



2019

[Tom side]

MÆNGDER, SAMMENSÆTNING OG TRENDS I UDVIKLINGEN AF MARINT AFFALD PÅ DANSKE REFERENCESTRANDE

Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

nr. 359

2019

Louise Feld¹

Ryan d'Arcy Metcalfe²

Jakob Strand¹

¹ Aarhus Universitet, Institut for Bioscience

² KIMO Danmark (Kommunernes Internationale Miljøorganisation)



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Serietitel og nummer:	Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 359
Titel:	Mængder, sammensætning og trends i udviklingen af marint affald på danske referencestrande
Forfattere:	Louise Feld ¹ , Ryan d'Arcy Metcalfe ² , Jakob Strand ¹
Institutioner:	¹ Aarhus Universitet, Institut for Bioscience ² KIMO Danmark (Kommunernes Internationale Miljøorganisation)
Udgiver:	Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ©
URL:	http://dce.au.dk
Udgivelsesår:	December 2019
Redaktion afsluttet:	December 2019
Faglig kommentering:	Lis Bach
Kvalitetssikring, DCE:	Susanne Boutrup
Sproglig kvalitetssikring:	Anne van Acker
Finansiel støtte:	Rapporten er finansieret af Miljøstyrelsen, Miljø- og Fødevarerministeriet og VELUX-projektet MarinePlastic
Bedes citeret:	Feld L, Metcalfe RA & Strand J. 2019. Mængder, sammensætning og trends i udviklingen af marint affald på danske referencestrande. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 44 s. - Videnskabelig rapport nr. 359 http://dce2.au.dk/pub/SR359.pdf
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
Sammenfatning:	Denne opgørelse for mængder og sammensætning af marint affald på referencestrande i Danmark viser, at forskellige typer af plastikaffald er den væsentligste bidragsyder til affald, der skyller ind på de danske kyster. Der er forskellige land- og havbaserede kilder til affaldet, bl.a. turisme/rekreative aktiviteter og fiskerirelateret affald.
Emneord:	Marint affald, referencestrande, overvågningsprogram, havstrategidirektivet, engangsplastik, trends
Layout:	Anne van Acker
Foto forside:	Indsamlet marint affald på Østersøstranden Pomlenakke, april 2018. Foto: Jakob Strand
ISBN:	978-87-7156-458-7
ISSN (elektronisk):	2244-9981
Sideantal:	44
Internetversion:	Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) som http://dce2.au.dk/pub/SR359.pdf
Supplerende oplysninger:	Revideret januar 2020. I den reviderede version af rapporten er der foretaget præcisering af enkelte affaldstyper (letvægtsbæreposer, emballage til fødevarer, slikpapir/chipsposer) og der er rettet en trykfejl i tabel 3.

Indhold

Forord	5
Sammenfatning	6
Summary	8
1 Introduktion	10
2 Danmarks overvågningsprogram for marint affald på referencestrande	12
3 Resultater for overvågning af marint affald på danske referencestrande i perioden 2015-2019	14
3.1 Registrering af affaldstyper	14
3.2 Mængder og materialesammensætning af marint affald	14
3.3 Top 15-liste over hyppigste affaldstyper	17
3.4 Affaldstyper udpeget som potentielt skadelige for dyrelivet	20
3.5 Engangsplastik (SUP) og fiskerirelaterede affaldsgenstande (fiskeredskaber) under EU-regulering	23
3.6 Kilder til marint affald	26
3.7 Trends i udviklingen af mængderne af plastik og totalt marint affald	29
3.8 Sammensætning af syntetiske polymermaterialer blandt marint affald på referencestrande i Danmark	32
4 Konklusioner	34
5 Referencer	36
Appendiks 1 - Sammensætning og mængder af materialetyper for marint affald på danske referencestrande i perioden 2015-2019	38
Appendiks 2 – Top 15-liste over hyppigste affaldstyper for strande i hele DK og for danske strande i OSPAR-området samt i HELCOM-området	39
Appendiks 3 - Mængder af engangsplastik omfattet af det nye EU-direktiv	41
Appendiks 4 - Fordeling af totalt marint affald på anvendelsesområder	42
Appendiks 5 - Trends i udviklingen af plastikaffald og totalt marint affald for Skagen (2003-2019) og Nymindesøen (2001-2019)	43
Appendiks 6 - Polymersammensætning af marint affald på danske referencestrande	44

[Tom side]

Forord

Denne rapport beskriver resultater og analyse af data fra det nationale overvågningsprogram for marint affald på referencestrande i Danmark, som er blevet udført af DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet i samarbejde med KIMO Danmark (Kommunernes Internationale Miljøorganisation). KIMO Danmark har forestået overvågningen på de tre jyske strande (indsamling, registrering og rapportering af affald) og har derudover bidraget med vurdering af trends i udviklingen af de marine affaldsmængder i forhold til strandenes beliggenhed og morfologiske karakteristika. Dette omfatter også, at KIMO Danmark ligesom i tidligere år er ansvarlig for rapporteringen af data til OSPARs database. Tilsvarende har DCE stået for overvågningen på tre strande øst for Storebælt. Det nationale overvågningsprogram for miljøindikatoren "marint affald" blev implementeret i 2015 og er udført for Miljøstyrelsen som en del af de nationale overvågningsforpligtigelser for Descriptor 10 om marint affald i EU's havstrategidirektiv.

Denne rapportering er blevet finansieret af Miljøstyrelsen som en del af den danske overvågning af marint affald på strande, samt af Miljø- og Fødevareministeriet (MFVM) til brug som baggrundsinformation for udarbejdelse af et nationalt katalog over virkemidler til at reducere affald i det danske havmiljø. Opgørelsen over polymerfordelinger af det marine affald er baseret på analyser udført i regi af VELUX-projektet MarinePlastic.

Udkast til rapporten har været sendt til kommentering hos MFVM og Miljøstyrelsen. De modtagne kommentarer er indarbejdet på en måde, der sikrer en helt opdateret forankring af rapportens faglige konklusioner i henhold til de internationale anbefalinger til brug af overvågningsdata for marint affald på strande i regi af hhv. de internationale havkonventioner OSPAR og HELCOM samt EU's havstrategidirektiv, og i forhold til koblingen til produkttyper, der er omfattet af EU's nye direktiv om engangsplastik (SUP - single-use plastics).

Sammenfatning

Denne rapport beskriver mængder, sammensætning og trends i udviklingen af marint affald på seks danske referencestrande registreret gennem det nationale overvågningsprogram for perioden 2015-2019. Overvågningsdata viste, at der er store variationer i affaldsmængderne og sammensætningen af det marine affald mellem strandene fra de forskellige geografiske områder, men der ses også en betydelig variation mellem surveys foretaget på forskellige tidspunkter ved den samme strand. De største affaldsmængder er gennem hele perioden registreret for strandene ved Skagen og Langerak med hhv. 536 og 498 affaldsstykker (medianværdier ekskl. paraffin) pr. 100 m strand, mens der for den mindst belastede af strandene ved Roskilde Bredning kun er fundet 39 stykker affald pr. 100 m (medianværdi), hvilket er under 10 % af affaldsmængden på de mest belastede strande.

Affald bestående af syntetiske polymerer/plastik udgør hovedparten (85,4 %) af alt det marine affald, der er registreret i Danmark, med en andel på mellem 56 % og 94 % af det totale marine affald på de seks referencestrande. Plastikstykker, heriblandt skumplast af polystyren (EPS/XPS) af uidentificerbar oprindelse (primært fragmenter) i størrelsesintervallet 2,5-50 cm er langt den hyppigste type af affaldsgenstande på alle de danske referencestrande. Dernæst er snor (< 1 cm diameter), andre typer af skumplast/svampe, stykker af forarbejdet træ (< 50 cm), slikpapir/chipsposer samt kapsler og låg nogle af de generelt hyppigst forekommende affaldstyper. Vatpinde, bestik/tallerkner/sugerør, stråpbånd og strips fra pakkemateriale og større tov samt sammenfiltret net/snor fra maritime aktiviteter udgør især en stor andel af det marine affald på strandene ved Nordsøen/Skagerrak, mens hylstre og haglskåle fra jagtpatroner især udgør større mængder af affaldet på strandene i de indre fjorde ved Kattegat.

Marint affald bestående af engangsplastik, som er omfattet af det nye EU-direktiv om reduktion af visse plasttypers spredning til miljøet, udgjorde for perioden 2015-2019 mellem 2 % og 12 % af de samlede affaldsmængder registreret på strandene. Marint affald bestående af engangsplastik, som i EU-direktivet er omfattet af anden regulering end forbud, udgjorde mellem 7 % og 13 % af affaldet på de danske referencestrande. Affaldstyper, som er vurderet til at have en højere risiko for skadelige effekter på marine organismer, er bl.a. rester af snor og net, som dyr kan blive indfiltret i. Mængden af potentielt skadelige affaldstyper udgjorde for perioden 2015-2019 i alt 18 % af det totale marine affald, og særligt på strandene ved Nordsøen/Skagerrak fandtes en stor andel, som primært skyldes, at affaldsgenstande fra fiskeri og maritime aktiviteter såsom reb, snor, net og flåd fra fiskenet udgør en væsentlig større andel af det samlede affald ved disse strande, end i de øvrige områder.

For fem ud af seks af de danske referencestrande ses der for 2015-2019 en nedgående trend i udviklingen af såvel de totale mængder af marint affald og i mængderne af plastikaffald. Denne trend er imidlertid ikke signifikant (bortset fra Skagen), så en egentlig reduktion i det marine affald kan ikke påvises for perioden. Ved Skagen blev der registreret særligt høje affaldsmængder i 2015, som delvist kan skyldes akkumulering af affald inden stranden blev inkluderet i overvågningsprogrammet. Hvis disse første data udelades, er reduktionen ikke signifikant, og dermed kan der være en usikkerhed på trendanalysen. Langerak har en kortere overvågningshistorik (data kun for 2018-

2019) end de øvrige strande, og selvom der ses en stigende (ikke signifikant) trend i udviklingen af affald på denne strand, er der store variationer og usikkerhed i trendanalysen, som derfor ikke kan anses for robust pga. det lille datamateriale.

Summary

This scientific report describes the amounts, composition and trends in development of marine litter, as registered through the national monitoring programme for marine litter during the period 2015-2019 at six Danish reference beaches. The monitoring data showed a large variation in the amounts and composition of the marine litter registered at beaches located in the different geographical regions, but also a considerable time-dependent variation between surveys performed at the same beach. The highest amounts of litter were registered at Skagen and Langerak beaches with 536 and 498 pieces of litter per 100 m beach length (median values excl. wax), respectively. The lowest amount of marine litter was registered at Roskilde Bredning, with 39 pieces of litter per 100 m beach length.

Marine litter items consisting of synthetic polymers/plastic comprised the main part (85.4 %) of the total amounts of marine litter in Denmark, with between 56 % and 94 % of the items registered at the six different beaches. The most frequent type of marine litter at all the six reference beaches was by far pieces of plastic, including foamed pieces of EPS/XPS with an unrecognizable origin (primarily fragments) in the size interval 2.5-50 cm. Among the next most frequent items were string and cord (< 1 cm diameter), other types of foamed plastic, machined wood (< 50 cm), crisp/sweet packets, and caps/lids from drinking bottles. Cotton bud sticks, cutlery/plates/straws, strapping bands, rope and tangled string/cord/nets comprised particularly a relatively large fraction of the marine litter at the beaches at Nordsøen/Skagerrak, while shotgun cartridges comprised a relatively large fraction of the litter at the inner fjord beaches Roskilde Bredning and Langerak in Kattegat.

In the new EU-directive on the reduction of the impact of certain plastic products on the environment, some specific single-use plastic (SUP) products are targeted by restrictions for placing on the market. At the Danish reference beaches, these specific SUP types comprised between 2 % and 12 % of the total amount of marine litter in the period 2015-2019. Similarly, SUPs that are covered by other types of regulation in the EU-directive comprised between 7 % and 13 % of the marine litter. Some marine litter types have been considered to have a higher risk of negative impact on marine animals, and these among others include pieces of string, cord and nets, in which animals can become entangled. Marine litter that is considered to have a higher potential of negative impact, comprised 18 % of the total marine litter registered in 2015-2019. Particularly at the beaches by Nordsøen/Skagerrak, a large fraction of the marine litter consisted of these higher potential risk litter types, which primarily is due to the relatively large amounts of litter from fishery and other maritime activities compared to beaches in the other regions.

For five out of six of the Danish reference beaches, the development in the amount of total marine litter and plastic litter showed a negative trend for the period 2015-2019, however, except for Skagen, this trend is not significant and thus the reduction can only be seen as a tendency. Though, exceptionally large amounts of litter were registered at Skagen during 2015, which may be due to accumulation of litter prior to the inclusion of the beach in the monitoring programme. If these data are left out of the analysis, the reduction at Skagen is not significant. Langerak only has a two-year monitoring history (2018-

2019), and although an increasing (not significant) trend in the amounts of litter is seen, the small data material renders this trend analysis less robust.

1 Introduktion

Mængder og miljøpåvirkninger af plastik i havmiljøet har de seneste år fået stor opmærksomhed både på global skala (fx UNEP, G7 og G20), på EU-niveau (fx i direktiver for den europæiske havstrategi og cirkulær økonomi), regionalt (fx havkonventionerne OSPAR og HELCOM), nationalt (fx den danske plasthandlingsplan) og helt ned på lokalt plan (fx kommuner og borgergrupper).

I EU's havstrategidirektiv er det for Descriptor 10 om marint affald bekendtgjort, at kriterierne for god miljøtilstand indebærer, at egenskaberne ved og mængderne af affald i havet ikke skader kyst- og havmiljøet. Som grundlag for vurderingen af om denne tilstand er opnået, er mængden af marint affald på strande udvalgt som en primær indikator (D10C1), og i 2015 blev en overvågningsplan for marint affald på danske strande initieret for at efterleve Danmarks forpligtelser til opfølgning af EU's miljømål. Denne overvågning blev iværksat med en målsætning om, at akkumulerede indsamlede data skulle kunne benyttes til en vurdering af den tidsmæssige udvikling i mængden af affald, der skyller i land og/eller deponeres på kysten. I tillæg skulle overvågningsdata bidrage til en forståelse af sammensætningen, den geografiske fordeling og kilderne til marint affald.

I den seneste udformning af Danmarks Havstrategi II (Miljø- og Fødevareministeriet 2019) er der for den danske indsats formuleret tre overordnede miljømål, som også korresponderer med opfyldelsen af de internationale målsætninger på området, der løbende bliver justeret med mere specifikke miljømål og konkrete handleplaner både på FN- og EU-niveau. Disse tre miljømål beskriver hhv. FN's mål om, at marint affald skal forebygges og væsentligt reduceres inden 2025 (pkt. 10.1), at Miljø- og Fødevareministeriet skal bidrage på EU- og regionalt plan til fastsættelse af en tærskelværdi for god miljøtilstand for marint affald (pkt. 10.2), og at tab af fiskeredskeer i de danske havområder skal forebygges (pkt. 10.3).

I relation til miljømål 10.2 er arbejdet med fastsættelse af en tærskelværdi for marint affald på strande fremskreden, og der er for nyligt fremsat et forslag med angivelse af en europæisk tærskelværdi (13 affaldsstykker pr. 100 m strand) for mængder af marint affald på strande til brug for vurdering af overvågningsdata i regi af EU's havstrategi. Denne tærskelværdi er fremkommet ved at beregne 10-percentilen af et samlet europæisk datasæt fra 2015-2016 (Van Loon m.fl. 2019). Vedtagelse af denne tærskelværdi vil formentlig medføre konkrete forpligtelser for medlemslandene i relation til nedbringelse af affaldsmængderne på strandene, men disse er dog endnu ikke specifikt formuleret.

For at understøtte opfyldelsen af miljømålene er der i Danmarks Havstrategi II i tillæg beskrevet en række konkrete operationelle miljømål. Blandt disse er implementering af den danske plastikhandlingsplan, som skal øge omfanget af genanvendelse og reducere plastikaffald og forurening, fx gennem opbakning til EU's direktiv om forbud og andre virkemidler til reduktion af engangsplastik (EU 2019). Derudover skal der også udarbejdes et virkemiddelkatalog over mulige og målrettede handlinger til at reducere mængden af marint affald. Denne rapport indeholder dataanalyse af mængder, sammensæt-

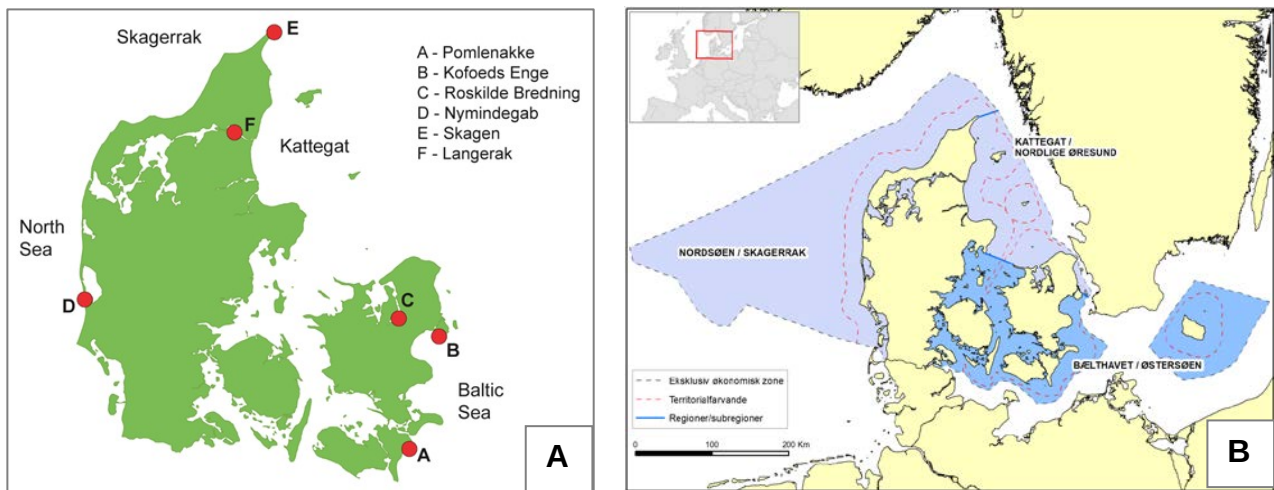
ning og trends i marint affald fra de eksisterende overvågningsdata fra danske referencestrande siden 2015 og fungerer som baggrundsmateriale for udarbejdelsen af et sådant virkemiddelkatalog.

2 Danmarks overvågningsprogram for marint affald på referencestrande

I det nationale overvågningsprogram for marint affald på danske kyster indgår seks danske referencestrande: Pomlenakke, Kofoeds Enge, Roskilde Bredning, Langerak, Skagen og Nymindegab (*figur 1*). Disse strande er udvalgt således, at de geografisk dækker de to større danske farvandsområder Nordsøen/Skagerrak og Østersøen samt de indre danske fjorde Limfjorden og Roskilde Fjord. National overvågning af disse strande blev implementeret i 2015 (Langerak dog først i 2018), og overvågningen har således været udført systematisk og efter en standardiseret teknisk anvisning for optælling af affalds-genstande, dataregistrering og kvalitetssikring (Strand & Metcalfe 2016). Denne danske tekniske anvisning for overvågning er baseret på EU's og OSPARs overvågningsprotokoller for marint affald på strande (OSPAR 2010; EU 2013). Den definerede længde af referencestrandene, som overvåges, er 100 m og dækker området fra vandkanten til den naturlige overgang/markering af strandenes bagkant ved bevoksning eller lignende. Strandene er i perioden 2015-2019 blevet overvåget med tre årlige surveys (forår, sommer og efterår), med undtagelse af Langerak, som kun har været en del af overvågningsprogrammet siden 2018. Stranden i Roskilde Bredning er dog i de seneste år undersøgt med fire surveys pr. år – dvs. også om vinteren.

De seks strande er beliggende således, at Pomlenakke og Kofoeds Enge repræsenterer strande i den danske del af Østersøen, mens Roskilde Bredning og Langerak repræsenterer Kattegat, og Skagen og Nymindegab repræsenterer Nordsøen/Skagerrak. I international sammenhæng refererer Danmark til både OSPAR og HELCOM havkonventioner, som har til formål at beskytte havmiljøet i hhv. Nordøst-Atlanten og Østersøen. Farvandet Kattegat markerer grænsen mellem de to regioner, men udgør samtidig også et overlap for de to strande Roskilde Bredning og Langerak, som begge repræsenterer både OSPAR og HELCOM. Danmark har således fire strande i overvågningsprogrammet, der er beliggende i OSPAR-regionen, og datamæssigt afrapporteres hertil (Nymindegab, Skagen, Roskilde Bredning og Langerak), og ligeledes fire strande, der er beliggende i og afrapporteres til HELCOM-regionen (Roskilde Bredning, Langerak, Pomlenakke og Kofoeds Enge). De danske overvågningsdata for marint affald indrapporteres således både til OSPARs 'Beach Litter Database' (<http://www.mcsuk.org/ospar/>) med brug af OSPARs databasekoder for affaldstyper og til Det Europæiske Miljøagenturs (EEA's) database 'Marine Litter Watch' (http://www.eea.europa.eu/themes/coast_sea/marine-litterwatch) med brug af EU's TG-ML koder for affaldstyper. I henhold til det europæiske havstrategidirektiv hører Kattegat (inkl. Roskilde Bredning og Langerak) til Nordøstatlanten og ikke til Østersøen.

Den præcise geografiske placering for de seks danske strande, som alle er såkaldte referencestrande, er valgt ud fra en forventning om, at det affald, der primært forekommer på kysten, er skyllet op ude fra havet og kun i mindre grad efterladt af besøgende på stranden eller kommer fra bygninger eller aktiviteter i den umiddelbare nærhed bag ved strandene.



Figur 1. Kort A: Beliggenhed af referencestrande i det nationale overvågningsprogram for marint affald. Kort B: Afgrænsning af de danske havområder, som alle er dækket af havstrategidirektivet, hvor de to blå nuancer indikerer zonerne for de to forskellige europæiske havregioner, som Danmark tilhører, nemlig Østersøen (mørkeblå) og det nordøstlige Atlanterhav (lyseblå). Danmarks havområder, som tilhører OSPARs område, inkluderer Nordsøen/Skagerrak og Kattegat, men ikke Øresund, og HELCOMs område inkluderer Bælthavet/Østersøen samt også Kattegat (Kort B fra Miljø- og Fødevareministeriet 2019).

3 Resultater for overvågning af marint affald på danske referencestrande i perioden 2015-2019

3.1 Registrering af affaldstyper

Ved registrering af marint affald i det danske overvågningsprogram på strande kategoriseres hver af de registrerede affaldsgenstande efter den danske tekniske anvisning ved anvendelse af TG-ML-baserede (EU's Technical Group for Marine Litter) databasekoder for marint affald (EU 2013). Herfra kan der foretages en oversættelse af disse til OSPARs databasekoder for marint affald (Strand & Metcalfe 2016). Afhængigt af hvilken database, der rapporteres til, hhv. OSPARs eller EEA's database, er kategoriseringen og aggregeringen af affaldstyper inden for de enkelte affaldskoder forskellig, og kategoriseringen af affaldstyperne inden for materialetyper er også svagt afvigende (OSPAR 2010; EU 2013). En revidering af affaldskoderne er p.t. pågående inden for EU's TG-ML. I denne rapport er der taget udgangspunkt i det seneste udkast til kategoriseringen af affaldstyper inden for de overordnede materialekategorier "Joint Litter Category List, level 1 – materials" (EU TG-ML 2019). Materialekategorier i denne liste inkluderer: 1) syntetiske polymer-materialer/plastik, 2) gummi, 3) tøj/tekstiler, 4) papir og pap, 5) forarbejdet træ, 6) metal, 7) glas/keramik og 8) kemikalier. Foruden disse materialetyper er også foreslået en "Mixed" kategori, som omfatter dæk, tamponer/indføringsapplikatorer og malerpensler. Idet mange affaldstyper i princippet består af forskellige materialetyper, er "Mixed" kategorien ikke anvendt i denne rapport, men de pågældende tre affaldsemner er i stedet grupperet under hhv. gummi, syntetiske polymer-materialer/plastik og forarbejdet træ.

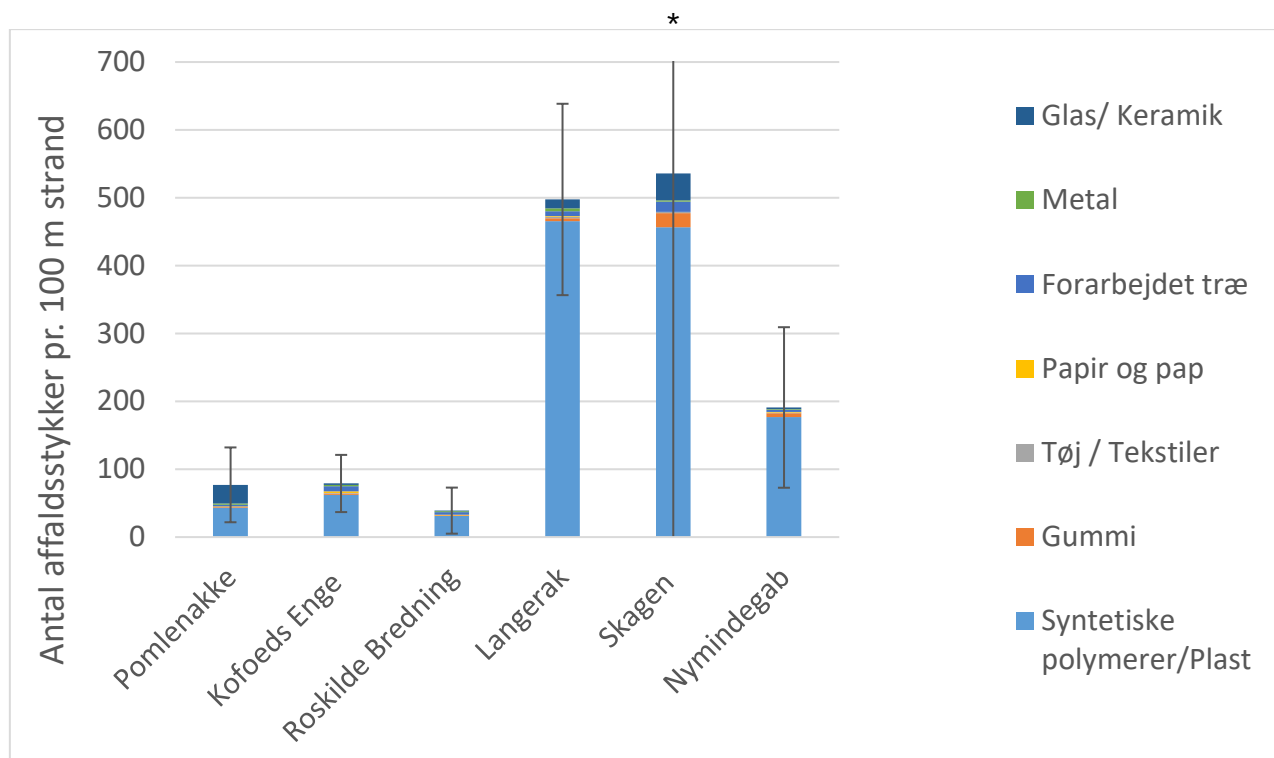
3.2 Mængder og materialesammensætning af marint affald

Mængderne og materialesammensætningen af marint affald på strandene, som er registreret gennem overvågningen i perioden 2015-2019, er vist i figur 2. Mængderne af affald er opgjort som medianværdier af det totale antal affaldsstykker pr. strand pr. survey. Figuren viser store variationer i affaldsmængderne mellem de forskellige strande, men også inden for de enkelte surveys på den samme strand.

De største mængder af affald er registreret for strandene ved Skagen og Langerak med et totalt antal affaldsstykker (ekskl. paraffin) pr. 100 m strand opgjort som medianværdier på hhv. 536 og 498 affaldsstykker, efterfulgt af Nymindegab med 191 affaldsstykker pr. 100 m. Til forskel er der i Roskilde Bredning kun fundet 39 stykker affald pr. 100 m, hvilket er under 10 % af affaldsmængden på de mest belastede strande. Ved de to strande ved Østersøen, Pomlenakke og Kofoeds Enge, er der fundet sammenlignelige mængder af affald med hhv. 77 og 79 affaldsstykker pr. 100 m. Disse betydelige regionale forskelle mellem overvågningsdata fra Nordsøen/Skagerrak og Østersøen er også tidligere blevet beskrevet (Strand m.fl. 2015; Strand m.fl. 2016; OSPAR 2017).

På nogle af de danske referencestrande (primært Pomlenakke, Nymindegab og Skagen) blev paraffin fra bl.a. fragtskibe observeret i signifikante mængder. Paraffin bliver registreret sammen med det øvrige marine affald som en del af overvågningsprogrammet og kategoriseres som kemisk affald. I forhold til de anvendte kriterier for udarbejdelse af en baseline for mængder af marint

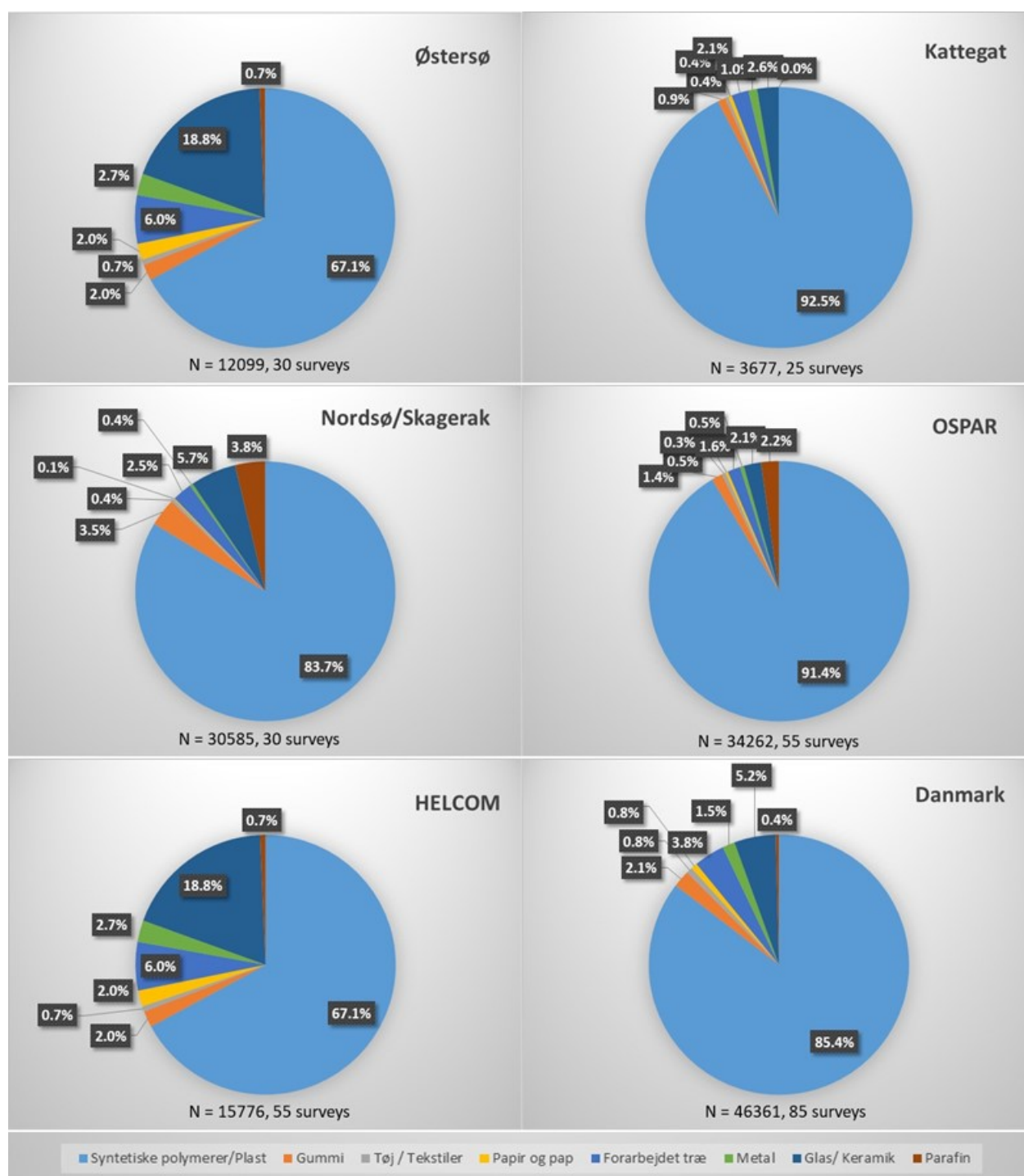
affald på strande, bliver kemiske affaldstyper imidlertid behandlet særskilt, og datamæssigt er paraffin derfor udeladt i den samlede beregning af den totale marine affaldsfraktion. Dette gælder endvidere også for registrerede plastikstykker < 2,5 cm, idet registreringen af disse ikke er harmoniseret på EU-plan (Hanke m.fl. 2019). En opgørelse over de danske overvågningsdata for paraffin kan dog ses i tabel i *appendiks 1*.



Figur 2. Mængder og materialesammensætning af affald fra danske referencestrande for perioden 2015-2019. Figuren viser antallet af affaldsstykker pr. 100 m strand, angivet som medianværdier for den totale mængde affald (ekskl. paraffin) for alle surveys pr. strand. Fordelingen af materialer er opgjort for hver strand efter beregning af medianværdier for alle materialekategorier pr. strand og omregning til relative mængder (%) af de totale mængder affald. Afvigelserne indikerer MAD (median average deviation, beregnet med Excel) for det totale antal affaldsstykker. * Afvigelserne for Skagen er meget høje (MAD = 1545), hvilket skyldes meget høje affaldsmængder for 2015, som var det første år i overvågningsprogrammet.

Fordelingen af materialetyper er angivet som den relative fordeling af hver materialekategori beregnet på baggrund af medianværdier for antallet af affaldsgenstande pr. 100 m strand for hver enkelt materialetype for hver af de enkelte strande (*figur 2*). Affaldsgenstande bestående af syntetiske polymerer/ plastik udgjorde den overvejende andel af alt det marine affald på de danske referencestrande (*figur 2*). Således bestod mere end 90 % af alle affaldsgenstandene fra Langerak og Nymindesbøl af syntetiske polymerer/ plastik, mens det for Pomlenakke, Kofoeds Enge, Roskilde Bredning og Skagen var hhv. 56 %, 79 %, 80 % og 85 % af de totale affaldsmængder (ekskl. paraffin), der bestod af syntetiske polymerer/ plastik (*figur 2* og *appendiks 1*). Affaldsgenstande bestående af glas/keramik (primært byggematerialer såsom mursten) udgjorde den næststørste andel med 36 % af det marine affald fra Pomlenakke og på de øvrige strande udgjorde glas/keramik kun mellem 1 % og 7 % af affaldet. Marint affald bestående af forarbejdet træ udgjorde ca. 10 % af det totale affald registreret på strandene Kofoeds Enge og Roskilde Bredning, mens det på de øvrige strande udgjorde mellem 1,4 % og 2,8 %. De øvrige materialekategorier udgjorde generelt kun en lille andel af det registrerede antal affaldsstykker på de forskellige strande, hhv. for gummi (0,8-3,9 %),

papir/pap (0,0-2,7 %), metal (0,4-2,7 %) og tøj/tekstiler (0,0-1,3 %) (figur 2 og appendiks 1).



Figur 3. Materialesammensætning af marint affald fra danske referencestrande for farvandsområderne Østersøen, Kattegat og Nordsøen/Skagerrak samt for de regionale områder OSPAR og Kattegat og for hele Danmark for perioden 2015-2019. Sammensætningen er angivet i % for hver af de otte forskellige materialekategorier af det samlede antal affaldsstykker, hvor andelen i % er bestemt for hver region/område ved først at beregne medianværdierne for antallet af affaldsstykker for hver af de givne materialetyper (inkl. paraffin) for alle surveys pr. strand og dernæst benytte disse til at beregne medianværdierne for de strande, som tilhører de forskellige regioner/områder. N angiver det samlede antal registrerede affaldsemner, der indgår i opgørelsen.

Materialiesammensætningen af marint affald opgjort for de forskellige farvandsområder (Østersøen, Kattegat og Nordsøen/Skagerrak) samt for de overordnede regionale områder (OSPAR og HELCOM) og for alle danske strande som helhed er vist i *figur 3*. Ved Østersøen, som er repræsenteret ved de to strande Pomlenakke og Kofoeds Enge, udgjorde syntetiske polymerer/plastik (67 %) en forholdsmeæssigt mindre andel af det samlede affald i forhold til strandene ved Kattegat (Roskilde Bredning og Langerak) og ved Nordsøen/Skagerrak (Skagen og Nymindegab), som i væsentlig højere grad var domineret af affald bestående af syntetiske polymerer/plastik, der udgjorde hhv. 93 % og 84 % af de samlede affaldsmængder. Østersøstrandene har en forholdsmeæssigt høj andel af marint affald bestående af glas/keramik (primært byggematerialer), som udgjorde knapt 20 % af det samlede antal affaldsgenstande. På landsplan udgjorde syntetiske polymerer/plastik 85 % af det samlede marine affald på de danske referencestrande, mens glas/keramik udgjorde 5 % og de øvrige materialetyper udgjorde hver især mindre end 4 % (*figur 3*).

3.3 Top 15-lister over hyppigste affaldstyper

Mindre stykker af plastik af uidentificerbar oprindelse (primært fragmenter) og stykker af skumplast af ekspanderet/ekstruderet polystyren (EPS/XPS) i størrelsesintervallet 2,5-50 cm er langt den hyppigste type af marint affald, der forekommer på de danske referencestrande. Således findes uidentificerbare plastikstykker/-fragmenter (inkl. EPS/XPS) øverst på top 15-listen både for Østersøen (Pomlenakke og Kofoeds Enge), Kattegat (Roskilde Bredning og Langerak) og for Nordsøen/Skagerrak (Skagen og Nymindegab) (*tabel 1a-c*). Af disse udgør EPS/XPS-stykker ca. 25 % af det totale antal af uidentificerbare plastikstykker/-fragmenter i størrelsesintervallet 2,5-50 cm (Strand m.fl., 2016; Lassen m.fl. 2019).

På Østersø-strandene udgjorde snor (< 1 cm diameter), andre typer af skumplast/svampe (fx skumplast til transport/forpakning, fuge/isoleringsskum, køkkensvampe) ofte bestående af polyurethan (Lassen m.fl. 2019), forarbejdede stykker af træ < 50 cm og slikpapir/chipsposer de øvrige fem hyppigst forekommende affaldstyper på top 15 (*tabel 1a*). For Kattegat, som er repræsenteret ved de to strande i de indre danske farvande ved Roskilde Fjord og Limfjorden, ses overordnet det samme billede i toppen af listen med den undtagelse, at hylstre og haglskåle fra jagtpatroner er rykket op som 4. hyppigste affaldstype, mens snor er rykket lidt længere ned på listen (*tabel 1b*). Der er generelt for de tre områder ved Østersøen, Kattegat og Nordsøen/Skagerrak mange gengangere på top 15-listerne, og således figurerer syv ud af femten affaldstyper på alle tre lister. Foruden de ovenfor nævnte, inkluderer dette kapsler og låg samt små plastikposer. Disse gengangere er følgelig også at finde på top 15 over listen for de samlede danske OSPAR-strande og for Danmark (*appendiks 2*). Andet plast/polystyren figurerer på top 15-listerne for Østersøen og Kattegat og er en samlebetegnelse for alle plastikgenstande af identificerbar oprindelse, som ikke kan klassificeres inden for de øvrige affaldskategorier.

Forekomsten af nogle specifikke affaldstyper er mere regionalt betingede, og således unikke på top 15-listen for et enkelt område. Dette gælder især for Nordsøen/Skagerrak, hvor vatpinde, engangsbestik/tallerkner/sugerør, stråpbånd og strips fra pakkemateriale og større tov samt sammenfiltret net/snor fra maritime aktiviteter var at finde blandt det hyppigst forekommende marine affald (*tabel 1c*).

Affaldstyper bestående af plastik er ikke overraskende de hyppigst forekommende på top 15-listerne for alle strande, som også indikeret i *figur 2* og *figur 3*. Dermed bestod 11 ud af 15 affaldstyper på listen for Østersøen og Kattegat af plastik og for Nordsø/Skagerrak var det 13 ud af 15, der var plastik. Den anvendte rankingmetode til bestemmelse af top 15 er baseret på medianværdier, som dermed vægter affaldstyper med en høj placering i mange surveys højere end affaldstyper med mange genstande i færre surveys. Dette betyder, at affaldstyper, som er observeret med et samlet højt antal genstande, men med stor variation mellem surveys, i nogle tilfælde kan få en lavere placering, end affaldstyper fundet i lidt færre antal, men med en mere jævn fordeling af observationer på strande og surveys (Strand 2017).

Tabel 1a. Oversigt over de hyppigste affaldstyper (top 15) af marint affald observeret på referencestrande i perioden 2015-2019 for Østersøen. Mængderne af de forskellige affaldstyper er opgjort efter kategorisering med OSPARs affaldskoder, og ranking er foretaget i henhold til DCE's anbefalinger præsenteret for HELCOMs ekspertgruppe EN-Litter i 2018 (Strand 2017). Antallet af genstande er opgjort som hhv. det totale antal genstande observeret for hver af de listede affaldstyper fra alle surveys inden for området, og som det gennemsnitlige antal genstande pr. 100 m strand pr. survey for strandene i området. Tabellen viser desuden de 10 hyppigste affaldstyper, der er udpeget som potentielt mest skadelige for dyrelivet (Werner m.fl. 2016), hvor disse er markeret med x, og den samlede ranking over affaldstyper er angivet (Top nr.).

Østersøen top 15						
Top nr.	Materiale	OSPAR-kode	Affaldstype	Totalt antal genstande	Antal genstande pr. 100 m	Udpeget som skadelig
1	Plastik	46	Plast/EPS-stykker 2,5-50 cm	670	22	
2	Plastik	32	Snor (< 1 cm diameter)	154	5	x
3	Plastik	45	Skumplast/svampe	175	22	
4	Forarbejdet træ	74	Træstykker < 50 cm	139	5	
5	Plastik	19	Slikpapir/chipsposer	105	4	
6	Plastik	15	Kapsler og låg	109	4	x
7	Plastik	48	Andet plast/polystyren	93	3	
8	Gummi	3	Små poser, fx fryseposer	52	2	x
9	Plastik	49	Balloner, inkl. -snor og -pinde	43	1	
10	Plastik	6	Emballage til fødevarer	50	2	
11	Papir/pap	67	Papirstykker	41	1	
12	Metal	78	Øl- og sodavandsdåser	42	1	
13	Plastik	21	Drikkebægre og låg	36	1	x
14	Forarbejdet træ	75	Træstykker > 50 cm	34	1	
15	Plastik	43	Hylstre fra jagtpatroner	57	2	
21	Glas/keramik	93	Andre glasgenstande	49	2	x
22	Plastik	2	Store poser, fx bæreposer	19	1	x
24	Plastik	31	Tov (> 1 cm diameter)	16	1	x
27	Plastik	20	Legetøj	12	0,4	x
28	Plastik	39	Strapbånd og strips	14	0,5	x
29	Plastik	37	Bøjer og flåd	8	0,3	x

Tabel 1b. Oversigt over de hyppigste affaldstyper (top 15) af marint affald observeret på referencestrande i perioden 2015-2019 for Kattegat. Mængderne af de forskellige affaldstyper er opgjort efter kategorisering med OSPARs affaldskoder, og ranking er foretaget i henhold til DCE's anbefalinger præsenteret for HELCOMs ekspertgruppe EN-Litter i 2018 (Strand, 2017). Antallet af genstande er opgjort som hhv. det totale antal genstande observeret for hver af de listede affaldstyper fra alle surveys inden for området, og som det gennemsnitlige antal genstande pr. 100 m strand pr. survey for strandene i området. Tabellen viser desuden de 10 hyppigste affaldstyper, der er udpeget som potentielt mest skadelige for dyrelivet (Werner m.fl. 2016), hvor disse er markeret med x, og den samlede ranking over affaldstyper er angivet (Top nr.).

Kattegat top15						
Top nr.	Materiale	OSPAR kode	Affaldstype	Totalt antal genstande	Antal genstande pr. 100 m	Udpeget som skadelig
1	Plastik	46	Plast/EPS-stykker 2,5-50 cm	1321	53	
2	Plastik	19	Slikpapir/chipsposer	229	9	
3	Plastik	45	Skumplast/svampe	501	20	
4	Plastik	43	Hylstre fra jagtpatroner	283	11	
5	Forarbejdet træ	74	Træstykker < 50 cm	111	4	
6	Plastik	15	Kapsler og låg	104	4	x
7	Plastik	3	Små poser, fx fryseposer	102	4	x
8	Plastik	48	Andet plast/polystyren	119	5	
9	Plastik	32	Snor (< 1 cm diameter)	68	3	x
10	Metal	78	Øl- og sodavandsdåser	38	2	
11	Plastik	40	Indpakningsplast/film	68	3	
12	Forarbejdet træ	75	Træstykker > 50 cm	39	2	
13	Plastik	21	Drikkebægre og låg	43	2	x
14	Plastik	2	Store poser, fx bæreposer	44	2	
15	Glas/keramik	94	Byggematerialer, mursten etc.	48	2	
17	Glas/keramik	91	Flasker (glas)	38	2	x
19	Plastik	39	Strapbånd og strips	20	1	x
23	Plastik	24	Netposer til grønsager etc.	15	1	x
25	Plastik	31	Tov (> 1 cm diameter)	10	0,4	x
32	Plastik	20	Legetøj	19	1	x
33	Plastik	37	Bøjer og flåd	19	1	x

Tabel 1c. Oversigt over de hyppigste affaldstyper (top 15) af marint affald observeret på referencestrande i perioden 2015-2019 for Nordsøen/Skagerrak. Mængderne af de forskellige affaldstyper er opgjort efter kategorisering med OSPARs affaldskoder, og ranking er foretaget i henhold til DCE's anbefalinger præsenteret for HELCOMs ekspertgruppe EN-Litter i 2018 (Strand 2017). Antallet af genstande er opgjort som hhv. det totale antal genstande observeret for hver af de listede affaldstyper fra alle surveys inden for området, og som det gennemsnitlige antal genstande pr. 100 m strand pr. survey for strandene i området. Tabellen viser desuden de 10 hyppigste affaldstyper, der er udpeget som potentielt mest skadelige for dyrelivet (Werner m.fl. 2016), hvor disse er markeret med x, og den samlede ranking over affaldstyper er angivet (Top nr.).

Nordsøen/Skagerrak top 15						
Top nr.	Materiale	OSPAR-kode	Affaldstype	Totalt antal genstande	Antal genstande pr. 100 m	Udpeget som skadelig
1	Plastik	46	Plast/EPS-stykker 2,5-50 cm	7051	235	
2	Plastik	32	Snor (< 1 cm diameter)	4883	163	x
3	Plastik	15	Kapsler og låg	3334	111	x
4	Plastik	98	Vatpinde	1950	65	
5	Gummi	49	Balloner, inkl. -snor og -pinde	622	21	
6	Plastik	19	Slikpapir/chipsposer	724	24	
7	Plastik	45	Skumplast/svampe	725	24	
8	Forarbejdet træ	74	Træstykker < 50 cm	281	9	
9	Plastik	33	Sammenfiltret net/snor	216	7	x
10	Plastik	22	Engangsbestik, tallerkner, sugerør	407	14	
11	Plastik	31	Tov (> 1 cm diameter)	403	13	x
12	Plastik	39	Strapbånd og strips	177	6	x
13	Plastik	40	Indpakningsplast/film	248	8	
14	Plastik	3	Små poser, fx fryseposer	162	5	x
15	Plastik	6	Emballage til fødevarer	399	13	
16	Plastik	115	Net og netstykker > 50 cm	339		x
18	Glas/keramik	93	Andre glasgenstande	162	5	x
21	Plastik	2	Store poser, fx bæreposer	58	2	x
22	Plastik	20	Legetøj	250	8	x

3.4 Affaldstyper udpeget som potentielt skadelige for dyrelivet

De skadelige miljømæssige effekter forårsaget af marint affald er på nuværende tidspunkt forholdsvist ringe belyst. Marint affald på strandene er en indikator for det marine affald til havs, og der foregår en vekselvirkning mellem affaldets placering på stranden og i havmiljøet afhængig af drift med vind og vand. De miljømæssige effekter af marint affald kan således vurderes at gælde både for de skadelige konsekvenser, som affaldet forårsager for dyrearter på stranden og i det marine miljø.

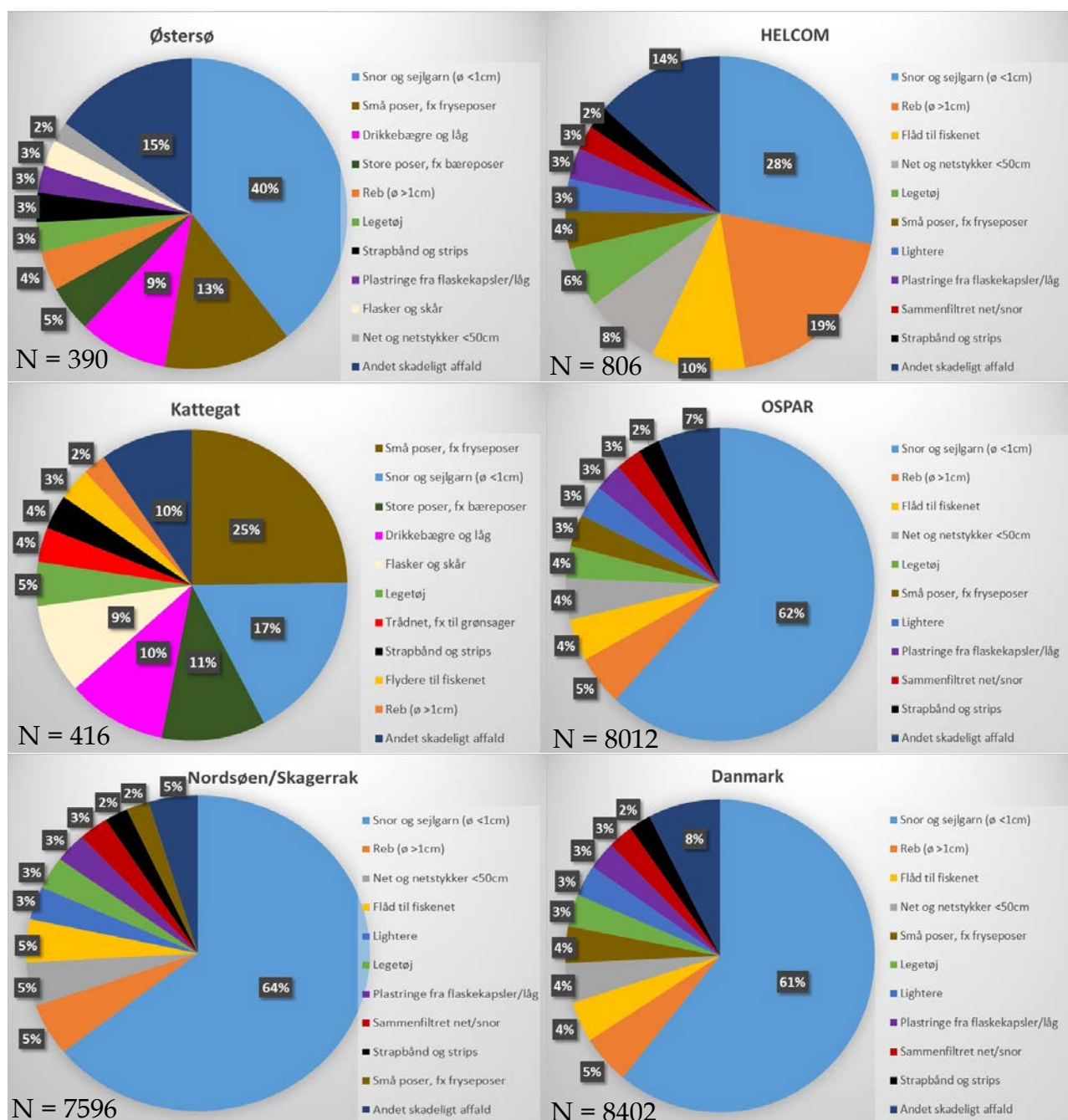
De mest åbenlyse negative effekter er den synlige indfiltrering af større havpattedyr samt fugle og fisk i reb og net etc., som fører til kvælning eller udsultning/død pga. dyrenes hæmmede mobilitet (Werner m.fl. 2016). Derudover, kan bl.a. havpattedyrs og fugles indtagelse af plastikaffald være forbundet med kvælning eller mistrivsel, som kan skyldes en falsk mæthedsfølelse og dermed utilstrækkeligt næringsindtag. Af øvrige potentielt skadelige effekter forårsaget af marint affald, er blevet nævnt påvirkning fra kemiske tilsætningsstoffer ved indtagelse af affaldet eller påvirkning af organismer fra mikroplast/nanoplast efter fragmentering/nedbrydning af plastikaffaldet (Werner m.fl. 2016). Sidstnævnte er imidlertid baseret på forsøg/observatio-

ner foretaget under kontrollerede laboratorieforhold, og i hvilken udstrækning, dyrearter er påvirket negativt af disse effekter under naturlige miljøforhold, er svært at vurdere.

I EU's rapport om skadelige effekter af marint affald er de specifikke affaldstyper, som er vurderet til at have en potentiel skadelig miljømæssig effekt, blevet markeret på listen over EU TG-ML's og OSPARs affaldskoder (Werner m.fl. 2016). Disse affaldstyper er primært udpeget for deres potentielle skader på dyr via indfiltrering, men også affald såsom plastikposer, der er rapporteret at have en skadelig effekt ved indtagelse, og glasskår kan findes på denne liste. Listen er bl.a. udarbejdet på baggrund af tidligere undersøgelser, som viste, at over 80 % af de skadelige effekter på marine dyr forårsaget af marint affald skyldes plastikaffald, mens marint affald bestående af papir, glas eller metal er skyld i mindre end 2 % af de rapporterede forhold. Desuden har et studie udarbejdet af World Society for the Protection of Animals (WSPA) vist, at affaldstyper blandt marint affald, som hyppigst er associeret med skadelige effekter ved indfiltrering af dyr, inkluderer netstykker, reb og liner, fiskeliner, stråpbånd og plastikringe fra forpakning, fx 6-paks dåseringe, mens affaldstyper, som hyppigst er associeret med skadelige effekter ved indtagelse, er mindre plastikfragmenter og plastikposer (Butterworth m.fl. 2012).

Med udgangspunkt i listen over potentielt skadelige affaldstyper udarbejdet i EU's rapport om skadelige effekter af marint affald (Werner m.fl. 2016) er de 10 hyppigst forekommende af disse affaldstyper fra de danske referencestrande markeret (x) på top 15-listerne (bemærk at ikke alle 10 af disse affaldstyper ligger på top 15 for totalt affald, men nogle af disse har en lavere ranking) (tabel 1a-c). Den relative fordeling af disse potentielt skadelige affaldstyper fra hvert område Østersøen, Kattegat og Nordsøen/Skagerrak ses i figur 4.

I alt er der på de to strande i Nordsøen/Skagerrak gennem perioden 2015-2019 registreret 7.596 genstande, som ifølge EU's rapport er vurderet til at have en potentiel risiko for skadelige effekter for dyrelivet (Werner m.fl. 2016). Dette svarer til 25 % af alle de registrerede genstande for området. For strandene ved Østersøen og Kattegat er de tilsvarende tal hhv. 390 og 416 potentielt skadelige genstande, hvilket svarer til 3 % af alt marint affald ved Østersøen og 11 % ved Kattegat (se figur 4). For de danske strande tilhørende hhv. OSPARs og HELCOMs regionale område udgør mængden af potentielt skadelige affaldsgenstande således hhv. 23 % og 5 %, og for Danmark som helhed er andelen 18 %. Den større andel af marint affald med en højere potentiel risiko ved Nordsøen/Skagerrak skyldes primært, at affaldsgenstande fra fiskeri og maritime aktiviteter såsom reb, snor, net og flåd fra fiskenet udgør en væsentlig større andel af det samlede affald end i de øvrige områder.



Figur 4. Relativ fordeling af marine affaldstyper, der er udpeget som affald med en potentiel risiko for skadelige effekter på marine dyr (Werner m.fl. 2016), med specifik indikation af de 10 hyppigste af disse og sammenlægning af alle øvrige potentielt skadelige genstande under "andet skadeligt affald". Fordelingen er baseret på totaltællinger af alle genstande tilhørende potentielt skadelige affaldstyper for alle surveys fra referencestrande i hvert af områderne Østersøen, Kattegat og Nordsøen/Skagerrak i perioden 2015-2019.

3.5 Engangsplastik (SUP) og fiskerirelaterede affaldsgenstande (fiskeriredskaber) under EU-regulering

Med vedtagelsen af EU-direktivet om reduktion af visse plastprodukters miljøpåvirkning (2019/904) er der kommet særlig fokus på den udbredte belastning af engangsplastik (single-use plastics, SUP) og fiskerirelaterede affaldsgenstande (primært fra fiskeriredskaber) i havet. Også i Danmark bidrager engangsplastik (inklusiv sanitære emner af engangsplastik) og de fiskerirelaterede affaldsgenstande betydeligt til mængderne af marint affald på danske referencestrande. Affaldsgenstande karakteriseret som engangsplastik består bl.a. af bæreposer, drikkeflasker og diverse emballage fra fødevarer/takeaway, herunder også kopper og låg, foruden artikler til personlig hygiejne såsom vatpinde, hygiejnebind og tamponapplikationer. De fiskerirelaterede affaldsgenstande med kobling til fiskeriredskaber udgøres fortrinsvis af snor/reb i forskellige størrelser, fiskenet og stumper heraf samt fiskesnøre og flåd til fiskenet.

Mængderne af engangsplastik, sanitært engangsplastik og fiskeriredskaber fra de seks danske referencestrande er vist i *tabel 2*. Opdelingen af affaldstyper tilhørende de tre respektive kategorier er foretaget i henhold til forslaget i det seneste udkast til "Joint Litter Category List, level 6" (EU TG-ML 2019). I "Joint Litter Category List" er vatpinde imidlertid kategoriseret som engangsplastik, men i denne opgørelse har vi inkluderet vatpinde sammen med sanitært engangsplastik, idet vi vurderer, at vatpinde hører til sanitært affald. De største mængder af alle disse affaldstyper findes ved Skagen, efterfulgt af Nymindégab og Langerak, hvor der dog også er registreret de største mængder af totalt marint affald. Ved Skagen og Nymindégab var antallet af affaldsgenstande fra fiskeriredskaber pr. 100 m strand hhv. 195 og 61 genstande (medianværdier for perioden 2015-2019). Til sammenligning var antallet af affaldsgenstande fra fiskeriredskaber ved hver af de øvrige strande under 8 genstande pr. 100 m strand. Engangsplastik varierede i mængder med medianværdier mellem 7 genstande ved Roskilde Bredning og 56 genstande ved Skagen pr. 100 m strand. For sanitært engangsplastik varierede mængderne med medianværdier mellem hhv. 0 genstande ved Pomlenakke og 39 genstande ved Skagen. For Skagen ses store afvigelser i de registrerede mængder, hvilket skyldes nogle meget høje tællinger af marint affald generelt for 2015, som var det første år i overvågningsperioden.

Tabel 2. Mængder af affaldsgenstande fra engangsplastik, sanitært engangsplastik og fiskeriredskaber i marint affald fra referencestrande. Tabellen viser medianværdier af antal affaldsgenstande pr. 100 m strand fra hver af de tre respektive kategorier, som er observeret i perioden 2015-2019 fra surveys udført på hver af de seks danske strande. I parentes er angivet MAD (median absolute deviation) som afvigelsen på medianværdierne.

	Engangsplastik	Sanitært engangsplastik	Fiskeriredskaber
Pomlenakke	8 (4)	0 (0)	4 (2)
Kofoeds Enge	13 (9)	1 (2)	8 (3)
Roskilde Bredning	7 (6)	1 (2)	1 (1)
Langerak	47 (21)	2 (1)	7 (3)
Skagen	56 (230)	39 (143)	195 (243)
Nymindégab	22 (25)	4 (5)	61 (44)

Ifølge EU's nye direktiv vedrørende reduktion af visse plasttypers miljøpåvirkning (EU 2019) udgør plast på EU-niveau 80-85 % af alt marint affald, og heraf udgør engangsplastik 50 % og fiskerirelaterede affaldsgenstande 27 %. For at dæmme op for dette problem er der i dette EU-direktiv beskrevet en

række fokuserede tiltag, som har til formål at reducere udledningen af en bred vifte af specifikke affaldstyper af engangsplastik, herunder sanitært engangsplastik, samt af fiskeriredskaber til miljøet.

I EU-direktivet er spredningen af udpegede typer af engangsplastik til miljøet enten reguleret via et lovforbud eller via anden regulering, herunder ved udvidet producentansvar. De specifikke produkttyper af engangsplastik, som bliver reguleret gennem hhv. forbud eller anden regulering, er beskrevet i *tabel 3*, og TG-ML affaldskoder til registrering af de tilsvarende produkttyper i overvågningsprogrammet for marint affald er ligeledes angivet i henhold til "Joint Litter Category List, level 6" (EU TG-ML 2019). Tilsvarende er forskellige affaldsgenstande fra fiskeriredskaber, angivet i *tabel 4* (se også *tabel 2*) med tilhørende specifikke TG-ML affaldskoder, som også er identiske med affaldskoderne anvendt i "Joint Litter Category List, level 6" (EU TG-ML 2019).

Tabel 3. Typer af engangsplastik omfattet af EU-direktivet for regulering af visse plasttypers spredning til miljøet med angivelse af, om produkterne er omfattet af lovforbud eller af anden regulering. Tilsvarende TG-ML koder for registrering af disse produkttyper i marint affald er angivet. ¹TG-ML kode G10 og G33 indeholder såvel affaldstyper af ekspanderet polystyren (EPS) og af andet plastik – EU-forbuddet mod emballage til fødevarer og drikkebægre/låg er rettet mod EPS-produkter, mens øvrige plastprodukter af disse typer er omfattet af anden regulering. ²TG-ML har ikke nogen kode til vådservietter, så vådservietter registreres derfor under G98 i det danske overvågningsprogram. ³Kun ballonpinde er omfattet af forbud, mens balloner er omfattet af anden regulering. På danske referencestrande findes ballonpinde meget sjældent, mens affaldsgenstandene registreret under denne kode typisk udgøres af ballonsnore.

TG-ML kode	Affaldstyper af engangsplastik	Forbud	Anden regulering	Bemærkninger
G3	Store bæreposer		X	Reguleringen er rettet mod letvægtsbæreposer
G7	Drikkeflasker (< 0,5 l)		X	
G8	Drikkeflasker (> 0,5 l)		X	
G10	Emballage til fødevarer	X	X	Forbud mod emballage i EPS ¹
G21	Låg og kapsler til drikkevarebeholdere		X	
G27	Cigaretskod/filtre		X	
G30	Slikpapir/chipsposer		X	
G33	Drikkebægre og låg	X	X	Forbud mod bægre/låg i EPS ¹
G34	Engangsbestik og tallerkner	X		
G35	Sugerør og rørepinde	X		
G95	Vatpinde	X		
G96	Hygiejnebind og indlæg		X	
G98	Bleer		X	Bleer er ikke omfattet af regulering, men vådservietter registreres også her ²
G125	Balloner og -pinde (-snore)	X	X	Forbud mod ballonpinde ³
G144	Tamponer/indføringshylstre		X	

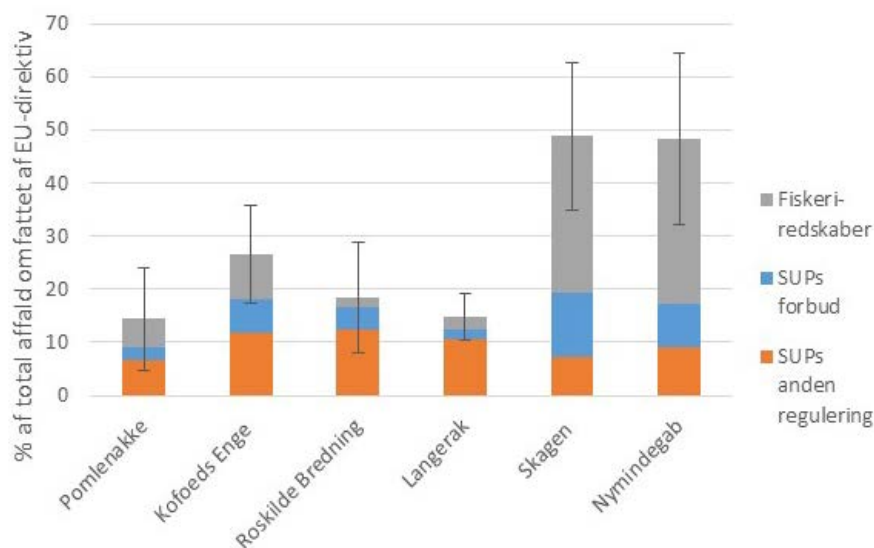
Tabel 4. Typer af affaldsgenstande fra fiskeriredskaber og tilhørende TG-ML affaldskoder, som er markeret i EU TG-ML's "Joint Litter Category List – level 6", der vurderes omfattet af det nye EU-direktiv. *Fiskekasser af plast står p.t. angivet i parentes i "Joint Litter Category List".

TG-ML kode	Affaldstype	Bemærkninger
G42	Krabbe/hummertejne og beholdere	Ingen registreret forekomst på danske strande
G44	Blækspruttekrukker	Ingen registreret forekomst på danske strande
G50	Snor og sejl garn (diameter < 1 cm)	Opdeles i dolly rope eller andet snor/sejlgarn – men kun dolly rope er angivet med entydig kobling til fiskereds kabler
G53	Net og stykker af net < 50 cm	
G54	Net og stykker af net > 50 cm	
G56	Sammenfiltret net/snor	Opdeles i primært dolly rope, eller uden/iblandet dolly rope
G57*	Fiskekasser af plast	
G58	Fiskekasser af EPS	Ingen registreret forekomst på danske strande
G59	Fiskesnøre/monofilament (lystfiskeri)	
G60	Knæklys (rør med væske) inkl. emballage	
G62	Flåd til fiskenet	Opdeles i polystyren eller andet plastik
G92	Maddingsbeholdere-emballage (fx til orme)	Ingen registreret forekomst på danske strande
G163	Krabbe/hummer tejner/kasser	Ingen registreret forekomst på danske strande
G182	Fiskerirelateret udstyr (lodder, vægte), kroge	
G184	Hummer/krabber potter	Ingen registreret forekomst på danske strande
G207	Blækkesprutte krukker	Ingen registreret forekomst på danske strande

Andelen af fiskerirelateret affald samt af engangsplastik, som gennem EU's nye direktiv enten er reguleret via forbud eller via anden regulering på de danske referencestrande, er vist i *figur 5* (se også tabel i *appendiks 3*). Mængderne er opgjort efter aggregering af affaldskoder, som angivet i *tabel 3* (engangsplastik og sanitært affald) og *tabel 4* (fiskeriredskaber). Det ses, at fiskeriredskaber udgør mellem 2 % og 31 % af de totale mængder marint affald, med de største andele på Nymindesgab og Skagen og de mindste andele på de to strande Roskilde Bredning og Langerak i de indre fjorde (*figur 5*). I opgørelsen over fiskeriredskaber er affaldsstykker registreret som snor (< 1 cm diameter) medregnet, mens det imidlertid kun er "dolly rope", der stammer fra visse typer af trawlredskaber, som i henhold til "Joint Litter Category List" er omfattet af det nye EU-direktiv. Dolly rope udgør 24 %, 42 % og 86 % af alt registreret snor (< 1 cm) på strandene ved hhv. Langerak, Skagen og Nymindesgab i 2018 og 2019. Dolly rope er dog ikke registreret ved strandene i Roskilde Bredning eller ved Pomlenakke og Kofoeds Enge i Østersøen.

Engangsplastik omfattet af forbud udgør mellem 2 % og 12 % af de samlede mængder marint affald, hvor Skagen (12 %) og Nymindesgab (8 %) igen har de største andele, mens de øvrige strande har sammenlignelige andele på hhv. 3 % (Pomlenakke), 6 % (Kofoeds Enge), 4 % (Roskilde Bredning) og 2 % (Langerak). Engangsplastik omfattet af anden regulering udgør mellem 7 % og 13 % på de seks danske referencestrande med de største andele registreret ved Roskilde Bredning og de mindste andele ved Pomlenakke og Skagen (*figur 5* og *appendiks 3*).

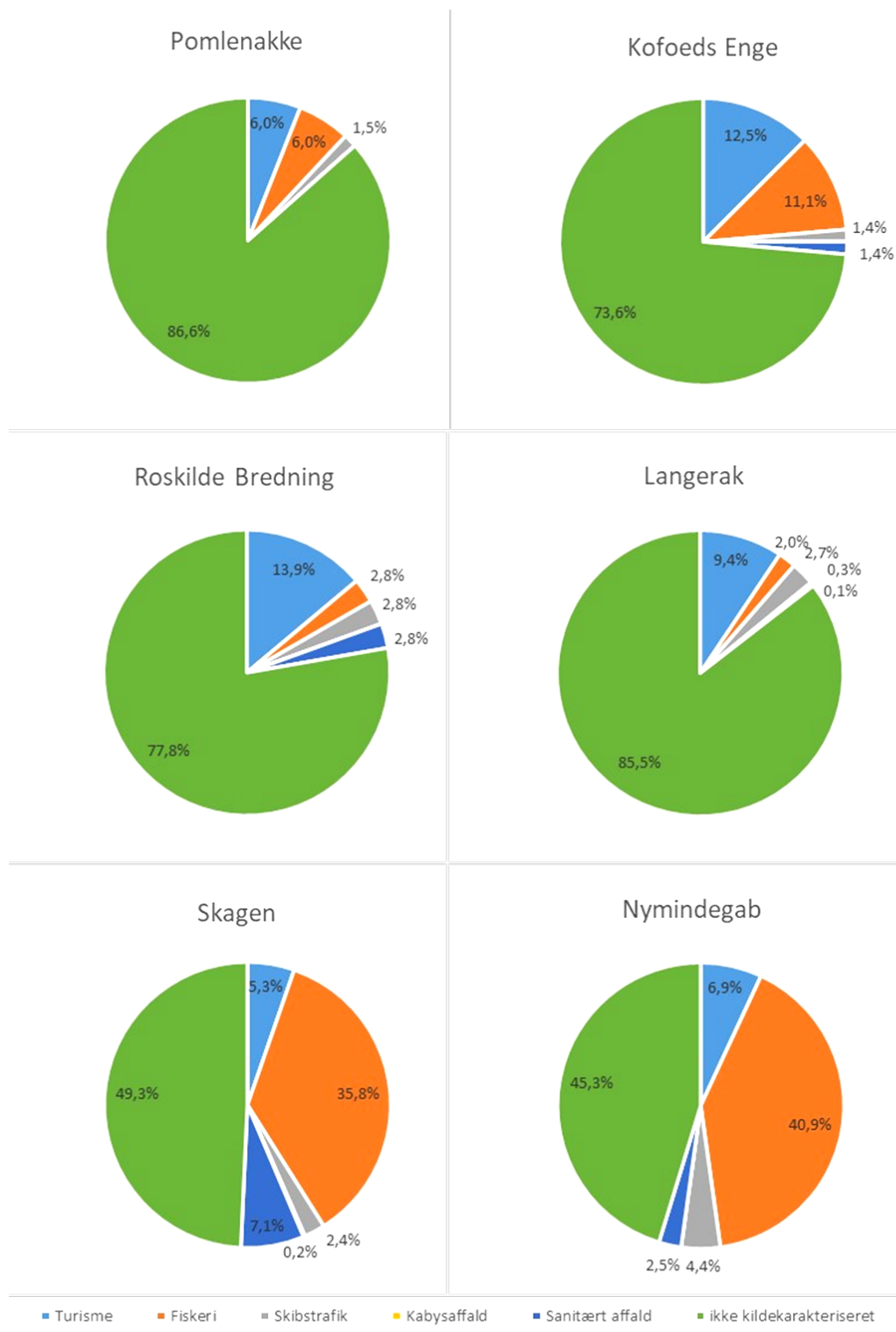
Figur 5. Marint affald, der består af fiskeriredskaber eller engangsplastik (SUP), som vurderes omfattet af forbud eller anden regulering gennem EU's nye SUP-direktiv (EU 2019). Andelen af de tre affaldstyper er opgjort som medianværdier beregnet ud fra den relative fordeling for alle enkelte surveys i perioden 2015-2019 fra hver af de seks danske strande. Afvigelserne indikerer MAD (median absolute deviation) på medianværdierne (vist som samlet sum af MAD for de tre affaldstyper).



3.6 Kilder til marint affald

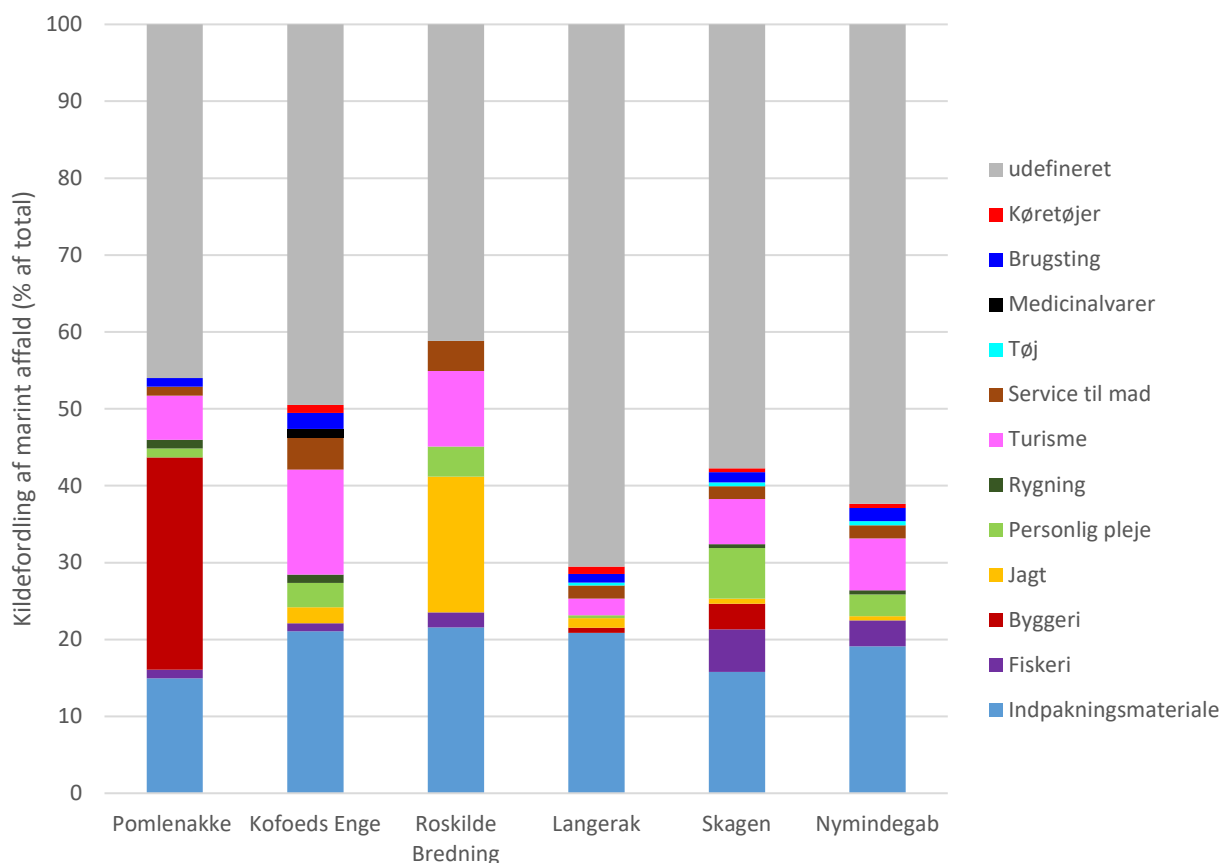
Marint affald på danske strande kan tilskrives mange forskellige kilder, som bl.a. omfatter diverse erhvervsmæssige aktiviteter såvel som privatpersoners fritidsaktiviteter og affald fra beboelser og infrastruktur. *Figur 6* viser fordelingen af marint affald fra de danske referencestrande opgjort efter fem overordnede kilder i henhold til en ældre opgørelsesmetode anvendt af OSPAR (2007): turisme/rekreative aktiviteter, fiskeri, skibstrafik, kabysaffald, og sanitært affald. Opgørelsen er baseret på den relative fordeling af antallet af affaldsstykker (medianværdier for perioden 2015-2019) fra hver kildekategori, hvor fokus primært er rettet mod de havbaserede kilder og i mindre grad mod de landbaserede kilder. Det ses af *figur 6*, at fiskeri er den største specifikke kilde til affald ved Skagen (35,8 %) og Nymindesgab (40,9 %), mens fiskeri bidrager betydeligt mindre ved Østersøstrandene Pomlenakke (6,0 %) og Kofoeds Enge (11,1 %), og kun udgør en uanselig andel i de indre fjorde ved strandene Roskilde Bredning (2,8 %) og Langerak (2,0 %). I de indre fjorde udgør affald fra turisme eller fritidsaktiviteter til gengæld den største overordnede kilde med 13,9 % ved Roskilde Bredning og 9,4 % ved Langerak. Tilsvarende bidrager turisme/rekreative aktiviteter med 12,5 % til affaldsmængderne på stranden ved Kofoeds Enge, mens denne kilde relativt bidrager lidt mindre til det marine affald ved Pomlenakke (6,0 %), Skagen (5,3 %) og Nymindesgab (6,9 %) (*figur 6*). Sanitært affald på strandene består bl.a. af vatpinde og hygiejnebind, som primært er udledt med urensset spildevand til det marine miljø via overløbssystemer fra kloak/rensningsanlæg. Sanitært affald er en væsentlig kilde til det marine affald ved Skagen (7,1 %), mens det på de øvrige strande udgør en mindre andel, hhv. 2,5 % ved Nymindesgab, 2,8 % ved Roskilde Bredning, 1,4 % ved Kofoeds Enge og mindre end 0,1 % ved Pomlenakke og Langerak (*figur 6*). Skibstrafik og kabysaffald udgør ifølge denne opgørelse samlet set nogle relativt små kilder til marint affald på de danske referencestrande, hvor skibstrafik bidrager med mellem 1,4 % og 4,4 % af det samlede affald, med den største påvirkning ved Nymindesgab, og kabysaffald findes i minimale mængder under 0,1 % på alle strandene. Det skal dog noteres, at denne ældre OSPAR metode til kildeopgørelse ikke længere finder særlig stor anvendelse, idet kategoriseringen af nogle af disse kilder er forbundet med væsentlig usikkerhed. Således er mængden af kabysaffald ifølge denne kildekategorisering formentligt underestimeret, idet affaldstyper, der er repræsentative for kabysaffald også kan stamme fra andre kilder, fx turisme. Det betyder, at mængderne af affald fra disse forskellige kilder kan være svære at vurdere. I tillæg

skal det hertil tilføjes, at affald, som ikke er kildekarakteriseret, udgør den overvejende andel af alt affald fra alle strandene (45,3 % - 86,6 %). Dette skyldes især, at mindre fragmenter af plastik, skum og EPS findes i stort antal på alle strandene (figur 6).



Figur 6. Kildefordeling af marint affald fra danske referencestrande i perioden 2015-2019, opgjort efter OSPARs kildekategorier (OSPAR 2007). Figureerne viser andelen af affaldsstykker tilhørende de forskellige kilder, opgjort som den relative fordeling mellem medianværdierne af antal affaldsstykker pr. kildekategori pr. 100 m strand.

I EU's nye kategorisering baseret på TG-ML's "Joint list" er der blevet lavet en mere nuanceret klassificering af affaldstyper fordelt på anvendelsesområder med 14 specifikke kategorier (EU TG-ML 2019). På trods af sammenfald af nogle tilsyneladende enslydende kategorier på de to lister, fx, fiskeri, turisme og personlig pleje (sanitært affald), så er der dog en forskellig aggregering af affaldstyper under disse kategorier, og det relative kildebidrag til det marine affald varierer dermed afhængig af, hvilken overordnet kildefordeling/anvendelsesområde der benyttes. En betydelig forskel ses især for fiskeri, som ifølge OSPARs kategorisering bidrager med op til 40,9 % ved Nymindesgab (figur 6), mens det ifølge EU TG-ML's kategorisering kun udgør 3,4 % af affaldet ved samme strand (figur 7 og appendiks 4). Denne forskel skyldes især, at bl.a. snor og reb, som findes i store mængder, ifølge EU TG-ML ikke medregnes til fiskeri, men under udefinerede kilder. I stedet udgør indpakningsmateriale ifølge EU TG-ML's anvendelseskategorier den største specifikke bidragsyder med mellem 14,9 % og 21,6 % af affaldet på alle strandene. I denne kategori findes også en bred vifte af forskelligt materiale fra drikkeflasker, fødevareremballage, poser, stråpbånd og bølter/kartonner etc. til diverse indhold. En anden særlig kilde til marint affald er jagt, hvor hylstre og skåle til haglpatroner i nogle områder findes i store mængder, fx udgør jagt-affald 17,6 % af det totale affald ved Roskilde Bredning, mens det dog er en væsentlig mindre kilde ved de øvrige strande med under 2,1 % af de samlede mængder (figur 7).



Figur 7. Fordeling (%) af marint affald fra danske referencestrande opgjort efter anvendelsesområder baseret på "Joint list"-kategorier for "use" (EU TG-ML 2019). Figuren viser andelen af affaldsstykker tilhørende de forskellige områder, opgjort som den relative fordeling mellem medianværdierne af antal affaldsstykker pr. kategori pr. 100 m strand.

Det varierer i hvilket omfang, affaldet på de udvalgte referencestrande kommer fra lokale danske kilder eller via langtransport med havstrømme fra andre lande. De to strande i Kattegatområdet, hhv. Roskilde Bredning og Langerak, er begge placeret i fjordområder, hvor byer og andre aktiviteter på og omkring fjordene må forventes at være de primære kilder. Derimod må kilderne til det marine affald på de to referencestrande i Nordsø/Skagerrak-området, hhv. Nymindégab og Skagen, i højere grad forventes at være tilførsel med havstrømme, som går fra den sydlige Nordsø langs den jyske vestkyst eller med en mere tværgående havstrøm, der går fra Storbritannien og ind i Skagerrak, samt fra de mere havbaserede fiskeri- og skibsaktiviteter i Nordsøen – og i mindre grad fra lokale danske kilder. Det er velkendt, at især Skagerrak er et deponeringsområde for marint affald fra hele Nordsøen, som medfører væsentligt forhøjede niveauer her, og også på de norske og svenske Skagerrakkyster (Strand m.fl. 2015; OSPAR 2017). For de to referencestrande i Østersøen, hhv. Kofoeds Enge i Køge Bugt og Pomlenakke på Falster, er det vanskeligere at vurdere, hvor stor en andel der kommer fra lokale danske kilder, da havstrømme også kan føre affald hertil fra vores nabolande Sverige, Tyskland og Polen. Det sidste er nok i højere grad gældende for stranden Pomlenakke på Falster. De havbaserede kilder som fiskeri og anden sejlads til havs udgør umiddelbart en væsentlig mindre andel sammenholdt med forholdene i Nordsøen og Skagerrak – ligesom for strandene i de to fjorde under Kattegat.

3.7 Trends i udviklingen af mængderne af plastik og totalt marint affald

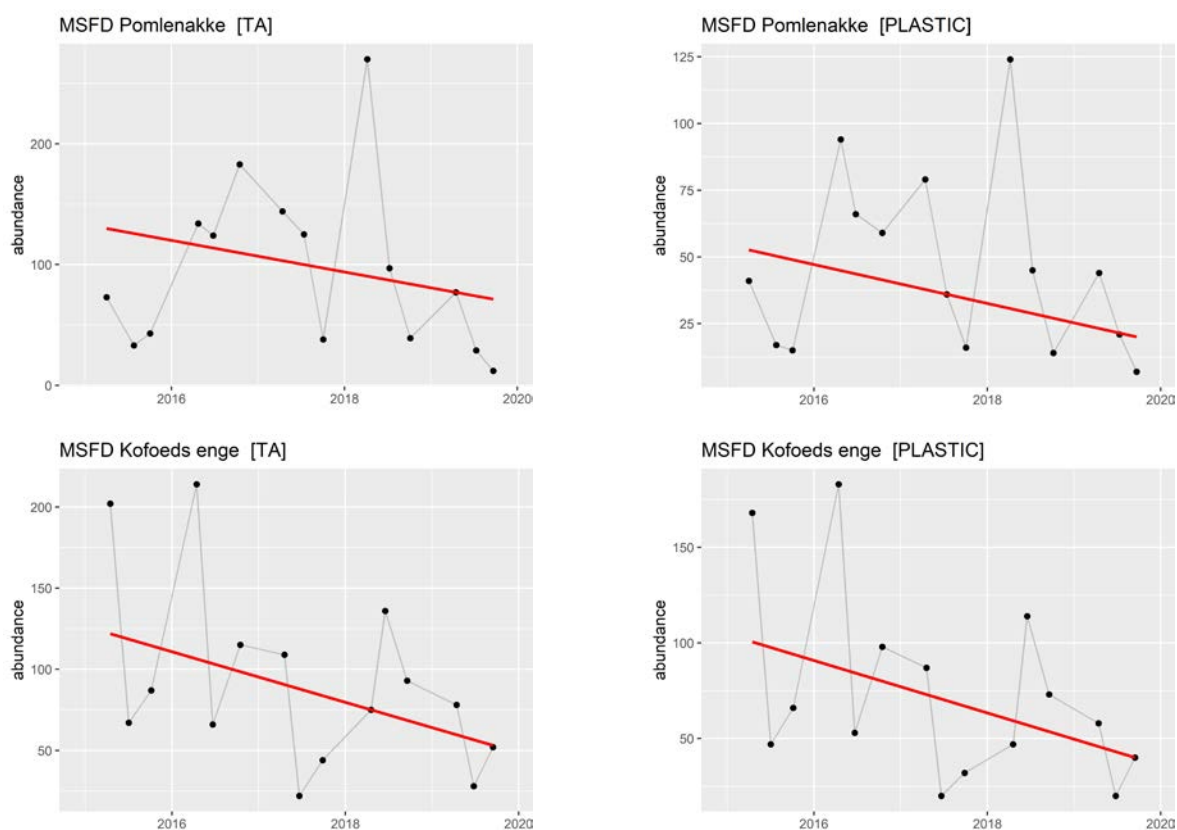
For fem ud af seks af de danske referencestrande ses der for perioden 2015-2019 en nedadgående tendens for udviklingen i såvel de totale mængder af marint affald og i de totale mængder af plastikaffald (*tabel 5 og figur 8*). På Skagen strand er denne reduktion i affaldsmængder signifikant ($P = 0,01$ for totalt affald og $P = 0,02$ for plastikaffald), mens der for de øvrige strande Pomlenakke, Kofoeds Enge, Langerak og Nymindégab kun ses en tendens til faldende mængder, men der kan ikke påvises et signifikant fald. Skagen har dog meget høje registrerede affaldsmængder for de indledende surveys i 2015, som til dels kan skyldes en tidsmæssig ophobning af affald, inden stranden blev inkluderet i overvågningsprogrammet. Hvis disse første data udelades af trendanalysen, ses der således ikke et signifikant fald i affaldsmængderne. Derudover er det for Skagen blevet bemærket, at de morfologiske forhold har ændret sig gennem perioden 2015-2019, bl.a. pga. sandflugt, og dette kan have en betydning for mængderne af marint affald, der akkumuleres mellem surveys (Feld m.fl. 2018). Det ser også ud til, at især større stykker affald er mindre hyppige på de vestjyske strande i de seneste år. Dette kan være et tegn på, at flere besøgende, herunder borgergrupper, er begyndt oftere at indsamle affald som konsekvens af den større opmærksomhed omkring problematikken i samfundet. Det kan derfor ikke udelukkes også at have en effekt på de danske overvågningsstrande og især ved Nymindégab og Skagen. Langerak har en kortere overvågningshistorik end de øvrige strande med data fra kun seks surveys for perioden 2018-2019. På Langerak ses der for denne periode en stigende men ikke signifikant trend i affaldsmængderne, men der er store variationer og usikkerhed i dataanalysen, som ikke kan anses for robust pga. det lille datamateriale.

Generelt gælder det for strandene, at påvisning af en signifikant udvikling i mængderne af det marine affald på en enkelt strand og kun for fem års datamateriale ville forudsætte forholdsmeæssigt store reduktioner i affaldsmæng-

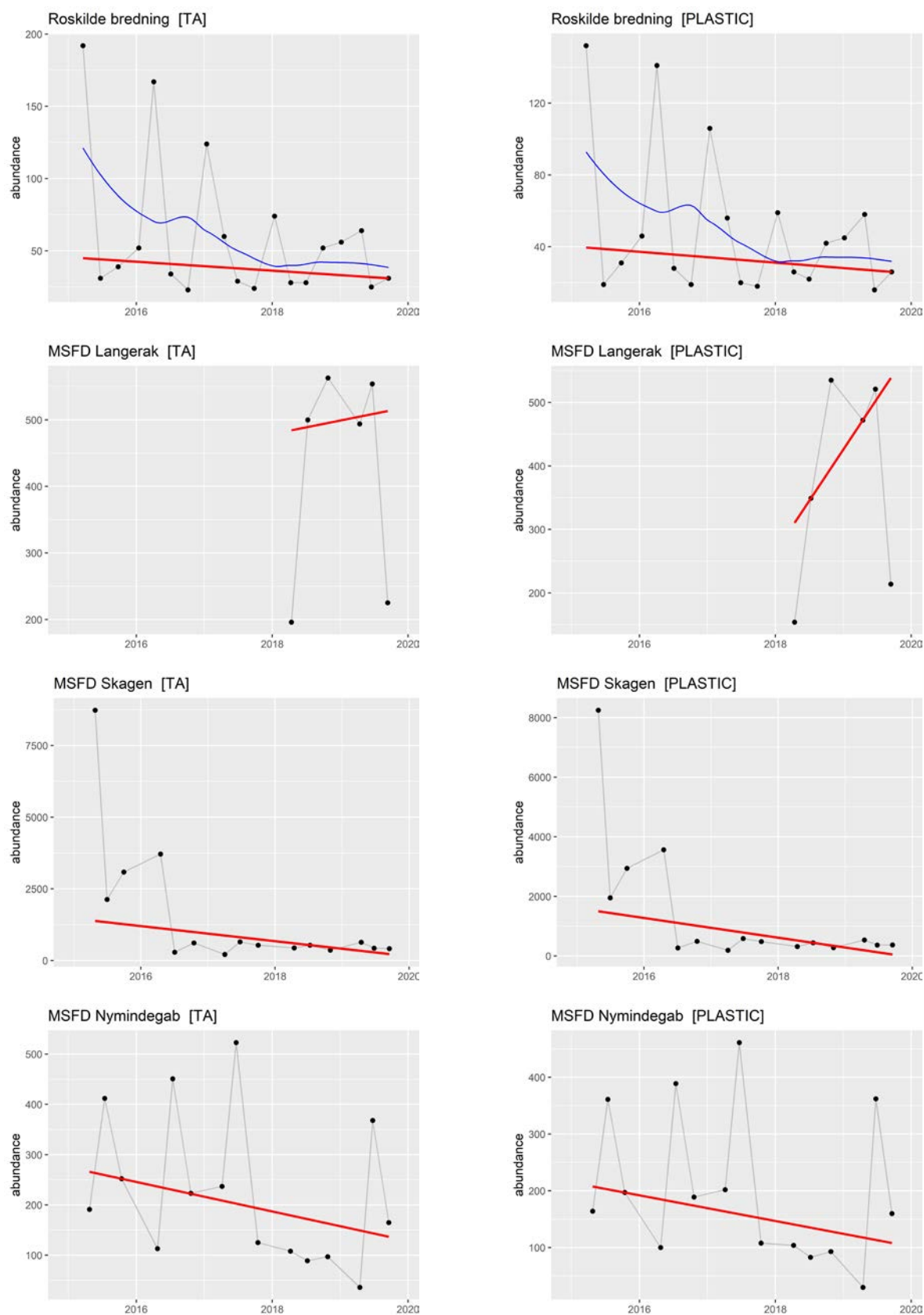
derne pga. variationen mellem surveys. Dermed er en længere overvågningsperiode nødvendig for at kunne observere mere robuste trends i udviklingen. I *appendiks 5* er udviklingen for hele perioden 2003-2019 vist for de to strande Nymindegab og Skagen, som har en længere overvågningshistorik – dog er de GPS-lokationer for strandene ikke noteret for den tidlige del af overvågningsperioden, og den præcise strandstrækning kan derfor have varieret.

Tabel 5. Trendanalyse for udviklingen i mængden af totalt affald og plastikaffald opgjort i antal affaldsstykker ekskl. paraffin på hver af de seks danske referencestrande i perioden 2015-2019 (Langerak kun for perioden 2018-2019). Tabellen angiver hældningen (slope) og P-værdien for Theil-Sen trend beregnet vha. OSPARs Litter software. N angiver antallet af surveys fra hver strand.

Strand	Totalt affald		Totalt plastik		N
	Slope	P-værdi	Slope	P-værdi	
Pomlenakke	-13,1	0,16	-7,3	0,14	15
Kofoeds Enge	-16,1	0,08	-13,7	0,06	15
Roskilde Bredning	-3,09	0,13	-2,9	0,15	19
Langerak	21,2	0,50	162	0,36	6
Skagen	-264	0,01	-331	0,02	15
Nymindegab	-29,3	0,06	-22,6	0,10	15



Figur 8 – fortsætter på næste side.



Figur 8. Trends i udviklingen af mængden af totalt affald (TA) og plastikaffald opgjort i antal affaldsstykker (abundance) ekskl. paraffin på danske referencestrande i perioden 2015-2019 (Langerak kun for 2018-2019). Graferne viser udviklingen på hver af de seks strande (Pomlenakke, Kofoeds Enge, Roskilde Bredning, Langerak, Skagen og Nymindesgab) med angivelse af observationer (cirkler) for hvert survey samt Theil-Sen trend (rød linje, slope angiver hældning), og loess-smoother trend (blå linje, kun beregnet for > 18 observationer). Data er analyseret vha. Litter software.

For de danske referencestrande er mængderne af totalt affald (medianværdierne) mellem 39 og 536 stykker affald pr. 100 m (tabel 6). Når mængderne opgøres pr. farvandsområde, er medianværdierne på 78, 57 og 390 for hhv. Østersøen, Kattegat og Nordsøen/Skagerrak. Joint Research Council (JRC) har på baggrund af 2 års overvågningsdata fra 2015-2016 beregnet en baselineværdi (medianværdi) til brug for EU's havstrategidirektiv på 69 stykker og 236 stykker affald pr. 100 m for havstrategiens subregionale områder hhv. den danske del af Østersøen og Nordsøen/Skagerrak (Hanke m.fl. 2019). I forbindelse med beregningen af disse baselineværdier hører strandene i Kattegat til Nordsøen/Skagerraks subregionale område, men det er imidlertid kun data fra Roskilde Bredning og ikke fra Langerak, der er medtaget i beregningen (der findes ikke data fra Langerak for 2015-2016). Datasættet anvendt til at beregne disse baselineværdier har også dannet grundlag for beregningen af den foreslåede europæiske tærskelværdi på 13 stykker affald pr. 100 m (Van Loon m.fl. 2019). For de i denne rapport aggregerede data fra 2015-2019 (tabel 6) er det således medianværdierne på 78 og 196 stykker affald pr. 100 m, beregnet for hhv. havstrategiens område af Østersøen (svarende til DK-Østersøen) og for havstrategiens område af Nordsøen/Skagerrak (svarende til DK-OSPAR), som skal sammenholdes med den foreslåede europæiske tærskelværdi. Det betyder, at medianværdierne for mængderne af marint affald på de danske referencestrande ift. perioden 2015-2019 skal reduceres med ca. 90 % (83 % og 96 % for hhv. de subregionale områder Østersøen og Nordsøen/Skagerrak) for at komme på niveau med denne tærskelværdi.

Tabel 6. Totale mængder af marint affald for overvågningsperioden 2015-2019. Tabellen viser medianværdier for totalt affald (antal affaldsstykker pr. 100 m) ekskl. paraffin for hver af de seks danske referencestrande samt for de forskellige farvandsområder og regioner. Variationen i totalt affald er beregnet ved MAD (Median Average Deviation) og RMAD (% relative MAD af medianen). n angiver det totale antal surveys for perioden 2015-2019, som er benyttet til databeregning i Excel.

Strande/regioner	Median	MAD	RMAD (%)	Surveys (n)
Pomlenakke	77	55	72	15
Kofoeds Enge	79	42	53	15
Roskilde Bredning	39	34	87	19
Langerak	498	141	28	6
Skagen	536	1545	288	15
Nymindégab	191	118	62	15
DK-Østersøen	78	49	75	30
DK-Kattegat	57	137	241	21
DK-Nordsøen/Skagerrak	390	945	242	30
DK-HELCOM ¹	73	88	121	55
DK-OSPAR ²	196	574	293	55

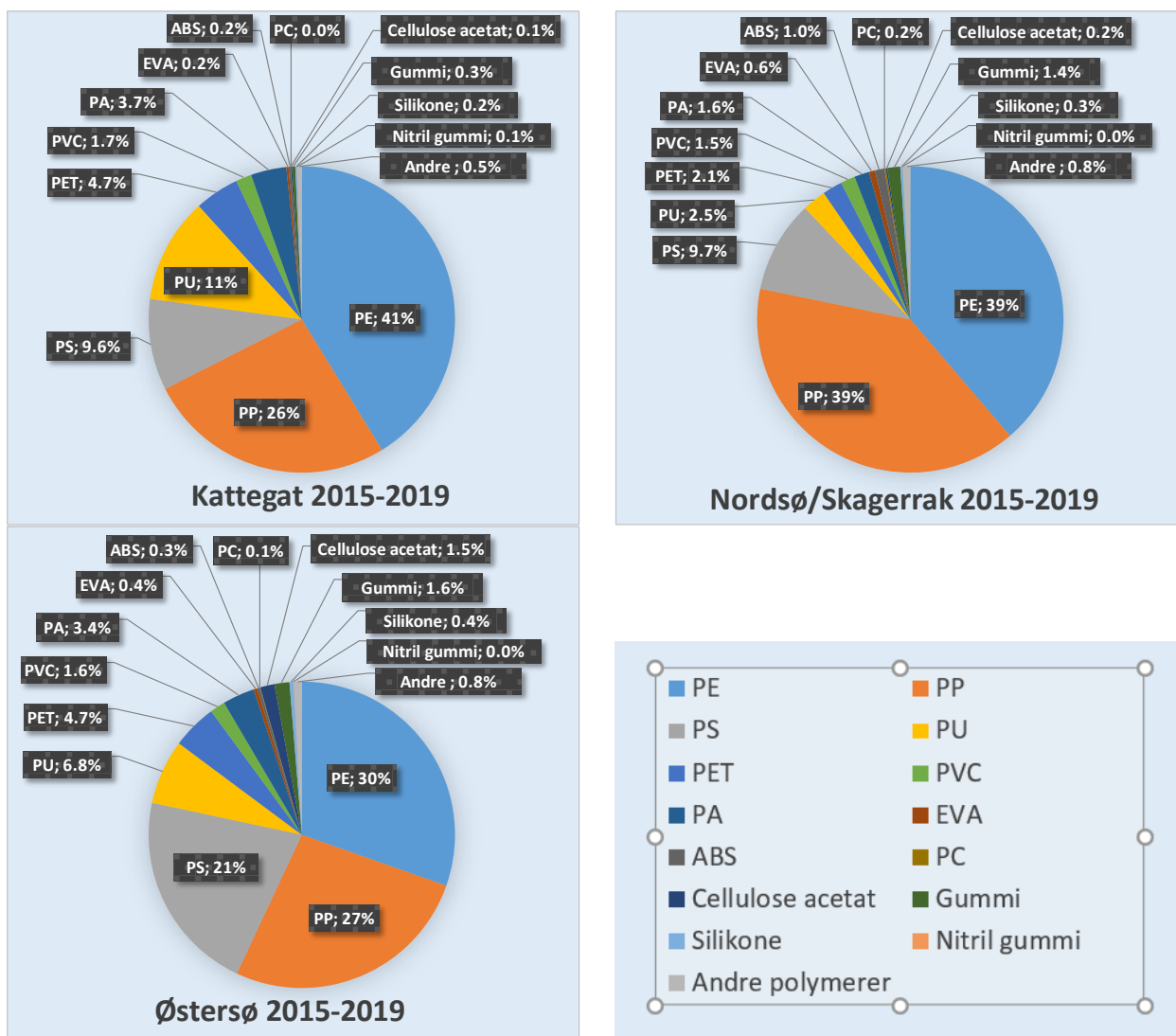
¹ DK-HELCOM består af aggregering af 4 strande fra Østersøen og Kattegat.

² DK-OSPAR består af aggregering af 4 strande fra Kattegat, Skagerrak og Nordsøen.

3.8 Sammensætning af syntetiske polymermaterialer blandt marint affald på referencestrande i Danmark

Sammensætningen af syntetisk polymermateriale er udregnet på baggrund af FT-IR-bestemmelser af polymermaterialer for ca. 1.300 repræsentative stykker marint affald fordelt inden for hver af materialekategorierne plastik og gummi, der er beskrevet i den danske tekniske anvisning til brug for den nationale

overvågning af marint affald på referencestrande (Strand m.fl. 2016). Sammensætningen af det marine affald er opdelt på følgende polymermaterialer: polyethylen (PE), polystyren (PS), polyethylen terephthalate (PET), polyamid (PA), akrylonitril-butadien-styren (ABS), cellulose acetat, silikone, polypropylen (PP), polyurethan (PU), polyvinyl chlorid (PVC), ethylen vinylacetat (EVA), polycarbonat (PC), gummi, silikone, nitrilgummi og andre polymerer.



Figur 9. Polymersammensætning af plastikaffald registreret ved overvågning af marint affald på danske referencestrande ved Kattegat, Nordsøen/Skagerrak og Østersøen i perioden 2015-2019.

PP og PE-materialer er de dominerende polymergrupper for marint affald, der findes på danske strande i alle tre farvandsområder (tabel 5). De område-mæssige forskelle består især i forekomsten af affaldsstykker bestående af andre typer af polymermaterialer fx PS, PU, PET, PA og PVC, da de har en forholdsvis hyppigere forekomst på strandene i Østersøen, efterfulgt af Kattegat, mens de udgør de mindste andele i Nordsøen/Skagerrak, men modsvares af en øget andel af PE- og PP-materialer (figur 9 og appendiks 6). Dette hænger til dels sammen med den forholdsvis hyppigere forekomst i Nordsøen/Skagerrak af snor og net, som hovedsageligt er lavet af PE eller PP.

4 Konklusioner

Opgørelserne for mængder og sammensætning af marint affald på de seks referencestrande, der indgår i det nationale overvågningsprogram for marint affald i perioden 2015-2019, viser følgende:

- Der er store variationer i affaldsmængderne og sammensætningen af det marine affald mellem strandene i de forskellige geografiske områder, men der ses også en betydelig variation mellem surveys foretaget på forskellige tidspunkter ved den samme strand.
- Affald bestående af syntetiske polymerer/plastik udgør hovedparten (85,4 %) af alt det marine affald registreret i Danmark med en andel på mellem 56 % og 94 % af det totale antal stykker af marint affald.
- På top 15-listen er plastikstykker, heriblandt skumplast af polystyren (EPS/XPS) af uidentificerbar oprindelse (primært fragmenter) i størrelsesintervallet 2,5-50 cm langt den hyppigste affaldstype ved alle de danske referencestrande. Dernæst er snor (< 1 cm diameter), andre typer af skumplast/svampe, forarbejdede stykker af træ (< 50 cm), slikpapir/chipsposer og kapsler og låg nogle af de generelt hyppigst forekommende affaldstyper.
- Vatpinde, bestik/tallerkner/sugerør, strapbånd og strips fra pakkemateriale og større tov samt sammenfiltret net/snor fra maritime aktiviteter udgør især en forholdsvis større andel af det marine affald på strandene ved Nordsøen/Skagerrak, mens fx hylstre og haglskåle fra jagtpatroner især udgør større mængder af affaldet på strandene i de indre fjorde ved Kattegat.
- Forskellige typer af produkter, som kan kategoriseres som engangsplastik og er omfattet af forbud gennem det nye EU-direktiv om reduktion af visse plasttypers spredning til miljøet, udgør mellem 2 % og 12 % af de samlede affaldsmængder registreret på strandene.
- Marint affald bestående af engangsplastik, som i EU-direktivet er omfattet af anden regulering end forbud, udgør mellem 7 % og 13 % af affaldet på de danske referencestrande.
- Affaldstyper, som er vurderet at have en højere risiko for skadelige effekter på marine organismer, udgør i alt 18 % af det totale marine affald, og særligt på strandene ved Nordsøen/Skagerrak.
- Der er for fem ud af seks af de danske referencestrande en nedadgående tendens i den tidslige udvikling for 2015-2019 af såvel de totale mængder af marint affald og i mængderne af plastikaffald. Denne tendens er imidlertid ikke signifikant for hele perioden, så en egentlig reduktion i det marine affald kan ikke påvises for perioden.
- Polyethylen (PE) og polypropylen (PP) er de dominerende polymergrupper i marint affald, og disse syntetiske polymaterialer forekommer på alle de danske referencestrande. De områdemæssige forskelle består især

i forekomsten af affaldsstykker bestående af andre typer af polymermaterialer, fx PS, PU, PET, PA og PVC.

Denne analyse af de danske overvågningsdata viser også, at det kan være vanskeligt at opgøre affaldet til specifikke kilder (på nær lige for sanitært affald og fiskeriredskaber), og at det i højere grad giver mening at opgøre affaldet i henhold til anvendelsesområder, som også er foreslået i den seneste "Joint list of marine litter categories" udarbejdet af EU TG-ML. Derved kan data også bedre relateres til forskellige indsatsplaner, som fx EU-direktivet om single-use plastic (SUP-direktivet).

5 Referencer

Butterworth, A., Clegg, I. & Bass, C. (2012) Untangled - Marine debris: a global picture of the impact on animal welfare and of animal-focused solutions. World Society for the Protection of Animals.

EU (2013) Guidance on monitoring of marine litter in European seas. A guidance document within the common implementation strategy for the Marine Strategy Framework Directive. JRC Scientific and Policy Report, 128 pp. doi:10.2788/99475.

EU (2019) Europa-Parlamentets og Rådets Direktiv (EU) 2019/904 af 5. juni 2019 om reduktion af visse plastprodukters miljøpåvirkning. Den Europæiske Unions Tidende, 12.6.2019.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0904&from=DA>

EU TG-ML (2019) Joint Litter Category List. Udarbejdet version den 25. oktober 2019, fremlagt ved 25th meeting of the Marine Strategy Coordination Group (MSCG), Bruxelles den 5.-6. november 2019.

Feld, L., Metcalfe, R. & Strand, J. (2018) National monitoring of beach litter in Denmark 2018 – Amounts and composition of marine litter on reference beaches. Research note from DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 11 s.
http://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2018/Beach_litter_at_Danish_reference_beaches_2018.pdf

Hanke, G., Walwoort, D., Van Loon, W., Addamo, A.M., Brosich, A., Montero, M.dM.C., Eugenia, M., Jack, M., Vinci, M., Giorgetti, A. (2019) EU Marine Beach Litter Baselines. Analysis of a pan-European 2012-2016 beach litter dataset. JRC Technical Reports, rapportudkast udarbejdet version den 22. oktober 2019, fremlagt ved 25th meeting of the Marine Strategy Coordination Group (MSCG), Bruxelles den 5.-6. november 2019.

Lassen, C., Warming, M., Kjølholt, J. & Jakobsen, L.G., Vrubliauskiene, N., Novichkov, B., Strand, J., Feld, L. & Bach, L. (2019) Survey of polystyrene foam (EPS and XPS) in the Baltic Sea. COWI A/S, 166 s.

Miljø- og Fødevareministeriet (2019) Danmarks Havstrategi II, Første del – God miljøtilstand, basisanalyse, miljømål. ISBN: 978-87-93593-73-2.

OSPAR (2007) OSPAR Pilot Project on Monitoring Marine Beach Litter. Monitoring of marine litter in the OSPAR region. OSPAR Commission, 75 pp.

OSPAR (2010) Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. Edition 1.0. OSPAR Commission, 2010, Agreement number 2010-02, 83 pp.
http://www.ospar.org/ospar-data/10-02e_beachlitter%20guideline_english%20only.pdf

OSPAR (2017) Beach Litter - Abundance, Composition and Trends. D10 - Marine Litter. OSPAR intermediate assessment 2017, <https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/pressures-human-activities/marine-litter/beach-litter/>

Strand, J., Tairova, Z., Magnusson, K., Danielsen, J., Naustvol, L.J., Sørensen, T.K. & Hansen, J.W. (2015) Marine litter in Nordic waters. - TemaNord report 2015:521 from Nordic Council of Ministers, 76 pp.

Strand, J. & Metcalfe, R. (2016) Marint affald. Teknisk anvisning nr. M29, 30 s. DCE - Nationalt Centre for Miljø og Energi.

Strand, J., Tairova, Z. & Metcalfe, R. d'A. 2016. Status on beach litter monitoring in Denmark 2015. Amounts and composition of marine litter on Danish reference beaches. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 42 pp. Scientific Report from DCE No. 177 <http://dce2.au.dk/pub/SR177.pdf>

Strand, J. (2017) Some considerations related to data treatment for HELCOM (sub)regional assessments of beach litter monitoring data, 2 pp. Mødedokument til HELCOM ekspertgruppe EN-LITTER, dato: 30. juni 2017, udarbejdet af Danmark.

Van Loon, W., Hanke, G., Fleet, D., Werner, S., Barry, J., Strand, J., Eriksson, J., Gräwe, D., Schulz, M., Vlachogianni, T., Press, M., Blidberg, E. & Walvoort, D. (2019) A European Beach Litter Threshold Value and Assessment Method. Proposal within the implementation Strategy for the Marine Strategy Framework Directive. JRC Technical Reports, rapportudkast udarbejdet version den 22. oktober 2019, fremlagt ved 25th meeting of the Marine Strategy Coordination Group (MSCG), Bruxelles den 5.-6. november 2019.

Werner, S., Budziak, A., van Franeker, J., Galgani, F., Hanke, G., Maes, T., Mattiddi, M., Nilsson, P., Oosterbaan, L., Priestland, E., Thompson, R., Veiga, J. & Vlachogianni, T. (2016) Harm caused by Marine Litter. MSFD GES TG Marine Litter - Thematic Report; JRC Technical report; EUR 28317 EN; doi:10.2788/690366.

Appendiks 1 - Sammensætning og mængder af materialetyper for marint affald på danske referencestrande i perioden 2015-2019

Mængder af marint affald for danske referencestrande for perioden 2015-2019. Tabellen angiver medianværdier og % relativ fordeling (min.-maks. værdier) for antal affaldsstykker pr. 100 m for hver af de forskellige materialekategorier samt for det totale antal (TA) affaldsstykker ekskl. paraffin. n = antal surveys pr. strand og N = total antal affaldsstykker ekskl. paraffin for alle surveys.

	Pomlenakke	Kofoeds Enge	Roskilde Bredning	Langerak	Skagen	Nymindegab
Syntetiske polymer/ plast	41 (56 %) (7-124)	59 (79 %) (20-183)	31 (80 %) (16-152)	411 (94 %) (154-535)	483 (85 %) (190-8252)	164 (93 %) (30-461)
Gummi	1 (1,4 %) (0-9)	2 (2,7 %) (0-7)	1 (2,6 %) (0-3)	3,5 (0,8 %) (0-5)	22 (3,9 %) (6-251)	5 (2,8 %) (1-35)
Tøj/tekstiler	0 (0,0 %) (0-5)	1 (1,3 %) (0-5)	0 (0,0 %) (0-4)	2 (0,5 %) (0-5)	2 (0,4 %) (0-31)	1 (0,6 %) (0-9)
Papir og pap	1 (1,4%) (0-4)	2 (2,7 %) (0-8)	1 (2,6 %) (0-7)	1 (0,2 %) (1-3)	0 (0,0 %) (0-5)	1 (0,6 %) (0-8)
Forarbejdet træ	2 (2,7 %) (0-21)	7 (9,3 %) (1-20)	4 (10,3 %) (0-16)	6 (1,4 %) (2-33)	16 (2,8 %) (3-102)	3 (1,7 %) (0-20)
Metal	2 (2,7 %) (0-6)	2 (2,7 %) (0-12)	1 (2,6 %) (0-12)	4 (0,9 %) (2-7)	2 (0,4 %) (0-45)	1 (0,6 %) (0-8)
Glas/keramik	26 (35,6 %) (3-115)	2 (2,7 %) (0-4)	1 (2,6 %) (0-3)	12 (2,6 %) (4-110)	42 (7,4 %) (2-81)	2 (1,1 %) (0-6)
Paraffin	1 (0-9000)	0 (0-53)	0 (0-0)	0 (0-0)	15 (0-842)	14 (0-1337)
TA (ekskl. paraffin)	77 (12-9134)	79 (22-268)	39 (23-192)	498 (196-563)	536 (217-8778)	191 (36-1574)
Surveys (n)	15	15	19	6	15	15
Stykker (N) ekskl. paraffin	1422	1395	1142	2535	22778	3390

Appendiks 2 – Top 15-liste over hyppigste affaldstyper for strande i hele DK og for danske strande i OSPAR-området samt i HELCOM-området

Danmark top 15						
Top nr.	Materiale	OSPAR kode	Affaldstype	Total antal genstande	Antal genstande pr. 100 m	Udpeget som skadelig
1	Plastik	46	Plast/EPS-stykker 2,5-50 cm	9042	106	
2	Plastik	32	Snor (< 1 cm diameter)	5105	60	x
3	Plastik	15	Kapsler og låg	3547	42	x
4	Plastik	19	Slikpapir/chipsposer	1058	12	
5	Plastik	45	Skumplast/svampe	1401	16	
6	Forarbejdet træ	74	Træstykker < 50 cm	531	6	
7	Plastik	3	Små poser, fx fryseposer	316	4	x
8	Plastik	48	Andet plast/polystyren	289	3	
9	Plastik	43	Hylstre fra jagtpatroner	1024	12	
10	Plastik	40	Indpakningsplast/film	344	4	
11	Plastik	6	Emballage til fødevarer	469	6	
12	Plastik	21	Drikkebægre og låg	159	2	x
13	Plastik	4	Plastflasker til drikkevarer	204	2	
14	Plastik	2	Store poser, fx bæreposer	121	1	x
15	Gummi	49	Balloner, inkl. -snor og -pinde	679	8	
17	Plastik	31	Tov (> 1 cm diameter)	429	5	x
19	Plastik	39	Strapbånd og strips	211	2	x
24	Glas/keramik	93	Andre glasgenstande	298	4	x
26	Plastik	20	Legetøj	281	3	x
28	Glas/keramik	91	Flasker (glas)	109	1	x

OSPAR top15

Top nr.	Materiale	OSPAR kode	Affaldstype	Total antal genstande	Antal genstande pr. 100 m	Udpeget som skadelig
1	Plastik	46	Plast/EPS-stykker 2,5-50 cm	8372	152	
2	Plastik	15	Kapsler og låg	3438	63	x
3	Plastik	19	Slikpapir/chipsposer	953	17	
4	Plastik	32	Snor (< 1 cm diameter)	4951	90	x
5	Plastik	45	Skumplast/svampe	1226	22	
6	Forarbejdet træ	74	Træstykker < 50 cm	392	7	
7	Plastik	3	Små poser, fx fryseposer	264	5	x
8	Plastik	43	Hylstre fra jagtpatroner	967	18	
9	Plastik	48	Andet plast/polystyren	196	4	
10	Plastik	40	Indpakningsplast/film	316	6	
11	Plastik	4	Plastflasker til drikkevarer	178	3	
12	Plastik	39	Strapbånd og strips	197	4	x
13	Plastik	2	Store poser, fx bæreposer	102	2	x
14	Plastik	22	Engangsbestik, tallerkner, sugerør	429	8	
15	Plastik	6	Emballage til fødevarer	419	8	
16	Plastik	21	Drikkebægre og låg	123	2	x
17	Plastik	31	Tov (> 1 cm diameter)	413	8	x
25	Glas/keramik	91	Flasker (glas)	98	2	x
27	Glas/keramik	93	Andre glasgenstande	249	5	x
28	Plastik	20	Legetøj	269	5	x

HELCOM top15

Top nr.	Materiale	OSPAR kode	Affaldstype	Total antal genstande	Antal genstande pr. 100 m	Udpeget som skadelig
1	Plastik	46	Plast/EPS-stykker 2,5-50 cm	1991	36	
2	Plastik	45	Skumplast/svampe	676	12	
3	Plastik	19	Slikpapir/chipsposer	334	6	
4	Forarbejdet træ	74	Træstykker < 50 cm	250	5	
5	Plastik	15	Kapsler og låg	213	4	x
6	Plastik	32	Snor (< 1 cm diameter)	222	4	x
7	Plastik	48	Andet plast/polystyren	212	4	
8	Plastik	3	Små poser, fx fryseposer	154	3	x
9	Plastik	43	Hylstre fra jagtpatroner	340	6	
10	Metal	78	Øl- og sodavandsdåser	80	1	
11	Plastik	21	Drikkebægre og låg	79	1	x
12	Forarbejdet træ	75	Træstykker > 50 cm	73	1	
13	Plastik	40	Indpakningsplast/film	96	2	
14	Glas/keramik	94	Byggematerialer, mursten etc.	592	1	
15	Plastik	6	Emballage til fødevarer	70	1	
16	Plastik	2	Store poser, fx bæreposer	63	1	x
21	Plastik	31	Tov (> 1 cm diameter)	26	0,5	x
23	Glas/keramik	91	Flasker (glas)	49	1	x
24	Plastik	39	Strapbånd og strips	34	1	x
27	Plastik	20	Legetøj	31	1	x
32	Plastik	37	Bøjer og flåd	27	0,5	x

Appendiks 3 - Mængder af engangsplastik omfattet af det nye EU-direktiv

Andelen (%) af marint affald, som udgøres af fiskeriredskaber eller engangsplastik (SUP), som vurderes omfattet af forbud eller anden regulering gennem EU-direktivet for reduktion af visse plastprodukters miljøpåvirkning (EU 2019). Andelen (%) af de tre affaldstyper er opgjort som medianværdier beregnet ud fra den procentvise fordeling for alle enkelte surveys i perioden 2015-2019 fra hver af de seks danske strande. Afvigelserne indikerer MAD (median absolute deviation, beregnet i Excel) på median-værdierne).

Strand	SUP omfattet af forbud	SUP omfattet af regulering	Totalt affald
Pomlenakke	3 (2)	5 (3)	77 (55)
Kofoeds Enge	5 (3)	11 (8)	79 (42)
Roskilde Bredning	2 (2)	7 (5)	39 (34)
Langerak	9 (3)	42 (20)	498 (141)
Skagen	73 (200)	36 (173)	536 (1545)
Nymindegab	12 (16)	14 (13)	191 (118)

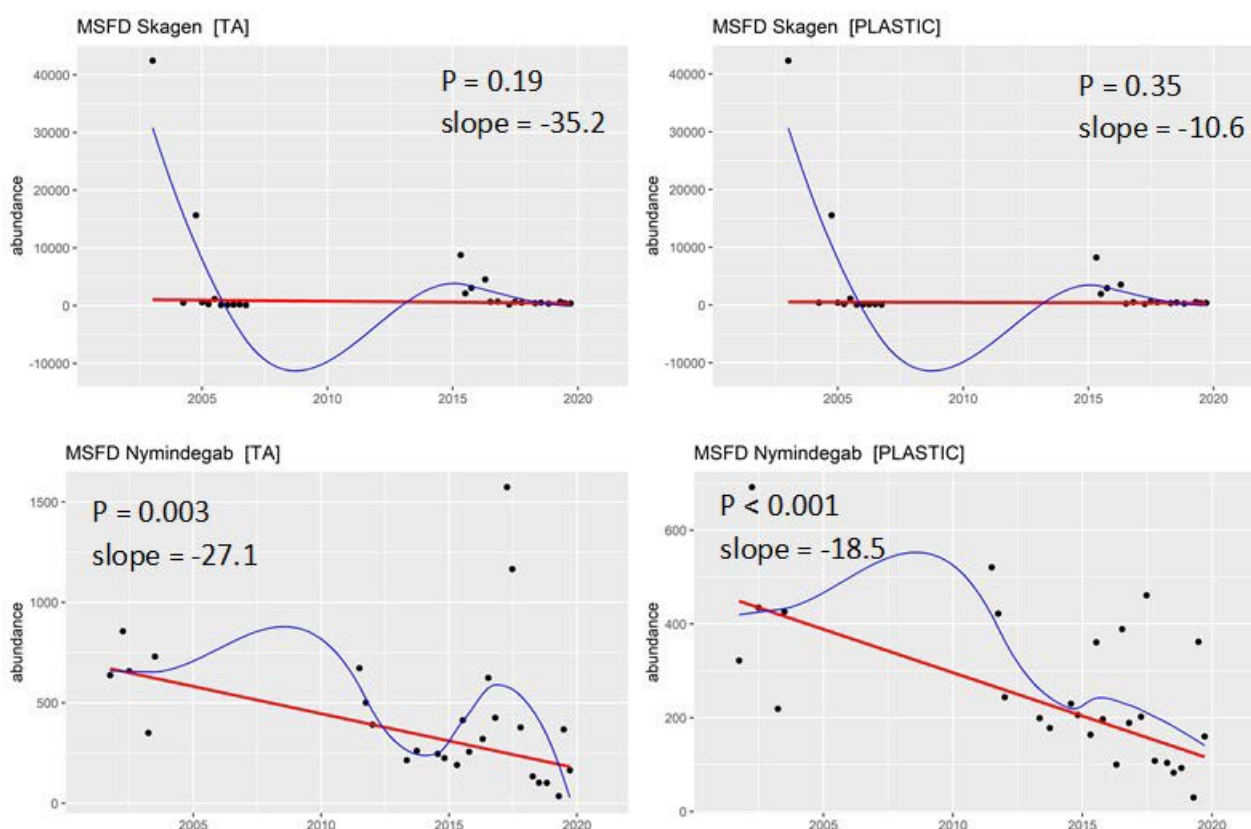
Appendiks 4 - Fordeling af totalt marint affald på anvendelsesområder

Tabellen angiver fordelingen (%) af det totale marine affald fra danske referencestrande pr. strand opgjort efter anvendelsesområder, som er defineret i EU TG-ML's "Joint list"-kategorier for "use" (EU TG-ML 2019). Tabellen viser andelen af affaldsstykker tilhørende de forskellige kilder, opgjort som den relative fordeling mellem medianværdierne af antal affaldsstykker pr. anvendelseskategori pr. 100 m strand.

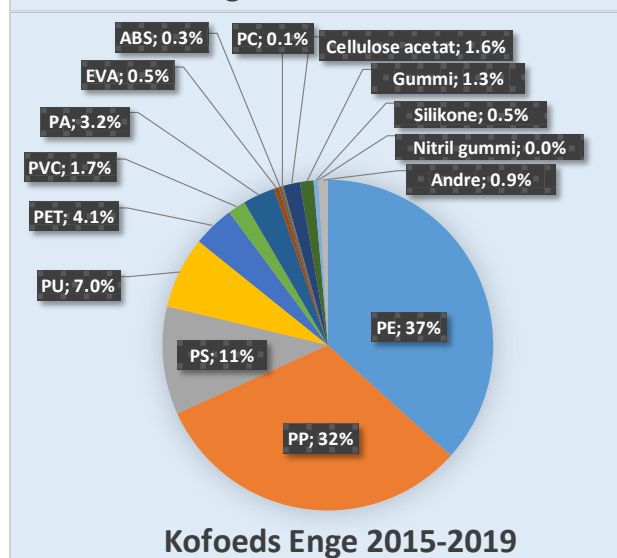
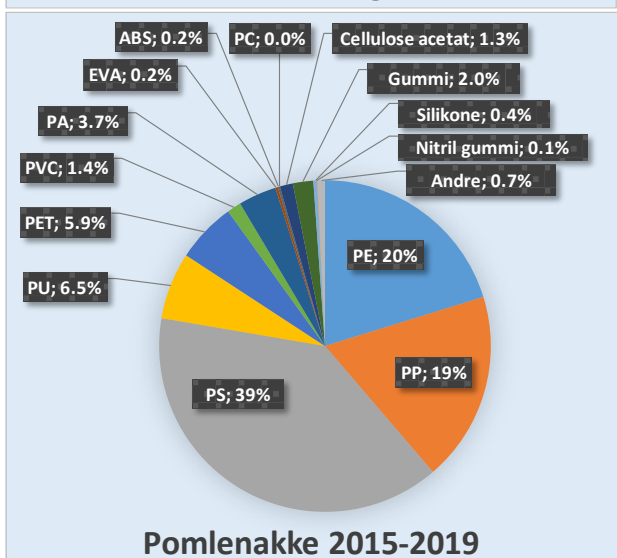
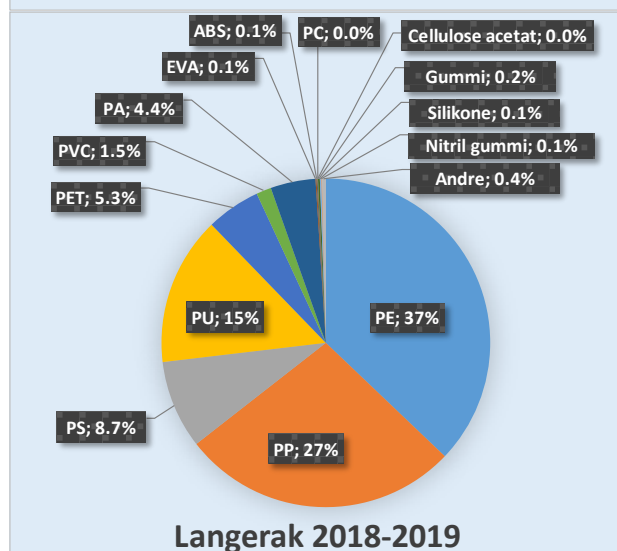
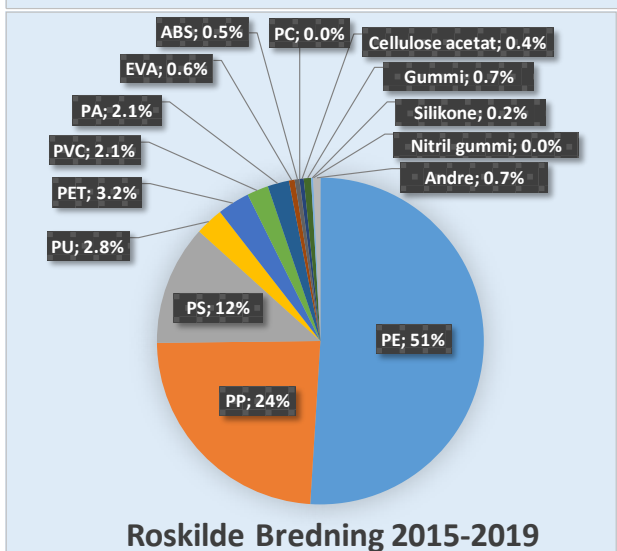
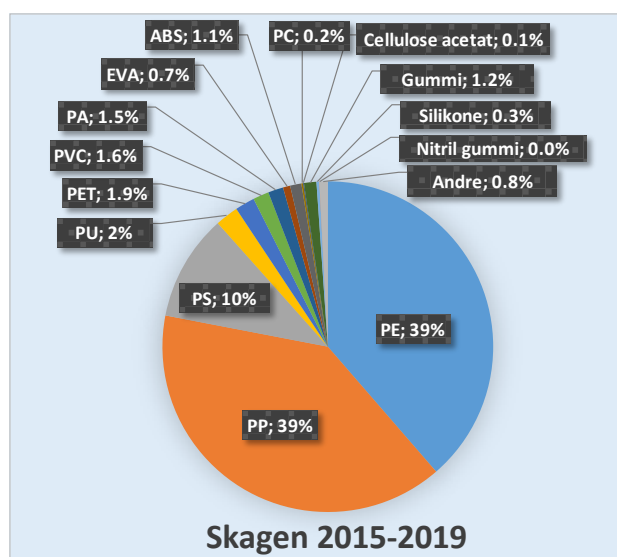
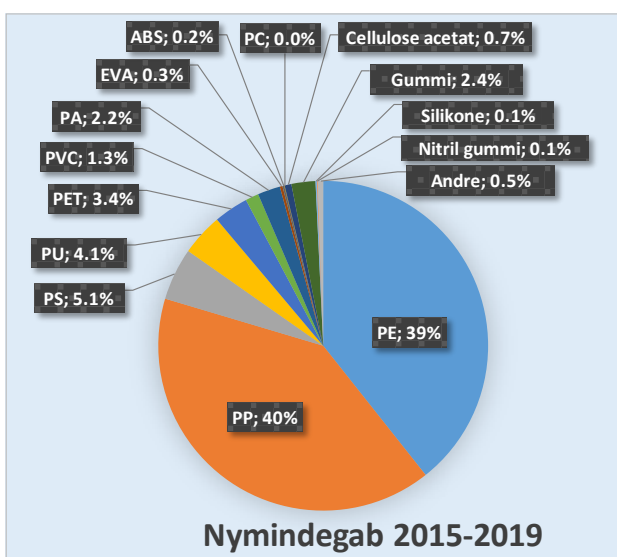
Anvendelsesområde	Pomlenakke	Kofoeds Enge	Roskilde Bredning	Langerak	Skagen	Nymindégab
Indpakningsmateriale	14,9	21,1	21,6	20,9	15,8	19,1
Fiskeri	1,1	1,1	2,0	0,0	5,5	3,4
Byggeri	27,6	0,0	0,0	0,7	3,4	0,0
Jagt	0,0	2,1	17,6	1,2	0,7	0,6
Personlig pleje	1,1	3,2	3,9	0,4	6,5	2,8
Rygning	1,1	1,1	0,0	0,0	0,5	0,6
Turisme	5,7	13,7	9,8	2,2	5,9	6,7
Service til mad	1,1	4,2	3,9	1,7	1,7	1,7
Tøj	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,6
Medicinalvarer	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Akvakultur	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Industri	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brugsting	1,1	2,1	0,0	1,1	1,3	1,7
Køretøjer	0,0	1,1	0,0	0,9	0,5	0,6
Udefineret	46,0	49,5	41,2	70,5	57,7	62,4

Appendiks 5 - Trends i udviklingen af plastikaffald og totalt marint affald for Skagen (2003-2019) og Nymindegab (2001-2019)

Trends i udviklingen af mængden af totalt affald (TA) og plastikaffald opgjort i antal affaldsstykker (abundance) på Skagen (2003-2019) og Nymindegab (2001-2019). Graferne viser udviklingen på hver af de to strande med angivelse af observationer (cirkler) for hvert survey samt Theil-Sen trend (rød linje, slope angiver hældning og P-værdi statistisk signifikans), og loess-smoother trend (blå linje beregnet for > 18 observationer). Data er analyseret vha. Litter software.



Appendiks 6 - Polymersammensætning af marint affald på danske referencestrande



[Tom side]

MÆNGDER, SAMMENSÆTNING OG TRENDS I UDVIKLINGEN AF MARINT AFFALD PÅ DANSKE REFERENCESTRANDE

Denne opgørelse for mængder og sammensætning af marint affald på referencestrande i Danmark viser, at forskellige typer af plastikaffald er den væsentligste bidragsyder til affald, der skyller ind på de danske kyster. Der er forskellige land- og havbaserede kilder til affaldet, bl.a. turisme/rekreative aktiviteter og fiskerirelateret affald.