



MILJØ-  
DIREKTORATET

RAPPORT

M-265 | 2014

# Kunnskap om marin forsoepling i Norge 2014



# Kunnskap om marin forsøpling i Norge 2014

**Utgiver:**

Miljødirektoratet

**Utførende institusjon:**

Miljødirektoratet, marin seksjon og seksjon for avfall og grunnforurensning

**Oppdragstakers prosjektansvarlig:**

Erlend Standal

**Kontaktperson i Miljødirektoratet:**

Erlend Standal

**M-nummer:**

M-265 | 2014

**År:**

2014

**Sidetall:**

56

**Utgiver:**

Miljødirektoratet

**Prosjektet er finansiert av:**

Miljødirektoratet

**Forfatter(e):**

Erlend Standal (redaktør), Runar Mathisen, Hannah Hildonen og Maria Pettersvik Arvnes

**Tittel - norsk og engelsk:**

Kunnskap om marin forsøpling i Norge 2014

**4 emneord:**

Marin forsøpling, marint avfall, Norge, forurensning

**4 subject words:**

Marine litter, marine debris, Norway, pollution

**Forside:**

Plast møter natur

Foto: Erlend Standal

**Layout:**

Guri Jermstad AS

**Sammendrag:**

Marin forsøpling er en av de største miljøutfordringene vi har. Vi har nok kunnskap til å fastslå dette – selv om vi mangler eksakte tall for omfanget av og kildene til marin forsøpling i norske hav- og kystområder. Omfanget av problemet synes å være økende. Avfallet gjør stor skade på dyrelivet og medfører hvert år betydelige kostnader for samfunnet. Plast er et spesielt problematisk materiale, fordi det brytes svært sakte ned. Særlig har problematikken rundt mikroplastforurensning (plast under 5 mm) fått mye oppmerksomhet i senere år. Slike små biter av plast tas opp av plankton og andre arter lavt i næringskjeden.

Det overordnede målet med denne rapporten er å belyse marin forsøpling som miljøproblem. Videre legges det vekt på internasjonale prosesser, særlig pågående arbeid med implementering av OSPARs regionale handlingsplan mot marin forsøpling. Andre muligheter for videre oppfølging basert på dagens kunnskapsstatus er også skissert.

**Summary:**

Marine litter is one of our biggest environmental challenges. We have enough knowledge to determine this, even if we lack exact figures for the extent and sources of marine litter in Norwegian marine and coastal areas. The scope of the problem seems to be growing. The waste does great harm to wildlife and each year leads to substantial costs for society. Plastic is a particularly problematic material, because it breaks down very slowly. In particular, issues relating to micro-plastic pollution (plastic under 5 mm) have received much attention in recent years. Plankton and other species low in the food chain absorb these small pieces of plastic.

The overall aim of this report is to highlight marine litter as an environmental problem. Emphasis is also placed on international processes, in particular the ongoing work on implementing the OSPAR regional action plan for prevention and management of marine litter. Other possibilities for further action based on status of knowledge are also outlined.

# Innhold

Sammendrag og konklusjon .....	4
Executive Summary.....	5
1 Marin forsøpling.....	6
1.1 Plast i havet.....	7
1.2 Andre materialer som bidrar til marin forsøpling.....	9
2 Effekter av marin forsøpling.....	10
2.1 Påvirkning på dyreliv.....	10
2.2 Effekter av mikroplast i det marine miljø.....	12
2.3 Sosioøkonomiske effekter .....	16
3 Kilder, spredning og omfang av marint avfall .....	17
3.1 Kilder og transportveier .....	17
3.2 Avfall langs kysten (strandsøppel).....	18
3.3 Avfall i overflaten .....	24
3.4 Avfall i vannsøylen og på bunnen.....	27
3.5 Mengder av marint avfall i havet .....	35
4 Eksisterende regelverk, overvåkning og andre tiltak .....	38
4.1 Eksisterende regelverk .....	38
4.2 Eksisterende tiltak .....	40
4.3 Eksisterende overvåkning .....	43
4.4 Pågående prosesser internasjonalt .....	43
5 Videre oppfølging .....	46
5.1 Kartleggingsbehov .....	47
5.2 Overvåkningsbehov .....	47
5.3 Forskning og utredningsbehov .....	48
5.4 Behov for tiltak .....	48
6 Litteraturliste.....	52

# Sammendrag og konklusjon

Kunnskap om marin forsøpling i Norge 2014 er en oppdatert sammenstilling av eksisterende kunnskap om marin forsøpling i norske hav og kystområder. Siden forrige rapport i 2010 har marin forsøpling fått stadig større oppmerksomhet, både nasjonalt og internasjonalt, og innenfor et bredt lag av befolkningen, i forskningsmiljøene, i media, i forvaltningen og blant politikere og andre beslutningstakere.

Det overordnede målet med denne rapporten er å belyse marin forsøpling som miljøproblem, herunder særlig beskrive effekter og omfang (generelt og i norske farvann), samt gi en oversikt over eksisterende overvåking og igangsatte tiltak. Videre legger vi vekt på internasjonale prosesser, særlig pågående arbeid med OSPARs regionale handlingsplan mot marin forsøpling, som ble vedtatt sommeren 2014. Vi foreslår også andre muligheter for videre oppfølging basert på dagens kunnskapsstatus.

Marin forsøpling har sin opprinnelse fra mange ulike aktiviteter og føres med havstrømmene på tvers av landegrensene. Dette innebærer at tiltak for å begrense forsøpling må iverksettes på en rekke ulike områder og krever tverrsektorielt og internasjonalt samarbeid. Det er derfor viktig at privatpersoner, grunneiere, industrien, lag- og organisasjoner, kommuner, fylker og statlige etater, både nasjonalt og internasjonalt, har et godt samarbeid i arbeidet mot marin forsøpling.

Vi har fortsatt begrenset kunnskap om det eksakte omfanget av og kildene til marin forsøpling i Norge. Det er et kontinuerlig behov for å kartlegge og overvåke mengder av og kilder til marin forsøpling. Dagens kunnskapsgrunnlag er likevel godt nok til å kunne fastslå at marin forsøpling utgjør et alvorlig miljøproblem også i norske hav og kystområder. Det er dokumentert at avfallet gjør stor skade på dyrelivet, både under og over havoverflaten. Omfanget av problemet er økende. Store mengder menneskeskapt avfall tilføres havene hvert år mens svært lite tas ut. Gjenstander av plast, glass, gummi og andre «langlevde» materialer kan bli værende i miljøet i hundrevis til tusener av år.

Marin forsøpling er påvist i til dels store mengder langs norskekysten og på Svalbard. I problemområdene vil marin forsøpling kunne utgjøre en ekstra belastning og være en trussel for dyrelivet som finnes der. Denne påvirkningen kan være kritisk for arter i en allerede presset bestandssituasjon og kan føre til at den samlede belastningen blir for stor. Sjøfugl er en spesielt utsatt gruppe. Vi er langt fra målet satt av OSPAR, om at mindre enn 10 prosent av sjøfuglen havhest (*Fulmarus glacialis*) kan ha mer enn 0,1 gram plastpartikler i magen.

Vi regner med at plast utgjør i størrelsesorden 75 % av alt marint søppel (anslag på mellom 60 og 90 % er angitt i ulike rapporter). Siden forrige rapport ble utgitt har mikroplast (plastpartikler mindre enn 5 mm) fått stadig større oppmerksomhet. All plast fragmenteres over tid til mikroplast. I tillegg slippes det ut mikroplast fra kosmetikk, andre pleieprodukter og fra vasking av tekstiler laget av plastmaterialer (som for eksempel fleece). Det er dokumentert at plast og mikroplast påvirker hundrevis av marine arter. Særlig utsatt er trolig dyreplankton og andre arter lavt i næringskjeden. Det er også vist i enkelte undersøkelser at mikroplast kan overføres til høyere trofiske nivåer. I andre tilfeller er det kjemikaliene i plasten, eller som følger plasten, som frigjøres og påvirker næringskjeden. Mange frykter derfor at plast og mikroplast kan påvirke hele den marine næringskjeden og også menneskers helse.

Mye plast er sluppet ut i havet gjennom mer enn 50 år med industriell plastproduksjon. Dette står imidlertid ikke i forhold til de mengder plast man greier å observere i det marine miljø, og det er et mysterium hvor den store mengden av plast har blitt av. Å finne «den manglende plasten» er viktig for å forstå betydningen av plastforurensningen i havet.

Det kreves fortsatt økt oppmerksomhet og innsats fra både norske myndigheter og fra folk flest for å redusere omfanget av marin forsøpling i våre farvann. Tiltak må settes inn både for å redusere den stadige tilførselen av avfall til havet og for å redusere mengden av avfall som allerede befinner seg i det marine miljø.

Lyspunkter med hensyn til marin forsøpling finnes. Mange ildsjeler gjør en betydelig innsats og et stort antall privatpersoner bidrar hvert år til å fjerne marint avfall gjennom frivillige ryddeaksjoner. Organisering av slike aksjoner, blant annet i forhold til en forsvarlig



avhending av oppsamlet avfall, må gjøres lettere for de frivillige. Kommunene kan gjennom sitt ansvar for mottak og behandling av avfall spille en nøkkelrolle i dette arbeidet. Det er foreslått en endring av lovverket, som blant annet gir kommunene mulighet til å finansiere en del av oppryddingen av marint søppel på visse områder gjennom avfallsgebyret.

Fra det offentlige side ryddes flere strender i vernede områder og offentlige bade- og rekreasjonsplasser. Fiskeridirektoratet foretar årlige oppryddinger av tapte og forlatte fiskeredskaper på havbunnen. Flere avfallselskap har gjort en betydelig innsats for å bidra til opprydding av strandområder i sine ansvarsområder. Strandsøppel og marint avfall på overflaten, i vannsøylen og på havbunnen overvåkes, men det kreves en ytterligere innsats innen overvåking, og koordineringen av denne, for å få bedre oversikt. Implementeringen av OSPARs regionale handlingsplan mot marin forsøpling i tiden fremover ventes å være et viktig fremskritt i kampen mot marin forsøpling.

## Executive Summary

This report is an updated compilation of existing knowledge on marine litter in the Norwegian seas and coastal areas. Since the last report in 2010, marine litter has received increasing attention nationally and internationally, within broad layers of the population, in academic communities, in the media, in management circles and among politicians and other decision-makers.

The overall aim of this report is to highlight marine litter as an environmental problem, including a description of its effects and magnitude (in general and in Norwegian waters in particular), as well as to provide an overview of existing monitoring and current initiatives. We also highlight ongoing international processes, including in particular the work on the OSPAR regional action plan for prevention and management of marine litter in the North-East Atlantic, adopted in July 2014. We also propose some further possible measures based on current knowledge.

Marine litter originates from many different activities and is spread by currents across national borders. This means that measures to limit littering must be implemented in a variety of areas and require intersectorial and international collaboration. It is

therefore important that individuals, landowners, industry, organizations, municipalities, counties and state agencies, both nationally and internationally, cooperate in the fight against marine litter.

We still have limited knowledge of the exact extent and sources of marine litter in Norway. There is a continuing need to identify and monitor the amounts and sources of marine litter. However, what we do know is enough to conclude that marine litter is a serious environmental problem also in Norwegian ocean and coastal areas. Research show that the litter does great harm to wildlife, both above and below sea level. The scope of the problem is growing. Large amounts of man-made waste end up in the sea each year while very little is removed. Objects made of plastic, glass, rubber and other «long-lived» materials can remain in the environment for hundreds to thousands of years.

Marine litter has been detected in significant amounts along the Norwegian coast and on Svalbard. In problem areas, marine litter can be an additional burden and pose a threat to the wildlife. This impact can be critical for species with an already pressured population status and may lead to a cumulative impact that is too high. Seabirds are a particularly vulnerable group. We are far from the target set by OSPAR, that there should be less than 10 % of northern fulmars (*Fulmarus glacialis*) with more than 0.1 g plastic particles in the stomach.

We estimate that plastics account for approximately 75 % of the total amounts of marine litter (estimates between 60 and 90 % is indicated in reports). Since the last report was published, microplastics (plastic particles with size less than 5 mm) have received increasing attention. All plastic in the marine environment is fragmented into microplastics over time. In addition, microplastics are released directly from cosmetics, other personal care products and from laundry of textiles made from plastic materials (such as fleece) in washing machines. It is documented that plastics and microplastics affect hundreds of marine species. Zooplankton and other species low in the food chain are considered particularly vulnerable. Some studies have also shown that microplastics can be transmitted to higher trophic levels. In other cases it is the chemicals in the plastics or connected to the plastics that affect the food chain. Many therefore fear that plastics and microplastics can affect the entire marine food chain, and even human health.

Large amounts of plastics have been discharged into the sea following more than 50 years of industrial production. This, however, does not correspond to the amount of plastic we are able to observe in the marine environment today. It is a mystery where most of the plastics are to be found. Locating the «missing plastics» is important in order to understand the significance of plastic litter in the ocean.

Increased attention from both the Norwegian authorities and the public is still necessary in order to reduce the amount of marine litter in our waters. Measures must be taken both to minimise the steady flow of waste to the sea and to reduce the amount of waste that is already present in the marine environment.

There are some positive developments. Many volunteers are making a significant effort and a large number of individuals every year contribute to removing marine debris through various voluntary beach cleaning operations. Organization of actions like these, including the arrangements for a proper disposal of accumulated waste, must be made easier for the volunteers. Through their responsibility for the reception and processing of waste, municipalities can play a key role in this work. Legislative changes have been proposed, to give the municipalities a possibility through regular waste fees to fund parts of their work to clean up marine litter in certain areas.

The Norwegian environmental authorities and the municipalities annually clean several beaches in protected areas and in public bathing and recreation areas. The Directorate of Fisheries conducts annual clean-up campaigns of lost and abandoned fishing gear on the seabed. Several waste management companies have made a significant effort to help clean up beach areas within their jurisdiction. Beach litter and marine debris on the surface, in the water column and on the seabed is monitored, but an additional effort in, and coordination of, monitoring is required to get a better overview of the situation. The implementation of the OSPAR regional action plan on marine litter is expected to be an important step forward in the fight against marine litter in the time ahead.

# 1 Marin forsøpling

**Marin forsøpling er en av de største utfordringene vi har når det gjelder miljøet i havet. Miljøengasjerte privatpersoner og organisasjoner, myndigheter, forskere og politikere både i Norge og i verden for øvrig er i økende grad bekymret for omfanget av dette miljøproblemet.**

Avfall på avveier finnes langs kysten i strandsonen, flytende i og under havoverflaten og på sjøbunnen. Marin forsøpling har sin opprinnelse fra mange ulike kilder, som for eksempel diffus forsøpling (avfall som kastes eller mistes av enkeltpersoner), industri, ulovlige avfallsplasser, avfallsdeponier, fiskeflåten, offshoreaktivitet og shipping. Marin forsøpling består av alt fra store gjenstander som har blitt dumpet, som fritidsbåter og vaskemaskiner, til andre større og mindre gjenstander, til helt små partikler. Mye av dette kan transporteres med havstrømmene over store områder og finnes igjen langt fra kilden – også i våre mest urørte områder med svært liten menneskelig aktivitet, som i Arktis. Havstrømmer danner i mange områder store virvler («gyrer») hvor enorme mengder avfall samler seg. Et eksempel på en slik virvel finnes i Stillehavet, og har fått det dekkende navnet «The great pacific garbage patch».

I flere tiår har forsøpling av strendene kanskje primært vært sett på som et estetisk problem, som imidlertid også var kilde til død og lidelser for fugl og pattedyr som viklet seg inn eller fikk i seg plast. I senere tid har man fått øynene opp for at plastpartikler som er så små at de knapt er synlige uten mikroskop potensielt kan være et enda større problem. Plast finnes over alt i sjøen og platen fragmenteres av tidens tann til mikroplast som kan påvirke hele det marine økosystem. Plast tiltrekker seg og oppkonsentrerer persistente organiske miljøgifter som finnes i sjøvann og sediment, i tillegg til at plast i seg selv kan inneholde diverse tilsetningsstoffer som kan være miljøfarlige. Plast og mikroplast kan være en vektor for transport og spredning av miljøgifter som igjen kan påvirke det marine økosystemet.

Annet avfall i strandsonen, som for eksempel sprøytespisser, oljekanner og annet farlig avfall, kan også utgjøre en helsefare for dyr og mennesker

som oppholder seg der. I tillegg kommer negative økonomiske og sosiale effekter, som kostnader forbundet med oppryddingsarbeidet langs kysten, skader på båter, tapt fiskeutstyr og reduksjon av kystnaturens estetiske verdi. Omfanget av marin forsøpling er et tiltagende problem som krever økt oppmerksomhet fra myndighetene (UNEP 2005).

### Definisjon

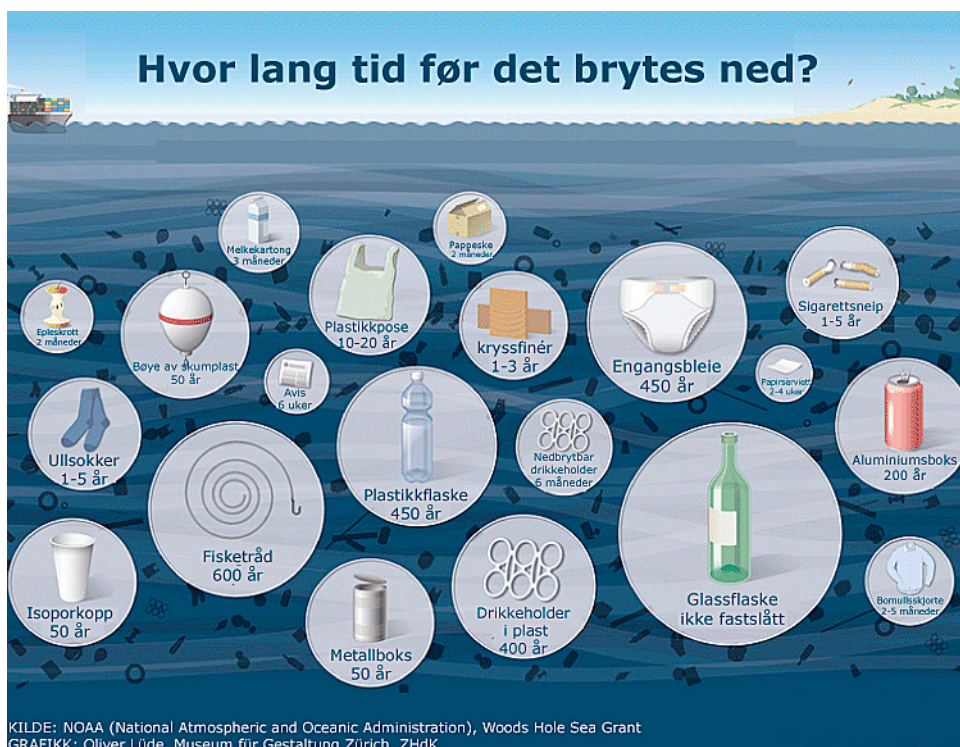
Marin forsøpling er i denne sammenheng definert som alt fast materiale fra menneskelig aktivitet som er forlatt eller på annen måte havner i det marine miljø. Marin forsøpling inkluderer avfall fra landbaserte kilder som er fraktet til havet med vassdrag, avløp eller vind. Marin forsøpling kan bestå av plast, trevirke, metall, glass, gummi, tekstiler, papir etc. Definisjonen inkluderer ikke avfall i væskeform, som mineralisk eller vegetabilisk olje, parafin og andre kjemikalier. Biologisk nedbrytbart avfall fra fiskerinæringen og akvakultur omfattes heller ikke av definisjonen (Lozano et al. 2009).

## 1.1 Plast i havet

Plast er den dominerende typen marin forsøpling. All plast er sammensatt av ulike polymerer og avhengig av sammensetning, form og tetthet kan

plast enten flyte eller synke i vannmassene. Som et resultat av denne «plastdiversiteten» finnes plast og plastfragmenter flytende på havoverflaten, i vannsøylen, på sjøbunnen og på strendene (se kapittel 3). Plstmengden i havet er økende og plast finnes over alt hvor det blir prøvetatt – langt fra enhver kilde, på tusenvis av meters dyp og innefrosset i polarisen. Konsentrasjonene varierer imidlertid mye fra sted til sted. I akkumuleringsområder, slik som gyrer (store strømvirvler), kan konsentrasjonene bli meget høye. Pr. 2012 var det kjent at minst 663 marine arter verden over var påvirket av plastikkavfall på en eller annen måte (GEF 2012).

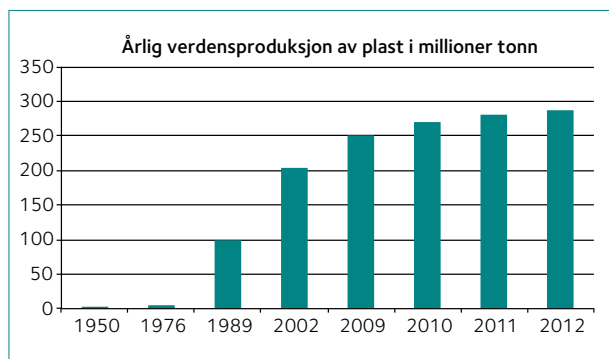
På grunn av plastens slitesterke egenskaper har plastprodukter en levetid i miljøet som kan variere fra hundre til flere tusen år, avhengig av type plast og ytre påvirkninger (se figur 1.1). Det antas at adskillig av plasten som har blitt brukt i produkter eller som emballasje ikke blir håndtert forsvarlig i avfallsbehandlingsanlegg, men bidrar til forsøpling av miljøet. Det finnes ingen pålitelige og omforente tall for hvor mye som totalt sett fortsatt finnes ute i naturen og i havet av den plasten som har vært produsert (se avsnitt 3.5). Mengdene med plast i havet har vært diskutert siden tidlig på 1970-tallet, og nye estimater for plast i havoverflaten (se avsnitt 3.3) gjør denne diskusjonen like aktuell i dag.



Figur 1.1 Nedbrytningstid for ulike gjenstander i det marine miljø (kilde: Miljøstatus)

### 1.1.1 Produksjon av plast

Produksjonen av plastråstoff i verden har vist en vekst, fra 1,7 millioner tonn i 1950 til hele 288 millioner tonn i 2012 (figur 1.2). De siste 20 år har det vært en årlig vekst på 4,5 prosent i produksjonen. Dette tilsvarer en dobling av produksjonen på omtrent 15 år (Mepex 2013).



Figur 1.2 Årlig verdensproduksjon av plast i perioden 1950 til 2012. Kilde: PlasticEurope (2013).

Det er viktig å merke seg at selv om produksjonsøkningen «bare» var ca. 3 prosent fra 2011 til 2012, vokser den årlige produksjonen av plast fortsatt og man forventer en fortsatt økning fremover ifølge PlasticEurope (2013).

### 1.1.2 Hva er mikroplast?

«Mikroplast» brukes som samlebetegnelse på plastfragmenter som har en størrelse på 5 millimeter eller mindre. Det er imidlertid ingen nedre grense. Det er trolig ingen annen nedre grense på plastpartikler i havet enn deteksjonsgrensene på måleinstrumentene.

Mikroplast kan kategoriseres som enten primær- eller sekundær mikroplast. Primær mikroplast er konstruerte plastprodukter i mikroplaststørrelse som kan være tilsatt i pleie- og hygieneprodukter. Sekundær mikroplast er deler av større plastprodukter, eksempelvis slitt av fra syntetiske klær ved vask, slitasje av tauverk eller fragmentert makroplastavfall (se figur 1.3).

Størrelsesfraksjoner under fem millimeter har tradisjonelt ikke blitt omtalt i rapporter som omhandler marin forsøpling, og det har derfor inntil nylig vært relativt liten kunnskap om de miljømessige konsekvensene av mikroplast (Arthur, Baker et al.



Figur 1.3 Fragmenter av mikroplast fra fortøyningsline. Lignende fragmenter, noen mindre enn 20 µm (tynnere enn et hårstrå), finnes på strender og i vannsøylen i hele Nordøst-Atlanteren. (Foto: Dr. Richard Thompson, Plymouth University)

2009; Barnes, Galgani et al. 2009; Fendall & Sewell 2009). Kunnskapsmangelen er fortsatt et problem, men forskningen på mikroplast og miljøeffekter av mikroplast er i dag hurtig økende.

Mikroplast kan forekomme i svært høye konsentrasjoner i sjøvann, men det varierer mye fra sted til sted. Mengden mikroplast i havet er et betydelig og voksende problem fordi:

- Det er fortsatt stor og økende produksjon av plast i verden
- Flere av verdens land mangler velfungerende avfallhåndteringssystemer og dermed er det mye plastavfall som ikke blir samlet inn og håndtert på en forsvarlig måte
- Konstruert mikroplast i produkter skylles ut i avløpet og blir i varierende grad holdt tilbake i avløpsanleggene
- Vær, vind, bølger osv. bryter plastavfall i havet gradvis ned til mikroplast

Mengden av mikroplast i havet vil hope seg opp over tid da platen brytes svært langsom ned og er tilnærmet umulig å fjerne fra miljøet med dagens teknologi.



### 1.1.3 Kilder til mikroplast i havet

Det er flere kilder til mikroplast i havet:

- All plast i havet fragmenteres etter hvert til mikroplast
- Utslipp av produkter som inneholder industriprodusert mikroplast, som regel utslipp via avløpsanlegg
- Industriutslipp av mikroplast fra bl.a. høytrykksspyling av skip og fly, skipsopphugging, produksjon av primær mikroplast mv.

Mengdemessig, vil den størst utfordringen sannsynligvis være knyttet til fragmentering. Plast i havet brytes ned til mindre fragmenter gjennom ulike degraderingsprosesser, som termiske, fotokjemiske (sollys), kjemiske (salt og nedgraving i sand som inneholder mange ulike organiske forbindelser) og fysiske prosesser (vind, bølger og sandslitasje). Gjennom disse prosessene blir plast med ulikt opphav brutt ned til millimeter eller nanometer-størrelse. Det finnes derfor plastfragmenter av alle størrelser i havet (Barnes, Galgani et al. 2009). Fragmenteringen tilsier at mengdene av mikroplast vil fortsette å øke betydelig selv om all bruk og produksjon av plast skulle opphøre, på grunn av den store mengden plastavfall som allerede finnes i det marine miljø. Akkumulering og fragmentering av mikroplast er beskrevet i Barnes et al. 2009.

Det har også vært mye oppmerksomhet rundt industriprodusert primær mikroplast på grunn av kraftig økning i mengdene som tilsettes produkter som kosmetikk, såpe, tannkrem og lignende, se for eksempel Eriksen et al. (2013), Fendall og Sewell (2009). Partiklene skylles i meget store mengder ut med avløp, selv fra effektive renseanlegg, se måleresultater fra svenske renseanlegg i Magnusson og Wahlberg (2014). Primær mikroplast har en størrelse som gjør at det umiddelbart kan tas opp i fordøyelsessystemet til plankton, forskjellige smådyr og fisk. Mange forskere og forvaltere frykter derfor at mikroplast skal påvirke den marine næringskjeden.

Industriutslipp med mikroplast har det så langt vært lite fokus på, jf. Thompson (2013) og Reddy og Shaik (2006). Slike bidrag kan være viktige lokalt, men bidrar trolig i mer beskjedent omfang til mikroplastforurensning som helhet enn det de andre kildene gjør.

Miljødirektoratet gjennomfører nå et prosjekt om kilder til utslipp av mikroplast i norske havområder.

## 1.2 Andre materialer som bidrar til marin forsøpling

Selv om plast synes å være den mest dominerende og problematiske fraksjonen av marint avfall, finnes det andre ulike fraksjoner av marint avfall som bør omtales.

### Papp og papir

Papp og papir utgjorde omlag 4 prosent av avfall som ble funnet på OSPAR referansestrender i perioden 2001–2006. I Norge ble det eksempelvis funnet over 900 papirposer på Strandryddedagen i 2012. Sammenlignet med plast har papp og papir relativ kort nedbrytningstid. En avis kan bruke seks uker på å brytes ned i havet og en melkekartong tre måneder.

### Trevirke

Trevirke utgjorde om lag 3 prosent av avfall som ble funnet på OSPAR referansestrender i perioden 2001–2006. I Norge ble det eksempelvis funnet 250 paller på Strandryddedagen i 2012. Sammenlignet med plast har trevirke relativ kort nedbrytningstid. Eksempelvis vil en kryssfinerplate bruke mellom ett og tre år på brytes ned i havet. Rent trevirke regnes som naturlig materiale og vil ikke utgjøre ett stort miljøproblem, men malt og impregnert trevirke inneholder miljøgifter og kan være en kilde til spredning av miljøgifter i det marine miljø.

### Tekstiler

Tekstiler utgjorde om lag 3 prosent av avfall som ble funnet på OSPAR referansestrender i perioden 2001–2006. I Norge ble det eksempelvis funnet nesten 800 klesplagg og over 700 sko på Strandryddedagen i 2012. Tekstiler kan bestå av ulike materialer som er med på å påvirke nedbrytningstiden i havet. Eksempelvis er polyester og fleece plastmaterialer og vil kunne fragmenteres til mikroplast på lik linje med andre plastprodukter. En bomullsskjorte regnes å ha en nedbrytningstid på to til fem måneder i havet og en ullsokk mellom ett og fem år.

### Metall

Metallavfall utgjorde om lag 3 prosent av avfall som ble funnet på OSPAR referansestrender i perioden 2001–2006. I Norge ble det eksempelvis funnet over 1600 drikkebokser i metall og 1200 metallringer fra øl- og brusbokser, samt over 100 oljefat på Strandryddedagen i 2012. Fordi metall er et tungt materiale, er det større sannsynlighet for at metallavfall synker og havner på havbunnen, enn at det skyller opp på land. Eksempelvis hentet Bodø Sportsdykkerklubb opp 200 kg fiskesluker av bly under Strandryddedagen 2012. Metall kan ha lang nedbrytningstid i havet. En brusboks av aluminium vil bruke om lag 200 år for å brytes ned.

### Glass

Glass utgjorde om lag to prosent av avfallet som ble funnet på OSPAR referansestrender i perioden 2001–2006. I Norge ble det eksempelvis funnet over 1600 glassflasker på Strandryddedagen i 2012. Glass er også et tungt materiale som lett kan synke til havbunnen. Glass regnes som inert, det vil si ikke-reaktivt, og vil ikke brytes ned på samme måte som andre materialer og ikke fragmenteres på samme måte som plast.

### Gummi

Gummi utgjorde 1,5 prosent av avfallet som ble funnet på OSPAR referansestrender i perioden 2001–2006. I Norge ble det eksempelvis funnet 261 bildekk, 257 ballonger og 229 kondomer på Strandryddedagen i 2012. Sistnevnte kan være en indikasjon på at mange fremdeles bruker toalettet som avfallsbøtte.

### Keramikk

Keramikk utgjorde 0,4 prosent av avfallet som ble funnet på OSPAR referansestrender i perioden 2001–2006. I Keramikk regnes som inert materiale og vil ikke brytes ned eller fragmenteres på samme måte som andre avfallsfraksjoner.

## 2 Effekter av marin forsøpling

**Marin forsøpling forårsaker daglig store skader på og lidelser for mange organismer – helt fra små arter av plankton og opp til de største pattedyrene. Selv vi mennesker går ikke fri av effektene fra vårt eget avfall. Det marine avfallet koster mange millioner kroner i utgifter hvert år og kan også medføre helsemessige konsekvenser.**

### 2.1 Påvirkning på dyreliv

Sjøfugl spiser fragmenter av avfall som forveksles med mat, og sjøpattedyr setter seg fast i gamle line og garnrester. Plast trekker til seg miljøgifter og kan fungere som transportmiddel og spredningsvei for fremmede arter. Skadene begrenser seg ikke bare til dyr som lever i havet. Sysselmannen på Svalbard finner for eksempel under sine årlige strandryddeaksjoner ofte reinkadavre hvor geviret sitter fast i rester av fiskeredskaper og lignende.

De ulike påvirkningene fra marin forsøpling på dyrelivet kan deles inn i indre og ytre effekter.

#### 2.1.1 Ytre effekter

Gjenstander som setter seg fast rundt kroppen til et dyr vil også kunne føre til kvelning, ved at den utøver et press på luftveier (slik at luftveien blokkeres og forårsaker strupning) eller rundt kroppen (slik at den fysisk hindrer utvidelse og sammentrekning av lungene eller funksjonen til gjellene). Gjenstander som fester seg rundt kroppen til et dyr vil også kunne gi kuttskader. Dette kan gi akutte blødninger eller sår, med mulige komplikasjoner som infeksjoner eller forstyrrelse av veske og saltbalansen (spesielt for dyr som lever i saltvann). De kanskje mest ekstreme formene for slike skader oppstår når en gjenstand fester seg rundt dyret når dette er ungt, og skjærer seg stadig lengre inn i kroppen etter hvert som det vokser seg større. Dersom dyret blir fanget i en gjenstand og gjennom dette blir fratatt muligheten til å bevege seg, vil det enten kunne kveles (dersom dyret er avhengig av å puste luft fra overflaten) eller sulte i hjel fordi det ikke lengre kan søke etter mat.

Eksempler på slike gjenstander er tapte eller dumpede fiskeredskaper. Erfaringer fra Fiskeridirektoratet viser at garn kan være fiskbare i mer enn syv år etter at de er tapt. Dette kalles «ghost fishing» eller «spøkelsesfiske». Redskapene kan også fange andre dyr enn dem de var tiltenkt (UNEP GPA & Naturvårdsverket 2001, m.fl.).

### Eksempler på ytre effekter



Sel med ytre skade. (Foto: Caroline Curtis)

**Sel** er aktive og nysgjerrige dyr, som gjerne utforsker gjenstander de finner i vannet. Det er observert hendelser der sel har fått taurester eller plaststropper rundt seg som unge individer. Disse har lagd dype kutt i kjøttet til selen etter hvert som den har blitt større. Samme type skader er funnet på mange andre sjølevende dyr.



Skarv drept av garn. (Foto: Morten Ekker)

**Garn, ruser, teiner, liner** og andre fiskeredskaper som av ulike årsaker blir liggende igjen forlatt i havet eller blir vasket opp på stranden, fortsetter å fange dyr helt til de blir så begrodd at de faller til bunnen eller til de går i oppløsning på grunn av fysiske påvirkninger. Slikt «spøkelsesfiske» fører til at mange fisker, fugler og andre sjø- og landlevende dyr drukner eller sulter i hjel hvert år.

Problemet med marin forsøpling omfatter nesten alle havområder og gjør seg gjeldende på strender, i overflaten, i vannsøylen samt på havbunnen og nede i sedimentene. Det totale omfanget av de økologiske effektene er derfor store. Det er anslått at 1 million sjøfugl, 100 000 marine pattedyr og et ukjent antall fisk og andre dyr kommer til skade eller blir drept hvert år som en følge av marin forsøpling (UNEP GPA & Naturvårdsverket 2001).

Størst effekt i forhold til biologisk mangfold må man forvente for de arter som er i en presset bestandssituasjon fra før. Tilleggsbelastningen øker den samlede påvirkningen, og kan medføre en sterkere virkning på bestanden enn påvirkningen fra det marine avfallet alene ville gjøre.

### 2.1.2 Indre effekter

Mange dyr spiser avfall i den tro at dette er mat. Avfallet kan ha en form eller størrelse som gjør at det ikke passerer naturlig gjennom dyrets fordøyelsessystem. Gjenstanden vil kunne gi ulike effekter alt etter hvor den setter seg fast. Den mest akutte effekten inntreffer hvis gjenstanden fester seg så langt oppe i spiserøret at den hindrer respirasjon. Dyret vil da kunne dø av kvelning. Hvor raskt dyret dør vil avhenge av hvor effektivt luftveiene er blokkert. Setter gjenstanden seg lengre ned i spiserøret kan den hindre videre inntak av føde. Dyret vil da etter hvert dø av sult. Selv om avfallet passerer helt ned i magesekken, vil det der kunne ta opp plass og hindre fordøyelsen – med sultedøden som et fortsatt mulig utfall. Gjenstandene kan også gi sår og blødninger i fordøyelsessystemet.

Opptak av plast er rapportert for marine fugler, pattedyr, skilpadder, fisk, blekksprut, mv. Av disse gruppene ser marine fugler ut til å være den mest berørte dyregruppen, men dette kan skyldes at det har vært gjort særlig mange undersøkelser på fuglearter.

Marin forsøpling kan dessuten forårsake forgiftninger, enten ved at gjenstanden i seg selv er giftig eller ved at den har trukket til seg gifter fra omgivelsene. Forgiftningen kan være akutt eller den kan skje over tid etter hvert som gjenstanden brytes ned eller av andre årsaker frigir kjemikalier over tid (UNEP GPA & Naturvårdsverket 2001).

I nyere tid er det også knyttet stor interesse til i hvilken grad giftstoffene følger næringskjeden etter at dyret som har spist avfallet selv blir spist, og dermed at påvirkningen fra den marine forsøplingen kan skade organismer som ikke selv har spist avfallet – også mennesker. Et godt eksempel på bekymringen rundt dette er funn av mye plast i sjøkreps (*Nephrops norvegicus*) som fiskes i stor skala for kommersielt salg bl.a. i Skottland (Murray og Cowie 2011). Mer om slike effekter finnes i avsnitt 2.2.

### Eksempler på indre effekter



Havhest. (Foto: Magnus Irgens)

**Havhest** (*Fulmarus glacialis*) er en sjøfugl som henter all sin føde i havet. I tillegg til levende fisk spiser den død fisk og fiskeavfall fra fiskebåter, som flyter i overflata. Ofte er det i stedet flytende plastbiter den får i seg, i den tro at dette er mat. I en undersøkelse i 2007–2011 som omfatter fugler fra flere land rundt Nordsjøen, hadde 95 prosent av døde sjøfugler som ble funnet på stranda partikler av plast i magen. Det ble funnet gjennomsnittlig 33 partikler med en snittvekt på 0,38 g pr. fugl. Dette tilsvarer en stor middagstallerken med plastgjenstander for et menneske.



Ung havskilpadde som er nær ved å kveles av plastpose.  
(Foto: Ron Prendergast, Melbourne Zoo)

**Havskilpadder** har maneter som en av sine viktigste næringskilder. Flytende, gjennomsiktige plastposer er til forveksling lik en manet. Hvert år dør mange skilpadder av kvelning som en følge av at plastposer setter seg fast i luftveiene.

## 2.2 Effekter av mikroplast i det marine miljø

Plast brytes i liten grad ned i det marine miljøet, men fragmenteres til mikroplast, jf. avsnitt 1.1.2. I tillegg tilføres havmiljøet mikroplast direkte, fra blant annet flere typer av hudpleieprodukter, tannpasta og andre produkter som bruker små plastfragmenter (såkalte «micro beads») som slipemiddel. Mikroplast tilføres også fra vaskemaskiner, som slipper ut fiber fra fleece og andre plastmaterialer som brukes i klær sammen med avløpsvannet.

Mikroplast kan forekomme i høye konsentrasjoner i sjøvann. Mikroplast kan i størrelse, farge og form tidvis ligne på byttedyr som dyreplankton og forskjellige typer småpredatorer i havet livnærer seg av. Resultatet er aktivt eller passivt opptak av mikroplast hos et stort antall arter. Dette er godt dokumentert i nyere forskning. Det finnes også noen undersøkelser som viser at mikroplast kan overføres til høyere trofiske nivåer, dyr lengre oppe i næringskjeden.

Mikroplast kan konsumeres av et større antall dyr enn det større plastgjenstander kan (Barnes, Galgani et al. 2009). Små dyr som tar opp mikroplast får redusert næringsomsetning på grunn av metthetsfølelse eller



blokkering av tarmsystemet, og selv små mengder plast kan overføre persistente organiske miljøgifter til marint dyreliv. Mange undersøkelser legger sin hovedvekt på enten fysiske eller kjemiske effekter. Men siden begge typer effekter medfører skader og død kan det ofte være vanskelig å skille mellom de to typene effekter, ofte vil de opptre i kombinasjon.

### 2.2.1 Kjemiske effekter

Plastmateriale inneholder mange kjemiske stoffer som en tradisjonelt ikke har regnet med vil påvirke miljøet fordi plasten har vært ansett som biokjemisk inert – den store molekylstørrelsen vil hindre plast i å gjennomtrengte levende cellemembraner. Men marin mikroplast bærer med seg kjemikalier av en mye mindre molekylstørrelse, som kan trenge inn i celler og påvirke marine organismer (Teuten, Saquing et al. 2009). Selv små mengder plast kan overføre persistente organiske miljøgifter til marint dyreliv (Thompson, Moore et al. 2009; Teuten, Rowland et al. 2007; Teuten, Saquing et al. 2009).

Under produksjon blir plast ofte tilsatt ulike additiver, slik som bisfenol A og ftalater, for å endre plastens egenskaper. Slike tilsetningsstoffer kan i tillegg til å forlenge plastens levetid, også lekke ut i det marine miljøet (Teuten, Saquing et al. 2009).

Plast kan også binde til seg hydrofobe (vannavstøtende) organiske miljøgifter fra omgivelsene som polyklorerte bifenyl (PCB), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), oljeforbindelser, organoklor-pesticider som DDT og HCH og bromerte flammehemmere, og disse kan med tiden oppkonsentreres til svært høye konsentrasjoner på overflaten. Plast i havet har derfor potensialet til å spre miljøgifter til uberørte områder ved hjelp av vind og havstrømmer. Denne egenskapen har fått enkelte forskere til å hevde at plastavfall i havet burde ses på som miljøfarlig avfall (Rochman et al. 2013).

Både eksperimenter og undersøkelser av dyr i felt har vist at disse miljøgiftene kan overføres fra plast til dyr i fordøyelsessystemet. Desto mindre plastfragmentene som blir spist er, jo større er potensialet for opptak i organismene. Dette skyldes at plastens totale overflate øker i forhold til volumet ved avtakende størrelse. Dyr kan på denne måten få i seg mye mer gift per gram plast som det spiser. Mikroplast har derfor et stort potensial for overføring av miljøgifter og akkumulering

av disse i næringskjeden. Nyere undersøkelser av høyere brominerte kongenere av PBDEs både i laboratorier og ute i naturen synes å vise at disse kjemikalierne kan overføres fra plast til henholdsvis amfipoder (Chua og Shimeta et al. 2014), fisk (Rochman, Lewison og Eriksen et al. (2014) og sjøfugl (Tanaka og Takada et al 2013). Slike kjemikalier kan kanskje vise seg egnet som indikatorer for eksponering av marine dyr til plastikkforurensning. Det finnes et par eksempler på overføring av kjemikalier gjennom plast til høyere trofiske nivåer. Dette kan være vanskelig å påvise ute i naturen da mekanismen vil konkurrerer med biomagnifiserte forurensninger som overføres direkte i næringskjeden (Teuten et al. 2009).

Tabell 2.1 (se side 15) samler en del vitenskapelige undersøkelser rettet mot mikroplast, flere av dem med fokus på kjemiske effekter av mikroplast. (Andre har fokus på fysiske effekter eller kombinerte effekter.) Tabellen er delt inn etter tradisjonelle grupper biota. Tabellen tar ikke mål av seg til å omfatte alle publiserte studier.

### 2.2.2 Fysiske effekter av mikroplast

Det er kunnskaper om opptak av mikroplast i nærmest alle typer biota – enten laboratorie-eksperimenter eller undersøkelser ute i det marine miljø. En nyere oversikt over fysiske påvirkninger er gitt av Wright et al. 2013. Mikroplast tas opp av nesten alle små predatorer og vannfiltrerende organismer i vannsøylen. Forsøk med blåskjell viser at mikroplast akkumulerer i tarmen, forflyttes til sirkulasjonssystemet innen tre dager etter opptak. Mikroplasten forblir i blåskjellet i mer enn 48 dager. Små dyr som spiser mikroplast får redusert næringsomsetning på grunn av metthetsfølelse eller blokkering av tarmsystemet (Browne, Dissanayake et al. 2008).

Det er bekymring for at de minste plastpartiklene, mikro- og nanoplast kan trenge gjennom cellemembraner (Wright et al. 2013, Andrady 2011).

Det er bekymringer knyttet til effekter av mikroplast i fordøyelsessystemene til biota, og til transport og opptak av medfølgende kjemikalier mv. (se forrige avsnitt). Når det gjelder påvist transport av mikroplast over trofiske nivåer / oppover i næringskjeden, så finnes følgende studier:

- McMahon et al. 1999 fant små plastfragmenter (typisk 1 mm) i avføringene til Hooker's sjøløver på Macquari- øya sør i Australia. De fant bare plast i sjøløver som også hadde spist lanternefisk (*Electrona subaspera*). Dette tyder på en trofisk overføring fra fisk til sjøløver.
- Eriksson og Burton 2003 gjorde en tilsvarende undersøkelse av sel på samme sted (Macquari-øya). Mikroplast kunne også her tilbakeføres til *Electrona subaspera*, og forfatterne konkluderte med at selene trolig ikke konsumerte plastpartiklene direkte, men fikk plasten fra fiskene som trolig spiser plastfragmenter.
- Farrell og Nelson 2013 påviste i laboratorieforsøk opptak av «polystyrenperler» i blåskjell (*Mytilus edulis*) og trofisk overføring til krabbe (*Carcinus maenas*).
- Setälä et al. 2014 påviste i laboratorieforsøk opptak av «polystyrenperler» i flere typer dyreplankton fra Østersjøen. Dyreplankton som inneholdt plast ble så tilbudt til en type reke som regnes som makrodyreplankton (*Mysis* spp.). Man kunne da påvise trofisk overføring fra mesodyreplankton til høyere trofisk nivå, makrodyreplankton.

Disse studiene dokumenterer opptak og transport i den marine næringskjeden, men det trengs åpenbart mer forskning for å kartlegge omfanget av slik transport ute i naturen.

Det var i 2009 dokumentert plast i fordøyelsen til mer enn 180 dyrearter, inkludert fugler, fisk, skilpadder og marine pattedyr (tallene er trolig høyere i dag). Små plastbiter som flyter i overflaten forveksles med mat og spises av både fugl og fisk. I tillegg vil plastbiter på størrelse med plankton kunne inngå i dietten til dyr som lever av plankton som for eksempel bardehvaler (Teuten, Saquing et al. 2009).

Tabell 2.1 samler en del vitenskapelige undersøkelser rettet mot mikroplast, mange av dem med fokus på fysiske effekter av mikroplast. (Andre har fokus på kjemiske effekter eller kombinerte effekter.) Tabellen er delt inn etter tradisjonelle grupper biota. Tabellen tar ikke mål av seg til å omfatte alle publiserte studier.

### 2.2.3 Samlede effekter mv.

Miljødirektoratet har fått i oppdrag fra KLD å sammenstille eksisterende kunnskap om spredning og effekter av mikroplast i det marine miljø, og har satt ut et prosjektoppdrag hvor det vil bli gjort en nærmere gjennomgang av relevante forskningsstudier. Tabellen nedenfor angir noen aktuelle arbeider som kan brukes som utgangspunkt for et slikt arbeide.

Det bildet som tegner seg av mikroplast som miljøproblem har flere fasetter: mikroplast kan transportere oppkonsentrerte mengder av organiske miljøgifter. I tillegg ser vi enkeltstudier som tyder på at selve mikroplastpartiklene også kan tas opp, akkumuleres og overføres i næringskjeden. Foreløpig er dette bare dokumentert i enkeltstudier. Det må gjøres mye mer før vi kan vite om dette gjelder mer allment. Det er etter vår vurdering grunn til å være bekymret med tanke på de store mengdene plast som finnes på avveier i naturen. Plast finnes over alt, og mer og mer av dette brytes ned til mikroplast som forurensner alle verdens hav. Mikroplast finnes også i biota på alle trofiske nivåer, ifølge Ivar do Sul og Costa (2014). Det har kommet en del undersøkelser, og det forventes flere, som viser at mikroplast kan transporteres i næringskjeden. Dette vil kunne forurense sjømaten vi lever av, jf. f.eks. Muray & Cowie (2011). Det gjennomføres studier for å undersøke om man finner mikroplast også i menneskekroppen. Vi vet foreløpig ikke hvilke konsekvenser mikroplastforurensningen får på kort eller lang sikt for marine økosystemer og menneskelig helse. Kunnskapshullene er mange og store, men det er grunn til å ta plastforurensningen i marint miljø på alvor.

Tabell 2.1 – Aktuelle vitenskapelige artikler om marin forsøpling.

Angår	Tema
Plankton	Laboratorieforsøk på opptak av mikroplast i dyreplankton: Cole, Lindeque et al. (2013)
Plankton	Lab.forsøk på opptak av mikroplast i mesodyreplankton og transport i næringskjeden til makrodyreplankton: Setälä, Fleming-Lehtinen og Lehtiniemi (2014)
Bunnsamfunn	Lab.forsøk på opptak av mikroplast og nedsatt helse hos Fjæremark, <i>Arenicola marina</i> Wright et al. (2013)
Bunnsamfunn	Lab.forsøk - opptak av mikroplast i blåskjell og trofisk overføring til krabbe: Farrell og Nelson (2013)
Fisk	Undersøkelser av mikroplast i innfanget planktonspisende småfisk: Boerger, Lattin et al. (2010)
Fisk	Funn av mikroplast i 10 arter fisk fra den engelske kanal: Lusher, McHugh og Thompson (2013)
Fisk	Positiv sammenheng mellom mengde plast i havet og innholdet av høyere bromerte kongenere av PBDE (brukes som tilsetninger til plast) i kjøttet til «myctophid» fisk: Rochman, Lewison, Eriksen et al. (2014)
Sjøfugl	Sammenheng mellom plast i magesekken og innholdet av høyere bromerte kongenere av PBDE i buk fett på <i>Puffinus tenuirostris</i> : Tanaka, Takada et al. (2013).
Sjøfugl	Positiv sammenheng mellom mengde plast som er spist og PCB nivå i fettvev hos sjøfuglen Storlire ( <i>Puffinus gravis</i> ): Ryan, Connell og Gardner (1988)
Sjøfugl	Mange studier som normalt ikke skiller mellom makro- og mikroplast, se gjennomgang hos Ivar do Sul og Costa (2014)
Sjøpattedyr	Funn av mikroplast i Hai og hval: Fossi, Coppola et al. (2014)
Sjøpattedyr/ næringskjeden	Funn av mikroplast i sjøløver. Transport i næringskjeden - mikroplasten kommer fra fisken sjøløvene lever på: McMahon, Holley og Robinson (1999)
Sjøpattedyr/ næringskjeden	Funn av mikroplast i sel. Transport i næringskjeden - mikroplasten kommer trolig fra den fisken selene lever på: Eriksson og Burton (2003)
Næringskjeden	Transport i næringskjeden med fokus på invertebrater: Wright, Thompson og Galloway (2013)
Review artikkel	Review –mikroplastforurensning i det marine miljø: Ivar do Sul og Costa (2014)
Review artikkel	Review – miljøeffekter av mikroplastforurensning: Cole, Lindeque, et al. (2011)
Review artikkel	Review – forekomst og miljøeffekter av mikroplast i det marine miljø, mye fokus på kjemikalier: Thompson (2013)
Review artikkel	Review – fysiske effekter av mikroplast; Wright, Thompson og Galloway (2013)

## 2.3 Sosioøkonomiske effekter

OSPAR kommisjonen har i rapporten «Marine Litter in the North-East Atlantic Region: Assessment and priorities for response» sammenstilt kunnskap om kostnader forbundet med marin forsøpling i Nordsjøen. I dette kapittelet trekker vi fram noen av funnene fra denne rapporten (Lozano et al. 2009). For mer informasjon om kostnader forbundet med marin forsøpling anbefales rapporten «Economic impacts of marine litter» (Mouat et al. 2010).

De deler av samfunnet som rammes økonomisk av marin forsøpling er blant annet:

- Lokale myndigheter
- Turisme og rekreasjon
- Shipping
- Fiskeri
- Havner og båteiere
- Akvakultur
- Redningstjenester
- Kraftforsyning
- Industri

Marin forsøpling påfører flere sektorer og myndigheter betydelige økonomiske tap hvert år. Kommunenes internasjonale miljøorganisasjon (KIMO) gjennomførte i 2000 et prosjekt som undersøkte kostnader og sosiale påvirkninger forbundet med marin forsøpling. Rapporten konkluderte med at kystsamfunn har betydelige økonomiske tap, og negative sosiale ringvirkninger som følge av marin forsøpling. Marin forsøpling kan i noen områder utgjøre en helserisiko, og det kan ramme den lokale økonomien ved tap av turisme som følge av redusert estetisk verdi. Kostnader er også forbundet med oppryddingsarbeider, samt skader på båter og fiskeutstyr som følge av avfall. Reduksjon i fiskebestander kan også komme som en følge av tapte fiskegarn og nøter som kan fortsette å fiske i flere år, såkalt «spøkelsesfiske». I første rekke vil dette være garn som er mistet på dypt vann. Garn som er mistet på grunnere vann vil raskere gro igjen og på den måten miste sin funksjon som fiskeredskap etter en tid. De fleste garn som går tapt skyldes uhell ved utøvelse av fiske.

Den primære kostnaden for lokale myndigheter er forbundet med strandrydding. Det ble for eksempel i Den Haag i Nederland benyttet 4,73 millioner kroner til rydding av strandsøppel i år 2000.

I en spørreundersøkelse ble fiskere fra Shetlandsøyene spurt om deres problemer med marin forsøpling. 92 prosent hadde gjentatte problemer med avfall i nøter og garn, 69 prosent hadde fått fangsten forurenset av avfall og 92 prosent hadde mistet trålen i avfall på havbunnen. Det kom også fram at enkelte områder ble bevisst unngått av fiskerne på grunn av avfallsmengdene. Mye tid og ressurser blir brukt til å fjerne avfall fra garn og nøter og mye av fiskeutstyret blir ødelagt etter å ha kommet i kontakt med avfall. Det har blitt estimert at hver båt kan tape mellom £6 000 og £30 000 (ca 60 000–300 000 kroner) årlig på grunn av avfallsproblemene. Hvis 50 prosent av fiskerne på Shetlandsøyene hadde så store tap ville det innebære et samlet økonomisk tap på mellom £492 000 og £2 420 000 (4,7 og 23,6 millioner kroner) årlig.

I Bohuslän i Sverige ble det anslått årlige kostnader som følge av marin forsøpling på over 6 millioner kroner (Lozano et al. 2009).

I 1998 rykket «the Royal National Lifeboat Institution» i Storbritannia ut til 200 havarier som var en direkte følge av marin forsøpling. Kostnadene for disse redningsaksjonene er anslått til rundt 8,6 millioner kroner. Enda mer alvorlig er det at menneskeliv kan gå tapt ved havarier i dårlig vær.

Det har blitt utført flere «case-studier» som har forsøkt å kartlegge kostnadene ved marin forsøpling. Det er imidlertid vanskelig å kartlegge den totale kostnaden da mye ikke rapporteres eller kostnadene registreres som andre typer kostnader. I Norge finnes det foreløpig ingen kostnadsestimater på marin forsøpling, men det antas at kostnadene er av samme størrelsesorden som de som er dokumentert for andre land i Nordsjøområdet.





En strand full av avfall – Bildet er tatt ved rydding av Rekvika i Tromsø kommune i 2010. (Foto: Bo Eide)

## 3 Kilder, spredning og omfang av marint avfall

**For de som bor eller ferdes ofte langs Norges lange kyst har marin forsøpling i mange år vært et vanlig syn. Tidligere var det forholdsvis vanlig å dumpe søppel i sjøen. I dag har nye regler og rutiner for avfallshåndtering sørget for at denne praksisen for det meste har tatt slutt. Samtidig har både bruken av plast og andre kunstig fremstilte og «langlivede» materialer økt betraktelig. Det samme har de totale mengdene av søppel som produseres fra hver husholdning og fra industrien. Det er fortsatt mye av vårt avfall som finner veien til sjøen, og fargerike gjenstander i ulike former er lett å finne i strandkanten, i vannmassene og på bunnen.**

### 3.1 Kilder og transportveier

Det er anslått at rundt 70 % av avfallet som tilføres havet synker og blir liggende på havbunnen, mens 15 % av avfallet flyter. De resterende 15 % blir liggende i strandsonen (Lozano et al. 2009). Selv om anslag av denne typen er usikre av natur, og fordelingen kan variere mellom ulike områder, gir dette en pekepinn om at det vi ser på strendene bare er en liten del av det store bildet. Utvekslingen av avfall mellom de frie vannmasser og strandsonen er et dynamisk system. Mengdene avfall som finnes i strandsonen til enhver tid varierer mye i tid og rom. Fordelingen av avfall i havet er ofte flekkvis med typiske «hotspots» hvor avfallet akkumuleres, for eksempel i gyrer (store strømvirvler) og i forsenkninger på havbunnen (Barnes, Galgani et al. 2009).

Marin forsøpling tilføres havet fra både landbaserte kilder og fra aktiviteter til havs. Viktige landbaserte kilder er diffus forsøpling (avfall som etterlates i naturen av enkeltpersoner), industri, villfyllinger og

avfallsdeponier. Vind blåser også i stor grad både avfall og andre materialer direkte på havet fra kystnære industri- og boområder, særlig på værutsatte steder. I tillegg kommer det mye avfall med overvann fra avløp og med overflateavrenning under kraftig regnværsperioder og ved snøsmeltingen om våren. Mye avfall har sin opprinnelse fra aktiviteter i havet, som for eksempel fiske, offshore, shipping og akvakultur.

Marin forsøpling føres med havstrømmene og kan finnes igjen langt fra kilden. Marin forsøpling er derfor et grensekryssende forurensningsproblem der bidrag fra andre land kan føre til forsøpling av norske hav og kystområder. Man vet lite om disse transportrutene. Det er for eksempel ukjent hvor mye avfall som føres med havstrømmene fra det europeiske kontinent til våre havområder.

Mye tyder på at størrelsen på bidragene fra de ulike kildene varierer i tid og rom. I noen havområder dominerer marin forsøpling fra landbaserte kilder, mens det i andre områder er mest avfall fra aktiviteter til havs. For eksempel viste registreringer fra «Beachwatch» i 2009 (Englands og Wales sin årlig nasjonale strandsøppeldugnad) at avfall fra rekreasjon (diffus forsøpling) var den største kilden og utgjorde hele 42 % av avfallet, mens avfall fra fiskeriene kun utgjorde 15 %. Gjenstander med ukjent opphav (ikke-kildespesifikke gjenstander) utgjorde 35 % av avfallet. Denne fordelingen har man sett flere år på rad i England (Marine Conservation Society 2009). Langs kysten av Norge ser man et større innslag av avfall fra fiskeflåten (se avsnitt 3.2).

## 3.2 Avfall langs kysten (strandsøppel)

Strandsøppelundersøkelser kan gi informasjon om sammensetning, kilder, mengder og trender som kan gjenspeile forsøplings situasjonen og til en viss grad avfallets opprinnelse.

### OSPARs pilotstudie på marin forsøpling i nordøst Atlanteren

Oslo-Paris konvensjonen om vern av det marine miljø i Nordøst-Atlanteren (OSPAR) benyttet i en pilotstudie (2001-2006) strandsøppelundersøkelser for å



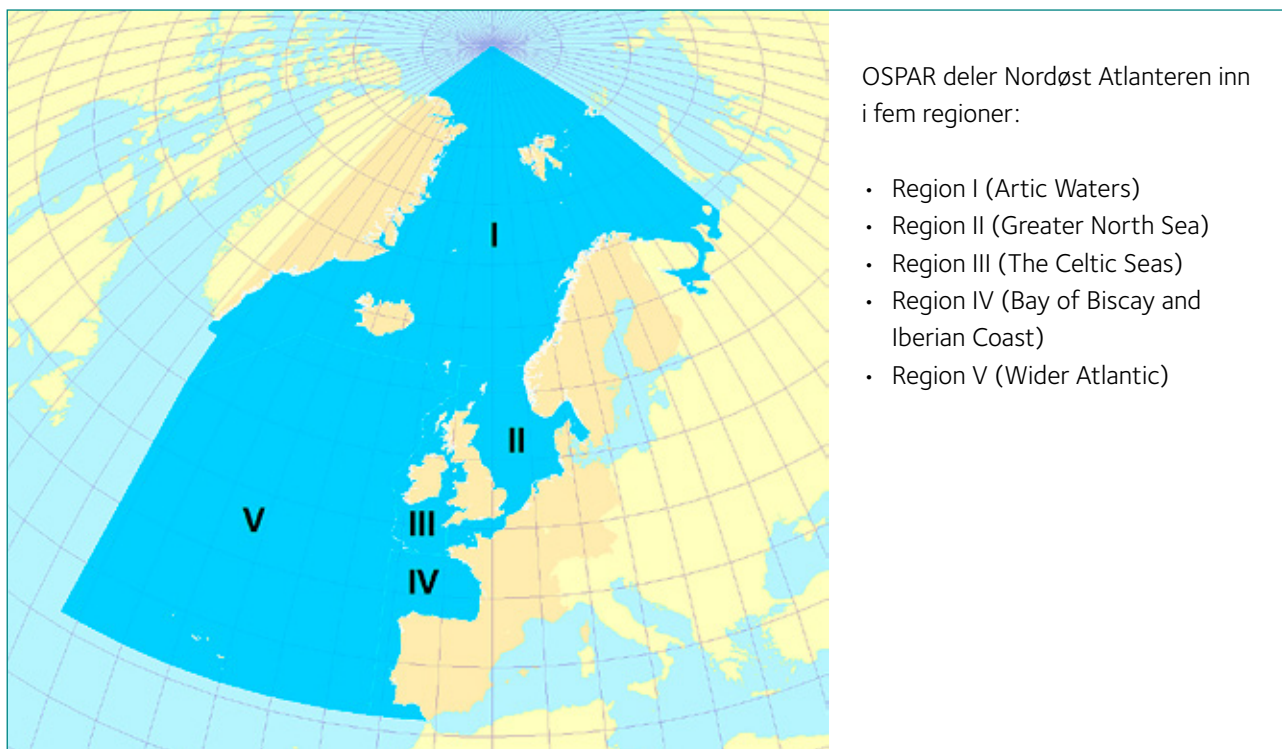
Rekvika - ca 1200 korker. Totalt 2059 korker og lokk av plast ble samlet på 100 meter av denne stranden i mai 2012. Foto: Bo Eide

vurdere forsøplings situasjonen i Nordøst Atlanteren. Hovedbildet fra disse undersøkelsene var at det, til tross for årsvariasjoner, ble registrert gjennomgående høye nivåer av avfall, uten indikasjoner på noen nedadgående trend. Dette til tross for en rekke internasjonale tiltak i perioden. Det ble heller ikke påvist noen signifikant økning i mengde marin forsøpling.

Det ble i gjennomsnitt funnet 542 gjenstander (mindre enn 50 cm i størrelse) av avfall per 100 meter strandlinje og 67 gjenstander (større enn 50 cm) per 1000 meter strandlinje. Mengde avfall varierte betydelig mellom de undersøkte strendene. Det ble registrert signifikant mer avfall i de nordligere regionene (nordligere deler av region II og region III) enn i de andre regionene (figur 2.1 i Lozano et al. 2009).

De høyeste nivåene av marin forsøpling ble registrert i Nordsjøen (region II, Greater North Sea, se figur 3.1) med 600-1400 gjenstander per 100 m strandlinje. Resultatene fra region II var basert





Figur 3.1 OSPARs virkeområde. (Kilde: Miljødirektoratet)

på strandsøppelundersøkelser i England, Skottland, Sverige, Tyskland, Nederland og Belgia. Plast viste seg å være den dominerende typen marin forsøpling i dette området.

### Overvåking av strandsøppel i Norge

Siden 2011 har Norge rapportert strandsøppel til OSPAR fra fire lokaliteter langs fastlands Norge og to lokaliteter på Svalbard. Det vil bli rapportert fra ytterligere en strand fra 2015. De delene av strendene som overvåkes har en lengde på 100 meter, og det registreres avfall fra vannkanten og i hele strandens bredde. Nøyaktig samme strekning registreres hver gang. Antall registreringer pr. år varierer mellom en og to, avhengig av tilgjengeligheten til strendene. Registreringen er koordinert av Statens naturoppsyn (SNO), Oslofjorden friluftsråd og Tromsø kommune på fastlandet og av Sysselmannen for stasjonene på Svalbard. Som figurene i det følgende viser, består den klart største andelen (etter antall) av avfallet som registreres i Norge av plast.

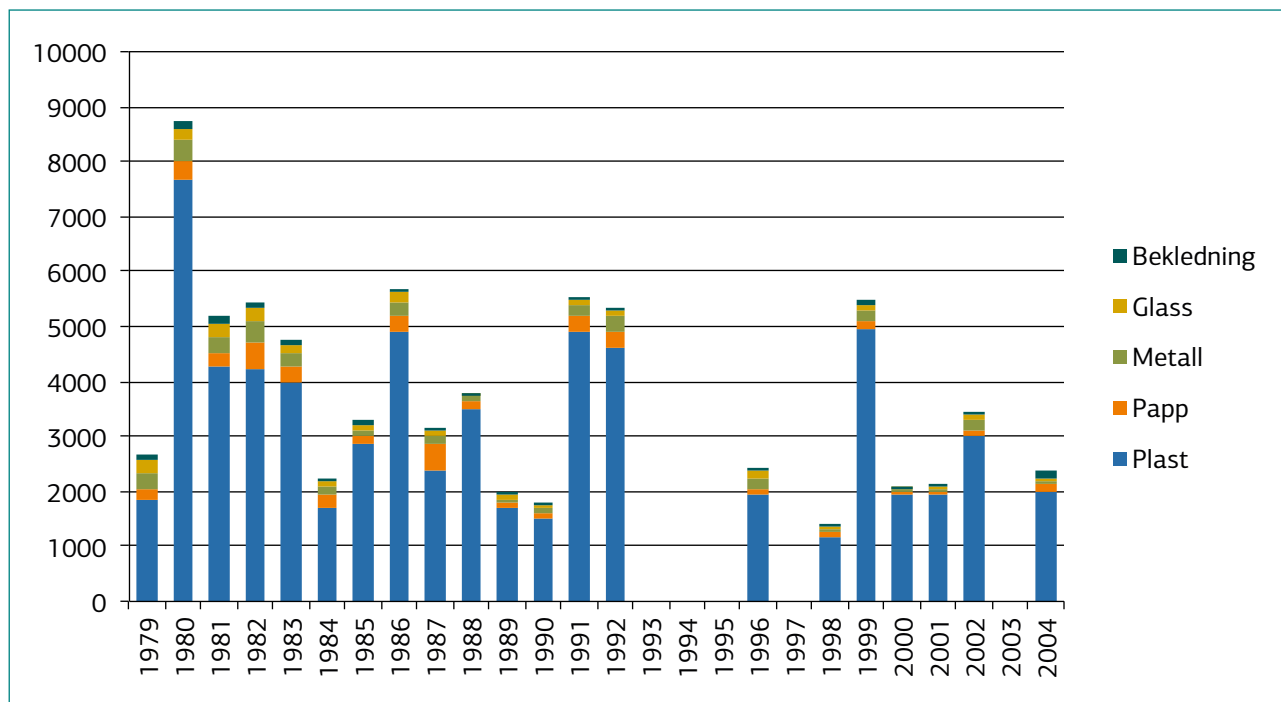
Det er i tillegg gjort flere registreringer av strandsøppel i Norge tidligere, både i offentlig og privat regi. Men resultatene fra mange av disse er ikke samlet inn.

Ulike metoder ved registrering av avfall gjør det også vanskelig å sammenligne disse.

### Registrering av strandsøppel i Været landskapsvernområde 1979–2010

Det har vært plukket strandsøppel i Været landskapsvernområde i Bjugn kommune i Sør-Trøndelag i perioden 1979–2010. Været utgjør den østlige delen av øygruppen Tarva og ligger omtrent 20 km nord for utløpet av Trondheimsfjorden. Området ble vernet ved kongelig resolusjon av 20. august 1982. Formålet med fredningen er å bevare et egenartet og vakkert kultur- og naturlandskap og å verne om dets dyreliv. Plukkingen av strandsøppel i Været har vært gjennomført av Botngård barne- og ungdomsskole fra 1979 til 2010 etter samme metodikk og med samme organisering i hele perioden. Statens naturoppsyn (SNO) har bidratt på logistikksiden.

Avfallsinnsamlingen har skjedd i området Værholmen – Grindøya hvert år i oktober. Området hvor det har vært plukket avfall har en total lengde på 4 km. Bredden av området hvor det har vært plukket avfall har ligget på 20–25 meter. Det eneste «avviksåret» i tidsserien er 1998, hvor det pga. dårlig vær bare ble plukket ca. 3 km strandstrekning. I perioden etter 2004 har det

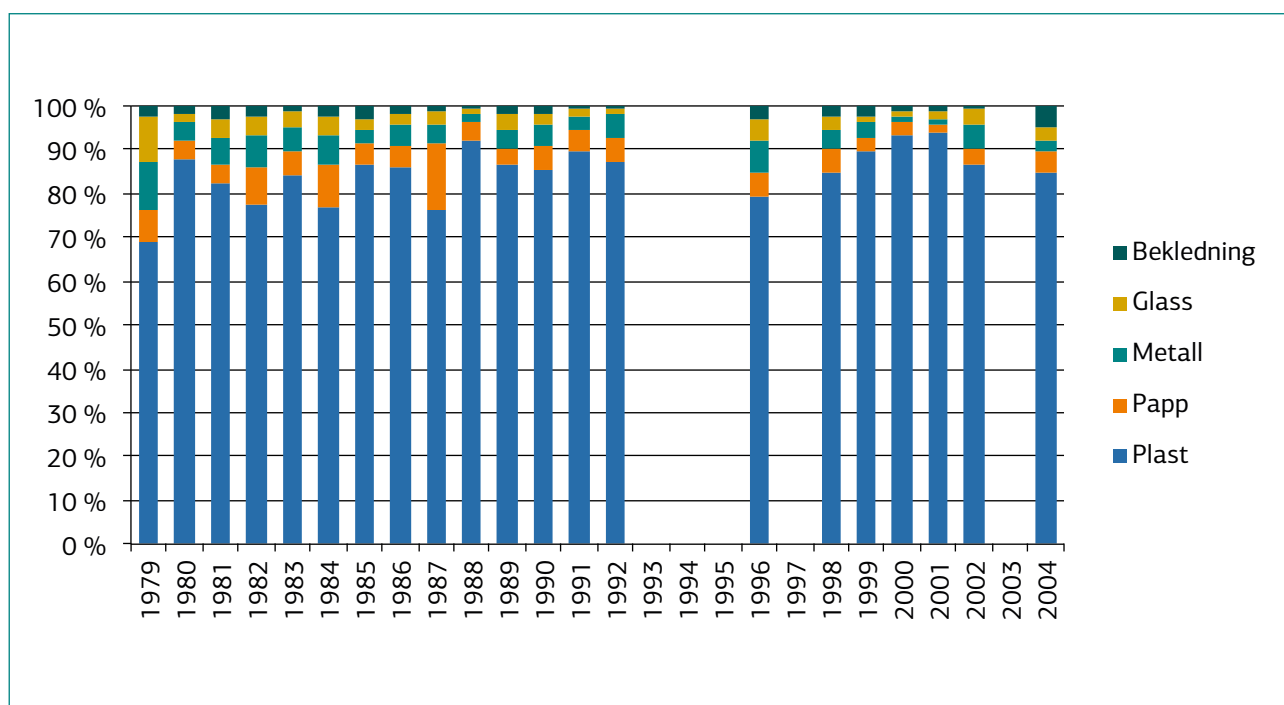


Figur 3.2 Figuren viser samlet antall «avfallsgjenstander fordelt på materiale» i undersøkelsesområdet i perioden 1979–2004 og antall enheter av «grovfraksjonene» bekledning, glass, metall, papp og plast innen det enkelte året.



Rekvika – registrering av strandsøppel. Foto: Bo Eide





Figur 3.3 Figuren viser prosentfordeling av «avfallsgjenstander fordelt på materiale» innen det enkelte året i perioden fra 1979-2004.

vært gjennomført flere avfallsaksjoner og den siste ble gjennomført i oktober 2010. Disse dataene har dessverre ikke vært tilgjengelige. Resultater fra 1979 til 2004 er presentert i figur 3.2 og 3.3 (prosentvis fordeling).

Som det framgår av figur 3.3 er plastavfall det prosentmessig dominerende innslaget i strandsøppelet i hele perioden. I tillegg til dataene som presenteres her, har det også blitt utført enkle volumberegninger og det har blitt gjort forsøk på å henføre avfallet til opphav. Disse dataene viser at fiskeri- og havbrukssektoren står for en vesentlig del av (plast)avfallet.

Overvåking av strandsøppelet på Været vil bli videreført i regi av SNO, men vil bli lagt om til å følge OSPARs metodikk. Nye data på denne lokaliteten er ventet fra 2015.

#### Registrering av strandsøppelet i Rekvika

Rekvika på Kvaløya i Tromsø kommune er den første stranden i Norge hvor det har blitt ryddet og registrert avfall etter OSPARs metodikk for strandsøppeletundersøkelser. Rekvika blir ryddet to ganger i året, en gang i juni og en gang i september.

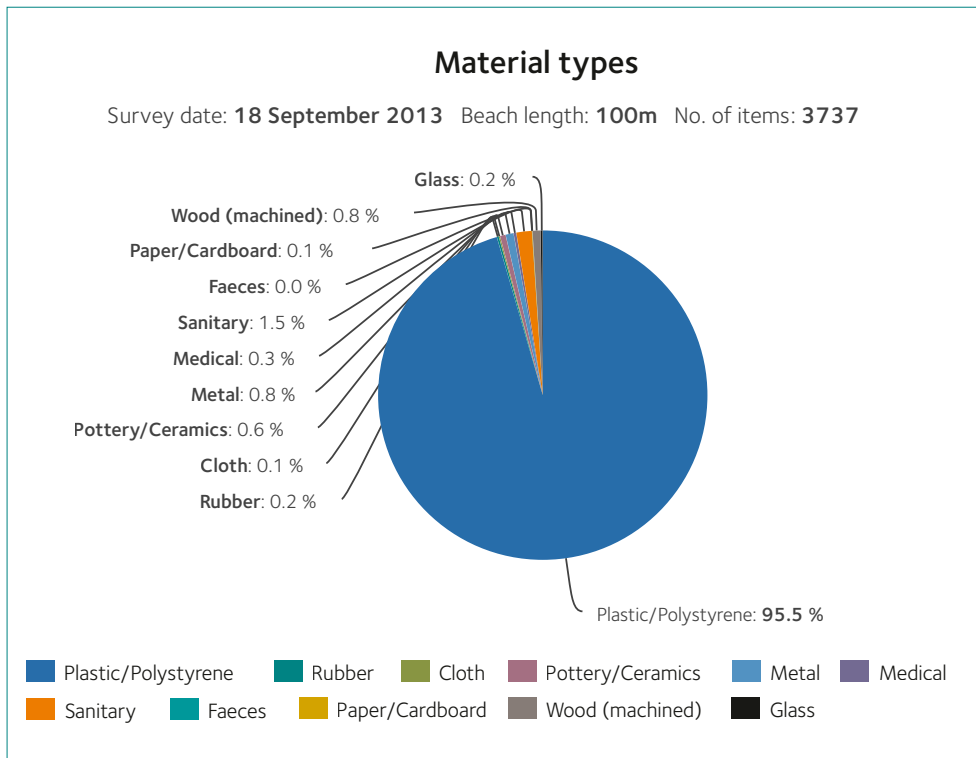
Registreringene viser at den vanligste typen avfall i dette området er fiskeri og akvakulturrelatert avfall av plast (figur 3.4).

Rekvika er et godt eksempel på et typisk problemområde i forhold til marin forsøpling. Her driver det i land store mengder avfall hvert år og omfanget er så stort at det kan utgjøre en trussel for marint dyreliv i dette området. Erfaringer fra Rekvika med bruk av OSPARs metodikk for strandsøppeletundersøkelser viser at dette er en metode som egner seg godt til formålet og kan gjennomføres av elever på ungdomsskolenivå.

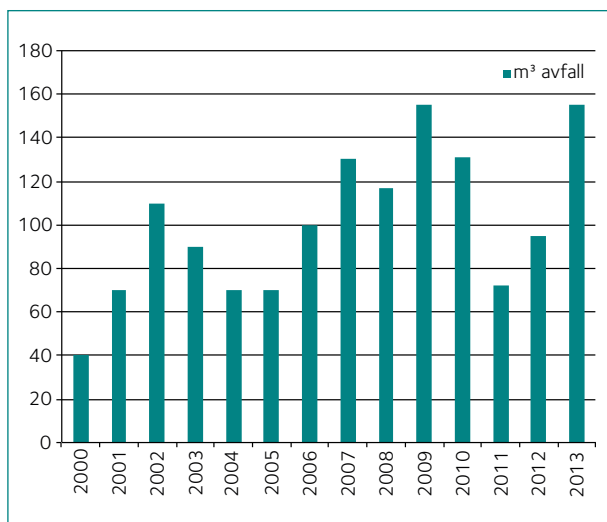
#### Registrering av strandsøppelet på Svalbard

Sysselemanden på Svalbard har siden 2000 gjennomført årlige ryddeaksjoner på utvalgte strandområder på Svalbard. Havstrømmer og vindretning gjør at avfallet i all hovedsak samler seg på strendene på nordsida av øygruppa. Disse områdene er derfor også normalt målet for ryddeaksjonene.

I de 13 årene ryddeaksjonene har funnet sted er det til sammen samlet inn 1 405 m<sup>3</sup> avfall fra tre mindre strandstrekninger. I 2013 ble det ryddet 155 m<sup>3</sup>



Figur 3.4 Fordeling av strandsøppel etter materiale (prosent av totalt antall), fra Rekvika 18.09.2013.



Figur 3.5 Strandrydding på Svalbard 2000-2013.

strandsøppel fra 35 km av Svalbards strandlinje. Det rapporteres at plastavfall fra fiskeflåten er den vanligste avfallstypen på Svalbard. De vanligste gjenstandene er notrester og trålposer, garnkuler av plast/bakelitt eller metall, fiskekasser, plastdunker og annet husholdningsavfall som flasker av plast og glass, samt annen plastemballasje, skosåler og bruksgjenstander. Sysselmannen rydder også strandsøppel, ved anledning, i forbindelse med andre tokt rundt Svalbard, samt gjennom feltinspektørtjenesten. Cruisenæringen

og turister for øvrig bidrar også gjennom samarbeidet Clean-up Svalbard.

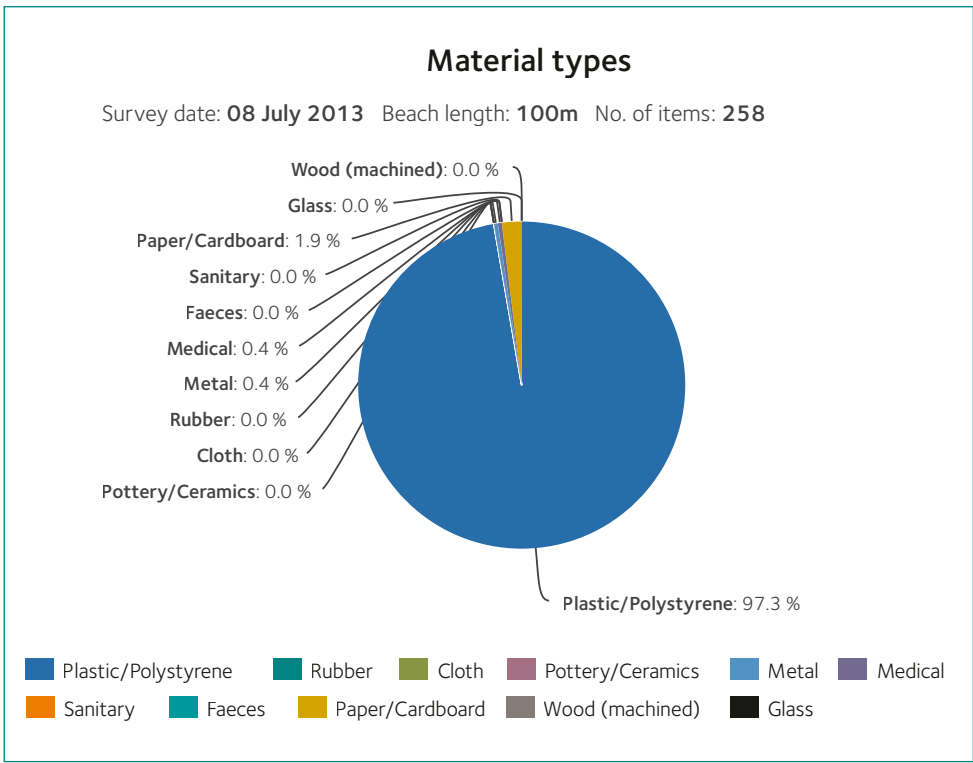
Det blir også registrert strandsøppel etter OSPARs metodikk på to strender – Brucebukta og Luftskipodden. Resultatene for siste registrering på Luftskipodden er gjengitt i figur 3.6.

#### Registrering av strandsøppel på Ytre Hvaler

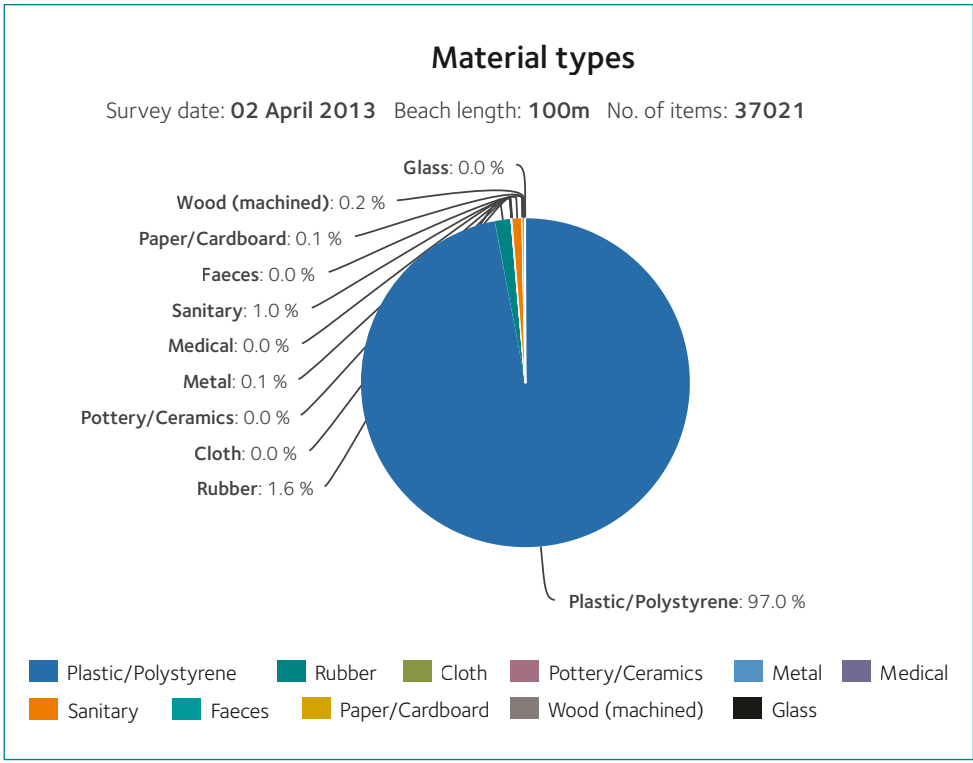
Referansestranden på Akerøya i Østfold har vist seg å være en av strendene i Europa hvor det registreres høyest verdier for mange av kategoriene. Som det fremgår av tabell 3.1 er åtte av de ti høyest registrerte materialtypene fra Norges rapportering til OSPAR gjort på denne stranden. Dette skyldes trolig utformingen av stranden, og hvordan den ligger an i forhold til kyststrømmen og utløpet fra Oslofjorden og Glomma. Det må antas at mye av avfallet som registreres her kommer fra områder lenger sør i Europa.

#### Strandryddedagen

Ved Strandryddedagen, som blir arrangert årlig i regi av Hold Norge Rent, ble i 2013 i alt 116 tonn plast og søppel fjernet fra 300 kilometer strender av i overkant av 10 000 frivillige i løpet av 16 000 arbeidstimer.



Figur 3.6 Fordeling av strandsøppel etter materiale (prosent av totalt antall), fra Luftskipodden 08.07.2013.



Figur 3.7 Fordeling av strandsøppel etter materiale (prosent av totalt antall), fra Ytre Hvaler (Akerøya) 02.04.2013.

Tabell 3.1 De ti typene gjenstander som det er registrert høyest antall av i enkeltregistreringer av avfall etter OSPARs metodikk i Norge i perioden 2011–2013. Asterisk angir hvilken strand de er funnet på (\*–Ytre Hvaler, \*\*–Rekvik). Aritmetisk gjennomsnitt for de samme ti gjenstandene for samtlige registrerte surveys på alle seks norske strender hvor det foreligger data i samme periode er også oppgitt.

Materialtype: Beskrivelse	Stk	Gjennomsnitt (stk)
Plast: Snører og liner (diameter mindre enn 1 cm)	12 829 *	1 485
Plast: Biter av plast/isopor 0–2,5 cm	11 567 *	900
Plast: Biter av plast/isopor 2,5–50 cm	7 487 *	1 045
Plast: Kapsler og lokk	2 059 **	290
Plast: Garn og deler av garn som er mindre enn 50 cm	1 150 **	92
Sanitær: Bomullspinner	798 *	55
Plast: Garn og deler av garn som er større enn 50 cm	790 *	48
Plast: Strappebånd	613 *	80
Gummi: Ballonger, inkl. plastventiler, band, tråder, etc.	581 *	51
Plast: Rep og tau med diameter større enn 1 cm	521 *	63

### TOP 10 PÅ TVERS AV ALLE NORSKE OSPAR SURVEYS (STRANDSØPPEL)

Tabell 3.1 angir de ti typene gjenstander som det er registrert høyest antall av i enkeltregistreringer av avfall etter OSPARs metodikk i Norge i perioden 2011–2013. Åtte av de ti er registrert på Ytre Hvaler (Akerøya) i Østfold (\*), mens de to siste er registrert på Rekvik i Troms (\*\*). Lengden på strekningen som registreres på hver strand er 100 meter.

## 3.3 Avfall i overflaten

Avfall som forekommer i eller under havoverflaten kan transporteres over store avstander. Avfall som fraktes med havstrømmene kan også fungere som transportmiddel og spredningsvei for fremmede arter. Mengden flytende avfall i havet varierer også i stor grad med vær og vind (stormepisoder) og kan være svært vanskelig å anslå. Likevel kan plastfragmenter

i magen til havhest (*Fulmarus glacialis*) være en god indikator på mengde avfall ute i det åpne hav (Lozano et al. 2009).

### Plastpartikler i havhestmager

OSPAR har utviklet et sett av felles økologiske indikatorer (common indicators). Disse inngår i EU-landenes oppfølging av havstrategidirektivet (Marine Strategy Framework Directive, MSFD). Dette er et direktiv som Norge ikke har forpliktet seg til å innføre, men vi følger arbeidet i EU og har tilsvarende systemer i våre helhetlige forvaltningsplaner for havområdene.

En av indikatorene brukes til å overvåke omfanget av marin forsøpling i havoverflaten ved å undersøke hvor mye plast døde individer av sjøfuglen havhest har i magen. Havhest er en sjøfugl som henter all sin føde i havet. I tillegg til levende fisk spiser den død fisk og fiskeavfall fra fiskebåter, som flyter i overflata. Ofte er det i stedet flytende plastbiter den får i seg, i den tro at det er mat. Indikatoren gjelder inntil videre bare for Nordsjøen (OSPAR region II, se kartet ovenfor), men er relevant også der det lever Havhest i andre deler av Nord-Øst Atlanteren. Målet som er satt av OSPAR for denne indikatoren er at mindre enn 10 prosent av havhestene som blir funnet døde på stranda skal ha mer enn 0,1 gram plastpartikler i magen.



I perioden 2007–2011 ble 796 døde havhester fra strender i flere land som ligger rundt Nordsjøen undersøkt for innhold av plast. Andel havhest med mer enn 0,1 g plastpartikler i magen varierte fra 55 til 86 prosent i de ulike områdene, men samlet for hele Nordsjøen var tallet 62 prosent. Det ble funnet plastpartikler i 95 prosent av prøvene, med et gjennomsnitt på 33 plastpartikler med samlet vekt 0,38 g for hver fugl.

Ved Lista i Norge ble det i perioden 2004 til 2008 analysert 55 fugler med hensyn til denne indikatoren. Av disse var det 42 % som hadde mer enn grenseverdien på 0,1 g plast i magen. Totalt ble det funnet plastpartikler i 98 % av fuglene. I gjennomsnitt inneholdt hver fugl 46 biter plast, som i snitt veide 0,33 gram samlet for hver fugl. I tiden etter 2008 er det samlet inn for få fugler til at nyere tall kan gis. Det er en svakhet i metoden at det er døde fugler som samles inn, noe som både påvirker tilgjengelig antall prøver og som kan gi et bias mot høyere mengde plast enn hva som foreligger i den levende populasjonen (dersom de dør av plasten).

### **Plastpartikler i havhestmager nasjonalt – bifangstprosjektet**

I 2014 har NINA i regi av bifangstprosjektet undersøkt mageinnhold fra 84 havhest drept i fiskeredskap i området Lofoten-Barentshavet. Av disse hadde 28 individer (33,7 %) >0,1 g plast hver, noe som er lavere enn det som er registrert i Nordsjøen. Dette kan indikere at plastbelastningen er lavere lenger nord, men det kan også være andre forhold som kan bidra til å forklare hvorfor tallene er lavere enn de fra OSPAR som gjelder Nordsjøen og som er basert på døde, ilanddrevne fugler. Bare 14 individer (20,5 %) var helt uten plast (NINA upubl. data).

Norsk Polarinstitutt har i prosjektet «Plast i havhest», som startet høsten 2013, analysert havhester fra Færøyene, Island og Svalbard. De ser på mengde/fordeling av plast i magene og skal i tillegg lenke dette til innholdet av miljøgifter i primært lever, brystmuskel og hjernemasse. Foreløpige resultater for plast (Geir W. Gabrielsen, upubliserte resultater, *pers. comm.* 2014) er sammenlignbare med ovennevnte undersøkelser, og viser økende prosentandel fugl med plast i magen når en går sørover, fra 22,5 % på Svalbard til 40,5 % på Færøyene. (Dette kan også sammenlignes med 60 % i Nordsjøen og 86 % i den engelske kanal i eldre

undersøkelser.) På Svalbard har vi også sammenlignbare undersøkelser på 1980-tallet. I 2013/2014 hadde 87,5 % av alle undersøkte havhester på Svalbard spist plast, mot 29 % på 1980-tallet. I 2013/2014 var det i snitt 15,3 plastbiter pr. fugl mens vi på 1980-tallet hadde i snitt 0,75 biter pr. fugl.

Alle de ovennevnte studier viser at landene er langt fra å kunne oppfylle målet som er satt av OSPAR om at mindre enn 10 % av døde havhester skal ha mer enn 0,1 gram plastpartikler i magen – dette gjelder også i «pristine arktiske områder» og det gjelder uansett hvilken metode som er brukt for å hente inn fugl. Vi ser også at plasmengdene i havhest har vært sterkt økende de siste ca. 30 år.

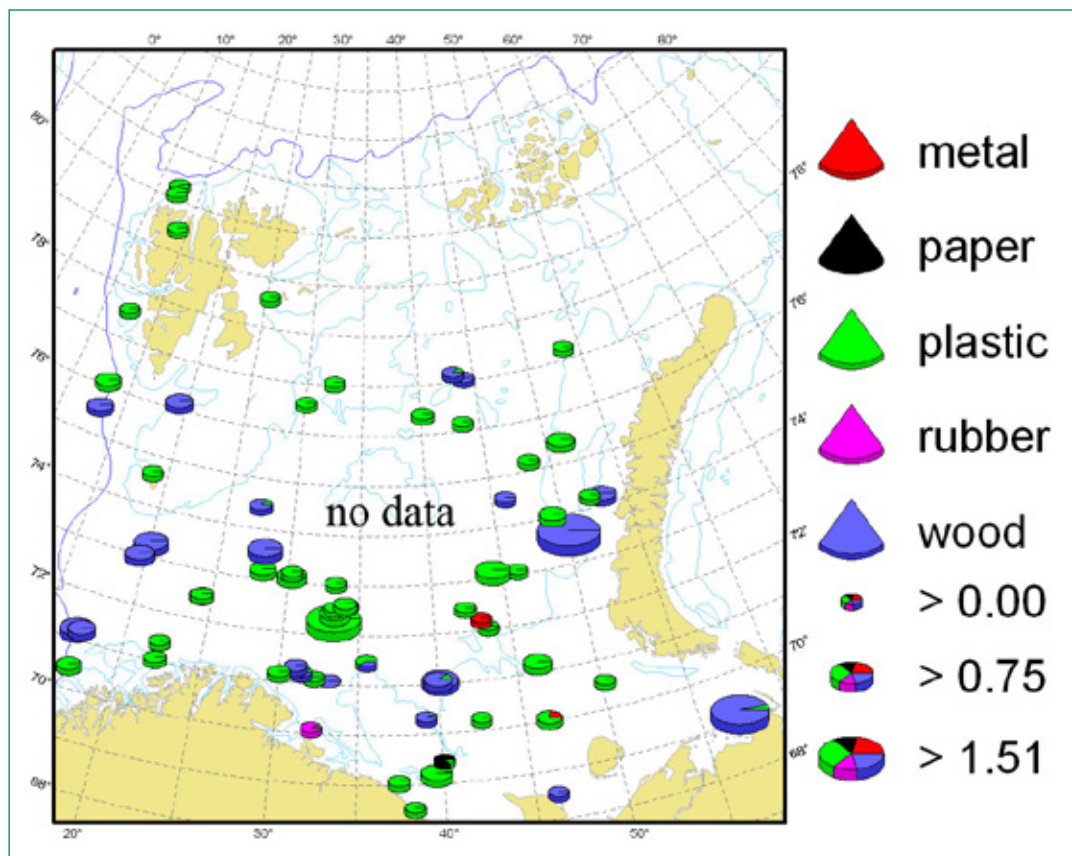
### **Registrering av avfall i overflata under Havforskningsinstituttets økosystemtokt**

Hvert år gjennomfører Havforskningsinstituttet (HI) en rekke tokt for å overvåke og kartlegge miljøtilstanden i havet. Økosystemtoktet i Barentshavet er Havforskningsinstituttets største enkelttokt. Toktet gjennomføres en gang i året i samarbeid med PINRO, Havforskningsinstituttets søster- institutt i Murmansk. Økotoktet leverer data til både forvaltning, miljørådgivning og forskning. På disse toktene blir marin forsøpling i overflata og i pelagisk- og bunntrål registrert. Resultater fra registreringer av marin forsøpling fra toktet i 2012 og 2013 foreligger i egne toktrapporter (Eriksen 2012 og Prokhorova 2013). Et sammendrag av resultatene er presentert her (figur 3.8, 3.9, 3.12 og 3.13).

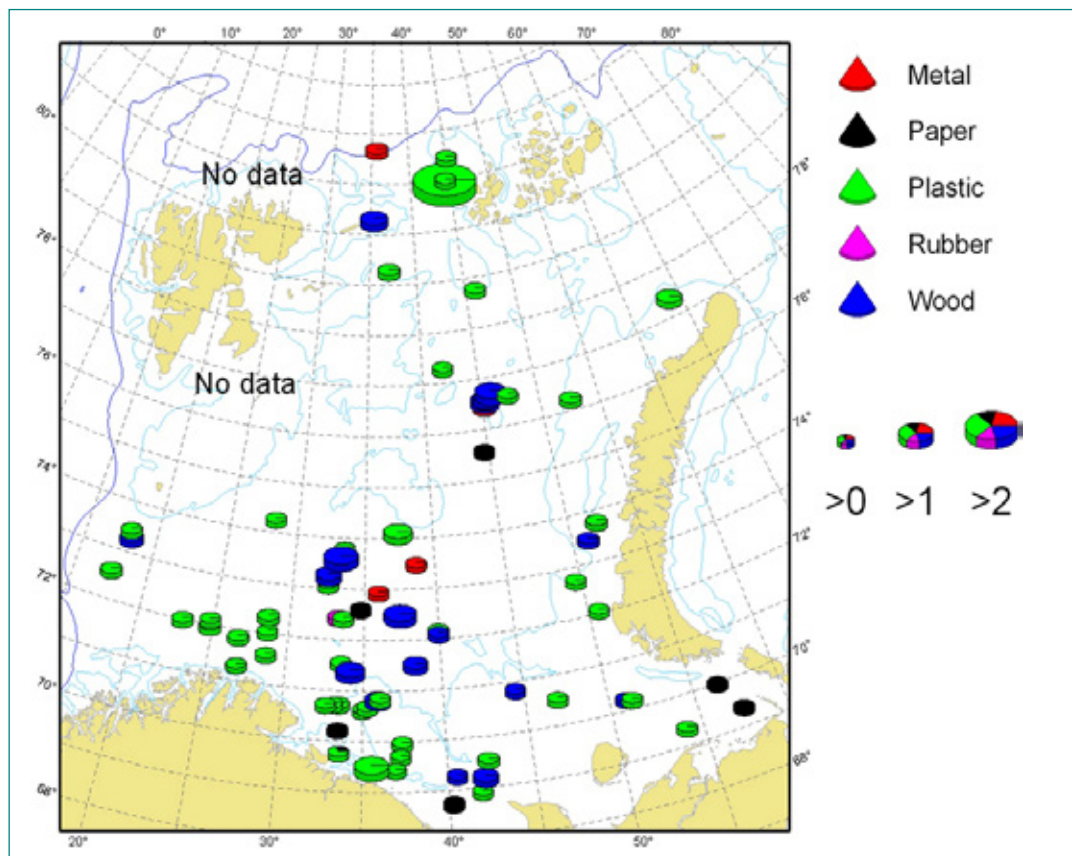
Det er klar hovedvekt på fraksjonene plast og tre i Barentshavet. Det meste av dette har sannsynligvis drevet inn i havområdet via havstrømmene.

### **Registrering av plastavfall i havoverflaten i verdenshavene**

Det har de senere år vært gjort interessante estimater av mengden flytende plast som finnes i verdenshavene. Ifølge Marcus Eriksen et. al. 2014 publiseres det nye totalestimater høsten 2014 (personlig kommunikasjon med Marcus Eriksen 2014). Følgende metode ble brukt: Estimater tar utgangspunkt i data fra 24 ekspedisjoner foretatt i perioden 2007–2013 som geografisk dekker alle fem subtropiske gyrer, samt kysten av Australia, Bengal-bukta og Middelhavet. Totalt er det foretatt 680 datainnsamlinger med planktonnett og 891 visuelle transekt-registreringer



Figur 3.8 Synlig marin forsøpling ( $m^3$ ) i overflata i undersøkelingsområdet for 2012 (Eriksen 2012).



Figur 3.9 Synlig marin forsøpling ( $m^3$ ) i overflata i undersøkelingsområdet for 2013 (Prokhorova 2013).

av større plastbiter. Data er matet inn i en avansert oseanografisk modell som forutsier bevegelse og nedbrytning av flytende forsøpling og som korrigerer for vinddrevet vertikal miksing. Modellen estimerer at det for tiden finnes minimum 5,25 «trillioner» plastbiter i havoverflaten på jorda (5 trillioner er 5 000 000 000 000). Modellen estimerer en minimum vekt av disse plastbitene på 268.940 tonn. Estimatenes for hovedområdene, for eksempel i den nordlige Stillehavsgyren, kan sammenlignes med andre nyere undersøkelser slik som Law et al. (2014) og viser god størrelsesmessig overensstemmelse. Den mest interessante konklusjon fra Eriksen et al. 2014 er imidlertid at de fant at små plastpartikler i overflaten forsvant med en overraskende høy rate. Dette tyder på at overflategyrene ikke er endestasjonene for plastfragmenter i verdenshavene, se videre diskusjon i avsnitt 3.5.

## 3.4 Avfall i vannsøylen og på bunnen

Avfall på havbunnen vil ofte være av en annen sammensetning enn avfall som flyter med havstrømmene.

Galgani et al. 2000 identifiserte på grunnlag av data fra 27 oseanografiske tokt fordelingen og mengde avfall på havbunnen i de europeiske havområdene inkludert Nordsjøen. Typiske gjenstander som ble observert var plastbiter, plast- og glassflasker, metalldele, glass og fiskeutstyr. Det var store tetthetsvariasjoner og tettheten kunne variere fra 0 til 101 000 gjenstander per km<sup>2</sup>. Ved de fleste prøvetakningsstasjonene var det plast (hovedsakelig flasker og poser) som dominerte og kunne utgjøre over 70 % av antallet gjenstander. Fiskeutstyr var også en vanlig type avfall i disse områdene. I noen områder var mye av avfallet akkumulert i kløfter og forsenkninger der kontinentalsokkelen begynner å helle mot dypere vann. Flere slike «hot-spots» ble observert blant annet 200 km vest for Danmark og langs Frankrikes sørøstlige kyst i Middelhavet. Ofte kunne slike ansamlinger med avfall også knyttes opp mot menneskelig aktivitet og elvetilførsler i området (Galgani, Leaute et al. 2000).

Sammensetningen av avfall på havbunnen basert på «fishing for litter» prosjekter i Nordsjøen og Irskehavet bestod av mellom 38-55 % plast, 13-23 % metall, 9-25 % gummi og 10-11 % trevirke (Lozano et al. 2009).

Det finnes fortsatt ingen gode anslag for mengden avfall på havbunnen i Nordsjøen.

### Marin forsøpling i dyphavet

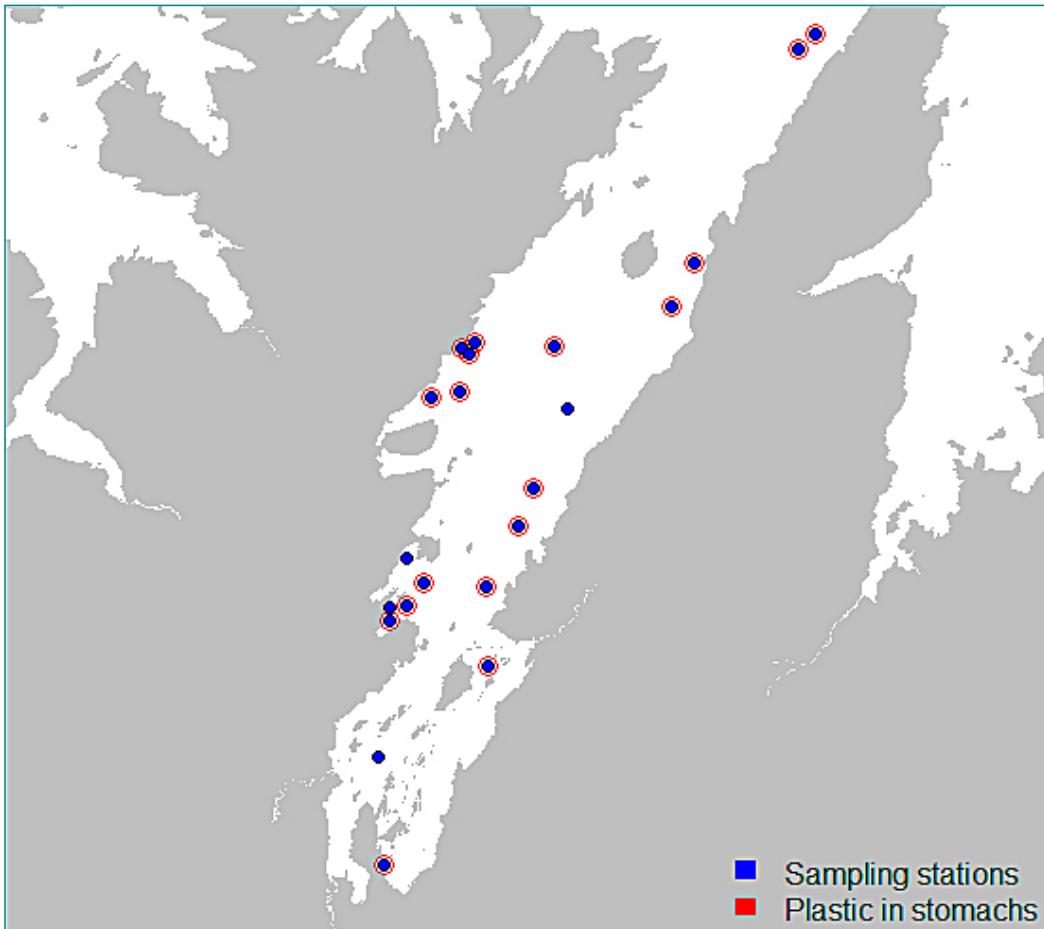
På grunn av kostnadene med å kartlegge på dypt vann i havet, er det få undersøkelser som er gjort for å kartlegge marin forsøpling dypere enn 500 meter. Ved en gjennomgang av videomateriale innsamlet med ROV gjennom 22 års overvåking av Monterey Canyon ble det observert marint avfall på dyp fra 25 til 3971 meter. Avfallet besto hovedsakelig av plast og metall, som flere steder ble samlet opp bak fysiske hindre nedover i det undersjøiske dalføret (Schluning et al. 2013). Marint avfall er observert i en tetthet på 7710 gjenstander pr. km<sup>2</sup> i en undersøkelse av havbunnen på 2500 meters dyp vest for Svalbard. Også her var plast det mest utbredte materialet (Bergmann & Klages 2012). Mikroplast er observert på dyp ned mot 5000 meter (Van Cauwenberghe et al. 2013).

### Plastpartikler i kongekrabbemager

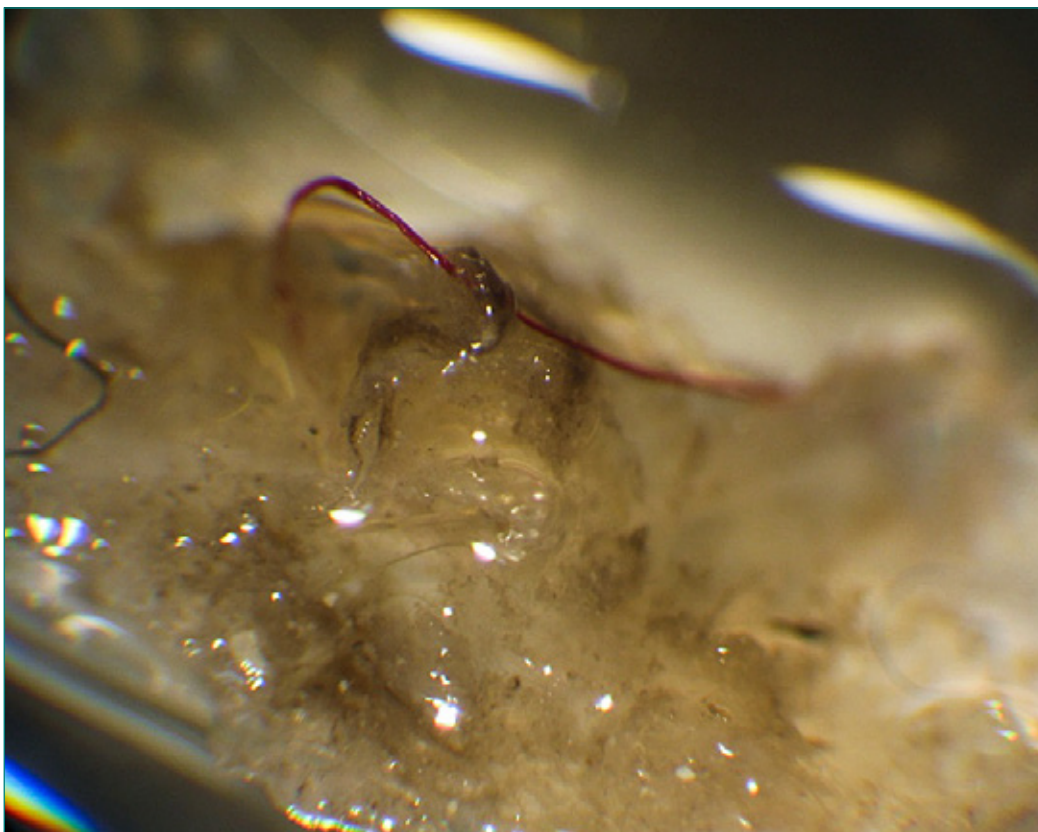
Forskere fra Universitetet i Tromsø gjorde i 2011 en studie på kongekrabbens mageinnhold. Mageinnhold fra 137 kongekrabbemager fra Porsangerfjorden ble undersøkt. Det ble funnet plast i 51 mager, dvs. at det var plast i 37 % av individene. Plasten utgjorde fra 1-20 % av totalt mageinnhold. Det meste av dette var mikroskopisk tråd som krabben sannsynligvis plukker opp med sedimentet. Plasten ble identifisert visuelt og med hjelp av mikroskop, og stammet trolig hovedsakelig fra fiskeredskap. (Mona M. Fuhrmann pers. com.)

### Registrering av avfall i vannsøylen og på bunnen under Havforskningsinstituttets økosystemtokt

Som omtalt under avsnitt 3.3 gjennomfører HI årlige tokt hvor marin forsøpling i overflata og i pelagisk- og bunntåler registreres. Funnene gjort i både pelagisk- og bunntåler sammenfaller godt med havstrømmene i området.

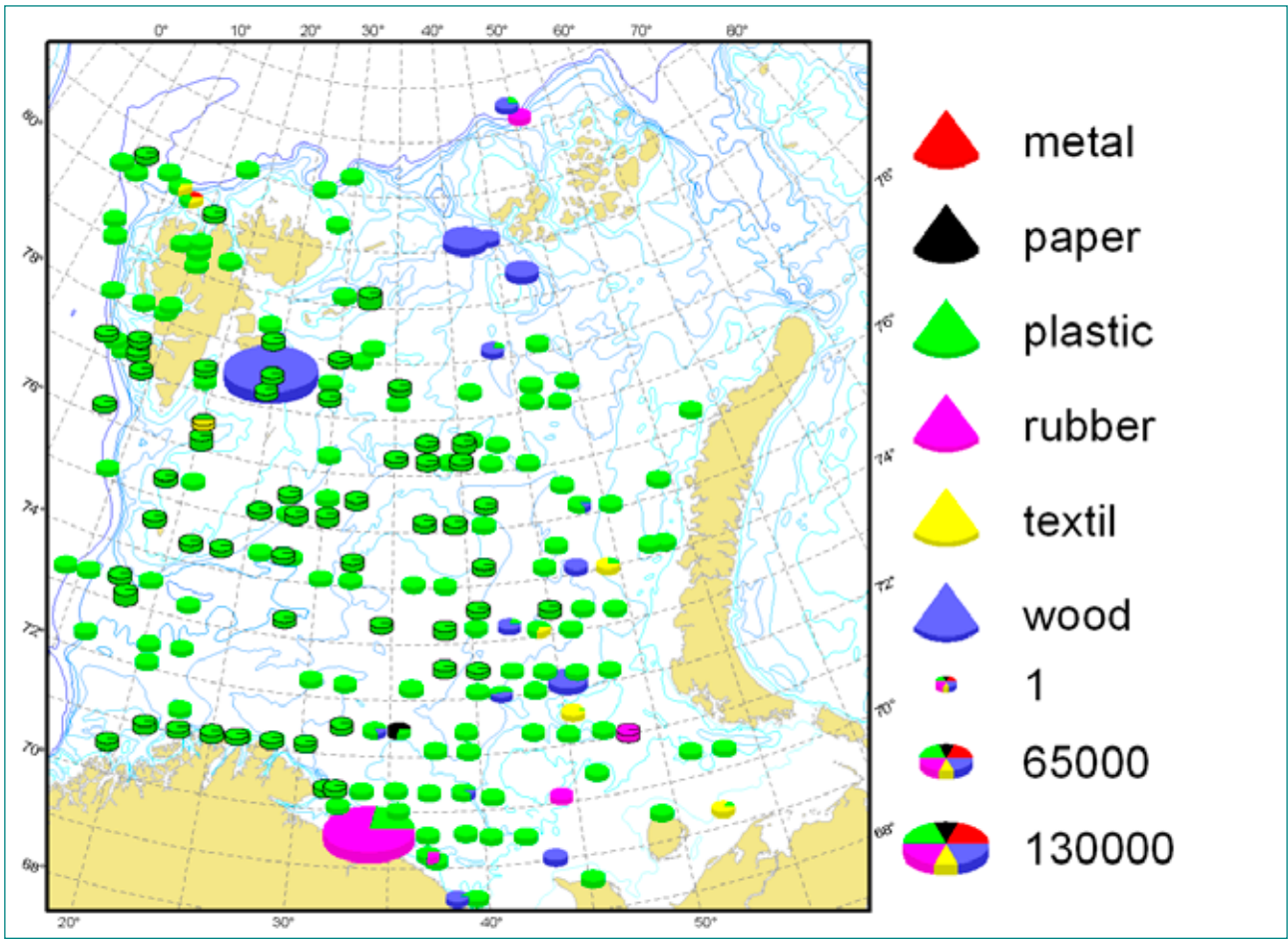


Figur 3.10 Stasjoner i Porsangerfjorden hvor det ble samlet inn kongekrabbe for undersøkelse av mageinnhold i 2011. Stasjoner der krabbene inneholdt plast er merket med rødt, stasjoner der krabbene ikke inneholdt plast er merket blått.

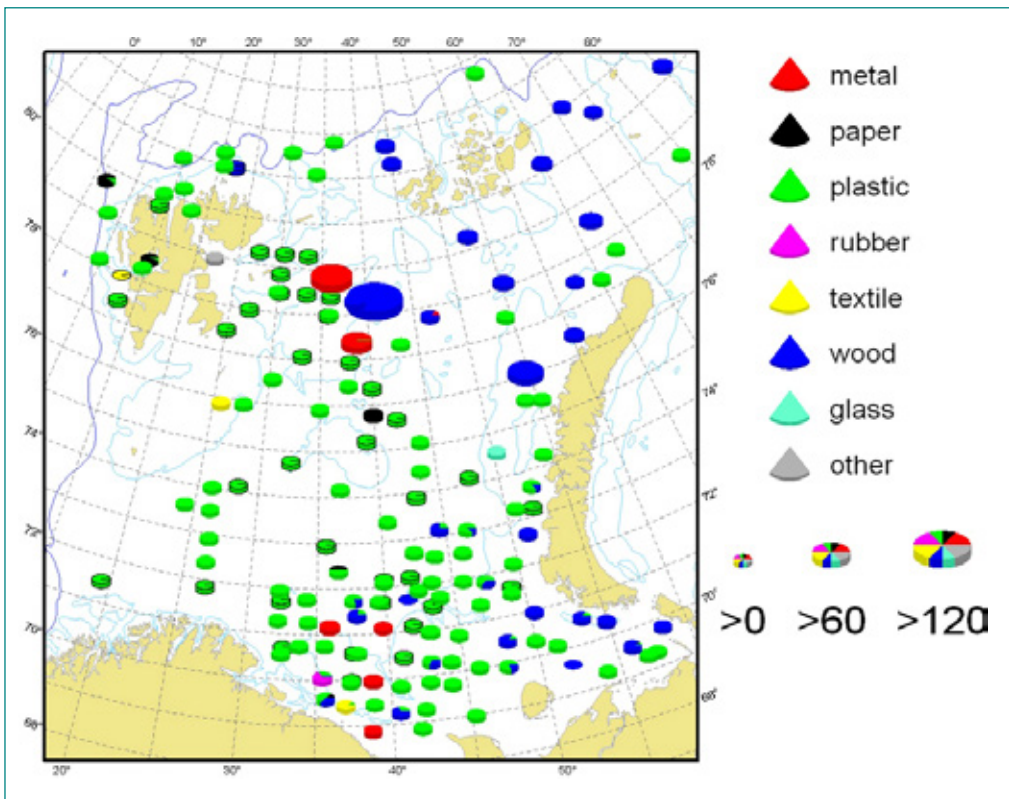


Figur 3.11 Bilde av plasttråd, sannsynligvis fra fiskeredskap som er funnet i magen til kongekrabbe i Porsangerfjorden (Foto: Nina Mikkelsen).





Figur 3.12 Typer av marin forsøpling i både pelagisk- og bunntrawl (g) fra 2012. Symboler med skygge er data fra pelagisk trål, symboler uten skygge er data fra bunntrawl (Eriksen 2012).



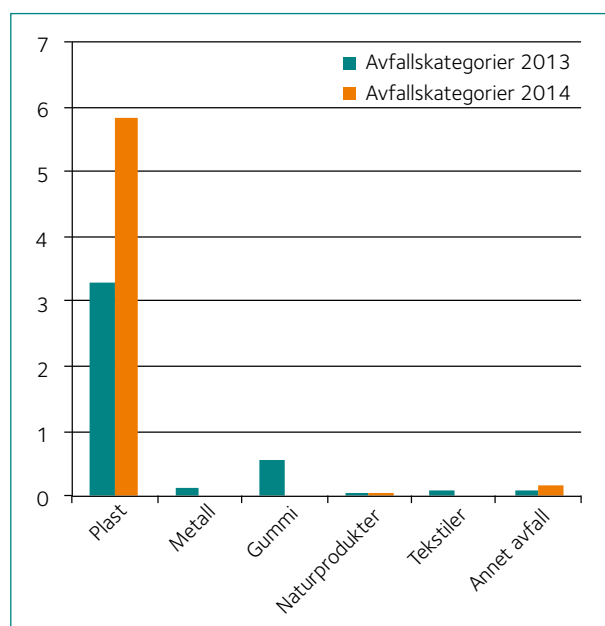
Figur 3.13 Typer av marin forsøpling i både pelagisk- og bunntrawl (kg) fra 2013. Symboler med omriss er data fra pelagisk trål, symboler uten omriss er data fra bunntrawl (Prokhorova 2013).



Figur 3.14 Bilde av torsk tatt i Barentshavet som er viklet inn i garnrester (Foto: D.Prozorkevich/PINRO).

Hvert år gjennomføres et IBTS- tokt (International Bottom Trawl Survey) som er koordinert av ICES (The International Council for the Exploration of the Sea). Dette er et tokt hvor det tråles i utvalgte områder av virkeområdet til ICES med bunntrawl. 6 land deltar i samarbeidet, hvor Norge undersøker Nordsjøen. Målet med toktene er blant annet å få en oversikt over fordeling og tetthet av ulike fiskeslag. Marin forsøpling har blitt registrert i en årrekke av de andre landene, men det ble først tatt inn i rapporteringen fra norsk side i 2013. I figur 3.15 gis et sammendrag av resultatene fra tokt i 2013 og 2014.

Mikroplast er behandlet særskilt i kapittel 1. Her ser vi på mikropartikler generelt. Mikropartikler omfatter små partikler fra menneskelige produserte produkter som kan bestå av plast, naturfiber, malingrester eller slitasjepartikler fra biltrafikk. Fra svensk forskningslitteratur er det blant annet beskrevet mikropartikler i marine vannmasser som sannsynligvis



Figur 3.15 Mengde avfall (kg) som er registrert i ulike avfallskategorier under IBTS- tokt i Nordsjøen. (Kilde: Havforskningsinstituttet).

kommer fra slitasje av veier og gummidekk. Mikropartiklene tilføres havet med regn og smeltevann (Norén, Ekendahl et al. 2009).

I undersøkelser fra Østersjøen er det påvist høye konsentrasjoner av mikropartikler, opp til tusen ganger høyere enn tidligere dokumentert. Mikropartiklene bestod av polyetylen pellets, tekstilfibre og sorte partikler (av ulike opprinnelse). Konsentrasjonen av antropogene (menneskeskapte) partikler i Østersjøen var på mellom 1 000–100 000 partikler per m<sup>3</sup>. Mest sannsynlig stammer mye av de sorte partiklene fra vei og dekkslitasje. I Sverige er det anslått at rundt 100 000 tonn asfalt og 10 000 tonn gummi fra dekk slites av hvert år. Disse slitasjeproduktene er utseendemessig svært like de sorte partiklene som er påvist i Østersjøen (Norén og Naustvoll 2010). Oljekomponenten bitumen i asfalt er rik på giftige hydrokarboner som PAH, og gummi fra bildekk har vist seg å være akutt giftig for akvatiske dyr (Wik and Dave 2006).

Havforskningsinstituttet har i samarbeid med N-research på oppdrag fra den gang Klima- og forurensningsdirektoratet utført en pilotstudie med formål å undersøke mengder og typer mikropartikler i Skagerrak. Et annet formål med studiet var å videreutvikle en metode for overvåking av mikropartikler i sjøvann.

Ved to tukt høsten 2010 ble det med forskningsfartøyet G. M. Dannevig (HI) langs transektet Arendal–Hirtshals tatt prøver for identifisering av mikropartikler (figur 3.16). Vannet ble filtrert for partikler av størrelsesorden 10–100 µm. Dette er samme størrelsesfraksjon som størrelsen på fytoplankton og således den fraksjonen av mikropartikler som er tilgjengelig for vannfiltrerende dyr. Sammenliknet med studier fra svenske farvann ble det observert markant lavere konsentrasjoner av antropogene fibre i Skagerrak. Konsentrasjonene i Svenske farvann lå mellom 3–10 partikler per liter, mens median konsentrasjonen i Skagerrak lå på 0,6 partikler per liter. Antall sorte partikler lå mellom 799 til 8 per liter med median på 41 per liter. Høyeste konsentrasjoner ble funnet nær land på enten dansk (november) eller norsk side (oktober). Sterk pålandsvind uken før toktet i november fra nord-øst og relativt mye nedbør i forkant av perioden kan forklare de høye konsentrasjonene av sorte partikler langs norskekysten



Figur 3.16 Transekt Arendal–Hirtshals. Hvite punkter representerer prøvestasjoner.

i november. Det antas at en del av disse partiklene var forvittringsmateriale som biotitt, amfibolitt og/eller vulkansk aske. Likevel kan ikke værphenomener forklare den høye konsentrasjonen av sorte partikler langs danskekysten i oktober, da dette vannet var av Nordsjøopprinnelse (salinitet 34 psu).

Mulige kilder til sorte partikler er:

- Partikler fra veislitasje (asfalt, bitumen eller grusfragmenter (fyllmasse i asfalt))
- Partikler (gummi) fra bildekk
- Flygeaske fra forbrenning av organisk materiale
- Naturlige nedbrytningsprodukter som torv
- Naturlig forvittringsmateriale (berggrunn)
- Partikler fra utslipp av olje

En type sort rund partikkel ble observert i nærmest alle prøvene. Denne ble også observert i Østersjøen. Foreløpige analyser av denne indikerer opprinnelse fra en type oljeprodukt.

Den omtalte undersøkelsen av mikropartikler er den første i sitt slag som har blitt utført i Norge. Det har så langt ikke blitt gjennomført flere undersøkelser, men dette er ønskelig for å kunne kartlegge om mikropartikler er et miljøproblem i norske kyst og havområder (se avsnitt 4.3).



## Videoanalyse av rørledninger og installasjoner på sokkelen

Oljeselskapene videoovervåker områdene rundt sine installasjoner og rørledninger for å sikre at det ikke skjer skade på systemene. Statoil har på denne måten blant annet beskrevet forekomsten av større avfallskomponenter langs rørledninger i Nordsjøen og Norskehavet i tidsperioden 1985–2009. Vi kjenner ikke til eventuelle nyere data. Det registrerte avfallet er delt inn i forskjellige kategorier (tabell 3.2). Statoil har stilt datasettet til vår rådighet. En grafisk fremstilling er presentert i figur 3.18. De kategoriene oljeselskapene har behov for er forskjellige fra de forvaltningen har behov for til å vurdere forurensning og effekter. Dersom vi skal kunne bruke disse dataene ved fremtidig overvåkning er det derfor nødvendig å samordne kategorisering og rapportering i størst

mulig grad. Oversiktene gir likevel et godt inntrykk av avfallsmengdene langs forskjellige snitt i Nordsjøen, og de viser også at de forskjellige avfallstypene kan variere fra år til år.

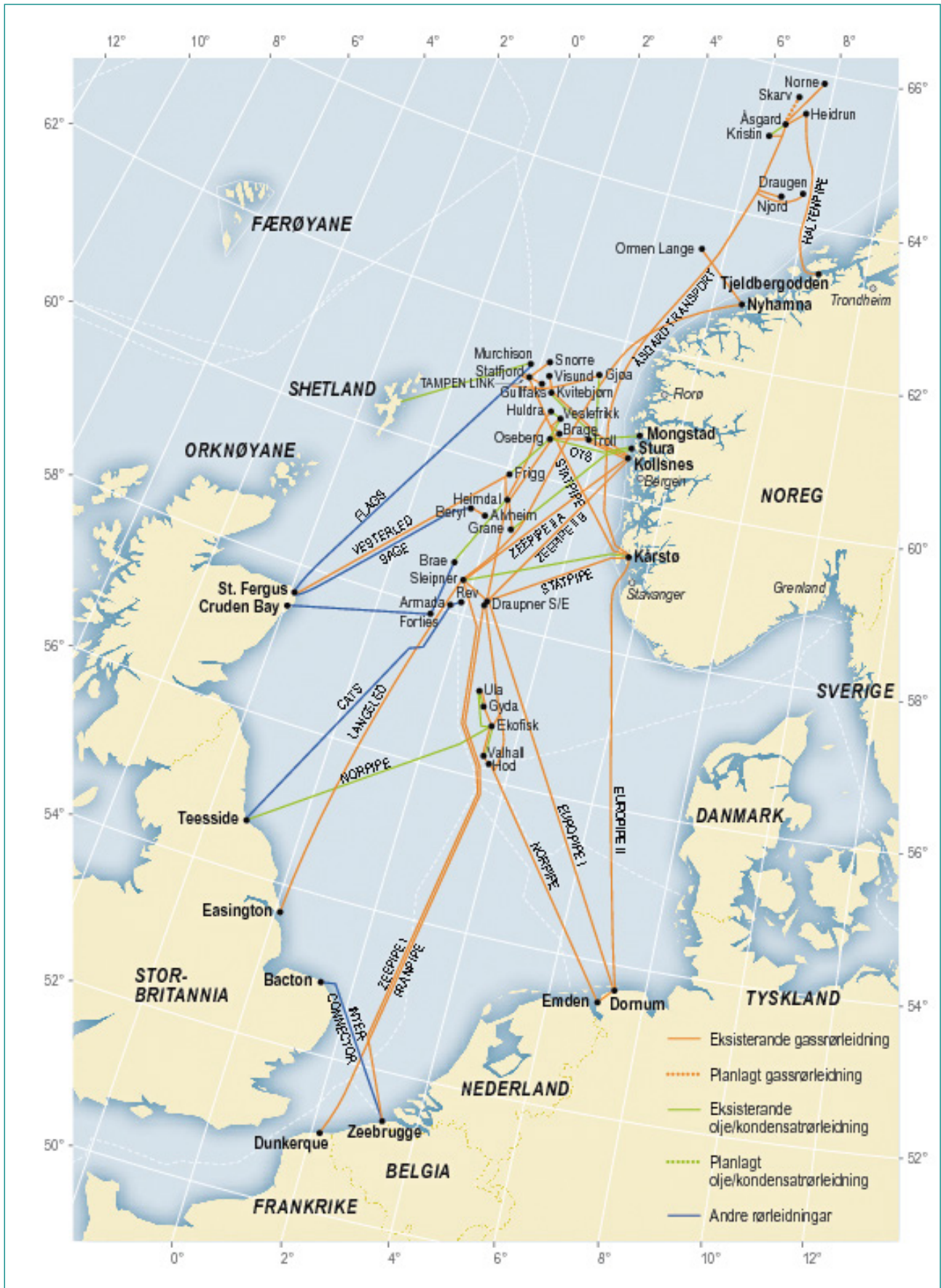
## Konklusjoner fra videoundersøkelsene

Fiskenett utgjør sammen med kategoriene hardt og bløtt avfall hoveddelen av marin forsøpling langs alle fem rørledningene. Det er registrert mest avfall langs rørledning S31 Statpipe. Det er imidlertid viktig å være klar over at mindre avfallskomponenter ikke er registrert i disse undersøkelsene og at fiskeutstyr vil kunne være overrepresentert siden dette kan sette seg fast i rørledningene. Derfor gjenspeiler ikke disse registreringene nødvendigvis fordelingen i resten av Nordsjøen og Norskehavet.

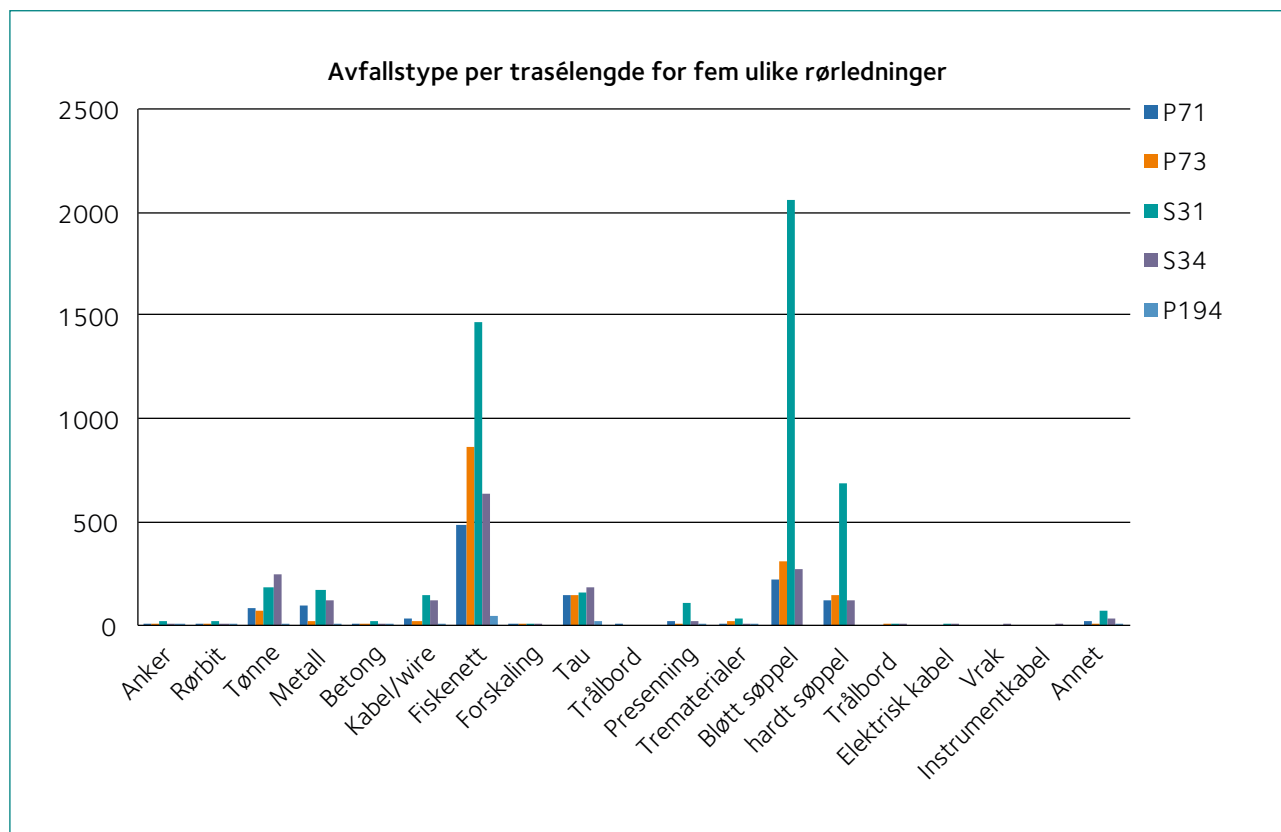
Tabell 3.2 Oversikt og beskrivelse av kategorier av registrert avfall ved videoovervåking. Kategoriene er utarbeidet av Statoil.

Kategori	Beskrivelse av hva kategorien inkluderer
Anker	Anker, ankerkabel, ankerkjetting
Rørbit	Rørbit
Tønne...	Tønne, plast/metall beholder, kasse
Metall	Metall
Betong	Betong
Kabel/wire	Kabel/wire
Fiskenett	Fiskenett
Forskaling	Forskaling
Tau	Tau
Trålbord	Trålbord
Presenning	Presenning
Trematerialer	Trematerialer
Bløtt søppel	Tauverk, presenning, plastfolier etc.
Hardt søppel	Kabel/wire, trevirke, stenger/rør, fat, metallgjenstander, betong etc.
Elektrisk kabel	Elektrisk kabel
Vrak	Vrak
Instrumentkabel	Instrumentkabel
Annet	Søppel som ikke dekkes av øvrige kategorier





Figur 3.17 Plasseringen av de fem ulike rørledningene (P71 Europipe I, P73 Europipe I, S31 Statpipe, S34 Statpipe, P194 Visund Gass) som er inkludert i datasettet (Kilde: Oljedirektoratet).



Figur 3.18 Grafisk fremstilling av avfallstype per trasélengde for fem ulike rørledninger.

Tabell 3.3 Oversikt over gjennomførte kartlegginger		
Rørledning	Tidsrom for målinger	Trasélengde
P71 Europipe I	13.04.1993 – 10.05.2009	303,8 km
P73 Europipe I	16.07.1993 – 13.04.2009	291,4 km
S31 Statpipe	28.06.1985 – 07.06.2009	285,8 km
S34 Statpipe	11.07.1985 – 22.04.2009	219,1 km
P194 Visund Gass	07.12.2005 – 09.06.2009	33,4 km

## 3.5 Mengder av marint avfall i havet

Vi mangler fortsatt gode tall på hvor mye avfall som blir tilført havene hvert år og ikke minst hvor mye plast som finnes i havene i dag. Det er heller ikke klart hvor mye av dette som finnes som makroplast, mikroplast, i biota etc. Mengder og konsentrasjoner av mikroplast har vært etterlyst og diskutert i mange år. Det finnes noen anslag, men disse er usikre. Se diskusjon nedenfor, hvor vi kommenterer noen ofte stilte spørsmål omkring mengder av plast og annen marin forsøpling.

### Hvor mye avfall finnes i det marine miljø?

Undersøkelse av så store og dype områder som det er snakk om i verdenshavene medfører store tekniske utfordringer og store kostnader. Det er derfor umulig å gi et eksakt tall som svar på dette spørsmålet. Det finnes imidlertid noen mindre undersøkelser som gir en pekepinn på hvor stort problemet er.

En studie utført i Nederland i perioden 1987-1995 kartla mengde marint søppel på havbunnen i Nederlands del av Nordsjøen. Resultatene viste et gjennomsnitt på 116 gjenstander marint søppel pr. km<sup>2</sup>. Ekstrapolert til hele Nederlands sektor av Nordsjøen utgjør dette totalt 6,6 millioner gjenstander, eller omtrent 8.600 tonn avfall på havbunnen.

Vi har ikke funnet flere studier som belyser spørsmålet med noen grad av sikkerhet.

### Hvor mye plastavfall finnes i det marine miljø?

Plast representerer kun 10 prosent av den årlige genererte avfallsmengden på verdensbasis, men utgjør hoveddelen av den akkumulerte mengden avfall som finnes i havet (Barnes, Galgani et al. 2009). Dette er naturlig, da avfall av organisk opprinnelse brytes forholdsvis raskt ned, mens plast og andre langlevde materialer vil bli værende i miljøet i opp til tusener av år før det blir borte. Men i likhet med avfall generelt, har vi ikke noe godt tall for totalmengden av plast som befinner seg i havet.

Mengdene med plast i havet har vært diskutert i alle år siden tidlig på 1970-tallet. En god innfallsvinkel til diskusjonen er web-siden: [<http://www.cesarharada.com/where-is-all-the-plastic-in-the-ocean/>]. Siden

tar opp problemet med at de mengder en har estimert i havet (estimert bl.a. på bakgrunn av Cozar et al. 2014) bare utgjør om lag 1 % av det en forventer å finne av plast i havene. Nye data fra Eriksen et al. 2014 (se diskusjon av hans resultater for «forsvinningsrater» nedenfor) gir noe høyere mengde-estimer, men bekrefter likevel at mer enn 90 % av forventete mengder «mangler». Så hvor blir det av platen i havet? Det er fortsatt relevant å spørre om vi har identifisert alle typer plast og fragmentert plast, alle «magasiner» («lagre») av plastavfall i verden og alle mekanismer for transport mv. av plast. Svaret er åpenbart nei, noe mange nyere vitenskapelige publikasjoner påpeker. Tidligere i år blusset diskusjonen om mengdene av plast opp på nytt da man fant store mengder mikroplast innefrosset i sjøisen i Arktis, som igjen vil bli tilgjengelig for det marine miljø når isen smelter, se Obbard, Sadri et. al. 2014. Men det kan synes som mikroplast frosset i is mengdemessig langt fra bidrar «nok» til å kunne forklare misforholdet mellom antatt og identifisert mengde plast i havet.

Som angitt i avsnitt 3.3 ovenfor har Eriksen et al. (personlig kommunikasjon 2014) gjort nye estimater av flytende plast i havene basert på mer enn 1500 måle- og observasjonstokker i alle verdenshavene, og fant minimum 5 250 000 000 000 plastbiter med en minimal estimert vekt på 268 940 tonn. Merk at dette er mindre enn en promille av den årlige produksjonen av plast i verden, se figur 1.2.

En interessant konklusjon fra Eriksen et al. 2014 er knyttet til den raten som små plastpartikler i overflaten forsvinner med. De har sammenlignet fire størrelsesklasser for plastbiter; mikroplast fra 0,33 til 1 mm, mikroplast fra 1 til 4,75 mm, samt mesoplast (større, opp til noen cm) og makroplast (enda større). Det ble da overraskende funnet at den minste partikkelklassen hadde ca. 40 % færre partikler enn mikroplast over 1 mm – dette gjelder i alle verdenshav, unntatt muligens i det sydlige Stillehavet hvor resultatene gir omtrent like mange partikler. Denne partikkelfordelingen er i strid med den teoretiske fordelingen basert på kjente fragmenteringsprosesser. Det er altså store tap av små mikropartikler fra overflatelaget, noe som tyder på at det finnes mekanismer som man ikke forstår og som er meget effektive til å fjerne mikropartikler fra overflatelagene. Det kan hende at det er store mengder plastpartikler mindre enn 0,33 mm (for eksempel nanopartikler),



mindre enn det planktontrål eller andre eksisterende metoder kan fange opp, eller som er registrert pr. i dag, se Claessens et. al. (2013). Hva gjelder tap av små plastfragmenter er arbeidet til Eriksen og medarbeidere helt på linje med det som er gjort av et spansk-chilensk team, Cozar et al. 2014. Sistnevnte mener årsaken kan ligge i en kombinasjon av rask nano-fragmentering av mikroplast til mindre partikler, opptak i den marine næringskjeden, begroing som fører til at små plastpartikler synker, og andre ukjente prosesser. Eriksen et al. 2014 diskuterer en rekke mulige årsaker.

Man kan spekulere på om store mengder små plastpartikler «svever» i vannmassene og følger strømmønstrene rundt i verdenshavene. Resultatene fra det sydlige Stillehavet referert av Marcus Eriksen et. al. 2014 kan jo tyde på at det der er viktige kilder til plastforurensning som så langt ikke har vært med

i regnskapet, slik som strømmer fra Bengal-bukta som krysser ekvator sør for Indonesia. Slike «ukjente strømmer» kan stedvis tilføre og stedvis fjerne mikropartikler i overflaten. Man kan også spekulere på om det meste etterhvert synker til bunns, og ender opp i sedimentene – målinger på stort dyp i verdenshavene er vanskelig og i stor grad manglende i dag. Det verste scenariet vil være om mesteparten av verdens plast faktisk ender opp i biota, fordi så mange arter langt nede i næringskjeden spiser eller tar opp i mikroplast, noe som vil kunne påvirke predatorer høyere i næringskjeden.

Det som pr. i dag synes relativt klart er at overflategyrene ikke er endestasjonene for plastfragmenter i verdenshavene, og at det åpenbart er fundamentale mangler i vår forståelse av plastens skjebne i det marine miljø (Eriksen et.al. 2014, Cozar et al.



Strand på Smøla. Foto Erlend Standal



2014). Tross disse nye, mer avanserte estimater av plastpartikler i havoverflaten, så forblir det en stor uoverensstemmelse mellom produsert plastmengde gjennom mer enn 50 år med industriprodusert plast, og de mengder plast man har observert i det marine miljø. Å løse problemet med manglende plast i havoverflaten er viktig for å forstå betydningen av plastforurensningen i havet.

### Hvor mye avfall tilføres havene hvert år?

Så langt vi kjenner til, finnes det heller ingen gode estimater for hvor mye avfall som tilføres havene hvert år.

Et anslag som er mye (og ofte ukritisk) sitert, er at 6,4 millioner tonn avfall tilføres havene hvert år. Dette estimatet ble gjort i en studie for National Research Council of the National Academy of Sciences i 1972-74, gjengitt i en rapport fra 1975 (National Academy of Sciences 1975). Estimater er ment å gjelde total mengde avfall (innenfor definisjonen av marint avfall brukt i studien) produsert om bord i passasjerfartøy, handelsfartøy, fritidsbåter, kommersielle fiskefartøy, militære fartøy, olje- og gassplattformer og som følge av katastrofer. Det er flere svakheter ved dette estimatet. Det ble antatt at alt produsert avfall ble kastet over bord. Nye retningslinjer for håndtering av avfall til sjøs som har kommet til i ettertid (se avsnitt 4.1) begrenser trolig mengden avfall som blir tilført havene på denne måten. Estimaterne bygger på en del andre antakelser som kanskje heller ikke er reelle og til dels på rene gjetninger. Det er dessuten over 40 år siden denne studien ble gjort, og det er stor sannsynlighet for at både mengde og type materialer i avfallet som produseres i dag avviker fra forutsetningene som ble lagt til grunn i 1973. Anslaget tar heller ikke med landbaserte kilder for marint avfall, som man antar nå er større enn sjøbaserte. Den reelle mengden av tilført avfall til havene kan derfor være både lavere og høyere enn dette anslaget.

Et anslag for Nordsjøen som også er mye sitert, sier at 20 000 tonn avfall blir tilført dette havområdet hvert år. Kilden til anslaget er ukjent, men første kjente skriftlige referanse til dette anslaget er gitt i en rapport fra 1995 fra en arbeidsgruppe (IMPACT) i OSPAR som studerte påvirkninger på det marine miljø. Den opprinnelige kilden til dette anslaget er ikke gitt i rapporten, og det er uklart om dette er et anslag som ble utarbeidet under møtet eller om det kun er gjengitt av en representant i møtet.

I en rapport utarbeidet for den gang Klima- og forurensningsdirektoratet i 2013 ble det beregnet at det genereres 330 000 tonn plastavfall årlig i Norge (Mepex 2013). 44 % av dette stammer fra emballasje, mens resten stammer fra husholdningsartikler, bygg/anlegg, møbler med mer, EE-avfall, kjøretøy, landbruk, fiskeredskap, fritidsbåter/kompositter og andre kilder. Det er ikke kjent hvor mye av dette som finner veien til havet og ender opp som marin forsøpling.

### Blir det mer eller mindre avfall i havet?

Det er innført flere tiltak for å redusere omfanget av den marine forsøplingen, både nasjonale og internasjonale. Mange av disse ser ut til å ha en effekt, og er med på å redusere mengden søppel som årlig tilføres havet.

Samtidig er mengden plast som produseres og forbrukes mye høyere i dag enn for noen år siden – og er stadig økende, se kapittel 1.1.1. Det er en stadig vekst i folketallet i verden. Mange land som tidligere har hatt et mer naturnært levesett opplever en økt levestandard, med tilhørende økt forbruk av varer som skaper mer avfall. Alt dette medvirker til en økning i produksjonen av avfall. Det er stor grunn til å tro at dette medfører at en økt mengde avfall også finner veien til havet enn tidligere.

I særdeleshet plast, men også andre langlevde materialer, vil bli værende i det marine miljø i lang tid. Siden svært lite av det langlevde avfallet som alt befinner seg i havet blir fjernet, vil den årlige tilførselen av nytt avfall føre til at mengden avfall i havene øker for hvert år.

### Konklusjon

Uavhengig av om vi har konkrete anslag på mengder av marint avfall, observeres marint avfall så godt som over hele verden og på mange steder i enorme mengder. Så selv om vi ikke kan tallfeste den totale mengden eller årlig tilførsel til havene, er det likevel ikke tvil om at marin forsøpling er et omfattende og alvorlig globalt miljøproblem som det haster å gjøre noe med.

## 4 Eksisterende regelverk, overvåkning og andre tiltak

**Et viktig delmål med denne rapporten er å samle informasjon om hva som allerede gjøres med problemet marin forsøpling i dag. I dette inngår å sammenfatte hvilket regelverk som regulerer forholdet til marin forsøpling. De eksisterende tiltak som nevnes her er de som er organisert av offentlige etater og som har en viss regelmessighet.**

I tillegg til det som er nevnt her kommer alle de private og offentlige strandryddeaksjonene som foregår langs kysten. Disse utgjør en vesentlig og veldig viktig del av innsatsen mot marin forsøpling. Det er imidlertid vanskelig å få en samlet oversikt over disse og faren for at noen faller utenfor listen er stor. En fellesnevner for både private og offentlige tiltak er ofte at en ildsjel med spesiell interesse og kunnskap om problemet står bak.

Marin forsøpling har sin opprinnelse fra mange ulike kilder. Dette medfører at tiltak for å begrense forsøpling må iverksettes på en rekke ulike områder og krever tverrsektorielt samarbeid. Siden marin forsøpling føres med havstrømmene på tvers av landegrensene, er internasjonalt samarbeid om å begrense marin forsøpling også viktig.

I dette kapittelet belyses eksisterende regelverk, overvåking og andre tiltak som berører marint forsøpling.

### 4.1 Eksisterende regelverk

#### Generelt forbud mot forsøpling

§ 28 i lov av 13.03.1981 om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven) slår fast at det er et alminnelig forbud mot å disponere avfall som definert i § 27 slik at det oppstår forsøpling. Forbudet gjelder både ved bevisst forsøpling og forsøpling ved

forghemmelse eller uhell. Forbudet gjelder både på land og i sjø.

#### Spesielt om forbud mot forurensning til sjøs

Utslipp av avfall fra skip er regulert nasjonalt i forskrift om miljømessig sikkerhet for skip og flyttbare innretninger, med hjemmel i skipssikkerhetsloven. Forsøpling til havs er internasjonalt regulert i vedlegg V til MARPOL- konvensjonen.

Mange kyststater, herunder Norge, er tilsluttet Londonkonvensjonen (overenskomst om bekjempelse av havforurensninger ved dumping av avfall og annet materiale) av 1972, hvor protokoll fra 1996 i utgangspunktet forbyr dumping av industrielt avfall og annet materiale til sjø og i undergrunnen fra skip, plattformer og andre menneskeskapte konstruksjoner. Såkalte godkjente stoffer er unntatt. I henhold til Artikkel 2 må alle parter til Londonkonvensjonen individuelt og kollektivt beskytte og bevare det marine miljø fra enhver form for forurensning. Partene er også pålagt å gjennomføre tiltak for å hindre, redusere, og i tilfeller hvor det er mulig eliminere forurensning forårsaket av dumping.

Etter vedtak i Nordsjøkonferansen i London og et påfølgende forslag til International Maritime Organization (IMO), er Nordsjøområdet<sup>1</sup> vedtatt definert som et såkalt spesielt område for utslipp av avfall i vedlegg V til MARPOL- konvensjonen. Det vil si at utslipp av avfall er forbudt. I dette området er det i henhold til MARPOLs vedlegg V et forbud mot utslipp av alt avfall. Dette omfatter alle syntetiske materialer inkludert tau, fiskegarn, plastavfallssekker og forbrenningsaske etter forbrenning av plastavfall som kan inneholde miljøgifter og tungmetaller. Dessuten alt annet avfall inkludert papirprodukter, filler, glass, metall, flasker, porselen (og steintøy) og materiale til å stue og beskytte last med, samt pakkematerialer.

Norge er også part i Oslo-Paris-konvensjonen (OSPAR), som er en juridisk bindende avtale som regulerer internasjonalt samarbeid om beskyttelse av det marine miljøet i det nordøstlige Atlanterhavsområdet. Den gir i vedlegg 2 og 3 til konvensjonen forbud mot dumping og forbrenning av avfall samt forurensning til sjøs.

<sup>1</sup> Nordsjøområdet omfatter i denne sammenheng Nordsjøen syd for 62 grader nord, og øst for 4 grader vest, samt Skagerrak syd til en linje fra Skagen på 57 grader 44 minutter og 8 sekunder nord, samt den Engelske kanal og dens innseiling øst for 5 grader øst og nord for 48,30 nord.

Forbudet mot dumping av avfall til sjøs er gjennomført i forurensningsforskriften kapittel 22. Det fremgår av § 22-4 at dumping er forbudt, men at det i visse tilfeller kan tillates.

Lov av 06.06.2008 om forvaltning av viltlevende marine ressurser (havressursloven) har bestemmelser som regulerer dumping av redskap eller andre gjenstander i sjøen. Det er forbudt å kaste, eller unødvendig etterlate redskaper, fortøyninger og andre redskaper i sjøen eller på bunnen som kan skade marint liv, hemme gjennomføring av høsting, skade høstingsredskaper eller sette fartøy i fare, jf. § 28. Samme lovs § 17 pålegger den som mister eller må kutte redskaper å sokne etter disse.

### **Forbud mot brenning av avfall**

Forbrenning av avfall som medfører forurensning er forbudt etter forurensningsloven § 7 med mindre det foreligger tillatelse etter forurensningsloven § 11 eller forurensningen anses som «vanlig» etter lovens § 8. Særskilte forskrifter kan gis etter § 9.

Det er også forbudt å brenne avfall til sjøs jf. forurensningsforskriftens § 21-2. Forbudet gjelder skip og innretninger jf. 21-1 i norsk økonomisk sone og på norsk kontinentalsokkel. Bestemmelsene i dette kapitlet er rettet mot forbrenning for å bli kvitt problematisk avfall, for eksempel ved å ta land-generert industriavfall ut for forbrenning til sjøs. Bestemmelsene regulerer ikke forbrenning av normalt avfall generert ombord på skip eller innretning, så lenge forbrenningen skjer i dertil godkjent forbrenningsovn ombord (jf. forskrift om miljømessig sikkerhet for skip og flyttbare innretninger). Skipenes forbrenning av normalt drivstoff i maskinen eller innretningenes fakling av gass reguleres heller ikke her. Disse aktivitetene dekkes av sjødyktighetsloven eller petroleumsloven.

### **Mottak av avfall fra skip**

Samtidig som det er forbudt å dumpe avfall i sjøen, er det en plikt til å levere avfallet i havn, slik at dette kan bli behandlet på en mest mulig skånsom måte for miljøet. Mottaksordningene for avfall i havner er regulert nasjonalt i kapittel 20 i forurensningsforskriften. Dette er en gjennomføring av EUs havneavfallsdirektiv (2000/59/EC). Forurensningsforskriftens kapittel 20 ble endret 3. oktober 2013, for å sikre en mer harmonisert gjennomføring i norsk regelverk. Endringen medfører at alle havner i Norge innen 1. juli 2014 skal sende inn

avfallsplaner på nytt, og at disse skal godkjennes av fylkesmannen. Endringen medfører også nye plikter for kystkommunene, ved at de får ansvar for å lage en felles avfallsplan for havner som hovedsakelig mottar avfall fra fritidsbåter (som småbåthavner).

Avfallsplanen skal omfatte avfall, herunder kloakk som har oppstått mens fartøyet har vært i drift. Regelverket omfatter også lasterester. Avfall som tas opp i forbindelse med tråling, garnfiske og lignende, anses for å ha oppstått mens fartøyet har vært i drift, og kan leveres sammen med annet avfall etter prinsippet om «no special fee», som betyr at kostnadene for innlevering av avfall allerede er bakt inn i det generelle avfallsgebyret. Det vil altså ikke være noen merkostnad å levere inn avfall fra skip til Norske havner. Fritidsbåter godkjent for høyst 12 personer og fiskebåter er imidlertid i mange tilfeller unntatt fra det generelle påbudet om at alle skip som anløper havn skal betale avfallsgebyr. I disse tilfellene vil det kunne påløpe et ekstra gebyr for levering av avfall, jf. forurensningsforskriften § 20-9 femte ledd.

Sjøfartsdirektoratet er sjøfartsmyndighet for alle norskflaggede skip, inkludert fiskefartøy. På årsbasis har en tredjedel av alle utenlandske skip som har besøkt norske havner blitt kontrollert. Dette blir nå erstattet av et risikobasert havnestatskontrollsystem, noe som medfører at det skal være et system på plass for å kontrollere de potensielt mest problematiske skipene med hensyn til regelbrudd. En slik kontroll kan både omfatte papirkontroll av bl.a. «søppeldagboka» som alle skip skal føre og kontroll av ombordværende avfallsmengder og systemer for avfallshåndtering.

### **Grunneiers rettigheter**

Store deler av land langs kysten er eid av private grunneiere. Selv om allemannsretten gir alle rett til å ferdes i utmark langs sjøen, gir ikke dette automatisk alle og enhver rett til å sette i gang ryddeaksjoner. Strandretten gir grunneieren rett til de ressursene som finnes på eiendommen, som for eksempel tang, stein, grus, osv. I prinsippet burde dette også gjelde det som måtte finnes av avfall på eiendommen, i den grad dette kan kalles ressurser. Strandretten er imidlertid en samling rettigheter basert på hevd. Det er derfor ikke så lett å si hvordan dette vil slå ut for avfall som flyter på land. Rekved er kanskje det klareste eksemplet på avfall som kan representere en ressurs eller verdi, og som derfor vil kunne hevdes rett til fra grunneier.

Grunneier vil i de fleste tilfeller være glad for hjelp til å holde stranda ren for avfall, men for å unngå eventuelle misforståelser og konfrontasjoner med grunneiere, anbefales det å ta kontakt og inngå avtale før man setter i gang rydding. Dette kan gjøres direkte med grunneier, men som regel vil det være lettere å gå via kommunen. Kommunen har oversikt over grunneiere, grenser og kontaktopplysninger.

### Grunneiers plikter

Forsøpling i strid med forurensningslovens § 28 som samtidig medfører en fare for forurensning kan følges opp ved pålegg etter § 7 fjerde ledd. En kan altså stilles til ansvar og pålegges opprydding av avfall på egen eiendom, uavhengig av avfallets opprinnelse, da det er forbudt å oppbevare eller ha noe som kan føre til forurensning jf. § 7 første ledd.

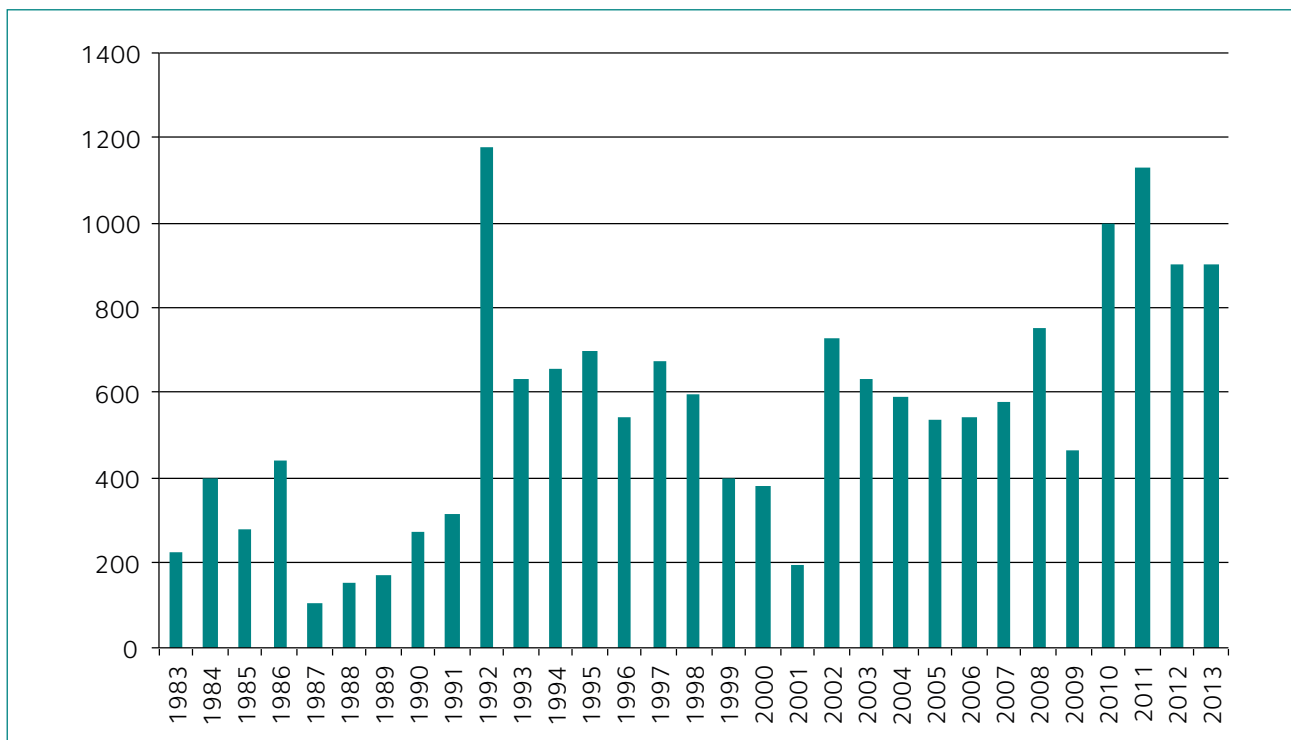
## 4.2 Eksisterende tiltak

### Årlig sokning etter tapte fiskeredskaper

Fiskeridirektoratet har siden 1983 foretatt årlige oppryddingstokt av tapte fiskeredskaper. Det har gjennom disse toktene i perioden 1983–2013 blitt tatt opp totalt 17 080 garn med en årlig variasjon fra 106 til 1 180 garn, eller et gjennomsnitt på vel 550

garn per år for perioden 1983–2013 (figur 4.1). En fisker som mister fiskeredskaper skal prøve å sokne dette opp selv, sekundært så skal dette meldes til Kystvaktsentralen, jfr. § 78 i forskrift av 22. desember 2004 om utøvelse av fisket i sjøen (utøvelsesforskriften). Meldinger til Kystvaktsentralen er således blitt et nyttig planleggingsverktøy for det årlige opprensningstoktet. I tillegg analyseres betydelige mengder av informasjon fra Kystvaktsentralen. Dette er informasjon gjennom året som viser områder det fiskes med faststående fiskeredskaper som garn, line og teine. Avslutningsvis sammenholdes denne informasjon med Fiskeridirektoratets egen sporingsinformasjon av fartøy. I tillegg publiseres opprensingsordningen gjennom møter med fiskeriorganisasjoner, web-basert publisering og annonsering av toktstart. Samlet sett er fiskerne blitt flinkere å melde tap, men det er dessverre fremdeles for mange som unnlater dette.

Hele norskekysten er i utgangspunktet innsatsområdet for opprensningstoktene, men i praksis må det foretas en prioritering av områder med størst tap i relasjon til disponibel tokt-tid. Sokning er en svært tidkrevende arbeidsmetode. At disse områdene vanligvis ligger innenfor strekningen Ålesund – Kirkenes, henger naturlig sammen med driftsintensiteten i fiske.



Figur 4.1 Antall garn tatt opp i perioden 1983–2013. (Kilde: Fiskeridirektoratet)



I 2010 ble det gjennomført opprydding i kystnære farvann utenfor Sogn og Fjordane. Det var første gang oppryddingstokt ble lagt til dette området.

Garn mistes i dybdeintervallet 10 - 1000 meter. På generelt grunnlag er det vanskeligere å finne igjen garna dess dypere de er mistet. På grunnere områder

bidrar bevegelse i vannmassene, større begroing, annen fiskeriaktivitet til å raskere redusere faren for spøkelsesfiske. På større dyp som 600 - 900 meter er det mindre begroing og lite annen fiskeriaktivitet, dette bidrar til at garna er spesielt utsatt for å drive spøkelsesfiske (se figur 4.2, samt avsnitt 2.1.1).



Figur 4.2 Garn, teiner og andre fiskeredskaper fortsetter å fange fisk og krabbe lenge etter at de er tapt eller forlatt i havet – såkalt «spøkelsesfiske». (Foto: Fiskeridirektoratet)

I tillegg til garn blir det tatt opp betydelige mengder med line, tauverk, vaier og teiner. Andre former for rester og komponenter fra ulike fiskeredskaper blir også tatt opp. Det meste av redskaper og redskapskomponenter blir sortert på opprenskingsfartøyet og levert til gjenvinning.

Langs en værhard norskekyst er det vanskelig å beslutte tiltak som fjerner faren for at fiskeredskaper kan gå tapt. Det er således viktig å bemerke at Fiskeridirektoratet også arbeider aktivt sammen med både fiskerinæringen og forskningsinstitusjoner for å utvikle tekniske innretninger som gjør fiskerne bedre i stand til å lokalisere tapte redskaper samt at opprenskingsfartøyet lettere kan lokalisere slike tap. I sum vil dette bidra til redusert spøkelsesfiske og generell reduksjon av marint avfall.

I forvaltningsplanen for Nordsjøen og Skagerrak ble det varslet at man ønsker å videreføre ordningen med opprydning av tapte fiskegarn og annet utstyr fra fiskeflåten.

### **Rydding av strandsøppel i vernede områder og på offentlige strender**

Det blir hvert år samlet avfall i vernede områder som grenser til kysten. Det er flere som samarbeider om dette arbeidet, som ledes av SNO (Miljødirektoratet) og fylkesmennene. Kommunene har ansvar for å holde offentlige badestrender rene. I noen områder skjer dette i samarbeid med andre offentlige etater, herunder Skjærgårdstjenesten.

Som et eksempel på noe av det som foregår rundt omkring i Norge, nevnes spesielt prosjektet «Ren Kyst – Ryddeaksjon i Tromsø, Balsfjord og Karlsøy 2013-2014», der forvaltningen på fylkes og kommunenivå i samarbeid med blant annet Fiskeridirektoratet, Kystverket, Fiskarlaget Nord og renovasjonsselskap har iverksatt tiltak for å fjerne marint avfall i sitt lokale område.

### **Organisert strandrydding basert på frivillighet**

Et stort antall frivillige er hvert år med på å gjøre en stor innsats mot marin forsøpling ved å rydde strender for søppel – både på egen hånd og i mer organiserte former.

Strandryddedagen er et miljøarrangement i regi av Hold Norge Rent, der tusenvis av frivillige over hele landet bidrar med lokale ryddeaksjoner langs kyst og vassdrag. I 2011 allierte Hold Norge Rent seg med «Den internasjonale strandryddedagen», som er blitt arrangert siden 1986 med Ocean Conservancy som pådriver. Etter den første nasjonale strandryddedagen i 2011, ble tidspunkt for aksjonen i etterfølgende år flyttet til våren slik at den sammenfaller med de mange dugnadene som ellers arrangeres rundt omkring i landet. Den Europeiske strandryddedagen arrangeres også om våren. Resultatene fra 2013 viser at det er et stort engasjement rundt dette. 300 kilometer strender ble ryddet, 116 tonn plast og søppel ble fjernet fra norske strender og 16 000 frivillige arbeidstimer ble lagt ned av i overkant 10 000 frivillige.

Lofoten avfallsselskap IKS (LAS) har de siste årene arrangert en årlig strandryddeuke i sine medlemskommuner. Mange frivillige og bedrifter har støttet opp rundt tiltaket, og det fjernes en betydelig mengde marint avfall gjennom dette initiativet. I 2013 ryddet 573 frivillige 58,3 kilometer strand, og fjernet over 15 tonn avfall fra det marine miljøet. LAS deler ut sekker og tar vederlagsfritt hånd om avfallet som blir samlet inn under ryddeuken. Lignende kampanjer, arrangeres også flere andre steder i landet.

Et internasjonalt initiativ går ut på at alle som benytter seg av en strand bruker minst to minutter hver på å rydde søppel rundt seg mens de er der (beachclean.net). Tanken er at en liten innsats fra hver enkelt kan utgjøre en stor innsats samlet sett.

I forvaltningsplanen for Nordsjøen og Skagerrak ble det varslet at man ønsker å støtte opp om frivillige opprydningstiltak, holdningsskapende arbeid og lokalt engasjement i arbeidet mot marint søppel blant annet ved å bidra til videreføring av den årlige Strandryddedagen i regi av Hold Norge Rent.

### **Nettverk for aktører som jobber mot marin forsøpling**

Hold Norge rent, på oppdrag fra Klima og Miljødepartementet, publiserte i juni 2014 en rapport med oversikt over alle aktører som bidrar i arbeidet mot marin forsøpling i Norge. Listen er tenkt oppdatert fortløpende, og vil fungere som et nettverk for utveksling av kunnskap og ideer om hvordan vi stadig kan forbedre arbeidet mot marin forsøpling.

## 4.3 Eksisterende overvåking

### Plastpartikler i havhestmager (OSPAR)

En indikator utviklet av OSPAR som brukes til å overvåke omfanget av marin forsøpling i havoverflaten, ved å undersøke hvor mye plast døde individer av sjøfuglen havhest (*Fulmarus glacialis*) har i magen. Norge har rapportert på denne indikatoren siden 2003 (se avsnitt 3.3 for nærmere omtale).

### Kartlegging og overvåking av strandsøppel (OSPAR)

OSPAR har utarbeidet rutiner for kartlegging og overvåking av strandsøppel. Det er opprettet stasjoner for registrering av strandsøppel etter denne metodikken på fem lokaliteter langs fastlands-Norge og to lokaliteter på Svalbard (se avsnitt 3.2 for nærmere omtale).

Ved siden av overvåking etter OSPARS metodikk registrerer Sysselmannen på Svalbard også strandsøppel etter en tidligere brukt metodikk på lokaliteten Brucebukta, for å kunne videreføre dataserien som er en del av MOSJ (Miljøovervåking på Svalbard og Jan Mayen, <http://mosj.npolar.no/no/>). En fast 200 meter lang strekning av stranden renskes helt for avfall, som så blir veid. Som avfall defineres alt ikke naturlig forekommende materiale på stranden. Alt av tremateriale unntas. Det finnes årlige data fra tre strender siden 2001, men Sysselmannen har eldre registreringer av type og til dels mengde avfall fra flere mer tilfeldig utvalgte strender.

Regjeringen har i forvaltningsplanen for Nordsjøen og Skagerrak varslet at de ønsker å opprettholde overvåking av referansestrender som ryddes og overvåkes etter OSPARs metodikk for registrering av strandforsøpling.

### Registrering av marin forsøpling under Havforskningsinstituttets økosystemtokt

Det registreres mengde marin forsøpling både på økosystemtokt i Barentshavet og på IBTS-tokt i Nordsjøen. Det er pr i dag ulike metoder for registrering i de ulike havområdene, og det eksisterer ikke registrering av marin forsøpling i Norskehavet (se avsnitt 3.3 til 3.4 for nærmere omtale).

### Rapportering av tapt fiskeutstyr

Fiskerne skal etter regelverket først sokne etter tapt eller savnet redskap. Dersom det ikke er mulig å finne igjen redskapen, skal dette meldes til Kystvakten (jf. forskrift av 22.12.2004 om utøvelse av fisket i sjøen § 78). Rapporteringsordningen har fungert bedre de siste årene og mange fiskere ser seg tjent med å rapportere tap. Fiskeridirektoratet følger opp at rapporteringen gjennomføres, og bruker opplysningene til å forberede sitt årlige tokt for opprydding av tapt redskap. Se for øvrig avsnitt 4.2 for mer informasjon.

### Statoils videoovervåking av rørledninger og installasjoner

Statoil overvåker rørledningene i flere transekter for å avdekke avfall som kan skade installasjonene. Selv om denne videoovervåkingen ikke er tilpasset miljøforvaltningens behov, så er resultatene fra denne overvåkingen verdifulle. Dette er overvåkingsdata som kan benyttes til å si noe om sammensettingen av avfall som finnes på havbunnen (se avsnitt 3.4 for mer informasjon).

## 4.4 Pågående prosesser internasjonalt

### 4.4.1 Regional handlingsplan mot marin forsøpling for Nordøst-Atlanteren

Oslo-Paris konvensjonen om vern av det marine miljø i Nordøst-Atlanteren (OSPAR) vedtok i sitt kommisjonsmøte i juni 2014 en regional handlingsplan mot marin forsøpling. Planen omfatter alt arbeid som gjøres med marin forsøpling i regi av OSPAR, og inneholder en omfattende liste med eksisterende og nye tiltak som medlemslandene skal gjøre i fellesskap for å bekjempe marin forsøpling. I tillegg gir planen en liste over tiltak som hvert land oppfordres til å vurdere å innføre nasjonalt (se avsnitt 5.4.3 for oversikt).

Muligheten til å få en koordinert og felles innsats mot miljøproblemet marin forsøpling blant alle OSPARs parter anser vi som særdeles viktig, fordi miljøproblemet marin forsøpling er grenseoverskridende. Det er også viktig av konkurransemessige årsaker, siden noen av tiltakene kan medføre at produkter må utformes eller produseres på en annen måte enn tidligere eller at aktører innen flere områder må endre sine rutiner.



Handlingsplanen angir tiltak som både skal gi en bedre oversikt over marin forsøpling, redusere mengden avfall som tilføres havene og redusere mengden avfall som allerede befinner seg i det marine miljø.

Planen er på et overordnet nivå. Mange av fellestiltakene vil derfor måtte utvikles videre før de kan iverksettes i løpet av de kommende årene. Handlingsplanen inneholder en implementeringsplan med informasjon om hvem som har tatt på seg ansvaret for å utvikle hvert av tiltakene videre samt tidspunkt for når det forventes at arbeidet skal ferdigstilles. Norge har tatt på seg å delta spesielt i utviklingen av tre av tiltakene:

- Develop best practise in relation to fishing industry (pkt. 36 i handlingsplanen)  
Dette er et multinasjonalt prosjekt, som vil kunne ut i retningslinjer (guidelines) for å beskrive «best practise» for hvordan marin forsøpling kan adresseres i fiskeri-industrien. Industrien og ansvarlige myndigheter for denne vil bli invitert til å delta i dette utviklingsarbeidet.
- Reduction of sewage and storm related waste (pkt. 42 i handlingsplanen)  
Det skal utarbeides løsninger for hvordan tilførsel av marint søppel via avløpsvann fra land kan reduseres. Dette er spesielt knyttet til utslipp av mikroplast fra bruk av produkter som inneholder slike komponenter og fra slitasje av klær ved vask, etc. Også større gjenstander (for eksempel bomullspinner) blir tilført havene via avløpsvannet og inngår i dette arbeidet.
- Reduction of abandoned, lost and otherwise discarded fishing gear (pkt. 56 i handlingsplanen)  
Identifisere «Hot spots» hvor forlatte, tapte eller på andre måter bortkomne fiskeredskaper samles. Her har Norsk fiskeriforvaltning omfattende erfaring fra langvarig arbeid med dette problemet nasjonalt. Fiskerierorganisasjoner vil også bli invitert til å delta i arbeidet.

Et annet tiltak som kan nevnes er en studie for å identifisere hvilke konkrete produkter som i stor grad bidrar til marin forsøpling og hvilken effekt de har på det marine miljø (pkt. 48 i handlingsplanen). Basert på funnene i denne studien vil man utvikle forslag som vil redusere mengden av disse produktene som blir sluppet ut i havet og/eller redusere den skadelige

effekten av disse (gjennom for eksempel å bruke raskere nedbrytbare materialer i stedet for plast).

Bruk av mikroplast som bestanddeler i produkter for personlige pleie og kosmetikk, som fører til at de uten unntak skylles ut i havet med avløpsvannet og bidrar til å øke mengden av mikroplast i havet direkte, ble også diskutert inngående i arbeidet med planen. OSPAR har etter råd fra frivillige organisasjoner som arbeider med problemstillingen valgt å gi tid til det allerede pågående initiativet til å inngå frivillige avtaler mellom dem og industrien om en utfasing. Dersom dette skulle vise seg å ikke være tilstrekkelig innen rimelig tid, vil OSPAR arbeide for å få på plass mer bindende tiltak (pkt. 47 i handlingsplanen).

Den regionale handlingsplanen mot marin forsøpling kan lastes ned fra Miljødirektoratets nettsider <http://www.miljodirektoratet.no/Documents/Nyhetsdokumenter/marinelitter-osparplan2014.pdf>.

I forvaltningsplanen for Nordsjøen og Skagerrak ble det varslet at man ønsker å styrke det internasjonale samarbeidet, blant annet gjennom å være pådriver for utvikling av handlingsplanen for reduksjon av marin forsøpling i OSPAR.

#### 4.4.2 Nordisk Ministerråd (NMR)

Nordisk Ministerråd prioriterer også temaet marin forsøpling og ønsker å fremme nordisk samarbeid, kunnskapsinnhenting og diskusjoner om aktuelle tiltak i Norden. Havgruppen i NMR finansierer i 2014 fem prosjekter rettet mot marin forsøpling:

1. Plastinnhold i Havhest
2. Betydningen av avfallsrensning som kilde til mikrosøppel
3. Marin forsøpling og dens kilder i nordiske hav (strandsøppelundersøkelse)
4. Marint avfall i de nordiske farvann (sammenstilling av vitenskapelig grunnlag og forslag til overvåking og tiltak rettet mot marint avfall)
5. Konferanse om plastavfall i havet – Islandsk formannskapsprosjekt

Disse prosjektene skal rapportere høsten 2014, og de to første vil ventelig få midler til et videreført prosjekt i 2015. Havgruppen vil fortsette å prioritere arbeidet med marin forsøpling.



### 4.4.3 EU-kommisjonens pakke om sirkulær økonomi

2. juli 2014 la EU-kommisjonen fram en pakke om sirkulær økonomi, som blant annet inneholder en rekke forslag til endret politikk og regelverk på avfallsområdet. For avfallsområdet la Kommisjonen fram en kommunikasjon, «Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe», hvor det foreslås endringer i rammedirektivet om avfall, deponidirektivet og emballasjedirektivet. Kommisjonen har beregnet at innføring av de foreslåtte virkemidlene kan redusere marin forsøpling med 13 prosent innen 2020 og 27 prosent innen 2030. Kommisjonen har også foreslått at det ved utvikling og anvendelse av utvidet produsentansvarsordninger skal være minimumskrav til blant annet forebygging og oppryddingstiltak av forsøpling. Kommisjonen har videre foreslått et ambisiøst, men ikke juridisk bindende reduksjonsmål for marin forsøpling på 30 prosent innen 2020 for de ti vanligste gjenstandene som finnes som forsøpling på strendene (listen skal tilpasses hver av de fire marine regionene innenfor EU-området), og for fiskeutstyr funnet til havs. Senere vil det utarbeides et reduksjonsmål for 2025 i tråd med forpliktelsene under Rio+20. I rammedirektivet er det også foreslått at tiltak for å redusere forsøpling skal inngå i de nasjonale avfallsplanene.

### 4.4.4 Globalt miljøarbeid mot marin forsøpling i regi av FN/UNEP

Det er mange globale initiativ og oppfordringer om å gjøre noe med det marine forsøplingsproblemet, se nedenfor. Det mest konkrete er at fem FN organisasjoner, herunder UNEP, har bestilt en global vurdering av mikroplast i det marine miljø. Studien gjennomføres av «the Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Pollution» (GESAMP) som skal legge fram resultatene på havforskerkonferansen i Barcelona i november 2014.

#### The Honolulu Strategy

Hovedproduktet fra den femte internasjonale konferansen om marin forsøpling, som ble arrangert av NOAA og UNEP i Honolulu, Hawaii 20–25. mars 2011, var en strategi for å bekjempe marin forsøpling. Strategien er et rammeverk for å redusere økologiske, helsemessige og økonomiske følger av marin forsøpling. Den er bygget rundt tre mål og angir flere strategier/tiltak for å nå disse målene:

- Redusert mengde og effekt av marin forsøpling fra landbaserte kilder
- Redusert mengde og effekt av marin forsøpling fra sjøbaserte kilder
- Redusert mengde og effekt av marint avfall som samles på strender, på havbunnen og i vannsøylen

I tillegg vedtok deltakerne på konferansen et opprop, der internasjonale organisasjoner, myndigheter, industri, frivillige organisasjoner og verdens befolkning generelt ble bedt om å forplikte seg til 12 tiltak mot marin forsøpling. Både dette oppropet og strategien kan lastes ned fra konferansens nettsider (<http://5imdc.wordpress.com>).

#### Rio+20 – FNs konferanse om bærekraftig utvikling

Marin forsøpling er ett av mange tema som ble diskutert på denne konferansen, som ble holdt i Rio de Janeiro, Brazil, 20–22. juni 2012. I resolusjonen som ble utfallet fra konferansen er ett av punktene (nr. 163) viet marin forsøpling:

*«We note with concern that the health of oceans and marine biodiversity are negatively affected by marine pollution, including marine debris, especially plastic, persistent organic pollutants, heavy metals and nitrogen-based compounds, from a number of marine and land-based sources, including shipping and land run-off. We commit to take action to reduce the incidence and impacts of such pollution on marine ecosystems, including through the effective implementation of relevant conventions adopted in the framework of the International Maritime Organization, and the follow-up of relevant initiatives such as the Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities, as well as the adoption of coordinated strategies to this end. We further commit to take action to, by 2025, based on collected scientific data, achieve significant reductions in marine debris to prevent harm to the coastal and marine environment.»*

Under Rio+20-konferansen ble det også lansert et «Global Partnership on Marine Litter», med målsetningene å:

- redusere effekter av marin forsøpling, herunder også mikroplast
- øke samarbeidet i verden om tematikken
- fremme ressurseffektivitet, forebygging og gjenvinning av ressursene i avfall
- øke oppmerksomheten om kilder og effekter av marin forsøpling

Dette kan ses på som en implementering av Honolulu-strategien og UNEP skal lede arbeidet. Særlig viktig er etableringen av et «online forum» for informasjonsutveksling og samarbeid.

Mer info på <http://gpa.unep.org/index.php/global-partnership-on-marine-litter>

#### **UNEA – United Nations Environment Assembly**

Under UNEAs sesjon i Nairobi, Kenya, 23–27. juni 2014 foreslo Norge en resolusjon om plast og mikroplast som fikk stor støtte i forsamlingen. Her oppfordres alle «gode krefter» om å samarbeide om «plast-problemet», herunder at FN skal gjennomføre en videre studie som baserer seg på den forventede GESAMP-studien og andre relevante eksisterende studier for å kartlegge viktigste kilder, tiltak og kunnskapsbehov mv.

#### **Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO)**

FAO er en særorganisasjon under FN, som har bærekraftig forvaltning og utnyttelse av naturressurser som ett av sine fagområder. I forhold til marin forsøpling er FAO blant annet involvert i arbeidet med reduksjon av tapt, forlatt eller på andre vis bortkomne fiskeredsaker («Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear» – ALDFG). Deres felles rapport med UNEP fra 2009 oppsummerer problemene rundt ALDFG, og det arbeides kontinuerlig i FAO for å redusere omfanget og påvirkningen fra fiskeredsaker på avveier.

#### **4.4.5 MARLISCO – Marine Litter in Europe Seas: Social awareness and co-responsibility**

Flere europeiske partnere har gått sammen om et prosjekt som har som mål å øke sosial bevissthet, skape dialog og bidra til medansvar om marin forsøpling i Europeiske havområder. Dette ønsker de å oppnå gjennom ulike informasjonskampanjer, der nettsiden [www.marlisco.eu](http://www.marlisco.eu) står sentralt.

## **5 Videre oppfølging**

**Som nevnt tidligere i rapporten har vi begrenset kunnskap om det eksakte omfanget av marin forsøpling i Norge, herunder også omfanget av plastavfall. Det er nødvendig å frembringe mer kunnskap om forsøplingsomfanget, men også om konsekvensene for økosystemet i havet, og om hva som kan sies å være de mest aktuelle tiltak – både for å kunne håndtere problemet nasjonalt, men også for å kunne følge opp internasjonale avtaler.**

OSPAR vedtok ved ministermøtet i Bergen i september 2010 at medlemslandene skal sette konkrete mål for reduksjon av strandsøppel innen 2012. Man har i ettertid valgt å avvente med å sette slike konkrete mål. En av årsakene til dette er at flere medlemsland, deriblant Norge, ikke har hatt en god nok oversikt over dagens nivå av problemet. Kunnskap om dagens nivå av forsøpling er nødvendig både for å kunne sette realistiske mål og for å kunne overvåke om målene nås. Selv om man har igangsatt flere initiativ for å kartlegge nivået, er disse enda ikke tilstrekkelige til å kunne fastslå effekten av tiltakene for reduksjon av marint søppel. Det er derfor behov for fortsatt og utvidet kartlegging og overvåking av marin forsøpling i Norge.

For EU-landene sin del, vil reduksjon av marin forsøpling også bli aktuelt å adressere gjennom arbeidet med havstrategidirektivet (Marine Strategy Framework Directive). Prosjektet MARELITT ([www.marelitt.eu](http://www.marelitt.eu)) er startet opp for å assistere medlemslandene i dette arbeidet. Norge har ikke implementert dette direktivet, men følger opp marin

forsøpling gjennom de helhetlige forvaltningsplanene for havområdene. OSPARs handlingsplan mot marin forsøpling (se avsnitt 4.4.1 og 5.4.3) vil være en sentral ramme rundt arbeidet med å bekjempe marin forsøpling i Norge fra myndighetenes side i årene fremover.

Europakommisjonen har som mål å utvikle konkrete reduksjonsmål for marin forsøpling innen utgangen av 2014 (se for øvrig avsnitt 4.4.3). Det er ikke igangsatt et tilsvarende arbeid i Norge.

I de senere år har det vært økende oppmerksomhet om utslippene av mikroplast og effektene på det marine miljø. Miljødirektoratet gjennomfører i 2014/2015 på oppdrag fra KLD et prosjekt på mikroplastforurensning i havet som har som mål å gi en:

- første oversikt over betydningen av kilder til utslipp av mikroplast til norske havområder
- sammenstilling av eksisterende kunnskaper om og spredning og effekter av mikroplast
- vurdering av betydningen av utslipp av mikroplast via avløpsrensaneanlegg i Norge
- vurdering av relevante virkemidler og tiltak, både i Norge og internasjonalt

## 5.1 Kartleggingsbehov

Kartleggingsbehovet er i stor grad uendret i forhold til den første versjonen av denne rapporten. Relevante spørsmål er fortsatt:

- Hvor mye marin forsøpling finnes i norske farvann i dag?
- Hva består dette avfallet av?
- Hvor mye nytt avfall tilføres hvert år?
- Hvor kommer det fra (hvilke kilder)?

Hva angår kartlegging av kilder til marin forsøpling vil det være aktuelt å undersøke bidrag fra landbasert aktivitet og fra aktiviteter til havs, som fiskeri, skipsfart og petroleum. Om mulig bør det undersøkes i hvilken grad avfallet er av utenlandsk opprinnelse og om det er spesielle transportruter (havstrømmer antas å være en viktig vektor) som utpeker seg i denne sammenheng.

Kartlegging av marint biologisk mangfold gjennom MAREANO-programmet skjer blant annet ved hjelp av videotransekter. Det bør undersøkes om det er praktisk gjennomførbart og formålstjenlig å analysere dette materialet med hensyn til kartlegging av marin forsøpling på havbunnen. Også andre eksisterende kartleggings- og overvåkingsprogrammer kan potensielt brukes til kartlegging og overvåking av marin forsøpling.

### Mikroplast og mikropartikler

Vårt kunnskapsgrunnlag når det gjelder mikroplast og mikropartikler i norske kyst- og havområder er for lite til å kunne fastslå belastningen i miljøet. Det er fortsatt behov for generelt bedre kartlegging og overvåking av mikroplast og mikropartikler. Sett i lys av diskusjonen om plast i overflatelaget og hvor plasten blir av, jf. avsnitt 3.5, ser vi et særlig behov for å undersøke mikroplast i bunnsamfunnet – både i sedimentene og i bunnlevende organismer på forskjellig dyp. Dette kan vise seg å være en stor praktisk utfordring, men man kunne kanskje under MAREANO-programmet eller i annen sammenheng ta noen stikkprøver for å kartlegge/forske på dette.

## 5.2 Overvåkningsbehov

En tiltaksrettet overvåking vil kunne gi svar på spørsmålene nevnt under avsnittet om kartleggingsbehov ovenfor, samtidig som den følger utviklingen (trender) og avdekker virkningen av eventuelle tiltak.

### Strandsøppel

Det eksisterende overvåkingsprogrammet for strandsøppel, som omfatter fem stasjoner langs fastlandsnorge og to stasjoner på Svalbard som kartlegges etter OSPARs metode for strandsøppelundersøkelser, anbefales opprettholdt. Det er viktig å sikre så lange tidsserier som mulig for å kunne følge utviklingen. Ytterligere en stasjon kan eventuelt vurderes etablert i området Helgelandskysten/Vestfjorden og en stasjon på Jan Mayen.

Data fra Hold Norge Rent i forbindelse med strandryddedagen bidrar også med verdifulle data om typer gjenstander, kilder og utbredelse.

### Avfall til havs

Havhest benyttes i dag som indikator på avfall til havs. Undersøkelsene har til nå begrenset seg til et mindre geografisk område og det kan være behov for å utvide undersøkelsen av denne indikatoren til flere områder langs norskekysten. Døde havhester har tidligere blitt analysert for både type og mengde avfall i magen. For å utvide overvåkingen av denne indikatoren kan det vurderes en enklere analyse, slik at flere kan utføre analysene og rapportere.

Siden forrige rapport har data fra økosystemtoktet som utføres av Havforskningsinstituttet i Barentshavet i forbindelse med overvåking av fiskebestandene blitt tatt i bruk for å overvåke avfall på overflaten, i vannsøylen og på havbunnen (se avsnitt 3.3 og 3.4). Det bør vurderes om også tilsvarende undersøkelser i Norskehavet og Nordsjøen kan utvides til å dekke marin forsøpling.

I flere land benyttes bilder fra satellitter («remote sensing») til å kartlegge avfall i havoverflaten. Ofte er dette bildeanalyser som blir utført i forbindelse med annen overvåking. Tilgang til slikt materiale bør utredes.

Overvåking av avfall på havbunnen kan suppleres ved å opprette et samarbeid med oljeindustrien, som i flere år har kartlagt og overvåket avfall langs utvalgte rørledninger på havbunnen (se avsnitt 3.4). Det bør undersøkes om industriens kategorisering av ulike typer avfall er dekkende for miljømyndighetenes behov.

## 5.3 Forskning og utredningsbehov

Virkningene av mikroplast og kjemikalier i eller som følger med mikroplasten er for dårlig kjent. Dette er et viktig felt for forsknings- og utredningsstudier siden mengdene av mikroplast i det marine miljø ser ut til å være økende, og fordi vi de senere år har blitt mer klar over mikroplast som miljøproblem. Det foregår mye forskning på mikroplast ute i verden. Også i Norge er det noen forskningsmiljøer, bl.a. NIVA og miljøet rundt Framsenderet, som jobber med problematikk knyttet til mikroplast. I Norden kjenner vi ellers til miljøer

både i Sverige, Danmark og Finland som er involvert i arbeid på mikroplast. Kunnskap om andre antropogene mikropartikler er også viktig da disse også kan tas opp i laveste trofiske nivå. Det er behov for ytterligere forskning på alle disse temaene og før det kan etableres indikatorer til overvåking.

Det bør utredes hvordan man i størst mulig grad kan redusere tilførsel av avfall til det marine miljø. Dette må antas å være mer effektivt enn å forsøke å samle opp avfallet etter at det har havnet i sjøen.

Det er viktig å identifisere avfallskomponenter forbundet med spesielt høy miljørisiko. Analyser av forskjellige avfallskomponenters skadepotensial og vurdering av alternative, mindre skadelige erstatningsprodukter, evt. utfasing, bør være en komponent i dette arbeidet.

Med hensyn til økologiske effekter, bør det utredes hvilke arter som er mest sårbare og hvilke typer avfall som er verst for disse.

## 5.4 Behov for tiltak

Marin forsøpling tilføres havet fra både landbaserte kilder og fra aktiviteter til havs. Tiltak for å begrense marin forsøpling må derfor settes inn på en rekke områder. Kunnskapsgrunnlaget, selv om det er begrenset, kan anses som godt nok til å se nærmere på flere konkrete tiltak. Marin forsøpling berører ansvarsområdene til mange sektorer. En tiltaksanalyse vil derfor kreve et tverrsektorielt samarbeid for på en best mulig måte identifisere de mest hensiktsmessige og kostnadseffektive tiltakene. Alle relevante sektormyndigheter bør bidra innenfor sine myndighetsområder til å løse problemet og til å komme med sine synspunkter på hvordan dette skal gjøres.

Tiltak som forhindrer at avfall kommer på avveier, kan anses som de mest hensiktsmessige og kostnadseffektive tiltak for å forhindre marin forsøpling. En rekke kildespesifikke tiltak kan i denne forbindelsen vurderes. Kildespesifikke tiltak må bygge på et godt kunnskapsgrunnlag og en felles vurdering av berørte etater.



Dette avsnittet er ikke ment å være en uttømmende liste over tiltak. Det er heller ikke gitt at alle tiltakene vil bli vedtatt gjennomført. Men vi beskriver i det følgende noen forslag til tiltak som kan vurderes videre for å bekjempe marin forsøpling.

### 5.4.1 Ikke-kildespesifikke tiltak

#### Viktig arbeid lokalt

Kommunene har omfattende myndighet etter forurensningsloven når det gjelder avfallshåndtering og er forurensningsmyndighet overfor forsøpling. Kommunen har plikt til å forebygge forsøpling ved å sørge for kommunal innsamling av husholdningsavfall. Kommunen har også plikt til å sette opp og tømme avfallsbeholdere på utfartssteder og andre sterkt besøkte offentlige steder, og plikter samtidig å foreta en «rimelig» opprydding i området, i forbindelse med tømning av avfallsbeholderne.

I lys av at diffus forsøpling i det offentlige rom kan utgjøre et betydelig bidrag til marin forsøpling, ser vi viktigheten av kommunenes arbeid for å begrense forsøpling. For noen kommuner har finansieringen av oppryddingsarbeid vært en stor utfordring. Miljødirektoratet har i den sammenheng foreslått at forurensningslovens regler om avfallsgebyr utvides, slik at kommunen kan finansiere arbeidet med oppsetting og tømning av avfallsbeholdere, samt opprydding av forsøpling på offentlige steder og utfartsområder, gjennom de kommunale renovasjonsgebyrene. Forslaget er under utredning og vil om det blir vedtatt, kunne bedre kommunenes økonomiske evne til opprydding og forebygging av forsøpling, som ellers kunne risikere å ende opp som marin forsøpling.

#### Engasjere kystkommunene

Kystkommunene kan spille en nøkkelrolle i arbeidet med å redusere avfall langs kysten. De har fra før rutiner for håndtering av avfall fra sine innbyggere og kan bidra ved koordinering av ryddeaksjoner både på offentlig eiendom og som bindeledd mellom private grunneiere og frivillige som vil gjøre en innsats for å holde kysten ren. De kan også selv initiere ryddeaksjoner blant sine innbyggere og for skoleklasser. En viktig rolle vil være å sørge for at avfallet som samles sammen blir håndtert på forsvarlig vis.

For at kommunene skal kunne gjøre en best mulig jobb, bør de gis informasjon om hva som forventes av dem og råd om hvordan de bør gå frem. Det kan for eksempel utvikles «informasjonspakker» som inneholder alt nødvendig grunnlagsmateriale. Noen kommuner har gått i et samarbeid gjennom «Nettverket for kystkommuner (NFK)». Dette kan være en mulig kanal for samarbeid også om denne saken. Kommunene bør også informeres om at «Kommunenes Internasjonale Miljøorganisasjon (KIMO)» har marin forsøpling som et av sine satsningsområder, og kan bidra med gode råd og informasjon.

#### Informasjon til allmennheten

Informasjon om skadevirkninger og omfanget av forsøpling kan øke bevisstheten om konsekvensene av å bidra til forsøpling. Informasjon om riktig håndtering av avfall kan veilede forbrukeren til å handle riktig i så måte. Aktiviteter som øker vår bevissthet på marin forsøpling, gjerne i kombinasjon med årlige ryddedugnader, vil kunne sette lys på problemet. Informasjon om problemet, konsekvensene og hva hver enkelt enten alene eller i samarbeid kan gjøre for å hjelpe til med å fjerne avfall fra det marine miljø vil kunne gjøre terskelen for å bidra til opprydding mindre.

#### Skape eierskap til problemet

Mange bidrar til å holde naturen langs kysten ren. Dette arbeidet kan med fordel vises frem gjennom å merke strender med informasjon om at stranden er ryddet og hvem som har gjort dette. Informasjonen vil samtidig gi signaler til andre brukere om at noen har hatt mye arbeid med å rydde stedet, og at det dermed vil være lite populært at man kaster nytt avfall der.

Organisasjonen Hold Norge Rent har spilt inn forslag om å ta i bruk sosiale media på internett for å oppnå det samme. Da ved at brukere kan ta bilder av områder med mye avfall og legge disse inn på kart. De selv eller andre kan senere legge inn bilder av hvordan stranden ser ut etter rydding, og bli kreditert for å ha gjort arbeidet. Nettsiden kan kombineres med informasjon om problemet marin forsøpling.

#### Redusere mikroplast

Alt plastmateriale som blir værende i sjøen vil etter kortere eller lengre tid bli brutt ned til mikroplast. Jo mindre enheter gjenstanden er brutt ned til – jo vanskeligere og mer ressurskrevende er det å fjerne den. Et viktig tiltak for å redusere omfanget av

mikroplast er derfor å forhindre at plastavfall havner i det marine miljø, og fjerne plastgjenstander før de blir brutt ned til for små enheter.

### **Innsamlingsordninger**

Alle virksomheter har ansvar for å se til at deres avfall tas hånd om innenfor gjeldende lov- og regelverk. For enkelte avfallsfraksjoner er det etablert produsentansvar og returordninger. Det eksisterer i dag returordninger for blant annet ulike typer emballasje. Disse returordningene driftes av bransjen selv.

### **Fishing-for-litter (OSPAR)**

I flere av OSPARs medlemsland har man iverksatt såkalte «fishing for litter»- prosjekter. «Fishing for litter» er en todelt tilnærming til å redusere mengden av avfall i havet. Prosjektet innebærer at fiskebåtene utstyres med robuste storsekker hvor de samler avfall som tas opp med trålen. Disse sekkene kan leveres kostnadsfritt for deltakerne i prosjektet når de kommer til land. Bare i Den Helder i Nederland har det blitt samlet inn mellom 60 000-100 000 kg avfall årlig fra 15 skip siden år 2000 (Lozano et al. 2009). Skotske fiskere fra 210 fartøy har i tidsrommet fra 2005 til 2014 bidratt til å fjerne over 700 tonn avfall fra det marine miljø. Ved siden av å redusere marint avfall som allerede ligger i havet bidrar prosjektet til å øke bevisstheten til fiskerne om miljøproblemet marin forsøpling og viktigheten av å bringe også deres eget avfall til lands.

OSPAR vedtok ved ministermøtet i Bergen i september 2010 en anbefaling (recommendation) om å innføre «fishing for litter» tiltak i alle medlemsland. Det jobbes fortsatt med å avklare om og hvordan prosjektet skal gjennomføres i Norge.

### **Internasjonalt samarbeid om overvåking av marin forsøpling**

Overvåking av mengden marin forsøpling kan anses som et tiltak. Kunnskap om omfanget av problemet kan hjelpe i forhold til å øke folks bevissthet til problemet. Dette gjelder både i forhold til folk flest og for politikere og ansvarlige myndigheter.

## **5.4.2 Kildespesifikke tiltak**

### **Produsentansvarsordning for kasserte fritidsbåter**

Det finnes i dag ingen veletablert løsning for sluttbehandling av kasserte fritidsbåter. Dumping av

kasserte fritidsbåter kan føre til at miljøfarlige stoffer i båtene lekker ut og utgjør også et forsøplingsproblem. Klima- og miljødepartementets avfallsstrategi «Fra avfall til ressurs» fastslår at det skal lages en produsentansvarsordning for kasserte fritidsbåter der bransjen selv sørger for finansiering, og har gitt Miljødirektoratet i oppdrag å utvikle en returordning.

### **Produsentansvarsordninger for fiskeredskap og utrangert utstyr fra oppdrettsnæringen**

For å sikre mer materialgjenvinning av plastavfall, ønsker Klima- og miljødepartementet å innføre en produsentansvarsordning for fiskeredskap og utrangert utstyr fra oppdrettsnæringen gjennom en frivillig avtale med næringene.

### **Utfasing av primær mikroplast i konsumentprodukter**

Det har vært mye oppmerksomhet rundt industriprodusert primær mikroplast på grunn av kraftig økning i mengdene som tilsettes produkter som kosmetikk, såpe, tannkrem og lignende, og fordi det skulle være mulig å gjøre noe med det på kort sikt (se Eriksen et al. 2013). En rekke produsenter har sagt at de vil erstatte mikroplast med annet materiale, men det er pr. i dag uklart i hvor stort omfang dette er gjort. Primær mikroplast har en størrelse som gjør at det umiddelbart kan tas opp i fordøyelsessystemet til plankton, forskjellige smådyr og fisk. Mange fagfolk, forskere og forvaltere frykter derfor at mikroplasten og medfølgende organiske miljøgifter kan komme inn i den marine næringskjeden, se også avsnitt 2.2.

### **Bedre rensing av avløpsvann for å fange opp mikroplast og mikropartikler**

Et av de mest aktuelle tiltak er bedre rensing av avløpsvann for å fange opp mikrofraksjonen. Dette anses som teknisk uproblematisk, og kostnadene er trolig ikke avskrekkende. Dette vil imidlertid føre til mer mikropartikler i slammet, og en må derfor også ta hensyn til dette problemet i tiltaksdiskusjonen. Det gjennomføres i 2014/2015 prosjekter rettet mot mikroplast/mikropartikler og avløpsrensing både i NMR-regi (rettet mot anlegg i Finland, Sverige og på Island) og nasjonale prosjekter i flere av våre naboland. Dette er det behov for også i Norge og det tas tilsvarende prøver av norske avløpsrensingsanlegg høsten 2014. I OSPAR har Norge tatt på seg «co-lead» for denne tematikken sammen med bl.a. Sverige.

### 5.4.3 Regional handlingsplan mot marin forsøpling i Nordøst-Atlanteren – nasjonale tiltak

Regional handlingsplan for forebygging og forvaltning av marint avfall i Nord-Øst Atlanteren (OSPAR Agreement 2014-1) lister opp en rekke tiltak som hvert enkelt medlemsland anbefales å vurdere å innføre. Tiltakene er rettet mot bekjempelse av marin forsøpling fra sjøbaserte- og landbaserte kilder, tiltak for å fjerne avfall som allerede ligger i det marine miljø, samt tiltak for opplæring og formidling av problemstillinger knyttet til marin forsøpling. De anbefalte tiltakene er listet opp nedenfor. Punktnummer viser til nummerering i handlingsplanen. For nærmere omtale av andre deler av handlingsplanen vises til avsnitt 4.4.1.

#### Tema A: Tiltak for å bekjempe sjøbaserte kilder til marin forsøpling

– *Håndhevelse av internasjonal lovgivning / forskrifter i alle sektorer*

62. Sikre effektiv gjennomføring og håndheving av MARPOL Annex V i forhold til avfall fra både fiskeri og skipsfart, ved å evaluere hvordan denne gjennomføres av havnestatskontroll og andre kompetente organer.

– *Insentiver for ansvarlig atferd/hindre forsøpling*

63. Utforske markeder for plastavfall fra fiskeri og skipsfart (for eksempel ved å bringe sammen produsenter av avfall og gjenvinningselskaper) ved å se på spesifikke gjenstander og forskjeller i materialer, inkludert å gi verdi til avfallsstrømmer ved hjelp av økonomiske insentiver.

#### Tema B: Tiltak for å bekjempe landbaserte kilder

– *Forbedret avfallsforebygging og forvaltning*

64. Sikre at hensynet til marin forsøpling og tiltak i denne planen blir hensiktsmessig integrert i gjennomføringen, og eventuell fremtidig revisjon, av relevante EU-direktiver (for eksempel: Rammedirektivet for avfall, Emballasjedirektivet, Skipsavfallsdirektivet, Deponidirektivet, Vanndirektivet, Avløpsdirektivet og Badevannsdirektivet (sistnevnte er ikke implementert i EØS)).

65. Søke samarbeid mellom myndigheter med ansvar for elver og vassdrag for å inkludere effekter av søppel på det marine miljø i forvaltningsplaner for elver og vassdrag.
66. Hvis relevant, fremme og støtte tiltak rettet mot forebygging og reduksjon av marin forsøpling i revisjonen av EUs avfallslovgivning i 2014.
67. Inkludere referanser til marin forsøpling, der det er aktuelt, i nasjonale avfallsforebyggingsplaner og avfallsplaner (inkludert å gjøre koblinger til EUs lovverk der det er relevant). Synliggjøring av konsekvensene av marin forsøpling kan være et element i planene.
68. Gå i dialog med avfallsbransjen og arbeide for å fremme avfallshåndtering som påvirker det marine miljøet.
69. Identifisere ulovlige og historiske deponi eller søppelfyllinger ved kysten, inkludert hvor disse kan være utsatt for erosjon av kystlinjen, og iverksette tiltak dersom det er hensiktsmessig.
70. Fremme utvidede produsentansvarsstrategier som medfører at produsenter, merkevareeiere og importører blir ansvarlige for hele livssyklusen til produktet med fokus på gjenstander som ofte gjenfinnes i det marine miljø.
71. Oppmuntre til utvikling og implementering av politikk for bærekraftige anskaffelser som bidrar til å fremme bruk av resirkulerte produkter, spesielt plast, med fokus på de produktene som har innvirkning på det marine miljøet.
72. Fremme og styrke nasjonale interessentallianser med fokus på marin forsøpling.

#### Tema C: Tiltak for å fjerne marint avfall

– *Innføring av «Fishing for Litter» tiltak*

73. Fjerne hindre for behandling eller forsvarlig avhending av marin forsøpling innsamlet gjennom «Fishing for Litter» aktiviteter, inkludert i deponi hvis relevant og i tråd med avfallslovgivningen.
74. Oppfordre alle fiskefartøyer til å være involvert i «Fishing for Litter» ordninger, der de er tilgjengelige.
75. Sikre at alle fartøy involvert i ordningen kan levere ikke-operativt avfall innsamlet til havs i alle deltakende havner.

- Reduksjon av forlatte, tapte og på andre måter kasserte fiskeredskaper

76. Gjennomføre en holdningsskapende kampanje for å gjøre fiskere klar over sine forpliktelser i henhold til Forskrift av 22. desember 2004 om utøvelse av fisket i sjøen, kapittel XVII, med hensyn til rapportering, merking og gjenfinning av tapte fiskeredskaper, herunder gjennomgå veiledning til fiskere, og om nødvendig, foreslå endringer.

#### Tema D: Opplæring og formidling

- Utdanning

77. Fremme utdanningsaktiviteter i synergi med eksisterende tiltak innen bærekraftig utvikling og i samarbeid med befolkningen (herunder aktiviteter knyttet til forebygging og promotering av bærekraftig forbruk og produksjon).
78. Fremme læreplaner for maritimrelatert utdanning, herunder fritidssektoren (f.eks. dykking og seilskoler), som utvikler bevissthet, forståelse og respekt for det marine miljøet og sikre engasjement for ansvarlig oppførsel på personlig, lokalt, nasjonalt og globalt nivå.
79. Fremme eller starte kurs i miljøbevissthet for fiskere og fiskerisektoren.

- Formidling

80. Oppmuntre til deltakelse i internasjonale, EU-initierte og nasjonale oppryddings-kampanjer for marint avfall.
81. Fremme «adopter en strand» kampanjer.
82. Øke offentlig bevissthet om forekomst, påvirkning og forebygging av marin forsøpling, inkludert mikroplast.
83. Støtte eller starte samfunns-/forretningsbaserte produsentansvarsordninger eller panteordninger, for eksempel for resirkulering av fiskegarn.
84. Utvikle kollektive avtaler mellom medlemslandene, frivillige organisasjoner og næringslivet for å håndtere spesielle problemer med marin forsøpling.

## 6 Litteraturliste

Andrady, A.L. 2011. Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 62(8):1596-1605. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.05.030.

Arthur, C., J. Baker, H. Bamford (red.). 2009. Proceedings of the International Research Workshop on the Occurrence, Effects, and Fate of Microplastic Marine Debris. Sept 9-11, 2008. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R30. <http://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/Microplastics.pdf>.

Barnes, D.K., F. Galgani, R.C. Thompson & M. Barlaz. 2009. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Phil. Trans. R. Soc. B* 364(1526):1985-1998. doi: 10.1098/rstb.2008.0205.

Bergmann, M., M. Klages. 2012. Increase of litter at the Arctic deep-sea observatory HAUSGARTEN. *Marine Pollution Bulletin* 64(12):2734-2741. doi: 10.1016/j.marpolbul.2012.09.018.

Boerger, C.M., G.L. Lattin, S.L. Moore & C.J. Moore. 2010. Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bull.* 60:2275-2278. doi: 10.1016/j.marpolbul.2010.08.007.

Browne, M.A., A. Dissanayake, T.S. Galloway, D.M. Lowe & R.C. Thompson. 2008. Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L.). *Environ. Sci. Technol.* 42(13):5026-5031. doi: 10.1021/es800249a.

Chua, E.M, J. Shimeta, D. Nugegoda, P.D. Morrison, B.O. Clarke. 2014. Assimilation of polybrominated Diphenyl Ethers from Microplastics by the Marine Amphipod, *Allorchestes Compressa*. *Environ. Sci. Technol.* 48(14):8127-8134. doi: 10.1021/es405717z.

Claessens, M., L. Van Cauwenberghe, M.B. Vandegehuchte & C.R. Janssen. 2013. New techniques for the detection of microplastics in sediments and field collected organisms. *Marine Pollution Bulletin* 70(1-2):227-233. doi: 10.1016/j.marpolbul.2013.03.009.



- Cole, M., P. Lindeque, C. Halsband & T.S. Galloway. 2011. Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin*. 62(12):2588-2597. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.09.025.
- Cole, M., P. Lindeque, E. Fileman, C. Halsband, R. Goodhead, J. Moger & T.S. Galloway. 2013. Microplastic ingestion by zooplankton. *Environ. Sci. Technol.* 47(12):6646-6655. doi: 10.1021/es400663f.
- Cozar, A., F. Echevarria, J.I. Gonzalez-Gordillo, X. Irigoien, B. Ubeda, S. Hernandez-Leon, A.T. Palma, S. Navarro, J. Garcia-de-Lomas, A. Ruiz, M.L. Fernandez-de-Puelles & C.M. Duarte. 2014. Plastic debris in the open ocean. *PNAS* 111(28):10239-10244. doi: 10.1073/pnas.1314705111.
- Eriksen, E. (red.). 2012. Survey report from the joint Norwegian-Russian ecosystem survey in the Barents Sea August-October 2012. IMR/PINRO Joint Report Series, No. 2/2012. ISSN 1502-8828, 139.
- Eriksen, M., L. Taminen, B. Hickman, M.R. Abbing & D. Russo. 2013. Microplastics in consumer products and in the marine environment. Position paper – 2013 by 5 Gyres Institute, Plastic Soup Foundation, Surfrider Foundation, Plastic free seas & Clean Seas Coalition.
- Eriksen, M., L.C.M. Lebreton, H.S. Carson, M. Thiel, C.J. Moore, J.C. Borerro, F. Galgani, P.G. Ryan & J. Reisser. 2014. Plastic pollution in the World's oceans: More than 5 trillion plastic pieces weighing over 250.000 tons afloat at sea. Manus, publiseres høsten 2014 på PlosOne webside for online vitenskapelige publikasjoner. (personlig kommunikasjon med Marcus Eriksen 2014).
- Eriksson, C. & H. Burton. 2003. Origins and biological accumulation of small plastic particles in fur seals from Macquarie island. *Ambio* 32(6):380-384.
- Farrell, P. & K. Nelson. 2013. Trophic level transfer of microplastics: *Mytilus edulis* (L.) to *Carcinus maenas* (L.). *Environmental Pollution* 177:1-3. doi: 10.1016/j.envpol.2013.01.046.
- Fendall, L. S. & M.A. Sewell. 2009. Contributing to marine pollution by washing your face: Microplastics in facial cleansers. *Marine Pollution Bulletin* 58(8):1225-1228. doi: 10.1016/j.marpolbul.2009.04.025.
- Fossi, M.C., D. Coppola, M. Bainsi, M. Giannetti, C. Guerranti, L. Marsili, C. Panti, E. de Sabata & S. Clò. 2014. Large filter feeding marine organisms as indicators of microplastic in the pelagic environment: the case studies of the Mediterranean basking shark (*Cetorhinus maximus*) and fin whale (*Balaenoptera physalus*). *Marine Environmental Research* 100:17-24. doi: 10.1016/j.marenvres.2014.02.002.
- Galgani, F., J.P. Leaute, P. Mogueudet, et al. 2000. Litter on the sea floor along European coasts. *Marine Pollution Bulletin* 40(6):516-527. doi: 10.1016/S0025-326X(99)00234-9.
- GEF (Secretariat of the convention on biological diversity and the scientific and technical advisory panel). 2012. Impacts of Marine Debris on Biodiversity: Current Status and Potential Solutions, Montreal, CBD Technical Series No. 67, 61 p.
- Ivar do Sul, J.A. & M.F. Costa. 2014. The present and future of microplastic pollution in the marine environment. *Environmental Pollution* 185:352-364. doi: 10.1016/j.envpol.2013.10.036.
- Law, K.L. S.E. Morét-Ferguson, D.S. Goodwin, E.R. Zettler, E. DeForce, T. Kukulka & G. Proskurowski. 2014. Distribution of surface plastic debris in the eastern Pacific Ocean from an 11-year dataset. *Environ Sci Technol* 48(9): 4732-4738. doi: 10.1021/es4053076.
- Lozano, R.L. & J. Mouat. 2009. Marine Litter in the North-East Atlantic Region: Assessment and priorities for response. Rapport for OSPAR kommisjonen (publication number: 386/2009). *KIMO - Kommunenenes internasjonale miljøorganisasjon*. ISBN 978-1-906840-26-6.
- Lusher, A.L., M. McHugh & R.C. Thompson. 2013. Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel. *Marine Pollution Bulletin* 67(1-2):94-99. doi: 10.1016/j.marpolbul.2012.11.028.

Magnusson, K. & C. Wahlberg. 2014. Mikroskopiska skräppartiklar i vatten från avloppsreningsverk. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapport nummer NR B 2208, 2014.

Marine Conservation Society. 2009. Beachwatch big weekend results 2009. [http://www.mcsuk.org/downloads/pollution/beachwatch/Summary%20report\\_2009\\_e-mail.pdf](http://www.mcsuk.org/downloads/pollution/beachwatch/Summary%20report_2009_e-mail.pdf).

McMahon, C.R., D. Holley & S. Robinson. 1999. The diet of itinerant male Hooker's sea lions, *Phocarctos hookeri*, at sub-Antarctic Macquari Island. *Wildlife Research* 26(6):839–846, doi:10.1071/WR98079.

Mepex. 2013. Stortingsmelding om avfallspolitikken, Økt utnyttelse av ressursene i plastavfall. *Klima- og forurensningsdirektoratet* TA-2956/2012. 187 sider.

Mouat, J., R.L. Lozano & H. Bateson. 2010. Economic Impacts of Marine Litter. *KIMO - Kommunenes internationale miljøorganisation*.

Murray, F. & P.R. Cowie, 2011. Plastic contamination in the decapod crustacean *Nephrops norvegicus* (Linnaeus, 1758). *Marine Pollution Bulletin* 62:1207–1217. doi: 10.1016/j.marpolbul.2011.03.032.

National Academy of Sciences. 1975. Marine litter. In: Assessing potential ocean pollutants. A report of the study panel on assessing potential ocean pollutants to the Oceans Affairs Board, Commission on Natural Resources, National Research Council, National Academy of Sciences, Washington, D.C. (ISBN 0-309-02325-4).

Ng, K.L. & J.P. Obbard. 2006. Prevalence of microplastics in Singapore's coastal marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 52(7):761–767. doi: 10.1016/j.marpolbul.2005.11.017.

Norén, F., S. Ekendahl & U. Johansson. 2009. Mikroskopiska antropogena partiklar i svenska hav. *N-Research/SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Lysekil & Borås*. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:658000/FULLTEXT01.pdf>.

Norén, F. & L.-J. Naustvoll. 2010. Survey of Microscopic Anthropogenic Particles in Skagerrak. Rapport for Klima- og forurensningsdirektoratet, TA-2779, 22 s. <http://www.miljodirektoratet.no/no/Publikasjoner/Publikasjoner/2011/Mars/publikasjoner2779ta2779pdf/>.

Obbard, R.W., S. Sadri, Y.Q. Wong, A.A. Khitun, I. Baker & R.C. Thompson. 2014. Global warming releases microplastic legacy frozen in Arctic Sea ice. *Earth's Future* 2(6):315–320. doi: 10.1002/2014EF000240.

PlasticsEurope. 2013. Plastics – the facts 2013. An analysis of European latest plastics production, demand and waste data. *PlasticsEurope*, p.no. 10-2013. <http://www.plasticseurope.org/Document/plastics-the-facts-2013.aspx?FolID=2>.

Prokhorova, T. (red.). 2013. Survey report from the joint Norwegian/Russian ecosystem survey in the Barents Sea August–October 2013. IMR/PINRO Joint Report Series, No. 4/2013. ISSN 1502-8828, 131 pp.

Reddy, M.S., B. Shaik, S. Adimurthy & G. Ramachandriah. 2006. Description of the small plastics fragments in marine sediments along the Alang-Sosiya ship-breaking yard, India. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 68(3-4):656–660. doi: 10.1016/j.ecss.2006.03.018.

Rochman, C.M., M.A. Browne, B.S. Halpern, B.T. Hentschel, E. Hoh, H.K. Karapanagioti, L.M. Rios-Mendoza, H. Takada, S. Teh & R.C. Thompson. 2013. Classify plastic waste as hazardous. *Nature* 494, 169–171. doi: 10.1038/494169a.

Rochman, C.M., R.L. Lewison, M. Eriksen, H. Allen, A.M. Cook & S.J. The. 2014. Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in fish tissue may be an indicator of plastic contamination in marine habitats. *Science of the Total Environment* 476–477:622–633. doi: 10.1016/j.scitotenv.2014.01.058.

Ryan, P.G., A.D. Connell & B.D. Gardner. 1988. Plastic Ingestion and PCBs in Seabirds: Is There a Relationship? *Marine Pollution Bulletin* 19(4):174–176. doi: 10.1016/0025-326X(88)90674-1.

- Schlining, K., S. von Thun, L. Kuhn, B. Schlining, L. Lundsten, N. Jacobsen Stout, L. Chaney & J. Connor. 2013. Debris in the deep: Using a 22-year video annotation database to survey marine litter in Monterey Canyon, central California, USA. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 79:96-105. doi: 10.1016/j.dsr.2013.05.006.
- Setälä, O., V. Fleming-Lehtinen, M. Lehtiniemi. 2014. Ingestion and transfer of microplastics in the planktonic food web. *Environmental Pollution* 185:77-83. doi: 10.1016/j.envpol.2013.10.013.
- Tanaka, K., H. Takada, R. Yamashita, K. Mizukawa, M. Fukuwaka & Y. Watanuki. 2013. Accumulation of plastic-derived chemicals in tissues of seabirds ingesting marine plastics. *Marine Pollution Bulletin* 69(1-2):219-222. doi: 10.1016/j.marpolbul.2012.12.010.
- Teuten, E.L., S.J. Rowland, T.S. Galloway & R.C. Thompson. 2007. Potential for plastics to transport hydrophobic contaminants. *Environ. Sci. Technol.* 41(22):7759-7764. doi: 10.1021/es071737s.
- Teuten, E.L., J.M. Saquing, D.R.U Knappe et al. 2009. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Phil. Trans. R. Soc. B* 364(1526):2027-2045. doi: 10.1098/rstb.2008.0284.
- Thompson, R.C., C.J. Moore, F.S. vom Saal & S.H. Swan. 2009. Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. *Phil. Trans. R. Soc. B* 364(1526):2153-2166. doi: 10.1098/rstb.2009.0053.
- Thompson, R.C. 2013. Written evidence submitted by Professor Richard C. Thompson (WQ17), February 2013. <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201213/cmselect/cmsctech/writev/932/wq17.pdf>.
- UNEP. 2005. Marine litter, an analytical overview. UNEP, Nairobi. [http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/docs/anl\\_oview.pdf](http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/docs/anl_oview.pdf).
- UNEP GPA & Naturvårdsverket. 2001. Marine litter - Thrash that kills. [http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/docs/trash\\_that\\_kills.pdf](http://www.unep.org/regionalseas/marinelitter/publications/docs/trash_that_kills.pdf)
- Van Cauwenberghe, L., A. Vanreusel, J. Mees & C.R. Janssen. 2013. Microplastic pollution in deep-sea sediments. *Environmental Pollution* 182:495-499. doi: 10.1016/j.envpol.2013.08.013.
- Wik, A. & G. Dave. 2006. Acute toxicity of leachates of tire wear material to *Daphnia magna*--Variability and toxic components. *Chemosphere* 64(10):1777-1784.
- Wright, S.L, D. Rowe, R.C. Thompson & T.S. Galloway. 2013. Microplastic ingestion decreases energy reserves in marine worms. *Current Biology* 23(23):R1031-R1033. doi: 10.1016/j.cub.2013.10.068.
- Wright, S.L, R.C Thompson & T.S. Galloway. 2013. The physical impacts of microplastics on marine organisms: A review. *Environmental Pollution* 178:483-492. doi: 10.1016/j.envpol.2013.02.031.

### Miljødirektoratet

**Telefon:** 03400/73 58 05 00 | **Faks:** 73 58 05 01

**E-post:** [post@miljodir.no](mailto:post@miljodir.no)

**Nett:** [www.miljodirektoratet.no](http://www.miljodirektoratet.no)

**Post:** Postboks 5672 Sluppen, 7485 Trondheim

**Besøksadresse Trondheim:** Brattørkaia 15, 7010 Trondheim

**Besøksadresse Oslo:** Strømsveien 96, 0602 Oslo

Miljødirektoratets hovedoppgaver er å redusere klimagassutslipp, forvalte norsk natur og hindre forurensning.

Vi er underlagt Klima- og miljødepartementet og har mer enn 700 ansatte ved våre to kontorer i Trondheim og Oslo, og ved Statens naturoppsyn (SNO) sine mer enn 60 lokalkontor.

Våre viktigste funksjoner er å overvåke miljøtilstanden og formidle informasjon, være myndighetsutøver, styre og veilede regionalt og kommunalt nivå, samarbeide med berørte sektormyndigheter, være faglig rådgiver og bidra i internasjonalt miljøarbeid.