



RAPPORT

Sluttrapport HAVPLAST – Marin plast fra norsk sjømatnæring – kartlegging, kvantifisering og handling



Rapporttittel / Report title Sluttrapport HAVPLAST – Marin plast fra norsk sjømatnæring – kartlegging, kvantifisering og handling	
Forfatter(e) / Author(s) Hilde Rødås Johnsen Marthe Larsen Haarr Ane Oline Roland Emil Røthe Johannessen Ingrid Bye-Larsen Bjørn Vidar Vangelsten Leticia A. Nogueira	SALT rapport nr / Report no 1040 Dato / Date 20.09.2019 Antall sider / Number of pages 40 Distribusjon / Distribution
Oppdragsgiver / Client FHF	Oppdragsgivers referanse / Clients reference FHF- 901518
Sammendrag / Summary Denne rapporten oppsummerer gjennomføring, resultater og funn i prosjektet HAVPLAST. Prosjektet er en del av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfonds (FHF) satsning for å øke kunnskapen om plastavfall fra sjømatnæringen. This report summarizes the implementation, results and findings of the FHF founded project HAVPLAST to increase knowledge of plastic waste from the seafood industry.	
Prosjektleder / Project manager Hilde Rødås Johnsen	Kvalitetskontroll / Quality control Kjersti Eline T. Busch

© SALT Lofoten AS, Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten eller gjengivelse på annen måte er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra SALT

FORORD

Denne sluttrapporten oppsummerer gjennomføring og faglige resultater i prosjektet HAVPLAST, finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF). Prosjektet har hatt som formål å identifisere kilder, mengder og årsakssammenhenger til marin plastforsøpling fra fiskeri- og oppdrettsnæringen, og bidra til forebygging av fremtidige utslipp. Prosjektet har vært gjennomført i tett samarbeid med næringen gjennom en bredt faglig sammensatt referansegruppe, dedikerte prosjektpartnere og samarbeid med næringsaktører i datainnsamling og kunnskapsinnhenting, både innenfor fiskeri og oppdrett. Aktører fra fiskeri, oppdrett, forvaltning, leverandørindustri, avfalls- og gjenvinningsbransjen har i tillegg tatt del i en workshop innenfor prosjektet med fokus på tiltak og forebygging av plastforsøpling fra fiskeri og havbruk. Ansvarlig prosjektleder har vært Salt Lofoten AS (SALT) i samarbeid med Nordlandsforskning. Prosjektet ble gjennomført i perioden 2018 til 2019.

Følgende personer har deltatt i gjennomføringen:

Hilde Rødås Johnsen, SALT	Prosjektleder
Jannike Falk-Andersson, SALT	Forsker
Marthe Larsen-Haarr, SALT	Forsker
Emil Røthe Johannessen, SALT	Rådgiver
Eskil Dahl Olaussen, SALT	Rådgiver
Maria Pettersvik Arvnes, SALT	Seniorrådgiver
Ane Oline Roland, SALT	Rådgiver
Anne Dupont Andersen, SALT	Rådgiver
Ingvill Warholm, SALT	Videoproduksjon
Ingrid Bay- Larsen, Nordlandsforskning	Forskningsleder
Leticia A. Nogueira, Nordlandsforskning	Forsker II
Bjørn Vidar Vangelsten, Nordlandsforskning	Forsker II
Vegar Pedersen, Nordlandsforskning	Forsker II
Underleverandør videoproduksjon	Fjellfrosk Media AS

På vegne av samarbeidspartnerne SALT og Nordlandsforskning ønsker SALT å takke FHF for oppdraget.

Svolvær, 20. september 2019



Hilde Rødås Johnsen, SALT

prosjektleder

INNHOOLD

FORORD	4	<i>4.2 Funn og resultater arbeidspakke 1 - oppdrett</i>	22
Innhold	5	<i>4.2.1 Mikroplast fra fôrslanger</i>	22
<i>Oversikt over tabeller og figurer</i>	6	<i>4.2.2. Funn fra billedanalyser og dypdykk (makroplast)</i>	22
<i>Sammendrag</i>	7	<i>4.3 Funn og resultater fra arbeidspakke 2 - fiskeri</i>	23
<i>Summary in English</i>	9	<i>4.3.1 Mengder på havbunn</i>	24
1.0 Innledning	11	<i>4.4 Handlingsplan og konkrete tiltak - arbeidspakke 3</i>	25
<i>1.1 Prosjektets omfang</i>	12	<i>4.5 Samlet kunnskap i prosjektet</i>	26
<i>1.2 Organisering</i>	12	<i>4.5.1 Kilder og årsaker til plastforsøpling fra fiskeri og havbruk</i>	26
<i>1.2.1</i>	12	<i>4.6 Ansvarsfordeling</i>	27
<i>1.2.1 Referansegruppe og partnere</i>	13	<i>4.7 Internasjonalt samarbeid og forskningsbehov</i>	31
2.0 Problemstilling og formål	14	<i>4.8 Konklusjoner</i>	33
<i>2.1 Effektmål</i>	14	5.0 Hovedfunn	34
<i>2.2 Resultatmål</i>	14	6.0 Leveranser	35
3.0 Prosjektgjennomføring	16	<i>Vedlegg</i>	36
<i>3.1 Metode</i>	16	<i>Litteraturliste</i>	37
<i>3.2 Beskrivelse av gjennomføring</i>	16		
<i>3.3 Formidling (AP 4)</i>	17		
4.0 Drøfting og resultater	21		
<i>4.1 Innledning</i>	21		

Oversikt over tabeller og figurer

Tabell 1: Tabelloversikt over deltakere i referansegruppen for prosjektet

Tabell 2: Oversikt over resultatmål

Tabell 3: Oversikt temaene som inngår i Blått Ansvar

Figur 1: Prosjektorganisering

Figur 2: Praksis, rutiner og atferd som bidrar til plastlekkasjer fra fiskeri til det marine miljø

Figur 3: Ansvarsnivå for utarbeidelse av handlingsplaner. Illustrasjon Nordlandsforskning

Figur 4: eksempel på hvordan utvikling og implementering av tiltak kan plasseres innenfor, og på tvers av, leddene i verdikjeden.

Sammendrag

Denne rapporten oppsummerer gjennomføring, resultater og funn i prosjektet HAVPLAST. Prosjektet er en del av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfonds (FHF) satsning for å øke kunnskapen om plastavfall fra sjømatnæringen, og inkluderer følgende arbeidspakker:

- Arbeidspakke 1 Identifisere kilder og kvantifisere utslipp av makro- og mikroplast fra oppdrettsanlegg.
- Arbeidspakke 2 Identifisere kilder og kvantifisere utslipp av plastavfall fra fiskerisektoren.
- Arbeidspakke 3 Utarbeidelse av handlingsplan og konkrete tiltak.
- Arbeidspakke 4 Formidling.

Rapporten beskriver gjennomføring og hovedfunn for alle fire arbeidspakkene og drøfter resultater og funn samlet for fiskeri og oppdrett. Hovedfunn er presentert i kapittel 5.0. Drøfting og resultater fremgår av kapittel 4. En detaljert oversikt over funn og utarbeidede forslag til tiltak er beskrevet i tilhørende delrapporter (se vedlegg).

Det er stor usikkerhet knyttet til anslåtte omfang av plastutslipp fra sjømatnæringen. Det finnes per i dag få metoder i bruk som kan estimere hvor mye søppel man totalt finner på norske strender eller på havbunnen i norske havområder. De representative metodene som er tilgjengelig krever at betydelig større datamengder samles inn for å redusere usikkerheten rundt estimat til et akseptabelt nivå. Det er betydelig flere tilgjengelige data som kan benyttes til å estimere hvor stor andel av innsamlet strandsøppel som kommer fra sjømatnæringen. Også her kan det til tider være problematisk at dataene ikke nødvendigvis er representative for områder andre enn akkurat der søppelet var samlet inn. Ettersom det finnes data fra svært mange områder gir det samlede datasettet likevel et godt bilde av situasjonen.

HAVPLAST bidrar med grove estimater for mengde (antall og vekt) i strandsonen og på havbunnen basert på best tilgjengelig kunnskap. For strandsonen er nye metoder utviklet gjennom det pågående prosjektet MAP (Haarr et al., 2019) tatt i bruk. Estimaten er basert på et tilfeldig utvalg av strender og transekter (randomiserte data). Estimaten gir et bilde på akkumulert mengde over tid langs kysten, og hvor stor andel av eksisterende plastavfall langs kysten som kan forventes å ha opphav fra sjømatnæringene (fiskeri og oppdrett samlet). Overvåkning over tid vil kunne gi indikasjoner på i hvilken grad forebyggende tiltak har effekt for å minske nye utslipp, og gi kunnskap om i hvilken grad dårlig avfallshåndtering er et problem i dag. Grove estimater presenteres for fire utvalgte områder langs kysten hvor det foreligger data; Aust-Agder, Lofoten og Vesterålen og to områder i Øst-Finnmark, samt et preliminært nasjonalt anslag. Nasjonalt er det estimert en akkumulert mengde avfall i strandsonen fra fiskeri i størrelsesordenen på 100 millioner gjenstander eller mer, med en samlet vekt på titalls tusen tonn. Sett samlet indikerer tilgjengelige data at andelen av eksisterende marint avfall i kystsonen fra fiskeri utgjør mellom 1/5 og 2/3. Andelen er høyere i nord enn i sør, og generelt høyere i vekt enn i antall. Mål i antall gjenstander varierer andelen mellom 1/5 og 1/3.

Identifiserte praksiser, rutiner og atferd som kan medføre plastutslipp fra fiskeri spenner fra mangelfulle avfallsløsninger, mangelfull implementering av strategier, automatisert atferd, holdninger og bevissthet, slitasje og manglende vedlikehold, reparasjoner og bøting, til bevisst dumping. Tauavkapp fra bøting og reparasjoner ombord, samt nettavkapp er identifisert som viktige kilder til plastutslipp fra fiskeri.

Analyser av strandsøppel fra fem lokasjoner nedstrøms av oppdrettsanlegg, samt bildedokumentasjon fra strandryddere dokumenterer makroplast på avveie fra oppdrettsanlegg. Hele eller deler av merder, deler av gangbaner og fórrør er eksempler på makroplastutslipp som går igjen i bildeanalyser. En nærmere oversikt fremgår av delrapport 1. Utslipp av tau ved operasjoner på merdekanten er i nedstrømsanalyser identifisert som en viktig kilde til marin forøpling fra oppdrett.

Også skader på anlegg og dårlig sikring er indentifisert som årsaker til utslipp. Basert på modellsimuleringer er det estimert et årlig utslipp av mikroplast fra fórslinger i norsk lakseoppdrett i størrelsen 10-100 tonn, med en snittsimulering på 30 tonn. Det er grunn til å anta at modellen underestimerer utslippene noe. Mer presise estimater krever fysiske målinger på brukte fórslinger for kalibrering. Det er stor variasjon i omfang av mikroplastutslipp fra anlegg til anlegg. Potensialet for utslippsreduksjon ved kunnskapsoverføring og standardisering av prosedyrer for innkjøp, installasjon og drift av fórsystemer vurderes derfor som stort.

Målrettet fokus på kilder, praksis og rutiner er indentifisert å ha et betydelig potensiale for utslippsreduksjon både innen oppdrett og fiskeri. Effektive handlingsplaner for å oppfylle en ønsket visjon om nullutslipp (som indentifisert i aktivitet 3.1), vil kreve en omforent og langsiktig satsning på tvers av næring, forskning og myndigheter som inkluderer en rekke tiltak knyttet til så vel sirkulær økonomi og miljødesign, som teknologiutvikling, ansvarsfordeling og regelverk. Dette er nærmere diskutert i kapittel 4.6. Konkret bidrar HAVPLAST med 17 utarbeidede forslag til tiltak som innspill til næringens handlingsplaner, indentifisert i samarbeid med næringen.

Summary in English

This report summarizes the implementation, results and findings of the FHF founded project HAVPLAST to increase knowledge of plastic waste from the seafood industry. The project includes the following work packages;

- WP 1 Identify sources and quantify emissions of macro- and microplastic from fish farms.
- WP 2 Identify sources and quantify emissions of plastic waste from the fishery sector.
- WP 3 Developing an action plan and specific measures.
- WP 4 Dissemination

The report describes implementation and main results for all four work packages and discuss findings and results for fisheries and aquaculture together. Main findings are presented in chapter 5. Discussions and results are presented in chapter 4. A detailed overview is described in the enclosed sub-reports (see appendix).

There is considerable uncertainty regarding the estimated scope of plastic pollution from the seafood industry. There are currently few methods in use that can estimate the total amount of litter found along the Norwegian coast or on the seabed in Norwegian waters. The representative methods that are available require significantly larger amounts of data to be collected to reduce the uncertainty of estimates to an acceptable level. There are considerably more data available that can be used to estimate the proportion of beach litter originating from fishery or aquaculture. Here too, it can sometimes be problematic that the data is not necessarily representative of areas other than exactly where the litter was collected, but as there is data from a large number of areas, the overall data set is still a good indicator of the situation.

HAVPLAST provides rough estimates of the amount (count and weight) of litter along the coast and on the seabed based on the best available knowledge. The estimates provide an estimate of the accumulated amount over time along the coast, and the proportion of existing plastic waste along the coast that can be expected to originate from the seafood industry. Monitoring over time could give indications of the extent to which preventive measures have the effect of reducing new emissions, and provide knowledge of the extent to which poor waste management is a problem today.

For quantitative estimates of beach litter, new methods developed through the ongoing project MAP (Haarr et al., 2019) are used. The estimates are based on a random selection of beaches and transects, and represent unbiased, randomized data. Rough estimates are presented for four selected coastal areas from which data were available: Aust-Agder, Lofoten and Vesterålen and two areas in eastern Finnmark, as well as a preliminary national estimate. Nationally, an accumulated amount of litter along the coast originating from the fishing industry is estimated to be in the order of magnitude of 100 million objects with a total weight 10,000 tonnes. Available data indicate that 1/5 to 2/3 of accumulated marine litter along the Norwegian coast stems from fishery. The proportion is higher in the north than in the south, and generally greater by weight than by count.

Identified practices, routines and behaviors that may result in plastic leakage from fisheries range from inadequate waste management solutions, inadequate implementation of strategies, automated behavior, attitudes and awareness, insufficient gear maintenance, practices during net repairs, to

deliberate dumping. Cutting ropes from abutment and repairs on board, as well as grid cuts have been identified as important sources of plastic emissions from fisheries.

Analyzes of beach debris from 5 locations downstream of fish farms, as well as photo documentation from beach cleaners document emission of macro plastic from aquaculture. A detailed overview can be found in sub-report 1. Emissions of ropes has been identified as an important source of marine litter from fish farms. Damage to sea cages and waste securing during transportation is also identified as causes of emissions.

Based on model simulations, an annual discharge of microplastics from feeding pipes in Norwegian salmon farming in the size of 10-100 tonnes has been estimated, with an average simulation of 30 tonnes. There is reason to believe that the model underestimate the emission to some extent. More accurate estimates require physical measurements of used pipes for calibration. There is a wide variation of emission between fishfarms, and the potential of knowledge exchange and standardization of procedures, procurement, installations and operation of feeding systems is considered to be huge. Targeted focus on sources, practices and routines has been identified to have significant potential for emission reductions in both aquaculture and fisheries. Effective action plans to fulfill a vision of zero emissions (as identified in Activity 3.1) will require a unified and long-term commitment across industry, research and government, including a range of measures related to both circular economy and environmental design such as technology development, distribution of responsibilities and regulations, as discussed in chapter 4.6. Specifically HAVPLAST suggest 17 draft proposals for measures identified in collaboration with the industry, to contribute to an action plan for the seafood industry.

1.0 INNLEDNING

Marin forsøpling, og spesielt plastforsøpling, har fått økt oppmerksomhet de siste årene ettersom man har fått en større forståelse for omfanget av denne type forurensning av havene. Det mest kostnadseffektive tiltaket mot marin forsøpling er forebygging (UNEP 2016), noe som krever at man kjenner til kildene til forsøplingen. Mens landbaserte kilder dominerer globalt, har fiskeri og shipping vært identifisert som de største kildene til marin forsøpling i norske havområder (UNEP and GRID-Arendal 2016). Islandske studier indikerer at det produseres 1 kg plastavfall (utrangerte redskaper) per tonn fanget fisk (Sundt et. al 2018), tilsvarende ca 2500 tonn utrangerte fiskeredskaper i Norge årlig. Det er anslått at oppdrettsnæringen generer 16.000-29.000 tonn plastavfall årlig (SINTEF 2017). Det er dokumentert at deler av dette avfallet havner på avveie. Strandryddedata viser at en stor del av avfallet som ryddes i Norge kommer fra sjøbaserte kilder som fiskeri, oppdrett og shipping. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til mengder søppel som kommer ut i det marine miljø fra sjømatnæringen. Det finnes få studier som tydelig kvantifiserer utslipp fra enkeltkilder eller næringer, og det eksisterer lite dokumentert kunnskap om hvor mye plast som tapes fra norsk fiskeri og oppdrettsnæring årlig. I tillegg til makroplast som man blant annet finner langs norske strender, har det de siste årene vært et økende fokus på mikroplast og effekten av dette på det marine miljø (FAO,2017). Det har i visse feltstudier vært mulig å spore mikroplast tilbake til fiskeri- og oppdrettsnæringen (FAO, 2017).

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) har gjennom satsingen Rent hav – plast, lyst ut oppdraget med å kartlegge mengdene marin forsøpling fra norsk sjømatnæring, og foreslå en handlingsplan for å redusere næringens utslipp av plast til det marine miljøet. SALT og Nordlandsforskning svarer på dette oppdraget gjennom prosjektet HAVPLAST.

Målet med dette arbeidet har blant annet vært å bidra med grunnlagsdata til sjømatnæringens egne handlingsplaner for å redusere næringens utslipp av plast til det marine miljø, og identifisere viktige områder for forebygging og utslippsreduksjon. Ved å fokusere på de viktigste årsakene og kildene til marin forsøpling fra fiskeri og oppdrett, er det et mål å redusere avfallet fra hver enkelt kilde. Gjennom å fokusere på den menneskelige faktoren; praksis, rutiner og holdninger, og analysere hvilke situasjoner som fører til marin forsøpling som grunnlag for forebygging, har prosjektet hatt som mål å bidra til betydelige positive endringer i utslipp fra næringene.

For å imøtekomme de komplekse og langsiktige utfordringene knyttet til plastforurensning i havet er det ikke bare behov for å skaffe til veie bedre dokumentasjon av kjente og ukjente kilder til marin forurensning i form av makro- og mikroplast så vel som bedre kvantifisering av mengden plast, men også for å arbeide systematisk for å sikre at kunnskapen tas i bruk. Dette gjennom opplæring, effektive tiltak og handlingsplaner i så vel bransjeorganisasjoner som enkeltbedrifter i næringen. En bred tilnærming til årsakssammenhenger til plastavfall fra sjømatnæringen som inkluderer kunnskap, kompetanse, holdninger, bevisst og ubevisst atferd, nettverk, bransjestandarder og sertifiseringsordninger i direkte samhandling med næringen, har derfor ligget til grunn for prosjektgjennomføringen og foreslåtte tiltak.

Funn og resultater er oppsummert i tre delrapporter vedlagt sluttrapport – delrapport fiskeri, delrapport oppdrett, og en delrapport om tiltak mot marin plastforsøpling fra fiskeri og oppdrett og indikatorer for måling av effekt, som innspill til næringens egne handlingsplaner.

Samlet bidrar rapportene med kunnskap om kilder, mengder og typer av marin forsøpling fra norsk sjømatnæring, og diskuterer i tillegg mulige årsakssammenhenger bak utslipp av marin plast fra sjømatnæringene identifisert gjennom analyser av marint søppel, observasjoner og intervju.

1.1 Prosjektets omfang

Prosjektet har vært gjennomført over ett år i perioden høsten 2018 til høsten 2019 innenfor en totalramme på NOK 3,5 millioner kroner. Innvilget tilskudd fra FHF var 2,8 millioner kroner. Prosjektet omfatter fire separate arbeidspakker, hvorav Nordlandsforskning har ledet arbeidet med arbeidspakke 1 (AP1): Identifisere kilder og kvantifisere utslipp av makro- og mikroplast fra lakseoppdrett, mens SALT har ledet de øvrige tre arbeidspakkene; identifisere kilder og kvantifisere utslipp av plastavfall fra fiskerisektoren (AP2), utarbeidelse av handlingsplan og konkrete tiltak (AP3) samt formidling (AP4). Begge partnerne har i tillegg bidratt med data og analyser inn i de enkelte arbeidspakker, og hatt ansvar for gjennomføring av aktiviteter i de ulike arbeidspakkene.

1.2 Organisering

Prosjektet har vært gjennomført i samarbeid mellom SALT og Nordlandsforskning i tett dialog med FHF og samarbeidspartnere fra næringen (figur 1). Ansvarlig prosjektleder hos SALT har vært Hilde Rødås Johnsen, mens Kjersti Eline T. Busch har vært ansvarlig for kvalitetssikring. Ansvarlig for prosjektsamarbeidet hos Nordlandsforskning har vært Ingrid Bay-Larsen. Begge parter har bidratt med et godt kvalifiserte og bredt sammensatte team i prosjektet.



Figur 1 Prosjektorganisering

1.2.1 Referansegruppe og partnere

Aktør	Representanter
Norges Fiskarlag	Kjell Ingebrigtsen Arild Aarvik (vara) Jan Henrik Sandberg
Norges Kystfiskarlag	Tom Vegar Kiil
Sjømat Norge	Henrik Stenwig Brit Uglem Blomsø
Hermes AS	Signor Antonsen
Havfisk ASA	Ronny Vågsholm Odd Johan Fladmark
Sinkaberg-Hansen AS	Ragnar Sæternes
Salten Aqua AS	Asbjørn Hagen
Akvagroup	Trude Olafsen
Senter for oljevern og marint miljø	Ann-Helen Erntsen Anja Meland Rød
Miljødirektoratet	Lise Langård
Sintef Nord AS	Øyvind Hilmarsen

Tabell 1 Tabelloversikt over deltakere i referansegruppen for prosjektet

Rederiene Hermes AS og Havfisk AS, og oppdrettsaktørene Sinkaberg-Hansen AS, Salten Aqua AS og Akvagroup har alle deltatt som aktive partnere i prosjektet. Disse har bidratt særskilt i tilretteleggingen for datainnsamling og kunnskapsinnhenting fra næringen. I tillegg har det vært samarbeidet med flere enkeltaktører innenfor både fiskeri og havbruk, samt i avfallsbransjen i forhold til gjennomføring av de ulike aktiviteter.

2.0 PROBLEMSTILLING OG FORMÅL

Den overordnede målsettingen i HAVPLAST er å redusere mengden marin plast på avveie fra fiskeri- og havbrukssektoren (sjømatnæringen). Ved å fremskaffe en tydelig beskrivelse av mengder, kilder og årsaker til marin forurensning fra næringene, kan det settes inn målrettede og etterprøvbare tiltak for å redusere utslipp. Prosjektet har hatt følgende delmål fordelt på de enkelte arbeidspakker:

- Identifisere kilder og årsaker til mikro- og makroplast fra havbruksnæringen og kvantifisere samlede utslipp fra havbruksnæringen (arbeidspakke 1)
- Identifisere kilder og årsaker til utslipp av plast fra fiskerinæringen, samt kvantifisere samlede utslipp fra næringen (arbeidspakke 2)
- Bidra til bransjestandard for håndtering av mikro- og makroplast i sjømatnæringen, inkludert målrettede og konkrete tiltak basert på kunnskapen om ulike identifiserte kilder, samt foreslå indikatorer for måling av effekt av tiltak (arbeidspakke 3).
- Undervisning og holdningsskapende arbeid for forankring av handlingsplan hos organisasjoner og enkeltutøvere (arbeidspakke 4)

2.1 Effektmål

Et rikt og levende hav er en forutsetning for en lønnsom og bærekraftig sjømatnæring. Å utvikle effektive tiltak for å redusere utslipp av plast står sentralt i en bærekraftig utvikling av sjømatnæringen, og vil kunne ha direkte innvirkning på havmiljøet så vel som økonomisk inntjening både på kort og lang sikt. En reduksjon av utslipp som følge av forebygging og opprydding, vil ha positiv effekt på næringens ressursgrunnlag i form av mindre skade på marint miljø og redusert skjult beskatning. Redusert marin forurensning vil gi reduserte kostnader for næringen relatert til tap, slitasje og skade på redskaper, reduserte skadelige effekter på havmiljøet og potensielt styrke matsikkerheten relatert til eventuelt opptak av mikroplast i næringskjeden. Gjennom økt kunnskap har HAVPLAST som mål å bidra til nytteverdi for næringen på alle ovennevnte områder.

2.2 Resultatmål

Det har gjennom HAVPLAST vært et mål å bidra med følgende overordnede næringsrelevante resultater:

- Oppdatert kunnskap om kilder og årsaker til marin forurensning fra fiskeri- og havbrukssektoren (sjømatnæringen) presentert i form av en fagrapport med syntese av resultater fra arbeidspakke 1 og 2.
- Forslag til handlingsplan mot marin forurensning fra fiskeri og havbruk i form av konkrete innspill til sjømatnæringens egne handlingsplaner på området. Handlingsplanene er basert på oppdatert kunnskapsgrunnlag, og identifiserte årsakssammenhenger samt kilder til utslipp som er identifisert i samarbeid med næringen.

- Bevisstgjøring og økt kunnskap om forebygging av plastutslipp fra sjømatnæringen blant næringens aktører gjennom videoproduksjon og foredrag. Oppdatering og formidling av undervisningsopplegg om marin forsøpling for blå utdanningslinjer og sikkerhetskurs for fiskere har også vært gjennomført i HAVPLAST.

Tabell 2 Detaljert oversikt over resultatmål for de enkelte arbeidspakker fremgår av tabell 2

Arbeidspakke	Innhold	Resultatmål
1	Identifisere kilder og kvantifisere utslipp av makro- og mikroplast fra lakseoppdrett	En detaljert beskrivelse av kjente og ukjente kilder til mikro- og makroplast fra oppdrettsanleggene samt mengden plast på avveie. Bedre forståelse av tverrfaglige årsakssammenhenger hos organisasjoner og enkeltoperatører. Økt bevissthet omkring arbeidspraksiser og holdninger.
2	Identifisere kilder og kvantifisere utslipp av plastavfall fra fiskerisektoren	Et anslag for årlige samlede utslipp fra fiskerinæringen inkludert en beregning av anslaget usikkerhet. En kvantitativ beskrivelse av de største kildene til marin forsøpling fra fiskerinæringen og hyppigste årsaker til tap av redskaper og gjenstander. Identifisere hvilke redskapstyper som er mest utsatt for tap og slitasje, samt identifisere i hvilke situasjoner tapene skjer.
3	Utarbeidelse av handlingsplan og konkrete tiltak	Et ferdig utformet innspill til handlingsplan mot marin forsøpling for den norske fiskeri- og havbruksnæringen.
4	Formidling	Forankring av handlingsplan i organisasjonene og hos den enkelte ansatte i næringen. Gi nyutdannede fiskere og sjøfolk solid undervisning i marin forsøpling og derigjennom påvirke holdninger og handlinger hos den enkelte utøver. Ved å inkludere marin forsøpling i sikkerhetskurs for fiskere vil reduksjon av marin forsøpling inngå i det daglige HMS-arbeidet ombord.

3.0 PROSJEKTGJENNOMFØRING

3.1 Metode

Følgende metoder inngår i gjennomføringen av prosjektet:

- Datainnsamling og kvantitative analyser
- Nedstrømsanalyser/dypdykk i strandsjøppel
- Deltakende observasjon
- Befaring
- Kvalitative intervjuer
- Spørreundersøkelse
- Dialog og workshop
- Bildeanalyser
- Videoproduksjon
- Undervisning (oppdatering og distribusjon av eksisterende undervisningsmaterieil)

I tillegg er en atferdspsykologisk tilnærming brukt som verktøy for tiltaksutforming med sikte på forebygging. Dette er beskrevet i delrapport om tiltak og indikatorer.

Ovennevnte metoder er valgt for å gi et bredest mulig kunnskapsgrunnlag som utgangspunkt for kvantifisering, dokumentasjon og analyse av kilder og årsakssammenhenger til marin plastforsøpling fra fiskeri og havbruk. En viktig målsetting i HAVPLAST er å tilrettelegge for reduksjon og forebygging av plastforsøpling fra hver enkelt kilde. Dette gjennom fokus på “den menneskelige faktoren” og analyse av hvilke situasjoner som fører til utslipp av plast til det marine miljø. Kvalitative metoder i form av observasjon, befaring og dialog i et nært samarbeid med næringens aktører er lagt til grunn med dette formål. En atferdspsykologisk tilnærming har vært benyttet for å utforme målrettede og effektive tiltak som også tar hensyn til hvordan personlige normer, vaner og atferdskontroll (bevisst eller ubevisst) påvirker aktørenes atferd. Videoproduksjon er benyttet som et effektivt virkemiddel for kunnskapsspredning med sikte på forebygging av marin forsøpling. Av samme hensyn inngår også tilrettelegging for opplæring gjennom blå linjer og sikkerhetskurs. Det er ikke utviklet nye opplæringskonsepter gjennom prosjektet, men det eksisterende undervisningsopplegget “Blått Ansvar” som er utviklet for videregående skole (blå linjer) er oppdatert med ny kunnskap fra prosjektet, og det har vært arbeidet med distribusjon av undervisningsopplegget til flere skoler. En modul om marin forsøpling for bruk i sikkerhetsopplæringen for fiskere har blitt tilbudt sikkerhetskurs i hele landet.

3.2 Beskrivelse av gjennomføring

HAVPLAST har vært gjennomført i tett samarbeid med næringens aktører. Datainnsamling og analyser er basert på offentlig tilgjengelige data, tidligere og pågående prosjekter i regi av henholdsvis SALT og Nordlandsforskning, samt kunnskapsinnhenting i direkte dialog med næringen. Gjennomføringen av en workshop i Bodø 14. februar 2019 som samlet omlag 30 aktører fra fiskeri, havbruk,

næringsorganisasjoner, produsenter og avfallsaktører har dannet grunnlag for tiltaksutforming og innspill til handlingsplaner. Gjennom intervju, deltakende observasjon og befaringer ved anlegg er praksis, rutiner og holdninger som påvirker marin plastforsøpling fra fiskeri og havbruk dokumentert. En spørreundersøkelse blant lokalitetsledere i norske oppdrettsselskaper er gjennomført som grunnlag for å kvantifisere tap av mikroplast fra fôrslanger. Nedstrømsanalyser fra henholdsvis fiskeri og havbruk med fokus på kilder og gjenstander, samt bildeanalyser er benyttet for å kartlegge utslipp, kilder og årsakssammenhenger. Nedstrømsanalyser er gjennomført i form av dypdykk i strandsjøppel og i samarbeid med næringsaktører der funn er vurdert opp imot årsakssammenhenger og praksis. Tiltak og tilhørende indikatorer for måling av effekt, er utarbeidet i samarbeid med Marine Institute UND, Canada (MI) basert på innspill fra næringen i workshop 14. februar 2019.

3.3 Formidling (AP 4)

God forankring hos næringens aktører vil være avgjørende for å nå målet om å redusere sjømatnæringens utslipp av plast til det marine miljø. Dette krever bevissthet rundt utfordringer, tiltak og forebygging hos alle som er en del av næringen fra den enkelte utøver og ungdom på vei inn i næringen, til næringens organisasjoner og ledere. For å sikre en slik forankring har HAVPLAST tilrettelagt for formidlingsaktiviteter rettet mot alle ovennevnte nivåer. Dette omfatter:

Forankring i organisasjonene (aktivitet 3.1)

Omlag 30 representanter fra fiskeri- og havbruksnæringen, underleverandører og avfallsaktører deltok på «Marin plast i fiskeri- og havbruksnæringen – workshop for ny mål og virkemidler» den 14. februar 2019. Denne aktiviteten er nærmere beskrevet i kapittel 4.4.

Blått ansvar (aktivitet 4.1)

Gjennom tidligere prosjekter har SALT, i samarbeid med Vest-Lofoten videregående skole utarbeidet undervisningsopplegget, “Blått Ansvar” for elever ved blå linje på videregående skole i Bodø og Nordkapp. Utviklingen ble finansiert av Miljødirektoratet.

Undervisningsopplegget ble videre spredt til Bodin og Nordkapp videregående skole gjennom prosjektet Re:D:Use, finansiert av Klima- og miljødepartementet. Gjennom HAVPLAST er undervisningsopplegget blitt revidert i henhold til ny kunnskap fremkommet gjennom arbeidspakke 1 og 2, og forankret i innspill til handlingsplan utarbeidet i arbeidspakke 3. Undervisningsopplegget vil kunne distribueres til blå linjer og sikkerhetssentre i hele landet, blant annet gjennom inngått samarbeid med FosFor (Fiskeri- og sikkerhetsfaglig forum).

Oppsett og kjøreplan for gjennomføringen er beholdt som opprinnelig, med totalt syv tema fordelt over tre kursdager. I revisjonen har vi inkludert nyere forskning i presentasjonene, og oppdatert bakgrunnsstoffet tilgjengelig i undervisningsoppleggets “ressursbank”. Det er lagt vekt på at ressursbanken skal inneholde et variert utvalg av lenker, bakgrunnsstoff, oppgaver og aktiviteter slik at hver enkelt lærer skal kunne ha stor valgfrihet i hvordan en ønsker å legge opp undervisningen.

Tabell 3 Oversikt over temaene som inngår i «Blått Ansvar»

Tematiske undervisningsbolker	Innholdsfokus
Tema 1 Den blå planeten	<ul style="list-style-type: none"> • Om havet og det marine økosystemet • Havets rolle for planeten • Vårt økosystem
Tema 2 Verdensproblemet	<ul style="list-style-type: none"> • Hva er marin forurensning? • Hvor kommer marint avfall fra? • Hvilke konsekvenser har marin forurensning – fra raudåte til deg?
Tema 3 Er det lov å forurensle havet?	<ul style="list-style-type: none"> • Internasjonale lover og regler • Nasjonale lover og regler
Tema 4 Vi rydder en strand!	<ul style="list-style-type: none"> • Stranden som klasserom • Strandrydding • Sortering • Refleksjon
Tema 5 Hva lærte stranden oss?	<ul style="list-style-type: none"> • Hva fant vi på stranden? • Hvor kom det marine avfallet fra? • Kunne noe knyttes til fiskeri og skipsfart?
Tema 6 De som lever av havet	<ul style="list-style-type: none"> • Hvor stor andel av marint avfall kommer fra fiskeri, havbruk og skipsfart? • Hvorfor finner vi marint avfall fra de blå næringene?
Tema 7 Målet – og DITT bidrag	<ul style="list-style-type: none"> • Det store bildet • Vår kyst • Hjemmehavnen • Marine og maritime næringer • Hva tror dere kan fungere?

Distribusjon av undervisningsmodul rettet mot sikkerhetskurs for fiskere (aktivitet 4.2)

Gjennom prosjektet Re:D:Use utviklet SALT i samarbeid Nordlandsforskning og Lofoten Maritime Sikkerhetssenter (OPUS-Lofoten), med bidrag fra Marine Institute ved Memorial University of Newfoundland, en sikkerhetsmodul om marin forurensning tilpasset sikkerhetskurs for fiskere. Gjennom HAVPLAST har det vært et mål å spre denne sikkerhetsmodulen til andre sikkerhetssentre i landet, og der SALT bidrar i opplæring av lærere og demonstrasjon av undervisningsopplegget.

Formålet er å øke bevisstheten rundt problemet marin forurensning, opplyse om hvordan det påvirker marint liv, samt peke på hva den enkelte utøver kan gjøre for å forebygge forurensning i havet. Undervisningsmodulen inkluderer en teoretisk del hvor deltakere introduseres for marin forurensning, samt en praktisk del hvor man ser nærmere på søpla som blir funnet i havet og diskuterer hvorfor enkelte gjenstander havner der. En felles diskusjon om forebygging inngår også i undervisningen.

Gjennomføringen tar omtrent en time. Sikkerhetsmodulen passer tematisk som et ledd i MarPol-undervisningen.

Distribusjon av sikkerhetsmodulen har foregått gjennom dialog med fagledere og instruktører på sikkerhetssentrene i Norge, samt skriftlige tilbud om gjennomføring der SALT tilbyr å bidra i gjennomføringen. Modulen kan også gjennomføres med egne instruktører og der materiell for gjennomføring kan kjøpes fra SALT. Følgende sikkerhetssentrene har blitt kontaktet og mottatt invitasjon om gjennomføring:

- Arcos AS
- Ask Safety AS
- Nordkapp maritime fagskole
- Nosefo Bergen AS
- Nosefo Tau AS
- Oilcomp AS
- Relyon Nutec Norway AS avd. Bergen
- Relyon Nutec Norway AS avd. Kristiansand
- Relyon Nutec Norway AS avd. Trondheim
- RESQ Bergen
- RESQ Grimstad
- RESQ Haugesund
- RESQ Kristiansund
- RESQ Stavanger
- RS Sjøredningsskolen AS
- Sikkerheitssenteret i Måløy
- Sikkerhetssenteret Rørvik AS
- Vest-Lofoten videregående skole (gjennomført)
- Viking Norsafe life-saving equipment Norway AS

Flere av sikkerhetssentrene har gitt tydelig tilbakemelding om at de ønsker å takke ja til tilbudet, på bakgrunn av at de ser et behov for økt kunnskap om marin forsøpling blant fiskere. Konkret er det inngått avtale med RESQ om gjennomføring av sikkerhetsmodulen ved deres avdelinger i Bergen og Kristiansund innen 2020. Sikkerhetssentre som har takket nei til tilbudet, forklarer dette blant annet med begrenset tid til undervisning.

Videoproduksjon (aktivitet 4.3)

Det er produsert to videoer rettet mot ansatte innenfor fiskeri og havbruk som har som formål å bidra til økt bevisstgjøring og fokus på forebygging. Videoene fokuserer spesifikt på tau og avkapp som gjennom HAVPLAST er identifisert som en dominerende kategori i forhold til utslipp. Videoen vil foreligge i to versjoner - en kortversjon for publisering i sosiale media, og en fullversjon (3-5 minutter) for lansering på YouTube. Sistnevnte vil kunne brukes i opplæring og formidling overfor ansatte, via organisasjoner, rederier, oppdrettsselskaper m.v. Publiseringsdato for begge videoene er satt til 25. september 2019.

Foredrag

Deltakere i prosjektet har holdt flere foredrag for næringsaktører og for politiske og administrative beslutningstaker. I foredragene har vi fortalt om prosjektet, foreløpige funn og relevante problemstillinger. Dette inkluderer:

- Presentasjon av foreløpige funn og resultater (arbeidspakke 1 og 2) i workshop for næringen, 14. februar 2019, Bodø.
- Presentasjon på gruppeseminar om miljøkonsekvenser av havbruk i regi av Troms Arbeiderparti og Naturvernforbundet Troms og omegn, 22. februar 2019.
- Presentasjon i statlig samarbeidsforum for marin forsøpling, mars 2019, Oslo.
- Presentasjon under Sjøfartsdirektoratets "Sikker fisker 2019" konferanse, 6. mai 2019, Ålesund.
- Foredrag på Aqua Nor, 20. august 2019 under sesjon MARIN PLAST fasilitert av Bellona, Trondheim.
- Foredrag på miniseminar om "Plast i havet" under Aqua Nor i regi av Trøndelag Fylkeskommune, 22. august 2019.
- Grønsj i Bodø *Kampen mot plasten*, 3. september 2019, Nord universitet.

4.0 DRØFTING OG RESULTATER

4.1 Innledning

Kvantifisering av søppelmengder langs norskekysten krever store, robuste datasett som reflekterer den reelle variasjonen i tetthet, og der alle lokaliteter langs kysten, på havbunnen eller i overflaten må ha like stor sannsynlighet for å bli registrert uavhengig av forsøplingsgrad. Slike datasett er sjeldne, og kvantifisering av marin forsøpling er derfor svært krevende. HAVPLAST bidrar gjennom samordning av data fra eksisterende kilder, gjennomførte og pågående prosjektet til å belyse omfanget av plastforsøpling fra sjømatnæringen. Basert på tilgjengelige data gjøres det grove estimater for mengde (antall og vekt) av søppel langs strender og på havbunn med opphav fra fiskeri. Estimatenes grove grunnet utilstrekkelig mengde data, men dataene som er brukt er i seg selv robuste. I tillegg er kilder og årsakssammenhenger til plastforsøpling fra fiskeri kartlagt og drøftet. En nærmere redegjørelse er presentert i kapittel 4.3 og i delrapport. Det finnes dessverre ingen tilgjengelige data av tilstrekkelig kvalitet til å beregne hvor mye søppel som flyter i havoverflaten i norske farvann.

Basert på befaringene og intervjuer ble det blant annet besluttet å fokusere arbeidet med kvantifisering av utslippene fra havbruksnæringen på mikroplastutslipp fra fôrslanger. Dette både på grunn av at næringen selv så på dette som det potensielt største utslippet, og at tidligere estimater var meget usikre. I befaringen og i intervjuene kom det fram at næringen selv ønsket nærmere undersøkelser for å få svar på om estimatene fra Naturvernforbundet (2017) på over 300 tonn mikroplastutslipp per år var realistiske. I sitt brev til regjeringen ber Naturvernforbundet selv også om at det igangsettes en grundig kartlegging av utslipp av mikroplast fra fôrslanger i oppdrettsnæringen. Et program for fysisk å måle mengden mikroplast fra fôrslanger er utenfor rammene av hva HAVPLAST-prosjektet har hatt mulighet til å gjennomføre. I stedet er det gjort et litteratursøk for å finne relevante teoretiske og empiriske erosjonsmodeller som kan brukes til å estimere mikroplastutslippene. Det er videre gjennomført dialog med næringen og leverandører for å samle informasjon som kan brukes til å kalibrere erosjonsmodellen, men mangelen på fysiske måledata for erosjon medfører at det er en del usikkerhet knyttet til estimatet.

Kartlegging av plastutslipp fra oppdrett på makroplast-nivå er konsentrert om dypdykk-analyser fra i alt fem lokasjoner der søppel samlet inn nedstrøms fra oppdrettsanlegg er analysert med det formål å identifisere gjenstander på avveie fra oppdrett. I tillegg har vi mottatt foto fra frivillige strandryddere som har blitt brukt til å peke på søppelgjenstander som stammer fra oppdrettsnæringen. Analysene bidrar med både kvantitative og kvalitative data som dokumenterer utslipp fra oppdrettsanlegg, kunnskap om hvilke gjenstander som kommer på avveie, og mulige årsakssammenhenger.

Sluttrapporten oppsummerer og diskuterer hovedfunnene i prosjektet for fiskeri- og oppdrettsnæringen samlet. En detaljert oppsummering av funn og resultater i arbeidspakke 1 (Nordlandsforskning) «Identifisere kilder og kvantifisere utslipp av makro- og mikroplast fra lakseoppdrett», arbeidspakke 2 (SALT) «Identifisere kilder og kvantifisere utslipp av plastavfall fra fiskerisektoren», samt arbeidspakke 3 (SALT) «Utarbeidelse av handlingsplan og konkrete tiltak» fremgår av egne delrapporter. Konkret fremmer prosjektet 17 utarbeidede forslag til tiltak med indikatorer som kan innføres separat, eller som ledd i en samlet strategi for å redusere

sjømatnæringenes «plastavtrykk». Totalt er det identifisert 44 tiltak i datainnsamlingen (se tabeller i delrapport 1). Tiltakene er identifisert gjennom dialog og samhandling med berørte aktører fra henholdsvis fiskeri, oppdrett, forvaltning, produsenter og avfalls- og gjenvinningsbransjen.

4.2 Funn og resultater arbeidspakke 1 - oppdrett

4.2.1 Mikroplast fra fôrslanger

Det er utviklet en modell for å simulere utslipp av mikroplast fra fôrslanger. Da det ikke finnes fysiske måledata av tap som kan brukes til å gi en sikker kalibrering av simuleringene, må tallene fra simuleringene brukes som indikasjoner. Simuleringene indikerer at nasjonalt utslipp av mikroplast fra fôrslanger ligger i størrelsesorden 10 til 100 tonn med mikroplast per år. Snittverdien for 1000 simuleringer av enkeltslanger gir en middelværdi på ca 30 tonn mikroplast per år. Det er grunn til å tro at modellen underestimerer tapet av mikroplast noe, og det bør iverksettes et systematisk måleprogram på brukte fôrslanger for å kalibrere modellen. Utslippsmengdene av mikroplast fra fôrslanger er i samme størrelsesorden som mengden mikroplast fra klesvask som er estimert ender opp i havet (60 tonn), og rundt 1 – 5 % av mengden mikroplast fra bildekk som ender opp i havet (2250 tonn) (MEPEX 2014:83).

Modellsimuleringene viser at det er store variasjoner fra fôrslange til fôrslange og fra anlegg til anlegg. Hvis man skulle ta simulering av en enkelt fôrslange (av de 1000 simulerte slangene) som grunnlag for å oppskalere til et nasjonalt estimat, vil det nasjonale estimatet kunne variere fra 2 til over 200 tonn mikroplast per år. Det understreker betydningen av at et fysisk måleprogram må være systematisk og bredt for å sikre representativitet.

Den store variasjonen fra oppdretter til oppdretter og fra anlegg til anlegg viser at det er et potensial for betydelige utslippsreduksjoner ved erfaringsutveksling innad i bransjen, standardisering og opplæring i forbindelse med design, installasjon og drift av fôrsystemene. Selv med disse tiltakene er det en praktisk grense for hvor lave mikroplastutslipp det er realistisk å regne med ved bruk av dagens teknologi som baserer seg på luftbårne fôr-pellets som transporteres over betydelige avstander i plastslanger. Dersom disse utslippsmengdene er uakseptable, kan man se på andre tekniske løsninger som for eksempel vannbåren føring som er under utprøving.

4.2.2. Funn fra billedanalyser og dypdykk (makroplast)

Det norske strandryddemiljøet er et aktivt miljø, som er spredt over hele landet. Store deler av strandryddemiljøet er koblet sammen gjennom deltakelse på digitale plattformer, hvor funn av gjenstander dokumenteres og kunnskap utveksles. SALT utfordret det norske strandryddemiljøet med å sende inn dokumentasjon på funn av oppdrettsrelaterte gjenstander, for å tilegne seg kunnskap om hvilke gjenstander en kan regne med å finne i nedstrømsanalysene. Det ble totalt sendt inn 36 bilder som dokumenterer oppdrettsrelaterte gjenstander på avveie, og hvor de ble funnet. Eksempler på gjentagende funn er deler av eller hele oppdrettsringer, deler av gangbaner og antatte fôrslanger. Med

utgangspunkt i dette materialet ble en utvidet dypdykksprotokoll opprettet før gjennomføring av dypdykk nedstrøms for oppdrettslokaliteter.

I de fem nedstrømsanalysene var det ulike mengder av det totale avfallet som kan klassifiseres som oppdrettsrelatert, men gjenstander som tauverk og deler av merder ser likevel ut til å være en vanlig kilde til marin forsøpling fra oppdrettsnæringen. En nærmere oversikt fremgår av delrapport 1.

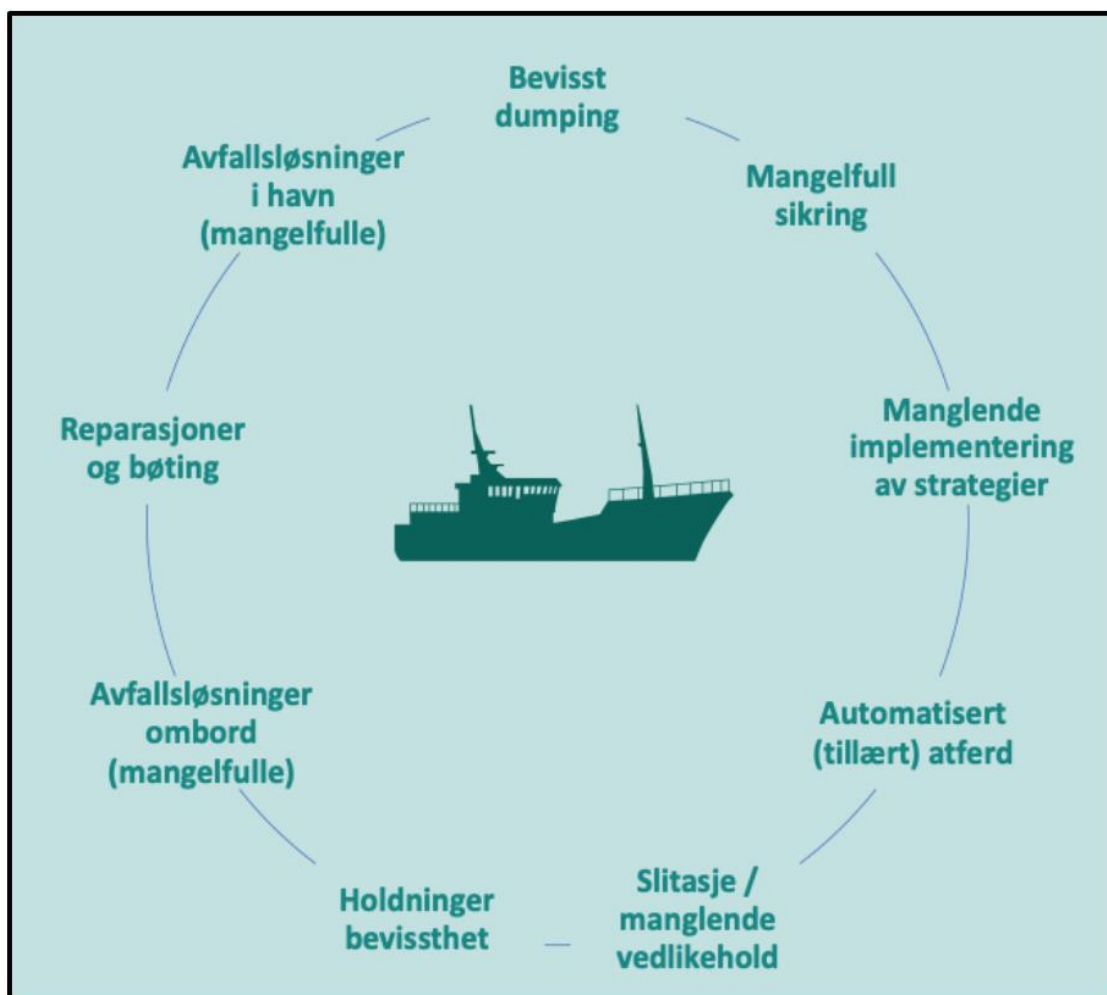
4.3 Funn og resultater fra arbeidspakke 2 - fiskeri

Per i dag finnes det ikke datagrunnlag til å estimere eksakt hvor mye fiskerirelatert plastsøppel som totalt finnes i norske kyst- og havområder. Delrapport 2 (fiskeri) oppsummerer kunnskapsstatus per i dag, og bidrar med grove estimater basert på best tilgjengelig kunnskap. Estimaten sier først og fremst noe om størrelsesordenen på eksisterende mengder marin forsøpling fra fiskeri langs kysten i dag. Dette er avfall som er akkumulert over tid. Resultatene er presentert for henholdsvis strand og kystnær havbunn. Det finnes per i dag ikke tilstrekkelige data til å estimere andel av søppel i havoverflaten. Rapporten drøfter i tillegg betydningen av fiskeri som kilde til marin forsøpling i Norge. Herunder praksis, rutiner og atferd som kan føre til plastlekkasjer fra fiskerinæringen.

Sett samlet tyder alle tilgjengelige data på at fiskeri er en vesentlig kilde til marin forsøpling av strandsonen i Norge, og at det er en dominerende kilde i Nord-Norge. Analyser viser at en stor del av kysten vår (85-95 %) er påvirket av marin forsøpling i større eller mindre grad. Kun en mindre andel av kysten er imidlertid svært tungt belastet. I områder som er forsøplet, og spesielt der belastningen er høy, stammer deler av denne forsøplingen nesten alltid fra sjøbaserte kilder, inkludert fiskeri. Andelen som er vurdert å stamme fra fiskeri er lavere i Sør-Norge enn i Nord-Norge og varierer innenfor en skala på 1/5 til 1/3. Andelen er høyere i vekt enn i antall. Et grovt estimat med utgangspunkt i tilgjengelige data tilsier at samlet mengde søppel fra fiskeriaktivitet i strandsonen langs norskekysten (alle gjenstander inkludert) vil kunne tilsvare hundre millioner gjenstander eller mer, med en samlet vekt på titalls tusen tonn. Disse estimatene gjelder ikke utelukkende plast, men den overordnede materialtypen for avfall kategorisert som fiskerirelatert som inngår i estimatet (tauverk, flottører, fiskekasser, transportbånd m.v) er ulike typer plast. Flere typer gjenstander som kan stamme enten fra fartøy eller fra land kategoriseres ikke som fiskeri- eller sjøbasert søppel - eksempelvis husholdningsavfall fra fartøy. De reelle andelene som stammer fra fiskeri kan derfor være høyere enn det som fremgår av tilgjengelige data. Det er stor usikkerhet rundt estimatene og dette er er påpekt og diskutert i delrapport 2. Overvåking av omfang av fiskerirelatert søppel på strender og eventuelt på havbunn over tid vil gi indikasjon på i hvilken grad forebyggende tiltak har effekt i form av å minske nye utslipp. Per i dag finnes det ikke kunnskap om omtrentlig alder på søpla for å kunne si i hvilken grad dårlig avfallshåndtering er et problem i dag (Falk-Andersson et al., 2018a; Falk-Andersson and Strietman, 2019).

Det understrekes at kunnskap om årsaker til plastforsøpling sannsynligvis vil ha større relevans for forebyggende tiltak, enn kvantifisering av omfang. Viktig kunnskap i denne sammenheng er dokumentasjon på at store deler av forsøplingen langs kysten kan relateres til dårlig avfallshåndtering (Falk-Andersson et al., 2018a; Falk-Andersson and Strietman, 2019). I delrapport 2 er kilder og årsakssammenhenger til plastforsøpling fra fiskeri nærmere drøftet. Dette er kunnskap som vil ha betydning i forhold til forebygging. Figur 2 nedenfor oppsummerer de viktigste årsakssammenhengene

til marin plast på avveie fra fiskeri identifisert gjennom HAVPLAST. Kunnskap om forholdet mellom antall og vekt vil kunne gi innspill til hvilke tiltak som vil ha størst effekt for å redusere mengden søppel som kommer ut i naturen. Delrapport 3 presenterer forslag til tiltak der blant annet kunnskap om atferd er lagt til grunn.



Figur 2 Praksis, rutiner og atferd som bidrar til plastlekkasjer fra fiskeri til det marine miljø (Illustrasjon SALT)

4.3.1 Mengder på havbunn

Andelen fiskerirelatert søppel ser ut til å være høyere på havbunnen enn i strandsonen. Det finnes imidlertid svært få gode datasett som kan beskrive sammensetningen av søppel på havbunnen. Mareano og Fishing for Litter (FFL) bidrar begge med informasjon om kilder til marin forøpling på havbunnen, men har til dels begrenset representativitet. Usikkerhet i datamaterialet er beskrevet i delrapport 2. Analyser viser en andel av fiskeredskaper blant kystnært avfall registrert i MAREANO på mellom 54 % (Barentshavet) og 83 % (Norskehavet), og i avfall fra sokkelen på mellom 49 % (Barentshavet) og 55 % (Norskehavet). Innenfor FFL viser plukkanalyser en andel av fiskerirelatert

avfall på mellom 75 % og 99 % med høyest andel fiskerirelatert avfall i nord (Barentshavet og Norskehavet). Data fra FFL er i liten grad representativ siden søppel er samlet inn under fiskeriaktivitet. Samlet gir MAREANO og FFL likevel informasjon om kilder til marin forsøpling på havbunnen.

4.4 Handlingsplan og konkrete tiltak - arbeidspakke 3

Det eksisterer per i dag en rekke tiltak for å redusere utslipp av plast fra fiskeri- og havbruksnæringen. Disse kan fordeles i ulike overordnede kategorier der formålet er å endre/styrke/forbedre:

- Holdninger/bevissthet
- Kurs/kunnskap
- Arbeidspraksiser
- Loggføring av plast i verdikjeden
- Avhending og gjenbruk av plastavfall
- Miljødesign/samarbeid/Lovverk

Gjennom arbeidspakke 3 er problemstillinger og løsningsforslag identifisert i samarbeid med næringen. Det har videre vært arbeidet frem forslag til felles visjoner for sjømatnæringens (fiskeri og oppdrett samlet) arbeid mot marin forsøpling.

I workshopen 14. februar 2019 ble eksisterende strategier og tiltak i næringene identifisert. Videre ble det pekt på relevante områder for videre innsats. Tiltak og løsninger ble drøftet og det ble fremmet innspill til felles visjoner og mål. "Null utslipp av plast til havet", "rent hav - vårt matfat" og "Sjømatnæringen skal gå foran!" ble gjennom workshopen fremmet som felles visjoner for sjømatnæringens arbeid mot plastutslipp til havet. Dette er ambisiøse mål - som vil kreve ambisiøse tiltak. Eksisterende tiltak og ambisjoner, samt næringens innspill til nye tiltak, løsninger og visjoner er lagt til grunn for utarbeidelse av innspill til handlingsplan. Delrapport 3 fremmer konkrete utarbeidede forslag til tiltak. Hvert tiltak er vektet i forhold til vanskelighetsgrad for implementering. I tillegg foreslås indikatorer for effektmåling av tiltakene. Delrapport 3 ligger som vedlegg til sluttrapport. En oppsummering av gruppearbeid, og oversikt over identifiserte eksisterende tiltak fremgår av delrapport 1.

Utvikling og testing av tiltak for å forhindre plast fra sjømatnæringen skjer kontinuerlig og delvis gjennom autonome ad hoc prosesser, ikke minst innenfor havbruk. En rekke tiltak knyttet til sirkulær økonomi, miljødesign, teknologiutvikling og regelverk krever en omforent og langsiktig satsing på tvers av næring, forskning og myndigheter. Hvordan ansvaret for implementering fordeler seg langs de forskjellige leddene i verdikjeden, og hvilke aktører som har ansvar eller bør ta ansvar for å videreutvikle tiltakene inngår i den samlede diskusjonen nedenfor.

4.5 Samlet kunnskap i prosjektet

Ny kunnskap fremkommet gjennom HAVPLAST inkluderer estimat av omfang av mikroplastutslipp fra fôrslanger i oppdrett, så vel som dokumentasjon av utslipp og typer avfall på avveie fra oppdrettsanlegg (makroplast). Prosjektet bidrar til å identifisere mulige årsakssammenhenger for utslipp og drøfter aktuelle forebyggende tiltak. For fiskeri bidrar prosjektet til ny kunnskap om omfang og andel av fiskerirelatert avfall langs kysten (makroplast). Herunder sammenlignbare data for i alt fire regioner (Aust-Agder, Lofoten og Vesterålen og to regioner i Finnmark). Prosjektet identifiserer kategorier av fiskerirelatert plastavfall med særlig risiko for utslipp til det marine miljø - hvorav avkapp av nøter og tauavkapp er særlig dominerende kilder. Arbeidsoperasjoner med særlig risiko for utslipp er identifisert både for fiskeri og oppdrett. En nærmere redegjørelse fremgår av vedlagte delrapporter. Forebyggende tiltak fremmes som innspill til næringenes handlingsplaner mot marin forøpling, og drøftes med bakgrunn i næringenes egne vurderinger, ambisjoner og strategier. Konkret presenteres 17 utarbeidede forslag til tiltak med indikatorer for måling av effekt, presentert i delrapport 3.

4.5.1 Kilder og årsaker til plastforsøpling fra fiskeri og havbruk

Tau og avkapp av tau er identifisert som en særlig dominerende utslippskategori felles for fiskeri- og oppdrett. Gjennomførte nedstrømsanalyser i samarbeid med bransjeaktører gir økt kunnskap om omfanget av tau på avveie fra oppdrett, hvordan tau fra oppdrett kan identifiseres, samt informasjon om praksis og rutiner som kan knyttes til tapsårsaker. Nærmere informasjon fremgår av delrapport 1. Delrapport 2 gir informasjon om omfang og årsaker til tau på avveie fra fiskeri.

Omfanget av utslipp av tau og tauavkapp innen begge sektorer tilsier at en felles strategi mot plastutslipp fra sjømatnæringen spesifikt bør adressere tauverk. Og der så vel praksis og rutiner, som holdninger, bevisstgjøring, materialvalg og løsninger for avfallshåndtering bør adresseres. Dette er lagt til grunn for utforming av tiltak i delrapport 3. Å redusere omfanget av plastforsøpling fra denne kilden (tau), vil i seg selv bidra til å vesentlig redusere sjømatnæringens bidrag til marin forøpling. En mer utfyllende oversikt over kilder til plastforsøpling fra havbruk fremgår av nedstrømsanalyser beskrevet i delrapport 1.

Basert på simuleringene som er gjort, er det grunn til å tro at årlige utslipp av mikroplast fra fôrslanger er i størrelsesorden 10-100 tonn, noe som er betydelig lavere enn de 325 tonnene som Naturvernforbundet anslo i 2017. Det bør likevel sees på tiltak for reduksjon av disse utslippene. Det er meget stor variasjon i omfanget av dette problemet fra anlegg til anlegg, og det er stort potensial for utslippsreduksjoner ved kunnskapsoverføring og standardisering av prosedyrer både for innkjøp, installasjon og drift av fôrsystemene i bransjen. Spesielt er dette knyttet til hva slags fôr man bruker, typer fôrslanger, hvordan fôrslangene legges ut for å unngå unødvendig bøyning og tvinning samt riktige driftsparametre i forhold til trykk og hastighet på fôret. I tillegg er det under utprøving vannbasert fôring.

Fiskerinæringen bidrar også til mikroplastutslipp, selv om dette ikke er forsøkt kvantifisert i HAVPLAST. Man vet at én kilde til mikroplastutslipp fra fiskerinæringen er slitasje på tauverk (inkudert nett) under bruk. Selv tapt utstyr som ikke lenger er utsatt for slitasje under bruk, bidrar til mikroplastutslipp. En studie fra Skottland hvor tauverk av polyetylen, polypropylen og nylon var satt ut på 10 m dyp viste at

de forskjellige tauene mistet 0,45 %, 0,39 % og 1,02 % av massen i løpet av en måned (Welden and Cowie 2017). Dette betyr at en tapt not på 500 kg produserer 2-3 kg mikoplast i måneden.

Mengden plastavfall på avveie som tilsynelatende skyldes mangelfulle rutiner for sikring, avfallsbehandling, og til dels bevisst dumping (Falk-Andersson og Strietman 2019), tilsier at det fortsatt er rom for å redusere sjømatnæringens plastutslipp til det marine miljø gjennom fokus på holdningsskapende arbeid og bevisstgjøring. Dette gjelder både innenfor fiskeri og oppdrett. Både avfallshåndtering, sikring av avfall ved anlegg, under transport og på dekk er viktige områder å adressere med sikte på å forebygge plastlekkasjer til det marine miljø. Samtidig indikerer observasjoner fra fiskefartøy at også automatisert atferd, mannskapets holdninger, og hvorvidt rederienes egne strategier for nullutslipp er tilstrekkelig innarbeidet hos mannskapet, har betydning for at det skjer utslipp. Fokus på holdningsskapende tiltak anses derfor i seg selv ikke tilstrekkelig, men bør i tillegg legge til grunn en atferdspsykologisk tilnærming som tar opp i seg betydningen av tillært og ubevisst atferd i forhold til praksis og rutiner for avfallshåndtering. I tillegg må fokus på opplæring og implementering på ansatte - og virksomhetsnivå vektlegges. Dette inngår i de tiltak som foreslås i arbeidspakke 3. Både for fiskeri og oppdrett vil teknologiutvikling knyttet til materialløsninger, redskapsutforming og avfallshåndtering ha betydning for utslippsreduksjon.

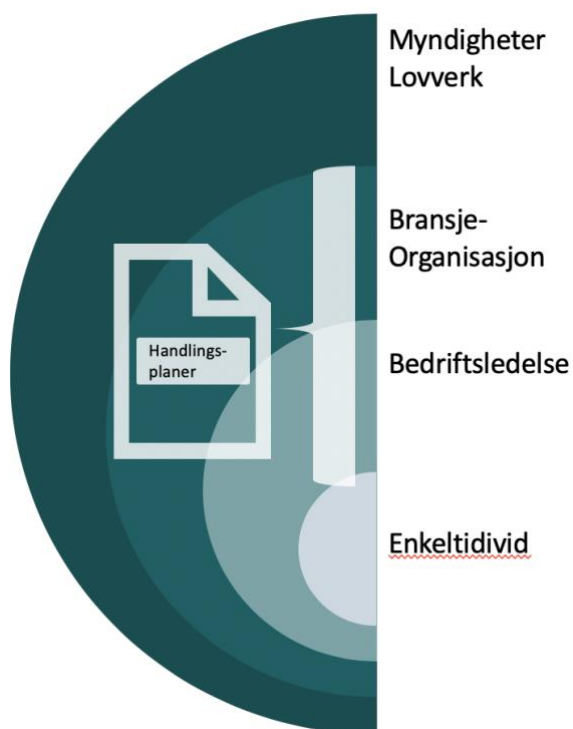
Nedenfor diskuteres med utgangspunkt i funn fremkommet gjennom workshop, dialog og intervjuer i HAVPLAST, sentrale utfordringer knyttet til fordeling av ansvar og mulige løsninger for fremtiden.

4.6 Ansvarsfordeling

De siste årene har vi sett en raskt voksende bevissthet og enighet om at marin plast er et problem som må løses, og en rekke tiltak er igangsatt. Samtidig gjenstår det et betydelig arbeid med å komme til enighet rundt hvem som har ansvaret for å utvikle, implementere og finansiere tiltak. I workshopen om marin plast i fiskeri og havbruk i februar ble det påpekt at en rekke utfordringer må løses på tvers av verdikjeden og administrativt nivå. Det er per i dag ikke åpenbart hvem som kommer til å koordinere disse prosessene. I noen tilfeller kan ansvaret for marin forsøpling ligge hos flere aktører og sektorer. I andre tilfeller faller ansvaret mellom «to stoler», for eksempel eierløst marint avfall. Det er derfor viktig å ha en åpen debatt om hvordan ansvaret skal plasseres for å sikre progresjon i utviklingen og implementering av effektive tiltak mot marin forsøpling.

Under workshopen ble deltakerne bedt om å spesifisere hvor ansvaret for tiltakene skulle plasseres i verdikjeden. Ansvaret for de ulike tiltakene plasseres på enkeltindivider, bedriftsledelse, bransjeorganisasjoner eller myndighetsorganer. For enkelte tiltak er det enkelt å se hvor hovedansvaret bør ligge. For eksempel ble det påpekt at produksjonsleddet hadde overordnet ansvar for at man for fremtiden ikke hadde utslipp av plast eller annet avfall fra havbruksanleggene. Opplæringen og tilretteleggingen for dette ble påpekt som et lederansvar, eksempelvis gjennom tiltak som kildesorteringssystemer, opplæring og holdningsskapende arbeid som strandryddeaksjoner, miljøombud på anleggene og bestillerkompetanse i forhold til miljøvennlig plast og utstyr fra underleverandører. Videre ble det påpekt at avfallsselskapene hadde et overordnet ansvar for å tilrettelegge for gode avfallssystemer på land og øke tilgjengeligheten av disse, eksempelvis gjennom å utarbeide og tilgjengeliggjøre en oppdatert liste over avfallsaktører over hele kysten (på f.eks Barentswatch).

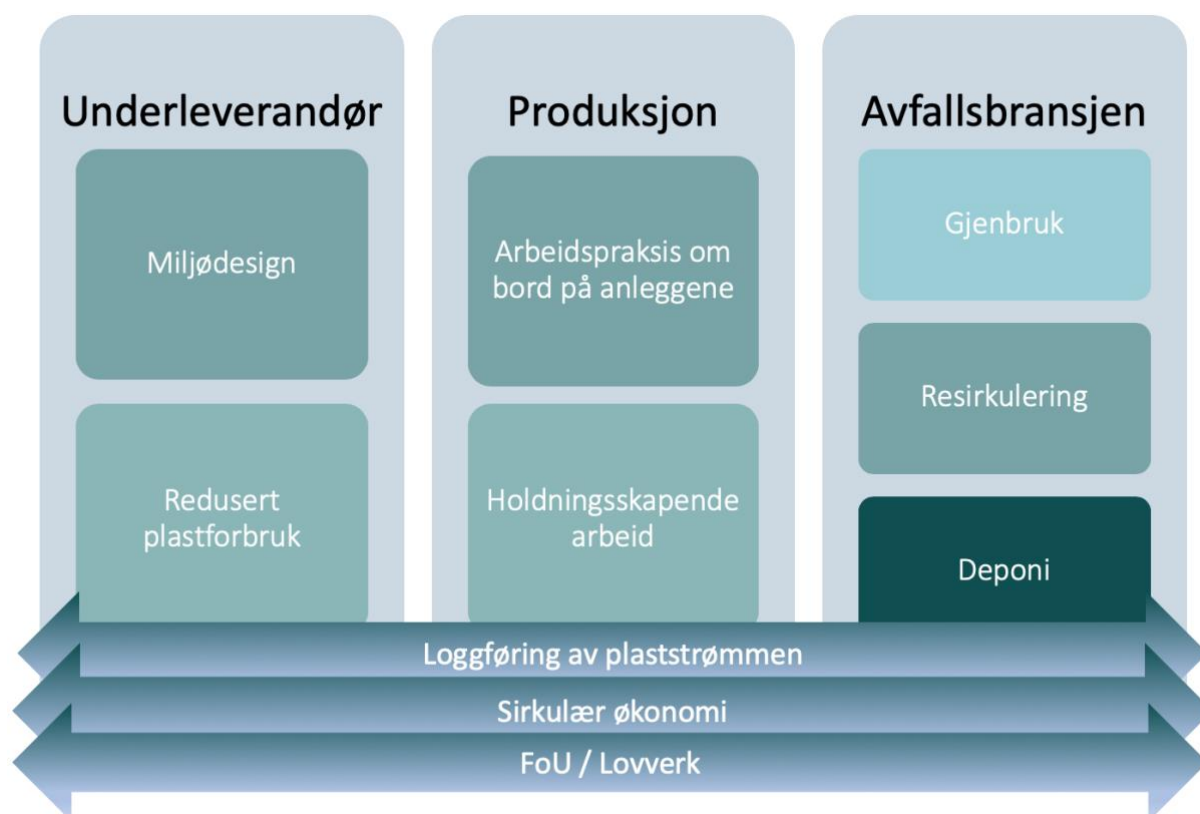
Et hovedfokus i HAVPLAST prosjektet har vært å gi innspill til utvikling av handlingsplaner. Ansvaret for å utvikle handlingsplaner ligger først og fremst i den enkelte bedrift. I tillegg er bransjeorganisasjonene ofte deltagende for å utvikle standarder, sertifiseringsordninger og andre tiltak som kan hjelpe næringen som helhet å utvikle seg i rett retning (Figur 3).



Figur 3 Ansvarsnivå for utarbeidelse av handlingsplaner.
Illustrasjon Nordlandsforskning / SALT

Tiltak som plasserer ansvaret hos bedriftsledelse og/eller bransjeorganisasjon er derfor særlig relevante i forhold til utvikling av handlingsplaner. Dette gjelder eksempelvis forbedring av arbeidsprosesser for bedriftene, samt miljødesign, loggføring, og andre mer overordnede tiltak på tvers av verdikjeden og sektorer.

En annen måte å ramme inn en slik diskusjon på er å identifisere hvem i verdikjeden som bør ta ansvar for videre utvikling og tiltak (Figur 4).



Figur 4 Eksempel på hvordan utvikling og implementering av tiltak kan plasseres innenfor, og på tvers av, leddene i verdikjeden.

Flere av tiltakene som er identifisert er gjennomgripende og krever et langsiktig samarbeid mellom aktørene på tvers av verdikjeden. Dette gjelder for eksempel fremvekst av sirkulære verdikjeder, loggføring og dokumentasjon av plaststrømmen gjennom verdikjeden, internasjonalt samarbeid og forskning. Noen av tiltakene har imidlertid en mer tydelig plass enten i leverandør-, produksjon, eller avfallsleddet i verdikjeden, som illustrert i Figur 4.

Noen av disse er tett koblet til myndighetenes ansvar, og overordnede debatter og diskurser om forankring av tiltak i lovverket. Dersom lover og regler utvikles på området vil dette kunne gi overordnede føringer for hvor ansvaret skal plasseres og for utforming av tiltak. Nedenfor berører vi noen hovedpunkter fra pågående diskusjoner som vil kunne påvirke tiltaksutforming.

Produsentansvar og substitusjonsplikt

Implementering av EUs rammedirektiv for avfall i norsk rett vil kunne medføre endringer i næringens krav til dokumentasjon av gjenvinning m.v. Miljødirektoratet arbeider (september 2019) med et forslag til en eventuell ordning for produsentansvar for utstyr brukt innen fiskeri, akvakultur og fritidsfiske. Et utvidet produsentansvar vil innebære at produsentene får et ansvar for at utstyret samles inn etter bruk og gjenvinnes på en forsvarlig måte, eventuelt i henhold til fastsatte gjenvinningsmål og med krav om god dokumentasjon. Tanken er at dette skal finansieres gjennom prisen på produktet man selger. Miljødirektoratets anbefaling forventes overlevert KLD i løpet av høsten 2019. En eventuell

produsentansvarsløsning for redskaper, vil ha betydning for utformingen av fremtidige tiltak for å begrense og forebygge marin plastforsøpling fra både fiskeri- og havbrukssektoren. Og er i seg selv et eksempel på hvordan staten kan legge til rette for systemer som kan bidra til løsninger.

EUs rammedirektiv åpner for at det alternativt kan innføres en bransjeavtale gitt at de samme målsettinger som ved en produsentansvarsordning oppnås. Fiskerinæringen forventer krav om dokumentasjon av fastsatt gjenvinningsgrad fra og med 2025 og en ytterligere innstramning fra 2030. Forslag til tiltak som innebærer bedre systemer for dokumentasjon og økt gjenvinning vil derfor svare direkte på denne utfordringen.

Substitusjonsplikt for engangsartikler i plast som representerer miljømessige utfordringer er under utredning, på linje med substitusjonsplikten for kjemikalier (produktkontroll-loven § 3a) og plikten til avfallsreduksjon for produsenter av emballasje (avfallsforskriften § 7-6). Dette kan for eksempel innebære at bedrifter som produserer eller importerer gitte engangsartikler forplikter seg til å vurdere om produktets funksjon kan oppfylles ved bruk av andre mindre miljøbelastende materialer. Et slikt virkemiddel vil eksempelvis kunne diskuteres som del av en eventuell forhandling om en frivillig miljøavtale mellom staten og næringslivet (NHO/LO-nettverk, 2018).

Nasjonale myndigheter har også en rolle ved å lovfeste og oppskalere frivillige tiltak som næringen iverksetter. Eksempelvis lovfeste implementering av miljøombud, stille krav til infrastrukturer for søppelhåndtering, eller å finansiere målrettet forskning innenfor havplast, og å finansiere utviklingen av økodesign innovasjoner.

Vederlagsfri levering av eierløst marint avfall

Miljødirektoratet har på oppdrag fra Klima- og miljødepartementet (KLD), utredet muligheten for å etablere et system som sikrer at fiskere og andre kan levere avfall de har tatt opp fra havet vederlagsfritt ved levering i havn. Dette vil være en videreføring og styrking av eksisterende ordninger finansiert over statsbudsjettet til opprydding av marin forsøpling, som Fishing for Litter, Fiskeridirektoratets oppryddingstokt, m.m. (NHO/LO-nettverk, 2018). En fullskala ordning med vederlagsfri levering av oppfisket marint avfall er anslått å ha et potensial for å fjerne mellom 500 og 5 000 tonn avfall fra havet hvert år (Sundt et al, 2018). Miljødirektoratets anbefaling var overlevert KLD i juni 2018, og er fortsatt til behandling. Miljødirektoratet foreslår en løsning der levering av oppfisket avfall bakes inn i havnegebyret og kostnadene fordeles på hele flåten som en felles avgift, såkalt «no special fee». Oppfisket avfall vil ved et slikt system være «vederlagfritt» for det enkelte fartøy ved levering, men samtidig finansiert av flåten gjennom en felles avgift som pålegges uavhengig av egen avfallsleveranse. Avhengig av endelig beslutning vil innføring av en slik ordning påvirke rammevilkårene for levering av oppfisket avfall, og ha betydning for fremtidige løsninger og tiltak.

Havbruksnæringen har så langt ikke deltatt i dette arbeidet. Et velkjent eksempel på eierløst marint avfall innenfor oppdrett er forekomsten av gamle anlegg fra skjell og torskeoppdrett som gikk konkurs på 1990 og 2000-tallet. I dag er det utviklet et system for håndtering ved konkurs, og mange av de gamle anleggene er også fjernet gjennom privat og offentlig innsats. Fremdeles finnes likevel eierløse merder og utstyr der det er uklart hvem som har eierskap til redskapene og hvem som har ansvar for opprydding. Problemet er velkjent blant både myndigheter, avfallsselskaper, leverandører og havbruksnæringen selv.

I workshop og dialog med næringen er det påpekt at det må legges ned en større innsats i å håndheve dagens forsøplingsforbud. Videre ble det fremmet forslag om at lovverket bør stille krav til å utvikle systemer for å håndtere plastholdig utrangert utstyr på en forsvarlig måte, og for å dokumentere salg, gjenbruk og avhending av utstyr. Dette blir diskutert mer inngående under neste kapittel om tverrgående tiltak. I tillegg har det blant annet vært uttrykt ønske om vederlagsfri levering, videreføring av «Fishing For Litter», og forbedring av leveringsordninger i forbindelse med strandrydding m.m.

Sirkulærøkonomi - Tverrgående og strukturelle endringer

Det finnes en rekke eksempler på hvordan sirkulære verdikjeder er i ferd med å skapes i sjømatnæringen. Blant annet er det flere havbruksselskaper som rapporterer om at de resirkulerer platen i fôringsrørene, når disse er gamle og utslitt, slik at det støpes nye rør med gammel plast som innsatsfaktor. Bestillerkompetanse blir også vektlagt i produksjonsleddet, der selskapene stiller krav om økende andel av resirkulert plast i utstyr og produkter.

Omstilling til en sirkulær økonomi går gjennom verdikjeder og markedet, men krever samtidig lovendring og markedsreguleringer (insentiver) (Nogueira, 2019). Et godt samarbeid med myndighetene er nødvendig for å skape en velfungerende industriell symbiose og en strukturell endring i markedet (Nogueira, 2019). Per i dag er eksempelvis prisen på ny plast lavere enn resirkulert plast, og det er naturlig å etterspørre insentiver i markedet.

En bredere materialstrømsanalyse er viktig for å styrke kunnskapsgrunnet på hva som er den mest ressurs- og miljøvennlige måten å avhende, gjenvinne og resirkulere materialer i sjømatnæringen. Dette krever helhetlige miljøregnskap og livsløpsanalyser som tar hensyn til transport og all annen håndtering av utstyret og de faktiske gevinster ved ulike former for material og energigjenvinning (Hognes, E. & Skaar, C. 2017). I en slik endringsprosess vil bransjeorganisasjonene ha en viktig pådriverrolle og et særlig ansvar for å påvirke hvordan sirkulære verdikjeder, gjenbruk, loggføring og miljødesign blir utformet og implementert for å skape endring. Sertifiseringsordninger vil kunne bidra til å utvikle krav til leverandører i forbindelse med gjenbruk og økodesign, samt med å kommunisere disse bredt.

4.7 Internasjonalt samarbeid og forskningsbehov

Marin plast kan transporteres over store avstander med havstrømmene. Internasjonalt samarbeid er derfor avgjørende for å skape endring over tid. Et økt fokus på nasjonalt og internasjonalt samarbeid kan derfor sees på som viktige tiltak på tvers av verdikjeder, markeder, sektorer og myndigheter. Det er først og fremst myndighetene som kan bidra til å bringe spørsmålet inn i globale fora, selv om også sjømatbransjen har et stort internasjonalt nettverk og samarbeid som vil være avgjørende å ta i bruk for å skape omforente løsninger mellom land. Gjennom intervjuene i HAVPLAST fremkommer at samarbeid kan og bør foregå langs følgende akser:

- **Mellom bedrifter:** deling av informasjonen og praksiser som fungerer og som ikke fungerer, metoder til loggføring, kompetansebygging, utvikling av kampanjer på tvers av bransjen med mere.
- **Havbruksnæringen og fiskerier:** deling av informasjonen om avfallhåndtering, utvikling av felles bevissthetskampanjer, å presse frem for produsentansvar ordningen.

- **Mellom næringen og leverandører:** design av miljøvennlig utstyr, utviklingen av alternative materialer for redskap og utstyr, fremstilling av innovative metoder for fôring (f.eks. for å forhindre slitasje).
- **Mellom næringen og avfallsbransjen:** utvikling og standardisering av system for søppelhåndtering, å presse frem tiltak, å undersøke muligheter for gjenvinning.
- **Mellom næringen og forskere:** oversikt over viktige problemstilling, tilgang til data for økt kunnskap, fremføring av nye praksiser og metoder, gjennomføring av livsyklusvurderinger, å undersøke muligheter for gjenvinning og forretningsmodeller som gjør det levedyktig.
- **Mellom næringen og fagskoler:** oversikt over viktige problemstilling, læring og kompetanseutvikling av nye og nåværende ansatt.

I det empiriske materialet i HAVPLAST går kunnskap igjen som en nøkkel for å utvikle tiltak for en bredere og mer effektiv innsats mot plast i havet. For å løse utfordringene med marin plast er det behov for utvikling av ulike former for kunnskap for ulike målgrupper. Både kursing av ansatte i bransjen, samt forskning, innovasjon og utredning må styrkes i arbeidet for å stanse marin plastforsøpling. En rekke aktører har tatt til orde for en mer ambisiøs forskningsagenda for marin plast, blant annet gjennom å styrke satsningen i Forskningsrådets programmer. I tillegg er økodesign, gjenvinning og sirkulær økonomi eksempler på forskningsområder som kan skape innovasjon og nye løsninger/tiltak basert på solide utredninger av konsekvenser. Det er et behov for videre forskning på: (i) metoder for kvantifisering, (ii) toksisitet og andre type påvirkning av plast i marine økosystemet, (iii) plastens bevegelse og akkumulering i havet, (iv) strategier og prosedyrer for oppsamling fra havet, (v) tekniske og økonomiske aspekter ved alternativer til plast, samt (vi) etiske, miljømessige og klimamessige avveininger/konsekvenser ved erstatning. Identifiserte eksempler på områder der det vil være formålstjenlig med et bedre og omforent faktagrunnlag er (NHO/LO-nettverk, 2018):

- Kilder til marin plastforsøpling (nasjonalt og internasjonalt) og spredning av mikroplast.
- Miljømessige konsekvenser av eksponering for plast og plastens nedbrytningsprodukter.
- Vurderinger av hvilke tiltak som er mest treffsikre og kostnadseffektive
- Avløpssystemenes rolle (overvann, rensing i avløpsanlegg, m.m.).
- Helhetlig kunnskap om hva som er de beste gjenvinningsløsningene for materialer fra norsk havbruk (Hognes & Skaar, 2017)
- Forekomst og konsekvenser av nanoplast i marint miljø (Sjømat Norge, 2018).

Forskningssamarbeid vil være en naturlig arena for å søke felles løsninger på en global utfordring. Per i dag finansieres forskning på marin forsøpling i Norge primært av FHF, Miljødirektoratet, UD (Arktis 2030), Handelens miljøfond og noen kommuner og fylkeskommuner ved kysten. Det finnes i dag ikke en målrettet og velkoordinert innsats fra Norges Forskningsrådet innenfor marin plast. Forskningsrådets program MILJØFORSK fokuserer hovedsakelig på terrestrisk/landbasert problematikk og ikke marin plast. Programplanen i MARINFORSK beskriver heller ikke plast som sentral forurensningskilde eller en del av det marine miljø, selv om utlysningen hadde et samarbeid med Handelens Miljøfond under utlysningen for 2019. Det kan altså være behov for en koordinert

forskningsinnsats for å løse de komplekse og sammensatte utfordringene ved marin plast. Å være tydelig på at plastforsøpling er forurensede, vil være et viktig skritt for å forbedre koordinert kunnskapsutvikling på området.

4.8 Konklusjoner

HAVPLAST dokumenterer at sjømatnæringen er en vesentlig kilde til plastforsøpling i norske havområder og langs kysten. I andel kan mellom en femtedel og to tredjedeler av alt strandsøppel akkumulert langs kysten ha opphav fra fiskeri. Andelen er høyere i vekt enn i antall. Det er likevel stor usikkerhet knyttet til omfang av plastutslipp fra sjømatnæringen. Det finnes per i dag få metoder i bruk som kan estimere hvor mye søppel man totalt finner på norske strender eller på havbunnen i norske havområder. De representative metodene tilgjengelige krever at betydelig større datamengder samles inn for å redusere usikkerheten rundt estimat til et akseptabelt nivå. Det er betydelig flere tilgjengelige data som kan benyttes til å estimere hvor stor andel av innsamlet strandsøppel som kommer fra sjømatnæringen. Også her kan det til tider være problematisk at dataene ikke nødvendigvis er representative for områder andre enn akkurat der søppelet var samlet inn. Ettersom det finnes data fra svært mange områder, gir det samlede datasettet likevel et godt bilde av situasjonen.

HAVPLAST bidrar med grove estimater for mengde (antall og vekt) i strandsonen og på havbunnen basert på best tilgjengelig kunnskap. Estimat på mengden søppel som ligger langs kysten reflekterer ikke tilførselen av marin forsøpling i norske havområder, men gir et øyeblikksbilde av det som kan refereres til som «standing stock». Estimaten gir ingen informasjon om hvor mye sjømatnæringen bidrar til marin forsøpling årlig per i dag, men viser akkumulert mengde over tid. Basert på tilgjengelige data, estimerer vi at det finnes titalls tusen tonn marint avfall på norske strender som stammer fra fiskeri.

Også oppdrettsnæringen bidrar med utslipp av makroplast til det marine miljø, ikke minst i form av tauverk, men også i form av andre gjenstander. Det kan være vanskelig å skille tau fra fiskeri og tau fra havbruk ved registrering og analyse av strandsøppel. Analyser gjennomført i HAVPLAST indikerer at oppdrettsnæringen har et betydelig ansvar for å redusere omfanget av tau-utslipp til det marine miljø. Utslipp av mikroplast fra fórrør er mindre enn tidligere antatt.

Potensialet for utslippsreduksjon gjennom målrettet fokus på kilder, praksis og rutiner som forårsaker utslipp er identifisert som betydelig både innen fiskeri og oppdrett.

Overvåkning over tid vil kunne gi indikasjoner på i hvilken grad forebyggende tiltak har effekt for å minske nye utslipp fra sjømatnæringen, og gi kunnskap om i hvilken grad dårlig avfallshåndtering er et problem i dag.

Sentrale hovedfunn i prosjektet er listet opp i kapittel 5.0. En nærmere oppsummering fremgår av vedlagte delrapporter for henholdsvis fiskeri og oppdrett.

5.0 HOVEDFUNN

- Basert på modellsimuleringer er estimert årlig utslipp av mikroplast fra fôrslanger i norsk lakseoppdrett i området 10-100 tonn. Snittet av simuleringene gir 30 tonn, men det er grunn til å tro at modellen underestimerer utslippene noe. Mer presise estimater krever fysiske målinger på brukte fôrslanger for å kalibrere modellen. Det er meget stor variasjon i omfanget av dette problemet fra anlegg til anlegg, og det er stort potensial for utslippsreduksjoner ved kunnskapsoverføring og standardisering av prosedyrer både for innkjøp, installasjon og drift av fôrsystemene.
- Gjennom bildeanalyser og dypdykk er det dokumentert at det er mange gjenstander som kan havne på avveie fra oppdrettsanlegg. Utslipp av tauverk ved operasjoner på merdkanten er identifisert som en stor kilde til marin forøpling fra oppdrett. Skader på anlegg og dårlig sikring er andre viktige årsaker til plastutslipp fra oppdrettsanlegg. En fullstendig oversikt fremgår av delrapport 1.
- Mellom en femtedel og to tredjedeler av alt marint avfall akkumulert i kystsonen i Norge stammer fra fiskeri. Andelen er høyere i Nord-Norge enn i Sør-Norge, spesielt dersom søppel registreres i vekt.
- Tilgjengelige data tilsier at samlet mengde søppel fra fiskeriaktivitet i strandsonen langs norskekysten (alle gjenstander inkludert) grovt anslått tilsvarer hundre millioner gjenstander eller mer, med en samlet vekt på titalls tusen tonn.
- Effektive handlingsplaner for å oppfylle næringens visjoner om null utslipp av plast til havet, forutsetter en omforent og langsiktig satsning på tvers av næring, forskning og myndigheter som inkluderer en rekke tiltak knyttet til så vel sirkulær økonomi og miljødesign, som teknologiutvikling, ansvarsfordeling og regelverk.

6.0 LEVERANSER

Følgende leveranser inngår i prosjektet:

- Fagrapport Fiskeri. Fagrapport (del 1) med oppdatert kunnskap om kilder og årsaker til marin forsøpling fra fiskerinæringen, inkludert syntese av resultater i arbeidspakke 1. Rapporten ligger som vedlegg til sluttrapport.
- Fagrapport Havbruk. Fagrapport (del 2) med oppdatert kunnskap om kilder og årsaker til marin forsøpling fra havbruksnæringen, inkludert syntese av resultater i arbeidspakke 2. Rapporten ligger som vedlegg til sluttrapport.
- Delrapport tiltak og indikatorer. Innspill til handlingsplan mot plastutslipp fra fiskeri og havbruk, inkludert konkrete forslag til tiltak og indikatorer for måling av effekt av tiltak. Rapporten ligger som vedlegg til sluttrapport.
- To videoer rettet mot ansatte innenfor fiskeri og havbruk for økt bevisstgjøring og fokus på f orebygging. Publiseringsdato 25. september 2019.
- Workshop for næringen 14. februar 2019 med tema “Marin plast i fiskeri og havbruksnæringen - workshop for nye mål og virkemidler”.
- Oppdatert undervisningsmaterie ll - “Blått Ansvar” rettet mot blå linjer oppdatert med ny kunnskap fremkommet gjennom prosjektet.
- Distribusjon av undervisningsmodul rettet mot sikkerhetskurs for fiskere. Informasjon om kursmodul og tilbud om gjennomføring distribuert til 19 leverandører av sikkerhetskurs. Avtalt gjennomføring med instruktør fra SALT ved RESQs avdelinger i Bergen og Kristiansund innen 2020.

Vedlegg

- Delrapport fiskeri
- Delrapport Havbruk
- Delrapport tiltak og indikatorer

Litteraturliste

Andrady, A.L., 2011. Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 62, 1596–1605. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>

Beaumont, N.J., Aanesen, M., Austen, M.C., Börger, T., Clark, J.R., Cole, M., Hooper, T., Lindeque, P.K., Pascoe, C., Wyles, K.J., 2019. Global ecological, social and economic impacts of marine plastic. *Marine Pollution Bulletin* 142, 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.022>

Buhl-Mortensen, L., Buhl-Mortensen, P., 2017. Marine litter in the Nordic Seas: Distribution composition and abundance. *Marine Pollution Bulletin* 125, 260–270. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.08.048>

Drægning, T., Falk-Andersson, J., 2019. Strandsøppel Dypdykk Oslofjorden (No. 1032), SALT Report. SALT Lofoten AS.

Eriksen, M., Lebreton, L.C.M., Carson, H.S., Thiel, M., Moore, C.J., Borerro, J.C., Galgani, F., Ryan, P.G., Reisser, J., 2014. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. *PLoS ONE* 9, e111913. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>

Falk-Andersson, J., Olaussen, E.D., Macintyre, C., 2018a. Strandsøppel dypdykk for forebygging av marin forsøpling. (No. 1024), SALT rapport. SALT Lofoten AS.

Falk-Andersson, J., Olaussen, E.D., Macintyre, C., 2018b. Strandsøppel dypdykk for forebygging av marin forsøpling (No. 1025). SALT Lofoten AS, Tromsø, Norway.

Falk-Andersson, J., Strietman, W.J., 2019. Svalbard Beach Litter Deep Dive (SALT Report No. 1033), SALT Report. SALT Lofoten AS.

Fiskarlaget 2019. presentasjon HAVPLAST workshop Bodø 14.februar 2019

Grøsvik, B.E., Prokhorova, T., Eriksen, E., Krivosheya, P., Horneland, P.A., Prozorkevich, D., 2018. Assessment of Marine Litter in the Barents Sea, a Part of the Joint Norwegian–Russian Ecosystem Survey. *Frontiers in Marine Science* 5, 72. <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00072>

Haarr, M.L., Westerveld, L., Fabres, J., Iversen, K.R., Busch, K.E.T., 2019. A novel GIS-based tool for predicting coastal litter accumulation and optimising coastal cleanup actions. *Marine Pollution Bulletin* 139, 117–126. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.12.025>

Hognes, E. & Skaar, C. 2017. Avfallshåndtering fra sjøbasert havbruk. SINTEF Ocean rapport OC2017 A-218, etter initiativ fra Sjømat Norge, finansiert av FHF

Johnsen, H.R., Falk-Andersson, J., Haarr, M.L., Roland, A.O., Sanli, E., Bay-Larsen, I., Nogueira, L.A., Vangelsten, B.V., Pedersen, V., 2019. HAVPLAST: Delrapport "Tiltak og Indikatorer" (No. 1034), SALT rapport. SALT Lofoten AS.

Klima- og miljødepartementet. 2018. Vurdering av mulige system for vederlagsfri levering av marint avfall i havn. Brev fra Miljødirektoratet 21,62018

Larsen, R.B., 2014. Fangst- og redskapsteknologi (Undervisningshefte). Norges Fiskerihøgskole

Lozano, R.L., Mouat, J., 2009. Marine Litter in the North-East Atlantic Region: Assessment and priorities for response. (No. 386/2009), Rapport for OSPAR kommisjonen. KIMO - Kommunenes internasjonale miljøorganisasjon.

Macfayden, G., Huntington, T., Cappell, R., 2009. Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear. (No. 185), UNEP Regional Seas Reports and Studies.

Meld. St. 45 (2016–2017) Melding til Stortinget Avfall som ressurs – avfallspolitikk og sirkulær økonomi

MEPEX (2014). Sources of microplastic pollution to the marine environment, Miljødirektoratet rapport M-321|2015 datert 04.12.2014.
<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M321/M321.pdf>

Meyer, T., 2018. Optimising the frequency of clean-up actions in depositional coves in the Lofoten archipelago, Norway to maximize debris removal. Norwegian University of Science and Technology.

Miljö, A., 2001. Marine litter: trash that kills. UNEP GPA.

Nashoug, B.F., 2017. Sources of Marine Litter. (No. 1017). SALT Lofoten AS, Svolvær.

Nogueira, L.A. (2019). Hva kan markedet (eller mangel på et marked) si om verdien til avfallet? MAGMA: Econas Tidsskrift for Økonomi og Ledelse 5/2019 s.9-10

NHO/LO-nettverk. 2018. Brev til statsråd Elvestuen vedrørende engangsartikler i plast og andre plastrelaterte problemstillinger. Avsender NHO, LO, Norsk Industri, Fellesforbundet, NHO Mat og Drikke, Industri Energi, Norsk Nærings- og Nytelsesmiddelarbeiderforbund, Norges Fiskarlag, Sjømat Norge og Emballasjeforeningen. <https://docplayer.me/108802894-Vedr-engangsartikler-i-plast-og-andre-plastrelaterte-problemstillinger.html>.

Sherrington, C., 2016. Plastics in the Marine Environment. Eunomia Research & Consulting Ltd.

Sjømat Norge 2018. presentasjon HAVPLAST workshop Bodø 14.februar. Nordlandsforskning

Sundt, P., Briedis, R., Skogesal, O., Standal, E., Johnsen, H.R., Schulze, P.-E., 2018. Underlag for å utrede produsentansvarsordning for fiskeri- og akvakulturnæringen (No. M-1052/2018). Miljødirektoratet.

van der Meeren, G.I., Prozorkevich, D., 2019. Survey report from the joint Norwegian/Russian ecosystem survey in the Barents Sea and adjacent waters, August-October 2018 (No. 2–2019), IMR/PINRO joint report series.

SALT kunnskap – friske ideer



SALT

Postboks 91, 8301 Svolvær

www.salt.nu