

Marint affald på kysterne i Roskilde Fjord

Forekomsten af plastik og andet affald er blevet systematisk registreret på en række kyststrækninger i Roskilde Fjord i perioden 2016-2018. Blandt plastaffaldet dominerer engangsplastik som emballage til mad og drikkevarer, poser, personlige hygiejneprodukter og haglpatronhylstre, men også reb/snor fra fiskeri og både samt biomedier fra renseanlæg skal fremhæves.

JAKOB STRAND, LOUISE FELD,
CLAUDIA SICK, THOMAS BUDDE
CHRISTENSEN & KRISTIAN SYBERG

Introduktion

Forekomst og miljøpåvirkninger af plastik i havmiljøet har fået stor bevågenhed de seneste år både på global skala (fx UNEP, G7 og G20), på EU-niveau (f.eks. i direktiver for den europæiske havstrategi og cirkulær økonomi), regionalt (f.eks. havkonventionerne OSPAR og HELCOM), nationalt (f.eks. den danske plasthandlingsplan) og lokalt (f.eks. kommuner og borgergrupper). De fleste undersøgelser har hidtil haft størst fokus på forekomsten af plastik i de mere åbne farvandsområder og oceaner, hvor langtransport af plastaffald kan ske over store afstande, og det kan være svært at lave en egentlig kildeopsporing. Undersøgelser i kystnære områder er ofte tættere på kilden, og kan derfor være mere velegnede til at etablere kobling mellem plastforurening og kilder. Undersøgelserne i Roskilde fjord har taget udgangspunkt i at vurdere betydningen af lokale danske kilder på mængden og sammensætning af affald, der forekommer i fjordmiljøet. Roskilde fjord er i denne henseende et godt modelområde, da der kun sker en mindre vandudveksling med Isefjord og Kattegat. Disse undersøgelser er udført som en del af VELUX-projektet Plastfrit Hav.

Metode

Indsamling og registrering af affald er foreta-



Figur 1. Kort over den sydlige del af Roskilde Fjord med markering af lokaliteter hvor fra strandaffald er indsamlet i perioden 2016-2018.

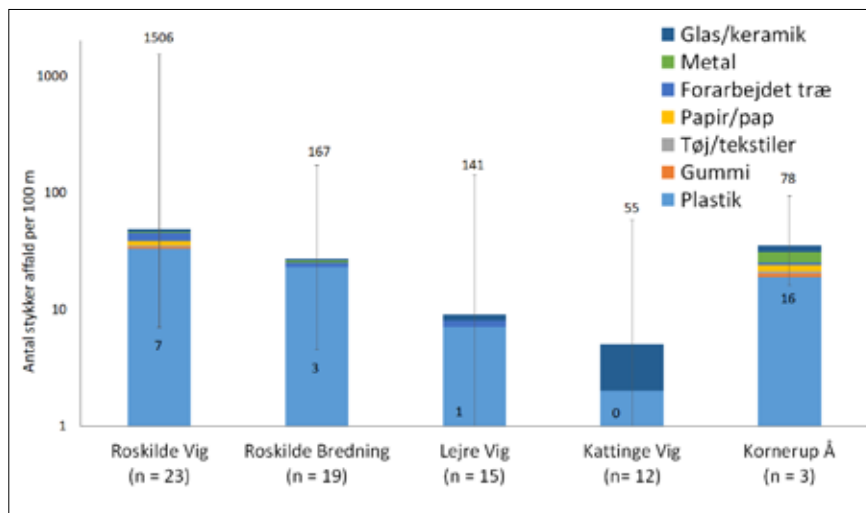
get på 13 udvalgte strandstrækninger á 100 m længde fordelt på forskellige delområder af den sydlige Roskilde Fjord, se fig. 1. Disse strækninger blev valgt ud fra det kriterie, at der dagligt kun kommer få eller ingen besøgende. Derfor antages det indsamlede strandaffald primært at være skyllet op fra vandet, og derved afspejle de affaldstyper der tilføres og forekommer i fjordmiljøet. Indsamlingerne på de 13 strandstrækninger blev foretaget i perioden 2016-2018, hvor 8 strækninger blev undersøgt én gang årligt, mens en udvidet sæsonbetinget undersøgelse med 3 indsamlinger per år blev foretaget for fem af strækningerne.

Registreringen af affald er udført i henhold til den nationale tekniske anvisning til undersøgelser af marint affald på referencekyster /1/. Denne protokol tager udgangspunkt i OSPARs guideline, som er modificeret ved at bruge en udvidet kodeliste fra EU /2/. Affaldet opdeles på i alt 163 forskellige typer af affald bestående af 8 materialekategorier hhv. plastik/syntetiske polymerer (90), gummi (10), papir/pap (10), tøj/tekstiler (9), metal (21), forarbejdet træ (11), glas/keramik (10) og andet (3). Opgørelserne baseres på det stykvisse antal af såkaldt "makroaffald", dvs. affaldsstykker >2,5 cm (og ikke som vægt). Registreringerne er foretaget af hhv. Aarhus Universitet og Roskilde Universitet (RUC), bl.a. i samarbejde med Plastic Change, borgergrupper i Roskilde, studerende på RUC og Roskilde Gymnasium (med elevgruppen Marin med Amtet). Alle data er indrapporteret til EEAs database Marine Litter Watch.

Resultater og diskussion

Plastik og andet affald skyller op på strandene i større eller mindre grad i de forskellige delområder af Roskilde Fjord. Fra de 13 undersøgte strande, blev der i perioden 2016-18 i alt foretaget 72 indsamlinger, svarende til 7,2 km kyststrækning. Der blev i alt registreret 8529 stykker affald med en samlet vægt på 522 kg, hvoraf plastikaffald udgjorde 9 %, mens forholdsmæssigt tungere affaldstyper som forarbejdet træ og glas/keramik/mursten/beton samlet udgjorde hhv. 71 % og 14 %, vægtmæssigt. Opgjort per antal, udgør plastik dog en langt større og dominerende andel af affaldsmængden, svarende til 78 % af alle indsamlede affaldsgenstande (Figur 2).

De største affaldsmængder blev fundet i Roskilde Vig efterfulgt af Roskilde Bredning og ved Kattinge Å, mens mindst affald blev registreret i Kattinge Vig og Lejre Vig. Der er således en tendens til at der ophobes mere affald på de østvendte kyster i Roskilde Fjord i områderne ved Roskilde Vig og Roskilde



Figur 2. Det stykvisse antal af marint affald opgjort på de overordnede materialekategorier registreret på udvalgte kyststrækninger á 100 m i forskellige delområder af den sydlige del af Roskilde Fjord. Søjlerne repræsenterer median-værdi, og fejllinjerne viser min- og max-værdier for det samlede antal affaldsstykker registreret per indsamling (bemærk logaritmisk skala). n angiver antallet af indsamlinger foretaget per delområde.

Bredning. Dette skyldes sandsynligvis at vestenvind typisk er dominerende under tilstande ved forhøjet vandstand i fjorden, hvorved affaldet lige som andet naturligt opskyl får mulighed for at afleje sig mere permanent på stranden. Strandene i den sydøstlige del af fjorden har desuden også en højere frekvens af brugere, men da strandstrækningerne i denne undersøgelse primært er udvalgt ud fra et kriterie om få besøgende, forventes det registrerede affald kun i ringe grad at være affald direkte henkastet på stedet.

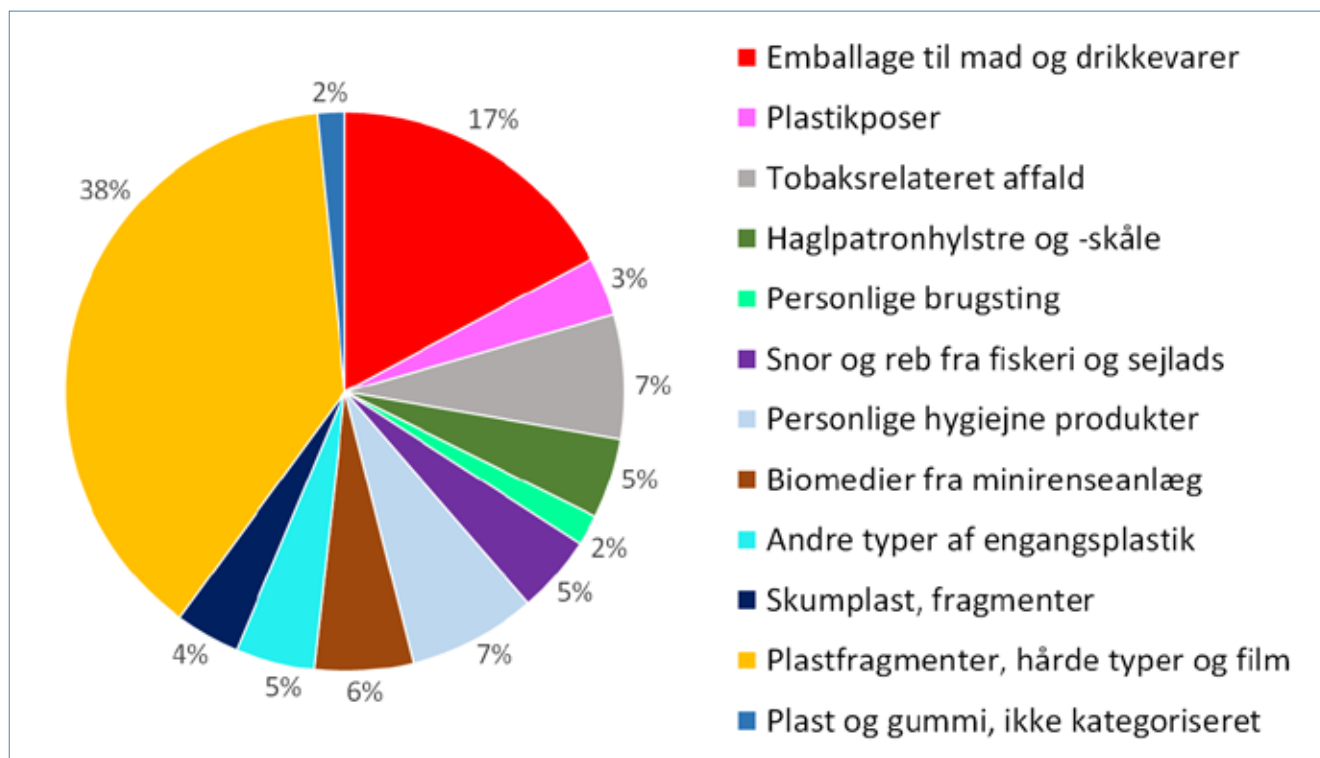
Når man kigger på Top 10 listen over hyppigst forekommende specifikke typer af plastikaffald, så ser man plastikstykker (2,5-50 cm) med uidentificerbar oprindelse som den suveræne topscorer med 2596 registrerede stykker, svarende til 30% af alt indsamlet affald. Derudover kan også nævnes slikpapir, biomedier fra rensningsanlæg, haglpatronhylstre og haglskåle, stumper af snor og sejl garn samt hygiejnebind, som nogle af de mest alminde-

lige typer af affald omkring Roskilde Fjord (Tabel 1).

Affaldet i den sydlige del af Roskilde Fjord kan hovedsageligt stamme fra rekreative ophold eller andre aktiviteter ved kysterne eller på fjorden, transporteret fra oplandet med vind eller via afstrømning af ferskvand eller spildevand. Gennem identifikation af de registrerede affaldsgenstande er det tydeligt, at der er en bred diversitet af kilder, som bidrager til affaldsmængderne (Figur 3). Emballage til mad og drikkevarer, herunder krus, slikpapir og plastiklåg (17%), personlige hygiejneprodukter hovedsageligt bestående af vatpinde og hygiejnebind/indlæg fra spildevand (7%), og plastikposer (3%) udgør nogle af de væsentligste fraktioner af plastikaffaldet, og indikerer dermed at anvendelsen af engangsplastik omkring fjorden eller i oplandet er en belastningsfaktor. Tilstedeværelsen af personlige brugsting, f.eks. kuglepenne og kamme (7%) samt skodder og plastikemballage fra tobak-

Tabel 1. Top 10 for hyppigst forekommende specifikke typer af plastikaffald indsamlet i perioden 2016-2018 ved 13 strande i den sydlige del af Roskilde Fjord.

Top 10	Affaldstype	Primær kilde
1	Plaststykker 2,5-50 cm (uidentificeret) (n=2596)	ikke identificeret
2	Slikpapir (n=639)	emballage fra fødevarer
3	Biomedier fra minirenses anlæg (n=387)	spildevand
4	Haglpatronhylstre og haglskåle (n=315)	jagt
5	Snor (diameter < 1 cm) (n=250)	sejls og fiskeri
6	Hygiejnebind/trusseindlæg (n=248)	sanitært affald
7	Tobaksemballage af plast (n=247)	rygning
8	Plastlåg fra flasker til drikkevarer (n=223)	emballage fra drikkevarer
9	Vatpinde (n=207)	sanitært affald
10	Cigaretskod og filtre (n=207)	rygning



Figur 3. Kilde-relateret fordeling af plastikaffald indsamlet ved 13 strande i den sydlige del af Roskilde Fjord.

srygning (7%) formodes primært at være relateret til rekreative ophold, hvor genstandene enten uforsætligt er gået tabt, eller bevidst er efterladt. Af andre specifikke kilder kan desuden nævnes hagpatronhylstre fra jagt (5%) samt reb og snor, der primært antages at stamme fra sejlads og fritidsfiskeri. Foruden de genkendelige genstande, er der imidlertid også en stor affaldsandel, der forekommer som diverse nedbrudte fragmenter, der ikke kan identificeres eller benyttes til kildeopsporing.

Undersøgelserne af strandaffald fra Roskilde Fjord viser en relativt typisk forekomst og sammensætning af affaldstyper sammenlignet med de nationale undersøgelser af strandaffald på danske referencestrande ^{3/}. Ligesom referencestrandene udviser særlige geografiske karakteristika, f.eks. ved en større andel af affald fra maritime aktiviteter ved Nordsøen/Skagerrak ift. Kattegat/Østersøen, så er der også specielle kendetegn ved affaldssammensætningen i Roskilde Fjord. Det er tydeligt at Roskilde fjord er mere præget af affald fra lokale urbane landbaserede kilder, inklusiv fra renseanlæg. Derudover ser vi også inden for Roskilde Fjord lokale forskelle.

Identifikation af kilder er et vigtigt element i undersøgelserne af strandaffald for at kunne iværksætte nye virksomme tiltag til at begrænse udledningen af langtidsnedbrydeligt plastikaffald til naturen. Roskilde Fjord er i forhold til mere åbne farvandsområder et forholdsvist lukket system, hvilket kan være en

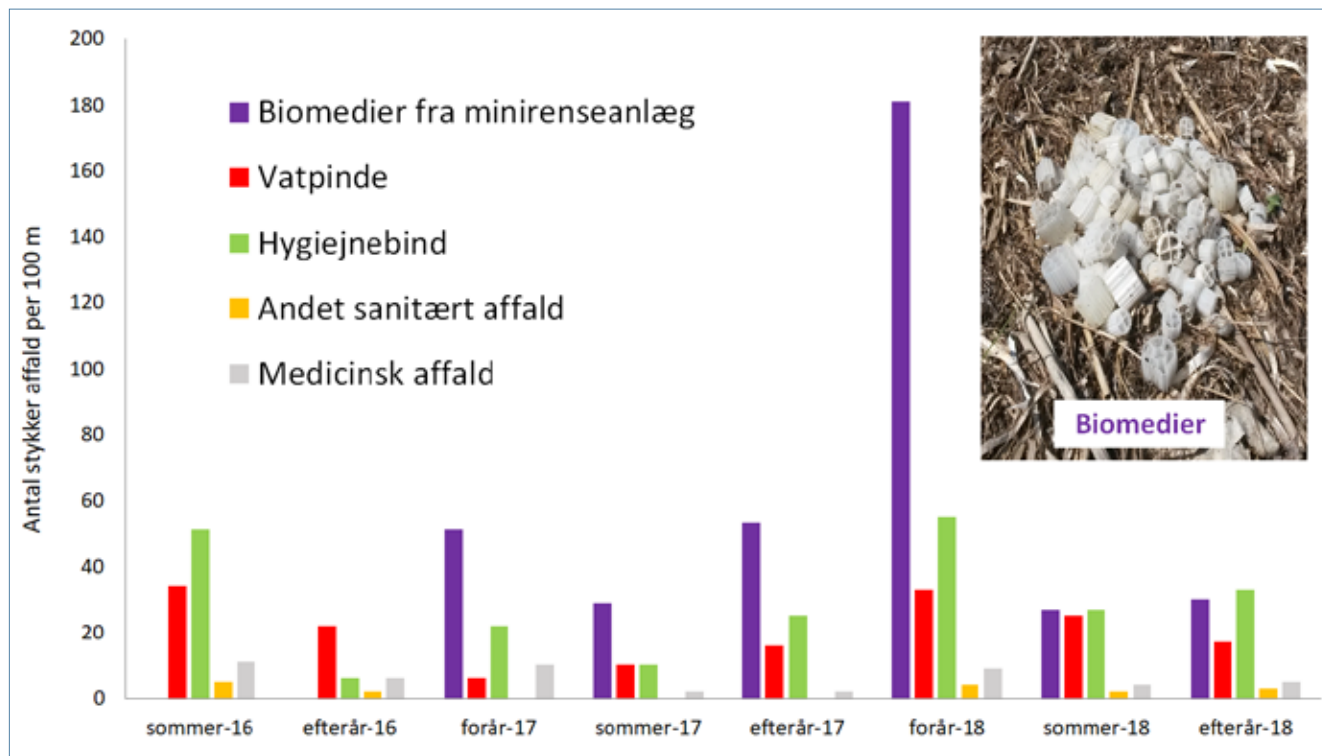
fordel ved kildeopsporing fordi affaldskilderne i højere grad er af lokal karakter. Disse systematiserede indsamlinger fra Roskilde Fjord har netop vist, hvordan registrering af strandaffald kunne lede til en succesfuld sporing af en særlig forekomst af specifikke plastik-biomedier til oprindelsesstedet, hvor udledningen derefter kunne stoppes. Da disse biomedier ikke var blevet registreret i løbet af det første indsamlingsår i 2016, var det overraskende at de i 2017 forekom i forholdsvist store antal og at tendensen var stigende. Det var indledningsvist nærliggende at søge kilden til disse biomedier blandt de renseanlæg, som udleder spildevand til Roskilde Fjord, men det viste sig at ingen af de nærliggende renseanlæg baserede deres rensning på denne teknik. Desuden viste en sammenligning af vores data mellem forekomsten af biomedier og andre typer af sanitært affald fra renseanlæg, at de udledte mængder ikke korrelerede, hvilket antydede en alternativ kilde (Figur 4). Gennem et opsøgende arbejde via FORS A/S renseanlægget Bjergmarken og Roskilde kommune kunne i hvert fald én vigtig kilde til de udledte biomedier dernæst spores til en ejendom med et privat minirensningsanlæg som var koblet til en havdam med fisk. Her var det tydeligt at udledningen skete via ejendommens afløb til en tilstødende grøftekant, som har udløb i fjorden. Efter kontakt i sommeren 2018, iværksatte de ansvarlige selv efterfølgende en simpel effektiv foranstaltning ved etablering af en netpose til opsamling på deres udløb.

Dette eksempel viser at lokale aktører kan drage nytte af viden fra disse opgørelser over mængder og sammensætning af affald på strande, så unødvendige udledninger og tab af plastikaffald til miljøet kan begrænses. Det kan dog ikke udelukkes at tilsvarende udledninger af biomedier også sker fra andre private minirensningsanlæg i Roskilde kommune, da biomedier forsat kan findes på kysterne i fjorden.

Konklusion

Plastikaffald udgør 78% af alle affaldsgenstande registreret gennem systematiske indsamlinger på strandene i Roskilde Fjord i perioden 2016-18. Identifikation af de indsamlede affaldsgenstande viser, at kilderne til dette affald er mangfoldige og kan tilskrives mange forskellige aktiviteter omkring fjorden. I særdeleshed kan nævnes emballage fra mad og drikkevarer, herunder slikpapir, som udgør en væsentlig del af plastikaffaldet, og som sandsynligvis er efterladenskaber fra rekreative ophold i nærheden af fjorden. Derudover er en vifte af andre affaldstyper normalt forekommende ved strandene, heriblandt hagpatronhylstre og haglskåle fra jagt, emballage og cigaretskodder fra rygning, reb og snor fra fiskeri/sejlads samt sanitært affald f.eks. hygiejnebind og vatpinde, der antages at stamme fra overløb fra renseanlæg.

Registrering af mængder og sammensætning af strandaffald kan bruges som et redskab til sporing af udledningskilderne. Gennem et bedre kendskab til affaldskilderne kan en mål-



Figur 4. Mængder af biomedier og af forskellige typer sanitært affald typisk fra renselæg, som er registreret ved indsamlinger af strandaffald i Roskilde Vig på den samme 100 m strækning foretaget gennem perioden 2016-2018. Det sanitære affald tilføres formentlig primært ifm. større nedbørshændelser, der medfører overløb fra kloaksystemerne til fjorden.

rettet forebyggende indsats iværksættes mod unødigt udledning af plastikaffald til miljøet. Undersøgelserne af strandaffald i Roskilde Fjord har konkret ført til etablering af en lavpraktisk foranstaltning til standsning af en lokal udledning af biomedier fra et privat minirensningsanlæg. Andre indsatsområder til forebyggelse kunne f.eks. være oplysningskampagner til jægere omkring opsamling af affald eller til private forbrugere om at undlade at smide sanitært affald i toiletet. På et overordnet plan findes også lovregulering som et værktøj til reduktion af affaldsudledningen, og her kan f.eks. nævnes EU's nye forbud mod engangsplastik, som bl.a. omfatter plastikkrus og -bestik og vatpinde i plast.

TAK

Tak til VELUX Fonden for finansiering af projektet Plastfrit Hav. Tak til alle de involverede i systematiserede indsamlinger samt registrering af strandaffald, Anna Marie Plejdrup og Peter Kofoed (laboranter på AU), Plastic Change, frivillige borgere i Roskilde, Marin med Amtet på Roskilde Gymnasium samt RUC projektgruppe i 2016.

Referencer

- 1/ Strand, J. & Metcalfe R. (2016). Marint affald. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Teknisk Anvisning nr. 29.
- 2/ JRC (2013). A guidance document within the common implementation strategy for the marine strategy framework directive MSFD technical subgroup on marine litter, JRC scientific and policy reports, Joint Research Centre (JRC) report EUR 26113 EN.

- 3/ Feld, L., Metcalfe, R., Strand, J. (2018). National monitoring of beach litter in Denmark 2018. DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. Notat, Dec. 2018, 11 sider.

JAKOB STRAND (jak@bios.au.dk) er seniorforsker, og LOUISE FELD (feld@bios.au.dk) er akademisk medarbejder, ph.d - begge ved Aarhus Universitet, DCE – Dansk Center for Miljø og Energi.

Biolog CLAUDIA SICK (cs@plasticchange.org) er projektleder ved Plastic Change.

KRISTIAN SYBERG (ksyberg@ruc.dk) er lektor ved Institut for Naturvidenskab og Miljø, og THOMAS BUDE CHRISTENSEN (tbc@ruc.dk) er lektor ved Institut for Mennesker og Teknologi - begge ved Roskilde Universitetscenter.