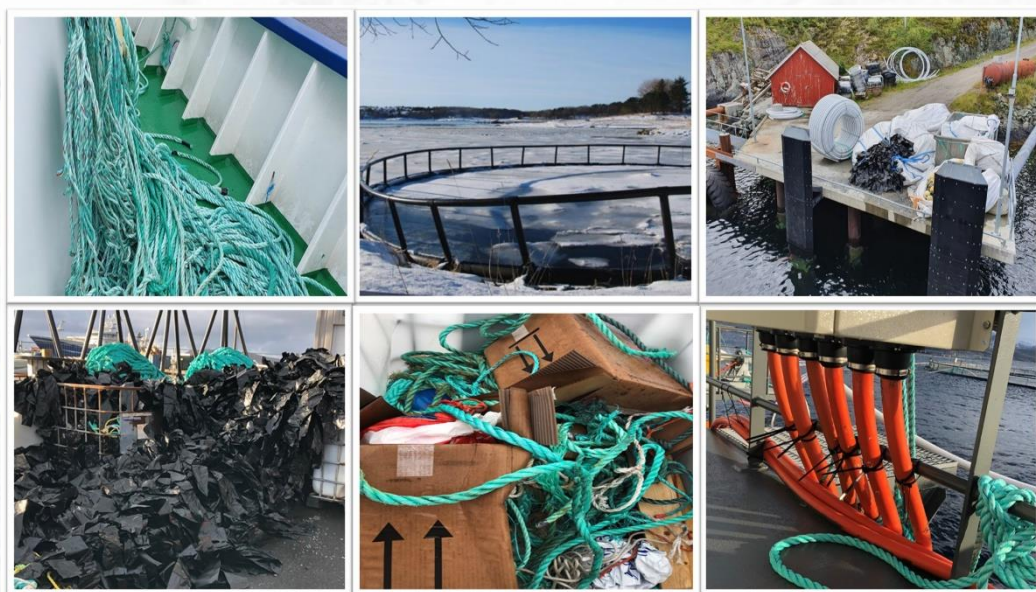


Plast og havbruksnæringen i Trøndelag



Rapporttittel

Plast og havbruksnæringen i Trøndelag

Forfatter(e):

Ragnhild Pettersen
Kristin Sæther

Akvaplan-niva rapport: APN-60811 -1

Dato: 23.02.2021

Antall sider: 38 + 0

Distribusjon: Offentlig

Oppdragsgiver:

Sjømat Norge Havbruk Midt

Oppdragsg. referanse

Knut A. Hjelt / Alf Jostein Skjærvik

Sammendrag

Havbruksnæringen bruker store mengder plast, både i form av anleggskomponenter, og til utføring av driftsoperasjoner. Nasjonale prosjekter har vist at næringen har generelt god kontroll på plasten, og at det finnes alternativer for avhending av den, men at det kan være geografiske variasjoner. Analyser av innsamlet avfall viser at en del av den marine plastforsøplingen kan knyttes til havbruk.

Det er gjennomført kvantitative og kvalitative undersøkelser for å kartlegge bruk av plast i havbruksnæringen i Trøndelag, identifisere risikosituasjoner for tap av plast, og kartlegge avhending av plast.

Resultatene viser at identifiserte risikosituasjoner for tap av plast håndteres både av oppdrettsaktører, serviceselskap og transportører. Risiko for at plast skal komme på avveie er knyttet til driftsoperasjoner og mellomlagring. Spesielt gjelder dette tau, strips og tape. Havbruksnæringen i Trøndelag sorterer avfall i ulik grad. Avfallsselskap velges etter tilbud (geografisk plassering og pris), og uavhengig av videre håndtering av avfallet. Plastavfall fra næringen blir i dag resirkulert, gjenbrukt, brukt til energigjenvinning og lagt på deponi.

Næringen har god oversikt over store plastkomponenter, men det er per i dag utfordrende å presentere et plastregnskap av verdi for næringen.

Det er identifisert tiltak for å redusere plast på avveie fra havbruk i Trøndelag. Flere av tiltakene kan enkelt innføres og iverksettes, og vil ha direkte effekt på mengde plast i omløp og risiko for tap på avveie.

Tiltak indentifisert fra prosjektet er tilgjengelig også i egen presentasjon (PowerPoint).

Prosjektleder

Ragnhild Pettersen

Kvalitetskontroll

Tormod Henry Skålsvik

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING	3
2 SPØRREUNDERSØKELSE.....	5
2.1 Gjennomføring	5
2.2 Resultater fra spørreundersøkelse.....	6
2.2.1 Utstyrshåndtering og operasjoner i sjø	6
2.2.2 Avfallsbehandling.....	7
2.2.3 Plastregnskap og tau	7
2.3 Konklusjon/ oppsummering	8
2.4 Feilkilder.....	8
3 BEFARING OG DYBDEINTERVJU	9
3.1 Gjennomføring	9
3.2 Resultater fra befaring og dybdeintervju	10
3.2.1 Slitasje	10
3.2.2 Normal drift og store operasjoner.....	12
3.2.3 Lagring	14
3.2.4 Ekstraordinære hendelser/ Uhell	14
3.2.5 Konklusjon / Oppsummering	16
3.3 Feilkilder.....	17
4 PLASTREGNSKAP.....	19
4.1 Kartlegging av plast i omløp i havbruk	19
4.1.1 Anleggskomponenter.....	19
4.1.2 Forbruksmateriell	19
4.2 Kvantifisering av plast på avveie til miljøet.....	20
4.2.1 Makroplast.....	20
4.2.2 Mikroplast.....	21
4.3 Hva må til for å få til et plastregnskap.....	22
4.4 Hvor går plasten videre	22
4.4.1 Gjenbruk, resirkulering eller deponi.....	22
4.4.2 Plast på avveie eller ressurser på avveie.....	24
4.5 Konklusjon/ Oppsummering.....	25
5 UTFORDRINGER OG FORSLAG TIL TILTAK.....	26
5.1 Driftsrutiner og utstyr	26
5.2 Motivasjon og bevissthet	28
5.3 Forslag til tiltak.....	30
6 REFERANSER.....	33
VEDLEGG	34

Forord

Denne rapporten er utarbeidet av Akvaplan-niva's avdeling i Trondheim som har vært ansvarlige for den faglige gjennomføringen av prosjektet Plast og havbruksnæring i Trøndelag. Sjømat Norge ved Havbruk Midt er prosjekteier. Prosjektet er finansiert av Trøndelag fylkeskommune og havbruksnæringen i Trøndelag.

Prosjektet har hatt en styringsgruppe bestående av regionsjef i Sjømat Norge Havbruk Midt, Knut A. Hjelt og tidligere leder for arbeidsutvalget i Sjømat Norge Havbruk Midt, Alf Jostein Skjærvik.

Prosjektperioden var opprinnelig fra juli 2019 til september 2020, men komplikasjoner for gjennomførelse på grunn av COVID-19 har gjort at prosjektets tidsramme ble forlenget til våren 2021. Gjennomføring av prosjektet er også noe endret i forhold til prosjektbeskrivelse, da COVID-19 – restriksjoner i store deler av prosjektperioden hindret gjennomføring av noen aktiviteter, og da særlig de som var knyttet til befaring.

Vi vil takke for godt samarbeid og gode diskusjoner med administrasjon og tillitsvalgte i Sjømat Norge Havbruk Midt. Videre vil vi takke respondenter på spørreundersøkelsen for tid brukt på besvarelsene. Takk også til alle aktører som har stilt opp for dybdeintervju, og for imøtekommenhet og god mottakelse på befaringer.

1 Innledning

Marin forsøpling er en av de største utfordringene vi har når det gjelder miljøet i havet heter det i rapporten “Kunnskap om marin forsøpling i Norge 2014” fra Miljødirektoratet (Standal m.fl. 2014). Søkelyset mot plastforurensning i havet har vært stort de siste årene med flere nyhetsoppslag om funn av døde og syke sjøpattedyr og sjøfugler som har magen fylt med plast, samt forskning som blant annet har identifisert plastkomponenter i magen til torsk (Bråte m.fl. 2016). Til vanlig er vi vant til å assosiere plast i havet med plastposer, plastflasker og artikler fra den vanlige husholdningen, men det finnes mange kilder til plastforurensning i havet. I havbruksindustrien blir plastkomponenter mye benyttet siden de tåler sjøvann og temperaturendringer bedre enn mange andre materialer.

Rydderapporten fra Hold Norge Rent 2019 (Gulbrandsen m.fl. 2019) oppsummerte at 89,1 % av funnene i ryddeaksjonen i 2019 var plast (82,4%) og isopor (6,7 %). På topp-ti listen for nasjonale funn finner vi: 1. Uidentifiserte plastbiter, 2. Tau under 50 cm, 5. EPS (Isopor) og 6. Tau over 50 cm. Kildeanalysene viser at maritim virksomhet inkludert fiskeri og havbruk står for 34,6 % av avfallet (Gulbrandsen m.fl. 2019). Den andelen av plast som finnes igjen på stranda er bare en del av den totale mengden som slippes ut i det marine miljø da mesteparten synker til bunns, mens noe også forblir flytende og fraktes rundt i havet på ulike dyp med strømmen.

Det har de seneste årene blitt igangsatt flere initiativ for å få kunnskap om plast i havbruk (Hognes og Skaar, 2017, Sundt m.fl. 2018, Johnsen m.fl. 2019, Vangelsten m.fl. 2019, Gomiereo m.fl. 2020). I Mepex rapport av Sundt m.fl. 2018 anses risikoen for forsøpling fra akvakultur som lav, men at lekkasjer til miljøet kan forekomme og da spesielt for utstyr som er hensatt eller overlatt til andre for mulig ombruk. Bruken av tau i havbruk blir f.eks. viet spesiell oppmerksomhet. Hognes og Skaar (2017) konkluderte også med at det er lite sannsynlig at norske havbruksanlegg er en kilde til omfattende marin forsøpling. Det ble gjort et overslag på at det kan være opptil 192 000 tonn plast i bruk i norske havbruksanlegg og et avfallsestimat viste at det årlig genereres rundt 16 000-29 000 tonn plastavfall. Plastavfall fra matfiskanlegg kan være makroplast (større platenheter >5mm, som hele eller deler av merder, leppefiskskjul, tau, strips o.l) og mikro-/nanoplast (små plastpartikler < 5mm). Makroplast er lettere å ha oversikt over på grunn av størrelsen. Mikro- og nanoplast, som for eksempel kan være et produkt av slitasje i førslinger eller oppfliset tauverk, er vanskeligere å se og kvantifisere. Mengden av de minste bestanddelene av plast lekket ut til miljøet kan potensielt være store fordi denne fraksjonen av plast lettere blir oversett. Gomiero m.fl. (2020) rapporterte om funn av høyere fraksjoner av mikroplast bestående av plastpolymerene PE (Polyethylene) og PA (Polyamide, nylon) i sediment, vann og suspendert prøvemateriale fra prøvestasjoner nært oppdrettslokalitet sammenlignet med prøver fra referanseområde. Både PE og PA er vanlige polymerer benyttet i plastkomponenter for havbruksindustrien.

Bellona og Grieg Seafood har etablert et fellesprosjekt hvor de ønsker å se på havbruksnæringens plastforbruk og kartlegge eventuelle lekkasjer til miljøet. Målet er en helhetlig og sirkulær håndtering av plastavfall for havbruksnæringen, uten forsøpling og materielle ressurser på avveie. De har i samarbeid med leverandører av plastkomponenter identifisert en rekke tiltak som er satt i verk. Grieg Seafood har tatt i bruk nye luseskjørt og rensefiskskjul som minimerer bruk av bly og tau, og Arges AS i Alta mottar og resirkulerer fôrrør fra havbruksnæringen. Et samarbeid mellom Grieg Seafood og Asplan Viak er også etablert for å lage materialregnskap, og målet er å få oversikt over komponentene for å kunne foreta tiltaksanalyse på materialbruk, gjenvinning, gjenbruk og avhending.

Sundt m.fl. (2018) identifiserte at det finnes muligheter for gjenvinning og resirkulering av plast-komponenter fra havbruksnæringen og at disse alternativene i stor grad blir benyttet. Det pekes samtidig på at sporbarheten og dokumentasjon i vareflyten er dårlig. Hognes og Skaar (2017) viste til at det finnes rutiner for avfallshåndtering og at tilgjengelige tilbud blir brukt. Samtidig sier rapporten at aktørene i liten grad dokumenterer mengder plastavfall, sortering og hva avfallet går til, men at opplysningene er tilgjengelig. Rapporten kom med følgende anbefaling: 1) havbruksnæringen må i større grad dokumentere avfallshåndteringen sin; 2) det trengs mer spesifikk og helhetlig kunnskap om hva som er de beste gjenvinningsløsningene for materialene fra norsk havbruk; og 3) det bør blir mer fokus på miljødesign av havbruksutstyr slik at det genereres mindre avfall og slik at næringen selv kan bruke gjenvunnet materiale.

Trøndelag fylke er et av Norges største oppdrettsfylker og rommer mange ulike aktører som arbeider med havbruk. Med stor aktivitet følger også et stort materialforbruk og mange operasjoner i sjøen. Det er derfor interessant å se nærmere på situasjonen i Trøndelag, for å avdekke eventuelle avvik fra det som rapporteres fra nasjonale studier. Rydderapporten fra Hold Norge Rent 2019 (Gulbrandsen m.fl. 2019) presenterer for første gang en fylkesinndelt fem-på-topp-liste som viser prosentandelen av de hyppigste funnene. For Trøndelag finner vi uidentifiserte plastbiter øverst på lista med 26% av funnene, mens tau under 50 cm kommer på andre plass med 17% av funnene. EPS (Isopor) er på tredje plass og står for 8% av funnene. Komponentene i 3 av topp-5 kategoriene er alle å finne i bruk innenfor havbruksnæringen i tillegg til andre næringer og potensielle kilder.

Målene for dette prosjektet har vært å;

- 1) Kartlegge hvordan plast håndteres i havbruksnæringen i Trøndelag,
- 2) Identifisere mulige operasjoner som kan føre til plast på avveie i miljøet.
- 3) Kartlegge i hvilken grad næringen har regnskap/ dokumentasjon på de mengder plast som tas i bruk og tas ut av bruk
- 4) Identifisere tiltak som kan redusere plast på avveie

For å belyse de enkelte målene er det tatt utgangspunkt i resultater fra tidligere gjennomførte prosjekter og eksisterende rapporter. Sammen med havbruksnæringen i Trøndelag er det gjennomført en kartlegging av om situasjonen for Trøndelag er likt det som rapporteres nasjonalt og om det er forskjeller på hvordan de ulike aktørene opererer mellom regioner innad i Trøndelag. Kartleggingen har foregått gjennom kvantitative intervju i form av spørreskjema og kvalitative dybdeintervju samt befaring på oppdrettsanlegg. Assosierte næringer som avfallsselskap og servicebedrifter er også besøkt og intervjuet etter at den kvantitative spørreundersøkelsen avdekket ustrukt bruk av innleide aktører som håndterer plast i forbindelse med operasjoner og arbeidsoppgaver for havbruksnæringen. Et av de viktigste punktene for denne rapporten har vært å finne frem til mulige tiltak for å hindre plast på avveie fra havbruksnæringen i Trøndelag.

2 Spørreundersøkelse

Målsettingen med spørreundersøkelsen var å få kartlagt hvordan plastkomponenter fra havbruk i Trøndelag håndteres, og hvem som håndterer dem. Kartlegging i Trøndelag har tatt utgangspunkt i tidligere gjennomgang av plasthåndtering gjennomført på nasjonalt nivå. Hognes og Skaar (2017) og Sundt m.fl. (2018) fant ut at plast håndteres både av oppdretterne selv, av serviceanlegg, av leverandør og av transportører, og at det kan være store regionale forskjeller på hvordan man håndterer plast fra havbruk. Vi har ønsket å avdekke ev. lokale forskjeller innad i Trøndelag, eller om variasjoner i håndtering kan tilskrives eierskap eller størrelse på havbruksselskapene. For å finne ev. lokale forskjeller innad i Trøndelag ble fylket delt i 4 oppdretsregioner; Hitra/Frøya (fylkesgrensen mot Møre og Romsdal - Trondheimsfjorden), Fosen (Trondheimsfjorden - Buholmsråsa), Flatanger (Buholmsråsa - Folda) og Nærøysund (Folda – fylkesgrensen mot Nordland).

2.1 Gjennomføring

Kartleggingen ble gjennomført ved kvantitative intervju i form av spørreskjema. Spørreskjema ble utformet gjennom den nettbaserte plattformen SurveyMonkey (<http://no.surveymonkey.com>).

Ifølge Fiskeridirektoratets nettsider er det tildelt om lag 300 tillatelser til oppdrett av laks, ørret og regnbueørret i fylket, inkludert spesielle tillatelser, og aktiviteten foregår på ca 190 lokaliteter. Tillatelsene eies av 26 ulike selskap, men det er utstrakt grad av samdrift mellom oppdrettsaktøren i fylket, f.eks. driftes de fleste av spesialtillatelsene (undervisningstillatelser, forskningstillatelser) av andre enn eierne. Spørreundersøkelsen ble sendt til representanter for oppdrettsselskap som drifter tillatelser til matfiskoppdrett av laks, ørret og regnbueørret i sjø i Trøndelag. Flere selskap har lokaliteter (drift) i flere regioner. Spørreundersøkelsen ble sendt til én sentral person i hvert selskap. Mottakere ble identifisert i samarbeid med Sjømat Norge, med innspill fra Sjømatbedriftene, og Norsk Industri, og det ble opp til mottaker å eventuelt distribuere spørreundersøkelsen videre. Tabell 1 gir oversikt over totalt antall eiere av tillatelser (oppdrettsselskap), antall selskap som drifter tillatelsene og antall svar som ble gitt på spørreundersøkelsen, fordelt på våre definerte regioner og i Trøndelag totalt.

Tabell 1. Antall tillatelser til oppdrett av laks i sjø i Trøndelag, antall selskap som drifter tillatelsene og antall svar på spørreundersøkelsen, fordelt på de 4 regionene i Trøndelag. Merk at tall for "Trøndelag" ikke tilsvarer summen av tall for de 4 regionene fordi flere selskap eier og drifter tillatelser i mer enn én region.

Region	Eiere av tillatelser	Selskap som drifter tillatelser	Antall svar
Hitra/Frøya	15	7	7
Fosen	9	4	4
Flatanger	4	3	3
Nærøysund	11	5	5
Trøndelag	26	13	15

For best mulig utforming og målretting av spørreskjema ble det gjennomført besøk på en lokalitet for å se eksempler på, og diskutere utfordringer knyttet til, håndtering av plast i forkant. Spørreskjema ble deretter utformet og diskutert med styringsgruppen for prosjektet.

Spørreundersøkelsen besto av 51 spørsmål fordelt på 6 temaer: 1) Utstyrshåndtering, 2) Operasjoner i sjøen, 3) Avfallsbehandling, 4) Bruk av tau, 5) Plastregnskap og 6) Rydding av plast. De fleste spørsmål hadde faste svaralternativ, men også mulighet for kommentarer eller utdyping (se spørreundersøkelsen i sin helhet i vedlegg 1).

Spørreundersøkelsen ble sendt ut som en internettlenke via mail til kontaktpersoner for oppdrettere som har drift/ aktivitet i de fire regionene. Det ble gitt påminnelse om spørreundersøkelsen både pr mail og telefon.

Betydningen av at alle aktører svarte på undersøkelsen ble understreket i samtaler med bransjeorganisasjonene, og det ble også sendt egne oppfordringer til å svare fra organisasjonene.

2.2 Resultater fra spørreundersøkelse

Alle oppdrettsselskap som fikk tilsendt spørreundersøkelsen har svart på den. I alt ble det levert 15 besvarelser fordelt på 12 ulike oppdrettsselskap, 7 svar for Hitra/Frøya, 4 for Fosen, 3 for Flatanger og 5 for Nærøysund. Av de 12 selskapene som har svart er 3 børsnoterte. Øvrige selskap er små og mellomstore, i hovedsak familieeide selskap. Tre av selskapene har aktivitet i flere enn én av våre definerte regioner.

De fleste har gitt ett svar på vegne av hele selskapet, uavhengig av hvor mange lokaliteter og tillatelser selskapet har, og hvor mange regioner de har drift i.

Analyser av besvarelsene gjennom Surveymonkey viser at plast håndteres både av oppdretterne selv, av serviceselskap, av leverandører og av transportører. Det er ulikheter mellom selskapene på hvordan plast blir brukt, på hvem som håndterer plasten og på kunnskap om hvor mye plast som er i sirkulasjon og hva som skjer med den etter endt bruk.

2.2.1 Utstyrshåndtering og operasjoner i sjø

Alle oppdrettsselskap oppgir å benytte hjelp til utføring av enkelte oppgaver. Det varierer imidlertid mellom selskapene hvor mye av oppgavene som settes ut til eksterne serviceselskap og hva som gjøres av egne folk på lokaliteten eller interne serviceteam. Oppgaver som alle oppgir å benytte personalet på lokaliteten til er utsett og vedlikehold av fôrslanger, samt utsett, vedlikehold og opptak av rensefiskskjul.

For aktivitet knyttet til de forespurte operasjonene i sjøen benytter de fleste ekstern hjelp av serviceselskap, brønnbåter eller annen innleid hjelp. Flere av serviceselskapene blir brukt av oppdrettere i mer enn én region. Andre serviceselskap blir kun brukt innen en region.

Oppdrettsselskap benytter i stor grad tjenesteleverandører ved gjennomføring av større operasjoner, som utsett av anlegg, skifte av not, avlusing og opptak av anlegg. Det finnes etablerte serviceselskap som utfører slike tjenester. Noen selskap eier eget serviceselskap som gjennomfører større operasjoner. Selv om det benyttes tjenesteleverandører deltar selskapene som regel selv med personell og utstyr i de fleste større operasjoner.

På spørsmål om det blir benyttet strips eller tape som festemiddel for små reparasjoner på lokaliteten oppga 13 av 15 oppdrettsselskap at de benyttet det i forskjellige mengder mens to oppga at dette i brukes.

2.2.2 Avfallsbehandling

Det benyttes i hovedsak avfallsselskap som er lokalisert geografisk nært til oppdretter. Dette gjelder spesielt for regionen Hitra/Frøya og Nærøysund, hvor man benytter selskap som er geografisk plassert med lokalkontor og mottak for avfall i regionen. For de to geografiske midt-regionene, Fosen og Flatanger, er det ikke en like klar fordeling med tanke på hvilke avfallsselskap som blir benyttet som for de to regionene sør og nord i fylket. Ett selskap oppgir å ha nasjonal avtale med avfallsselskap uavhengig av geografisk plassering.

Flere av respondentene i spørreundersøkelsen opplyser at de har ulike avfallsselskap for forskjellige lokaliteter, også innenfor samme region. Dette begrunnes med geografiske forhold og logistikk og kan endres fra sted til sted eller over tid.

De aller fleste oppdrettsselskap oppgir å sortere plastavfallet før det leveres til avfallsmottak. Ett selskap oppgir at de betaler for at mottaker skal sortere.

De fleste oppdrettere har avtaler om at plastavfall hentes på land. Det er i hovedsak avfallsselskap som henter, men to respondenter oppgir å bruke transportør. Noen få opplyser at det er personalet på lokaliteten som frakter plastavfallet til avfallsmottak.

Alle oppgir at selskapet har felles retningslinjer for håndtering av avfall.

På spørsmål om man vet hva som skjer videre med plastavfallet som leveres til avfallsmottak, sier fem av femten at de ikke vet, mens resterende sier at det går til gjenbruk eller resirkulering.

Det er større tendens for å gi bort deler og utstyr i Nærøysund sammenlignet med de andre regionene. Alle som oppgir at de gir bort utstyr gjør det mot forpliktelse fra mottaker om at det avhendes på riktig vis etter endt bruk. Det er også en større andel i Nærøysund som oppgir at deler ombygges og gjenbrukes.

Alle bortsett fra ett selskap oppgir at de foretar eller deltar i en form for opprydding rundt lokaliteten.

2.2.3 Plastregnskap og tau

De fleste respondentene oppgir at de ikke har oversikt over hvor mye tau som forbrukes pr. lokalitet pr. år, men over halvparten hevder å ha oversikt over tauforbruk i forbindelse med fortøying. Tre oppgir å ha oversikt over all tauforbruk pr. lokalitet pr. år. To respondenter oppgir at de har oversikt over mengden plast i omløp på lokalitetene. Fem oppgir at de ikke har oversikt, men kan finne det ut. Resterende, som er over halvparten, oppgir at de ikke har oversikt over mengde plast i omløp. Det opplyses av enkelte at et system for å holde en slik oversikt er under utvikling.

På spørsmål om selskapene har dokumentasjon på mengde plast kjøpt inn og avhendet svarer seks at de har en slik oversikt, mens fem av de spurte sier at de ikke har dokumentasjon, men kan skaffe.

Halvparten av respondentene oppgir å ikke vite og ikke kreve dokumentasjon på hva som skjer med plasten etter avhending. Fem oppgir å vite hva som skjer og de krever dokumentasjon. Resterende sier at de vet hva som skjer, men krever ikke dokumentasjon.

De fleste respondenter oppgir at de kjenner til at slitasje på fôrslanger kan gi lekkasje av plast til miljøet. Noen trekker i tillegg frem slitasje og utskifting av tau, samt tørking av rensefiskskjul som operasjoner som kan medføre tap av plast.

2.3 Konklusjon/ oppsummering

Spørreundersøkelsen har ikke avdekket noen klare skillelinjer mellom de definerte regionene i Trøndelag eller mellom størrelse eller type selskap når det kommer til håndtering av plast. Det er derfor ikke mulig å peke på tydelige representanter for regioner eller selskap som kan være representative for å gi et bilde av situasjonen mht. plast i havbruk. Forskjeller kan i større grad forklares med tilgjengelighet og nærhet til både leverandører og tjenesteytere. Kandidater for befarings- og dybdeintervju bør derfor velges for å dekke variasjon mht. selskapsstørrelse og geografisk plassering.

Det benyttes interne servicebåter/serviceteam, faste serviceselskap og eget personale til gjennomføring av "vanlige" driftsoperasjoner, som f.eks. lusetelling, avlusing, notskifte og utlegg og vedlikehold av fôrslanger. Utsett, vedlikehold og opptak av anleggskomponenter og fortøyning gjøres i hovedsak av leverandører. Det er dermed mange involverte selskap utover oppdrettere som håndterer plast i havbruk, og som potensielt både kan bidra til at plast kommer på avveie og til å redusere risiko for plast på avveie. Det er derfor viktig å intervjuer både serviceleddet, leverandører og mottakere av plast i havbruk i tillegg til oppdrettsselskap. Det er i stor grad oppdrettere og serviceselskap som håndterer operasjoner i sjø. Transport og avhending av plastavfall håndteres av oppdrettsselskap, serviceselskap og avfallsselskap.

Oppdrettere i Trøndelag er i hovedsak forsiktige med å gi bort plastkomponenter til gjenbruk, spørreundersøkelsen avdekket en litt større tendens til å gi bort i Nærøysund sammenlignet med øvrige regioner. I all hovedsak sendes plast til avfallsmottak. Det benyttes både ordinære renovasjonsselskap og selskap som har spesialisert seg på resirkulering og gjenbruk av næringsavfall som for eksempel plast).

2.4 Feilkilder

Spørreundersøkelsen er i hovedsak fylt ut av én person pr selskap. Undersøkelsen avdekker dermed ikke eventuelle forskjeller mellom lokaliteter i samme selskap. Det avdekkes heller ikke eventuelle forskjeller mellom regioner for de oppdrettsselskapene som driver i flere.

Det oppgis at man bruker flere avfallsselskap. Vi ønsket å få kunnskap om plasthåndtering, men svarene kan tyde på at noen selskap har svart på avfall generelt.

Enkelte spørsmål er ikke besvart av respondenten og alle spørsmål har derfor ikke 15 svar.

Spørsmål kan ha blitt misforstått.

3 Befaring og dybdeintervju

I resultatene fra spørreundersøkelsen fant vi ingen klare likhetstrekk som ga grunnlag for å velge ut representative aktører for dybdeintervju. Resultatene viste videre at oppdretts-selskapene ikke alene kan svare for håndtering av plast. Eksempelvis benytter alle oppdrettsselskap eksterne selskap til håndtering av store arbeidsoperasjoner. Resultatene viste også at oppdrettsaktørene i liten grad hadde kunnskap om videre håndtering av plastavfall etter opptak fra sjø. Plan for gjennomføring av befaring og dybdeintervjuer ble justert i henhold til disse resultatene.

3.1 Gjennomføring

Vi kontaktet oppdrettsbedrifter som kunne dekke variasjonen fra svarene i spørreundersøkelsen for å fange opp ulike valg, erfaringer, meninger og perspektiver hos aktører i havbruk i Trøndelag. Dette inkluderte aktører fra alle fire regioner, store og små bedrifter, og både selskap med lokalt eierskap og børsnoterte selskap.

I tillegg til oppdrettsbedrifter kontaktet vi også flere av serviceselskapene som var navngitt i spørreundersøkelsen, og flere av avfallsselskapene som var oppgitt å bli benyttet av oppdrettere.

Settefiskanlegg ble også kontaktet for å avdekke mulige lekkasjer av plast fra denne delen av næringen, med spesielt fokus på RAS-anlegg.

Vi henvendte oss til kontaktpersoner fra spørreundersøkelsen og ble henvist videre innen det enkelte oppdrettsselskap. Det ble presisert at vi ønsket å intervju driftspersonell og at vi ønsket å gjennomføre befaring på anlegg.

Befaring ble gjennomført vinteren 2020. Flere av de planlagte befaringsene måtte avlyses pga. restriksjoner knyttet til COVID-19. Intervju med disse aktørene ble gjennomført på teams i løpet av høsten 2020. Det ble gjennomført én befaring sommeren 2020.

Totalt har det blitt gjennomført 13 intervjuer av oppdrettsselskap og serviceselskap, og 6 intervjuer med leverandører og avfallsselskap. Vi har vært på befaring hos 9 oppdrettsanlegg og serviceselskap.

Intervjuene med oppdrettsselskap og serviceselskap ble gjennomført med lokalitetsansvarlige/driftsledere, produksjonsledere, røktere, kvalitetsledere og personer med ansvar for miljøpåvirkning og bærekraft. Dette ga utfyllende svar og detaljerte data, i tillegg til mulighet for relevante oppfølgingsspørsmål. Intervjuobjektene i denne delen var ikke nødvendigvis de samme som hadde svart på spørreskjema.

Intervjuene ble innledet med presentasjon av prosjektets tema, problemstilling og mål. Intervjuene ble gjennomført som samtale om de ulike hovedtema og svar fra den gjennomførte spørreundersøkelsen, og med oppfølgende spørsmål avhengig av svarene som ble gitt. Spesielt ble det satt fokus på rutiner og gjennomføring av operasjoner med kjent risiko for tap av plast. Intervjuene tok opp i seg informasjon fra tidligere gjennomførte intervju og befaringer for å få respondentene til å gi vurdering og evaluering av etablerte rutiner, både hos andre og på eget anlegg. I tillegg ble det presentert funn fra strandrydding i form av bilder av plastavfall kategorisert som "havbruksrelatert", og diskutert situasjoner hvor disse plastkomponentene kan tapes. I alle intervju ble det også brukt en del tid på å diskutere plastregnskap, herunder muligheter og utfordringer knyttet til innføring av plastregnskap for oppdrett i sjø.

Intervjuene med avfallsselskap og leverandører ble gjennomført med personer ansvarlig for håndtering av plastkomponenter, for forskning og utvikling, og personer med fokus på økt bærekraft. Intervjuene tok utgangspunkt i tema fra spørreundersøkelsen som var relevant for avhending og mulighet for resirkulering av plast. Samtalene bygget videre på informasjon gitt i spørreundersøkelser og intervjuer med oppdrettsselskap og serviceselskap. Også disse intervjuene ble gjennomført som samtale om temaene, og med oppfølgende spørsmål avhengig av svarene som ble gitt. Det ble også her brukt en del tid av intervjuene på tema plastregnskap. Her ble det vektlagt hvilke muligheter og utfordringer leverandører og avfallsselskap ser knyttet til plastregnskap. I tillegg ble det lagt særlig vekt på muligheter og begrensninger for sirkulærtankegang mht. materialbruk i havbruk.

Befaring ble foretatt på landbaser, merder, flåter, arbeidsbåter og lager. Vi ble møtt med åpenhet på befaringene. Vi fikk mulighet til å ta bilder underveis, og til å stille spørsmål til driftspersonell. Ønsker om nærmere iakttakelse av enkeltkomponenter ble imøtekommet og det ble gitt anledning til å stille spørsmål ved observasjoner under befaring.

Prosjektgruppen tok notater underveis i intervjuene, og notater ble sammenlignet og diskutert i etterkant. Svarene er sammenlignet for å vise likheter og variasjon mht. plasthåndtering i havbruk i Trøndelag, og kategorisert for å trekke frem relevante funn for problemstillingen i prosjektet.

3.2 Resultater fra befaring og dybdeintervju

Resultater fra dybdeintervju kan sammenlignes og kategoriseres på ulike måter. Svar på spørsmål om både når, hvor, hvorfor og hvordan plast kommer på avveie er relevant for å identifisere målrettede tiltak for å redusere plast på avveie fra havbruk i Trøndelag. I det følgende presenteres funn med utgangspunkt i når plast kan komme på avveie fra havbruk i Trøndelag.

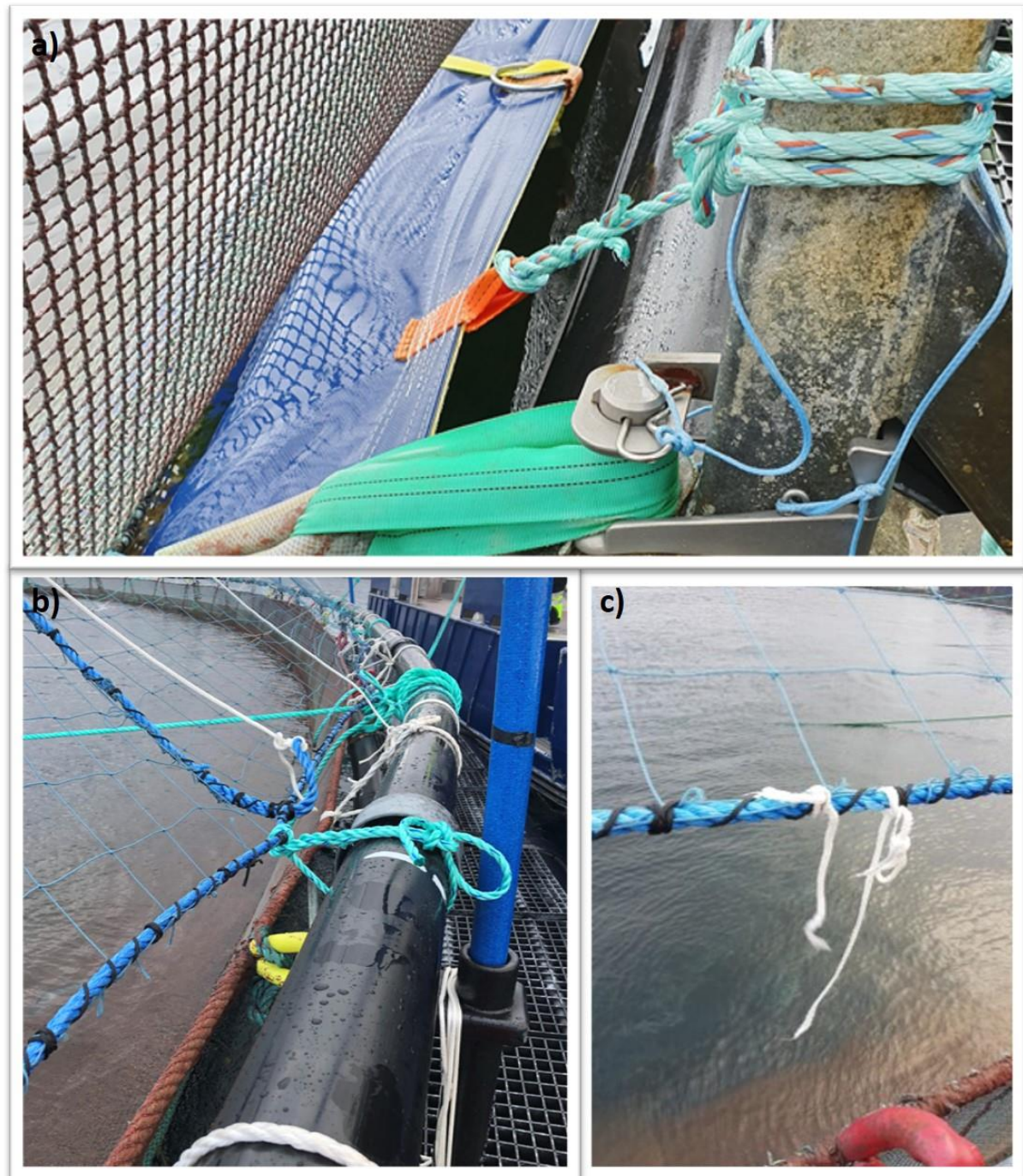
Våre respondenter hevder det er stort fokus på plast og plast på avveie fra havbruk i Trøndelag, og at plastkomponenter samles opp og avhendes etter bruk. Med utgangspunkt i bilder av havbruksrelatert plastavfall erkjenner likevel respondentene at plast kan komme på avveie i enkelte situasjoner. Disse kan sammenfattes som utslipp på grunn av slitasje, plastkomponenter som mistes under driftsoperasjoner og plast som kommer på avveie pga. uhell.

3.2.1 Slitasje

Respondentene er kjent med at fôrslanger er utsatt for slitasje og derfor gir utslipp av mikroplast. Dette kom også frem i spørreundersøkelsen. Fôr transporteres med luft fra landbaser til merd gjennom fôrslanger som kan være flere hundre meter. Denne fôrtransporten gir innvendig slitasje på slangene. Slitasjen avhenger av materialet i fôrrøret og kan reduseres ved optimal plassering i sjøen med tanke på minst mulig svinger og størst mulig bøyeradier. Våre respondenter informerer om at fôrslanger skiftes etter bruk på ett utsett, dvs. etter 1-2 år. Alle har erfaring med at hull likevel kan oppstå i slangene. Slangen kappes eller sages for å ta ut delen med hull, og ny del settes inn. Det er ulik praksis på gjennomføring av slik reparasjon. Det benyttes håndsag eller avkapper. Noen har rutiner for oppsamling av sagspon og kasting i avfallscontainer, mens andre forteller at det spyles på havet etter kapping. Bruk av avkapper hevdes å gi lite spon. Det rapporteres om positiv uttesting av vannbåren fôring. Dette forventes å gi mindre slitasje på slanger og mindre slitasje på fôr, i tillegg til å spare energi. Vannbåren fôring er ikke utbredt per i dag.

Det brukes svært mye tau i havbruksnæringen, bl.a. til innfesting av not, nett og anleggsdeler (Figur 1). Mengde tau som benyttes avhenger av størrelse på merd og lokale rutiner. På en vanlig merd kan det normalt være 120 taulengder for festing av hoppenett til håndlist, og 120

taulengder for innfesting av not til flytering. I tillegg festes taknett til håndlist med ca 120 taulengder. Tau slites som følge av gnag, vær og vind. Ettersyn på merd for utskifting av slitt tau er en del av normal drift. Antall tau som skiftes varierer stort mellom ulike anlegg.



Figur 1. Det er mye tau i bruk på anlegg som slites av gnag, vær og vind. a) Innfesting bunnring og not b) feste av hoppenett og taknett c) slitt feste for taknett

Det benyttes en del tape, bl.a. for å holde sammen endene på taulengdene og forsterke tauspleiser osv. Alle respondenter vedgår at tapen slites under drift og at "det går en del tape".

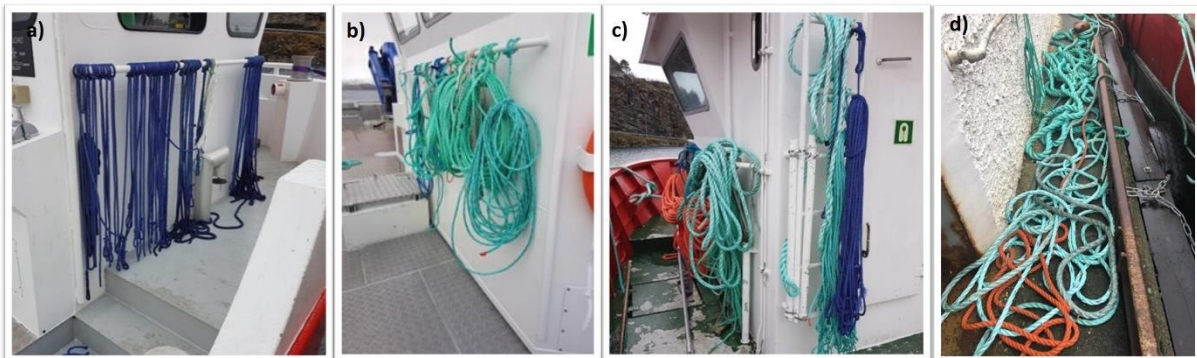
Det vil være slitasje av mikroplast fra all plast som ligger i sjø. Vi har ikke gått nærmere inn på dette tema i prosjektet.

3.2.2 Normal drift og store operasjoner

Anleggsdeler som kan komme på avveie er bl.a. gangbanerør, panel til gangbaner og flyteelementer fra ulike deler av merd. Våre respondenter viser til at dårlig vær kan gi deformiteter på anlegg. Reparasjoner og vedlikehold av anleggsutstyr inngår i normal drift, og eventuelle utskiftede deler avhendes i avfallscontainer i arbeidsbåt. Ev. tap av slike deler foreslås å skje som følge av uoppmerksomhet eller dårlig sikring i forbindelse med reparasjoner.

Våre respondenter hevder de har god kontroll på at tau ikke kommer på avveie under normal drift (Figur 2). Det vedgås likevel at tau som benyttes i store operasjoner og tau som skiftes ut kan falle i sjøen (Figur 3). Alle våre respondenter informerer om at ettersyn av tau på merd er vanlig prosedyre for driftspersonell, men det er ulike rutiner for gjennomføring. Respondentene har pekt på ulike rutiner og omstendigheter hvor tau kan komme på avveie:

- Utskiftede tau henges over håndlist inntil man er ferdig med utskifting rundt hele merden. Tauet samles sammen ved at man går en runde på ringen og samler inn til slutt. Uventede hendelser kan medføre at man venter med innsamlingen, eller også glemmer den. Tauene kan også falle ned fra håndlist pga vær og vind, sjøsprøyt eller fordi tyngdepunktet er ujevnt.
- Utskiftede tau kastes om bord i arbeidsbåt fortløpende. Når tau blir liggende på dekk kan vind og sjøsprøyt føre tauene på sjøen.
- Utskiftede tau holdes samlet i hånden til de kastes i arbeidsbåtens avfallscontainer. Ved dårlig vær kan en måtte slippe tauene for å holde seg fast.



Figur 2. Tau på arbeidsbåt og servicebåt, klar til bruk i drift eller større operasjon.

Det benyttes tau til midlertidig oppheng av utstyr under store operasjoner, som notskift, avlusing mv. Tau knyttes f.eks. fast i merd, eller brukes til løft. Etter bruk kappes tau om det er vanskelig å løsne knuten. Spesielt nevnes notskift som operasjon med risiko for tap av tau. Tau knyttes da rundt not for oppheng i kran, og kappes etter hvert. Ved utsett av not kan dette dreie seg om 25 tau per notskift. De kappede tauene man ikke får samlet umiddelbart skal da havne inne i nota og kan plukkes opp etter endt operasjon. Disse tauene gjenkjennes som tau med knute og fire ender (Figur 3).



Figur 3. Eksempelbilde på funn fra dypdykksanalyse i Vikna. På bildet ser vi innholdet til et flyteelement som ofte benyttes under oppdrett. Vi ser også eksempler på tau med knute på som med stor sannsynlighet stammer fra havbruksnæringen (Foto: SALT, Vangelsten m.fl. 2019)

Alle respondenter mener det er oppmerksomhet rundt å plukke opp tau som havner i sjø utenfor merden, men vedgår likevel at tau kan komme på avveie på denne måten.. Fra en aktør ble det påpekt at større operasjoner i hovedsak gjennomføres i godt vær, og at det derfor er mulig å plukke opp tau om det skulle havne i sjøen. En annen respondent påpekte at HMS for personell og rømmingssikring prioriteres foran ev. oppsamling av tau. Enkelte uttrykker at det ikke er uvanlig å finne taubiter i strandsonen i nærheten av anlegg etter gjennomføring av store operasjoner.

På oppdrettslokaliteter brukes plaststrips til innfesting av bl.a. kabler og i ulike driftsoperasjoner. Strips benyttes også i en alternativ metode for skifting av not. Noten lukkes da ved hjelp av strips til en 50 m lang lukket pose. Noten åpnes igjen ved å trekke i hver side. Stripsen slites da av og samles ikke opp.

Hyppighet av notskifte varierer mellom oppdrettsaktørene. For sertifisering ihht. miljøstandarden ASC er det f.eks. begrensning i mulighet til å vaske nøter som er impregnerte. Dette øker behovet for notskift, spesielt på lokaliteter og i sesong med sterk begroing. Andre informerer om at det sjelden forekommer bytte av not i løpet av et utsett.

3.2.3 Lagring

Våre respondenter mener mellomlagring og lagring gjennomføres på forsvarlig måte. Enkelte respondenter har likevel pekt på at dette kan være en potensiell kilde til at plast kommer på avveie. Dette ble også observert under befarings.

Plastkomponenter lagres og mellomlagres på merder, på flåte, på arbeidsbåt og på landbase (Figur 4). Vi har også observert lagring på offentlig kai. Det forekommer mellomlagring av fôrslanger på merder, på flåter og på landbaser. Tau leveres til lager i store kveiler. Tau kuttes i passende lengder og spleises før mellomlagring i påvente av bruk. Mellomlagring på båt skjer i form av oppheng på egnede lister eller liggende løst i containere. Det er store forskjeller mellom ulike oppdrettsanlegg og selskap mht. mellomlagring av tau, både mht. ryddighet og sikring.

Rensefiskskjul er store i omfang og lagres gjerne på landbase. Rensefiskskjul består ofte av tare-etterligninger laget av plast, som potensielt kan slites løs (Figur 4). Alt som ikke er sikret forsvarlig kan potensielt komme på avveie som følge av vær og vind, truckkjøring, og annen aktivitet i og rundt lagringsstedet. Dette gjelder også fôrsekker for spesialfôr til matfiskanlegg og fôrsekker på settefiskanlegg. Usikret lagring oppgis også som mulig årsak til at biofilter som benyttes i settefiskanlegg er funnet i strandsoner. Biofilter leveres i store sekker. Etter oppfylling i anlegg kan ev. overskudd bli stående på usikret lager i påvente av bortkjøring. Dette oppgis som mulig forklaring på at biofilter har kommet på avveie.



Figur 4. Mellomlagring av plastkomponenter i havbruk. a) tau og kjetting på kai, b) fôrrør på flåte, c) rensefiskskjul, fôrrør og nøter på ferjekai, d) rør på flåte, e) fôrrør på kai, f) rensefiskskjul lagret utendørs.

3.2.4 Ekstraordinære hendelser/ Uhell

Fra rapporter fra strandrydding vet vi at man finner store anleggskomponenter fra havbruk, som hele eller deler av merder, blåser, gangbaner og hamsterhjul (holdere til taknett). Våre

respondenter mener dette skjer sjelden. Det vedkjennes samtidig at anleggskomponenter fortsatt kan komme på avveie. Når dette skjer skyldes det spesielle situasjoner og uhell, som spesielt dårlig vær, påkjørsler av båter eller dårlig sikring. Respondentene viser til at store anleggskomponenter ofte er kostbare og lett gjenkjennelig, og at om det kommer på avveie vil det bli hentet av eier så lenge man vet hvor det befinner seg.



Figur 5. a) og b) gamle merder som ligger utsatt til for vind, vær og slitasje, c) gangbane deformert av bevegelse i konstruksjonen som følge av vind og vær

Også anleggsdeler som panel til gangbaner og gangbanerør er identifisert fra strandrydding. Dette mener respondentene skyldes deformasjon av utstyr i forbindelse med dårlig vær, og at delene tapes før det blir værmessig forsvarlig å etterse anlegg (Figur 5).

Det vises til at næringen tidligere har donert gamle merder til private personer og foreninger. Merder som i dag er på avveie hevdes å stamme fra denne praksisen (Figur 5). Det uttrykkes

frustrasjon over at gammelt utstyr som er gitt bort blir liggende som avfall, da avfallet ikke lengre tilhører oppdretter (og oppdretter kan ikke rydde det), men han er pålagt "ansvaret" for at det er på avveie. Praksisen med å gi bort/donere utstyr er derfor i stor grad avsluttet.

3.2.5 Konklusjon / Oppsummering

Plast på avveie fra havbruk knyttes gjerne opp mot store og lett gjenkjennelige anleggskomponenter som utgjør en betydelig mengde i volum og vekt, samt slitasje av fôrslanger som bidrar til utslipp av mikroplast. Gjennom dette prosjektet fremkommer ikke tap av store komponenter som et stort nåværende problem for havbruk i Trøndelag. Havbruksnæringen representerer fremstår videre som oppmerksomme på utfordringen med slitasje av fôrslanger, og på tiltak som kan bidra til å redusere slitasjen.

Våre intervjuer og befaring viser at tau fra vanlig drift og fra store operasjoner bidrar til plast på avveie fra havbruk i Trøndelag. Fokus på dette hos driftspersonell er både varierende og begrenset. Det forventes tap av tau fra alle oppdrettsanlegg, men risikoen anses å være varierende mellom anleggene, både mellom anlegg innen samme oppdrettsselskap og mellom ulike oppdrettsselskap. Utfordringen med tap av tau forsterkes av at få aktører peker på dette som et problem. Rapporter fra strandrydding i Trøndelag viser imidlertid at tap av tau er en betydelig bidragsyter til plast på avveie fra havbruk i Trøndelag.

Prosjektet har også vist at havbruksnæringen har en utstrakt bruk av små biter av plast, som strips og tape. Denne type plast utgjør ikke de største mengdene i volum og vekt, men mye av det som blir brukt vil slites i sjø og gå tapt. Selv om strips og tape utgjør ubetydelige mengder for en enkelt lokalitet, summeres det opp til betydelige plastutslipp så lenge det meste mistes til sjø.

Fra nasjonale strandrydderapporter er uidentifiserbare plastbiter øverst på topp-ti listen, både for Trøndelag og for majoriteten av fylkene totalt. De små plastbitene kommer gjerne fra større komponenter som er blitt brutt ned og ødelagt. Selv om denne kategorien ikke har en identifisert kilde, er det naturlig at havbruksnæringen er bidragsyter også til denne kategorien.

Usikret lagring og mellomlagring av plastkomponenter er også avdekket som årsak til plast på avveie fra havbruk i Trøndelag.

Oppsummering av hvilken plast som er på avveie fra havbruk i Trøndelag, når den kommer på avveie, hvordan og hvorfor er oppsummert i **tabell 2**.

Tabell 2. Oppsummering av mulig plast på avveie fra havbruk.

Hva	Hvor	Når	Hvordan	Hvorfor
Strips	Midlertidig lukking av not	Større operasjoner (notskifte)	"Rives" av ved setting av ny not	Vanlig prosedyre
Strips	Innfesting av ledninger på anlegg	Vanlig drift	Slitasje	Vanlig prosedyre
Tape	På tauender	Vanlig drift	Slitasje	Vanlig prosedyre
Sagspon	På båtdekk, kai	Ved kapping av førslanger	Bruk av motorsag uten oppsamling av spon	Manglende rutiner på oppsamling
Taubiter	Fra landbase/ flåte/ arbeidsbåt/ servicebåt	Vanlig drift	Tas av vær eller sjø	Manglende opprydding Dårlig sikring
Tau med løkke	Fra innfesting av not	Vanlig drift	Ved utskifting + slitasje	Mistes i sjø
Tau med knute	Fra løfting av not	Større operasjoner (notskift)	Kappes for å løsne	Mistes i sjø
Små taubiter	Fra løfteoperasjoner	Større operasjoner (avlusning)	Kappes for å løsne	Mistes i sjø
Tynne tau	Fra innfesting av taknett	Vanlig drift	Mistes ved skifting	Slitasje og utskifting
Førslanger	Merder ute av bruk og flåter	Vanlig drift	Vær sliter løs sikring	Dårlig sikring
Førslanger - mikroplast	Innvending i førslanger	Vanlig drift	Slitasje	Trykk og bend kan gi ekstra slitasje
Plasttære fra rensefiskskjul	Fra utendørs lager	Under lagring	Biter rives løs pga påvirkning fra vær eller aktivitet i nærheten	Manglende sikring
Biofilter	Fra lagringsområde utenfor RAS-anlegg	Etter påfyll i RAS-anlegg	Påvirkning fra vær eller aktivitet i nærheten	Manglende opprydding
Førsekker	Fra lager	Etter tømming av spesialfôr/ settefiskfôr	Påvirkning fra vær eller aktivitet i nærheten	Manglende opprydding
Deler av anleggs-komponenter	Fra båtdekk/ merdkant	Ved reparasjoner	Mistes på sjøen Tas av vær eller sjø	Uhell "Mellomlagring" på dekk før kasting i container
Skumplast, taubiter	Fra anlegg	Vanlig drift	Biter slites løs	Slitasje pga. vær, gnag
Store anleggskomponenter	Fra lokalitet	Vanlig drift	Slites løs	Påvirkning utenfra Uhell

3.3 Feilkilder

Spørreundersøkelsen ble i hovedsak besvart av én representant for hvert av selskapene. Svarene mht. valg av leverandører og serviceselskap antas å være representative. Ved befaring og dybdeintervju ble det imidlertid klart at rutiner på anlegg avhenger av både driftspersonell, hvilken erfaring de har med ulike operasjoner fra før, og med lokale forhold, f.eks. lokalt press

på strandrydding. Det antas derfor å være større variasjoner innad i selskapene enn det som kommer frem av resultatene fra spørreundersøkelsen.

Flere forhold påvirket utvalg av anlegg som ble besøkt for dybdeintervju. Fra mindre selskap fikk vi møte både ledelse og driftspersonell. For større selskap fikk vi "tildelt" en lokalitet vi kunne besøke. Bakgrunnen for denne utvelgelsen kunne være både hensyn til arbeidspress, lokaliteter som er ansett som representativ (gjerne i positiv forstand) og lokaliteter hvor man hadde spesielt fokus på problemstillingen vi ønsket å diskutere (plast i havbruk). Dette kan være en feilkilde i prosjektet.

Om lag halvparten av planlagte befaringer ble avlyst pga. COVID-19. Gjennomføring av intervju via videokonferanse ga redusert mulighet til å selvstendig observasjon. Funn er i større grad basert på informasjon fra intervjuobjekter enn planlagt. Dette kan ha gitt et feil totalinntrykk av plasthåndtering i havbruk i Trøndelag.

4 Plastregnskap

Spørsmål om behov for, og nytte av, plastregnskap for oppdrett i sjø har aktualisert seg i takt med økt fokus på plastavfall i havet. Et plastregnskap som inneholdt mengde innkjøpt plast og mengde avhendet plast er en dokumentasjon på hvor det blir av plast etter bruk i oppdrett vil vise et ev. gap mellom kjøpt og avhendet plast, og avdekke mulig plast på avveie. Plastregnskap kan også benyttes til å vise at plast ev. *ikke* kommer på avveie. Flere rapporter om plast i havbruk og plast i sjø etterspør plastregnskap som dokumentasjon på situasjonen i norsk havbruksnæring (f.eks. Hognes og Skaar 2017).

I spørreundersøkelsen som ble sendt ut til aktører med aktivitet i Trøndelag ble det spurt om:

1. Vet dere hvor mye plast det til enhver tid er i omløp ved dere lokaliteter?
2. Har dere dokumentasjon på mengde plast innkjøpt og avhendet til avfallsmottak?
3. Vet dere hva som skjer med plastavfallet dere leverer til mottaker og krever dere dokumentasjon på det?

(Spørsmål Q45-47, se vedlegg 1)

Svarene fra aktørene på disse spørsmålene varierte mellom "JA", "NEI" og "NEI, men kan finne det ut" for alle spørsmålene. Disse spørsmålene ble benyttet som utgangspunkt i den kvalitative undersøkelsen både i intervju av oppdrettsselskap og av serviceselskap. Informasjon fra intervjuene ble videre tatt med som grunnlag for intervju av avfallsmottak.

4.1 Kartlegging av plast i omløp i havbruk

4.1.1 Anleggskomponenter

Ifølge respondentene i våre intervjuer har oppdrettere god oversikt over de større anleggskomponentene som er laget av plast. De benyttes vanligvis over tid og er essensielle komponenter i et anlegg.

Oppdrettere mener det vil være mulig å presentere oversikt over plasten for større komponenter, samt tau benyttet som fortøyning. Dette mener man kan oppgis nokså nøyaktig da komponentene sertifiseres og kontrolleres ihht. gjeldene standard.

Avfallsmottak bekrefter at det er god kontroll på større anleggskomponenter, og det fremgår at det er rutiner for innlevering av store komponenter, som merder, gangbaner, rensefiskskjul, luseskjørt, nøter og fôrslanger. Avfallsselskap registrerer mottak av store anleggskomponenter, og oppdrettere kan få tilgang til/ kvittering på hva som er levert.

4.1.2 Forbruksmaterieil

Mindre plastkomponenter, som tau i mindre dimensjoner, strips, tape og fôrsekker er forbruksvarer i normal drift på oppdrettsanlegg, og kjøpes i store kvantum. Slikt driftsmateriale ligger på lager, det oppbevares på arbeidsbåter og det er i bruk i sjø. Oppdrettere i Trøndelag har per i dag ikke oversikt over mengde av denne type plast. Det vil være mulig å skaffe oversikt over mengde plast innkjøpt til et oppdrettsselskap ved gjennomgang av bestillinger eller fakturaer.

Det er mer utfordrende å holde oversikt over forbruksmateriale, spesielt tau, som lagres og mellomlagres på ulike steder fra innkjøp til avhending (Figur 6).



Figur 6. Tau; a) og b) med begroing, c) til avhending, d) ubrukt på utendørslager, e) og f) på innendørslager.

Hos oppdrettsaktører som ikke sorterer avfall om bord i arbeidsbåtene påpekes det at plastavfall fra vanlig drift vil bli registrert som restavfall, og at dette vanskeliggjør oversikt over plastbruk. Det er også en utfordring at servicebåter har medbrakt tau til store operasjoner, men leverer avfall på den enkelte lokalitet.

4.2 Kvantifisering av plast på avveie til miljøet

Kvantifisering av plast på avveie fra havbruksnæringen i Trøndelag har vist seg å være utfordrende av flere årsaker. Aktørene har ikke en god oversikt over plaststrømmen i sine anlegg/aktiviteter. Dette forsterkes av at ulike komponenter har ulik levetid, slik at noe plast står i sjø over flere utsett, mens annet utstyr skiftes flere ganger i løpet av et utsett. Tapte utstyr og svinn blir heller ikke registrert.

4.2.1 Makroplast

Det er funnet både hele og deler av merder under strandrydding. Selv om tap av store komponenter vil utgjøre betydelige bidrag til mengde plast på avveie, anser vi dette som en mindre utfordring i dag. Både fordi utstyret er stort, det vil hentes av oppdretter eller funn vil meldes av "finnere", og fordi det eksisterer gode ordninger for mottak og videre håndtering hos alle avfallsselskap.

Makroplast på avveie fra havbruk i Trøndelag kan i stor grad knyttes til plast som tapes under driftsoperasjoner. Dette omfatter slitasje og utskifting av tau, plast som tas av dårlig vær under mellomlagring, og plast som tapes gjennom uhell under store operasjoner pga. hensyn til HMS og fiskerømming. Det ble hevdet av flere aktører under dybdeintervju at tau som kappes under for eksempel avlusning vil havne inni merden og dermed ikke komme på avvei. Når rapporter

fra strandrydding likevel identifiserer denne type taubiter indikerer det at tau tapes uten at dette oppdages av personell underveis i de ulike driftsoperasjonene.

Den kvalitative undersøkelsen viste at ingen av de besøkte aktørene hadde en full oversikt over hvor mye plast som til enhver tid var i omløp ved deres lokaliteter. På spørsmål til aktørene om det var mulig å lage et plastregnskap som inneholdt mengde innkjøpt plast og mengde avhendet plast var svaret at et slikt regnskap var mulig å lage, men at det ville ha liten verdi. Dette fordi et slikt plastregnskap ville være unøyaktig, både pga forskjellig brukstid, og fordi for eksempel tau vil ha både forskjellig vekt og lengde etter bruk i sjø. Avfallsmottak registrerer antall leverte containere og innhold, og fakturerer ihht til dette. Hos avfallsselskap registreres tau som mengde i tonn. Innkjøpt mengde tau i meter kan omregnes til mengde, men mengde nytt tau er ikke sammenlignbar med mengde avhendet tau, bl.a. pga begroing. Det ble også fremsatt at tau kan også bli strukket under bruk, så en registrering av lengder vil også være misvisende. Siden tauverk ville vært en stor del av et slikt regnskap har det blitt ansett som vanskelig å få fornuftige tall for plast inn ut av et anlegg.

Flere av aktørene opplyste at de hadde mulighet for å finne ut hvor mye plast som ble kjøpt inn og likeledes hadde noen en viss oversikt eller mulighet for oversikt over mengden plastavfall som ble levert til avhending. Flere av avfallsselskapene som blir benyttet av aktørene har en brukerportal som gir oversikt over hvilken type avfall som er avhendet/tømt og mengde (vekt). Opplysningene om plast fra avfallsselskapene forutsetter at platen er sortert ved avhending.

En aktør opplyste imidlertid om at de jobbet med et system for loggføring av alt forbruksmateriale som gikk ut til de ulike lokalitetene som et steg i å ha en bedre oversikt over forbruk, samtidig som det skulle bidra til økt bevisstgjøring av personell om forbruk.

Resultatene viser at det per dags dato ikke finnes et godt grunnlag for å lage et plastregnskap som gir et reelt bilde av hvor mye plast som er i omløp, avhendet og eventuelt tapt for havbruksnæringen i Trøndelag. Spesielt etterlyser aktørene en metode for å måle mengde avhendet tau som har stått i sjøen som vil gi en reell sammenligning med mengde tau satt ut i sjø.

4.2.2 Mikroplast

All plast forvitres og brytes ned i mindre partikler i kontakt med vind, vær, sol og mekanisk slitasje. Det finnes ingen gode tall på hvor mye mikroplast som genereres fra makroplast i havbruksnæringen. Mikroplast genereres nærmest kontinuerlig og tilføres miljøet direkte fra plastutstyr som ligger i sjøen enten det er i drift eller på avveie. Mengde avhenger av type plast i de ulike komponentene, og hvor utsatt komponentene er for slitasje.

Rapporten "Sea-based sources of microplastics to the Norwegian marine environment" (Lusher og Pettersen, 2020) identifiserer sekundær mikroplast (plast som kommer fra nedbryting av makroplast til mindre komponenter) som den største kilden til mikroplastutslipp fra havbruksnæringen, da næringen i mindre grad står for utslipp og bruk av primær mikroplast. Dette er i overensstemmelse med de inntrykk vi har fått fra befaring og intervju, om at tap av plast i normal drift, spesielt tau, er noe som både identifiseres som potensiell kilde til plasttap av næringsaktører, og det identifiseres som en viktig kilde etter strandrydding.

Slitasje av plast fra fôrrør er en kilde til utslipp av mikroplast fra havbruksnæringen og det har vært gjort flere forsøk på kvantifisering av denne utslippskilden. Først ut var Naturvernforbundet som estimerte et totalt tap på rundt 325 tonn mikroplast per år (<https://naturvernforbundet.no/marinforsopling/flere-hundre-tonn-mikroplast-rett-ut-i-havet-article37577-3788.html>). Dette var et estimat som ble kalkulert ved å veie fôrrør før og etter bruk. Vanglesten m.fl. 2019 estimerte ved hjelp av modellering utslipp av mikroplast fra

fôringsrør til å være mellom 10-100 tonn per år nasjonalt. Gomiero m.fl. 2020 utførte en slitasetest av fôringsrør og estimerte utslipp av plast fra fôringsrør til å være 15-569 kg per år per akvakulturlokalitet. Alle forsøkene hadde forskjellige tilnærming og målemetode og viser relativt store forskjeller i resultater. Dette er et eksempel på at det er vanskelig å estimere utslipp av plast som stammer fra nedbryting og slitasje av større plastkomponenter og derfor også vanskelig å gi gode estimater på tap av plast fra akvakulturnæringen.

Utfordringer med å måle utslipp av mikroplast samtidig som at næringen selv ikke har en fullstendig oversikt over sitt eget forbruk bidrar til at et plastregnskap av verdi per dags dato ikke finnes i Trøndelagsregionen.

4.3 Hva må til for å få til et plastregnskap

For å kunne lage et plastregnskap av verdi for havbruksnæringen er det nødvendig at aktørene først og fremst har kontroll på sitt innkjøp, forbruk og avhending av plast. Som den kvalitative og kvantitative undersøkelsen viste, er noen aktører i gang med et slikt system. Innkjøpssystemene kan benyttes for å få oversikt over plastmengden inn i anleggene. En av aktørene fortalte at i deres faktura fra innkjøp var meter tau og fôrslanger oppgitt og kan dermed benyttes inn mot en oversikt over innkjøpt plast i et plastregnskap.

Undersøkelsene viste også at det er forskjellig praksis for avfallshåndtering mellom aktørene, hvor enkelte gjør en stor del av jobben selv med sortering allerede på arbeidsbåtene for så å mellomlagre avfallet i dedikerte containere for ulike typer plast som blir hentet av avfallsmottak. Flere av avfallsmottakene som blir benyttet av aktører i Trøndelag har brukerportaler med oversikter eller mulighet for å finne ut hva som er levert og hvor mye. Aktørene kan benytte dette redskapet for å skaffe seg oversikt over hva de leverer av avfall, inkludert mengde, forutsatt at de har gjort en sorteringsjobb på forhånd. For å komme i gang med en slik oversikt kan en begynne med å få oversikt over og systematisere informasjon om de store komponentene. De mindre forbrukskomponentene kan være vanskeligere å få oversikt over for avhending, men ved å registrere innkjøp samt fordeling ut på lokalitetene fås en oversikt over hvor mye som er i sirkulasjon. Ved en forbedring i kildesortering og ved å minske mengden restavfall kan også tallene for avhending av de mindre forbrukskomponentene bli lettere tilgjengelig.

4.4 Hvor går plasten videre

På spørsmål i den kvantitative spørreundersøkelsen opplyste bare noen få aktører at de vet hva som skjer med avfallet etter avhending og at de krever dokumentasjon fra avfallsselskapet. To opplyste at de vet hva som skjer med avfallet, men krever ikke dokumentasjon, mens halvparten hverken krevde dokumentasjon på det eller visst hva som skjedde med avfallet. Tidligere i spørreundersøkelsen ble aktørene spurt om de visste hva som skjedde med avfallet etter at det ble avhendet (Q/SP37, vedlegg 1) og da svarte over halvparten at avfallet gikk til resirkulering eller gjenbruk, mens 5 av de spurte oppga svaralternativet "vet ikke". Disse svarene fra spørreundersøkelsen er motstridende og da dette ble tatt opp ved besøk hos utvalgte aktører svarte aktørene at de antok at plast gikk til resirkulering. Mange har gitt uttrykk for at godkjente avfallsselskap bør ha godkjente ordninger for håndtering av avfall, og at ansvaret for håndtering dermed ligger hos dem.

4.4.1 Gjenbruk, resirkulering eller deponi

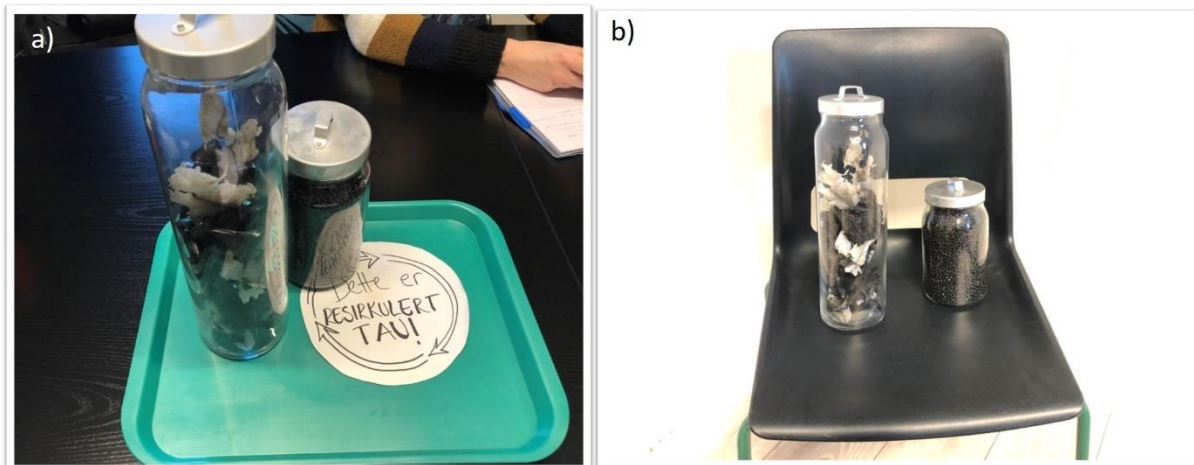
Avfall kan behandles på ulike måter. Gjenbruk anses ofte som det beste, ved at produkt kan brukes mer eller mindre ubearbeid videre. Resirkulering innebærer gjenbruk av råvaren, men forutsetter ofte en viss prosess i forkant. Energigjenvinning er en svært vanlig måte å håndtere

avfall på, og gir varme samtidig som man blir kvitt problemet/avfallet. Avfall kan også legges på deponi, dvs på lager. Det er hevdet at enkelte avfallsselskap fortsatt legger plast, gjerne også sortert plast, på deponi i påvente av en bedring i markedet for etterbruk. I praksis innebærer dette at avfall graves ned eller lagres på annen måte.

Flere av avfallsmottakene som benyttes av havbruksnæringen i Trøndelag ble besøkt eller intervjuet på telefon i forbindelse med den kvalitative intervjurunden. I tillegg besøkte vi Noprec (Norwegian Plastic Recycling) som tar imot plast fra havbruk og har opprettet en granuleringslinje for resirkulering av plast. Noprec sier at en av utfordringene med å resirkulere tau og annen plast fra havbruksnæringen er at plastkomponentene de mottar gjerne består av ulike typer plast. Når plasttypene er blandet forringes kvaliteten og granulatet bli vanskeligere å benytte til produksjon av komponenter som krever sertifisering etter gjeldende forskrifter. Ren plast er enklere å resirkulere da en vet bedre hvilket produkt og kvalitet en sitter igjen med etter omsmelting.

Impregneret tau som Noprec/Containerservice mottar blir for eksempel ikke resirkulert, men går på deponi, mens en del annet tau blir rensert og granulert. En del av plastkomponentene som avhendes fra havbruksnæringen består av ren plast og holder dermed en høyere kvalitet (for eksempel fôrslanger av PE (polyetylen)) og har derfor større potensiale for resirkulering.

Resirkulering av plastkomponenter avhenger av at komponentene blir sortert ut fra annet avfall. Ikke alle avfallsmottakere for næringen i Trøndelag sorterer mottatt restavfall. Noprec mener at det er kapasitet til å resirkulere (granulere) mer av plasten som kommer fra havbruksnæringen, men flaskehalsen er at markedet for bruk av resirkulert plast ikke er stort nok for å ta imot de store mengdene plastavfall fra havbruk, og spesielt ikke i Norge. Andre avfallsselskap opplyser om at plast av polyetylen som er å finne i mye av plastkomponentene fra havbruksnæringen blir sendt til blant annet Sverige hvor det blir brukt som rør i rørgater under veier o.l. Dette opplyses å ikke være tillatt i Norge. Det er også mulig å produsere rør og paneler til gangbaner av resirkulert plast. For produsenten som sitter i Kina er det imidlertid billigere å bruke jomfruelig plast enn å bruke resirkulert plast fra Norge.



Figur 7. a) Brett fra McDonalds restaurant laget av resirkulert tau fra havbruksnæringen b) S-1500 stolen laget av 100% resirkulert plastavfall fra havbruksnæringen.

Det meste av granulatet som produseres av Noprec eksporteres til andre land. Men det finnes eksempler på at plastavfall avhendet fra havbruksnæringen resirkuleres og får nytt liv i andre produkter. Brett til McDonaldsrestauranter i Norge er laget av granulat fra tau benyttet i norsk

havbruksnæring, og stolen S-1500 designet av Snøhetta er laget av 100 % resirkulert plastavfall fra havbruksnæringen (Figur 7).

Avfallsselskapene forteller at ettermarkedet er begrenset sammenlignet med mengde "råvare" tilgjengelig. For eksempel trengtes det 10 tonn avhendet tau for produksjon av serveringsbrettene til alle McDonalds restauranter i Norge. Samtidig mottok en avfallsaktør i Trøndelag alene 12 000 tonn tau bare i 2019.

4.4.2 Plast på avveie eller ressurser på avveie

Dersom resirkulert plast hadde hatt større etterspørsel og bruksområde kunne det vært sett på som en ressurs og ikke et avfallsproblem. Økonomiske fordeler av økt sortering av plastavfall kan antas å gjøre det attraktivt for havbruksaktører å tette lekkasjer av plast, ikke bare av hensyn til miljøet, men også for å sikre verdier på avveie.

Resirkulering av plast i regi av spesialiserte avfallsselskap utkonkurreres i dag av bl.a. at det er mulig å legge avfall på deponi. Så lenge det er billigere å grave ned avfall vil dette være et hinder for videre utvikling mot økt grad av resirkulering. Her kan myndighetene bidra til endring.

Årsakene til at resirkulert plast har et såpass snevert bruksområde og begrenset etterspørsel er sammensatt, og mulige løsninger ligger på flere nivåer. De viktigste flaskehalsene identifisert for havbruksnæringen gjennom våre undersøkelser kan oppsummeres som i Tabell 3:

Tabell 3. Oppsummering av utfordringer og mulige løsninger for økt resirkulering av plast fra havbruk.

Utfordring	Mulig løsning	Ansvarlig
Kravet til plastsammensetning i utstyr til havbruksnæringen er nøye regulert gjennom forskrifter og vanskeliggjør bruk av resirkulert plast	Gjennomgang og mulig endring av krav	Sertifisering/ myndigheter, plastprodusenter, utstyrsleverandører, oppdrettere
Jomfruelig plast er billigere å benytte sammenlignet med resirkulert plast	Avgift på jomfruelig plast	Myndigheter
Myndighetenes godkjenning er innrettet mot jomfruelig og ikke resirkulert plast	Revidering av godkjenning	Plastprodusenter, utstyrsleverandører, oppdrettere, myndigheter
Det er et begrenset ettermarked for resirkulert plast	Stimulering til produkt- og markedsutvikling/ økt etterspørsel etter resirkulerte produkter av plast i havbruk	Finansieringsordninger/ Oppdrettere
Resirkulering av plast forutsetter god avfallssortering	Økt grad av sortering på båt og landbase	Oppdrettere
Mangel på erfaring og kunnskap om resirkulerte materialer	FoU	Forsknings- og innovasjonsfinansiering
Alternativer til resirkulering er billigere (deponi, energi)	Avgift på deponi/ forbud mot deponering	Kommuner/ fylkeskommune

4.5 Konklusjon/ Oppsummering

Spørreundersøkelse og dybdeintervju har vist at det pr. dags dato ikke er normal praksis å føre plastregnskap blant aktører innenfor havbruksnæringen i Trøndelag. Det pekes på flere utfordringer og forklaringer som årsak til dette. Blant annet er det utfordrende å ha oversikt over plaststrømmen på lokalitetene fordi noen plastkomponenter står ute i sjøen over lengre tid, mens andre komponenter er å regne som forbruksvare. Tau som står ute i sjøen over tid vil tilføres vekt på grunn av saltvann og begroing og tauet kan bli strukket slik at lengden ikke er lik som ved utsett. Dette er faktorer som gjør det vanskelig å angi mengde eller volum på det som går ut av sirkulasjon. De fleste aktører oppgir imidlertid å ha en viss oversikt over de større komponentene på anlegget og hvor mye tau som brukes til fortøyning. En slik oversikt kan være en begynnelse på et plastregnskap som i første omgang gir en oversikt over livssyklusen til de største komponentene i anlegget mens det legges til rette for å tilpasse et system som gir oversikt også over de mindre plastkomponentene og forbruksmateriell. Flere av respondentene i spørreundersøkelsene oppgir at et slikt system er under utvikling. Flere av avfallsselskapene som benyttes av havbruksaktører i Trøndelag har egne kundeportaler med oversikt over type og mengde levert avfall. Dersom aktørene har vært nøye med kildesortering og unngår for mye restavfall kan mye informasjon til et plastregnskap hentes her. Med et manglende plastregnskap er det også vanskelig å kvantifisere mengden avfall eller verdier på avveie fra havbruksnæringen. Plasten som tapes kunne vært resirkulert og benyttet i nye produkter fremfor å fremstille nye produkter fra jomfruelig plast. En del av plasten som avhendes fra havbruksnæringen går til resirkulering. Mer av plasten som avhendes kunne vært brukt på nytt dersom ettermarkedet hadde vært større. Slik situasjonen er i dag er det billig og enkelt å benytte jomfruelig plast sammenlignet med resirkulert plast. Sertifiseringsordninger og krav til utstyr benyttet i havbruksnæringen gir heller ikke stort rom for å bruke resirkulert plast. Det finnes imidlertid noen unntak, som resirkulering av avhendede fôrrør (PE plast) til nye fôrrør.

Komponentene som benyttes i havbruksnæringen og arbeidsrutinene skal tilfredsstillende mange forskjellige bærekraftsmål som kan komme i konflikt med hverandre. HMS for arbeidstakere og tiltak mot rømming av fisk er to bærekraftsmål som rangerer høyt og kan komme i konflikt med andre bærekraftsmål for miljøet.

Tiltak og ansvar for å øke resirkulering av plast fra havbruk kommer på flere nivåer. Den enkelte aktør i havbruksnæringen kan stille krav til sine leverandører om bevissthet på å benytte resirkulert plast i de komponenter hvor det er mulig. Forskning og utviklingsmiljøer kan bidra til økt kunnskap om egenskaper til resirkulert plast, og myndighetene kan legge til rette for at det skal benyttes resirkulert plast der hvor det er mulig. Også den enkelte forbruker kan være med å stille krav til økt resirkulering av plast ved å stille krav til hvor og fra hvem de kjøper produktene sine.

5 Utfordringer og forslag til tiltak

Dybdeintervju og befaring har avdekket flere utfordringer knyttet til plast på avveie fra havbruk i Trøndelag. Næringen har samtidig stort fokus på å diskutere mulige løsninger på disse utfordringene.

I det følgende oppsummeres de identifiserte utfordringene. Det presenteres også innspill fra næringen på mulige tiltak som er tatt i bruk i havbruksnæringen i Trøndelag per i dag.

5.1 Driftsrutiner og utstyr

Slitasje av tau med påfølgende utskifting er avdekket som en stor risiko for tap av plast. Utfordringen er knyttet til slitasje og til rutiner ved utskifting. Behov for utskifting av tau varierer sterkt mellom våre respondenter. En respondent forteller at ved ev. utskifting på en merd er det ikke flere tau enn at disse kan holdes med en hånd, mens en annen informerer om at tau som skal skiftes på en merd legges rundt halsen for å unngå utfordringer med å holde dem i en hånd. En respondent hevder det har lavt behov for utskifting av tau, estimert til om lag 10 tau på hver merd per produksjonssyklus. Det er uklart om behovet for utskifting av tau er knyttet til hvor utsatt værutsatte lokalitetene er.

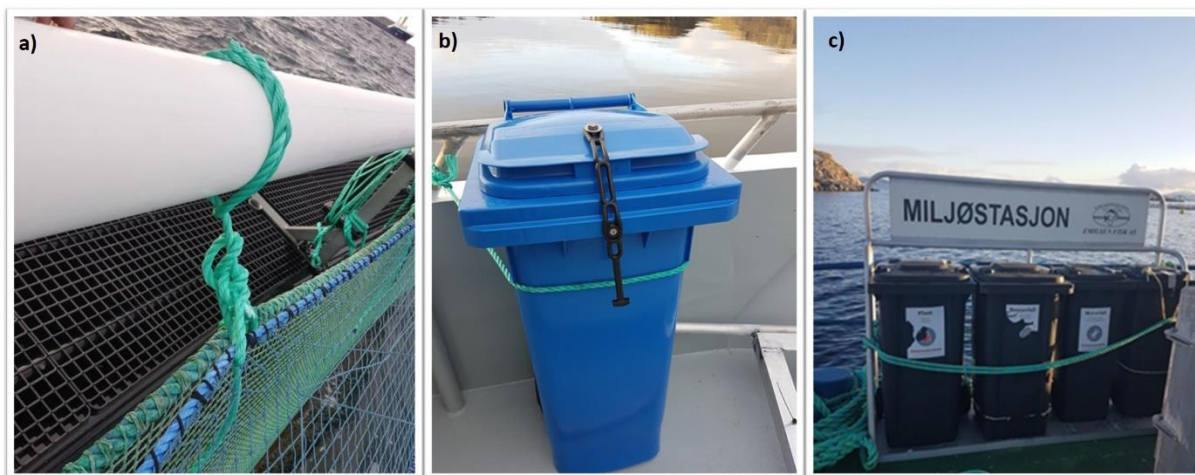
Det hevdes av en respondent at tau kan innfestes på en spesiell måte for å redusere gnag, og at dette vil redusere behov for utskifting til et minimum.

En respondent har gått opp i dimensjon på tau som benyttes til innfesting av taknett og med det redusert slitasje og behov for utskifting betydelig.

En annen viser at de bruker samme tau til innfesting av hoppenett og taknett til håndlist. Dette reduserer behovet for tau til taknett med 120 lengder pr merd. På en lokalitet med 8 merder vil dette oppsummeres til 960 m tau dersom man benytter taulengder på 1 m. Respondenten hevder bruk av samme tau til hoppenett og taknett også gir en fordel med mindre glippe og risiko for å få fugl inn i merden (Figur 8).

Flere respondenter viser til at direkte avhending i containere, og unngå mellomlagring på anlegg og båtdekk, reduserer muligheten for at tau og utskiftede plastkomponenter tapes fra arbeidsbåter og anlegg. Det påpekes at containere for avfall må være lett tilgjengelig under arbeidsoperasjonene.

Store operasjoner, som notskift og avlusing er identifisert som operasjoner med stor risiko for at det tapes tau og strips. Større fokus på å holde fast i og samle opp tau som kappes foreslås som løsning. Tau som benyttes til opphenging av bunnring under avlusing kan f.eks. knytes fast med begge ender i håndlist, slik at tauendene henger igjen når det kappes.



Figur 8. Eksempel på driftsrelaterte tiltak: a) feste hoppenett og taknot med samme tau, b) ryddighet på båtdekk ved lett tilgjengelig søppelcontainer c) kildesortering kan starte allerede på dekk på arbeidsbåtene

To respondenter informerer at de har tatt i bruk "hurtigstroppen" fra Aquapartner¹. Denne hevdes å både forenkle arbeidssituasjonen på merdkanten, og redusere plastforbruk fordi den kan gjenbrukes i større grad enn tau. Ved henvisning til dette i andre intervjuer uttrykte mange skepsis til å ta i bruk nytt utstyr uten forsikring om at dette ikke reduserte bl.a. rømmingssikkerheten.

En respondent informerte om at panel til gangbaner har hatt dårlig innfesting og dermed risiko for å slites fra anlegget. Utfordringen ble løst med ekstra skrue for innfesting av panelet.

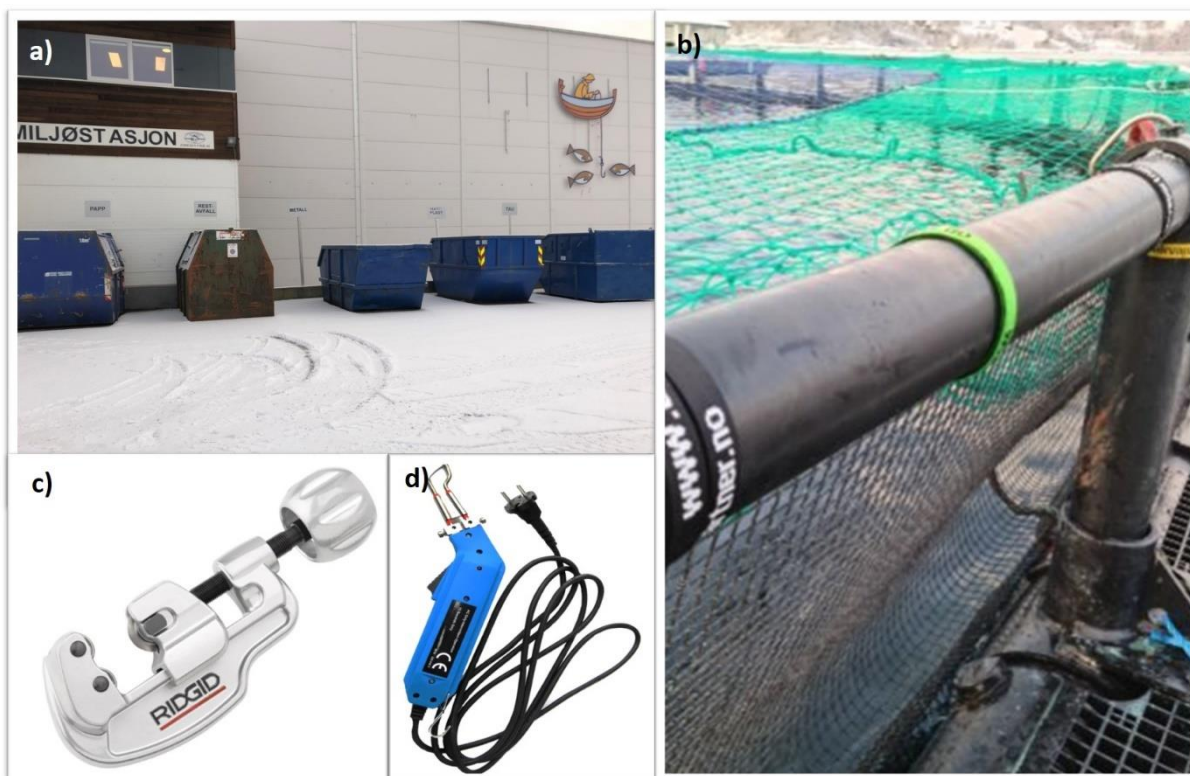
Vannbåren fôring er tatt i bruk i Trøndelag, men er ikke utbredt. Dersom uttesting bekrefter at dette vil være økonomisk fordelaktig vil det være attraktivt for flere.

Flere respondenter hevder bruk av rørkuttere fungerer som et driftsmessig godt alternativ til håndsag og motorsag ved kutting av rør, samt at mengde sagspon minimeres. Enkelte respondenter som bruker sag informerer om at det brukes presenning for å samle opp sagspon.

Det er vanlig å kaste alt avfall i container for restavfall under normal drift. Respondenter viser spesielt til plassmangel som årsak til dette. En respondent forteller at innføring av miljøstasjon for sortering av avfall ombord i arbeidsbåtene derimot ikke anses som mer plasskrevende enn en vanlig container for restavfall. Dette øker andel av sortertavfall og potensialet for resirkulering (Figur 8).

Respondentene ser få alternativer til bruk av strips og tape. Flere bruker varmekniv for kutting av tau, men det benyttes likevel tape for å samle endene. Enkelte foreslår at strips for midlertidig innfesting, som f.eks. ved notskift, bør kunne erstattes med nedbrytbart materiale.

¹ <https://akvapartner.no/b/hurtigstropp>



Figur 9. Utstyr som kan bidra til reduksjon i plast på avveie: a) containere for sortering på landbase, b) Hurtigstroppen er gjenbrukbar, enkel å åpne/lukke og kan erstatte tau i enkelte tilfeller, c) Rørkuttere for kutting av for eksempel fôringsrør som ikke genererer plastspen², d) El-kniv/taukutter forseglar endene på tauet og hindrer oppflising³.

5.2 Motivasjon og bevissthet

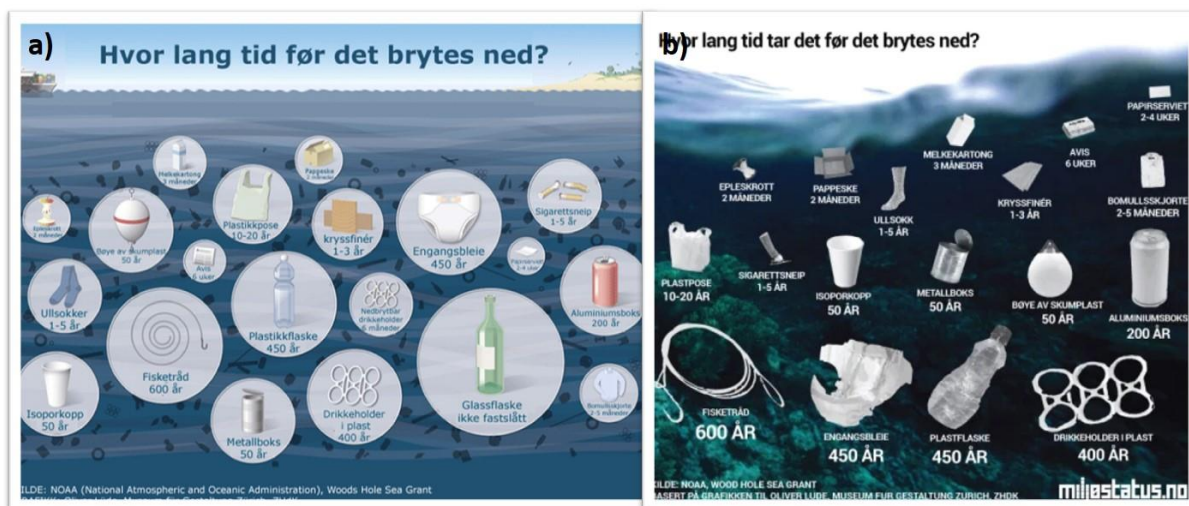
Flere oppdrettsselskap har interne standarder, priser og utmerkelser som indirekte motiverer til å redusere plastforbruk og plast på avveie. Et selskap har etablert en egen "standard" som omfatter ryddighet og god orden. Dette gir intern motivasjon til å holde anleggsområdene ryddig og holde god orden av forbruksutstyr, lager og avfall. Dette reduserer også risiko for plast på avveie fra f.eks. usikret mellomlagring. Et annet oppdrettsselskap har innført pris til den lokaliteten som resirkulerer størst andel av sitt avfall. Flere respondenter har påpekt at motivasjon for å iverksette nye tiltak handler om økonomi og enklere arbeid. Nye tiltak, nytt utstyr eller nye driftsrutiner, vil bli tatt i bruk dersom disse forenkler arbeidshverdagen eller gir bedre økonomi. I en arbeidssituasjon vil uansett HMS for arbeidstakere og rømmingssikring ha øverste prioritet.

Plast på avveie og plastforbruk generelt er både et økonomisk spørsmål for selskapene og et omdømmespørsmål. Flere av oppdrettsselskapene har iverksatt rutiner og tiltak med bakgrunn i økonomi og omdømme, men som også kan ha positiv effekt mht. plast på avveie. Et selskap har innført registrering av uttak av tau fra sentralt lager for større bevisstgjøring omkring forbruk. Dette er begrunnet med både med økonomiske og miljømessige forhold. Ved at den enkelte lokalitet ikke har ubegrenset tilgang til tau, men må registrere uttak fra lager, bevisstgjøres forbruket. Et annet selskap informerer om at nye tiltak mot plast inkluderes i

² Bilde c): <https://vvsimportoren24.no/>

³ Bilde d): <https://webshop.okmarine.no/>

Vi observerte oppslag om nedbrytningstid av ulikt avfall i sjø godt synlig for ansatte på en lokalitet (Figur 10 og 11). Dette gir bevissthet om at avfall i sjøen ikke blir borte, men er avfall et annet sted, og at det påvirker miljøet i havet over tid. Alle respondentene gir uttrykk for at bidrag til strandrydding viser at næringen tar problemet med plast i havet på alvor. Det fremkommer også som et tydelig signal fra ledelsen dersom det avsettes ressurser til strandrydding i nærheten av egne lokaliteter. Oppdrettsselskapene bidrar i ulik grad til strandrydding. Noen rapporterer at de bidrar med båter for transport av avfall fra strender til avfallsselskap. Andre bidrar i tillegg med personell til rydding. Andre igjen gir økonomisk støtte til rydding i regi av eksterne aktører.



Respondentene har ulik oppfatning av hvilket bidrag deres egen drift har til plast på avveie. Informasjon om hvilket havbruksrelatert materiale som finnes blant avfall fra strandryddedager er i så måte bevisstgjørende. Bilder av anleggskomponenter og taulengder som er vanlig i havbruk viser at dette faktisk kommer på avveie. Blant våre respondenter hevdet flere at plast sjelden kommer på avveie, men bildefunn fra strandrydding ledet til samtale om situasjoner hvor dette er en risiko, og drøfting av tiltak for å hindre det. Det informeres også om en "oppdragende" effekt på driftspersonell at ansattes barn/ungdom har deltatt i strandrydding og konfronterer sine foresatte om havbruksrelaterte funn.

Det foreslås at forskjeller i håndtering av plast i stor grad handler om geografiske kulturforskjeller. Våre undersøkelser gir ikke grunnlag for å støtte dette. Vi har funnet at erfaring og innstilling fra lokalitetsleder/driftspersonell legger store føringer for valg av driftsrutiner, inkludert fokus på plast. I tillegg har enkelte selskap bygd en intern kultur som inkluderer fokus på omdømme og samfunnsansvar.

⁴ a) (<https://www.naturfaq.no/>). b) (<https://maritaflotre.wordpress.com/2017/01/19/lofoten-og-plast-i-havet/>)

Alle våre respondenter mener de gjør et godt arbeid med å hindre plast på avveie, og flere antyder at det ikke er mulig å gjøre ting bedre. Vår erfaring er at det tvert imot ligger mye "beste praksis" hos andre aktører. Dette gjelder både hos andre oppdrettsselskap og på lokaliteter innenfor samme selskap. Det ligger dermed et stort potensial i utveksling av erfaringer mellom lokaliteter og selskap innen havbruksnæringen i Trøndelag.

5.3 Forslag til tiltak

Plast fra havbruk i Trøndelag kommer på avveie både som følge av slitasje ved bruk, og som følge av at det mistes under håndtering. Tiltak for å redusere mengden plast på avveie kan rettes mot å redusere omfanget av plastbruk, eller også risiko for plastslitasje og påfølgende utskiftninger. Utvikling av nye og mer slitesterke komponenter er en utfordring for leverandørindustri og oppdrettere i fellesskap. Både store og små selskap viser til at de tester ut nye utstyrløsninger. Utfordringene kan finne løsning gjennom innspill i innovasjonsmiljø, som InnovArena i Rørvik, og NCE Aquatech Cluster, eller til utlysninger innen finansieringsordninger. Det er også et potensial i utveksling av erfaring mellom driftspersonell, uavhengig av selskapstilknytning.

Tabell 4. Tiltak for reduksjon i plast på avveie fra havbruk knyttet til drift og operasjoner på oppdrettsanlegg.

Mulige tiltak i drift og operasjoner på anlegg		
Tiltak	Gevinst	Iverksetter/ Initiativtaker
Spesiell innfesting av tau for å unngå gnag	Mindre slitasje og utskifting (økonomi, miljø) Redusert arbeid (HMS)	Lokalitetsleder, driftspersonell
Bruke tykkere tau for festing av f.eks. taknett	Mindre slitasje og utskifting (økonomi, miljø) Redusert arbeid (HMS)	Lokalitetsleder, driftspersonell
Bruke det samme tauet til både hoppenett og taknett	Mindre forbruk (økonomi, miljø) Redusert arbeid (HMS)	Lokalitetsleder, driftspersonell
Erstatte tau med "Hurtigstroppen"	Enkel å åpne/lukke (HMS) Slitesterk (økonomi)	Lokalitetsleder, Kvalitetsleder
Tau som skiftes på ringen sikres umiddelbart; rundt halsen, direkte i container	Redusere risiko for tap av plast	Lokalitetsleder, driftspersonell, Ansatte på servicebåt
Ekstra skruer for festing av panel på gangbane	Redusere risiko for tap av plast, økonomi	Lokalitetsleder, driftspersonell
Plast lagres direkte i containere – ingen mellomlagring på båtdekk eller usikret på landbase	Redusere risiko for tap av plast (miljø), økt gjenvinning (økonomi)	Lokalitetsleder Selskapsinstruks
Bruke rørkuttere /brenner fremfor sag	Redusere risiko for mikroplast på avveie(miljø)	Lokalitetsleder Selskapsinstruks
Samle plastspen fra saging med presenning	Redusere risiko for mikroplast på avveie (miljø)	Driftspersonell Selskapsinstruks
Ta i bruk vannbåren fôring	Redusere risiko for mikroplast på avveie (miljø)	Produksjonsledere/ Selskapsledelse
Containere lett tilgjengelig på båtdekk	Redusert risiko for plast på avveie (miljø)	Lokalitetsleder
Mulighet for avfallssortering på arbeidsbåt	Øke gjenvinning/ resirkulering (miljø, økonomi)	Lokalitetsleder, Serviceselskap
Containere for sortering på landbase	Øke gjenvinning/ resirkulering (miljø, økonomi)	Selskapsledelse Serviceselskap
Utvikle nedbrytbare strips for midlertidig innfesting	Redusere mengde plaststrips på avveie	FoU

Tabell 5. Tiltak for reduksjon i plast på avveie fra havbruk knyttet til motivasjon, holdninger og omdømme.

Tiltak knyttet til motivasjon, holdninger, omdømme		
Tiltak	Gevinst	Iverksetter/ initiativ
Reaksjoner mot ansatte som kaster avfall i sjøen	Bevissthet	Oppdrettsledelse Ledelse hos serviceselskap
Pris/ belønning til ansatte/ lokaliteter med gode resultater på redusert forbruk, lav andel restavfall, ryddige anleggsområder m.v.	Motivasjon	Ledelse oppdrettsselskap
Kommunikasjon av beste praksis mellom lokaliteter (innad i selskap og mellom selskap)	Motivasjon og bevissthet	Regionsamarbeid Bransjeorganisasjon
Deltakelse på strandrydding (båt, mannskap)	Omdømme og bevissthet (miljø)	Lokalitetsledere /områdeledere, Selskapsledelse Regionsamarbeid
Rydding av strender i nærområdet i forbindelse med brakklegging	Bevissthet om påvirkning	Lokalitetsleder
Synlig plansje om nedbrytningstid for plastprodukt	Bevissthet (miljø)	Driftsleder/ lokalitetsleder Bransjeorganisasjon
Instruks fra ansvarlig før oppstart av operasjon: ingen tau i havet	Bevissthet (miljø)	Lokalitetsleder
Registrere store anleggskomponenter inn og ut av drift	Bevisstgjøring Omdømme	Oppdrettsselskap
Registrering av uttak fra lager	Bevissthet omkring totalt forbruk (økonomi)	Ansvarlig hos oppdretter på innkjøp, logistikk, lager
Ny kunnskap om beste praksis innføres i IK	Bevissthet om muligheter	Selskapsledelse
Etterspørre / kreve resirkulert materiale i anleggskomponenter	Omdømme, motivasjon for endring	Selskapsledelse/ Innkjøpsansvarlig
Kommunikasjon av resultater fra strandrydding	Bevissthet, omdømme, motivasjon	Regionsamarbeid, Bransjeorganisasjon
Etterspørre dokumentasjon fra avfallsselskap på videre håndtering	Omdømme	Selskapsledelse
Etterspørre og kjøpe utstyr av resirkulert havbruksplast	Omdømme Økt ettermarked	Selskapsledelse
Bruke avfallsselskap som dokumenterer resirkulering	Omdømme Motivasjon for økt resirkulering i avfallsselskap	Selskapsledelse

6 Referanser

- Bråte**, I.L.N., Eidsvoll, D.P., Steindal, C.C. and Thomas, K.V., 2016. Plastic ingestion by Atlantic cod (*Gadus morhua*) from the Norwegian coast. Marine Pollution Bulletin, 112(1-2), pp.105-110.
- Gomiero**, A., Haave, M., Kögel, T., Bjorøy, Ø., Gjessing, M., Lea, T.B., Horve, E., Martins, C. and Olafsen, T., 2020. TRACKing of PLASTic emissions from aquaculture industry (TrackPlast). NORCE Report n. 4 /2020. 70p
- Gulbrandsen**, L.K., Zimmermann, I., Engelstad, J., Mellem, N. 2019. Holde Norge rent-rydderapport 2019.
- Hognes**, E.S. og Skaar, C. 2017. Avfallshåndtering fra sjøbasert havbruk. Sintef Ocean, rapportnr OC2017 A-218.
- Johnsen**, H.R., Haarr, M.L., Roland, A.O., Johannessen, E.R., Bay-Larsen, I., Vangelsten, L.A., Nogueria, A. 2019. Sluttrapport HAVPLAST: Marin plast fra Norsk sjømatnæringskartlegging, kvantifisering og handling. SALT rapport nr: 1040, 40 s.
- Johnsen**, H.R., Andersson, J.F., Haarr, M.L., Roland, A.O., Sanli, E., Bay-Larsen, I., Nogueria, L.A., Vangelsten, B.V., Pedersen, V. 2019. HAVPLAST delrapport - Tiltak og indikatorer. SALT rapport nr. 1034. 40 s.
- Sundt**, P., Briedis, R., Skogesal, o., Standal, E., Johnsen, H.R. 2018. Underlag for å utrede produsentansvarsordning for fiskeri og akvakulturnæringen. Miljødirektoratet rapport M-1052, 175 s.
- Standal**, E., Mathisen, R., Hildonen, H., Arvnes, M.P. 2014. Kunnskap om marin forsøpling i Norge. Miljødirektoratet rapport M-265. 56 s.
- Vangelsten**, B.V., Bay-Larsen, I., Nogueria, L.A., Pedersen, V. Johannessen, E.R. 2019. Delrapport HAVPLAST Marint avfall fra havbruksnæringen. NF rapport nr.: 10. 60 S.

Vedlegg

1. Spørreundersøkelse
2. Powerpoint presentasjon med oversikt over tiltak