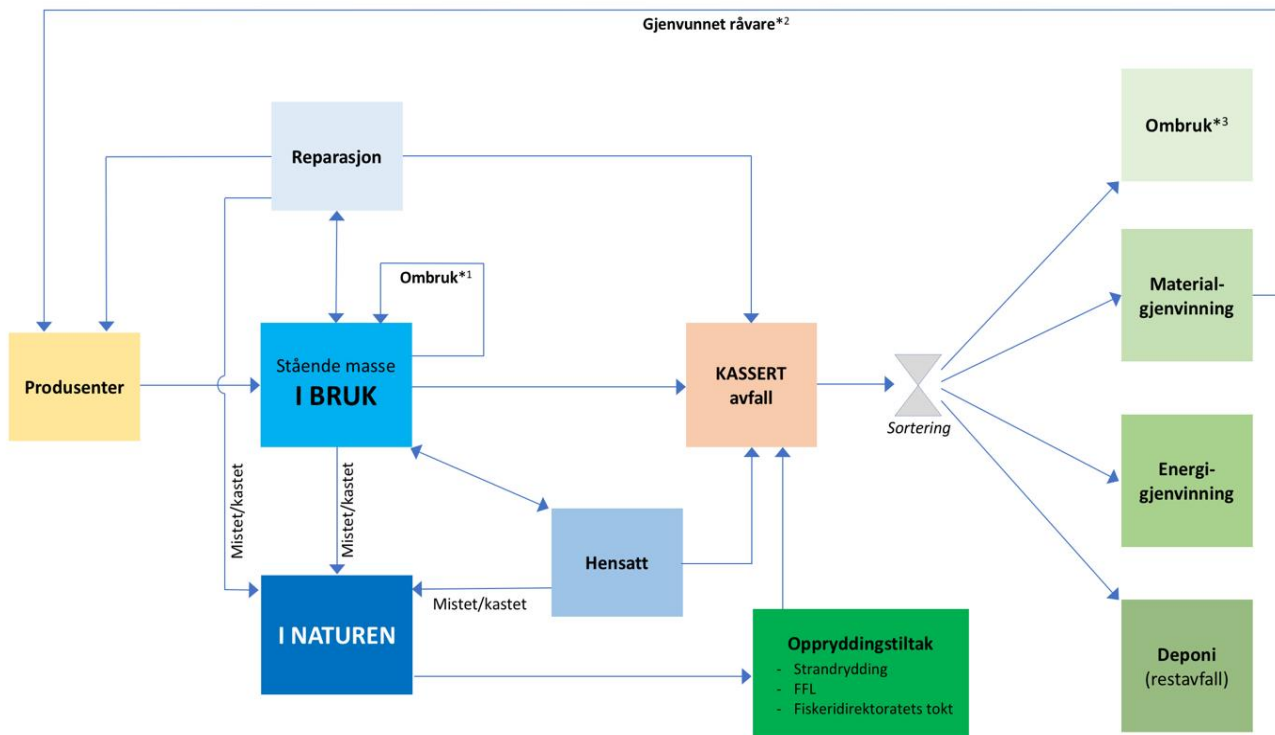




Rapport for Miljødirektoratet

Underlag for å utrede produsent- ansvarsordning for fiskeri- og akvakulturnæringen

M-1052|2018

Prosjektrapport

Prosjekt/Project no:	MDIR - 1310	Rapportdato/Report date:	31 Januar 2018
		Distribution/Distribution:	
Tittel/Title:	Underlag for å utrede produsentansvarsordning for fiskeri- og akvakulturnæringen		
Forfatter(e)/Autor(s):	Peter Sundt, Rebecca Briedis og Olav Skogesal (Mepex) Erlend Standal og Hilde Rødås Johnsen (SALT), Per-Erik Schulze (Mepex underleverandør)	Antall sider/Number of pages:	175
		Antall vedlegg/Attachments:	Kapittel 7
Oppdragsgiver/Client:	Miljødirektoratet	Kontaktperson/Contact person:	Peter Sundt
Oppdraget: Målet med oppdraget er å skaffe et godt grunnlag for å utvikle en produsentansvarsordning for utstyr brukt innenfor fiskeri, fritidsfiske og akvakulturnæringen. En produsentansvarsordning vil være et virkemiddel for å redusere miljøpåvirkningene knyttet til marin forsøpling og utvikle avfallshåndteringen. Plast utgjør en betydelig andel av utstyret som brukes i dag. Plast er også mest problematisk mht. marin forsøpling og gjenvinning. Hele rapporten fokuserer derfor på platen i utstyret som brukes. Miljøpåvirkningene knyttet til marin forsøpling, inkludert spøkelsesfiske, er belyst for ulike typer utstyr. Marin forsøpling er også vesentlig for varestrømsanalysene, spesielt for fritidsfiske. Tau og taustumper fremstår som et generelt forsøplingsproblem. Innenfor hvert av disse tre segmentene kartlegges mengder og typer utstyr som brukes. Videre kartlegges viktige produsenter og deres interesseorganisasjoner. Basert på en felles mal, beskrives varestrømmene for hvert segment. Utviklingstrekk belyses også for de tre segmentene. Hva som skjer videre med innsamlet avfall er beskrevet i et eget kapittel om nedstrømsløsninger. Noe avfall samles inn separat for behandling og materialgjenvinning, mens en stor del samles inn og blandes med restavfall. Blandet utstyr i restavfallet er vanskelig å håndtere og blir derfor fortsatt ofte deponert. Kildesortert utstyr kan ta mange ulike veier før det endelig disponeres, enten i Norge eller i et globalt marked. Vareflyten preges av dårlig sporbarhet og dokumentasjon. I tillegg er viktige aktører svært tilbakeholdne med å dele den dokumentasjonen de har. Hele rapporten bærer derfor preg av grove estimater. Rapporten bygger dels på tidligere rapporter og relevant SSB statistikk. Videre er rapporten utviklet i nært samarbeid med parallelle prosjekter Circular Ocean prosjekt/NTNU og SINTEF Ocean. Systematikk for akvakultur er utviklet i nært samarbeid med Fiskeridirektoratet og SINTEF. I tillegg er rapporten basert på intervjuer og kartlegginger med aktører. Av de tre segmentene er akvakultur desidert størst mht. mengder av utstyr i bruk, utstyr som kasseres og mengden som materialgjenvinnes. Fritidsfiske involverer mange mennesker, men utgjør beskjedne tonnasje mht. utstyr og avfall. På den annen side utgjør fritidsfiske et betydelig forsøplingsproblem i form av tapt redskap. Avfall fra fritidsfiske som samles inn, blir stort sett levert som husholdnings restavfall og energiutnyttet. Fiskeriene karakteriseres med mye tungt utstyr, men de samlede mengdene i bruk og som avfall er langt lavere enn for akvakultur. Fiskeriene har også forsøplingsutfordringer. En del fiskeredskap blir samlet inn for materialgjenvinning.			
Emneord/Keywords:	Produsentansvar, fiskeri, fritidsfiske, akvakultur, avfall	Geografi/Geography:	Norge
Prosjektleder/Project manager:	Peter Sundt, Mepex	Kontroller av/Controlled by:	Peter Sundt

Innhold

1.	Introduksjon	3
1.1.	Innledning og sammendrag	3
1.2.	Summary in English	7
1.3.	Bakgrunn	11
1.4.	Prioriteringer og avgrensninger	12
1.5.	Metodikk og datakilder	13
1.6.	Oversikt over utstyrets vareflyt	15
1.7.	Produsentoversikt	16
1.8.	Marin forsøpling og miljø	18
1.8.1.	Vurdering av skadepotensiale fra ulike utstyrsgrupper innen fiskeri og fritidsfiske	19
1.8.2.	Vurdering av skadepotensiale fra ulike utstyrsgrupper innen akvakultur	23
2.	Tidligere studier og statistikk	24
2.1.	Tidligere kartlegginger	24
2.2.	SSB-statistikk om utstyr	25
2.3.	Statistikk fra andre land	28
3.	Fiskeri	30
3.1.	Bransjeoversikt	31
3.1.1.	Politiske rammer og aktuelt regelverk for fiskerinæringen	31
3.1.2.	Bransjen i dag	33
3.1.3.	Tilbakeblikk – Utviklingstrender de siste 10 årene	36
3.1.4.	Fremtidsscenarier - 15 og 30 år frem i tid	37
3.2.	Kartlegging	38
3.2.1.	Mengder redskaper brukt	43
3.2.2.	Vareflyt og ombruk	46
3.2.3.	Registrering av fiskeredskap blant marint avfall	48
3.2.4.	Genererte avfallsmengder og behandling	51
4.	Akvakultur	52
4.1.	Bransjeoversikt	53
4.1.1.	Politiske rammer, forskrifter og dataregister	53
4.1.2.	Standarder innen akvakulturnæringen	54
4.1.3.	Bransjen i dag	54
4.1.4.	Tilbakeblikk – Utviklingstrender de siste 10 årene	56
4.1.5.	Fremtidsscenarier - 15 og 30 år frem i tid	58
4.2.	Kartlegging	61
4.2.1.	Ustyrets vareflyt	61
4.2.2.	Produsenter og utstyr	65
4.2.3.	Mengder utstyr i bruk 2016, mengder satt på markedet og utrangert	67

4.2.4.	Flytekrager i plast, utdypende informasjon	70
4.2.5.	Tau, utdypende informasjon	71
4.2.6.	Genererte avfallsmengder og behandling 2016	73
4.2.7.	Genererte avfallsmengder, historisk	74
4.2.8.	Genererte avfallsmengder, prognoser	74
5.	Fritidsfiske	75
5.1.	Fritidsfiske i Norge	76
5.1.1.	Fritidsfiske i dag	76
5.1.2.	Tilbakeblikk – Utviklingstrender de siste 10 årene	77
5.1.3.	Fremtidsscenarier - 15 og 30 år frem i tid	79
5.2.	Kartlegginger	81
5.2.1.	Produsenter/grossister av ulike utstyrstyper til fritidsfiske	82
5.2.2.	Mengder utstyr satt på markedet	84
5.2.3.	Årlig mengde fritidsfiskeutstyr i bruk, forventet levetid og tapstall	85
5.2.4.	Avfallsmengder og avfallsbehandling	90
6.	Nedstrømsløsninger	92
6.1.	Miljøvurderinger	93
6.2.	Utstyr, materialer og gjenvinnbarhet	95
6.3.	Vareflyt og behandling nedstrøms	98
6.3.1.	Demontering og sortering for materialgjenvinning	98
6.3.2.	Nedstrøms vareflyt for utrangert utstyr	100
6.3.3.	Nofir og materialgjenvinningsmarkedet for utstyr i plast i Norge	101
6.3.4.	Materialgjenvinningsmarkedet for utstyr i plast i utlandet	104
6.4.	Mengder materialgjenvunnet plast fra utrangert utstyr	105
6.5.	Materialgjenvinning av utstyr i metall	107
6.6.	Energiutnyttelse av utstyr i plast	107
6.7.	Deponering av utrangert utstyr	107
6.8.	Ulovlig brenning, deponering og mellomlagring	108
6.9.	Utfordringer og muligheter for økt ombruk og materialgjenvinning	109
6.9.1.	Dagens utstyr	109
6.9.2.	Nye utstyrstyper og materialer	110
6.10.	Utsikter for materialgjenvinning av plast	111
6.10.1.	Fiskeri	111
6.10.2.	Akvakultur	112
6.10.3.	Fritidsfiske	113
7.	Vedlegg	115
7.1.	Forkortelser og definisjoner	115
7.2.	Litteraturliste	117

7.3.	Andre kilder/personlige kontakter	119
7.4.	SSB Tolltariffer	120
7.5.	Akvakultur, forutsetninger SINTEF Ocean beregninger	120
7.5.1.	SINTEF Ocean report, summary	120
7.5.2.	SINTEF Ocean rapport, utdrag forutsetninger og beregninger	121
7.6.	Kvalitetskrav for innsamling av utstyr	126
7.7.	Spesialiserte avfallsaktører	127
7.8.	Utdypning av skadepotensiale for tapte fiskeredskaper	130
7.8.1.	Trål	130
7.8.2.	Not	133
7.8.3.	Snurrevad	134
7.8.4.	Garn	135
7.8.5.	Line	136
7.8.6.	Teiner og ruser	137
7.8.7.	Tilbehør fra fiskeriene	139
7.8.8.	Generelle eksisterende avbøtende tiltak	140
7.8.9.	Bieffekter av tiltak	141
7.8.10.	Sosioøkonomiske effekter	141
7.8.11.	Nedbrytning av redskap i plast til mikroplast	143
7.9.	Tables in English	144

Liste over figurer og tabeller

TABELL 1: UTSTYRSOVERSIKT PER SEGMENT	5
TABELL 2: EQUIPMENT PER SEGMENT	9
TABELL 3: OVERSIKT OVER UTSTYR OG PRODUSENTER.....	17
TABELL 4: ANTALL MERKEREJSTRERTE FARTØY I 2016 (FISKERIDIREKTORATET, DATA PER SEPTEMBER 2017)	35
TABELL 5: OVERSIKT OVER NORSKE PRODUSENTER OG LEVERANDØRER AV FISKEREDSKAPER, SAMT SAMLET SOLGT MENGDE FOR HVER REDSKAPSTYPE I 2016.	40
TABELL 6: OMSETNINGSTALL FOR DE STØRSTE NORSKE PRODUSENTERNE/FORHANDLERNE AV FISKEREDSKAPER I 2016. NOEN AV DISSE SELGER OGSÅ UTSTYR TIL UTLANDET OG TIL ANDRE INDUSTRIER, SOM AKVAKULTURNÆRINGEN, OLJEINDUSTRIEN, ETC. (KILDE: PUREHELP.NO).....	41
TABELL 7: MATERIALSAMMENSETNING AV FISKEREDSKAPER. REDSKAPER FRA ULIKE PRODUSENTER KAN BESTÅ AV ULIKE MATERIALER. TALL MED SAMME FARGE INNENFOR EN RAD HØRER SAMMEN. (KILDER: ANSLAG FRA NOEN AV DE STØRSTE NORSKE PRODUSENTERNE OG FORHANDLERNE PÅ DE AKTUELLE REDSKAPSTYPENE).....	41
TABELL 8: OPPLYSNINGER OM BRUK AV REDSKAPER I HAVFISKEFLÅTEN. EIER/MANNSKAP FRA 59 FISKEFARTØY MED LENGDE 28 METER OG OVER BLE INTERVJUET. TALLENE VISER GJENNOMSNITT PR. FARTØY. (KILDE: NTNU SUSTAINABILITY).....	43
TABELL 9: OPPLYSNINGER OM BRUK AV REDSKAPER I HAVFISKEFLÅTEN TOTALT (OPPSKALERT FRA GJENNOMSNITT GJENGITT I TABELL 3.5).	44
TABELL 10: ESTIMERT VEKT (TONN) AV ÅRLIG KJØPTE, TAPTE OG KASSERTE REDSKAPER FOR HAVFISKEFLÅTEN (ESTIMERT GJENNOMSNITTLIG VEKT AV HVER REDSKAPSTYPE ER BASERT PÅ TALL INNHENTET FRA PRODUSENTER/ FORHANDLERE).....	44
TABELL 11. OPPLYSNINGER OM BRUK AV REDSKAPER I KYSTFISKEFLÅTEN. EIER/MANNSKAP FRA 40 FISKEFARTØY MED LENGDE UNDER 28 METER BLE INTERVJUET. TALLENE VISER GJENNOMSNITT PR. FARTØY. (KILDE: NTNU SUSTAINABILITY/SALT LOFOTEN AS)	45
TABELL 12: OPPLYSNINGER OM BRUK AV REDSKAPER I KYSTFISKEFLÅTEN TOTALT (OPPSKALERT FRA GJENNOMSNITT GJENGITT I TABELL 11).	46

TABELL 13: FISKERIRELATERTE OBJEKTER REGISTRERT I HOLD NORGE RENT SIN RYDDEPORTAL I 2017.	48
TABELL 14: LEVERT MARINT AVFALL GJENNOM FFL I 2016 (ANTALL LEVERANSER I PARENTES BAK NAVN PÅ HAVN)	50
TABELL 15: UTSTYR OG LEVERANDØRER	66
TABELL 16: STÅENDE MASSE, RESULTAT SINTEF OCEAN MATERIALREGNSKAP NORSKE SJØBASERTE AKVAKULTURANLEGG (TEKST FRA SINTEF TILPASSET OG FORKORTET).....	68
TABELL 17: TOTALOVERSIKT OVER TILLATELSER, ANLEGG OG UTSTYR SOM FINNES I NORGE PER 31.12. 2016:	70
TABELL 18: ESTIMERTE AVFALLSMENGDER, KUN PLAST.....	73
TABELL 19: LEVERANDØRER AV UTSTYR TIL FRITIDSFISKE	83
TABELL 20: FORDELING MELLOM NOEN ULIKE TYPER FISKEREDSKAP MELDT TAPT HOS FISKERIDIREKTORATET FRA FRITIDSFISKE 2014-2017/ OG MELDT FUNNET AV DYKKERKLUBBER 2015-2017	88
TABELL 21: GROVESTIMATER FOR MATERIALSTRØM FRITIDSFISKEUTSTYR, ANTALL PER ÅR.....	90
TABELL 22: NEDSTRØMSLØSNINGER, MATERIALGJENVINNBARHET OG TRENDER UTSTYR FRA AKVAKULTUR.....	95
TABELL 23: PRISER MAN MÅ BETALE FOR Å LEVERE UTSTYR HOS LOFOTEN AVFALLSSELSKAP FOR MATERIALGJENVINNING HOS NOFIR, FRAKT INKLUDERT, 2017	102
TABELL 24: ANTALL TONN INNSAMLET FRA NORGE.....	103
TABELL 25: ESTIMATER FOR MATERIALGJENVUNNET UTSTYR I PLAST	105
TABELL 26: TOLLTARIFFDATA OM UTSTYR RELATERT TIL FISKERI- OG AKVAKULTURNÆRINGEN	120
TABELL 27: LEVE/BRUKSTID FOR UTVALGTE KOMPONENTER	124
TABELL 28: EKSEMPEL PÅ POTENSIELLE AVFALLSMENGDER PER ÅR FRA DAGENS AKVAKULTURANLEGG MED ANTAGELSE OM BRUKSTID ...	125
FIGUR 1: OVERORDNET MODELL FOR VAREFLYTEN AV ALLE TYPER UTSTYR.....	16
FIGUR 2: TOTALE MENGDER LINER, SNØRER OG TAU O.L. AV ULIKE FIBRE SOM BLE IMPORTERT OG EKSPORTERT I PERIODEN 2002-2016 (SSB - VARENUMMER 56.07)	26
FIGUR 3: TOTALE MENGDER SELVBINDERGARN O.L. AV ULIKE FIBRE SOM BLE IMPORTERT OG EKSPORTERT I PERIODEN 2002- 2016 (SSB - VARENUMMER 56.07.4100, DVS. EN UNDERGRUPPE AV 56.07).....	26
FIGUR 4: TOTALE MENGDER RUSER OG TEINER MED NETT, KNYTTET AV SYNT. ELLER KUNST TEKSTILMATERIALER SOM BLE IMPORTERT OG EKSPORTERT I PERIODEN 2002-2016 (SSB - VARENUMMER 56.08).....	27
FIGUR 5: TOTALE MENGDER FERDIGE FISKENETT OG KNYTTET NETTSTOFF AV DIVERSE MATERIALER SOM BLE IMPORTERT OG EKSPORTERT I PERIODEN 2002-2016 (SSB - VARENUMMER 56.08.9010, DVS. EN UNDERGRUPPE AV 56.08).....	27
FIGUR 6: ANTALL FISKERE HAR SUNKET BETYDELIG FRA 1990 TIL 2015 (ILLUSTRASJON: KONJUNKTURBAROMETER NORD- NORGE, SJØMAT I NORD 2017).....	34
FIGUR 7: ENDRING I ANTALL FARTØY I SENTRALE LENGDEGRUPPER I TIDSRUMMET 1980 TIL 2016 (FISKERIDIREKTORATET)	34
FIGUR 8: FANGSTMENGDER PER FISKEHAR ØKT BETYDELIG FRA 1945 OG FRAM TIL I DAG OG NORSKE FISKERE ER SVÆRT EFFEKTIVE SAMMENLIGNET MED FISKERE I ANDRE LAND (KONJUNKTURBAROMETER NORD-NORGE, SJØMAT I NORD).....	35
FIGUR 9: TOTAL FØRSTEHÅNDS FANGSTVERDI I MILLIARDER NOK (KILDE: FISKERIDIREKTORATET).....	36
FIGUR 10: FLYTDIAGRAM SOM VISER STRØMMEN AV FISKEREDSKAPER GJENNOM MARKEDET FRA SALG TIL AVHENDING	47
FIGUR 11: OMSETNING I 2015 FOR DE 20 STØRSTE AKVAKULTURSELSKAPENE I NORGE (ILAKS.NO)	55
FIGUR 12: SAMLET FØRSTEHÅNDSVERDI FOR AKVAKULTUR OG FISKERI. (FISKERI- OG AKVAKULTURSTATISTIKK, SSB OG FISKERIDIREKTORATET)	56
FIGUR 13: ANTALL TILDELTE BEVILLINGER I MATFISKPRODUKSJONEN I NORGE, 1994-2015 (FISKERIDIREKTORATET)	57
FIGUR 14: SOLGT MENGDE OG FØRSTEHÅNDSVERDI AV LAKS (SSB).....	57
FIGUR 15: UKENTLIG LAKSEPRIS 2013-2017 I NOK/KG (SYSLA.NO).....	58
FIGUR 16: UTSTYRETS VAREFLYT	62
FIGUR 17: I FREMTIDSSCENARIER MÅ MAN TA HØYDE FOR AT MODERNE MENNESKER OVER HELE VERDEN ER I FERD MED Å TAPE SIN NATURKONTAKT. HER JAPAN. (SOGA & GASTON, 2016).	80
FIGUR 18: SAMMENSTILLING AV MENGDER DIVERSE FISKEUTSTYR IMPORTERT TIL NORGE I PERIODEN 2002-2016 (SSB).....	85
FIGUR 19: SAMMENSTILLING AV MENGDER DIVERSE FISKEUTSTYR EKSPORTERT FRA NORGE I PERIODEN 2002-2016 (SSB).....	85
BILDE 1: BO EIDE.....	3
BILDE 2: OLA NORDSTEIEN, JOMFRULAND FUGLESTASJON. SJØFUGL INNFILTRET I FISKESNØRE OG DOLLYROPE.	18
BILDE 3: RUDOLF SVENSEN. FLYNDRE I SPØKELSESGARN. STAVANGER.	20
BILDE 4: WIEGER VAN BRUNSCHOT. SMÅ OG TYNNE TAUSTUMPER FRA FISKERI FOREKOMMER HYPPIG PÅ STRENDENE.	21
BILDE 5: SYSSELMANNEN PÅ SVALBARD	22
BILDE 6: BO EIDE. PLASTAVFALL PÅ AVVEIE FRA FISKERIENE	30

BILDE 7: BILDE AV HAVBUNNEN UNDER KAI TILHØRENDE EN FISKERIBEDRIFT (2015) (FOTO: PIA VE DAHLEN)	47
BILDE 8: MER FISKERIAVFALL ENN FISK Å FÅ PÅ KROK I KYSTSTRØMMEN VED LARVIK VÅR 2016. (FOTO: FRITIDSFISKER C.HAGSTRØM)	51
BILDE 9: PLASTUTSTYR FRA AKVAKULTUR PÅ AVVEIE. STADLANDET. DISSE FLYTEKRAGENE BESTÅR AV ET PLASTRØR I HDPE OG EN KJERNE AV EPS. UTSTYR PÅ AVVEIE FOREKOMMER, MEN I LANGT MINDRE GRAD ENN TIDLIGERE. (FOTO: SIMEN A.H. KNUDSEN).....	53
BILDE 10: LAKS I OPPDRETTSMERDER PÅ NORSKEKYSTEN (FOTO: RUDOLF SVENSEN)	63
BILDE 11: STRANDRYDDERE FRA NATURVERNFORBUNDET I SALTEN HÅNTERER EN FØRSLANGE FRA OPPDRETT PÅ AVVEIE. FØRSLANGER ER RØR LAGET I HDPE, DE ER ENKLE Å KVERNE OPP OG GODT EGNET FOR MATERIALGJENVINNING.	64
BILDE 12: FISKESLUKER TAPT I SALTSTRAUMEN (FOTO: RUDOLF SVENSEN).....	75
BILDE 13: FRITIDSFISKE ER IKKE NOE NYTT I NORGE. HER FISKE MED HÅNDSNØRE FOR MATAUK OG HYGGE PÅ SKAGERRAKKYSTEN FOR FLERE GENERASJONER SIDEN (FRA DIGITALT MUSEUM).	77
BILDE 14: RESULTAT AV SPØKELSESTREDSKAP FRA FRITIDSFISKERE (FOTO PER-ERIK SCHULZE)	87
BILDE 15: ENKEL TEKNOLOGI FOR GARNSPRETTE (FOTO: ASVO VESTVÅGØY)	99

1. Introduksjon

1.1. Innledning og sammendrag



Bilde 1: Flere garn innviklet i hverandre funnet på kysten (Foto: Bo Eide)

Kartleggingene i denne rapporten skal utgjøre et grunnlag for videre vurderinger av et mulig produsentansvar for utstyr brukt innenfor fiskeri, akvakultur og fritidsfiske.

En viktig bakgrunn for denne rapporten er utfordringene knyttet til marin forsøpling av plast og det faktum at utstyr i plast fra fiskeri og akvakultur utgjør en betydelig andel av denne forsøplingen. Forsøplingen har alvorlige miljøkonsekvenser. Forsøplingen, ofte forbundet med tap av fiskeredskap, har også en betydning for ulike beregninger av behov for nytt utstyr og vareflyten forøvrig. Dette er bakgrunnen for at forsøpling er viet betydelig oppmerksomhet.

I tillegg til marin forsøpling, representerer brukt utstyr også en avfallsressurs. I lys av ideen og målsettingene om en sirkulær økonomi, kan og bør utstyr brukes på nytt, repareres for ombruk eller materialgjenvinnes. Som grunnlag for dette målet, gir rapporten kunnskap om utstyret som brukes, utstyrets beskaffenhet og vareflyt, fordelt på de tre segmentene, fiskeri, akvakultur og fritidsfiske og mht. hvem som er produsent for de ulike typer utstyr. Nedstrømsløsninger, dvs. gjenvinning og annen disponering av avfallet, er utdypet i et eget kapittel.

Med «produsent» menes i denne rapporten aktører som produserer, importerer eller distribuerer utstyret, dvs. hele verdikjeden frem til bruker av utstyret. Produsentene er dels store aktører som selger utstyr til alle de tre segmentene, dels mer spesialiserte leverandører. Denne leverandørindustrien består også av en lang rekke underleverandører og en betydelig

import av utstyr og halvfabrikata. Norske produsenter er også eksportører av utstyr. De norske produsentene er dels organisert i ulike interesseorganisasjoner. Rapporten fokuserer på de viktigste aktørene og deres organisasjoner.

Et utvidet produsentansvar betyr at disse produsentene får et ansvar også 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. Denne rapporten viser med all tydelighet at sporbarhet og dokumentasjon er meget mangelfull i dag. Data er i liten grad samlet og ofte i liten grad tilgjengelig. SSB statistikk er også mangelfull. Rapporten er av denne grunn til en stor grad basert på grove estimater utarbeidet i dialog med aktørene i de aktuelle markedene.

Utstyret innenfor hvert segment inngår i ulike varestrømmer fra produksjon til avfallet er disponert, eventuelt ført tilbake i ny bruk eller i verste fall er tapt i havet. Vareflyten karakteriseres i alle disse segmentene med at det til enhver tid finnes store mengder utstyr i bruk, en «stående masse». Dette mangfold av utstyr kan ha svært ulik levetid, noe utstyr kan ha levetid på 20 år og mer, mens annet utstyr kastes før det er gått ett år.

Hvert år tilføres den stående masse nytt utstyr som settes på markedet. Dette består dels av importert vare, og dels av norskprodusert utstyr. I tillegg tilføres markedet en viss mengde brukt og reparert utstyr. I et stabilt marked vil mengden som tilføres være lik mengdene som utrangeres pluss mengden utstyr som tapes.

Hvert år kasseres en viss mengde utstyr. Det brukte utstyret kan ta ulike veier: noe hensettes/mellomlagres, noe går til ombruk til ulike formål og en del repareres for ombruk. Videre vil en stor mengde utstyr kasseres (som avfall) og leveres inn for videre disponering: deponering, energiutnyttelse eller materialgjenvinning, gjerne gjennom flere ledd og ofte inklusiv en demontering. Demontering og sortering anses som viktige funksjoner i utstyrets kretsløp. En siste mulighet er at utstyr mistes eller kastes på havet, brennes eller kastes ulovlig på land. Rapporten illustrerer et meget komplekst bilde av vareflyten for utstyret innenfor hvert av de tre segmentene.

I Tabell 1 gis det en totaloversikt over mengden utstyr som brukes i de tre segmentene. Dette omfatter hvor mye utstyr som er i bruk, her kalt stående masse, samt mengden avfall. Basert på rapportens egne vurderinger indikeres også omfanget av forsøpling og materialgjenvinning.

Beregningene (og estimatene) er basert på en rekke forutsetninger og er beheftet med stor usikkerhet. I rapporten er det fokusert spesielt på plast, derfor er plast fremhevet også i beregningene. Som det fremgår av tabellen, spriker resultatene for ulike typer utstyr både med hensyn til forsøplingspotensial og materialgjenvinningsgrad. Materialgjenvinningen og forsøplingen er ikke kvantifisert nettopp på grunn av usikkerheten knyttet til estimatene. Mengden avfall generert per år omfatter her både det som er kassert/ samlet inn som avfall og et estimat for mengden mistet/forsøplet utstyr. På den måten kan dette tallet for avfallsmengden brukes som en indikasjon på hva som trengs av nytt utstyr, dvs. utstyr for å erstatte både utrangert og mistet redskap. Dette er vesentlig for fritidsfiske der forsøplingsgraden er høy.

Tabell 1: Utstyrsoversikt per segment

Sektor	Utstyrsggruppe	Stående masse, 1000 tonn (plast/metall)	Avfall per år, 1000 tonn (plast/ metall)	Forsøplings- grad plast	Material- gjenv. grad plast
Fiskeri	Totalt	Ukjent	3/3	Middels	Middels
Fritidsfiske	Alle typer utstyr	4/4	0,5/0,5	Høy	Lav
Akvakultur	Totalt	192/72	25/6	Lav	Middels
- Akvakultur	Flytekrager og annet	137/49	14 /4	Lav	Høy/ Middels
- Akvakultur	Nøter	36/0	7/0	Lav	Høy/ Middels
- Akvakultur	Tau/fortøyning	19 /23	4/2	Middels	Middels
Alle	Sum	Mangler fiskeri	28,5/9,5	Lav-høy	Lav-høy

Tallene for stående masse og generert avfall er basert på estimer. I hele rapporten er det fokusert på plast. Metall er likevel ført opp under akvakultur der data er tilgjengelig fra nye kartlegginger referert i denne rapporten . Det forutsettes at metall som samles inn i stor grad blir materialgjenvunnet. Når det gjelder fiskeredskap, har vi benyttet flere metoder for å komme frem til et estimat, men her har det ikke vært mulig å gi et estimat på den stående masse.

For å gjennomføre en internasjonal sammenligning, har Island gjennomført omfattende studier mht. fiskeredskap. Deres enkle konklusjon er at det genereres 1 kg plastavfall fra redskap for hvert tonn fangst med fisk. Av dette mener man at 70 % er godt egnet for materialgjenvinning.¹ Icelandic Recycling Fund (IRF)har på dette grunnlag for hele EØS området, beregnet at det er mulig å materialgjenvinne 5.700 tonn med plast fra fiskeredskap (garn), forutsatt en fangst på 8.140.135 tonn og en total mengde redskap i plast på 8.140 tonn i 2013. I følge Eurostat statistikken bidrar Norge med 24 % av fangstene innenfor EØS, Island med 17 % og Danmark med 8 %. Norge generer i henhold til islandske tommelfingerregel derfor 1.950 tonn med kassert fiskeredskap i plast, derav 1.360 tonn som er egnet til materialgjenvinning. Islendingenes enkle tommelfingerregel tar imidlertid ikke hensyn til ulik redskapsbruk for kystflåten i Island og i Norge. Mens garn og snurrevad er dominerende i Norge er det line på Island.

Forsøplingsgraden for ulike typer utstyr i plast i det marine miljø er meget varierende:

- Rapporter fra strandrydding i Norge viser at ulike typer garnrester og taustumper utgjør en betydelig andel av plasten som samles opp.
- Undersøkelser blant annet fra dykkere viser at teiner er et stort og økende forsøplingsproblem.

¹ Gudlaugur Sverrisson, Icelandic Recycling Fund, slide presentation 28.04.17 in Wiesbaden at the 2nd International Recycling Forum.

- Pilotprosjektet for Fishing for Litter 2016- 2017 konkluderer også med at en meget stor andel av det marine avfallet som samles opp består av fiskeredskap, inklusive teiner og tau.
- Forsøpling av hardplast (flytekrager mm) anses som lav. Likevel forekommer det fortsatt at slikt utstyr blir hensatt og deretter blitt tatt av stormen.
- Forsøpling fra metall er ikke undersøkt. Indikasjoner fra bransjen tyder på at fortøyning i metall kan bli liggende igjen på bunnen.

Materialgjenvinningsgraden varierer også mellom de ulike utstysrgruppene:

- Materialgjenvinnbarheten av hver type utstyr er selvsagt av vesentlig betydning for materialgjenvinnings graden som oppnås i dag og for fremtidens potensial. Som nevnt over, har tidligere islandske studier konkludert med at 70 % av plasten i fiskeredskap er materialgjenvinnbar. For fritidsfiske vil prosentandelen være langt lavere, hvor garn kan betraktes som materialgjenvinnbare hver for seg. For akvakultur fremstår de viktigste utstysrgruppene som godt gjenvinnbare, dvs. flytekrage, bunnring, fôrslanger og not. Redskapens sammensetning og materialenes kompleksitet kan redusere dette høye potensialet. Blandes utstyret sammen ved innsamling reduseres mulighetene for sortering og gjenvinning i betydelig grad.
- En del fiskeredskap, som trål, garn etc., blir samlet inn for materialgjenvinning, dels gjennom Nofir AS (heretter Nofir). Nofir sender innsamlet utstyr til sitt anlegg i Litauen for sortering. Verdifull plast, f.eks. oppdrettsnot i ployamid (PA), sendes videre til materialgjenvinning. Det er imidlertid knyttet usikkerhet til utnyttelsen i forhold til andre plasttyper og typer redskap. Noe utstyr sendes også direkte til ombruk/reparasjon for ombruk i Asia og Afrika.
- Not fra oppdrett blir i dag i stor grad levert og vasket fra notbøteriene via Nofir systemet til kjemisk gjenvinning i Slovenia.
- Hardplast fra akvakulturnæringen, dvs., flytekrager, bunnringer og fôrslanger samles inn til regionale aktører som sørger for oppkutting og kverning som råstoff for plastgjenvinnere i Norge og i utlandet. En del utstyr blir brukt om igjen eller brukt til andre formål.
- Langt og tykt rent tau eksporteres for gjenvinning eller «Retwinning»/tvinning (reparasjon for ombruk) til nytt tau i utlandet. Taustumper og annet tau materialgjenvinnes i liten grad.
- Metall er ikke prioritert og undersøkt i denne rapporten. Det forutsettes at innsamlet metallavfall i stor grad materialgjenvinnes da metall har en høy verdi og fordi det finnes et godt marked.

Materialgjenvinning betyr en fysisk smelting av plasten til ny plastråvare. I en del tilfeller er det knyttet usikkerhet til om utstyret som eksporteres heller repareres for ombruk eller ombrukes til samme eller andre formål. Dette gjelder f.eks. fiskeredskap og tau.

En felles trend for alle typer utstyr er at mer og mer utstyr vil fremstå som elektriske og elektroniske (EE) produkter og derfor også ende som EE-avfall. Her trengs ytterligere

utredninger for å møte denne miljøutfordringen og i tillegg utvikle konsistens i regelverk og i praktisk håndtering.

Trender, mulighet og utfordringer

Innenfor fiskeri har man sett en utvikling med færre, men større fiskefartøy og færre ansatte fiskere. I sum, har man opplevd en enorm effektivisering med langt høyere fangster per ansatt. Videre ser man nye trender med hensyn til fiskeressursene, det vil si at fisken trekker nordover. Dessuten er fisket etter kongekrabbe og snøkrabbe i vekst. Oppbyggingen av fiskeutstyr blir stadig mer teknisk avansert. Dette gir bedre styrke, noe som åpner for å lage større redskaper, redusere tap, gi redskapene et lengre liv og gjør redskapene lettere og mer effektive i bruk. På den annen side kan kompleksiteten gjøre det vanskeligere å materialgjenvinne brukte redskaper i tiden fremover. Eventuelle konsekvenser av økt bruk av nedbrytbar plast i ulike typer utstyr bør vurderes nøye, dette omfatter også konsekvenser for materialgjenvinning og ombruk.

Akvakultur preges dels av store miljøutfordringer og nødvendige begrensninger, dels av bransjens og myndighetenes store ambisjoner på sikt og av bransjens gode lønnsomhet i dag. Det foregår mye forskning og utvikling på nye typer anlegg, fra store anlegg til havs til lukkede anlegg i sjøen, samt lukkede anlegg på land. Disse scenariene er dels konkurrerende og dels komplementerende for fremtidens akvakulturnæring. Veksten og de ulike anleggsformene vil naturlig nok ha stor påvirkning på utstyr og materialvalg. Dette omfatter også bruk av kompositter, f.eks. glassfiberarmert plast, samt integrering av EE-komponenter. Mer kompliserte materialer kombinert med EE-komponenter vil være en utfordring for materialgjenvinningen. I et sirkulært perspektiv vil det være påkrevet med en økt satsing på design for ombruk og design for gjenvinning.

Når det gjelder fritidsfiske kan man se for seg to ulike scenarier avhengig av fiskebestandene, dvs. basert på en utvikling henholdsvis med en god eller en dårlig miljøtilstand og derav nødvendige reguleringer. På kort sikt er utfordringene mht. miljøtilstanden størst på Sørlandet. Hvert scenario har konsekvenser for fritidsfisket og dermed mengde og type utstyr som kan brukes.

1.2. Summary in English

This report will provide a basis for further assessments of a possible extended producer responsibility (EPR) for equipment used in fisheries, aquaculture and recreational fishing.

An important basis for this report are the challenges associated with marine plastic littering and the fact that plastic equipment from fisheries and aquaculture accounts for a significant proportion of this. The littering has serious environmental impacts. This is elaborated in the report in relation to various types of equipment. The littering, often associated with loss of fishing gear, also has an impact on different calculations related to the need for new equipment and the mass flows in general. This is the reason why the issue of littering is devoted considerable attention.

In addition to marine littering, used equipment also represents a resource. In light of the idea and objectives of a circular economy, equipment can be reused, prepared for reuse or recycled. As a basis for this objective, the report provides knowledge of the equipment used, the nature of the equipment and the mass flows within the three segments: 1.) fisheries, 2.) aquaculture, and 3.) recreational fishing as well as the producers of the various types of equipment.

Downstream solutions, i.e. recycling and other disposal of the waste, are elaborated in a separate chapter.

By «producer», this report refers to companies who produce, import or distribute the equipment, i.e. the entire value chain up to the user of the equipment. Manufacturers are partly major companies selling equipment to all three segments, and partly more specialized suppliers. This supplier industry also consists of a large number of subcontractors and a significant import of equipment and semi-finished products. Norwegian manufacturers are also exporters of equipment. The Norwegian producers are partly organized in various interest organizations. This report will focus on the most important actors and their organizations

Extended Producer Responsibility means that these manufacturers also have a responsibility for the equipment to be collected after use and recycled in a proper manner, possibly according to recycling targets and with the requirement for good documentation.

This report clearly shows that traceability and documentation is very inadequate today. Data is to a small extent aggregated and often to a limited extent available. National statistics are also inadequate. For this reason, this report is largely based on rough estimates prepared in dialogue with the players in the relevant markets.

The equipment within each segment is included in different value chains, from production until waste is disposed of, possibly returned to new use or in the worst case, lost at sea. Mass flows are characterized in all of these segments by large amounts of equipment in use, a «standing mass». This variety of equipment can have a very different life, some equipment can have a lifetime of 20 years or more, while other equipment can be discarded within a year.

Every year, the standing mass is supplied with new equipment put on the market. This consists partly of imported goods, partly of Norwegian-produced equipment. In addition, the market supplies a certain amount of used and repaired equipment. In a stable market, the amount that is supplied will be equal to the quantities delivered and the amount of equipment being lost.

Every year a certain amount of equipment is discarded. The used equipment ends up in different places: some gear is stored, some are reused for different purposes, and some are repaired for reuse. Furthermore, a large amount of equipment will be disposed of (as waste) and delivered for further disposal: landfill, energy recovery or recycling. Dismantling and sorting are considered important features of the equipment's lifetime. One last possibility is that equipment is lost or thrown at sea or burned or thrown illegally on land. The report illustrates a very complex image of the product flow for the equipment within each of the three segments.

Tabell 2 provides a total/general overview of the amount of equipment used in the 3 segments, which includes how much equipment is in use, here called standing mass, and the amount of waste. Based on the report's own assessments, the degree of material recycling is also indicated here.

The calculations (and estimates) are based on many assumptions and are subject to great uncertainty. The report focuses specifically on plastics; therefore, plastic is highlighted in the calculations. As can be seen from the table, the results of various types of equipment includes a rating of their potential for littering and degree of recycling. Both recycling and littering are not quantified due to the rough and uncertain estimates. The amount of waste generated per year also includes a certain proportion of lost equipment. That way, this figure can be used as

an indication of what is needed of new equipment, i.e. equipment to replace both depleted and lost gear. This is essential for recreational fishing where the degree of suction is high.

Tabell 2: Equipment per segment

Sector	Equipment group	Standing mass, 1000 tonnes (plastics/metal)	Annual waste, 1000 tonnes (plastics/ metal)	Degree of littering of plastics	Degree of plastic recycling
Fisheries	Total	Not available	3/3	Medium	Medium
Recreational	Total	4/4	0.5/0.5	High	Low
Aquaculture	Total	192/72	25/6	Low	Medium
- Aquaculture	Floating rings etc.	137/49	14 /4	Low	High/ Medium
- Aquaculture	Nets	36/0	7/0	Low	High/ Medium
- Aquaculture	Ropes	19 /23	4/2	Medium	Medium
All	Total	Fisheries missing	28.5/9.5	Low-high	Low-high

The figures for standing mass and generated waste are based on estimates. The focus on plastics is evident throughout the report. However, metal is kept under aquaculture where data is available from new surveys referred to in this report. It is assumed that collected metal will in most cases be recycled.

With regard to fishing gear, we have used several methods to arrive at an estimate. However, it is not possible to conclude on the amount of the standing mass.

In order to make an international comparison, Iceland has conducted extensive studies on fishing gear. Their simple conclusion is that 1 kg of plastic waste generated from gear for each ton of fish caught. From this, it is believed that 70 % is well suited for material recycling. On this basis, the Icelandic Recycling Fund (IRF) has estimated that it is possible to recycle 5,700 tonnes of plastics from fishing gear (yarn), assuming a catch of 8,140,135 tonnes and a total amount of plastic equipment of 8,140 tonnes in 2013. According to Eurostat Statistics contribute Norway with 24 % of catches within the EEA, Iceland by 17 % and Denmark by 8 %. Norway therefore generates 1,950 tonnes of thrown plastic fishing gear, hence of 1,360 tonnes, which is suitable for material recycling. The Icelandic simple rule of thumbs, however, does not take into account different tools for the coastal fleet in Iceland and Norway.

The degree of littering for various types of plastic equipment in the marine environment is very varied:

- Reporting from beach cleaning in Norway shows that various types of yarn residues and parts from ropes make up a significant proportion of the collected plastics.

- Surveys by divers show that cages for crabs etc. are a major and increasing problem.
- The pilot project for Fishing for Litter 2016-2017 also concludes that a very large proportion of the marine waste collected consists of fishing gear, including cages and ropes.
- Littering from rigid plastic (aquaculture rings etc.) is considered low. Nevertheless, it still appears that such equipment is stored and then taken by the storm.
- Metal littering has not been investigated. Indications from the industry suggest that metal mooring may remain on the bottom.

Recycling rates also vary between the different equipment groups:

- The recyclability of each type of equipment is of course essential for the material recycling rate achieved today and for the potential of the future. As mentioned above, previous Icelandic studies have concluded that 70% of the plastic in the fishing gear is recyclable. For recreational fishing, the percentages will be much lower, but the yarn can be considered as recyclable. For aquaculture, key equipment groups appear as well recyclable, such as the floating ring, bottom ring, feeding pipes and the nets. The composition and the complexity of the materials can reduce these high recycling potentials. Mixing the equipment significantly reduces the practical recyclability further.
- Some fishing gear, trawls, yarn, etc. are collected for material recycling, partly through the Nofir system. There is uncertainty about the utilization in relation to different types of plastic. Some equipment is also sent directly to reuse /repair for reuse in Asia and Africa.
- Nets from aquaculture today is largely delivered through the Nofir system to chemical recovery in Slovenia.
- Rigid plastic from the aquaculture industry, ie the floating rings, bottom rings and feed hoses are collected by regional operators who provide cutting and grinding for plastic recycling in Norway and abroad. Some equipment is reused or used for other purposes.
- Long and thick clean ropes are exported for recycling or retwining abroad. Smaller parts of discarded ropes and other rope materials are recycled to a small extent.
- Metal is not prioritized and investigated in this report. It is assumed that collected metal waste is largely recycled as metal has a high value and because there is a good market.

Plastic recycling means a physical melting of the plastic into a new, plastic, raw material. In some cases, there may be uncertainty about whether the equipment being exported is recycled, repaired for reuse or reused for the same or other purposes. This applies, for example, to fishing gear and rope.

A common trend for all types of equipment is that more and more equipment will appear as electric and electronical products and therefore also end up as EE waste (WEEE). Further investigations are needed to meet this environmental challenge and in addition, develop consistency in regulatory and practical handling.

Trends, Opportunities and Challenges

Within fisheries, there has been a development with fewer but larger fishing vessels, and fewer fishermen. Fisheries has thus experienced enormous efficiency with far higher catches per employee. Furthermore, new trends are seen regarding fishery resources, i.e. the fish is moving north. In addition, fishing for king crab and snow crab has grown. The construction of fishing gear is becoming increasingly technically advanced. This provides better strength, which gives the opportunity to make larger equipment, reduce losses, increase the lifetime, and make it easier and more efficient in use. On the other hand, the complexity can make it harder to recycle in the future. Any consequences of increased use of biodegradable plastics in various types of equipment should be carefully considered, including consequences for recycling and reuse.

Aquaculture is characterized by major environmental challenges and necessary constraints, partly by the industry and government's major ambitions in the long run and the industry's good profitability today. There is a lot of research and development on new types of plants, from large offshore installations to closed facilities in the sea, as well as closed facilities on land. These scenarios are partly competing and partly complementary to the future aquaculture industry. The growth and the various types of construction will naturally have a major impact on equipment and materials selection. This also includes the use of composites, e.g. glass fibre reinforced plastic as well as integration of EE components. More complicated plastic materials combined with EE components will be a challenge for material recycling. In a circular perspective, it will be necessary to increase the focus on design for recycling and design for recycling.

When it comes to recreational fishing, two different scenarios can be considered depending on the fish stocks, i.e. based on a development, respectively, with a good or a bad environmental condition and necessary adjustments. In the short term, the challenges regarding the state of the environment are of most concern in southern Norway. Each scenario has consequences for the recreational fishery and thus the amount and types of fish that can be used.

Attachment, chapter 7.5.1. includes a summary in English of the SINTEF Ocean report, used as basis for aquaculture assessments in this report.

1.3. Bakgrunn

Målet med oppdraget er å gi et godt grunnlag for å utvikle en produsentansvarsordning for utstyr brukt innenfor fiskeri, akvakultur og fritidsfiske. Dette som et mulig nytt virkemiddel for å redusere miljøpåvirkningene dels knyttet til marin forsopling og dels til avfallshåndteringen og disponeringen av denne typen utstyr.

Rapporten omfatter kartlegginger innenfor fiskeri- og akvakultur bransjen. Fiskeribransjen omfatter her også fritidsfiske. Rapporten består derfor av tre hoveddeler: fiskeri, akvakultur og fritidsfiske. Denne oppdelingen synes også hensiktsmessig da disse segmentene har til dels ulike rammebetingelser og består av ulike aktører, miljøer og bransjeorganisasjoner. Selvsagt finnes også mange likhetspunkter: Det samme utstyret kan f.eks. komme fra de samme produsentene, f.eks. tau og teiner. Også på nedstrømsiden er det en del felles løsninger, derfor er avfallshåndteringen her behandlet samlet.

Oppgaven omfatter «utstyr». Dette omfatter fiskeredskap, men også annet utstyr (tauverk, blåser mm) som brukes i bransjene. Flytekrager og fôrslanger omfattes også av begrepet utstyr. På den annen side inngår ikke fiskefartøy, andre båter og fôringsflåter. En del utstyr, kanskje mer og mer, vil kunne defineres som EE-produkter. Noe utstyr kan også defineres som emballasje.

Kartleggingen per segment omfatter:

- Hvem som er «Produsentene», dvs. aktørene som produserer, importerer eller distribuerer utstyr til disse bransjene. Herunder også aktuelle bransjeorganisasjoner.
- Tonnasje utstyr levert på markedet («Put on market»), fordelt på aktuelle varegrupper og segmenter i bransjen.
- Varestrømmene for de aktuelle typer utstyr gjennom hele verdikjeden, inklusiv aktuelle typer for ombruk og avfallsbehandling.
- Kartlegging av utstyrets beskaffenhet i dag med hensyn til ombruk, reparasjoner for ombruk og materialgjenvinning. Kartlegge spesielt utstyr (materialer) som er vanskelig å gjenvinne eller som representerer en miljøfare.
- Utstyr på avveie, dvs. en kartlegging av utstyr i varestrømsanalysene det vanskelig kan redegjøres for, dvs. der risikoen for marin forøpling og ulovlig behandling er stor. Kartleggingen underbygges med data fra marin forøpling/ryddeaksjoner mm.
- Miljøpåvirkninger i havet knyttet til utstyr fra fiskeri, akvakultur og fritidsfiske, inkludert påvirkning på fisk og andre marine dyr, og forventede trender og utviklingstrekk fremover (15 og 30 år).
- Utviklingstrekk de siste årene og viktige trender fremover (15 og 30 år) knyttet til hvem som er produsenter, hva slags utstyr som brukes, materialer og varestrømmene for de ulike typer utstyr, samt potensialene for ombruk, reparasjoner for ombruk, sortering og materialgjenvinning.
- utfordringer og muligheter på området, spesielt utfordringer og muligheter som er relevante i forhold til å utvikle et mulig produsentansvar innenfor de aktuelle bransjene.

1.4. Prioriteringer og avgrensninger

Som det fremgår av rapportens kartlegginger er det et stort mangfold av utstyr som brukes innenfor fiskeri, akvakultur og fritidsfiske. I denne rapporten vil vi prioritere de ulike utstyrsgupper etter følgende kriterier:

- Utstyr med de største volum satt på markedet/i bruk, eventuelt utstyr som viser sterkt økende volumer. I mange tilfeller blir utstyr kategorisert innenfor grovere grupper av utstyr.
- Utstyr med stor forøplingsfare. Plast får generelt større oppmerksomhet enn metall. Forøpling gjelder spesielt utstyr for fiskeri og fritidsfiske.
- Utstyr med stort skadepotensiale i det marine miljø. Gjelder spesielt utstyr for fiskeri og fritidsfiske. For fritidsfiske fokuseres spesielt på garn og teiner, inkl. tau.

- Akvakultur omfatter kultivering av organismer i vann. I denne rapporten fokuseres det på akvakultur i sjøvann, dvs. havbruk. Innenfor havbruk fokuseres det på den virksomheten som er desidert størst, nemlig oppdrett av matfisk.

Basert på ovennevnte prioriteringer fokuserer rapporten på utstyr laget av plast. Utstyr av metall finnes det derimot gode returløsninger for i hele landet. Metall representerer også et mindre forsøplingsproblem.

Oppdraget omfatter ikke utstyr til innlandsfiske, settefiskanlegg på land og annen landbasert akvakultur samt turistfiske. Utstyr til innlandsfiske selges i stor grad av de samme forhandlerne og det samme utstyret brukes ofte i saltvann, ferskvann og elver. Utstyr som brukes innenfor landbasert akvakultur og settefiskanlegg skiller seg imidlertid vesentlig fra utstyr innenfor havbruk og er derfor ikke omhandlet nærmere.

Utstyr som faller innenfor eksisterende returordninger vil kort beskrives, men ikke utdypes. Dette gjelder for eksempel EE-utstyr og emballasje. Når det gjelder emballasje kan det forekomme gråsoner, men i denne rapporten inkluderes for eksempel ikke fôrsekker/PP-sekker da disse klart inngår i Plastreturs returordninger. Større kar nevnes, men inngår ikke i beregningene innenfor akvakultur.

Når det gjelder EE-produkter, omfatte regelverket, dvs. Avfallsforskriften, også EE-utstyr innen fiskeri og akvakultur. Unntaksbestemmelsen i avfallsforskriften knytter seg kun til EE-produkter som er fastmontert i fritidsbåter eller fastmontert i innretninger registrert i Skipsregisteret.² EE-utstyr, f.eks. sensorer på fiskeredskap, bøyer med lys etc. omfattes derfor av regelverket i Norge og skal inngå i retursystemene for EE-avfall. Som i alle andre bransjer, ser man for seg at stadig mer utstyr innbefatter elektriske eller elektroniske komponenter. På denne måten kan stadig mer av utstyret kategoriseres som EE-produkter og EE-avfall, til og med nøter og tau. Dette er en problemstilling som bør utredes nærmere. En avklaring er her viktig, ikke minst for miljøet, men også for konsistensen i norsk regelverk, norske retursystemer og praktisk avfallsbehandling. Uklarheter her kan fort bli problematisk for returselskapene og for praktisk behandling og eksport av avfall.

Fastmontert utstyr på fiskefartøy og på foringsflåter vil ikke utdypes i denne rapporten.

1.5. Metodikk og datakilder

Kartleggingene baserer seg på flere kilder og metoder med det mål å fremskaffe mest mulig oppdatert data og kunnskap. Her er brukt både telefonintervjuer og møter, dels fulgt opp eller supplert med skriftlige undersøkelser per mail. Personlig kontakt gjennom eksisterende nettverk, har vært viktig for å få tilgang på data.

Datakilder omfatter også:

- Offentlig statistikk, inklusiv Statistisk sentralbyrås (SSB) statistikk for import og eksport av utstyr.

² Avfallsforskriften kapittel 1. § 1-1 Virkeområde

- Fiskeridirektoratets datagrunnlag, ikke minst knyttet til akvakultur/NYTEK forskriften og den systematikk som brukes. Systematikken og dialogen med Fiskeridirektoratet har vært meget verdifull.
- Faglige rapporter (inkl. egne rapporter relatert til fiskeri og akvakultur)
- Tilgjengelig data fra annet pågående arbeid
 - Eget arbeid knyttet til vederlagsfri levering av oppfisket marint avfall til havner for Miljødirektoratet
 - NTNU prosjekt knyttet til fiskerier³
 - SINTEF Ocean rapport for Sjømat Norge/akvakulturnæringens eget prosjekt for å kartlegge avfall fra eget utstyr⁴
- Deltagelse med møter på Aqua-Nor messen for akvakultur i Trondheim 15-18. august 2017.
- Workshop i Tromsø 7. september som favnet både tema Fishing For Litter og produsentansvar
- Deltagelse og tilgjengelige referater og dokumentasjon fra andre aktuelle samlinger, konferanser og workshops, ikke minst der grunnlaget for produsentansvarsordninger har vært diskutert⁵
- Forskningsrapporter og forskningsmiljøer, ikke minst knyttet til innovasjon og teknologiutvikling
- Befaring hos Plastix i Danmark 17-18. oktober vedrørende mottak og nedstrømsløsninger for utstyr fra fiskeri og akvakultur
- Befaring i Smögen i Sverige 24. oktober vedrørende mottak og nedstrømsløsninger for utstyr fra fiskeriene
- Dialog med Islandske aktører knyttet til deres produsentansvarsløsning for fiskeredskap
- Møte med EU Kommisjonens DG Marint og fiskeri for generell utveksling av kunnskap med hensyn til innsamling og gjenvinning⁶

Det har i dette prosjektet vært en stor utfordring å få tilgang på ønskede data. Dette skyldes dels at data ikke finnes i riktig format, dels at en del data oppleves som sensitiv markedsinformasjon og dels at bransjeaktørene ikke ønsker å prioritere dette, dvs. våre henvendelser.

Det har derfor vært en strategi i datafangsten å samarbeide med parallelle prosjekter, f.eks. de nevnte SINTEF og NTNU prosjektene, samt samlinger og messer i København og Trondheim.

³ Circular Ocean prosjekt for NTNU (<http://www.circularocean.eu/>).

⁴ SINTEF Ocean prosjekt, finansiert av FHF

⁵ Inkl. Clean Nordic Ocean seminar i København 16.08.17

⁶ Møte med Andrea Weber og Iain Shepherd 21.09.17

Fra bransjens side har det også vært et sterkt ønske om å få til et slikt samarbeid og samordning og dertil hørende intervjuer og forespørsler om de samme data.

På tross av godt samarbeid med de nevnte prosjektene, har datafangsten vært krevende, både for oss og våre samarbeidspartnere. En annen mulig årsak til disse utfordringene kan være at tema avfall- og avfallsbehandling innenfor fiskeri og akvakultur så langt har stått langt nede på prioriteringslisten, både hos myndigheter og i bransjene, og at det derfor også kan skorte på både kunnskap og gode data. Når ingen så langt har spurt om dokumentasjon, har det heller ikke vært utviklet egnet dokumentasjon på dette området.

På bakgrunn av ovennevnte utfordringer, har vi utviklet en del grove estimer, dels basert på enkle forutsetninger, dels basert på intervjuer med flere aktører. Estimatenes har deretter blitt presentert for aktørene for en slags verifisering. Dette er ikke en sikker metode, og estimatene må betraktes som en alternativ løsning for likevel å kunne gi et så godt bilde av situasjonen som mulig. På den måten får vi grovt synliggjort forholdet mellom de ulike segmenter og utstyrsgupper når gjelder mengder utstyr i bruk, kassert og materialgjenvunnet.

1.6. Oversikt over utstyrets vareflyt

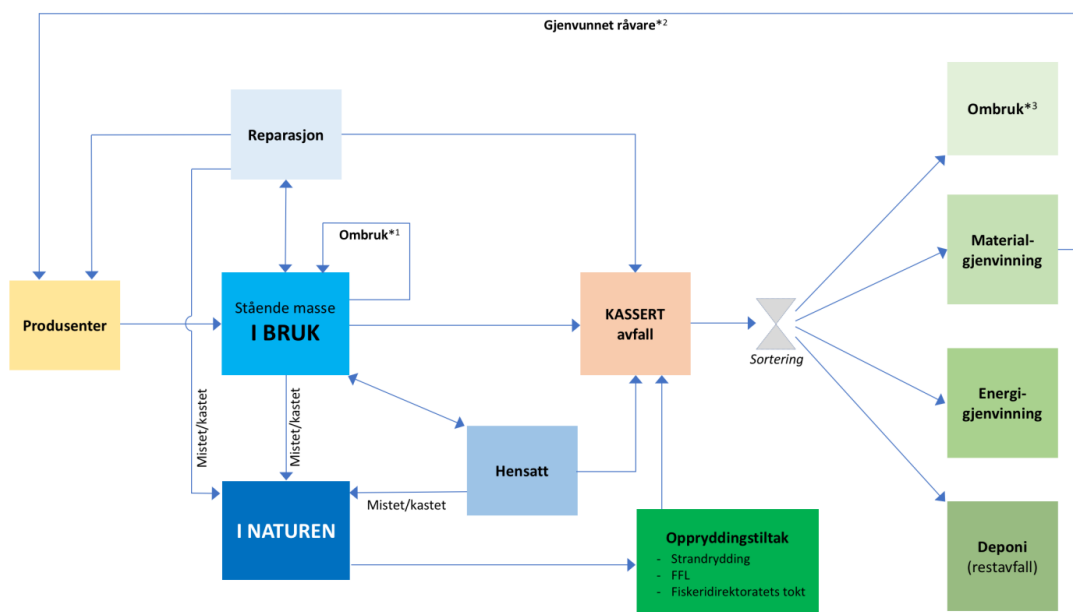
I denne rapporten blir utstyret beskrevet separat for hvert segment, dvs. for fiskeri, akvakultur og fritidsfiske.

Vareflyten karakteriseres i alle disse segmentene med at det til enhver tid finnes store mengder i bruk, en «stående masse». Ulike typer utstyr i bruk kan imidlertid ha svært ulik levetid.

Hvert år tilføres den stående masse nytt utstyr som settes på markedet, på engelsk kalt «Put on market» (POM). Dette består dels av importert vare, dels av norskprodusert utstyr.

Hvert år tas en del utstyr ut av bruk. Her kan utstyret ta ulike veier, hvorav noe henses/mellomlagres uten at man har bestemt utstyrets videre skjebne. En viss andel utstyr går til ombruk til ulike formål og en del repareres for ombruk og tilbakeføres på denne måten til stående masse. Ombruk og reparasjon for ombruk, kan dels skje profesjonelt, dels i et mer uformelt lokalt marked. Videre vil en stor mengde utstyr kasseres og leveres inn som avfall for videre disponering: deponering, energiutnyttelse eller materialgjenvinning, gjerne gjennom flere ledd og inklusive en demontering og sortering. Demontering og sortering er viktige funksjoner for en optimal utnyttelse av avfallet. En siste mulighet er at utstyr mistes eller kastes i havet eller brennes eller kastes ulovlig på land.

Figuren nedenfor kan illustrere vareflyten av alle typer utstyr. Modellen, dels noe tilpasset, brukes i denne rapporten for å forklare vareflyten innenfor kapitlene om fiskeri, akvakultur og fritidsfiske. I kapittel 6 om nedstrøm ser vi først og fremst på boksene til høyre i figuren, spesielt materialgjenvinning. For å forklare hvorfor utrangert utstyr ender i de boksene de gjør, ofte på deponi, forklares dette ved å analysere hele verdikjeden, marked og rammebetingelser.



Figur 1: Overordnet modell for vareflyten av alle typer utstyr

1.7. Produsentoversikt

I denne rapporten omfatter ordet «produsent» alle aktører i verdikjeden frem til at utstyr er levert til bruker. Dette omfatter alt fra råvareprodusenter til distributører av ferdige produkter og løsninger for brukeren av utstyret. Siste leddet i rekken av produser kan f.eks. være den lokale utstyrsleverandør og bøteri.

I den grad fiskebåtreidere, fritidsfiskere eller oppdrettere selv importerer utstyr, vil de selv, som vareimportør, også kunne karakteriseres som «produsent». Eksportøren i den andre enden, kan være store og små produsenter og eksportører i hele verden. Fenomenet med egenimport er muligens begrenset i dag, men med økende globalisering og netthandel, kan øke i årene fremover. Denne utviklingen bør belyses ytterligere med hensyn til et produsentansvar for utstyr.

I sum spiller leverandørindustrien en meget viktig rolle både for fiskeri- og akvakulturnæringen og for det norske samfunnet med hensyn til sysselsetting og vekst. Bare akvakulturleverandørene hadde en verdiskapning på kr 18 milliarder i 2015.⁷ Denne leverandørindustrien regnes som meget innovativ og teknologisk ledende på mange områder. Flere av disse leverandørene er også leverandører til petroleumsnæringen og shipping. I tillegg har mange av de norske leverandørene virksomhet i andre land.

Noen er leverandører til alle segmentene, andre er spesialisert innen et segment eller som underleverandører til andre leverandører. Bransjen omfatter også en skog av underleverandører. Leverandørene er gruppert i Tabell 3, eksemplifisert med de største.

⁷ Norsk Industri, Havbruksleverandørene, Veikart for havbruksnæringen, Sunn vekst, 2017

Tabell 3: Oversikt over utstyr og produsenter

Utstysgruppe	Største produsenter	Kommentarer
Trål, garn, nøter, line fiskeri	Notleverandørene*)	Polyetylen (PE), Polypropylen (PP), Polyamid (PA), samt metall, bly, gummi, ofte basert på importerte varer, f.eks. notlin og tau
Fritidsfiske	Notleverandørene Faghandel, billigkjeder	Garn, teiner, snøre, stang
Hardplast til akvakultur (rør mm)	Aqualine og AKVA group ASA som de største	Disse leverer ofte også komplette anlegg, basert på rør og andre komponenter laget av norske underleverandører. Mest HDPE
Not for akvakultur	Notleverandørene	Mest polyamid (PA), vokset og kobberimpregnert, noe Polyetylen (HDPE)
Tau akvakultur, (fritid og fiskeri)	Wilhelmsen, Selstad og andre notleverandører	Polypropylen (PP), PP-blandinger, polyamid (PA) og Polyester
Annet utstyr til akvakultur	Notleverandørene Spesialiserte leverandører	Blåser, luseskjørt, leppefiskskjul mm

*) De største notleverandørene omfatter blant andre Egersund Group, Mørenot, Selstad, Vonin REFA, Nofir og Frøystad. Disse notleverandørene eier også notbøtterier langs hele kysten.

Som i alle andre næringer pågår det en konsolidering med oppkjøp innenfor leverandørindustrien. Eksempler på dette er de eiermessige forbindelser mellom Egersund Group, AKVA group ASA og Nofir AS. Videre er rederiet Wilhelmsen sitt oppkjøp av tauleverandøren Timm et eksempel på hvordan flere næringer knyttes sammen gjennom oppkjøp.

Aktørene i avfallsbransjen er normalt ikke å anse som produsenter. På den annen side, i et kretsløpssamfunn vil avfallsaktørene fremstille nye råvarer til vareprodusentene. I denne rapporten vises eksempler på hvordan gjenvunnet plast fra flytekrager brukes av leverandørindustrien. Kommunale avfallsaktører er forøvrig også deleiere i Nofir og sånn sett også knyttet sammen med leverandørindustrien. I sum er alle «produsenter» i et sirkulært samfunn.

For myndighetene som nå vurderer et mulig produsentansvar for utstyr, kan det være vesentlig å vite hvilke interesseorganisasjoner som har disse utstysprodusentene som medlem:

- Sjømat Norge, NHO (flere leverandører til akvakulturbransjen, 500 medlemmer, f.eks. Aqualine)
- Norsk Industri Havbruksleverandørene (flere leverandører til akvakulturbransjen)
- Norsk Industri Teko (Leverandører både til akvakultur og fiskeri, f.eks. Mørenot og Nofir AS)

- Norsk industri, Plast (En rekke plastprodusenter som er underleverandører, inklusive en rekke norske rør produsenter som er medlem i Nordisk Plastrørgruppe ⁸⁾)
- Norsk Sportsbransjeforening (Fritidsfiske)

Noen leverandører kan være medlem i andre organisasjoner eller medlem i flere parallelt. Mange leverandører er forøvrigt ikke organisert.

Noen aktører kan også være medlem i internasjonale organisasjoner for ulike produktgrupper, f.eks. for tau (Eurocord). Mange av de norske leverandørene av utstyr er også aktive med hensyn til eksport og har i mange tilfeller også egen virksomhet i andre land.

Spesielt akvakulturbransjen har store muligheter og har også selv høye ambisjoner. Man kan derfor se for seg en globalisering av bransjen. Muligens kan dette innebære at flere AS«produsenter» i Norge blir en del av store globale selskaper. Man kan forvente det samme mht. fiskeribransjen og dens produsenter. En del av de ledende leverandørene inngår allerede i utenlandske selskaper. Utviklingen av materialer og nye produkter skjer dessuten ofte utenfor norske grenser, gjerne langt fra Norge, dvs. i Asia. Dette kan være viktige poeng mht. utviklingen av rammebetingelser for disse bransjen.

1.8. Marin forsøpling og miljø

Som en viktig bakgrunnsinformasjon belyser vi i dette kapittel ulike typer miljøpåvirkning av marin forsøpling. En nærmere redegjørelse om ulike fiskeredskap og deres miljøpåvirkning finnes i vedlegg kapittel 7.8.



Bilde 2: Sjøfugl innfiltret i fiskesnøre og dollyrope (Ola Nordsteien, Jomfruland Fuglestasjon).

⁸ www.npgnorge.no

1.8.1. Vurdering av skadepotensiale fra ulike utstyrsgupper innen fiskeri og fritidsfiske

Påvirkning på dyreliv fra marin forsøpling generelt er godt beskrevet i Miljødirektoratets rapport «Kunnskap om marin forsøpling i Norge 2014» (M-265-2014). Tapte fiskeredskaper kan påføre dyr alle de skader som er beskrevet der:

Ytre effekter

- Kvelning/drukning (både som følge av press mot luftveier eller på andre måter hindre respirasjon)
- Kuttskader (med påfølgende økt fare for infeksjon)
- Utsulting (som følge av nedsatt evne til bevegelse, og dermed hindre næringssøk)

Indre effekter

- Kvelning som følge av tilstopping av luftveier
- Utsulting som følge av tilstopping av svelg/mage/tarm
- Sår og blødninger
- Forgiftning (miljøgifter fra havet adsorbert til overflaten på tapt fiskeutstyr)

Her vil vi spesielt ta for oss fiskeredskaper i forhold til spøkelsesfiske og påvirkning fra fiskeredskaper som ender opp som strandsøppel. De ulike redskapene har ulike egenskaper, som gjør at de i varierende grad påvirker dyrelivet – både i havet og på land. Det pågår mye forskning på dette⁹, og vi vil her kun oppsummere generelt.

Spøkelsesfiske vil si at et fiskeredskap som er kommet på avveie fortsetter å fange dyr, både målarten og andre, i lang tid etter at det har kommet bort. Dette er en spesielt skadelig påvirkning, som kontinuerlig dreper et stort antall fisk og andre dyr over hele verden til ingen nytte.

Garn antas å være det fiskeredskapet som i størst grad påvirker dyrelivet i form av spøkelsesfiske når det opptrer som marin forsøpling. Dette bekreftes også av Fiskeridirektoratets oppryddingstokt, der det i rapportene beskrives spesielt store forekomster av døde dyr (fisk, krabber, sjøfugl og sjøpattedyr) i garn som tas opp på større dyp. Et garn vil kunne spøkelsesfiske i inntil 10 år på større dyp, før det blir tyngnet ned av påvekstorganismer og sedimentasjon slik at det synker til havbunnen eller på andre måter mister effekt. Denne prosessen vil ta lengre tid på dypere vann, der mengden fotosyntetiserende påvekstorganismer er mindre. Det mistes et forholdsvis stort antall garn hvert år, både i yrkesfiske og fritidsfiske.

⁹ For review av vitenskapelig litteratur om spøkelsesfiske, se f.eks [Gilman \(2015\)](#) eller [Matsuoka et al \(2005\)](#)



Bilde 3: Rudolf Svensen. Flyndre i spøkelsesgarn. Stavanger.

Derne er **teiner** også et stort problem med hensyn til spøkelsesfiske. Dette gjelder både større teiner brukt i fisket etter kongekrabbe og snøkrabbe, samt teiner brukt i det kystnære fisket etter hummer, taskekrabbe, kreps og leppefisk. Sistnevnte synes å være et spesielt stort problem i fritidsfisket (undersøkelser av hummerfisket i 2008 på Sørlandet viste et teinetap på 9 % i fritidsfisket og 4 % for yrkesfisket¹⁰).

Dykkere¹¹ forteller at de på et dykk lett kan se når de beveger seg forbi en kjent fiskeplass. Der henger **fiskesnøre-stumper** tett i tett og vifter i strømmen fra kroker og sluker som har satt seg fast i bunnen. Dykkere observerer også fisk med snørestumper hengende ut av munnen, og skalldyr innfiltret i fiskesnører. For sjøfugl meldes det også om funn av individer innfiltret i deler av fiskeredskaper eller med krok i nebbet.

Fiskeredskaper, inklusive tauverk (som riktignok også kan komme fra andre bruksområder), er mange steder en dominerende komponent i strandsøppel. Andelen fiskeredskaper blant strandsøppelet er størst nær nedstrøms viktige fiskerihavner og fiskebanker. I Lofoten registrerte man 58.000 gjenstander i strandryddingen i 2017. Av dette utgjorde taustumper hele 8.600.¹² Taustumpene stammer ifølge erfaringer fra Lofoten avfallsselskap (LAS) dels fra notbøteriene og redskapen de leverer.

På Svalbard er fiskerirelatert avfall den desidert hyppigst forekommende fraksjonen (pers. kom. ansatte hos Sysselmannen). Dette har sin forklaring i at det pågår store fiskerier i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Tapte redskaper fra dette fisket ledes ved hjelp av havstrømmene nordover og inn mot Svalbard. Samtidig er det lav befolkning i denne delen av landet, slik at husholdningsavfall forekommer i mindre omfang her enn lenger sør. På Skagerrakkysten er spesielt dollyrope-fibre fra bunntålfiske i Nordsjøen hyppig

¹⁰ Fiskeridirektoratet, «Høring - regulering av fisket etter hummer», datert 26.05.2017

¹¹ Pers. kom bl.a. erfarne dykkere som F. Myhre, L. Dalen og R. Svensen.

¹² Monica Kleffelgård Hartviksen, LAS, intervju 23.11.17

forekommende, og på mange strender utgjør det mer enn 10 % av alle plastsøppelbiter drevet inn de siste år¹³.



Bilde 4: Små og tynne taustumper fra fiskeri forekommer hyppig på strendene (Wieger van Brunschot).

Sjøfugl som lever det meste av livet sitt til havs, som havhest, spiser små biter av marint avfall som flyter i havoverflaten i den tro at dette er mat. I strandsonen er avfallet lettere tilgjengelig for et større antall arter av dyr (både marine og landlevende), men påvirker kanskje spesielt fugler.

I strandsonen er også plastavfallet mer eksponert for sollys, høyere varme og mekanisk påvirkning fra substratet, som følge av bølger og vind. Dette gjør at avfall som ligger i strandsonen raskere enn ellers blir brutt ned til mindre partikler¹⁴. Mindre partikler gjør også avfallet lettere tilgjengelig for å bli spist av dyr. Selv om den største delen av totalt marint avfall er beregnet å ligge på havbunnen (94 % av totalen, konsentrasjon 70 kg/km²), er det i strandsonen vi finner den høyeste konsentrasjonen per areal (5 % av totalen, 2000 kg/km²)¹⁵. Det tilsynelatende misforholdet mellom andel av totalt avfall og konsentrasjon per areal for havbunn og strandsonen skyldes at havbunnen utgjør et mye større areal enn strender. Bukter og vikene som vender i en «gunstig» retning mot havstrømmene samler mest avfall, og vi finner blant dem flere hotspots med ekstreme konsentrasjoner. Fiskeutstøpsavfall som ligger slik eksponert i fjæra vil gradvis brytes ned til mikroplast (plastpartikler som er mindre enn 5 mm

¹³ Per-Erik Schulze, personlige observasjoner og løpende overvåking av 6 strender i Telemark.

¹⁴ GESAMP (2015). Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment. (Kershaw, P. J., ed.). (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 90, 96 p.

¹⁵ EUNOMIA 2016. «Plastics in the Marine Environment».

store) på samme måte som annen plast. Studier av marin forøpling gjort blant annet i Korea¹⁶, Hawaii og Canada¹⁷ og på den norske Skagerrakkysten¹⁸ nylig viser hvordan plastfragmenter funnet i fjæra og som kan knyttes til fiskeri har klare tegn på svekkelse i plastmaterialet. Erfarne strandryddere forteller hvordan slike gamle tau- og notbiter «røyter» store mengder mikroplast ved mekanisk påvirkning.



Bilde 5: Døde svalbardrein fanget i tapte fiskeredskaper (Foto: Sysselmannen på Svalbard)

For landlevende dyr, har rester fra **not** og **trål** vist seg å være spesielt skadelige. Flere typer notlin (det «nettet» som not og trål er bygd opp av) har positiv oppdrift, noe som gjør at det vil kunne transporteres langt med havstrømmene uten å synke til bunns. På Svalbard har Sysselmannen dokumentert flere tilfeller av Svalbardrein som har satt geviret fast i slike rester, og enten tørstet/sultet i hjel, blitt kvalt eller blitt drept av andre dyr. Tilsvarende er registrert for isbjørn, skjønt i mye mindre omfang.

En mer detaljert beskrivelse av hvordan de ulike fiskeredskapene påvirker dyrelivet ved tap, og sannsynligheten for at slikt tap forekommer, er samlet i vedlegg, kapittel 7.8. I vedlegget er det også gitt en kort oppsummering av hvordan hvert av redskapene er bygd opp og hvordan de brukes. En oversikt over generelle avbøtende tiltak, generelle beskrivelser av hvordan tapte redskaper påvirker dyrelivet, bi-effekter av tiltak, sosioøkonomiske effekter av tapte fiskeredskaper, samt nedbrytning av redskaper i plast til mikroplast er også omhandlet her.

¹⁶ Jang et al (2014) Sources of Plastic Marine Debris on Beaches of Korea: More from the Ocean than the Land. Ocean Sci. J. (2014) 49(2):151-162.

¹⁷ Cooper, David A. (2012) Effects of Chemical and Mechanical weathering Processes on the Degradation of Plastic Debris on Marine beaches. Electronic PhD thesis, 371. University of Western Ontario.

¹⁸ Norner (2017) Plast på avveie - screeninganalyser av et utvalg prøver fra innsamlet plastavfall. Teknisk rapport for Plastretur, Naturvernforbundet og kommunene på Telemarkskysten.

Oversikt over mengder og produsenter/leverandører fremgår av kapittel 3, som omhandler fiskeri og kapittel 5 for fritidsfiske.

1.8.2. Vurdering av skadepotensiale fra ulike utstyrsgupper innen akvakultur

Driftsformen innenfor akvakultur skiller seg klart fra fiskeri og fritidsfiske. Akvakultur har i dette perspektiv et langt lavere skadepotensiale og vil derfor her ikke utdypes nærmere. Ett mulig unntak kan her være forsøpling fra tauverk. Tau inngår i videre utdypning i dette kapittel.

Her bør også nevnes at tidligere praksis med hensetting av brukt utstyr, f.eks. for senere lokal ombruk av flytekrager til flytebrygger, stikkrør med mer. Slik hensetting kan ofte også karakteriseres som forsøpling, sågar også marin forsøpling. Dette omfatter både den fasen der utstyret ligger hensatt (med fare for å bli tatt av stormen) og mens utstyret er satt i ny bruk, f.eks. som en flytebrygge. For å unngå mulig forsøpling av akvakulturutstyr er denne type lokal ombruk mindre vanlig enn tidligere og utdypes ikke videre i denne rapporten. Likevel forekommer det noen tilfeller med flytekrager og annet utstyr som forsøpler. Slike saker blir meldt og fulgt opp av den aktuelle kommune.¹⁹

¹⁹ Monica Kleffegård, LAS, intervju 13.11.17

2. Tidligere studier og statistikk

Dette kapittelet oppsummerer kort tidligere Mepex rapporter om utrangert utstyr fra fiskeri og akvakultur. I den siste rapporten fra 2013 ble det estimert at mengden utrangert utstyr var 15.000 tonn. Tidligere studier viser omtrent samme mengde. Rapportene viser at en økende andel plast blir materialgjenvunnet, uten at dette ble godt dokumentert. Begge rapportene fokuserte på plast.

Statistikk fra SSB gir en viss oversikt over mengder redskap importert og eksportert, mens mengdene produsert i Norge ikke lenger blir kartlagt. Statistikkene gir en viss pekepinn på utviklingen, for eksempel mengden tau som blir importert per år, dvs. hele 10.000 tonn. SSB utarbeider også en avfallsstatistikk. Denne gir imidlertid lite nyttig kunnskap til denne rapporten.

Island har vært et foregangsland for produsentansvar på fiskeredskap. Forut for innføringen av en returordning i 2002, ble det gjennomført omfattende kartlegginger av alle typer fiskeredskap, både med hensyn til mengder og innhold av ulike materialer. Islendingene konkluderer med at det genereres 1 kg plastavfall (fra utrangert redskap) per kg fanget fisk. Basert på deres tommelfingerregel genereres det 2.000 tonn med utrangert fiskeredskap i Norge basert på EU statistikk for 2013.

2.1. Tidligere kartlegginger

Tidligere kartlegginger av utstyr innen fiskeri og akvakultur har hatt ulikt omfang.

- Den nyeste rapporten fra 2013 gir en kort status fra de nordiske land og bygger videre på tidligere norske studier. Her ble det konkludert med at fiskeri- og akvakulturnæringen genererer 15.000 tonn plastavfall, hvorav 50 % fra flytekrager/bunnringer. En realistisk materialgjenvinningsgrad i 2020 for all plasten ble estimert til 50 % (Mepex 2013).
- En tidligere rapport fra 2012 var basert på rapporter for bransjen fra 2008 og 2009, samt oppdatert dokumentasjon fra bransjeaktører for 2011. Basert på denne kunnskapen, ble det konkludert med at det oppstår 15.500 tonn plastavfall fra utstyr fra fiskeri- og akvakulturbedriften^{20,21}. Avfallet ble fordelt på følgende utstyrsgreper: Flytekrager 7.000 tonn, fôrslanger 800 tonn, oppdrettsnot 2.500 tonn, tau 3.000 tonn, fiskeredskap (trål, garn mm) 2.000 tonn og flyteelementer 200 tonn (Mepex 2012).
- Et forprosjekt i 2008 la et første grunnlag for gode retursystemer i Norge. Det ble fokusert på fiskeredskap fra fiskeriene, flytekrager, fôrslanger og oppdrettsnot, i sum det utstyret man mente var best egnet for materialgjenvinning. Rapporten bygget blant annet på kartlegginger av avfallet fra bøtierne langs kysten. Den grove kartleggingen viste at disse bøtierne genererer betydelig mengde avfall fra brukt utstyr, først og fremst oppdrettsnot, tauverk, ringnot og trål (Mepex 2008).

Allerede for 10 år siden foregikk det en betydelig gjenvinning av utstyr. Rapporten fra 2008 estimerte at eksportører mottok 2.340 tonn for materialgjenvinning i utlandet, derav 1.700 tonn oppdrettsnot, 400 tonn not, garn og trål fra fiskeriene, 200 tonn tau og 40 tonn

²⁰ Innsamling av utrangert utstyr fra oppdrettsbransjen, akvARENA, Mepex Consult 2009

²¹ Kystens returordninger- retursystem for fiskeredskap i plast, FHF, Mepex Consult 2008

flytekrager. De ovennevnte senere rapporter viser økende grad av materialgjenvinning, ikke minst av flytekrager.

I rapportene ble det understreket at det var stor usikkerhet knyttet til kartleggingene basert på usikkerhet knyttet til datakildene.

2.2. SSB-statistikk om utstyr

Noen av de tidligere studiene nevnt ovenfor har undersøkt mengden utstyr satt på markedet innen fiskeri- og akvakulturnæringen. Rapporten Kystens Returordninger viser for eksempel utviklingen av import, eksport og produksjon av garn/not og tau i perioden 2000-2006.

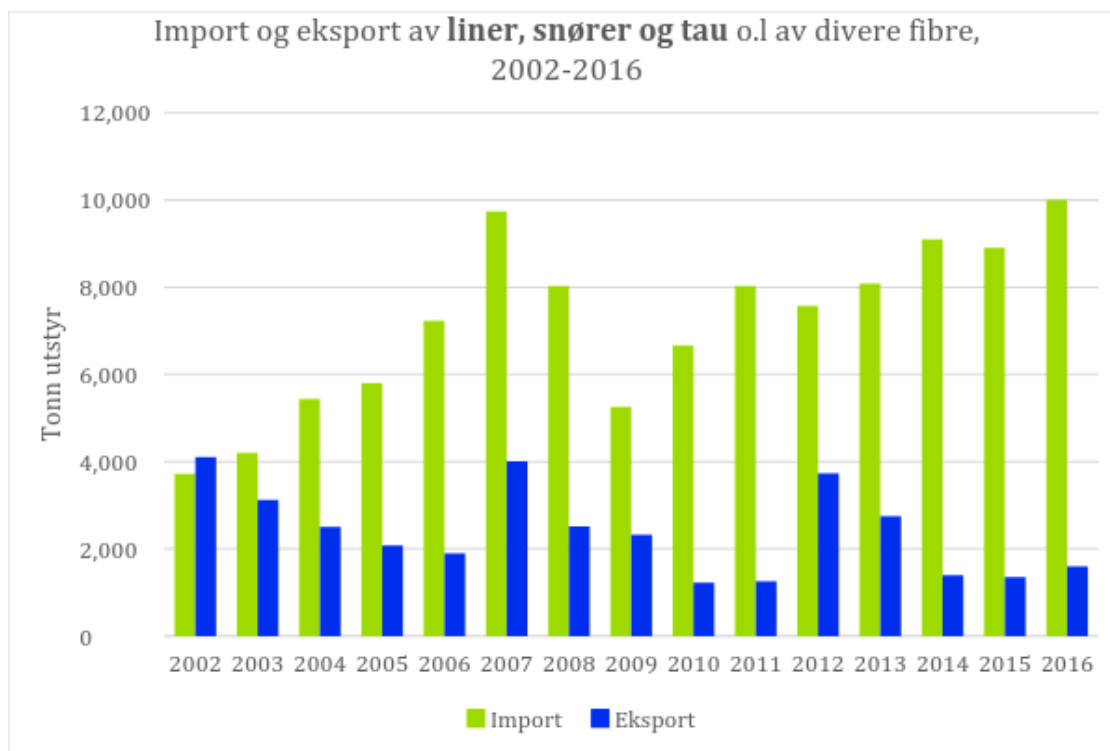
Dessverre er det ikke mulig å finne like god statistikk i dag som det var for 10 år siden. Statistisk sentralbyrå har ikke produksjonstall på utstyr for fiskeri- og akvakulturnæringen lenger. Tall på importert og eksportert utstyr er det eneste som er mulig å finne i dag, uten å henvende seg til industrien direkte. Det er av denne grunn vanskelig å beregne hvor mye utstyr som finnes på det norske markedet i dag. Tall for import og eksport gir likevel en viss indikasjon på mengden utstyr i omløp på dette markedet.

I tillegg til mangelen på produksjonstall er det mange utstyrsdeler det ikke finnes informasjon om, eller statistikk på. Tolltariffdata baserer seg på noen spesifikke utstyrsgupper som liner, snører og tau, fiskenett, teiner, fiskestenger og fiskekroker og diverse utstyr til fritidsfiske. Andre utstyrsdeler, som faller innen kategoriene flyteelementer, plastelementer og utstyr av metall som brukes i denne næringen, finnes det ikke tolltariffdata på. Se vedlegg 7.4

Nedenfor vises en sammenstilling av import og eksport av diverse fiskeutstyr siden 2002. Det er store variasjoner på de fleste utstyrstypene når det kommer til mengder importert og eksportert.

Når det gjelder tau (Figur 2) består importen av en betydelig andel til akvakultur. Tema tau er utdypet samlet i kapittel 4.2.5 som en del av utstyr innenfor akvakultur.

Når det gjelder «selvbinder garn» (Figur 3) viser figuren synkende import de senere årene. Selvbinder garn er imidlertid et begrep man benytter lite i dag, begrepet kan forstås og omfatte tråd som brukes for å binde garn. Det kan generelt synes som om statistikkene baseres på historiske grupperinger og betegnelser av utstyr.



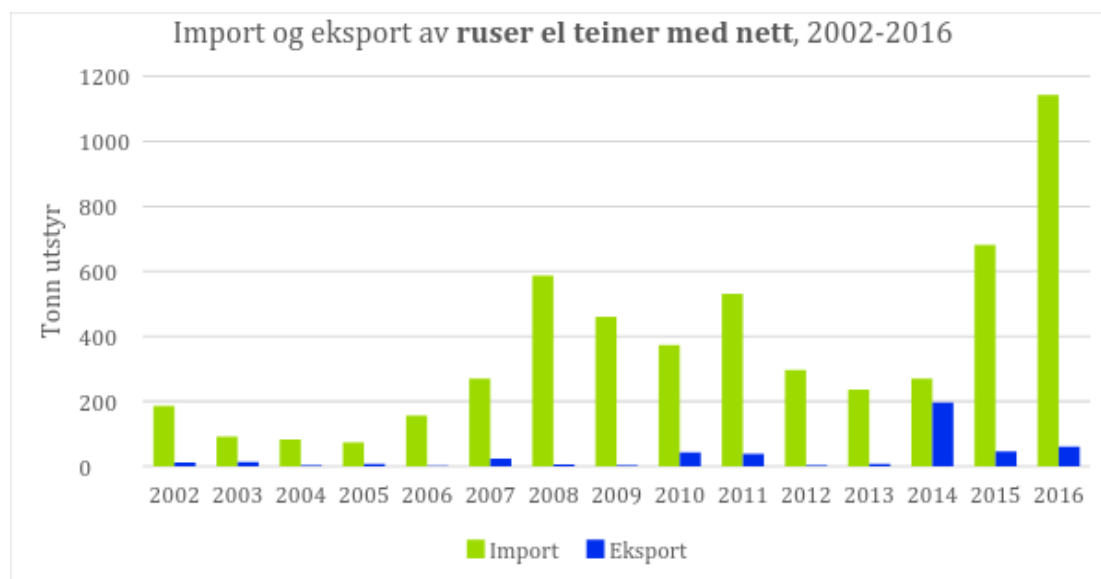
Figur 2: Totale mengder liner, snører og tau o.l. av ulike fibre som ble importert og eksportert i perioden 2002-2016 (SSB - varenummer 56.07)



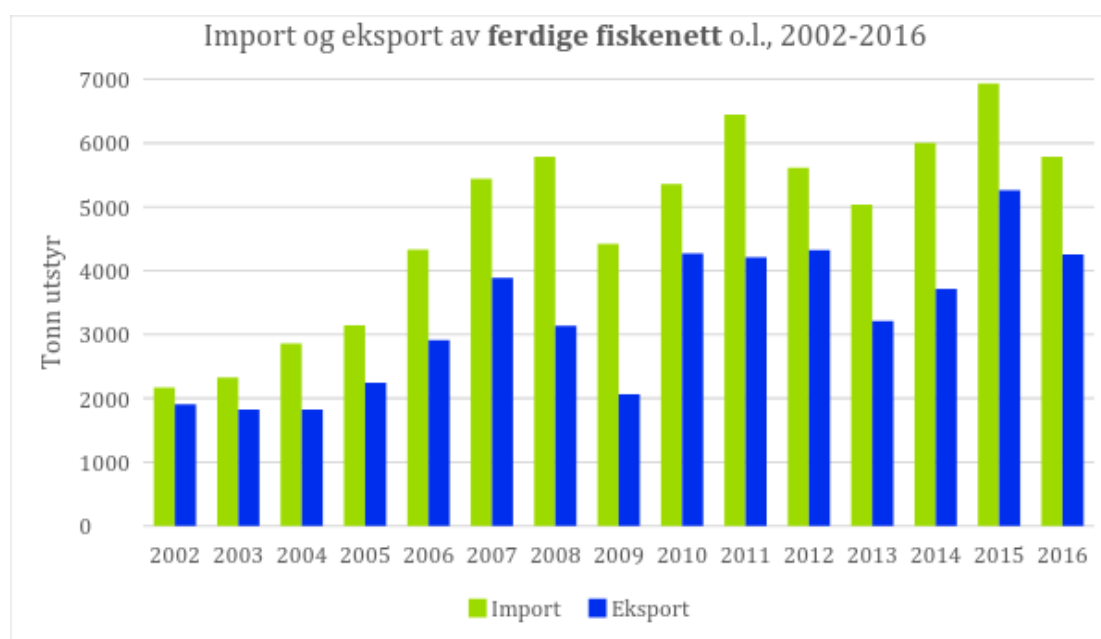
Figur 3: Totale mengder selvbinder garn o.l. av ulike fibre som ble importert og eksportert i perioden 2002-2016 (SSB - varenummer 56.07.4100, dvs. en undergruppe av 56.07)

Figur 4 omfatter ruser eller teiner med nett. Som det fremgår viser figuren en kraftig økning de to siste årene. En del av mengdene her omfatter fritidsfiske, og teiner har blitt lettere tilgjengelig gjennom kjedebutikker som Biltema og Jula samt nettbutikker fra større importører

som f.eks. OK marine. Flere mulige årsaker til økningen er nye krav til fluktåpninger i teiner for fiske etter krabbe (fritidsfiskere), økt bruk av leppefiske teiner, samt et økende fiske etter hummer snøkrabbe.



Figur 4: Totale mengder ruser og teiner med nett, knyttede av synt. eller kunst tekstilmaterialer som ble importert og eksportert i perioden 2002-2016 (SSB – varenummer 56.08)



Figur 5: Totale mengder ferdige fiske nett og knyttet nettstoff av diverse materialer som ble importert og eksportert i perioden 2002-2016 (SSB – varenummer 56.08.9010, dvs. en undergruppe av 56.08).

Figur 5 omfatter ferdige fiske nett. Statistikken omfatter både fiskeri og akvakultur. Statistikken er preget av høy eksport, som gjenspeiler at fiskeredskaper fra norske produsenter er

etterspurt også utenlands. Det er et visst samsvar mellom import og eksport. Dette kan skyldes at selve notlinet ofte produseres i og importeres fra lavkostland, gjerne under en viss kontroll av de norske produsentene, men monteres og selges som ferdige produkter i Norge og eksporteres herfra. Også her kan utskiftninger på grunn av regelstyrte endringer, for eksempel krav til maskevidde spille inn.

SSB fører også avfallsregnskap per materialer og per sektor. Når det gjelder plast oppgir SSB 211.000 tonn plastavfall i Norge i 2014, hvorav 23.000 tonn innenfor skogbruk, jordbruk og fiskerier. SSB tallene synes svært lave både mht. totale mengder og for primærnæringene. Våre estimer for akvakultur, alene, viser en avfallsmengde for plast på 25.000 tonn, dvs. mer enn det SSB oppgir for plastavfall fra alle primærnæringene sammenlagt. Avfallsregnskapet til SSB omfatter også en stor post blandet avfall, denne kan også omfatte en del plastavfall. For denne rapporten synes avfallsregnskapet lite relevant som datakilde. Denne rapporten bruker derfor ikke SSB som kilde mht. å beregne avfallsmengder og gjenvinning.

2.3. Statistikk fra andre land

I forbindelse med en planlagt produsentansvarsløsning på Island (i praksis et ansvar som rederiene påtok seg) ble det i 2002 gjennomført en omfattende kartlegging av alle typer fiskeredskap. Dette arbeidet omfattet også utstyrets levetid og materialer brukt i hver type redskap, f.eks. andel polyamid (PA), high-density polyetylen (HDPE), polypropylen (PP), polystyren (PS), stål, bly, gummi etc.²²

Polyamid (PA) utgjør om lag 38 % av alle fiskegarn på Island. PE utgjør 11 %, PE/PP blandet 5 %, PA/PE blandet 3 %, PS med 3 % og EVA 1 %. I sum utgjør plast 61 % av garnvekten. Stål bidrar med 12 %, bly med 3,5 %, mens gummi bidrar med hele 22 %.²³

På Island har man beregnet gjennomsnittlig levetid for ulike typer redskap. En sildenot med vekt på hele 50 tonn har f.eks. en gjennomsnittlig levetid på 9,5 år, men dette varierer fra 6-15 år. Noen deler av sildenota har levetid på kun 2 år.

Den islandske rapporten ble aldri sluttført og fremstår derfor kun som et utkast. Rapporten er skrevet på islandsk. Så vidt vites beregnes fortsatt gjenvinningsresultatene basert på tall (mengder satt på markedet) fra denne rapporten. Siden 2008 har man hatt et mål for materialgjenvinning på 60 %. Fiskebåtrederne (SFS) utarbeider statistikk hvert år. Utrangert mengde fiskeredskap er beregnet til 2.800 tonn, andelen plast er kalkulert til ca. 1.700 tonn per år, hvorav 1.100 tonn er ansett som gjenvinnbar plast.

Basert på islandske erfaringer, har man konkludert med at det genereres 1 kg plastavfall fra redskap for hvert tonn fangst med fisk. Av dette mener man at 70 % er godt egnet for materialgjenvinning.²⁴ IRF (Icelandic Recycling Fund) har på dette grunnlag for hele EØS området, beregnet at det er mulig å materialgjenvinne 5.700 tonn med plast fra fiskeredskap (garn).²⁵ Dette er basert på en forutsetning om en fangst på 8.140.135 tonn og en total mengde redskap i plast på 8.140 tonn i 2013. I følge Eurostat statistikken bidrar Norge med 24 % av fangstene innenfor EØS, Island med 17 % og Danmark med 8 %. Norge genererer i henhold

²² Förgunn veidarfæra. Samsetning magn og flokkun veidarfæra a Islandi. Uppkast, Örn Marelsson, 2003.

²³ Forkortelser og definisjoner er forklart i vedlegg, kapittel 7.1

²⁴ Gudlaugur Sverrisson, Icelandic Recycling Fund, slide presentation 28.04.17 in Wiesbaden at the 2nd International Recycling Forum.

²⁵ IRF er produsentansvarsordningen for emballasje og en rekke andre produkter i Island.

til islandske tommelfingerregel derfor 1.950 tonn med kassert fiskeredskap i plast, derav 1.360 tonn som er egnet til materialgjenvinning. Islendingenes enkle tommelfingerregel tar imidlertid ikke hensyn til ulik redskapsbruk for kystflåten i Island og i Norge. Mens garn og snurrevad er dominerende i Norge er det line på Island.

3. Fiskeri

Dette kapittelet omhandler utstyr som brukes innenfor fiskeri. I tråd med vanlig språkbruk, her ofte benevnt redskap.

Fiskeri er på mange måter en åpen og internasjonal næring. Selv om Norge har råderett i Norsk økonomisk sone, deler Norge omtrent 90 % av fiskebestandene med andre land. Norske fiskere er på den annen side også aktive i andre farvann. Det er derfor vanlig at fiskefartøy anløper utenlandske havner. Dette betyr også at redskap kjøpes, repareres og avhendes på kryss av landegrensene. Norske produsenter av utstyr selger også utstyr til utenlandske fartøy i norske havner og er dessuten representert i andre land. Utenlandske produsenter selger på tilsvarende måte til norske fiskere, både i Norge og i utenlandske havner.

Norsk fiskerinæring består i dag av langt færre fartøy og langt færre fiskere enn tidligere. Samtidig har førstehånds fangstverdi økt de senere årene, til tross for at samlet fangstvolum er forholdsvis konstant. Norsk fiskeri fremstår derfor i internasjonal målestokk som en meget effektiv bransje.

Videre utvikling i næringen og ikke minst fremtidens redskap vil i stor grad avhenge av utviklingen i fiskebestandene og tilhørende reguleringer. En generell trend er at fisken trekker nordover, på grunn av at økte temperaturer presser dyreplankton nordover mot kaldere vann. En annen trend er økende krabbefiske i nord, som følge av økte bestander av kongekrabbe og snøkrabbe i norske farvann.

Dagens bruk av redskaper er kartlagt og systematisert i forhold til hovedtyper og for de viktigste produsentene av de ulike redskapstypene. Noen få store leverandører dominerer markedet i Norge og har i tillegg et godt utbygd forhandlerapparat langs kysten, inklusive notbøterier.



Bilde 6: Bo Eide. Plastavfall på avveie fra fiskeriene.

Fiskeredskapene består av en rekke ulike materialer, stadig mer plast, men også en god del metall og gummi. Når det gjelder plast brukes mye polyamid (PA) og polyester, men materialbruken kan variere. En trål kan f.eks., bestå av flere plasttyper, samt betydelig mengder metall og gummi. En nærmere beskrivelse av de ulike fiskeredskapene med hensyn til bruk og påvirkning på miljøet er samlet i vedlegg, kapittel 7.8.

Vareflyten av fiskeredskapen er illustrert og beskrevet. Forutsatt at fisket ikke endrer seg vesentlig over tid, vil mengden utrangert pluss mengden tapt redskap tilsvare mengden nytt utstyr som settes på markedet. I tillegg spiller ombruk og reparasjon for ombruk en vesentlig rolle. Bøteriene har her en viktig rolle. Redskapen har en levetid på mange år samtidig som en betydelig del av redskapen repareres løpende hvert år. Ved reparasjon byttes ofte deler av redskapen ut med nye deler.

Dels i samarbeid med NTNU er vareflyten av ulike typer redskap kvantifisert. Dette er basert på en spørreundersøkelse blant havfiskeflåten og kystfiskeflåten. Det har imidlertid vist seg vanskelig å innhente nødvendig data i denne undersøkelsen for kystfiskeflåten.

Salg av fiskeredskaper (hovedsakelig til yrkesfiskere) i Norge i 2016 var omtrent 6.000 tonn. Hvis man trekker fra redskapstypene som består nesten utelukkende av metall og andre metaller enn plast (tråldører, wire, kjetting og bunn-gear), utgjør restvolumet 3.046 tonn. Til sammenligning, ifølge islandske nøkkeltall, basert på deres erfaringer, skulle kasserte redskap i Norge utgjøre ca. 2.000 tonn plast.

3.1. Bransjeoversikt

3.1.1. Politiske rammer og aktuelt regelverk for fiskerinæringen

Norge rår over store havområder, hvor det lever mange store bestander av fisk. På grunn av dette er og har fiskeriene i århundrer vært en viktig næring for Norge. Den totale fangstverdien (førstehåndsomsetning) for de norske fiskeriene var i 2016 på over 18,6 milliarder kroner. I tillegg bidrar næringen med store ringvirkninger til andre deler av samfunnet. Fiskeriene er også en viktig distriktsnæring, og fordelingen av kvoter mellom de enkelte fartøyklassene gjenspeiler dette. Det er ikke overraskende at det følger noen påvirkninger på naturen når man høster av den i industriell skala. Havet er også et mer ustabilt og uberegnelig arbeidsgulv enn et industribygg under tak. Det er likevel et mål at denne påvirkningen skal være så liten som mulig.

«Det overordnede målet er å legge grunnlaget for et rent og rikt hav bl.a. gjennom å etablere rammebetingelser som gjør det mulig å balansere næringsinteressene knyttet til fiskeri, havbruk og petroleumsvirksomhet innenfor rammen av en bærekraftig utvikling.». Sitatet er hentet fra stortingsmeldingen «Rent og rikt hav»²⁶.

Forvaltningen av saltvannsfiskeriene ligger til Fiskeridirektoratet, som igjen er underlagt Nærings- og Fiskeridepartementet (NFD). Havforskningsinstituttet (HI) har en sentral rolle som rådgiver overfor forvaltningen, og gir blant annet råd om kvotestørrelser, påvirkning på miljø og utvikling av mer miljøvennlig fangstteknologi.

Selv om det er overveiende norske fartøy som fisker i norske farvann, er det også et stort innslag av utenlandske fartøy. Norge har full råderett over fisk og andre naturressurser i norsk

²⁶ St.meld. nr. 12 (2001-2002)

økonomisk sone (NØS), men deler omtrent 90 % av sine fiskebestander med andre land. Russland og EU er våre viktigste samarbeidspartnere. Som en del av forhandlingene med de andre landene, byttes fiskekvoter landene imellom. En del av forvaltningen av fiskeriene foregår også gjennom internasjonale, regionale fiskerikommisjoner.

3.1.1.1. Lover og forskrifter

De mest sentrale lovene for fiskerinæringen er Havressursloven og Deltakerloven.

Havressursloven (Lov om forvaltning av viltlevande marine ressursar) overtok i 2008 etter den gamle saltvannsfiskeloven, og har som formål å «sikre ei berekraftig og samfunnsøkonomisk lønsam forvaltning av dei viltlevande marine ressursane og det tilhøyrande genetiske materialet og å medverke til å sikre sysselsetjing og busetjing i kystsamfunna» (jf. § 1). Loven slår fast at de viltlevende marine ressursene tilhører fellesskapet i Norge (jf. § 2). Mens saltvannsfiskeloven hovedsakelig fokuserte på de kommersielt utnyttbare fiskeressursene, omfatter havressursloven alle levende marine ressurser. Den brakte med seg bestemmelser om at forvaltning av de viltlevende marine ressursene skal følge en økosystembasert- og føre-var tilnærming (jf. § 7), som var en viktig endring både i forhold til beskyttelse av biologisk mangfold og sårbare marine organismer generelt. Havressursloven innførte også «forvaltningsprinsippet», som gir forvaltningen en plikt til å vurdere om et fiske er forsvarlig, også for mindre bestander som ikke måtte være underlagt årlige kvotereguleringer.

Av spesiell relevans for denne rapporten er følgende bestemmelser:

- «All hausting og anna utnytting av viltlevande marine ressursar skal skje så skånsamt som mogleg» (jf. § 16)
- Bestemmelsene i § 17 om tap av redskaper («Den som mistar eller må kutte reiskapar, har plikt til å sokne etter reiskapane.», jf. første ledd)
- Bestemmelsene i § 28 om «Forbod mot å etterlate gjenstandar i sjøen» («Det er forbode å kaste, eller unødvendig etterlate reiskapar, fortøyingar og andre gjenstandar i sjøen eller på botnen som kan skade marint liv, hemme gjennomføring av hausting, skade haustingsreiskapar eller setje fartøy i fare.», jf. første ledd).

Loven gir også bestemmelser om kontroll av fiskeriene og om tiltak ved brudd på bestemmelsene, inkludert hjemler til å fastsette tvangsmulkt, lovbruddsgebyr og for rettslig forfølgelse og inndragning av fangst og redskaper.

Deltakerloven (Lov om retten til å delta i fiske og fangst) skal tilpasse fiskeflåten fangstkapasitet til en bærekraftig utnyttelse av ressursgrunnlaget, øke lønnsomheten og verdiskapningen i næringen og legge til rette for at høstingen av de marine ressurser skal komme kystbefolkningen til gode. Loven stiller krav om ervervstillatelse for å kunne benytte fartøy til ervervsmessig fiske, og hvilke forutsetninger som må være på plass for å få slik tillatelse. Visse fiskerier krever også konsesjon.

Detaljreguleringen av fiskeriene skjer gjennom en rekke forskrifter. Den mest sentrale av disse er **Utøvelsesforskriften** (Forskrift om utøvelse av fisket i sjøen), som gjelder for alt fiske i sjøen med unntak av fiske etter anadrome laksefisk. Den gir detaljerte bestemmelser om utforming av redskap, begrensninger for bruk av ulike redskaper og bestemmelser om hvordan fisket skal foregå. Det pågår fortiden et betydelig forenklingsarbeid med denne forskriften i regi av Fiskeridirektoratet.

Av spesiell betydning for denne rapportens formål er bestemmelser som har til hensikt å forhindre tap av redskap (jf. kapitlene XVI og XVII), herunder spesielt § 78 som fastsetter regler for tiltak ved tap av redskap (plikt til søkning og rapportering til Kystvaktsentralen).

Det drives en omfattende **ressurskontroll** som omfatter en rekke tiltak for å påse at høsting skjer i samsvar med fastsatte nasjonale og internasjonale reguleringsbestemmelser og regelverk. Kontrollen skjer i alle ledd av fiskeriene. Kystvakten og Fiskeridirektoratets overvåkingstjeneste for fiskefelt (OVT) foretar kontroll av fartøy ute på åpent hav. Fiskerne må følge et regelverk for rapportering av fangst som de tar ombord ved hjelp av elektronisk fangstdagbok, som kontrolleres mot fartøyenes kvoter og sluttseddel/landingseddel som utstedes ved levering. Fiskeridirektoratets regioner foretar stikkprøvekontroll på fiskemottakene. Kontrollen er basert på en risikovurdering utarbeidet av Fiskeridirektoratet, Kystvakten og salgslagene i fellesskap. Et sentralt verktøy i overvåkingen av fiskeriene er Fiskeridirektoratets døgnbemannede kontrollsentral (Fisheries Monitoring Centre – FMC). Her spores bevegelser og elektroniske rapporteringer fra norske fartøy i ulike farvann og utenlandske fiskefartøy i norske farvann kontinuerlig. Det er foreløpig ikke krav til sporing av fartøy under 15 meter i NØS. FMC har også kontakt med tilsvarende overvåkingscentre i andre land og det foregår et utstrakt internasjonalt samarbeid for å bekjempe ulovlig, urapportert og uregulert fiske. I tillegg til kontrollfunksjonen, gir også FMC hjelp, støtte og oppfølging til fiskere og oppdrettere. FMC har ansvar for Fiskeridirektoratets beredskapstelefon 03415, som kan benyttes for å melde inn alge- og manetoppblomstring, strandede sjøpattedyr og rømming av oppdrettsfisk.

Kontroll av utøvelsen av fisket er også et viktig tiltak for å redusere tap av redskaper. En viktig årsak til tap av fiskeredskaper har tidligere vært brukskonflikter og ureglementert bruk av redskaper. Utøvelsesforskriften stiller krav om at fartøy som driver fiske med faststående redskap og fløyline nord for 62° N utenfor grunnlinjene, fartøy som driver garnfiske etter blåkveite nord for 62° N og fartøy som driver garnfiske etter breiflabb skal rapportere til Kystvaktsentralen (tlf. 07611) om setting av redskap, og opphaling av redskap ved avslutning av fisket (jf. § 30). Fiskerne kan se og laste ned informasjon om fiskeredskap som står i sjøen, og en rekke andre kartfestede opplysninger som angår fiskeriene, fra nett-tjenesten FiskInfo levert av Barentswatch.²⁷ Disse tiltakene, sammen med aksjoner for opprydding av tapte redskaper, har i stor grad redusert antall brukskonflikter i Norge.

Fiskeridirektoratet råder over flere **sanksjonsmuligheter** ved brudd på regelverket, herunder: advarsel, tilbakekalling av kjøpetillatelse, tilbakekalling av ervervstillatelse, avkortning av kvote, inndragning av fangstverdi, overtredelsesgebyr - og i ytterste konsekvens politianmeldelse, som kan føre til bøtelegging eller fengselsstraffer.

3.1.2. Bransjen i dag

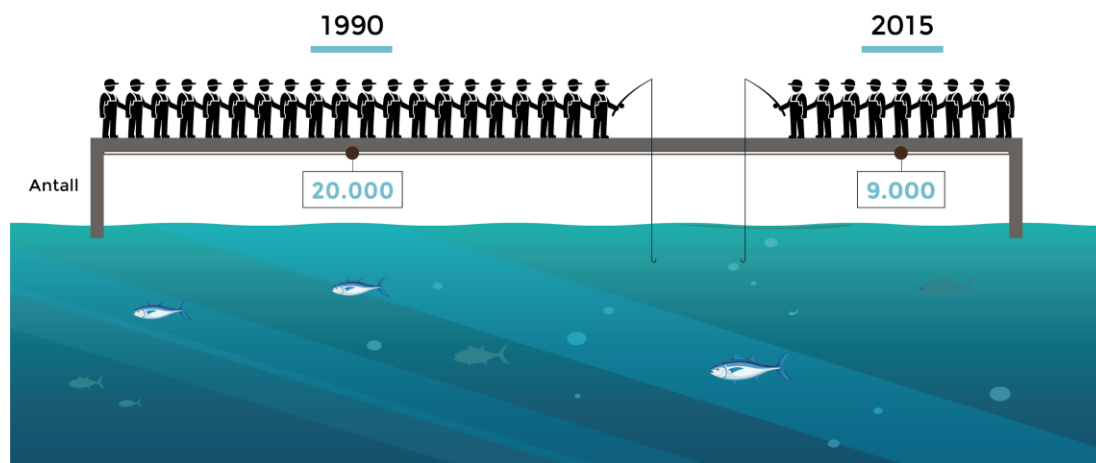
Norsk fisk selges til hele verden. Hver dag eksporteres det ifølge Norges Sjømatråd mer enn 36 millioner sjømat-måltider, til over halvparten av verdens land²⁸. Selv om dette også inkluderer eksport av oppdrettsfisk, stammer en stor del fra norske fiskerier.

Antall fiskere som står for denne fangsten har falt betraktelig de siste årtiene, og er i dag en tidel av antallet i 1945 og en tredjedel i forhold til 1985.

²⁷ <https://www.barentswatch.no/fiskinfo/>

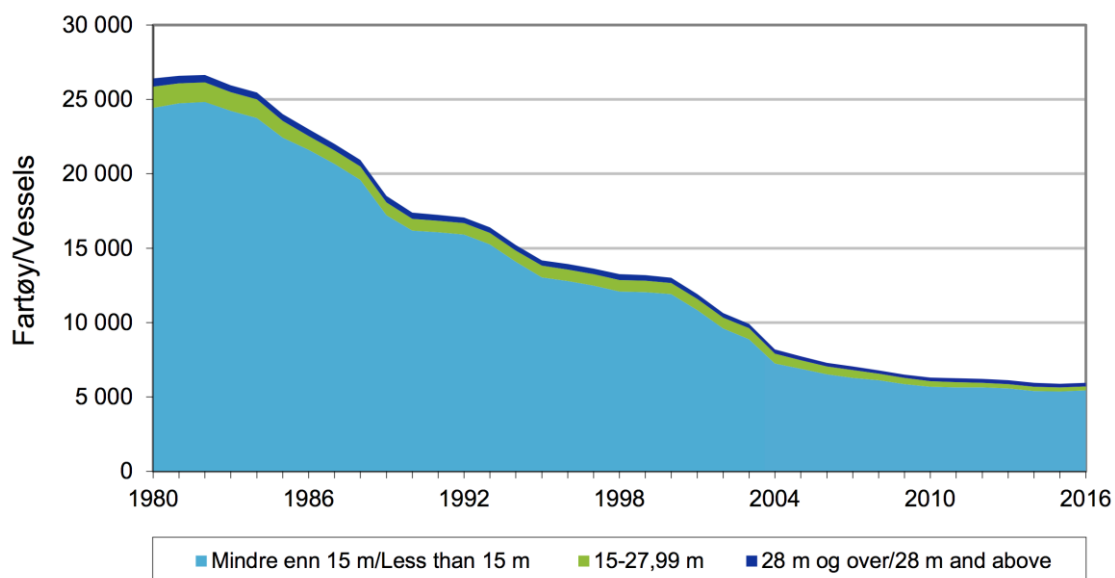
²⁸ <https://seafood.no/aktuelt/Fisketanker/sannheter-om-norsk-sjomat/>

FISKER SOM HOVEDYRKE



Figur 6: Antall fiskere har sunket betydelig fra 1990 til 2015 (Illustrasjon: Konjunkturbarometer Nord-Norge, Sjømat i Nord 2017).

Likevel har den årlige fangsten vært forholdsvis jevn, og har ligget rundt 2-3 millioner tonn i året siden midten av 60-tallet. Tilsvarende har det vært en stor reduksjon i antall fiskefartøy, mens størrelsen på dem har økt (se Figur 7). Den detaljerte fordelingen på ulike lengdegrupper per 2016 fremgår av Tabell 4.

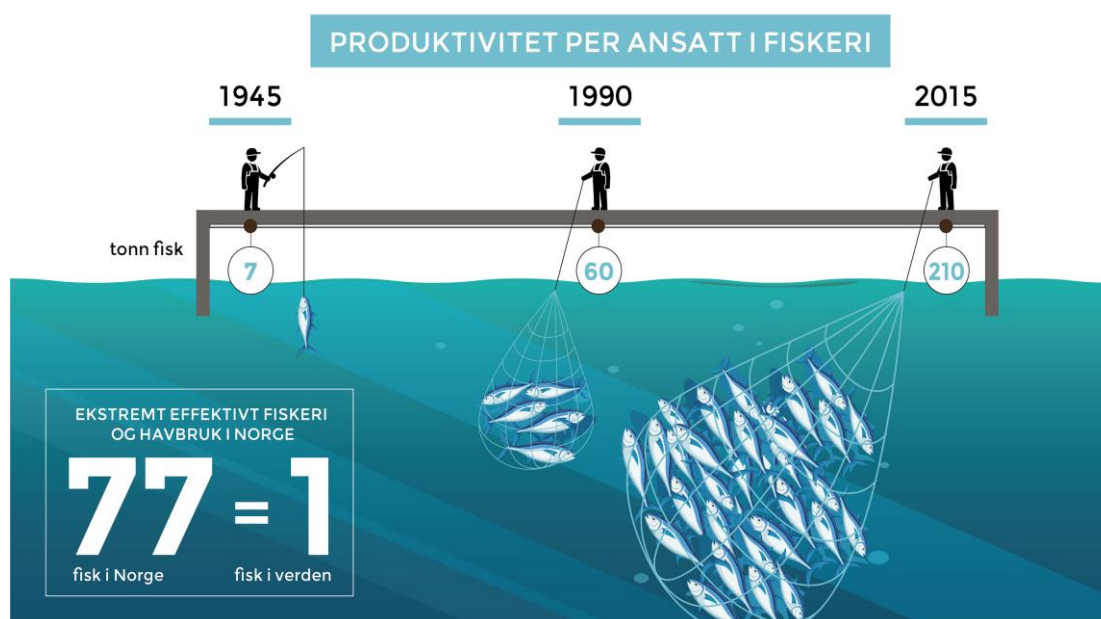


Figur 7: Endring i antall fartøy i sentrale lengdegrupper i tidsrommet 1980 til 2016 (Fiskeridirektoratet)

Tabell 4: Antall merkeregistrerte fartøy i 2016 (Fiskeridirektoratet, data per september 2017)

Lengde	Antall fartøy 2016
Under 10 m	3.201
10 til 10,99 m	1.583
11 til 14,99 m	662
15 til 20,99 m	140
21 til 27,99 m	119
28 m og over (havfiskeflåten)	242
Totalt per 2016	5.947

Endringen mot færre men større fartøy skyldes hovedsakelig en stor teknologisk utvikling, som gjør fiskeriene stadig mer effektive og mindre arbeidsintensive. Norge ligger i en særstilling her på verdensbasis, og har en effektivitet (målt i fangst per ansatt i fiskeriene) som er 77 ganger høyere enn verdensgjennomsnittet.



Figur 8: Fangstmengder per fisker har økt betydelig fra 1945 og fram til i dag og norske fiskere er svært effektive sammenlignet med fiskere i andre land (Konjunkturbarometer Nord-Norge, Sjømat i Nord).

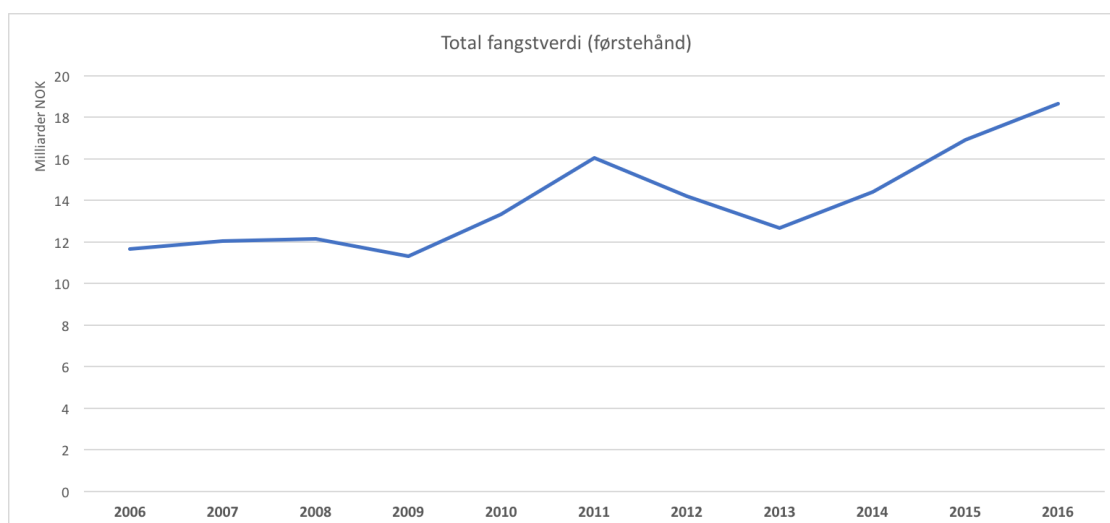
Fiskeriene deles gjerne inn i havfiskeflåten og kystfiskeflåten. Inndelingen er gjort etter fartøystørrelse (tradisjonelt skille over og under 90 fot/28 meter lengde, i senere tid definert som over og under 500 m³ lasteromsvolum), men gjenspeiler i stor grad også hvilke redskaper som brukes, hvor man fisker og hvilke arter det fiskes på.

3.1.3. Tilbakeblikk – Utviklingstrender de siste 10 årene

Da Havressursloven ble vedtatt i 2008, til utskiftning av den gamle Saltvannsfiskeloven, medførte dette som nevnt et skifte i fokus fra de rent kommersielt interessante artene til alle levende marine ressurser. Dette medførte også et større fokus på hvordan fiskerinæringen selv påvirker det marine miljøet.

Selv om det totale fangstvolumet som nevnt har vært forholdsvis konstant, har det vært til dels store endringer i fangstvolum for flere enkeltarter. Fangstene av flere av artene i torskefamilien har økt betraktelig de siste ti årene. Størst økning ser vi hos nordøstatlantisk torsk, som har gått gjennom en vellykket gjenoppbygging av bestanden, takket være målrettede forvaltningstiltak. Andre bestander står det dårligere til med, slik som norsk vårgytende sild, ål og villaks. Fangstvolum av reker er også betraktelig redusert. Antarktisk krill er et eksempel på en ny art innen kommersielle fiskerier, som på 10 år har kommet opp i et fangstvolum på nær 200.000 tonn. Det drives også fiske på andre nye arter som raudåte og rød sjøpølse.

Lønnsomheten i fiskeriene har steget betraktelig de siste 10 årene (Figur 9). Dette er en del av en langvarig trend fra begynnelsen av 80-tallet, som nok delvis kan tilskrives en utvikling der færre fiskere og færre båter fisker det samme volumet av fisk. Prisen på fisken har også økt i de senere år, med unntak av perioden 2008-2010. Prisen har spesielt vært mye høyere i 2016 og 2017 enn årene før.



Figur 9: Total førstehånds fangstverdi i milliarder NOK (kilde: Fiskeridirektoratet)

I takt med en utvikling mot større men færre fartøy, har også størrelse på redskaper som trål og not økt. Dette er fulgt av en utvikling i retning tykkere og kraftigere materialer i notlinet. Det er også en tendens til at materialet som brukes i fiskeredskaper blir stadig mer teknisk avansert, blant annet ved at man fletter filamenter fra forskjellige plasttyper sammen i tråden som brukes til å produsere notlin. Dette kan gjøre det vanskeligere å resirkulere materialene når redskapen en gang tas ut av bruk.

Det har siden 2010 vært en raskt økende oppmerksomhet rundt problemene med marin forurensning - både nasjonalt og internasjonalt. Dette har delvis også omfattet fiskerinæringen, selv om egne tiltak internt i næringen er innført i forholdsvis beskjedent omfang.

Ett unntak er de årlige oppryddingstoktene for tapte fiskeredskaper, som Fiskeridirektoratet har gjennomført siden 1983. I perioden frem til og med 2017 har de blant annet fisket opp omtrent 20.450 tapte garn (med en garnlengde på ca. 28 meter, tilsvarer dette omtrent 572 km med garn) og en stor mengde av øvrige fiskeredskaper fra havets bunn (se mer informasjon i avsnitt 3.2.3.3 nedenfor). Dette har vært et særdeles viktig tiltak, som må antas å ha spart betydelige ressurser og lidelser for fisk og andre marine dyr som ellers ville ha kunnet bli utsatt for spøkelsesfiske i disse redskapene. Oppfisket redskap er i stor grad levert til behandling hos Nofir, se kapittel 6.3.3.

3.1.4. Fremtidsscenarier - 15 og 30 år frem i tid

Global oppvarming medfører at også temperaturen i havene stiger. Mange arter har forholdsvis klart definerte krav til omgivelsestemperatur. Selv en svak økning i temperatur kan forskyve utbredelsesområdene til mange av artene mot kaldere vann - det vil si i retning mot polene. Det er observert en vandring mot nord hos flere viktige planktongrupper i våre farvann. De organismene som lever av disse må enten følge med maten nordover, eller tilpasse seg nye arter som kommer sørfra. Fiskebestandene følger ofte forholdsvis fastlagte bevegelsesmønstre. Det kan ta tid før disse tilpasses de nye forholdene. Migrasjon av arter sørfra kan også medføre endrede konkurranseforhold mellom artene. Dette kompliseres ytterligere av spredning av fremmede arter som følge av menneskelig påvirkning. Det er vanskelig å forutse hvilke utfall dette vil få. Når fiskens utbredelsesområder endrer seg, eller bestandsstørrelsene påvirkes av endringene, vil dette på et tidspunkt også få innvirkning på fiskeriene.

En økende verdensbefolkning fører med seg store utfordringer for å skaffe nok mat til alle. Havet er i flere sammenhenger blitt utpekt som en matkilde som kan og bør utnyttes bedre. Det har også blitt pekt på Norges rolle i denne sammenhengen. Dette kan medføre fremtidige endringer i både fiskeri og akvakultur. For fiskeri mest trolig i retning av høyere aktivitet, selv om utnyttelse av ressursene det fiskes på i dag allerede er innrettet etter best mulig utbytte på lang sikt. Dette kan medføre en utvikling mot utnyttelse av ressurser som ikke eller i liten grad utnyttes i dag, for eksempel arter på lavere trofisk nivå (lengre ned i næringskjedene). Det forholdsvis nystartede fisket etter antarktisk krill er et eksempel på dette. Vi kan forvente flere slike «nye arter» innenfor fiskeriene i tiden fremover, med et medfølgende behov for tilpassede redskaper til å fiske dem med.

Også i tiden fremover kan vi vente en stadig større grad av automasjon ombord i fiskefartøylene. Dagens flåte kan teoretisk sett fiske mye mer enn de gjør i dag, men holdes bevisst tilbake av kvotesystemet. Det kan derfor forventes en ytterligere reduksjon i antall fartøy og antall fiskere også i tiden fremover. Dette er imidlertid også i stor grad styrt av politikk. Det har frem til nå vært ønske om å beholde kystfiskeriene for å opprettholde en spredt bosetting langs kysten. Dette anses også av mange som et fiskeri som er mer skånsomt for miljøet. Dersom denne politikken endrer seg vil man også kunne få en stor endring i hvilke redskapstyper som er i bruk.

Fiskerinæringen er i økende grad oppmerksom på hvordan marin forøpling vil påvirke deres levebrød. Man må derfor kunne forvente en holdningsendring blant fiskerne som i enda større grad enn i dag reduserer det bevisste svinnet av redskaper og annet avfall som går over bord.

Det er også et håp om en framtidig endring i materialtyper i redskapene som gjør at de ved tap påvirker miljøet i mindre grad. Men dette vil trolig kreve tiltak fra forvaltningen, da et fokus på sterkere og lettere materialer presser utviklingen i motsatt retning (mot redskaper med lengre

levetid og materialer som er vanskeligere å gjenvinne). Samtidig kan bedre rutiner og utvikling av teknologi også bidra til å redusere tap av fiskeutstyr. Fiskerimyndighetene er også bevisst på utfordringer med spøkelsesfiske fra tapte redskaper. Fra 2018 er det innført krav om bruk av biologisk nedbrytbart materiale i hummerfisket, som gjør at en teine vil åpne seg av seg selv etter kortere tid i sjøen dersom den går tapt.

For hummerteinene er det snakk om å bruke tråd av for eksempel bomull i deler av redskapen, slik at enten den ordinære noten eller et helt sidepanel åpner seg etter noen uker i sjøen. Men det er også flere som tar til ordet for at hele fiskeredskaper bør konstrueres av biologisk nedbrytbart materiale. I denne sammenheng understrekes at bionedbrytbar plast ofte relateres til industriell kompostering med høy temperatur. Nedbrytning på dypt kaldt saltvann er en annen sak. Forøvrig kan det uansett være vanskelig å styre nedbrytningsprosessen i praksis. Her mangler man fortsatt kunnskap. Forøvrig vil innblanding av nedbrytbar plast kunne true materialgjenvinningen av konvensjonell plast. Tema nedbrytbar plast er derfor en sak myndighetene må utrede nærmere, en ukontrollert utvikling på dette område kan i verste fall få alvorlige uønskede konsekvenser. Dersom et slikt skifte samtidig fører til vesentlig svakere redskaper kan dette også gi økt tap av redskaper. Man må derfor sikre at flere hensyn blir ivare tatt ved utvikling av mer miljøvennlige materialer.

3.2. Kartlegging

For å kunne utvikle og vurdere eventuelle metoder for produsentansvarsløsninger, er det viktig å få klarhet i vareflyten, det vil si hvordan fiskeredskaper beveger seg gjennom markedet, fra salg til avhending og gjenvinning, og hvor store mengder redskaper som forsvinner ut av dette systemet og blir til marint avfall og spøkelsesredskaper.

Samarbeid med NTNU Sustainability

Ved oppstart av prosjektet, ble vi kjent med at en gruppe forskere fra NTNU Sustainability også arbeidet med å kartlegge skjebnen til fiskeredskaper som blir solgt til norske fiskere. For å unngå ekstra bruk av ressurser og tålmodighet hos produsenter, leverandører og fiskere ved en parallell datainnhenting, ble det gjort avtale om å samarbeide med forskerne hos NTNU Sustainability. Det er hovedsakelig forskerne Paritosh Deshpande og Gaspard Philis, og delvis Dina Margrethe Aspen, som har vært involvert i dette arbeidet fra NTNU sin side. De har hatt møter med, intervjuet og innhentet data fra produsenter/forhandlere, fiskere fra hav- og kystflåten, samt noen avfallsselskaper. SALT og Mepex har fulgt arbeidet tett gjennom korrespondanse og møter, og har bidratt med faglige innspill og kontaktnett, samt utvekslet noe data tilbake til NTNU. Vi har til gjengjeld fått tilgang til dataene som NTNU Sustainability har samlet inn. Disse danner deler av datagrunnlaget som presenteres i det følgende.

Produsenter og utstyr

Fiskerinæringen er helt avhengig av effektive redskaper. Den teknologiske utviklingen har også gått raskt på dette området de siste tiårene. Innføringen av kunststoffer som materiale har vært avgjørende for å kunne oppskalere redskapene til de størrelsene trål og not har i dag, og for å forebygge rifter og skader med mulig tap av fangst som resultat.

Fiskeredskaper selges på et internasjonalt marked. Norske produsenter er innenfor mange områder verdensledende, og det foregår en stor forsknings- og utviklingsvirksomhet i Norge. En del av redskapene, som trål og not, skreddersys til det enkelte fartøy. Tilpasning og monteringen av disse skjer gjerne i Norge, men bestanddelene (notlin og tau) produseres ofte

i lavkostland, blant annet i Asia. Samtidig er det mulig for norske fiskere å kjøpe utstyr direkte fra utenlandske produsenter, også utenlands, akkurat som utenlandske fartøy kjøper utstyr i Norge. Slik grensekryssende handel med utstyr er en viktig faktor i en varestrømsanalyse, men pga. manglende data, inkluderes ikke denne tonnasje i videre beregninger i denne rapporten. Denne internasjonale handelen kan forøvrig vanskeliggjøre en innføring av både en produsentansvarsordning og en panteordning, ettersom disse sannsynligvis kun vil dekke utstyr kjøpt i Norge.

Arbeidet med å innhente opplysninger fra produsenter/leverandører av fiskeredskaper har vist seg å være en vanskelig oppgave. Teamet fra NTNU Sustainability har sammen med oss utviklet gode modeller, besøkt en rekke aktører langs kysten og sist men ikke minst lagt ned en betydelig innsats for å få utlevert de aktuelle opplysningene fra aktørene. Til tross for lovnader om leveranse av data var det kun en av bedriftene som leverte. Vi fant det derfor etter en tid nødvendig å gå inn og be om et litt mer begrenset utvalg av dataene selv, for å sikre at vi kunne levere disse til oppdragsgiver. Gjentatte henvendelser til de største aktørene har ført til at vi har fått data fra seks av dem. Resultatet fremgår av tabell 3.2 nedenfor, som viser en oversikt over de største norske produsenter og forhandlere av fiskeredskaper og samlet solgt volum av de enkelte redskapstypene på det norske markedet i 2016 for alle så nær som Fiskevegn AS.

Mange av aktørene i tabellen er også leverandører til akvakultur og fritidsfiske, i denne rapporten brukes betegnelsen «notleverandører» om disse bedriftene.

Salgstallene gjengitt i Tabell 5 kan vurderes opp mot omsetningen til de samme selskapene (Tabell 6). En direkte oppskalering av solgt mengde basert på omsetningstall vanskeliggjøres av at flere av selskapene også har omsetning av andre utstyrstyper rettet mot akvakultur, offshore, etc. Hvis man ser bort fra dette, utgjør omsetningen til Fiskevegn, som vi ikke har mottatt salgsvolum for, omtrent 6,5 % av de øvrige selskapenes omsetning. Dette tilsvarer et salgsvolum på 378 tonn. I tillegg kommer de mindre selskapenes salgsvolum for de samme redskapstypene, samt utenlandske selskapers salg til norske fartøy. Samtidig må vi anta at også de norske forhandlerne selger til utenlandske fiskere i Norge.

Tabell 5: Oversikt over norske produsenter og leverandører av fiskeredskaper, samt samlet solgt mengde for hver redskapstype i 2016. (Opplysninger for Nofi's varespekter er basert på opplysninger funnet på deres nettsider, da de har oppgitt salgsvolum men ikke gitt opplysninger om sitt produktspekter til oss. Det samme gjelder for Fiskevegn AS, som ikke har oppgitt noe informasjon til oss, selv etter gjentatte henvendelser. De er heller ikke inkludert i samlet solgt mengde).

P=produserer selv, F=forhandler, X=ukjent om produsent eller forhandler, ?=ukjent

			Egersund Group	Mørenot	Selstad	Vónin-Refa	Nofi	Fiskevegn	Frøystad	Samlet solgt mengde 2016 (tonn)
Hovedtype	Undertype									
Trål	Pelagisk trål/flytetrål		P	P	P/F	-	P	?	-	465,00
	Bunntrål		P	P	P/F	P	P	?	-	495,71
	Semipelagisk trål		P	P	-	-	P	?	-	175,00
	Tråldører		P	P	F	F	F	?	-	470,00
	Trålwire		F	F	F	F	F	?	-	755,00
	Trålgear		P	F	F	P	F	?	-	570,50
Not	Snurpe-/ringnot		F	P	P/F	P		?	-	482,50
	Landnot		-	P	-	P	?	?	-	20,00
Snurrevad			-	P	P/F	-	?	?	-	217,43
Garn	Bunn garn		-	P	F	P	F	P/F	P	130,00
	Fløytgarn		-	P	F	P	F	P/F	-	1,00
	Drivgarn		-	P	F	-	F	P/F	-	-
Krok- redskaper	Line (<i>bunnline, fløytline, stolpeline, snik</i>)		-	P	F	F	?	P/F	F	96,75
	Dorg		-	P	F	-	F	?	-	-
	Juksa (<i>bruket - ikke maskinen</i>)		-	P	F	F	F	?	F	0,10
Andre redskaper	Teiner	Krabbeteiner	F	P	-	P	?	?	P	25,50
		Konge-/snø- krabbeteiner	F	P	-	P	?	?	P	341,50
		Hummerteiner	F	-	-	-		?	P	5,00
	Ruser		F	-	-	-	?	?	P	2,00
Tilbehør	Tauverk/kjetting/ wire	Diverse tauverk	F	P	P/F	F	F	P/F	P	490,00
		Trosser	F	P	P/F	F	?	P/F	P	50,00
		Kjetting	F	F	F	F	F	?	-	550,00
		Wire	F	P	F	F	F	?	-	430,00
	Oppdriftsenheter	Korker	F	F	F	F	?	?	F	0,50
		Blåser	F	F	F	F	F	?	F	2,50
		Kuler	F	F	F	F	F	?	-	43,50
		Garnringer	F	-	F	F	?	?	P/F	2,55
SUM									5.822,03	

Salg av fiskeredskaper (hovedsakelig til yrkesfiskere) i Norge i 2016 ligger ut fra ovenstående på omtrent 6.000 tonn. Hvis man trekker fra redskapstypene som består nesten utelukkende av metall og andre metaller enn plast (tråldører, wire, kjetting og bunn gear), utgjør restvolumet 3.046,53 tonn.

Tabell 6: Omsetningstall for de største norske produsentene/forhandlerne av fiskeredskaper i 2016. Noen av disse selger også utstyr til utlandet og til andre industrier, som akvakulturnæringen, oljeindustrien, etc. (kilde: purehelp.no)

Selskap	Omsetning 2016 (kr)
Egersund Net AS	493.874.000,-
Mørenot Fishery AS	338.727.000,-
Selstad AS	302.819.000,-
Vónin-Refa AS	188.779.000,-
Nofi Tromsø AS	153.369.000,-
AS Fiskevegn	97.781.000,-
Frøystad AS	29.857.000,-
Samlet omsetning	1.605.206.000,-

Vi har også bedt de samme produsentene/leverandørene anslå materialsammensetningen for de samme redskapene oppgitt som prosentandel av vekt. En samlet fremstilling av disse anslagene fremgår av Tabell 7.

Tabell 7: Materialsammensetning av fiskeredskaper. Redskaper fra ulike produsenter kan bestå av ulike materialer. Tall med samme farge innenfor en rad hører sammen (kilder: anslag fra noen av de største norske produsentene og forhandlerne på de aktuelle redskapstypene).

Hovedtype	Undertype	Materialer brukt i redskapen (anslag - %-andel av vekt)							
		Plast (PA/ nylon)	Plast (polyester)	Plast (andre)	Metall (stål/jern)	Metall (bly)	Metall (andre)	Gummi	Andre materialer
Trål	Pelagisk trål/flytetral	45 80 35		45 62	10 10 3	5	3		2
	Bunnetral	10	85 10	90 60 95	10 10 5		5		20
	Semipelagisk trål	45 70	10	45	10 10	5	5		
	Tråldører				100 100				

Hovedtype	Undertype		Plast (PA/ nylon)	Plast (polyester)	Plast (andre)	Metall (stål/ jern)	Metall (bly)	Metall (andre)	Gummi	Andre materialer
Not	Trålwire					100 100				
	Trålgear (rockhopper, bobbins, etc.)					50 80 60			50 20 40	
	Snurpenot/ringnot		83 100 71 90	2 7	7	1	15 15 10			
Snurrevad	Landnot									
			60 4		94	40 2				
Garn	Bunngarn		100 100							
Krok- redskaper	Fløytgarn									
	Drivgarn									
	Line (bunnline, fløyline, stolpeline, snik)		100 30	100	70					
Andre redskaper	Dorg									
	Juksa (bruket - ikke maskinen)		100							
	Teiner	Krabbeteiner		10 10	40	90 90		60		
		Kongekrabbe- /snøkrabbeteiner		10 10	20	90 90		80		
Tilbehør		Hummerteiner		10		90				
	Ruser		1	9		70		20		
	Tauverk/kjetting/ wire	Diverse tauverk	10	70	80 100		30 10			
		Trosser		100	100					
		Kjetting				100				
		Wire				100				
	Oppdriftsenheter	Korker			100					
		Blåser			100					
		Kuler			100					
		Garnringer			100					

Andre aktører

Langs kysten finnes en rekke notbøterier, som reparerer ødelagte fiskeredskaper. Tidligere ble denne funksjonen i stor grad tatt hånd om lokalt av fiskerne selv. I dag er i stor grad bøteriene eid av de store notleverandørene og er deres forhandlerapparat og servicesenter lokalt. Disse bøteriene leverer utstyret til fiskerne, reparerer redskapen og oppbevarer utstyr som ikke er i bruk. Sist men ikke minst sørger bøteriene for kassering og gjenvinning av både rester og hele redskap.

3.2.1. Mengder redskaper brukt

SSB fører en begrenset salgsstatistikk over fiskeredskaper. De data vi har kunnet hente fra SSB fremgår av kapittel 2.2.

Utover SSB-statistikkene finnes det lite data over hvor mye fiskeredskaper som brukes, mistes eller leveres som avfall. Vi har ikke klart å oppdrive detaljert statistikk på salg av fiskeredskaper som kan gi svar på omsatte mengder av ulike redskapstyper. Avfallsindustrien har heller ingen klare retningslinjer for hvordan fiskeredskaper skal registreres, og dermed ingen klar statistikk for mottak av utrangert utstyr. Vi har likevel forsøkt å innhente data for bruk av fiskeredskaper fra produsenter, fiskere og avfallsbransjen, også her ved samarbeid med andre som også har søkt etter de samme opplysningene - hovedsakelig NTNU Sustainability (se nærmere omtale under punkt 3.2 ovenfor).

1.1.1.1.1. Havfiskeflåten

Tabell 8 viser bruk av ulike redskaper i havfiskeflåten. Opplysningene kommer fra en spørreundersøkelse foretatt av NTNU sustainability sommeren og høsten 2017. Havfiskeflåten er her definert som fartøy fra 28 meter og over, jf. gammel definisjon. Det ble ikke spurt om lasteromskapasitet i spørreundersøkelsen, så ny definisjon basert på denne (over og under 500 m³ lasteromsvolum) kan ikke benyttes.

Tabell 8: Opplysninger om bruk av redskaper i havfiskeflåten. Eier/mannskap fra 59 fiskefartøy med lengde 28 meter og over ble intervjuet. Tallene viser gjennomsnitt pr. fartøy. (kilde: NTNU Sustainability)

	Antall eid (ant)	Antall kjøpt (Ant/år)	Reparert		Livslengde (år)	Tapt til havs (ant/år)	Levert som avfall (ant/år)
			(pr år)	(andel av redskap som ble erstattet)			
Trål	2,66	0,90	85,00 %	19,07 %	2,82	0,07	0,54
Ringnot	1,58	0,17	56,12 %	11,40 %	9,98	0,005	0,11
Snurrevad	0,86	0,08	26,63 %	10,00 %	4,06	0,003	0,08
Garn	305,08	182,20	22,67 %	18,93 %	1,73	3,45	163,56
Line	99,44	54,34	43,33 %	24,00 %	1,53	5,25	51,95
Teine	- ingen oppgitt i undersøkelsen -						

Tallene i Tabell 8 er gjennomsnitt for alle de 59 respondentene, selv om ikke alle eier/bruker alle typer redskaper, og vil derfor være lavere enn de faktiske tallene for hvert fartøy som fisker

med de enkelte redskapstypene. Denne fremgangsmåten er valgt for å kunne oppskalere tallene for havfiskeflåten totalt på en oversiktlig måte (se nedenfor). Tallene for tap gjelder for hele redskaper. I tillegg tapes det oftere deler av redskaper. Dette inngår ikke i tallene i Tabell 8 eller Tabell 9.

Vi bemerker forøvrig at det synes å være et manglende samsvar mellom summen av «antall tapte redskaper» og «antall levert som avfall» på den ene side og «antall kjøpte redskaper per år» på den annen. Noe av dette kan skyldes at tabellen opererer med beregnede gjennomsnittstall.

Det var i 2016 totalt 242 registrerte fartøy med lengde 28 meter og over i Norge, som er den gamle definisjonen av havfiskeflåten. Tabell 9 viser tallene fra Tabell 8 oppskalert for hele havfiskeflåten, basert på disse 242 fartøyene.

Tabell 9: Opplysninger om bruk av redskaper i havfiskeflåten totalt (oppskalert fra gjennomsnitt gjengitt i tabell 8).

	Antall eid (ant)	Antall kjøpt (Ant/år)	Tapt til havs (ant/år)	Levert som avfall (ant/år)
Trål	644	218	18	131
Ringnot	381	42	2	27
Snurrevad	209	20	1	20
Garn	73.831	44.093	835	39.581
Line	24.065	13.150	1.269	12.572

Tabell 10: Estimert vekt (tonn) av årlig kjøpte, tapte og kasserte redskaper for havfiskeflåten (estimert gjennomsnittlig vekt av hver redskapstype er basert på tall innhentet fra produsenter/forhandlere).

Redskapstype	Snittvekt per redskap	Kjøpt (tonn/år)	Tapt til havs (tonn/år)	Levert som avfall (tonn/år)
Trål	150 -7.000 kg *	For stor variasjon i vekt til å kunne beregne		
Ringnot	15.000 kg *	629	30	403
Snurrevad	100-2000 kg *	For stor variasjon i vekt til å kunne beregne		
Garn (inkl. tauverk)	15 kg	661	13	594
Line (inkl. tauverk)	15 kg	197	19	189
Totalt		1.487	62	1.186

* Inkluderer ikke metalldelene i trål, ringnot, og snurrevad

Oppdragsgiver har bedt om at tall i størst mulig grad oppgis i vekt. Vi har spurt noen utvalgte produsenter/leverandører av fiskeredskaper om hva redskapene veier i gjennomsnitt. Det presiseres at dette er et **svært omtrentlig anslag**, siden en trål kan variere i vekt fra en liten reketrål på 150 kg til en stor pelagisk trål på 7.000 kg (vekt angitt uten tråldører, bunn gear og wire). Her er variasjonen for stor til at vi finner det forsvarlig å beregne vekt ut fra antall. Også for mindre redskaper vil en liten variasjon i vekt kunne få store feilutslag, ved at det er snakk

om et større antall redskaper. Her har vi likevel forsøkt oss på en beregning av vekt, men estimerte mengder fiskeredskaper kjøpt, tapt og kassert for havfiskeflåten i Tabell 10 må anses som grove anslag. Tallene er likevel det nærmeste vi kommer reelle tall for denne flåtegruppen.

Hvis tallene fra undersøkelsen er representative for havfiskeflåten, vil det si at de 242 fartøyene til sammen årlig mister omtrent 18 stk. tråler, 2 stk. (30 tonn) ringnøter, 1 stk. snurrevad, 842 stk. (13 tonn) garn og 1.280 stk. (19 tonn) liner.

3.2.1.1. Kystfiskeflåten

For kystfiskeflåten (her definert som fartøy under 28 meter) er det registrert totalt 5.705 fartøy (se Tabell 4).

Som for havfiskeflåten bygger disse tallene på data fra intervju foretatt av NTNU Sustainability sommeren/høsten 2017. Det har vist seg vanskelig å finne frem til intervjuobjekter blant de mindre fartøyklassene. Tidsvinduet for NTNUs arbeider overlapper ikke helt med de som gjelder for dette oppdraget. NTNU vil innhente ytterligere data om kystfiskeflåten til sitt arbeid fra Havforskningsinstituttets referanseflåte i løpet av desember. For å kunne levere data til vår oppdragsgiver også for kystfiskeflåten har vi derfor valgt å supplere intervjuene foretatt av NTNU med egne intervjuer, foretatt per telefon direkte til eiere av enkeltfartøy. Det bemerkes imidlertid at det ikke vil være praktisk mulig å oppnå en like stor representasjon av fartøyene i kystfiskeflåten som for havfiskeflåten i intervjuer, da kystfiskeflåten består av et mye større antall fartøy (5.705 mot 242). Tallene for havfiskeflåten er derfor noe mer pålitelige enn for kystfiskeflåten.

Tabell 11. Opplysninger om bruk av redskaper i kystfiskeflåten. Eier/mannskap fra 40 fiskefartøy med lengde under 28 meter ble intervjuet. Tallene viser gjennomsnitt pr. fartøy. (kilde: NTNU Sustainability/SALT Lofoten AS)

	Antall eid (ant)	Antall kjøpt (Ant/år)	Livslengde (år)	Tapt til havs (ant/år)	Levert som avfall (ant/år)
Trål	0,28	0,06	0,8	0,0025	0,06
Ringnot	0,70	0,03	11,1	0	0,02
Snurrevad	1,33	2,70	3,9	0,026	0,13
Garn	404,80	127,67	4,2	2,44	107,96
Line	120,13	47,21	4,4	1,04	16,84
Teine	165,63	50,94	7,4	0,96	9,06

Tallene fra Tabell 11 er oppskalert for de 5.705 registrerte fartøyene i kystfiskeflåten, og fremgår av Tabell 12. Det presiseres nok en gang at dette er estimerer, basert på intervju av eier eller mannskap på et utvalg av fartøyene i flåten, men tallene kan gi en pekepinn på antall fiskeredskaper som er kjøpt, tapt til sjøs og levert som avfall i løpet av et år.

Tabell 12: Opplysninger om bruk av redskaper i kystfiskeflåten totalt (oppskalert fra gjennomsnitt gjengitt i Tabell 11).

	Antall eid (ant)	Antall kjøpt (Ant/år)	Tapt til havs (ant/år)	Levert som avfall (ant/år)
Trål	1.569	357	14	342
Ringnot	3.994	190	0	135
Snurrevad	7.559	15.386	147	764
Garn	2.309.384	728.338	13.941	615.902
Line	685.313	269.347	5.949	96.044
Teine	944.891	290.622	5.492	51.664

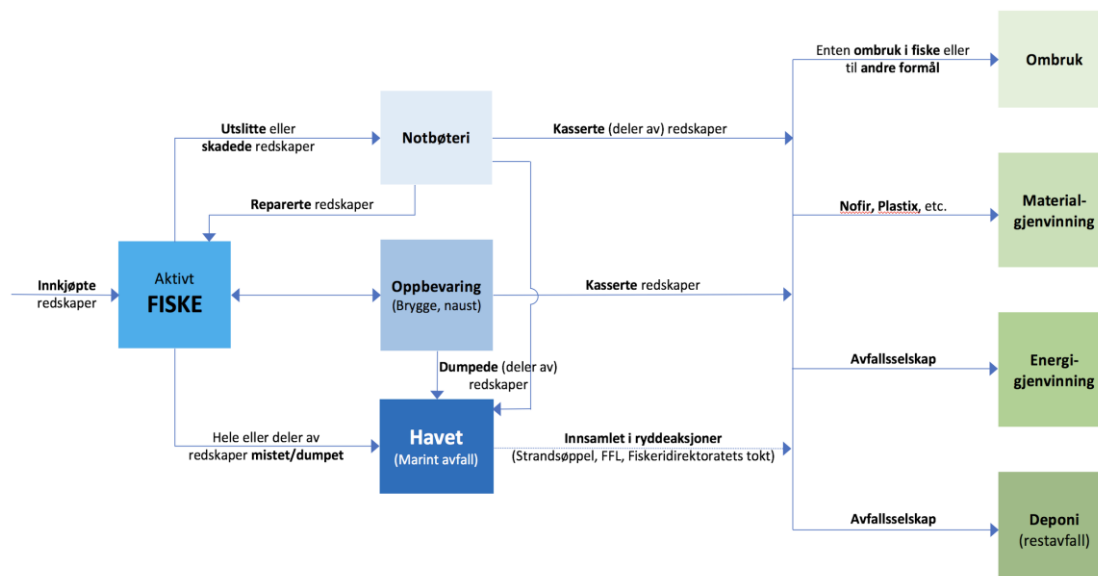
Hvis tallene fra undersøkelsen er representative for kystfiskeflåten, vil det si at de 5.705 fartøyene til sammen årlig mister omtrent 14 stk tråler, 0 stk ringnøter, 147 stk snurrevad, 13.941 stk garn, 5.949 stk liner og 5.492 stk teiner (jf. tabell 3.9).

Vi har ikke kunnet oppdrive estimer for gjennomsnittlig vekt for kystfiskeflåtens redskaper som er pålitelige nok til å kunne anslå vekt for disse.

Som nevnt vil NTNU Sustainability jobbe for å innhente enda flere svar fra kystfiskerne før deres resultater publiseres, men dette kommer ikke i tide til å inkluderes i denne rapporten. Noe mer presise tall for kystfiskeflåten kan derfor trolig hentes fra en fremtidig publisering fra NTNU Sustainability. Det kan imidlertid bemerkes at NTNU Sustainability har valgt en annen avgrensning (under/over 15 meter) mellom kystfiskeflåten og havfiskeflåten enn det som normalt benyttes og som er lagt til grunn for denne rapporten (under/over 28 meter, etter gammel definisjon). Dette må man ta hensyn til ved sammenligning av tallene.

3.2.2. Vareflyt og ombruk

Mye kan skje fra et fiskeredskap blir kjøpt og frem til det går ut av tjeneste. Skader oppstår fra tid til annen, som følge av store krefter som påvirker redskapen. De aktive redskapene står kanskje i en særstilling her. En bunntrål kan komme i kontakt med havbunnen, en stor sildestim på mange tonn blir presset sammen i en snurpenot og der er slitasje når utstyret går ut og inn over rekka. De passive redskapene (redskaper som forutsetter at fisken selv oppsøker redskapen, som ofte blir stående forlatt i sjøen i en periode før de blir hentet opp) blir utsatt for naturkreftene, med sterke strømmer og opptil flere meter høye bølger, brukskollisjoner, eller kan bli overkjørt av et annet fartøy. I beste fall blir redskapen gjenfunnet og tatt opp, i verste fall forsvinner den ned i dypet og blir «borte» - det vil si at den blir til det vi kaller marint avfall. Strømmen av redskaper gjennom markedet er fremstilt skjematisk i Figur 10.



Figur 10: Flyttdiagram som viser strømmen av fiskeredskaper gjennom markedet fra salg til avhending

I tillegg til uhellene som fiskeredskaper kan være utsatt for i et røft miljø, forekommer det fortsatt også bevisst dumping av fiskeredskap. Det dreier seg ofte om deler av en not eller andre redskaper som skjæres ut for reparasjon, som enten blir dumpet fra fiskebåt eller ut fra kai/brygge. Dette fremgår blant annet av redskap som finnes igjen på strender og på havbunnen, hvor det er tydelig at tauet de består av har blitt skåret over. Nyere nederlandske studier av marint avfall på Svalbard viser at en betydelig andel av dette avfallet kan være dumpet, da flere registrerte deler av notlin og tau bærer preg av å ha blitt kuttet, ikke avslitt. Funnene er omtalt i Svalbardposten 05.10.17, og vil trolig bli publisert.²⁹

Regelrett dumping i større skala forekommer også, som bildet nedenfor kan være et eksempel på, der «forsyn»³⁰ fra liner er kuttet av og dumpet under kaia til en fiskebedrift over flere år.



Bilde 7: Bilde av havbunnen under kai tilhørende en fiskeribedrift (2015) (foto: Pia Ve Dahlen)

²⁹ Svalbardposten, Grunnen til at fiskegarn ender opp på Svalbard, 05.10.17

³⁰ se kap. 7.8.5 for forklaring

3.2.3. Registrering av fiskeredskap blant marint avfall

3.2.3.1. OSPAR undersøkelser

Overvåking ved hjelp av OSPAR strandsøppelundersøkelser foretas i Norge på 7 lokaliteter. Overvåkingen foregår ved at den samme 100 meter strekningen av en utvalgt strand registreres for en rekke ulike kategorier avfall en eller to ganger i løpet av et år. Det som registreres er antall gjenstander innenfor hver kategori. Vekt eller volum registreres ikke. Ut fra dette kan man analysere trender innenfor samme type avfall fra år til år innenfor samme strand eller slå fast hvilke kilder som er representert. Men det er umulig å bruke dataene til å si noe generelt om mengden marint avfall av ulike typer, eller sammenligne mengder marint avfall mellom ulike lokaliteter, da dette vil kunne variere sterkt avhengig av plassering, strømforhold, etc. En bomullspinne får i prinsippet samme vektning som en del av en trål på mange titalls kg og en tannbørste får samme vektning som en offshore markeringsbøye på flere hundre kg.

Det man kan si er at fiskerirelatert avfall er registrert på de fleste av strandsøppelstasjonene, i varierende mengder - både fra år til år og mellom de enkelte stasjonene.

3.2.3.2. Fiskeredskaper i strandryddeaksjoner

Hold Norge Rent har registrert et antall fiskerirelaterte objekter ved ryddeaksjoner organisert av dem i 2017 (inkluderer tall fra ryddeaksjoner i regi av **Lofoten avfallsselskap** (LAS-Lofoten) og **Dykkerforbundet** (teiner)). Tallene er oppgitt i antall, dette kan gi en indikasjon med hensyn til forøpling og skader, men kan være misvisende i forhold til vekt. Størrelsen på de enkelte objektene kan også variere. Noen er hele objekter, andre er fraksjoner (biter) av dem.

Tabell 13: Fiskerirelaterte objekter registrert i Hold Norge Rent sin ryddeportal i 2017.

	Ryddeportalen	LAS-Lofoten	Dykkerforbundet	Totalt
Agnemballasje	1092	110		1202
Bøyer, flottører, garnkuler, garnringer	2614	3570		6184
Fiskegarn	1210	437		1647
Fiskekasser	1284	397		1681
Fiskekroker	5654	0		5654
Fiskesnøre, line	3024	2231		5255
Store tau	14545	3080		17625
Små tau	41960	8652		50612
Teiner	121	0	2000	2021
Trålnett, snurrevad mindre enn 1 m ²		322		322
Trålnett, snurrevad større enn 1 m ²		206		206
Sorte rør		410		410
Fra akvakulturnæringen		85		85

Dykkerforbundet har de siste årene gjennomført en målrettet kampanje mot teiner og fiskekroker. I 2016 rapporterte de inn til Hold Norge Rents ryddeportal at totalt ca. 2.500 teiner og 8.000 fiskekroker var tatt opp. Det er grunn til å tro at de fleste av disse teinene og fiskekrokene kommer fra fritidsfiske. Selv om antall teiner som er innrapportert fra Dykkerforbundet til Hold Norge Rent for 2017 er noe lavere (se Tabell 13) er det fortsatt et forholdsvis høyt antall teiner. Antallet er ikke et godt tall på hvor mange teiner som er tapt fra år til år. Det er vanskelig å si hvor lenge en teine har ligget i vannet og dermed når den ble tapt, og antall teiner som blir plukket opp kan variere avhengig av tiden som er brukt på ryddeaksjoner et gitt år.

3.2.3.3. Fiskeridirektoratets oppryddingstokt

Fiskeridirektoratet har siden begynnelsen av 1980-tallet gjennomført årlige oppryddingstokt i Norskehavet og Barentshavet. Det første organiserte, loggførte toktet fant sted i 1980, i havet utenfor Senja og Andøya. Her ble de første forsøkene på å finne metoder og egnet sokneutstyr for oppfisking av tapte redskaper gjort. På knappe halvannen uke, og mye prøving og feiling, fikk man opp 227 garn, 48 stamper liner samt wire i ulike lengder. I flere av garna stod det fersk fisk - selv på de som hadde fått en del groe på tau og ringer. Allerede i rapporten etter det første forsøktoktet i 1980 ble det diskutert om man burde bruke bionedbrytbare materialer i stedet for nylon i deler av redskapen, slik at redskapen ville kollapse og utgjøre mindre skade i form av spøkelsesfiske³¹.

Fra 1980 til dagens tokt har mye endret seg. Metodikk og redskap er finpusset gjennom mange år, forskriftsfestet krav om å melde tap av redskaper til Kystvakten er kommet til, man har bedre modeller og forståelse for havstrømmer, havbunnen er bedre kartlagt, navigeringsutstyret er oppdatert, årevis med erfaring har lært de som leder prosjektet fra Fiskeridirektoratet hvor det er størst sannsynlighet for å finne store antall tapte redskaper og toktet er utvidet til fire/fem uker. I 2017 tok Fiskeridirektoratet opp omtrent 850 garn, 150 kongekrabbeteiner, 44.000 meter tauverk/line, ca. 2.000 meter vaier (wire), 700 meter snurrevadttau, trållin, notlin samt et stort antall dregger og vak³².

Rapportene fra opprenskningstoktene varierer i detaljeringsgrad, så det er vanskelig å sette opp en fullstendig oversikt over samlet mengde opphentede redskaper. Fiskeridirektoratet oppgir imidlertid at det totalt for perioden 1983 til 2017 er tatt opp omtrent 20.450 tapte garn og et betydelig antall andre fiskeredskaper. Hvis vi regner med en gjennomsnittlig garnlengde på 28 meter, tilsvarer dette omtrent 572 kilometer med garn.

Også andre aspekter ved oppryddingen har endret seg med tiden. Deler av redskapen fra de første toktene ble deponert på havbunnen, på steder der det ikke drives fiskeri. Etter hvert (første gang nevnt i rapport fra 1990) gikk man over til å levere det som ble tatt opp som restavfall. Fra og med 2011 er redskapen levert for materialgjenvinning til Nofir AS (tidligere kjent som Norsk Fiskeriretur AS). I de aller siste årene er også noen av redskapene som hentes opp returnert til eier for ombruk. Dette gjelder spesielt kongekrabbeteiner.

³¹ Rapport fra Fiskeriteknologiske forskningsinstitutt (FTFI) fra forsøktokt i 1980, under «Diskusjon og kommentarer»

³² Kilde, Fiskeridirektoratet

Det er rapportert varierende mengde fangst i redskapene som er hentet opp fra år til år. Noen år er det rapportert flere tonn fisk. I rapporten for 2017 er det anslått at ca. 10.000 kg fisk og ca. 5600 krabber (hovedsakelig kongekrabbe) ble tatt opp.

3.2.3.4. Fishing For Litter (FFL)

FFL er i Norge et prøveprosjekt for årene 2016 og 2017, der deltakende fartøy kan levere oppfisket marint avfall som de får i sine redskaper under normalt fiske vederlagsfritt i havner som inngår i ordningen. Utenfor dette prosjektet må fiskefartøy i dag normalt betale for å kvitte seg med dette avfallet.

Det er et forholdsvis stort innslag av tapte fiskeredskaper blant det marine avfallet som registreres gjennom prøveprosjektet FFL. Dette er naturlig, siden avfall som kommer inn gjennom prosjektet er hentet fra områder der fiskeri er en hovedaktivitet. I tabellen nedenfor vises oversikt over avfall som er levert gjennom FFL.

Tabell 14: Levert marint avfall gjennom FFL i 2016 og 2017 (antall leveranser i parentes bak navn på havn)

	2016				2017			
	Fiskerirelatert avfall sendt til gjenvinning (kg) (% av total)	Rest-avfall * (kg)	Total vekt (kg)	Antall fartøy	Fiskerirelatert avfall sendt til gjenvinning (kg) (% av total)	Rest-avfall * (kg)	Total vekt (kg)	Antall fartøy
Tromsø	12.480 (55 %)	10.250	22.730	18	20.583 (37 %)	35.297	55.880	25
Ålesund	22.467 (98 %)	500	22.967	21	23.998 (94 %)	1.470	25.468	31
Egersund	2.008 (81 %)	478	2.486	5	200 (100 %)	0	200	5
Karmøy	-	-	-	-	690 (100 %)	0	690	5
Hvaler	-	-	-	-	300 (33 %)	600	900	4
Måløy	-	-	-	-	330 (42 %)	465	795	7
Båtsfjord**	-	-	-	-	-	-	-	14
Austevoll**	-	-	-	-	-	-	-	1
Totalt (kg)	36.955 (77 %)	11.228	48.183		46.101 (55 %)	37.832	83.933	

* Også restavfall kan inneholde fiskerirelatert avfall, men som ikke er ansett for å være egnet til materialgjenvinning.

** Nyåpnede havner, der avfall enda ikke er levert til mottak og dermed ikke er registrert.

29 av de deltagende fartøyene er registrert i mer enn en havn. Totalt deltar 49 fartøy i ordningen (2017)

Kategorien «restavfall» i tabellen over inkluderer i denne sammenheng både fiskeriavfall som i henhold til fastsatte kriterier ikke anses egnet for gjenvinning og annet marint avfall. Den totale mengden fiskerirelatert avfall innsamlet gjennom FFL er dermed høyere enn det som fremgår av tabellen. Andelen restavfall mottatt i Ålesund fremstår som svært lav sammenlignet med Tromsø. Dette kan skyldes registreringsmessige forhold ved mottaket. Plukkanalyse gjennomført i Ålesund bekrefter likevel at andelen fiskerirelatert avfall innsamlet i Ålesund er svært høy sett i forhold til annet avfall. Dette sannsynliggjør at registrert avfall hovedsakelig er fiskerirelatert, men at det eventuelt i mindre grad er skilt mellom potensielt gjenvinnbart og ikke gjenvinnbart fiskeriavfall i registreringen.



Bilde 8: Mer fiskeriavfall enn fisk å få på krok i kyststrømmen ved Larvik vår 2016. (Foto: Fritidsfisker C.Hagstrøm)

3.2.4. Genererte avfallsmengder og behandling

Tidligere Mepex rapporter, se kapittel 2, har grovt estimert mengden kassert redskap fra fiskeri til 2.000 tonn per år (Mepex, 2013). Et slikt grovt anslag er også i tråd med islandske nøkkeltall beskrevet i kapittel 2.3.

NTNU Sustainability har innhentet tall for hvor stor mengde fiskeredskaper et utvalg avfallsmottak tar imot i løpet av et år. Basert på NTNU sin undersøkelse av 8 mottaksanlegg for avfall, synes ovennevnte anslag lavt. De 8 anleggene har mottatt hele 1.425 tonn utrangert fiskeredskap. Dette utgjør 0,705 % av deres totale avfallsmengde på 202.000 tonn. Om dette kun er fiskeri og kun redskap fra norske fartøy er usikkert. Om redskap er levert som restavfall til de samme anleggene også, er også usikkert. Dypere undersøkelser er uansett nødvendig.

Tabell 14 viser mengder fiskerirelatert avfall som er levert gjennom FFL. Her kan det bemerkes at det er vanskelig å vite når avfall innsamlet via FFL har oppstått, og det kan her delvis være snakk om «gamle synder» fra tidligere år og redskap fra utenlandske fiskere. Innsamlet avfall som er levert inn i FFL systemet er hovedsakelig sendt til Nofir for demontering og videre til materialgjenvinnere. Avfall som er utsortert som restavfall er i stor grad deponert. Plukkanalyser fra Tromsø, tilsier at restavfallet også kan inneholde betydelige mengder redskap, til og med redskap som er egnet for materialgjenvinning.

Det vises til tabell 12 for et grovt estimat av årlig levert mengde utrangerte fiskeredskaper rapportert av fiskerne selv (kun havfiskeflåten). Mange av fiskerne har svart at de leverer utrangert fiskeutstyr tilbake til forhandlerne eller til avfallsmottak. Her foreligger det ingen system som sikrer at dette blir gjort.

For å få en bedre oversikt over flyten av redskaper gjennom markedet, uansett spørsmålet om et produsentansvar, bør det vurderes om man i fremtiden kan etablere et system med rapporteringsplikt over kjøpt, mistet og levert mengde fiskeredskaper. Dette vil også være et incitament overfor alle fiskere for å sikre at avfallet blir levert til forsvarlig behandling.

4. Akvakultur

Akvakultur betyr kultivering av organismer i vann. I tråd med denne rapportens prioriteringer begrenser dette kapittel seg til akvakultur i sjøvann, også kalt havbruk. Innenfor havbruk fokuseres det på oppdrett av matfisk, i hovedsak laks, dvs. den viktigste formen for akvakultur i Norge i dag.

Akvakulturbransjen preges de siste årene av gode priser, høy lønnsomhet og høye ambisjoner for fremtiden. På den annen side har bransjen flere miljøutfordringer og derav reguleringer som begrenser videre vekst på kort sikt. Reguleringene, sertifiseringene og innovasjonen er i stor grad rettet mot ovennevnte miljøutfordringer, ikke minst lus.

Det er strenge sikkerhetskrav til utstyr, ikke minst regulert gjennom NYTEK forskriften. Ombruk og gjenvinning av dette utstyret synes derimot så langt ikke å ha vært prioritert i lovgivningen. Likevel fremstår mye av utstyret som godt egnet for materialgjenvinning i dag.

I henhold til NYTEK forskriftens kategoriseringer, har vi i dette prosjektet samarbeid med Fiskeridirektoratet, bransjeaktører og SINTEF utviklet en systematikk for utstyrs-kartleggingen. Utstyret er dernest kartlagt i forhold til materialer og produsenter. I samarbeid med SINTEF Ocean er det videre gjennomført en kartlegging av mengdene utstyr i bruk og mengdene som kasseres hvert år. Kartleggingen er basert på en rekke forutsetninger utdypet i vedlegg 7.8.

Beregningene er basert på at det i dag finnes 5.500 merder/flytekrager med not som er i bruk. Disse består av ulike plast- og metallkomponenter. Totalt utgjør vekten av disse 5.500 ringene 192.000 tonn plast og 72.000 tonn metall. Generert årlig avfall utgjør etter våre vurderinger 25.000 tonn plast og 7.000 tonn metall. Mengden plastavfall er høyere enn tidligere anslag, nevnt i kapittel 3. Økningen kan begrunnes med nye forutsetninger og mer utstyr i bruk. Dessuten er både tidligere og dagens anslag beheftet med stor usikkerhet. Da en stor del av utstyret er registrert kan de grove anslagene sjekkes og verifiseres. For dette prosjektet har slike data imidlertid ikke vært tilgjengelige.

Det har lenge vært en trend at næringen bruker mer og mer utstyr laget av plast. Plasten har så langt i stor grad bestått av hardplast i HDPE, not i PA og tau i PP. Trendene fremover peker i flere retninger, blant annet mot enda sterkere anlegg slik vi har dem i dag, lukkede anlegg i sjøen og lukkede anlegg på land. Dessuten er det en felles trend mot å søke stadige sterkere og smartere plastmaterialer, i praksis mer kompliserte produkter bestående av flere plasttyper og kompositter (f.eks. glassfiber). I tillegg kan man se for seg utstyr med stadig flere elektriske og elektroniske komponenter (EE-produkter). Avhengig av hvilken retning bransjen utvikler seg, kan utstyrets egnethet for ombruk, reparasjon for ombruk og materialgjenvinning bli truet. Det konkluderes derfor med at fremtidens design av utstyr også må ta hensyn til kravene om ressurseffektivitet. Fremtidens rammebetingelser må også ta hensyn til økt bruk av elektriske og elektroniske komponenter i utstyret.



Bilde 9: Plastutstyr fra akvakultur på avveie. Stadlandet. Disse flytekragene består av et plastrør i HDPE og en kjerne av EPS. Utstyr på avveie forekommer, men i langt mindre grad enn tidligere. (Foto: Simen A.H. Knudsen)

4.1. Bransjeoversikt

4.1.1. Politiske rammer, forskrifter og dataregister

Akvakulturnæringen styres strengt og veksten reguleres av et trafikklys-system. Basert på miljøhensyn forventes svært begrenset vekst også de neste årene. Denne flate utviklingen vises også når man studerer antall konsesjoner, anlegg, bestand av fisk, samt investeringer i sjøanlegg.³³

Det som er nytt er at man produserer mer innenfor de gitte rammer og ikke minst at lakseprisene har steget. En restriktiv linje forventes også for de såkalte utviklingstillatelsene. Noen av disse tillatelsene vil imidlertid de neste årene komme i full produksjon. Dette gjelder også Norges første landbaserte matfiskoppdrett i Fredrikstad.³⁴

Akvakulturloven har et helt kapittel om miljøhensyn (kapittel III), herunder § 10 Miljønorm: «Akvakultur skal etableres, drives og avvikles på en miljømessig forsvarlig måte», § 13 som pålegger en oppryddingsplikt ved opphør av virksomhet på en lokalitet. Internkontroll-

³³ Fiskeridirektoratet, akvakulturstatistikk

³⁴ Norsk Fiskerinæring, 8/2017, lederartikkel

akvakulturforskriften pålegger virksomhetene å etablere og drifte et internkontrollsystem som skal sikre at lovverk og forskrifter følges i praksis, dette gjelder også regelverk relatert til avfall.

For denne rapporten er den såkalte NYTEK forskriften relevant. Den regulerer hovedkomponenter som brukes innenfor oppdrett. Som hovedkomponenter regnes f.eks. merder, nøter, fortøyning mm. Alle komponenter har på denne måten et serienummer samt tillatelse og et lokalitetsnummer. Det er også en merking på selve utstyret. Denne informasjonen og merkingen anses som en mulig bærebjelke for et mulig produsentansvarssystem eller for andre relevante virkemidler.

I kartleggingene gjennomført i kapittel 4.2 er systematikken tilpasset NYTEK forskriften samt næringens egne betegnelser benyttet. Som det fremgår i kapittel 6, kan betegnelsene variere, i tillegg kan avfallsbransjen bruke en annen terminologi.

All informasjon er samlet i et register hos Fiskeridirektoratet. Dette betyr at man til enhver tid har oversikt over mengden utstyr i bruk. Dette betyr imidlertid ikke at det er utarbeidet total oversikter for Norge eller per selskap. Data finnes, men tallene fra hvert anlegg har så langt ikke vært etterspurt som grunnlag for et mulig nasjonalt register over alt utstyr som brukes. Registeret kan muligens utvikles videre for registrering av riktig kassering, f.eks. levert til sertifisert materialgjenvinner. Forskriften omfatter f.eks. ikke registrering av fôrslanger, men disse er sertifisert med serienummer hos oppdretterne.

4.1.2. Standarder innen akvakulturnæringen

For å redusere risikoen for rømming fra akvakulturanlegg som følge av teknisk svikt og feilbruk, har man i Norge utviklet en Norsk standard, NS 9415 Krav til flytende produksjonsanlegg. Sertifiseringen skjer gjennom 3 akkrediterte sertifiseringsorganer: Aquastructure, DNV GL og Akvasafe. Ved å følge standardens krav til flytende anlegg, tilfredsstilles også NYTEK forskriften.

Standarden omfatter viktige deler til et akvakulturanlegg, hovedkomponenter og ekstrautstyr. Standarden omfatter følgende såkalte hovedkomponenter: flytekrage, flåte, not og fortøyning. Annet teknisk utstyr som ved svikt kan føre til rømming, regnes som ekstrautstyr. Alt annet utstyr går under betegnelsen annet utstyr.

Det lages f.eks. en egen «Notlogg» for alle nøter. Dette kan gjøre det mulig å kartlegge mengden utstyr som er i bruk og som utrangeres.

Akvakulturselskapene deltar i tillegg i ulike bransjespesifikke sertifiseringsordninger, f.eks. ASC (Aquaculture stewardship certification) og Global GAP. Ifølge Norsk Industri, Havbruksleverandørene sitt veikart for havbruksnæringen, har næringen høye ambisjoner mot 2030. Næringen selv har satt seg et mål om at alle anlegg skal være ASC sertifiserte eller godkjente etter tilsvarende ordninger innen 2022.³⁵

4.1.3. Bransjen i dag

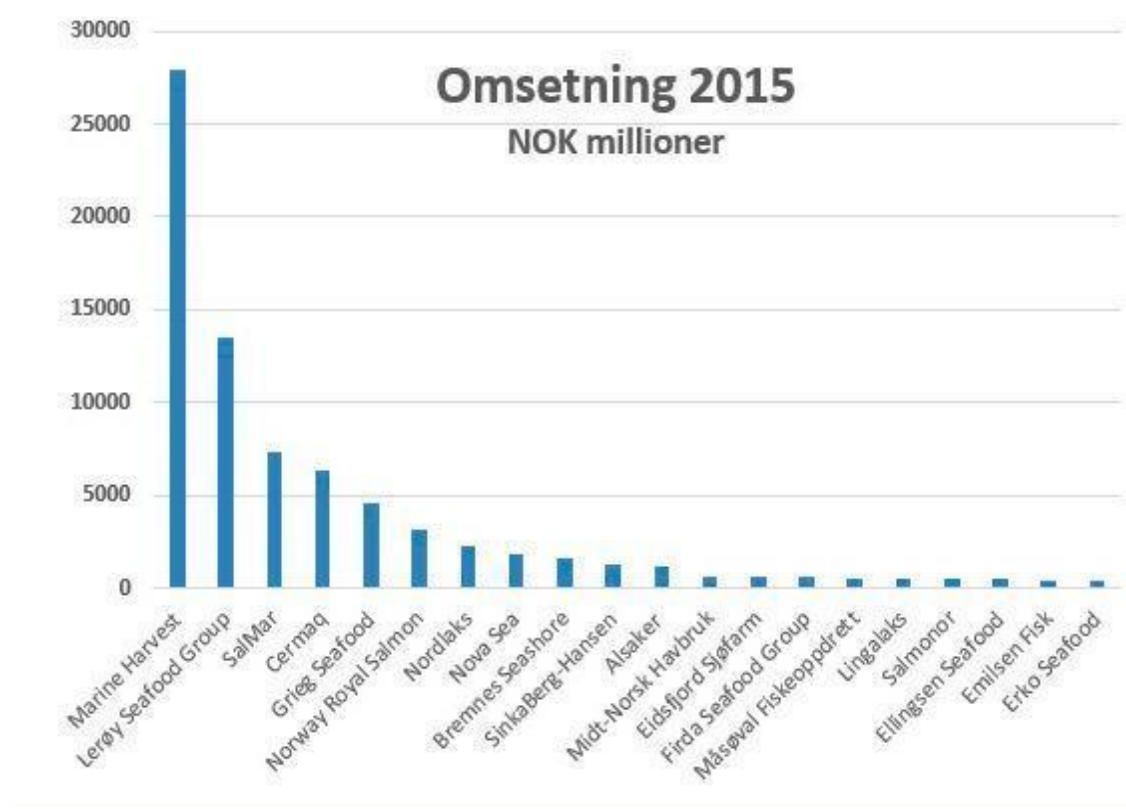
Akvakulturnæringen har hatt en eventyrlig utvikling, og 2015 var et nytt toppår for norsk oppdrett.³⁶

³⁵ <https://www.norskindustri.no/bransjer/havbruksleverandorene/>

³⁶ <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/toppar-for-oppdrettslaks>

- Det ble slaktet 1.380.000 tonn matfisk i 2015.
- Nordland lå på topp med 267.000 tonn foran Hordaland, Møre og Romsdal, Troms og Sør-Trøndelag.³⁷
- Beholdningen av levende matfisk utgjorde hele 410 mill fisk per 31.12.15.
- I 2015 ble det rapportert 13,7 % svinn.
- Til sammenligning utgjorde salg av skalldyr, mesteparten blåskjell, kun 2.770 tonn i 2015. Dette er en nedgang fra 4.904 tonn i 2005.³⁸

I 1980 ble det produsert 4.000 tonn laks, nå har man passert 1,2 millioner tonn. Veksten lå på 10 % per år fra 1993 til 2013. Siden har produksjonen stagnert. I 2016 gikk produksjonen av laks ned med 5 % grunnet lakselusen og konsekvensene av dette problemet. De 20 største akvakulturselskapene omsatte for hele kr 75 mrd i 2015, hvor Marine Harvest var klart den største aktøren, med 400.000 tonn og med kr 27,9 mrd i omsetning.³⁹ Marine Harvest er forøvrig medlem i Norsk Industri, Havbruksleverandørene mens de øvrige selskapene i tabellen hovedsakelig er medlem av interesseorganisasjonen Sjømat Norge.



Figur 11: Omsetning i 2015 for de 20 største akvakulturselskapene i Norge (ilaks.no)

³⁷ <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/statistikker/fiskeoppdrett/aar>

³⁸ <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/statistikker/fiskeoppdrett/aar>

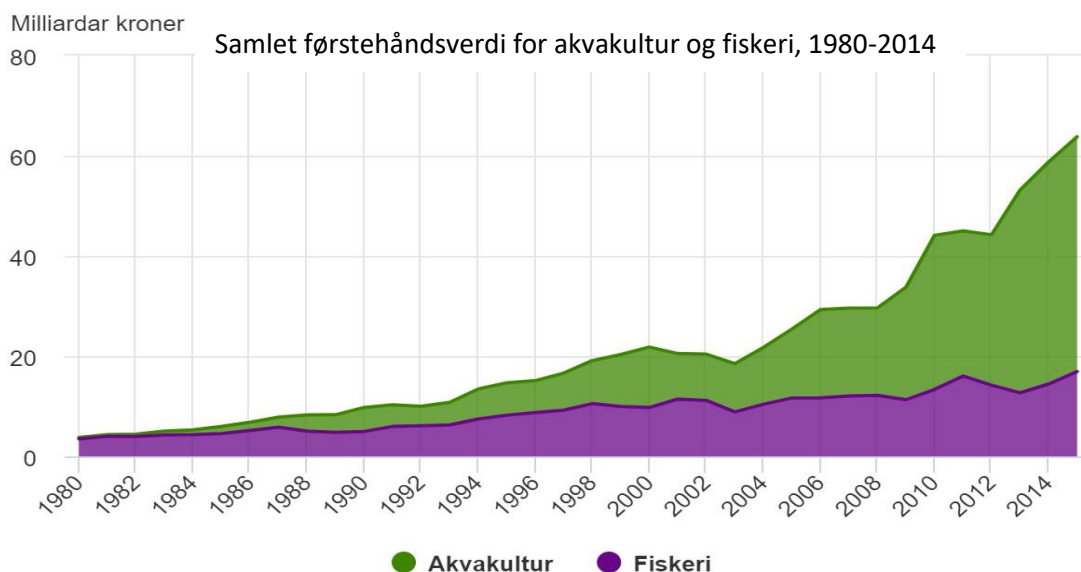
³⁹ <http://sysla.no/fisk/dette-er-norges-20-storste-oppdrettselskaper/>

Utstysrleverandørene er delvis organisert og spredt innenfor ulike organisasjoner. Tidligere var utstysrleverandørene samlet i sin egen organisasjon, men er nå spredt på ulike bransjeforeninger innen Norsk Industri og Sjømat Norge. Noen er ikke organisert.

For å bekjempe luseproblemet har man blant annet satset på å bruke rensefisk (leppefisk og rognkjeks) for å fjerne lusen på laksen. Bruken av rensefisk har økt kraftig de siste 20 årene. Nå brukes det mer enn 20 millioner villfangede leppefisk årlig. I tillegg drives det nå oppdrett av berggylt ved noen få anlegg. I tillegg er det gitt 2 konsesjoner for oppdrett av rognkjeks. Rensefisken har en meget høy dødelighet og kalles akvakulturnæringens martyr. Man kan se for seg en stadig større andel av akvakulturnæringen som vil bestå av rensefisk. Pankreas sykdom (PD) er den alvorligste virussykdommen hos laksefisk. Flytting og utplassering av rensefisk kan ifølge Havforskningsinstituttet bidra til økt smittefare.⁴⁰ Smitteproblemet er også relevant ved utrangering av utstyr, f.eks. flytekrager, drøftet i tidligere rapport (Mepex, 2009). Dette er derfor et viktig poeng å ta hensyn til i forhold til bytte og slep av utstyr.

4.1.4. Tilbakeblikk – Utviklingstrender de siste 10 årene

Akvakulturnæringen har utviklet seg fra en tilleggsnæring på 70-tallet til en milliardindustri i dag.⁴¹ Salg av slaktet matfisk doblet seg fra 2005 til 2015, fra 660.000 tonn til 1.380.000 tonn. Antall tillatelser i denne perioden økte imidlertid beskjedent fra 1143 til 1256. Salget av slaktet matfisk økte fra kr 13,7 milliarder til kr 46,8 milliarder.⁴² Figuren nedenfor viser samlet førstehandsverdi for akvakultur og fiskeri i Norge siden 1980. Dette inkluderer matfiskproduksjon, klekkeri og settefiskproduksjon. Som det fremgår av figuren fremstår i dag akvakulturnæringen som langt større enn fiskeri.



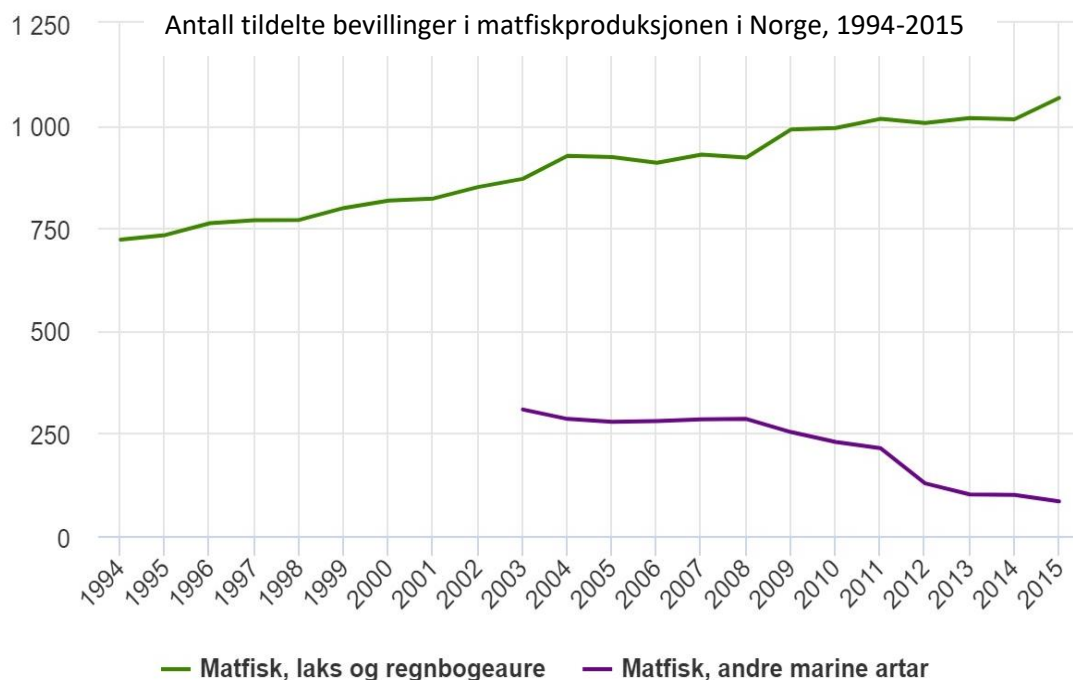
Kjelde: Fiskeri- og akvakulturstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Fiskeridirektoratet.

Figur 12: Samlet førstehandsverdi for akvakultur og fiskeri. (Fiskeri- og akvakulturstatistikk, SSB og Fiskeridirektoratet.

⁴⁰ Aftenposten Innsikt juli/august 2017, Laks og lusen dyrevelferdsmessig umulighet, Trygve Poppe, professor NMBU

⁴¹ <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/artikler-og-publikasjoner/fra-attatnaering-til-milliardindustri>

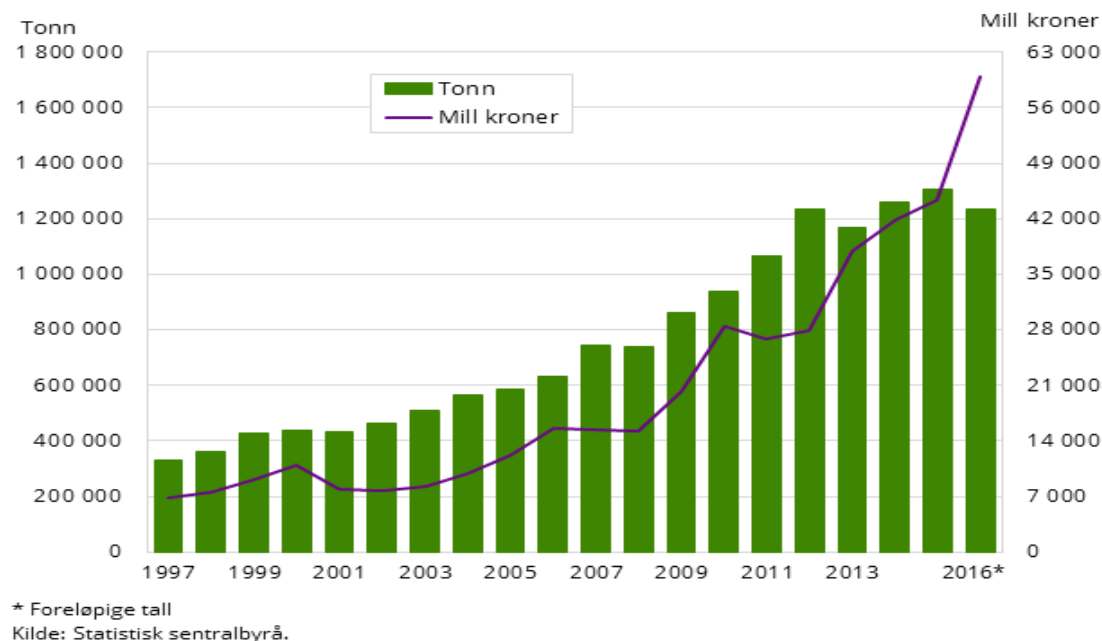
⁴² <https://www.ssb.no/jord-skog-jakt-og-fiskeri/statistikker/fiskeoppdrett/aar>



Figur 13: Antall tildelte bevillinger i matfiskproduksjonen i Norge, 1994-2015 (Fiskeridirektoratet)

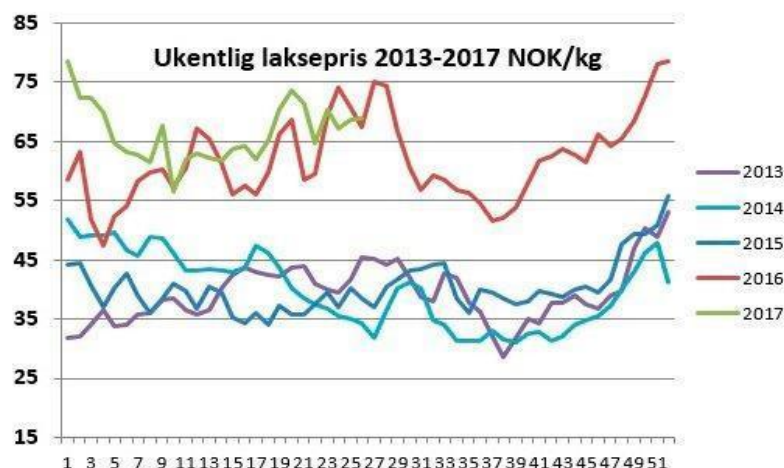
Tillatelser for oppdrett av laks og regnbueørret har hatt en jevn økning de siste 20 årene, mens tillatelser for oppdrett av andre marine arter, som krepsdyr, bløtdyr, og pigghuder har gått ned. Denne rapporten vil fokusere på laks og ørret.

Solgt mengde og førstehandsverdi av laks



Figur 14: Solgt mengde og førstehandsverdi av laks (SSB)

Antall foretak som produserte matfisk av laks og ørret sank fra 467 i 1999 til 162 i 2015, samtidig som produksjonen av disse fiskeslagene hadde en stor vekst over det samme tidsforløpet (se Figur 14). Anleggenes størrelse økte kraftig og utformingen ble forbedret slik at hvert anlegg hadde større kapasitet. Laks utgjør i dag den største andelen av matfiskproduksjonen og har vist en fantastisk vekst de siste 15 årene. I 2015 sto Norge for halvparten av verdensproduksjonen av atlantisk laks med 1,26 mill tonn.



Figur 15: Ukentlig laksepris 2013-2017 i NOK/kg (sysla.no)

Prisen for laks har de senere årene steget kraftig og var på sitt høyeste i årsskiftet 2016/2017, da den lå på nesten 80 kr per kilo for fersk laks.⁴³ De høye prisene på eksportmarkedet har bidratt spesielt til den samlede prisoppgangen på laks.⁴⁴ Per ultimo november 2017 har prisene ifølge SSB falt betydelig, SSB oppgir til kr 55/kg.

4.1.5. Fremtidsscenarier - 15 og 30 år frem i tid

Selv om næringen for tiden styres strengt, synes myndighetene og næringen selv å ha store ambisjoner for norsk oppdrett.

Ambisjonen er å øke produksjonen fra 1,2 mill tonn til hele 5 millioner tonn i 2050. Dette er en kraftig vekst. Likevel utgjør denne produksjonen fortsatt et lavt volum i forhold til akvakultur produksjonen i ferskvann i Kina (50 mill tonn) og annen matproduksjon i verden.⁴⁵

Ifølge Dagens Næringsliv 15. November stilles det spørsmålstegn i bransjen om realismen i denne firedoblingen av produksjonen.⁴⁶ Det vises her til en ny undersøkelse, «Sjømatbarometer for 2017» fra selskapet PwC basert på intervjuer med 100 toppledere i sjømatnæringen. PwC henviser her til trafikklys systemet med ulike vekstbegrensninger i grønne, gule og rød områder som de mener vil begrense veksten frem til 2050 til 3,3 millioner tonn. PwC mener en betydelig del av veksten kommer fra ny teknologi dels på land og dels i havet.

⁴³ <http://sysla.no/fisk/ny-laksetopp-hoyeste-kvartalspris-pa-31-ar/>

⁴⁴ <https://www.ssb.no/priser-og-prisindekser/artikler-og-publikasjoner/prisfall-pa-olje-og-gass>

⁴⁵ Norsk Fiskerinæring, lederartikler Thorvald Tande <http://www.norskfisk.no/ledere/leder617.html>

⁴⁶ Dagens Næringsliv, 15.11.17 To av tre tror ikke på vekstmål

Utviklingstillatelsene er særtillatelser som kan tildeles prosjekter som innebærer betydelig innovasjon og betydelige investeringer. Formålet er å legge til rette for utvikling av teknologi som kan bidra til å løse en eller flere av de miljø- og arealutfordringene som akvakulturnæringen står overfor, for eksempel ved konstruksjon av prototyper og testanlegg, industriell design, utstyrsinstallasjon og fullskala prøveproduksjon. Fiskeridirektoratet forvalter ordningen som er vedtatt politisk.⁴⁷

Søknadene og godkjennelsene av utviklingstillatelser kan gi en viss pekepinn på scenarier for bransjen, i det minste gir søknadene et bilde av oppdretternes ideer og planer. Det foreligger 61 søknader for 550 tillatelser, 30 søknader er allerede vurdert av Fiskeridirektoratet.⁴⁸ Dette omfatter Salmars store havmerd, presentert på Aqua Nor i august 2017. Anlegget som er bygget i Kina, veier 7.000 tonn og er 68 meter høyt.⁴⁹

Akvakulturnæringens aktører har ulike miljøambisjoner og policy knyttet til sitt utstyr og gjenvinning av dette. Noen aktører samarbeider med miljøorganisasjoner, f.eks. har Marine Harvest siden 2008 et samarbeid med WWF for å redusere miljøpåvirkningen av akvakulturnæringen.⁵⁰ Selskapet har nylig også signalisert at de ønsker at WWF skal kartlegge deres utstyr med hensyn til plast. Parallelt samarbeider Lerøy med Bellona.

Norsk Industri Havbruksleverandørene, der Marine Harvest og en del utstyrsleverandører er medlem, har på sin side også utarbeidet ambisjoner for fremtiden.⁵¹ Norsk Industri har som hovedmål at man innen 2030 gjennom teknologi har løst dagens miljøutfordringer knyttet til blant annet lakselus og rømming. Man vil samtidig oppnå en eksportverdi for laksen på nærmere 200 mrd. kr. Gjennom forskning og innovasjon skal leverandørene til havbruksnæringen være en vesentlig bidragsyter til norsk havbruk. Dette skal skje gjennom satsingen «Sunn vekst». I lys av økt konkurranse fra akvakulturløsninger nærmere markedene, skal ambisjonene nås gjennom økt industrialisering og reduserte produksjonskostnader. Herunder skal ressursene fra næringen utnyttes bedre, ikke minst næringens eget organiske avfall. Rapporten til Norsk Industri nevner imidlertid ikke avfallsressursene knyttet til bransjens utrangerte utstyr.

Det hersker en stor optimisme i næringen og det skjer en rivende utvikling av anlegg og utstyr, en utvikling som stimuleres av ambisjoner for vekst og effektivitet, samt av næringens miljøutfordringer. Her er listet opp tre viktige satsinger som naturlig nok får konsekvenser for fremtidens avfall:

- Store anlegg som plasseres lenger ut på havet, (Ref. Salmar) eventuelt også flyttes rundt på havet, avhengig av vær og andre forhold
- Lukkede anlegg i vann, for eksempel lukkede anlegg i HDPE (Fish-Globe) og i kompositt (Aquafarm) som testes ut med Marine Harvest. Aquafarms motivasjon for å utvikle sitt

⁴⁷ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Saertillatelser/Utviklingstillatelser>

⁴⁸ <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Tildeling-og-tillatelser/Saertillatelser/Utviklingstillatelser/Brev-og-vedtak>

⁴⁹ www.salmar.no

⁵⁰ https://www.wwf.no/bedriftssamarbeid/samarbeidspartnere/marine_harvest/

⁵¹ <https://www.norskindustri.no/bransjer/havbruksleverandorene/aktuelt/kraftfulle-forslag-i-veikart-for-norsk-havbruk/>
<https://www.norskindustri.no/bransjer/havbruksleverandorene/aktuelt/bred-deltakelse-pa-temaseminar-om-utviklingstillatelser/>

semilukkede merdkonsept er å redusere problemene med rømming, lakselus og organiske utslipp.

- Lukkede anlegg på land, inklusive anlegg som resirkulerer vann

Det jobbes videre med alle disse tre konkurrerende strategiene parallelt. For hver av løsningene dokumenteres miljøgevinster.

Dagens leverandører av oppdrettsanlegg fremhever imidlertid at norske forhold og åpent hav gir store fordeler: Fisken trives best med høy vanngjennomstrømning. Skal dette skapes kunstig, kreves mye energi. Dagens notsystem gir også store fordeler: Nota er sterk og hindrer rømming, i tillegg sikrer den ønsket gjennomstrømning. Til slutt gir dagens avanserte merder en bevegelse som følger bølgene i havet, dette gir mindre skade på utstyr og fisk.⁵²

I tillegg finnes det mer konkrete utviklingstrekk:

- Dagens merdkonsepter blir stadig også forbedret og forsterket for å redusere miljøproblemer. Et eksempel er Aqualines Midgaard system som så langt ikke har opplevd rømming
- For å beskytte seg mot lus, dvs. hindre at lusa svømmer inn i merden har man også utvikle luseskjørt, en isolasjon i øvre vannmasser (en produsent her er Botngaard). I tillegg brukes heldekkende presenninger ved lusebehandling.
- For å redusere problemene med lus brukes også leppefisk, nytt utstyr utvikles f.eks. for å gi disse skjul inne i merdene, dvs. «leppefiskskjul»

En del utviklingstrekk har stor betydning for gjenvinnbarheten og gjenvinningen:

- Nøter har de senere år bestått av knutefri nylon/PA6 som har vært kobberimpregnert og vokset. Disse nøtene har regelmessig blitt vasket i egne vaskerier og impregnert på nytt. Det finnes ca. 15 slike notvaskerier i Norge. Før gjenvinning har de også blitt vasket for å fjerne både voks og impregneringen. I tillegg rengjøres disse nøtene regelmessig mens de er i bruk i sjøen. En del anlegg har nett uten impregnering som vaskes i sjøen, dvs. fjerning av begroing. I tillegg lanseres nå også **HDPE nett med knuter** (som man tidligere gikk bort fra) som ikke trenger impregnering, men som også rengjøres i sjøen. Knuter er et sted der forurensninger kan hope seg opp i forhold til vask og gjenvinning. Det finnes også nøter laget av metall/kobberlegeringer. Ulike systemer har ulike egenskaper og innvirkning på smitte og dyrevelferd. Nylon er mer slitesterkt enn HDPE og har bedre bruddstyrke. HDPE er et tykkere materiale med knuter som i sum reduserer gjennomstrømningen. Mindre gjennomstrømning kan øke kreftene i spill og bidra til økt risiko. HDPE-not uten impregnering kan sannsynligvis eksporteres fritt som grønntestet avfall. Dette betyr et større marked for materialgjenvinning. Impregnert og vokset PA6 not (nylon) kan i dag kun eksporteres gjennom Nofir basert på deres unike avtale for kjemisk gjenvinning hos Aquafil i Slovenia.
- Nye anlegg i **kompositt/glassfiber**, kan vanskelig materialgjenvinnes. Et eksempel er HighComp som ifølge Plastforum skal levere oppdrettskar og gangbroer i kompositt til

⁵² Basert på dialog med utstyrsprodusenter

gigantutbygging i Newfoundland. På sikt kan man se for seg enda mer bruk av kompositter f.eks. glassfiberarmerte løsninger. I dag kan oppkvernet material blandes inn i betongen, som en erstatning for sand. Komposittbransjens anbefalte løsninger er imidlertid å finmale materialet og tilsette dette i kalsinerings-ovnen i sementproduksjonen, der komposittmaterialet dels energiutnyttes, dels inngår og forsterker sementen. Andre løsninger er under utvikling, både for fritidsbåter og vindmøller.

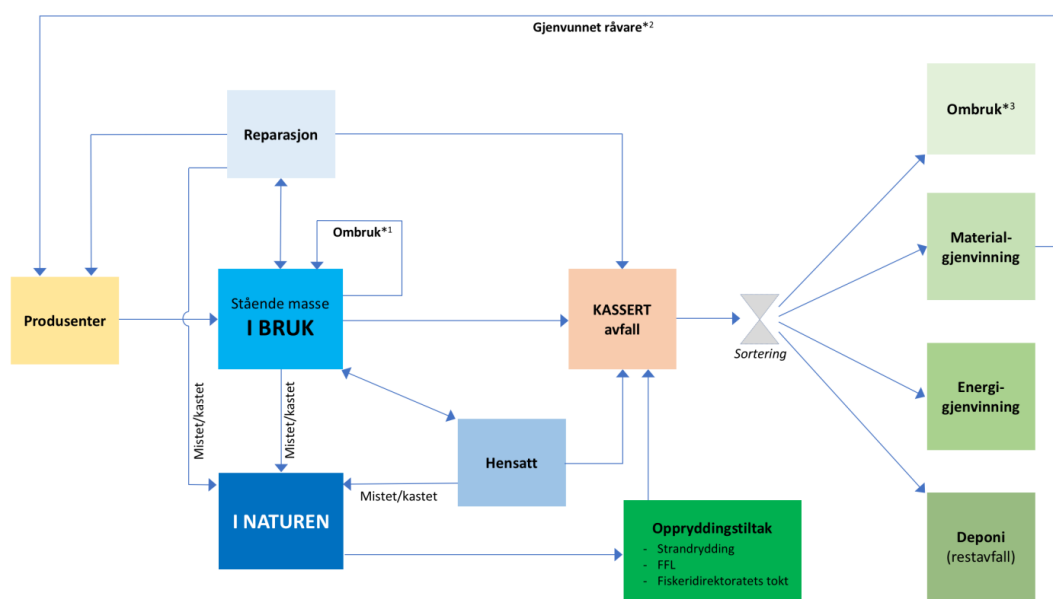
- Fôrslinger som så langt er laget av HDPE, har de senere årene også vært produsert i PEX, **kryssbundet PE**, men så langt visstnok i beskjedent omfang. PEX brukes for å gjøre rørene sterkere og dermed forlenge levetiden (normal bare 2 år) og redusere problemer med statistisk elektrisitet. PEX kan ikke materialgjenvinnes og må derfor heller ikke blandes med andre gjenvinnbare HDPE rør. Det finnes også alternative løsninger for å redusere statisk elektrisitet ved bruk av vanlige HDPE rør. For øvrig drives det utvikling av vannbasert transport av foret, fremfor dagens pneumatiske løsning (luft), for å redusere slitasjen på rørene. Ifølge aktører fases bruken av PEX ut igjen. Likevel kan de produserte rørene bli et problem for gjenvinningen i flere år fremover, men dette problemet er ikke blitt tatt opp av nedstrømsaktørene.
- Plasto bruker allerede i dag **gjenvunnet HDPE plast** i sin produksjon av utstyr, HDPE plast gjenvunnet av Containerservice i Rørvik fra flytekrager. Det er en generell trend at produsentene bruker gjenvunnet materiale, dette også som en positiv trend med økt fokus på design for gjenvinning.
- Bewi bruker **gjenvunnet plast i EPS produkter**, også her kan man se for seg enda bedre kretsløp i Norge/Norden.

4.2. Kartlegging

4.2.1. Utstyrets vareflyt

Innen akvakultur fokuseres det i denne rapporten på oppdrett knyttet til matfisk og stamfisk i sjø. Bransjesegmenter som ikke er inkludert er landbaserte anlegg og settefiskanlegg. Utstyr til landbaserte anlegg og settefiskanlegg på land skiller seg fra anlegg i sjøen og vil ikke utdypes nærmere.

Tilsvarende som for fiskeriene, kan nedenstående figur illustrerer vareflyten av utstyr innenfor akvakulturbansjen.



Figur 16: Utstyrets vareflyt

En stor mengde utstyr er i bruk. Denne stående massen er estimert i denne rapporten til 5.500 merder. Det er akvakulturselskapene, beskrevet i kapittel 4.1, som eier og drifter disse anleggene. Hvert anlegg består av en rekke typer utstyr, beskrevet i kapittel 4.2.2.

Hvert år settes nytt utstyr på markedet, både produsenter og utstyrtstyper er beskrevet i kapittel 4.2.2. Som det fremgår av figuren er noe av dette utstyret basert på gjenvunnet materiale og reparert utstyr, f.eks. en wire fra en gammel bunnring.

I tillegg blir en del utstyr brukt om igjen eller reparert for ombruk innen bransjen. Noe utstyr brukes om igjen til andre formål, f.eks. kan ringene brukes i flytebrygger eller som stikkør. I Trøndelag benytter selskapet Havretur utrangerte flytekrager for å lage flytebrygger. Bedriften betjener nærområdet. Ifølge Havretur har det vært mange tilsvarende bedrifter og initiativ i Norge. Da arbeidet med de utrangerte ringene er meget ressurskrevende, ikke minst bunnringene med en wire, og dessuten lite lønnsomt, har de fleste gitt opp denne type virksomhet. Dessuten har Havretur erfart at det kan det være en utfordring å få tillatelse til slik opphuggings-virksomhet i strandsonen. Fortsatt finnes det likevel en del utstyr hensatt for mulig bearbeiding eller henting. I figuren er det derfor en nær forbindelse mellom reparasjon til ombruk, hensetting, forsøpling og kassering.



Bilde 10: Laks i oppdrettsmerder på norskekysten (Foto: Rudolf Svensen)

Brukt tauverk kan også brukes om igjen av andre enn oppdretterne. Ombruk og reparasjon for ombruk kan være betydelig i et uformelt marked, der en del utstyr også bringes ut av utstyrets vanlige kretsløp. Man kan se på dette som en lekkasje i forhold til figurens systemgrenser.

Notbøteriene og notvaskeriene har også med hensyn til oppdrettsnot en spesiell rolle. Disse kan anses som serviceleverandører og driver også med løpende reparasjoner (se figur 4.6). Mange av disse aktørene besørger også at utrangert utstyr samt kapp og spill sendes til materialgjenvinning. Etter en siste vask blir i dag en stor andel av oppdrettsnøtene kanalisert via Nofir systemet til deres anlegg i Litauen for demontering og deretter kjemisk materialgjenvinning av nylon/PA i Slovenia. Dette er per i dag den eneste godkjente løsningen for eksport av slike nett for materialgjenvinning. Nøter levert avfallsanlegg, blir til en viss grad deponert eller sendt til Sverige for kverning før forbrenning.

Parallelt vil en del utstyr kasseres årlig. I et relativt stabilt marked vil kassering av utstyr utgjøre omtrent den samme mengden som settes på markedet. De ulike aktørene involvert og deres nedstrømsløsninger er nærmere beskrevet i kapittel 6.

Noe utstyr kan ende i naturen, enten på land eller i havet. For akvakulturanleggene anses risikoen for forurensning som lav. Risikoen er derimot noe høyere for utstyr som er hensatt eller overlatt til andre, f.eks. for mulig ombruk.

I en rapport fra 2009 ble det forklart at det eksisterte få gjenvinningsløsninger for utrangert utstyr fra akvakulturnæringen, men at det var et stort ønske fra næringslivet selv å få til

nedstrømsløsninger (Mepex, 2009)⁵³. Siden den gang har det utviklet seg bedre løsninger. Disse nedstrømsløsningene er utdypet i kapittel 6.

Utrangerte merder og utstyr fra akvakulturanleggene ofte ble solgt eller gitt bort til lokale aktører/organisasjoner for ombruk (Mepex, 2009). Det viste seg at det ofte var en dårlig løsning i praksis at utstyret ble etter en tid igjen et avfall. Dette førte igjen til at utstyret gjerne hopet seg opp langs kysten og i noen tilfeller ble tatt av stormen. Siden den gang har noen oppdrettere, f.eks. Marine Harvest, utviklet en policy om at alt utrangert akvakulturutstyr skal leveres til godkjent gjenvinningsanlegg for nettopp å unngå ukontrollert hensetting og mulig forurensning.



Bilde 11: Strandryddere fra Naturvernforbundet i Salten håndterer en fôrslange fra oppdrett på avveie. Fôrslanger er rør laget i HDPE, de er enkle å kverne opp og godt egnet for materialgjenvinning.

Likevel kan det forekomme ombruk av utstyr, enten til samme formål innen bransjen eller til annet formål. Her finnes ingen tilgjengelig dokumentasjon over omfanget, men illustreres med noen eksempler:

- Flytekrager kan selges til annen oppdretter/brukes på annen lokasjon
- Flytekrager hugges opp og brukes som stikkør, flytebrygger mm
- Gangbaner ombrukes i nye anlegg
- Wire i bunnring kan brukes om igjen i nye bunnringer
- Blåser kan brukes av andre til lignende formål
- Andre deler kan også brukes om igjen
- Tauverk kan brukes av andre eller tvinnes på nytt.
- Fuglenett brukes av fotballbaner

⁵³ Innsamling og gjenvinning av utrangert utstyr fra oppdrettsnæringen, Mepex (2009)

4.2.2. Produsenter og utstyr

Produsenter omfatter her utenlandske utstyrsprodusenter, importører og forhandlere, samt norske produsenter. I denne rapporten grupperer vi produsentene på følgende måte:

- Totalleverandører (Aqualine og AKVA group ASA som til sammen dominerer salget av flytekrager)
- Notleverandørene (Egersund Group, Mørenot, Selstad, Vonin REFA, Nofir, Frøystad etc, tradisjonelle totalleverandører fra fiskeriene)
- Rørprodusenter som Hallingplast, Helgeland Plast, Industriplast, Uponor, Norsk Wavin, Pipelife, organisert i Nordisk Plastrørgruppen, Norge. Tilknyttet Norsk Industri, plastindustri
- Spesialiserte leverandører og underleverandører av ulike typer utstyr

Noe utstyr kan muligens kjøpes direkte (eller på nett) fra Asia og fra andre land, men i følge til bransjen selv, blir det meste utstyr solgt gjennom importører/leverandører representert i Norge. Denne rapporten fokuserer vi derfor på de norske leverandørene, ikke deres utenlandske leverandører.

Norske oppdrettere kan enten shoppe rundt hos de ulike leverandørene eller velge totalløsninger fra en leverandør. Leverandørene, akkurat som oppdretterne, samler seg i stadig større konstellasjoner. Som et eksempel har nylig Kverva (eieren av Salmar) blitt hovedaksjonær i Aqualine.⁵⁴ Tidligere har Egersund Group blitt hovedaksjonær i AKVA group ASA, tillegg til nedstrømsaktøren Nofir (Se kapittel 6).

Tabell 15 lister opp de viktigste utstyrstypene og aktuelle leverandører, dvs. totalleverandører, notleverandører og underleverandører. Som det fremgår av tabellen, dekker totalleverandørene og notleverandørene en stor del av utstyret som settes på markedet.

Listen over utstyret følger en systematikk som er i samsvar med NYTEK forskriftens betegnelser og er vel kjent i bransjen. Systematikken er utviklet i samarbeid med Fiskeridirektoratet. De viktigste typer utstyr er gruppert etter denne systematikken. For hver utstyrsgruppe viser tabellen hva de to største totalleverandørene Aqualine (AL) og AKVA group ASA (AG) leverer. Videre listes opp hva «Notleverandørene» hovedsakelig tilbyr. Deretter listes aktuelle materialer per produkt. Til slutt nevnes noen viktige underleverandører, eventuelt type bransjer. Listen skal gi en enkel oversikt, men er ikke komplett, verken med hensyn til utstyr, materialer eller leverandører.

⁵⁴ www.intrafish.no melding 21 november 2017, Kverva Technology tar kontroll over både Aqualine og Steinsvik Group gjennom nytt selskap.

Tabell 15: Utstyr og leverandører

Hovedtype	Undertype	AL/ AG**	NOT-lev.	Material	Andre leverandører/ Underleverandør Kommentarer/trender
Fortøyning	Bøyer/ blåser/ fendere	M *	F	HDPE PVC, PUR, EPS Kork Metall	Partnerplast, Erling Haug Flere materialer i ett produkt Trend: Fra stål til plast, lettere og enklere, mindre risiko å håndtere, pris
	Tau, PP	F	F	PP++	Wilhelmsen, Løvold Alt importeres fra store aktører i Asia Ofte innblandet diverse materialer
	Tau, annet materiale	F	F		Wilhelmsen Trend: smarte tau (EE-utstyr):
	Metall: anker, fjellbolt, kause, koblingsplate	M		Fe Alu	Nesten alt importert
Flyte- krager, plast	Flytekrager m/ flyteelement	M		HDPE EPS	Rørprodusenter; Nofir, Hallingplast, Helgeland Plast, Haplast. EPS produsenter som Brødrene Sunde og Bewi
	Gangvei	M		HDPE	Ref. flytekrager, men med syntetisk skum
	Braketter	M		HDPE Fe	Ref. flytekrager Plasto
	Rekkverk	M		HDPE	Ref. flytekrager
Not	Nylon, PA6	M/ -	M	PA6	Mest vanlig materiale. Produseres ofte i Fjerne Østen, omfatter mye håndarbeid, men designes i Norge
	Dyneema	-	M		Forsterkninger i nøtene
	HDPE	-	M	HDPE	
	Kobbernot	-	M	Lege- ring	
	Blanding av materialer	-	M	Div	
Ekstra- utstyr	Utspilingssyst em				
	-Bunnring	M		HDPE Fe	Som flytekrage (rør) Legger inn wire, ofte en brukt wire
	-Lodd	-		Fe	

<i>Hovedtype</i>	<i>Undertype</i>	<i>AL/ AG**</i>	<i>NOT-lev.</i>	<i>Material</i>	<i>Andre leverandører/ Underleverandør Kommentarer/trender</i>
	<i>Luseskjørt/ presenning</i>	-		<i>PVC, PA, polyest er Bly</i>	<i>Botngaard, Salgaard (semipermeable duk) Norwegian Protection, Plani, Rantex</i>
	<i>Fôrspreder</i>	-		<i>HDPE Fe</i>	<i>Steinsvik, Akvapartner, AKVA group Koblet med fôrslangen</i>
Annet utstyr	<i>Fôrslanger HDPE</i>	<i>M</i>		<i>HDPE</i>	<i>Ref. flytekrager Rørprodusenter i Norge, HApplast Normalt 90 mm plastrør</i>
	<i>Fôrslanger PEX</i>	-		<i>PEX</i>	<i>Rørprodusenter i Norge, lite</i>
	<i>Leppefisk- skjul</i>	-		<i>HDPE Bly</i>	<i>OK Marin, Akvapartner Ulike typer Rør limt sammen som et skjul, som en tareskog</i>
	<i>Hamster- Hjul</i>	<i>M</i>		<i>HDPE</i>	<i>Akvapartner, Preplast Holder fuglenettet oppe, liggende hjul, plastrør, 10 % har dette, andre har fuglenettsskjul stenger på kragen</i>
	<i>Fuglenett</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>PA</i>	
	<i>Fugle- Stenger</i>	<i>F</i>		<i>HDPE</i>	<i>Akvapartner, Rørprodusenter</i>
	<i>Kar/Fat</i>	-		<i>HDPE</i>	<i>Sæplast Kan være isolert med skum. Dels emballasje</i>
	<i>Tanker</i>	-			<i>Kompositter</i>

*) P=produserer selv, M= Monterer fra underleverandører, F=forhandler for andre, - = ikke relevant

**) AL= Aqualine, AG= AKVA group ASA

4.2.3. Mengder utstyr i bruk 2016, mengder satt på markedet og utrangert

For å kunne gjennomføre en god kartlegging i dette prosjektet, er det inngått et nært samarbeid med Fiskeridirektoratet for å utvikle en systematikk som er i tråd med deres NYTEK forskrift. I tillegg har det foregått en løpende dialog om forutsetninger og volumer, ikke minst antallet merder. Fiskeridirektoratet har data i sine systemer som kunne ha gitt en betydelig merverdi i dette prosjektet. Imidlertid er disse data vanskelig tilgjengelig da de finnes i ulike formater. På sikt bør imidlertid slik offentlig informasjon kunne komme til nytte som basis for bedre statistikk, rapportering og kontroll.

Parallelt har SINTEF Ocean gjennomført en kartlegging for Sjømat Norge. Basert på ovennevnte samarbeid samt egne undersøkelser, har det foregått en konstruktiv dialog i prosessen. Et slikt samarbeid har også vært ønsket og forutsatt fra bransjen. Foreløpig konklusjoner og

forutsetninger finnes i tabellen nedenfor. Forutsetninger og utdypende informasjon er lagt i vedlegg, kapittel 7.5. Rapporten ble ferdigstilt 24.11.2017 og er åpen.⁵⁵

Følgende Tabell 16 er hentet fra SINTEF-rapporten hvor de oppsummerer deres beregninger. Som det fremgår i tabellen nedenfor er materialene skilt i plast og metall. Total mengde plast i eksisterende anlegg er estimert til 191.799 tonn. Av dette totalvolumet utgjør flytekragene hele 56 %. Flytekragene og en rekke andre bestanddeler er laget av HDPE, dette omfatter bunnringer, fôrslanger og hamsterhjul, leppefiskskjul. Totalt utgjør disse komponentene laget av hardplast hele 71 % av utstyret. SINTEF konkluderer videre med at nøtene utgjør 18 % mens tau bidrar med ca. 10 %.

Tabell 16: Stående masse, resultat SINTEF Ocean materialregnskap norske sjøbaserte akvakulturanlegg (tekst fra SINTEF tilpasset og forkortet)

Komponenter	Kommentar	Metall (tonn)	Plast (tonn)	Drøfting av estimater
Fortøyninger ringer og fôrflåte, galvanisert metall og fôrflåte, tau/nylon	Normaliserer data fra anlegg med 10 bur på antall bur og multipliserer med antallet merder (5500 merder): 470 sjakkell, 244 kauser, 220 masterlink, 1791,5 m kjetting, 15 bolter og 16 ploganker 18.936 m tau og 31 blåser.	23. 116	17.201	Lengder og omfang på fortøyninger vil variere betydelig med hensyn til lokale miljøforhold og størrelsen på anleggene. Verdiene baserer seg på tall fra et fåtall anlegg.
Flytekrager inkludert gangbane	Gjennomsnittlig omkrets på kragene 135 m (F. Dir.). Med 500 mm rør blir vekt m/ gangbane 19.710 kg. Totalt 5.500 ringer.		108.405	Stor variasjon i hvor tykke rør ringene er laget av. Forutsatt at alt på ringen er plast, men mange ringer inkludere også komponenter av metall
Bunnringer	Alle ringer har en bunnring av 2.856 kg plast og 4.900 kg wire (metall).	26. 950	15.708	
Hamsterhjul	Alle 5500 ringer har et hamsterhjul på 1285 kg.		7.068	Det er ikke vurdert hvor stor del av næringen som bruker akkurat hamsterhjul, men liknende installasjoner, for eksempel fuglenettstenger, brukes av de fleste.
Nøter	Alle 5.500 ringer har 3 nøter som hver veier 2.156 kg.		35.574	Antagelsen om at det per aktive merd er 3 nøter er presentert for flere og antas å være et høyt, men ikke urimelig estimat.
Fôrslanger	Alle 779 lokasjoner har 3.000 m fôrslanger a 1.900 gr/m.		4.440	Stor variasjon, fra 3.000 til 5.000 m. Vanlig lengde på en slange er 300 m.

⁵⁵ SINTEF Ocean Fiskeriteknologi, Erik Skontorp Hognes, Christofer Skaar, Avfallshåndtering fra sjøbasert oppdrett, for FHF, PROSJEKTNR 302003128, RAPPORTNR OC2017 A-218, 24.11.17

Komponenter	Kommentar	Metall (tonn)	Plast (tonn)	Drøfting av estimater
Fôrsystem	Alle ringer har en fôrspreader på 35 kg, og alle 779 lokasjoner har 2 doserere og velgere a 160 kg.	442		Her antatt at alt er metall, men mye er nok plast.
Notvasker og aggregat	Alle 779 lokasjoner har 4 notvaskere med hvert sitt aggregat som til sammen veier 3.360 kg.	18.480		Samme som fôrsystem
Luseskjørt	Antar at 0,7 av merdene er utstyrt med luseskjørt, 6 m dype med 276 kg polyester/PVC og 556 kg bly. Omkretsen er satt 3 % lenger enn merden (135 m). Vekt polyester duk 270 gr./m2, PVC 1.000 gr./m2	2.141	1.063	Ingen sikre data på hvor mange merder som i dag er utrustet med luseskjørt, men alle intervjuobjektene antok at det var de fleste og at det snart ville bli tilnærmet alle.
Leppefiskskjul	Antar at 0,7 av merdene er utstyrt med 4 skjul som hver består av 35 kg PE plast og 35 kg bly.	770	770	
Tau, forbruks-tau ikke for-tøyninger. Tau 10-30 mm.	Antar at det per tillatelse per år brukes 1.632 kg tau og at det totalt er 962 tillatelser.		1.570	Data fra kun to selskap. Viser stort sprik, fra like over 200 til over 1.600 kg (15.600 m) tau per tillatelse per år.
	SUM	71.899	191.799	

Som det fremgår av tabellen over og vedlegg 7.5, har SINTEF Ocean gjort et grundig arbeid. Da næringen består av mange ulike typer anlegg bygget over en lang tidsperiode, er det ikke lett å estimere mengdene. Her er gjort mange forutsetninger for å gjøre beregningene. Uten å drøfte alle disse forutsetningene, sammenfattes Mepex sine kommentarer:

Beregningene omfatter ikke alle typer utstyr. Den totale avfallsstrøm er derfor større. På den annen side synes det fornuftig å fokusere på de viktigste utstyrstypene. Dette er også i tråd med Mepex sine forutsetninger for dette prosjektet.

Mepex vurderer at mengden stående masse av tau og fôrslanger kan være høyere enn oppgitt.

- Betydelige mengder fôrslanger skiftes ut hvert år. Selv om slangene skiftes i snitt hvert annet år, burde stående masse være estimert høyere, dvs. enda flere meter fôrslanger per anlegg.
- SSB statistikken i kapittel 2.2 indikerer en samlet import av tau på hele 10.000 tonn i 2016. Mengden tau i bruk burde derfor være estimert høyere. Selv om SSB statistikken omfatter også line og snører, antas det meste å være plast tau («diverse fibre») og at en høy andel brukes innenfor akvakultur. Se kapittel 4.2.5 for utdypning. Erfaring tilsier dessuten at det er store mengder tau fra oppdrett, bare i Rørvik området hentes ca. 400 tonn per år. I tillegg havner store mengder hos de lokale avfallsanleggene, en stor

del av dette er samlet inn som blandet restavfall og deponeres. Det er uvisst hvor mye tau som dumpes i havet. En del tau synker, mens annet tau driver i land. Når akvakulturanleggene flyttes, kjøpes ofte nye tau. Dette er billigere enn å ta med seg tau fra forrige lokalitet. På den måten genererer flyttinger økte mengder tau avfall. SINTEF Ocean har i sine kartlegginger opplevd store sprik mellom oppdretternes estimat av eget tauforbruk, for øvrig var det få aktører som ga svar mht. tau.

Tallene fra SINTEF Ocean vurderes likevel å gi et godt bilde for bruk i denne rapporten. Oppgitte estimater for stående masse med utstyr kan muligens etterprøves på ulike måter:

- Salgsstatistikk fra Aqualine og AKVA group ASA over flere år
- Tilsvarende oppgaver fra Marine Harvest, som har en meget høy markedsandel
- Rapporter fra Fiskeridirektoratet som har data om hvert eneste anlegg
- Avfallsanalyser og plukkanalyser fra deponier
- Nøyaktige rapporter om avhendet utstyr, faktura eller annen dokumentasjon

Dessverre synes det svært vanskelig å frembringe dokumentasjon fra bransjen. Fiskeridirektoratet har data i sine systemer, men ikke i en form der informasjonen kan oppsummeres her for en mulig verifisering.

4.2.4. Flytekrager i plast, utdypende informasjon

Antall merder solgt viste en topp i 2012 grunnet nye sertifiseringskrav. Siden den gang har antallet ringer solgt sunket noe. Antall flytekrager i plast i 2017, er anslått til 5.500, dette tallet er et viktig utgangspunkt for alle beregninger. Tallet fremkommer som følger:⁵⁶

- Summen av antall flytekrager i plast, i fremtidig konfigurasjon, fra samtlige anleggssertifikat er omtrent 6.800.
- Summen av faktisk antall flytekrager i plast på inspeksjonstidspunkt i forbindelse med anleggs-sertifisering er omtrent 5.000.
- Gjennomsnittlig omkrets på innmeldte flytekrager er omtrent 135 meter

Tabell 17: Totaloversikt over tillatelser, anlegg og utstyr som finnes i Norge per 31.12.2016:

Parameter	Snitt	Variasjon	Kommentar og trender	Kilder
Tillatelser	1.100		Ganske konstant	Fiskeridirektoratet
Lokaliteter	550	500-600		Fiskeridirektoratet
Merder, flytekrager	5.500		6-8 per anlegg	Fiskeridirektoratet
Størrelse merder, meter omkrets, vekt per merd/ring	150	90-200	Standard 157 meter, men fortsatt mange 120 m og noen 90 meter	Fiskeridirektoratet

Fiskeridirektoratet estimerer at 60 % av lokalitetene er til bruk til enhver tid, basert på brakkleggingsregimet. Fiskeridirektoratet estimerer også at 70 % av lokalitetene er i bruk i løpet av ett år av samme årsak. Basert på biomassestatistikken får man da $3.500/0,7 = 5.000$

⁵⁶ Samråd med Fiskeridirektoratet, mail Pål Alexander Fossan

merder. Dette gjelder de som er underlagt rapporteringsregimet. Legger man til et grovestimat på antall merder som ikke er underlagt rapportering er antallet estimert til 5.500.

4.2.5. Tau, utdypende informasjon

Tau brukes i alle segmenter, fiskeri, akvakultur og fritidsfiske. Det største segmentet er ifølge importører imidlertid akvakultur og denne næringens bruk av tau i forbindelse med fortøyning. Derfor er tau utdypet i dette kapittel. Tau finnes i store mengder, dessuten utgjør tau et forsøplingsproblem. På denne bakgrunn gis tau ekstra oppmerksomhet i denne rapporten. Innenfor fiskeri og fritidsfiske brukes også en del tau, ofte som en del av fiskeredskapen. Dette belyses nærmere i de respektive kapitlene.

Tau ble tidligere i stor grad laget og levert av bedriften Timm, dels fra sin fabrikk i Oslo, senere fra fabrikk i Slovakia. I 2015 ble denne bedriften kjøpt opp av rederiet Wilhelmsen som i dag fremstår som en ledende aktør på tau, inklusive deres egen fabrikk i Slovakia. I tillegg er Selstad en stor importør, Selstad har også produksjon av tau på Måløy, noe i plast, men mest ståltau. En del tau kjøpes muligens også direkte på nett, ikke minst av fritidsfiskere.

Forøvrig produseres tau til en stor del i India, Kina og Korea og utgjør i sum en meget stor industri. I India eies en del av denne industrien av store nasjonale olje-/plast giganter som selskapet Reliance.

Importørenes erfaring tilsier at SSB statistikken synes å stemme godt med aktørenes egne vurderinger, se kapittel 2.2. Her fremkommer en total import på 10.000 tonn i 2016 mot kun 4.000 tonn i 2002. Statistikken omfatter liner, snører og tau av ulike typer fibre. En viktig observasjon med hensyn til statistikken er at en del norske aktører selger sitt utstyr, inklusive tau, videre, f.eks. til russisk fiskere, for eksempel store mengder teinetau til Murmansk. I SSB statistikken er eksporten av tau i 2016 oppgitt til ca. 800 tonn.

Vareinndelingen i SSB statistikken skiller ikke mellom tykkelser på tau eller snor/line, og den skiller ikke mellom ferdigvare og tau/snor som brukes som råvare til produksjon av f.eks. redskaper. Dette fører også til at vi ikke kan skille ut fortøyningstau og lignende fra annet tau. I sum fører dette til usikkerhet i beregningene ved at det kan bli dobbelt telling når varer både telles som råvare/halvfabrikat og som ferdigvare. I tillegg må vi ta hensyn til at tau brukes også i mange andre markeder i Norge.

Tauene består av en rekke materialer, blant annet for å oppnå styrke, unngå slitasje samt for å få tauene til å flyte eller synke. HDPE og PP har en egenvekt under 1, andre plasttyper og metall har egenvekt over 1. Mangfoldet av materialer/plasttyper og ikke minst mange private «brand names» gjør markedet uoversiktlig. Produktene kjennetegnes ved at «design for gjenvinning», ikke har vært tema så langt. Derimot utvikles «smarte» tau og sporing, en utvikling som kan gi nye utfordringer for gjenvinningen.

En stor andel av importert tau brukes til fortøyning. Ved skifte av lokasjon, kjøpes ofte nytt tau, det er billigere enn å bruke tau om igjen. Streng sikkerhetskrav fører til en høy grad av bruk og kast. Tau brukes også til andre formål innenfor akvakultur, f.eks. i luseskjørt. Her brukes en del blytau i bunnen av skjørtene. Muligens dårlig isolert, de miljømessige sider av dette er her ikke vurdert. Her kunne man muligens ha brukt stål i stedet. Markedet kjennetegnes med et stort fokus på pris og å få nødvendige sertifikater på plass.

Tau forbindes ofte med PP-plast. Bransjen opplever at PP har fått et negativt image. I stedet har det utviklet seg mange fine «brand-names» og varianter av PP-tau:

- Tau kan ha mange ulike fargekombinasjoner, hver produsent har sine koder, men det finnes ingen felles systematikk
- Ofte er PP hovedmaterialet i tau. Det kjente Danline tauet består av 80 % PP og 20 % PE, en kombinasjon som er gjenvinnbar.
- En del tau kan ligne på hampetau, men er likevel laget av PP, f.eks. «Hampex».
- For å få tauet til å synke (av ulike grunner) og for å øke både styrken og slitestyrken, veves polyester inn i PP tauene. Dette gjør dem vanskelig å gjenvinne.
- Noe tau er også forsterket (twisted) med metall, aluminium eller stål. (F.eks. til snurrevad)
- HMPE, Dyneema, er et materiale som øker i bruk innenfor fiskeri og akvakultur, denne plasten er også vanskelig å gjenvinne (Produsent har her ikke besvart henvendelse)
- Coating (impregnering/ belegg) er vanlig, f.eks. i Polyuretan (PUR), noe som også er en utfordring for gjenvinning.

Alle disse blandinger har medført at en del aktører har stilt spørsmål om notifikasjon er nødvendig ved eksport til gjenvinning og «retwinning» (reparasjon for ombruk, spleising). Indonesia og Vietnam nevnes som aktuelle land for gjenvinning av tau.

Innsamlet tau selges ofte til reparasjon for ombruk i form av «Retwinning», ofte land som India, Indonesia og Malaysia. Et slikt spleiset tau kan selges for ca. 80 % av nytt tau. Salg til ombruk er som regel mer økonomisk lønnsomt enn salg til materialgjenvinning. Innsamlere anslår at ca. 50-60 % av brukt tau deponeres i Norge.

En interessant trend er utviklingen av intelligente tau, f.eks. med sensorer som kan måle belastning i tauet og dermed forhindre brudd, inkl. skade på mennesker. I tillegg kan sensorene åpne for mer sporbarhet, logging (krav fra oljeselskap) mm. Tau kan på denne måten også ende opp som et EE-produkt og dermed som EE-avfall. Her er det behov for mer utredning, ikke minst i lys av nye miljøutfordringer og behovet for et harmonisert regelverk og avklaringer i forhold til produsentansvaret innenfor EE-produkter.

Tau brukes som nevnt innenfor alle tre segmenter. I tillegg brukes tau blant annet innen shipping og offshore. Importert tau brukes likevel ifølge bransjen, muligens 80 % innenfor fiskeri, akvakultur og fritidsfiske. I følge tau importørene, handler og kasserer rederiene tau i utenlandske havner.

En stor del av importert tau importeres av de store redskapsaktørene: Egersund, Mørenot, Selstad, Fiskevegn og REFA. Disse selger importerte tau videre til alle segmenter, derav en del til eksport. Informasjon om en fordeling er vanskelig tilgjengelig. I tillegg kan en del tauverk bli montert på fiskeredskap, hos deres utenlandske datterselskap eller andre leverandører i utlandet. For akvakultur formål fremstår både Aqualine og AKVA Group ASA som store importører og leverandører av tau til fortøyning. Tidligere skipsagenter langs kysten har utviklet seg til å bli distributører av utstyr til fiskeri og oppdrett, inkl. salg av tau. En slik stor aktør er Løvold i Bodø.

Selv om akvakultur og fiskeri er de klart største brukerne av tau, går det store mengder også til lystbåt/fritidsfiske, hvorav én aktør alene selger hele 300 tonn bare med teinetau.

De nevnte importører er dels medlem i Norsk Industri og Sjømat Norge. Timm var tidligere, sammen med Mørenot og Nofi, medlem av Norsk Industri tekstil, som har hatt tema tau på dagsorden. Timm var også tidligere medlem av den europeiske organisasjonen for tau, nemlig Eurocord. Uansett, tyngdepunktet for verdens tauproduksjon (og gjenvinning) finnes i Asia, ikke minst i India, Kina og Korea.

4.2.6. Genererte avfallsmengder og behandling 2016

Rapporten fra SINTEF Ocean omfatter også estimerer på utstyrets gjennomsnittlige levetid og en beregnet teoretisk mengde generert avfall. Forutsetningene finnes i vedlegg, kapittel 7.5.3. SINTEF Ocean har beregnet et høyt og et lavt estimat for plastavfallet fra utstyret.

Basert på annen dokumentasjon og erfaring, ikke minst fra nedstrømsaktørene, har Mepex nedenfor estimert årlig avfallsmengder for plast fra utstyr innen akvakultur. Disse estimatene er runde tall for å indikere at dette er grove anslag. Som det fremgår av tabellen, har Mepex valgt høyt anslag for tau og fôrslanger, men ellers lagt seg på et snitt. For tau burde anslaget muligens vært enda høyere i lys av SSB statistikken og de mengder som samles inn. Mepex har likevel valgt å holde seg innenfor SINTEF sitt spenn.

Tabell 18: Estimerte avfallsmengder, kun plast

	SINTEF Plast (tonn/år)		Mepex Plast (tonn/år)	Kommentar for Mepex estimat
Komponenter	Lav	Høy	Estimat	
Fortøyninger ringer og fôrflåte, tau/nylon	1.147	2.150	2.150	Høyt estimat valgt basert på innspill fra gjenvinnere: mye mer tau!
Flytekrauger inkl. gangbane	5.420	10.841	8.100	Valgt snitt av høy/lav
Bunnringer	785	1.571	1.200	Valgt snitt av høy/lav
Hamsterhjul	353	707	500	Valgt snitt av høy/lav
Nøter	5.929	7.115	6.500	Valgt snitt av høy/lav
Fôrslanger	1.110	4.440	4.400	Høyt estimat valgt basert på grunn av kort levetid, store mengder
Luseskjørt	177	354	250	Valgt snitt av høy/lav
Leppefiskskjul	110	257	200	Valgt snitt av høy/lav
Tau, forbrukstau ikke fortøyninger	785	1.570	1.570	Høyt estimat valgt basert på innspill gjenvinnere: mye mer tau
SUM	15.817	29.004	24.870	Mepex estimat= 25.000 tonn

Da akvakulturbransjen selv ikke fører samlet statistikk over sitt eget avfall, finnes ingen statistikk fra dem. Oppdretterne har imidlertid mottatt både faktura og oppgaver fra avfallsaktørene om hva som er samlet inn. Denne informasjonen er imidlertid ikke tilgjengelig.

Oppdretterne hevder at de ulike avfallsaktørene opererer med ulike begreper og klassifiseringer slik at en sammenstilling er vanskelig. SSB har heller ingen spesifisert statistikk for akvakulturbransjens avfall.

En del store lakse-kunder i utlandet har tidligere krevd miljøinformasjon fra oppdretterne, f.eks. Tesco. I mangel av tilgjengelig informasjon om oppdretternes avfallshåndtering, kan dette være en mulig kanal for data, i det minste et incitament for å utarbeide samlet data per selskap. Som det fremgår i kapittel 6.3, tar avfallet mange ulike veier. De teoretiske beregnede avfallsmengdene er derfor vanskelig å verifisere.

4.2.7. Genererte avfallsmengder, historisk

Det vises til kapittel 2 og tidligere studier om generert avfall per år fra akvakulturnæringen. I forhold til tidligere estimer syns avfallsmengdene nå å ligge på et høyere nivå enn tidligere. Tidligere rapporter estimerte plastavfallet fra utstyret til 13.500 tonn. Ovennevnt resultat viser nesten en dobling, til knappe 25.000 tonn. Maksimalt anslag utgjør enda mer, dvs 29.000 tonn. Det er spesielt høyere estimer på flytekrager og not som bidrar til denne økningen. I tillegg er flere nye utstyrstyper nå inkludert i beregningene, f.eks. luseskjørt, leppefiskskjul og hamsterhjul. Det understrekes at alle anslag er forbundet med stor usikkerhet. Tidligere rapporter, referert i kapittel 2, har tatt utgangspunkt i avfallsmengdene. Ovennevnte SINTEF studie er derimot utarbeidet sammen med utstyrsleverandørene og basert på en rekke forutsetninger og bruksmønster og levetid. Drøftingen i Tabell 18 er basert på innspill fra de spesialiserte aktørene i avfallsbransjen, omtalt i kapittel 7.7.

4.2.8. Genererte avfallsmengder, prognoser

Selv om det finnes ambisiøse planer for akvakulturbransjen, er utviklingen med hensyn til anlegg og utrangeringer ganske stabil på kort sikt. For de neste årene vil miljøhensyn bremse veksten i bransjen og man kan derfor ikke forvente seg store endringer av utskiftninger og avfallsmengder. Dette understrekes også ved at de flytekragene som brukes i dag har en levetid på opp mot 20 år.

På lengre sikt, basert på både myndighetenes og bransjens ambisjoner, vil investeringene kunne øke dramatisk. Med et visst etterslep, vil avfallsmengdene også øke i betydelig grad. Kortlivet utstyr som tau og førslinger vil imidlertid gi raskere utslag mht. økte avfallsmengder. En rask overgang til nye driftsformer, f.eks. lukkede anlegg, samtidig som dagens driftsformer fases ut, kan avfallsmengdene øke kraftig i en slik overgangsperiode. Uansett, den store innovasjonskraften innenfor næringen vil trolig bidra til raskere utskiftninger og dermed et stort volum avfall.

5. Fritidsfiske

Dette kapittelet omhandler avfall fra utstyret brukt til fritidsfiske i sjøen, slik som fiskestang, håndsnøre, teiner, ruser og garn. Turistfiske, utført av utenlandske borgere som kun får bruke håndholdt redskap, inngår ikke i rapporten. Fritidsfiske i ferskvann, er ikke heller inkludert her da dette fiske i mindre grad bidrar direkte til marin forurensning. Utstyr til fritidsfiske i ferskvann brukes forøvrig ofte både i ferskvann og saltvann og kjøpes dessuten i samme butikker.

Mengden utstyr solgt for fritidsfiske er kun dokumentert for stenger og sneller i offentlig statistikk, og da kun tall for import. Disse utgjør en årlig vareflyt på omkring 500 tonn, og på sikt en tilsvarende avfallsmengde. Mengden annet utstyr solgt for fritidsfiske, dets levetid, stående masse og avfall er i liten grad kjent. Det trengs grundigere bransjerapportering for å få pålitelige tall for dette. Vi gir en oversikt over et utvalg av de viktigste forhandlerne av fritidsfiskeutstyr i Norge, men har ikke hatt ressurser i dette prosjektet til utstrakt dialog med dem. Dette kapittelet fokuserer derfor i stedet på hva som er mulig å si om mengden fritidsfiskeredskap tapt i sjøen per år, og som gir spøkelsesfiske. Vi gjør grove anslag for dette basert på eksisterende kunnskap om antall fritidsfiskere, mengden utstyr tillatt brukt og kjente tapstall i enkeltfiskerier. Også her er det store kunnskapshull.



Bilde 12: Fiskesluker tapt i Saltstraumen (Foto: Rudolf Svensen)

Nær halvparten av befolkningen i Norge fisker i sjøen hvert år. Våre anslag tilsier at tapstallene for utstyr fra fritidsfiske langs norskekysten er i størrelsesorden:

- Flere millioner sluker og kroker, mange av dem med snørebiter
- Flere titusen teiner
- Flere tusen garn

Totalt, angitt som vekt vil dette årlig utgjøre omlag 500 tonn avfall tapt i sjøen, dominert av teiner. Sammen med ovennevnte 500 tonn stenger og sneller, gir dette at et grovt totalestimat for årlig avfallsmengde fra fritidsfiskeutstyr kan være i størrelsesorden 1.000 tonn. Basert på 50 % andel plast, betyr dette 500 tonn plast og 500 tonn metall.

For teiner og kroker forventer vi med praksis som i dag at en stor del av utstyret mistes i sjøen fremfor å leveres til godkjent avfallsmottak. For snøre, garn, stenger og sneller forventes at mesteparten leveres til godkjent kommunal renovasjon ved utfasing. Stående masse er forventet å være stor på grunn av moderne plastutstyrs potensielt lange holdbarhet når lagret riktig. Stående masse er estimert til 8.000 tonn, derav 4.000 tonn plast og 4.000 tonn metall.

5.1. Fritidsfiske i Norge

5.1.1. Fritidsfiske i dag

Norge er med sin langstrakte kyst et av landene i Europa med høyest andel fritidsfiskende befolkning⁵⁷. Det er få land hvor fritidsfisket er så fritt og lite regulert. Fangstene spesielt i vest og nord er såpass gode at de gir vesentlig bidrag til matauk, mens fisket i sør der bestandssituasjonen er dårlig til kritisk for en rekke arter bærer mer preg av sportsfiske.

Mens antallet yrkesfiskere går ned ligger andelen fritidsfiskere i den norske befolkningen bemerkelsesverdig stabilt. I en rekke spørreundersøkelser de siste tiårene oppgir rundt 40 % av de spurte på landsbasis, innbyggere over 15 år, at de har fisket i sjøen det siste året. De seneste undersøkelsene antyder at andelen har sunket noe det siste tiåret og ligger nå på 33 % men det er likevel blant det høyeste i Europa. Over 50 % av de spurte i vest og nord har tradisjonelt oppgitt at de fritidsfisker i sjø, og en noe lavere andel på Østlandet. På grunn av Sør-Østlandets store befolkning gir dette høyest antall og arealtetthet av fritidsfiskere der. Det er også i Sør-Norge at fritidsfiske dominerer kystfiskeaktiviteten sammenlignet med yrkesfiske. I sør er det flere hundre fiskende fritidsbåter på sjøen per yrkesfiskerfartøy, og følgelig har fritidsfiskerne innenfor en rekke fiskerier i sør flere bruk i sjøen og et større avfallsgenererende potensiale enn yrkesfiskerne, mens forholdet i nord er motsatt.

Av de mange som fritidsfisker i sjøen er det kun omlag 10 % som fisker hyppig og jevnlig, for eksempel ukentlig, og følgelig kan kalles erfarne fritidsfiskere og kan forventes å ha mye utstyr. Ytterligere 20-30 % av fiskerne kan kalles aktive, mens resten oppgir å ha mindre enn 10 turer i året⁵⁸. Fisket med stang og håndsnøre er mest populært blant fritidsfiskerne i sjøen, henholdsvis 70 % og 30-50 % avhengig av landsdel oppgav i to undersøkelser utført av Markeds- og Medieinstituttet (MMI) i 2003 å ha brukt dette. Andelen brukere av stående redskap som garn, teine og ruse var der nede i 10 % og under. Barnas fritidsfiske kommer i tillegg til ovennevnte, og andelen fiskende barn fra skolealder og oppover vil være ganske lik voksne, men naturlig nok knyttet til lett redskap de yngste årene. Et lite mindretall av fritidsfiskere i sjø er aktivt organisert i Småfiskarlaget og Norsk Jeger- og Fiskerforbund.

⁵⁷ Hyder et. al. (2017) Recreational sea fishing in Europe in a global context - Participation rates, fishing effort, expenditure, and implications for monitoring and assessment. Fish and Fisheries. Online 16th Nov 17 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/faf.12251/full>

⁵⁸ Hallenstvedt og Wulf (2003) Fritidsfiske i sjøen 2003. Rapport.



Bilde 13: Fritidsfiske er ikke noe nytt i Norge. Her fiske med håndsnoere for matauk og hygge på Skagerrakkysten for flere generasjoner siden (Fra Digitalt Museum).

Utstyrsleverandører for teiner, ruser og garn av god kvalitet til aktive matauk-fritidsfiskere er mange av de samme som til yrkesfiske, ofte med direkteutsalg eller forsendelse, mens markedet for sportsfiske er dominert av kjedebutikker og nettbutikker. Det eksisterer lite statistikk på fritidsfiskeutstyrsmarkedet i Norge. Norsk Sportsbransje gjorde for noen år tilbake noen kvalifiserte gjetninger på at sportsfiske i Norge står for utstyrsinnkjøp på minst 600 millioner i norske sportsbutikker årlig, med havfisket som hoveddriver⁵⁹. Dette inkluderer imidlertid ikke store deler av utstyrsmarkedet for teiner, ruser og garn.

5.1.2. Tilbakeblikk – Utviklingstrender de siste 10 årene

Hvor mye det fiskes og hvordan er avhengig av blant annet: fiskbar bestand, adgang til å fiske (reguleringer) og tilgjengelighet på egnet utstyr (utstyrsutvikling, pris). For fritidsfiskere er en viktig faktor også når man har ledig tid og anledning til å fiske. Matvaneundersøkelser i Norge viser for eksempel at fritidsfisket i Norge for mange er sentrert rundt sommerhalvåret. Andre undersøkelser viser at de som bor ved kysten naturligvis fisker mer i sjøen enn de som bor i innlandet eller mer urbant.

Som nevnt har andelen fritidsfiskere i befolkningen ligget bemerkelsesverdig stabilt de siste tiårene. Det er andre faktorer som har ført til endringer i fritidsfisket: Antallet yrkesfiskere og kystfiskere langs hele kysten er kraftig redusert, og i Sør-Norge er forskyvningen fra yrkesfiske til fritidsfiske spesielt tydelig, og har skjedd i løpet av de siste tiårene⁶⁰. Et eksempel kan være Kragerø, hvor det i 1980 var omlag 100 registrerte yrkesfiskere, mens i dag under en tiendedel.

⁵⁹ Fagbladet Sport (2013). Artikkel i juniutgaven: Etterlyser mer fokus på fiske i bransjen.

⁶⁰ Arbeidsgruppen Fiske i Sør (2013) Rapport: Fiske i Sør – En situasjonsbeskrivelse og forslag til tiltak

To studier fra Hls forskningsstasjon i Agder illustrerer godt fritidsfiskets dominans i sør: I et merkeforsøk ble 70 % av torskene merket og så satte ut i Risør, Arendal og Lillesand senere fanget og merkene innlevert av fritidsfiskere⁶¹. I juli var fritidsfisket spesielt dominerende. I en annen feltstudie ble alle hummerteiner i store kystområder registrert og fiskerne så intervjuet om fangst. Det viste seg at fritidsfiskere sto for 65 % av de samlede hummerfangstene i Agderfylkene⁶².

Forskynningene mellom yrkesfiske og fritidsfiske i sør sammenfaller i tid med at flere av de mest sentrale fiskeriene både for yrkes- og fritid har kollapset i Sør-Øst Norge, blant annet tradisjonsfisket etter kysttorsk og ål. Hummerfisket gir også stadig minkende fangst per innsats.

5.1.2.1. Redskapsbegrensninger

I et forsøk på å gjenoppbygge bestandene har det derfor kommet en rekke relativt ferske tids- og redskapsbegrensninger på fritidsfisket i sjø i sør:

- forbud mot å bruke ruse på sommer (svenskegrensen-Møre og Romsdal)⁶³
- garnforbud på sommer (Skagerrak fra 2018)⁶⁴

Vest og nordover langs kysten er bestandssituasjonen for populære fritidsfiskearter betydelig bedre og fritidsfiskertettheten lavere. Det er følgelig færre begrensninger på fritidsfisket. Reguleringer som gjelder for fritidsfiskere i hele landet på maks mengde utstyr i sjøen er dog⁶⁵:

- line med opptil 300 kroker
- inntil 20 ruser og teiner til sammen per person og fartøy
- en maskindrevet jukse eller dorg
- garn med samlet lengde inntil 210 meter

Fiskeriregulering gjennom redskapsbegrensninger har selvfølgelig til hensikt å sette et tak på redskapsmengden totalt i bruk i sjøen. Følgelig burde effekten av dette forvaltningstiltaket vært dokumentert slik at man også kunne evaluere det gjennom å si noe om hvor mye redskap som faktisk fisker i sjøen hvert år. Vi kjenner imidlertid ikke til at dette har vært gjort på landsbasis. Hvor mye redskap som tapes eller hvor mye avfall det blir fra denne fritidsaktiviteten vet man følgelig heller ikke. Havressursloven har et forbud mot å la redskap stå igjen i sjøen uten grunn, og regler om blant annet merking og berging av redskap. De senere årene har Fiskeridirektoratet hatt en nettside hvor fritidsfiskere kunne melde fra om tapt redskap. Nylig er denne tjenesten lagt inn i en app⁶⁶.

⁶¹ Kleiven AR, Fernandez-Chacon A, Nordahl J-H, Moland E, Espeland SH, Knutsen H, et al. (2016) Harvest Pressure on Coastal Atlantic Cod (*Gadus morhua*) from Recreational Fishing Relative to Commercial Fishing Assessed from Tag-Recovery Data. PLoS ONE 11(3): e0149595.

⁶² Kleiven AR, Olsen EM, Vølstad JH (2012) Total Catch of a Red-Listed Marine Species Is an Order of Magnitude Higher than Official Data. PLoS ONE 7(2): e31216.

⁶³ <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Redskap/Ruser>

⁶⁴ <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Noen-utvalgte-arter/Hummer>

⁶⁵ <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Redskap>

⁶⁶ Se <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/App-om-fritidsfiske>

5.1.2.2. Utstyrsutvikling i retning mer plast og bruk-og-kast

Utstyr- og fartøysutviklingen innenfor fritidsfisket i sjøen er på mange måter som for yrkesfiske: stadig lenger rekkevidde på grunn av større, raskere og bedre utstyrte båter, ny fiskefinnerteknologi, sette- og haleutstyr som gjør det mulig å fiske med mer utstyr samtidig. Det siste tiåret har det vært observert tendenser til mer bruk av relativt billig redskap, og teiner og garn ofte satt i sjøen av fiskekyndige på plasser og måter som gir unødig mye tap og som resulterer i spøkelsesfiske⁶⁷.

Redskapsutviklingsmessig har det vært et tydelig skifte innenfor ruse- og teinefisket spesielt:

- De tradisjonsrike og tildels hjemmelagde trespileteinene er byttet ut med såkalte skotteteiner eller klappteiner. Samtlige av disse er masseprodusert og av plastmaterialer.
- Fiske etter ål har blitt forbudt, sammen med rusefiske på sommeren i sør. Rusefisket er gått ned.
- Samtidig med restriksjoner på det tradisjonsrike fisket med ruser og teiner, og mulig som en delvis omgåelse av dette, har såkalte havteiner og krepseteiner økt i popularitet.
- Prisene på teiner har gått kraftig ned. Før var ruser og teiner en investering i tusenkronersklassen. Nå er det mulig å få klappteiner til hundrelappen og skotteteiner for kr 500.

Innenfor stang- og snørefisket har supersterke multifilamentsnører gjort sitt inntog, snører som er betraktelig sterkere og tynnere enn tidligere og samtidig dyrere. Disse brukes av utstyrsbevisste sportfiskere, mens en generell trend også innafor stangfisket er tilgang på billige utstyrspakker.

5.1.3. Fremtidsscenarier - 15 og 30 år frem i tid

Det er en del usikkerhet rundt fremtidens miljøsituasjon i kysthavet/langs kysten? og følgelig fremtiden for fritidsfisket. Forvaltningsrapportene for de ulike havområdene peker på miljø- og bestandssituasjonen i Skagerrak og Nordsjøen som bekymringsfull med behov for tiltak⁶⁸, mens fisket nordover generelt er mye bedre⁶⁹. Avhengig av utfallet for havmiljøet og bestandsforvaltningen er det mulig å skissere et par ulike scenarier for fremtiden basert på generelle trender man allerede ser i miljø- og fiskeriforvaltningen og samfunnet generelt.

5.1.3.1. God miljøtilstand 15 år frem i tid

Med gjenoppbygget bestand av blant annet hummer og torsk i sør vil andelen fritidsfiskere trolig holde seg stabil eller øke litt. Antall fisketurer vil øke, og man trenger mindre utstyrsforbruk for samme fangst. Norge vil samtidig antakelig gå i samme retning som fritidsfiskeforvaltningen i en rekke andre land og ha testet ut ytterlige redskapsbegrensninger, bag-limits for fritidsfiskere eller andre begrensninger på hvor mye man kan fiske. Registrering

⁶⁷ Dette er kommentert som en generell observasjon en rekke steder, og dokumentert systematisk i felt av blant annet Naturvernforbundet og en rekke Dykkeklubber. Se for eksempel Naturvernforbundet i Østfold (2017). Spøkelsesredskap i sjøen. Utprøving av metode for lokalisering av tapt redskap samt strategier for å hindre redskapstap. Naturvernforbundet i Østfold rapport 2017-1: 17 s.

⁶⁸ <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/miljoet-i-nordsjoen-og-skagerrak-skal-fo/id725249/>

⁶⁹ <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/hoy-miljostandard-i-norskehavet/id560597/>

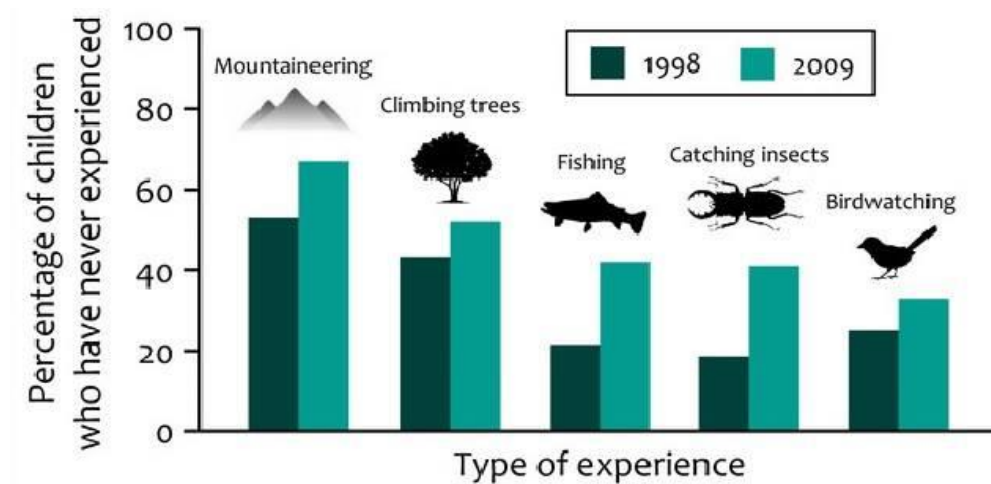
for alt fritidsfiske med stående redskap i sjøen vil trolig være innført, og følgelig vet man også mye mer om hvor mye redskap som brukes og tapes. Det vil ha vokst frem et stort nettverk av lokale marine verneområder langs hele kysten⁷⁰. I disse områdene er det ikke lov å fiske med stående redskap som garn, ruser og teiner noen tid på året, uten at det har noe å si for mengden redskap som brukes totalt da fisket utenfor reservatene blir bedre og redskap flyttes dit⁷¹.

Hovedtrend: Redskapsforbruk omtrent som i dag.

5.1.3.2. Dårlig miljøtilstand 15 år frem i tid

Med lite igjen å fiske på i sør, for eksempel de fleste rødlistede bestandene og forbudt å fiske på, vil befolkningen miste interessen for fritidsfiske. Vi ser allerede tendenser til dette på Sør-Østlandet pr 2017. Kunnskap om redskapsbruk forsvinner, og redskap henger ubrukt i sjøbuer og på loft. En dårlig miljøtilstand kan forplante seg langs kysten på samme måte som den tidligere spredte seg fra Kattegat til Skagerrak, og fritidsfisket i nord da i større grad møte samme type reguleringer som fisket i sør.

Hovedtrend: Markedet for nytt fiskeutstyr vil stupe, bruktmarkedet vokse.



Figur 17: I fremtidsscenarier må man ta høyde for at moderne mennesker over hele verden er i ferd med å tape sin naturkontakt. (Soga & Gaston, 2016)⁷².

5.1.3.3. God miljøtilstand 30 år frem i tid

I et historisk perspektiv vet man at bestandene og fangst per innsats for mange marine arter brukt til sjømat trolig kan økes til det mangedobbelte av i dag dersom de aktivt gjenoppbygges⁷³.

⁷⁰ Per 2017 er det i løpet av få år etablert ni fredningsområder i Hardangerfjorden og ni på Sør- og Østlandet.

<https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Noen-utvalgte-arter/Hummer/Fredningsomraader>

⁷¹ Upubliserte undersøkelser fra dagens marine verneområder i bl.a. Tvedestrand antyder økt fiske i randsonen.

⁷² Soga M. og Gaston K.J. (2016). Extinction of experience: the loss of human-nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, Volume 14(2) 2016.

⁷³ Se for eksempel Jackson et al. (2001) Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. *Science* Vol. 293, Issue 5530. <http://science.sciencemag.org/content/293/5530/629.full>

Dette skulle tilsi økt fritidsfiske, og for eksempel at matauk fra lokalt kystfiske utgjør en stadig økende andel av kostholdet i Norge, oppmuntret av et sterkt fokus på miljøriktig og kortreist mat og matsikkerhet. Et nettverk av marine verneområder (Marine Protected Areas⁷⁴) sammen med lokalbasert kystforvaltning⁷⁵ som har suksess en rekke plasser i verden kan forventes å ha blitt velutviklet. Med dagens raske teknologiske utvikling og samfunnsutvikling er det likevel vanskelig å si mye om fritidsfisket så langt som 30 år frem. Urbanisering og økt distanse til natur og primærnæring er en generell tendens i dag (Figur 17) som kan komme til å fortsette de neste generasjonene. Da kan fritidsfisket gå ned selv om bestandene er gode. Redskapen som brukes vil være designet for å lett kunne gjenfinnes ved tap, ha minimalt spøkelsesfiskepotensiale og være lett å reparere og gjenvinne. Droner, TV-overvåkede kunstige rev og annen ny teknologi bidrar til fangsteffektivitet og god forvaltning. I et avfallsperspektiv må da en del utstyr klassifiseres som EE-produkter og EE-avfall.

Hovedtrend: Redskapsforbruket vil formodentlig synke noe: spesielt fordi man får mer med mindre innsats.

5.1.3.4. Dårlig miljøtilstand 30 år frem i tid

Klimaendringer med tilhørende havforsuring, introduserte arter, forurensning og risiko for overfiske vil sammen kunne ha ført til flere dramatiske og irreversible økosystemskifter langs hele kysten. Artene det fiskes på vil da være helt andre enn den tradisjonelle torsken. Småskala privat oppdrett og direktehøsting av tare og skjell, og fangst av krabbe, vil kunne være blant de få lokale mulighetene til fritidsbasert matauk fra havet. Kun krokfiske og fiske med nye miljøvennlige teinetyper kan antakelig forsvares tillatt for fritidsfiskere. Mengde redskap tillatt å bruke vil kunne variere stort mellom ulike regioner, slik man allerede ser tendenser til i 2017. For eksempel i områder der krabber har tatt over det lokale økosystemet (kongekrabbe nå, kanskje andre arter i fremtiden) vil det være formålstjenlig å tillate fritt artsspesifikt fiske med hvor stor innsats og fritt utstyrvalg. Mens for rødlistede arter og hele regioner kan fisket bli stoppet for å beskytte det lille som er igjen av liv i havet og gi en buffer mot ytterligere klimaendringer.

Hovedtrend: Forbruket av fritidsfiskeredskap vil være svært strengt kontrollert. På grunn av store endringer i arter og økosystem det fiskes på vil utstyret se ganske annerledes ut enn idag. For eksempel kan fiskemetoder fra sør i Europa følge artene etterhvert som de vandrer nordover.

5.2. Kartlegginger

Når vi i denne rapporten skal si noe om mengden utstyr brukt og tapt til sjøen fra fiske, og i dette kapittelet fritidsfiske, finnes det ingen gode oppdaterte oversikter å henvise til. Det er likevel en del kunnskap om mengden fritidsfiskere i Norge og deres fiskeadferd som sammen med annen informasjon kan brukes til å gjøre noen anslag og grove estimater/såkalte guesstimates (best guess).

For det første er fritidsfisket i Norge undersøkt gjennom en rekke spørreundersøkelser. Fra dette vet vi for eksempel noe om omtrentlig andel av befolkningen som fisker i sjøen, og hvordan. Vi vet ikke hvor mye utstyr de vanligvis bruker, men øvre grense er satt av fiskerireguleringene og gir dermed et mulighetsspenn. Fra enkelte regioner og studier har vi i

⁷⁴ <http://www.piscoweb.org/marine-protected-areas>

⁷⁵ Se for eksempel <https://www.hakaimagazine.com/videos-visuals/solidarity-and-art-sustainable-lobster-fishing/>

tillegg absolutte tall for mengde redskap i sjøen (tetthet) og der også oppgitt utstyrstap. Interessant, høsten 2017 har vi i tillegg de første tallene på faktisk antall fiskere i et norsk fritidsfiske i sjøen: hummerfisket, etter at obligatorisk registrering ble innført. Sist: de siste par årene har vi to viktige nye kilder om hva slags fritidsfiskeredskap som tapes og spøkelsesfisker i kysthavet: Dykkerforbundets ryddeaksjon og Fiskeridirektoratets nett-tjeneste for rapportering av redskapstap. Vi vil bruke og kombinere tall fra disse ulike kunnskapskildene for å gi kvalifiserte anslag, eller ved datamangel grove estimer, over utstyrsforbruk og -avfallshåndtering.

5.2.1. Produsenter/grossister av ulike utstyrtypen til fritidsfiske

Tungt utstyr, not, trål osv. er ikke lenger lov å bruke i fritidsfiske. Utstyret brukt begrenser seg derfor til ulikt krokfiskeutstyr (stang, håndsnøre, jukse, line, snik), og ulike varianter av teiner, ruser og garn. Det drives også noe undervannsjakt, men det har neglisjerbart nasjonalt utstyrsforbruk i denne sammenhengen. Det er mulig å dele inn fritidsfiskerne og utstyrsmarkedet på flere vis. I både svenske og norske studier er det satt et hovedskille mellom husholdnings/mataukfiskere som i stor grad bruker stående redskap (teine, garn osv.), sportsfiskere som hovedsakelig fisker med stang og «sportsfiskeutstyr», og allroundere som bruker all slags redskap. Slike skiller ser vi også gjenspeilet hos forhandlerne: markedsføringen mot arts- og sportsfiskere, ofte av eksklusivt «moteutstyr» gjennom fargerike fagblad og nettsider er veldig annerledes enn tradisjonsrike leverandører av teiner og garn til husholdningssmåfiskeren.

Den alminnelige fritidsfisker møter minst fem vanlige salgskanaler:

- Faghandel for sport og fiske, med hovedvekt på stang- og snørefiske.
- Allroundutstyrskjeder: byggesentra, marinaer, jernvarehandler med all slags utstyr inkludert fiske.
- Produsenter og distributører for yrkesfiske som også leverer til fritidsfiskere, mye teiner og garn.
- Netthandel både innenlands og fra utlandet
- Bruktmarked og bytte/låneøkonomi både lokalt og på nett. Det er f.eks. vanlig at fritidsfiskere overtar gammel yrkesfiskerredskap i forbindelse med generasjonsskifter osv.

Enkelte lager fortsatt teiner og annet utstyr selv. I tillegg foregår en del grensehandel og privatimport.

Ifølge bransjekilder er det i hovedsak kun en håndfull grossister av fritidsfiskeutstyr i Norge som har det meste av markedet. Hvis man kjøper teiner eller annet utstyr fra en lokal forhandler kommer det fra dem. De store kjedene på sin side driver egen direkteimport, samt at noen av notbøteriene produserer og importerer og selger både til fiskeriene og fritidsfiskere. Størsteparten av markedet (anslagsvis 95 %) er dekket av ovennevnte.

Tabell 19 lister de viktigste leverandørene for fritidsfiskeutstyr i Norge basert på en gjennomgang av utstyrsannonser og -anbefalinger i fagblader og på nett samt intervjuer av et knippe organiserte fritidsfiskere innenfor både sports- og husholdningsfiske, høst 2017⁷⁶.

Tabell 19: Leverandører av utstyr til fritidsfiske

Bedriftsnavn	Utstyrstyper		Kommentar
Biltema	All slags	F	Store på billigimport, bl.a. teiner. Over 60 varehus i hele landet
Chr Baardsen	All slags	F	Nettbutikk og utsalg Haugesund
Europpris	All slags	F	240 butikker
Garnbua.no	All slags	P, F	Egenproduksjon av gjenbruksgarn bl.a.
Jula	All slags	F	Mer enn 30 varehus i Norge
Maritim.no	All slags	F	«Norges største båtutstyrsjede»
Mekk	All slags	F	Et titalls butikker
SkittFiske.no	All slags	F	Stor nettbutikk, outlet Sandefjord
Sotranot	All slags	F, P	Notbøteri og Butikkutsalgs Bergen Vest
Nordic Outdoor (distributør for Sølvkroken, Flambeau, Mustad, Orvis)	Alt for sportsfiske, ikke direktesalg	F, P	«Ønsker å være Norges største»
O. Mustad & Søn AS	Fiskekroker	P	«Verdens ledende krokprodusent»
Linbus fletteri	Garn og tauverk	P, F	Basert i Østfold
Åkrehamn trålbøteri	Garn, line, teine	P, F	produksjon og flere detaljutsalgs
Norsk fletteri as	Garn, teine, ruse	P, F	Basert ved Bergen
Frøystad AS	Garn, teine, ruse, line	P, F	Stort utvalg, siden 1972, nettbutikk
CAL Leschbrandt AS	Grossist all slags	F	«Leverer til mer enn 1200 butikker»
Guideline AS	Grossist fluefiske	F	Leverer til flere titalls butikker
Seeberg	Grossist havfiske	F	Stort utvalg
Flak AS	Grossist sportsfiske	F	«Norges ledende grossist båtutstyr», forhandlere i hele landet
Marinor	Grossist sportsfiske	F	Stort utvalg, en rekke merker
NormarkNorway AS	Grossist sportsfiske	P, F	Del av Rapalagruppen, Europas største innen sportsfiske, tidligere Elbe Norge
Mustad/Havservice	Line, teiner, ruse	P, F	Ålesund, Båtsfjord, Myre i Vesterålen
G Sport	Sportsfiske	F	«Norges største sportskede», 150 butikker og 17 GMax varehus
Nordisk Fiskeutstyr	Sportsfiske	F	Tidligere Villmarkshuset, butikk og nett

⁷⁶ Stilte blant annet spørsmålet om hvor helst kjøpe redskap i FB-gruppa Hummerfiske
<https://www.facebook.com/groups/239058372807903/permalink/1461561923890869/>

Bedriftsnavn	Utstyrstyper		Kommentar
Sportsbutikken.no	Sportsfiske	F	«en av landets største på sportfiske»
Villmarksbutikken AS	Sportsfiske	F	Stor nettbutikk, varehus Jessheim
XXL	Sportsfiske	F	«nordens største sportskjede»
Norwegian Outdoor Company	Sportsfiske inkl. noe havfiske	F	nettbutikk www.noroco.no «Buskeruds største utvalg»
Marineshop.no	Sportsfiske og tau	F	Mest båtutstyr, stort utvalg, nett
Abro Import	Sportsfiske, garn	F	nettbutikk www.abro.no
Gero sportsfiske	Sportsfiske, litt havfiske	F	nettbutikk www.gero.no
Klappteina AS	Teiner agentur	F	www.yrkesfiskeren.no
OK Marine, Egersund Group	Teiner, garn, line mm	F	Webshop.okmarine.no
Bømlo Fiskeredskap	Teiner, garn, tau	F	Import og salg
Mørenot	Teiner, tau mm	P	Alle typer kystfiskeredskap
Skagerrak Trål og notbøteri	Teiner, tauverk	F	Importerer. Produserer selv trål.
Carapax Marine Group	Teinespesialist	P, F	Har forhandlere i hele Norge
Coop butikker	Teinetau mm	F	Enkelte butikker fører fiskeutstyr

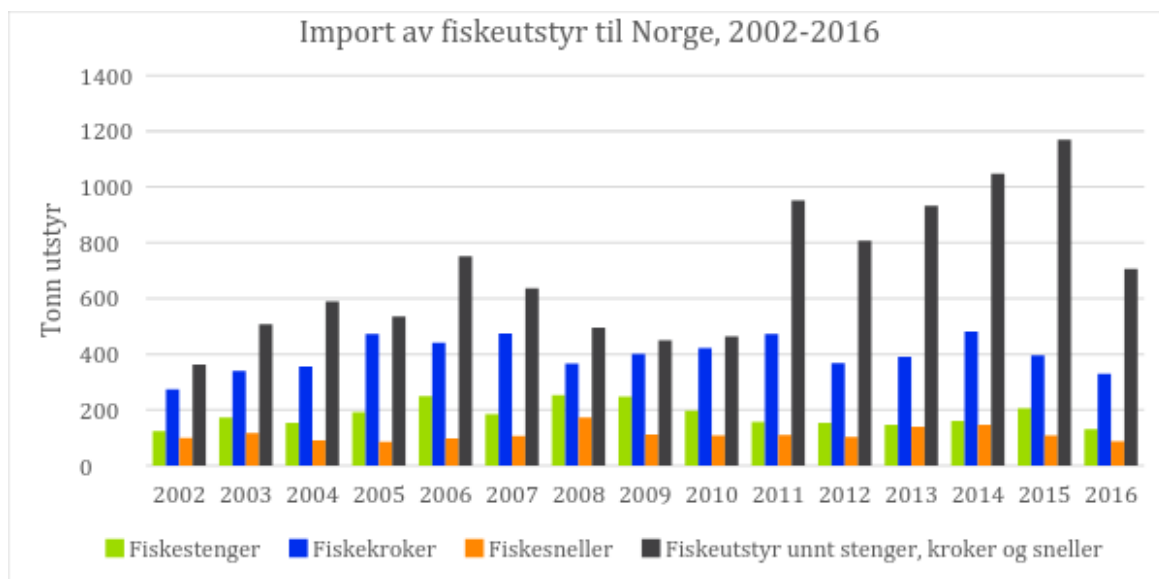
P- produserer selv, F- forhandler for andre

5.2.2. Mengder utstyr satt på markedet

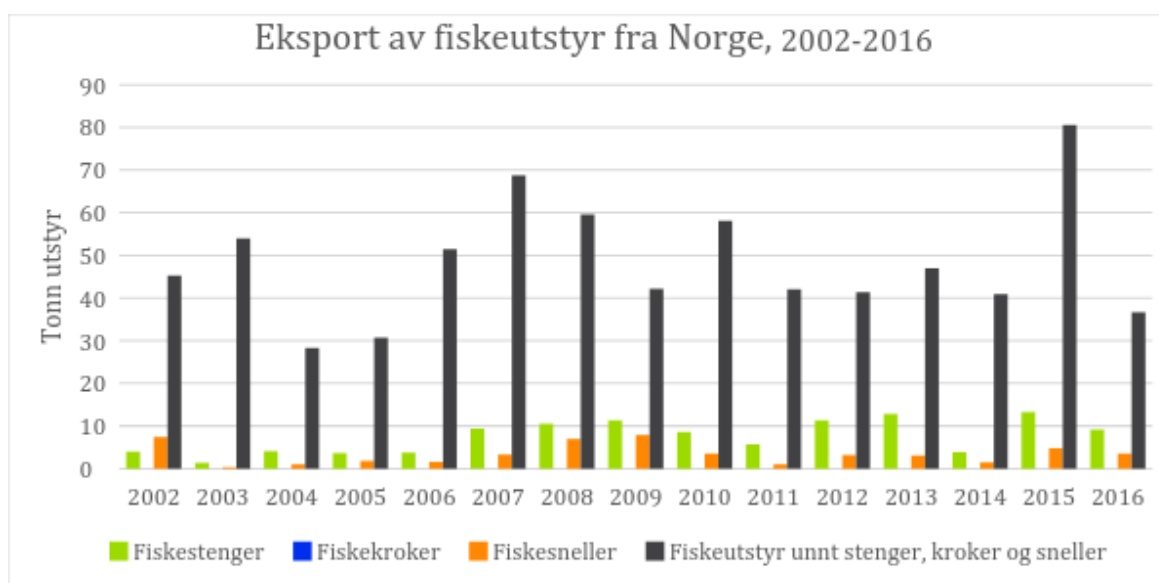
Det finnes ikke noen offisiell statistikk over solgt mengde fiskeutstyr i Norge, men SSB har noen grovsorterte tall for import og eksport i tonn, antall og verdi, også fordelt på opprinnelsesland. Vi vet ikke hvordan dette fordeler seg mellom yrkesfiske og fritidsfiske, men for eksempel fiskestenger er typisk knyttet til fritidsfiske. Årlig har det de siste årene blitt importert 100-200 tonn fiskestenger, eller oppgitt i antall 200.000-400.000 stk. Det mangler imidlertid god importstatistikk på utstyret som er mest relevant for avfallsmengder og for utstyrstap med tilhørende forsøpling, for eksempel antall kroker solgt i året eller antall meter snøre, antall teiner osv.

Av statistikken, se Figur 18 under, kan man lese at mengden av diverse fiskeutstyr importert til Norge har holdt seg relativt stabilt de siste 10 årene. Import av fiskesneller har hverken økt eller sunket betydelig, i likhet med fiskestenger og kroker. Den største endringen over tid ser vi i kategorien 'fiskeutstyr unntatt stenger, kroker og sneller'. Denne kategorien hadde en stor økning i 2011 med en videre økning frem mot 2015 før den sank betraktelig i 2016. Dette kan ha sammenheng med introduksjonen av nye populære teinetyper (billige skotteteiner mm) nevnt tidligere, uten at vi kan si det sikkert uten høyere oppløsning på dataene. Importdata bekrefter ihvertfall kunnskapen fra spørreundersøkelser om at fritidsfisket i Norge holder seg noenlunde stabilt. Importen er omlag ti ganger høyere enn eksporten av fiskeutstyr. Import fra Asia dominerer, med Kina, Japan og Malaysia som de viktigste produsentlandene⁷⁷.

⁷⁷ Bransjefagbladet Sport (2013) Artikkelen: «Mindre import av Fiskeutstyr» med gjennomgang av detaljert importstatistikk fra ulike land.



Figur 18: Sammenstilling av mengder diverse fiskeutstyr importert til Norge i perioden 2002-2016 (SSB).



Figur 19: Sammenstilling av mengder diverse fiskeutstyr eksportert fra Norge i perioden 2002-2016 (SSB).

5.2.3. Årlig mengde fritidsfiskeutstyr i bruk, forventet levetid og tapstall

I mangel av tydelig salgsstatistikk fra bransjen for annet fritidsfiskeutstyr enn stenger/sneller og i mangel av ferske intervjuundersøkelser om avfallshåndteringen må vi basere anslag for mengde fritidsfiskeutstyr som selges og ender som avfall på andre kilder. Det bør bemerkes

her at en rekke forskningsinstitusjoner er midt i et pågående stort prosjekt med kartlegging av fritidsfiske langs kysten⁷⁸. Dette bør følges nøye.

5.2.3.1. Forbruk av teiner i fritidsfisket

I spørreundersøkelser 2003 oppga omlag 2 % av de fritidsfiskende at de fisker med teine og/eller ruse⁷⁹. Etter dette vet vi at rusefisket har blitt strengere regulert og gått ned, mens flere undersøkelser viser at teinefiske på fritiden har blitt vanligere. Gitt at andelen teine/rusefiskere gjelder fortsatt i dag tilsier dette omlag 34.000 fiskere⁸⁰.

Et av de sikreste tallene vi har for fritidsfiske i Norge er antallet fritidsfiskere faktisk registrert for hummerfisket i 2017: over 33.000 spredt over hele landet⁸¹. Hver av disse har anledning til å fiske med opptil 10 teiner. Dette tilsier altså en potensielt stående masse på 330.000 hummerteiner. Disse er i dag stort sett såkalte skotteteiner i plast, men en rekke andre teinetyper forekommer. Vi har også noen anslag på tapsandeler fra undersøkelser blant dem som fisker med teiner i det norske hummerfisket samt liknende kystfiske andre steder i verden: omlag 10 %⁸². Disse må erstattes gjennom nyinnkjøp. Funn fra dykkeforbundets ryddeaksjoner viser at kun en femtedel av teinene som de finner tapt på sjøbunnen er skotteteiner⁸³. Såkalte klappteiner og Bilemateiner, også relativt moderne teiner, kjent både fra hummerfiske og fra krabbefiske på sommeren finnes i større antall. Krepseteiner og havteiner er også populært en del steder. Det virker dermed trygt å si at teinetapet generelt gjennom året for alt fritidsfiske i hele landet vil være langt større enn mengden teiner estimert tapt kun i hummerfisket.

Hvis vi legger til en feilmargin også nedover (ikke alle teinefiskere bruker så mye som 10 teiner) er det et mulighetsrom for et sted mellom 10.000 og 100.000 teiner og ruser tapt langs norskekysten årlig fra fritidsfiske. Flere nye undersøkelser om antall teinefiskere, deres teinetap og totalmengde redskap solgt må til for sikre tall, men for videre diskusjon vil vi mene at 40.000 teiner tapt er et brukbart tall.

Teiner vanlige i fritidsfiske veier ofte rundt 10 kg, altså litt lettere enn de brukt i yrkesfiske. Tau og flottør tilsammen maks et par kg per teine. Dersom årlig teinetap estimeres til 40.000 teiner, tilsvarer det altså en avfallsmengde på (40.000 x 12kg=) rundt 500 tonn, plast og metall kombinert.

Vi kjenner ikke moderne teiners tekniske levetid, men de er ofte laget av svart polyetylentau og vi forutsetter derfor fra generell kunnskap om plasholdbarhet og personlige observasjoner

⁷⁸ Se <https://www.facebook.com/fritidsfiskeforskning/> «I begynnelsen av 2017 startet vi opp et 3-årig forskningsprosjekt med formål å utvikle effektive metoder for kartlegging av fritidsfisket i Norge. Prosjektet er finansiert av Norges Forskningsråd's program MARINFORSK».

⁷⁹ Hallenstvedt og Wulf (2003) Fritidsfiske i sjøen 2003

⁸⁰ Utregning: 4,2 millioner innbyggere i Norge er over 15 år x 40 % x 2 % =

⁸¹ Pers kom og data oversendt fra Fiskeridirektoratet sent oktober 2017, og <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Nyheter/2017/Meir-enn-36-000-personar-har-registrert-seg-for-aa-faa-fiske-hummar>

⁸² Pers. kom. Alf Ring Kleiven, Havforskningsinstituttet, basert på upubliserte intervjudata fra flere år og regioner. Tapsandelen for teinefiske samsvarer også med en rekke internasjonale studier som ligger på eller over 10%, tidlig oppsummert bl.a. av Breen, se http://swfsc.noaa.gov/publications/TM/SWFSC/NOAA-TM-NMFS-SWFSC-154_P571.PDF

⁸³ Lysark-presentasjon fra Alf Ring Kleiven med foreløpige resultater fra Dykkerforbundets innsendte rapporteringsskjemaer for spøkelsesredskap ryddet. Til nå basert på data fra 3000 funn digitalisert.

at lagret riktig vil de kunne vare i tiår før de må kasseres⁸⁴. Tapet redskap, ikke utfasing på grunn av elde, utgjør altså trolig hoveddelen av forhandlernes årlige omsetning av moderne teiner. Til hver teine hører titalls meter teinetau og en eller flere flottører/vøler.

Havforskningsinstituttet og partnere er Norges Miljø- og Biovitenskapelige Universitet (NMBU), Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), Akvaplan-niva og Nordlandsforskning. I 2017 vil vi teste ut ulike metoder, før vi setter i gang med hovedundersøkelsen i 2018.»

«Undersøkelser av hummerfisket i 2008 på Sørlandet viste et teinetap på 9 % i fritidsfisket og 4 % for yrkesfisket (...) Dette utgjør et teinetap på rundt 5 teiner per kvadratkilometer per år (0-40 meters dybde i studieområdet) ⁸⁵».



Bilde 14: Resultat av spøkelsesredskap fra fritidsfiskere (Foto Per-Erik Schulze)

5.2.3.2. Forbruk av garn i fritidsfisket

I tidligere nevnte spørreundersøkelser fra 2003 oppgir 10 % av fritidsfiskerne for sjøfisket at de bruker garn. Dette tilsier at omlag 170.000 nordmenn har tilgang til ett eller flere garn for fiske i sjøen. Vanlige garntyper klassifiseres ut fra stigende maskestørrelse som sildegarn, makrellgarn, torske/lyrgarn, flyndregarn og kveitegarn.

⁸⁴ Niaounakis M (2017) Management of Marine Plastic Debris. Prevention, Recycling and Waste Management. Bok. Elsevier. Kapittel 3 gir eksempler på plast holdbarhet, oftest flere tiår.

⁸⁵ Sitat Havforskningsinstituttet.

Vi har snakket med en del fritidsfiskere som mener generelt at man som fritidsfisker sjelden taper garn. Og hvis de skulle miste dem av syne er de mye lettere å sokne opp, for eksempel med en dregg eller en pilk, enn teiner. Tapstall for garn er ikke kjent som for teiner gjennom direkteintervjuer, men andelen tapte garn meldt til Fiskeridirektoratets rapporteringssystem⁸⁶ sammenliknet med teiner er ett tapt garn for hver sjuende tapte teine meldt inn. I Dykkerforbundets oppryddingsaksjoner på den annen side, der fokuset har vært på teinerydding, med dusør for dette, er det funnet og plukket kun ett garn for hver syttende teine, se tabell 5.2.under.

Tabell 20: Fordeling mellom noen ulike typer fiskeredskap meldt tapt hos Fiskeridirektoratet fra fritidsfiske 2014-2017/ og meldt funnet av dykkerklubber 2015-2017⁸⁷

	Garn	Teiner
Fiskeridirektoratet, tapsmelding	101	690
Dykkerforbundet, funn	145	2.523

Om hver fritidsfisker som av og til bruker garn mister et garn i sjøen langt kanskje en gang i livet utgjør dette om lag 3000 garn tapt i fritidsfiske. Om det tapes ett garn for hver syvende til syttende tapte teine i Norge, og vi som et utgangstall setter 40.000 tapte teiner, utgjør dette på landsbasis i størrelsesorden 2200-5000 tapte garn fra fritidsfiske.

Vi regner at nylongarn kan holde i tiår om tatt godt vare på⁸⁸, kanskje enda lenger enn teiner. På grunn av langt lavere tapsrater for garn enn for teiner vil likevel utfasing og kasting på grunn av elde og slitasje, og da formodentlig til godkjent avfallsmottak, være normal endestasjon for garn. Dette i motsetning til teiner der de fleste i snitt faktisk vil kunne tapes i sjøen før deres forventede tekniske levetid er omme. Til hvert garn hører titalls meter tau, samt ett eller flere overflatemarkører.

5.2.3.3. Forbruk av fiskesnøre, sluker og annet utstyr i fritidsfisket

Mellom 1,2 og 2 millioner fritidsfiskere kaster med stang og eller fisker med håndsnøre langs norskekysten en eller flere ganger i året. Mye av dette fisket foregår konsentrert på kjente fiskeplasser fra båt eller fra kaiområder, flytebrygger og lett tilgjengelige landlokaliteter. Årlig salg av både fiskestenger og sneller har flere av de senere år ligget på mellom 200.000 og 300.000 stk. for begge. Mange moderne forbruksvarer i den brede kategorien «utstyr» har en forventet teknisk levetid på 5-10 år, dokumentert for eksempel av Statens Institutt for Forbruksforskning. Uten å kjenne dette eksakt viser salgstallene dermed at det med stor sannsynlighet finnes en betydelig stående masse av fiskeutstyr som for stangfiske minst tilsvarer antall fritidsfiskere, altså over en million fiskestenger.

Å miste sluken er et fenomen de fleste fritidsfiskere kjenner. Det skal godt gjøres å ikke miste en sluk, og ofte med tilhørende fortom, i løpet av en sesong. Vi har snakket med en del aktive fritidsfiskere, og deres opplevelser av tap varierer veldig, individuelt basert på fiskeradferd og

⁸⁶ Fiskeridirektoratet har fra om med 9.11.2014 hatt en webløsning for å kunne melde tap av fiskeredskap i fritidsfiske. Denne ble stengt 10. oktober 2017. I denne perioden er det mottatt totalt 783 meldinger.

⁸⁷ Kilde er pers kom og data oversendt fra Dykkerforbundet og Fiskeridirektoratet

⁸⁸ Kilde som fotnote 75 over. Nylongarn oppgis å ha en levetid på 10-30 år i miljøet, med referanse til plastbransjedokumenter.

på type fiske. Fisker du langs bunn etter bunnfisk med billige sluker vil sluktapet være langt større enn om du fisker med dyr redskap og høyere i vannsøylen. Noen forteller å ha opplevd å miste krokredskap på hver eneste fisketur, mens andre forteller om kun å ha mistet et dusin sluker i hele sitt voksenliv. Av tapte sluker og kroker vil en ukjent men ut fra feltobservasjoner ikke ubetydelig andel følges av snørebiters. For mange fritidsfiskere vil vurderinger rundt dyrevelferd, miljøhensyn og økonomi ha en viss regulerende effekt på hvor mye krokredskap du aksepterer å miste. Vi har ikke funnet forskningsdata om årlige sluktapsandeler, heller ikke internasjonalt.

“The actual amount of recreational fishing tackle lost in aquatic environments is often not known; only a few investigations have estimated the presence of lead – which appears to be substantial – from lost fishing tackle in lakes and rivers whereas, for marine ecosystems, very little information exists. 89”

Dykkerforbundet har i enkelte områder langs kysten ryddet tapte sluker systematisk og vist hvor omfattende problemet er, for eksempel i Saltstraumen: Bodø sportsdykkerklubb har funnet og sørget for å fjerne omlag 7.000 kg/175.000 tapte fiskesluker og tusenvis av meter med tapt fiskeline fra sjøen på sine dykk siden 2005⁹⁰.

Da de fleste fritidsfiskere vi snakker med opplever å ha tapt krokredskap i sjøen hver sesong. Det vil si at det tapes i størrelsesorden minst millioner sluker og fiskekroker i sjøen i Norge årlig fra fritidsfiske.

Klassisk allroundutstyr for stangfiske har slukvekter på 15-30 gram. Pilker veier mer men tapes sjeldnere. Med over en million tapte sluker av en vekt på minst 15 gram gir det en årlig avfallsmengde på minst 15 tonn. Dette er nok et konservativt estimat. Det kan være langt høyere.

Fiskesnøre på stang eller håndsnøre har begrenset anbefalt holdbarhet før det bør byttes. For nylonsnøre for stangfiske anbefales det fra bransjehold og aktive sportsfiskere å bytte hvert år om man skal være trygg på at bruddstyrken og egenskaper fortsatt er OK. Dette reduserer også unødig sluktap. Det er vanlig å ha 100-200 meter snøre på snella. Det er vanlig å gjøre dette snørebytte på våren. Utrangert snøre tvinnes opp og legges typisk i restavfall, eller i lomme/veske om man er i felt.

For multifilament snøre bytter man når det er tydelig frynset. Dette snøret koster mye mer og er sterkere så det er uvanlig å bytte det like ofte som nylon. Da snøret er tynnere enn nylon er det plass til mere av det på snella og man bruker dermed fort større lengder.

Gitt at det finnes rundt en million stangfiskere i Norge som har anslagsvis minst en stang for sjøfiske hver, og en tredel av de mest aktive følger rådet om å bytte snøre årlig gir dette 300.000 snørebiters a 150m i restavfall hvert år= 45.000 km snøre i året. Det er til sammenlikning 40.000 km rundt jorden ved ekvator. Allround fiskesnøre er gjerne 0,35mm nylon og veier litt over et gram for 10 meter⁹¹ og nevnte snørelengde utgjør dermed ikke mer enn 5,6 tonn.

⁸⁹ Litteratur oppsummert av Lloret et al (2014) Estimating recreational fishing tackle loss in Mediterranean coastal areas: Potential impacts on wildlife. Aquatic Ecosystem Health & Management, 17(2):179–185.

⁹⁰ <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/norge/har-fjernet-syv-tonn-fiskesluker-fikk-miljoepriis/a/23921118/>

⁹¹ Personlig observasjon: Veide opp 10 m 0,35mm fiskesen (Berkley Trilene, kjøpt på Sport1)=1,24 gram.

Fiskesnøre og kroker er dermed volummessig neglisjerbare som avfallsfraksjoner, men kan gjøre stor skade på avveie i sjøen. Fiskesnører er ofte kjemisk behandlet for ekstrem holdbarhet, og er anslått å kunne holde opp mot 600 år i sjøen.

5.2.4. Avfallsmengder og avfallsbehandling

Som beskrevet i kapitlene over, oppsummert i Tabell 21: Grovestimater for materialstrøm fritidsfiskeutstyr, antall per år under, er det for fritidsfiske i dag akutt mangel på kunnskap om utstyrvolum plassert på markedet, stående masse, mengde i bruk, levetid, årlige avfallsmengder, og mengde utstyr på avveie som avfall utenfor godkjent avfallshåndtering. Det er imidlertid som vi har vist i kapitlene over en rekke indikasjoner på at utstyrstap fra fritidsfiske og dermed marin forsøpling og spøkelsesfiske er betydelig.

Et totalt årlig tap av stående redskap i størrelsesorden flere titusen stykk (teiner, ruser, garn) og tap av krokredskap og fiskesnørebitar i størrelsesorden flere millioner er fullt påregnelig, og bør dermed kartlegges nærmere med både skikkelige markedsundersøkelser, spørreundersøkelser og forskning i felt. Målt i vekt vil tap av teiner være den viktigste faktoren, og her som et grovt anslag satt til 500 tonn tapt i sjøen årlig, altså avfall på avveie og som må erstattes med nykjøp. I tillegg selges en omkring like stor mengde stenger og sneller årlig. Årlig mengde fritidsfiskeutstyrsavfall (levert og på avveie) vil dermed være i størrelsesorden mer enn 1000 tonn. Stående masse over 8000 tonn.

Tabell 21: Grovestimater for materialstrøm fritidsfiskeutstyr, antall per år

	Teiner/ruser	Garn	Stenger/sneller	Snøre	Kroker
I bruk stk	400.000	minst 170.000	minst 1.000.000	1.000.000	over 10.000.000
I bruk tonn	5.000	750	2.500	-	15
Tapes i sjø	40.000	2.500-5.000	Lite	en del	over 1.000.000
Teknisk levetid	over 10 år	over 10 år	5 år	3 år	over 10 år
Kasseres	ukjent	12.000	200.000	300.000	Lite
Plassert på marked	minst 40.000	17.000	over 200.000	300.000	over 1.000.000
Vekt inn/ut pr år	500 tonn	50-100 tonn	500 tonn	neglisjerbart	over 15 tonn
Materialer	Metall/plast	Plast	Metall/plast	Plast	Metall

En stor del av det årlige nysalget for teiner og krokredskap ser ut til å ende som avfall på avveie i sjøen, og det er ikke dokumentert hvor mye som ellers leveres som avfall. Dette tilsier om man sammenlikner med andre forbrukerartikler at et større ansvar enn i dag må legges på produsent, forhandler og bransje som helhet for å sikre god nok forbrukerveiledning til å redusere avfall på avveie.

Vi har ingen indikasjoner på at fritidsfiskere som leverer kassert fiskeutstyr til avfallsordning bruker annet enn kommunal renovasjon. Snøreavkapp og annet smått går i restavfallssbeholder hjemme, mens utstyr som ikke lett går ned i denne avfallsbeholderen (teiner, fiskestenger osv.) gjerne leveres på sentrale leveringspunkter eller gjenvinningsstasjoner og i hytteavfallscontainere. Enkelte kommuner har aksjoner hvor de hjelper folk med å ta imot avfall fra bod- og loftsrydding, for eksempel på øyer. Som for alt annet restavfall fra husholdningene i Norge, vil mye av det gamle utstyret ligge på nedlagte

kommunale deponier, mens avfallet i dag sendes til ulike forbrenningsanlegg. Vi har liten grunn til å tro at metallgjenstander/komponenter, plast og andre materialfraksjoner i fritidsfiskeutstyr i dag sorteres ved levering. For eksempel når man skal kassere teiner og fiskestenger kunne metall og plast/karbon skilles fra hverandre før levering og dermed få bedre gjenvinning.

Stående masse av de ulike redskapsproduktgruppene i boder, sjøbuer, loft og kjellere er anselig, man kvitter seg sjelden med fiskeredskap som KAN komme til nytte. Tidligere var metoder for bøting av fiskeutstyr allmenn kunnskap blant fiskende langs kysten, men denne tradisjonen er nå langt på vei borte unntatt som historisk kuriositet i kystlag og enkelte småfiskerlag. Med dagens holdbare plastredskap til en relativt billig pris og lett å få tilsendt rett hjem er incentivene for reparasjon få. Likevel vil man gjerne bytte et utslitt tau, en flytebøye eller lappe et lite hull i en agnpose fremfor å kassere hele redskapen. Reservedeler finnes lett tilgjengelig.

Vi vet fra egne og mottatte feltobservasjoner at fritidsfiskeutstyr på samme måte som små fritidsbåter ofte henses i strandsonen på privat eiendom, under sjøbuer, på sjøbuloft, osv.

Småavkapp av fiskesnøre, teinetau o.l. som kan oppstå mens man er i felt og må bytte sluk eller skjære løs redskap er en utfordrende avfallskategori å få håndtert riktig. Dette vises også i strandryddeaksjoner hvor nettopp slikt småkapp er en hyppig forekommende avfallstype. Emballasje for fiskeutstyr forekommer også i strandryddeavfallet. Dette viser at det er et behov for en holdningskampanje.

Miljøkriminalitet og tjuvfiske fører også til spøkelsesredskap og forsøpling. Selv om det er sjeldent, har vi også mottatt informasjon om villfyllinger og regelrett dumpet fritidsfiskeredskap. For spøkelsesfiskeredskap melder både fiskerioppsyn og Naturvernforbundet at det fortsatt foregår noe ulovlig fiske med den dyrevernetiske helt uakseptable metoden å la garn og ruser stå urøkt i sjøen i lengre perioder. Utstyret egner da seg selv og kan fange hummer, men er etterpå ofte ødelagt og en del av det forlates rett og slett på plassen. Dette problemet gjelder spesielt garn og må løses gjennom informasjon og oppsyn.

6. Nedstrømsløsninger

I dette kapittelet dokumenteres kartlegginger og vurderinger knyttet til nedstrømsløsninger, dvs. hva som skjer med kassert utstyr etter at det er innsamlet. Dette omfatter både lovlig og ulovlig disponering, unntatt marin forsøpling, som er beskrevet i kapittel 1.8. I mangel av statistikk og annen relevant dokumentasjon, er kartleggingen i stor grad basert på intervjuer med aktørene innenfor nedstrøm. Disse spesialiserte avfallsaktørene er nærmere beskrevet i kapittel 7.7.

Hovedvekt legges i dette kapittel på materialgjenvinning og plast. Det forutsettes at utstyr i metall normalt blir materialgjenvunnet og i liten grad forsøples. Materialgjenvinning av både plast og metall gir en god miljøgevinst.

Noen konklusjoner mht. behandling og forsøpling:

- Det oppnås en middels til høy grad av materialgjenvinning mht. de største utstyrsgroppene innenfor akvakultur. Dette omfatter flytekrager, fôrslanger og oppdrettsnot. Derfor er det mindre deponering og forsøpling av disse typer utstyr.
- Andre utstyrsgropper, inkl. tau fra alle segmenter, blir i noe mindre grad materialgjenvunnet. Tau fremstår også som et produkt som forsøpler det marine miljø, ikke minst mht. taustumper.
- Når det gjelder fiskeredskap ellers, finnes det ulike nedstrømsløsninger, men materialgjenvinningen er i liten grad verifisert. Samtidig viser ulike typer fiskeredskap en høyere grad av forsøpling.
- Redskap fra fritidsfiske fremstår også som et forsøplingsproblem. I den grad utstyr kastes som avfall, antas det at slik redskap ender i husholdningenes restavfall for energiutnyttelse.
- I sum er det estimert at det ble materialgjenvunnet 10.700 tonn utstyr i plast fra akvakultur i 2016 og intet fra fritidsfiske. For fiske, der avfallsmengden fra utstyr er estimert til 3.000 tonn plast, har vi estimert at det ble materialgjenvunnet 1.500 tonn. Dette er grove estimater, men indikerer mengdeforholdet mellom de tre segmentene mht. materialgjenvinning. I sum utgjør materialgjenvinningen 12.200 tonn av en total avfallsmengde på 28.670 tonn, fortsatt usikre estimater.

Ombruk og materialgjenvinning skjer ofte parallelt hos aktørene, f.eks. blir bunnringen i plast materialgjenvunnet, mens stålwiren inni ringen i mange tilfeller blir sendt til ombruk. Selv om ombruk kan være meget positivt miljømessig, kan eksport av utstyr for ombruk, i en del tilfeller representere eksport av et miljøproblem og et avfall som kan ende som marin forsøpling et annet sted i verden.

For å forstå hvorfor utstyret ender der det gjør, beskrives dagens renovasjonsløsninger, ulike typer aktører og deres roller i markedet. Manglende krav og løsninger for kildesortering betyr ofte at blandet avfall, inklusive utstyr, ender i en restavfallscontainer og sendes til deponering.

Det globale markedet for materialgjenvinning er ungt og turbulent. For tiden preges markedet av at Kina, som verdens største materialgjenvinner av plastavfall, er iferd med å stenge sine grenser. Dette betyr at verdien av materialet i utrangert utstyr i plast oppnår dårligere priser, og/eller at avfallet finner nye veier, muligens til andre land i Asia med dårlig standard for HMS, blir brent eller deponert.

I tillegg til å gi en status over nedstrømsløsningene belyser dette kapittel utviklingen over tid. Spesielle utfordringer og muligheter belyses, inklusive behovet for rammebetingelser, ny teknologi og nye løsninger:

- Manglende dokumentasjon og sporbarhet av avfallets disponering fremstår som en utfordring i seg selv. Denne rapporten er derfor i stor grad basert på meget grove estimater. Det knytter seg stor usikkerhet både til tallene og selve nedstrømsløsningene. Foreliggende oppgaver over notifisert eksport omfatter en begrenset andel av utstyret som eksporteres for gjenvinning, sannsynligvis går det meste av eksporten som grønnlistet avfall (Annex VII) og blir derfor ikke rapportert til Miljødirektoratet.
- Manglende krav til ombruk og materialgjenvinning hemmer også utviklingen og incentivet for bedre teknologiske løsninger. Uten tøffe krav for kildesortering og gjenvinning får man heller ingen god utvikling av design for gjenvinning.
- En spesiell utfordring for Norge er at volumene med avfall fordeler seg på en lang kyst. Kostbar innsamling og behandling bidrar til at avfallsbesitter ofte velger bort materialgjenvinning.
- Selv om det finnes en rekke lokale initiativ og aktører for å øke graden av materialgjenvinning på en del typer utstyr, finnes det ingen samlende landsdekkende kraft for å oppnå synergier og stordrift for alt utstyr langs kysten. Nofir er på en måte en slik kraft, men er langt fra landsdekkende og tilbyr også et begrenset antall tjenester. Nofir ønsker av konkurransehensyn ikke å oppgi annen informasjon enn deres brutto innsamling fra Norge.
- En del utstyr er svært godt egnet for materialgjenvinning, f.eks. flytekrager i HDPE og oppdrettsnot i PA/polyamid. Annet utstyr basert på andre materialer og ikke minst en blanding av flere materialer er mer utfordrende mht. demontering og gjenvinning. Det er en trend at utstyret blir mer og mer komplekst mht. materialgjenvinning. Design for gjenvinning er nødvendig for en bedre optimalisering av ressursbruken
- Man kan se for seg en økende bruk av elektroniske komponenter også. En avklaring mht. regelverket og praksis knyttet til EE- produkter er også viktig.
- Basert på ulike forutsetninger kan både materialgjenvinningen og ombruken av utrangert utstyr økes. En del utviklingstrekk kan imidlertid bidra i motsatt retning.

6.1. Miljøvurderinger

I de fleste tilfeller viser livsløpsanalyser (LCA) at materialgjenvinning er en bedre miljøløsning enn energiutnyttelse og deponering. Forenklet kan man si at det går med 2 kg olje for å lage 1 liter plast (1 dm³), hvorav en kilo går med som energi i prosessen mens en liter konverteres til plast. Materialgjenvinner man 1 liter plastavfall, erstatter denne plasten ny plast laget av 2 kg olje.⁹² For plast er denne miljøeffektiviteten også viktig mht. andre miljøparameter også, f.eks. utslipp av klimagasser. Selv om det er noe svinn i prosessen, kan man derfor i de fleste tilfeller oppnå en miljøgevinst i forhold til annen disponering.

⁹² Kunststoffe -Werkstoffe unsere Zeit, Arbeitsgemeinschaft Deutsche Kunststoff- Industrie, 1997

Avhengig av hvilken energibærer man erstatter kan energiutnyttelse av plastavfall gi en gevinst i forhold til deponering. Deponering av plast på et godkjent deponi er selvsagt bedre enn ulovlig deponering eller ulovlig brenning eller forsøpling. Deponering av plast fremstår likevel som en sløsing med ressurser og energi. På den annen side, deponering av plast gir ikke metangassutslipp slik som nedbrytbart organisk avfall. Forbrenning av fossil plast gir utslipp av klimagasser. Forbrenning uten god energiutnyttelse, kan derfor være et dårligere alternativ enn deponering.

Samfunnsøkonomisk og bedriftsøkonomisk kan likevel energiutnyttelse (med høy grad av utnyttelse) i en del tilfeller være mer lønnsomt enn materialgjenvinning. Dette skyldes dels det faktum at det er «billig» både miljømessig og økonomisk å lage ny plast, mens det kan være mer komplisert og ressurskrevende å samle inn, sortere og materialgjenvinne plasten. Rene plastråvarer som PA (f.eks. nøter), PE (f.eks. rør/ringer) og PP etc. er enklere å materialgjenvinne enn plastprodukter som består av flere typer plast (f.eks. blåser) eller plast som er glassfiberarmert, tverrbundet eller sammensatt også med andre materialer.

I forhold til metaller og papir, er markedet for gjenvinning av plast dårligere utbygget. Markedet for plastgjenvinning er i sterk vekst, likevel er det fortsatt en betydelig risiko for at innsamlet plast, i praksis, ikke blir materialgjenvunnet grunnet økonomiske eller tekniske forhold eller at miljøgevinsten blir redusert pga. en lite effektiv retur og gjenvinningsprosess. Gode retursystemer med god sporbarhet pluss en god samordning av tonnasje/stordrift bidrar til å sikre miljøgevinsten for materialgjenvinning. Tilsvarende kan dårlige retursystemer både resultere i dårlig miljønytte og i verste fall bidra til marin forsøpling gjennom ukontrollerte prosesser i andre land der både lovlig og ulovlig deponering av avfall er vanlig. Kartleggingen i denne rapporten understreker manglende sporbarhet.

For metaller gir materialgjenvinning normalt en god miljøgevinst. Både samfunnsøkonomisk og bedriftsøkonomisk gir materialgjenvinning vanligvis også best lønnsomhet. Det finnes et globalt og nasjonalt marked for de fleste metaller, dette sikrer høy grad av effektivitet og en stor sikkerhet for at innsamlet metall virkelig blir materialgjenvunnet. Det trengs tilsvarende 15 kg oljeekvivalenter for å fremstille 1 liter aluminium, men bare 2 kg oljeekvivalenter for å fremstille 1 liter plast (PE). Dette understreker lønnsomhet, både økonomisk og miljømessig i å materialgjenvinne aluminium. Gevinsten er noe mindre for andre metaller: 11 kg for kobber og 4 kg for stål.⁹³

I sum, materialgjenvinning av både metaller og plast gir normalt miljøgevinster i forhold til annen disponering. For plast finnes det imidlertid en del utfordringer som kan undergrave denne teoretiske miljøgevinsten. Bedre retursystemer og bruk av teknologi, kan sikre miljøgevinsten. På den annen side har plasten ofte meget gode egenskaper, som i forhold til alternative løsninger, gir en betydelig miljøgevinst gjennom hele bruksfasen (effektiv ressursbruk).

I en rekke tilfeller finnes det ombruksløsninger og tilbud om reparasjon for ombruk. Ressursmessig gir dette i de fleste tilfeller en miljøgevinst i forhold til materialgjenvinning. Økonomisk sett, siden plast og nye plastprodukter er så «billig», fortrenger ofte nye produkter gode, men arbeidskrevende ombruksløsninger. I tillegg bidrar meget strenge kvalitetskrav til at man velger nytt utstyr, f.eks. tau. Miljømessig og økonomisk er det et potensiale for god ombruk og reparasjoner for ombruk. Det understrekes at ombruk i visse tilfeller i praksis kan

⁹³ Kunststoffe -Werkstoffe unsere Zeit, Arbeitsgemeinschaft Deutsche Kunststoff- Industrie, 1997

være en form for «hensetting» eller en fordekt eksport av avfall, begge forbundet med negativ miljøpåvirkning og uansett en stor grad av usikkerhet.

Forøvrig vises til tidligere Mepex rapporter knyttet til plast. Her har vi gått dypere mht. slike miljøvurderinger av plast i forhold til ulike typer disponering.⁹⁴ Spesifikt for PA/polyamid henvises til miljøvurderinger knyttet til prosessen for oppdrettsnot hos Aquafil.⁹⁵

6.2. Utstyr, materialer og gjenvinnbarhet

Basert på en kartlegging blant innsamlere i bransjen, er det utarbeidet en enkel oversikt over utstyrets gjenvinnbarhet, inkl. en beskrivelse av hvordan de ulike typer utstyr behandles som avfall i dag. Hvordan utstyret blir behandlet indikerer «gjenvinnbarheten» i praksis. Teoretisk sett kan man nemlig hevde at det meste av all plast er gjenvinnbar, men i praksis er det mange forhold som reduserer gjenvinnbarheten, ikke minst volumer med avfall/marked, tilgjengelige teknologier, behov for forbehandling og eksistensen av et marked for gjenvunnet materiale.

Nedenfor følger først en analyse av utstyr fra akvakultur, dernest en grovere vurdering av utstyr fra fiskeri og fritidsfiske.

Tabell 22: Nedstrømsløsninger, materialgjenvinnbarhet og trender utstyr fra akvakultur⁹⁶

Hoved-type	Undertype/Materialer	Nedstrømsløsninger, materialgjenvinnbarhet og trender
Fortøyning	Bøyer/ blåser/ fendere PVC, HDPE fylt med EPS, PUR, kork. Meta	Lite materialgjenvinning, men en del går til ombruk, brukes til markeringer mm, markere anker. Annet går til deponering og energiutnyttelse Ofte produkter basert på mange ulike materialer Trend: Avanserte løsninger, kanskje også mer og mer også som EE-produkter.
	Tau, PP	Som regel er andre materialer innblandet i PP-tauene. Derfor blir kvaliteten dårlig med et begrenset marked for gjenvinning i Europa. Gjenvinning er likevel mulig i Fjerne Østen, men ofte til «Retwinning» til nye tau. Foretrukket kvalitet; tykke, over 25 mm og lange tau, over 10 meter. Avsetning til Vietnam, India etc. Usikkerhet med hensyn til notifiseringskrav (blandede materialer) Utfordring ved blandet innsamling og påfølgende sorteringsjobb. En del tau deponeres. Trend: Smarte og mer kompliserte tau. Gråsone for EE-avfall.
	Tau annet: PA UHMwPE Polyester	PA kan gjenvinnes i Europa UHMwPE, Ultra-High Molecular Weight Polyethylene, ingen info om gjenvinnbarhet fra leverandørene Dyneema (og Mørenot) Polyester, tykke vevde trosser gjenvinnes i Fjerne Østen En del tau deponeres. Trend: Sterkere og smarte tau betyr utfordringer for materialgjenvinning. Gråsone for EE-avfall.

⁹⁴ Mepex rapport for Miljødirektoratet, Økt ressursutnyttelse av plastavfall, 2013

⁹⁵ <http://www.aquafil.com/sustainability/econyl/>

⁹⁶ Kartlegging basert på intervjuer med aktører i 7.6, samt Aqualine

Hoved-type	Undertype/Materialer	Nedstrømsløsninger, materialgjenvinnbarhet og trender
	Metall: anker, fjellbolt, kause, koblingsplate Stål	Kauser, siviler, koblingsplater, ofte sammen med tauverk, brukes på nytt Sendes også dels med tau til gjenvinning Lokalt marked for metall i hele landet Usikkerhet om hva som etterlates i sjøen.
Flytekrager, plast	Flytekrager m/ flyteelement HDPE, EPS	HDPE og EPS-plast godt egnet for materialgjenvinning. Begrensninger av slep pga. smittefare, dette krever lokale løsninger for mottak. Usikkerhet mht. «lovlig» område for opphugging. Begrensninger av antall ringer på slep. Må uansett deles opp i passende lengder, 6m, for transport, kvernes enten på stedet, på norsk anlegg eller hos gjenvinner i Norge eller utlandet, granuleres også i Norge. EPS fjernes lett, presses og materialgjenvinnes, enten i Norge eller i andre land. Kverning av store rør krever tungt utstyr. To mobile kverner finnes i Norge. Omfattende arbeid betyr at returen ikke er selvfinansierende. Godt marked for gjenvinning av HDPE og EPS. Kan behandles sammen med annen HDPE fra anleggene. Utvikling av andre plasttyper, PEX, kompositter mm, kan true materialgjenvinningen.
	Gangvei HDPE ++	Kan inneholde syntetisk skum, vanskeliggjør materialgjenvinning. Deponeres.
	Braketter HDPE, metall	Se flytekrager, men en del ender på deponi pga. lønnsomhet Metall kan materialgjenvinnes.
	Rekkverk, HDPE	Se flytekrager, men en del ender på deponi pga. lønnsomhet
Not	Nylon, PA6	PA er en verdifull plastråvare, men: Må vaskes før eksport. Likevel sitter voks og kobber igjen. Eksport på notifiseres, eneste godkjente eksportmulighet er Nofir i Litauen. Nofir har igjen en eksklusiv avtale med Aquafil i Slovenia for kjemisk gjenvinning, i sum en dyr løsning for oppdretterne. Stort svinn i prosessen, dvs. et fast farlig avfall fra kobber og voks. Før gjenvinning må nøter skjæres opp/demonteres for å levere kun ren PA. Noe not går til forbrenning i Sverige, muligens også til deponering. Behov for avansert vask i Norge som kan fjerne all voks og kobber, for eksport av ren PA for gjenvinning. For tiden er det et svakt marked for PA. Dette krever betydelig «gatefee». Derfor usikkerhet om oppslutning av denne returen. Risiko for at nøtene hoper seg opp eller disponeres på annen måte.
	«Dyneema» UHMwPE	Meget sterkt tauverk, eksporteres for gjenvinning
	HDPE	Marked finnes, utfordringer for metalltråder. Er ikke kobberimpregnert. Ukjent med hensyn til konkrete løsninger.
	Kobbernot	Ukjent
	Blanding av materialer	Ukjent

Hoved-type	Undertype/Materialer	Nedstrømsløsninger, materialgjenvinnbarhet og trender
Ekstra-utstyr	Utspilings-system	-se bunnring og lodd
	-Bunnring HDPE Stål-wire	HDPE plast kan behandles sammen med flyteringene Wire til materialgjenvinning eller til ombruk i nye bunnringer. Meget komplisert håndtering, ikke minst for wire. Usikkerhet rundt mulig dumping av bunnringer.
	-Lodd	Metal er materialgjenvinnbart Usikkerhet om hva som etterlates i sjøen.
	Luseskjørt/ presenning PA, resten PVC halv meter	Avsetning av PA til materialgjenvinning i utlandet. PVC trolig til deponi eller forbrenning. Usikkerhet knyttet til wire.
	Fôrspreder	Ukjent
Annet utstyr	Fôrslanger HDPE	HDPE plast godt egnet for materialgjenvinning. Kvernes enkelt med vanlig utstyr, men krever rensing av rørene Noe til deponi PS: Fôrslanger merkes i dag slik at man kan skille disse fra andre rør, f.eks. vannrør. Likevel kan muligens innsamlingen i visse tilfelle omfatte andre rør, f.eks. vannrør.
	Fôrslanger PEX	Finnes noe PEX (Cross-linked polyethylene) - stor utfordring for materialgjenvinning
	Leppefiskskjul, PP	PP er gjenvinnbart
	Hamsterhjul, HDPE	Flyter i merdene, holder fuglenettet opp
	Fuglenett, HDPE	Til idrettslag, fotballbaner
	Fuglestenger, HDPE	HDPE plast godt egnet for materialgjenvinning
	Kar/Fat	Malt opp eller presset
	Tanker	Ukjent

De ulike plasttypene har ulik markedsverdi. PA er den plasttypen som normalt har høyest verdi, ren PA er derfor en attraktiv vare i gjenvinningsmarkedet. For tiden er PA-prisene under press pga. situasjonen i Kina, noe som medfører behov for et betydelig gatefee, dvs. betaling fra avfallsbesitter. PE og PP er store plasttyper, her er det også et godt fungerende marked, men prisene er normalt langt lavere enn for PA. Prisene i markedet kan svinge kraftig og påvirkes av tilbud og etterspørsel.

Markedet for plastgjenvinning preges for tiden av en nærmest importstopp for plastavfall i Kina. Siden Kina har stått for en meget høy andel av plastgjenvinningen i verden, får dette dramatiske konsekvenser for markedet. Gjenvinningen i tiden fremover vil derfor konsentrere

seg om varer med meget høy kvalitet. Urene plastfraksjoner vil alternativt kunne finne alternative avsetningsmarkeder, f.eks. i ulike land i Asia (Malaysia, Indonesia, Vietnam), det kan bety aktører med lav standard knyttet til HMS.

Det finnes allerede eksempler på lukkede kretsløp der akvakulturutstyr kvernes opp for bruk i nytt akvakulturutstyr i Norge.⁹⁷ Dette lover godt for en sirkulær økonomi. I lys av den globale situasjonen bør det legges vekt på mer gjenvinning i Norge og Europa.

Når det gjelder fiskeredskap, garn, trål, ringnot etc. finnes det et stort internasjonalt marked for denne typen utstyr. Utstyret består ofte av flere typer plast og en betydelig andel PA. Utstyret har derfor normalt sett en positiv verdi for avfallsbesitter, f.eks. et notbøteri som har tonnasje nok til å fylle en container eller en bil. Det er lite informasjon tilgjengelig om denne eksporten. Fra tidligere synes det som om en del redskap kjøpes opp for ombruk, i visse tilfeller innenfor skjelloppdrett. Når det gjelder større krabbeteiner, består disse av metall og plast og er vanskelig å demontere. Derfor blir disse sendt som de er til metallgjenvinning eller deponert.

Utstyr fra fritidsfiske er her ikke nærmere vurdert mht. materialgjenvinnbarhet. Mye av utstyret er av dårlig kvalitet, nærmest laget for bruk og kast, f.eks. billige teiner. Noe utstyr kan være egnet både for ombruk og materialgjenvinning slik som profesjonelt fiskeredskap beskrevet over.

6.3. Vareflyt og behandling nedstrøms

6.3.1. Demontering og sortering for materialgjenvinning

Plastgjenvinnere kjøper gjerne sortert plast etter gitte spesifikasjoner mht. kvalitet. Forut for dette må derfor utstyret demonteres, sorteres etter materialtype og komprimeres. I noen tilfeller må utstyret også vaskes før eksport (oppdrettsnot).

Plast har en relativt lav råvareverdi. Samtidig trengs det ofte mye arbeid for å behandle det utrangerte utstyret frem til et salgbart råstoff. Mange aktører involvert betyr økte kostnader. En lang kyst med mange konkurrenter i markedet kan dessuten bety mindre tonnasje på hver, også dette kan gi økte enhetskostnader.

Sortering kan skje på ulike steder i verdikjeden.

- For å oppnå et effektivt system mht. utstyr fra fiskeriene, kan sorteringen skje allerede ombord på fiskefartøy. Dette er vanlig praksis på Island. Dette vil si at nota manuelt separeres fra wire og tauverk. På den måten kan utstyret lastes opp og skipes direkte til gjenvinner fra fiskerihavnene.
- I Danmark skjer mye av sorteringen i havnene av havnens ansatte. Der samles det opp store mengder, både fra fiskerne og notbøteriene i havnene. Havnene selv overtar eierskapet til avfallet og har derfor et incitament til å gjøre en god sorteringsjobb.⁹⁸
- I Smögen sorteres også innsamlet fiskeredskapen av fiskernes egen forening i havnen før henting til gjenvinning hos Plastix i Danmark. Et regionalt sorteringsanlegg for

⁹⁷ Kilde: Plasto

⁹⁸ Besøk hos Plastix og Thyborøn havn i Danmark 18.10.17

fiskeredskap er under planlegging i kommunene i regionen.⁹⁹ Erfaring i Smøgen tilsier at ettersortering i havnen er for dårlig, sorteringen bør derfor skje i et eget anlegg.

- I Norge foregår sortering og demontering dels på fartøy, dels på bøteri og dels på eget behandlingsanlegg, f.eks., hos Nofir i Litauen. Mye av sorteringsjobben gjøres trolig i Afrika og i Asia.

Redskap kan inneholde ofte ulike typer materialer som må skilles fra hverandre. Metaller leveres som regel til lokal innsamler, som videresender metall til fragmentering, sortering og gjenvinning. ASVO Vestvågøy er et eksempel på demontering av redskap i Norge.¹⁰⁰ ASVO tilbyr fiskerne «garnspretting» der man klipper opp garnene. Tau (flytetau og blytau) klippes bort og leveres tilbake til fiskerne for ombruk, mens selve nota, ofte PA, eksporteres til gjenvinning, anslagsvis 50 tonn per år.¹⁰¹



Bilde 15: Enkel teknologi for garnspretting (Foto: ASVO Vestvågøy)

Sortering og demontering skjer som regel manuelt, dette er selvsagt derfor en kostbar operasjon i Norge. ASVO viser imidlertid at dette er mulig og fungerer i Norge. Eventuelt kan mer teknologi bidra til effektivisering. Etter sortering blir plasten kvernet, vasket og tørket før granulering. Spesielt utstyr kan brukes for å fjerne sand og groer mm. Vaskeprosessen omfatter også en ekstra sortering gjennom synk/flyt teknologi.

Oppdrettsnot som er vasket og impregnert med kobber, krever omfattende vask for å fjerne alt kobber og voks. Dagens vaskeprosesser i Norge fjerner ikke alt kobber og voks. Når det gjelder oppdrettsnot fra Norge er det kun én løsning og én aktør som har tillatelse. All kobberimpregnert oppdrettsnot har derfor kun én avsetningskanal. Dette gjør avsetningen sårbar, ikke minst i dagens turbulente gjenvinningsmarked. Noe oppdrettsnot har forøvrig blitt

⁹⁹ Besøk hos Fiskeforeningen Norden i Smøgen 24.10.17

¹⁰⁰ ASVO= Arbeidssamvirketiltak

¹⁰¹ Per Jørgen Johansen, ASVO, intervju 23.11.17

energiutnyttet i Sverige der nøtene først har blitt kvernet opp. Kverning av nøter er dessuten en komplisert og kostbar prosess.

Når det gjelder flytekrager og bunnringer, skjer demonteringen lokalt, gjerne etter slep til land/kai, der passende lengder kan lastes på bil. I noen tilfeller blir utstyret kvernet med mobil kven på samme sted.

Utstyr som selges til Afrika og Asia har vi lite kunnskap om. Det er sannsynlig at utstyret her sorteres manuelt, enten for ombruk, reparasjon for ombruk eller materialgjenvinning.

6.3.2. Nedstrøms vareflyt for utrangert utstyr

Ved utrangering av utstyr kan avfallet ta flere veier, hvilket bidrar til et komplisert bilde. Transport innen Norge og Norden er meget kostbart. Utnytting av returtransport kan redusere kostnadene noe. I praksis er det ifølge bransjen kun bil som er konkurransedyktig. Når det gjelder skipstransport fra Europa til Asia, kan man hevde at dette er uforholdsmessig billig i forhold til vår egen transport i Norden og Europa, ikke minst pga. retningsubalansen mot Asia. Nedenfor listes opp aktuelle veier for videre disponering.¹⁰²

- Norge kjennetegnes med god plass og en tradisjon for mellomlagring og ofte kreativ lokal ombruk. Oppsamlet utrangert utstyr er ikke et uvanlig syn langs kysten. Denne mellomlagringen kan være karakteristisk for alle segmenter: fritidsfiske, akvakultur og fiskeri. Denne tradisjon underbygger også manglende oversikt over massebalansen knyttet til utstyret. Her er mange aktører involvert.
- Notbøteriene og notvaskeriene har en sentral posisjon. Disse anleggene sørger for at oppdrettsnøter blir vasket og transportert til materialgjenvinning, dvs. via Nofir sitt anlegg i Litauen. Hit sender også en rekke notbøterier utrangert fiskeredskap for demontering og videre materialgjenvinning. En del av disse er også eiermessig forbundet med Nofir (Egersund-gruppen). Likevel bruker også de andre norske bøteriene Nofir sine tjenester for innsamling og behandling av ulike typer fiskeredskap. Notbøteriene selger forøvrig tradisjonelt også brukt utstyr i egen regning til ombruk og gjenvinning i et internasjonalt marked, men dette er ikke kartlagt.
- Utenlandske oppkjøpere/tradere jakter på attraktivt utstyr for ombruk og gjenvinning, ofte i Asia. Dette betyr at en del utstyr «forsviner» direkte fra anlegg eller lokal partner på land.

Eksempel: mail mottatt:

«Dear Sir, we are Egyptian company looking for used nylon fishing net for reuse and rope PP/PA which discarded from seas, in good quality and conditions we need ongoing material.so please let me know the availability and the prices. looking forward to hear from you. Regards»

- Store transportfirmaer, type DB Schenker og Bring, samt andre utenlandske transportselskaper, har en betydelig retningsubalanse. Dette vil si at de mangler tonnasje tilbake fra kysten. Slike transportbedrifter søker derfor aktivt avfall for å fylle sine biler på returen, dvs. utenom de normale avfallsaktørene. Det knytter seg usikkerhet til hvor mye kassert redskap disse aktørene får tak i.

¹⁰² Kartleggingen er i stor grad basert på intervjuer med avfallsaktørene listet opp i kapittel 7.6

- Mange aktører innen fiskeri og akvakultur har en lokal renovatør, enten et kommunalt eller privat anlegg. Mange av disse har eget deponi eller forbrenningsanlegg. Slike lokale og regionale renovatører har ofte liten kompetanse innen nedstrøm, men vil i de tilfeller det er lønnsomt, utsortere og videresende gjenvinnbart utstyr til et mer spesialisert firma. Da verdien i utstyret er lav i forhold til kostnadene knyttet til håndtering og logistikk, kan dette bidra til at en større del av utstyret i stedet deponeres eller forbrennes (energiutnyttes). Bruken av slike lokale løsninger underbygges av det faktum at det ikke er deponiforbud for plastavfall i Norge og heller ingen krav til utsortering eller materialgjenvinning av plastavfall fra fiskeri og akvakultur. En mulig ny norsk forskrift om utsortering av plast, omfatter såvidt vites heller ikke fiskeredskap/utstyr.
- I Norge finnes det mange avfallsanlegg som er spesialisert innen metaller. Her finnes mottaksanlegg langs hele kysten. Derfor er det naturlig å anta at en stor del av avfallet av metall kanaliseres til slike anlegg for videre fragmentering, sortering og gjenvinning. Normalt sett er verdien av jern høyere enn kostnadene forbundet med håndteringen. De fleste gjenvinningsstasjoner på kommunale anlegg har også egne løsninger for metall til materialgjenvinning. Type teiner (plast og metall) ender ofte i blandet metallfraksjon. Likevel viser rapporter fra Nofir at en del metall fortsatt demonteres fra utstyret der.
- De siste årene har både eksisterende og nye aktører spesialisert seg på utstyr fra akvakulturnæringen. Disse anleggene samarbeider dels direkte med oppdretterne direkte eller med ovennevnte lokale avfallsaktører. De spesialiserte avfallsaktører peker på at deres egen bransje (eksportørene) har hatt et dårlig omdømme i markedet, som en uorganisert cowboy bransje. Bransjen er i utvikling med mange aktører og nye satsinger. Likevel preges markedet av manglende myndighetskrav og en stor konkurranse fra alternativ disponering av utrangert utstyr, ikke minst fra lokale avfallsaktører for restavfall og lokale deponier. Store utfordringer i plastgjenvinningsmarkedet gjør ikke situasjonen lettere for disse aktørene. Deres virksomhet og videre vareflyt er utdypet i kapittel 7.6.

6.3.3. Nofir og materialgjenvinningsmarkedet for utstyr i plast i Norge

Materialgjenvinningsmarkedet omfatter naturlig nok materialgjenvinnere som fysisk smelter plastavfall om til nytt råstoff (pellets/regranulat) eller direkte til nye produkter. Disse gjenvinnerne befinner seg til en stor grad i utlandet, ikke minst i Asia. En del av disse aktørene utfører også ofte demontering og sortering med billig arbeidskraft, inklusive utsortering til ombruk og reparasjon til ombruk. For tau, nøter og trål finnes det noen spesialiserte materialgjenvinnere i Europa.

Det er også en viss utvikling i plastbransjen i Norge for å bruke gjenvunnet plast i nye produkter. På denne måten kan man se for seg et kortere kretsløp for plasten. Et eksempel på dette er bedriften Plasto i Åndalsnes som kjøper HDPE granulat fra Containerservice i Ottersøy.

Det har utviklet seg et marked for innsamling og gjenvinning for utstyr både fra fiskeri og oppdrett. Det finnes langs kysten flere aktører som samler inn, sorterer, behandler og eksporterer avfall fra fiskeri og oppdrett. En viktig aktør er Nofir i Bodø, etablert i 2008, eid av Egersund gruppen, lokale interesser, samt to store interkommunale renovasjonsselskaper, IRIS (Interkommunal Renovasjon i Salten) og LAS (Lofoten Avfallsselskap).

Nofir samarbeider med fiskere, servicestasjoner, bøtierier, avfallsstasjoner og oppdrettere. Nofir har i tillegg avtale om å motta, demontere og gjenvinne oppsamlede spøkelsesgarn fra Fiskeridirektoratets opprenskningstokter og oppsamlet marint avfall/redskap fra Fishing for Litter pilot prosjektet i 2016 og 2017. Nofir gjenvinner ikke utstyret selv, men demonterer det på eget anlegg i Litauen, for deretter salg til ulike gjenvinnere.

Selskapet har avtale med 11 mottaksanlegg i Nord-Norge samt i Ålesund, stort sett interkommunale avfallsselskap. Fra disse avfallsanleggene henter Nofir:

- Garn pakket i sekker
- Trål/snurrevad. Buntet eller pakket i sekker
- Snurpenot
- Tau. Buntet eller pakket i sekker. (For oppdrett må tau desinfiseres)

På Nofirs biler ut fra avfallsanlegg kan det imidlertid ikke være:

- Oppdrettsnøter
- Line
- Løst garnlin og tau
- Hardplast
- Kork/flå/kuler som ikke sitter fast i redskaper

Nøtene, vasket og desinfisert, eventuelt også sammen med desinfisert tau, hentes i stedet direkte fra oppdrettere i fulle biler for direkte transport til gjenvinner i utlandet. Avfallet regnes som farlig avfall.

Som nevnt henter Nofir en del utstyr fra fiskeri og oppdrett hos de kommunale avfallsselskapene, et av disse avfallsselskapene er LAS (Lofoten Avfallsselskap). For å illustrere hva som samles inn, vises til hjemmesiden til LAS med priser for innlevering av sortert utstyr til gjenvinning, dvs. priser man må betale for innlevering av sortert utstyr. Prisene (eks moms) omfatter også transport til Nofir:¹⁰³

Tabell 23: Priser man må betale for å levere utstyr hos Lofoten Avfallsselskap for materialgjenvinning hos Nofir, frakt inkludert, 2017

Pris (kr/tonn)	Fraksjoner
990	Rent notlin, rene tau, fraksjoner av PE, vasket oppdrettsnot, komplett nylongarn, demontert nylongarn, oppdrettsringer og fôrslanger
1.490	Forurensset tau, diverse plastfraksjoner

Ovennevnte tabell indikerer hvilke typer utstyr som Nofir samler inn for materialgjenvinning fra fiskeri og akvakultur. Listen fokuserer på et utvalg av utstyr, ikke minst nylon/PA, der Nofir har egne og unike nedstrømsløsninger. Som det fremgår av listen, prises blandede fraksjoner

¹⁰³ <http://las-lofoten.no/renovasjonsgebyr/fiskeredskap-og-oppdrettsutstyr/>

høyere enn rene fraksjoner. I markedet vil det være konkurranse og bedre betingelser for større volumer. For å sikre materialgjenvinningen, forutsettes det uansett at innlevert utstyr tilfredsstiller klare kvalitetskrav. Disse kravene er gjengitt i vedlegg, kapittel 7.5., som en illustrasjon på hva som samles inn og hvilke krav som stilles til avfallsbesitter.

Når det gjelder oppdrettsringer inkludert bunnringer og forslanger, har Nofir og Containerservice i Ottersøy kjørt egne merdekampanjer der man enten henter inn 5 meter oppkappede ringer og forslanger eller kverner disse opp på stedet.¹⁰⁴ Andre aktører, f.eks. Gangstø Transport, RagnSells, Kystmiljø og Logistikk og Baseservice har lignende tilbud til oppdrettere langs kysten, se vedlegg kapittel 7.6.¹⁰⁵ Det understrekes her at lokale løsninger er viktig da slep av flytekrager i sjøen er begrenset pga. smitte.

Mellom 2011 og 2015 samlet Nofir inn ca. 20.250 tonn kasserte redskaper fra flere deler av verden.¹⁰⁶ Om dette tallet også omfatter hva deres partnere i Norge, for eksempel Containerservice, har gjenvunnet er uvisst. Det er også uvisst om denne fraksjonen kan bestå av andre produkter, inkludert vannrør. I 2016 samlet Nofir inn 5.322 tonn fra Norge og totalt, hele 6.080 tonn fra alle land. Innsamlingen fra Norge er vist i tabellen nedenfor:

Tabell 24: Antall tonn innsamlet fra Norge

År	Innsamlet av Nofir (tonn)
2011	2.600
2012	2.700
2013	3.800
2014	4.439
2015	4.985
2016	5.322

Som det fremgår av Tabell 24, har innsamlingen fra Norge nesten doblet seg fra 2011 til 2016. Denne innsamlingen omfatter også innleverte fiskeredskaper fra Fiskeridirektoratets årlige opprenskningstokter samt oppsamlet redskap i 2015 og 2016 fra prøveordningen for Fishing For Litter. Ifølge Nofir har man så langt ikke systemer som kan gi informasjon om hvordan avfallet fordeler seg på akvakultur og fiskeriene, eller fordeling på ulike typer utstyr, f.eks. tau, trål, not etc. Muligens kan Miljødirektoratets dokumentasjon fra notifiseringer/eksport-tillatelser gi mer kunnskap om dette.

Når det gjelder geografisk fordeling av innsamlingen vil ikke Nofir uttale seg, men Mepex anslår at 70-80 % av innsamlingen skjer i de tre nordligste fylkene. Nofir har sånn sett sin største markedsandel i Nord-Norge.

Når det gjelder fordelingen av innsamlingen mellom notbøterier og interkommunale selskaper sier Nofir at det går mot mer tonnasje fra de profesjonelle bøteriene og mindre innsamling fra

¹⁰⁴ <http://matmortua.no/wp-content/uploads/2017/03/merdekampanjen.pdf>

¹⁰⁵ <http://gangstotransport.no/>, <https://www.ragnsells.no/tjenester/sanering-merder/>

¹⁰⁶ <http://nofir.no/no/>. Nofir vil ikke gi ytterligere informasjon pga konkurransesituasjonen, men har bekreftet informasjonen som er gitt om dem i denne rapport er riktig.

de kommunale aktørene. LAS, som representerer de interkommunale innsamlerne, veide ut 77 tonn i 2015, 35 tonn i 2016 og hittil i 2017 har man veid inn hele 104 tonn til Nofir. Det er hovedsakelig notlin som blir levert til Nofir.

I tillegg til Nofir finnes en rekke andre aktører involvert i innsamling og gjenvinning av utstyr fra fiskeri og akvakultur. Dette omfatter blant andre kommunale og private avfallsaktører, dels omhandlet i kapittel 6.4 om deponering av utstyr. I tillegg finnes det også en rekke aktører spesialisert på utstyr fra fiskeri og akvakultur. De norske spesialiserte aktørene er beskrevet nærmere i vedlegg 7.8.¹⁰⁷ Utenlandske aktører er kort beskrevet nedenfor.

6.3.4. Materialgjenvinningsmarkedet for utstyr i plast i utlandet

Det finnes et fåtall materialgjenvinnere i Europa som har spesialisert seg på utstyr fra fiskeri og akvakultur. Nedenfor beskrives tre viktige aktører for eksportert utstyr fra Norge.

I Danmark er Plastix på Jylland en aktiv innsamler, behandler og gjenvinner av fiskeredskap.¹⁰⁸ Bedriften samarbeider tett med danske havner og er interessert i å gjenvinne norsk utstyr fra både fiskeri og akvakultur. Logistikken synes imidlertid å være en barriere, men bedriften mottar allerede i dag utrangert redskap også fra andre land. Innenfor HDPE og PP selger de regranulat (pellets basert på gjenvunnet plast) til bruk i emballasje og i andre applikasjoner. Norske aktører vil i tiden fremover teste ut dette materiale for bruk i emballasje.¹⁰⁹ Plastix planlegger dessuten en egen linje for PA.

I Litauen finnes plastgjenvinneren Polivektris som samarbeider med det islandske retursystemet for fiskeredskap.¹¹⁰ Polivektris er en stor plastgjenvinner i Litauen, med betydelig produksjon av polyamid (PA) regranulat, samt ferdige produkter i PA, PET, PE og PP. Bedriften har en total kapasitet på 15.000 tonn og har 200 ansatte. Det islandske retursystemet for fiskeredskap har benyttet Polivektris som deres materialgjenvinner i flere år.

Oppdrettsnot i PA gjenvinnes i en kjemisk prosess hos Aquafil i Slovenia.¹¹¹ På denne fabrikken blir brukt oppdrettsnot og annen redskap i PA6 gjenvunnet til nylontråd, et produkt kalt Econyl, til bruk i tekstilindustrien. Gjennom diverse prosjekter er prosessen evaluert mht. sin miljøprofil.¹¹²

Det er kun Nofir i Norge som har avtale med Aquafil og det er for tiden kun Nofir som får innvilget eksporttillatelse for kassert oppdrettsnot. De vanskelige forholdene i gjenvinningsmarkedet for tiden kan muligens påvirke denne norske gjenvinningsløsningen for disse forurensede nøtene. De norske nøtene inneholder fortsatt noe, men uvisst hvor mye, kobber og voks. I prosessen må derfor kobber og voks fjernes helt, dvs. et avfall som er kostbart å behandle. Noen nøter, f.eks. «Heavy coated/rødligg nøter» levers i dag direkte til forbrenning i Sverige. For øvrig gjelder andre regler dersom man eksporterer brukt not til ombruk. Det er uvisst i hvilken grad dette «smutthullet» utnyttes, slik det gjøres for brukt EE-utstyr (EE-avfall).

¹⁰⁷ Informasjon om disse aktørene anses som konkurransesensitiv

¹⁰⁸ Plastix, bedrift besøkt 17.10.17, www.plastix.dk

¹⁰⁹ Grønt Punkt Norge prosjekt i samarbeid med Mepex

¹¹⁰ <http://polivektris.lt/>

¹¹¹ <http://www.aquafil.com/who-we-are/profile/>

¹¹² <http://www.aquafil.com/sustainability/econyl/>

I tillegg til disse aktørene spesialisert på nøter og tau, finnes en rekke aktører som kan gjenvinne hardplast fra f.eks. flytekrager. Dessuten er det også noen andre aktører som kan gjenvinne tau i Europa. Som tidligere nevnt, eksporteres en stor andel av utstyret til land i Asia. Denne handelen skjer ofte gjennom eksportører som holder kortene tett til brystet.

Når det gjelder dokumentasjon på eksport, omfatter oppgavene fra Miljødirektoratet kun avfall som skal notiseres. I tillegg kan det hentes ut oppgaver over eksport av ikke notifikasjonspliktig avfall basert på spesifikke tolltariffnummer. Dette betinger imidlertid at de spesifikke tolltariffnummer som skiller mellom avfall og produkter. Dessuten betinger det at de aktuelle eksportører/speditører benytter riktig tolltariffnummer. Ingen av disse betingelser er tilstede slik at vi kan etablere en komplett oversikt over eksporten. En gjennomgang av eksportdata fra tolldirektoratet viser at det ikke er mulig å etablere en komplett oversikt over eksport av ikke notifikasjonspliktig på dette grunnlag. Dette underbygger vi ved at vi ikke på langt nær gjenfinner de eksportstrømmer som vi kjenner fra andre kilder.

Basert på disse oppgaver kan vi ikke trekke noen konklusjoner mht eksportens omfang. Sannsynligvis er en stor del av eksporten av utstyr til materialgjenvinning, riktig eller feilaktig, karakterisert som grønnlistet avfall (Annex VII) og dermed ikke rapportert til Miljødirektoratet. I tillegg kan en del utstyr vært karakterisert, riktig eller feilaktig, som eksport av brukt utstyr til ombruk.

Man kan se for seg at utenlandske gjenvinnere engasjerer seg mer direkte mot det norske markedet i fremtiden. Man kan også forvente at flere aktører vil spesialisere seg på gjenvinning av slikt utstyr ettersom flere og flere land fokuserer på marin forsøpling generelt og utstyr fra fiskeri og akvakultur spesielt.

6.4. Mengder materialgjenvunnet plast fra utrangert utstyr

Det finnes ingen oppdatert statistikk over hva som materialgjenvinnes av utstyr. Basert på SINTEF Ocean rapporten og Mepex estimerer for avfallsmengdene, samt innhentet informasjon fra de spesialiserte aktørene, har Mepex i tabellen nedenfor grovt estimert samlet materialgjenvinning av utstyr fra akvakultur. Det understrekes at tallene er grove estimer. Tabellen omfatter også estimer fra fiskeri (kapittel 3) og fritidsfiske (kapittel 5).

Noen av tallene kan muligens etterprøves basert på notifikasjoner for eksport og oppgaver fra den største aktøren Nofir. Noe eksport kan muligens ha vært klassifisert som utstyr (produkt), dvs. ikke som avfall.

Tabell 25: Estimer for materialgjenvunnet utstyr i plast

Komponenter	Avfalls- mengde Plast (tonn/år) (Mepex estimat)	Plast material- gjenvunnet (tonn/år) (Mepex estimat)	Kommentar Materialgjenvinning vs annen disponering
Fortøyninger ringer og fôrflåte, galvanisert metall	-	-	Bare metall, se kap. 6.4

Komponenter	Avfalls- mengde Plast (tonn/år) (Mepex estimat)	Plast material- gjenvunnet (tonn/år) (Mepex estimat)	Kommentar Materialgjenvinning vs annen disponering
Fortøyninger ringer og førflåte, tau/nylon	2.150	2.000	Estimat basert på et totalmarked for tau på 8.000 totalt (ikke 2.150). Inkluderer «Retwining»/ reparasjon til ombruk. Mye blandet tau fortsatt til deponi, smått også til forbrenning.
Flyteringer inkludert gangbane	8.100	3.000	Regionale forskjeller. Kostbar innsamling og behandling. Krever betaling for jobben. Noe til ombruk/reparasjon til ombruk. Fortsatt noe hensetting/mellomlagring. Lite deponering
Bunnringer	1 200	500	Usikkerhet knyttet til dumping pga. komplisert håndtering
Hamsterhjul	500	200	Følger med flyteringer
Nøter	6.500	3.000	Nofir, eneste eksportmulighet. Usikkerhet knyttet et til vanskelige markedsforhold for PA. Mellomlagring. Annen disponering. Eksporttillatelse for Nofir utgjør 2.538 tonn på EAL kode 020199
Førslanger	4.400	2.000	Regionale forskjeller Enkelt å kverne opp for gjenvinning. Likevel fortsatt noe til deponering
Førsystem	-	-	Bare metall, se kap 6.4
Notvasker og aggregat	-	-	Bare metall, se kap 6.4
Luseskjørt	250	0	Komplekst materiale, deponeres
Leppefiskskjul	200	0	Komplekst materiale, deponeres
Tau, forbruks-tau ikke fortøyninger	1.570	0	Inkluderte i tau over
Sum akvakultur	24.670	10.700	Oppdretts relatert
Trål/garn mm, fiskeredskap	3.000	1.500	Positiv verdi i et globalt marked, men ingen dokumentasjon. Kan verifiseres via eksporttillatelser
Fritidsfiske	1.000	0	Avfallet består 50/50 av tapt utstyr og innlevert som restavfall
Sum	28.670	12.200	Grovt estimat alle segmenter

6.5. Materialgjenvinning av utstyr i metall

Metall har normalt en høy markedsverdi. De høye verdiene borger derfor for at metallavfall løpende blir levert inn til gjenvinning. Langs hele kysten finnes avfallsaktører som mottar metaller som blir videre transportert til fragmentering og sortering på flere steder i Norge. Også interkommunale gjenvinningsstasjoner har containere for metallavfall.

Mht. akvakultur knytter det seg likevel noe usikkerhet til om metall brukt i fortøyning og bunnring blir tatt opp etter bruk. Wire fra bunnring er dessuten vanskelig å håndtere. Disse forhold er ikke undersøkt nærmere i denne rapporten.

Mht. fiskeri inngår ofte metaller som en integrert del av større fiskeredskap. Dette betyr økte kostnader med hensyn til demontering og dermed en risiko for at metallet likevel ikke alltid blir gjenvunnet og at noe metall følger utstyret til videre behandling i utlandet.

Blåser med en blanding av metall og plast ender av samme grunn ofte på deponi eller til forbrenning. Andre fraksjoner som teiner (metall og plast), blir dels levert til deponi, dels til metallgjenvinning, men da til en dårligere pris enn rene metallvarer.

6.6. Energiutnyttelse av utstyr i plast

Det antas at en del mindre utstyr, samles inn som restavfall og sendes usortert til forbrenning i Norge og Sverige. Her finnes ingen statistikk mht. andel utstyr.

Større utstyr i plast, f.eks. en stor trål, mottas ikke til forbrenning hvis utstyret ikke er kvernet opp for innblanding med annet avfall. En slik kverning kan være både komplisert og kostbar. I stedet vil derfor slike fraksjoner heller deponeres.

I følge aktører i bransjen er det opplyst at en del oppdrettsnøter er sendt til Sverige for kverning og forbrenning.

6.7. Deponering av utrangert utstyr

Undersøkelser i avfallsmarkedet tyder på at store mengder utstyr havner på deponi. Dette fordi:

- Deponering av plastavfall er lovlig i Norge (men faktisk forbudt i en del andre land)
- Avfallsbesittere innen fiskeri og akvakultur forvalter disponeringen til sin lokale renovatør, uten konkrete krav mht. disponering, for eksempel aktørene innenfor akvakultur¹¹³
- Det finnes mange deponier langs hele kysten¹¹⁴
- Det kan være langt til nærmeste forbrenningsanlegg som ofte ligger i de store byene
- Kystens avfallsselskap eier ofte sitt eget deponi
- Fiskeredskapen er for stor i forhold til innmating og forbrenningsanlegget generelt

¹¹³ SINTEF Ocean Fiskeriteknologi, Erik Skontorp Hognes, Christofer Skaar, Avfallshåndtering fra sjøbasert oppdrett, for FHF, PROSJEKTNR 302003128, RAPPORTNR OC2017 A-218, 24.11.17

¹¹⁴ <http://www.norskeutslipp.no/no/Listesider/Virksomheter/?SectorID=300>

- Kverning før forbrenning er nødvendig, men kostbart og meget komplisert, spesielt for not og tau

Vanlig praksis hos mange avfallsanlegg er derfor at det utstyret som ikke er samlet opp direkte, f.eks. i Nofirsekker, sendes direkte på deponi.

Inkludert henting må påregnes en kostnad på kr 2.500-3.000 kr/tonn. I tillegg påløper egne timesatser for avfall hentet et stykke fra avfallsanlegg. Selv en slik høy kostnad er ikke nok incitament for å lede avfall inn i til materialgjenvinning. Ifølge større deponi-eiere, sendes alt oppdrett og fiskeri-utstyr til deponi, bortsett fra lett utsorterbart tau og metall. Mer kildesortering kan redusere mengden til deponi. Uten kildesortering vil uansett blandet redskap være svært uhåndterlig og kostbart å ettersortere.

Som en illustrasjon har Remiks på 9 måneder i 2017 sendt ca. 17 tonn utstyr til Nofir i FFL piloten og ca. 10 tonn utenfor Nofir piloten. Alt annet redskap fra oppdrett og fiskerier, «flere hundre tonn» er deponert sammen med annet ikke-brennbar avfall.

Ifølge deponi-eierne kan en del fiskeredskap skape problemer på et deponi: Garn kan f.eks. henge seg opp i kompaktormaskiner. På den annen side har en del redskap vært ønsket for spesielle formål på et deponi.

Ifølge deponi-eiere, deponeres det lite flytekrager, fôrslanger, oppdrettsnot og større fiskeredskap. Metall leveres heller ikke på deponi, dette sorteres ut ved kilden eller på anlegget for metallgjenvinning.

I utlandet, f.eks. i Litauen og i Asia, finnes det ofte ikke et marked for energiutnyttelse. Eksportert utstyr som ikke kan materialgjenvinnes, ender derfor ofte på deponi. I en rekke land er det som kjent dårlig standard på deponiene eller utstrakt bruk av ulovlig deponering. Det er fullt mulig at en del av norsk eksport av utstyr kan ende på dårlige deponier, ulovlig deponering eller i verste fall dumpes i havet. I en noen land finnes det forøvrig deponiforbud mot plastavfall.

6.8. Ulovlig brenning, deponering og mellomlagring

Utstyr som ender som marint avfall, dvs. utstyr som mistes eller dumpes på havet, er omtalt i kapittel 1.8.

Ettersom det har vært en kultur i næringen for å dumpe utstyr på havet, er det nærliggende å forutsette at utstyr også har blitt dumpet på land eller brent ulovlig i Norge. Når gamle naust overtas av ny eier, har man opplevd at hensatt utstyr er blitt ryddet og brent. Ulovlig deponering og brenning er ikke nærmere dokumentert, likevel finnes det både historier og bilder av den slags.

I Norge har vi god plass og en lang tradisjon for å «mellomlagre» utstyr. Dette omfatter gamle biler, diverse maskiner, samt diverse utstyr fra fiskeri, fritidsfiske og akvakultur. Slik mellomlagring kan oppfattes som en gråsone i forhold til ulovlig deponering. Kommunene kan derfor ha en utfordring med hensyn til å kreve opprydding. All denne mellomlagringen kan dessuten ofte bli tatt av storm og flom og ende som marin forøpling.

Flere avfallsaktører hevder at det finnes et stort antall hele og halve herreløse oppdrettsmerder langs kysten. Disse ringene har ofte blitt brukt, eller planlagt brukt som bølgebrytere, flytebrygger, stikkrør og landganger, men har ofte bare blitt liggende. Noen av

de større akvakulturselskapene har imidlertid en policy for kun å bruke godkjente anlegg, dvs. ikke gi bort anlegg for lokal «ombruk».

Det konkluderes med at det fortsatt finnes en kultur for mellomlagring og en utfordring å få dette ryddet opp, både frivillig og med tvang. Manglende innsamlingsløsninger, kan være en del av årsaken til denne formen for mellomlagring. Trolig har det mer med penger og kultur å gjøre.

6.9. Utfordringer og muligheter for økt ombruk og materialgjenvinning

Nedenfor følger først en vurdering av utfordringer og muligheter i forhold til dagens utstyr, dernest tilsvarende vurderinger for fremtidens utstyr.

6.9.1. Dagens utstyr

Selv om materialgjenvinningen på noen områder har økt, er det fortsatt et stort potensiale for mer materialgjenvinning av utstyr og mer reparasjon for ombruk og ombruk. Følgende forhold begrenser materialgjenvinningen og ombruken av dagens utstyr:

- Manglende ambisjoner og fokus, krav, kontroller og sanksjoner fra myndighetenes side
- Manglende krav og systemer for rapportering, sporbarhet og dokumentasjon
- Små volumer, fordelt på mange aktører bidrar til kostbare løsninger
- Deponering fremstår som et enkelt, lovlig og relativt billig alternativ
- Sammensatt utstyr av flere materialer krever kostbar demontering
- Demontering kan være rimeligere i andre land, men oppveies tidels av kostbar transport
- Sammensatte materialer (for eksempel i tau) har lav verdi for materialgjenvinning
- Avanserte plasttyper, som PEX i fôrslanger kan true materialgjenvinningen av HDPE
- Voksing og kobberimpregnering av nøter fordyrer gjenvinningsprosessen, ikke minst administrativt knyttet til eksport
- Fokus rettes ofte mot opprydding (inkl. FFL) fremfor å forebygge gjennom solide retursystemer

Basert på ovennevnte begrensninger kan man utlede følgende behov for innovasjon og nye løsninger, noen eksempler:

- Rammebetingelser skreddersydd for behovet innenfor de aktuelle markedene; fiskeri, akvakultur og fritidsfiske
- Utvikle gode rapporterings- og målesystemer, gjerne basert på data man allerede har (men som ikke brukes til dette formålet).
- Utvikle statistikk, register over utstyr som et viktig element i en totalløsning (akkurat som i et båtregister og et bilregister kan flytekrager, nøter og annet utstyr registreres i hele sitt livsløp for god oversikt og kontroll som basis for et mulig lukket kretsløp)
- Stimulere løsninger som gir stordrift og effektivitet, både fra myndighetenes og bransjenes side

- Stimulere gjenvinning fremfor deponering, f.eks. gjennom sorteringskrav
- Stimulere for mer demontering og sortering i Norge, ref. ASVO eksempel, som basis for kortere og mer effektive kretsløp med verdiskapning i Norge. Teknologier for maskinell demontering av sammensatt utstyr utvikles
- FoU (Forskning og utvikling) mht. alternativer til kobberimpregnering av not
- FoU for å utvikle vaskeanlegg i Norge som kan rense oppdrettsnot fri for kobber og voks

6.9.2. Nye utstyrstyper og materialer

Ovennevnte muligheter retter seg mot dagens utstyr. Nedenfor følger tilsvarende vurderinger knyttet til fremtidens utstyr, beskrevet med noen eksempler.

På generelt grunnlag bør mer utstyr først og fremst designes for lang holdbarhet, ombruk og reparasjon for ombruk. Derfor bør både muligheter og begrensinger i forhold til ombruk undersøkes nærmere. Samtidig bør nye forretningsmodeller utvikles og stimuleres basert på mer ombruk. En utfordring her er selvsagt at (importerte) materialer blir billigere, mens reparasjoner stadig dyrere. Det er rett og slett for billig og for lett å kjøpe nytt. Økt gjenvinning er bra, men ombruk bør absolutt være et viktig element i en sirkulær økonomi og derfor ikke glemmes når man jobber for en kretsløpsbasert økonomi. Ombruk bør være et element allerede i designfasen, ikke etter at utstyret endelig er kassert. Ombruk bør dessuten stimuleres gjennom regelverk, sertifiseringsordninger etc. I dag kan muligens regelverket virke begrensende mht. sirkulære løsninger.

Design for gjenvinning bør også settes på dagsorden for et mer effektivt kretsløp, slik man nå gjør i forhold til plastemballasje som en del av EUs sirkulære økonomi pakke. Dette kombineres gjerne med økt bruk av gjenvunnet materiale i egen bransje. På den måten kan man slutte kretsløpet. Stikkord her er også enkel demontering og EE-komponenter.

I en kretsløpsbasert økonomi tar man vare på ressursene og bruker dem om og om igjen. Forsøplingsproblemer har imidlertid bidratt til ideen om nedbrytbar plast, dvs. ideen om at plasten kan «forsvinne av seg selv». Et mangfold av nedbrytbare plaster er de senere årene blitt lansert på land. Dette har allerede ført til utfordringer for materialgjenvinning av ikke-nedbrytbare plasttyper, f.eks. plastfolie. På samme måte ser man nå at det utvikles nedbrytbar plast for bruk i fiskeredskap, f.eks. i teiner. Hvordan denne nedbrytningen vil skje under ulike forhold, f.eks. temperatur, i havet er uviss, ikke minst i forhold til dannelsen av mikroplast. Det samme gjelder mht. hvordan denne utviklingen skal dokumenteres, sertifiseres og reguleres. I diskusjonen om forsøpling på land har man allerede stilt spørsmål om lanseringen av nedbrytbar plast kan medføre mer forsøpling og et slags incentiv til å etterlate seg mer plast i naturen. Tilsvarende spørsmål kan reises om nedbrytbart fiskeredskap. Relevant i denne rapporten er likevel spørsmålet om nedbrytbar plast sin innvirkning på materialgjenvinningen av utstyret. Erfaring fra andre markeder, f.eks. plastfolie og drikkeflasker, viser at kun en liten innblanding kan true hele materialgjenvinningen. Spørsmålet om nedbrytbar plast innenfor fiskeri og akvakultur bør derfor nøye vurderes.

Dyneema og andre sterke plasttyper som erstatter metall til fortøyning mm kan være problematisk å gjenvinne. Her er det et behov for både å utvikle gjenvinningsløsninger for disse typer plast og utvikle krav mht. gjenvinnbarhet til nye produkter som settes på markedet.

Mange plastkomponenter lages i svart farge, ofte farget med carbon black, det vanligste sorte pigmentet brukt til å gi plast sin sorte farge. I avanserte sorteringsanlegg for plastavfall fremstår svart som en utfordring. Utstyr bør derfor lages i lysere farger, uansett bør man unngå carbon black.

Mer glassfiberarmert plast/kompositter, f.eks. brukt i nye lukkede akvakulturanlegg, er komplisert å materialgjenvinne. En gjenvinningsindustri trengs både for akvakulturnæringen så vel som for vindmølleblader og fritidsbåter som også er bestått av slike kompositter.

6.10. Utsikter for materialgjenvinning av plast

Nedenfor drøftes ulike problemstillinger og trender knyttet til fremtidens materialgjenvinning av utstyr. Som det fremgår i delkapitlene under, finnes det et potensiale for mer materialgjenvinning av kassert utstyr for de tre segmentene fiskeri, akvakultur og fritidsfiske. Potensialet kan utløses, forutsatt gode rammebetingelser, inklusive kontroll og sanksjoner. Sentralt her er også krav om sporbarhet og dokumentasjon. En annen felles utfordring er utviklingen av utstyrets beskaffenhet, ikke minst i retning av mer kompliserte materialer og produkter. Design for materialgjenvinning vil derfor være en viktig faktor for å utløse potensialet for økt materialgjenvinning.

6.10.1. Fiskeri

Avfallsanlegg har i dag ofte vansker med å sortere og behandle innsamlet utstyr, slik som tau og notlin, ikke minst når alt leveres blandet. Dessuten setter tau og notlin seg lett fast i transportbånd og kverner. Dette gir utfordringer både ved energigjenvinning og materialgjenvinning. Derfor ender ofte disse avfallstypene på deponi. Så lenge innsamling av blandet avfall er en akseptert praksis, vil denne enkle og billige løsningen sannsynligvis fortsette. Det betyr at avfallsbesitterne kan fortsette som før; levere blandet avfall i en stor container.

Ønskes mer materialgjenvinning må man innføre en gjennomtenkt kildesortering og på den måten holde ulike typer utstyr og kvaliteter fra hverandre for en effektiv behandling/demontering. Dette gjøres for eksempel gjennom Nofirs retursystem for kasserte fiskeredskaper. De ulike materialene i redskapene blir deretter plukket fra hverandre manuelt ved deres anlegg i Litauen før de blir solgt videre til materialgjenvinning. Dette gjør materialgjenvinning av kasserte fiskeredskaper mulig, men krever i dag fortsatt en stor grad av manuell arbeidskraft og god logistikk. Teknologi for enklere sortering og behandling kan bidra til å gjøre prosessene mer effektive.

Det er også utfordrende å behandle fiskeredskaper som er tatt opp fra strender eller havbunnen, da de ofte er forurensset av sand og andre fremmedlegemer. Redskaper som har stått i sjøen i lang tid er ofte også overgrodd med påvekstorganismer (dyr og planter som lever på harde substrater). Selv etter vask vil det kunne være en god del sandkorn som sliter på kvernene. For å kunne gjenvinne disse, kreves det utvikling av bedre metoder for behandling av avfallet, som ikke samtidig er så ressurskrevende at dette forhindrer gjenvinning. En del teknologi er her allerede i bruk på gjenvinningsanlegg.¹¹⁵ På denne måten kan også denne type utstyr fra marint avfall gjenvinnes med annet kassert utstyr. Det forutsetter likevel at oppryddingsaksjoner og finansiering av disse også omfatter et krav om materialgjenvinning.

¹¹⁵ Plastix har løsninger på sitt anlegg for å rense avfallet for sand og urenheter

Redskaper som finnes som strandsøppel består ofte også av mange små deler eller fragmenter. Det store antallet taustumper man finner blant strandsøppel er et godt eksempel på dette. En effektiv materialgjenvinning forutsetter at man behandler ulike plasttyper for seg. Det er svært ressurskrevende å måtte teste et stort antall små taustumper hver for seg for å sortere dem riktig. Et alternativ er å kverne og varm-presse disse fragmentene direkte til ulike nye gjenstander, som for eksempel utemøbler, vedlikeholdsfrie alternativer til terrassebord, etc.¹¹⁶ En mer ønsket utvikling er en maskinell og automatisk sortering og at det på denne måten gjenvinnes mer høyverdige råvarer som erstatter jomfruelig plast i nye produkter.

De fleste fiskeredskaper er sammensatt av flere ulike materialer. I teiner brukes ofte metalltråd for å danne en struktur som holder notveggene oppspilt. Topptelnen på garn består av en flytetråd, med innvevde flytelegemer, mens det er flettet inn bly i bunntelnen. En trål består av flere typer tau og notlin som er montert sammen. Alt dette krever i dag et manuelt arbeid for å demontere før man kan starte prosessen med å resirkulere plastmaterialene. Dette er ressurskrevende. Alternativt vil teiner med en viss andel metall fortsatt bli sendt til metallgjenvinning uten at platen i noten blir tatt vare på. Også her er det behov for å utvikle teknologi for å demontere og separere materialene mer effektivt eller utvikle utstyr av mer ensartet materiale eller som enklere kan demonteres.

Utviklingen for fiskeredskaper går i retning av stadig mer avanserte sammensetninger av materialer. Tau og not-tråd spinnest av fibrer med flere ulike plastmaterialer. Liner er satt sammen med metallklips, som gjør det vanskelig å demontere linen for materialgjenvinning etter at den går ut av bruk. Denne utviklingen vil kunne redusere muligheten for materialgjenvinning ytterligere. Økte krav til materialgjenvinning vil være en forutsetning for at også design for gjenvinning kommer på dagsorden. Disse to sakene henger nøye sammen.

Det knytter seg usikkerhet til hvor mye av utstyret som eksporteres for ombruk og forberedelser til ombruk blir utnyttet og hvor dette utstyret til slutt tar veien. Så lenge dette er en økonomisk gunstig avsetningskanal for brukt utstyr og så lenge det ikke finnes klare regler, kontroller og sanksjoner i forhold til dette, vil denne eksporten trolig fortsette. Som et grunnlag for fremtidens systemer bør man vurdere dagens praksis nøye.

Som det fremgår over kreves store omlegginger for å oppnå et effektivt kretsløp gjennom dagens avfalls løsninger og aktører. Allerede i dag utvikles mer effektive løsninger gjennom bøtieriene langs kysten. Disse er å anse som servicebedrifter for fiskerinæringen og leverandører av nødvendig utstyr til enhver tid. Dette omfatter også reparasjon, kassering og gjenvinning. Basert på erfaringer fra deres virksomhet, er det mye som tyder på at fremtidens kretsløp baserer seg på notbøtierienes tjenester for hele utstyrets livsløp. Avfallsbransjen vil være et supplement til dette. Tjenester knyttet til oppfisket avfall, i dag mest redskap, vil kunne også være, en liten del, av notbøtierienes virksomhet.

Fremtidens effektive gjenvinningsløsninger er i sum i stor grad avhengig av produsentenes aktive engasjement mht. design av utstyret. Et mulig produsentansvar kan slutte kretsløpet ved at den som designer utstyret også har ansvaret for innsamling og gjenvinning.

6.10.2. Akvakultur

Bare de siste 5-10 årene oppleves betydelige endringer både for tilbud og etterspørsel knyttet til gjenvinning av utstyr. Flere leverandører, oppdrettere og deres organisasjoner har satt tema

¹¹⁶ <https://www.wastewiseproductsinc.com/benches/100-percent-recycled-plastic/>

på dagsorden og en del oppdrettere har også utviklet egne rutiner for avhending og gjenvinning. Det har også utviklet seg spesialiserte operatører for innsamling, behandling og gjenvinning av utrangert utstyr. I sum er det i ferd med å utvikle seg et eget marked for brukt utstyr. Som både denne studien og SINTEF Ocean rapporten viser, er det imidlertid vanskelig å dokumentere hva som konkret skjer med utstyret og hvor langt man egentlig har kommet i dag.

Manglende fokus og krav fra myndighetene har bidratt til at utviklingen har gått tregere enn den burde. Konkursene innenfor skaldyrsektoren for en del år siden illustrerer også behovet for mer fokus på avfallsbehandlingen av utstyr fra akvakulturnæringene. Fiskeri- og akvakulturnæringen fremstår i sum som næringer uten tidsriktige krav, oppfølging og/eller kontroll mht. avfallsbehandlingen. Dette til forskjell fra husholdningsavfall, avfall fra landbruket og sist men ikke minst avfall fra bygg og anleggsbransjen.

En profesjonalisering av hele verdikjeden, kombinert med flere nedstrømsløsninger og en økt konkurranse, kan imidlertid føre til mer materialgjenvinning og mer effektive løsninger. Dette kan skje gjennom klare ambisjoner og krav.

Samtidig er det en risiko for at utstyret stadig blir mer komplekst og utfordrende å gjenvinne. Design for gjenvinning, som nå står høyt på dagsorden for plastemballasje, bør derfor bli et tema innen akvakultur også, ikke minst for tauverk og nøter. Nye lukkede anlegg i kompositt/glassfiber kan også bli en utfordring med hensyn til materialgjenvinning.

Plast vil sannsynligvis være en råvare med fortsatt store prissvingninger og vekslende avsetningsmuligheter. Materialgjenvinning forutsetter derfor robuste løsninger og langsiktighet. For tiden opplever plastmarkedet begrensninger for import av plastavfall til Kina. Tilsvarende kan andre land også begrense sin import. Som Kina, har også andre land i Østen behov for å fokusere på innsamling og gjenvinning av eget avfall. Til slutt, avhengig av plastens beskaffenhet, kan eksport av utstyret bli vanskeligere. Mye tyder derfor på at Norge, Norden og EU bør utvikle sin egen gjenvinningsindustri! Dette som en viktig del av en satsing på en kretsløpsøkonomi i Norge og i Europa.

Myndighetenes rammebetingelser vil kunne påskynde prosessene, samt sikre bedre sporbarhet og dokumentasjon. Erfaring tilsier at næringslivet, uten klare definerte mål, krav, kontroller og sanksjoner vil legge seg på et minimumsnivå: levere avfallet der det til enhver tid er billigst, til en viss grad som blandet restavfall, til et «godkjent anlegg», som igjen, stort sett vil legge en betydelig del av avfallet på et deponi. Produsentansvar er et aktuelt virkemiddel, men også andre instrumenter kan være aktuelle. Utredning av alternative virkemidler ligger imidlertid utenfor rammen av denne studien.

6.10.3. Fritidsfiske

Utrangert utstyr fra fritidsfiske som i dag leveres som restavfall eller på gjenvinningsstasjoner blir i stor grad sendt til energiutnyttelse. En mindre andel blir muligens levert inn til bøtierier og andre som er tilknyttet gjenvinningsløsninger.

Bøtierier og andre lokale aktører som mottar kassert utstyr fra fiskere, vil kunne utvikle tilsvarende tilbud til fritidsfiskere, ikke minst de som også er kunder av bøtieriene og andre lokale utsalgsteder for utstyr.

En annen mulighet er at de kommunale gjenvinningsstasjonene utvikler tilbud til både fritidsfiskere og fiskere, dvs. tilbud med god kildesortering, ref. tilbud mht. mottak av mindre fritidsbåter.

En viktig generell utfordring som også gjelder utstyr fra fritidsfiske, er utstyrets gjenvinnbarhet. Økt gjenvinnbarhet ansees som et viktig tiltak for å stimulere til økt innsamling til materialgjenvinning. Arbeidet mht. bedre design bør rettes inn både mht. gjenvinnbarhet og mot bedre kvalitet mht. holdbarhet og reparasjon.

I vår delingsøkonomi med stor grad av netthandel også for brukte gjenstander, f.eks. finn.no, burde det være store muligheter for å redusere avfallsmengdene og øke ressursutnyttelsen.¹¹⁷ Dette som et viktig supplement til gode avfalls løsninger.

¹¹⁷ Eksempel fra finn.no: <https://www.finn.no/bap/forsale/ad.html?finnkode=100800385>

7. Vedlegg

7.1. Forkortelser og definisjoner

Akvakultur	Kultivering av organismer i vann. Akvakultur brukes i denne rapporten synonymt med begrepet havbruk. Oppdrett av fisk er et snevrere begrep, men brukes i rapporten knyttet til matfisk og utstyr. I denne rapporten har man valgt å prioritere de største aktivitetene og det viktigste utstyret, nettopp oppdrett og oppdrettsutstyr.
Avfallsbesitter	Den som skal avhende avfall, f.eks. en lokal oppdretter.
ASVO	Arbeidssamvirketiltak (ASVO) er et tilbud til yrkeshemmede med trygdeytelser og som ikke kan nyttiggjøre seg andre arbeidsmarkedstiltak . Målet med tiltaket er å skape varige arbeidsplasser som hjelp til å utvikle ressurser hos yrkeshemmede.. Det finnes en rekke ASVO-bedrifter over hele landet. (Kilde: Wikipedia)
Dollyrope	På norsk labbetuss, tau som beskytter fiskeredskap mot slitasje ved berøring av sjøbunnen. Forbruk i Europa beregnet til 100.000 tonn, hvorav 15-25 % slites av i bruk (mikroplast)
Eierløst avfall	Avfall som ikke kan spores til en konkret eier. Også kalt herreløst avfall.
Farlig avfall	Avfall som inneholder helse og miljøfarlige stoffer og som derfor ikke kan behandles sammen med ordinært avfall, tidligere kalt spesialavfall. regulert i Avfallsforskriftens kapittel 11.
FHF	Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond
Fishing for Litter (FFL)	Et prosjekt der fiskere samler inn marint avfall som de får i sine redskaper under normalt fiske. Når de kommer i land tar prosjektet seg av avfallet videre. Opprinnelig et nasjonalt prosjekt i Nederland, som senere er blitt anbefalt at alle medlemsland i OSPAR skal vurdere å innføre.
Fishing litter	En aktivitet der man aktivt samler opp avfall i havet. Begrep brukt blant annet av Wastefree Ocean (https://www.wastefreeoceans.org).
Flytekrage	Også kalt flytering, en ring som flyter basert på et stort rør sveiset sammen, laget av HDPE -plast of fylt med EPS
Gate-fee	En godtgjørelse man må betale for avfallsbehandling, for eksempel for deponering eller forbrenning.
Havfiskeflåten/ Kystfiskeflåten	Tradisjonelt skille mellom havfiskeflåten og kystfiskeflåten ligger over og under 90 fot/28 meter lengde, i senere tid definert som over og under 500 m ³ lasteromsvolum.
IRIS	Interkommunalt Renovasjonsselskap i Salten
IRF	Icelandic Recycling Fund (Retursystemene på Island)
KIMO	Kommunenenes Internasjonale Miljøorganisasjon, en organisasjon i dag uten norske deltagere. Aktive innenfor FFL og marin forsøpling. (http://www.kimointernational.org).
LAS	Lofoten Avfallsselskap, et interkommunalt selskap
Lastbærer	Enhet for å frakte gods og avfall, for eksempel en container, pall, sekk og ulike typer lastebiler.

LCA	Life cycle assessment, på norsk livssyklusanalyse eller mer presist livsløpsvurderinger av miljøpåvirkninger av et produkt gjennom dets livsløp fra råvare til gjenvinning eller sluttbehandling. Utslipp av klimagasser er et av flere miljøkriterier i en LCA.
Marint avfall	Avfall som på ulike måter ender opp i havet eller på strender.
Materialgjenvinning	Betyr at avfallet gjenvinnes til nytt råstoff for nye produkter, et viktig element i en sirkulær økonomi.
Mikroplast	Små, ofte definert som mindre enn 5mm syntetiske polymer partikler. Kan stamme fra primære og sekundære kilder. Sekundære kilder omfatter partikler fra nedbrutt plastavfall.
Nedstrøm	Aktiviteter knyttet til transport og behandling av avfall etter at avfallet er oppsamlet og innsamlet.
Nedstrømsløsning	Omfatter avfallsbehandling etter at avfallet er innsamlet, det vil si logistikk og behandling frem til nytt produkt er laget av avfallet, energi utnyttet eller avfallet er blitt deponert.
Nofir	Tidligere Norsk Fiskeriretur. Selskap som samler inn, transporterer, plukker fra hverandre og selger brukte fiskeredskaper til selskaper som gjenvinner materialene i disse.
No special fee	Betyr at man ikke betaler for avfallsbehandlingen direkte, gjennom et avfallsgebyr, men at disse kostnadene er bakt inn i et havnegebyr, som må betales uavhengig av om man leverer avfall eller ikke. Hensikten med dette er at man vil stimulere alle typer fartøy til å levere inn sitt avfall i havn i stedet for å la seg friste av en billigere løsning, nemlig å kaste avfallet på havet. I praksis tolkes «no special fee» på ulike måter, prinsippet har for eksempel ofte begrensninger mht. hva man kan levere og hvor mye.
Næringsavfall	Avfall som stammer fra næringsliv, i motsetning til husholdningsavfall, som er avfall som oppstår i husholdningene.
Ombruk	Ombruk av utstyr, betyr at et utstyr brukes om igjen til samme formål (Reuse). Utstyret kan også repareres for ombruk (prepare for reuse), enten til samme eller annen bruk.
OSPAR	Oslo-Paris Konvensjonen for bevaring av det marine miljø i Nord-Øst Atlanteren. Norge og 14 andre europeiske land samt EU er signatur-stater (medlemsland) i konvensjonen. (http://www.ospar.org).
Plasttyper	Plasttyper nevnt i rapporten er listet opp nedenfor. Plasttypenes bruk og gjenvinnbarhet er utdypet i rapporten
EVA	Eten-vinyl-acetat, tilsetningsstoff til plast
PA	Polyamid, ofte også kalt nylon. Det finnes flere produktvarianter, PA6 etc.
PE	Polyetylen, enten HDPE (high density polyethylene/ hardplast) eller LDPE (low density polyethylene, film/folie)
PET	Polyetylentereftalat, plasten som brukes f.eks. i drikkeflasker. Kan f.eks. gjenvinnes til polyester og brukes i tekstiler.
PEX	Cross-linked polyethylene. Stor utfordring med hensyn til materialgjenvinning av PE. PEX synes lite utbredt innen akvakultur.

PP	Polypropylen
PS	Polystyren, denne kan fylles med luft og bli til ekspandert polystyren, EPS, ofte kalt isopor.
EPS	Ekspandert polystyren, ofte kalt isopor (finnes i flytekrager)
Produsentansvar	Egentlig utvidet produsentansvar eller «Extended Producer Responsibility», som betyr at produsentene av et produkt, inklusive importører og forhandlere, har et ansvar for produktet også etter at det blir avfall. Dette produsentansvaret ligger til grunn for mange returordninger i EU og i Norge.
Regranulat	Plastråvare leveres som små pellets, disse kalles regranulat når de er basert på gjenvunnet plast. I motsatt fall kaller man det (jomfruelig) granulat.
Spøkelsesgarn	Redskap som er forlatt i havet, men som fortsatt kan fiske. På engelsk «ghost-net».

7.2. Litteraturliste

Aftenposten Innsikt, juli/august 2017

Arbeidsgruppen Fiske i Sør (2013) Rapport: Fiske i Sør – En situasjonsbeskrivelse og forslag til tiltak

Bransjefagbladet Sport (2013) Artikkelen: «Mindre import av Fiskeutstyr» med gjennomgang av detaljert importstatistikk fra ulike land.

Dagens Næringsliv, 15.11.17: To av tre tror ikke på vekstmål

EUNOMIA 2016. «Plastics in the Marine Environment».

Fagbladet Sport (2013). Artikkel i juniutgaven: Etterlyser mer fokus på fiske i bransjen.

Fiskeribladet, nettside 27.11.17, Mikroplast i laksenæringa

Fiskeridirektoratet, NYTEK forskriften: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-08-16-849>

Fiskeridirektoratet, se også fotnoter for diverse henvisninger

Fritidsforskning på Facebook, <https://www.facebook.com/fritidsfiskeforskning/>

GESAMP (2015). Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment. (Kershaw, P. J., ed.). (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 90, 96 p

Hakaimagazine, <https://www.hakaimagazine.com/videos-visuals/solidarity-and-art-sustainable-lobster-fishing/>

Hallenstvedt og Wulf (2003) Fritidsfiske i sjøen 2003. Rapport.

Hyder et. al. (2017) Recreational sea fishing in Europe in a global context - Participation rates, fishing effort, expenditure, and implications for monitoring and assessment. Fish and Fisheries. Online 16th Nov 17 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/faf.12251/full>

Icelandic Recycling Fund, Gudlaugur Sverrisson, slide presentation 28.04.17 in Wiesbaden at the 2nd International Recycling Forum.

Kleiven AR, Fernandez-Chacon A, Nordahl J-H, Moland E, Espeland SH, Knutsen H, et al. (2016) Harvest Pressure on Coastal Atlantic Cod (*Gadus morhua*) from Recreational Fishing Relative to Commercial Fishing Assessed from Tag-Recovery Data. PLoS ONE 11(3): e0149595.

Jackson et al. (2001) Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. Science Vol. 293, Issue 5530. <http://science.sciencemag.org/content/293/5530/629.full>

Kleiven AR, Olsen EM, Vølstad JH (2012) Total Catch of a Red-Listed Marine Species Is an Order of Magnitude Higher than Official Data. PLoS ONE 7(2):e31216.

Kunststoffe -Werkstoffe unsere Zeit, Arbeitsgemeinschaft Deutsche Kunststoff- Industrie, 1997

Lusher, A et.al. 2017. Microplastics in fisheries and aquaculture - Status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety. FAO Fisheries and Aquaculture Technical paper 615 (ISBN 978-92-5-109882-0).

Marelsson, Örn, Förgunn veidarfæra. Samsetning magn og flokkun veidarfæra á Íslandi. Uppkast, Örn Marelsson, 2003. (íslandsk studie som kartlegger fiskeredskap, på íslandsk)

Mepex, Kystens returordninger- retursystem for fiskeredskap i plast, finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond, 2008

Mepex, Resource efficient recycling of plastic and textile waste, Nordisk Ministerråd i 2013

Mepex, Økt ressursutnyttelse av plastavfall, for Klif i 2012

Mepex, Sources of microplastic pollution to the marine environment», for Miljødirektoratet i 2014.

Norsk Fiskerinæring, lederartikler, 2017

Norsk Industri, Havbruksleverandørene, Veikart for havbruksnæringen, Sunn vekst, 2017

Norske utslipp, <http://www.norskeutslipp.no/no/Listesider/Virksomheter/?SectorID=300>

Piscoweb, <http://www.piscoweb.org/marine-protected-areas>

Regjeringen.no, diverse referanser, se fotnoter

SINTEF Ocean Fiskeriteknologi, Erik Skontorp Hognes, Christofer Skaar, Avfallshåndtering fra sjøbasert oppdrett, for FHF, PROSJEKTNR 302003128, RAPPORTNR OC2017 A-218, 24.11.17

Soga M. og Gaston K.J. (2016). Extinction of experience: the loss of human-nature interactions. Frontiers in Ecology and the Environment, Volume 14(2) 2016.

SSB, import og eksport-statistikk (kapittel 3)

Svalbardposten, Grunnen til at fiskegarn ender opp på Svalbard, 05.10.17

VG, <https://www.vg.no/nyheter/innenriks/norge/har-fjernet-syv-tonn-fiskesluker-fikk-miljoepri/a/23921118/>

I tillegg er det i fotnoter listet opp internettadresser til en del aktører, aktører som også er oppført i 7.3.

7.3. Andre kilder/personlige kontakter

AKVA group ASA	Trude Olafsen
Aqualine	Noralf Rønningen
ASVO Vestvågøy	Per Jørgen Johnsen
Containerservice	Tom Richard Hamland
Egersund Group	Monica Langeland
FHF	Kristian Prytz
Fiskeridirektoratet	Pål Alexander Fossan og Kjersti Dalland
Gangstø Transport	Kjell Gangstø
Havmiljø	Dag Furuheim
Havforskningsinstituttet	Alf Ring Kleiven
Hold Norge Rent	Malin Jacob
Kystmiljø	Stig Dyrvik
LAS	Monica Kleffeldgård Hartviksen
Logistikk og baseservice	Erlend Berntsen
Mørenot	Lars Kaggerud og Per Ringstad
Nofir	Øistein Aleksandersen og Heidi Ruud
Norges Dykkerforbund	Sølve Stubberud
Norsk Industri	Stål Heggelund og Kari Rømcke
Sportsbransjen	Morten Dahl
NTNU	Paritosh Deshpande og Gaspard Philis
OMR	Kenneth Johannessen
Plastix	Axel Kristensen
Perpetuum	Trond Arntsen
Polymer Trade	Per Håkonsen
Polynord	Mikkel Haabeth
Ragn Sells	Lars Nordgård
Resource	Odd Øistein Meland
Selstad	Steinar Hansen
Småfiskerlaget	Tom Sollie
SINTEF Ocean	Erik Skontorp Hognes, Signe Annie Sønvisen
Wilhelmsen	Tore Strand

7.4. SSB Tolltariffer

Informasjonen som er hentet fra Statistisk Sentralbyrå sine nettsider kommer fra bruk av data om utenrikshandel med varer, altså tolltariffdata. Varenummer og beskrivelse av varen finnes i tabellen nedenfor. Import og eksport data er hentet fra perioden 2002-2016 og alle verdens land er inkludert i denne statistikken.

Tabell 26: Tolltariffdata om utstyr relatert til fiskeri- og akvakulturnæringen

Varenummer (kapittel)	Nr.	Beskrivelse av varen (vareslag)
56.07		Hyssing, snører, liner og tau, også flettet, impregnert, overtrukket, belagt eller omsluttet med gummi eller plast - av sisal eller andre tekstilfibrer av slekten Agave
	.2100	- selvbindergarn og lignende garn
	.2900	- Andre - Av polyetylen eller polypropylen
	.4100	- Selvbindergarn og lignende garn
	.4900	- Andre
	.5000	- Andre av syntetiske tekstilfibrer
	.9010	- Av kunstige tekstilfibrer
	.9090	- Av andre tekstilfibrer
56.08		Knyttet nettstoff fremstilt av hyssing, snører, liner eller tau; ferdige fiskenett og andre ferdige nett av tekstilmaterialer - Av syntetiske eller kunstige tekstilmaterialer - Ferdige fiskenett
	.1101	- Ruser eller teiner - Andre ferdige fiskenett
	.1102	- Av monofilamenter av polyamid
	.1103	- Av multifilamenter av polyamid
	.1104	- Av polyetylen
	.1109	- Eller - Av andre
	.9010	- Ferdige fiskenett
	.9090	- Andre
95.07	.1000	Fiskestenger, fiskekroker og annet redskap for snørefiske; fiskehåver, sommerfuglhåver og liknende; lokkefugler (unntatt de som hører under posisjon 92.08 eller 97.05 og liknende jaktutstyr. - Fiskestenger
	.2000	- Fiskekroker, også med fortom
	.3000	- Fiskesneller

Tabeller for 95.07 finnes i kapittel for fritidsfiske, dvs. en tabell for henholdsvis import og eksport av denne type utstyr.

7.5. Akvakultur, forutsetninger SINTEF Ocean beregninger

7.5.1. SINTEF Ocean report, summary

Summary Interviews with Norwegian aquaculture companies and waste management companies show that Norwegian fish farmers have routines for handling their waste and that they are using available waste management services. However, the fish farmers have a low

degree of documentation on waste amounts, waste fractions and waste treatment, although they know this type of information is available from the waste management companies.

Based on scaled up subset data from aquaculture companies, we estimated the material in use (stocks) in the aquaculture industry to be up to 192,000 tonnes of plastic and up to 72,000 tonnes of metal. Subsequently we estimated the annual waste generation (flows) from the aquaculture industry to be in the range of 16,000 to 29,000 tonnes of plastic and 4,300-8,500 tonnes of metal. Based on an overall assessment of the interview results, current regulations and environmental certifications in the Norwegian aquaculture industry, we conclude that the Norwegian aquaculture facilities are unlikely to be a significant source of marine pollution of plastics and metals without it being detected. However, few aquaculture facilities are able to document the amount of waste delivered, how it is sorted and how it will be treated; and none logs material use. Moreover, aquaculture facilities do not assess what would be the best possible solution for their own waste, but trust the waste companies to make these choices. On the positive side, all informants report of a positive development in the latter years to reduce waste.

Recommendations: We recommend that 1) the aquaculture industry transparently documents its waste management practices, 2) the environmental performance of available recycling solutions is evaluated in a life cycle perspective, and 3) principles of eco-design are used when designing equipment so that less waste is generated, more equipment is repaired and reused and more recycled materials are used.

7.5.2. SINTEF Ocean rapport, utdrag forutsetninger og beregninger

Basert på et nært samarbeid med SINTEF Ocean har vi dette prosjektet basert oss på deres beregninger av stående masse med utstyr innenfor norsk akvakultur, oppsummert i kapittel 4.2.3. Nedenfor følger deres forutsetninger for disse beregningene, samt videre beregninger av avfallsmengdene. Når det gjelder estimatene for avfall, er disse brukt som grunnlag for denne rapportens drøftinger og konklusjoner i kapittel 4.2.6. Nedstrømsløsningene er videre utdypet i kapittel 6.¹¹⁸

7.5.2.1. Materialregnskap for norsk sjøbasert oppdrett av laks

Mengden materialer som er i bruk i norsk sjøbasert oppdrett av laks ble estimert med «faktormetoden», som består av tre trinn: 1) Det ble samlet inn data på mengden utstyr i et utvalg akvakulturanlegg, 2) vekt og materialbruk i komponentene ble samlet inn fra produsenter og brukerhåndbøker og 3) total mengde ble estimert basert på det totale antallet anlegg.

Faktormetoden benyttes også i byggenæringen, hvor SSB bruker den til å beregne avfallsmengder og -typer (Rønning, Engelsen et al. 2016). Basert på innsamlede data er det utarbeidet faktorer for typiske mengder avfall per m² for ulike bygningstyper og aktiviteter (nybygg, rehabilitering, rivning). En lignende metode kunne vært videreutviklet for akvakulturnæringen. Hvis det er tilstrekkelig datagrunnlag så kan faktorene også utarbeides analytisk, for eksempel ved hjelp av regresjonsanalyse. Det fordrer at det samles inn empiriske avfallsdata fra et utvalg av akvakulturanlegg, og at disse relateres til indikatorer som beskriver

¹¹⁸ SINTEF Ocean Fiskeriteknologi, Erik Skontorp Hognes, Christofer Skaar, Avfallshåndtering fra sjøbasert oppdrett, for FHF, PROSJEKTNR 302003128, RAPPORTNR OC2017 A-218, 24.11.17

akvakulturanleggene (f.eks. omsetning eller kg biomasse eller lignende, avhengig av hvilke indikatorer som korrelerer).

7.5.2.2. Komponenter og materialer i et vanlig akvakulturanlegg

Mengden komponenter og materialer for et vanlig norsk anlegg ble estimert basert på datainnsamling fra en rekke oppdrettere, intervju av utstysprodusenter og innhenting av data fra brukerhåndbøker. Oppdretterne har delt data basert på tilbud i forbindelse med innkjøp av anlegg og hentet ut data fra sine vedlikeholdsprogrammer der mesteparten av komponentene på anlegget er registrert.

Det er kjent at det er store variasjoner i hvordan akvakulturanlegg er utstyrt. Dette observeres også i de innsamlede data. Materialregnskapet inkluderer større deler av norsk oppdrett enn tidligere regnskap, men det er fortsatt mye som er utelatt.

Følgende komponenter er kvantifisert i dette materialregnskapet:

- Fortøyning av anlegg og fôrflåte, dvs. tau, kjetting, bøyer og ulike festematerialer. Detaljerte data på fortøyningen av et anlegg med 10 bur og en fôrflåte er brukt til å estimere mengden materialer per merd/bur. Vekten på hver enkelt komponent er hentet fra produktkataloger. For anlegg med 10 bur: 470 sjakkell, 244 kauser, 220 masterlink, 191,5 m kjetting, 15 bolter og 16 ploganker.
- Flytering, gangbane, bunnring og hamsterhjul. Data fra Akvagroup.
- Nøter. Data fra interne SINTEF prosjekt.
- Plast og metall i fôrsystem. Estimert basert på data fra Akvagroup produktkatalog^[1].
- Notvaskere og aggregater for notvasker. Estimert basert på data fra Akvagroup produktkatalog.
- Luseskjørt. Estimert basert på kontakt med produsenter.
- Leppefiskskjul. Estimert basert på kontakt med produsenter.

Viktige antagelser og begrensninger i materialregnskapet:

- Antar at alle ringene som er i bruk er plastringer, og kun plast, slik de produseres av Akvagroup. Hos andre produsenter er enkelte deler av ring og gangbane produsert av metall.
- Komponenter som ikke er tatt med i materialregnskapet:
 - Fôrflåten
 - Båter brukt på anlegget
 - Aggregat for strømproduksjon og elektriske komponenter som lys, kamera, strømskap, koblingspunkter, kabler, data loggere og kommunikasjonsutstyr.
 - Diverse utstyr: Kran, dødfiskvern, vinsjer, rensefisk-utstyr, utsyr for oksygen, aggregater,
 - Utstyr brukt i håndtering av lus, unntatt luseskjørt og leppefiskskjul
 - Andre nett enn selve nota, f. eks. hoppenett og fuglenett

7.5.2.3. Antall anlegg og merder

Antallet anlegg er anslått basert på opplysninger fra Fiskeridirektoratet via Mepex^[2]. I følge Biomasseregisteret var det frem til august 2017 i gjennomsnitt (per måned) 3.439 aktive

merder. Disse var benyttet på 779 unike lokaliteter. Antallet merder er for øvrig mer enn de som er i aktiv produksjon og antallet som er rapportert inn i henhold til NYTEK-forskriften er omtrent 6.800, dette kan også inkludere merder som er planlagt tatt i bruk. Summen av faktisk antall flytekrager i plast på inspeksjonstidspunkt i forbindelse med anleggssertifisering er omtrent 5.000. Basert på en diskusjon blant eksperter i Fiskeridirektoratet bruker vi dette materialregnskapet at det totale antallet merder i norsk sjøbasert oppdrett i dag er 5.500 merder med en gjennomsnittsstørrelse på 135 m i omkrets. Vi har her antatt at alle merdene er av plast selv om det er kjent at det fortsatt er noen stålanlegg, blant annet på Vestlandet (Olafsen 2007).

I tillegg til antall merder brukes det også:

- Totale antall anlegg er likt det antall unike lokasjoner som er benyttet i løpet av 2017: 779 anlegg
- Total antall tillatelser/konsesjoner (alle typer): 962 tillatelser

Basert på samtaler med utstyrleverandører og oppdretter blir merder med 160 m omkrets nevnt som den mest vanlige størrelsen i dag, men det som er sertifisert av Fiskeridirektoratet gir at gjennomsnittsstørrelsen er 135 m omkrets og dette er brukt i regnskapet for å dimensjonere flyttraining, gangbane, hamsterhjul og bunnring.

7.5.2.4. Avfallsestimat

Det er flere metoder som kan benyttes til å beregne mengder avfall fra akvakulturnæringen. Vi kan skille mellom tre hovedtyper: beregninger av hvor mye materialer som går inn i næringen, beregninger av hvor mye materialer som går ut av næringen og beregninger på hvor mye avfall som går til avfallsselskap. Her er det gjort et enkelt estimat på hvor mye materialer som kan være klart for avhending per år.

Det er vanskelig å estimere når materialene skal avhendes. Deler av utstyret som for eksempel fôrslanger slites ut og man har gode erfaringsdata på hvor ofte de byttes ut. Andre store komponenter som for eksempel flyteringer skiftes uregelmessig og som oftest pga. ønske om å endre teknologi, størrelse og andre strategiske avgjørelser hos oppdretteren. Endringer i lover og reguleringer er også viktige årsaker til at utstyr skiftes ut. For eksempel førte NYTEK-forskriften^[3] og standarden «NS 9415, norsk standard for flytende oppdrettsanlegg»^[4] til store utskiftninger. Innføringen av maksimalt tillatt biomasse (MTB)^[5] regulering av lokaliteter og selskap førte også til at mange ville endre teknologi. Motsatt førte begrensingen på antallet fisk per merd til at utskiftingen avtok.

Tabell 27 viser eksempler på opplysninger og data på forventet brukstid på noen komponenter. Der det ikke er funnet andre opplysninger er brukstiden satt til 10 (lav) eller 20 (høy) år. Det understrekes her at avfallsregnskapet må forstås med hensyn til de usikkerhetene og variasjonen presentert for materialregnskapet i Tabell 27. Tabell 28 viser hva avfallsmengdene per år kan bli når man legger til grunn henholdsvis de laveste og høyeste antagelsene på utskiftingshastighet av komponentene: Plast 14.900 -27.200 tonn/år og metall 4.200 – 8.200 tonn/år.

Tabell 27: Leve/brukstid for utvalgte komponenter

Komponent	Levetid og referanse
Fortøyninger	• Oppdretter: Fortøyninger skiftes med en frekvens på ca. hver tredje generasjon (8-10 år)
Ringer	• 5-10 år (Olafsen 2007) • 10 år, internt SINTEF prosjekt • Avfallsselskap: ca. 10-15 år • Sertifisert til å skulle vare i 20 eller 25 år ifølge sertifikat. • Skiftes ut ved behov for endring i teknologi, kapasitet og pga. endringer i reguleringer og andre regelverk. • Aqualine oppgir 20 år teknisk levetid på sine merder
Førslinger	• Oppdretter 1: Skifter 10-15 % per år. • Levetid på ca. 2 år (Olafsen 2007) • Utstyrleverandør: 1 – 2 sykluser, dvs. ca. 18-36 mnd. • Pro-flex: Nye rør/slanger har levetid som er minst 3-5 ganger lengre enn HDPE slanger. • Avfallsselskap: ca. 1-2 år
Nøter	• Brukes ca. 3 produksjonssykluser, dvs. ca. 5 år (Internt SINTEF prosjekt)
Luseskjørt	• Produsentene forteller at det avhenger av bruken og spesielt hvor ofte og hvordan skjørtene renses. Det er skjørt som er opptil 8 år gamle, men 3 år ble av alle nevnt som et godt gjennomsnitt.

I 2007 gjorde Olafsen et al et tilsvarende avfallsestimat og kom frem til 12.200 tonn plast per år (Olafsen 2007) og Mepex ga i 2014 et estimat på 13.300 tonn (Sundt, Schulze et al. 2014). Altså er selv vårt laveste estimat høyere enn tidligere estimat. Vi inkludere blant annet en større del av anlegget, et mer komplett regnskap, og siden den gang har også antallet anlegg og merder økt.

Tabell 28: Eksempel på potensielle avfallsmengder per år fra dagens akvakulturanlegg med antagelse om brukstid

Komponenter	Utskifting per år (n/n)		Metall (tonn/år)		Plast (tonn/år)	
	Lav	Høy	Lav	Høy	Lav	Høy
Fortøyninger ringer og forflåte, galvanisert metal	1/15	1/8	1.541	2.890		
Fortøyninger ringer og forflåte, tau/nylon	1/15	1/8			1.147	2.150
Flyteringer inkludert gangbane	1/20	1/10			5.420	10.841
Bunnringer	1/20	1/10	1.348	2.695	785	1.571
Hamsterhjul	1/20	1/10			353	707
Nøter	1/6	1/5			5.929	7.115
Fôrslanger	1/4	1			1.110	4.440
Fôrsystem	1/20	1/10	22	44		
Notvasker og aggregat	1/20	1/10	924	1.848		
Luseskjørt	1/6	1/3	357	714	177	354
Leppefiskskjul	1/7	1/3	110	257	110	257
Tau, forbrukstau ikke fortøyninger	1/2	1			785	1.570
		SUM	4.302	8.447	15.817	29.004

For å sette mengden i perspektiv viser Tabell 4-5 den totale mengden plast og metall levert fra ulike norske sektorer (SSB 2017). Sammenligner man vårt estimat på de mengdene plast og metall som skal avhendes ser vi at den norske oppdrettsnæringen er en markant kilde til materialer for gjenvinning. For eksempel tilsvarer 29.004 tonn plast per år fra oppdrettsnæringen 14 % av den totale mengden plastavfall i Norge. Metall utgjør i en tilsvarende sammenligning en betydelig mindre andel, kun 1 %. Til tross for at estimatene våre inkludere en rekke grovestimat, antagelser og data med stor variasjon viser dette at det er viktig å videreutvikle gode gjenvinningssystemer tilpasset oppdrettsnæringen og jobbe med hvordan man bruker materialer i utstyr (økodesign).

[1] Akvagroup nettside for produktkataloger: www.akvagroup.com/downloads/download-catalogues[2]
Kommunikasjon med Peter Sundt i Mepex consulting og Pål Alexander Fossan i Fiskeridirektoratet

[2] NYTEK forskriften: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-08-16-849>

[3] Standard Norge sin side for NS9415:
www.standard.no/no/nettbutikk/produktkatalogen/produktpresentasjon/?ProductID=402400

[4] Fiskeridirektoratet om MTB regulering: <https://www.fiskeridir.no/Akvakultur/Drift-og-tilsyn/Biomasse>

7.6. Kvalitetskrav for innsamling av utstyr

I mangel av et felles retursystem eller en annen form for bransjenorm, finnes det ingen nasjonale kvalitetskrav for innsamling, sortering og gjenvinning av utstyr fra fiskeri og akvakultur.

Som en illustrasjon på kassert utstyr som samles inn og kvalitetskrav til dette utstyret følger nedenfor kvalitetsbestemmelsen til LAS (Lofoten Avfallsselskap) basert på utstyr som skal sendes Nofir for gjenvinning: ¹¹⁹

Leveringsbetingelser

Fiskeriredskapen er laget av ulike typer plast, derfor må de ulike typene holdes adskilt. Vi ber om at det blir benyttet storsekker (m³), som er godt merket. Sekkene er lett å håndtere, og en nødvendighet når de ulike typene sendes videre til ulike foredlingsfabrikker, samt at løst garn setter seg fast i kverna hos oss. Disse sekkene kan du få kjøpt på miljøstasjonen.

Følgende typer kan leveres inn;

Rene tau

bland ikke tau av ulike materialer i samme storsekk. Går til materialgjenvinning. Sekken merkes «*rene tau av typen.....*»

Forurensede tau

Går til materialgjenvinning, energigjenvinning eller deponi. Sekken merkes «*Forurenset tau*»

Rent notlin

Primært fra fiskerinæringen. Går til materialgjenvinning. Sekken merkes «*rent notin av PA multi*»

Fraksjoner av PE

Polyetylen -primært fra trål, snurrevad og fulgenett, men også andre rengjorte redskaper som er fri for fremmedlegemer. Går til materialgjenvinning. Sekkene merkes «*fraksjoner av PE*».

Vasket oppdrettsnot

Dette er notlin av typen polyamid (PA) fra posene i akvakulturnæringen. Posene er rengjort i notvaskeri før de kasseres. Går til materialgjenvinning. Sekkene merkes «*vasket oppdrettsnot*».

Demonterte nylongarn

Vanlige garn av type polyamid som brukes til garnfiske i havet. De er demonterte, rene og uten fremmedlegemer. Går til materialgjenvinning. Pakkes i sekker og merkes «*demonterte nylongarn*».

Komplette nylongarn

Nylongarn av type polyamid (mono), der kork og bly ikke er skilt fra nylonet. Demonteres av Nofir og materialgjenvinnes, gjenbruk (kork) eller deponeres. Sekkene merkes «*komplette nylongarn*».

Diverse plastfraksjoner

Andre plastfraksjoner i bransjen, som ikke er nevnt over, sorteres i denne fraksjonen. Denne fraksjonen går til materialgjenvinning, energigjenvinning eller deponi.

¹¹⁹ www.las-lofoten.no

Oppdrettsringer og forslanger

kappes opp i lengder på 4-6 meter. Isoporen kan ligge inne i ringene og metallklammerne kan være på. Slangene må være vasket innvendig. Denne fraksjonen leveres i containere og Nofir er behjelpelig med demontering og transport. Ta gjerne en titt på denne filmsnutten fra [Mærekampanjen 2011](#)

For mer informasjon, ta kontakt med oss i LAS, eller [Nofir](#).

7.7. Spesialiserte avfallsaktører

I kapittel 6 er Nofir systemet beskrevet som en viktig del av nedstrømsløsningene for utstyr. I tillegg finnes det en rekke andre spesialiserte aktører langs kysten. Aktører som er spesielt involvert i utstyr fra fiskerier og akvakultur er nedenfor kort presentert, fra nord til syd.

I tillegg vil alle kystens private, kommunale og interkommunale avfallsselskaper mer eller mindre være involvert, ofte som generelt mottak og/eller deponieier. Videre finnes det organisasjoner som ASVO, utstyrsleverandører og bøterier, som utfører tjenester som omfatter innsamling, demontering/sortering og trading/eksport.

Beskrivelsene er i hovedsak basert på intervjuer med hver av aktørene, se listen over kontaktpersoner i kapittel 7.3. Da flere av selskapene er tilbakeholdne med å oppgi data om sin innsamling, er beskrivelsene stort sett kvalitativ. De samme aktørene har likevel bistått Mepex med de totale estimerer mht. gjenvinning i kapittel 6.1.5.

I **Troms** fremstår Perpetuum som en betydelig aktør i avfallsbransjen. Perpetuum er også aktiv innenfor avfall fra fiskeri og oppdrett. Bedriften har også eget deponi, der en del utstyr deponeres, både fra egen innsamling og levert fra Remiks og andre avfallsoperatører i Nord Norge. Perpetuum mottar store mengder krabbeteiner, disse består dels av metall og plast, så langt er disse presset sammen og levert til metallgjenvinning.

Remiks er den kommunale renovatøren i Tromsø og er omtalt nærmere i kapittel 8.5 med hensyn til deres praksis og deponering av avfallet. Remiks er også aktive mot næringslivet generelt og overfor fiskeri og oppdrett spesielt. Remiks har også eget forbrenningsanlegg.

I **Troms og Nordland** er HRS Miljø aktive innenfor fiskeri og akvakultur. Det interkommunale selskapet Lofoten avfallsselskap (LAS) er også aktive overfor fiskeri- og akvakultur i tillegg til stort engasjement innenfor opprydding. LAS er deleier i Nofir og leverer trolig en betydelig del av sin innsamling til Nofir. Det samme gjelder det interkommunale selskapet i Salten, IRIS i Bodø, som også er deleier. I Vestreålen, er som nevnt i kapittel 6.3.1. aktive mht. garnspreting og eskport av dette utstyret.

Helt nord i **Trøndelag** finnes Containerservice, som forøvrig også samarbeider med Nofir med merdkampanjer siden 2011¹²⁰. Siden 2011 har man sammen samlet inn 8000 tonn kasserte oppdrettsmerder langs kysten fra Møre til Finnmark. Merdene hentes hos oppdretterne og behandles først av et eget mobilt anlegg, dvs. ringene kuttes opp og kvernes, EPS blir fjernet og presset på stedet.

Containerservice tilbyr næringslivet alle typer renovasjonstjenester og har derfor direkte kontakt med akvakulturanleggene. På den måten kan de ulike utstyrstyper samles inn på en god måte i forhold til materialgjenvinning og ombruk. Dette betyr også lavere kostnader og

¹²⁰ <http://matmortua.no>

bedre tilbud til oppdretterne. Containerservice kan f.eks. tilby gratis henting av forslanger. I andre deler av landet har den lokale aktør ofte ikke denne kompetansen og slike gode løsninger for utstyr. Erfaring tilsier at store mengder utstyr deponeres, samtidig som den lokale avfallsbransjen, f.eks. innen bygg og rivning møter strenge myndighetskrav for utsortering til materialgjenvinning.

I tillegg til innsamling har Containerservice i samarbeid med deleide Norwegian Plastic Recycling AS (NOPREC) startet opp en granuleringslinje, der man nylig har startet produksjon av høyverdig plastråstoff av utrangerte oppdrettsmerder, fôrsekker og slanger fra havbruksnæringen og tauverk, plastdunker og annet plastavfall fra fiskerinæringen. Alt foregår i den grønne industriklyngen på Matmortua ved Ottersøy i Nord-Trøndelag. Her har man siden 1997 samlet inn næringsavfall, ikke minst plast fra landbruk, oppdrett og fiskeri, et godt eksempel og modell for resten av kysten. Anlegget brukes dels for HDPE (ringer, slanger mm), dels for rene PP-tau og også HDPE fra trål. Anlegget har en kapasitet på 4.000 tonn/år, men flere linjer er allerede planlagt.

Man planlegger nye linjer, først en egen for PP-tau, som det finnes meget store mengder av. Man anslår at det finnes 8-10.000 tonn kassert tau årlig, av dette ca. 5.000 tonn rent PP-tau. Annet tau eksporteres for gjenvinning i andre land. Dette tauet kan blant annet bestå av PP/metall eller PP/PA.

Når det gjelder blåser, kappes disse opp for å ta ut EPS som presses. Resten, en blanding av plast (HDPE) og metall, deponeres.

En del av HDPE plastregrenulatet sendes til bedriften Plasto, som igjen lager nytt utstyr til akvakulturnæringen, dvs. inn i et lukket kretsløp for bransjen!

Nøter samles også inn, disse sendes til den eneste godkjente aktør i utlandet, Nofir i Litauen. Dersom kobberinnholdet er under 3 % betales kr 1/kg. Viser det seg at kobberinnholdet er høyere, må man betale kr 3/kg. Da alle nøter er merket med en kode for oppdretter, vil eieren av noten bli belastet for eventuell overskridelse av 3 %-regelen. Nøtene i PA, kan forøvrig ikke kjøres på NOPREC anleggets linjer.¹²¹

I **Trøndelag** finnes også flere aktive spesialiserte aktører:

Havmiljø er en liten lokal bedrift i Flatanger som tar imot flytekrager for ombruk til flytebrygger. Virksomheten omfatter mottak av omlag fem ringer per år fra de lokale oppdrettere. Potensialet i området er ca. 10 ringer per år. Omlag 70 % av mottatt utstyr går til ombruk, resten sendes videre til materialgjenvinning. Havretur mener det har vært mange lignende bedrifter og initiativ langs kysten, men at de fleste har gitt opp. Jobben med de utrangerte ringene er meget arbeidskrevende samtidig som det er vanskelig å få dekket kostnadene.

Resource i Trøndelag har mange års erfaring med innsamling og gjenvinning av plastavfall. Resource har også et eget gjenvinningsanlegg i Polen, der HDPE blir gjenvunnet til nye produkter, dvs. kleshengere. I Polen er produksjonskostnadene langt lavere enn i Norge. På den annen side koster det anslagsvis 20-3000 å sende en bil til Polen, dvs. 1-2 kr/kg plast. Utfordringen man møter i Norge er dårlig kildesortering i akvakulturbansjen, dog med unntak

¹²¹ Tom Richard Hamland, Containerservice, intervju 11.10.17

av PP-storsekker. Selv om kildesorteringen kan være vanskelig på en forflåte, kan man sørge for sortering på landbasen.

Resource er også deleier i og samarbeider med den etablerte plast-traderen Polytrade, som også selger innsamlet plast fra noen av de andre aktørene.

Polynords eiere har gjennom ulike selskaper betydelig erfaring fra innsamling gjenvinning av plast, utstyr og ikke minst PP-fôrsekker og har dessuten nære bånd til akvakulturnæringen. Nå satser man på å videreutvikle løsninger for plastavfall, herunder hardplast fra ringer og forslanger. Disse fraktes oppkappet med bil for materialgjenvinning i Europa, dvs. uten kverning i Norge. Med hensyn til nøter er man ikke aktiv, men satser på sikt å finne alternative nedstrømsløsninger. Når det gjelder tau er man også noe avventende, ikke minst er man usikker på gjeldende notifiseringskrav. For å oppnå synergier for behandling og ikke minst oppnå helhetlige og direkte kontakt med avfallsbesittere, har man inngått et samarbeid med Franzefoss, en stor aktør i avfalls-Norge. På nedstrømssiden har man fra tidligere erfaring med Polivektris i Litauen og deres løsninger for PA. Island har også lang erfaring med denne aktøren.

Kystmiljø, med baser på Frøya og i Orkanger er en spesialisert innsamler, deleid av interkommunale selskaper. Kystmiljø promoterer sin «miljøhugging» der man kapper opp utstyr uten at spon forurenses miljøet. Kystmiljø har en mobil kvern som brukes for oppdrettsringer og forslanger. Kystmiljø har ambisjoner for hele kysten. Når det gjelder gjenvunnede ringer, dokumenteres materialgjenvinningen med ringens ID nummer overfor oppdretter.

Ragn Sells på Frøya samler inn merder og sleper disse inn til Stord og Hitra og gjenvinner merdene 100 % på følgende måte:

- Topp og bunnringer sendes til Sverige for materialgjenvinning
- Wire og stål sendes til norske mottakere for materialgjenvinning
- EPS (Isopor) blir presset og sendt til Tyskland for materialgjenvinning
- Tauverk sendes til Østen for materialgjenvinning
- Fôrslanger sendes til Danmark for materialgjenvinning
- Gangbanene sendes til energigjenvinning
- Marin groe går til kompostering

På **Vestlandet** er det også flere spesialiserte aktører

Logistikk og Baseservice i Kristiansund er en ny aktiv aktør som henter utstyr for gjenvinning. Bedriften satser nå på innsamling langs hele kysten med båt. For tiden samarbeider man tett med en del deponier for å grave opp deponerte fiskeredskap for gjenvinning. I tillegg bygges nå et anlegg for sortering og gjenvinning av plasten. Bedriften satser bredt på plast og samarbeider med HA Andersson/Veolia i Sverige Kvernet plast selges i dag bulk til Sverige. Bedriften har Sub Sea Base Kristiansund som deleier.

Gangstø Transport i Vikebygd har vært aktiv med plast i mange år, både med innsamling og gjenvinning. Gangstø samler inn plast fra flere sektorer, inkl. store mengder landbruksplast og plast fra oppdrett og fiskerier. Gangstø oppgir at de i perioden 2009-2016 samlet inn 45.000 tonn plast, hvorav hele 95 % ble levert til materialgjenvinning, 3 % til energi mens resten ble

deponert. Fra oppdrett ble det samlet inn ca. 1.800 tonn plast i 2016, hovedsakelig til materialgjenvinning og ombruk i andre land.

Gangstø Transport har gjenvunnet flytekrager, samt fôrslanger, vannrør, boss-spann og gangveier av plast i 10 år og selger gjenvunnet materiale i det Europeiske markedet.

Plasten kvernes opp i fraksjoner som kundene vil ha. Plastrørene karakteriseres som kurante å gjenvinne, mens gangveier, tauverk og nøter er mer utfordrende. Gangveier har man imidlertid nylig funnet tekniske løsninger for.

På Karmøy ble **Organisk Material retur, OMR** etablert i 2016. På kort tid har denne spesialiserte innsamlere tatt hand om betydelige mengder utrangert utsyr og fôrsekker fra akvakulturnæringen i regionen. OMR rapporterer en innsamling på ca. 200 tonn plast fra oppdrett i oppstartsåret 2016.

Andre aktører i Norge

I tillegg til disse aktørene, kan det være flere interkommunale og private aktører som lokalt har kunder innenfor fiskeri og oppdrett. Her kan man se for seg en tettere samarbeid og allianser mellom lokale og spesialiserte aktører over tid. Videre foregår det samarbeid med ulike tradere i både i Norge og utlandet.

7.8. Utdypning av skadepotensiale for tapte fiskeredskaper

I kapittel 1.8.1 er det gitt en oppsummering av vurderinger av skadepotensiale for ulike utstyrsgupper i fiskeri. Oppsummering er basert på detaljer om ulike fiskeredskaper, betraktninger for hver enkelt av disses antatte påvirkning ved tap og sannsynlighet for tap som er gjengitt i det følgende.

Deler av grunnlaget for beskrivelsen av de ulike fiskeredskapene er Fiskeridirektoratets dokument «Beskrivelse av relevante fiskeredskap og fiskeriaktivitet i Norges Økonomiske Sone»¹²². Andre kilder er samtaler med fiskere, samt konsulentenes egne kunnskaper om emnet.

7.8.1. Trål

7.8.1.1. Beskrivelse av redskapen

En trål er et traktformet fiskeredskap med masker av kunststoff (hovedsakelig polyester) som trekkes gjennom vannet bak en båt. Det er utviklet ulike typer av trål, tilpasset både målarten, området man fisker på, samt størrelse og form på fartøyet (av og til to fartøy sammen) som brukes under fisket.

Det skilles mellom tre hovedtyper av trål: a) pelagisk, b) bunn- og c) semi-pelagisk trål. Disse fisker henholdsvis a) oppe i de frie vannmassene, b) i nær kontakt med bunnen og c) umiddelbart over bunnen (kun mindre deler av trålen berører bunnen, som oftest ett stort lodd på hver side). Dette gjør at de påvirker miljøet på havbunnen i ulik grad under aktivt fiske. Dersom noen av disse går tapt, vil imidlertid påvirkningen på miljøet være forholdsvis lik, bortsett fra at størrelsen på de ulike redskapstypene kan variere stort (fra en liten trål som

¹²² <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Dokumenter/Rapporter/Beskrivelse-av-relevante-fiskeredskap-og-fiskeriaktivitet-i-Norges-Økonomiske-Sone>

brukes til kystnær tråling etter reker til en pelagisk trål med en åpning på opp mot 150 x 250 meter, det vil si omtrent 40.000 m²) og dermed har varierende påvirkning også som marint avfall.

7.8.1.2. Påvirkning på miljøet ved tap av redskap

Den komponenten som antas å påføre miljøet størst skade som marint avfall for denne redskapstypen er notdelen av trålen. Denne kan ved tap bli liggende delvis oppspilt over bunnen, slik at fisk og sjøpattedyr kan bli fanget i den. Siden notlinet er forholdsvis tykt og stivt, vil det være mindre sjanse for at mindre dyr setter seg fast enn for eksempel hva tilfellet er for garn (notlin er en betegnelse på det ruteformede «stoffet» som en not og en trål hovedsakelig består av, sterkt snøre som er knyttet sammen i et rutemønster). Deler av trålen har imidlertid større masker, hvor sjøpattedyr kan tenkes å bli sittende fast (dette bekreftes også av Fiskeridirektoratets oppryddingstokt, der funn av hvalkadaver av og til har vært registrert nettopp i denne delen av trålen). Styrken på linet i trålen er også større enn for garn. Avrevne deler kan ha positiv eller negativ oppdrift, avhengig av materialer som er brukt og om den delen som er avrevet har lodd eller flytelegemer festet til seg. Dette vil ha betydning for om trålposen, eller deler av den, blir skylt i land og blir liggende på grunt vann/på stranden eller om den blir liggende på dypere vann, der fisket foregår. Dersom den blir liggende på grunnere vann er faren større for at sel og andre sjøpattedyr går seg fast i den. Det er ikke bare marine arter som blir påvirket. På Svalbard er det også ved flere anledninger observert reinsdyr som har blitt sittende fast med geviret i rester av notlin (fra ringnot eller trål) på stranden, og sultet eller tørstet ihjel på grunn av at de ikke har kunnet hente næring eller vann. Nedbrytningen av notlinet til mindre deler og mikroplast vil også skje raskere her, som følge av påvirkning fra bølger, bunnsubstrat og sollys (effekten av sistnevnte avtar raskt med økende dybde). På dypt vann vil begroing i mindre grad føre til at trålposen blir begravd i sedimentene. Selv om det er et kontinuerlig nedfall av sedimenter også i dybden, vil det ta lang tid før en hel trålpose blir begravd som følge av sedimentasjon. Dersom/når dette eventuelt skjer, vil imidlertid trålposen i praksis ikke lenger påvirke dyrelivet, i motsetning til en trålpose som skylles i land og som blir til stadig mindre biter av notlin, til biter av tauverk og til mikroplast. I fjæresonen har vi ofte observert rester av not som består av lysegrønt, tykt plasttau. Dette er trolig deler av notlin fra trål med positiv oppdrift.

I tillegg til plasttråden som er brukt til å lage trålposen, består en trål også av annet tauverk, som holder trålposen sammen og som knytter denne til oppdriftssystemer og til tråldørene. Dette vil oppføre seg likt som annet tauverk, dersom det over tid blir brutt løs fra resten av trålen. Som for selve trålposen, vil dette skje raskere på grunt, enn på dypt vann. Skadepotensialet på dyrelivet fra tauverk er at dyr (både sel og hval er observert) kan vikle seg inn i det og få nedsatt mobilitet (i verste fall bli sittende helt fast), få tauverket rundt kroppen på en måte som hindrer respirasjon (inkludert for pattedyr som blir forhindret fra å gå til overflaten for å puste), eller spise tauverket med påfølgende indre skader eller tilstopping av luftveier/mage/tarm. Tauverk gir også ytre skader i huden på dyr, for eksempel sel. Det er mange observasjoner av sel med tau og rester av not eller garn rundt halsen, som etter hvert skjærer seg inn i kroppen til dyret.

Oppdriftssystemene som bidrar til å holde trålen åpen ved å løfte øvre del av åpningen i trålposen består av kunstmateriale, som med tiden vil kunne smuldre opp og bli til mikroplast. Oppstykkede deler av disse kan tolkes som mulig føde for både fisk, pattedyr og sjøfugl, og gi indre skader.

Metalldelene av trålen (tråldører, trål-wire og bunn-gear) består som hovedregel av stål og vil i liten grad påvirke marint dyreliv dersom de går tapt. De vil etter mange år ruste i stykker eller sedimenteres ned i havbunnen. Det er imidlertid en fare for at nye fiskeredskaper kan hekte seg fast i disse, og føre til at flere redskaper går tapt.

En moderne trål har også flere elektromekaniske innretninger/sensorer festet til seg, som gir informasjon om posisjonen til trålen og om fangstmengde. Virkningen av disse på dyreliv vil kunne variere, men antas ikke å ha stor påvirkning sammenlignet med de øvrige delene av trålen, fordi størrelsen (volum) er begrenset. De har imidlertid batterier innebygd og materialer i kretskort som vil kunne gi en lokal påvirkning ved nedbrytning. I positiv retning kan nevnes at sensorene kan brukes til å spore opp tråler, eller større deler av slike, som mistes.

7.8.1.3. Sannsynlighet for tap

Sannsynligheten for at en hel, eller større del av en trål går tapt er mindre for pelagisk trål enn for bunntål, siden sistnevnte lettere kan hekte seg fast i bunnen. Sannsynligheten for at det samme skjer med en semi-pelagisk trål antas å ligge et sted mellom disse to, siden også denne dras forholdsvis nær bunnen.

Selv om det forekommer tap av hel trål, skjer det oftere at deler av nota i trålen hekter seg fast og blir slitt av, eller at trålposen revner som en følge av for stor belastning eller fordi trålen begynner å bli gammel eller er dårlig lagret. Bunn-gearet (kjetting/wire, gjerne med metallkuler («bobbins») eller skiver («rock-hoppers») som er festet i nedre del av åpningen til trålposen og sørger for at trålen dras så nær bunnen som mulig, men samtidig ikke hekter seg fast så lett) til en bunntål kan også sette seg fast, slik at deler av trålen slites av.

En trål er et svært kostbart redskap. Det er derfor et sterkt incitament for fiskerne å forsøke å finne igjen og berge en trål eller store deler av denne som blir borte. De vil da kunne reparere trålen i stedet for å kjøpe helt ny.

Trålnot er i stor grad laget av polyester. Deler av trålen kan bestå av nylon, i pelagisk trål brukes det ofte en større andel nylon enn i bunntål.

Sannsynligheten for riving av trål er redusert i senere år, blant annet fordi man har erstattet tidligere beskyttelse mot slitasje på bunnen av trålen med kjetting og fordi notlinet er sterkere.

Det har i løpet av de siste årene også skjedd en stor utvikling av digitale kartløsninger, med til dels svært god havbunnspresentasjon, som har bidratt til å redusere faren for skade eller tap av trålredskap.

I noen typer trål brukes tau som er festet i bunnen av trålposen for å beskytte denne mot slitasje fra havbunnen. Slike tau (kalt «dolly rope» på engelsk, eller «labbetuss» på norsk) slites raskt, og fragmenter frigjøres til vannmassene. Deler av dolly rope er også registrert i stort antall ved overvåking av strandsøppel på Skagerrakkysten og lengre sør i Europa. I Norge benyttes slike tau i mindre grad, i følge Fiskeridirektoratet. Produktet forekommer likevel i katalogene til flere av de norske leverandørene av trålredskap, og er registrert også på norske strender. Det kan imidlertid ikke utelukkes at dette har sitt opphav fra andre farvann eller fra utenlandske fiskere i norske farvann.

7.8.2. Not

7.8.2.1. Beskrivelse av redskapen

En snurpenot/ringnot består av en stor notvegg (vanlig høyde for de større fartøyene fra 160-200 meter, lengde (omkrets) 700-950 meter), med oppdriftssystemer (korker) festet på øvre del og blylodd samt metallringer festet på nedre del, slik at den står vertikalt i vannet. Det er trukket wire gjennom ringene i bunnen. Et drivanker holder igjen den enden av nota som går først ut, og nota settes i en sirkel rundt en fiskestim (aktuelle mål-arter i Norge: sild, brisling, makrell, lodde, sei eller kolmule). Tauet/wiren i nedkant av noten trekkes så inn mot fiskebåten og snurper noten sammen, slik at den til slutt danner en pose der fisken er sperret inne. Denne posen reduseres i størrelse ved at mer av nota dras ombord, slik at fisken blir konsentrert i en mindre del av nota. Fisken pumpes eller haves så over i båten.

Landnot er en variant av not, som det fiskes med fra land. Dette var tidligere mer i bruk enn i dag, selv om bruken har tatt seg noe opp igjen de aller siste årene, særlig i Nord-Norge. Det var mer vanlig tidligere at makrell- eller sildestimer ble skremt mot land av predatorer, som hval. Dersom stimen søkte tilflukt i en bukt eller våg, kunne denne effektivt fanges med landnot.

7.8.2.2. Påvirkning på miljøet ved tap av redskap

Hovedvolumet av en snurpenot består, som for trål, av notlin. Påvirkning på marint dyreliv vil være omtrent som for en trålpose. Maskevidden i en snurpenot er imidlertid som regel mye mindre enn i en trål (unntak for den siste delen av trålposen, spesielt for reketrål, som også ofte har liten maskevidde). Dette vil kunne ha innvirkning på hvilke dyr som blir påvirket av noten dersom den går tapt. Som for en trålpose, er det en risiko for at noten (eller deler av denne) vil danne en pose/felle for fisk dersom den faller på havbunnen, som kan komme seg inn i en åpning men ikke finne ut igjen. På grunn av liten maskevidde og tykkere tråd er det mindre sannsynlighet for at dyr skal gå seg fast i selve notlinet (slik som de vil gjøre i et garn).

Tauverket som noten består av (alle de hundrevis av kilometer med tråd som notlinet er «vevd» av og det øvrige tauverket til sammen) utgjør imidlertid et betydelig volum, som vil kunne bli brutt opp i mindre deler og til slutt til mikroplast. For dette gjelder den samme faren som for tauverk generelt (omtales lenger nede). På grunn av liten maskevidde er det imidlertid sannsynlig at deler av en not blir raskere gravd ned i havbunnen av sedimentering enn for en trål.

En snurpenot har også en stor mengde oppdriftsenheter langs topp-telnen. Disse vil kunne utgjøre et stort forsøplingsproblem, og ved rydding av strandsøppel finner man dem regelmessig, spesielt fra Midt-Norge og så langt nord som Svalbard. Dersom kulene holder seg hele vil de ikke være til stor skade for dyrelivet, men spesielt de mer porøse korkene kan brytes opp i mindre deler som kan spises av flere dyretyper, med påfølgende fare for tilstopning av svelg, mage eller tarm.

7.8.2.3. Sannsynlighet for tap

Det er liten sannsynlighet for at en hel not skal gå tapt, da den er designet for å flyte på overflaten, med et stort antall korker/kuler på toppen av notveggen. Den står heller ikke forlatt under fisket, som et garn. Den er videre festet med wire til fartøyet.

Det er ikke uvanlig at en moderne ringnot på de største båtene har et dyp på over 110 favner, dvs. over 200 meter (1 favn = 1,88 meter). På sokkelen er det steder som er grunnere enn

dette, og fiskerne må tilpasse dybde etter redskapen de bruker ved fiske der – eller sette redskapen på en slik måte at den ikke når full dybde. Det er imidlertid ikke i deres interesse å risikere tap av eller skade på nota, da dette er et kostbart redskap. I enkelte tilfeller kan grunt vann være en fordel for å begrense skade. Dersom det oppstår en horisontal rift i nota, kan tyngden på de nærmeste maskene rett ved riften bli så stor at riften utvides på grunn av vekta av nota og fisken som står i den. På sokkelen vil tyngden på en så stor not raskt hvile på havbunnen. Ved fiske på større dyp utenfor sokkelen risikerer man i verste fall at en større del av nota rives løs, fordi vekta ikke avlastes ved at nota hviler på havbunnen. Dypet gjør det også vanskeligere å sokne etter tapt redskap.

Det hender at fangsten er så stor at nota ikke klarer presset og revner. Dette kan forverres ved at stimen bestemmer seg for å dykke nedover. Da kan deler av noten gå tapt. Slike rifter var imidlertid mer vanlig tidligere. Både styrken på materialet som brukes og tykkelsen på tråden som notlinet er laget av er vesentlig kraftigere på redskap som produseres i dag enn bare for noen få tiår siden. Dersom det oppstår en rift, vil denne som regel kun føre til at fangsten slipper ut, mens nota kan tas ombord og enten repareres på stedet eller tas til notbøteri på land for å utbedre større skader. Avrevne deler av not kan likevel forekomme – kanskje spesielt for eldre nøter som begynner å bli modne for utfasing.

Undersøkelse av rester av not som er funnet som marint avfall på Svalbard viser at en del av disse er kuttet av og ikke avsluttet. Det er likevel ikke vår oppfatning at bevisst dumping av redskaper er utbredt nå til dags. Fiskerne har blitt mer oppmerksomme på problemet med marin forøpling og spøkelsesfiske. Notlin er i hovedsak laget av nylon, som er en ressurs man får betalt for å levere inn til mottak. Nofir tar også imot utrangerte fiskeredskap gratis. Det koster derfor ikke noe å avhende nota, eller deler av denne, på riktig måte.

7.8.3. Snurrevad

7.8.3.1. Beskrivelse av redskapen

En snurrevad er bygd opp på lignende måte som en trål. Den består av en traktformet notpose på midten, med et langt tau (dragetau) på hver side. Men i stedet for at den trekkes gjennom vannet bak en båt i fart, festes det ene tauet til snurrevadet med bøye (Skotsk snurrevad) eller blåse med anker (Dansk snurrevad) før den legges ut i en ring til man er tilbake ved ankeret for det første tauet. Tauene på begge sider samles så i båten, og vinsjes ombord mens båten holdes i fast posisjon med motorkraft (Skotsk snurrevad) eller anker (Dansk snurrevad). Snurrevadet, som er festet mellom de to tauene, dras gjennom vannet og tar med seg fisk som oppholder seg mellom redskapen og båten.

7.8.3.2. Påvirkning på miljøet ved tap av redskap

Påvirkning av dyreliv fra tapt redskap vil være tilsvarende for snurrevad som for trål, med unntak av tråldører og trålgear som ikke brukes for snurrevad. Snurrevad er også vesentlig mindre enn de fleste tråler, og det er dermed mindre volum notlin/tauverk som eventuelt går tapt.

7.8.3.3. Sannsynlighet for tap

Betraktningene rundt potensialet til tap av snurrevad vil også være tilsvarende som for trål. Det kan imidlertid være positivt at man har mer kontroll på hiving av en snurrevad, ettersom man raskere kan redusere hastigheten på eller stoppe en vinsj enn et fartøy som er i fremdrift

ved tråling. Dersom redskapen hefter seg fast i bunnen, kan man ofte få den løs ved å dra den tilbake igjen og så vinsje den rett opp.

7.8.4. Garn

7.8.4.1. Beskrivelse av redskapen

Det er i første rekke kystfiskeflåten som driver garnfiske. Vanlige mål-arter er torsk, sei, sild, blåkkeite, uer, lange og breiflabb. Som det fremgår i kapittel 5, er garnfiske også en viktig del av fritidsfiske i Norge.

Garn bestod inntil for noen tiår siden av bomullstråd, som var knyttet sammen i et rutemønster. Nå er bomullstråden byttet ut med ulike typer plast, ofte nylon. I toppen av garnet er det festet et tau med enten innvevd oppdrift eller korker/garnringer av kunststoff. Langs bunnen av garnet er det festet et tau med innflettet bly. Dette gjør at garnet blir stående som en vertikal vegg i sjøen. Fiske ser ikke garnet så godt i vannet, og går seg fast i dette. En skiller gjerne mellom ulike typer garnfiske, med bunngarn, fløytgarn og drivgarn. Dette beskriver hvor i vannsøylen det fiskes, og om garnet er forankret og står på en plass eller om det driver med strømmen i vannet.

Et garn er ca. 28 meter langt (kan variere noe med garntype). Det settes som regel flere garn samtidig, som er bundet sammen til en lang garnlenke. Ofte fiskes det med 10-40 garn i en lenke, men det kan også være flere. Det settes også som regel flere enn en lenke om gangen. Ved bunngarnfiske festes enten den ene eller begge ender av garnet med dregg, anker eller lodd, med tau opp til en blåse som flyter på overflata.

7.8.4.2. Påvirkning på miljøet ved tap av redskap

Av alle fiskeredskaper, er trolig garn det som påvirker dyrelivet i havet mest negativt dersom det går tapt og det blir til marint avfall. Dette bekreftes også av Fiskeridirektoratets oppryddingstokt. Et garn kan fortsette å fiske i mange år etter at det er gått tapt. Særlig hvis det står på dypere vann, der det er lite påvekstorganismer som kan tynde garnet ned og til slutt begrave det på bunnen, slik man ser skjer raskere på grunt vann. Et slikt fortsatt fiske fra tapte redskaper kalles spøkelsesfiske, og effekten er neddreping av store mengder fisk og andre marine dyr.

Bunnlevende dyr, som krabber, kan også gå seg fast i bunngarn eller andre typer tapte garn som blir liggende på havbunnen. Det er særlig stor risiko for dette ved eldre tapte garn, som etter hvert kan bli liggende delvis på bunnen. Fisk og andre dyr som allerede sitter fast i garnet fungerer som agn for krabben og andre åtselere. Krabber som har gått seg fast blir hindret fra næringssøk og sulter etter en tid ihjel, og garntrådene kan skjære seg inn i bløtvevet til krabben og gi sår og grobunn for infeksjoner. Krabben vil også forsøke å bite over garntråden for å komme fri, og vil da få i seg biter av plast.

Også sjøpattedyr kan gå seg fast i garn. Det er observert både sel og hval med biter av garn sittende fast rundt kroppen. De tynne, sterke nylonseiene som garnet er laget av skjærer seg etter hvert inn i huden og kjøttet til dyret. Tatt i betraktning at disse lever i saltvann, må skaden oppleves som svært smertefull. Det er vanskelig å si om en sel med rester av garn sittende fast har gått seg inn i et garn som er i aktivt bruk eller om det er rester av tapte garn. Selv om det bare er sistnevnte som regnes som marint avfall, vil effekten bli den samme. Dersom dyret ikke kommer seg fri eller i det minste til overflaten innen rimelig tid, vil det drukne. Dersom en sel eller annet større dyr går seg fast i et garn som er i aktivt bruk, kan dette også bidra til at garnet

blir skadet eller sammensurret, slik at det til slutt også går tapt. Hvilke dyr som blir påvirket vil avhenge av sted og dybde garnet ligger. Dersom det ligger dypt og mot havbunnen vil det i mindre grad påvirke sjøpattedyr.

Eldre tiders bomullsgarn ble, dersom de gikk tapt, etterhvert brutt ned i havet til ufarlige bestanddeler i løpet av relativt kort tid. Et skifte til syntetiske materialer fra 1960-tallet og fremover har endret dette. Dagens garn av ulike typer plast har en levetid som marint avfall på flere hundre år, og forblir trolig i det marine miljø som mikroplast etter dette.

7.8.4.3. Sannsynlighet for tap

Garn kan gå tapt av ulike årsaker. Strøm og vind kan føre til at garnet flytter seg. Hvis det blir liggende dypere enn beregnet, kan markeringsblåsen bli trukket under vann – spesielt ved sterk strøm. Det blir da vanskelig å finne igjen og hente opp garnet. Det kan også oppstå såkalte «brukskollisjoner», der et annet garn eller annet fiskeredskap blir satt over et garn som allerede står i sjøen. Det kan også oppstå kollisjon mellom garn og andre fartøy, slik som seismiske fartøy, som sleper et titalls, flere kilometer lange sensorkabler bak båten som også kan hekte seg fast i markeringsblåsen til et garn. Disse er pålagt å ha fiskerikyndig person (inspektør) ombord for å redusere sjansen for slike kollisjoner. Garn kan også sette seg fast på bunnen, og bli avslitt når man forsøker å ta det opp.

En undersøkelse foretatt i 2002 av Havforskningsinstituttet, i samarbeid med flere utenlandske institutt, viser til at brukskollisjoner er antatt å være en større årsak til tap av garn i kystnære områder enn på åpent hav, der vær og strøm antas å være en mer fremtredende årsak.

Etter den tid er det imidlertid opprettet Kystvaktssentral med krav om melding når faststående bruk settes ut. Denne informasjonen er så tilgjengelig for annen fiskeriaktivitet, seismisk aktivitet mv. På grunn av dette er sannsynligheten for brukskollisjoner redusert betydelig.

7.8.5. Line

7.8.5.1. Beskrivelse av redskapen

Av krokredskaper som brukes ved fiske i Norge, er trolig line det redskapet som kan gi mest omfattende skade på dyreliv ved tap av redskap. Som garn, settes line på ulike dybder og for fangst av ulike målarter. De mest brukte er bunnline, fløyline og drivline. Selv om fiske med line foregår omtrent på samme måte som garnfiske er utstyret forskjellig. En line består av en lang line, med mange kortere snører («forsyn») festet ut fra denne. På enden av hvert forsyn er det festet en krok med påsatt agn. Lengden på en line varierer med målart, fartøystørrelse, hvor det fiskes, etc., men en lengde med line har ca. 200 kroker. Det er vanlig å fiske med flere slike lengder med line som settes sammen. Dette kalles en «stubb», som tilsvarer en garnlenke. Ved bunnlinefiske er en stubb festet til havbunnen med lodd eller anker i hver ende, med tau og merkeringsblåse på overflaten. De minste sjarkene fisker med ferdig egnet line, som settes og hales igjen etter noen timer, og fangsten bringes i land. Såkalte «autolinere» er fartøy der egningen av linen foregår mekanisk om bord. De største av disse kan drive døgntinuerlig linefiske i opp til 7-8 uker i strekk.

7.8.5.2. Påvirkning på miljøet ved tap av redskap

En tapt line kan, som garn, teoretisk sett spøkelsesfiske også etter at den er kommet bort. Fisk som går på en krok, vil etterhvert som den råtner kunne bli til nytt agn for neste fisk som går på. Men linen vil etter forholdsvis kort tid falle til bunns og surre seg sammen, og krokene vil

ruste bort. Det kan imidlertid være fare for at dyr (både bunndyr og sjøpattedyr) går seg fast i vaser av den.

Selve linen er i dag fremstilt av kunststoff, med lang levetid i havet. Denne vil etter hvert enten sedimenteres eller fragmenteres og bli en del av den store mengden med tauverk i ulike størrelser, typer og materialer som finnes i stort antall ved nær sagt alle strandryddeaksjoner. Disse vil med tiden brytes ned til mikroplast.

7.8.5.3. Sannsynlighet for tap

Ved Fiskeridirektoratets årlige oppryddingstokt hentes det hvert år opp et stort antall tapte liner (se kap 3.2.3.3). Som for garn er et hyppig tapsmønster påvirkninger fra dårlig vær, påkjørsel av tauverk og markeringsblåser og brukskollisjon. Spøkelsesfiske for line er imidlertid ikke observert gjennom Fiskeridirektoratets oppryddingstokt (pers.kom. Gjermund Langedal, Fiskeridirektoratet), og er derfor trolig ikke et utbredt fenomen.

7.8.6. Teiner og ruser

7.8.6.1. Beskrivelse av redskapen

Teiner og ruser har det til felles at de er feller som settes på havbunnen, som er laget av en not som er spent over et fast skjelett for å holdes oppe. Skjelettet i en teine er som regel metalltråder/-stenger som er festet sammen som en kasse. I ruser er det et sett med ringer som er festet til en rørformet not, og som holder noten utspilt når den har spenn i tau som er festet i begge ender av notrøret, som igjen holdes ute av lodd i enden av tauet. Ruser er som regel montert to og to sammen, med et ledegarn imellom som fører fisk og andre dyr inn mot en av de to ruseåpningene. Teiner kan også lages av andre materialer enn metall og not, slik som plastrør eller trekasser. Fra teinen eller rusen går det et tau («ile») til overflaten, hvor det er festet en markeringsblåse (tidligere ble det gjerne benyttet en trebit, et «fle», som markør) i enden av tauet. Mange teiner og ruser har en kombinasjon av korker og blylodd som gjør at de legger seg riktig på havbunnen.

Både teiner og ruser har en fangstinnretning som består av en traktformet notåpning («kolve»), som er laget slik at målarten kan komme inn i teinen/rusen, men vanskelig kan komme ut. Man bruker gjerne et åte (dødt dyr, som regel fisk) som legges inn i redskapen som lokkemiddel. Teiner brukes til fangst av hummer, krabbe, kongekrabbe, snøkrabbe og sjøkreps. Det er også gjort forsøk på å fiske torsk og reker med teiner. Ruser brukes til fangst av fisk som skal holdes levende, som torsk beregnet på levendelagring og leppefisk som selges som rensefisk til akvakulturindustrien. Både teiner og ruser ble brukt til fiske etter ål, men dette fisket er nå avsluttet på grunn av bestandssituasjonen til ålen.

7.8.6.2. Påvirkning på miljøet ved tap av redskap

Som garn, har tapte teiner og ruser et stort potensiale for å skade dyr. De vil begge fortsette å fiske så lenge de står på havbunnen, og hvor fortrinnsvis fisk som setter seg fast eller dør fungerer som agn for nye ofre. I tillegg viser kunnskap at teinen kan brukes som skjul av skalldyr som da ikke kommer seg ut igjen. Dette kan pågå helt til redskapen enten blir så nedgrodd av påvekstorganismer at den ikke lengre fungerer eller til notveggen eller kolven i teinen/rusen oppløses slik at dyrene kommer seg lett ut av redskapen igjen. Forsker ved Havforskningsinstituttet, Alf Ring Kleiven, mistenker at dette kan pågå i opptil 10 år etter at teinen er mistet. Foreløpige resultater fra Havforskningsinstituttets pågående forskningsprosjekt for å beregne omfang av spøkelsesfiske i teinefiskeriene viser at tapte

skotteteiner har en betydelig høyere fangstrate av hummer (og en rekke andre arter) enn andre typer teiner.

Siden noten som brukes i teiner og ruser har relativt liten maskevidde, er det lite trolig at den i seg selv vil medføre fangst av dyr selv om den slites løs.

Mindre dyr kan komme seg ut av teiner beregnet på fiske etter hummer og taskekrabbe, da det er påbudt å legge inn to eller flere fluktåpninger for at hummer og krabber under minstemål skal kunne komme seg ut (60 mm åpning for hummerteiner, 80 mm (70 mm for yrkesfiskere langs deler av kysten) for krabbeteiner og 12 x 70 mm for teiner/ruser som brukes til å fange leppefisk). Et annet avbøtende tiltak som er foreslått gjentatte ganger, er å feste sideveggene på teiner eller deler av noten teinen består av med biologisk nedbrytbar tråd (ubehandlet bomullstråd) som løser seg opp etter en viss tid i vann, slik at teinene åpnes automatisk når dette tauet er brutt ned. Fiskeridirektoratet skriver i «Høring - regulering av fisket etter hummer, datert 26.05.2017» at de vurderer å påby bruk av fluktåpninger med slik nedbrytbar tråd for hummerteiner med ønsket iverksettelse så raskt som mulig, og vil foreta en vurdering om det samme for teiner til annet fiske. Tiltaket er senere vedtatt å gjelde for hummerfisket i kommende sesong (2018).

Tauet som går fra teinen/rusen og opp til overflaten (ilen) er som regel laget av plasttau med negativ oppdrift, for å unngå at det flyter på overflaten til fare for passerende fartøy. Dette vil derfor bli liggende på eller rett over bunnen ved tap, men kan trekkes opp i vannsøylen av vannstrømmer. Dette kan derfor likevel medføre problem for passerende fartøy eller at dyr kan bli hengende fast i bukter som måtte oppstå. Det vil etter hvert brytes ned til mindre biter, og til slutt til mikroplast.

Ruser vil klappe sammen av seg selv etter en tid, når tauet og steinene som strekker dem ut og holder dem utspilt slipper taket. Dette vil redusere fangsteffektiviteten til en tapt ruse, og i beste fall stenge åpningen slik at nye dyr ikke slipper inn. Dette gjør ruser mye mindre «farlige» med tanke på spøkelsesfiske enn teiner, men avhenger av at bølger og strøm beveger rusen nok til at steinene flytter på seg.

7.8.6.3. Sannsynlighet for tap

Tap av teiner skyldes ofte at strøm, dårlig vær eller et passerende fartøy som hekter seg i markeringsblåsen flytter på teinen til dypere vann, slik at markeringsblåsen trekkes under vann og blir borte. Ilen kan også løsne fra selve teinen eller markeringsblåsen. Redskapen kan også sette seg fast i stein og annet på havbunnen, som gjør det umulig å få den opp. Dersom steiner eller annen ballast som brukes til å gi teina negativ oppdrift løsner eller faller av, kan noen typer teiner flyte avgårde med havstrømmene. Påvekst av alger kan også bidra til å gi positiv oppdrift. Som en kuriositet kan nevnes at en teine som ble tapt ved Smøla ved et enkelt tilfelle har blitt gjenfunnet nær Nordkapp (vest i Magerøysundet) – en tilbakelagt distanse på vel 1.100 km.

Teiner for fangst av kongekrabbe og snøkrabbe kan være ganske store, og noe av fisket foregår ute på åpent hav. Sterk strøm gjør at redskapen kan komme på avveie. Teinene står som regel på et dyp som er forholdsvis upåvirket av vind og bølger, men overflatemarkøren kan i verste fall bli borte som en følge av dårlig vær. Det er kommet inn flere tapte snøkrabbeteiner gjennom prosjektet Fishing For Litter.

I følge samme høringsdokument som nevnt ovenfor vurderer Fiskeridirektoratet også å opprette en obligatorisk registreringsordning for alt fiske etter hummer. Dette ble innført som

tiltak allerede for 2017-sesongen, både for yrkes- og fritidsfiskere. Ved siden av en bedre forvaltning av selve fisket etter hummer, vil dette gjøre det lettere å få oversikt over (lovlig satt) fiskeredskap, og dermed forhåpentligvis effektivisere opprensning av tapte redskaper. Det ble også fra 2017-sesongen innført plikt til å røkte hummerteiner minst en gang per uke, noe som også vil kunne forebygge og redusere tap. Søndagsfredningen ble også tatt bort, og det er nå tillatt å sette/trekke teiner på søndag.

Teiner som brukes av yrkesfiskere er forholdsvis kostbare redskap. Fiskerne er også klar over at det er uheldig for bestandene de lever av dersom teiner kommer på avveie. Fiskere viser gjerne til at de derfor legger ned forholdsvis mye innsats i å få opp teiner som kommer bort. Likevel vet man at det forekommer et forholdsvis stort tap av teiner. I ovenfor nevnte høringsdokument fremgår det at *«undersøkelser av hummerfisket i 2008 på Sørlandet viste et teinetap på 9 % i fritidsfisket og 4 % for yrkesfisket, dvs. rundt 2.200 teiner. Dette utgjør et teinetap på rundt 5 teiner per kvadratkilometer per år (0-40 meters dybde i studieområdet). Teinetap i annet fiske kommer i tillegg.»*. Det høyere tallet for tap av teiner i fritidsfisket sammenlignet med yrkesfisket kan skyldes at de teinene som brukes her er langt billigere (fra 99 kr for krabbeteine og 49 kr for krepseteine på Biltema) og at tap av disse dermed ikke ses på som et like stort problem for alle fritidsfiskere. I tillegg må man kunne anta at kunnskapsnivået om bruk av teiner og miljøet de opererer i er lavere for de fleste fritidsfiskere enn for yrkesfiskere. I Havforskningsrapporten 2017 (side 157) fremgår det at det *«årlig tapes mellom 5–10 % av alle teiner under hummerfisket.»*.

7.8.7. Tilbehør fra fiskeriene

Her tar vi bare med de viktigste tilbehørene i fiskeriene, med hensyn til skadepotensiale for miljøet.

Tauverk er en viktig bestanddel i de fleste fiskeredskapene som er nevnt her. I tillegg brukes tau i mange varianter til andre formål ombord i fiskebåter, og av mange flere enn fiskerne (akvakultur, skipsfart, fritidsfartøy, etc.).

Påvirkning på miljøet ved tap av redskap

Tau i marint avfall forekommer i større og mindre fragmenter og kan føre til skader på dyr av alle størrelser - fra plankton til blåhval. Tau og fibrer/deler fra dem, kan påføre dyr alle typer skader som er nevnt i kapittel 1.8.1. Kombinert med at de opptre i stort antall blant marint avfall gjør at dette er blant de delene av fiskeredskapene som gjør mest skade på miljøet.

Sannsynlighet for tap

Siden tauverk inngår i så godt som alle fiskeredskapene, er det ikke rart at tau i større eller mindre deler er blant de gjenstandene det finnes aller mest av i innsamlet marint avfall.

Wire brukes både ved trål og notfiske.

Påvirkning på miljøet ved tap av redskap

Wiren i seg selv innebærer ikke noen stor påvirkning på miljøet, men de innebærer likevel et vesentlig problem, ettersom de kan føre til at andre fiskeredskaper hefter seg fast i dem og går tapt.

Sannsynlighet for tap

Fiskeridirektoratet har i sine oppryddingsaksjoner funnet og tatt opp store mengder med wire fra havbunnen. Erfaring fra de senere års opprensningstokt viser imidlertid en positiv utvikling med mindre mengder av trålvaier i fangsten.

Oppdriftsenheter (korker, blåser, kuler, etc.)

Det benyttes ulike former for oppdriftsenheter i de fleste fiskeredskaper som benyttes av yrkesfiskere, med unntak av visse typer krokredskaper. Enten festet direkte til redskapet som en integrert del av denne, eller som markører på overflaten med tau ned til faststående redskap.

Påvirkning på miljøet ved tap av redskap

Påvirkning varierer sterkt etter hvilket materiale enhetene består av. Felles for alle er at de har positiv oppdrift, og dermed kan flyte langt med havstrømmene dersom de kommer fri fra redskapen de er brukt i, eller sørger for at redskapen i seg selv flyter med havstrømmene. De kan derfor spres over store avstander. I overflaten, og i særdeleshet dersom de blir liggende på land, vil de etter hvert fragmenteres til mindre biter som kan være til skade for dyr som spiser dem i tro at det kan være mat.

Sannsynlighet for tap

For faststående redskaper er det oppdriftsenhetene som ligger på overflaten, og tauet de er festet med, som mottar størst krefter fra vær og vind. Dette kan føre til at de slites løs og flyter bort. Ved strandryddinger finnes det oppdriftsenheter av alle typer i forholdsvis store antall. Fra de minste korkene til de største bøyene som brukes av offshorenæringen til havs som veier flere hundre kg.

7.8.8. Generelle eksisterende avbøtende tiltak

Fartøy som mister fiskeredskap er pålagt ved forskrift til å lete (sokne) etter redskapet. Dersom de ikke lykkes med å finne det igjen og ta det opp, skal tapet meldes til kystvaktsentralen (jf. Utøvelsesforskriften § 78). Også fartøy som blir oppmerksom på andres tapte redskaper er forpliktet til å melde ifra.

Opplysninger om innmeldte tapte redskaper, sammen med kartlegging av havstrømmer, bunntopografi og erfaringer fra tidligere søk, danner utgangspunkt for Fiskeridirektoratets årlige tokt for å hente opp tapte fiskeredskaper. Fiskeridirektoratet har gjennomført slike oppryddingstokt siden 1983 (se kap 4.2.3.) for nærmere opplysninger om mengder redskaper som er fisket opp).

For å redusere sannsynligheten for brukskollisjoner og påkjørsler, er fiskere med passive redskaper (redskaper som står i sjøen over noe tid, og der fisken selv oppsøker redskapen – for eksempel line, garn og teiner) pålagt å melde fra til Kystvaktsentralen ved setting og dragning. Gjennom Geonorge er det gjort tilgjengelig et kart som viser til enhver tid stående passive redskaper.¹²³ Datasettet er også tilgjengelig for bruk i kartverktøy som fartøy har ombord. Datasettet kan også bidra til en bedre kartlegging av tapte redskaper.

¹²³ (<https://kartkatalog.geonorge.no/metadata/uuid/7c1db3fa-e5d9-4e1b-9889-bdc319a4e1b1>).

Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratet er i gang med et prosjekt for å se på omfanget av tapte teiner og effektene av spøkelsesfiske. Flere dykkerklubber deltar i et prosjekt der tapte fiskeredskaper som oppdages under dykking blir merket, fjernet og meldt inn til Norges Dykkeforbund, som igjen melder data inn til Havforskningsinstituttet. Norges Dykkeforbund har fått støtte fra flere (bl.a. Sparebankstiftelsen DNB og Plastretur) til å honorere klubber som melder inn slike funn på riktig måte. På denne ordningen er det tatt opp over 3000 teiner.

Fiskeridirektoratet lanserte en ny fritidsfiske-app i juni 2017 som også inneholder en funksjon hvor det kan meldes tap av fiskeredskap fra fritidsfiskere. Denne informasjon er tilgjengelig for dykkerklubber, slik at de kan hjelpe til med å fjerne de tapte redskapene. Registrerte tap blir da fortløpende slettet fra oversikten. Alle lag og organisasjoner som organiserer tiltak for å få opp tapte redskaper fra fritidsfiske kan delta i en konkurranse som premierer dem som henter opp mest¹²⁴.

Det skjer stadig en utvikling av fiskeredskaper, som gjør dem mer effektive eller praktiske i bruk. Størrelsen på fiskefartøy og motorkraft har også økt, og dermed muligheten til å ta større redskaper i bruk. Dette medfører at eldre redskap blir tatt ut av bruk, selv om de fortsatt kan være fiskbare. Etableringen av mottak for kasserte fiskeredskaper, som Nofir og Plastix, har vært med på å redusere bevisste tilfeller av kassering av fiskeredskaper på havet. Det man før måtte betale forholdsvis betydelige beløp for å bli kvitt, får man nå ofte hentet gratis eller til en lavere kostnad enn annen disponering på land. I tillegg fører dette til mer materialgjenvinning enn tidligere, da forretningsideen til selskapene som tar imot utrangert utstyr er knyttet til salg av gjenvunnet materiale.

Det er av flere foreslått å pålegge bruk av bionedbrytbar tråd på strategiske steder i fiskeredskapene, som gjør at de kollapser og blir mindre effektive som «spøkelsesredskap». Dette er blant annet foreslått som tiltak i hummerfisket (se nærmere informasjon i vedlegg 7.8.6 om teiner og ruser). Bionedbrytbar plast har forøvrig en mulig negativ effekt på materialgjenvinningen av plast, se kapittel 6.7.2.

7.8.9. Bieffekter av tiltak

Det er verdt å merke seg at tiltak man setter inn for å redusere påvirkning fra marin forøpling selv kan medføre negativ påvirkning på miljøet. Eksempler på slike påvirkninger er:

- Bifangst av levende organismer ved innsamling av marint avfall i vannsøylen. F.eks. fiskeegg og -larver som blir fanget i hov for innsamling av mikroplast.
- Utslipp av CO₂ og andre klimagasser ved bruk av store fartøy for innsamling av marint avfall i vannsøylen.
- Innsamling av redskap fra akvakulturnæringen, f.eks. flytekrager på slep, kan bringe med seg smitte.

Dette må vurderes når valg av tiltak skal gjøres, og påvirkningene må veies opp mot hverandre.

7.8.10. Sosioøkonomiske effekter

Tapte fiskeredskaper har ikke bare en negativ effekt på dyreliv. Som for marin forøpling generelt, kan tapte fiskeredskaper gjøre skade i en rekke andre sammenhenger. Dette er også

¹²⁴ <https://www.fiskeridir.no/Fritidsfiske/Nyheter/2017/Lanserer-ny-fritidsfiskeapp>

godt beskrevet i nevnte rapport «Kunnskap om marin forsøpling i Norge 2014», som oppgir sosioøkonomiske effekter på følgende deler av samfunnet som følge av marin forsøpling:

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

Det mest interessante her er kanskje at tapte fiskeredskaper også har en betydelig negativ påvirkning på fiskerinæringen selv. Blant annet på grunn av følgende:

- Tapte redskaper representerer som regel en kostnad for fiskeren, ettersom redskapet må erstattes med et nytt eller repareres.
- Tapte redskaper på havbunnen kan føre til ytterligere tap, ved at andre hekter sine redskaper fast i det som ligger der fra før.
- De ressursene som går til spille ved neddreping av ellers fangstbare dyr kunne i stedet gitt grunnlag for økte bestander eller større kvoter for fiskerne.
- Det er bekymring for at kvaliteten på sjømat kan gå ned som følge av at mikro-/nanoplast går inn i næringskjeden, og omsetning av fisk og sjømat kan gå ned som følge av dette. Foreløpige analyser antyder at risikoen per i dag er lav, men det er fortsatt store kunnskapsmangler - spesielt hva angår effekten av nanopartikler. En rapport utarbeidet for FAO i 2017 anbefaler å ta problemet på alvor og å øke forskning og overvåking av problemet¹²⁵.
- Omdømmemessig kan tapte fiskeredskaper, spøkelsesfisking samt hele mikroplastproblematikken føre til lavere omsetning og lavere priser for sjømat, fordi miljøbevisste kunder unngår miljøskadelige industrier og ikke minst mat som kan forbindes med en helserisiko.
- Det mest nærliggende problem for hver enkelt fisker er kanskje faren for å få rester av tauverk og fiskeredskap i propellen eller i roret:
 - Dette kan i noen tilfeller føre til forlis, med tap av menneskeliv som mest alvorlige utfall.
 - Innebærer en kostnad for berging av båt og etterfølgende reparasjoner.

Det er derfor i fiskernes egen interesse å begrense omfanget av marin forsøpling. Her er det naturlig at de starter med å gjøre noe med det de selv bidrar av marin forsøpling.

¹²⁵ Lusher, A et.al. 2017. Microplastics in fisheries and aquaculture - Status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety. FAO Fisheries and Aquaculture Technical paper 615 (ISBN 978-92-5-109882-0).

7.8.11. Nedbrytning av redskap i plast til mikroplast

Tapt fiskeredskap som havner på havbunnen vil etter en tid bli begravd av påvekstorgansimer og sedimenter, som vil redusere eller stoppe videre nedbrytning til mikroplast.

Når tapt redskap (som andre gjenstander av plast) blir liggende i bevegelse, og spesielt når det ligger på stranden eller på grunt vann der også sollys og varmere omgivelser kommer til, vil plasten sakte men sikkert over tid bli brutt ned til mindre partikler¹²⁶. Plastpartikler (polymerpartikler) under 5 mm i størrelse kalles mikroplast¹²⁷. Slike små fragmenter av plast er regnet som spesielt farlige for miljøet, fordi de lettere kan bli spist av dyr (både større dyr som fisk og sjøfugl, samt plankton). Dette kan føre til at plasten, og eventuelle miljøgifter som har festet seg til den, blir ført inn i de marine næringsnettene.

Det er gjort noen forsøk på å kvantifisere nedbrytning til sekundær mikroplast fra fiskeredskaper i bruk, men tallene er av natur meget usikre og vi har derfor valgt å ikke gjengi dem her. Mepex har imidlertid tidligere gjort betraktninger rundt denne problemstillingen i rapporten «*Sources of microplastic pollution to the marine environment*», skrevet på oppdrag for Miljødirektoratet i 2014. Det ble her konkludert med at dette er en liten kilde til sekundær mikroplast i Norge. Blant annet fordi utstyret beregnes byttet ut før de når en alder der nedbrytningen skjer så raskt at de vil ha en innvirkning. Det vises imidlertid i rapporten til at uhensiktsmessig lagring av fiskeutstyr, der det blir utsatt for sollys, vil kunne øke produksjon av sekundær mikroplast.

En viss nedbrytning av fiskeredskaper i bruk må man likevel påregne at forekommer, spesielt der redskapene blir dratt mot en overflate, slik som mot havbunnen ved bunntråling¹²⁸. Såkalte «dolly rope» står her i en særstilling, ettersom hensikten med å bruke dem er å skåne selve trålposen for slitasje fra havbunnen. Plastfibre frigjøres til vannmassene under tråling og rester av tauene finnes i forholdsvis store antall på strendene på Skagerrakkysten og lengre sør i Europa (se avsnittet om trål ovenfor for flere detaljer).

Det kan muligens være andre kilder til mikroplast innenfor fiske, akvakultur og fritidsfiske, men dette ligger utenfor tema i denne rapporten. Som et eksempel på en mulig kilde, nevnes her fôrslanger som er utsatt for en stor innvendig slitasje.¹²⁹

¹²⁶ GESAMP (2015). Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment. (Kershaw, P. J., ed.). (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 90, 96 p.

¹²⁷ UNEP og OSPAR bruker 5mm, men det finnes også andre definisjoner, f.eks. 1 mm (MARENO konferanse).

¹²⁸ Lusher, A et.al. 2017. Microplastics in fisheries and aquaculture - Status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety. FAO Fisheries and Aquaculture Technical paper 615 (ISBN 978-92-5-109882-0).

¹²⁹ Fiskeribladet, nettside 27.11.17, Mikroplast i laksenæringa

7.9. Tables in English

This chapter includes all tables from the report, translated to English

Table 1: Overview of fishing gear per segment

Sector	Equipment group	Standing mass, 1000 tonnes (plastics/metal)	Annual waste, 1000 tonnes (plastics/ metal)	Degree of plastic littering	Degree of plastic recycling
Fisheries	Total	Not available	3/3	Medium	Medium
Recreational	Total	4/4	0.5/0.5	High	Low
Aquaculture	Total	192/72	25/6	Low	Medium
- Aquaculture	Floating rings etc.	137/49	14 /4	Low	High/ Medium
- Aquaculture	Nets	36/0	7/0	Low	High/ Medium
- Aquaculture	Ropes	19 /23	4/2	Medium	Medium
All	Total	Fisheries missing	28.5/9.5	Low-high	Low-high

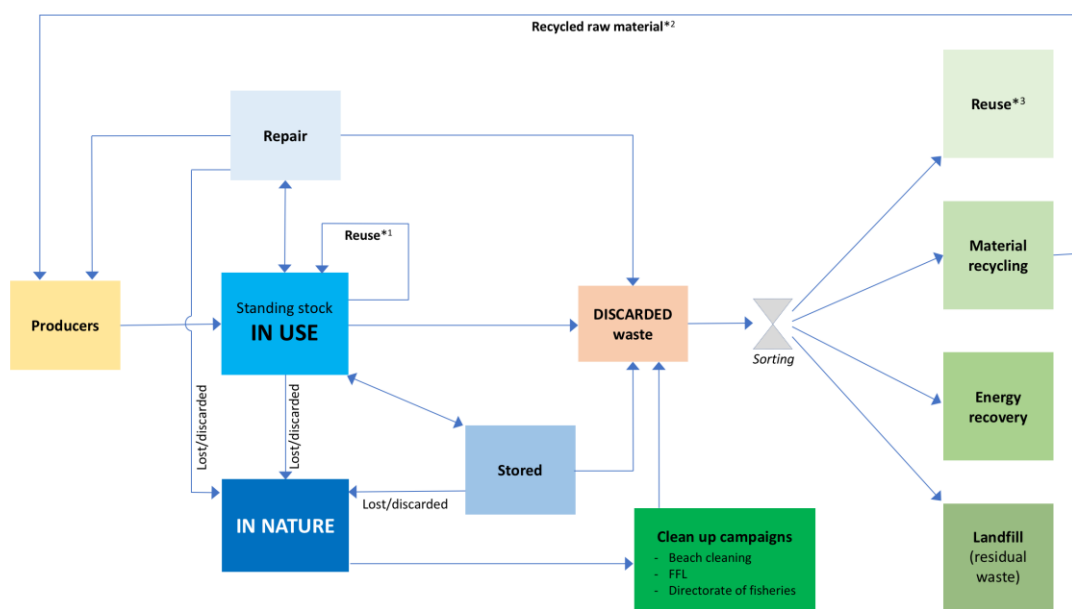


Figure 1: General mass-flow of equipment

Table 3: Overview equipment and producers

Equipment groups	Major producers	Comments
Trawls, gillnets, cage nets, long line fishing	Suppliers of nets *)	Polyethylene (PE), Polypropylene (PP), polyamide (PA), plus metal, lead, rubber, often based on imported materials, including nets and ropes
Recreational fisheries	Suppliers of nets, specialists, cheap chains	Gillnets, lobster-/crab pots, fishing line, rods
Rigid plastics for aquaculture (tubes etc.)	Aqualine and AKVA group ASA as the leading suppliers	These suppliers often deliver complete plants, based on pipes and other components from Norwegian subcontractors. Mostly HDPE.
Nets for aquaculture	Suppliers of nets	Mostly polyamide (PA), waxed and copper impregnated, some polyethylene (HDPE)
Ropes for aquaculture, (recreational and fisheries)	Wilhelmsen, Selstad and other net suppliers	Polypropylene (PP), PP-blends, polyamide (PA) and Polyester
Other for aquaculture	Suppliers of nets Specialized distributors	Buoys, lice skirts, wrasse cotes

*) The leading suppliers of nets include Egersund Group, Mørenot, Selstad, Vonin REFA, Nofi and Frøystad. These suppliers also own their own service facilities along the coast.

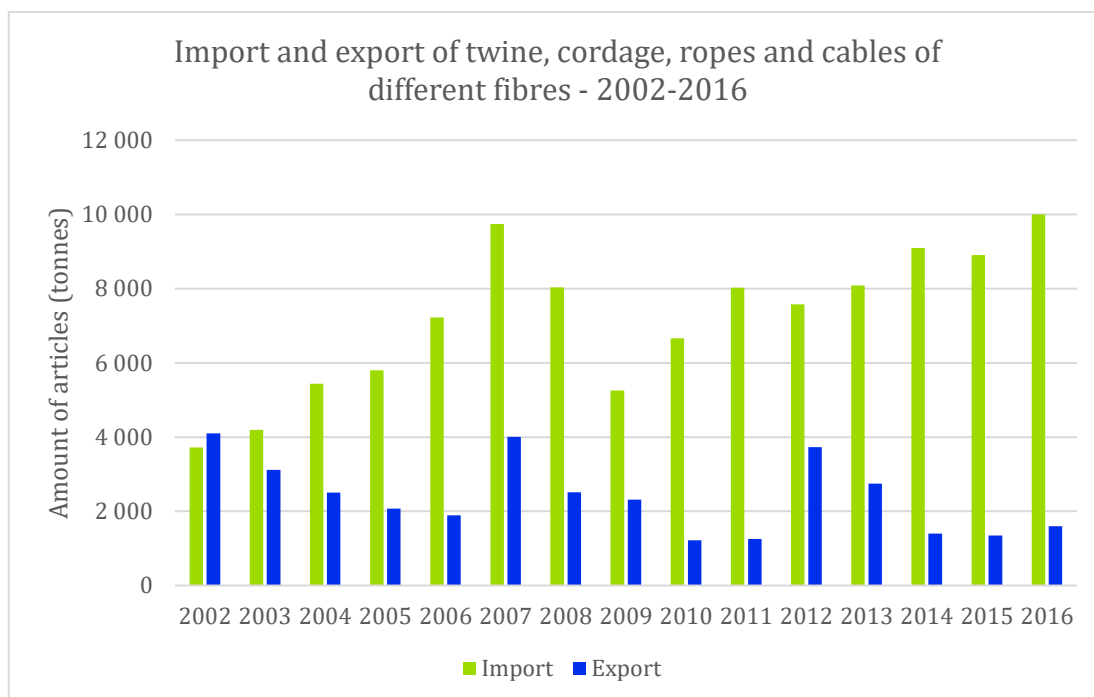


Figure 2: Amount of twine, cordage, ropes and cables of different types of materials that were imported and exported to Norway from 2002-2016 (SSB – tariff number 56.07).

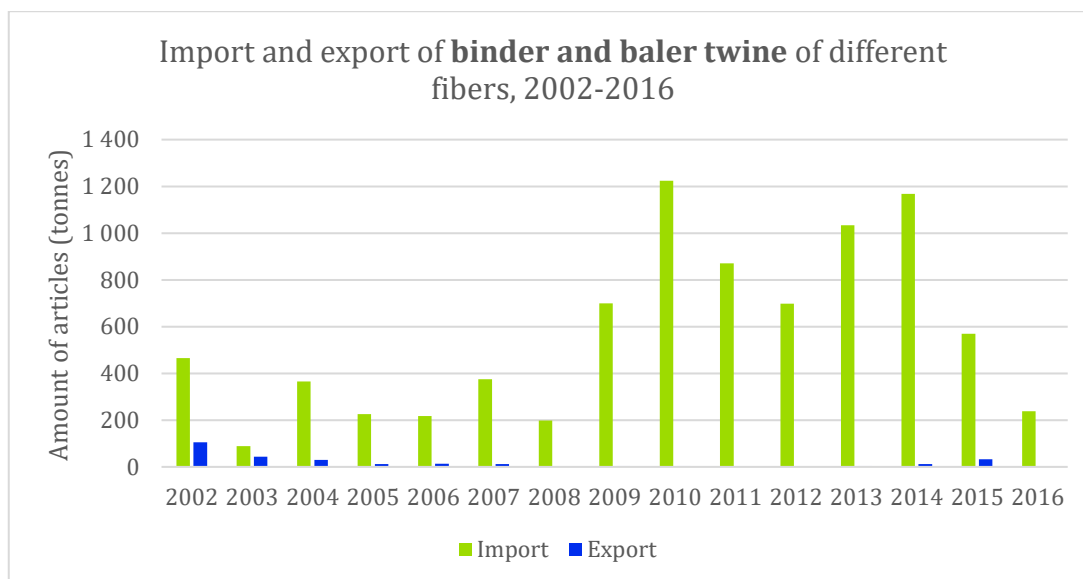


Figure 3: Amount of binder and baler twine of different materials that were imported and exported to Norway from 2002-2016 (SSB – tariff number 56.07).

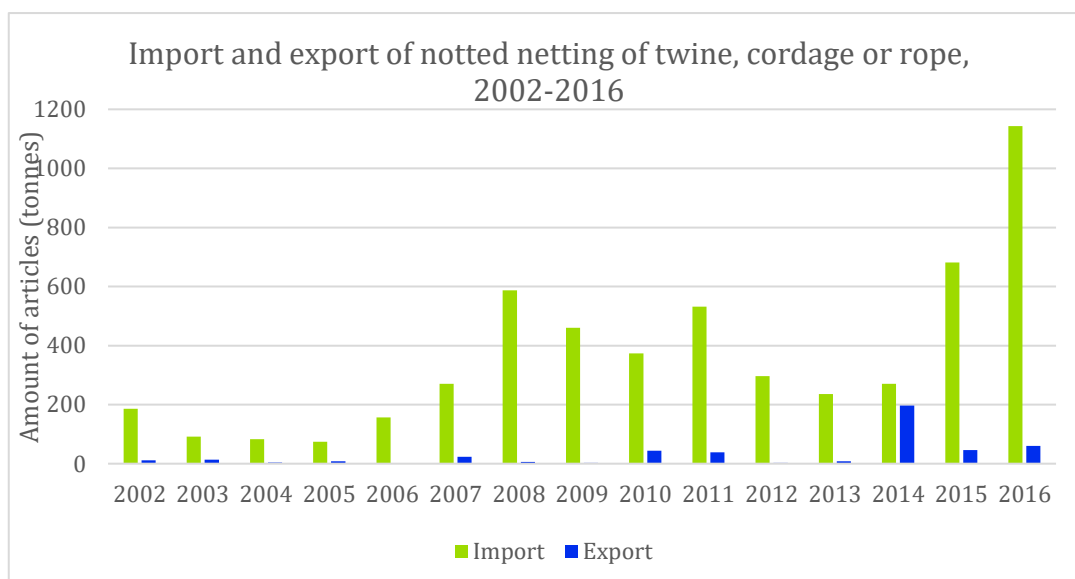


Figure 4: Amount of knotted netting of twine, cordage or rope of synthetic, or artificial fibre materials that were imported and exported from 2002-2016 (SSB – tariff number 56.08)

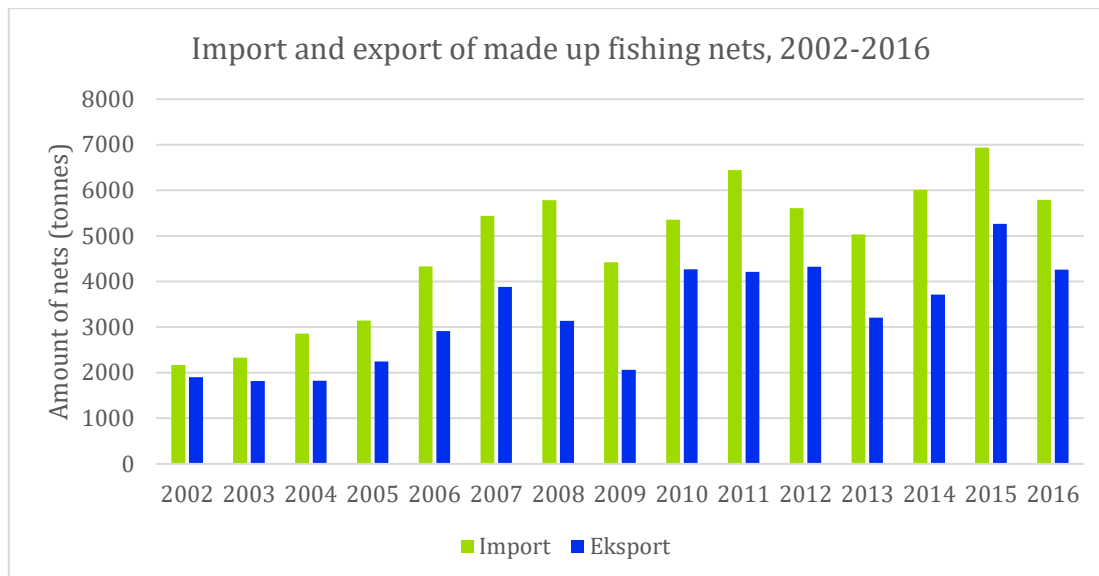


Figure 5: Total amounts of fishing nets and knitted nets from different materials imported and exported from 2002 to 2016 (SSB – tariff number 56.08).

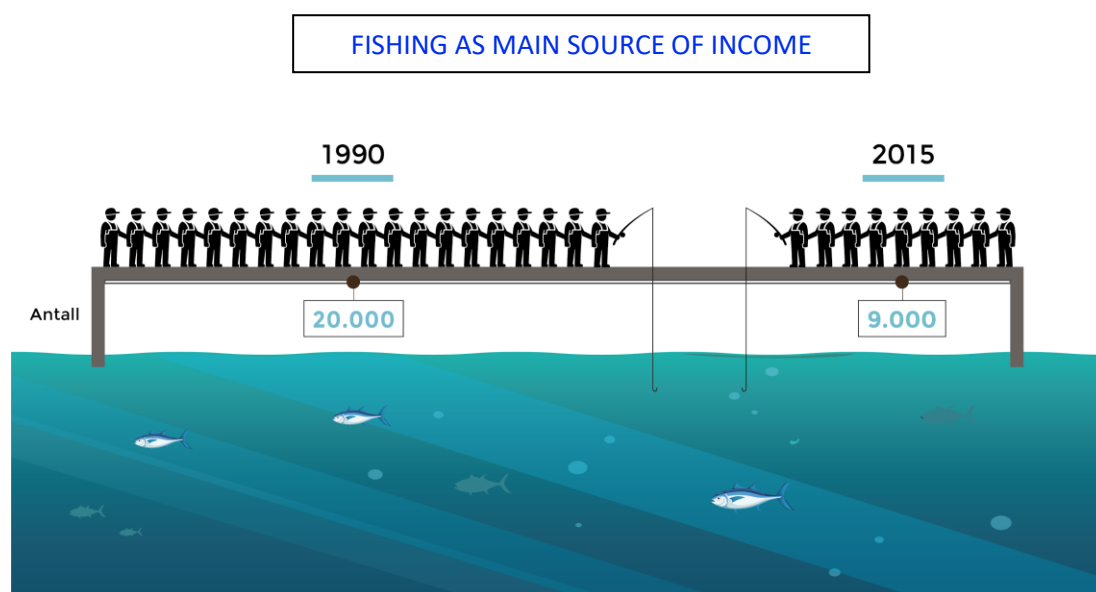


Figure 6: The number of fishermen has significantly decreased from 1990 to 2015 (Illustration: Konjunkturbarmeter Nord-Norge, Sjømat i Nord 2017).

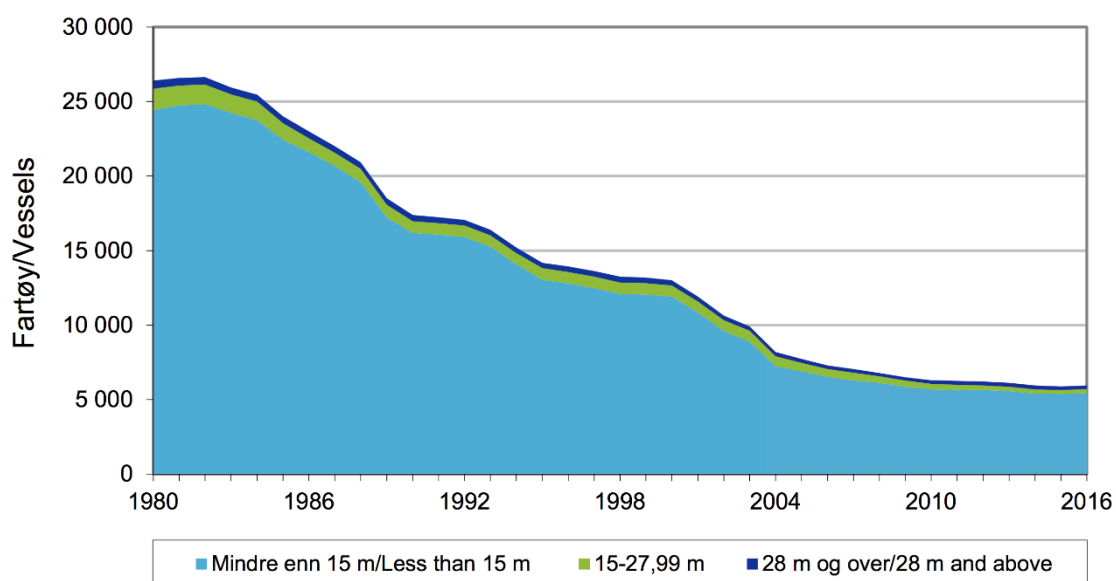


Figure 7: Changes in number of vessels in important length groups from 1980 to 2016 (Norwegian directorate of fisheries).

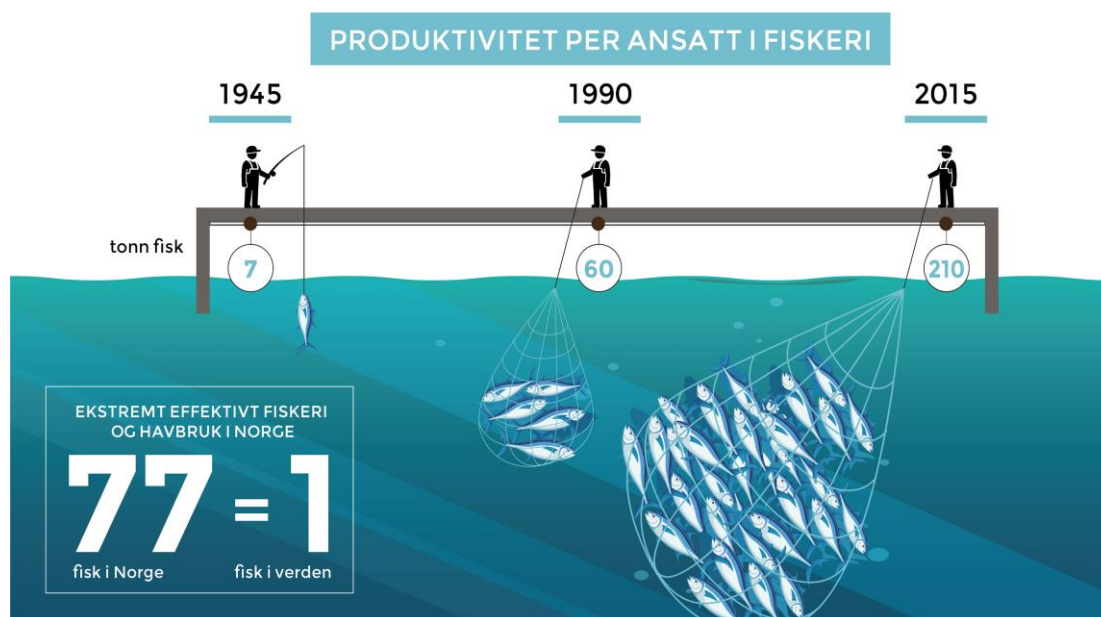


Figure 8: The catch per fisherman has increased significantly from 1945 to today, and Norwegian fisherman are very efficient compared to fisherman in other countries (Konjunkturbarometer Nord-Norge, Sjømat i Nord).

Table 4: Number of registered fishing vessels in 2016 (Norwegian directorate of fisheries, data per September 2017)

Length	Number of vessels 2016
Under 10 m	3,201
10 to 10.99 m	1,583
11 to 14.99 m	662
15 to 20.99 m	140
21 to 27.99 m	119
28 m and above (ocean fleet)	242
Total per 2016	5,947

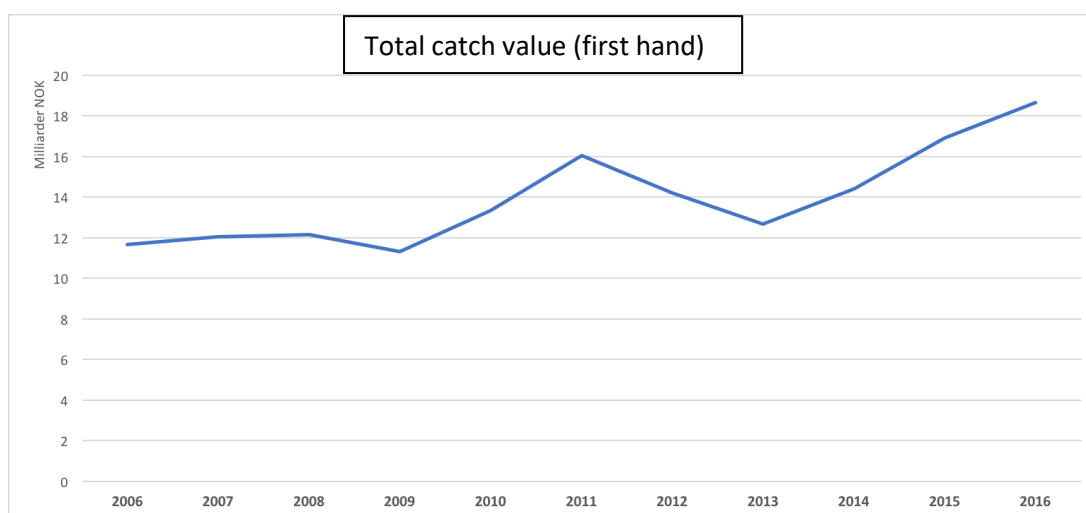


Figure 9: Total first hand value of catch in billion NOK (Norwegian directorate of fisheries)

Table 5: Overview of Norwegian producers and dealers of fishery equipment and amount of sold equipment by category in 2016.

(Information on Nofi's product line (column marked with yellow background) is based on information found on their web pages, since they have only provided numbers for sales but no details on product line. Fiskevegn AS (column marked with red background), has neither provided details about their product line nor sales volume, and are therefore not included in total volume sold.

P=producer, F=dealer, X=unknown whether producer or dealer, ?=unknown

Main equipment type	Subcategory		Egersund Group	Mørenot	Selstad	Vónin-Refa	Nofi	Fiskevegn	Frøystad	Total volume sold in 2016 (tonnes)
Trawl	Pelagic-/midwater trawl		P	P	P/F	-	P	?	-	465.00
	Bottom/demersal trawl		P	P	P/F	P	P	?	-	495.71
	Semi-demersal trawl		P	P	-	-	P	?	-	175.00
	Trawl doors		P	P	F	F	F	?	-	470.00
	Trawl wire		F	F	F	F	F	?	-	755.00
	Trawl gear (rockhopper, bobbins, etc.)		P	F	F	P	F	?	-	570.50
Purse seine	Purse seine		F	P	P/F	P		?	-	482.50
Danish-/Scottish seine	Purse seine (fished from land)		-	P	-	P	?	?	-	20.00
			-	P	P/F	-	?	?	-	217.43
Gillnets	Bottom-set gillnet		-	P	F	P	F	P/F	P	130.00
	Float nets		-	P	F	P	F	P/F	-	1.00
	Driftnets		-	P	F	-	F	P/F	-	-
Hook-and-line gear	Long line		-	P	F	F	?	P/F	F	96.75
	Jigging		-	P	F	-	F	?	-	-
Other gear	Jigging (<i>the gear – not the machine</i>)		-	P	F	F	F	?	F	0.10
	Lobster-/crab pots	Crab pots	F	P	-	P	?	?	P	25.50
		King-/Snowcrab pots	F	P	-	P	?	?	P	341.50
		Lobster pots	F	-	-	-		?	P	5.00
	Fish traps		F	-	-	-	?	?	P	2.00
Accessories	Rope/chains/wire	Various ropes	F	P	P/F	F	F	P/F	P	490.00
		Mooring ropes	F	P	P/F	F	?	P/F	P	50.00
	Chains		F	F	F	F	F	?	-	550.00

Main equipment type	Subcategory		Egersund Group	Mørenot	Selstad	Vónin-Refa	Nofi	Fiskevegn	Frøystad	Total volume sold in 2016 (tonnes)
		Wire	F	P	F	F	F	?	-	430.00
	Buoyancy devices	Floats	F	F	F	F	?	?	F	0.50
		Buoy	F	F	F	F	F	?	F	2.50
		Trawl floats	F	F	F	F	F	?	-	43.50
		Gillnet rings	F	-	F	F	?	?	P/F	2.55
								SUM		5,822.03

Table 6: Turnover for the largest Norwegian producers/traders of fishing equipment in 2016. Some of these also export products and sell to other industries such as aquaculture, the oil industry etc. (purehelp.no).

Company	Turnover 2016 (NOK)
Egersund Net AS	493,874,000 NOK
Mørenot Fishery AS	338,727,000 NOK
Selstad AS	302,819,000 NOK
Vónin-Refa AS	188,779,000 NOK
Nofi Tromsø AS	153,369,000 NOK
AS Fiskevegn	97,781,000 NOK
Frøystad AS	29,857,000 NOK
Total revenue	1,605,206,000 NOK

Table 7: Material composition of fishing gear. Equipment from different producers can consist of different materials. Numbers with the same colours within one row belong together (source: estimates from some of the largest producers/traders of the existing types).

Main category	Subcategory	Materials used (estimated share (%) of total weight)							
		Plastics (PA/nylon)	Plastics (polyester)	Plastics (others)	Metal (steel/iron)	Metal (lead)	Metal (andre)	Rubber	Other materials
Trawl	Pelagic-/midwater trawl	45 80 35		45 62	10 10 3	5	3		2
	Bottom/demersal trawl	10	85 10	90 60 95	10 10 5		5		20
	Semi-demersal trawl	45 70	10	45	10 10	5	5		
	Trawl doors				100 100				
	Trawl wire				100 100				
	Trawl gear (rockhopper, bobbins, etc.)				50 80 60			50 20 40	
Purse seine	Purse seine	83 100 71 90	2 7	7	1	15 15 10			
Danish-/Scottish seine	Purse seine (fished from land)								
		60 4		94	40 2				
Gillnets	Bottom-set gillnet	100 100							
	Float nets								
	Driftnets								
Hook-and-line gear	Long line (bottom line, float line, etc.)	100 30	100	70					
	Jigging								
	Jigging (not the machinery)	100							
Other gear	Lobster-/crab pots		10 10	40	90 90		60		

Main category	Subcategory		Plastics (PA/nylon)	Plastics (polyester)	Plastics (others)	Metal (steel/iron)	Metal (lead)	Metall (andre)	Rubber	Other materials
		King-/Snowcrab pots		10 10	20	90 90		80		
		Lobster pots		10		90				
	Fish traps		1	9		70		20		
Accessories	Rope/chains/wire	Various rope	10	70	80 100		30 10			
		Hawser		100	100					
	Buoyancy devices	Chains				100				
		Wire				100				
		Floats			100					
		Buoy			100					
		Trawl floats			100					
		Gillnet rings			100					

Table 8: Information on the use of equipment on fishing fleets. Owners/crew from 59 fishing vessels (total length 28m and above) were interviewed. The numbers show the average per vessel (NTNU Sustainability)

	Amount owned	Amount purchased (per year)	Repaired		Life time (years)	Lost at sea (per year)	Discarded (per year)
			(per year)	(share of equipment replaced)			
Trawls	2.66	0.90	85.00 %	19.07 %	2.82	0.07	0.54
Purse seine	1.58	0.17	56.12 %	11.40 %	9.98	0.005	0.11
Danish-/Scottish seine	0.86	0.08	26.63 %	10.00 %	4.06	0.003	0.08
Gillnets	305.08	182.20	22.67 %	18.93 %	1.73	3.45	163.56
Long line	99.44	54.34	43.33 %	24.00 %	1.53	5.25	51.95
Lobster-/crab pots	- none stated in this investigation -						

Table 9: Information of the total use of equipment on fishing fleets (upscaled from the average in table 8).

	Amount owned	Amount purchased (per year)	Lost at sea (per year)	Discarded (per year)
Trawls	649	220	18	133
Purse seine	385	42	2	27
Danish-/Scottish seine	211	20	1	20
Gillnets	73,831	44,093	835	39,581
Long line	24,065	13,150	1,269	12,572

Table 10: Estimated weight (tons) of annual purchased, lost, and discarded gear for the fishing fleet (estimated average weight of each type of gear is based on numbers obtained from producers/traders).

Equipment	Average weight per gear	Purchased (tonnes/year)	Lost at sea (tonnes/year)	Discarded (tonnes/year)
Trawls	150-7,000 kg *	Variation in weight too large to conclude		
Purse seine	15,000 kg *	629	30	403
Danish-/Scottish seine	100-2000 kg *	Variation in weight too large to conclude		
Gillnets	15 kg	661	13	594
Long line	15 kg	197	19	189
Total		1,487	62	1,186

* Does not include the metal parts of trawl, purse and Danish-/Scottish seine

Table 11: Information on the use of equipment in the coastal fishing fleet. Owners/crew from 40 fishing vessels (total length under 28m) were interviewed. The numbers show the average per vessel. (NTNU Sustainability/SALT Lofoten AS)

	Amount owned	Amount purchased (per year)	Life time (years)	Lost at sea (per year)	Discarded (per year)
Trawls	0.28	0.06	0.8	0.0025	0.06
Purse seine	0.70	0.03	11.1	0	0.02
Danish-/Scottish seine	1.33	2.70	3.9	0.026	0.13
Gillnets	404.80	127.67	4.2	2.44	107.96
Line	120.13	47.21	4.4	1.04	16.84
Lobster-/crab pots	165.63	50.94	7.4	0.96	9.06

Table 12: Information of the total use of equipment on coastal fishing fleets (upscaled).

	Amount owned	Amount purchased (per year)	Lost at sea (per year)	Discarded (per year)
Trawls	1,569	357	14	342
Purse seine	3,994	190	0	135
Danish-/Scottish seine	7,559	15,386	147	764
Gillnets	2,309,384	728,338	13,941	615,902
Line	685,313	269,347	5,949	96,044
Lobster-/crab pots	944,891	290,622	5,492	51,664

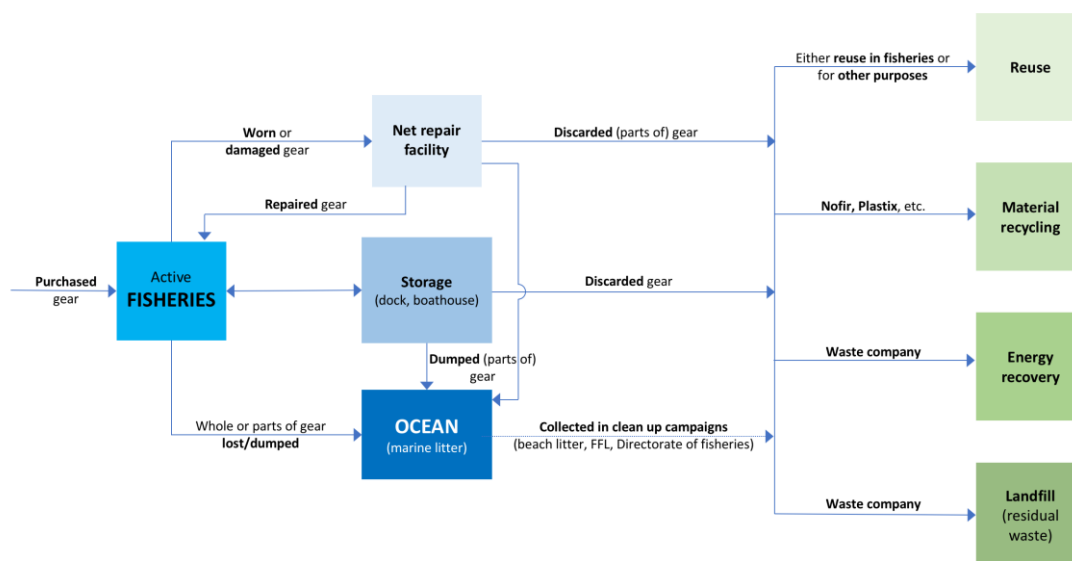


Figure 10: Flowchart illustrating the flow of fishing gear across the market, from sale to disposal.

Table 13: Fishery related objects registered in Keep Norway Clean's classification in 2017.

	Cleaning classification	LAS-Lofoten	Divers Associated	Total
Packaging for bait	1,092	110		1,202
Buoys, floats, gillnet rings	2,614	3,570		6,184
Fishing nets	1,210	437		1,647
Fish crate	1,284	397		1,681
Fishing lures	5,654	0		5,654
Fishing line	3,024	2,231		5,255
Large rope	14,545	3,080		17,625
Small rope	41,960	8,652		50,612
Lobster-/crab pots	121	0	2000	2,021
Trawl nets, Danish-/Scottish seine, less than 1 m ²		322		322
Trawl nets, Danish-/Scottish seine, larger than 1 m ²		206		206
Black pipes/tubes		410		410
From fish farming		85		85

Table 14: Marine litter delivered through FFL in 2016 and 2017.

	2016				2017			
	Fisheries related waste sent to recycling (kg) (% of total)	Other waste * (kg)	Total weight (kg)	No. of vessels	Fisheries related waste sent to recycling (kg) (% of total)	Other waste * (kg)	Total weight (kg)	No. of vessels
Tromsø	12,480 (55 %)	10,250	22,730	18	20,583 (37 %)	35,297	55,880	25
Ålesund	22,467 (98 %)	500	22,967	21	23,998 (94 %)	1,470	25,468	31
Egersund	2,008 (81 %)	478	2,486	5	200 (100 %)	0	200	5
Karmøy	-	-	-	-	690 (100 %)	0	690	5
Hvaler	-	-	-	-	300 (33 %)	600	900	4
Måløy	-	-	-	-	-	465	795	7
Båtsfjord**	-	-	-	-	-	-	-	14
Austevoll**	-	-	-	-	-	-	-	1
Total (kg)	36,955 (77 %)	11,228	48,183		46,101 (55 %)	37,832	83,933	

* «Other waste» may also contain fisheries related waste, not considered suitable for material recycling.

** Newly added ports, where the waste is not yet delivered to the waste company and hence not registered.

29 of the participating vessels are registered in more than one port. A total of 49 vessels participate in the project (2017)

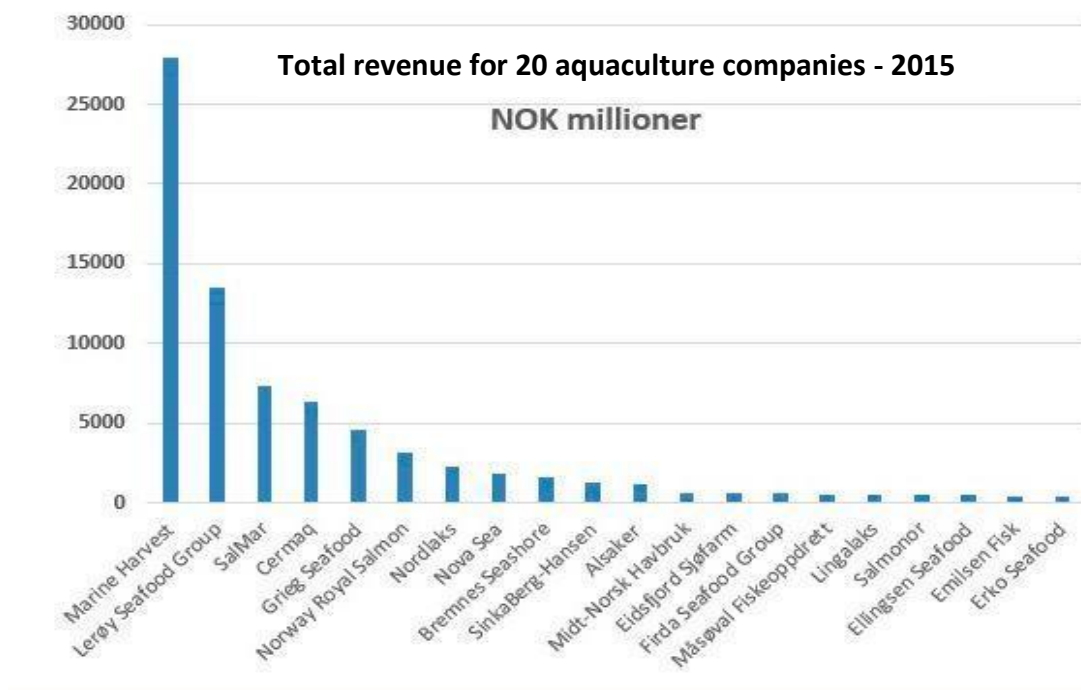
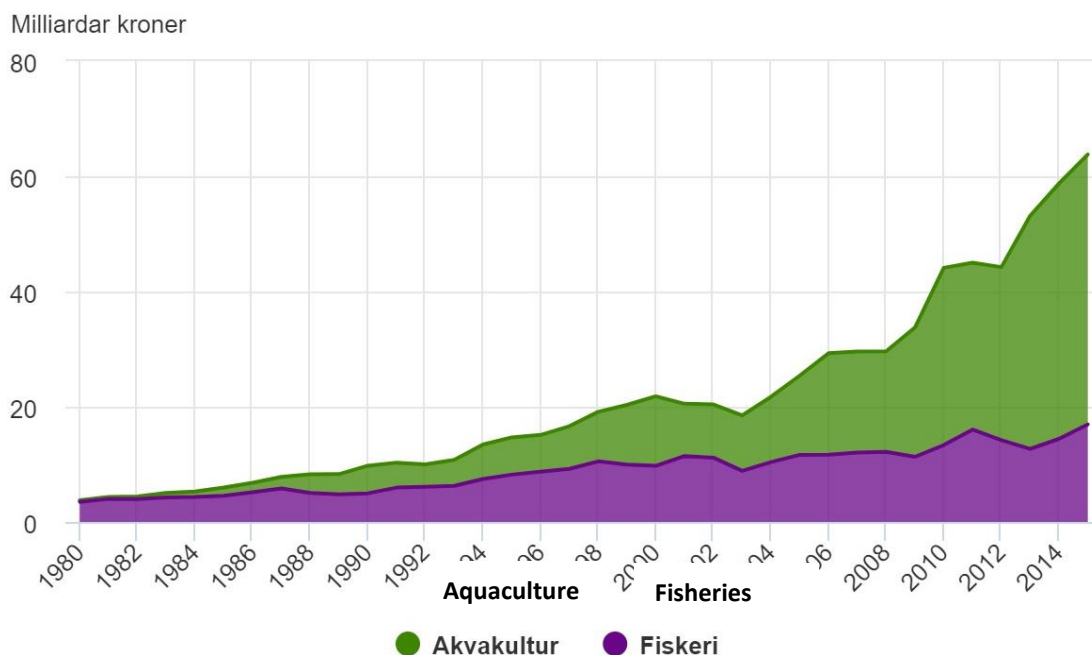


Figure 11: Total revenue, in million NOK, for the 20 biggest aquaculture companies in Norway for 2015 (ilaks.no).

Total value of Norwegian aquaculture and fisheries (billion NOK)



Kjelde: Fiskeri- og akvakulturstatistikk, Statistisk sentralbyrå og Fiskeridirektoratet.

Figure 12: Total value of aquaculture and fisheries, in billion NOK. (SSB, Norwegian Directorate of Fisheries).

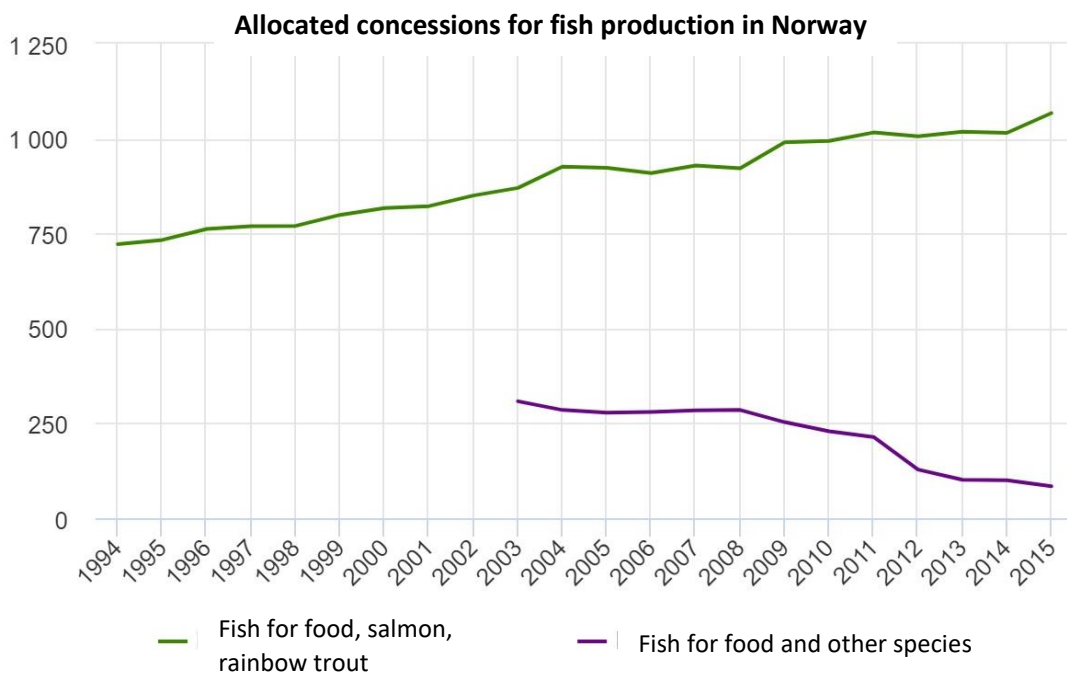
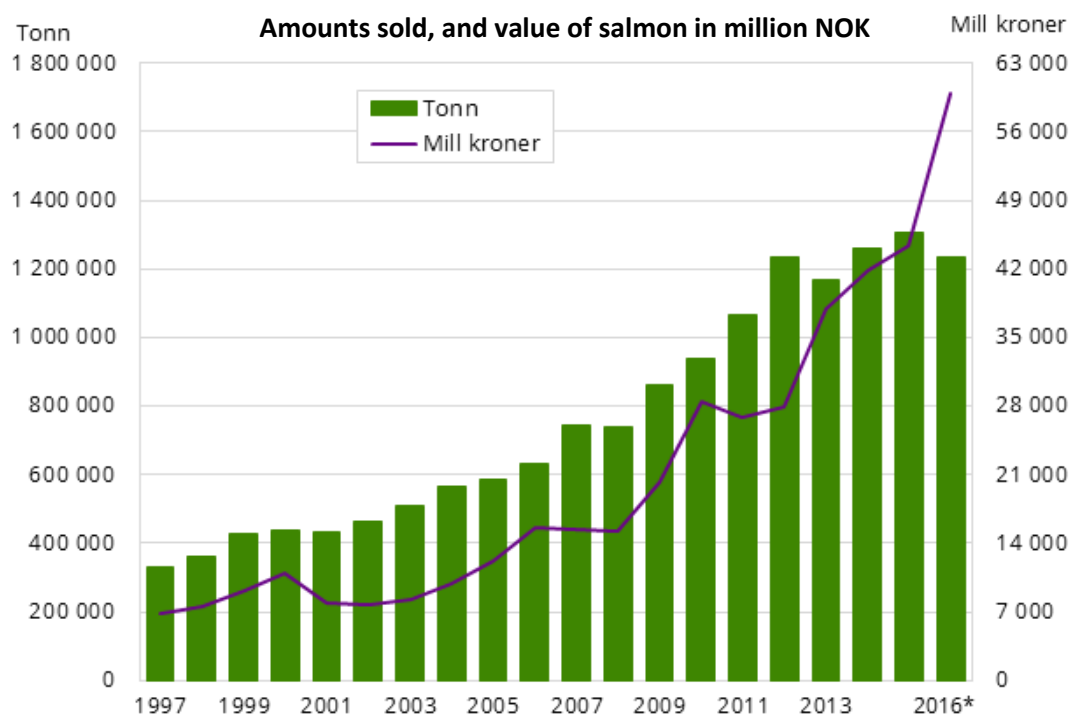


Figure 13: Allocated concessions for fish production in Norway, 1994-2015 (Norwegian Directorate of Fisheries)



* Foreløpige tall

Kilde: Statistisk sentralbyrå.

Figure 14: Sold amounts in tonnes and value of salmon in million NOK from 1997 to 2016 (SSB).

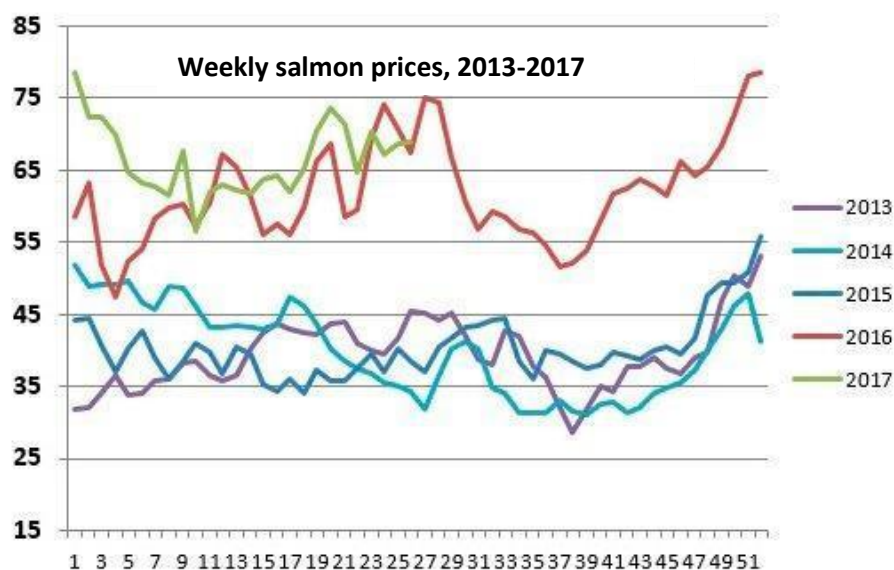


Figure 15: Weekly salmon prices from 2013 to 2017 in NOK/kg (sysla.no)

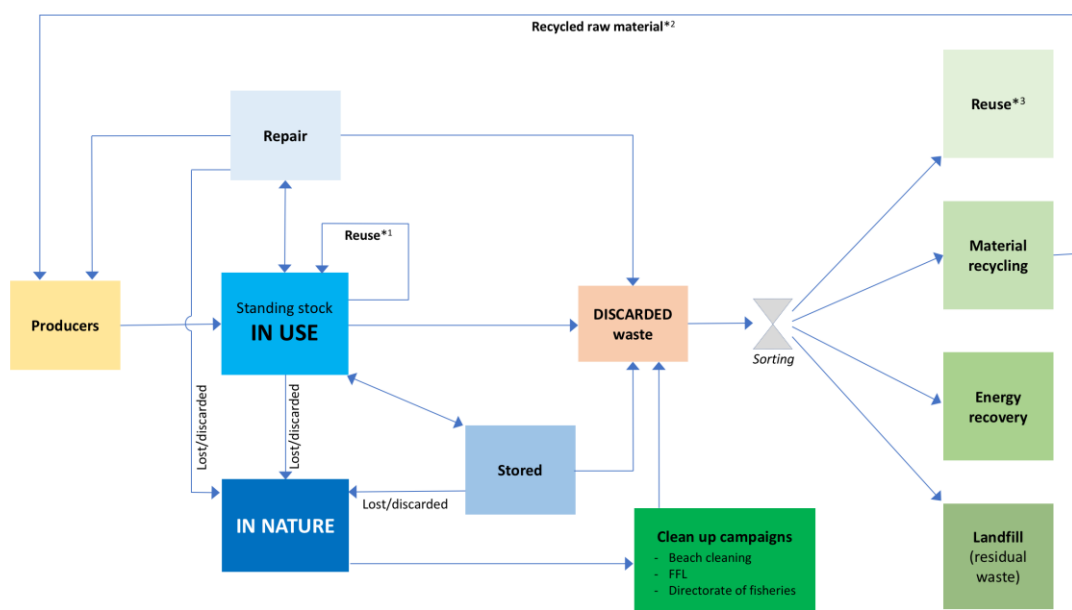


Figure 16: General mass flow of equipment.

Table 15: Equipment and suppliers in aquaculture.

<i>Main groups</i>	<i>Subgroups</i>	<i>AL/ AG **</i>	<i>NET-supplier</i>	<i>Materials</i>	<i>Other suppliers/ Subcontractors. Comments/trends</i>
Mooring systems	<i>Buoys, fenders</i>	<i>M *</i>	<i>F</i>	<i>HDPE PVC, PUR, EPS Cork Metal</i>	<i>Partnerplast, Erling Haug Often a combination of materials Trends: From steel to plastics, more light weighted, simpler constructions, reducing risks relating to handling, costs</i>
	<i>Ropes, PP</i>	<i>F</i>	<i>F</i>	<i>PP++</i>	<i>Wilhelmsen, Løvold Imported from larger suppliers in Asia Often a mix of materials</i>
	<i>Ropes, other materials</i>	<i>F</i>	<i>F</i>		<i>Wilhelmsen Trend: smarter ropes (EE-Equipment)</i>
	<i>Metal: anchor, mooring</i>	<i>M</i>		<i>Fe Alu</i>	<i>Mostly imported</i>
Floating rings, plastic	<i>Floating rings</i>	<i>M</i>		<i>HDPE EPS</i>	<i>Pipe producers: Nofi, Hallingplast, Helgeland Plast, Haplast. EPS producers: Brødrene Sunde og Bewi</i>
	<i>Walkway</i>	<i>M</i>		<i>HDPE</i>	<i>Same as the rings, but might be with foam</i>

Main groups	Subgroups	AL/ AG **	NET-supplier	Materials	Other suppliers/ Subcontractors. Comments/trends
	<i>Brackets</i>	<i>M</i>		<i>HDPE Fe</i>	<i>Same as rings</i>
	<i>Railing</i>	<i>M</i>		<i>HDPE</i>	<i>Same as rings</i>
Nets	<i>Nylon, PA6</i>	<i>M/ -</i>	<i>M</i>	<i>PA6</i>	<i>Most common material for nets. Imported from outside Europe. Based on manual work, designed in Norway.</i>
	<i>Dyneema</i>	<i>-</i>	<i>M</i>		<i>Reinforcing the nets</i>
	<i>HDPE</i>	<i>-</i>	<i>M</i>	<i>HDPE</i>	
	<i>Copper nets</i>	<i>-</i>	<i>M</i>	<i>Alloy</i>	<i>Nets impregnated with copper</i>
	<i>Mix of materials</i>	<i>-</i>	<i>M</i>	<i>Several</i>	
Extra equipment	<i>Flushing system</i>				
	<i>Bottom ring</i>	<i>M</i>		<i>HDPE Fe</i>	<i>Similar to the floating rings (pipes/tubes) Including a metal wire, often for reuse</i>
	<i>Sinkers</i>	<i>-</i>		<i>Fe</i>	
	<i>Sea lice skirts/ delousing tarpaulins</i>	<i>-</i>		<i>PVC, PA, polyester Bly</i>	<i>Botnegaard, Salgaard (semipermeable) Norwegian Protection, Plani, Rantex</i>
	<i>Feed spreader</i>	<i>-</i>		<i>HDPE Fe</i>	<i>Steinsvik, Akvapartner, AKVA group Connected to feeding tubes</i>
Other equipment	<i>Feeding hoses HDPE</i>	<i>M</i>		<i>HDPE</i>	<i>Same material as the rings Pipe/ tube producers in Norway, HApplast Normally 90 mm tubes</i>
	<i>Feeding hoses PEX</i>	<i>-</i>		<i>PEX</i>	<i>Pipe/ tube producers in Norway, limited amounts</i>
	<i>Wrasse cotes</i>	<i>-</i>		<i>HDPE Bly</i>	<i>OK Marin, Akvapartner Different types Pipes glued together, as a shed, as kelp forest</i>
	<i>Hamster wheels</i>	<i>M</i>		<i>HDPE</i>	<i>Akvapartner, Preplast Keeps the bird net straight, wheels, plastic tubes, 10 % has this, others have other alterations</i>

Main groups	Subgroups	AL/ AG **	NET-supplier	Materials	Other suppliers/ Subcontractors. Comments/trends
	Bird net	F	F	PA	
	Bird rods	F		HDPE	Akvapartner, Pipe/ tube producers
	Tubs/casks	-		HDPE	Sæplast Might be isolated by foam. Partly defined as packaging
	Barrels	-			Composites

*) P= Produces themselves, M= Assembling parts from subcontractors, F=Distribution, - = not relevant

**) AL= Aqualine, AG= AKVA group ASA

Table 16: Standing mass, result from SINTEF Ocean accounting Norwegian sea-based aquaculture plants (text from SINTEF adapted and shortened)

Components	Comments	Metal (tonnes)	Plastics (tonnes)	Comments on estimates
Mooring systems, rings and feeding barges, galvanised metal, rope/nylon	Based on 5,500 cages: 470 shackles, 244 thimbles, 220 masterlinks, 1,791.5 m chains, 15 bolts and 16 plough anchors, 18,936 m rope and 31 buoys.	23,116	17,201	Length of moorings will vary considerably with regard to local environmental conditions and the size of the facilities. The values are based on numbers from a few plants.
Floating rings including walkway	Average circumference of the rings is 135 m. With 500 mm tubes, the weight (incl. walkway) is 19,710 kg. In total 5,500 rings.		108,405	Great variation in thickness of the pipes. Assumption: all components are plastics, but many rings also include metal components.
Bottom rings	All rings have a bottom ring of 2,856 kg plastic and 4,900 kg wire (metal).	26,950	15,708	
Hamster wheels	All 5,500 rings have a hamster wheel of 1,285 kg.		7,068	It is not considered how much of the industry uses just hamster wheels, but similar installations, such as bird-rods, are used by most.
Cage nets	All 5,500 rings have 3 cage nets that each weigh 2,156 kg.		35,574	The assumption that per active cages are 3 cage nets, has been presented to several interviewees and is assumed

Components	Comments	Metal (tonnes)	Plastics (tonnes)	Comments on estimates
				to be too high, but not an unreasonable estimate.
Feeding hoses	All 779 localities have 3,000 m feeding hoses a 1,900 gr/m.		4,440	Large variation, from 3,000 til 5,000 m. Normal length of a tube is 300 m.
Feeding systems	All rings have a feed spreader of 35 kg, and all 779 localities have 2 dosage spreaders of 160 kg each.	442		Have assumed that everything is metal, but some elements are probably made of plastic.
Cage washer and aggregate	All 779 localities have cage washers with their own aggregate that weighs 3,360 kg in total.	18,480		Same as for feeding systems
Lice skirts	Assume that 0,7 of the cages are equipped with lice skirts, 6 m deep with 276 kg polyester/PVC and 556 kg lead. The circumference is 3 % longer than the cage (135 m). Weight of polyester cloth is 270 grams/m ² , PVC 1,000 grams/m ²	2,141	1,063	No reliable data of how many cages that today are equipped with lice skirts, but all the interviewees assumed that most of them were, and that soon nearly all would be.
Wrasse cotes	Assume that 0,7 of the cages are equipped with 4 cotes that each consist of 35 kg plastic (PE) and 35 kg lead.	770	770	
Rope (not for mooring systems) 10-30 mm.	Assume that 1,632 kg rope is used per permit, per year, and that there are 962 permits in total		1,570	Data from only two companies. Shows a large gap, from just over 200 to over 1,600 kg (15,600 m) rope per permit per year.
	Total	71,899	191,799	

Table 17: Overview of permits, constructions, and gear in Norway per 31.12. 2016.

Parameter	Average	Variation	Comments and trends	Source
Permits	1,100		Pretty constant	Directorate of Fisheries
Locations	550	500-600		Directorate of Fisheries
Cages, floaters	5,500		6-8 per construction	Directorate of Fisheries
Size cages, circumference (m), weight per cage/ring	150	90-200	Standard 157 m, but still many 120 m and some 90 meters	Directorate of Fisheries

Tabel 18: Estimated waste

	Plastic (tonnes/year) (SINTEF)		Plastic (tonnes/year) (Mepex)	Comments to estimates from Mepex
Components	Low	High	Estimate	
Mooring systems, rings and feeding raft, galvanised metal			-	Just metal
Mooring systems, rings and feeding raft, rope/nylon	1,147	2,150	2,150	High: Input from recyclers: a lot of rope!
Floaters including walkway	5,420	10,841	8,100	Average
Bottom rings	785	1,571	1,200	Average
Hamster wheel	353	707	500	Average
Cage nets	5,929	7,115	6,500	Average
Feeding hoses	1,110	4,440	4,400	High: Short lifetime, large amounts
Lice skirts	177	354	250	Average
Wrasse cotes	110	257	200	Average
Rope (not for mooring systems)	785	1,570	1,570	High: Input from recyclers: a lot of rope
SUM	15,817	29,004	24,870	Estimate = 25,000 tonnes (Mepex)

Table 19: Suppliers of equipment for recreational fishing

Company	Equipment		Comments
Biltema	All Types	D	Large importer of cheap gear, i.e. lobster-/crab pots. Over 60 warehouses in Norway
Chr Baardsen	All Types	D	Online store and outlet in Haugesund
Europriis	All Types	D	240 stores
Garnbua.no	All Types	P, D	Own production of recycled gillnets among other things
Jula	All Types	D	More than 30 warehouses in Norway
Maritim.no	All Types	D	«Norway's largest boating gear chain»
Mekk	All Types	D	Tens of stores
SkittFiske.no	All Types	D	Large online store, outlet Sandefjord
Sotranot	All Types	D, P	Workshop and store outlet
Nordic Outdoor (distributør for Sølvkroken, Flambeau, Mustad, Orvis)	Everything for sports fishing, no direct sales	D, P	«Desires to be Norway's largest»
O. Mustad & Søn AS	Fishing lures	P	«The world's leading producer of fishing lures»
Linbus fletteri	Gillnets and rope	P, D	Based in Østfold
Åkrehamn trålbøteri	Gillnets, line, lobster-/crab pots	P, D	Production and several retail outlets
Norsk fletteri as	Gillnets, lobster-/crab pots, fish traps	P, D	Based in Bergen
Frøystad AS	Gillnets, lobster-/crab pots, fish traps, line	P, D	A large selection, since 1972, online store
CAL Leschbrandt AS	Wholesaler of all kinds	D	«Delivers to more than 1200 stores»
Guideline AS	Wholesaler fly fishing	D	Deliveres to tens of stores
Seeberg	Wholesaler deep-sea fishing	D	Large selection
Flak AS	Wholesaler sports fishing	D	«Norway's leading wholesaler of boating equipment», dealers across the country

Company	Equipment		Comments
Marinor	Wholesaler sports fishing	D	Wide selection, a range of brands
NormarkNorway AS	Wholesaler sports fishing	P, D	Part of Rapalagruppen, Europe's largest in sports fishing, previously Elbe Norge
Mustad/Havservice	Line, lobster-/crab pots, fish traps	P, D	Ålesund, Båtsfjord, Myre in Vesterålen
G Sport	Sports fishing	D	«Norway's largest sports retailer», 150 stores og 17 GMax warehouses
Nordisk Fiskeutstyr	Sports fishing	D	Previously Villmarkshuset, store and online
Sportsbutikken.no	Sports fishing	D	«one of the countries largest when it comes to sports fishing»
Villmarksbutikken AS	Sports fishing	D	Large online store, warehouse Jessheim
XXL	Sports fishing	D	«The north's largest sporting goods store»
Norwegian Outdoor Company	Sports fishing including some deep-sea fishing	D	Online store www.noroco.no «Buskeruds greatest selection»
Marineshop.no	Sports fishing and rope	D	Mostly boating equipment, large selection, online
Abru Import	Sports fishing, gillnets	D	Online store www.abru.no
Gero sportsfiske	Sports fishing, some deep-sea fishing	D	Online store www.gero.no
Klappeteina AS	Lobster-/crab pots agency	D	www.yrkesfiskeren.no
OK Marine, Egersund Group	Lobster-/crab pots, gillnets, line	D	Webshop. okmarine.no
Bømlo Fiskeredskap	Lobster-/crab pots, gillnets, rope	D	Import and sales
Mørenot	Lobster-/crab pots, rope	P	All types of coastal fishing gear
Skagerrak Trål og notbøteri	Lobster-/crab pots, rope	D	Importer, produces trawls
Carapax Marine Group	Cage/pots/traps specialist	P, D	Have dealers across Norway
Coop butikker	Rope for cages/pots/traps	D	Certain stores stock fishing gear

P- Producer, D-dealer

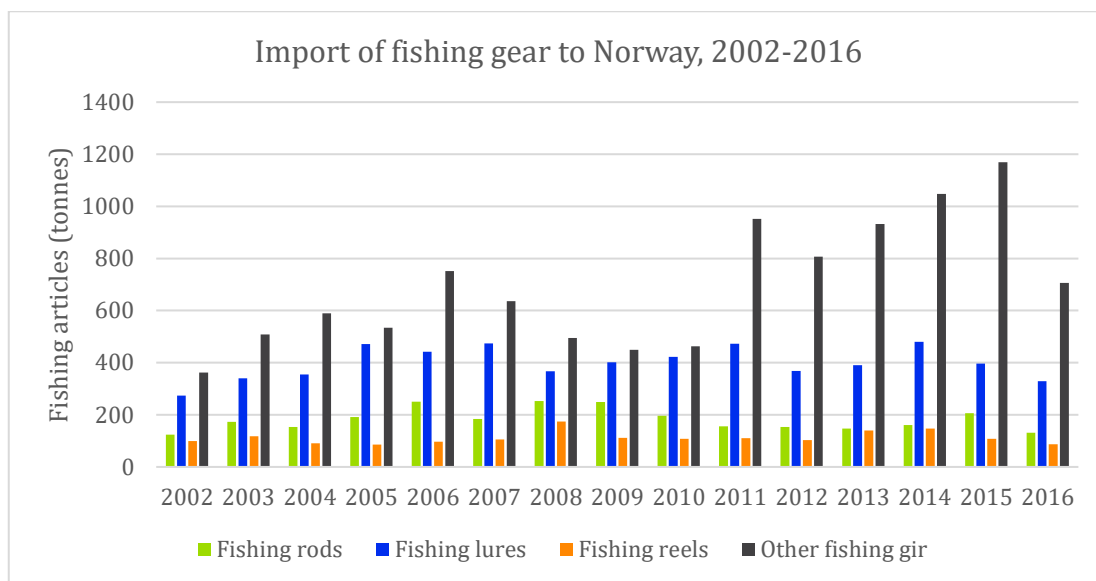


Figure 18: Amounts of various fishing equipment imported to Norway in the period 2002-2016 (SSB).

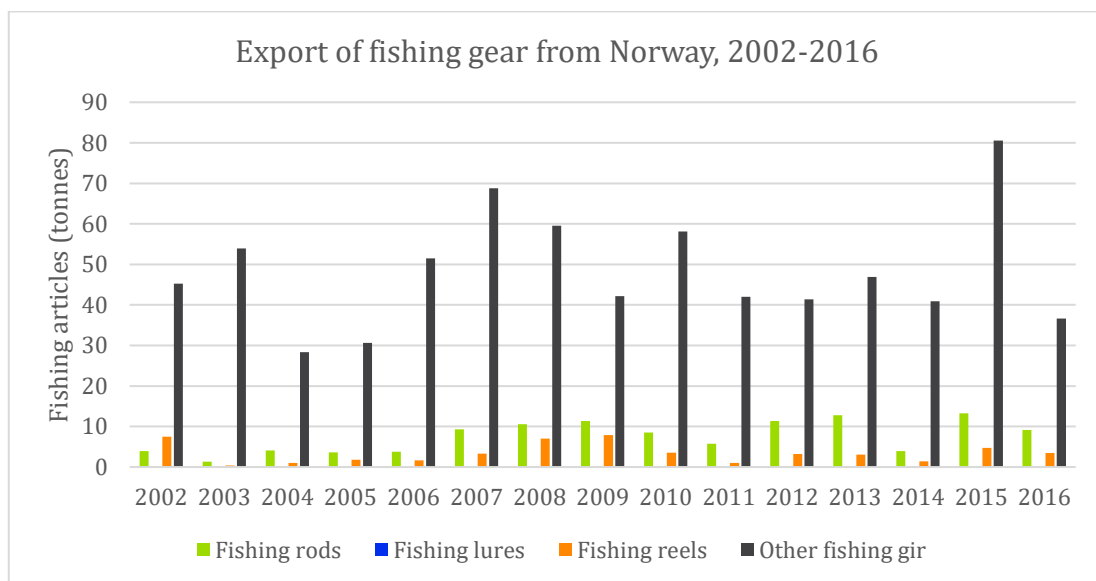


Figure 19: Amounts of various fishing equipment exported from Norway in the period 2002-2016 (SSB).

Table 20: Distribution between different types of fishing equipment reported missing to the Directorate of Fisheries from recreational fishing in the period 2014-2017, and reported found by dive clubs in the period 2015-2017¹³⁰

	Gillnets	Lobster-/crab pots
Directorate of fisheries, loss report	101	690
Divers Association, finds	145	2523

Tabel 21: Rough estimates for the material flows of recreational fishing equipment, units per year

	Lobster-/crab pots / Fish traps	Gillnets	Rods/reels	Line	Lures
In use, unit	400,000	Min. 170,000	Min. 1,000,000	1,000,000	over 10,000,000
In use, tonnes	5,000	750	2,500	-	15
Lost at sea	40,000	2,500-5,000	Small amounts	Some	over 1,000,000
Technical lifetime	over 10 years	over 10 years	5 years	3 years	over 10 years
Discarded	Unknown	12,000	200,000	300,000	Small amounts
Placed on the market	Min. 40,000	17,000	over 200,000	300,000	over 1,000,000
Weight in/out per year	500 tonnes	50-100 tonnes	500 tonnes	negligible	over 15 tonnes
Materials	Metal/plastic	Plastic	Metal/plastic	Plastic	Metal

Table 22: Downstream solutions, material recyclability and equipment trends in aquaculture¹³¹

Main category	Subcategory/ materials	Downstream solutions, material recyclability and trends
Mooring	Buoys/fenders PVC, HDPE filled with EPS, PUR, cork. Meta	Little material recycling, but a large fraction goes to re-use (used for markings, marking the anchor). Some goes to landfill and combustion. Products often based on a range of materials. Trend: advanced solutions, treated more and more like electric waste.

¹³⁰ Source is data sent over from the Divers Association and the Directorate of Fisheries

¹³¹ Table based on interviews with actors from chapter 7.6, and Aqualine

Main category	Subcategory/ materials	Downstream solutions, material recyclability and trends
	Tau, PP	Other materials generally mixed into the PP ropes. The quality is poor, and the market for recycling in Europe is limited. Recycling is possible outside Europe, often for 're-twining' for new rope. Preferred quality: over 25 mm thick, and over 10m long. Challenges with the mixed collection of waste and the following sorting job. Some rope is sent to landfill. Trend: Smarter and more complicated ropes. Grey zone for electronic waste.
	Ropes other: PA UHMwPE Polyester	PA can be recycled in Europe. UHMwPE, Ultra-High Molecular Weight Polyethylene, no information on recyclability from producer Dyneema (and Mørenot) Polyester, thick, woven ropes are recycled outside Europe Some ropes are sent to landfill. Trend: Stronger and smarter ropes leads to challenges with recyclability. Grey zone for electronic waste.
	Metal: anchor, rock bolt, mooring plate, steel	Thimbles, swivels, mooring plate, often together with rope, are re-used. Also sent in part with rope for material recycling. Local market for metals across the country. Uncertainty as to what is left at sea.
Floating rings, plastic	Floating cages, buoyancy elements HDPE, EPS	HDPE and EPS are well suited plast godt egnet for materialgjenvinning. Can be treated together with HDPE from other plants. Limitations due to infection, this requires local collection solutions. Uncertainty tied to «legal» areas for grinding. Limited to the number of rings on tow. Must be cut into appropriate lengths regardless, 6m for transport, is grinded on site at a Norwegian plant, at a Norwegian recycler, or abroad. EPS is easily removed, pressed and recycled, either in Norway or in other countries. Grinding large pipes/tubes requires heavy equipment. Two mobile grinders exist in Norway. Comprehensive work means that the collection is not self-financing. Development of other plastic materials such as PEX, composites etc., can challenge material recycling.
	Walkway HDPE ++	Can contain synthetic foam, which makes recycling difficult. Often sent to landfill.
	Brackets HDPE, metal	See floating cages, some ends up in landfill due to cost-effectiveness Metal is recyclable.
	Railing, HDPE	See floating cages, a large part is sent to landfill due to cost-effectiveness

Main category	Subcategory/ materials	Downstream solutions, material recyclability and trends
Purse seine	Nylon, PA6	PA is a valuable raw material, however: It must be washed before export. Some wax and copper will still remain. The only approved exporter is Nofir in Lithuania. Nofir has an exclusive deal with Aquafil in Slovenia for chemical recycling, altogether an expensive solution for the fish farmers. A great deal of material loss in this process, i.e. dangerous waste from copper and wax. Cage nets have to be cut open/dismounted before recycling in order to deliver pure PA. Some goes to combustion in Sweden, possibly also to landfill. There is the need for an advanced washing facility in Norway that can remove all wax and copper, in preparation for the export of clean PA for recycling. Weak market for PA. The demands a significant 'gate fee'. There is therefore uncertainty to the endorsement of this option. There is a risk that the cage nets will pile up and be deposited in another way.
	«Dyneema» UHMwPE	Very strong rope, is exported for recycling
	HDPE	Markets exist, challenges with metal wires. Are not impregnated with copper. Uncertainty regarding concrete solutions.
	Copper purse seine	Unknown
	Material blends	Unknown
Enhancements	Flushing system	See bottom ring and sinker
	-Bottom ring HDPE Steel wire	HDPE plastic can be mixed together with floaters. Wire goes to material recycling, or re-use in new bottom rings. Very complicated to handle, especially for wire. Uncertainty tied to the deposit of bottom rings.
	Sinkers	Metal is recyclable. Uncertainty tied to what is left at sea.
	Lice skirts / tarps (PA), some PVC	Deposition of PA for material recycling abroad. PVC is likely to go to landfill of combustion. Uncertainty regarding wire.
	Feed spreader	Unknown
Other equipment	Feeding hoses HDPE	HDPE plastic well suited for material recycling. Can be easily grinded with standard equipment, but the pipes/tubes need to be rinsed. Some goes to landfill. PS: Feeding hoses are marked in a way to make them possible to separate them from other pipes/tubes, i.e. water pipes. However, the collection can still to some degree include other pipes/tubes.

Main category	Subcategory/ materials	Downstream solutions, material recyclability and trends
	Feeding hoses PEX	Small amounts of PEX (Cross-linked polyethylene) – big challenge in terms of recycling solutions
	Wrasse cotes, PP	PP is recyclable
	Hamster wheels, HDPE	Floating in cages, keeps the bird net in place
	Bird nett, HDPE	For sports clubs, football fields
	Bird rods, HDPE	HDPE plastic is well suited for material recycling
	Tubs	Crushed, grinded, or pressed
	Barrels	Unknown

Table 23: Price of delivering equipment at Lofoten Avfallsselskap for recycling at Nofir, transportation included.

Price (NOK/ton)	Segments
990	Purse seine, clean rope, elements of PE, washed purse seine, complete nylon gillnets, dismantled nylon gillnets, floating rings and feeding hoses
1.490	Contaminated rope, various plastic elements

Table 24: Amount collected in Norway by Nofir

Year	Collected by Nofir (tonnes)
2011	2,600
2012	2,700
2013	3,800
2014	4,439
2015	4,985
2016	5,322

Table 25: Estimates for equipment that is recycled each year.

Components	Plastic waste (tonnes/year) (Mepex estimate)	Recycled plastics (tonnes/year) (Mepex estimate)	Comment Recycling versus other disposal methods
Mooring systems, rings and feeding barges, galvanised	-	-	Only metal, see chapter. 6.4
Mooring systems, rings and feeding barges, rope/nylon	2,150	2,000	Estimate based on the total market for ropes, for 8,000 in total. (not 2,150). Includes 're-twining' and repair for re-use. Large amounts of mixed rope sent to landfill, however small amounts to combustion as well.
Floaters including walkway	8,100	3,000	Regional differences. Costly collection and treatment. Requires payment for this labour. Some sent to re-use/repair for re-use. Small amounts to landfill.
Bottom rings	1 200	500	Uncertainty tied to dumping because of complex handling
Hamster wheels	500	200	Follows floaters
Cage nets	6.500	3,000	Nofir, only export option. Uncertainty tied to difficult market conditions for PA. Other disposal methods.
Feeding hoses	4,400	2,000	Regional differences. Easy to grind material for recycling, though still some sent to landfill
Feeding systems	-	-	Only metal, see chapter. 6.4
Cage washer and aggregate	-	-	Only metal, see chapter. 6.4
Lice skirts	250	0	Complex material, sent to landfill
Wrasse cotes	200	0	Complex material, sent to landfill
Rope (not for mooring systems)	1,570	0	Included in ropes above
Total aquaculture	24,670	10,700	Related to farming

Components	Plastic waste (tonnes/year) (Mepex estimate)	Recycled plastics (tonnes/year) (Mepex estimate)	Comment Recycling versus other disposal methods
Trawls/nets, fishing gear	3,000	1,500	Positive value in the global market, but lacks documentation. Can be verified through export permits
Recreational fishing	1,000	0	The waste consisting of lost equipment (50 %) and filed equipment as waste (50 %)
Total	28,670	12,200	Rough estimate of all segments

Table 26: Toll tariff numbers for equipment related to the fishing and aquaculture industry

Product number (chapter)	No.	Description of the product
56.07		Twine, cordage, ropes and cables, whether or not plaited or braided and whether or not impregnated, coated, covered or sheathed with rubber or plastics. - Of sisal or other textile fibres of the genus <i>Agave</i>
	.2100	- Binder or baler twine
	.2900	- Other - Of polyethylene eller polypropylene
	.4100	- Binder or baler twine
	.4900	- Other
	.5000	- Of other synthetic fibres
	.9010	- Of artificial fibres
	.9090	- Of other textile fibres
56.08		Knotted netting of twine, cordage or rope; made up fishing nets and other made up nets, of textile materials. - Of man-made textile materials - Made-up fishing nets
	.1101	- Traps or pots - Other made up fishing nets
	.1102	- Of monofilament of polyamide
	.1103	- Of multifilament of polyamide
	.1104	- Of polyethylene
	.1109	- Other
	.9010	- Made up fishing nets
	.9090	- Other
95.07	.1000	Fishing rods, fish-hooks and other line fishing tackle; fish landing nets, butterfly nets and similar nets; decoy "birds" (other than those of heading 92.08 or 97.05) and similar hunting or shooting requisites. - Fishing rods
	.2000	- Fish-hooks, whether or not snelled
	.3000	- Fishing reels

Table 27: Lifetimes for certain components

Component	Lifetime and reference
Mooring systems	Fish farmer: Mooring systems are replaced every 8-10 years
Rings	5-10 years (Olafsen 2007) 10 years, internal SINTEF project - Waste company: ca. 10-15 years - Certified to last 20-25 years according to the certificate. - Is replaced when changes in technology and capacity are necessary, and because of changes in protocols and other regulations. - Aqualine reports a 20-year lifetime on their cages
Feeding hoses	- Fish farmer 1: Replaces 10-15 % per year. - Lifetime of ca. 2 years (Olafsen 2007) - Equipment supplier: 1-2 cycles, i.e. 18-36 months - Pro-flex: New pipes/tubes have a lifetime that is at least 3-5 times longer than HDPE pipes. - Waste company: 1-2 years
Cage nets	Used for ca. 3 production cycles, i.e. ca. 5 years (internal SINTEF project)
Lice skirts	Producers explain that it depends on the use of the product, and especially how often and how the skirts are cleaned. There are skirts that are up to 8 years old, but 3 years is about average.

Table 28: Potential waste per year from today's aquaculture facilities with supposed lifetimes.

Components	Replacement rate (year/years)		Metal (tonnes/year)		Plastic (tonnes/year)	
	Low	High	Low	High	Low	High
Mooring systems, rings and feeding barges, galvanized metal	1/15	1/8	1,541	2,890		
Mooring systems, rings and feeding barges, rope/nylon	1/15	1/8			1 147	2,150
Floaters including walkway	1/20	1/10			5,420	10,841
Bottom rings	1/20	1/10	1,348	2,695	785	1,571
Hamster wheels	1/20	1/10			353	707
Cage nets	1/6	1/5			5,929	7,115
Feeding hoses	1/4	1			1,110	4,440
Feeding systems	1/20	1/10	22	44		
Cage washer and aggregate	1/20	1/10	924	1,848		
Lice skirts	1/6	1/3	357	714	177	354
Wrasse cotes	1/7	1/3	110	257	110	257
Rope (not mooring rope)	1/2	1			785	1,570
		TOTAL	4,302	8,447	15,817	29,004

