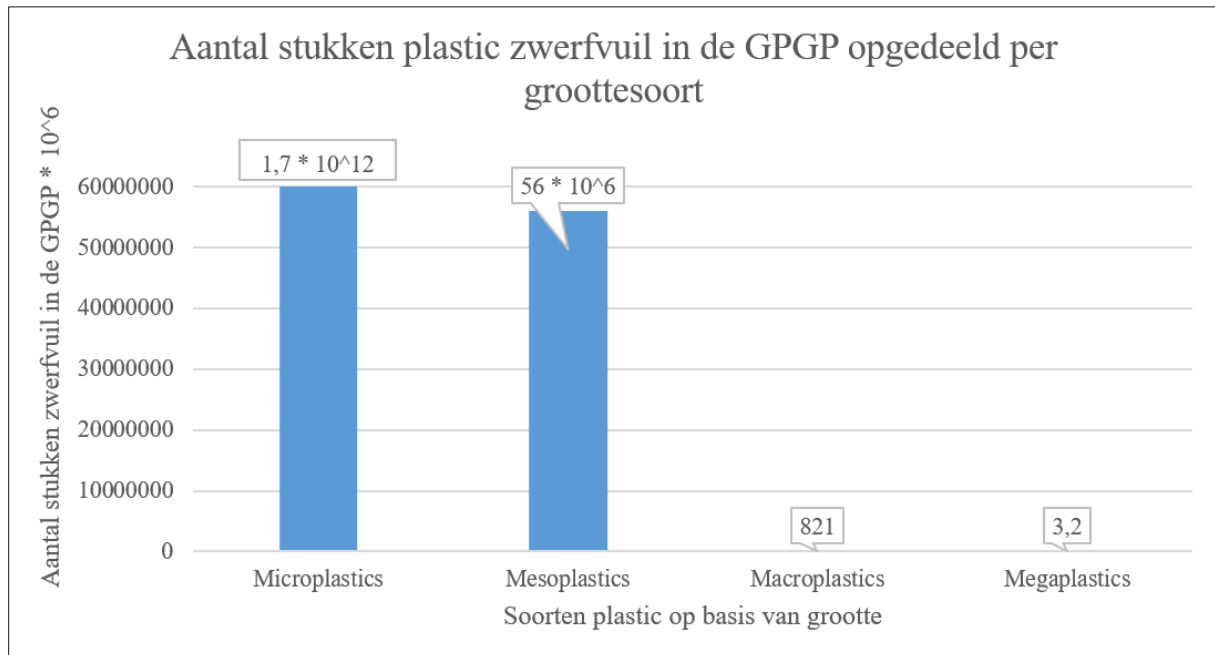
1.4.2 Great Pacific Garbage Patch

De GPGP bevindt zich in de Noord-Pacifische Gyre (nummer 1 op Figuur 2). Deze gyre heeft een totale oppervlakte van circa 34 miljoen km², hiervan is ongeveer 1,6 miljoen km² bezet door het afvaleiland. Het afvaleiland kan opgesplitst worden in een westelijke en oostelijke kant. In het oostelijke deel zal men het oudste zwerfvuil ter wereld vinden. In het westelijke deel bevindt zich recenter zwerfvuil, dit deel wordt immers voortdurend gevoed door onder meer Japan. Tussen het oostelijke en westelijke deel bevindt zich ook nog een waterstroming die grote, recente zwerfvuilitems verplaatst. (Goossens, 2009; Lebreton et al., 2017)

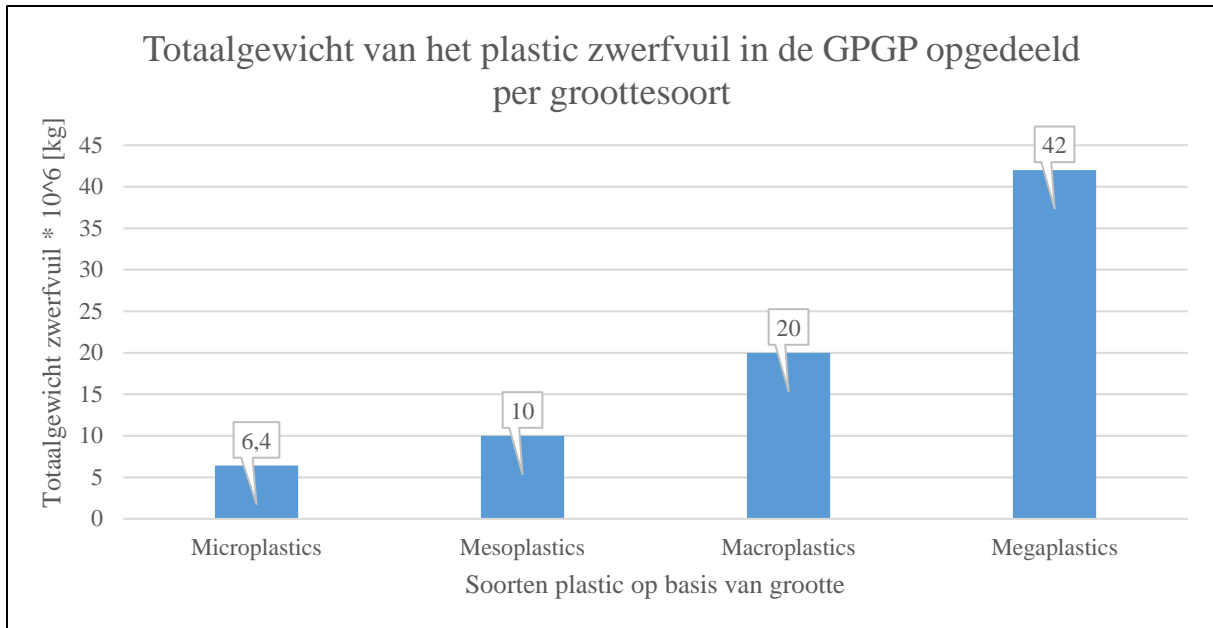
Uit een studie van 2015 kan geconcludeerd worden dat er zich naar schatting tussen 1,1 en 3,6 triljoen items in de GPGP bevinden. Deze items zouden een totaalgewicht hebben van circa 79.000 ton (minimaal 45.000 ton, maximaal 129.000 ton). (Lebreton et al., 2017)

Van alle items die men voor dit onderzoek heeft opgevisst bleek meer dan 99,9% plastic zwerfvuil te zijn. Hierbij moet wel vermeld worden dat men enkel zwevend en drijvend zwerfvuil heeft verzameld, geen zwerfvuil vanop de bodem. Het hoge percentage plastic zwerfvuil is te wijten aan de eigenschappen van kunststoffen (zie hoofdstuk 1.3) ten opzichte van eigenschappen van andere materiaalsoorten die eerder zinken of biodegradeerbaar zijn bijvoorbeeld. (Lebreton et al., 2017)

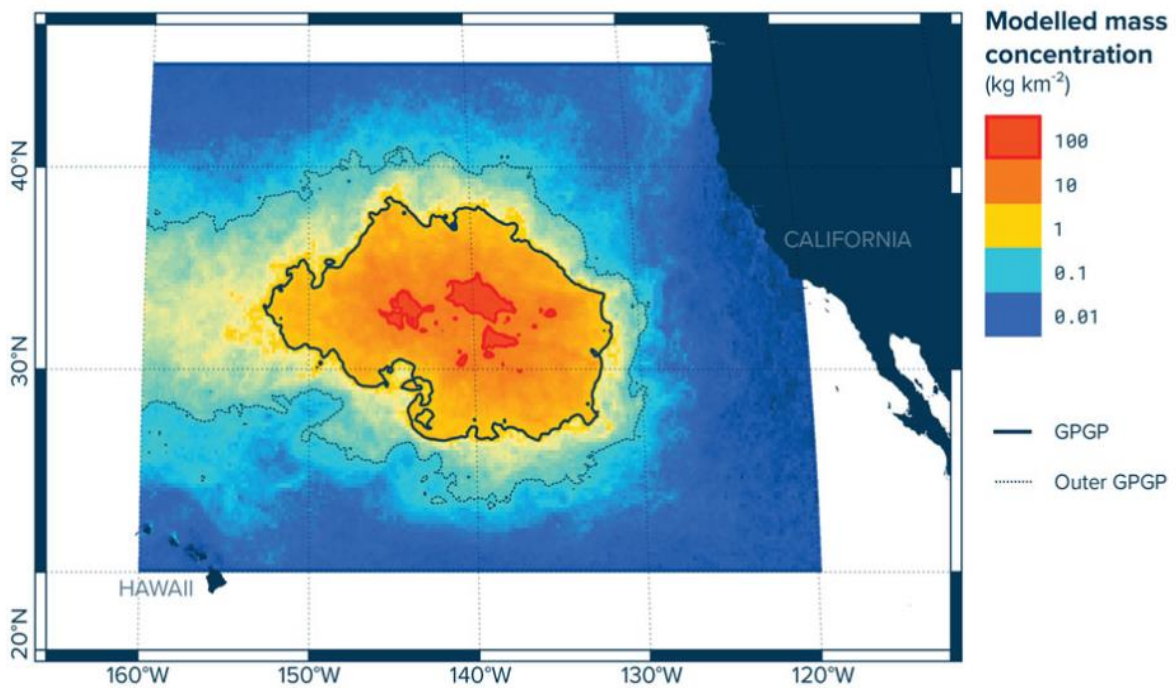
Voor het onderzoek werd het opgevisste zwerfvuil opgesplitst in 4 categorieën: microplastics (0,05-0,5 cm), mesoplastics (0,5-5 cm), macroplastics (5-50 cm) en megaplastics (> 50 cm). Op Figuur 4 is te zien hoeveel stukken plastic van elke categorie te vinden zijn in de GPGP. Het totaalgewicht per overeenkomende fractie is te zien op Figuur 5. Bij deze waarden moet gemeld worden dat het gaat over schattingen. Uit Figuur 4 en Figuur 5 kan opgemerkt worden dat het aantal stukken zwerfvuil stijgt naargelang de items kleiner worden. In combinatie met deze stijging kan een daling opgemerkt worden bij de totaalgewichten naargelang de items kleiner worden. De lokalisering van het zwerfvuil in de GPGP kan gezien worden op Figuur 6. (Lebreton et al., 2017)



Figuur 4: Aantal stukken plastic zwerfvuil in de GPGP opgedeeld per groottesoort



Figuur 5: Totaalgewicht van het plastic zwerfvuil in de GPGP opgedeeld per groottesoort



Figuur 6: Lokalisering van het zwerfvuil in de GPGP (uit Lebreton et al., 2017)

1.4.3 Belgische Noordzee en Vlaamse stranden

In een studie uit 2011 werd geraamd dat er zich gemiddeld 3.875 drijvende items/km² in de Noordzee bevinden. Hierbij moet vermeld worden dat het gaat om zwerfvuilitems groter dan 1 mm (is gelijk aan de maaswijdte in de kuil van het boomkornet¹). Van deze drijvende items bestaat 95,7% uit plastic. Voor een ander deel van deze studie werd een schatting gemaakt van het aantal zwerfvuilitems op de zeebodem. Hier kwam men uit op een gemiddelde van 3.125 zwerfvuilitems/km² (Van Cauwenberghe et al., 2013). Uit monitoring in de kustwateren kan afgeleid worden dat meer dan 90% van het zwerfvuil op de zeebodem bestaat uit plastic. Deze monitoring vond plaats van 2013 tot 2016. Daarnaast blijkt ook uit de tussentijdse beoordeling van de OSPAR² commissie dat plastic het meest voorkomende materiaal is op de zeebodem. Bovendien blijkt uit deze tussentijdse beoordeling dat de hoeveelheid marien zwerfvuil in de noordelijke Noordzee lager is dan in het Engelse Kanaal, de zuidelijke Keltische Zee en het oostelijke deel van de Golf van Biskaje. (Devriese & Janssens, 2019)

De hoeveelheid zwerfvuil op de Vlaamse stranden fluctueert sterk door grote schommelingen in zowel het aanspoelen als in het achterlaten van afval. Tussen 2002 en 2006 werden gemiddeld 120 zwerfvuilitems aangetroffen per 100 m strand. Tussen 2012 en 2016 werden gemiddeld 137 zwerfvuilitems aangetroffen per 100 m strand. Van het verzamelde zwerfvuil bestond circa 80% uit plastic. Andere strandobservaties, die plaatsvonden tussen 2010 en 2011, toonden een gemiddelde van 64,3 zwerfvuilitems per meter strand aan. Deze waarde stemde overeen met gemiddeld 92,7 g zwerfvuil per meter (Claessens et al., 2013; Van Cauwenberghe et al., 2013). Circa 95,5% van de items strandafval bestond uit plastic, dit waren voornamelijk industriële plastic pellets. (Devriese & Janssens, 2019)

Gedurende het jaar kan men in kustgemeenten een groot verschil waarnemen op vlak van hoeveelheid strandafval. De badstad Oostende kan hierbij als voorbeeld dienen. Tijdens de zomermaanden wordt per maand tot 80 ton zwerfvuil gevonden. In de winter vermindert deze hoeveelheid tot 5 ton zwerfvuil per maand (Devriese & Janssens, 2019). Ook op vlak van microplastics kunnen grote verschillen opgemerkt worden tussen verschillende locaties. Een studie uit 2011 rapporteerde een gemiddelde hoeveelheid van 92,8 microplastics/kg (Claessens, 2011), een andere studie uit 2013 rapporteerde dan weer een gemiddelde hoeveelheid van 13 microplastics/kg (Van Cauwenberghe et al., 2013).

¹ Een boomkor is een vistuig dat opgehouden wordt door een stalen buis, met hieraan een kuilvormig net.

² OSPAR is een samenwerking tussen 15 regeringen en de Europese Unie om het mariene milieu in het noordoostelijke deel van de Atlantische Oceaan te beschermen. OSPAR werd opgestart in 1972 met het Verdrag van Oslo (verdrag tegen dumping). Bij het Verdrag van Parijs in 1974 werd OSPAR uitgebreid tot bronnen van verontreiniging in de zee afkomstig van land en afkomstig van offshore activiteiten. Deze 2 verdragen werden in 1992 verenigd en uitgebreid tot het OSPAR-verdrag. In 1998 werd een nieuw onderdeel aangenomen om niet-vervuilende menselijke activiteiten die de zee negatief kunnen beïnvloeden te omvatten. De 15 regeringen zijn België, Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, IJsland, Ierland, Luxemburg, Nederland, Noorwegen, Noorwegen, Portugal, Spanje, Zweden, Zwitserland en het Verenigd Koninkrijk. De naam OSPAR komt van een samentrekking tussen Oslo en Parijs. (About OSPAR, 2015-2019)

1.5 Impact van marien zwerfvuil

In dit hoofdstuk wordt de impact van marien zwerfvuil besproken op vlak van de 3 niveaus van duurzaamheid: planet, people en profit.

1.5.1 Planet

Marien zwerfvuil heeft een negatieve impact op alle niveaus van ecosystemen. Het meest gekende voorbeeld zijn de organismen die verstrikt raken in stukken rondzwevend macroplastic. Het verstrikken gebeurt in vele gevallen in touwen en netten (Figuur 7), maar ook andere itemsoorten zoals een plastic six-packring liggen aan de basis van dit probleem. Organismen die verstrikt raken verstikken veelal of kunnen zich niet meer naar het oppervlak begeven om te ademen. (Claessens et al., 2013; Devriese et al., 2018)



Figuur 7: Schildpad en zeehond verstrikt in visnet (Register et al., 2007; van Dongen, 2018)

Daarnaast kunnen deze rondzwevende zwerfvuilitems ook koraalriffen beschadigen onder invloed van de stromingen. Dit vormt een groot probleem, aangezien koraalriffen een habitat vormen voor een immense diversiteit aan organismen.

Een 2^e groot probleem is dat organismen drijvende of zwevende items als voedsel kunnen aanzien en het bijgevolg verorberen. Zo wordt het mogelijk dat een organisme, na het inslikken van zwerfvuil, geen nieuw voedsel meer kan innemen omdat de maag al vol zit. Het organisme zal bijgevolg sterven door verhongering. Dit probleem heeft men reeds bewezen in een studie uit 2002 tot 2006. Hierbij onderzocht men 174 Noordse stormvogels om na te gaan hoeveel van de vogels plastic in de maag hadden. Uit de analyse van de studie kon geconcludeerd worden dat 95% van de stormvogels aan de Belgische kust plastic in de maag had. Hierbij werd een onderscheid gemaakt tussen 2 soorten plastic: 56% van de vogels had industriële pellets opgenomen en 94% van de vogels had gebruikersplastic opgenomen. Gemiddeld hadden de onderzochte Noordse stormvogels 84,2 stukken of 0,086 g plastic in de maag. (Claessens et al., 2013)

In tegenstelling tot macroplastics worden microplastics vaak onopzettelijk opgenomen door organismen. Doordat de microplasticdeeltjes zo klein zijn kan het zijn dat de dieren de deeltjes opnemen samen met ander voedsel. Mosselen zijn een goed organisme om de opname van microplastics na te gaan. Dit komt doordat mosselen tot 10 liter water/uur kunnen zuiveren (Waterzuivering door mosselen, sd). Uit onderzoek blijkt dat 0,25 kg mosselen gemiddeld 90 microplastics bevatten. Omwille van het feit dat mensen de mossel volledig opeten komen deze microplastics rechtstreeks terecht in het menselijke lichaam. Hetzelfde gebeurt bij een consumptie van een portie garnalen (0,25 kg ongepeld) die gemiddeld 17 microplastics bevat, of bij een portie oesters (0,1 kg) die gemiddeld 50 microplastics bevat. Momenteel is nog maar weinig gekend over de effecten van de opgenomen microplastics op het menselijke lichaam. (Devriese, Vandendriessche & Janssens, 2017)

Ook grotere organismen bedoeld voor consumptie nemen microplastics op, denk hierbij aan vissen. Het verschil is wel dat de ingewanden worden verwijderd, dit zorgt ervoor dat er geen microplastics terecht komen op het bord van de mensen. (Devriese, Vandendriessche & Janssens, 2017; Van Cauwenberghe & Janssens, 2014)

Een 3^e effect van plastics in het mariene milieu is de opname van chemische stoffen. Chemische stoffen zijn stoffen geproduceerd in een fabriek of afvalstoffen verkregen uit industriële processen (Chemische stoffen, sd). Studies tonen aan dat er zich verschillende soorten persistente organische pollutanten³ hechten op het plastic zwerfvuil in de oceaan. Het plastic fungeert hierbij als een soort van 'spons', waarbij de concentratie van chemische stoffen op het plastic vele malen hoger ligt dan de concentratie in het water. (Devriese et al., 2018; Van Cauwenberghe & Janssens, 2014)

Als laatste effect is er sprake van transport van verschillende organismen die zich hechten op plastic items. Organismen zoals bacteriën, mosselen en zeepokken hechten zich op de zwevende en drijvende delen kunststof en worden zo kilometers ver getransporteerd. Doordat het transport langzaam genoeg gaat en de afbraaksnelheid van kunststof laag is, hebben de organismen de mogelijkheid om zich aan te passen aan de nieuwe omgevingsomstandigheden. Omwille van deze redenen is het mogelijk dat de aangehechte organismen terecht komen in nieuwe gebieden en hier het evenwicht gaan verstoren. (Devriese et al., 2018; Goossens, 2009)

1.5.2 People

Marien zwerfvuil heeft ook een negatieve impact op de mens. Enerzijds vanwege de perceptie van het zwerfvuil zelf (bijvoorbeeld plastic afval op het strand dat de strandbezoekers niet aangenaam vinden), anderzijds kunnen er misschien ook effecten zijn door de opname van plasticdeeltjes in het menselijke lichaam. Over dit laatste is nog niet veel gekend, en kunnen bijgevolg nog geen harde besluiten worden getrokken.

Een 1^e probleem is de opname van plasticpartikels in het menselijke lichaam. Mariene organismen zien plastic items soms aan voor voedsel en eten deze bijgevolg op. Indien, voorgaand aan de consumptie van de organismen door de mens, de ingewanden verwijderd worden vormt deze opname van plasticdeeltjes vrijwel geen probleem voor de mens. Bij het eten van organismen die de mens volledig consumeert, zoals mosselen en garnalen bijvoorbeeld, komen de plasticdeeltjes wel terecht in het menselijke lichaam. Tot heden zijn er nog geen onderzoeken die de eventuele negatieve effecten van plasticdeeltjes in het menselijke lichaam aantonen. Wel toonde een studie onlangs de aanwezigheid van roetdeeltjes aan in de placenta van zwangere vrouwen. Men kan aanvoelen dat de aanwezigheid van lichaamsvreemde stoffen in het lichaam niet goed is, maar concrete negatieve effecten zijn nog niet bewezen. (Kraaijvanger, 2018; Microplastics in het milieu: Een bedreiging voor de volksgezondheid?, 2017)

Een 2^e probleem krijgt vorm op stranden en slipways. De macroplastics die zich in het mariene milieu bevinden kunnen ten gevolge van waterstromingen en de wind aanspoelen op deze locaties (Figuur 8). Vaak wordt het aangespoelde zwerfvuil en nieuwe strandafval bij de volgende overgang van vloed naar eb opnieuw meegesleurd in de zee. Na een storm spoelt doorgaans meer zwerfvuil aan dan bij normale omstandigheden. Het feit dat er zwerfvuil aanspoelt is niet aangenaam voor lokale wandelaars en toeristen. Uit een onderzoek blijkt dat 8% van de tweedeverblijvers de netheid van het strand als een probleem ervaart (Vandaele & Verhaeghe, 2016). Vooral in de zomer vormt dit een groot probleem. Gemeentes investeren dan ook fors in het opruimen van de stranden.

³ Persistente organische pollutanten (POP's) is een verzamelnaam voor stoffen met een hoge resistentie tegen biologische afbraak. Dit wil zeggen dat desbetreffende stoffen zeer traag afgebroken of omgezet worden door chemische, biologische of andere processen in de natuur. Mede dankzij deze reden blijven deze stoffen lang aanwezig in het leefmilieu. Hierbij moet vermeld worden dat POP's erom bekend staan uiterst giftig te zijn voor mens en milieu. (De persistente organische pollutanten (POP's), 2016; Persistente organische pollutanten, sd)



Figuur 8: Zwerfvuil op aangespoeld op het strand (uit Marien zwerfvuil en microplastics: expertise en wetenschappelijke kennis in Vlaanderen, 2017)

Naast het feit dat aangespoeld zwerfvuil als onaangenaam beschouwd kan worden, kunnen ook gevaarlijke items aanspoelen. Zo kunnen glasscherven, naalden, scheermesjes en vishaken bezoekers van het strand bezeren. Andere items kunnen dan weer virussen en gezondheidsgevaarlijke bacteriën bevatten, denk hierbij aan medisch en hygiëne gerelateerd zwerfvuil (naalden voor injecties, maandverbanden, condooms...). (Claessens et al., 2013; Stachowitch, 2019)

Tot slot kunnen macroplastics ook boten en werktuigen van vissers beschadigen. Uit een bevraging uit 2010 van 11 vissers blijkt dat 8 van deze vissers jaarlijks te maken krijgt met propellers die verstrikt raakten in zwerfvuil. (Claessens et al., 2013)

1.5.3 Profit

Marien zwerfvuil ook een negatief effect op het economische luik van duurzaamheid. Alle effecten besproken in hoofdstukken 1.5.1 en 1.5.2 brengen een economische kost met zich mee.

Het feit dat organismen zwerfvuil opeten of hierin verstrikt raken kan zorgen voor een vroegtijdige dood. Als gevolg hiervan zijn er minder organismen die voor de mens als consumptie kunnen dienen, wat een economische impact heeft. Ook de komst van invasieve soorten die mee getransporteerd worden op plastic items kunnen een ecosysteem uit evenwicht brengen. Bepaalde organismepopulaties kunnen verminderen of zelfs verdwijnen. Een gevolg hiervan kan zijn dat soorten die deze verdwenen organismen als voedselbron aanmaanden ook verdwijnen. Op deze manier komt men in een kringloop van verdwijnende organismen terecht. Voor de mensen, die uit een dergelijk gebied voedsel halen, heeft dit een financiële impact.

Daarnaast hebben beschadigde koraalriffen een negatieve impact op de economie. Koraalriffen waarborgen immers een immense biodiversiteit. Bij het verdwijnen van koraalriffen, verdwijnen ook de organismen die er leven. Daarnaast zorgen koraalriffen ook voor een natuurlijke kustbescherming. De riffen verminderen de impact van stormen en golfslag op de kusten. Bij het verminderen of verdwijnen van de koraalriffen zal de plaatselijke bevolking meer moeten investeren in dijkbescherming. Tot slot zijn koralen ook een toeristische trekpleister, dit is een grote inkomstenbron voor de lokale bevolking.

Als 4^e financieel gevolg kan gesproken worden over de kosten van het onderzoek naar het effect van microplastics op het menselijke lichaam. Daarnaast zal ook de behandeling van de mogelijke ziektes die zouden kunnen voortkomen uit de opname van plasticdeeltjes geld kosten.

Ook de beschadiging van materiaal ten gevolge van macroplastics kan veel geld kosten. Zoals reeds aangegeven in hoofdstuk 1.5.2 komt het regelmatig voor dat propellers van vissersboten beschadigd worden door marien zwerfvuil. Het laten herstellen of vervangen van onderdelen kost geld en tijd.

Enkele cijfers

Op wereldniveau is het vandaag de dag nog niet mogelijk om de exacte kosten van marien zwerfvuil te berekenen. Een studie uit 2019 maakte wel een 1^e schatting. Om de kosten te kunnen bespreken moest eerst gekeken worden naar het economische voordeel dat de mens haalt uit mariene ecosystemen. Er werd geschat op een jaarlijkse opbrengst van om en bij de 49,7 triljoen dollar (44,5 triljoen euro). Deze opbrengst werd berekend op basis van een maximaal duurzaam gebruik (feitelijk of hypothetisch) van natuurlijke (of semi-natuurlijke) systemen. Dit cijfer wordt als voldoende nauwkeurig beschouwd voor een globale analyse van de economische kosten verbonden aan marien zwerfvuil. Marien zwerfvuil heeft een negatieve economische impact op alle mariene ecosystemen op aarde. Men gaat uit van een daling van 1 tot 5% van de opbrengsten die men naar schatting kan halen uit het mariene milieu. Omgerekend komt dit overeen met een verlies van 500 tot 2500 miljard dollar (448 tot 2240 miljard euro) per jaar. (Beaumont, Aanesen, & Austen, 2019)

Een ander voorbeeld van concrete kosten kan gevonden worden bij de Belgische kuststeden. Zoals reeds aangegeven in hoofdstuk 1.5.2 vinden strandbezoekers het niet aangenaam om tussen zwerfvuil te vertoeven. De kustgemeenten investeren dan ook grote sommen geld om het strand op te ruimen. In 2009-2010 ging het over een gemiddelde kost van 32.375 €/jaar/kustgemeente. Hierbij moet vermeld worden dat deze kost stijgt naargelang de breedte van het op te ruimen strand. De kostprijs voor een strandreiniger in 2009-2010 was 144,40 €/uur, deze kost is medeverantwoordelijk voor de hoge kost per kustgemeente. (Devriese et al., 2018; Devriese & Janssens, 2019)

1.6 Concrete acties

In dit hoofdstuk worden enkele concrete acties beschreven die men momenteel al onderneemt om het zwerfvuil in de oceaan (rechtstreeks en onrechtstreeks) te verminderen.

1.6.1 Wetgeving

Het Europese Parlement heeft enkele concrete maatregelen/doelstellingen opgesteld om het plastic (marien) zwerfvuil te verminderen (Plasticsoep: feiten, gevolgen en aanpak, 2018):

- Totaalverbod op plastic voorwerpen bedoeld voor eenmalig gebruik waarvoor reeds alternatieve materialen voorhanden zijn.
- Verlaging van het gebruik van voedselverpakkingen van 25% tegen 2025.
- Verlaging van het gebruik van sigarettenfilters die plastic bevatten met 50% tegen 2025.
- Het dekken van de kosten van het afvalbeheer en opruiming van artikelen zoals vochtige doekjes, sigarettenfilters, snoepverpakkingen... door de producenten.
- Inzameldoelstelling van drankflessen van 90% tegen 2025.
- Etiketteringsvereisten voor maandverband, vochtige doekjes en ballonnen om gebruikers te wijzen op de juiste manier van weggoien van het artikel.
- Vissers financieel stimuleren om afgedankt vistuig mee aan land te brengen en niet te dumpen in de zeeën en oceaan.
- De lidstaten moeten jaarlijks minstens 50% van het verloren gegane vistuig verzamelen en 15% daarvan tegen 2025 recycleren.
- Alle plastic verpakkingen recycleren tegen 2030.
- Plastic tasje worden of betalend voor 2018, of verbonden aan een maximaal aantal per inwoner per jaar (maximaal 90 plastic zakjes/persoon in 2019 en maximaal 40 plastic zakjes/persoon in 2025).

1.6.2 Proper Strand Lopers

De Proper Strand Lopers is een initiatief van een groep vrijwilligers die mensen aansporen om zwerfvuil op het strand op te rapen en te deponeren in de vuilbak. De groep werkt met behulp van een Facebookpagina waar de vrijwilligers foto's kunnen plaatsen van het geraapte zwerfvuil. Op deze manier stimuleert men andere Proper Strand Lopers om ook afval te gaan rapen. Daarnaast dient men ook de locatie van het gevonden zwerfvuil door te geven. Proper Strand Lopers bestaat reeds 2 jaar en wordt steeds succesvoller, momenteel telt de vrijwilligersgroep meer dan 4.600 leden. Tussen september 2017 en augustus 2018 werd bij individuele opruimacties 159.789 liter zwerfvuil verzameld.

Het verzamelen van het zwerfvuil proberen de organisatoren te clusteren in een database om hier jaarlijks een verslag over te schrijven. In dit verslag wordt nagegaan wat de voornaamste redenen zijn waarom op bepaalde plaatsen meer zwerfvuil werd gevonden dan op andere plaatsen. Dit probeert men tevens te plaatsen binnen een wetenschappelijke context. (Belpaeme, 2018; Proper Strand Lopers, sd)

1.6.3 Fishing For Litter

Fishing For Litter is een initiatief waarbij vissers aangemaand worden om het zwerfvuil dat in de netten van het schip terecht komt mee aan wal te brengen in plaats van terug overboord te werpen. Het project heeft 3 hoofddoelen: de visserijsector bewust maken van de problematiek rond marien zwerfvuil, de visserijsector ertoe bewegen het zwerfvuil beter te beheren en het mariene zwerfvuil geleidelijk uit de visgronden te verwijderen waardoor de druk op het mariene milieu vermindert. (Fishing for litter, sd)

1.6.4 Eneco Clean Beach Cup

Deze actie wordt jaarlijks op de 1^e zondag van de lente georganiseerd. Hierbij roepen de organisatoren vrijwilligers op om zwerfvuil te komen rapen aan de kustlijn. De Eneco Clean Beach Cup kadert in een opruimactie die wereldwijd plaatsvindt en georganiseerd wordt door de Surfrider Foundation Europe. In 2019 ging de overkoepelende actie voor de 24^{ste} keer door, de Belgische versie vond voor de 10^e keer plaats op 24 maart 2019. Tijdens deze Belgische editie namen 7.305 deelnemers deel die in totaal 12.745 kg zwerfvuil hebben verzameld. (Eneco Clean Beach Cup, 2019)

1.6.5 Zero Waste Week

Zoals de naam van de actie al aangeeft is het de bedoeling om een week lang te leven zonder zwerfvuil voort te brengen. Deze actie vindt plaats in de 1^e volle week van september en wordt georganiseerd sinds 2008. De organisatoren bevinden zich in het Verenigd Koninkrijk, maar moedigen mensen van over heel de wereld aan om zich in te schrijven en mee te doen. De actie steunt op 5 principes om minder zwerfvuil te produceren: weiger, reduceer, recupereer, recycleer en composteer. (Zero Waste Week, 2018)

1.6.6 Verpakkingsvrije winkels

In verpakkingsvrije winkels kan men boodschappen doen zonder nadien met afval achter te blijven. Klanten kunnen eigen dozen, potten en zakjes meebrengen om de goederen in te verpakken. Er bestaan momenteel al heel wat verpakkingsvrije winkels in België. Enkele voorbeelden zijn *Ohne* in Gent, *Zonder Meer* in Kortrijk, *La Petite Constance* in Doornik, *Chyl* in Brussel en *Content* in Leuven (Figuur 9). (10 verpakkingsvrije winkels in België, 2018)



Figuur 9: Content, verpakkingsvrije winkel te Leuven (uit 10 verpakkingsvrije winkels in België, 2018)

1.6.7 The Ocean Cleanup

The Ocean Cleanup is een non-profit organisatie die zal proberen het zwerfvuil dat zich in de GPGP bevindt te halveren in 5 jaar tijd. Het werd opgericht door Dhr. Boyan Slat in 2013. De medewerkers van de organisatie hebben een drijvend systeem van 600 m lang ontwikkeld dat voortbeweegt door middel van de zeestromingen, de golven en de wind. Aan het systeem is een net bevestigd dat tot 3 m diep gaat om op die manier zwerfvuil te verzamelen. In september 2018 werd het systeem voor de 1^e keer in het water geplaatst. (The Ocean Cleanup, 2019)

Het doel van de organisatie is zeer ambitieus. Er zijn echter enkele bedenkingen bij de huidige uitvinding. Zo zal de constructie enkel macroafval verzamelen in de bovenste laag van het water. Microplastics en zwerfvuil die zich dieper dan 3 m bevinden zullen niet verzameld worden. Daarnaast vraagt men zich ook af of het verzamelde zwerfvuil geen visseneitjes zal beknellen. (Devriese et al., 2018)

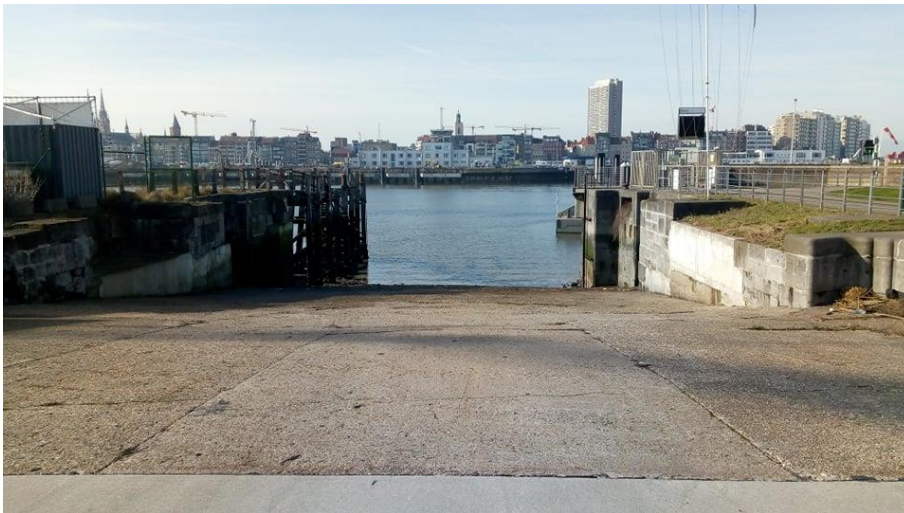
Hoofdstuk 2: Materiaal en methodes

2.1 Staalnamen

2.1.1 Keuze van de staalnameplaatsen

Voor de uitwerking van dit project werd gekozen om zwerfvuilstalen te nemen op 3 verschillende locaties in Oostende. Aanvullend werd ook zwerfvuul van een Proper Strand Loper (PSL) verkregen.

Volgende locaties werden uitgekozen: slipway aan het Tijdok (Figuur 10), slipway aan het Visserijdok (Figuur 11) en het stuk strand aan de Oosteroever (Figuur 12). Deze locaties zullen verder besproken worden als slipway VLIZ, slipway MSO en strand Oosteroever.



Figuur 10: Slipway VLIZ



Figuur 11: Slipway MSO



Figuur 12: Strand Oosteroever

Er werd gekozen voor deze locaties om een gradatie te krijgen tussen zwerfvuil afkomstig van de zee en zwerfvuil afkomstig van de haven. De slipway aan het Tijdok grenst aan de voorhaven van de haven van Oostende. Deze plaats kan bereikt worden door zwerfvuil uit de zee en uit de haven zelf. De slipway aan het Visserijdok bevindt zich in de binnenhaven. Hier kan aangenomen worden dat deze locatie grotendeels door zwerfvuil afkomstig van de binnenhaven bereikt wordt. Op de 3^e locatie, het stuk strand aan de Oosteroever, zal hoofdzakelijk strandafval en zwerfvuil uit de zee gevonden worden. Deze gradatie kan bij de resultatenverwerking mogelijk helpen bij het duiden van de oorsprong van de items. Het zwerfvuil verkregen van de PSL is afkomstig van het stuk strand tussen Bredene en Oostende. Hoewel het wat oorsprong betreft vergelijkbaar is met het afval verzameld op de Oosteroever, kan de andere methodologie bij het verzamelen mogelijk leiden tot verschillen. De lokalisering van de locaties ten opzichte van elkaar kan gezien worden op Figuur 13.



Figuur 13: Havenkaart van de haven van Oostende met aanduiding van de staalnamelocaties (legende: punt 1 is slipway VLIZ, punt 2 is slipway MSO, punt 3 is strand Oosteroever, punt 4 is locatie PSL) (naar Port of Oostende, 2019)

2.1.2 Vastgelegde grenzen

Voorafgaand aan het nemen van de zwerfvuilstalen werd vastgelegd wat wel en wat niet in aanmerking kwam voor verzameling. Er werd gekozen om enkel zwerfvuilitems groter dan 1 cm te verzamelen en verder te analyseren. Deze keuze werd gemaakt omdat kleinere items vermoedelijk toch geen labels of opschriften zouden bevatten.

Daarnaast werd ook gekozen om geen stenen in te zamelen. De reden hiervoor is omdat deze hoogstwaarschijnlijk geen opschriften of labels bevatten en omdat het verzamelen van stenen een grote extra werkbelasting inhoudt. Als laatste uitzondering zouden plastic zakjes met uitwerpselen niet ingezameld worden, dit omwille van de hygiëne. Indien de onderzoeker een dergelijke zakje tegenkwam werd dit item echter wel gefotografeerd en opgenomen in de databank.

2.1.3 De staalnamen

De onderzoeker heeft de staalnamen zelf uitgevoerd. Hiervoor werden gelabelde plastic zakken gebruikt. Op de slipways was er steeds een 2^e persoon aanwezig, omwille van de veiligheid. Op nadrukkelijke vraag van het havenbestuur werden steeds reddingsvesten gedragen tijdens deze staalnamen. De dagen waarop de staalnamen werden genomen, werden aan de hand van de volgende criteria gekozen: de eventuele voltooiing van de analyses van voorgaande staalnamen, de beschikbaarheid van een 2^e persoon en de weersomstandigheden. In totaal werden 13 staalnamen genomen/ontvangen, waarvan 3 op slipway VLIZ, 3 op slipway MSO, 3 op strand Oosteroever en 4 verkregen van de PSL.

De staalnamen op slipway VLIZ en slipway MSO werden steeds genomen zonder rekening te houden met de getijden. Slipway MSO zou hier tevens geen veranderingen mogen van ondervinden aangezien deze zich in de binnenhaven bevindt en dus gescheiden wordt van de zee d.m.v. sluisen (Figuur 13). De staalnamen op slipway VLIZ werden steeds genomen over de gehele breedte, wat gelijk is aan circa 18,15 m. Slipway MSO is door de aanwezige infrastructuur verdeeld in 3 delen. De staalnamen werden steeds genomen op het meest Noordelijke deel (Figuur 14), dit deel heeft een breedte van circa 12 m.



Figuur 14: Aanduiding staalnameplaats slipway MSO (naar Google Maps, 2019)

De staalnamen op strand Oosteroever vonden steeds plaats op tijdstippen waarbij zich een vloedlijn bevond op het strand. De vloedlijn is het verste deel op het strand dat door het zeewater bereikt kan worden tijdens vloed. Op deze strook zijn doorgaans de meeste schelpen, alsook de meeste aangespoelde zwerfvuilitems te vinden. De afstand waarop de zwerfvuilitems werden verzameld was steeds afhankelijk van de dichtheid van het te vinden zwerfvuil. Bij een hoge zwerfvuuldichtheid werd een kortere afstand onderzocht, bij een lage zwerfvuuldichtheid werd een langere afstand onderzocht. Na het verzamelen van het staal werd de afstand gemeten door middel van het tellen van stappen van 1 meter.

De zwerfvuilstalen afkomstig van de PSL werden verzameld over langere afstanden. 3 staalnamen werden tussen Bredene Aan Zee en strand Oosteroever genomen, 1 staalname werd van Bredene Aan Zee tot aan het naaktstrand van Bredene genomen (Figuur 15). Deze staalnamen vonden plaats over de

gehele diepte van het strand en niet enkel op de vloedlijn zoals wel werd gedaan voor de staalnamen van de onderzoeker zelf.



Figuur 15: Locaties staalnamen PSL (naar Geoportaal ruimtelijke plannen en verordeningen, sd)

Na elke staalname werden volgende gegevens genoteerd: specifieke locatie, datum en tijdstip van de staalname, weersomstandigheden (indien van toepassing) en de afstand waarop de zwerfvuilitems verzameld werden. Deze gegevens kunnen gevonden worden in Tabel 3. Zoals te zien in Tabel 3 start de staalnamennumering bij 3, staalname 1 en 2 werden slechts proefondervindelijk uitgewerkt en werden verder niet gebruikt in het project.

Tabel 3: Gegevens van de staalnamen

Staalname-nummer	Locatie	Datum	Tijdstip	Afstand	Weersomstandigheden
3	Slipway VLIZ	18/02/19	13u00-13u15	18,15 m	/
4	Slipway MSO	18/02/19	14u30-14u45	12 m	/
5	Strand Oosteroever	19/02/19	13u40-14u45	234 m	Lichte wind
6	PSL ⁴	20/02/19	12u40-13u40	2,2 km	Lichte wind
7	PSL ⁴	26/02/19	12u00-13u00	2,2 km	/
8	PSL ⁴	5/03/19	13u00-14u00	2,2 km	Vorige dag storm geweest
9	PSL ⁵	8/03/19	16u00-17u15	2,5 km	/
10	Slipway VLIZ	14/03/19	14u10-14u30	18,15 m	Sterke wind
11	Strand Oosteroever	14/03/19	14u50-15u30	70 m	Sterke wind
12	Strand Oosteroever	27/03/19	13u45-14u40	155 m	/
13	Slipway VLIZ	29/03/19	11u20-11u30	18,15 m	/
14	Slipway MSO	4/04/19	10u00-10u15	12 m	/
15	Slipway MSO	12/04/19	13u40-13u50	12 m	/

⁴ Dit staal werd genomen van Bredene Aan Zee tot aan het strand van Oosteroever.

⁵ Dit staal werd genomen van Bredene Aan Zee tot aan het naaktstrand van Bredene.

2.2 Staalanalyses

De evaluatie van de zwerfvuilstalen vond plaats in het Marien Station Oostende (MSO). Voorafgaand aan elke analyse werd de tijd genomen om elk item te ontdoen van slib en ander organisch materiaal zoals takken en veren bijvoorbeeld. Dit werd gedaan met behulp van water en een doek. Na deze fase werd elk staal in zijn geheel gewogen.

Tijdens de analyse werd elk item individueel grondig bestudeerd en opgenomen in de database. Deze database is een Excelfile waar alle gegevens van de items in terug te vinden zijn. Een deel van de database kan als voorbeeld gevonden worden in bijlage 1. De volledige database kan gevonden worden in een databank van het VLIZ. Zoals te zien in het voorbeeld werden telkens volgende gegevens genoteerd:

- Beschrijving
- Materiaalsoort (bv. metaal, plastic, glas)
- Recyclagemogelijkheid
- OSPAR beach litter-categorie
- Soort item
- Ouderdomstekenen
- Eventuele labels en opschriften

Deze onderdelen worden hieronder afzonderlijk beschreven. Daarnaast werd ook van elk item een foto genomen. Op de foto is het item steeds samen met een 2 euromuntstuk te zien, deze werd erbij geplaatst om op die manier een schaal te creëren op de foto zelf (Figuur 16). Voor elk item werd een unieke code opgesteld die gebruikt werd in de database. Deze unieke code beschrijft het item op basis van het staalnummer, de staalnamelocatie, de datum van de staalname en het rangnummer uit de database.



Figuur 16: Voorbeeldfoto zwerfvuulitem met 2 euromuntstuk

2.2.1 Beschrijving

In deze categorie werd een korte beschrijving gegeven van het item. De kleur, het materiaal, de vorm, de eventuele verwerking en afmetingen konden hierbij worden opgelijst.

Enkele voorbeelden:

- Licht doorzichtig wit plastic, 5,5 x 8 cm
- Filter van een sigaret, diameter: 0,6 cm, lengte: 2,1 cm
- Hout, balkvormig, 12,3 x 7,6 x 2,7 cm
- Licht doorzichtig groen glas, item gebogen, 4,2 x 2,5 x 0,5 cm
- Zwart-wit-grijs plastic/metalen hangslot, metaal volledig geroest, item sterk beschadigd, 30 x 24 x 1,5 cm

2.2.2 Materiaalsoort

In deze categorie werd beschreven uit welke materialen het item bestaat. Tabel 4 geeft de verschillende categorieën weer met enkele voorbeelden.

Tabel 4: Opdeling op basis van materiaalsoort met enkele voorbeelden

Materiaalsoort	Voorbeelden
Kunststof	Piepschuim, spuitisolatie, synthetische sponzen, touwen en draden, plastic verpakkingsmateriaal, plastic wattenstaafjes, plastic rietjes, ballonnen, rubberen items
Hout	Houtblokken en planken
Metaal	Vijzen, bouten, aluminiumfolie, aluminium-eetbakjes, blik
Glas	Glazen flessen en andere glazen items
Papier	Sigaretten en andere papieren items
Textiel	Stukken textiel
Paraffine	Stukken paraffine
Andere	Hoogovenslakken ⁶ (Figuur 17) en verfschilfers



Figuur 17: Hoogovenslak

2.2.3 Recyclagemogelijkheid

In deze categorie werd genoteerd of het item oorspronkelijk recycleerbaar is of niet. Recycleerbaarheid wordt gezien als het terugwinnen en opnieuw gebruiken van het materiaal van een item. Tijdens deze indeling werd geen rekening gehouden met de invloed van het mariene milieu op deze items. Immers, de mariene omgeving heeft ervoor gezorgd dat geen enkel item nog recycleerbaar is (onder de huidige procedures voor recyclage).

De verschillende itemsoorten die werden gehanteerd in dit onderzoek met bijhorende mate van recycleerbaarheid:

- **Kunststof**

Kunststof items, waarop een recyclingcode terug te vinden is, of waarvan men weet dat het materiaal op zich recycleerbaar is (bijvoorbeeld piepschuim), werden ingedeeld onder de categorie 'recycleerbaar'. Rubber is niet recycleerbaar omwille van de crosslinks die zich in het materiaal bevinden. Een crosslink kan gedefinieerd worden als een verbinding die 2 polymeerketens aan elkaar koppelt. Mede door deze eigenschap zijn ook allerhande klevers, zoals stickers en duct tape, niet recycleerbaar. Van alle andere plastic items kan niet met zekerheid gezegd worden dat het gemaakt is uit een zuivere materialenstroom, hierdoor werden dergelijke items ingedeeld onder de categorie 'niet recycleerbaar'.

⁶ Een hoogovenslak is een bijproduct dat ontstaat bij de productie van ruwijzer in het hoogovenproces. De slakken drijven op het ruwijzerbad en de smeltmiddelen en bevatten alle niet-ijzerhoudende fracties van het ijzererts. (Hoogovenslakken, 2019)

- **Hout**
Hout is recycleerbaar tot spaanderplaten. Bij deze groep is het wel belangrijk dat de items zuiver zijn, er mogen bijvoorbeeld geen verf- of siliconeresten aanwezig zijn op het hout.
- **Metaal**
Metaal is recycleerbaar. De eventuele aanwezigheid van verf op het item verandert hier niets aan. Een speciaal geval is aluminiumfolie dat te dun is om verwijderd te worden uit de afvalstroom. Aluminiumfolie is met andere woorden niet recycleerbaar. Aluminiumbakjes bestemd voor voeding zijn dan weer wel recycleerbaar door de grotere dikte van het materiaal.
- **Glas**
Glas is recycleerbaar.
- **Papier**
Papier is recycleerbaar. Bij deze groep is het wel belangrijk dat de items zuiver zijn, er mag zich bijvoorbeeld geen plastic laagje op het papier bevinden. Daarnaast zijn ook sigaretten en alles wat sigaretten of andere tabak-soorten heeft verpakt niet recycleerbaar. Dit heeft alles te maken met de giftigheid van dit soort items.
- **Textiel**
Textiel is recycleerbaar. Bij deze groep is het wel belangrijk dat de items zuiver zijn, er mogen zich bijvoorbeeld geen knopen aan het textiel bevinden.
- **Paraffine**
Paraffine is een mengsel verkregen uit aardoliefracties en bruinkoolteer dat een vaste vorm aanneemt bij kamertemperatuur. Het is onoplosbaar in water en alcohol. Paraffine wordt vaak gebruikt bij de vervaardiging van kaarsen. Deze materiaalsoort kan slechts eenmalig gebruikt worden en valt daarom onder de categorie ‘uitzondering’.
- **Andere**
Hoogovenslakken en verfschilfers behoren tot de categorie ‘niet recycleerbaar’.
- **Items bestaande uit meerdere materiaalsoorten**
Bij dergelijke items wordt steeds gekeken of 1 van de materiaalsoorten afzonderlijk in de categorie ‘niet recycleerbaar’ zou terecht komen. Indien dit het geval is, komt het item terecht in deze categorie.

Enkele voorbeelden:

- Metaal en plastic (zonder recyclingcode): niet recycleerbaar
- Hout en metaal: wel recycleerbaar

2.2.4 OSPAR-categorie

Het rapport *Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area* omvat een opdeling van de soorten zwerfvuil die gevonden kunnen worden op stranden (Wenneker & Oosterbaan, 2010). Voor dit gedeelte werd elk item ingedeeld in een OSPAR-categorie. Een oplistijng van deze categorieën kan gevonden worden in bijlage 2.

De guideline is niet volledig sluitend. Zo zijn er bepaalde categorieën die onduidelijke grenzen hebben. Een voorbeeld hiervan zijn OSPAR-categorie 2 en OSPAR-categorie 3. Hier wordt wel een onderscheid gemaakt tussen grote en kleine plastic zakken, maar er worden geen afmetingsnormen benoemd. Omwille van deze reden werden volgende regels opgesteld:

- Plastic zakken met afmetingen groter dan 40 cm behoren tot OSPAR-categorie 2, plastic zakken met afmetingen kleiner of gelijk aan 40 cm behoren tot OSPAR-categorie 3.
- Individuele snoepverpakkingen en lollyverpakkingen behoren tot OSPAR-categorie 6, snoepzakken en lollystokjes behoren tot OSPAR-categorie 19.
- Touwen met een diameter groter dan 1 cm behoren tot OSPAR-categorie 31, touwen met een diameter kleiner of gelijk aan 1 cm behoren tot OSPAR-categorie 32.
- Plastic items met afmetingen kleiner of gelijk aan 2,5 cm behoren tot OSPAR-categorie 117. Plastic items met afmetingen groter dan 2,5 cm, maar kleiner dan 50 cm behoren tot OSPAR-categorie 46. Plastic items met afmetingen groter dan 50 cm behoren tot OSPAR-categorie 47.

- Kurken gemaakt van hout, plastic of een combinatie van voorgaande behoren allen tot OSPAR-categorie 68.
- Hout met afmetingen kleiner of gelijk aan 50 cm behoort tot OSPAR-categorie 74, hout met afmetingen groter dan 50 cm behoort tot OSPAR-categorie 75.
- Hoogovenslakken en verfschilfers behoren tot OSPAR-categorie 111.

2.2.5 Soort item

Voor deze categorie werden de items nogmaals opgesplitst. Deze keer gebeurde dat op basis van het soort item. Enkele voorbeelden van deze groepen zijn sigaretten, plastic items, kurken, piepschuim, spuitisolatie, sponzen, verpakking, voedselverpakking... Deze indeling kan bij de verwerking van de database nuttig zijn om bijvoorbeeld te weten hoeveel items van een specifieke soort aanwezig zijn.

In sommige gevallen zorgt deze opdeling tevens voor een specificering van de OSPAR-categorie. Enkele voorbeelden:

- Een lollystok werd onder “categorie 19: chips, snoepzakken en lollystokjes” geplaatst. In deze rubriek werd het lollystokje onder itemsoort ‘lollystok’ geplaatst.
- Spuitisolatie werd onder “categorie 48: overig plastic/polystyreen” geplaatst. In deze rubriek werd het stuk spuitisolatie onder itemsoort ‘spuitisolatie’ geplaatst.

2.2.6 Ouderdom of verwerking

Voor deze categorie werd elk item opgedeeld op basis van relatieve ouderdom. Er werd geschat of het item recent, niet-recent of zich reeds langere tijd in het marien milieu bevond. De items werden ingedeeld op basis van volgende criteria:

- **Recent**
Items die in deze groep terechtkomen leken zeer recent weggegooid te zijn. Er zijn op deze items zo goed als geen sporen van verwerking of aantasting te zien (Figuur 18a).
- **Niet recent**
Items die niet voldoen aan de beschrijving van recente of oude items kwamen in deze groep terecht (Figuur 18b).
- **Oud**
Items waarop zeepokken of andere sporen van marien leven aanwezig waren, werden standaard in deze groep ingedeeld. Daarnaast komen ook sterk verwerde items, waarbij duidelijk te zien is dat het item zich al zeer lang in het mariene milieu bevond, terecht in deze groep (Figuur 18c).



Figuur 18: a) recent item, b) niet recent item, c) oud item

2.2.7 Labels en opschriften

In deze categorie werden alle opschriften en labels te vinden op de items genoteerd. Dit konden productieplaatsen, houdbaarheidsdatums, logo's, recyclingcodes, foodgrade-icoon, ingrediëntenlijsten, productomschrijvingen... zijn. De informatie die in deze categorie genoteerd werd, werd tijdens het verdere onderzoek gebruikt om op zoek te gaan naar productieplaatsen en firma's die in verband konden gebracht worden met het item.

Figuur 19 toont een deel van een etiket van een verpakking vijzen en bevat een logo (van Sencys), een productiebedrijf (Maxeda DIY B.V.) en een websitelink (www.sencys.com). Op Figuur 20 is dan weer het deksel van een botervlootje te zien. Op dit item is een logo (van Beautifully Butterfully), een ingrediëntenlijst (5,4 g vet, 1,3 g verzadigde vetten, < 0,5 g suiker, 0,15 g zout) en een houdbaarheidsdatum (best gebruiken voor 4/10/18) te zien. Figuur 21 toont de onderzijde van een plastic beker. Dit item bevat een recyclingcode (5), alsook een foodgrade-icoon.



Figuur 19: Zwerfvuilitem met logo, productiebedrijf en websitelink



Figuur 20: Zwerfvuilitem met logo, ingrediëntenlijst en houdbaarheidsdatum



Figuur 21: Zwerfvuilitem met recyclingcode en foodgrade-icoon

2.3 Gedetailleerd onderzoek van de labels en opschriften

Dit deel van het onderzoek vond plaats nadat de analyse (zie hoofdstuk 2.2) was afgerond. Alle te vinden labels en opschriften werden tijdens deze voorgaande analyse genoteerd in de database. Het gedetailleerde onderzoek van deze labels en opschriften gebeurt met behulp van het internet. Elk item werd in de mate van het mogelijke gelinkt aan een bedrijf en productieplaats. Alle bronnen die gebruikt werden om dit gedetailleerd onderzoek uit te voeren zijn te vinden in deel 2 van de bronnenlijst: database.

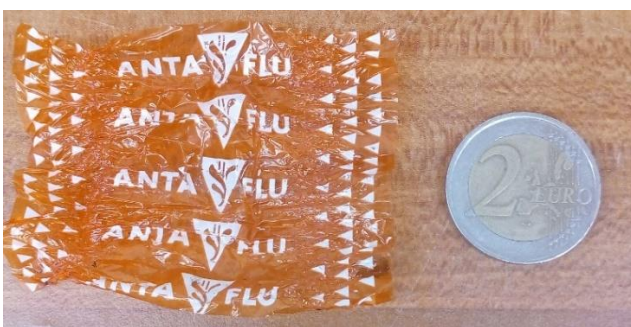
2.3.1 Logo's

Wanneer een logo op een zwerfvuilitem te vinden was, was het vaak makkelijk om deze terug te brengen naar een productieplaats of overkoepeld bedrijf. Enkele voorbeelden van teruggevonden logo's kunnen gezien worden op Figuren 22, 23 en 24.

Indien de naam van de onderneming opgenomen was in het logo (Figuren 22 en 23) werd deze naam opgezocht en werd allereerst naar een officiële website van de betreffende onderneming gezocht. Op deze site is vaak het adres van het hoofdkantoor en eventuele productiecentra terug te vinden. Indien er geen officiële website bestaat, werd gezocht naar andere sites waar meer info over het item te vinden is. Indien het logo geen naamsvermelding bevatte, of het logo dusdanig vervaagd was, waardoor het niet meer leesbaar was (Figuur 24), werd gekeken of er nog andere aanknopingspunten waren om eventuele productieplaatsen aan het item te koppelen. Figuur 24 toont een snoepverpakking van de Nederlandse hotelketen Fletcher, deze connectie werd achterhaald door de (sterk vervaagde) websitelink uit te pluizen. Het kan ook zijn dat een logo, ondanks de onvolledigheid, herkend werd door de onderzoeker en op die manier aan een onderneming gekoppeld kon worden.



Figuur 22: Dop met het logo van watermerk BRU



Figuur 23: Snoepverpakking met het logo van Anta Flu



Figuur 24: Snoepverpakking met het sterk vervaagde logo en websitelink van de Nederlandse hotelketen Fletcher

2.3.2 Productiebedrijf en/of adresgegevens

Op sommige items was de naam van het productiebedrijf als opschrift te vinden. Figuur 25 toont een dergelijk voorbeeld. Dit is een deel van een etiket van een waterflesje van Sorgenti. Items waarbij de naam van het productiebedrijf te zien is, zijn relatief makkelijk naar een productieplaats te herleiden. Hiervoor werd de naam van het bedrijf opgezocht en werd op zoek gegaan naar de officiële website. Op deze officiële site zijn vaak de adresgegevens te vinden. Indien er geen officiële website bestond werd gezocht naar andere sites waar meer info over het item te vinden was.

Indien een item enkel een productieadres als opschrift bevatte (en geen bedrijfsnaam), kon dit adres ingevoerd worden in een internetzoekmachine. Indien dit adres gelinkt kon worden aan een onderneming zal dit tussen de zoekresultaten te vinden zijn.

Figuur 26 toont een Jupiler-blikje waarop zowel de bedrijfsnaam (InBev Belgium bvba), als het hoofdadres (Industrielaan 21, Brussel) te vinden zijn. Bij dergelijke items werd geen verder onderzoek verricht.



Figuur 25: Deel van een etiket van een waterflesje van Sorgenti met productiebedrijf als opschrift



Figuur 26: Jupiler-blikje met productiebedrijf en hoofdadres als opschrift

2.3.3 Iconen en houdbaarheidsdatum

De aanwezigheid van een foodgrade-icoon of houdbaarheidsdatum toont aan dat het zwerfvuilitem aanvankelijk deel was van een voedselverpakking. Dergelijke aanwijzingen konden het onderzoek niet verder leiden naar een bedrijfsnaam of productieplaats, maar waren wel van belang voor de volgende stap in het onderzoek (zie hoofdstuk 2.4). Op Figuur 27 is een doorzichtige voedselverpakking te zien, dit is met zekerheid te zeggen door de aanwezigheid van een houdbaarheidsdatum (8/05/19). Figuur 28 geeft een dopje weer, aan de binnenzijde is een foodgrade-icoon te zien.

De aanwezigheid van een recyclingdriehoek bepaalt bij kunststofitems of het item al dan niet in de categorie 'recycleerbaar' terechtkomt (hoofdstuk 2.2.3). Verder geeft dit icoon geen indicatie over het productiebedrijf of bijhorend hoofdadres.



Figuur 27: Voedselverpakking met houdbaarheidsdatum als opschrift



Figuur 28: Dop met foodgrade-icoon en recyclingdriehoek

2.4 Indeling in typen oorsprongen

De opdeling van de verschillende typen oorsprongen die werd opgesteld en verder werd gebruikt in het project, kan gevonden worden in Tabel 5. Categorieën 7 tot en met 11 omvatten allemaal zwerfvuilitems die vrijwel van iedereen afkomstig kunnen zijn. Deze algemene groep werd opgesplitst in categorieën, om op die manier de grote hoeveelheid items ook op te splitsen in kleinere fracties.

Tabel 5: Type oorsprongen met uitleg

#	Type oorsprong	Uitleg
1	Toerisme	Zwerfvuil afkomstig van toerisme en strandbezoekers.
2	Visserij (incl. recreatief)	Zwerfvuil afkomstig van de visserijsector, professioneel en recreatief.
3	Aquacultuur ⁷	Zwerfvuil afkomstig van de aquacultuursector (Figuur 29).
4	Offshore activiteiten	Zwerfvuil afkomstig van offshore werken op boorplatformen, alsook de items die verloren gaan tijdens het plaatsen van kabels of windmolens in de Noordzee (Figuur 31).
5	Bouw en industrie	Zwerfvuil afkomstig van de bouw- en industriële sector.
6	Evenementen	Zwerfvuil afkomstig van strand- en dikevenementen.
7	Algemeen – voeding	Zwerfvuil dat duidelijk te linken is aan de voedingssector, maar niet aan specifiekere oorsprongstypen. Het kan met andere woorden van iedereen afkomstig zijn.
8	Algemeen – textiel	Zwerfvuilitems vervaardigd uit textiel zijn veelal niet verder linkbaar aan specifiekere oorsprongstypen. Het kan met andere woorden van iedereen afkomstig zijn.
9	Algemeen – sanitair	Sanitair gerelateerde zwerfvuilitems kunnen veelal afkomstig zijn van iedereen.
10	Algemeen – medisch	Medisch gerelateerde zwerfvuilitems kunnen veelal afkomstig zijn van iedereen.
11	Algemeen – varia	Zwerfvuilitems die duidelijk herkenbaar zijn, maar van iedereen afkomstig kunnen zijn.

⁷ Aquacultuur is het kweken van aquatische organismen en waterplanten zoals vissen, mosselen, garnalen, algen... in vijvers, bassins of kweekinstallaties op zee (Figuur 30) (Wat is aquacultuur?, sd).

12	Niet identificeerbaar	Zwerfvuilitems waarbij niet duidelijk is van welk voorwerp het deel is geweest en waarbij geen enkele indicatie gegeven kan worden naar oorsprong.
----	-----------------------	--



Figuur 29: Klamp afkomstig van de aquacultuursector



Figuur 30: Aquacultuur (uit NGO's gezamenlijk visie-document voor milieuvriendelijke EU aquacultuur, 2014)



Figuur 31: Windmolenplatform in de Noordzee (uit Platform in de Noordzee, 2015)

Omwille van de volledigheid i.v.m. het oorsprongstype werd een zwerfvuilitem soms in meerdere groepen onderverdeeld. Meestal is er ook niet met zekerheid een bepaald type oorsprong toe te wijzen aan een item. In Tabel 6 kunnen de belangrijkste soorten materialen met de typen oorsprong die aan deze soorten werden gelinkt teruggevonden worden.

Tabel 6: Soort items onderverdeeld in type oorsprongen

Soorten items	Oorsprongstypen
Rietje	1, 6, 7
Ballon	1, 6, 11
Lollystok	1, 7
Pleister	1, 10
Speelgoed, plastic beker	1, 11
Plastic handschoen	2, 3, 11
Touw/draad	2, 4
Spons, metalen item, mondmasker, verfschilfer	2, 4, 5
Piepschuim, spuitisolatie	2, 5
Paraffine, hoogovenslak	4
Spanband, rubber	4, 5
Plakker	5, 11
Glazen fles, voedselverpakking, kurk	7
Textiel	8
Wattenstaaf, vochtig doekje	9
Sigaret, plastic zak, sticker, hout, verpakking, papieren zakdoek, glas, stylo, dop	11
Plastic item, kunststof item	12

Naast de grote groepen die gevonden kunnen worden in Tabel 6 zijn er ook heel wat items die op itemniveau moesten bekeken en ingedeeld worden.

Enkele voorbeelden:

- Mouwbeschermer (Figuur 32): mouwbeschermers worden gebruikt in de voedingssector om hygiënisch te werk te kunnen gaan. Deze items werden daarom ingedeeld onder de categorieën 2, 3 en 7.
- Kop van een verfborstel (Figuur 33): dit item werd ingedeeld onder de categorieën 4 en 5.
- Lemmet van een mes (Figuur 34): dit item werd ingedeeld onder de categorie 11.



Figuur 32: Mouwbeschermer



Figuur 33: Kop van een verfborstel



Figuur 34: Lemmet van een mes

Items die door de aanwezige labels of opschriften in een andere oorsprongscategorie konden worden ingedeeld werden bij deze opdeling tweemaal opgedeeld. Een 1^e keer zonder rekening te houden met de labels en opschriften en een 2^e keer wanneer wel rekening gehouden werd met de te vinden labels en opschriften. Enkele voorbeelden kunnen gevonden worden in Tabel 7.

Tabel 7: Enkele voorbeelden van de meerwaarde van labels en opschriften

Soort item	Te vinden labels en opschriften	Indeling zonder rekening te houden met de labels en opschriften	Indeling rekening houdend met de labels en opschriften
Dop	Foodgrade-icoon	11	7
Papier	Logo sigarettenmerk	12	11
Verpakking	Logo van een koekjesmerk	11	7
Verpakking	Logo en uitleg van een kabel	11	4, 5
Plastic	Gegevens van een levering van mosselen	12	3
Ballon	Logo winkelketen	1, 6, 11	1, 6
Plastic	Logo isolatiemerk	12	5

Hoofdstuk 3: Resultaten

In dit hoofdstuk zullen de resultaten per staalnamelocatie besproken worden om uitschieters (eenmalige vondsten) beter te kunnen plaatsen via het meer genuanceerde eindresultaat. De resultaten op individueel staalniveau kunnen in bijlage gevonden worden.

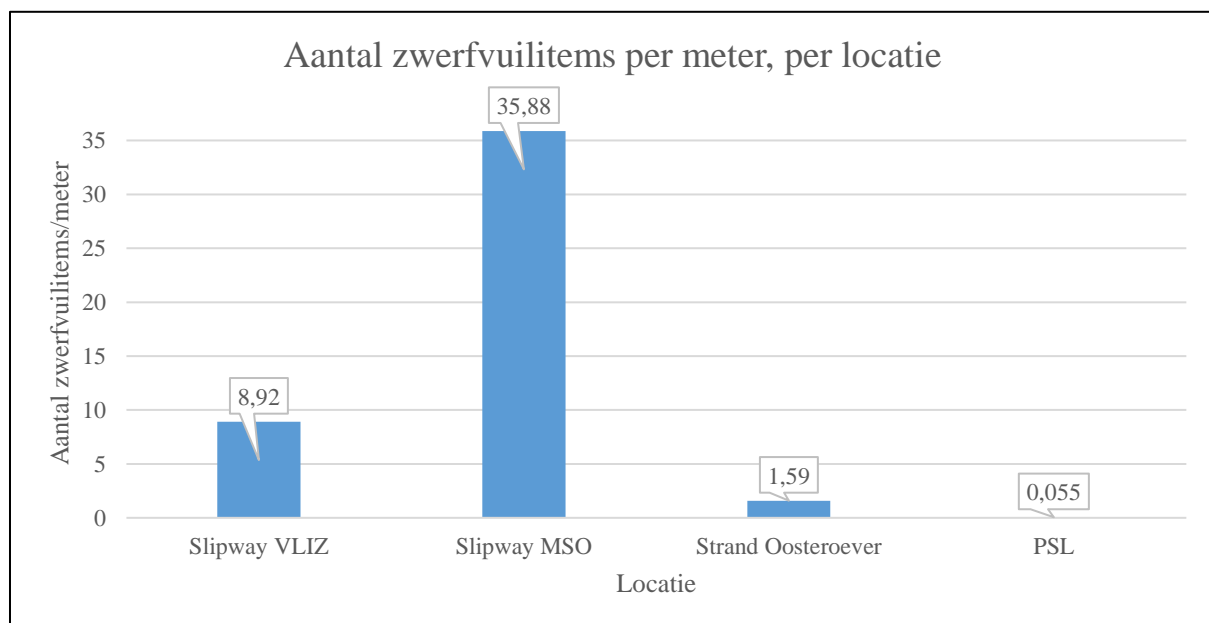
3.1 Observaties

In totaal werden 13 staalnamen georganiseerd, hiervan 3 op slipway VLIZ, 3 op slipway MSO, 3 op strand Oosteroever en 4 afkomstig van de PSL. In Tabel 8 kan het gemiddelde en totaal aantal items per locatie gezien worden. In bijlage 3 is deze info voor de individuele staalnamen te vinden. In totaal werden 2945 zwerfvuilitems verzameld en geanalyseerd.

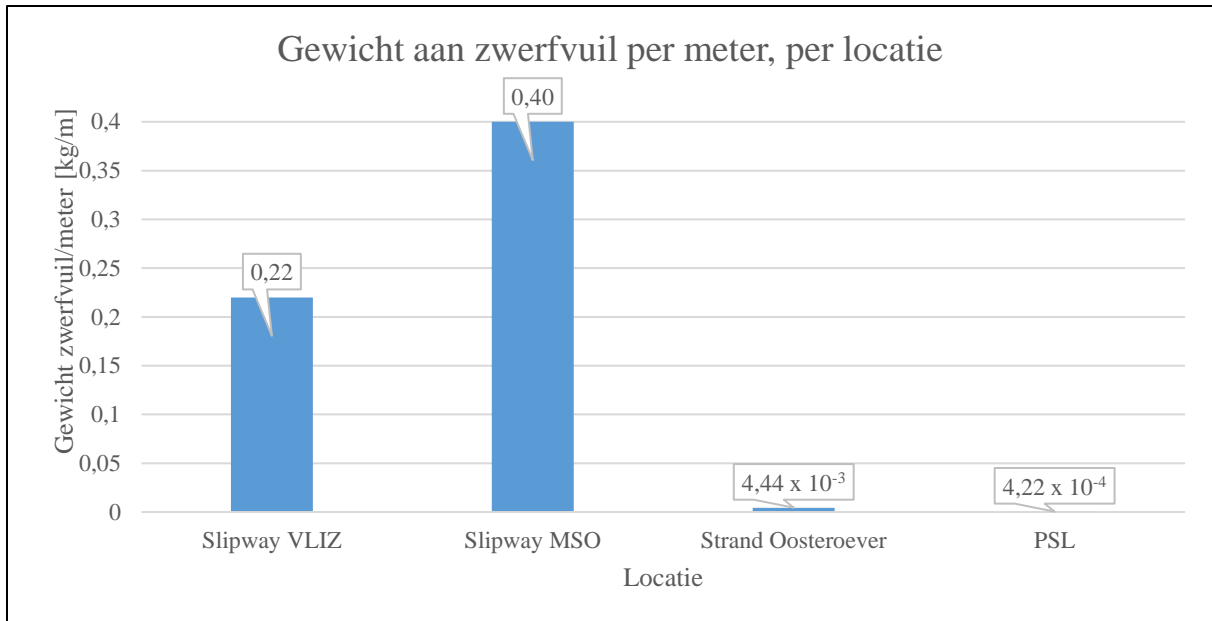
Tabel 8: Aantal items per staalnamelocatie

	Aantal items	
	Gemiddeld	Totaal
Slipway VLIZ	162	486
Slipway MSO	431	1292
Strand Oosteroever	215	646
PSL	130	521

Figuren 35 en 36 tonen de dichtheid van het zwerfvuil per locatie, respectievelijk op basis van het aantal items en het gewicht van de items. Slipway MSO heeft veruit de hoogste dichtheden met 35,88 items/m of 0,40 kg/m. Deze locatie wordt gevolgd door slipway VLIZ met een gemiddelde van 8,92 items/m of 0,22 kg/m. De staalnamen die plaatsvonden op het strand hebben een beduidend lagere dichtheid. Het verzamelde zwerfvuil op strand Oosteroever heeft een gemiddelde zwerfvuuldichtheid van 1,59 items/meter of $4,44 \times 10^{-3}$ kg/m. De staalnamen afkomstig van de PSL hebben de laagste zwerfvuuldichtheden met een gemiddelde van 0,055 items/m of $4,22 \times 10^{-4}$ kg/m. In bijlage 4 is deze info voor de individuele staalnamen te vinden.



Figuur 35: Aantal zwerfvuilitems per meter, per locatie

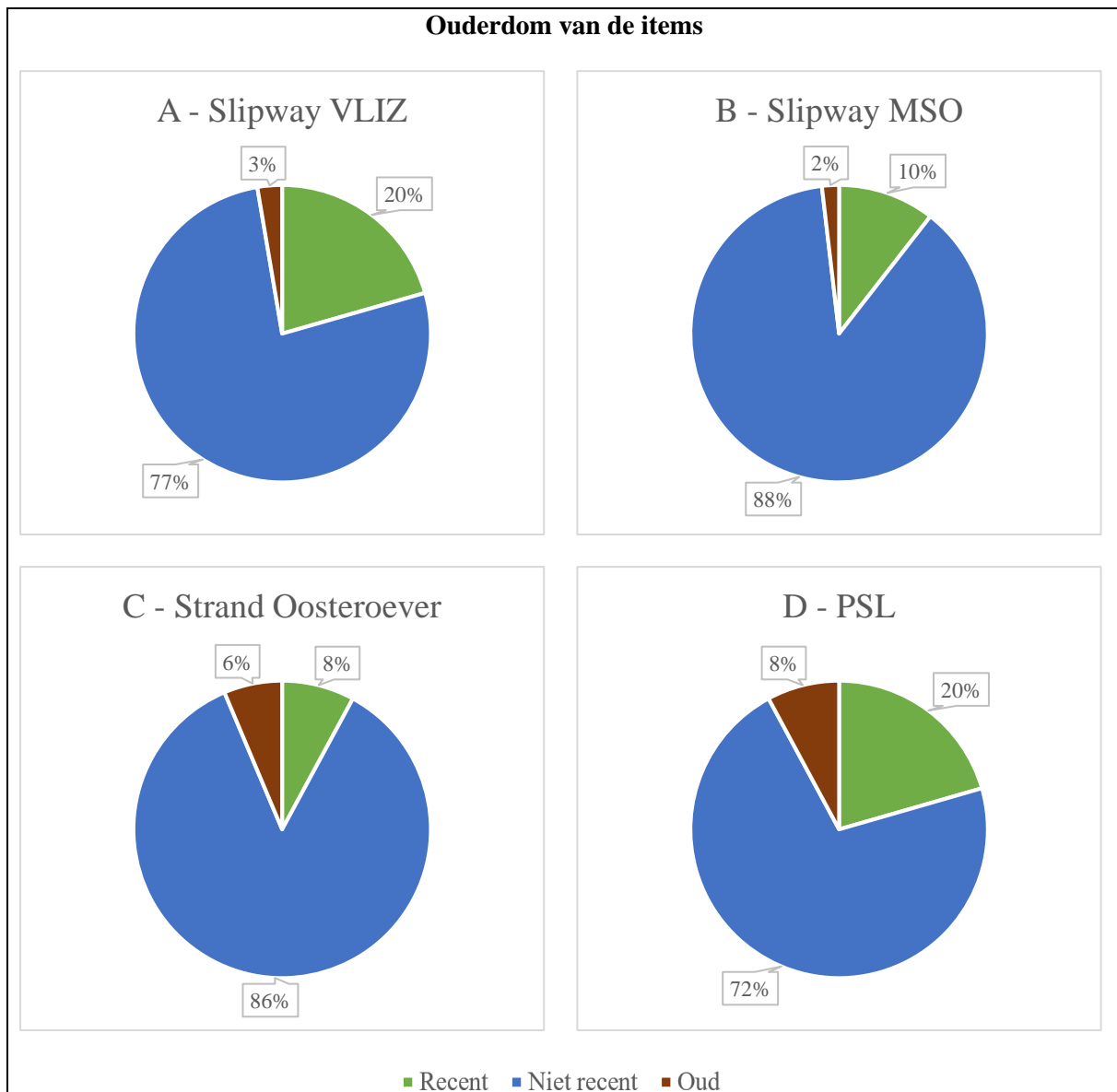


Figuur 36: Gewicht aan zwerfvuil per meter, per locatie

3.2 Uiterlijke kenmerken

3.2.1 Ouderdom van de items

Figuur 37 toont de verdeling van de items op basis van ouderdom. De gedefinieerde categorieën zijn recent, niet recent en oud. De criteria voor deze categorieën komen aan bod in hoofdstuk 2.2.6. Over alle grafieken heen kan gezien worden dat het grootste deel van de afvalitems onder de categorie 'niet recent' valt (72-88%). De 2^e grootste groep wordt gevormd door de categorie 'recent', hier is een variatie van het aandeelpercentage merkbaar van 8 tot 20%. De categorie waartoe de minste items behoren is de categorie 'oud', met aandeelpercentages van 2 tot 8%. In bijlage 5 is deze info voor de individuele staalnamen te vinden.



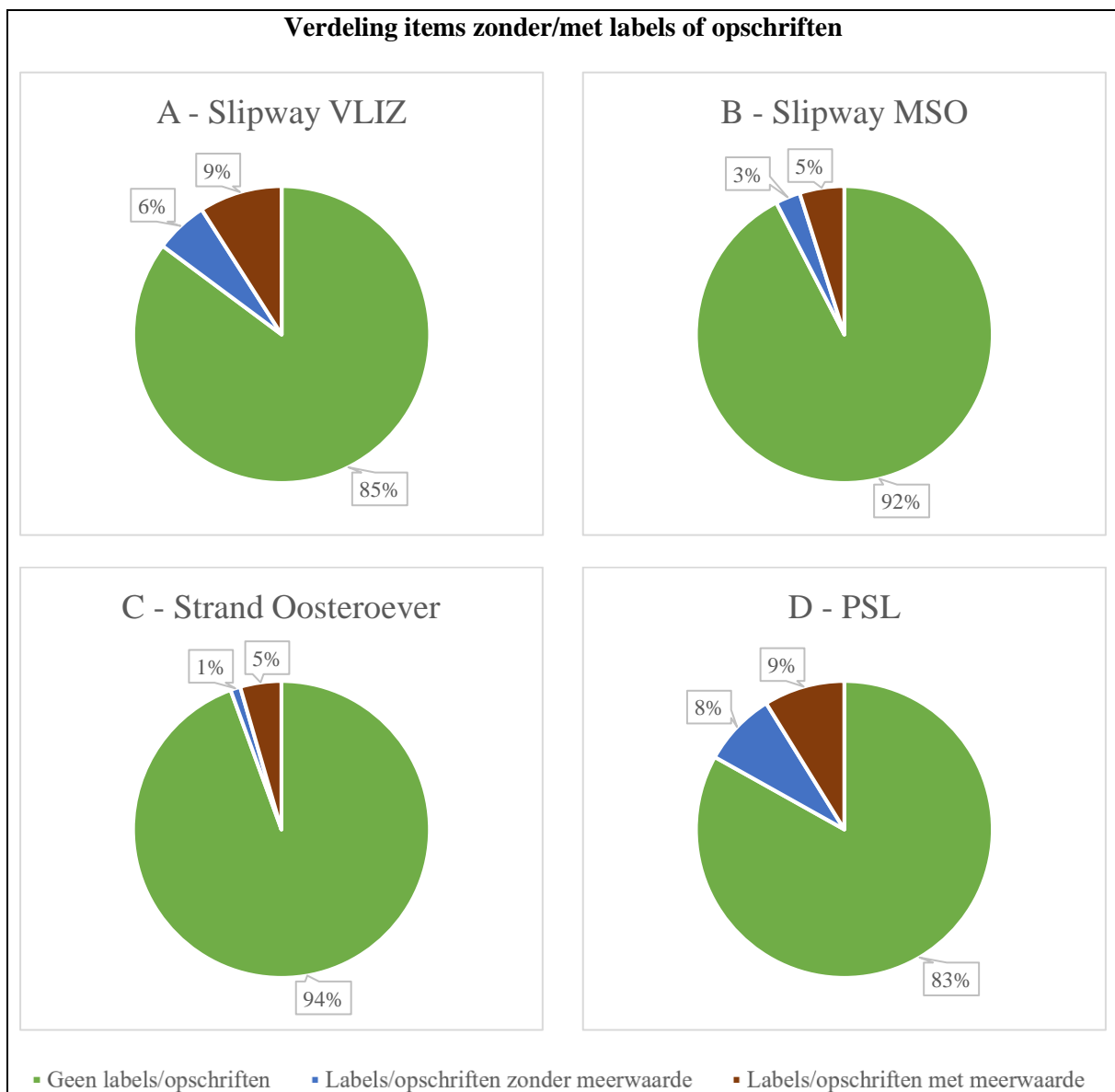
Figuur 37: Ouderdom van de items per locatie

3.2.2 Aanwezigheid van labels/opschriften

Figuur 38 toont hoeveel items labels of opschriften bevatten per locatie. Hierbij wordt tevens een onderscheid gemaakt tussen de labels of opschriften die het item naar een specifiek oorsprongstype leiden (“met meerwaarde”) en welke niet (“zonder meerwaarde”).

Op de grafieken is te zien dat het grootste deel van de items geen labels of opschriften bevat (83-94%). De labels en opschriften op de overige items hebben veelal een meerwaarde op vlak van oorsprongsbepaling of -specificering (5-9%). De stalen van de PSL bevatten gemiddeld de meeste items met labels en opschriften op, namelijk 9% met meerwaarde en 8% zonder meerwaarde. De stalen van strand Oosteroever bevatten gemiddeld de minste items met labels of opschriften, namelijk 6%. Hiervan heeft 5% een meerwaarde en 1% geen meerwaarde naar oorsprongsbepaling toe. In bijlage 6 is deze info voor de individuele staalnamen te vinden.

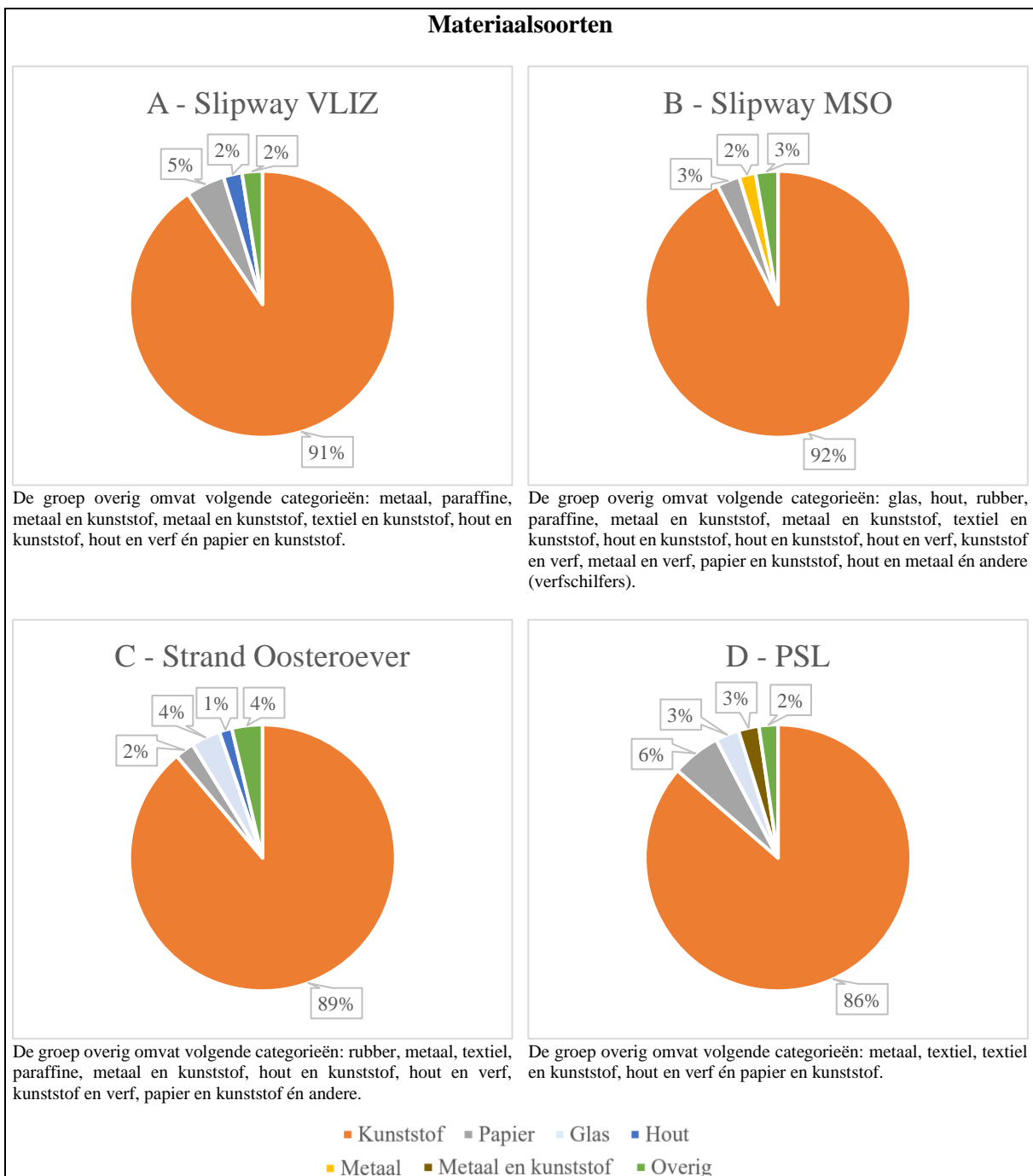
De kleinste items waarop opschriften gevonden werden zonder meerwaarde naar oorsprongsbepaling zijn een plastic cirkel met het opschrift ‘13’ (diameter 1,4 cm, hoogte 0,4 cm) en een plastic cilinder met de opschriften '00161' en '15' (diameter 1,1 cm, hoogte 0,8 cm). Het kleinste item waarop labels en opschriften gevonden werden met meerwaarde is een dop van het drankmerk Freeway (diameter 2,3 cm, hoogte 1,1 cm).



Figuur 38: Verdeling items zonder/met labels of opschriften per locatie

3.3 Materiaalsoorten

Figuur 39 toont de verschillende materiaalsoorten die voorkomen per locatie. Het grootste deel van het afval is vervaardigd uit kunststof (86-92%), hierbij zijn slechts kleine verschillen merkbaar tussen de locaties. Daarnaast werd ook op elke locatie een fractie papier aangetroffen (2-6%). Op slipway VLIZ en slipway MSO worden deze groepen aangevuld door 2% metalen items. Bij de stalen afkomstig van strand Oosteroever en van de PSL worden voorgaande groepen aangevuld door 3-4% glas. Er werd ook glas gevonden op slipway MSO, maar deze heeft een aandeel van minder dan 1%. Daarnaast werd op strand Oosteroever ook 1% hout gevonden en in de stalen van de PSL 3% metaal-kunststofitems. Op de grafieken is ook telkens een groep ‘overig’ te zien. Hierin werden de categorieën opgenomen die individueel minder dan 1% van het totaal omvatten. In bijlage 7 is deze info voor de individuele staalnamen te vinden.



Figuur 39: Materiaalsoorten van de items per locatie

Tabel 9 geeft weer hoeveel procent van de items per locatie gerecycleerd kunnen worden onder de huidige recyclagenormen. De uitleg van de verschillende categorieën is te vinden in hoofdstuk 2.2.3. Uit de tabel is af te leiden dat het merendeel van de items niet gerecycleerd kan worden (88-94%), hierbij is slechts een kleine variatie tussen de locaties merkbaar. Deze groep wordt aangevuld door 6 tot 12% van de items die wel recycleerbaar zijn. Slipway VLIZ, slipway MSO en strand Oosteroever hebben telkens een zeer kleine fractie van de items die in de groep ‘uitzondering’⁸ hoort (0,08-0,31%). In bijlage 8 is deze info voor de individuele staalnamen te vinden.

Tabel 9: Recyclagemogelijkheid van de items per locatie

	Mogelijkheid tot recyclage?		
	Ja	Nee	Uitzondering
Slipway VLIZ	8,85%	90,95%	0,21%
Slipway MSO	6,04%	93,89%	0,08%
Strand Oosteroever	8,05%	91,61%	0,31%
PSL	11,71%	88,29%	-

3.4 OSPAR-categorisatie

Voor dit hoofdstuk werd gewerkt met de opdeling van zwerfvuil te vinden in het rapport *Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area* opgesteld door de OSPAR Commission. De regels die bij de indeling werden gehanteerd zijn te vinden in hoofdstuk 2.2.4. Bijlage 2 bevat een oplistijng van alle OSPAR-categorieën.

Figuur 40 toont de opdeling van de items in de OSPAR-categorieën per locatie. Er zijn een aantal zaken die opvallen wanneer naar de grafieken gekeken wordt. Zo kan opgemerkt worden dat OSPAR-categorie 32 (touwtjes en koord (diameter < 1 cm)), met uitbreiding van OSPAR-categorie 33 (touwtjes en koord (diameter > 1 cm)), op elke locatie te vinden zijn. Hierbij is duidelijk te zien dat er een zeer hoog aantal items behorende tot voorgaande categorieën te vinden zijn op slipway MSO (61%) en op strand Oosteroever (52%). Op slipway VLIZ en in de stalen van de PSL zijn deze categorieën ook aanwezig, maar minder opvallend (respectievelijk 12% en 15%).

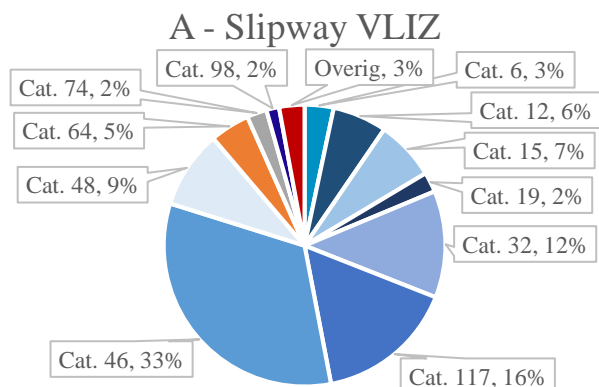
Daarnaast werden ook sigarettenpeuken (OSPAR-categorie 64) (2-5%), verpakkingen (OSPAR-categorie 12) (4-6%), voedselverpakkingen (OSPAR-categorie 6) (2-6%) en overige kunststof/polystyreen items (OSPAR-categorie 48) (2-9%) op elke locatie gevonden.

Op elke locatie zijn ook heel wat kunststof items te vinden die thuishoren in OSPAR-categorie 117 (stukjes kunststof of polystyreen 0-2,5 cm), OSPAR-categorie 46 (stukken kunststof of polystyreen 2,5-50 cm) of OSPAR-categorie 47 (stukken kunststof of polystyreen > 50 cm). Uit de stalen van slipway VLIZ, slipway MSO, strand Oosteroever en de stalen afkomstig van de PSL werd respectievelijk 49%, 14%, 19% en 38% van de items in voorgaande categorieën ingedeeld.

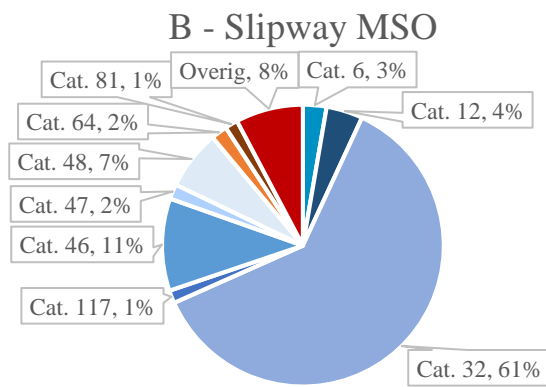
De groep ‘overig’ bestaat bij elke locatie uit de OSPAR-categorieën die minder dan 1% vertegenwoordigen van het totaal. In bijlage 9 is deze info voor de individuele staalnamen te vinden.

⁸ Stukken paraffine worden in de groep ‘uitzondering’ ingedeeld, meer info is te vinden in hoofdstuk 2.2.3.

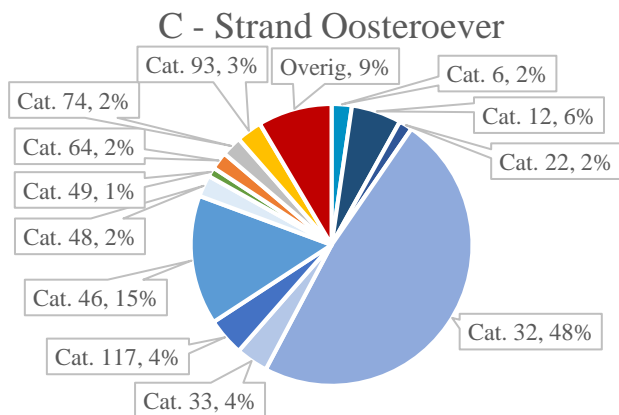
Verdeling van de items in de OSPAR-categorieën



De groep overig omvat volgende categorieën: 49, 53, 67, 68, 75, 81, 88, 100, 109, 59 en 46 én 74 en 117.



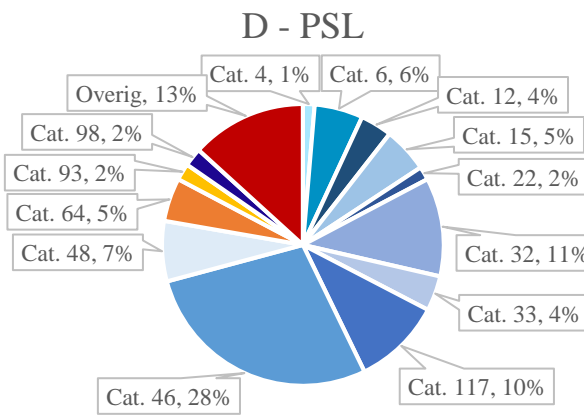
De groep overig omvat volgende categorieën: 2, 3, 4, 15, 16, 19, 21, 22, 24, 25, 31, 115, 33, 36, 39, 43, 53, 63, 65, 67, 68, 73, 74, 78, 82, 89, 91, 102, 105, 109, 111, 113, 59 en 46, 74 en 46, 89 en 46 én 74 en 83.



De groep overig omvat volgende categorieën: 2, 3, 15, 19, 20, 21, 39, 45, 47, 59, 67, 68, 72, 81, 83, 89, 91, 98, 102, 109, 111, 74 en 46 én 89 en 46.

Blauwe tint: kunststof/kunststof
Groene tint: rubber

Oranje tint: papier
Grijze tint: hout



De groep overig omvat volgende categorieën: 2, 3, 17, 19, 20, 21, 25, 31, 45, 47, 49, 53, 57, 59, 118, 67, 74, 78, 81, 89, 97, 102, 105, 59 en 46, 83 en 46 én 89 en 46.

Bruine tint: metaal
Gele tint: glas

Rode tint: cluster van de overige categorieën

In bijlage 2 is de uitleg van alle OSPAR-categorieën te vinden

Figuur 40: Verdeling van de items in de OSPAR-categorieën per locatie

3.5 Meerwaarde van labels en opschriften

Aan elk item werd een oorsprong toegekend. Het is ook mogelijk dat een item meerdere mogelijke oorsprongstypes heeft (zie hoofdstuk 2.4). Voor elke locatie werden 2 grafieken opgesteld. Een 1^e grafiek waarbij geen rekening wordt gehouden met de labels en opschriften te vinden op de items en een 2^e grafiek waarbij dit wel het geval is. Het verschil tussen beide grafieken geeft met andere woorden al een 1^e indicatie van het nut van de studie van labels en opschriften op afval. In bijlagen 10, 11, 12 en 13 is de indeling te vinden voor de individuele staalnamen. De nummering van de oorsprongstypes kan gevonden worden in Tabel 10.

Tabel 10: Nummering van de oorsprongstypes

Nummer van het oorsprongstype	Oorsprongstype
Sector 1	Toerisme
Sector 2	Visserij (incl. recreatief)
Sector 3	Aquacultuur
Sector 4	Offshore activiteiten
Sector 5	Bouw en industrie
Sector 6	Evenementen
Sector 7	Algemeen - voeding
Sector 8	Algemeen - textiel
Sector 9	Algemeen - sanitair
Sector 10	Algemeen - medisch
Sector 11	Algemeen - varia
Sector 12	Niet identificeerbaar

Figuren 41, 42, 43 en 44 tonen de indeling van de items in oorsprongstypen per locatie. Tabellen 11, 12, 13 en 14 geven diezelfde indeling schematisch weer. Indien het percentage steeg voor een bepaald oorsprongstype wanneer gekeken werd naar de labels en opschriften, dan werd deze waarde in het groen geplaatst. Wanneer het percentage daalde, werd deze waarde in het blauw geplaatst.

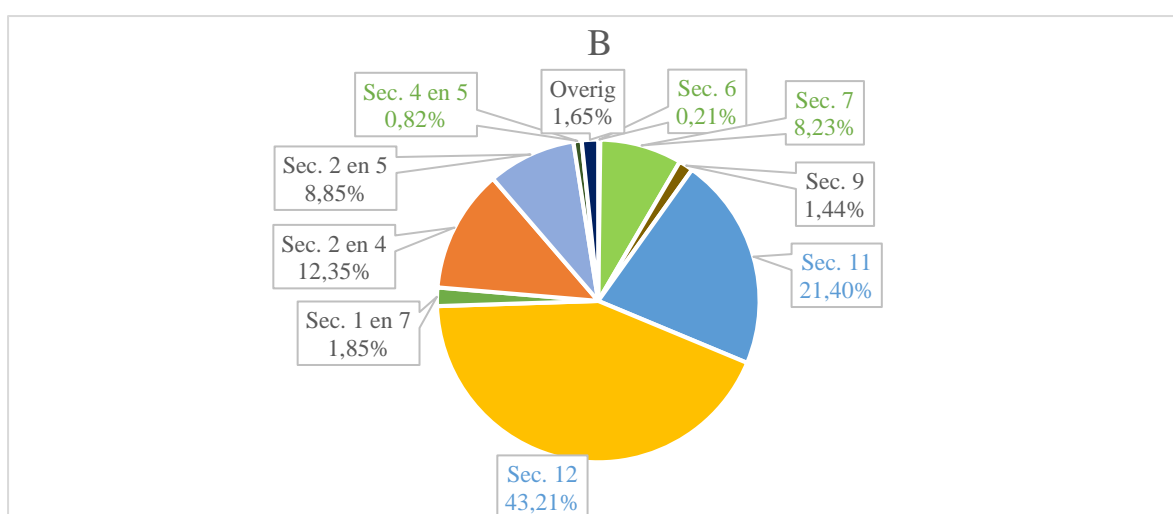
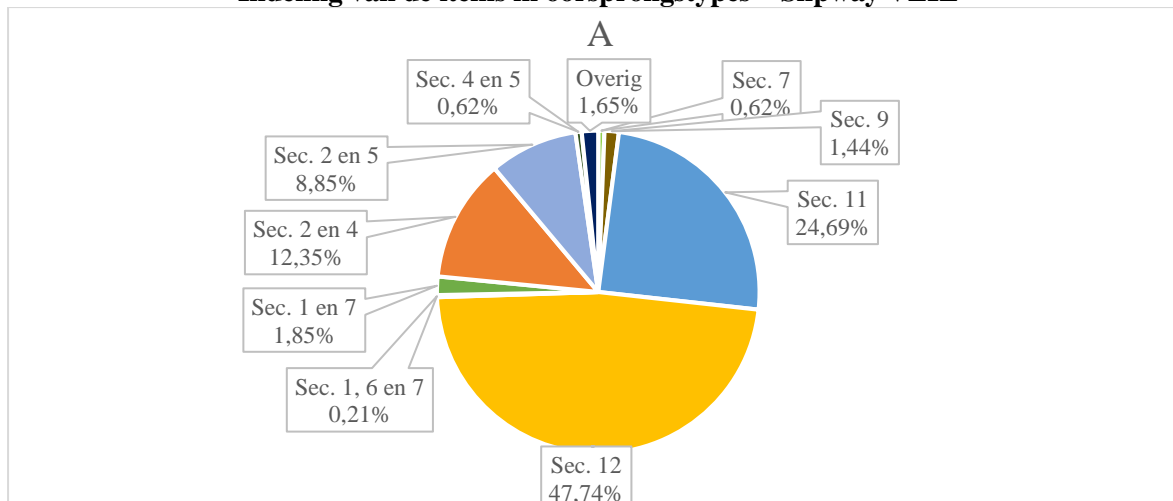
Er zijn enkele zaken die opvallen wanneer de grafieken en tabellen naderbij bekeken worden. Een groot deel van de items kan niet gelinkt worden aan een specifiek oorsprongstype (21-65%), hierbij komen de items terecht in de categorieën algemeen – varia of niet identificeerbaar.

Van de overige items blijkt op elke locatie afval afkomstig van de visserij en offshore activiteiten te zijn (22-70%). Het percentage hiervan is het hoogst op slipway MSO. Daarnaast werden op slipway VLIZ en slipway MSO meer items gevonden die gekoppeld werden aan de bouw- en industriese sector (8-10%). Uit de stalen van strand Oosteroever en de PSL was het aandeel van deze sector slechts 3-7%. Op elke locatie komen ook items voor die kunnen worden ingedeeld in sector 1 (toerisme). Dergelijke items komen het meest voor in de stalen van de PSL (3,5%) gevolgd door strand Oosteroever (3%). Op slipway VLIZ en slipway MSO zijn respectievelijk 2 en 0,5% van de items indeelbaar in sector 1.

Wanneer gekeken wordt naar de meerwaarde van aanwezige labels en opschriften op vlak van oorsprongsbepaling kan een overeenkomst gezien worden tussen de verschillende locaties voor sector 7 (algemeen – voeding). Er is een gemiddelde stijging van het aandeel items in deze sector van 5,7% wanneer men rekening houdt met de labels en opschriften. Samenlopend met de merkbare stijging van sector 7 is er op elke locatie een daling te zien van het aantal items dat in de algemene oorsprongstypes 11 (algemeen – varia) en 12 (niet identificeerbaar) wordt ingedeeld.

Elke andere stijging of daling in percentage van een bepaald oorsprongstype door rekening te houden met de labels en opschriften op het afval omvat minder dan 1%.

Indeling van de items in oorsprongstypes – Slipway VLIZ



■ Sec. 6 ■ Sec. 7 ■ Sec. 9 ■ Sec. 11 ■ Sec. 12
 ■ Sec. 1, 6 en 7 ■ Sec. 1 en 7 ■ Sec. 2 en 4 ■ Sec. 2 en 5 ■ Sec. 4 en 5 ■ Overig

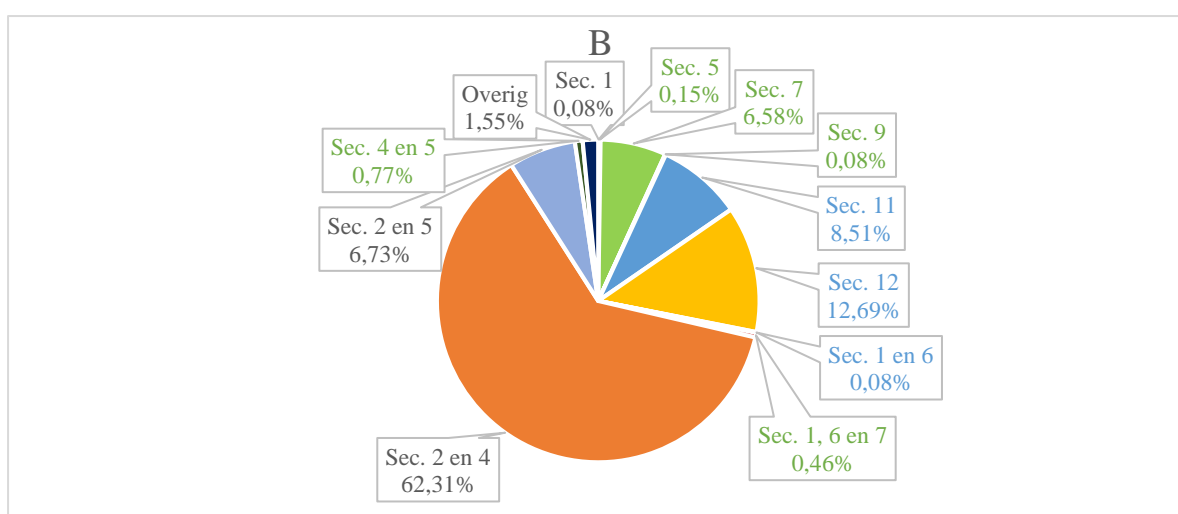
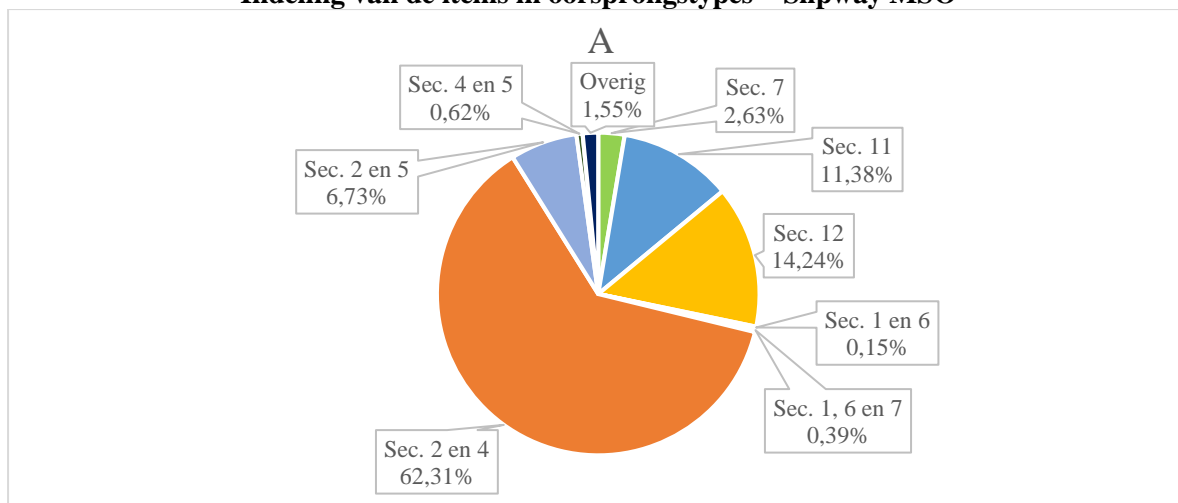
Voor deel A van deze grafiek werd geen rekening gehouden met de aanwezige labels en opschriften, voor deel B werd wel rekening gehouden hiermee. De groep 'overig' vormt de cluster van alle andere oorsprongstypes die ook voorkomen op deze locatie, maar individueel minder dan 1% omvatten van het totaal. Op deze locatie bevat deze groep volgende oorsprongstypes: sector 4, sectoren 1, 6 en 11, sectoren 2, 4 en 5 én sectoren 5 en 11. De betekenis van de sectoren kan gevonden worden in Tabel 10.

Figuur 41: Indeling van de items in oorsprongstypes – Slipway VLIZ

Tabel 11: Indeling van de items in oorsprongstypes – Slipway VLIZ

Oorsprongstype	Situatie A	Situatie B
Sector 9	1,44%	1,44%
Sectoren 1 en 7	1,85%	1,85%
Sectoren 2 en 4	12,35%	12,35%
Sectoren 2 en 5	8,85%	8,85%
Overig	1,65%	1,65%
Sector 6	0%	0,21%
Sector 7	0,62%	8,23%
Sector 11	24,69%	21,40%
Sector 12	47,74%	43,21%
Sectoren 4 en 5	0,62%	0,82%
Sectoren 1, 6 en 7	0,21%	0%

Indeling van de items in oorsprongstypes – Slipway MSO



■ Sec. 1 ■ Sec. 5 ■ Sec. 7 ■ Sec. 9 ■ Sec. 11 ■ Sec. 12
 ■ Sec. 1 en 6 ■ Sec. 1, 6 en 7 ■ Sec. 2 en 4 ■ Sec. 2 en 5 ■ Sec. 4 en 5 ■ Overig

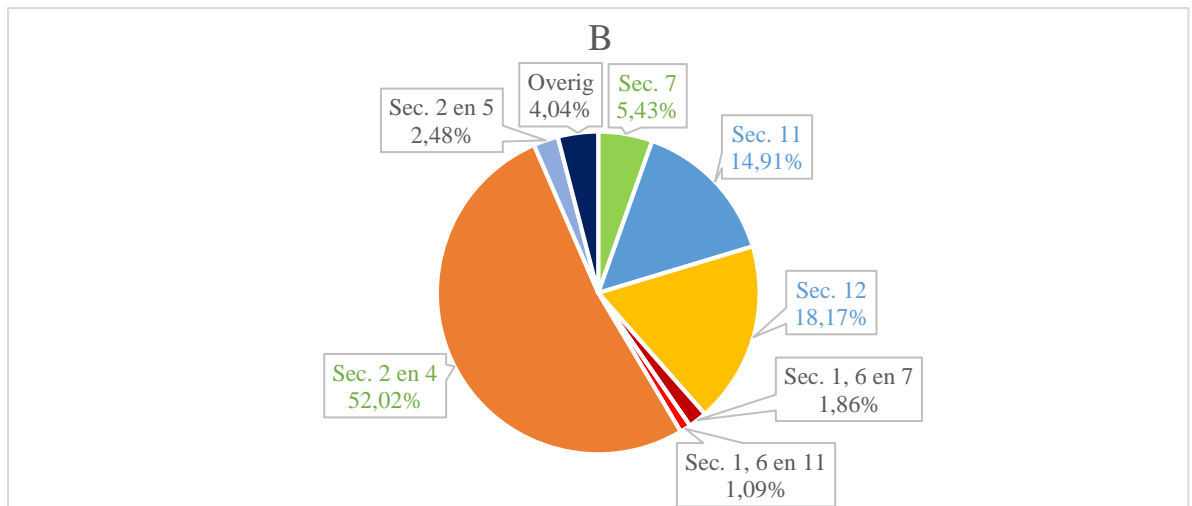
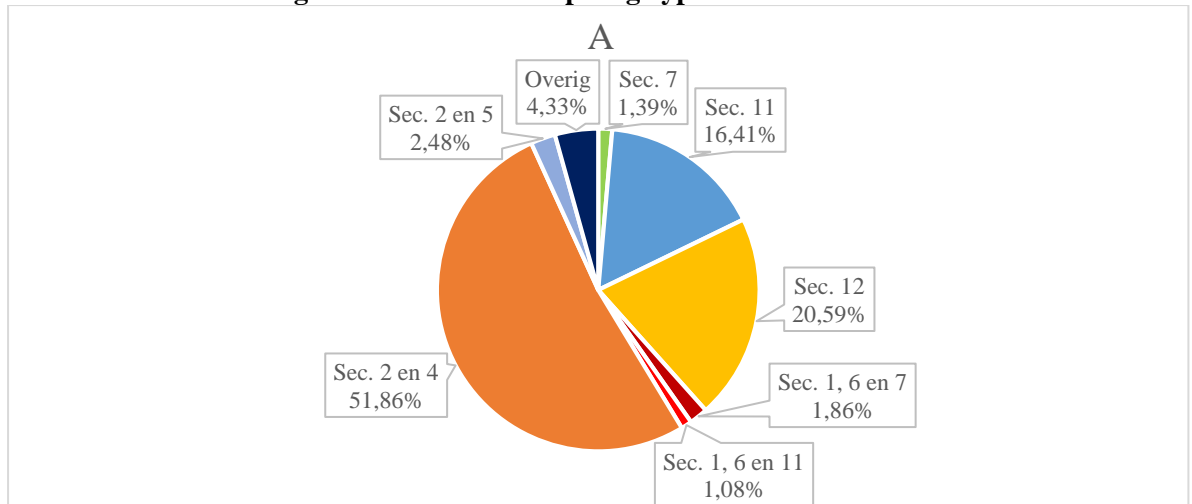
Voor deel A van deze grafiek werd geen rekening gehouden met de aanwezige labels en opschriften, voor deel B werd wel rekening gehouden hiermee. De groep 'overig' vormt de cluster van alle andere oorsprongstypes die ook voorkomen op deze locatie, maar individueel minder dan 1% omvatten van het totaal. Op deze locatie bevat deze groep volgende oorsprongstypes: sector 2, sector 3, sector 4, sectoren 1 en 7, sectoren 1 en 10, sectoren 2 en 3, sectoren 2, 4 en 5, sectoren 2, 3 en 7, sectoren 2, 3 en 11 én sectoren 5 en 11. De betekenis van de sectoren kan gevonden worden in Tabel 10.

Figuur 42: Indeling van de items in oorsprongstypes – Slipway MSO

Tabel 12: Indeling van de items in oorsprongstypes – Slipway MSO

Oorsprongstype	Situatie A	Situatie B
Sectoren 2 en 4	62,31%	62,31%
Sectoren 2 en 5	6,73%	6,73%
Overig	1,55%	1,55%
Sector 5	0%	0,15%
Sector 7	2,63%	6,58%
Sector 9	0%	0,08%
Sector 11	11,38%	8,51%
Sector 12	14,24%	12,69%
Sectoren 1 en 6	0,15%	0,08%
Sectoren 1, 6 en 7	0,39%	0,46%
Sectoren 4 en 5	0,62%	0,77%

Indeling van de items in oorsprongstypes – Strand Oosteroever



■ Sec. 7 ■ Sec. 11 ■ Sec. 12 ■ Sec. 1, 6 en 7
■ Sec. 1, 6 en 11 ■ Sec. 2 en 4 ■ Sec. 2 en 5 ■ Overig

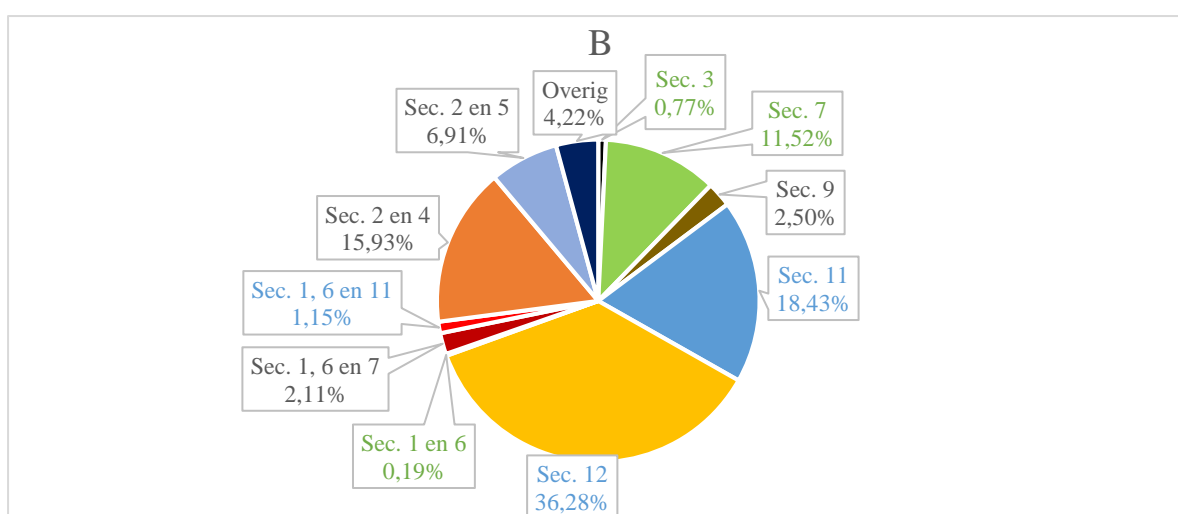
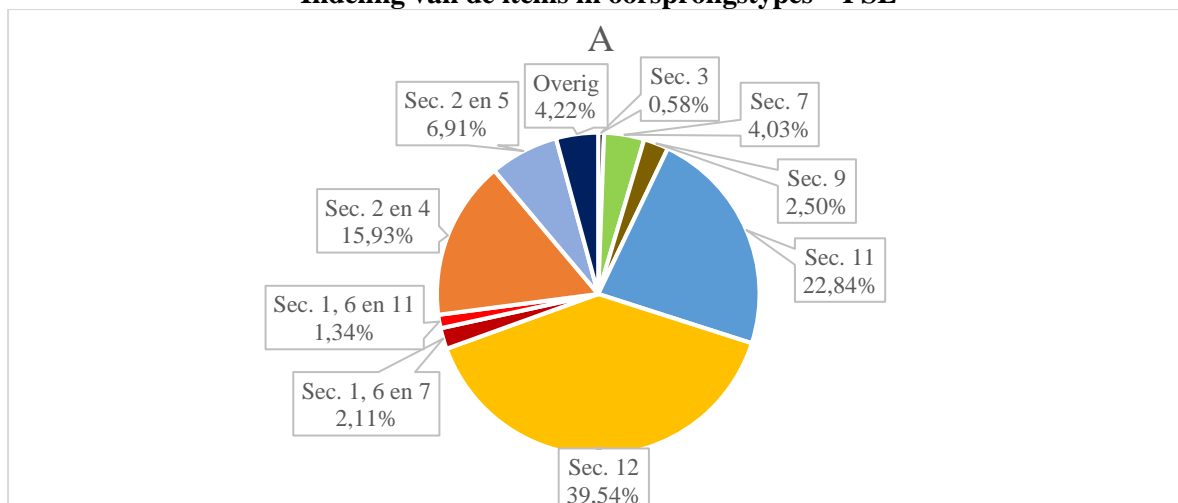
Voor deel A van deze grafiek werd geen rekening gehouden met de aanwezige labels en opschriften, voor deel B werd wel rekening gehouden hiermee. De groep 'overig' vormt de cluster van alle andere oorsprongstypes die ook voorkomen op deze locatie, maar individueel minder dan 1% omvatten van het totaal. Op deze locatie bevat deze groep volgende oorsprongstypes: sector 4, sector 8, sector 9, sectoren 1 en 7, sectoren 1 en 11, sectoren 2, 4 en 5, sectoren 4 en 5 én sectoren 5 en 11. De betekenis van de sectoren kan gevonden worden in Tabel 10.

Figuur 43: Indeling van de items in oorsprongstypes – Strand Oosteroever

Tabel 13: Indeling van de items in oorsprongstypes – Strand Oosteroever

Oorsprongstype	Situatie A	Situatie B
Sectoren 1, 6 en 7	1,86%	1,86%
Sectoren 1, 6 en 11	1,085%	1,085%
Sectoren 2 en 5	2,48%	2,48%
Overig	4,33%	4,33%
Sector 7	1,39%	5,43%
Sector 11	16,41%	14,91%
Sector 12	20,59%	18,17%
Sectoren 2 en 4	51,86%	52,02%

Indeling van de items in oorsprongstypes – PSL



- Sec. 3 ■ Sec. 7 ■ Sec. 9 ■ Sec. 11 ■ Sec. 12 ■ Sec. 1 en 6
- Sec. 1, 6 en 7 ■ Sec. 1, 6 en 11 ■ Sec. 2 en 4 ■ Sec. 2 en 5 ■ Overig

Voor deel A van deze grafiek werd geen rekening gehouden met de aanwezige labels en opschriften, voor deel B werd wel rekening gehouden hiermee. De groep 'overig' vormt de cluster van alle andere oorsprongstypes die ook voorkomen op deze locatie, maar individueel minder dan 1% omvatten van het totaal. Op deze locatie bevat deze groep volgende oorsprongstypes: sector 1, sector 6, sector 8, sectoren 1 en 7, sectoren 1 en 10, sectoren 1 en 11, sectoren 2, 3 en 7, sectoren 2, 3 en 11, sectoren 2, 4 en 5 én sectoren 4 en 5. De betekenis van de sectoren kan gevonden worden in Tabel 10.

Figuur 44: Indeling van de items in oorsprongstypes – PSL

Tabel 14: Indeling van de items in oorsprongstypes – PSL

Oorsprongstype	Situatie A	Situatie B
Sector 9	2,50%	2,50%
Sectoren 1, 6 en 7	2,11%	2,11%
Sectoren 2 en 4	15,93%	15,93%
Sectoren 2 en 5	6,91%	6,91%
Overig	4,22%	4,22%
Sector 3	0,58%	0,77%
Sector 7	4,03%	11,52%
Sector 11	22,84%	18,43%
Sector 12	39,54%	36,28%
Sectoren 1 en 6	0%	0,19%
Sectoren 1, 6 en 11	1,34%	1,15%

Discussie

De zwerfvuilstaalnames vonden plaats van 18 februari tot 12 april 2019. Zoals reeds in hoofdstuk 1.4.3 werd aangehaald blijkt uit studies dat de hoeveelheid en de aard van het afval op de Belgische stranden sterk afhankelijk is van het seizoen. Gedurende de zomermaanden is duidelijk merkbaar dat er veel meer afval afkomstig van toeristen ligt in vergelijking met andere maanden. In de wintermaanden speelt storm een belangrijke rol en is de kans op grotere hoeveelheden marien zwerfvuil groter. Aangezien de staalnames voor dit onderzoek werden genomen buiten de zomermaanden zal dit ook weerspiegeld worden in de resultaten van de zwerfvuilstalen van het strand. (Devriese & Janssens, 2019)

De locaties gebruikt in dit eindwerk worden door de inspanningen van de Proper Strand Lopers, de stadsdiensten van Stad Oostende en de diensten van Haven Oostende op regelmatige basis opgeruimd. Bijgevolg zijn de geobserveerde hoeveelheden niet representatief voor de hoeveelheid zwerfvuil aanwezig op die locaties.

Uit de resultaten blijkt dat **het merendeel van de items vervaardigd is uit kunststof (86-92%)**, hierbij zijn slechts kleine verschillen merkbaar tussen de locaties. Wanneer dit vergeleken wordt met de hoeveelheid kunststof die men in andere zwerfvuilonderzoeken vindt, is het percentage in dit onderzoek hoger. Zoals reeds aangehaald in hoofdstuk 1.4.3 geeft een ander onderzoek een aanwezigheid van 80% kunststof zwerfvuil aan op de Vlaamse stranden (Devriese & Janssens, 2019).

Slechts een **kleine fractie van het gevonden afval komt in aanmerking voor recyclage onder de huidige normen (6-12%)**. Om een betere recyclage te hebben zou een omschakeling kunnen gebeuren in de productieprocessen van gemengde plasticstromingen naar zuivere plasticstromingen. Door deze omschakeling zullen meer plastic items gerecycleerd kunnen worden. Om te voorkomen dat recycleerbare items in het (mariene) milieu terecht komen zou gewerkt kunnen worden met een toekenning van waarde aan dergelijke items. Hierdoor zullen mensen sneller geneigd zijn om deze items correct in te zamelen.

In een verdere stap van het identificatieproces werd gekeken naar de verdeling van de afvalitems in de OSPAR-categorieën. Dit is op heden een van de meest gedetailleerde categorisaties die uitgevoerd worden. Vooral **touwtjes en allerlei koord- en netmateriaal** blijken talrijk vertegenwoordigd. Uit de resultaten blijkt **12 tot 61%** van de items indeelbaar te zijn in OSPAR-categorieën 32 en 33 (touwtjes en koord). Dit soort items waren het talrijkst op **slipway MSO**, dit kan mogelijk te wijten zijn aan het feit dat deze slipway zich bevindt in de binnenhaven van Oostende waar dagelijks veel schepen aanmeren. Daarnaast zijn ook heel wat stukken kunststof of polystyreen (OSPAR-categorieën 117, 46 en 47) te vinden op de locaties (14-49%). Dergelijke items werden het meest gevonden op slipway VLIZ en het minste op slipway MSO.

Deze vaststellingen kunnen vergeleken worden met een studie die werd uitgevoerd door Stichting de Noordzee gedurende de periode van 2010 tot 2015. Voor deze studie werd 4 keer per jaar zwerfvuil verzameld en onderzocht op 4 verschillende stranden van Nederland. Gemiddeld over de gehele projectperiode en over de 4 locaties werden het meeste items gevonden die indeelbaar waren in OSPAR-categorieën 31, 32, 115, 116 en 33. Bij dit onderzoek werden deze OSPAR-categorieën echter gebundeld tot 1 gezamenlijke groep, genaamd netten en touwen, met een totaalpercentage van 37,5% van de items. Als 2^e werden stukken kunststof of polystyreen kleiner dan 50 cm het meest gevonden (17,5%). Deze groep is een bundeling van OSPAR-categorieën 117 en 46. (Hougee & Boonstra, 2016)

In een volgende fase van het onderzoek werden de verzamelde items geklasseerd in oorsprongstypen. Uit de resultaten blijkt **een grote fractie van de items niet aan een specifiek oorsprongstype gelinkt te kunnen worden (21-65%)**. Van de overige items blijkt op elke locatie afval afkomstig van de **visserij en offshore activiteiten** te zijn (**22-70%**). Het percentage hiervan is het hoogst op slipway MSO, dit is mogelijks te wijten aan het feit dat deze slipway zich bevindt in de binnenhaven van Oostende waar dagelijks veel schepen aanmeren. Gedurende de periode van de staalnames vonden bouwwerken plaats nabij slipway VLIZ en slipway MSO, hiervan kan een weerspiegeling gezien worden in de resultaten. Op voorgaande locaties konden respectievelijk **8-10%** van de items gelinkt worden aan de **bouw- en**

industriector. Uit de stalen van strand Oosteroever en de PSL was het aandeel van deze sector slechts 3-7%.

Dit eindwerk behelst een van de zeldzame pogingen om via labels en opschriften op gevonden afvalitems, nog beter de oorsprong te achterhalen. Van de verzamelde items bleek 11,5% labels en opschriften te bevatten. Hiervan blijkt **7% van deze labels en opschriften te zorgen voor een betere thuiswijzing van de items**. Deze meerwaarde situeert zich vooral in een verschuiving van ‘algemeen – varia’ en/of ‘niet identificeerbaar’, naar ‘voedingswaren’ (5,7%). Het kleinste item waarop opschriften zonder meerwaarde gevonden werden heeft een volume van 0,62 cm³. Het kleinste gevonden item met opschriften en labels met meerwaarde heeft een volume van 4,47 cm³.

In het JRC Technical Report van 2016 werd reeds gesproken over de mogelijke meerwaarde van labels en opschriften op afvalitems. Het rapport betreft een studie van verschillende onderzoeksmethoden om zwerfvuil in te delen in oorsprongstypen. Hierin vermeldt men dat het kijken naar labels en opschriften een meerwaarde kan hebben naar de oorsprongsbepaling toe. Met name het identificeren van het land van oorsprong en de productiecentra worden hierbij benadrukt. Daarnaast wordt ook gesproken over het gemakkelijker indelen van items met labels en opschriften in oorsprongstypen (Veiga, Fleet, & Kinsey, 2016). De zwerfvuilitems verzameld voor dit eindwerk bevatten echter te weinig labels en opschriften die een item naar het land van herkomst toewijzen om een vergelijking te maken met deze studie.

Valorisatie

Dit eindwerk draagt bij tot de invulling van een groot kennishiaat over de mogelijke bronnen en afkomst van marien zwerfvuil in Vlaanderen. De resultaten uit dit werk bieden de 1^e inzichten in de afkomst van zwerfvuilitems op het strand van Oostende en in de haven van Oostende. De resultaten zullen opgenomen worden in de volgende update van de VLIZ beleidsinformerende nota “Overzicht van het onderzoekslandschap en de wetenschappelijke informatie inzake (marien) zwerfvuil en microplastics in België” (Devriese en Janssen, 2019) en verspreid worden naar de nationale werkgroep inzake marien zwerfvuil onder coördinatie van de dienst Marien Milieu (FOD) en naar de Vlaamse stuurgroep inzake marien zwerfvuil onder coördinatie van OVAM. Kennis over de mogelijke bronnen van marien zwerfvuil is cruciaal voor beleidsmakers om efficiënte en concrete maatregelen op te stellen om de bronnen van zwerfvuil aan te pakken.

Het Vlaams Integraal Actieplan Marien Zwerfvuil (OVAM) formuleert doelstellingen voor de aanpak van bronnen op land en bronnen op zee (OVAM, 2017). Een zeer krachtige doelstelling van dit actieplan is: “Tegen 2025 wordt de instroom naar het marien milieu van afval uit Vlaanderen verminderd met 75%”. Vaak worden maatregelen voorgesteld om na te gaan wat de impact is van de verschillende sectoren op het marien zwerfvuil, om vervolgens remediërende maatregelen te kunnen uitwerken en zo de doelstellingen te behalen. De resultaten uit dit eindwerk zullen aangeleverd worden aan OVAM om te integreren in de beschikbare wetenschappelijke kennis waarop toekomstige maatregelen gebaseerd kunnen worden.

Het federaal Actieplan Marien Zwerfvuil (dienst Marien Milieu) vermeldt enkele prioritaire doelstellingen (De Backer, 2017), o.a. “verhoging van de kennis en monitoring rond de mariene afvalproblematiek in België” en “een actieve vermindering van de instroom van marien zwerfvuil realiseren in het Belgische deel van de Noordzee”. De resultaten uit dit eindwerk zullen aangeleverd worden aan de dienst Marien Milieu ter ondersteuning van de acties inzake aanpak aan de bron.

Daarnaast zullen de resultaten uit dit eindwerk gedeeld worden met de haven van Oostende en het gemeentebestuur van de stad Oostende. Op die manier kunnen er toekomstige lokale maatregelen of acties onderbouwd worden. De nieuwe informatie uit dit eindwerk biedt ook perspectieven voor nieuwe onderzoeks- en innovatieprojecten, ondermeer in het kader van de Blauwe Cluster (<https://www.blauwecluster.be/>). Mogelijke thema's zijn het tegenhouden van afval aan de bron, of het omgaan met verweerd plastic in een circulaire economie.

Bijlagen

Externe bijlage: Database (deze database is gearchiveerd in een databank van het VLIZ)

Bijlage 1: Deel van de database als voorbeeld

Bijlage 2: Oplijsting OSPAR-categorieën

Bijlage 3: Aantal items per staalname en per locatie

Bijlage 4: Dichtheid van het zwerfvuil per individuele staalname

Bijlage 5: Ouderdom items per individuele staalname (uitgedrukt in aantal items)

Bijlage 6: Verdeling items zonder/met labels per individuele staalname (uitgedrukt in aantal items)

Bijlage 7: Verdeling items op basis van materiaalsoort per individuele staalname (uitgedrukt in aantal items)

Bijlage 8: Verdeling van de items op basis van de recycleerbaarheid per individuele staalname (uitgedrukt in aantal items)

Bijlage 9: OSPAR-categorieën per individuele staalname (uitgedrukt in aantal items)

Bijlage 10: Indeling items slipway VLIZ op basis van oorsprongstypen (geen) rekening houdend met de labels en opschriften (uitgedrukt in aantal items)

Bijlage 11: Indeling items slipway MSO op basis van oorsprongstypen (geen) rekening houdend met de labels en opschriften (uitgedrukt in aantal items)

Bijlage 12: Indeling items strand Oosteroever op basis van oorsprongstypen (geen) rekening houdend met de labels en opschriften (uitgedrukt in aantal items)

Bijlage 13: Indeling items van de PSL op basis van oorsprongstypen (geen) rekening houdend met de labels en opschriften (uitgedrukt in aantal items)

Bijlage 1: Deel van de database als voorbeeld

Unieke code van het item (staalnamenummer.datum.plaats.individueel itemnummer)	Item- nummer	Individueel nummer	Beschrijving item	Soort materiaal	Mogelijkheid tot recycleren (oorspronkelijk)	OSPAR-categorie	Soort item	Ouderdom
3.18022019.1.1	1	1	Beige spuitisolatie, 6 x 5,5 x 2 cm	Kunststof	Nee	48	Spuitisolatie	Recent
3.18022019.1.2	2	2	Wit piepschuim, 3,5 x 3,5 x 0,8 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Recent
3.18022019.1.3	3	3	Wit piepschuim, cirkelvormig, diameter: 3 cm, dikte: 0,4 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Recent
3.18022019.1.4	4	4	Wit piepschuim, 3 x 2,5 x 2 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.5	5	5	Wit piepschuim, 4,5 x 1,5 x 1,5 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.6	6	6	Wit piepschuim, 3,5 x 3 x 1,5 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.7	7	7	Wit piepschuim, 3,5 x 1,6 x 1,2 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.8	8	8	Witte spuitisolatie, item gebogen, 10 x 5 x 1,3 cm	Kunststof	Nee	48	Spuitisolatie	Niet recent
3.18022019.1.9	9	9	Wit piepschuim, 4 x 2,2 x 0,5 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.10	10	10	Wit piepschuimen vel, 4 x 3 x 0,2 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Recent
3.18022019.1.11	11	11	Wit piepschuim, 2,5 x 2,5 x 1 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.12	12	12	Beige spuitisolatie, 5,5 x 2 x 0,9 cm	Kunststof	Nee	48	Spuitisolatie	Niet recent
3.18022019.1.13	13	13	Wit piepschuim, 3,5 x 3 x 1,2 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.14	14	14	Wit piepschuim, 5,5 x 3 x 1,8 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.15	15	15	Wit piepschuim, 4,5 x 3,5 x 0,5 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.16	16	16	Beige spuitisolatie, 5,5 x 2,5 x 0,3 cm	Kunststof	Nee	48	Spuitisolatie	Niet recent
3.18022019.1.17	17	17	Wit piepschuim, 4 x 3,2 x 0,6 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.18	18	18	Wit piepschuim, bolvormig, oneffen oppervlak, diameter: 1,5-2 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.19	19	19	Wit piepschuim, 4 x 2,5 x 1 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.20	20	20	Wit piepschuim, driehoekig, snede in het midden, takjes zijn aan item gegroeid, 6 x 4,5 x 0,5 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Oud
3.18022019.1.21	21	21	Wit piepschuim, 2,5 x 1,6 x 0,6 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Recent
3.18022019.1.22	22	22	Wit piepschuim, 2,5 x 2,5 x 0,9 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.23	23	23	Wit piepschuim, 2,5 x 2 x 1 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.24	24	24	Beige spuitisolatie, 5 x 2,5 x 2 cm	Kunststof	Nee	48	Spuitisolatie	Niet recent
3.18022019.1.25	25	25	Beige spuitisolatie, 7 x 5,5 x 1,5 cm	Kunststof	Nee	48	Spuitisolatie	Niet recent
3.18022019.1.26	26	26	Wit zacht plastic vel, 12 x 4,5 x 0,2 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.27	27	27	Wit zacht plastic vel, 5,5 x 1,7 x 0,2 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.28	28	28	Beige piepschuim, 2,5 x 1,7 x 1,7 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.29	29	29	Groen zacht kunststof, 2,8 x 2 x 1,8 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.30	30	30	Wit zacht kunststof, eivormig, 4,5 x 3 x 2,5 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.31	31	31	Oranje spuitisolatie, 18 x 10 x 7 cm	Kunststof	Nee	48	Spuitisolatie	Niet recent
3.18022019.1.32	32	32	Beige spuitisolatie (twee delen) met aluminiumvel aan, 14 x 10,7 x 2 cm	Metaal en kunststof	Nee	48	Spuitisolatie	Niet recent
3.18022019.1.33	33	33	Groen-oranje spuitisolatie, 5,5 x 1,5 x 1,7 x 1 cm	Kunststof	Nee	48	Spuitisolatie	Niet recent
3.18022019.1.34	34	34	Wit piepschuim, balkvormig, 3 x 1,9 x 0,4 cm	Kunststof	Ja	48	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.35	35	35	Groen-oranje spuitisolatie, 4,5 x 2,6 x 1,5 cm	Kunststof	Nee	48	Spuitisolatie	Niet recent
3.18022019.1.36	36	36	Wit vel bubbeltjesplastic, 15,4 x 3,8 x 0,1 cm	Kunststof	Nee	48	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.37	37	37	Groene synthetische spons, 8,3 x 4,3 x 2 cm	Kunststof	Nee	45	Spons	Niet recent
3.18022019.1.38	38	38	Zwart-wit zacht kunststof, trapeziumvormig, 16 x 3,7 x 2 cm	Kunststof	Nee	46	Piepschuim	Niet recent
3.18022019.1.39	39	39	Groen-wit (deels) zacht kunststof, 6,5 x 2,9 x 2 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent

3.18022019.1.40	40	40	Oranje zacht kunststof, 4,9 x 4,8 x 0,1 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.41	41	41	Zwart zacht kunststof, 8,5 x 2,6 x 0,3 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Recent
3.18022019.1.42	42	42	Beige spuitisolatie met aluminiumvel aan zijkant, 17 x 3,1 x 0,5 cm	Metaal en kunststof	Nee	48	Spuitisolatie	Recent
3.18022019.1.43	43	43	Zwart plastic, plat gedeelte met opstaande boord, 11,1 x 4,3 x 0,1 cm, hoogte opstaande boord: 1,1 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Recent
3.18022019.1.44	44	44	Paars plastic, item licht gebogen, 7,6 x 3,2 x 0,3 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.45	45	45	Roze plastic, item geplooid, langs één zijde afgekraakt, perforatie in het midden, 18,5 x 10 x 6 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.46	46	46	Wit plastic, ene zijde bezet met twee ribbels, 3,3 x 3 x 0,7 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.47	47	47	Zwart plastic, item geplooid, item meerdere malen geperforeerd door rechthoeken, lijkt onderdeel van pot geweest te zijn, 11 x 3 x 2,8 cm, dikte: 0,1 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.48	48	48	Lichtpaars plastic, item gebogen, 8,5 x 4 x 0,1 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.49	49	49	Filter van een sigaret, diameter: 0,6 cm, lengte: 2,1 cm	Papier	Nee	64	Sigaret	Recent
3.18022019.1.50	50	50	Filter van een sigaret, diameter: 0,6 cm, lengte: 2,1 cm	Papier	Nee	64	Sigaret	Niet recent
3.18022019.1.51	51	51	Filter van een sigaret, diameter: 0,6 cm, lengte: 2,1 cm	Papier	Nee	64	Sigaret	Recent
3.18022019.1.52	52	52	Filter van een sigaret, diameter: 0,6 cm, lengte: 2 cm	Papier	Nee	64	Sigaret	Recent
3.18022019.1.53	53	53	Filter van een sigaret, diameter: 0,6 cm, lengte: 2 cm	Papier	Nee	64	Sigaret	Recent
3.18022019.1.54	54	54	Filter van een mintsigaret (te zien aan het blauwe bolletje), omhulsel nog aanwezig, diameter: 0,7 cm, lengte: 2,7 cm	Papier	Nee	64	Sigaret	Recent
3.18022019.1.55	55	55	Filter van een sigaret, diameter: 0,7 cm, lengte: 1,5 cm	Papier	Nee	64	Sigaret	Recent
3.18022019.1.56	56	56	Filter van een sigaret, oranje omhulsel nog aanwezig, diameter: 0,6 cm, lengte: 1,6 cm	Papier	Nee	64	Sigaret	Recent
3.18022019.1.57	57	57	Groen zacht plastic, cilindervormig, 3,5 x 1,6 x 1,5 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Recent
3.18022019.1.58	58	58	Wit piepschuim, 2 x 1,9 x 0,7 cm	Kunststof	Nee	48	Piepschuim	Recent
3.18022019.1.59	59	59	Lollystok, één uiteinde gekraakt, diameter: 0,4 cm, lengte: 6,5 cm	Kunststof	Nee	19	Lollystok	Niet recent
3.18022019.1.60	60	60	Lollystok, één uiteinde plat geknepen, diameter: 0,3-0,4 cm, lengte: 7,1 cm	Kunststof	Nee	19	Lollystok	Recent
3.18022019.1.61	61	61	Lollystok, diameter: 0,4 cm, lengte: 8,1 cm	Kunststof	Nee	19	Lollystok	Recent
3.18022019.1.62	62	62	Lollystok, diameter: 0,4 cm, lengte: 7,1 cm	Kunststof	Nee	19	Lollystok	Recent
3.18022019.1.63	63	63	Lollystok, diameter: 0,2 cm, lengte: 7,3 cm	Kunststof	Nee	19	Lollystok	Recent
3.18022019.1.64	64	64	Doorzichtig plastic verpakking, ene kant toegesmolten, andere kant open, 23,5 x 9,8 cm	Kunststof	Nee	12	Verpakking	Niet recent
3.18022019.1.65	65	65	Doorzichtig plastic, onderkant van verpakking, 17 x 3,7 x 2 cm	Kunststof	Nee	12	Verpakking	Recent
3.18022019.1.66	66	66	Licht doorzichtig wit plastic, 5,5 x 8 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.67	67	67	Licht doorzichtig witte plastic strook, 13 x 0,8 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Recent
3.18022019.1.68	68	68	Doorzichtig plastic verpakking (deels), 6 x 2 cm	Kunststof	Nee	12	Verpakking	Niet recent
3.18022019.1.69	69	69	Doorzichtig-rood plastic, onderkant van verpakking, 5,3 x 2 x 2,5 cm	Kunststof	Nee	12	Verpakking	Niet recent
3.18022019.1.70	70	70	Doorzichtig plastic, rechthoekig, 8 x 7,6 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.71	71	71	Doorzichtig plastic, onderkant van verpakking, 5,5 x 2,1 x 2,5 cm	Kunststof	Nee	12	Verpakking	Niet recent
3.18022019.1.72	72	72	Doorzichtig plastic, ene uiteinde vastgeplakt aan middenstuk, 7 x 3,5 cm	Kunststof	Nee	46	Kunststof item	Niet recent
3.18022019.1.73	73	73	Doorzichtig plastic, onderkant van verpakking, 7 x 2,1 x 1 cm	Kunststof	Nee	12	Verpakking	Niet recent
3.18022019.1.74	74	74	Doorzichtig plastic, onderkant van verpakking, 4,6 x 2,1 x 2,7 cm	Kunststof	Nee	12	Verpakking	Niet recent

Bijlage 2: Oplijsting OSPAR-categorieën

#	Beschrijving
Plastic - polystyreen	
1	Plastiek van 4-pack of 6-pack
2	Plastic (boodschappen) zakken
3	Kleine plastic zakjes (bv. vriezerzakjes)
112	Verzamel rol afgescheurde plastic zakken
4	Drankflessen (bv. voor frisdrank, water, melk)
5	Flessen/verpakkingen voor schoonmaakmiddelen (bv. afwasmiddel, wasverzachter)
6	Flessen/verpakkingen voor voedsel, inclusief fastfood (bv. yoghurtpotjes)
7	Flessen/verpakkingen voor toiletartikelen (bv. Zonnebrandolie, shampoo, doucheegel, deodorant)
8	Verpakking/olietonen voor motorolie (< 50 cm)
9	Verpakking/olietonnen voor motorolie (> 50 cm)
10	Jerrycans
11	Tube/patroon voor siliconenkit
12	Andere plastic flessen, vaten, verpakkingen
13	Kratten
14	Auto onderdelen
15	Doppen, deksels
16	Aanstekers
17	Pennen
18	Kammen en haarborstels
19	Chips en snoepzakken, lollystokjes
20	Kinderspeelgoed en "party poppers"
21	Plastic bekers
22	Bestek, dienblad, rietjes
23	Zakken voor kunstmest en diervoer
24	Netzakken, netten als verpakking voor fruit, groenten of mosselen
25	Afwashandschoenen
113	Werkhandschoenen (industrieel/professioneel)
26	Krabbenfuiken en kreeftenfuiken
114	Kreeft en vis labels
27	Inktvisfuike
28	Oesternetten en mosselzakken inclusief plastic stoppers
29	Oesterkratten van de kwekerijen
30	"Tahitians", ingesneden plastic gebruikt in mosselkwekerijen
31	Touw (diameter > 1 cm)
32	Touwtjes en koord (diameter < 1 cm)
115	Netten en stukken net < 50 cm
116	Netten en stukken net > 50 cm
33	Verstrengelde netten/touw/koord
34	Viskisten
35	Vislijnen
36	Lichtgevende staafjes
37	Drijvers en boeien
38	Emmers
39	"Straps" spanbanden voor industriële verpakking
40	Industriële verpakkingsmaterialen
41	Glasvezel/polyester voorwerpen
42	Veiligheidshelmen
43	Patronen/munitiehulzen

44	Schoenen/sandalen
45	Stukken spons
117	Stukjes plastic of polystyreen 0-2,5 cm
46	Stukken plastic of polystyreen 2,5-50 cm
47	Stukken plastic of polystyreen > 50 cm
48	Overige plastic/polystyreen items
Rubber	
49	Ballonnen, inclusief ventiel, lint, touw, etc.
50	Laarzen
52	Banden en riemen
53	Andere rubberen voorwerpen
Textiel	
54	Kleding
55	Meubelstoffen
56	Zakken, bv. jute
57	Schoenen, bv. leer
59	Ander textiel
Papier en karton	
60	Papieren zakken
61	Karton
118	Kartonnen drankverpakking voor melk, bv. tetrapak
62	Overige kartonnen drankverpakking
63	Sigarettenpakjes
64	Sigarettenpeuken
65	Papieren bekers
66	Kranten en tijdschriften
67	Andere papieren voorwerpen
Hout	
68	Kurken
69	Houten paletten
70	Houten kratten
71	Houten krabbenfuike en kreeftenfuike
119	Vis kratten
72	IJslollystokjes en houten vorkjes
73	Verfborstels
74	Ander hout < 50 cm
75	Ander hout > 50 cm
Metaal	
76	Aerosol/spuitbussen
77	Flessen doppen
78	Drankbussen/blikjes (drinken)
120	Wegwerp barbecue
79	Elektrische toestellen
80	Vis gewichten
81	Verpakking/inpakfolie
82	Blikken van voeding
83	Industrieel afval
84	Olievaten
86	Verfblikken
87	Metalen krabben- en kreeftenfuike
88	Metalen draden, netten/gaas en prikkeldraad
89	Andere metalen voorwerpen < 50 cm
90	Andere metalen voorwerpen > 50 cm

Glas	
91	Glazen flessen
92	Lampen en TL-lampen
93	Overige glazen items
Aardewerk en keramiek	
94	Bouwmateriaal, bv. tegels
95	Inktvisfuiken
96	Overige items van aardewerk/keramiek
Sanitair afval	
97	Condooms
98	Wattenstaafje
99	Maandverbanden, inlegkruisjes
100	Tampons en inbrenghulzen
101	Toiletverfrissers
102	Andere sanitaire voorwerpen
Medisch afval	
103	Kokers/buisjes
104	Injectiespuiten
105	Andere medische voorwerpen
Uitwerpselen	
121	Hondenpoepzakjes
Andere vervuilingen	
108	Stukjes paraffine of wax 0-1 cm
109	Stukjes paraffine of wax 1-10 cm
110	Stukjes paraffine of wax > 10 cm
111	Overig

Bijlage 3: Aantal items per staalname en per locatie

Staalnamennummer	Aantal items
Slipway VLIZ	
3	268
10	154
13	64
Gemiddeld	162
Totaal	486
Slipway MSO	
4	598
14	427
15	267
Gemiddeld	431
Totaal	1292
Strand Oosteroever	
5	75
11	97
12	474
Gemiddeld	215
Totaal	646
PSL	
6	37
7	24
8	150
9	310
Gemiddeld	130
Totaal	521
Totaal	2945

Bijlage 4: Dichtheid van het zwerfvuil per individuele staalname

Staalnamennummer	Afstand [m]	Dichtheid [items/m]	Gewicht [kg]	Dichtheid [kg/m]
Slipway VLIZ				
3	18,15	14,77	0,77	0,04
10	18,15	8,48	2,51	0,14
13	18,15	3,50	8,50	0,47
Gemiddeld	18,15	8,92	3,93	0,22
Slipway MSO				
4	12	49,83	10,00	0,83
14	12	35,58	2,81	0,23
15	12	22,25	1,72	0,14
Gemiddeld	12	35,88	4,84	0,40
Strand Oosteroever				
5	234	0,32	0,15	$6,41 \times 10^{-4}$
11	70	1,39	1,33	0,019
12	155	3,06	0,55	$3,55 \times 10^{-3}$
Gemiddeld	153	1,59	0,68	$4,44 \times 10^{-3}$
PSL				
6	2.200	0,02	0,53	$2,41 \times 10^{-4}$
7	2.200	0,01	0,53	$2,41 \times 10^{-4}$
8	2.200	0,07	1,07	$4,86 \times 10^{-4}$
9	2.500	0,12	1,72	$6,88 \times 10^{-4}$
Gemiddeld	2.275	0,055	0,96	$4,22 \times 10^{-4}$

Bijlage 5: Ouderdom items per individuele staalname (uitgedrukt in aantal items)

Staalnamennummer	Recent	Niet recent	Oud
Slipway VLIZ			
3	51	213	4
10	37	110	7
13	12	50	2
Slipway MSO			
4	53	537	8
14	48	370	9
15	35	225	7
Strand Oosteroever			
5	17	55	3
11	16	68	13
12	18	431	25
PSL			
6	6	27	4
7	9	7	8
8	39	100	11
9	53	239	18

Bijlage 6: Verdeling items zonder/met labels per individuele staalname (uitgedrukt in aantal items)

Staalnamennummer	Geen labels of opschriften	Labels of opschriften zonder meerwaarde	Labels of opschriften met meerwaarde
Slipway VLIZ			
3	223	16	29
10	137	10	7
13	54	2	8
Slipway MSO			
4	557	16	25
14	386	11	30
15	251	8	8
Strand Oosteroever			
5	72	0	3
11	89	4	4
12	449	3	22
PSL			
6	23	6	8
7	18	5	1
8	112	15	23
9	280	16	14

Bijlage 7: Verdeling items op basis van materiaalsoort per individuele staalname (uitgedrukt in aantal items)

Staalnummer	Kunststof	Papier	Glas	Hout	Metaal	Textiel	Paraffine	Metaal en kunststof	Textiel en kunststof	Hout en kunststof	Hout en verf	Kunststof en verf	Metaal en verf	Papier en kunststof	Hout en metaal	Andere
Slipway VLIZ																
3	254	8	0	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
10	132	8	0	9	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0
13	54	7	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Slipway MSO																
4	581	1	0	1	5	0	0	5	1	2	0	1	0	0	1	0
14	378	27	1	5	2	0	1	3	0	1	1	0	1	3	0	4
15	236	8	0	0	19	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
Strand Oosteroever																
5	55	14	0	3	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0
11	57	1	16	7	3	3	1	0	0	1	6	1	0	1	0	0
12	462	0	7	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
PSL																
6	31	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
7	22	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	127	4	10	0	3	1	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0
9	271	25	0	0	1	1	0	9	0	0	2	0	0	1	0	0

Bijlage 8: Verdeling van de items op basis van de recycleerbaarheid per individuele staalname (uitgedrukt in aantal items)

Staalnamennummer	Recycleerbaar	Niet recycleerbaar	Uitzondering
Slipway VLIZ			
3	26	242	0
10	13	141	0
13	4	59	1
Slipway MSO			
4	26	572	0
14	37	389	1
15	15	252	0
Strand Oosteroever			
5	5	70	0
11	29	67	1
12	18	455	1
PSL			
6	11	26	0
7	6	18	0
8	21	129	0
9	23	287	0

Bijlage 9: OSPAR-categorieën per individuele staalname (uitgedrukt in aantal items)

OSPAR-categorieën	Slipway VLIZ				Slipway MSO				Strand Oosteroever				PSL				
	Individuele staalnamen			Tot-aal	Individuele staalnamen			Tot-aal	Individuele staalnamen			Tot-aal	Individuele staalnamen				Tot-aal
	3	10	13		4	14	15		5	11	12		6	7	8	9	
Cat. 2	0	0	0	0	3	3	0	6	0	0	1	1	1	0	0	0	1
Cat. 3	0	0	0	0	0	4	2	6	0	1	2	3	0	2	2	0	4
Cat. 4	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	4	3	0	0	7
Cat. 6	11	2	3	16	16	15	4	35	0	4	11	15	7	0	14	8	29
Cat. 12	17	6	7	30	14	30	10	54	2	0	35	37	4	1	6	8	19
Cat. 15	13	16	4	33	1	5	2	8	1	3	2	6	1	1	10	15	27
Cat. 16	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Cat. 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 19	7	3	1	11	2	1	1	4	0	2	4	6	1	0	2	3	6
Cat. 20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	1	1	2
Cat. 21	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2	2	0	0	2	1	3
Cat. 22	0	0	0	0	0	1	2	3	0	2	8	10	1	0	0	7	8
Cat. 24	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 25	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Cat. 113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 31	0	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	1	0	2	0	3
Cat. 32	43	13	3	59	450	177	167	794	35	19	257	311	2	0	17	40	59
Cat. 115	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 33	0	1	0	1	3	2	1	6	4	3	17	24	1	8	5	7	21
Cat. 36	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 39	0	1	0	1	1	1	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0
Cat. 43	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 45	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	2
Cat. 117	31	35	11	77	8	8	3	19	1	1	26	28	0	0	5	48	53

Cat. 46	92	44	22	158	46	73	18	137	7	19	70	96	6	4	48	88	146
Cat. 47	0	0	0	0	10	10	2	22	1	1	0	2	1	0	0	0	1
Cat. 48	34	5	4	43	22	42	24	88	2	0	14	16	1	1	4	30	36
Cat. 49	2	1	0	3	0	0	0	0	0	0	7	7	1	0	1	4	6
Cat. 53	0	2	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Cat. 57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Cat. 59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	1	1	2
Cat. 118	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Cat. 63	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 64	8	8	6	22	1	19	4	24	13	0	0	13	0	0	1	25	26
Cat. 65	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 67	0	0	1	1	0	7	3	10	1	1	0	2	1	1	3	0	5
Cat. 68	1	0	0	1	2	0	1	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Cat. 72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Cat. 73	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 74	1	10	0	11	1	6	0	7	4	11	0	15	0	0	0	2	2
Cat. 75	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 78	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Cat. 81	1	0	0	1	2	0	17	19	1	0	0	1	0	0	2	0	2
Cat. 82	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 83	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0
Cat. 88	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 89	0	0	0	0	0	2	1	3	0	1	0	1	0	0	1	1	2
Cat. 91	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3	4	1	0	4	0	5
Cat. 93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	4	19	3	1	6	0	10
Cat. 98	2	5	0	7	0	0	0	0	0	2	4	6	0	0	3	8	11
Cat. 100	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 102	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	2
Cat. 105	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Cat. 109	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0

Cat. 111	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	3	3	0	0	0	0	0
Cat. 113	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 59 en 46	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Cat. 74 en 117	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 74 en 46	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Cat. 83 en 46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
Cat. 89 en 117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat. 89 en 46	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	2
Cat. 74 en 83	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0			0
Totaal	268	154	64	486	598	427	267	1292	75	97	474	646	37	24	150	310	521

Bijlage 10: Indeling items slipway VLIZ op basis van oorsprongstypen (geen) rekening houdend met de labels en opschriften (uitgedrukt in aantal items)

Bij situatie A wordt geen rekening gehouden met de labels en opschriften, bij situatie B wordt dit wel gedaan.

	Staalname 3		Staalname 10		Staalname 13		Totaal	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Sec. 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 2	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 3	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 4	0	0	0	0	1	1	1	1
Sec. 5	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 6	0	1	0	0	0	0	0	1
Sec. 7	1	27	1	5	1	8	3	40
Sec. 8	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 9	2	2	5	5	0	0	7	7
Sec. 10	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 11	59	49	40	38	21	17	120	104
Sec. 12	119	103	80	77	33	30	232	210
Sec. 1 en 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 1, 6 en 7	1	0	0	0	0	0	1	0
Sec. 1, 6 en 11	2	2	1	1	0	0	3	3
Sec. 1 en 7	5	5	3	3	1	1	9	9
Sec. 1 en 10	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 1 en 11	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 2 en 4	43	43	14	14	3	3	60	60
Sec. 2 en 5	34	34	5	5	4	4	43	43
Sec. 2 en 3	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 2, 4 en 5	2	2	1	1	0	0	3	3
Sec. 2, 3 en 11	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 2, 3 en 7	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 4 en 5	0	0	3	4	0	0	3	4
Sec. 5 en 11	0	0	1	1	0	0	1	1

Bijlage 11: Indeling items slipway MSO op basis van oorsprongstypen (geen) rekening houdend met de labels en opschriften (uitgedrukt in aantal items)

Bij situatie A wordt geen rekening gehouden met de labels en opschriften, bij situatie B wordt dit wel gedaan.

	Staalname 4		Staalname 14		Staalname 15		Totaal	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Sec. 1	0	0	0	1	0	0	0	1
Sec. 2	0	0	1	1	0	0	1	1
Sec. 3	0	0	1	1	0	0	1	1
Sec. 4	0	0	1	1	0	0	1	1
Sec. 5	0	2	0	0	0	0	0	2
Sec. 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 7	7	29	5	27	22	29	34	85
Sec. 8	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 9	0	0	0	1	0	0	0	1
Sec. 10	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 11	44	25	80	67	23	18	147	110
Sec. 12	59	54	100	88	25	22	184	164
Sec. 1 en 6	0	0	2	1	0	0	2	1
Sec. 1, 6 en 7	0	0	3	3	2	3	5	6
Sec. 1, 6 en 11	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 1 en 7	0	0	0	0	1	1	1	1
Sec. 1 en 10	1	1	0	0	0	0	1	1
Sec. 1 en 11	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 2 en 4	457	457	180	180	168	168	805	805
Sec. 2 en 5	21	21	42	42	24	24	87	87
Sec. 2 en 3	0	0	1	1	1	1	2	2
Sec. 2, 4 en 5	1	1	3	3	1	1	5	5
Sec. 2, 3 en 11	0	0	2	2	0	0	2	2
Sec. 2, 3 en 7	3	3	0	0	0	0	3	3
Sec. 4 en 5	2	2	6	8	0	0	8	10
Sec. 5 en 11	3	3	0	0	0	0	3	3

Bijlage 12: Indeling items strand Oosteroever op basis van oorsprongstypen (geen) rekening houdend met de labels en opschriften (uitgedrukt in aantal items)

Bij situatie A wordt geen rekening gehouden met de labels en opschriften, bij situatie B wordt dit wel gedaan.

	Staalname 5		Staalname 11		Staalname 12		Totaal	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Sec. 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 2	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 3	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 4	0	0	1	1	4	4	5	5
Sec. 5	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 7	0	2	3	7	6	26	9	35
Sec. 8	0	0	3	3	0	0	3	3
Sec. 9	0	0	2	2	4	4	6	6
Sec. 10	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 11	22	22	34	32	50	42	106	96
Sec. 12	11	9	22	20	100	88	133	117
Sec. 1 en 6	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 1, 6 en 7	0	0	2	2	10	10	12	12
Sec. 1, 6 en 11	0	0	0	0	7	7	7	7
Sec. 1 en 7	0	0	2	2	0	0	2	2
Sec. 1 en 10	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 1 en 11	1	1	0	0	1	1	2	2
Sec. 2 en 4	39	39	22	22	274	274	335	335
Sec. 2 en 5	2	2	0	0	14	14	16	16
Sec. 2 en 3	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 2, 4 en 5	0	0	3	3	2	2	5	5
Sec. 2, 3 en 11	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 2, 3 en 7	0	0	0	0	0	0	0	0
Sec. 4 en 5	0	0	2	2	0	0	2	2
Sec. 5 en 11	0	0	1	1	2	2	3	3

Bijlage 13: Indeling items van de PSL op basis van oorsprongstypen (geen) rekening houdend met de labels en opschriften (uitgedrukt in aantal items)

Bij situatie A wordt geen rekening gehouden met de labels en opschriften, bij situatie B wordt dit wel gedaan.

	Staalname 6		Staalname 7		Staalname 8		Staalname 9		Totaal	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Sec. 1					1	1			1	1
Sec. 2									0	0
Sec. 3					1	1	2	3	3	4
Sec. 4									0	0
Sec. 5									0	0
Sec. 6	1	1							1	1
Sec. 7	5	12	3	3	9	30	4	15	21	60
Sec. 8					1	1	1	1	2	2
Sec. 9					4	4	9	9	13	13
Sec. 10									0	0
Sec. 11	17	10	5	6	39	26	58	54	119	96
Sec. 12	6	6	5	4	55	47	140	132	206	189
Sec. 1 en 6		1							0	1
Sec. 1, 6 en 7	1	1			2	2	8	8	11	11
Sec. 1, 6 en 11	1				2	2	4	4	7	6
Sec. 1 en 7	1	1			1	1	3	3	5	5
Sec. 1 en 10					1	1	1	1	2	2
Sec. 1 en 11					1	1	2	2	3	3
Sec. 2 en 4	4	4	8	8	24	24	47	47	83	83
Sec. 2 en 5	1	1	1	1	4	4	30	30	36	36
Sec. 2 en 3									0	0
Sec. 2, 4 en 5					3	3	1	1	4	4
Sec. 2, 3 en 11			1	1					1	1
Sec. 2, 3 en 7									0	0
Sec. 4 en 5			1	1	2	2			3	3
Sec. 5 en 11									0	0

Literatuurlijst

Rapport

- 10 verpakkingsvrije winkels in België. (2018, 3 september). Opgehaald van Netwerk bewust verbruiken: <https://www.bewustverbruiken.be/artikel/10-verpakkingsvrije-winkels-belgi%C3%AB>
- (2018). Opgehaald van Zero Waste Week: <https://www.zerowasteweek.co.uk/>
- (2019). Opgehaald van Google Maps: <https://www.google.be/maps>
- (2019). Opgehaald van Eneco Clean Beach Cup: <https://enecocleanbeachcup.be/nl>
- (2019). Opgehaald van The Ocean Cleanup: <https://www.theoceancleanup.com/>
- 270 containers vermist boven de Waddeneilanden. (2019, 2 januari). Opgehaald van WaddenZee.nl: <https://www.waddenzee.nl/actueel/nieuwslijst/waddenzee-nieuws-bericht/article/270-containers-vermist-boven-de-waddeneilanden/>
- Abbing, M. R. (2018). Plastic Soup Atlas of the world. Plastic Soup Foundation.
- About OSPAR. (2015-2019). Opgehaald van OSPAR Commission: <https://www.ospar.org/about>
- Barrett, A. (2018, 30 juli). The Plastic Recycling Fairy Tale. Opgehaald van Bioplastics news: <https://bioplasticsnews.com/2018/07/30/plastic-recycling-marine-litter-dump-scandal-fairy-tale/>
- Beaumont, N. J., Aanesen, M., & Austen, M. C. (2019). Globalecological,socialandeconomicimpactsofmarineplastic. Marine Pollution Bulletin, pp. 189-195.
- Belpaeme, K. (2010). Steek je kop niet in het zand voor afval op het strand. Coördinatiepunt Duurzaam Kustbeheer.
- Belpaeme, L. (2018, 30 november). Proper Strand Lopers willen de hele kust veroveren. Opgehaald van Het Laatste Nieuws: <https://www.hln.be/regio/de-haan/proper-strand-lopers-willen-hele-kust-veroveren~a194da70/>
- Bonne, W., & Tavernier, J. (2007). Fishing for Litter Proefproject 2007 DG5 Marien Milieu Eindrapport. Brussel: Dienst Marien Milieu, DG Leefmilieu, FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu.
- Boomkorvisserij. (2016, september 7). Opgehaald van De Vleet - Zee- & kustenencyclopedie: <http://www.vliz.be/vleet/content-vleet.php?id=4209&language=0>
- Buss, G. (2016, 22 maart). Automated sampling of plastic pellets within line improves efficiency. Opgehaald van Sentry: <https://blog.sentry-equip.com/automated-sampling-of-plastic-pellets-within-line-improves-efficiency>
- Chemische stoffen. (sd). Opgehaald van E-Nummers.info: <http://www.e-nummers.info/controversieel/chemische-stoffen/>
- Claessens, M. (2011). Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast. Marine Pollution Bulletin 62, pp. 2199-2204.
- Claessens, M. et al. (2013). Assessment of Marine Debris on the Belgian Continental Shelf: occurrence and effects "AS-MADE": Final Report. Brussel: Belgian Science Policy Office 2013.
- Cressey, D. (2016, 18 augustus). The plastic ocean. Nature, pp. 263-265.

De persistente organische polluenten (POP's). (2016, 12 januari). Opgehaald van Federale overheidsdienst: Volksgezondheid, veiligheid van de voedselketen en leefmilieu: <https://www.health.belgium.be/nl/milieu/chemische-stoffen/gevaarlijke-stoffen/de-persistente-organische-polluenten-pops>

Devriese, L. et al. (2018). Marien zwerfvuil: van droeve cijfers tot hoopvolle initiatieven. *De Grote Rede* 48, pp. 15-18.

Devriese, L., & Janssens, C. (2019). Beleidsinformerende Nota: Overzicht van het onderzoekslandschap en de wetenschappelijke informatie inzake (marien) zwerfvuil en microplastics in België. VLIZ Beleidsinformerende nota's BIN 2019_001. Oostende.

Devriese, L., Vandendriessche, S., & Janssens, C. (2017). Microplastics op je bord? *De Grote Rede* 46, p. 20.

Everaert, G. et al. (2018). Risk assessment of microplastics in the ocean: Modelling approach and first conclusions. *Environmental Pollution*.

Fishing for litter. (sd). Opgehaald van Ik geef leven aan mijn planeet: http://www.ikgeeflevenaanmijnplaneet.be/nl/biodiversiteit/mariene-biodiversiteit/fishing-for-litter_563.aspx

Geoportaal ruimtelijke plannen en verordeningen. (sd). Opgehaald van Vlaanderen: <https://geoplannen.ruimteinfo.be/roviewer/?t=7&m=1&category=2>

Geschiedenis van kunststoffen. (sd). Opgehaald van WSV Kunststoffen BV: <https://wsvkunststoffen.nl/kunststoffen/introductie-mbt-kunststoffen/>

Goossens, J. (2009). *Plastic Soup*. Rotterdam: Lemniscaat.

Hoogovenslakken. (2019). Opgehaald van Catalogus van secundaire en gerecycleerde granulaten: <https://bouw.grondstoffencatalogus.be/grondstoffen/hoogovenslakken/>

Hougee, M., & Boonstra, M. (2016). *OSPAR Beach Litter Monitoring In the Netherlands 2010-2015*. Utrecht: North Sea Foundation.

Kole, P. J., & Löhr, A. J. (2017). Wear and Tear of Tyres: A Stealthy Source of Microplastics in the Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14.

Kraaijvanger, C. (2018, 17 september). Voor het eerst roetdeeltjes gevonden in de placenta. Opgehaald van Scientias: <https://www.scientias.nl/voor-het-eerst-roetdeeltjes-gevonden-in-de-placenta/>

Kunststoffen. (sd). Opgehaald van Professional Plastics: <https://www.professionalplastics.com/nl/Plastics.html>

Lauwaert, B. et al. (2016). Synthesis report on the effects of dredged material dumping on the marine environment (licensing period 2012-2016).

Leblanc, R. (2019, 19 januari). What do recycling symbols mean? Opgehaald van The balance small business: <https://www.thebalancesmb.com/what-recycling-symbols-mean-4126251>

Lebreton, L. et al. (2017). Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic. Delft: Scientific Reports.

Lecomte, M. (2014-2015). *De verwijdering van microplastics in rioolwaterzuiveringsinstallaties: een case-study voor Vlaanderen*. Gent: Universiteit van Gent.

Maes, T. et al. (2017). Microplastics baseline surveys at the water surface and in sediments of the North-East Atlantic. *Frontiers in Marine Science*.

Marien zwerfvuil en microplastics: expertise en wetenschappelijke kennis in Vlaanderen. (2017, 16 oktober). Opgehaald van VLIZ: <http://www.vliz.be/nl/news?p=show&id=5126>

Microplastics in het milieu: Een bedreiging voor de volksgezondheid? (2017, januari). Opgehaald van Gezondheid.be: https://www.gezondheid.be/index.cfm?fuseaction=art&art_id=22899

NGO's gezamenlijk visie-document voor milieuvriendelijke EU aquacultuur. (2014, 29 november). Opgehaald van Good fish foundation: <http://goodfish.guide/?p=769>

Persistente organische polluenten. (sd). Opgehaald van Vlaamse Milieumaatschappij: <https://www.vmm.be/lucht/pop>

Plasticsoep: feiten, gevolgen en aanpak. (2018, 12 oktober). Opgehaald van Nieuws Europees Parlement: <http://www.europarl.europa.eu/news/nl/headlines/society/20181005STO15110/plasticsoep-feiten-gevolgen-en-aanpak>

Platform in de Noordzee. (2015). Opgehaald van MTD: <https://www.mtd.net/nl/cases/platform-noordzee/>

Platteau, J. et al. (2016). Voedsel om over na te denken. Vlaamse overheid: Departement Landbouw en Visserij.

Port of Oostende. (2019, mei). Opgehaald van Port Oostende: <https://www.portoostende.be/about>

Proper Strand Lopers. (sd). Opgehaald van Verander alles: <https://veranderalles.be/proper-strand-lopers/>

Recycling code van plastic en de veiligheid. (sd). Opgehaald van Info Nu: <https://mens-en-gezondheid.infonu.nl/diversen/146245-recycling-code-van-plastic-en-de-veiligheid.html>

Rederij MSC Zoe: nieuwe inschatting overboord geslagen containers. (2019, 6 februari). Opgehaald van Rijkswaterstaat: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat: <https://www.rijkswaterstaat.nl/nieuws/2019/02/rederij-msc-zoe-nieuwe-inschatting-overboord-geslagen-containers.aspx>

Register, K. et al. (2007). Turning the tide on trash: A learning guide on marine debris.

Sherrington, C. (2016, 1 juni). Plastics in the Marine Environment. Opgehaald van Eunomia: <https://www.eunomia.co.uk/reports-tools/plastics-in-the-marine-environment/>

Stachowitch, M. (2019). The Beachcomber's Guide to Marine Debris. Vienna: Springer.

Van Cauwenberghe, L. et al., (2013). Assessment of marine debris on the Belgian Continental Shelf. London: Elsevier.

Van Cauwenberghe, L., & Janssens, C. (2014). Microplastics in bivalves cultured for human consumption. Environmental Pollution 193, pp. 65-70.

van Dongen, A. (2018, 12 november). Vertelt David Attenborough sprookjes in plaats van de harde waarheid? Opgehaald van AD: <https://www.ad.nl/buitenland/vertelt-david-attenborough-sprookjes-in-plaats-van-de-harde-waarheid~aee4374f/>

Vandaele, D., & Verhaeghe, O. (2016, 20 december). Kenniscentrum: West-Vlaanderen. Opgehaald van Westtoer: <https://corporate.westtoer.be/nl/kenniscentrum>

Veiga, J., Fleet, D., & Kinsey, S. et al. (2016). Identifying Sources of Marine Litter. Luxemburg: European Commission.

Wat is aquacultuur? (sd). Opgehaald van Vlaams aquacultuurplatform: <http://www.aquacultuurvlaanderen.be/wat-aquacultuur>

Waterzuivering door mosselen. (sd). Opgehaald van Vijver expert.com: <http://www.vijverexpert.com/waterzuivering-door-mosselen/>

Welke soorten kunststof zijn er? (sd). Opgehaald van Kunststofoveral: <https://www.kunststofoveral.nl/a-16/welke-soorten-kunststof-zijn-er>

Wenneker, B. & Oosterbaan, L. (2010). Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. Verenigd Koninkrijk: OSPAR Commission.

What is the Great Pacific Garbage Patch? (2018). Opgehaald van The Ocean Cleanup: <https://www.theoceancleanup.com/great-pacific-garbage-patch/>

Database

- (sd). Opgehaald van Lidl: <https://www.lidl.be/nl/FAQ.htm>
- (sd). Opgehaald van Fairtrade International: <https://info.fairtrade.net/>
- (sd). Opgehaald van Mars: <https://www.mars.com/>
- (sd). Opgehaald van Brouwer: De Echte Bakker: <https://brouwer.echtebakker.nl/>
- (sd). Opgehaald van Harry's: <https://www.harrys.fr/>
- (sd). Opgehaald van Aldi: <https://www.aldi.be/nl/>
- (sd). Opgehaald van BIC: <https://www.mybiclighter.com/>
- (sd). Opgehaald van Knoppers: <https://www.knoppers.com/>
- (sd). Opgehaald van Evian: https://www.evian.com/en_us
- (sd). Opgehaald van Varesa: <http://varesa.be/>
- (sd). Opgehaald van Storck: <https://www.storck.be/nl/>
- (sd). Opgehaald van Pictolin: <http://pictolin.es/en/>
- (sd). Opgehaald van Mapa professionnel: <http://www.mapa-pro.nl/home.html>
- (sd). Opgehaald van Smoking: <https://www.smokingpaper.com/nl/homepage>
- (sd). Opgehaald van Johnie Walker: <https://www.johnniewalker.com/nl-be/>
- (sd). Opgehaald van Pervasco: <http://www.pervasco.com/#contact>
- (1997-2019). Opgehaald van Johnson & Johnson: <https://www.jnj.com/>
- (2013). Opgehaald van Kleenex: <http://www.kleenex.be/nl/index.html>
- (2013-2019). Opgehaald van Decathlon: <https://www.decathlon.be/nl/>
- (2017). Opgehaald van TNT: https://www.tnt.com/express/nl_be/site/home.html
- (2017). Opgehaald van Lotus Bakeries: <https://www.lotusbakeries.be/nl/node>
- (2018). Opgehaald van Gatorade: <https://www.gatorade.com/>
- (2018). Opgehaald van Lu: <https://www.lu.be/>
- (2019). Opgehaald van Vicks: <https://www.vicks-verkoudheid.nl/nl-nl>
- (2019). Opgehaald van Lipton: <https://www.lipton.com/be/nl/home.html#contact>
- (2019). Opgehaald van McVitie's: <http://mccvities.co.uk/>
- (2019). Opgehaald van Johma Oet Twente: <https://www.johma.nl/contact>
- (2019). Opgehaald van Colgate-Palmolive: <https://www.colgatepalmolive.be/fr-be>
- (2019). Opgehaald van Toolland/Perel: <https://www.perel.eu/contact/>
- (2019). Opgehaald van Butagaz: <https://www.butagaz.fr/>
- (2019). Opgehaald van Fortuin: <https://fortuin.com/>
- (2019). Opgehaald van Mentos: <https://www.mentos.be/nl#>

(2019). Opgehaald van Huhtamaki: <https://www2.huhtamaki.com/web/foodservice-uk/home>

(2019). Opgehaald van Kelloggs: https://www.kelloggs.be/nl_BE/home.html

(2019). Opgehaald van Yildiz plastik: <https://poprocup.com/>

Adressen België. (2019). Opgehaald van Unilever: <https://www.unilever.be/contact/adressen.html>

Alles over Albert Heijn. (sd). Opgehaald van Albert Heijn: <https://www.ah.nl/over-ah>

Brioche. (2019). Opgehaald van Lidl: <https://www.lidl-simpl.be/brioche.html>

Contact. (sd). Opgehaald van Anta Flu: <http://www.antaflu.nl/>

Contact. (sd). Opgehaald van PepsiCo BeLux: <http://www.pepsico.be/home/contact>

Contact. (sd). Opgehaald van Lutti: <https://www.lutti.be/contact/>

Contact. (sd). Opgehaald van Hema: <https://www.hema.net/contact>

Contact. (sd). Opgehaald van Cowi: <http://www.cowi.be/nl/cowi-gegevens>

Contact - België. (2019). Opgehaald van Recticel insulation: <https://www.recticelinsulation.com/be-nl/contact>

Contact & service. (2019). Opgehaald van Komo: <https://www.komo.nl/contact-service/>

Contact. (2014). Opgehaald van Perlim: <http://www.perlim.com/fr/contact>

Contact. (2017). Opgehaald van Lactel: <https://www.lactel.be/nl/contact>

Contact. (2019). Opgehaald van Sultana: <http://www.sultana.nl/contact/>

Contact us. (sd). Opgehaald van Mondelez International: <https://www.mdlzcusthelp.com/>

Contact Us. (2018). Opgehaald van Little miracles: <https://drinklittlemiracles.com/contact-us/>

Contacteer ons. (2019). Opgehaald van SPA: <https://www.spa.be/nl/contact>

Contactgegevens. (sd). Opgehaald van Samaco: <http://www.martinepraline.be/contact>

Country Belgium. (sd). Opgehaald van Philip Morris International: <https://www.pmi.com/markets/belgium/en>

Dixon contact. (2019). Opgehaald van Dixon: <https://www.dixonvalve.com/contact>

Europe Headquarters / Bollé Safety. (sd). Opgehaald van Bollé Safety: <https://www.bolle-safety.com/page/find-us>

Fruit is onze passie! (2019). Opgehaald van Wolfcarius quality fruit: <http://wft-wolfcarius.be/>

Gambas. (sd). Opgehaald van Delpierre: <https://www.delpierre.com/poisson/gambas/#2>

Germany locations. (2019). Opgehaald van Lapp: <http://www.lappkabel.com/company/locations-germany.html>

Global. (2019). Opgehaald van Coca-Cola: <https://www.coca-cola.com/>

HEINEKEN International Head Office. (2018). Opgehaald van Heineken: <https://www.theheinekencompany.com/Contact-US>

Het water dat natuurlijk bruisend uit onze grond komt. (2019). Opgehaald van BRU: <https://www.bru.be/nl>

Heute schon vivilsiert? (sd). Opgehaald van VIVIL: <https://www.vivil.de/de/>

Kontakt. (sd). Opgehaald van Bergi-plast: <https://www.bergi-plast.de/de/kontakt/>

Locations. (sd). Opgehaald van Bericap: https://www.bericap.com/en/Contact/Our_locations.php

Locations. (2019). Opgehaald van The Bahlsen Family: <https://www.thebahlsenfamily.com/int/company/about-us/locations/>

Mineraalwater. (sd). Opgehaald van Lidl: <https://www.lidl.be/nl/promoties.htm?articleId=5366>

Neem contact met ons op. (2017). Opgehaald van Ferrero: <https://www.ferrero.be/Contact-Hub/>

Nos réponses à vos questions. (sd). Opgehaald van Nestlé: <https://www.croquonslavie.fr/service-consommateur>

Onze vestigingen. (sd). Opgehaald van ITM: <https://www.itmsales.be/nl/onze-vestigingen>

Openingsuren Automecano Stene (Oostende). (2019). Opgehaald van OpeningsurenGids.be: <https://www.openingsurengids.be/automecano/oostende/1>

Perfecting Coupling CO. (sd). Opgehaald van Kompas: <https://us.kompass.com/c/perfecting-coupling-co/us904824/>

Respect 16. (sd). Opgehaald van Bizonrock: <https://www.bizonrock.be/respect-16>

Rexel hoofdzetel. (2019). Opgehaald van Rexel Belgium: <https://rexel.be/hoofdzetel/>

Roshen in the world. (2019). Opgehaald van Roshen: <https://www.roshen.com/en/en/contacts/roshen-in-the-world>

Roxtec natural grease lubricant 25ml (Lubricant 25ml). (2019). Opgehaald van Beck Electric Supply: <https://www.bekelectric.com/store/pc/ROXTEC-NATURAL-GREASE-LUBRICANT-25ML-LUBRICANT-25ML-p486.htm>

Sifaco Group. (sd). Opgehaald van Sifaco: <https://www.sifaco.be/>

Sorgenti Monte Bianco S.p.A. (sd). Opgehaald van Confindustria Valle d' Aosta: <http://www.confindustria.aosta.it/le-nostre-impreses/sorgenti-monte-bianco-spa>

Sueur Emmanuel. (sd). Opgehaald van Sueur Emmanuel: <https://sueur-manu.business.site/>

Talk to ZED. (2019). Opgehaald van ZED: <http://www.zedcandy.com/boring-adult-zone/about/contact>

Une question sur Haribo? (2019). Opgehaald van Haribo: <https://www.haribo.com/frBE/contact/contact.html>

Campus Brugge

Xaverianenstraat 10
8200 Brugge
T 050 30 51 00

Campus Brugge station

Spoorwegstraat 12
8200 Brugge
T 050 40 59 00

Campus Kortrijk

Doorniksesteenweg 145
8500 Kortrijk
T 056 26 41 60

Campus Oostende station

Lijndraaiersstraat 60
8400 Oostende
T 059 56 90 00

Campus Oostende VLOC

Nieuwpoortsesteenweg 945C
8400 Oostende
T 059 30 81 50

Campus Roeselare

Wilgenstraat 32
8800 Roeselare
T 051 23 23 30

Campus Torhout

Sint Jozefstraat 1
8820 Torhout
T 050 23 10 30

www.vives.be

