

Restråstoff i blå og grønne verdikjeder i Møre og Romsdal - status og mulige bruksområder innen mat, fôr og gjødsel.

NORSØK RAPPORT | VOL.5 | NR. 12 | 2020



TITTEL

Restråstoff i blå og grønne verdikjeder i Møre og Romsdal – status og mulige bruksområder innen mat, fôr og gjødsel

FORFATTERE

Anne-Kristin Løes¹⁾, Rose Bergslid¹⁾, Nils Roar Hareide²⁾, Margareth Kjerstad³⁾, Lisa Kolden Midtbø³⁾, Susanne Friis Pedersen¹⁾, Lovise Johanne Sæter¹⁾

- 1) Norsk senter for økologisk landbruk
- 2) Runde miljøsentere
- 3) Møreforskning

DATO: 10.11.2020	RAPPORT NR.: 5/12/2020	PROSJEKT NR.: Åpen Prosjektnr 3148	
ISBN: 978-82-8202-111-1	ISSN:	ANTALL SIDER: 97	ANTALL VEDLEGG: 5

OPPDRAUGSGIVER:

Møre og Romsdal fylkeskommune

KONTAKTPERSON:

Anne-Kristin Løes,
anne-kristin.loes@norsok.no

STIKKORD:

Bioøkonomi, restråstoff, verdiskaping
Bioeconomy, residual raw materials, value creation

FAGOMRÅDE:

Fiskeri, landbruk, matproduksjon
Fishery, agriculture, food production

SAMMENDRAG:

I denne rapporten har forskere ved Runde miljøsentere, Møreforskning og NORSØK kartlagt typer og mengder av restråstoff fra blå og grønn verdikjede, med tanke på anvendelse til nye produkt innen mat, fôr eller gjødsel. Etter en kort innledning om næringsvirksomhet i Møre og Romsdal er hver av verdikjedene beskrevet i egne kapitler. Vi har presentert hva slags virksomheter verdikjedene omfatter, hvordan sentrale produksjoner foregår i 2020, og hvilke typer restråstoff som kan være tilgjengelig.

I norsk bioøkonomi er både blå og grønne verdikjeder viktige. Blå verdikjede omfatter sjømat og andre produkt som dyrkes eller høstes fra havet, eller fra vann (installasjoner eller vassdrag) på land. Grønn verdikjede omfatter mat, trevirke, fiber og eventuelt andre produkt som dyrkes eller høstes fra landjorda. I denne rapporten inkluderer blå verdikjede villfanget fisk og skaldyr fra havet, dvs. oppdrett av fisk er ikke inkludert. En årsak til dette er at restråstoffene, med unntak av

slam (fiskegjødelse) gjennomgående er svært godt utnyttet i oppdrettsnæringa. Videre er restråstoff fra villfanget fisk bedre egnet som gjødelse i økologisk dyrking. Innen grønn verdikjede har vi ekskludert restråstoff fra trevirke og fiber. I tillegg til restråstoff fra matproduksjonen i fylket har vi omtalt ull fra sau, som følger kjøttproduksjonen og er til dels dårlig utnyttet i dag.

Informasjon fra enhetsregisteret for økonomiske foretak i Brønnøysund ble brukt for å beskrive blå og grønn verdikjede gjennom antall bedrifter og virksomheter innen ulike bransjer. Alle økonomiske foretak har en kode for hvilken type næringsvirksomhet de driver med, som kalles Standard for næringsgruppering. Slike koder brukes til å føre statistikk i Statistisk sentralbyrå (SSB). Et tilsvarende system brukes i EU (**Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne**), og kodene kalles derfor ofte NACE koder på norsk. Systemet har 21 hovedområder fra A til U, der område A omfatter Jordbruk, skogbruk og fiske, område C Industri, og område G Varehandel. Virksomheter som er drøftet i denne rapporten tilhører ett av disse hovedområdene.

Innen blå verdikjede var det 1218 virksomheter per 1.11.2019 i utvalget som ble gjort av næringskoder. 933 av disse virksomhetene var fiskefartøy. Det var 154 som drev engroshandel med sjømat, og 9 som drev butikkhandel. Innen industri var det 37 virksomheter for saltet/tørket fisk, 58 for slaktning og bearbeiding og 18 innen frysing. Det var 18 fiskefartøy og 13 landbaserte virksomheter som besvarte prosjektets spørreundersøkelse. Mange hadde et ønske om en bedre utnytting av restråstoff.

De siste årene har antall fiskefartøy i Møre og Romsdal blitt redusert. I 2018 var det 632 fiskefartøy registrert i Møre og Romsdal. 342 av disse var under 10 m lengde. Ut fra fangstmengder som oppnås på de 18 fiskefartøyene vi intervjuet kan et gjennomsnittlig kystfiskefartøy levere ca. 200 tonn årlig med restråstoff, mens et havgående fartøy kan levere ca. 3000 tonn.

Ved å få oppgitt mengder landet fisk ved fiskemottak i fylket fra lokale fiskesalgslag, og bruke omregningsfaktorer utviklet av SINTEF, har vi beregnet at tilgjengelig mengde restråstoff i form av hoder, lever, slo, rogn og melke fra hvitfisk i Møre og Romsdal utgjorde 52 892 tonn i 2018. I tillegg kommer ca. 12 600 tonn med avskjær og rygger fra bearbeiding av klippfisk og saltfisk. Samlet mengde blir da 65 492 tonn tilgjengelig restråstoff fra hvitfisk hvert år. For pelagisk fisk anslås det en mengde på 53 000 tonn restråstoff årlig (fra sild). At restråstoffet er tilgjengelig betyr ikke at det ikke utnyttes. Mye brukes til produksjon av fiskemel og olje. Men dette er ikke godt betalt, og nye anvendelsesområder er av stor interesse.

Innen grønn verdikjede fant vi 2476 gårdsbruk, og 67 større eller mindre industrivirksomheter innen de mest sentrale NACE-kodene. 15 gårdbrukere, 3 landbruksrådgivere og 12 industrivirksomheter ble intervjuet i grønn verdikjede. Mer enn 96% av jordbruksarealet i Møre og Romsdal brukes til grovfôrproduksjon, dvs. eng, grønnfôr og beitevekster. Vel 18 000 melkekyr lokalisert i Møre og Romsdal produserer 380 000 m³ gjødelse årlig. Et forsiktig anslag tilsier at minst 10% av denne mengden, dvs. ca. 40 000 tonn, med fordel kunne brukes til andre formål. Dårlig anvendelse er det gjennomgående også av 20 000 m³ årlig med gjødelse og strø fra fylkets om lag 2000 hester. Fylket har flere meieri med ulike restråstoff, og ett meieri ønsker bedre bruk av 300 000 tonn per år med myse. Anslagsvis 9 tonn med farget ull, 240 tonn med utrangerte verpehøns og 6600 tonn gjødelse fra verpehøns per år er andre eksempler på restråstoff fra

husdyrhold som kan utnyttes bedre. Fôrrester og rester av fast gjødsel (talle) ser det derimot ut til at bøndene har god anvendelse for. Fra planteproduksjon er det betydelige mengder utsortert vare av poteter, bær og grønnsaker som gjerne kunne vært bedre utnyttet.

Dagens lovgivning legger ikke alltid til rette for innovativ bruk av restråstoff. F.eks. er det ikke tillatt å gi drøvtyggere proteiner fra fisk, eller å føre insekter med animalsk protein med unntak av melkeprodukt, egg og honning.

De økonomiske betingelsene er svært forskjellige i blå og grønn verdikjede. Blå verdikjede produserer fortrinnsvis for eksport, og lønnsomheten i næringen er svært god. Dermed må restråstoff betales med ganske høye priser (f.eks. 4,50 kr per kilo) hvis fiskefartøy skal bruke tid og lagerplass på å ta med slikt råstoff på land. Grønn verdikjede mottar en betydelig offentlig støtte, og produserer for nasjonalt forbruk. Råvarer fra grønn sektor er betydelig dårligere betalt. Prisene som den blå verdikjeden krever for restråstoff er på nivå med det produsenter i grønn verdikjede får betalt for produktene sine, som melk og poteter.

De tre samarbeidende FoU-institusjonene vil fortsette å utvikle samarbeidsprosjekt med næringslivet i Møre og Romsdal, for å skaffe kunnskap som kan realisere konkrete produkt- og prosessideer og bidra til økt verdiskaping i fylket.

SUMMARY:

This report describes the output of investigations made by researchers in , Runde Environmental Centre and Norwegian Centre for Organic Agriculture (NORSØK) to map the types and amounts of residual raw materials from the green and blue value chains in Møre and Romsdal county. In this county, located on the NW coast of Norway, fishery (and aquaculture) is a very important industry, but the county also has a significant agricultural sector, dominated by grassland and dairy cows. The blue and green value chains are highly different, and the report gives a brief description of how fishery of wild fish and dairy production are carried out in this county by 2020, to better understand the residual raw materials which are, or may become, available from these sectors.

The Norwegian bioeconomy comprises both blue and green value chains. The blue value chain comprises seafood and other products being harvested or raised in the ocean; or raised in water on shore. The green value chain comprises food, wood, fibre and possibly other products being grown or harvested on land. In this report, the blue value chain is restricted to wild, captured fish and shellfish from the sea, hence not including aquaculture. The reason is that in the aquaculture sector, except for the sludge comprised of fish faeces and feed losses, residual raw materials are generally managed very carefully with efficient use of all materials. Further, residual materials from wild fish are easier to integrate as fertilisers in organic growing, which is of high interest for NORSØK. For the green value chain, we have not included residual materials from wood or fibre, with the exception that wool from sheep is included since this material is closely linked to the production of meat and is currently often poorly utilised.

We used information about enterprises from a public register (Brønnøysund) to describe the two value chains by means of the number of enterprises in relevant sectors. All enterprises have a code

describing their type of commercial activity, which is used for statistical purpose. The code is called “Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne” (NACE-code) and is part of a system with 21 main sectors A-U where A comprises agriculture, forestry and fishery, sector C comprises industry, and sector G comprises retail activities. All enterprises presented in this report belong to sector A, C or G.

In the blue value chain, we found 1218 enterprises by November 1, 2019. 933 of these were fishing vessels. 154 enterprises were active in retail. For the industry sector, 38 enterprises produced clip fish og dried fish, 58 were slaughtering or processing fresh fish (this number includes fish from aquaculture) and 18 were freezing seafood. An interview survey was made with 18 fishing vessels of various size, and 13 enterprises on shore. Many enterprises called for better utilisation of residual raw materials.

The number of fishing vessels has been rapidly reduced in recent years. In 2018, 632 fishing vessels were registered in Møre and Romsdal; 342 vessels were < 10 m in length. Our interview survey revealed that an average vessel fishing near the coast may produce about 200 tons of residual raw materials per year, whereas a vessel fishing in the open sea may produce about 3000 tons.

From amounts of fish delivered to the marketing organisations owned by Norwegian fisher(wo)men, using conversion factors developed by SINTEF Ocean, we estimate that the amounts of available residual raw materials comprised of heads, liver, roe etc. from white fish (cod, saithe) in Møre and Romsdal comprised 52 892 tons in 2018. 12 600 tons of backbones and skin residues from clip fish adds on to this amount. The total amount of residual raw materials from white fish then comprise 65 492 tons per year. For pelagic fish (herring, mackerel) the amount of available residual raw material is estimated to 53 000 tons, mainly from herring.

The term “available” does not mean that the residual raw materials are not utilised for any purpose as of today. A major part of residual raw materials from fish is used to produce fish meal and fish oil, which is used in aquaculture. However, this utilisation does not pay much off, and more profitable utilisation is of high interest.

In the green value chain, we found 2476 farms and 67 industry enterprises within the most relevant NACE codes. 15 farmers, 3 agricultural advisers and 12 industrial enterprises kindly participated in interviews. More than 965 of the farmland in Møre and Romsdal is used for growing grass and fodder crops. About 18 000 dairy cows in the county produce about 380 000 m³ of slurry (manure) each year. By careful estimate, at least 10% of this, about 40 000 m³, could well have been better disposed of than being applied on farmers’ fields, commonly in too large amounts and too late in the season, impacting negatively on soil and environment. Poor utilisation is also made of about 20 000 m³ of manure with bedding material from about 2000 horses located in Møre and Romsdal. One dairy called for better utilisation of about 300 000 tons of buttermilk each year. Other materials available from the green sector are about 9 tons of wool which is pigmented and hence not well paid; 240 tons of (killed) laying hens; and 6600 tons of manure from laying hens annually. We expected left-over feed (silage) and solid manure (deep bedding materials) to be easily available, but the interviews showed that farmers generally make good use of such materials.

Specialised production of potatoes, vegetables and berries creates losses of products being sorted out, often for minor reasons only such as size and minor damages. This calls for better utilisation.

Current public regulations commonly do not support innovative applications of residual raw materials. For instance, feeding of ruminants with fish residues, which was a traditional practice in Norway before BSE, is not permitted. Insects, a rapidly developing industry, can only be fed with vegetable feed, except for milk products, egg and honey.

Economic conditions are highly different in the blue and green value chains. The blue value chain is mainly directed on exports, and seafood is well paid. This causes that residual raw materials must be paid quite high (e.g. 4.50 NOK per kg) if the fishing vessels shall keep such materials on board, instead of leaving it in the sea. The green value chain has a significant public economic support, and production is for the domestic market. Products are less well paid; the prices requested by the blue value chain for residual raw materials are comparable to what dairy farmers get paid per kg of milk, or first-class potatoes.

The three research institutes collaborating in this project will continue to develop cooperation projects with blue and green industry partners in Møre and Romsdal, to produce knowledge useful for realisation of specific ideas for new products and processes, and thereby increase the local value creation.

LAND:	Norge
FYLKE:	Møre og Romsdal
KOMMUNE:	Tingvoll
STED:	Tingvoll

GODKJENT (APPROVED)

Turid Strøm

NAVN

PROSJEKTLEDER

Anne-Kristin Løes

NAVN

Forord

Møre og Romsdal fylkeskommune har en betydelig interesse av forskningen som foregår ved de tre nasjonale forskningsmiljøene som har sin adresse i dette fylket – Møreforskning AS, Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK), og Runde miljøsenters AS. Fylkeskommunen ønsker et tettere samarbeid mellom disse, under overskriften *Blå-grønt samarbeid: Verdiskaping gjennom blå-grønne synergier hos regionale forskingsmiljø*. I 2020 er det gjennomført to delprosjekt, ett om kystøkologi og ett om restråstoff. Denne rapporten er hovedresultatet av delprosjektet om restråstoff.

I nært samarbeid har forskere ved Runde miljøsenters, Møreforskning og NORSØK her kartlagt typer og mengder av restråstoff som kan brukes til nye produkt innen mat, fôr eller gjødsel, fra det vi har kalt for blå og grønn verdikjede. Til grunn for rapporten ligger forfatternes generelle kjennskap til verdikjedene, kunnskap innhentet gjennom aktuelle rapporter og statistikk, og intervju med en rekke aktører i næringslivet. På vegne av forfatterne vil jeg rette en stor takk til dem som tok seg tid til å svare på alle spørsmålene våre.

For å samle trådene og trekke forbindelseslinjer mellom blå og grønn verdikjede arrangerte vi et arbeidsmøte i oktober 2020 med inviterte næringsaktører. Det var mye å lære av å samle aktører fra ulike verdikjeder, og vi fikk gode og nyttige diskusjoner som er oppsummert i et eget kapittel i denne rapporten.

Arbeidet har knyttet de tre medvirkende FoU-institusjonene tettere sammen, og vi vil gjerne rette en takk til Møre og Romsdal fylkeskommune som stilte midler til rådighet for prosjektet. Framover ser vi gode muligheter for å etablere prosjekt med støtte fra ulike hold, med både regional, nasjonal og etter hvert også internasjonal finansiering.

Tingvoll, 10.11.20

Anne-Kristin Løes, delprosjektleder

Innhold

1	Innledning.....	14
1.1	Næringsliv i Møre og Romsdal	14
1.2	Om begrepet «verdikjede»	17
1.3	Hvordan identifisere aktører i verdikjedene.....	18
1.4	Restråstoff og regelverk.....	19
2	Blå verdikjede.....	21
2.1	Aktuelle næringskoder og utvalg til intervju.....	21
2.2	Blå verdikjede: Hvitfisk (bunnfisk), pelagisk, skalldyr og alger.....	23
2.3	Fiskeflåten i Møre og Romsdal	25
2.4	Rapportering og førstehåndsomsetning	25
2.5	Marint restråstoff til mat, fôr, gjødsel eller energi	26
3	Restråstoff fra blå verdikjede.....	28
3.1	Restråstoff fra hvitfisk og skalldyr.....	28
3.1.1	Innmat og råstoff fra sløyting.....	28
3.1.2	Restråstoff fra ferdig sløyd hvitfisk.....	31
3.1.3	Utkast av fisk.....	32
3.1.4	Landet mengde, og estimert mengde restråstoff fra hvitfisk.....	33
3.1.5	Landet mengde, og estimert mengde restråstoff fra skalldyr.....	35
3.2	Restråstoff fra pelagisk sektor	35
3.2.1	Arter og type restråstoff.....	35
3.2.2	Landet mengde, og estimert mengde restråstoff fra pelagisk sektor	36
3.3	Mer om hvordan restråstoffet oppstår: Informasjon om fiskefartøy.....	37
3.3.1	Type fiskefartøy og mengde fangst	37
3.3.2	Mer om ulike typer fiske, og mulighet for å lande mer restråstoff.....	40
3.4	Utkast av restråstoff.....	42
3.5	Salg av restråstoff fra fiskeflåten	43
3.6	Informasjon fra industriaktører	48
3.6.1	Mengde råstoff som kjøpes inn til industrivirksomhet	48
3.6.2	Restråstoff som oppstår i industrivirksomhet	52
3.6.3	Restråstoff fra saltet og tørket fisk.....	54
3.6.4	Restråstoff fra pelagisk fisk.....	55
3.6.5	Restråstoff fra skalldyr.....	56
3.6.6	Butikk- og engroshandel	57
3.6.7	Produksjon av rå fiskeoljer og fett: Restprodukt til energi, fôr eller gjødsel.....	57
3.6.8	Marine restråstoff til fôrvarer til husdyr: Ikke til drøvtyggere	57
3.7	Virksomhetenes tanker om bedre utnytting av marint restråstoff	58
4	Grønn verdikjede.....	59
4.1	Virksomheter og inndeling.....	59

4.1.1	Virksomheter ifølge NACE koder	59
4.1.2	Bransjeforeninger og samvirker	61
4.2	Kort om landbruket i Møre og Romsdal	61
4.2.1	Melkeproduksjon, grovfôrdyrking og husdyrgjødsel	63
5	Restråstoff grønn verdikjede.....	65
5.1	Restråstoff landbruk	65
5.1.1	Restråstoff på gårdsnivå: Fôr, talle og bløtgjødsel	65
5.1.2	Hestegjødsel	66
5.1.3	Utrangerte verpehøner og hønsegjødsel	67
5.1.4	Ull.....	68
5.2	Informasjon om råstoff og restråstoff basert på intervju	69
5.2.1	Meieri.....	70
5.2.2	Slakteri	71
5.2.3	Grønnsaker, frukt og bær	71
5.2.4	Korn og kraftfôr	72
5.3	Virksomhetenes tanker om bedre utnytting av restråstoff i grønn verdikjede.....	73
6	Dagens sluttbehandling av restråstoff i Møre og Romsdal	74
6.1	Kompost	74
6.2	Biogass	74
7	Oppsummering: Aktuelle mengder og typer restråstoff for videre produktutvikling	77
7.1	Blå verdikjede.....	77
7.2	Grønn verdikjede	78
8	Diskusjon med aktører i verdikjedene	79
8.1	Bakgrunn for videre arbeid	80
8.2	Tema som kan/bør følges videre	81
9	Litteraturliste.....	82
10	Vedlegg.....	84
10.1	Intervjuguide blå verdikjede, virksomhet på land (Vedlegg 1.1)	84
10.2	Intervjuguide blå verdikjede, fiskefartøy (Vedlegg 1.2)	86
10.3	Intervjuguide grønn verdikjede, industriaktører (Vedlegg 1.3)	88
10.4	Intervjuguide grønn verdikjede, husdyrgjødsel etc. (Vedlegg 1.4)	90
10.5	Mengder fisk landet ved norske mottaksanlegg 2016-2019 (Vedlegg 2)	91
10.6	Mengder hvitfisk og skalldyr landet ved mottak i Møre og Romsdal (Vedlegg 3)	93
10.7	Mengder pelagisk fisk landet ved mottak i Møre og Romsdal (Vedlegg 4)	94
10.8	Program for arbeidsmøte for aktører fra grønn og blå verdikjede (Vedlegg 5).....	95

Tabeller

Tabell 1. Sysselsetting i Møre og Romsdal i 2010 og 2019 i virksomheter innen blå eller grønn verdikjede	17
Tabell 2. Antall virksomheter med ulike næringskoder i Brønnøysundregisteret innen blå verdikjede i Møre og Romsdal per 01.11.19	22
Tabell 3. Antall merkeregistrerte fiskefartøy i Møre og Romsdal fra 2008 til 2018 fordelt på lengdegrupper	25
Tabell 4. Opplysninger om 18 fiskefartøy hvor det ble gjennomført intervju	38
Tabell 5. Mengde fisk og skalldyr av ulike arter fanget av 18 fiskefartøy hjemmehørende i Møre og Romsdal i 2019	39
Tabell 6. Mengder og priser for restråstoff levert fra fiskefartøy til landanlegg i 2019	44
Tabell 7. Ulike typer restråstoff levert som biprodukt til Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag i 2019	46
Tabell 8. Oversikt over hvilke hvitfiskarter og mengde den enkelte virksomhet kjøper per år	49
Tabell 9. Oversikt over hvilke pelagiske arter og mengde den enkelte virksomhet kjøper per år	50
Tabell 10. Oversikt over hvilke skalldyrarter og mengde den enkelte virksomhet kjøper per år	50
Tabell 11. Mengde restråstoff av ulike typer, og priser som oppnås, hos industrivirksomheter innen blå verdikjede som deltok i intervju	52
Tabell 12. Antall virksomheter og intervjuobjekt per NACE-kode for grønn sektor.....	69
Tabell 13. Mulige mengder av våtorganisk avfall fra næringslivet i Møre og Romsdal fylke	76
Tabell 14. Type og anslag for mengder restråstoff fra blå verdikjede, og dagens bruk	77
Tabell 15. Type og anslag for mengder restråstoff fra grønn verdikjede, og dagens bruk	78

Figurer

Figur 1. Næringsstruktur i Møre og Romsdal.....	14
Figur 2. Endringer i sysselsetting i Møre og Romsdal på kommunenivå fra 2010 til 2018	15
Figur 3. Kart over kommunene i Møre og Romsdal etter 1.1.2020.....	16
Figur 4. Oversikt over Standard for næringsgruppering (NACE-koder)	19
Figur 5. Mengde landet hvitfisk i Møre og Romsdal i 2018 fordelt på ulike fiskearter.....	34
Figur 6. Mengde levert hvitfisk i Møre og Romsdal, 2018.....	34
Figur 7. Estimert mengde tilgjengelig restråstoff fra hvitfisk levert i Møre og Romsdal, 2018.....	35
Figur 8. Mengde landet pelagisk fisk i Møre og Romsdal i 2018 fordelt på ulike fiskearter	36
Figur 9. Estimert mengde tilgjengelig restråstoff fra sild levert i Møre og Romsdal, 2018.....	37
Figur 10. Områder med høy tetthet av storfe i Møre og Romsdal	66
Figur 11. Lokalisering av biogassanlegg i Norge per juni 2020	75

Bilder

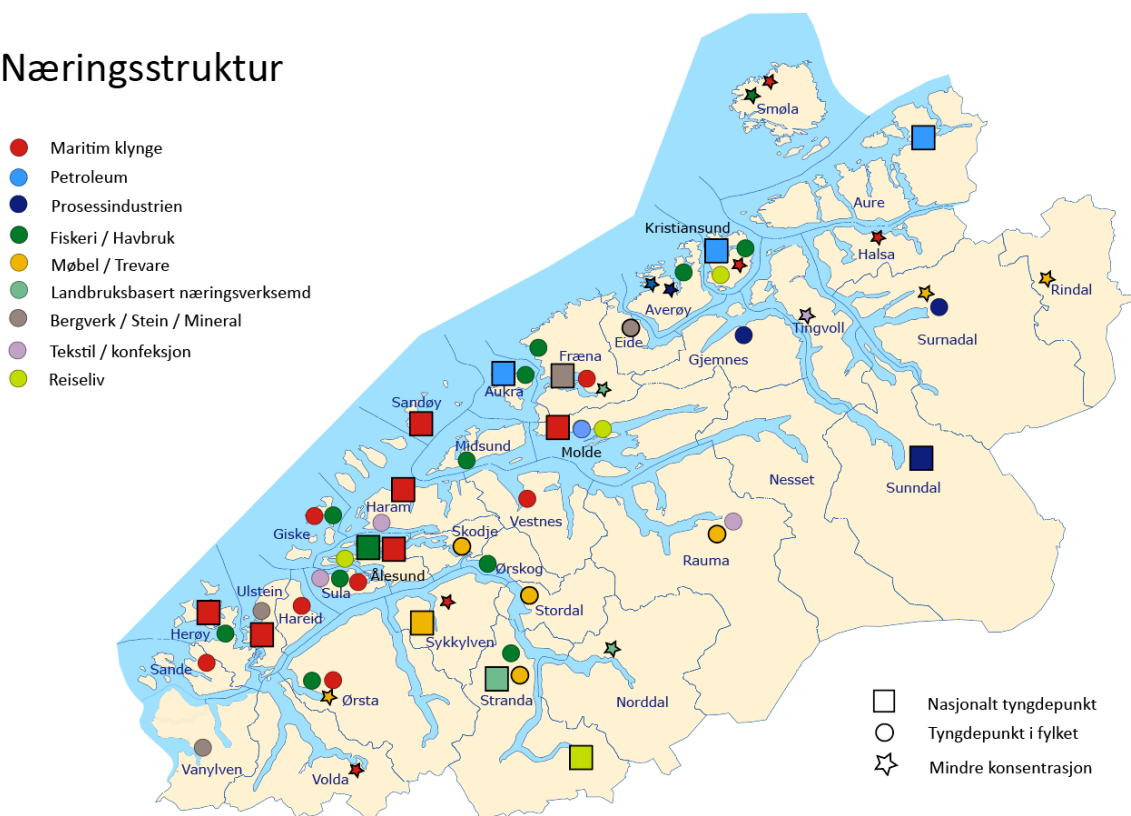
Bilde 1. Eksempler på fiskefartøy fra Møre og Romsdal	24
Bilde 2. Rogn i torsk som har begynt å gyte (rennende rogn)	29
Bilde 3. Vedde sildoljefabrikk i Langevåg, Sunnmøre	29
Bilde 4. Torsk med innmat. Hunnfisk med rogn.	30
Bilde 5. Torsk med innmat. Hannfisk med melke	30
Bilde 6. Restråstoff fra sløyving	31
Bilde 7. Restråstoff fra filetproduksjon av hvitfisk	31
Bilde 8. Avskjær fra klippfiskproduksjon	32
Bilde 9. Avskjær fra filetproduksjon fra torsk	32
Bilde 10. Levering av sei fra kystfartøy.....	41
Bilde 11. Levering av fangst fra snurrevadnot	41
Bilde 12. Seifiske ved Storegga.....	42
Bilde 13. Mageinnhold i torsk og sei	43
Bilde 14. Tørking av torskehoder.....	45
Bilde 15. Klippfisk klar for pakking og eksport.. ..	54
Bilde 16. Ryggbein av hvitfisk fra klippfiskproduksjon.....	55
Bilde 17. Sild med isel (melke) og rogn	56
Bilde 18. Ammekyr på utmarksbeite.....	62
Bilde 19. Ammekyr av rasen Skotsk høylandsfe.....	62
Bilde 20. Nytt løsdriftsfjøs med melkerobot.....	63
Bilde 21. Gjødsekum uten tak	64
Bilde 22. Ull som dekke rundt bringebærbusker.....	68
Bilde 23. Ysting hos Tingvollst	70
Bilde 24. Utsorterte poteter.....	72
Bilde 25. Deltakere på arbeidsmøte 12.10.2020.....	79

1 Innledning

1.1 Næringsliv i Møre og Romsdal

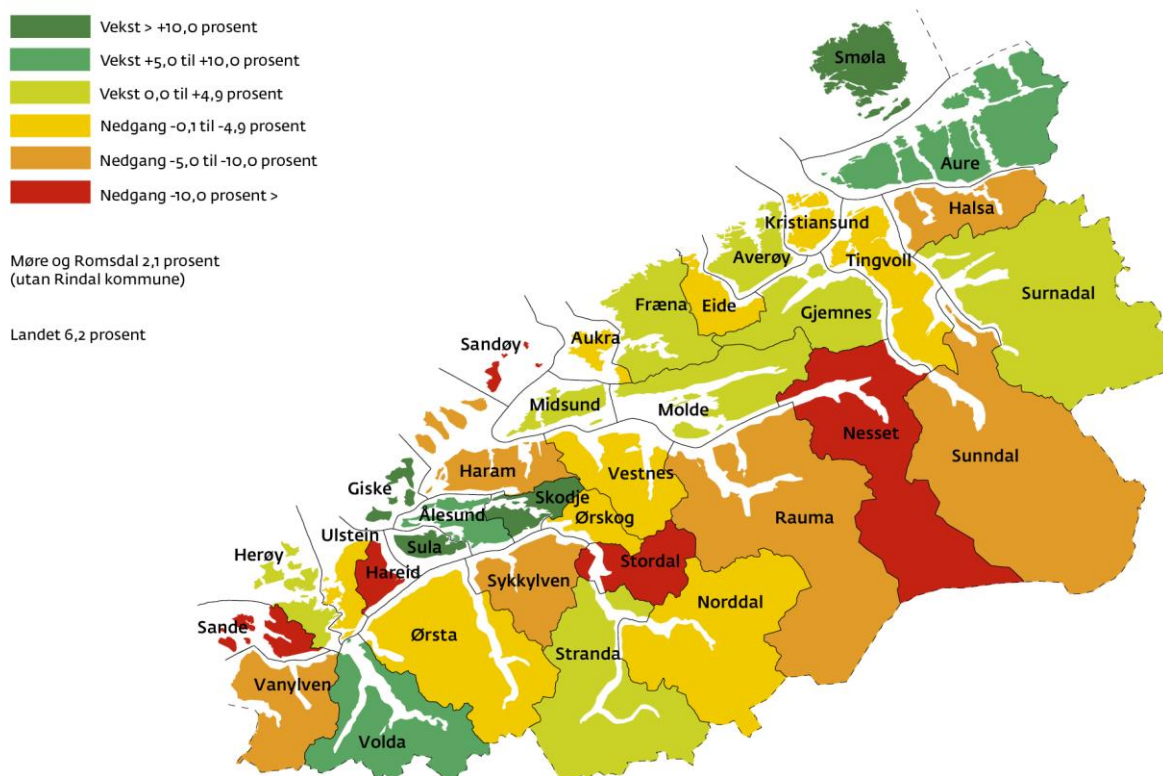
Møre og Romsdal er et fylke hvor maritimt næringsliv dominerer. Fylket har en omfattende verftsindustri og annen mekanisk industri, lokalisert langs kysten. Fylket har en stor fiskerisektor, og mye havbruk. I landbruket dominerer grovfôrbasert husdyrhold. På et kart over næringsstrukturen i fylket, utarbeidet av Møre og Romsdal fylkeskommune (Figur 1) er landbruksbasert næringsvirksomhet representert med TINE meieri i Elnesvågen, industrimiljøet på Stranda med pizzaproduksjon og spekemat, og jordbær dyrkinga i Valldal. Industrimiljøet på Stranda har status som «nasjonalt tyngdepunkt» (firkant), mens bær dyrkinga i Valldal og meieridrifta i Elnesvågen, hvor det lenge har vært produsert Jarlsbergost for eksport, har status som «mindre konsentrasjon» (stjerne). Dette kan synes lite, men som vist i Tabell 1 sysselsetter industridelen av grønn verdikjede ca. 900 personer i fylket, mens næringsmiddelindustridelen av blå verdikjede sysselsetter ca. 2000. Det er selvsagt en rekke viktige virksomheter som ikke kommer med på et oversiktskart som vist i Figur 1.

Næringsstruktur



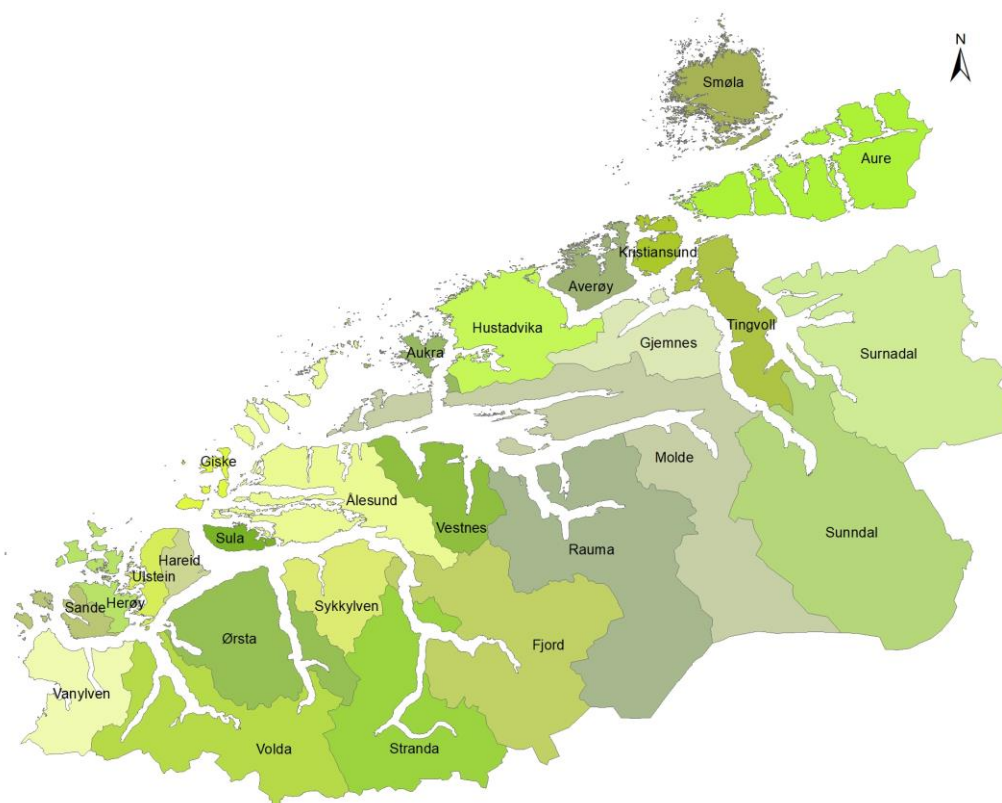
Figur 1. Næringsstruktur i Møre og Romsdal. Møre og Romsdal fylkeskommune, 2018.

I norsk forskning og utviklingsarbeid er det mye aktivitet innen restråstoff, både for å utvikle alternativer til produkter fra lite/ikke-fornybare ressurser, og for økt verdiskaping. Bedre utnyttelse av restråstoff som er tilgjengelige lokalt, kan også gi flere lokale arbeidsplasser. Dette er viktig i et fylke som Møre og Romsdal, og fylkeskommunen prioriterer lokal næringsutvikling. Spesielt i indre del av fylket har det vært en betydelig nedgang i sysselsetting i senere år (Figur 2). Det gjenstår å se hvordan de store endringene i kommunestruktur rundt 2020, som også innebærer en betydelig overflytning av areal og befolkning fra Nordmøre til Trøndelag, vil påvirke dette bildet.



Figur 2. Endringer i sysselsetting i Møre og Romsdal på kommunenivå fra 2010 til 2018. Møre og Romsdal fylkeskommune, 2019.

Fra årsskiftet 2019-2020 ble det en endret kommuneinndeling i forhold til kartene vist i Figur 1 og 2, med fem nye kommuner i fylket (Figur 3). Ålesund kommune omfatter fra 2020 Haram, Sandøy, Skodje, Ørskog og gamle Ålesund. Fjord kommune omfatter Norddal og Stordal. Volda kommune slår seg sammen med Hornindal i Sogn og Fjordane og beholder navnet Volda. Molde kommune omfatter Nesset, Midsund og gamle Molde, og Hustadvika kommune omfatter Fræna og Eide. Nord i fylket går Halså over til Heim kommune, og Rindal til Orkland, begge i Trøndelag. På fogderinivå innebærer dette en relativ styrking av Sunnmøre og Romsdal, mens Nordmøre får et betydelig mindre areal.



Figur 3. Kart over kommunene i Møre og Romsdal etter 1.1.2020. Kilde: Kartverket.

Trøndelag Forskning og Utvikling og SINTEF Fiskeri og Havbruk publiserte i 2013 en kartlegging av næringsmiddelindustrien i Møre og Romsdal på oppdrag fra Møre og Romsdal fylkeskommune (Haugum og Sandberg 2013). Denne omfattet all næringsmiddelindustri i blå og grønn sektor, unntatt fôrproduksjon. Rapporten vektlegger spesielt verdiskaping og sysselsetting, og viser sysselsetting innen ulike NACE koder fra 2005 til 2010. Statistisk sentralbyrå (SSB) definerer sysselsatte som summen av lønnstakere og selvstendig næringsdrivende (eiere). Ufrivillig helt permitterte, med en sammenhengende varighet på inntil 3 måneder, blir regnet som sysselsatte, midlertidig fraværende.

Det er en betydelig overlapp mellom NACE koder brukt i rapporten fra 2013 og i vårt utvalg av koder til blå og grønn verdikjede, men Haugum og Sandberg (2013) har i motsetning til oss inkludert produksjon av raffinerte oljer, kornvarer, brød og kjeks, sukkervarer, ferdigmat samt drikkevarer, men ikke inkludert fôrproduksjon. Sysselsettingen innen ulike bransjer i blå og grønn verdikjede i 2010, slik den framgår av Haugum og Sandberg (2013; vedlegg 1) med tillegg av tall for fôrproduksjon, og i 2019 med tall fra nasjonalregnskapet (SSB 2020a) er vist i Tabell 1. Antall sysselsatte har økt med 4,6 %, fra 2829 i 2010 til 2960 i 2019. Det er nedgang i frysing av fisk og skalldyr, men sterk oppgang i slaktning, bearbeiding og konservering av fisk og fiskevarer ellers. Det er også en økning i ansatte innen meierivarer. Det er jevnt over flere jobber i blå næring enn i grønn, og økningen i sysselsetting har skjedd i blå verdikjede. Innenfor grønn verdikjede har meierivarer flest sysselsatte.

Tabell 1. Sysselsatte i Møre og Romsdal i 2010 og 2019 i virksomheter innen et utvalg NACE-koder som tilhører blå eller grønn verdikjede (Haugum og Sandberg 2013; SSB 2020a). Bakgrunnsfargen viser blå eller grønn verdikjede.

NACE-kode	Type produksjon	2010	2019
10.110*	Bearbeiding og konservering av kjøtt	135	94
10.130*	Produksjon av kjøtt- og fjørfeverer	233	231
10.201*	Produksjon av saltfisk, tørrfisk og klippfisk	503	424
10.202*	Frysing av fisk, fiskefileter, skalldyr og bløtdyr	815	654
10.203*	Produksjon av fiskehermetikk	29	13
10.209*	Slakting, bearbeiding og konservering av fisk og fiskevarer ellers	464	746
10.310*	Bearbeiding og konservering av poteter	12	8
10.390*	Bearbeiding og konservering av frukt og grønnsaker ellers	3	8
10.411*	Produksjon av rå fiskeoljer og fett	172	142
10.413*	Produksjon av raffinerte oljer og fett	0	71
10.510*	Produksjon av meierivarer	355	381
10.520*	Produksjon av iskrem	12	0
10.910**	Produksjon av fôrvarer til husdyrhold	149	173
10.920**	Produksjon av fôrvarer til kjæledyr	10	15
	Sum blå verdikjede	1983	2050
	Sum grønn verdikjede	909	910
	Totalt	2829	2960

*= Brukt i vårt utvalg for blå eller grønn verdikjede, og i Haugum og Sandberg (2013)

**= brukt i vårt utvalg for grønn verdikjede, ikke i Haugum og Sandberg (2013).

1.2 Om begrepet «verdikjede»

Begrepet verdikjede ble først definert av Michael Porter ved Harvard Business University (Porter 1985). Verdikjeden ble definert som de aktivitetene som trengs for å levere en verdi til en forbruker. Verdikjeder inngår i et mer omfattende verdisystem, som omfatter annen virksomhet som leverer råstoff eller ressurser til verdikjeden og distribusjonskanalene for verdikjedens produkt. I seinere tid har begrepene verdikjede og verdiskapning blitt mye brukt i sammenheng med fornybar biomasse. Restråstoffer inngår ofte i en verdikjede, og kan bli et råstoff for videre produktutvikling. For eksempel kan avskjær fra fiskeindustrien bli til fiskeolje, proteinpulver og mineraler. Industrien har latt seg inspirere av faget økologi hvor kretsløp er et sentralt begrep, og opererer med konsepter hvor alle restprodukter inngår i nye verdikjeder, og mest mulig kan resirkuleres. Mens bedriftene tidligere primært var opptatt av inntjening og konkurranse i markedet, er det i dag blitt mer vanlig å også inkludere samfunnsnyttige perspektiver. Hvordan kan bedriftene utnytte sine ressurser mest mulig effektivt med tanke på en bærekraftig utvikling, ikke bare økonomisk, men også økologisk og sosialt?

I norsk bioøkonomi er både blå og grønne verdikjeder viktige. Blå verdikjede omfatter sjømat og andre produkt som dyrkes eller høstes fra havet, eller fra vann (installasjoner eller vassdrag) på land. Grønn verdikjede omfatter mat, trevirke, fiber og eventuelt andre produkt som dyrkes eller høstes fra landjorda. I denne rapporten har Møreforskning og Runde miljøsentere hatt ansvaret for å kartlegge restråstoff fra blå verdikjede, mens NORSØK har hatt ansvaret for kartleggingen av grønn verdikjede. Spesielt ved Møreforskning, men også ved NORSØK har bedre bruk av restråstoff vært tema i mange FoU-prosjekt.

For blå verdikjede har vi i denne rapporten valgt å se bort fra oppdrettsfisk, og konsentrere oss om villfanget fisk og skalldyr fra havet. Dette har to årsaker: Restråstoffene er langt bedre utnyttet i oppdrettsnæringen enn restråstoff fra villfanget fisk (spesielt hvis vi tar med det som i dag blir igjen på havet), og restråstoff fra villfanget fisk er bedre egnet som gjødsel i økologisk dyrking. For grønn verdikjede har vi valgt å se bort fra alle restråstoff fra trevirke og fiber, men konsentrere oss om restråstoff fra matproduksjonen i fylket. Vi har gjort et unntak for ull fra sau, siden denne ressursen følger kjøttproduksjonen og er til dels dårlig utnyttet i dag.

1.3 Hvordan identifisere aktører i verdikjedene

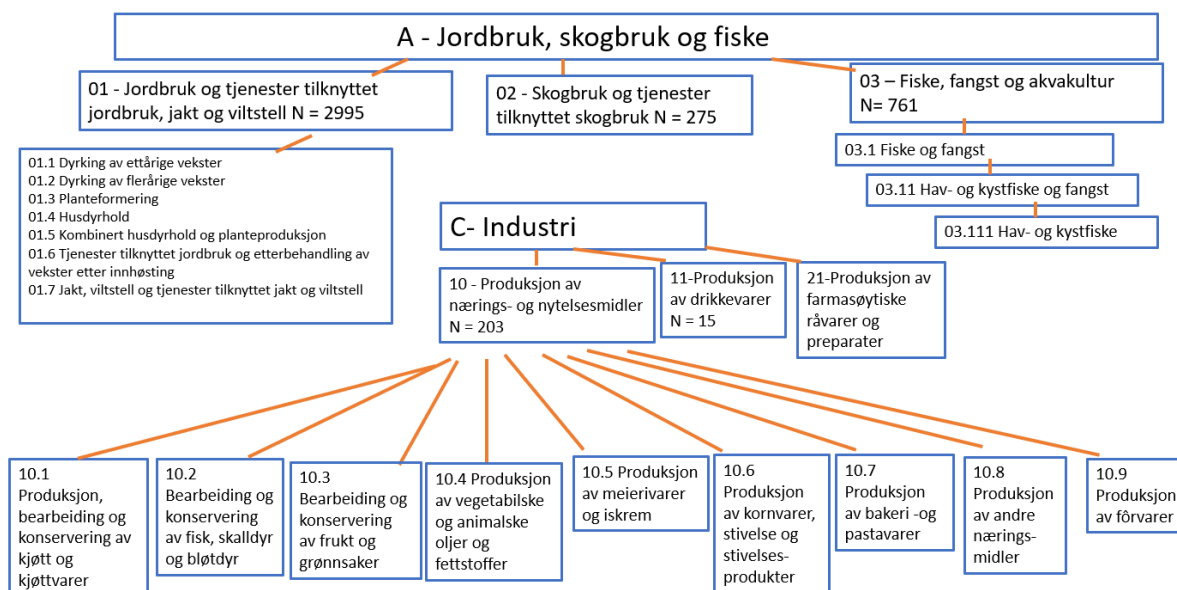
En viktig del av arbeidet har vært å intervjuere aktører i blå og grønn verdikjede for å kartlegge mengder og bruk av restråstoff. For å finne ut hvor mange bedrifter og virksomheter som tilhører blå og grønn verdikjede i Møre og Romsdal søkte vi informasjon fra enhetsregisteret for økonomiske foretak i Brønnøysund, der alle foretak har en kode for hvilken type næringsvirksomhet de driver med. På norsk kalles dette Standard for næringsgruppering (SN), og koden brukes også til å føre statistikk. Siden tilsvarende standard også brukes i EU, kalles kodene ofte NACE koder etter det franske begrepet «Nomenclature statistique des Activités économiques dans la Communauté Européenne» (på norsk: statistisk klassifisering av økonomisk aktivitet i EU). Systemet starter med 21 hovedområder fra A til U, der område A omfatter Jordbruk, skogbruk og fiske (Figur 4), område B er Bergverksdrift og utvinning, C er Industri og D er Elektrisitets-, gass-, damp- og varmtvannsforsyning. Strukturen er fra primær over til sekundær- og tertiærnæringer, slik at f.eks. område G er Varehandel og reparasjon av motorvogner, P er Undervisning, og område U er Internasjonale organisasjoner og organer.

Hvert næringsområde (engelsk: section) inndeles i en type næring (division), for eksempel 01- Jordbruk og tjenester tilknyttet jordbruk, jakt og fiske, som så deles videre inn i 02- Næringshovedgrupper (group), 03-Næringsgrupper (class) og 04-næringsundergrupper (subclass).

Innen grønn og blå verdikjede har vi kartlagt virksomheter innen hovedområde A Jordbruk, skogbruk og fiske, og C Industri (Figur 4), samt innenfor område G, Varehandel.

Innenfor område G er det tre hovedgrupper: 46.1 Agenturhandel, 46.2-46.9 Engroshandel (ulike typer) og 47 Detaljhandel.

For aktuelle næringskoder innen blå og grønn verdikjede ble det gjennomført søk i enhetsregisteret i Brønnøysundregisteret (www.brreg.no). Mer om antall bedrifter i hver verdikjede finner du i seinere kapitler i rapporten.



Figur 4. Oversikt over Standard for næringsgruppering, også kalt NACE-koder innenfor område A og C som er relevante for grønn eller blå verdikjede. Antall foretak i noen aktuelle koder i Møre og Romsdal i 2018 er vist som N = Antall

1.4 Restråstoff og regelverk

Restråstoff er en betegnelse på materiale som ikke er det primære hovedproduktet når man bearbeider en råvare. Det dannes restråstoff underveis i bearbeidingen av en råvare til et salgbart produkt. For eksempel er rekeskall et restråstoff hvis pillede reker er salgsvaren. Synonyme begrep kan være biprodukt, rest, svinn og avfall. I bioøkonomiens tidsalder ønsker noen å kalle restråstoff for plussråstoff, noe som indikerer at materialet fortsatt har en verdi, og kan være råstoff for en annen type produkt enn det som lages av det opprinnelige råstoffet. Et eksempel kan være at man lager lagringsstabil kaviar av fiskerogn, som i seg selv er et lite holdbart råstoff.

Det går et viktig skille mellom restråstoff som skal brukes til humant konsum, og restråstoff som skal brukes til fôr, gjødsel, energiproduksjon eller destruksjonsforbrenning. Restråstoff til humant konsum må håndteres etter regelverket for mattrygghet. Restråstoff som oppstår i matproduksjon kalles næringsmiddelavfall, og kan brukes til fôr. Restråstoff av fisk og skaldyr som ikke skal brukes til mat er definert som animalske biprodukt. Animalske biprodukt kan ikke brukes til mat, og håndteres etter et eget regelverk for animalske biprodukt (Mattilsynet 2014). Skal biproduktene bli til kommersielle produkter, må man følge egne regelverk for fôrvarer og gjødselvarer. Biprodukt klassifiseres som kategori 1, 2 eller 3 ut fra risikoen for at de kan overføre smittsomme sykdommer til mennesker. Disse kategoriene oppsto som en reaksjon på en alvorlig hjernesykdom av typen TSE, «transmissible spongiforme encelfalopatis», populært kalt kugalskap. På grunn av for dårlig hygiene ved produksjon av kjøttbeinmel ble et betydelig antall storfe i Storbritannia påført TSE (også kalt BSE) rundt 1995, og sykdommen, som var uhelbredelig og dødelig, ble også overført til mennesker. På grunn av dette ble det forbudt å gi drøvtyggere proteiner fra dyr (Mattilsynet 2014). Dette rammet norsk landbruk, som tidligere brukte fiskemel til både enmagede dyr (gris, fjørfe) og drøvtyggere (ku, sau og geit).

Biprodukt i kategori 1 har høyest risiko for overføring av smitte. Slike produkt er hele dyr eller deler av dyr som er mistenkt for smitte med TSE, samt hjerne, ryggmarg og tarmer fra drøvtyggere (spesifisert risikomateriale). Forsøks- og sirkusdyr, matavfall fra transportmidler i internasjonal trafikk og enkelte andre materialer er også plassert i kategori 1. Kategori 2 omfatter annet materiale med risiko for smitte, som husdyrgjødsel og tarminnhold, og dyr som dør på annen måte enn ved slakting til konsum, f.eks. utrangerte verpehøns som avlives med gass. I kategori 3 er risikoen for smitte lav, og eksempler på slikt materiale er blod, bein, skinn og liknende fra dyr (inkludert fisk og skalldyr) som er egnet til konsum, og matavfall fra privathusholdninger og storhusholdning. Kategori 1 materiale må håndteres ved forbrenning, kategori 2 materiale kan forbrennes, brukes i biogass- eller komposteringsanlegg eller brukes til gjødsel, og som fôr til pelsdyr og kjæledyr, mens kategori 3 materiale kan brukes til både gjødsel, biogass, kompost og fôr til vanlige husdyr og fisk.

Biproduktregelverket inneholder et forbud mot å dumpe animalske biprodukt i havet, med unntak av at fiskere har anledning til å kaste hoder og avskjær på fangstfeltet (Mattilsynet 2014).

2 Blå verdikjede

2.1 Aktuelle næringskoder og utvalg til intervju

Aktuelle næringskoder (se Figur 4) innen blå verdikjede er 03.111, Hav- og kystfiske, 10.201 Produksjon av saltfisk, tørrfisk og klippfisk, 10.202 Frysing av fisk, fiskefileter, skalldyr og bløtdyr, 10.209 Slakting, bearbeiding og konservering av fisk og fiskevarer ellers, 10.411 Produksjon av rå fiskeoljer og fett, 10.910 Produksjon av fôrvarer til husdyrhold, 10.920 Produksjon av fôrvarer til kjæledyr, 21.200 Produksjon av farmasøytiske preparater, 46.381 Engroshandel med fisk, skalldyr og bløtdyr og 47.230 Butikkhandel med fisk, skalldyr og bløtdyr. I tillegg til de nevnte næringskodene aktuelle for blå verdikjede var noen produsenter av Omega-3 produkter registrert under andre næringskoder, som 10.860 Produksjon av homogeniserte matprodukter og diettmat og 20.590 Produksjon av kjemiske produkter ikke nevnt annet.

Totalt fant vi 1218 virksomheter per 1.11.2019 innen de valgte næringskodene i blå verdikjede (Tabell 2), herav 116 med minst 5 ansatte. Fiskefartøy (03.111) var den absolutt største gruppa av virksomheter, over 900 i Møre og Romsdal. Engroshandel med fisk og skalldyr, 46.381 omfattet mer enn 150 virksomheter. Andre næringskoder med mange virksomheter i fylket var bearbeiding til saltfisk, tørrfisk og klippfisk, 10.201 med 37 bedrifter, og frysing (10.202) og slakting (10.209) av fisk med henholdsvis 18 og 58 virksomheter.

Et utvalg av virksomhetene ble kontaktet med forespørsel om intervju. Utarbeidet spørreskjema (Vedlegg 1.1-1.4) var i hovedsak felles for blå og grønn verdikjede, men med enkelte tilpasninger ut fra hvilken virksomhet som ble intervjuet.

Norsk senter for forskningsdata (NSD) har godkjent spørsmålene og prosjektets behandling av personvern. Alle informantene signerte et samtykke for gjennomføring av intervju. Spørreskjemaet var todelt, der første del omhandlet råstoff som virksomhetene kjøper inn, og andre del omhandlet restråstoff som oppstår i prosessering av råstoffet. Undersøkelsen skulle gi informasjon om mengde, type og bruk av restråstoff. Virksomhetene ble anonymisert med tallkoder 001, 002 osv. Ingen av virksomhetene som ble intervjuet hadde innkjøp av tang eller tare.

Valget av virksomheter til intervjuene ble tatt slik at det ble en god spredning i hele fylket. Både små og store bedrifter ble valgt, og vi prøvde å rekruttere et tilstrekkelig antall virksomheter innen de ulike næringskodene slik at svarene ble mest mulig representative for hele fylket. Det var en krevende prosess å skaffe tilstrekkelig mange informanter. Mange takket nei til intervju, og vi måtte ofte kontakte virksomhetene flere ganger. Noen foretak var registrert i fylket, men uten produksjonsanlegg her og dermed også uten restråstoff. Ulike årsaker ble oppgitt fra virksomheter som ikke ønsket intervju: Det er ikke av interesse for virksomheten; Det oppstår ikke restråstoff i virksomheten; De har ikke tid til å svare; All informasjon er bedriftshemmeligheter. Intervju med industriaktører i blå verdikjede ble foretatt av Lisa Kolden Midtbø og Roger Meisal, Møreforskning, mens intervju med fiskefartøy ble foretatt av Nils-Roar Hareide ved Runde miljøsenter. For fiskefartøyene var det noe enklere å skaffe informanter.

Innen blå verdikjede var det totalt 13 bedrifter og 18 fiskefartøy som svarte på spørreundersøkelsen. Mange hadde et ønske om en bedre utnytting av restråstoff.

Tabell 2. Antall virksomheter med ulike næringskoder i Brønnøysundregisteret innen blå verdikjede i Møre og Romsdal per 01.11.19.

Næringskode	Antall virksomheter	Antall virksomheter med mer enn 5 ansatte	Antall bedrifter kontaktet	Antall bedrifter intervjuet
03.111 Hav og fiske	933	34	20	18
10.201 Produksjon av saltfisk, tørrfisk og klippfisk	37	27	4	3
10.202 Frysing av fisk, fiskefileter, skalldyr og bløtdyr	18	10	6	3
10.209 Slakting, bearbeiding og konservering av fisk og fiskevarer ellers	58	16	6	3
10.411 Produksjon av rå fiskeoljer og fett	6	4	5	0
10.920 Produksjon av fôrvarer til kjæledyr	1	0	1	1
21.200 Produksjon av farmasøytiske preparater	2	0	0	0
46.381 Engroshandel med fisk, skalldyr og bløtdyr	154	23	5	1
47.230 Butikkhandel med fisk, skalldyr og bløtdyr	9	2	1	1
10.860 og 20.590 (Annet)			2	1
Totalt	1218	116	50	31

2.2 Blå verdikjede: Hvitfisk (bunnfisk), pelagisk, skalldyr og alger

Tradisjonelt kan fiskerinæringen i fylket deles inn i tre sektorer:

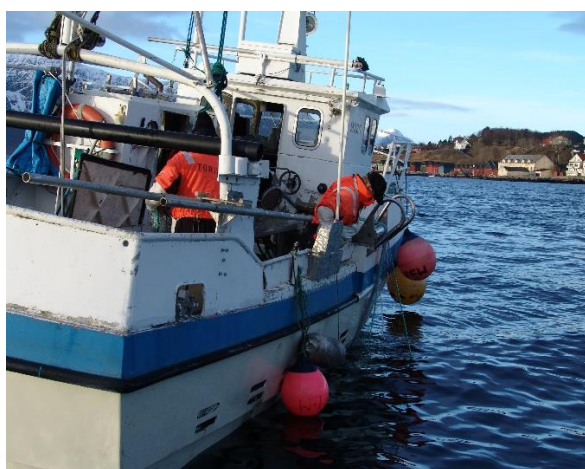
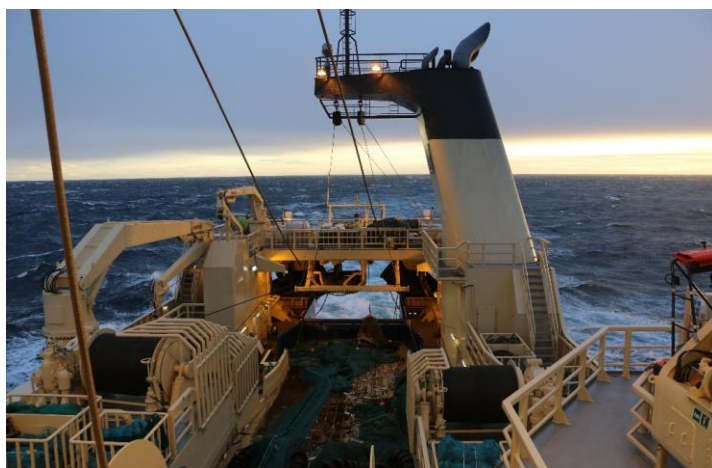
- Hvitfisk (torsk, sei, hyse, brosme, lange, uer)
- Pelagisk fisk (sild, makrell, kolmule, tobis, brisling og lodde)
- Skalldyr (reker, krabbe, hummer og kreps)

Et annet begrep for hvitfisk er *bunnfisk*. Begrepet hvitfisk brukes gjerne av dem som selger fisken, mens bunnfisk har vært brukt innen forvaltning og FoU. Bunnfisk omfatter torsk, sei, hyse og andre arter som lever nær bunnen, og ikke går i stim. Den viktigste forskjellen på hvitfisk og pelagiske arter er at hvitfisk inneholder lite fett fordi nesten alt fett i slik fisk lagres i leveren. De fleste pelagiske arter, og laks og sjøørret, lagrer fett i musklene, og kalles ofte for feitfisk. Dessuten går de fleste pelagiske arter i stim. Videre i denne rapporten har vi brukt begrepene hvitfisk og pelagiske arter.

De fleste fiskefartøyene i fylket kan plasseres i en av disse kategoriene, men i seinere år har det blitt mer vanlig å rigge fiskebåter for flere typer fiskerier. På den måten kan båten delta i ulike fiskeri gjennom fangstsesongen. Dermed kan samme fartøy fiske både hvitfisk og pelagisk fisk til ulike tider på året. For hver enkelt tur er det imidlertid fortsatt relevant å bruke inndeling i pelagisk og hvitfisk, eventuelt skalldyr.

Hvitfisk fanges med garn, trål (bunntål), line, snøre eller snurrevad (Bilde 1). Det er mange typer fiskeri med ulike navn, f.eks. torskefiske, (bank)linefiske etc. Fartøy som fanger hvitfisk kan drive kystfiske, eller fiske i fjerne farvann. Størrelsen på fartøyene varierer fra 8 til 60 meters lengde. Kystflåten leverer hovedsakelig fersk fisk til fiskemottak (fiskebruk) på land, mens havfiskeflåten i stor grad produserer fisken om bord. På havfiskefartøyene blir fisken sløyd og hodekappet. Noen av disse fartøyene har egne anlegg der hoder, innmat og avskjær blir prosessert til fiskemel. Noen båter fileterer fisken om bord.

I pelagisk fiskeri blir det fisket med ringnot (snurpenot) og med pelagisk trål (flytetral). En del av kystflåten fisker makrell med dorg (kroker som slepes etter båten i overflata). Pelagiske båter leverer fisken fersk og rund til landanlegg som er spesialisert på å ta imot og fryse inn store fangster på inntil 1000 tonn per fartøy. På de pelagiske anleggene blir det meste av fisken frosset rund. Dette gjelder for makrell, lodde, tobis, kolmule og hestmakrell. For sild blir ca. 70 % filetert før innfrysing. Fra filetproduksjon oppstår det mye restråstoff som rygger, gonader (dvs. melke, også kalt isel, og rogn), hoder, innmat og buklist. I 2019 bidro filetering i norske pelagiske anlegg til 171 417 tonn restråstoff (pers. komm. Kyrre Dale, Sjømat Norge, 13.8.2020). I Møre og Romsdal er det i 2020 tre anlegg som fileterer sild.



*Bilde 1. Eksempler på fiskefartøy fra Møre og Romsdal.
Øverst: Fabrikkrål. Nederst til venstre: Garnbåt. Foto: Margareth Kjerstad.
Nederst til høyre: Linebåt. Foto: Jan Erik Dyb, .*

Fiske etter hummer, krabbe og reker i kystnære områder har lange tradisjoner og var tidligere viktige kommersielle fiskeri. Hummerbestanden har lenge vært overbeskattet og blir nå hovedsakelig drevet som fritidsfiske. Det kommersielle krabbefisket har tatt seg opp i Møre og Romsdal etter at selskapet Hitramat på Frøya (Trøndelag) har utviklet en foredlingsindustri for krabbe. Etter 2017 har fiske etter sjøkreps økt. Kreps blir fanget i teiner og trål og blir drevet både kommersielt og som fritidsfiske. Rekefiske med trål i fjordene har blitt redusert de siste årene. Havgående fartøy driver rekefiske i nordlige deler av Barentshavet og ved Grønland. Slike fartøy produserer fryste reker til pilling, eller pakket til salg i kartonger.

Dyrking av makroalger, og høsting av viltvoksende alger i sjøen er en industri i vekst. Det er stor interesse for å bruke organisk materiale fra alger til alt fra energiformål til fôr, mat og medisin. Det vil bli restråstoff etter framstilling av ulike produkter fra alger, for eksempel kultiverte alger som har blitt for grove før høsting, eller er begrodd med andre alger og dermed uegnet til sitt egentlige formål. Foreløpig er imidlertid slike virksomheter lite utbredt i fylket, og vi har derfor ikke gått videre inn i denne sektoren her.

2.3 Fiskeflåten i Møre og Romsdal

Fiskeridirektoratet er ansvarlig for å registrere og gi konsesjoner til fiskeflåten i Norge. Direktoratet har også ansvar for å samle inn fangststatistikk og følge med på fiskeinnsats og fiskeområder (Fiskeridirektoratet 2019a).

Fiskeflåten i fylket har vært gjennom en rask strukturrasjonalisering de siste 40 årene. I 1980 var det 2678 registrerte fiskebåter i Møre og Romsdal. I 2018 var antall båter redusert til 632 (Tabell 3), dvs. en nedgang på 76%. Siden 2008 har flåten blitt redusert med ca. 100 fartøy. Viktige årsaker til nedgang i antall fiskefartøy er strukturering, ressursituasjonen, omsettelige kvoter, effektivisering og til dels strengere reguleringer.

Fiskeflåten er delt opp i seks lengdegrupper (Tabell 3). Innenfor hver gruppe finnes det fartøy som fisker med ulike redskap, og som har ulike konsesjoner og kvoter. En fullstendig liste over fiskefartøy i Norge finnes på Fiskeridirektoratets fartøyregister. Der finnes informasjon om type fartøy, eierskap og konsesjoner. Det er også mulig å følge med på hver enkelt fiskebåt sin posisjon i sanntid, via Kystverket sitt AIS-system.

Tabell 3. Antall merkeregistrerte fiskefartøy i Møre og Romsdal fra 2008 til 2018 fordelt på lengdegrupper. Kilde: Fiskeridirektoratet

Lengdegrupper	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Under 10 meter	399	382	371	352	335	312	317	311	313	361	343
10-10,99	134	132	141	150	151	150	141	138	137	137	142
11-14,99	87	81	84	75	76	75	71	70	73	66	57
15,0-21,99	12	14	10	10	13	13	14	14	13	11	11
22-27,9	26	22	16	19	16	16	12	10	12	11	10
28 +	73	76	78	82	75	77	75	73	65	63	69
Totalt	731	707	700	688	666	643	630	616	613	649	632

2.4 Rapportering og førstehåndsomsetning

Alle fiskefartøy skal føre daglige notater i fangstdagbok som gir opplysninger om posisjon, fangst per art, fiskeinnsats og utkast. Fiskeinnsats betyr antall garn som er satt, antall kroker på line som er satt, antall teiner, eller antall tråltimer. Utkast betyr fisk eller annen fangst som ikke tas med til land, eller blir brukt til mel om bord i fabrikkskip. Det kan være bifangst av andre arter enn dem man fisker etter, fisk som er for små, er blitt skadet under fangstprosessen, har dårlig kvalitet eller på annen måte ikke egnet til å levere på fiskemottak. Hvis kvoten eller lagerplassen om bord er begrenset, vil dette begrense muligheter for å ta vare på restråstoff. Fangstregistreringer blir oversendt til Fiskeridirektoratet, som bruker denne informasjonen til å oppdatere den nasjonale fangststatistikken. Det landes mellom 1 og 1,5 millioner tonn pelagisk fisk; 0,5 til 0,7 millioner tonn hvitfisk, og om lag 2,5 millioner tonn tang og tare årlig i Norge (Fiskeridirektoratet 2020a, Vedlegg 2).

En betydelig del av disse mengdene høstes av fartøy som er registrert i Møre og Romsdal, men det betyr ikke nødvendigvis at fangsten leveres til et mottak eller en industribedrift her i fylket. Svært mye landes i Nord-Norge eller andre regioner, men Møre og Romsdal er også et viktig fiskerifylke med mye mottak av fisk. Fiskebåter som leverer til mottak i Møre og Romsdal kan være registrert i andre fylker. Vi har valgt å presentere mengde landet fisk i fylket, framfor data fra alle fiskefartøy registrert i fylket. Data for fangst fra 18 fartøy som er intervjuet er brukt for å vise variasjon i fangstmengder mellom ulike fartøy, for å illustrere hvilke mengder av råstoff en virksomhet i blå verdikjede kan håndtere, og for å få et bedre grunnlag for å forstå hvilke typer og mengder restråstoff som eventuelt kan landes i framtida.

Et fast utvalg av fiskefartøy, både fra kystflåten og havgående fartøy, tar prøver og rapporterer biologiske data som lengde og vekt av fisk til Havforskningsinstituttet. De samler også data for utkast og bifangst, og sender inn ørestein for aldersavlesing. Informasjon fra denne referanseflåten vil gi data om restråstoffet som ikke blir brakt til lands.

Salg av fisk fra fisker til fiskekjøper går gjennom fiskesalgslagene, som er eid av fiskerne. Fiskesalgslagene fører statistikk over omsatte mengder, og rapporterer dette til Fiskeridirektoratet. I Møre og Romsdal er det to fiskesalgslag for hvitfisk og skalldyr. Norges Råfisklag omsetter hvitfisk fra Vevang og nordover til og med Finnmark, mens Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag (SUROFI) omsetter hvitfisk fra Vevang til grensa til Vestland. For pelagisk fisk er det Norges Sildesalgslag som har ansvar for omsetningen i hele landet. I rapporteringen fra fiskesalgslagene er det informasjon om fiskeart, mengde, redskap, bearbeiding, geografisk område og leveringssted. Fangst av ulike arter fisk og skalldyr levert til de tre salgslagene i Møre og Romsdal i årene 2018 og 2019 er vist i Vedlegg 3 og 4. Totalt ble det landet ca. 192 000 tonn hvitfisk og skalldyr i 2019 (Vedlegg 3), herav ca. 86 000 tonn sei og 44 000 tonn torsk (rundvekt). Mengden landet sei i Møre og Romsdal har økt betydelig i seinere år. Mengden pelagisk fisk som landes i fylket er betydelig større enn for hvitfisk, og utgjorde ca. 235 000 tonn rundvekt i 2019 (Vedlegg 4). Sild og makrell er de viktigste artene av pelagisk fisk

I statistikken rapporteres all fangst som rundvekt, men mye som landes er sløyd om bord. I slike tilfeller regner man seg tilbake til rundvekt ved hjelp av omregningsfaktorer tilpasset fiskeart med mer. Fiskefartøyene har kvoter for ulike arter som ikke må overstiges, og disse kvotene er i rundvekt.

2.5 Marint restråstoff til mat, fôr, gjødsel eller energi

Marint restråstoff inndeles i grupper etter opphav og videre behandling. Som vist i kapittel 1.4 er det et viktig skille mellom restråstoff som skal gå til human konsum, eventuelt farmasøytiske produkt, og restråstoff som skal bli til fôr eller gjødsel. Bruk av marint restråstoff til energi kan være aktuelt i tilfeller der fiskeolje ikke tilfredsstiller krav til mat eller fôr, og for fettrike restråstoff fra omega 3-industrien.

Marint restråstoff har et potensiale for å øke verdiskapningen i fiskeribransjen, og utnyttelsesgraden er økende (Richardsen m.fl. 2019). Det er beregnet at årlig mengde marint restråstoff ligger på 890 000 tonn i Norge. I dag er det hovedsakelig restråstoff fra hvitfisksektoren og skalldyr som ikke utnyttes fullt ut.

Det er et behov for nye teknologiske løsninger og økonomisk satsning for å øke og forbedre utnyttningen av det marine restråstoffet. Utnyttelsesgraden av restråstoff i hvitfisksektoren økte fra 50% i 2017 til 60% i 2018 (Nærings- og fiskeridepartementet 2019).

Det finnes ikke en komplett oversikt over bedrifter som utnytter marint restråstoff, selv om det er gjort flere kartlegginger av marin ingrediensindustri. Det er heller ingen god oversikt over mengder restråstoff som kunne vært bragt på land fra fiskefartøy hvis dette hadde vært (bedre) betalt. Dermed er det et behov for å kartlegge volum av marine restråstoff i Møre og Romsdal og hvordan dette anvendes, for å kunne øke verdiskapingen innen den blå verdikjeden.

3 Restråstoff fra blå verdikjede

3.1 Restråstoff fra hvitfisk og skalldyr

Restråstoff fra hvitfisk kan deles i tre hovedgrupper:

- Innmat og råstoff fra sløyting
- Restråstoff fra ferdig sløyd hvitfisk
- Utkast av fisk

De neste kapitlene beskriver restråstoff innen hver av disse kategoriene. I tillegg til variasjon i landet mengde av fisk og restråstoff, er det også betydelig variasjon i kvalitet.

3.1.1 Innmat og råstoff fra sløyting

All hvitfisk blir sløyd, enten om bord i fiskefartøyet eller ved mottaksanlegg på land. I kystflåten er det vanlig å levere rund fisk fra januar til mars. Senere på året blir fisken oftest levert sløyd. For å ivareta kvaliteten på fisken er det viktig at fisken sløyes ombord. Ved fiskemottakene kan fisken omsettes fersk, eller bearbeidet, eller fryses til senere bearbeiding.

I sløyeprosessen fjernes innmat, blod og hode. Dette utgjør 30-50% av rundvekten (levendevekt) for de fleste hvitfiskartene. I vintersesongen kan fisken landes med hodet på. Tradisjonelt blir lever og rogn tatt vare på, og det er et marked for dette råstoffet. Men små mottak uten anlegg for oljeproduksjon får ikke tatt vare på lever. En stor andel av rognen er ikke egnet til konsum pga. ujevn kvalitet og strenge kvalitetskrav. Torskerogn har god kvalitet fra januar til april. Tidlig i sesongen kan det være noe rogn som har for liten størrelse til å være salgsvare, og mot slutten av sesongen vil en del rogn gå over i gytefase (Bilde 2). Nå denne fasen inntreffer, vil fisken bli sløyd på sjøen. Rogn med påbegynt gytefase regnes ikke som salgsvare, men burde kunne brukes f.eks. til farseprodukt som rognpudding.



Bilde 2. Rogn i torsk som har begynt å gyte (rennende rogn). Foto: Nils-Roar Hareide, Runde miljøsender.

I kystflåten blir det om vinteren landet en god del fisk rund, og sløyeavfall fra Sunnmøre (Bilde 4, 5, 6) blir gjerne levert til Vedde sildoljefabrikk i Langevåg ved Ålesund (Bilde 3). Betalingen for slikt restråstoff tilsvarer fraktkostnadene. Ved denne fabrikkens prosesseres marine restråstoff og blir til olje, fettfritt tørrstoff og vann.



Bilde 3. Vedde sildoljefabrikk i Langevåg, Sunnmøre. Foto: Vedde sildoljefabrikk, www.vedde.no

Havfiskeflåten sløyer stort sett all fisk om bord før levering. Hvor stor del av dette råstoffet som blir kastet ut er det i dag ikke noe god oversikt over.



Bilde 4. Torsk med innmat, som blir til restråstoff etter sløyting. Hunnfisk med rogn. Foto: Nils-Roar Hareide, Runde miljøsentier.



Bilde 5. Torsk med innmat, som blir til restråstoff etter sløyting. Hannfisk med melke. Foto: Nils-Roar Hareide, Runde miljøsentier.



Bilde 6. Restråstoff fra sløyging. Foto: Nils-Roar Hareide, Runde miljøsender.

Hoder av hvitfisk blir i noen grad tørket og eksportert, men mye blandes med innmat og blir til restråstoff fra sløyging.

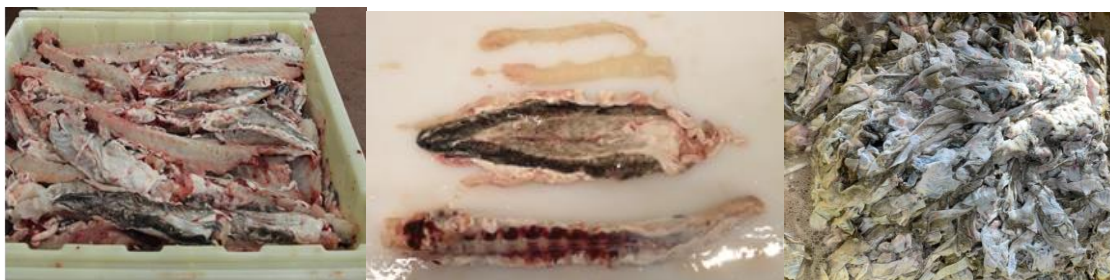
3.1.2 Restråstoff fra ferdig sløyd hvitfisk

Når sløyd hvitfisk prosesseres videre til filet, klippfisk og fiskemat, vil det bli et restråstoff som består av fiskekjøtt, skinn og bein (Bilde 7).



Bilde 7. Restråstoff fra filetproduksjon av hvitfisk. Foto: Nils-Roar Hareide, Runde miljøsender.

Klippfiskindustrien i Møre og Romsdal produserer en stor mengde restråstoff i form av rygger som i dag hovedsakelig går til fôr. Industrien har interesse av å øke utnyttelsesgraden og verdiskapningen av dette råstoffet. Flere anvendelsesområder kan være aktuelle. En kan omsette flekkede rygger (Bilde 8, 9) som tørkede eller fryste produkter, eller bearbeide dem ved å skjære ut kjøttrester, svømmeblære og bein. Avskjær av kjøtt kan benyttes som hele kjøttbiter eller i farseproduksjon. Svømmeblærer kan saltes, fryses eller tørkes, og beinfraksjonen kan utnyttes til utvinning av kalsium og mineraler (Kjerstad m.fl. 2017).



Bilde 8. Fra venstre: Avskjær fra klippfiskproduksjon; Flekkede torskerygger, svømmeblære og ryggkjøtt; Fiskeskinn. Foto: Margareth Kjerstad, .



Bilde 9. Avskjær fra filetproduksjon fra torsk. Fra venstre: Hoder; Nakkestykker; Fiskeskinn og rygger. Foto: Margareth Kjerstad, .

3.1.3 Utkast av fisk

I de fleste fiskeri etter hvitfisk blir det fanget fisk som ikke blir tatt vare på. Dette er fisk som er under gitte minstemål eller skadet, bifangst av «fremmede» arter, for høy innblanding av en uønsket art, fisk som fartøyene ikke har kvote på, eller fisk som er forbudt å fiske. Utkastet har ulike betegnelser og ulikt innhold, som «ufisk», skadet fisk og småfisk. Internasjonalt er det regnet for et betydelig problem at utkastet er altfor stort. Fiskeridirektoratet (2019b) oppgir at ca. 10% av fanget mengde kastes ut. Siden 1987 har det ikke vært lov å kaste ut fisk fra norske fiskebåter (Regjeringen 2018). Alt skal landes eller prosesseres om bord. Det er imidlertid uklart om uønsket bifangst også skal tas med til lands.

Arter som for en del år siden ble regnet som uspiselig ufisk har over tid blitt godt betalte fiskeprodukt. Som eksempel kan nevnes breiflabb, steinbit og isgalt. Det fins helt sikkert flere arter som kan brukes til konsum.

Utkast av bifangst-arter og skadet eller for små fisk blir ikke tatt med i fangststatistikkene. Vi har ikke funnet informasjon som kvantifiserer mengden av utkast på noen måte.

3.1.4 Landet mengde, og estimert mengde restråstoff fra hvitfisk

SINTEF utgir årlige rapporter der de estimerer mengde tilgjengelig restråstoff fra hvitfisk- og pelagisk sektor (Richardsen m.fl. 2019). Rapporten inneholder også tall for akvakultur (havbruk). Mengde tilgjengelig restråstoff beregnes ut fra produsert mengde fisk (havbruk) og landet mengde rundvekt av villfanget fisk og skalldyr. For villfisk og skalldyr brukes Fiskeridirektoratets fangst- og anvendelsesstatistikk av landet fangst. Data registrert per fylke eller region for hver art og måned summeres opp til kategoriene hvitfisk, pelagisk og skalldyr, i tillegg til havbruk. For hver av de fire kategoriene beregnes mengde tilgjengelig restråstoff ved å multiplisere med en faktor for andel restråstoff av totalt råstoffgrunnlag. For hvitfisk er faktoren 42%, for pelagisk fisk 16%, for havbruk 29% og for skalldyr 27% av levendevekt (rundvekt).

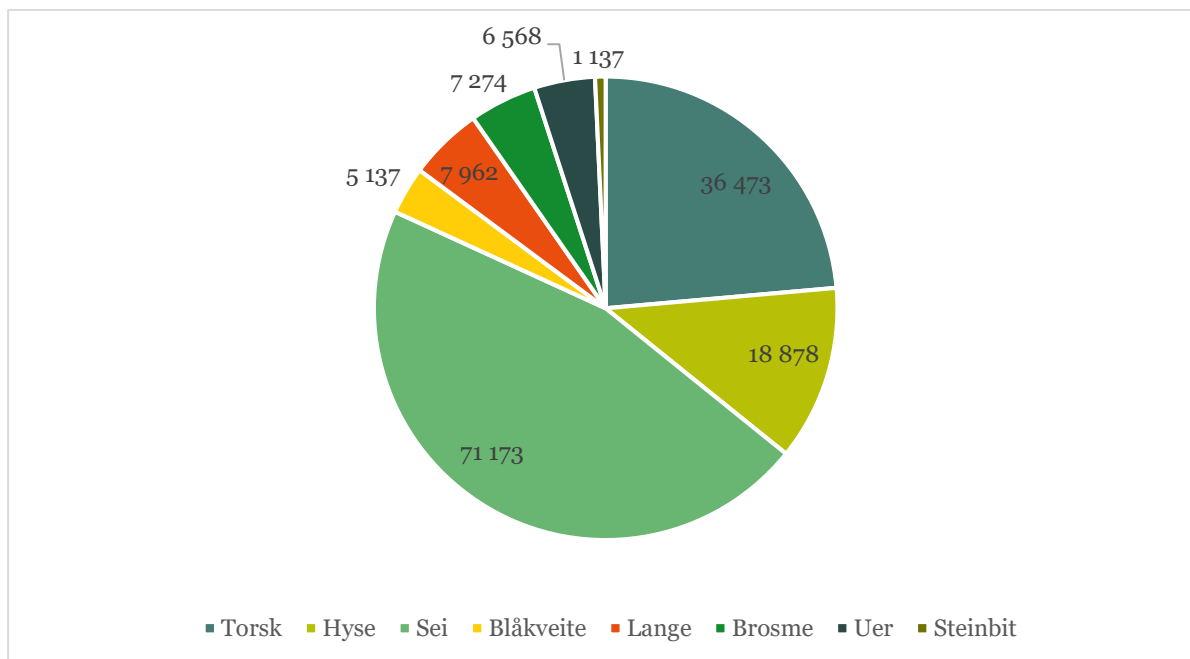
For å komme fram til disse faktorene har man summert mengder av arter som er multiplisert med ulike omregningsfaktorer tilpasset de ulike artene, og det tas hensyn til råstoffets tilstand ved landing (f.eks. gytemodenhet). For hvitfisk blir mengde omsatt lever, rogn og hoder trukket fra landet mengde rundvekt. For torsk brukes følgende omregningsfaktorer: Slo 0,09, hoder 0,18, lever 0,06, avskjær 0,32, rygger 0,07, melke og rogn 0,10. Dette innebærer at f.eks. avskjær utgjør 32% av fiskens rundvekt. Det som blir igjen til filet når alt restråstoff er fratrukket, er dermed ikke mer enn 18%.

Ut fra mengde tilgjengelig restråstoff kan man så beregne grad av anvendelse (utnyttelse) for de ulike kategoriene (hvitfisk, pelagisk, skalldyr). At noe er utnyttet, f.eks. til produksjon av fiskemel og olje, innebærer ikke at det ikke finnes eller kan utvikles alternative anvendelser som kan gi bedre lønnsomhet, eller være en mer bærekraftig måte å utnytte restråstoffet på.

En viktig del av arbeidet i de årlige rapportene er å gå videre og beregne mengde ikke-utnyttet restråstoff. For vår del er disse tallene av mindre interesse, fordi vi mener at dagens utnyttelse av restråstoff med fordel kunne vært forbedret.

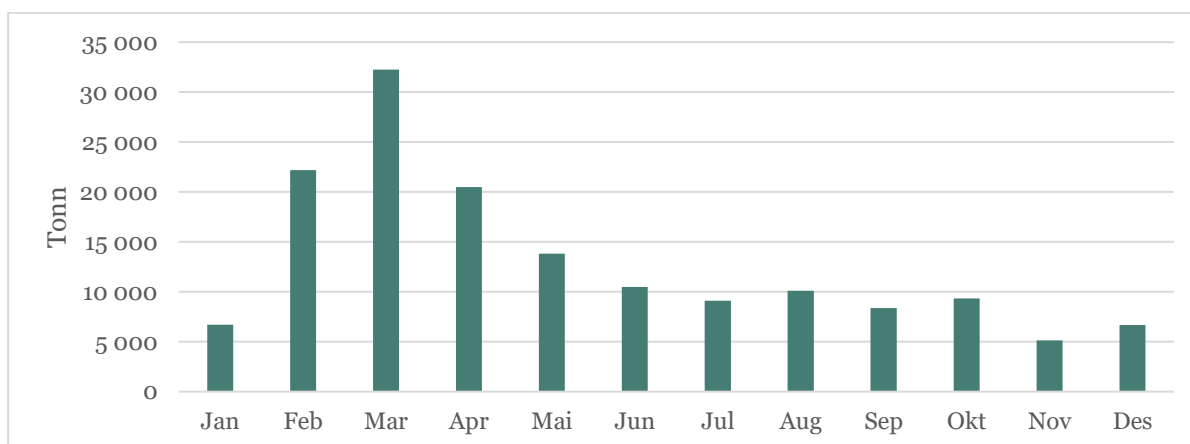
Ifølge informasjon fra fiskesalgslagene (Vedlegg 3) ble det landet 167 746 tonn hvitfisk i Møre og Romsdal i 2018, og 191 994 tonn i 2019. Richardsen m.fl. (2019) oppgir et noe lavere tall, 154 602 tonn hvitfisk i Møre og Romsdal i 2018, fordi enkelte arter ikke er tatt med i SINTEF sin rapportering. Figur 5 viser fordelingen fordelt på arter av hvitfisk. Sei utgjorde den største andelen, med ca. 71 000 tonn rundvekt. Mengden torsk utgjorde om lag halvparten av dette, ca. 36 000 tonn, og mengden hyse utgjorde om lag halvparten av mengden torsk. Blåkke, lange, brosme, uer og steinbit ble levert i mengder mellom 1000 og 8000 tonn rundvekt i 2018.

I tillegg til leveransene ved fiskemottak lokalisert i fylket, kjøper fiskeindustrien i Møre og Romsdal inn en betydelig mengde råstoff fra andre deler av landet.



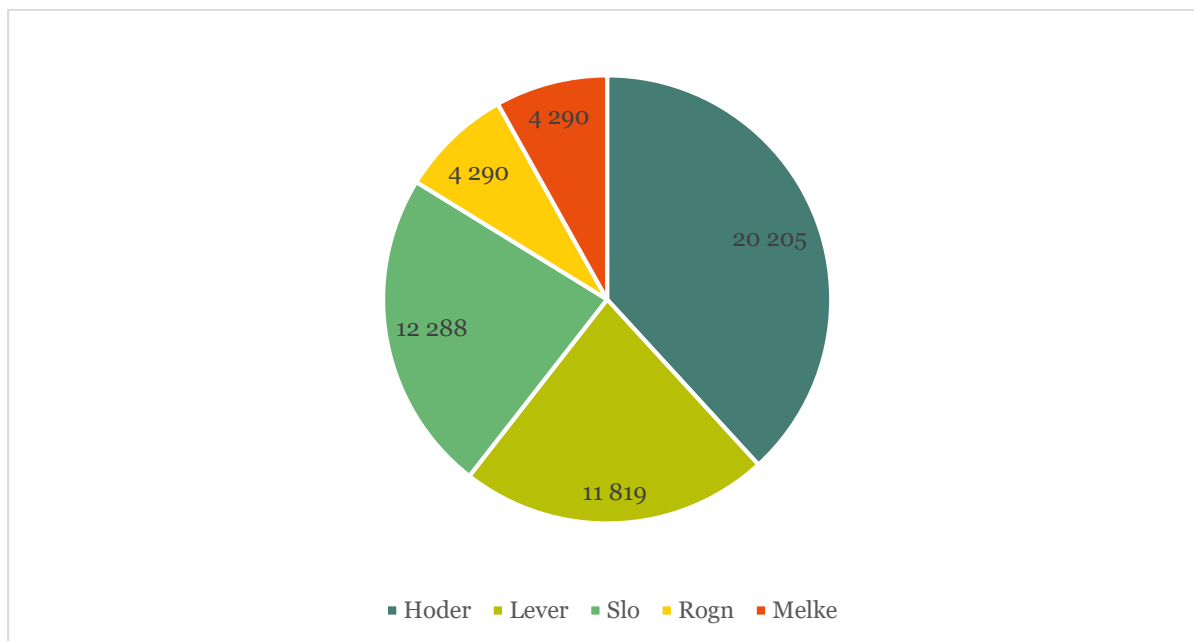
Figur 5. Mengde landet hvitfisk i Møre og Romsdal i 2018 (tonn rundvekt) fordelt på ulike fiskearter (Richardson m.fl., 2019).

Hovedsesongen for hvitfisk er i februar og mars, men det er relativt jevn fangst fordelt utover året (Figur 6), med en lavsesong i november.



Figur 6. Mengde levert hvitfisk (sum av ulike arter, tonn rundvekt) i Møre og Romsdal gjennom året 2018 (Richardson m.fl., 2019).

For hoder, lever, slo, rogn og melke utgjorde estimert total mengde tilgjengelig restråstoff fra landet hvitfisk i Møre og Romsdal i 2018 52 892 tonn (Figur 7). I tillegg kommer ca. 12 600 tonn med avskjær og rygger fra bearbeiding av klippfisk og saltfisk. Estimert for samlet årlig mengde blir da 65 492 tonn restråstoff fra hvitfisk. Av 52 892 tonn estimert restråstoff fra fiskeflåten utgjør fiskehoder den største andelen, med ca. 20 000 tonn i 2018. Lever og slo utgjorde ca. 12 000 tonn, mens rogn og melke utgjorde like store mengder, hver på ca. 4000 tonn. På samme måte som mengder landet hvitfisk varierer gjennom året (Figur 6), vil mengder restråstoff variere.



Figur 7. Estimert mengde tilgjengelig restråstoff (tonn) fra hvitfisk levert i Møre og Romsdal i 2018. Omregningsfaktorer fra Richardsen m.fl. (2019).

3.1.5 Landet mengde, og estimert mengde restråstoff fra skalldyr

Det ble landet ca. 800 tonn skalldyr i Møre og Romsdal i 2019 (Vedlegg 3). Taskekrabber utgjorde den største andelen med 645 tonn, fulgt av sjøkreps med 121 tonn, reker med 17 tonn og hummer med 13 tonn. Ut fra Richardsen m.fl. (2019) sitt estimat om at 21% av skalldyrers levendevekt er tilgjengelig restråstoff, var det ca. 170 tonn med restråstoff fra skalldyr tilgjengelig i fylket i 2019. I 2018 var samlet mengde landet skalldyr vesentlig høyere, ca. 1400 tonn. Det skyldes at mengden av alle typer skalldyr var litt høyere i det året, og at mengden reker som ble landet var hele 566 tonn i 2018.

Richardsen m.fl. (2019) presenterer mengder av tilgjengelig restråstoff av skalldyr på landsbasis. Totalt ble det landet ca. 52 000 tonn skalldyr (inkludert reker) i Norge i 2018, og det oppsto ca. 10 800 tonn tilgjengelig restråstoff.

Noen bedrifter i Møre og Romsdal tar imot og foredler krabbe, og krabbeskall er et restråstoff som er egnet til videre FoU-aktivitet.

3.2 Restråstoff fra pelagisk sektor

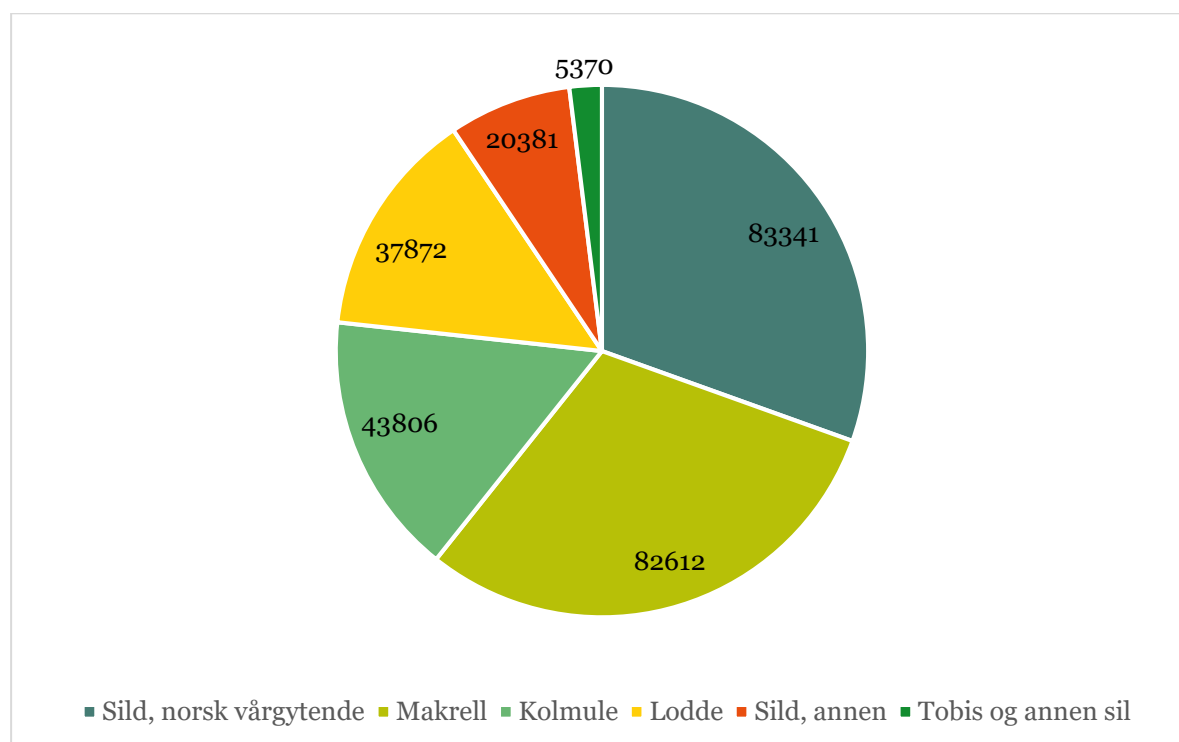
3.2.1 Arter og type restråstoff

I den årlige rapporteringen om mengder og utnyttelse av marine restråstoff (Richardsen m.fl. 2019), omtaler SINTEF restråstoff fra artene sild, makrell, kolmule og lodde i kategorien pelagisk fisk. Andre arter som tobis og øyepål tilhører også pelagisk, men leveres til industri som lager fiskemel og fiskeolje, og der 100% av råstoffgrunnlaget blir utnyttet. Dermed er de ikke inkludert i beregningene av tilgjengelig restråstoff. Makrell blir hovedsakelig levert frossen og rund, men det er en økende

grad av filetering. Det er likevel hovedsakelig fra sild at det oppstår restråstoff. En relativt stor andel av silda som landes blir filetert (70%), og restråstoff oppstår hovedsakelig når silda leveres til landanleggene (Richardsen m.fl. 2019). Om man hadde filetert makrell i større grad i regionen, eller brukt tobis og øyepål på en annen måte, hadde det vært mer tilgjengelig restråstoff fra pelagisk sektor. Her er det dermed et betydelig potensial for bedre utnytting av restråstoff.

3.2.2 Landet mengde, og estimert mengde restråstoff fra pelagisk sektor

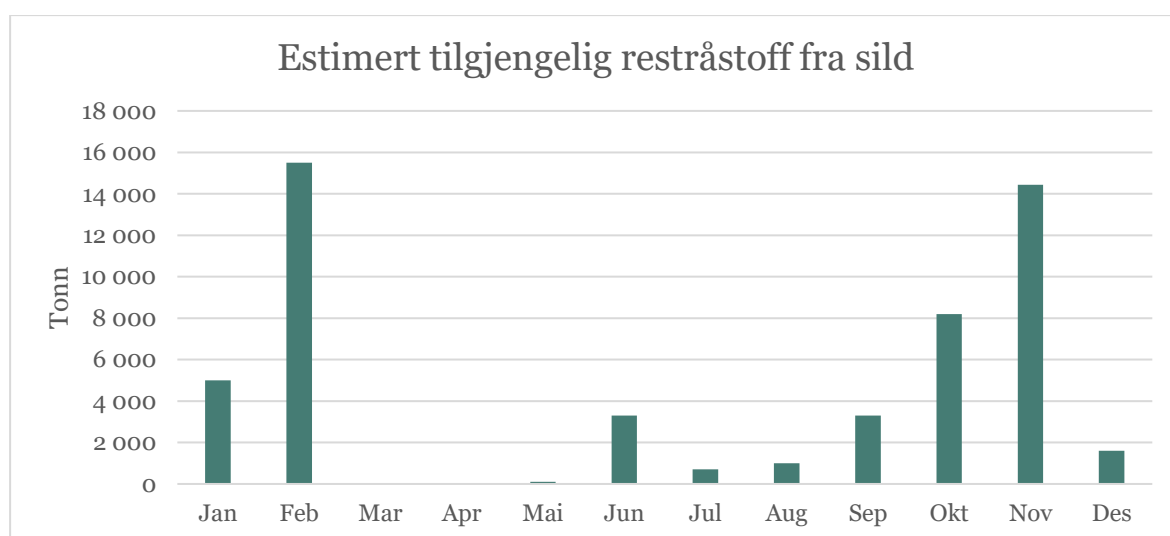
Som vist i informasjon fra Norges Sildesalgslag (Vedlegg 4) ble det landet mellom 230 000 og 300 000 tonn pelagisk fisk i Møre og Romsdal i årene 2016-2019. Dette er betydelig mer enn landet mengde hvitfisk. Sild, makrell og kolmule utgjør de største mengdene, og mengdene varierer betydelig fra år til år. Tall fra Fiskeridirektoratet viser at det i Møre og Romsdal ble landet over 283 000 tonn pelagisk fisk i 2018, fordelt på ulike arter som vist i Figur 8. Sild var den viktigste arten med ca. 83 000 tonn norsk vårgytende (NVG) sild og 20 000 tonn høstgytende sild. For makrell ble det landet ca. 83 000 tonn. I tillegg til de dominerende fiskeartene som er vist i Figur 8 ble det også landet 3757 tonn øyepål, 2827 tonn vassild (hvitlaks) og strømsild, 1136 tonn havbrisling, 689 tonn kystbrisling og 1429 tonn annen pelagisk fisk i Møre og Romsdal i 2018.



Figur 8. Mengde landet pelagisk fisk (tonn rundvekt) i Møre og Romsdal i 2018 fordelt på ulike fiskearter. Kilde: Fiskeridirektoratet.

Ut fra omregningsfaktorer har Richardsen m.fl. (2019) beregnet mengde tilgjengelig pelagisk restråstoff i Møre og Romsdal til rundt 53 000 tonn i 2018. Anslaget gjelder bare sild, siden makrell hovedsakelig eksporteres rund. Ifølge rapporten utnyttet alt pelagisk restråstoff, men begrepet «utnyttet» betyr slik situasjonen er i 2020 at alt blir eksportert (som del av rund fisk), eller brukt til

fiskeolje- og fiskemel. Det er imidlertid gode muligheter for å benytte råstoffet til mer høyverdige marine ingredienser og produkter som gir betydelig større verdiskaping enn dagens anvendelser (Kjerstad m.fl. 2014, Kjerstad m.fl. 2019). Blant annet er det et potensial for å utnytte rogn og melke fra sild. Mengde melke og rogn er avhengig av sildas modningsgrad og varierer gjennom sesongen. Andelen som rogn utgjør av fiskens rundvekt varierer mellom 3 og 20 %, og melke utgjør ca. 18% av norsk vårgytende sild (NVG-sild) mellom november og februar. Ulike gytetidspunkt for sildebestandene gjør at melke kan være tilgjengelig for produksjon av nye produkt gjennom hele året. De siste 10 årene har norsk pelagisk industri og marin ingrediensindustri utviklet en stor verdiskaping med silderogn som råstoff. Mellom 2015 og 2020 ble det eksportert mer enn 11 100 tonn silderogn årlig fra Norge (SSB 2020b), med en eksportverdi på ca. 485 mill. kroner. To anlegg i Møre og Romsdal produserer silderogn. Fordelingen gjennom året er todelt (Figur 9), med en topp i februar (NVG-sild) og en ny topp i oktober-november (høstgytende sild).



Figur 9. Estimert mengde tilgjengelig restråstoff (tonn rundvekt) fra sild levert i Møre og Romsdal gjennom året 2018 (Richardsen m.fl. 2019).

3.3 Mer om hvordan restråstoffet oppstår: Informasjon om fiskefartøy

3.3.1 Type fiskefartøy og mengde fangst

I løpet av våren 2020 ble det gjennomført intervju med informanter fra 18 fiskefartøy fra Møre og Romsdal. Størrelsen på fartøyene varierte mellom 7 og 78 meter (Tabell 4), i gjennomsnitt 34 meter. Fartøyene brukte alle de viktigste fangstredskapene som ulike typer trål (Tabell 5); mer om dette i kapittel 3.3.2. Ti fartøy tilhørte havfiskeflåten, og åtte kystflåten (Tabell 5). Alle fartøyene tilhørte NACE kode 03.111.

Totalt fanget de 18 fartøyene ca. 64 000 tonn fisk og skalldyr i 2019 (Tabell 5). Denne fangstmengden omfatter all fangst for hvert fartøy uavhengig av leveringssted. Det fanges betydelig større mengder fisk per fartøy for havgående båter. I gjennomsnitt leverte hvert fartøy ca. 6000 tonn med fisk fra

havfiske, og ca. 430 tonn årlig fra kystfiske. Også innenfor disse to hovedgruppene var det stor variasjon. Den minste kystbåten (8 m lengde) leverte 18 tonn, mens en av de lengste havtrålerne (53 m) leverte nesten 15 000 tonn. Hvis vi for enkelthets skyld, selv om dette varierer betydelig med art, gytetid etc., antar at 50% av rundvekt er hoder, slo osv. så er det grovt regnet om lag 200 tonn årlig med restråstoff som kan leveres fra et kystfiskefartøy, og 3000 tonn årlig fra et havgående fartøy.

Tabell 5 viser også hvordan mange fiskefartøy bruker flere ulike typer redskap, og fanger mange ulike arter av fisk, til dels både pelagisk fisk og hvitfisk, eller de kombinerer hvitfisk og skalldyr.

Tabell 4. Opplysninger om 18 fiskefartøy hvor det ble gjennomført intervju. RSW = «refrigerated sea water», dvs. nedkjølt sjøvann.

Redskap	Anlegg ombord	Største lengde (m)	Bredde (m)	Materiale	Byggeår	Motorstyrke (hk)
Bankline	Fryseri	44,8	11	STÅL	1999	1 520
Bankline	Filetfabrikk	51,3	12,4	STÅL	2010	2 400
Bankline	Fryseri	51,2	11	STÅL	1999	2 000
Garn og teiner	Sløyving	12,2	4,2	PLAST	1997	250
Garn og teiner	Sløyving	21	10	STÅL	2018	999
Line	Sløyving	9,4	3,7	PLAST	2017	140
Pelagisk trål og bunntål	RSW kjøletank	33,2	8	STÅL	2003	1 000
Pelagisk trål og snurrevad	RSW kjøletank	56,3	9,5	STÅL	1980	2 100
Pelagisk trål	Filet anlegg Rognproduksjon	78,4	12,9	STÅL	1998	3 675
Reketrål (bunntål)	Rekekoker	9	3	TRE	1987	85
Snurrevad	Sløyving	8	3,1	PLAST	1983	85
Snurrevad	Sløyving	8	2,7	PLAST	1987	140
Snurrevad	Sløyving	14,8	5,4	ALUMINIUM	1999	373
Teiner	Krabbekoker	7,2	2,5	TRE	1967	30
Bunntål	Sløyving, Ising	34	10,3	STÅL	1997	2 570
Bunntål	Sløyving, Ising	75,5	13	STÅL	1969	4 200
Bunntål	Fryseri	53,9	10,9	STÅL	1999	3 300
Bunntål	Filetanlegg	53	12,4	STÅL	2004	3 700

Tabell 5. Mengde fisk og skalldyr av ulike arter (tonn rundvekt), fanget av 18 fiskefartøy som er beskrevet i intervju i denne rapporten, gruppert i havfiske og kystfiske.

Havfiske

Redskap	Båtlengde (m)	Bunnfisk						Pelagisk						Totalt	
		Torsk	Sei	Hyse	Lange	Brosme	Blåkveite	Sild	Makrell	Vassid	Komule	Tobis	Øyepål		
Bankline	51	1500	500	1000	600	400	60								4060
Bankline	51	1550	850	1095	600	400	250								4745
Bankline	45	1500	600	1000	500	300	220								4120
Bunntål	76	200	4600	256											5056
Bunntål	34	600	241	2800											3641
Snurpenot	78							4200	1800						6000
Pelagisk trål	33	165	940	150					480						1735
+ bunntål															
Pelagisk trål + snurrevad	56	480	550	250				5500	400						7180
Bunntål	54		60					2200	315	325	2600	4030			9530
Bunntål	53		350					2300		315	2100	5628	4200		14893
Sum per art		5995	8691	6551	1700	1100	530	14 200	2995	640	4700	9658	4200		
Totalt havfiske															60391

Kystfiske

Redskap	Båt lengde (m)	Bunnfisk						Skalldyr			Totalt
		Torsk	Sei	Hyse	Lange	Brosme	Blåkveite	Kreps	Krabbe	Reker	
Teiner	7							0,9	8,5		9
Bunntål	9							0,9		5,5	6
Garn	12	31	45	10				0,6			87
Garn	21	325	276	2300							2901
Line	9	12	1	8							21
Snurrevad	15	130	30	210							370
Snurrevad	8	8	4	7							19
Snurrevad	8	10		8							18
Sum per art		516	356	2543				2,4	8,5	5,5	
Totalt kystfiske											3431

3.3.2 Mer om ulike typer fiske, og mulighet for å lande mer restråstoff

Fiske til havs med *line* eller bankline er et tradisjonsrikt fiske etter bunnfiskarter (hvitfisk) som foregår i Barentshavet, langs Norskekysten og i internasjonalt farvann (EU) på Eggakanten. Linefartøy fisker mesteparten av tida i Barentshavet, der de gjerne fyller sin tildelte kvote av torsk og hyse. De leverer det meste av fisken hodekappet, sløyd og frossen. Hoder og innvoller blir da igjen i havet. Noen linefartøy fisker også sei med garn på Møre i seiens gytetid i mars, og leverer da fersk kappet og sprettet fisk. I sommerhalvåret fisker de lange og brosme på Eggakanten, og slik fisk blir også levert hodekappet, sløyd og frossen.

Fra linefartøy er det tilgang på restråstoff i form av blåkveitehoder, og rogn fra ulike arter fisk. Ett av fartøyene vi intervjuet har installert et trandamperi for å foredle lever, fra ulike arter som lange, brosme, torsk, hyse og sei, men utstyret kan også brukes til spesialolje f.eks. fra hai.

Den havgående *trålflåten* fisker i samme områder som linebåtene. I Barentshavet fisker de etter samme arter (torsk, hyse), mens langs kysten fisker (bunn)trålerne hovedsakelig etter sei. Restråstoff fra sei er betydelig dårligere utnyttet enn fra torsk. Det er f.eks. liten bruk av rogn fra sei, selv om dette på mange måter er et like godt råstoff som torskerogn. Her er det gode muligheter for produktutvikling.

Trålere deles gjerne inn i frysetrålere, som leverer fisken hodekappet, sløyd og frossen til videre foredling (f.eks. klippfisk, eller filetering i Asia), og fabrikktrålere som lager filet om bord og fryser inn denne. Sei fanget med trål leveres fersk, hodekappet og sløyd.

To av fartøyene vi intervjuet har ensilasjeanlegg ombord (Tabell 4). Her konserveres avskjær og slo med maursyre, og kan seinere leveres og brukes til fôring av oppdrettsfisk. Fabrikktrålere og enkelte frysetrålere (Tabell 4) har melfabrikk om bord, og produserer mel og olje som blir omsatt gjennom fiskesalgslagene. Ett av «våre» 18 fartøy har installert anlegg for hydrolyse, hvor avskjær og slo hydrolyseres med tilsetning av enzymer, og hydrolyserte proteiner tørkes til et pulver. Det er en utfordring at stein fra fiskens mageinnhold kan ødelegge maskineriet, så anlegget er for tida ikke i bruk.

Kystfiskeflåten bruker hovedsakelig *garn* eller *juksa* («bunnsnøre»). Slike fartøy fra Møre og Romsdal tar det meste av torskeknoten sine i Nord-Norge og leverer fangsten sin der. Dette skyldes at torskefisket er bedre der og til dels at prisene er bedre. I torskesesongen i Nord-Norge blir all torsk fra kystflåten levert rund.

En del av kystflåten fisker torsken i hjemfylket. Disse fangstene blir levert rund i månedene januar til slutten av mars. Etter dette blir det meste sløyd på sjøen. Fisken blir levert med hode.

Kystflåten i fylket fisker sei både om våren, sommeren og høsten. Før april blir fisken levert rund, men sommer og høst blir det meste levert sløyd (Bilde 10).

Kystflåten fisker også sei med *garn*. Dette fisket foregår hovedsakelig om våren, i januar til mars, men en del seifiske blir drevet også om høsten.



Bilde 10. Levering av sei fanget med juksa fra kystfartøy. Foto: Nils-Roar Hareide, Runde miljøsenster.

Fiske med *snurrevad* (grunn not etter bunnfisk) er svært stedbudent. Fiskerne har sine faste fiskeplasser med nøyaktige posisjoner der de kan fiske uten å sette fast nota i bunnen. Denne gruppen fisker all fangst bare Møre og Romsdal. De leverer rund fisk om vinteren og sløyd om sommeren (Bilde 11).



Bilde 11. Levering av fangst fra snurrevadnot. Foto Nils-Roar Hareide, Runde miljøsenster.

Snurpenot (ringnot) har tradisjonelt vært brukt til å fiske etter sild og makrell. Fisken blir her levert rund til pelagiske mottaksanlegg. Det aller meste av disse fangstene går til konsum. Der er også noen mindre kystfartøy som fisker med snurpenot i kystnære farvann og i fjordene. De største ringnotfartøyene fisker lodde i Barentshavet. Denne arten blir levert rund og går til produksjon av mel og olje.

En del av de store ringnotfartøyene fisker også med *pelagisk trål*. Dette er en trål som ikke følger bunnen, men fisker lenger oppe i vannsøylen. Dette redskapet blir brukt til å fange kolmule med. Denne arten blir fisket vest for de britiske øyene i januar-februar. All kolmule går til fiskemel og olje. Tradisjonelt har det blitt drevet et eget trålfiske etter tobis og øyepål. Fartøyene i denne gruppen fisker nå også sild og makrell med flytetral (pelagisk trål).

Det har også i løpet av de siste ti årene utviklet seg en fartøygruppe som fisker både hvitfisk og pelagisk fisk med trål. Denne gruppa har utviklet seg på grunn av at det er blitt lov å omsette kvoter, og at det er blitt lovlig å slå sammen kvoter fra flere fartøy. Flere av fartøyene i denne gruppa er kystfartøy, men fartøyene fisker både ved kysten og ute på havet.

Trålfiske etter reke foregår i flere fjorder i Møre og Romsdal. Fisket foregår på spesielle fiskefelt der rekene samler seg på bløt bunn. I *reketralfiske* var det tidligere en del bifangst av fisk. Men dette problemet er nesten eliminert ved hjelp av en rist som er montert inne i trålen.

Der er en del mindre kystfartøy som driver kommersielt krabbefiske kombinert med kreps. Da brukes *teiner*. Krepsefiske med teiner har utviklet seg mye de siste 4-5 årene og det er også mye fritidsfiske etter sjøkreps og krabbe.

3.4 Utkast av restråstoff

Som vist i denne gjennomgangen er det betydelige mengder med restråstoff som kastes ut ved hodekapping og sløyving mens båten er til sjøs. Det er faglig uenighet om hvilken betydning slikt utkast har for fugl, fisk og annet liv i og på havet. Havner fiskeslo og hoder på store dyp, hvor organisk materiale og mineraler havner utenfor det økologiske kretsløpet? Eller kommer avskjæret til nytte i et kretsløp, som mat for fisk og sjøfugl? (Bilde 12)



Bilde 12. Fiskebåten Nystrøm fra Misund fisker sei ved Storegga, mai 2020. Utkast av fiskeslo samler store mengder sjøfugl. De fleste av fuglene på bildet er den rødlistede arten havhest (*Fulmarus glacialis*). Foto: Dag Selnes Johansen, ombord i fiskebåten Slettholm.

Mange fiskearter spiser gjerne mindre fisk, eller rogn (Bilde 13). Når slikt materiale bringes på land, påvirker det kvaliteten på restråstoffet.



Bilde 13. Mageinnhold i torsk (til venstre) og sei (til høyre): Torsken har spist sil (Ammodytes spp) og småstein, mens seien har spist så mye silderogn at innholdet i magesekken tyter ut ved sløyving. Foto: Nils-Roar Hareide, Runde miljøsentor.

3.5 Salg av restråstoff fra fiskeflåten

Selv om mengden utkast er betydelig, så tar fiskeflåten vare på en god del restråstoff. En del restråstoff er godt betalt, mens annet er mindre verdifullt for fiskerne å ta vare på (Tabell 6). En del av restråstoffet blir omsatt gjennom fiskesalgslagene som egne produkt. Til Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag ble det i 2019 levert 7 827 tonn restråstoff til en verdi av 90,3 mill. kroner, noe som svarer til en gjennomsnittspris på 11,54 kroner pr kg. I tillegg til mengdene vist i Tabell 6 ble det levert 200 kg torsketunger til 26 kr per kg, og 50 kg isel (melke) til 5 kr per kg. Flere restråstoff i Tabell 6 (som mel, olje og ensilasje) er en blanding fra flere arter fisk.

Fra fisk er det rogn som gir høyest pris av ulike typer restråstoff (Tabell 6). Rogn fra lange og blålangerogn oppnår høyest pris, og ut fra kvalitet har fiskerne oppnådd en pris mellom 40 og 120 kr pr kg. Ulike kvaliteter av rogn fra torsk, sei og hyse ble betalt med 10-22 kr pr kg. Selv om rognen har kommet for langt i utvikling til å være prima vare, kan den fortsatt utnyttes til mat, og her er det et stort potensial for bedre utnyttelse.

Blåkveite er en art som det leveres mye restråstoff fra. Den blir levert som sløyd, kappet og sprettet fisk. En stor del av fangstene blir levert «japankuttet». Det vil si at ørnebein og buk følger med hodet, som blir levert for seg og da blir omsatt til relativt gode priser. Ulike restråstoff av blåkveite ble betalt med 22 - 32 kr/kg i 2019.

Av ca. 2000 tonn hoder levert som restråstoff (Tabell 6), utgjorde hoder fra torskefisk 229 tonn i 2019, med en gjennomsnittspris på 12 kroner. En del trålere leverer frosne torskehoder til krabbeagn, som ble betalt med 4,30 kr pr kg i 2019.

Tabell 6. Mengder og priser for restråstoff levert fra fiskefartøy til landanlegg i 2019. Informasjon fra Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag, Sveinung Flem, september 2020.

Type restråstoff	Vekt (tonn)	Verdi (mill. kroner, avrundet)	Pris/kg
Mel	2 804	33	11,92
Hode	2 083	30	14,53
Ensilasje	1 665	3,5	2,07
Olje	621	8	12,64
Rogn	286	10	35,34
Lever	221	2,5	11,26
Spord	56	2	32,62
Skatevinger	48	0,4	7,85
Div. avskjær	38	0,1	2,60
Krabbeklør	42	0,4	101,94
Totalt	7 827	90	11,54

En mindre mengde avskjær, 38 tonn, ble levert i 2019 med en gjennomsnittspris på 2,60 kr per kg. En slik pris dekker omtrent den kostnaden et fiskemottak har for å levere avskjæret til fiskemelfabrikk, forutsatt at mottaket ligger i rimelig avstand til et slikt anlegg. I Møre og Romsdal er det kun på Sunnmøre (Vedde, se bilde 3) at vi har en slik fabrikk. Selv nær Vedde-fabrikken er avskjæret dårlig betalt, og lite lønnsomt å ta med til lands. Derfor blir mye avskjær kastet på sjøen, med mindre båtene har anlegg for ensilasje eller melproduksjon om bord. Dette gjelder foreløpig ikke så mange båter, men de det gjelder fanger betydelig mer enn de mindre båtene (se kapittel 3.3.1).

Fartøy som produserer ensilasje av fiskeslo og avskjær kan levere dette på enkelte fiskemottak. I 2019 tok fiskemottak tilknyttet SUROFI i Møre og Romsdal imot 1665 tonn ensilasje (Tabell 6).

Fabrikktrålere og enkelte frysetrålere produserer mel og olje av avskjær, hoder og slo. Det ble levert 2800 tonn mel og 621 tonn olje fra slike skip til SUROFI-mottak i fylket i 2019 (Tabell 6). Hvis vi antar at ett tonn restråstoff (avskjær, hoder og slo) gir 200 kg fiskemel, tilsvarer melmengden 14 000 tonn prosessert restråstoff.

Flere fiskemottak tørker torskohoder og eksporterer dem til Afrika (Bilde 14).



Bilde 14. Tørking av torskohoder. Januar 2020. Foto Nils-Roar Hareide, Runde miljøsentor.

Selv om mye avskjær (hoder, innmat) kastes på havet, er det et utrolig mangfold i typer restråstoff som landes og betales med til dels svært gode priser. Samlet verdi av slikt restråstoff utgjorde mer enn 90 millioner kr i 2019 (Tabell 7). Ulike biprodukt av blåkveite, og gode kvaliteter av rogn, var de best betalte restråstoffene.

Tabell 7. Ulike typer restråstoff levert som biprodukt til Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag i 2019. Informasjon fra Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag, Sveinung Flem, september 2020.

Produkttype	Spesifikasjon	Levert mengde, kg	Snittpris, kr	Verdi, 1000 kr
Ensilasje	Div. Fisk avskjær ensilert A	1 665 000	2,07	3 451
Avskjær	Div. Fisk avskjær fr A	32 931	2,84	93
Avskjær	Div. Fisk avskjær ukons A	89	5,00	0,4
Avskjær	Hyse avskjær fr A	4 845	0,01	-
Avskjær	Torsk avskjær fr A	508	11,65	6
Hode m/buk	Blåkveite hode m/buk fr 400 g - A	216 143	22,11	4 779
Hode m/buk	Blåkveite hode m/buk fr 400 g + A	252 334	32,48	8 192
Hode m/buk	Blåkveite hode m/buk fr 500 g – A	25 273	20,53	519
Hode m/buk	Blåkveite hode m/buk fr 500 g + A	45 392	32,62	1 481
Hode m/buk	Blåkveite hode m/buk fr samf A	285 856	27,28	7 792
Hode m/buk	Hyse hode m/buk fr samf A	39 038	3,62	141
Hode m/buk	Uer mentella hode m/buk fr samf A	912 670	4,46	4 063
Hode m/buk	Uer mentella hode m/buk fr samf A antioks.bh	56 672	5,00	283
Hode m/buk	Uer norvegicus hode m/buk fr samf A	20 802	3,60	75
Hode	Blåkveite hode fr samf A	72 948	31,01	2 262
Hode	Blåkveite hode u/buk fr 400 g - A	168	25,00	4
Hode	Blåkveite hode u/buk fr 400 g + A	320	25,00	8
Hode	Brosme hode fr samf A	644	4,20	3
Hode	Div. Fisk hode fersk A	133	5,00	0,6
Hode	Div. Fisk hode fr A	10 416	3,57	37
Hode	Kveite hode fr A	1 932	10,00	19
Hode	Lange hode fr samf A	13 393	2,78	37
Hode	Sei hode iset samf A	727	12,99	9
Hode	Torsk hode fersk A	15	0,50	-
Hode	Torsk hode fr A	128 308	4,32	554
Isel (melke)	Torsk isel fersk A	49	5,00	0,2
Klør	Krabbe klør samf A	4 238	101,94	432
Lever	Breiflabb lever fersk A	2 953	21,46	63
Lever	Div. Fisk lever fersk A	1	25,00	-
Lever	Div. Fisk lever fr A	176	10,50	2
Lever	Div. Fisk lever uspes A (Fiskeolje)	68 760	12,56	864
Lever	Lange lever fr A	97 054	10,28	998
Lever	Lange lever fr B	1 645	9,00	15
Lever	Torsk lever fersk A	1 465	10,00	15
Lever	Torsk lever fr A	17 917	10,71	192
Lever	Torsk lever industri fr samf B	31 130	10,95	341
Mel	Div. Fisk mel ukons A	2 804 108	11,92	33 429
Olje	Div. Fisk olje uspes A	620 772	12,88	7 849
Rogn	Blålange rogn fr stor A	1 430	40,00	57
Rogn	Div. Fisk rogn fersk A	179	40,09	7

Rogn	Div. Fisk rogn fersk B	192	16,63	3
Rogn	Hyse rogn fr A	6 175	16,55	102
Rogn	Hyse rogn fr B	1 248	13,17	16
Rogn	Industrirogn fr A (div fisk)	1 391	6,00	8
Rogn	Lange rogn fersk A	11 528	58,62	676
Rogn	Lange rogn fersk B	14 329	43,73	627
Rogn	Lange rogn fr 200 gr - A	383	62,42	24
Rogn	Lange rogn fr A	14 605	98,65	1 441
Rogn	Lange rogn fr B	7 052	63,01	444
Rogn	Lange rogn hel A kvalitet fr 200 gr +	24 628	120,02	2 956
Rogn	Lange rogn industri B kvalitet fr	3 535	59,22	209
Rogn	Lange rogn sund A kvalitet fr	2 882	46,56	134
Rogn	Sei rogn fr B	142 072	15,79	2 243
Rogn	Torsk rogn fersk A	1 349	16,75	23
Rogn	Torsk rogn fersk B	615	10,03	6
Rogn	Torsk rogn fr A	22 267	20,76	462
Rogn	Torsk rogn fr B	24 254	22,59	548
Rogn	Torsk rogn industri fr A	5 964	20,36	121
Spord	Blåkveite spor fr A	56 037	32,62	1 828
Tunger	Torsk tunger fersk samf A	150	26,08	4
Skatevinger	Skate vinger grå fr 1 kg - A	92	10,00	0,9
Skatevinger	Skate vinger grå fr 1 kg + A	7 029	10,78	75
Skatevinger	Skate vinger grå fr samf A	13 731	9,20	124
Skatevinger	Skate vinger hvit fr 1 kg - A	63	2,00	0,1
Skatevinger	Skate vinger hvit fr 1 kg + A	2 920	7,00	15
Skatevinger	Skate vinger hvit fr samf A	12 565	6,67	83
Skatevinger	Skate vinger iset samf A	11 597	6,70	78
Skatevinger	Skate vinger iset samf B	70	5,80	0,4
Totalt		7 827 233	11,54	90 328

3.6 Informasjon fra industriaktører

3.6.1 Mengde råstoff som kjøpes inn til industrivirksomhet

De ulike virksomhetene (industriaktørene) kjøper inn råstoff på ulike måter. Som et eksempel kan det nevnes at enkelte informanter i løpet av intervjuet fikk flere telefoner med tilbud om kjøp av fangst, som de umiddelbart måtte ta stilling til. Kjøp av råstoff foregår både via auksjoner gjennom fiskesalgslag, og via direkte kontakt med fiskebåter og andre leverandører. Om en virksomhet har kjøpt for store mengder av en type fisk, kan en annen virksomhet kjøpe overskuddet.

Det er ikke alltid forutsigbart for virksomhetene hvor store mengder og hvilke arter de får kjøpt hver uke. Mange har kontakter som ringer på kort varsel for å tilby dagens fangst, og da har de kort frist til å ta en avgjørelse. Andre virksomheter har spesialisert seg på noen få fiskearter med faste leverandører. Slike forhold påvirker mengde og type restråstoff, og kan gjøre det krevende å planlegge en ny industri basert på slikt råstoff.

Tabell 8, 9 og 10 viser mengde råstoff som blir kjøpt ved ulike foretak i løpet av et år, innenfor virksomheter spesialisert på hvitfisk, pelagisk fisk og skalldyr. For virksomheter som prosesserer fiskeoljer fikk vi ikke informasjon om mengde råstoff de kjøper. Hver virksomhet er anonymisert med en kode 001, 003 osv. (Tabell 8-10). Som beskrevet i kapittel 3.1 leveres hvitfisk som regel hodekappet. Mengdene i tabell 9 er oppgitt slik fisken mottas ved virksomhetene, enten fisken er hodekappet eller ikke. En virksomhet, som lager dyrefôr, er ikke med i tabellene for innkjøpt råstoff eller restråstoff da de ikke bruker marine produkter som ingredienser.

Tabell 8. Oversikt over hvilke hvitfiskarter og mengde (tonn) den enkelte virksomhet kjøper per år.

Bedriftsnr.	001	003	004	005	006	007	009	010	011
NACE-kode	47.230	46.381	10.201	10.209	10.202	10.201	10.202	10.201	10.201
Fiskeart									
Torsk	4	7	1200		10000	120	200	2000	3000
Hyse		4	60	367		160	200		
Sei		54	400	1232	20000	800		300	5000
Lyr		3	50	176		150			
Lysing		4	70	65		100			
Kveite	3	3	40	9,5		100			
Blåkveite		15		118		300			
Lange		5	1200	265		1015		1750	
Brosme			900	85		200		2000	
Uer		1		5		92			
Rødspette		6		6					
Gråsteinbit				2					
Breiflabb		122	30	149		170			
Blålange		1		2		170			
Skatevinger		2		2,5					
Pigghå				5					
Andre arter*	2		50	2		123			
Hvitlaks					10000	120	200		
Totalt	8	231	4000	2790	30000	3500	600	6050	8000

*Samlebegrep brukt når mengder per art er små og informantene ønsket å samle dem.

Tabell 9. Oversikt over hvilke pelagiske arter og mengde (tonn) den enkelte virksomhet kjøper per år.

Bedriftsnr.	005	006	007	008	011	012
NACE-kode	10.209	10.202	10.201	10.202	10.201	20.590*
Fiskeart						
Sild		8000		29500	15000	
Makrell	8	30000	30	7000	30000	
Lodde						
Kolmule						
Hestmakrell				500		
Totalt	8	38000	30	37000	45000	

*Kjøper inn ukjent mengde fiskeoljer fra utlandet.

Tabell 10. Oversikt over hvilke skalldyrarter og mengde (tonn) den enkelte virksomhet kjøper per år.

Bedriftsnr.	001	002	003	005	009
NACE-kode	47.230	10.209	46.381	10.209	10.202
Skalldyrart					
Krabbe		300	1		
Reke				1,3	
Sjøkreps	19		69	2,3	
Hummer	1		2		
Scampi					300
Totalt		300	72	3,6	300

Som vist ved den betydelige variasjonen i innkjøpte mengder, var virksomhetene som deltok i intervjurunden både små og store aktører. Mange virksomheter kjøper inn et bredt spekter av arter, og enkelte kjøper inn både hvitfisk, pelagiske arter og skalldyr. Virksomheter som kjøper inn mange arter har gjerne små kvantum, se for eksempel 005. Andre virksomheter kjøper inn større mengder fra noen få arter, se for eksempel 006. Mengde innkjøpt fisk vil selvsagt påvirke mengde restråstoff som oppstår, og interessen for/mulighetene til å utnytte dette videre.

Svært mange av informantene handlet fra lokale fiskere. En del handlet på auksjon, og da er det ikke lett å si hvor fisken kommer fra. Det var også eksempler på handel med utenlandske båter, blant annet fra Danmark, England, Shetland og Island.

I intervjurunden med virksomhetene ble det spurt etter mengde og type restråstoff, samt anvendelse av restråstoffet. Svarene er samlet i Tabell 11.

Som svarene viser er det svært små mengder av restråstoff som virksomhetene ikke har en anvendelse for. Anvendelsen kan imidlertid i mange tilfeller bli mer lønnsom for virksomhetene, og dermed kunne det også blitt mer lokal verdiskaping. Å sende restråstoff til produksjon av mel og olje dekker kun fraktkostnadene, og kun hvis avstanden til slik fabrikk er ganske kort.

3.6.2 Restråstoff som oppstår i industrivirksomhet

Tabell 11. Mengde restråstoff av ulike typer, og priser som oppnås, hos industrivirksomheter innen blå verdikjede som deltok i intervju.

Spørsmål	001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012
Behandling av råstoff	Filetering Koker skalldyr	Koker, renses skalldyr	Fersk-pakking, kun fjerning av hoder	Salting Filetering	Filetering	Pelagisk: Rund-frosset Hvitfisk: Flekket, saltet, tørket	Filetering Flekking, salting, tørking	Fryser rund fisk. Filetering	Lager produkt av ferdige fileter og pillede scampi	Klippfisk og saltfisk. Får fersk og frossen HKF*)	Klippfisk fra HKF Filetering makrell Rundfrysing pelagisk	Proses-sering av fiskeoljer
Volum restråstoff (tonn)	MI**)	MI	17	500-600	MI	MI	250	16000	0	300-350	400 (rygger) Ukjent mengde avskjær	MI
Type restråstoff	Alt av RRS****) fra fisken	Krabbe-skall + litt innmat	Fiskehoder	Rygger og ørebein (hvit-fisk)	Alt av RRS fra fisken*	Ryggbein (hvitfisk)	Ryggbein, filet-avskjær	Alt av RRS fra fisken	Ingen	Ryggbein med svømme-blære	<u>Filet-avdeling:</u> Alt av RRS fra fisken <u>Klippfisk:</u> Rygger	Fett-fraksjoner fra produksjon av omega-3 produkter
Hvor mye blir utnyttet?	Alt	Alt	Alt	Det aller meste	Alt unntatt blod	Alt	Alt	Alt		Nesten alt	Alt	MI

Hvor mye blir kastet?	0	0	0	I svært liten grad	I svært liten grad	0	0	0		5% (avskjær)	0	MI
Hvordan blir det utnyttet?	Agn, krepse-fiskere	Jord-forbedring	Agn, fiskere	RRS fra torsk: Asia. Andre fiske-arter: Dyrefôr	Selges til ensilasje	Selges til Kina, humant konsum	Selges til Kina, humant konsum	Olje- og mel-fabrikk		Asia-humant konsum Agn Dyrefôr	Filet-avskjær: Olje og mel Rygger: Asia	MI
Pris kr/kg for RRS	0	0	4 Breiflabbhoder: 0	1,5-15	1,3	MI	Ryggbein: 7 Filet-avskjær: 1,5	2-4 etter årstid og fett-innhold		2,5-14	Rygger: 10-15 Filet-avskjær: 2,5-3	

*) HKF=hodekuttet fisk **) MI= mangler informasjon

***) RRS = restråstoff

3.6.3 Restråstoff fra saltet og tørket fisk

Hvitfisk, spesielt torsk og sei, blir blant annet brukt i produksjon av klippfisk, saltfisk og tørrfisk (Bilde 15). Fisken leveres ofte sløyet, hodekappet og frossen. Ved virksomhetene blir fisken tint før videre prosessering. Restråstoffet som oppstår er ryggbein med svømmeblære og en del rester av fiskekjøtt. Ryggbeina skjæres ut av fisken i automatiserte maskiner. Ryggbein med intakt svømmeblære av torsk kan eksporteres til Asia for gode priser, opp mot 15 kr per kg. Det varierer om bedriften selger direkte til aktører i Kina, eller har mellombedrifter som tar seg av eksport. Andre ryggbein (av brosme, lange, sei) har tidligere vært brukt til pelsdyrfôr (Bilde 16) eller til fiskeolje- og fiskemel. Pelsdyrmarkedet er i ferd med å forsvinne helt, da pelsdyrhold ikke er tillatt i Norge etter 2025. Inntil videre eksporteres ryggbeina til Øst-Europa, men det er en risiko for at stadig flere land velger å forby produksjon av pelsdyr. I Polen vedtok parlamentet med stort flertall i september 2020 et forbud mot oppdrett av pelsdyr (Nationen 2020).

Ved prosessering av klippfisk og saltfisk behandles fisken i saltlake, som i dag ikke har noen anvendelse. Laken inneholder en del proteiner, og er et aktuelt restråstoff for FoU-innsats.



Bilde 15. Klippfisk klar for pakking og eksport.

Foto: Lisa Kolden Midtbø, .



Bilde 16. Ryggbein av hvitfisk fra klippfiskproduksjon. Foto: Lisa Kolden Midtbø, .

Det var også eksempler på virksomheter (fiskemottak) som tok vare på hoder fra fisk levert med hode. Fiskehoder kan eksporteres til Asia og Afrika, men det kan også være avsetning for fiskehoder til agn (Tabell 11). Breiflabbhoder ble gitt bort gratis.

Lever og rogn av god kvalitet blir solgt til humant konsum. Noen virksomheter oppgir at rognen blir sukkersaltet og frosset.

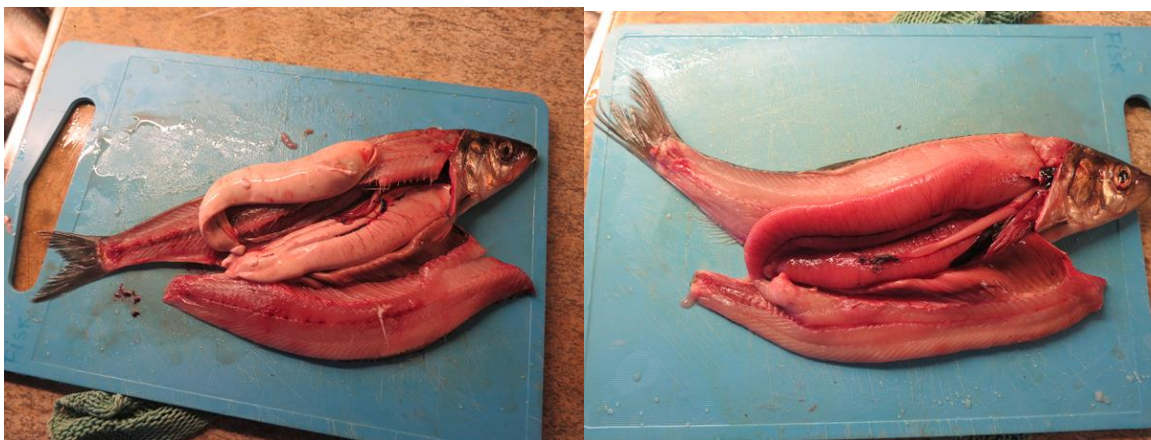
Noen virksomheter som ble intervjuet fileterer fisken selv, og en del av disse virksomhetene oppgir at avskjær fra filetering går til ensilasje. Noen små virksomheter oppgir at de gir bort filetavskjær til fiskere for å bruke det som agn.

3.6.4 Restråstoff fra pelagisk fisk

Intervjuene viste at det finnes noe mer restråstoff fra pelagisk sektor enn restråstoff fra sild (Bilde 17), som er det eneste som er presentert i Richardsen m. fl. (2019). Virksomhetene vi intervjuet kjøper inn både sild og makrell. Makrell blir i stor grad pakket og frosset rund uten prosessering, og eksportert til Asia. Ved eksport av frossen, rund fisk fileteres denne hos importøren.

Noen bedrifter har i seinere tid begynt å filetere makrell, men omfanget er foreløpig lite i forhold til den mengden råstoff som landes i fylket. Ved egen filetering oppstår det restråstoff som inntil videre leveres til mel og oljeindustri. Hvis filetering av makrell blir mer vanlig, vil det være et stort potensial for å utvikle nye produkter av restråstoff fra makrell (Larsen m.fl. 2018).

Filetavskjær fra pelagisk fisk går i dag hovedsakelig til lokal fabrikk som produserer fiskeolje og fiskemel. Avskjæret blir som regel ikke inndelt i de ulike typene av restråstoff, men alt blir sendt bort samlet. Det kommer containere flere ganger i uka til virksomhetene for å hente restråstoff. Kiloprisen er relativt lav for restråstoffet som sendes til fabrikk sammenlignet med restråstoff som blir solgt til humant konsum (2-3 kr/kg for restråstoff til fiskeolje- og fiskemelfabrikk).



Bilde 17. Sild med isel (melke, til venstre) og sild med rogn (til høyre), februar 2020. Foto: Nils-Roar Hareide, Runde miljøsenter.

3.6.5 Restråstoff fra skalldyr

Det er ikke så mange virksomheter i Møre og Romsdal som bare prosesserer skalldyr, og disse virksomhetene var små sammenliknet med virksomhetene som prosesserer fisk. Imidlertid gikk det igjen i intervjuene at disse virksomhetene ikke hadde noen god og inntektsgivende løsning for restråstoffet.

Når det gjelder scampi og sjøkreps blir de som regel solgt videre med skallet på, slik at restråstoffet (skall) havner hos forbruker. Skall fra virksomheter som koker krabbe er et restråstoff flere informanter ikke har anvendelse for. En virksomhet sa at krabbeskallet gikk til jordforbedring, men uten at de ikke fikk noen inntekt fra dette. De hadde et ønske om å få solgt krabbeskall, men foreløpig var det ikke marked og etterspørsel etter det. En annen virksomhet skulle starte med krabbeforedling i løpet av 2020, og var interessert i å finne gode løsninger for krabbeskall. Å få fraktet bort krabbeskall med renovasjonsselskap er både tidkrevende og kostbart, så det er et ønske om å få utnyttet skallene på en bedre måte. Dette er et aktuelt område for FoU-innsats.

3.6.6 Butikk- og engroshandel

Vi intervjuet flere virksomheter som drev med engroshandel, og én butikkhandel. De fleste mottok fisk ferdig filetert, og dermed uten at det oppstår restråstoff. De selger videre den ferdig fileterte fisken, eller lager fiskemat. En butikkhandel som også driver med engros, fileterer noe av fisken selv, og da oppstår det ca. 1 tonn årlig av bein, skinn og fiskehoder fra hvitfisk. Dette leveres gratis til krepsefiskere som leverer skalldyr til virksomheten. Med tanke på en eventuelt bedre anvendelse hadde virksomheten ikke planer om økt/ændret anvendelse av restråstoffet, blant annet pga. plassmangel.

3.6.7 Produksjon av rå fiskeoljer og fett: Restprodukt til energi, fôr eller gjødsel

Enkelte virksomheter var registrert under andre næringskoder enn 10.411 Produksjon av rå fiskeoljer og fett, f.eks. 20.590 Produksjon av kjemiske produkter ikke nevnt annet sted. Virksomhetene i denne sektoren kjøper fiskeolje fra utlandet, gjerne Chile og Peru. Fiskeoljer derfra har høyere andel EPA og DHA enn nordisk fiskeolje. Oljene renses og oppkonsentreres til kosttilskudd, som Omega 3. Det var vanskelig å finne virksomheter som prosesserer fiskeoljer som ville delta i intervju. Det er generelt vanskeligere å få intervju jo nærmere man kommer et ferdig produkt i verdikjeden. Den ene virksomheten som ga oss et intervju ville ikke informere om innkjøp av råstoff, eller mengde og type restråstoff fra prosessering av fiskeoljer. En tidligere undersøkelse (Ward & Løes 2011) anslo at ca. 20 000 tonn fiskesåpe, og 30 000 tonn bleikejord kan være tilgjengelig per år fra norsk industri som raffinerer fiskeolje. En betydelig andel av denne industrien i Norge er lokalisert i Møre og Romsdal. I flere år har dette restråstoffet blitt eksportert til Danmark og brukt i biogassanlegg, men i seinere år har flere virksomheter utviklet en metode for å felle ut fett ved hjelp av urea. Det arbeides med å undersøke om dette kan brukes til fôr for husdyr eller oppdrettsfisk, eller om det kan brukes til gjødsel.

Gjennom prosessering av fiskeoljer oppstår det i enkelte virksomheter en betydelig mengde glyserol. Glyserol kan blant annet brukes til biogassproduksjon, men det har også potensiale til å bli brukt i dyrefôr.

En virksomhet i denne sektoren har etablert et eget datterselskap for å arbeide med videre utnyttelse av fettrike restråstoff, f.eks. til norske biogassanlegg. Her er det antakelig også behov for mer FoU-aktivitet.

3.6.8 Marine restråstoff til fôrvarer til husdyr: Ikke til drøvtyggere

Fiskemel var tidligere en vanlig ingrediens i kraftfôr til drøvtyggere i Norge, men etter TSE(BSE)-utbruddet (se kapittel 1.4) er det kun til enmagede dyr (fjørfe, gris) og kjæledyr at det er tillatt å bruke fiskemel i fôret. En produsent av kraftfôr til husdyr kunne fortelle at de ikke bruker marine restråstoff fordi de bare har en linje for pelletering av kraftfôr, og kan da ikke ta sjansen på at fôr til drøvtyggere skal forurennes av fôr til enmagede dyr.

3.7 Virksomhetenes tanker om bedre utnytting av marint restråstoff

Virksomhetene ble spurt om de hadde noen kommentarer til hvordan restråstoff hos dem kan utnyttes bedre. Det kom en del svar på dette:

- Gjødning til landbruket
- Utnytte saltlake
- Lage proteinpulver og fiskeoljer til humant konsum
- Dampe olje av fiskelever
- Lage bedre og ferskere olje ved å utvinne den selv
- Tørke hoder av torsk og hyse til humant konsum
- Investere i separator på prosesseringsmaskin som kan skille ut avskjær, for å få en bedre utnytting av restråstoff
- Fryse inn flere fiskehoder og levere til krabbebåter som agn

Noen virksomheter jobber aktivt sammen med forskningsinstitutt for å finne bedre måter å utnytte restråstoff på, og det vil nok komme mye nytt de neste årene innen dette feltet.

Vi stilte også spørsmål om begrensninger for å utnytte restråstoff i egen virksomhet. Her kom det svar som:

- Har ikke kompetanse til annen utnyttelse
- Ikke nok etterspørsel (kun lokal olje- og melfabrikk)
- Ikke nok areal
- Små volum, lønner seg ikke
- Nødvendig med mer stabil og større tilførsel hvis man skal etablere utnyttelse.

4 Grønn verdikjede

Vi har avgrenset grønne verdikjede til produksjon og foredling av råstoffer og restråstoffer som stammer fra landbruk, det vil si produksjon av jordbruksvekster, hagebruksvekster og varer som framstilles gjennom husdyrhold. Skogbruk og produkter av tre er ikke inkludert. Landbrukets vedlikehold av kulturlandskap, for eksempel ved beiting er også viktig verdiskaping som gjerne kan være element i en verdikjede, for eksempel for reiselivsvirksomhet. Slik aktivitet er ikke tatt med i denne rapporten. Siden antall virksomheter i grønn verdikjede er vesentlig mindre enn i blå verdikjede hvis vi ser bort fra antall gårdsbruk, har vi beskrevet de viktigste virksomhetene innen de ulike kodene.

4.1 Virksomheter og inndeling

4.1.1 Virksomheter ifølge NACE koder

For hovedområde A i grønn verdikjede ga kode 01, Jordbruk og tjenester tilknyttet jordbruk, jakt og viltstell 2995 treff i Møre og Romsdal (Figur 4). Det store flertall av disse er gårdsbruk (kode 01.1- 01.5). Antall virksomheter registrert i fylket under disse kodene er noe større enn antall gårder som oppgis av Møre og Romsdal bondelag (2019), 2467. Det skyldes blant annet at mange gårdsbruk har mer enn en økonomisk virksomhet registrert.

For hovedområde C har vi fokusert på bearbeiding av råstoffer fra husdyrhold og planteproduksjon, kode 10, Produksjon av nærings- og nytelsesmidler, og særlig underkodene 10.1, 10.3, 10.5 og 10.9. Det ble foretatt søk på Brønnøysundregisteret i november 2019. Til sammen var det 67 virksomheter innen koder og underkoder av 10.1, 10.3, 10.5 og 10.9, som utgjør hoveddelen av den virksomheten i Møre og Romsdal som bearbeider råvarer fra grønn verdikjede (Tabell 12, kap 5.2).

Det var 39 treff for kode 10.1 «Produksjon, bearbeiding og konservering av kjøtt og kjøttvarer». Ole Ringdal AS er den største arbeidsplassen med 111 ansatte i Hellesylt. Kløverkjøtt (Vestmat) sysselsetter 58 ansatte på Vestnes. Tre slakterier har med ordet «vilt» i navnet, men driver ikke utelukkende med slikt kjøtt.

Innen 10.3 «Bearbeiding og konservering av frukt og grønnsaker» var det åtte foretak, herav to potetforetak og to som produserer saft. Det ene «potetforetaket» er Smøla produksjonslag SA på Nordmøre, som produserer gulrot og kålrot, men ikke poteter, på Smøla under merkenavnet Smølagrønt AS. Bedriften Sunndalspotet AS på Nordmøre, som tar imot poteter fra 30 potetdyrkere og omsetter ca. 4500 tonn poteter årlig, var ikke organisert under 10.3, men under 01.110 Dyrking av korn (unntatt ris), belgvekster og oljeholdige vekster. Disse eksemplene viser at NACE-kodene ikke alltid er godt egnet til å gi et bilde av verdikjeder i en region; det trengs lokalkunnskap i tillegg. Et annen viktig foretak i denne kategorien er Valldal Grønt AS, som omsetter bær og frukt for om lag 20 produsenter i Valldal på Sunnmøre. Produktlista til Valldal Grønt AS omfatter ferske jordbær, bringebær, moreller, plommer, eple, kålrot og poteter.

Innen kode 10.4 «Produksjon av vegetabiliske og animalske oljer og fettstoffer» var det 10 treff, for det meste innen blå verdikjede.

Innen kode 10.5 «Produksjon av meierivarer og iskrem» var det 12 treff, men for to virksomheter var det registrert to foretak på samme sted (to enkeltpersonsforetak, og ett enkeltpersonsforetak pluss ett aksjeselskap). TINE sine fire produksjonsanlegg i fylket kom ikke fram ved søk innen fylket, men vises her:

- Ålesund, 88 ansatte, produserer iskaffe, Piano dessert, vaniljesaus og andre langtidsholdbare produkt, og tapper konsummelk.
- Elnesvågen, 65 ansatte, produserer ost av typene Jarlsberg, Norsk Alpeost, Sveitserost, Nøkkelost, Innherredsost og Fløtemysost.
- Ørsta, 47 ansatte, produserer Edamerost, Norvegia, Kvitlin og kremosten Snøfrisk
- Tresfjord, 21 ansatte, produserer ostene Port Salut og Ridderost.

Blant foretakene i 10.5 er også Tingvollst og Derinngarden. Begge er gårdsmeierier som lager ost som har fått stor anerkjennelse både lokalt og internasjonalt.

Innen kode 10.6 «Produksjon av kornvarer, stivelse og stivelsesprodukter» var det kun to treff, begge knyttet til Volda Elektriske Mylne, som har spesialisert seg på økologisk korn.

Innen kode 10.7 «Produksjon av bakeri- og pastavarer» var det 50 treff (hvorav en konkurs). Store foretak i 10.7 er «Fole Godt» i Molde med 68 ansatte, Brisk kompetansesenter og Myrstad Mathus med henholdsvis 134 og 49 ansatte i Ålesund og Johansen Bakeri i Sunndal med 65 ansatte.

Innen kode 10.8 «Produksjon av andre næringsmidler» var det 33 treff. En tredjedel av dette gjaldt ferdigmat, og her inngår både grønne og blå produkt, f.eks. fra Bacalaofabrikken og Carlson healthy oils. Et interessant funn innen 10.8 var firmaet Norinsect i Stordal som produserer melbillelarver til fiskefôr. Melbillelarvene føres fram på restråstoff fra pizzaproduksjon i Stranda. Metapod i Ålesund er også et ferskt firma, som vil produsere gresshopper og sirisser som fôr til oppdrettslaks.

Innen kode 10.9 «Produksjon av fôrvarer til husdyrhold» var det 8 treff, og to av disse innen blå verdikjede: Algea og Biofisk Smith-Hald. Røv Mølle tilhører kjeden Norgesmøllen og produserer fôrvarer på basis av korn.

To foretak som er eller har vært viktige i grønn verdikjede i fylket, men ikke lokalisert i Møre og Romsdal er Biosirk Norge AS (tidligere Norsk Protein AS) på Hamar, som samler inn og håndterer døde husdyr, og Midt-Norsk Fôr i Oppdal i Trøndelag, som mottok mye animalsk restråstoff til pelsdyrfôr fra både blå og grønn verdikjede. Hold av pelsdyr er vedtatt nedlagt i Norge seinest i 2025, men nedtrappingen har gått raskt, og i løpet av 2020 ble produksjonen av pelsdyrfôr kraftig redusert på Oppdal, og anlegget ble lagt ut for salg. En mulig anvendelse av animalsk restråstoff er fôr til kjæledyr. Norilia (datterbedrift av Nortura) arbeider med utnyttelse av animalske restråstoff i Norge, og har en stor produksjon av fôr til kjæledyr i Sirevåg i Rogaland, og en mindre på Frei på Nordmøre, hos bedriften Norsk Dyrefôr AS.

Innen kode 11 «Produksjon av drikkevarer» var det 24 treff, for det meste mindre foretak med inntil 12 ansatte, og mange er mikrobryggerier (Øl).

Område G «Handel» er delt opp med agentur-, engros- og detaljhandel. Detaljhandel er videre oppdelt i spesialforretninger, torghandel, annen butikkhandel og detaljhandel utenom utsalgssted. Det er registrert 14 agenturer for nærings- og nytelsesmidler i fylket. Engroshandel med jordbruksråvarer og levende dyr ga seks treff. Videre var det seks engroshandel med frukt og grønt, åtte med meierivarer, egg, matolje og -fett og 11 med drikkevarer. Detaljhandel med frukt og grønt ga fem treff, kjøtt og kjøttvarer fem treff og bakervarer mm. 31 treff. Torghandel med nærings- og nytelsesmidler ga 16 treff, herav fire i blå verdikjede.

Detaljhandel utenom utsalgsted ga 487 treff, og spesialforretninger som handler med kjæledyr og fôr til kjæledyr ga 47 treff.

4.1.2 Bransjeforeninger og samvirker

Innen grønn verdikjede er mange foretak organisert som samvirke. Samvirkeforetak er eid av medlemmene. Norske samvirker i landbruket har mottaksplikt for medlemmenes produkter, og har en viktig oppgave med markedsregulering. Samvirke dominerer innen melkeproduksjon, mens innen grønt og kjøtt er det sterkere konkurranse fra private foretak.

Innen melk fra ku og geit er det fire aktører i Norge som mottar melk til foredling. Det er TINE BA som har 30 meierier fordelt over hele landet, Synnøve Finden ASA med produksjonsanlegg i Namsos i Trøndelag og Alvdal i Innlandet, Q-meieriene AS med produksjonsanlegg i Gausdal i Innlandet og på Jæren i Rogaland, og Normilk AS som produserer tørrmelk i Levanger i Trøndelag. TINE BA har fire produksjonsanlegg (meieri) i Møre og Romsdal, se kapittel 4.1.1.

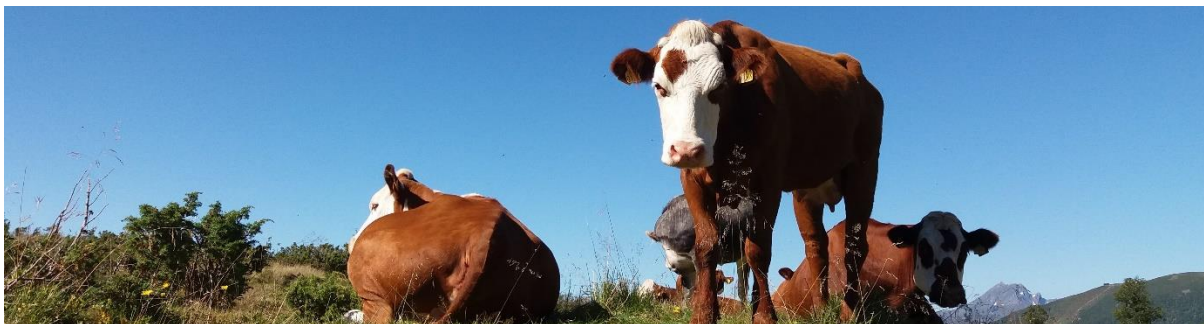
Nortura er et produsenteid samvirkeforetak med produksjonsavdelinger over hele landet. Nærmeste Nortura-slakteri for bønder i Møre og Romsdal er i Malvik i Sør-Trøndelag og Førde i Vestland (Nortura 2020). Bransjeforeningen Kjøtt- og Fjørfebransjens Landsforbund (KLF) organiserer private slakterier og kjøttforedlingsforetak. I Møre og Romsdal Fylke er det 13 anlegg og fire butikker tilknyttet KLF.

Innen omsetning av poteter, frukt og grønt i Norge er det i dag tre hovedaktører. Gartnerhallen, som er en produsentorganisasjon, BAMA som foredler, pakker og distribuerer frukt og grønt, og Norgesgruppen som er den andre store grossisten innen frukt og grønnsaker. BAMA og Gartnerhallen har til sammen 300 lastepunkter i landet for frukt og grønt. I tillegg til frukt, bær og grønnsaker distribuerer også BAMA fisk og sjømat.

4.2 Kort om landbruket i Møre og Romsdal

Informasjonen i dette kapittelet er hentet fra en oversikt utgitt av Møre og Romsdal bondelag (Møre og Romsdal bondelag, 2019). Jordbruksarealet i drift i Møre og Romsdal var 515 000 dekar i 2019. Dette utgjorde 5,3% av samlet jordbruksareal i Norge. Ett dekar er 1000 m², og til sammenlikning er en håndballbane 800 m². Vel 10% av jordbruksarealet i fylket har gått ut av drift siden år 2000. Møre og Romsdal har omtrent 10% av melkeproduksjonen på ku i Norge, og 12% av produksjonen av geitemelk. For annet husdyrholdet som sau, ammekyr, verpehøns og gris er andelen ca. 6%, 5%, 4% og 2% av den nasjonale produksjonen. Det er omtrent 2 350 bruk i drift, hvor det utføres om lag 3 000 årsverk. Ett årsverk i landbruket regnes til 1 845 arbeidstimer. Driftsomfanget på en gård kan beregnes i antall årsverk ved å bruke tall fra referansebruk som følges opp over flere år med detaljerte registreringer av arbeidsforbruk, produksjon med videre (Budsjettnemnda for jordbruket 2019). Beregnet per dyr er det mindre arbeid med større besetninger, og for små besetninger er det om lag 9 melkekyr på ett årsverk, mens for større besetninger er det om lag 20.

I 2019 var det 4 484 ammekyr i fylket, fordelt på 316 bruk. Ammekyr er storfe som kun produserer kjøtt, og melka går til kalven som får gå lenge sammen med mora. Det er flere raser som brukes til dette, som Hereford (Bilde 18), Angus, Limousin, Skotsk høylandsfe (Bilde 19) og Charolais, men det er også eksempler på at gamle norske storferaser som Vestlandsk fjordfe og Sidet trønder/Nordlandsfe brukes som ammekyr. Siden beitebruken har avtatt betydelig i melkeproduksjonen etter innføringen av løsdriftsfjøs, er det oftest ammekyr man ser utendørs når man reiser rundt i fylket i sommerhalvåret.



Bilde 18. Ammekyr av rasen Hereford på skrint utmarksbeite på Sunnmøre. Foto: Rose Bergslid, NORSØK.



Bilde 19. Ammekyr av rasen Skotsk høylandsfe. Nøysomme og hardføre dyr som trives ute. Foto: Rose Bergslid, NORSØK.

Innen sauehold er fylket en betydelig aktør. Det var 54 300 voksne sauer i 2019, fordelt på 1 020 bruk. Antall bruk med sau er betydelig redusert på kort tid; i 1991 var det 2 271 bruk med sau i fylket. Besetningsstørrelsen har økt fra gjennomsnittlig 36 voksne sauer i 2002 til 53 i 2019.

Kjøttproduksjonen i Møre og Romsdal var 10 600 tonn i 2019. Av dette var det 6 750 tonn storfekjøtt, 2 300 tonn svin, 1 200 tonn sau, 158 tonn med fjørfeslakt og 43 tonn med geitekjøtt (oppal av kje). Hønseholdet utgjorde 151 500 høner i 2019, fordelt på 100 bruk. Griseholdet i fylket er begrenset: Det var 974 avlspurker i 2019 fordelt på 40 bruk.

Mer enn 96% av jordbruksarealet i Møre og Romsdal brukes til grovfôrproduksjon, dvs. eng, grønnfôr og beitevekster. På resterende areal var det korn på 10 400 daa, fordelt på 4300 daa i Surnadal, 1650 i Sunndal, 1600 i Rauma og 1100 i Fræna. Kornarealet i fylket er nesten halvert siden 2010.

Det er en del bær dyrking i fylket, og arealet er 1350 dekar. 67% av dette er i Valldal i Fjord kommune, hvor 50 % av norske industrijordbær blir produsert. Dette er den nordligste kommunen i verden med profesjonell (yrkesmessig) fruktdyrking.

Av andre vekster bør nevnes poteter, hvor Sunndal har vel 80% av fylkets potetareal på 1561 dekar, og er kjent for varemerket Sunndalspotet. Gulrot og matkålrot blir produsert på Smøla, på oppdyrka mosemyr. Smøla har 95% av arealet av grønnsaker i fylket.

4.2.1 Melkeproduksjon, grovfôrdyrking og husdyrgjødsel

Melkeproduksjon på ku er bærebjelken i landbruket i fylket. Mange har investert i nye driftsbygninger, og halvparten av melka i fylket melkes i en melke robot (Bilde 20).



Bilde 20. Nytt løsdriftsfjøs med melke robot.

Foto: Rose Bergslid, NORØK.

Fôret fra engene blir i all hovedsak konserverert som silo (dvs. gras og eventuelt belgvekster som er konserverert ved melkesyregjæring). Vanlig praksis i Møre og Romsdal er at enga høstes to ganger i løpet av sommeren, første gang i midten av juni og andre gang et stykke ut i august. Noen ganger, og i enkelte områder, rekker man også en tredje høsting. Den vanligste rasen som brukes til melkeproduksjon er NFR (norsk rødt fe), som ble etablert i 1935 som en krysning av gamle norske raser som «Hedmarksfe» med

svensk og finsk avlsmateriale (Geno 2018). I 2019 var det 18 683 melkekyr i Møre og Romsdal. Oksekalvene er godt egnet til kjøttproduksjon, og står for en stor del av den samlede kjøttproduksjonen i fylket.

I perioden 1970-1990 ble det meste av grovfôret som ikke ble tørka til høy lagt i ulike former for siloer, bygd i metall, betong eller tre, og med ulike fasonger og størrelser fra store frittstående tårnsiloer til mindre siloer inne på låven. I siloen ble graset tilsatt maursyre eller andre ensileringsmidler for å redusere pH-verdien til litt over 4. Slikt surt grovfôr har lang holdbarhet og god smakelighet. Mange av disse siloene er nå utdatert og passer ikke til dagens drift og utstyr. Etter hvert tok rundballene i stor grad over, og er i dag enerådende hos bønder med kjøttproduksjon på ammeku og melkeprodusenter med besetninger på rundt 20 dyr. En rundball veier ca. 750 kg. Større melkeprodusenter har gjerne betongsilo, hvor fôret komprimeres og dekkes av plast. I land med mildere vintre enn Norge, og med større besetninger, er det vanlig å lage marksilo (dansk: «markstak»). Da legges grovfôret i en haug på en duk på bakken, og komprimeres før det dekkes med plast. Fôret må i så fall være så tørt at det ikke blir avrenning.

I fjøs for melkekyr brukes det i all hovedsak svært lite strø, og gjødsel og urin samles opp som bløtgjødsel i et felles lager (Bilde 21). Ammekyr går oftere på talle, det vil si et underlag av halm, flis eller bark (eller en blanding av slike materialer). Urin og gjødsel suges opp av dette materialet, og gjødsla blir enten pløyd ned når bonden skal fornye enga, eller den kan komposteres og bli lettere å spre og da brukes på eng og beiter. For sau er det vanlig med golv av strekkmetall, der gjødsla samles opp i en kjeller under bingene. Slik gjødsel kan blandes med vann og spres som bløtgjødsel. Det er også en del produsenter som har tallefjøs, og besetninger med gammelnorsk pelssau går mye utendørs året rundt og klarer seg med svært enkle fjøs.



Bilde 21. Gjødselkum (lagune) uten tak. Dersom det kommer 1500 mm nedbør gjennom året vil dette gjødsellageret samle opp 1 700 m³ med regnvann. Foto: Rose Bergslid, NORSØK.

5 Restråstoff grønn verdikjede

5.1 Restråstoff landbruk

5.1.1 Restråstoff på gårdsnivå: Fôr, talle og bløtgjødsel

Ut fra kjennskap til landbruket i Møre og Romsdal antok vi at det kunne foreligge restråstoff som ble dårlig utnyttet i form av fôr, ulike typer gjødsel, og utrangerte dyr (verpehøner). Fôrrester kan oppstå når rundballer må kasseres, f.eks. fordi de er punktert av hjort. Det blir da lett varmgang i silomassen, og den kan ikke brukes til fôr. For gjødsel vet vi at mange husdyrprodusenter, spesielt med store besetninger av melkekyr, har mer husdyrgjødsel enn de klarer å spre på en agronomisk god måte. Vi antok at det kunne være et problem også i mindre besetninger å få brukt fastgjødsel på en god måte, siden de færreste bønder har godt utstyr for håndtering og spredning av fast gjødsel.

Vi gjennomførte en enkel intervju-undersøkelse (Vedlegg 1.4) av bønder med ammekyr og melkekyr for å kartlegge mengder av restråstoff i form av fôrrester, halm eller flistalle, og husdyrgjødsel som spres seint på høsten. Andre restråstoff på gårdsnivå som erfaringsmessig utnyttet dårlig er hestegjødsel, hønsegjødsel og utrangerte verpehøner. Informasjon om dette fikk vi ved å kontakte kommunale landbrukskontor, Mattilsynet og eiere av staller.

For kartlegging av husdyrgjødsel, og få mer informasjon om bruk av fôrrester og talle, gjennomførte vi også en spørreundersøkelse per telefon eller ved personlig møte blant sentrale personer i landbruksnæringa, som rådgivere, melkebønder og bønder som driver med kjøttproduksjon på ammekyr fordelt over hele fylket. 3 landbruksrådgivere, 8 melkebønder og 7 bønder som driver med kjøttproduksjon på ammekyr ble intervjuet. Disse er bosatt over hele fylket (Tingvoll, Surnadal, Averøya, Gjemnes, Sykkylven, Stranda, Ørsta, Halså, Aure, Fræna, Rauma og Haram). For bøndene som ble intervjuet varierte omfanget av produksjonen (små og store bruk). For storfe kjøttprodusentene varierte antall ammekyr fra 20 til 80. Kalver og ungdyr kommer i tillegg. Gårdene hadde mellom 200 og 700 daa fulldyrka jord. For melkeprodusentene varierte antall kyr fra 18 til 120. Kalver, ungdyr og evt. okseoppdrett kommer i tillegg. Gårdene hadde mellom 250 og 1 200 daa fulldyrka jord.

For fôr og fast gjødsel ga undersøkelsen motsatt resultat av det som var forventet. Alle informantene opplyste om at de hadde kontroll på både talle og fôrrester. Lagringsplasser for rundballer er i dag gjennomgående innhegnet med flyttbare, hjortesikre metallgjerder. Talle og annen fast gjødsel brukes til å plastre områder med grunn jord, erosjonsskader eller andre steder der det trengs påkjøring av næringsrik masse. For flytende husdyrgjødsel var imidlertid svaret som forventet: Det er store overskudd av husdyrgjødsel med et tørrstoffinnhold på 5 til 10%, spesielt fra melkeproduksjonen. Dette gjenspeiler seg i fylkeskartet over datofrister for spredning av husdyrgjødsel uten krav til nedmolding (Figur 10). Det er ikke bare kystnære kommuner med mildt klima som har fått utsatt denne fristen til 1. oktober. Vel så mye ser det ut til at datofristen styres av omfanget av husdyrhold i kommunen. I praksis er det mye husdyrgjødsel som spres alt for seint på høsten, slik at plantene har avsluttet veksten og ikke tar opp særlig mye av den næringa som blir tilført. I enkelte tilfeller er det også sprøyta med Roundup (glyfosat) på forhånd, for å ta livet av vegetasjonen før det skal såes til med ny eng året etter. Gjødsel som ligger på overflata over vinteren vil miste mye av næringsinnholdet til luft og vann. Årsaken til høstspredning av gjødsel er at bonden har for lite lagerplass.



Figur 10. Områder med høy tetthet av storfe (markert som svart ku) i Møre og Romsdal, sammenliknet med dato for siste frist for spredning av husdyrgjødsel uten krav om nedmolding per januar 2020. Kartet viser kommunene i fylket slik de var i 2019.

Det er krevende å anslå hvor mye husdyrgjødsel som kunne vært tilgjengelig til andre formål, men bare melkekyrner i fylket produserer ca. $1,7 \text{ m}^3 \times 12 \times 18\,683 = 381\,133 \text{ m}^3$ gjødsel (Nesheim & Sikkeland 2013). Hvis vi forsiktig antar at 10% av dette spres om høsten er det snakk om 38 000 tonn med materiale.

5.1.2 Hestegjødsel

I 2017 ble det vedtatt at alle norske hester skal være registrert og ha eget pass (LMD, 2017). Registeret er fortsatt mangelfullt, så det er vanskelig å anslå hvor mange hester som faktisk finnes i Møre og Romsdal. Det er dermed også krevende å finne ut hvor mye gjødsel hestene produserer. Et anslått tall er 2000 hester. Mattilsynet informerte om at det finnes 115 hestesentre eller staller med >10 hester i fylket. Vi tok kontakt med 10 kommuner for å spørre hva som skjer med hestegjødsel fra slike staller. Det er kommunene som er ansvarlig for oppfølging av lovverket om håndtering av husdyrgjødsel, inkludert lagring og bruk av hestegjødsel. Generelt var det dårlig oversikt, og dårlig utnyttelse av dette materialet.

Typiske svar fra kommunene var:

- «Jeg vet ikke hva som skjer med hestemøkka»
- «Antar at den lagres i hauger»
- «Den lagres i store hauger på ubestemt tid»
- «Vi har ikke tid til å prioritere dette»
- «Har inntrykk av at hestemøkka ikke vurderes som en ressurs».

En enkelt kommune som hadde tatt litt tak i dette svarte: «Vi påla de to stallene i vår kommune å bruke møkka på en bedre måte. Den lå i hauger».

Vi kontaktet også en rekke renovasjonsselskap (Retura, Volda/Ørsta renholdsverk, Vestnes Renovasjon, Årim, NIR, RiR) og flere miljøstasjoner, samt Miljøvernavdelinga hos fylkesmannen. Det gjennomgående svaret på spørsmålet om hva som skjer med hestegjødsel, var at «Det kjenner vi ikke til». Sunn-trans i Ålesund er etter våre funn den eneste virksomheten som tilbyr utlån av kontainer til hestemøkk, som hentes og leveres på anlegg på Skodje. Enkelte større staller har også kjøpt egen kontainer og inngått avtale med lokale entreprenører som henter møkka og bruker den til fyllmasse for nye anlegg. Stallene betaler omtrent 1000 kr for hver tømning (pers. med. anonym stall-leder).

Det er et stort potensial for å bruke hestegjødsel på en bedre måte enn i dag. Undersøkelser ved NORSØK (McKinnon 2017) har vist at kompostert hestegjødsel kan bli en god plantejord, som kan bidra til å erstatte bruk av torv til oppal av planter. Samlet mengde gjødsel fra 2000 hester per år er ca. $0,8 \times 12 \times 2000 \text{ m}^3 = 19\,200 \text{ m}^3$, pluss strø (Nesheim & Sikkeland 2013). Et annet alternativ kan være å levere hestemøkk til biogassanlegg. I følge «Forskrift om tilskudd for levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg» kan man få tilskudd på 910 kr. per hest per år. Det er foreløpig ingen biogassanlegg i fylket som tar imot hestemøkk.

Et problem med hestemøkk er at det ofte brukes flis av bartre som strø, noe som forsinker nedbrytingen av gjødsel og binder opp nitrogen. Flere firma tilbyr nå spesialisert strø til hest, f. eks. pellets av halm og hamp som bedrer kvaliteten av hestemøkk som gjødsel.

Lovverket for husdyrgjødsel (Mattilsynet 2019) har strenge krav for kompost som handelsvare, og det er ikke tillatt å selge eller gi bort kompost som ikke er fra godkjente anlegg. Gårdbrukere kan likevel ta imot gjødsel om det er til spredning på dyrket mark.

5.1.3 Utrangerte verpehøner og hønsegjødsel

Det er 89 foretak i fylket som produserer egg fra verpehøns. Det er om lag 150 000 verpehøns i fylket, med en levendevekt på ca. 1,6 kg (Løes 2015), som avlives etter om lag ett år med egglegging. Det er ikke noe slakteri for fjørfe i fylket, og etter hvert som foredlingsarbeidet har ført til at høner er vesentlig mindre enn slaktekyllinger er det forbundet med store ekstrakostnader å endre slaktelinje fra kylling til høns.

Utrangerte verpehøns i Møre og Romsdal blir derfor som regel avlivet med gass, ved at husene tettes igjen og fylles med karbondioksid (CO_2), eller ved at hønene bæres ut til en gasskontainer. Etter avlivning kjøres de til Biosirk Norge på Hamar for forbrenning. Dette utgjør en betydelig kostnad for produsentene, anslått til 5-6 kr per høne i 2015 (Løes 2015). Utrangerte verpehøner fra fylket utgjør en mengde på ca. 240 tonn per år (levendevekt). Høna inneholder viktige næringsstoff, og kunne med fordel ha vært brukt som gjødsel. Etter forbrenning er næringsstoffene gått tapt.

Hønsegjødsel fra 150 000 høner utgjør ca. 44 kg per dyr og år (Nesheim og Sikkeland 2013). Dette utgjør en mengde på 6600 tonn, som i enkelte tilfeller har vist seg å bli dårlig håndtert. Mye av eggproduksjonen er lokalisert i områder uten korndyrking eller andre åkervekster. Fjorfegjødsel inneholder mye nitrogen og bør derfor ikke spres på eng, men pløyes ned straks etter spredning.

5.1.4 Ull

Hvit ull sendes i dag som regel til ullmottak hos Nortura. 20-25 % av ulla sorteres ut på grunn av lav kvalitet, f.eks. skitten ull fra lår og mage. Prisen for pigmentert ull er lavere enn for hvit ull fordi det er vanskeligere å farge. I 2015 ble tilskuddsordningene til ull endret slik at hvit, førsteklasses ull fikk mer, mens tilskuddet forsvant helt for pigmentert ull (Landbruksdirektoratet 2015). Produsenten får nå bare 1 kr/kg for pigmentert ull (Nortura 2019), noe som knapt dekker kostnaden med transport. Mye pigmentert ull blir derfor brent eller kastet. Det er omtrent 37,5 tonn pigmentert ull i fylket. Hvis andel pigmentert ull blant sauene i fylket er den samme som i en nylig undersøkelse på Fosen (McKinnon 2019b), 25%, er det ca. 9 tonn pigmentert ull som kastes eller brennes i fylket hvert år. Et nylig oppstartet firma, Tingvoll Ull AS vurderer å etablere et ullvaskeri for pigmentert ull, med tanke på videre spinning til garn, veving med mer (pers. medd. Arnar Lyche, Tingvoll Ull, 24.09.2020).

I prosjektet "Ny giv for pigmentert ull" har NORSØK kartlagt mulighet for bruk av ull i jord og hagebruk (McKinnon 2019a). Ull kan brukes til gjødsel og jordforbedring. Ull kan også brukes som dekke rundt planter sammen med annet organisk materiale, for å hindre framvekst av ugras (Bilde 22). Ved bruk av ull i kommersielle produkt må man være oppmerksom på at den kan inneholde rester av medisiner eller middel mot parasitter. En mulighet kan være å bruke ull sammen med halm i talle. I en undersøkelse gjennomført av NORSØK hevdet gårdbrukere som prøvde dette at lammene trivdes bedre på slik talle (McKinnon 2019b). Ull er også godt egnet til isolasjon.



Bilde 22. Ull som dekke rundt bringebærbusker i 2016. Foto: Kirsty McKinnon, NORSØK.

5.2 Informasjon om råstoff og restråstoff basert på intervju

Våren og sommeren 2020 gjennomføre vi tolv intervju med industriaktører i grønn verdikjede i Møre og Romsdal (Tabell 12). Intervjuede virksomheter var innen meieri (n = 3), slakteri (n = 2), kraftfôrproduksjon (n = 2), grønnsaker (n = 2) og bær (n = 2). Informantene ble intervjuet ved personlig møte, via telefon eller e-post. Spørsmålene omfattet kjøp av råstoff, hvilke produkter som ble produsert på anlegget og hvilke stoffer som ble til overs (Vedlegg 1.3). Restråstoffenes verdi og bruk i dag ble diskutert, og informantene ble spurt om forslag til andre anvendelser.

Fordeling av virksomheter på ulike næringskoder i fylket, virksomhetenes størrelse og hvor mange innen hver kategori vi fikk intervjuet er vist i Tabell 12. Som vist for blå verdikjede (Kapittel 2.1) var det utfordrende for de fleste virksomhetene å finne tid til en prat, spesielt etter mars 2020 da det ble innført tiltak mot covid-19.

Mengder av ulike restråstoff fra grønn verdikjede er oppsummert i Tabell 15 i kapittel 7.

Tabell 12. Antall virksomheter og intervjuobjekt per NACE-kode for grønn sektor.

Næringskode	Antall virksomheter	Antall virksomheter med mer enn 5 ansatte	Antall kontaktet	Antall intervjuet
10.110 Bearbeiding og konservering av kjøtt	22	6	5	2
10.130 Produksjon av kjøtt- og fjørfevarer	17	4	1	0
10.310 Bearbeiding og konservering av poteter	2	1	1	1
10.390 Bearbeiding og konservering av frukt og grønnsaker ellers	6	2	3	3
10.510 Produksjon av meierivarer	11	5	5	3
10.520 Produksjon av iskrem	1	0	0	0
10.910 Produksjon av fôrvarer til husdyrhold	7	?	2	2
10.920 Produksjon av fôrvarer til kjæledyr	1	0	1	0
Andre næringsmidler			1	1
Totalt	67	18	19	12

5.2.1 Meieri

Av fem meieri som ble kontaktet, fikk vi svar fra tre. Disse varierte i størrelse. Nær hundre prosent av melka som går inn i produksjonen er fra fylket. To av dem produserte ost, mens det siste lager ultrapasteuriserte produkt med lang holdbarhet (saus, pudding).

Upasteurisert melk som skal avhendes, må destrueres. Noe restråstoff som utgatte meieriprodukt blir brukt til dyrefôr. Én aktør blandet mysa med gjødsel. Dette utgjorde omtrent 300 000 liter myse i året. Dette gjorde gjødsla sur og det ble behov for ekstra kalk. Det ble ytret ønske om alternativ bruk av myse.

Fordi vi kun kom i kontakt med to av fire store meieri i fylket er det vanskelig å anslå mengder av restråstoff. Tallene i tabell 15 kan betraktes som minimum mengde.



*Bilde 23. Ysting hos Tingvollst. Kun 15 % av melka blir til ost, resten er myse som blandes i gjødsel.
Foto: Kristin Waagen, Tingvollst.*

5.2.2 Slakteri

Fire slakteri ble kontaktet, mens to slakteri svarte på spørsmålene. De tok begge imot lokale dyr fra fylket og tilgrensende fylker. Begge produserte egne produkter og sendte i dag restråstoff som magesekk, tarm, hoder og bein til Biosirk (tidligere Norsk Protein) på Hamar. De måtte selv betale frakt, og var interessert i alternativ bruk av restråstoffet. Ryggmarg, hjerne og andre vevstyper i kategori 1 (se kapittel 1.4) må sendes i egen kontainer. Hos Biosirk knuses, steriliseres og tørkes avfallet. Fettet presses ut og brukes blant annet til biodiesel og som fyringsolje. Det tørkede melet og asken brukes i sementproduksjon (Biosirk 2020).

Selv om mange av husdyra i fylket sendes til andre fylker for å slaktes, kan det likevel være interessant å anslå at hvis ca. 10% av husdyrholdet i Norge foregår i Møre og Romsdal, tilsvarer mengden slakteavfall ca. 20 000 tonn årlig.

5.2.3 Grønnsaker, frukt og bær

I denne kategorien ble to grønnsaksforhandlere kontaktet. Den ene både produserte og pakket, mens den andre var et mottak som pakket og distribuerte grønnsakene. Restråstoffene fra disse består av råtne grønnsaker eller små og deformerte varer. Svinprosenten varierte fra 10-25 %.

Gulrøtter går til dyrefôr og kompost. Bedriften Kysthagen AS jobber med å anvende utsorterte gulrøtter til juice og andre næringsmidler.

For poteter er dyrefôr et alternativ. Videre finnes det en avrensordning hvor Hoff Gjøvik mottar restråstoffet og bruker det til potetsprit, glukose eller stivelse. Dette ble omtalt som en god ordning hvor aktøren gikk i null med transport og betaling for råstoffet, men om potetene kunne vært solgt til en bedre pris hadde dette selvsagt vært svært interessant. Bilde 24 viser utsorterte poteter. Det er totalt ca. 2500 tonn med poteter hvert år som sorteres ut hvorav 800 tonn går til Hoff, 1500 tonn til dyrefôr og 200 tonn må kasseres på grunn av råte eller lignende.



Bilde 24. Utsorterte poteter av sorten Celandine (avrens), som skal sendes til Hoff og bli til sprit. Foto: Ivar Bakken, Sunndalspotet AS.

Frasorterte gulrøtter brukes til fôr for storfe, ca. 50 tonn årlig. Bonden uttalte at det å fôre med gulrøtter kunne spare 2 kg kraftfôr per 100 kg melk. Det foregår også en utprøving med lokal produksjon av gulrotjuice. Det er også en mulighet å tørke gulrøttene med overskuddsvarme fra kjølelager, men markedet for tørket gulrot er usikkert. Ensilering ble nevnt som en annen mulighet. En studie NORSØK gjorde i 2017 på ensilering av potet og gulrot viste at slik ensilasje er godt egnet til å oppformere probiotiske bakterier (Adler m.fl. 2017). Et slikt produkt kunne vært gitt som spesialfôr f.eks. til smågris for å forebygge diare.

To frukt- og bærprodusenter ble kontaktet og intervjuet. Restene fra bærproduksjon består hovedsakelig av råtne jordbær. Dette blir brukt som kompost lokalt eller gravd ned. Bringebær ble levert til industri via Gartnerhallen. Moreller ble uttalt å ha lite svinn på grunn av lang holdbarhet. Det var tenkt på alternativ utnyttelse av små jordbær uten råde, men dette krevde større grad av sortering, samt presseri eller fryselager.

For vegetabiliske restråstoff kan det være aktuelt å levere restråstoff til mat for insekter. Det er interesse for oppformering av insekter i Møre og Romsdal, med flere bedrifter i startgropa. I Stordal regner NorInsect med å starte produksjon av melormer fra årsskiftet 2021. NorInsect har NACE-kode "10.890 Produksjon av næringsmidler ikke nevnt annet sted". Melormer spiser det meste, men det er kun tillatt å bruke vegetabilisk fôr, pluss meieriprodukt, egg og honning av animalske råvarer. Fôret bør videre være tørt, for å sikre god hygiene i produksjonen. Melormer kan brukes til mat, eller fôr til kjæledyr, fisk og fjørfe. Melormen skifter ham omtrent hver fjerde dag (pers. med. Harald Espeland, daglig leder NorInsect). Skinnen inneholder kitin som kan brukes til i medisin, kosttilskudd eller som sopphekkende middel (Hjukse 2003).

5.2.4 Korn og kraftfôr

To kraftfôrprodusenter ble kontaktet og begge stilte til intervju. Det er svært mange ulike komponenter i kraftfôrproduksjonen, bygg utgjorde hovedandelen, men det var også en stor andel havre og hvete. Det blir produsert noe bygg og havre i Møre og Romsdal, men hovedproduksjonen av korn er på Østlandet og i

Trøndelag. Øvrige bestanddeler som vitaminer, mais, melasse, plantefett og soyamel kommer fra andre steder i verden.

Mengde kornavrens og halmrester varierer med været det aktuelle året, men anslås til ca. 105 tonn. Dette egnet seg godt til kompost. Det råtner raskt og må tørkes hvis man ønsker å lagre det for alternativ utnyttelse. Noen steder er kornavrens brukt i dyrefôr som ekstra fiber. Avfall fra pelletsmaskinen blir som deigkaker og er vanskelig å utnytte. Noe restråstoff oppstår også i forbindelse med referanseprøver av kraftfôret, rensing av maskiner eller daglig spill på gulv. Hos den ene aktøren ble avfallet samlet opp og brent på renovasjonsanlegg utenfor fylket. Det var vanskelig for aktørene å anslå mengden av slikt avfall.

5.3 Virksomhetenes tanker om bedre utnytting av restråstoff i grønn verdikjede

Virksomhetene ble spurt om hvordan restråstoff kan utnyttes bedre. De fleste som i dag betalte for å sende bort møkk og avfall er interessert i en annen bruk. Nedenfor er en oversikt over svar.

- Det ble foreslått å bruke hestemøkk og hønsemøkk til gjødsel. Hestemøkk blandet med halm og hønsemøkk er for eksempel godt egnet til å dyrke sjampinjong.
- Ull er mulig å bruke i gjødsel, som isolasjon eller som plantedekke.
- Utsorterte poteter, grønnsaker og bær kan brukes til mat, f.eks. juice eller ferdige matretter. Det ble foreslått ensilering av gulrøtter; melkesyregjøring til konsum kan være et alternativ.
- Verpehøner kan også benyttes til mat, men dette krever egne slaktelinjer.
- Slakteavfall har strenge regler, men mulig til dyremat.
- Myse ble foreslått brukt til øl og brennevin, til proteinpulver, eller det kan også brukes i bakst eller supper.

Flere nevnte at det sikkert var mulig å gjøre mer ut av restråstoff, men at det krevde tid og penger. Det ble nevnt at man heller kunne samarbeide med andre som hadde behov for avfallet. To meieriaktører hadde ønske om eget biogassanlegg som kunne lage strøm og varme tilbake til fabrikk.

De største begrensningene for å utnytte restråstoff i egen bedrift var tid og penger til å komme opp med nye ideer. Bedriftene er ofte små og må investere i ekstra kjølelager, pakkemaskin eller tørking for at råstoffet ikke skal råtne. I likhet med aktører innen blå verdikjede svarte grønne informanter at etterspørselen etter restråstoff er liten eller ikke-eksisterende, volumet varierer eller mengden jevnt over for liten. Dagens ordninger for håndtering av restråstoff fungerer greit. For slakteavfall er det strenge krav til håndtering som vanskeliggjør alternativ bruk.

Økonomi er en viktig faktor for å muliggjøre annen bruk. Bedriftene er interesserte i å få betalt for råstoffet, i stedet for å betale for å sende det bort. Det viktigste er dermed å sikre en mer lønnsom utnyttelse, som samtidig er mer bærekraftig.

6 Dagens slutthåndtering av restråstoff i Møre og Romsdal

I tillegg til det som er beskrevet om bruk av restråstoff i tidligere kapitler, gir vi her en kort gjennomgang av behandling av organisk avfall i fylket. Både blå og grønne restråstoff kan havne i slike avfallsstrømmer.

6.1 Kompost

Fuktig organisk materiale som ikke kan brukes til andre formål bør ikke brennes i forbrenningsanlegg for avfall, fordi det gir negativ brennverdi og viktige næringsstoff går ut av kretsløpet. De fleste norske kommuner har derfor en ordning der våtorganisk avfall brukes som råstoff for kompost eller biogass. Industrivirksomheter leverer som regel sitt organiske avfall til biogassproduksjon, men det er også eksempel på at de leverer til kompostering. Det er to anlegg for biologisk behandling av organisk avfall (dvs. kompostering) i fylket. Vestnes Renovasjon AS i Romsdal komposterer kloakkslam og annet materiale i en komposteringshall. Ferdig siktet kompost fraktes til Ålesund og blir til et produkt kalt Park-Mix, som selges gjennom firmaet Grønn Vekst som er lokalisert i Grimstad i Aust-Agder. Tidligere har bedriften tatt imot en del algefiber fra Algea i Kristiansund, som produserer ca. 15 tonn algefiber i uka, med ca. 20% tørrstoff. Dette ble imidlertid for krevende å blande med annet slam, som må tilsettes mye trevirke for å få i gang komposteringsprosessen. Algefiberet går derfor i dag som regel til forbrenning. Det er videre et kommunalt komposteringsanlegg i Vanylven på Sunnmøre, Lilleide avfallsplass i Fiskå, som hovedsakelig behandler kloakkslam. Oversikt over behandlingsanlegg med utslippstillatelse finnes hos Miljødirektoratet på nettsiden «Norske utslipp».

6.2 Biogass

Det foreligger flere planer for å etablere biogassanlegg i fylket, men de anleggene som foreløpig er bygd er lokalisert på gårdsbruk og behandler hovedsakelig husdyrgjødsel, eller på settefiskanlegg og håndterer slam fra settefisk. Volda og Ørsta Reinhaldsverk IKS har søkt Fylkesmannen om tillatelse til biogassanlegg for våtorganisk avfall, og Hustadvika biogass har levert en søknad om behandling av fiskeslam og husdyrgjødsel (informasjon fra Christan Dahl, fagleder forurensning, Fylkesmannen i Møre og Romsdal 12.6.2020).

Ulike aktører har arbeidet i flere år for å planlegge biogassanlegg for behandling av organisk avfall (restråstoff) i Møre og Romsdal. En rapport utarbeidet av konsulentfirmaet Energuide i Kristiansund i 2011 (nå videreført i firmaet Apoint AS) analyserte tilgangen på restråstoff til biogass i Nordmøre og Romsdal. En tilsvarende rapport ble utarbeidet for Sunnmøre i 2014 (Stoknes, 2014). Her vurderte man fire lokaliteter for biogassanlegg på Sunnmøre: Grautneset i Ålesund, Bingsa i Spjelkavik, Digernes i Skodje kommune og en lokalitet i Ørsta/Volda. Arbeidet til Per Gunnar Stoknes er per 2020 videreført i selskapet Biogass Møre AS, som har tett kontakt til etablerte anlegg på Østlandet som Lindum i Viken og Greve i Vestfold.

Foretaket Hustadvika Biokraft AS ble stiftet i Fræna kommune i 2018. De planlegger å bruke 1500 tonn tørrstoff (TS) årlig fra slam fra landbasert fiskeoppdrett (Salmon Evolution), 11 250 tonn TS fra husdyrgjødsel fra Eide og Fræna, og 1500 tonn TS fra husholdningsavfall fra Romsdalshalvøya Interkommunale Renovasjonsselskap IKS. (Toreli, pers.komm.) Biogassen skal brukes som erstatning for fossilt drivstoff. Det er søkt om produksjon på omtrent 3,9 mill. m³ biogass. Avfallet vil ha et volum på 150 000 m³ i året og skal benyttes til gjødsel på gårder, samt fosforgjødsel for salg (Hovde 2020).

Konsulentselskapet Rambøll AS vurderte i 2016 etablering av et biogassanlegg i Nyhamna i Aukra, for å utnytte den betydelige mengden med spillvarme som er tilgjengelig i området pga. ilandføring av gass fra Ormen Lange. Sikkerhetskrav hos Shell gjør det vanskelig å gå videre med disse planene.

Hustadvika Biokraft er i Brønnøysundregistrene registrert under «Bygging av anlegg for elektrisitet og telekommunikasjon», mens Biogass Møre, Nettet Biogass, Slamforedling AS i Aure og Vanylven Biogass er registrert under «Produksjon av gass». Foretakene Nettet Biogass og Vanylven Biogass ble stiftet i 2019.

Per juni 2020 er det 39 biogassanlegg i Norge som er registrert hos Avfall Norge AS (Avfall Norge 2020). Ingen anlegg ligger nord for Trøndelag. To anlegg er registrert i Møre og Romsdal (Figur 11), begge på Nordmøre. Det ene er et anlegg for husdyrgjødsel i Tingvoll eid av NORSØK, det andre et anlegg for fiskeslam på Smøla eid av Smøla klekkeri og settefiskanlegg AS. Et tredje anlegg, lokalisert på en gård i Aureosen i Hustadvika, er nylig etablert og håndterer husdyrgjødsel.

Avfall Norge deler biogassanlegg i fire grupper:

- Biogass industrianlegg, som håndterer alle typer avfall
- Biogass industrianlegg slam, som hovedsakelig behandler avløpslam
- Renseanlegg slam, som behandler avløpslam og bruker biogass til å lage strøm og varme som brukes i rensenanlegget
- Biogass gårdsanlegg, som håndterer husdyrgjødsel, fiskeslam og annet avfall



Figur 11. Lokalisering av biogassanlegg i Norge per juni 2020. Kilde: Avfall Norge 2020.

De nærmeste biogassanleggene som kan være aktuelle for å behandle restråstoff fra blå og grønn verdikjede i Møre og Romsdal er Biokraft AS og Ecopro IKS, begge lokalisert i Verdal i Trøndelag.

Håndtering av husdyrgjødsel i biogassanlegg har vært frontet sterkt av aktører som Norges Bondelag, som et viktig tiltak for å redusere utslipp av klimagass fra landbruket. Siden 2015 har Landbruksdirektoratet utbetalt en økonomisk støtte til bønder som leverer husdyrgjødsel til biogassanlegg. I 2015 søkte 22 leverandører, i 2016 søkte 31. Det ble levert 20 000 og 60 000 tonn gjødsel i disse to årene, og bevilget 3,1 millioner for leveranser i 2016 (tilsvarende 52 kr per tonn). I 2019 var dette tilskuddet på 70 kr per tonn (Fylkesmannen i Møre og Romsdal 2019). Størrelsen på tilskuddet korrigeres for tørrstoffinnhold i gjødsel. Biogassbehandling av husdyrgjødsel kan bidra til en jevnere fordeling av næringsstoff på jordbruksarealene, men det er et dårlig energiregnskap å frakte husdyrgjødsel med over 90% vann over lange avstander både før og etter biogassbehandlingen.

Stoknes (2014) laget et anslag for mengde tilgjengelig restråstoff for biogassproduksjon i fylket (Tabell 13). Slakteavfall sendes til Biosirk på Hamar. Biosirk (som da het Norsk Protein) tok imot 199 500 tonn råvarer i 2018. Hvis det antas at 10% stammer fra Møre og Romsdal svarer det til 19 950 tonn (Tabell 13). Myse kan brukes i biogassanlegg sammen med husdyrgjødsel, som vil gi strøm og varme tilbake til meieriet. Myse fungerer godt i biogassproduksjon, spesielt sammen med husdyrgjødsel der gjødsel er buffer mot lav pH.

Tabell 13. Mulige mengder av våtorganisk avfall fra næringslivet i Møre og Romsdal fylke (Stoknes 2014).

Næring	Mengde
TINE Meierier i Ålesund, Ørsta, Elnesvågen, Tresfjord	908 tonn tørrstoff
Slakterier	19 950 tonn ferskvekt
Husdyrgjødsel	420 tonn tørrstoff

7 Oppsummering: Aktuelle mengder og typer restråstoff for videre produktutvikling

7.1 Blå verdikjede

Innen blå verdikjede er det god oversikt over landet mengde sjømat, men ikke like god oversikt over mengder restråstoff. En del blir kastet på sjøen fra fiskeflåten, og fra prosesseringsanlegg blir det ikke nødvendigvis loggført hvor mye restråstoff som oppstår. Mengder restråstoff i Tabell 14 er derfor grove anslag.

Tabell 14. Type og anslag for mengder restråstoff fra blå verdikjede, og dagens bruk.

Type	Mengde (grovestimat)	Bruk i dag
Rogn	4300 tonn (hvitfisk)	Humant konsum
Melke	4300 tonn (hvitfisk)	Råstoff hos fiskeolje- og fiskemelprodusent Dyrefôr (eksportert til utlandet)
Lever	12000 tonn (hvitfisk)	Humant konsum
Fiskerygger	12000 tonn (hvitfisk)	Humant konsum-Asia Råstoff hos fiskeolje- og fiskemelprodusent Dyrefôr (eksportert til utlandet)
Pelagisk restråstoff* (Størst andel er rygger/buklist og hoder)	53000 (sild)	Råstoff hos fiskeolje- og fiskemelprodusent Agn
Fiskeslo	12000 (hvitfisk)	Råstoff hos fiskeolje- og fiskemelprodusent Agn Kastet i sjøen
Fiskehoder	20000 tonn (hvitfisk)	Råstoff hos fiskeolje- og fiskemelprodusent Agn Kastet i sjøen
Skall fra skalldyr	150 tonn	Jordforbedring Agn

*Mengden kan øke betraktelig om det blir økt grad av filetering av pelagisk fisk i regionen

7.2 Grønn verdikjede

Restråstoff oppstår i alle typer produksjoner i grønn verdikjede. Flere har god anvendelse for restråstoff, men mye blir også til biogass, kompost eller destruert. De restråstoffene som har størst behov for bedre utnyttelse er husdyrgjødsel, myse, slakteavfall, utsorterte poteter, grønnsaker og bær, ull og verpehøner (Tabell 15).

Tabell 15. Type og anslag for mengder restråstoff fra grønn verdikjede, og dagens bruk.

Type	Mengde	Bruk i dag
Gjødsel melkekyr	38 000 tonn	Spres på dyrka mark, mye seint om høsten
Gjødsel hest	16 000 tonn	Lagres i hauger Spres på dyrka mark
Verpehøner	240 tonn	Sendes til Biosirk
Ull	9 tonn	Pigmentert ull av lav kvalitet brennes eller kastes
Myse	Minst 400 000 tonn	Dyrefôr Blandes med gjødsel
Pasteuriserte melkerester/ melkeprodukter	Minst 1 200 tonn	Dyrefôr Destruksjon
Slakteavfall	19 950 tonn (antatt 10 % av nasjonalt)	Sendes til Biosirk
Potet	2 500 tonn	Avrensordning Hoff Dyrefôr
Gulrot	250 tonn	Kompost Dyrefôr
Bær	Variierende mengde	Kompost Graves ned
Kornrester	105 tonn	Kompost Avfall

8 Diskusjon med aktører i verdikjedene

12. og 13. oktober 2020 arrangerte NORSØK, Møreforskning og Runde miljøsentre et arbeidsmøte for å samle aktører fra grønn og blå verdikjede til diskusjon om hvordan vi kan få til mer verdiskapning i Møre og Romsdal gjennom bedre bruk av restråstoff. Programmet er vist i Vedlegg 5. Til sammen var det om lag 20 personer som deltok (Bilde 25).



Bilde 25. Deltakere på dag 1 av arbeidsmøtet samlet på Hustadvika gjestegård, 12.10.2020.

Bak fra venstre: Nils-Roar Hareide, Runde miljøsentre. Harald Espeland, Norinsect. Konrad Kongshaug, melkeprodusent og leder av Møre og Romsdal bondelag. Rolf Gunnar Ahtola, Smøla produsentlag. Øyvind Uran, skipper på linebåten Leinebris. Ivar Bakken, Sunndalspotet. Jan-Eirik Gamlemsvik, Kysthagen.

Foran fra venstre: Lisa Kolden Midtbø, Lovise Sæter, NORSØK. Margareth Kjerstad, . Anne-Kristin Løes, NORSØK.

En viktig del av møtet var å presentere resultater fra kartleggingen av blå og grønn verdikjede i Møre og Romsdal som er vist i denne rapporten, med vekt på mengder og typer restråstoff som kan være tilgjengelig for annen utnyttelse enn i dag.

Alle som deltok i arbeidsmøtet, presenterte sin virksomhet og hvilke typer og mengder restråstoff som oppstår der. Det var stort engasjement. Mange spørsmål ble stilt, og besvart. Viktige tema kom opp til diskusjon, og det var enighet om at det kan være en god ide å prøve å samle aktører fra blå og grønn verdikjede til et årlig møte etter mønster av det som har forgått i flere år i Trøndelag og Møre og Romsdal for å få mer landbruksforskning til Midt-Norge, under overskriften «Grønn forskning». I dette rapportkapittelet har vi oppsummert viktige punkt som gir bakgrunnskunnskap for videre arbeid, og tema som bør/kan arbeides videre med.

8.1 Bakgrunn for videre arbeid

Den økonomiske situasjonen i blå og grønn verdikjede er svært ulik. Blå verdikjede produserer overveiende for eksport, og lønnsomheten i næringa er svært god. Grønn verdikjede produserer for nasjonalt forbruk, og lønnsomheten i næringa er betydelig dårligere, selv om det gis mye offentlig støtte til landbruket. En representant for en havgående fiskebåt med innfrysing av produkt forklarte at han måtte ha minst 4,50 kr per kilo for restråstoff hvis det skulle være aktuelt å prioritere å sortere ut og lagre dette om bord i båten. For representanter fra grønn verdikjede er slike tall omtrent det de får betalt for selve råstoffet de produserer (melk, poteter). Betaling for restråstoff av poteter er ca. 35 øre per kg. Dette dekker fraktkostnader til sprit- og stivelsesfabrikk. Med en betaling på f.eks. 1,30 kr per kg kan 2500 tonn poteter årlig være tilgjengelig for videre bruk i Møre og Romsdal, og det kan også være aktuelt å produsere en egen potetsort med svært høyt tørrstoff innhold og høye avlinger hvis noen er interessert i et slikt produkt. Det høye «betalingskravet» for marint restråstoff er svært begrensende for å utvikle nye produktideer. Fiskerne etterlyste at det kunne etableres et sett av definerte restråstoff som det også utvikles markeder for. Uten et slikt system er det svært vanskelig for den enkelte båt å håndtere restråstoff på annen måte enn å la det bli igjen i havet.

Noen bedrifter innen blå verdikjede har valgt økt bearbeiding av fisken som forretningsstrategi, med tanke på eksport. I andre land er ikke nødvendigvis beinfri filet det mest populære produktet fra en fisk. Kinnmuskler har f.eks. mest smak, fordi de er i stadig bevegelse. Selv gjeller, som hos oss regnes som «uspiselig», er populært å koke suppe på. Det kan også være mye å hente på å gjøre norske forbrukere mer bevisst på bedre utnyttelse av fisk og skalldyr. Blå verdikjede uttrykker beundring for det grønne verdikjede har klart på dette området, med å utnytte hele dyret inkludert farseprodukter fra mekanisk utbeina kjøtt.

Det er antakelig ikke mulig å få mer restråstoff fra blå verdikjede på land uten at det blir strengere lover og mer kontroll. Dagens båter er bygd for dagens regelverk, og skal man ta vare på alt som dras opp så må båtene planlegges for dette før de bygges.

Flere aktører i Møre og Romsdal arbeider med insekter, med planer om å produsere proteinrikt fôr til oppdrettsfisk. Lovgivningen tillater ikke animalsk fôr til insekter med unntak av meieriprodukt, egg og honning, og for mange typer av insekter må fôret være tørt. Dette gjør det vanskelig å integrere insekter i sirkulærøkonomi på en effektiv måte, men aktørene var optimistiske med tanke på at endringer i lovverk og forvaltning vil tvinge seg fram.

8.2 Tema som kan/bør følges videre

Gjennom fiskesalgslagene er det god kontroll på alt som leveres av fisk og skalldyr, men det ble etterlyst at salgslagene kunne ta et større ansvar for å utvikle en «meny» av restråstoff som kan være aktuelt til ulike formål.

Det ble tidligere brukt betydelige mengder fett og protein fra blå verdikjede til norske drøvtyggende husdyr (ku, sau, geit). Siden Norge uansett ikke eksporterer nevneverdig med husdyrprodukt, bør man vurdere en lovendring som åpner for at dette igjen kan bli tillatt, selv om det ikke er tillatt i EU.

Skal oppdrett av insekter bli en omfattende industri, må det kunne brukes andre typer restråstoff til mat enn det er tillatt i dag. Her trengs det kunnskapsutvikling og arbeid opp mot myndigheter og forvaltning, både nasjonalt og internasjonalt.

En bedrift som foreløpig foredler restråstoff fra gulrot har registrert sitt eget varemerke, REUSE, med tanke på å spesialisere seg på produktutvikling fra råstoff som er «til overs». Juice, vin, snacksprodukt, fiberrest som tilsetning i veganske «hamburgere» er eksempler på ideer. Poteter kan være et svært aktuelt restråstoff her, men det kan også være aktuelt med lokale restråstoff fra blå verdikjede. Krabbeskall utgjør ikke noe stort volum, men lokalt gir det utfordringer. Det kan være interessant å tilsette oppmalt krabbeskall til rester av gulrot etter pressing av juice, for å få et bedre (kompostert) jordprodukt.

9 Litteraturliste

- Adler S, Slizyte R, Juvonen R, Alakomi HI, Rubasheuski V, Ebbesvik M 2017. Ensilering av frasorterte poteter og gulrøtter - Fra tap til før med tilleggsverdi. NORSØK rapport VOL. 2 / NR. 4
- Avfall Norge 2020. Behandlingsanlegg for avfall 2020.
https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1bzfng6zsrnk7gebwauaes1_cDQA&ll=59.88262340000002%2C10.770393999999997&z=8
- Biosirk 2020. Hva skjer med kadaver etter innsamling. https://kadaver.biosirk.no/site?node_id=25 Sett 5.8.20
- Budsjettnemnda for jordbruket 2019. Utredning nr. 2. Referansebruksberegninger 2019.
- Fiskeridirektoratet 2019a. Økonomiske og biologiske nøkkeltal frå dei norske fiskeria – 2018. 38 s.
<https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Statistiske-publikasjoner/Noekkeltall-for-de-norske-fiskeriene>
Sett 22.3.20.
- Fiskeridirektoratet 2019b. Beregning av utkast av torsk i kystfisket. <https://fiskeridir.no/Yrkesfiske/Nyheter/2019/0719/Beregning-av-utkast-av-torsk-i-kystfisket>. Sett 9.6.20.
- Fiskeridirektoratet 2020a. Søk i statistikk på <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Fangst-og-kvoter/Fangst/Fangst-fordelt-paa-art>. Sett 5.9.20
- Fiskeridirektoratet 2020b. <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Tall-og-analyse/Fangst-og-kvoter/Fangst/Fangst-fordelt-paa-landingssted> Sett 5.9.20
- Fylkesmannen i Møre og Romsdal 2019. Levering av husdyrgjødsel til biogassanlegg. <https://www.fylkesmannen.no/nb/More-og-Romsdal/Landbruk-og-mat/Miljotiltak-i-jordbruket/levering-av-husdyrgjodsel-til-biogassanlegg/> Sett 16.6.20
- Geno 2018. Historie. https://www.geno.no/Start/Geno-Avler-for-bedre-liv/om-nrf-kua/Historie/#grunnlaget_nrf Sett 30.6.20
- Haugum M, Sandberg MG 2013. Næringsmiddelindustri i Møre og Romsdal. SINTEF Rapport 2013:1.
- Hjukse 2003. Rekeskall som medisin. <https://forskning.no/universitetet-for-miljo--og-biovitenskap-biokjemi-bioteknologi/rekeskall-som-medisin/1065032> Sett 5.9.20
- Hovde 2020. Søker om tillatelse til biogassproduksjon. Romsdals budstykke 7. juli. 2020
<https://www.rbnett.no/nyheter/2020/07/07/S%C3%B8ker-om-tillatelse-til-biogassproduksjon-22234117.ece?rs8658251596609629451&t=1>
- Kjerstad M, Larssen WE, Nystrand BT 2014. Produksjon og markedsutvikling for restråstoff av NVG-sild til konsum. Rapport MA 14-18. og Høgskolen i Ålesund, <https://www.moreforsk.no/publikasjoner/rapporter/marin/produkt--og-markedsutvikling-for-restrastoff-av-nvg-sild-til-konsum/1074/2806/>
- Kjerstad M, Gracey E, Barnung T, Kjøde MR 2017. Sluttrapport: Økt verdiskaping av restråstoff: Fokus på rygger i klippfiskindustrien. . Rapport MA 17-08. <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901169/>
- Kjerstad M, Barnung T, Mildenerger J, Carvajal A, Remme JF 2019. Sluttrapport: Kartlegging av oksidasjonsstatus i råolje produsert fra makrellavskjær. og SINTEF. Rapport nr. MA 19-08. <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901317/>
- Landbruksdirektoratet 2015. Gjennomgang av tilskuddsordningen for ull. Rapport nr. 31/2015
- Landbruks- og matdepartementet (LMD) 2017. Nytt nasjonalt hesteregister. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/nytt-nasjonalt-hesteregister/id2555471/>
- Larssen WE, Barnung T, Kjøde MR, Fylling TS, Hellebø A, Bjørkevoll I, Kjerstad M 2018. Pelagisk løft - Oksidasjon i fryselagret japankuttet makrellfilet. Møreforskning Rapport MA18-06, 34 sider.
- Løes AK 2015. Utrangerte verpehøner. Store forskjeller i utnyttelsen i Norge, Sverige og Danmark. Fjørfe 9 2015, s. 39-41.
- Mattilsynet 2014. Veileder animalske biprodukter. En generell innføring i EUs regelverk om animalske biprodukter. Versjon 1 av 24.10.2014. Seksjon sjømat i hovedkontoret i Mattilsynet. 23 s.
- Mattilsynet 2019. Veiledning til forskrift 4. juli 2003 nr. 951 om gjødselvarer mv. av organisk opphav. 4.11.20
- McKinnon, K 2017. Alternativer til torv som substrat i oppalsjord. NORSØK Rapport Vol. 2 Nr. 1, 2017.
- McKinnon K 2019a. All ull er verdifull. NORSØK Rapport Vol 4 Nr.1, 2019.
- McKinnon K 2019b. Bruk av ull i jord- og hagebruk. NORSØK Rapport Vol 4 Nr.12, 2019.
- Møre og Romsdal Bondelag. 2019. Fakta om landbruket i Møre og Romsdal. <https://www.bondelaget.no/moreogromsdal/fakta-om-landbruket/>

- Møre og Romsdal fylkeskommune 2019. <http://fylkesstatistikk.mrfylke.no/2019/sysselsetting-og-naeringsliv/landbruk>
- Nationen 2020. Dyrevernorganisasjonar jublar over polsk lovforslag. <https://www.nationen.no/nyhet/dyrevernorganisasjonar-jublar-over-polsk-lovforslag/> Sett 24.9.2020
- Nesheim L, Sikkeland E. 2013. Mengde utskilt husdyrgjødsel – forslag til nye standardtal. Bioforsk Rapport vol. 8, Nr. 109, 2013. [www.landbruksdirektoratet.no › prosjekter-2013 › _attachment](http://www.landbruksdirektoratet.no/prosjekter-2013/_attachment). Sett 15.6.2020.
- Nortura 2019. Ullpris til produsent. Sist oppdatert: 20.09.19. <https://medlem.nortura.no/smafe/priser-vilkar/ullpris-til-produsent-article23456-11787.html>
- Nortura 2020. Våre produksjonssteder. <https://www.nortura.no/om/vaare-produksjonssteder> Sett 9.6.20
- Nærings- og fiskeridepartementet 2019. Regjeringa sin strategi for auka verdiskaping frå marint restråstoff. <https://www.regjeringen.no/contentassets/0891087a014e4bab8bd2d9db5e88750d/no/sved/1.pdf>. Sett 10.6.20
- Porter M E 1985. Competitive Advantage. Ch. 1, pp 11-15. The Free Press. New York. <https://www.isc.hbs.edu/strategy/business-strategy/Pages/the-value-chain.aspx>
- Regjeringen 2018. All fangst av fisk skal føres i land. <https://www.regjeringen.no/no/tema/mat-fiske-og-landbruk/fiskeri-og-havbruk/ulovlig-fiske/utkast-av-fisk/id622356/> Sett 9.6.20
- Richardsen R, Myhre M, Nystøyl R, Strandheim G, Marthinussen A. 2019. Rapport. Analyse marint restråstoff 2018. Tilgang og anvendelse av marint restråstoff i Norge. SINTEF Ocean AS og Kontali Analyse. SINTEF rapport 2019: 00475- Åpen. Tilgjengelig på <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901336/> . Sett 4.11.20
- Statistisk sentralbyrå (SSB) 2020a. 11606: Sysselsatte, etter bosted, arbeidssted, alder og næring (5-siffernivå, SN2007). 4. kvartal (F) 2010 – 2019. Tabell sett 4.11.20
- Statistisk sentralbyrå (SSB) 2020b. 09283: Eksport av fisk, etter varegruppe, statistikkvariabel og år. Utenrikshandel med varer 2007-2019 (datasett). <https://www.ssb.no/statbank/table/09283/> Sett 4.11.20
- Stoknes, P.G. 2014. Råstoff for biogassproduksjon på Sunnmøre. Rapport for Møre og Romsdal fylkeskommune. 30 s.
- Ward A, Løes AK 2011. The potential of fish and fish oil waste for bioenergy generation: Norway and beyond. *Biofuels* 2(4): 375-387.

10 Vedlegg

10.1 Intervjuguide blå verdikjede, virksomhet på land

(Vedlegg 1.1)

Innledningstekst: Møreforskning, Runde miljøsentre og NORSØK har et samarbeidsprosjekt som fokuserer på utnyttelse av restråstoff fra landbruks- og fiskerinæringen i Møre og Romsdal som kan bidra til blant annet økt verdiskaping i fylket. Denne undersøkelsen skal bidra til å kartlegge marint restråstoff fra landinger til mottak og andre landbaserte virksomheter som håndterer, bearbeider eller viderefører marint råstoff. Undersøkelsen har fokus på villfangede arter (hvitfisk, pelagisk og skalldyr). Vi vil intervju et representativt utvalg av bedrifter i de ulike sektorene. Spørsmålene gjelder omsatt volum pr år. Håper du tar deg tid til å være med på undersøkelsen.

Personalia (anonymisert i egen fil): a) Bedriftsnavn: b) Navn intervjuobjekt: c) Stilling:

Spørsmål om virksomheten

- Hvilken type bedrift arbeider du for/eier du?
- Hvilke mengder og arter kjøper din bedrift (pr år)?
 - Mengde pelagisk totalt (tonn)
 - Mengde hvitfisk totalt (tonn)
 - Mengde skalldyrtotalt (tonn)
 - Tang, tare, alger (tonn)
 - Fiskeolje og fiskemel (fra hvilke fiskearter) (tonn)
 - Fordeling på art pelagisk (tonn)
 - Fordeling på art hvitfisk (tonn)
 - Fordeling på art skalldyr (tonn)
 - Fordeling art tang, tare, alger (tonn)
 - Annet
- Hvilken tilstand har råvarene når de kommer til din bedrift?
 - Frossen/fersk/ensilasje/hydrolysat/fiskemel/olje?
 - Rund fisk/ ferdig sløyet/hodekappet (HG) fisk/annet
- Hvilke bransjer/båter er leverandører til din bedrift?
 - Hvor stor andel av råvarene landes fra båter lokalisert i Møre og Romsdal?
 - Hvor stor andel landes fra båter fra andre fylker i Norge? Hvilke fylker?
 - Kommer noen av råvarene fra utenlandske fartøy? I tilfelle hvor mye?
 - Kjøper dere råstoff fra andre bedrifter? Hvor stor andel kommer fra Møre og Romsdal, andre fylker og fra utlandet?
- Hvordan bearbeides råvarene i deres virksomhet?
 - Produktsortiment
 - Hvilke restråstoff oppstår?
- Beskrivelse av anvendelsen av restråstoff i din bedrift:
 - Hvilke restråstoff har bedriften? (volum, arter og type råvare) (lever, rogn, skinn, bein, buklist, rygger, spor, hoder, innmat, blod)
 - Hvilken anvendelse har dere for restråstoffet i dag? (konsum (mat), dyrefôr, fiskefôr, annet)
 - Hvor store volum av restråstoffet blir utnyttet?
 - Blir noe av restråstoffet kastet? Hvor mye?
- Oppstår det restråstoff i deres produksjon?
 - Hvilke bransjer kjøper restråstoff fra din bedrift?
 - Hvor mange tonn restråstoff selges til fiskemel- og/eller fiskeoljefabrikk?
 - Hva får dere i kilopris for restråstoffet?
 - Må dere betale for å få fraktet bort restråstoff?

8. Har dere langsiktige avtaler om leveranse/salg/av restråstoff?
9. Leveres restråstoff til produksjon av pelsdyrfôr? Har dere evt. planer for alternativ bruk?
10. Har dere tanker om hvordan avskjær/restråstoff kan utnyttes bedre?
11. Har dere planer om økt satsing på utnyttelse av restråstoff fremover?
12. Hvilke muligheter ser du for å utnytte mer restråstoff i din bedrift?
13. Hva er de største begrensningene for din bedrift når det gjelder å øke utnyttelsen av restråstoff?

10.2 Intervjuguide blå verdikjede, fiskefartøy (Vedlegg 1.2)

Innleiing til intervjuobjektet:

Møreforskning, Runde Miljøsentor og NORSØK har eit samarbeid gjennom eit prosjekt der restråstoff både frå landbruk og fiske i Møre og Romsdal skal kartleggast. Dette intervjuet skal bidra til å avdekke marint restråstoff frå fiskefartøy i fylket. Vi navngir ikkje bedrifter, personar eller fartøy i rapporten.

Dato:

Stad: (heime, på kaia, ombord i fartøy)

Intervju måte (telefon/ spørreskjema/personleg samtale)

Personalia (registrerast anonymisert i eiga fil)

- a) Person: (namn)
- b) Stilling: (Skipper/fiskar/fabrikksjef etc)

Fartøy (registrerast anonymisert i eiga fil)

- a) Fartøy (Namn og fiskerinummer)
- b) Eigarselskap (firma/person)

Fiskeri, flåtetilhøyrighet

- a) Flåte (Kyst/hav)(Pelagisk/botnfisk)
- b) Lengde (meter)(lengde gruppe)
- c) Reiskap (Botntrål, flytetrål, garn, line snurrevad teiner og andre)
- d) Fiskeartar (torsk sei hyse makrell, sild)
- e) Kvote (konsesjonar)(Finn dette i merkeregisteret)
- f) Produksjonsutstyr (ingen/filet/frysing i blokk)
- g) Sesongar og driftsmønster (deltaking i ulike sesongfiskeri)

Fangst

- a) Total fangst pr år (kg av alle artar)
- b) Fangst pr art pr år.
- c) Leveringstad (lokalt fiskemottak/mottaksanlegg langs heile kysten/ «frysehotell etc»)

Økonomi

- a) Fangstverdi pr år
- b) Pris pr kg pr art
- c) Driftskostnader pr år
- d) Kva er økonomisk grense (kr/kg) for å ta med restråstoff til lands

Restråstoff

- a) Kva biprodukt blir tatt vare på av fartøy (Rogn, lever, hovud, svømmeblære etc.)
- b) Total mengde restråstoff (anslag)
- c) Kor mykje blir levert rund (ikkje sløygd) til fiskemottak
- d) Kor mykje blir levert sløygd
- e) Utkast av artar som ikkje det er marknad for (mengde og artar)
- f) Produksjon om bord i eige fartøy av mjøl olje etc

Kommentarar frå person som blir intervju

I ein intervju situasjon er det mange opplysningar som vil kunne vere viktige som ikkje er dekt av dei på førehand bestemte spørsmål.

Intervjuobjektet kan ha eigne idear og opp fatningar og meiningar. Denne informasjonen er viktig å få registrert.

10.3 Intervjuguide grønn verdikjede, industriaktører (Vedlegg 1.3)

Innledningstekst:

Møreforskning, Runde miljøsenter og NORSØK har et samarbeidsprosjekt som fokuserer på utnyttelse av restråstoff fra landbruks- og fiskerinæringen i Møre og Romsdal som kan bidra til blant annet økt verdiskaping i fylket. Denne undersøkelsen skal bidra til å kartlegge restråstoff fra landbruket i fylket. Fra primærnæringa (gårdsbruk) har vi kartlagt husdyrgjødsel, fôrrester, døde verpehøns og ull. Fra foredlingsleddet ønsker vi å kartlegge restråstoff som kanskje ikke brukes optimalt i dag. Et eksempel kan være slakterester, som kanskje leveres til råstoff i biogassproduksjon, mens en mer lokal utnyttelse kunne gitt en enda bedre utnyttelse av materialet. Vår undersøkelse stanser ved foredlingsleddet, dvs. vi går ikke inn på avfall/restråstoff fra distribusjon, catering eller privathusholdninger. Vi vil intervju de bedriftene som bearbeider de største mengdene av melk, kjøtt og planteprodukter i fylket. Spørsmålene gjelder omsatt volum pr år. Håper du tar deg tid til å være med på undersøkelsen.

Personalia (anonymisert i egen fil): a) Bedriftsnavn: b) Navn intervjuobjekt: c) Stilling:

Spørsmål om virksomheten, tilpasset ulike typer virksomhet

1. Hvilken type bedrift arbeider du for/eier du?
2. Hvilke mengder råstoff (tonn) kjøper din bedrift (pr år)? (meieri)
 - a. Mengde melk totalt
 - b. Annet melkebasert råstoff
 - c. Annet råstoff
3. Hvilke mengder råstoff kjøper din bedrift (pr år)? (slakteri og kjøttforedling)
 - a. Mengde dyr til slakt totalt, levendevekt (kg eller tonn)
 - b. Fordeling på husdyrslag (kg)

Sau Lam Geit Kje Ku Okse Kalv/ungdyr Gris Purker Hest Annet

4. Hvilke mengder og typer råstoff kjøper din bedrift (pr år)? (korn og andre planteprodukter)
 - a. Havre, tonn
 - b. Bygg, tonn
 - c. Annet, tonn
5. Hvilke mengder (tonn) og typer råstoff (leverandør) kjøper din bedrift (pr år)? (blandingsprodukter)
 - a. Mel
 - b. Ost
 - c. Kjøtt
 - d. Vet du om noe av dette kommer fra Møre og R?

Spørsmål felles for alle

6. Hvilken tilstand har råvarene når de kommer til din bedrift? Frossen/fersk/tørket/levende/slaktet?
7. Hvilke bransjer er leverandører til din bedrift?
 - a. Hvor stor andel av råvarene kommer fra gårder i Møre og Romsdal?
 - b. Kjøper dere råstoff fra andre bedrifter? Hvor stor andel kommer fra Møre og Romsdal/andre fylker/ utlandet?
8. Hvordan bearbeides råvarene i deres virksomhet?
 - a. Produktsortiment
 - b. Hvilke restråstoff oppstår?

Spørsmål om restråstoff

9. Beskrivelse av anvendelsen av restråstoff i din bedrift:
 - a. Hvilke restråstoff har bedriften? (volum, type råvare) (vaskevann, slam, fett, hoder, innmat, blod, feilproduksjon)
 - b. Hvilken anvendelse har dere for restråstoffet i dag?
 - c. Hvor store volum av restråstoffet blir utnyttet til annet enn leveranse som restavfall (biogass/forbrenning/destruksjon Hamar)?
10. Oppstår det restråstoff i deres produksjon?

- a. Hvilke bransjer kjøper restråstoff fra din bedrift?
 - b. Hvor mange tonn restråstoff selges per år?
 - c. Går det an å spørre - hva får dere i kilopris for restråstoffet?
 - d. Må dere betale for å få fraktet bort restråstoff? Ca hvor mye per kg?
11. Har dere langsiktige avtaler om leveranse/salg/av restråstoff?
 12. Leveres restråstoff til produksjon av pelsdyrfôr? Har dere evt. planer for alternativ bruk?
 13. Har dere tanker om hvordan avskjær/restråstoff kan utnyttes bedre?
 14. Har dere planer om økt satsing på utnyttelse av restråstoff fremover?
 15. Hvilke muligheter ser du for å utnytte mer restråstoff i din bedrift?
 16. Hva er de største begrensningene for din bedrift når det gjelder å øke utnyttelsen av restråstoff?

10.4 Intervjuguide grønn verdikjede, husdyrgjødsel etc.

(Vedlegg 1.4)

Innledningstekst:

Møreforskning, Runde miljøsenter og NORSØK har et stort blå-grønt samarbeid gående. En liten del av prosjektet går på dette med restråstoff fra jordbruk og sjønæringene. Spørsmålet er om disse ressursene kan brukes på en bedre måte. Hva kan landbruket evt. kan bidra med av restråstoff – i hovedsak husdyrgjødsel, fôrrester og talle.

Tema	Informasjon	Forklaring til informant
Driftsomfang	Antall dyr, areal fulldyrka jord (daa)	
Grovfôr: Silo og eller rundball? Omfang?	Om lag hvor mye silo/hvor mange rundballer blir kassert hvert år? Hva gjør du med fôret som blir kassert?	En gjennomsnittlig rundball veier om lag 700 kg, men det vil variere med været under høsting. Mye vått gras gjør ballene tyngre, og motsatt dersom det er tørt og fint vær.
Fôrrester	Hvor mye (m ³) fôrrester hives ut av fjøset per uke? Hvor blir det av disse fôrrestene? Er det samme mengde hele året, eller er det deler av året hvor det er mer som blir kassert?	
Talle (fast gjødsel)	Hvis ja: Hvor mange halmballer brukes gjennom året? (vekt på rundballene) Hvor stort areal er det talle på? Hvor ofte blir tallen skifta ut? Hva gjør du med tallen som blir tatt ut av fjøset? Har du noen tanker om hvordan disse restene kunne blitt brukt bedre?	
Har du dyr på talle eller treflis eller noe anna?		
Husdyrgjødsel	Spre du husdyrgjødsel om høsten (etter 1. september), evt. hvor mye?	

10.5 Mengder fisk landet ved norske mottaksanlegg 2016-2019 (Vedlegg 2)

Vedlegg 2. Rundvekt (tonn) av ulike fiskeslag landet ved norske mottaksanlegg i årene 2016-2019.
(Fiskeridirektoratet, 2020a)

		2016	2017	2018	2019
Art - hovedgruppe	Art - gruppe	Rundvekt (tonn)	Rundvekt (tonn)	Rundvekt (tonn)	Rundvekt (tonn)
Pelagisk fisk	Øyepål	36 356	21 517	25 506	59 663
	Vassild og strømsild	18 836	17 794	23 614	19 674
	Tunfisk og tunfisklignende arter	44	50	11	49
	Tobis og annen sil	40 867	120 205	69 531	124 786
	Sild, norsk vårgytende	197 421	389 383	332 028	430 506
	Sild, annen	154 289	137 594	168 360	130 793
	Mesopelagisk fisk			31	1 292
	Makrell	210 346	222 307	187 223	159 104
	Lodde	58 239	59 266	197 540	5
	Kystbrisling	1 551	486	1 315	1 591
	Kolmule	310 412	399 363	438 428	351 292
	Havbrisling	20 152	9 744	9 776	10 594
	Annen pelagisk fisk	12 026	12 676	12 029	12 936
Delsum		1 060 540	1 390 385	1 465 392	1 302 284
Torsk og torskeartet fisk	Torsk	412 567	416 993	376 575	327 648
	Sei	154 136	178 655	202 670	194 612
	Hyse	110 321	115 449	95 368	94 288
	Annen torskefisk	43 972	37 831	43 627	47 988
	Delsum	720 997	748 928	718 241	664 535
Flatfisk, annen bunnfisk og dypvannsfisk	Uer	24 859	22 671	25 346	31 076
	Steinbiter	6 409	6 574	7 761	7 598
	Leppefisk	915	1 128	801	817
	Blåkveite	16 784	16 890	17 772	17 391
	Annen flatfisk, bunnfisk og dypvannsfisk	7 006	7 312	9 225	11 015
	Delsum	55 973	54 575	60 904	67 897
Skalldyr, bløtdyr og pigghuder	Taskekrabbe	4 926	4 924	5 850	5 365
	Snøkrabbe	5 406	3 101	2 812	4 049
	Raudåte	650	760	1 362	352
	Kongekrabbe, han	2 456	1 777	2 112	1 524

	Kongekrabbe, annen	183	167	200	199
	Dypvannsreke	18 590	13 313	28 220	28 035
	Antarktisk krill	192 848	202 216	206 097	236 673
	Andre skalldyr, bløtdyr og pigghuder	1 371	1 458	1 523	1 942
	Delsum	226 429	227 717	248 176	278 139
Bruskfisk (haifisk, skater, rokker og havmus)	Skater og annen bruskfisk	1 230	1 352	1 515	2 002
	Haifisk	337	364	384	548
Delsum		1 568	1 716	1 899	2 550
Totalt		2 065 507	2 423 321	2 494 611	2 315 405

10.6 Mengder hvitfisk og skalldyr landet ved mottak i Møre og Romsdal (Vedlegg 3)

Vedlegg 3. Mengder av ulike arter hvitfisk og skalldyr (rundvekt, tonn) omsatt på første hånd i Møre og Romsdal gjennom Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag (SUROFI) og Norges Råfisklag i 2018 og 2019. Pers. medd. Sveinung Flem, SUROFI og Jan Erik Strøm, Norges Råfisklag Kristiansund.

FISKESLAG	SUROFI		Norges Råfisklag		Total	
	2018	2019	2018	2019	2018	2019
Sei	69 268	78 426	4 757	7 418	74 025	85 844
Torsk	38 755	41 904	338	2 493	39 093	44 397
Hyse	19 835	18 126	226	276	20 061	18 402
Snabeluer	5 356	9 936			5 356	9 936
Mentella						
Hvitlange	8 393	8 964	250	384	8 643	9 348
Brosme	4 251	6 238	91	151	4 342	6 389
Blåkveite	5 025	5 079	7	7	5 032	5 086
Uer	1 006	2 327	7	18	1 013	2 345
Norvegicus						
Annet	1 247	1 982	30	114	1 277	2 096
Hvitlaks			2 629	1 983	2 629	1 983
Lysing	1 294	1 274	90	230	1 384	1 504
Lyr	908	1 086	221	191	1 129	1 277
Breiflabb	825	935	175	284	1 000	1 219
Taskekrabbe	422	401	283	244	705	645
Flekksteinbit	531	544		18	531	562
Blålange	257	412		1	257	413
Kveite	186	246	11	17	197	263
Sjøkreps	132	105	5	16	137	121
Leppefisk	51	39	49	27	100	66
Pigghå			29	36	29	36
Kolmule			106	33	106	33
Reker	554	5	12	12	566	17
Hummer	15	11	4	2	19	13
Raudåte			115		115	
Totalt	158311	178040	9435	13954	167746	191995

10.7 Mengder pelagisk fisk landet ved mottak i Møre og Romsdal (Vedlegg 4)

Vedlegg 4. Mengder av ulike arter pelagisk fisk (rundvekt, tonn) omsatt på første hånd i Møre og Romsdal gjennom Norges Sildesalgslag i årene 2016-2019. Fiskeridirektoratet 2020b.

Art - gruppe	Rundvekt (tonn) 2016	Rundvekt (tonn) 2017	Rundvekt (tonn) 2018	Rundvekt (tonn) 2019
Havbrisling	1 249	1 083	1 136	1 157
Kolmule	45 173	58 603	43 806	49 686
Kystbrisling			689	786
Lodde	11 435	15 996	37 872	
Makrell	102 378	96 930	82 612	66 832
Sild, annen	22 008	20 738	20 381	12 217
Sild, norsk vårgytende	37 559	79 271	83 341	85 562
Tobis og annen sil	1 885	18 557	5 370	13 906
Tunfisk og tunfisklignende arter		1		15
Vassild og strømsild	2 888	2 986	2 827	2 510
Øyepål	2 416	2 491	3 757	1 709
Annen pelagisk fisk	373	637	1 429	790
Totalt	227 364	297 294	283 222	235 170

10.8 Program for arbeidsmøte for aktører fra grønn og blå verdikjede (Vedlegg 5)

Dag 1: Mandag 12. oktober

10:30-12:00 Et moderne melkeproduksjonsbruk ved kysten.

- Besøk hos Magnhild Slatlem og Konrad Kongshaug, Averøy. Konrad Kongshaug er leder i Møre og Romsdal bondelag. Oppmøteadresse: Kvernnesvegen 1940.

12:30-13:30 Lunsj.

-Hustadvika gjestegård, Farstad.

13:30-13:45 Velkommen til workshop

-Margareth Kjerstad,

13:45-14:15 Presentasjon av aktuelle restråstoff

-Anne-Kristin Løes, NORSØK.

14:15-16:00 Aktuelle næringsaktører presenterer sin produksjon innen blå eller grønn verdikjede

- Vekt på restråstoff som ikke utnyttes optimalt i dag, med forslag til ideer om hvordan restråstoff kan utnyttes annerledes, gjerne i kombinasjon med andre restråstoff og på tvers av verdikjeder.

- 14:15-14:30 Innovasjon Norge, Alfred Øverland
- 14:30-14:45 Norinsect AS, Harald Espeland
- 14:45-15:00 Smøla Produksjonslag AS, Rolf Gunnar Ahtola
- 15:00-15:15 Kysthagen AS, Jan-Eirik Gamlemsvik
- 15:15-15:30 Sunndalspotet AS, Ivar Bakken
- 15:30-15:45 Norges Råfisklag avd. Kristiansund, Jan Erik Strøm (på TEAMS)

15:45-16:15 Kaffepause

- 16:15-16:30 Leinebris – banklinebåt, Øyvind Uran
- 16:30-16:40 Silver Seafood AS (Lisa holder presentasjonen)
- 16:40-16:50 Sigurd Folland AS (Anne-Kristin holder presentasjonen)

16:50-18:00 Diskusjon/gruppearbeid?

-Om to eller tre aktuelle tema som har dukket opp i diskusjonene etter presentasjonene fra næringslivet.

18:00-maks 19:00 Oppsummering, ideer til videre arbeid

19:30 Middag og sosialt samvær

Dag 2: Tirsdag 13. oktober

08:00 Frokost ved Hustadvika gjestegård

08:30 Avreise til Ålesund

(estimert reisetid 2 timer)

11:00 Velkommen til Ålesund Kunnskapspark

-Margareth Kjerstad, Møreforsking

11:15-12:00 Presentasjon av aktuelle restråstoff og oppsummering av dag 1

- Lisa Kolden Midtbø, Møreforsking.

12:00-12:30 Lunsj (i møterommet)

12:30-14:30 Aktuelle næringsaktører presenterer sin produksjon innen blå eller grønn verdikjede

- Vekt på restråstoff som ikke utnyttes optimalt i dag, med forslag til ideer om hvordan restråstoff kan utnyttes annerledes, gjerne i kombinasjon med andre restråstoff, og på tvers av verdikjeder.

- 12:30-12:45 Harald Espeland Norinsect, Stordal
- 12:45-13:00 TINE meieri, Ålesund
- 13:00-13:15 C Food Norway, Ålesund
- 13:15- 13:30 Sveinung Flem, Surofi (Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag)
- 13:30-13:45 Delfin – Sjark, Atle Geir Teige
- 13:45-14:00 Metapod, Ålesund
- 14:00-14:20 Øyvind Herse, Regionalt forskningsfond

14:30-16:00 Diskusjon/gruppearbeid

Om to eller tre aktuelle tema som har dukket opp i diskusjonene etter presentasjonene fra næringslivet.

16:00-16:15 Kaffepause

16:15-17:00 Oppsummering fra gruppearbeidene og diskusjon om veien videre.



Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK er ei privat, sjølvstendig stifting.

Stiftinga er eit nasjonalt senter for tverrfagleg forskning og kunnskapsformidling for å utvikle økologisk landbruk. NORSØK skal bidra med kunnskap for eit meir berekraftig landbruk og samfunn. Fagområda er økologisk landbruk og matproduksjon, miljø og fornybar energi.

**Norsk senter for økologisk landbruk, NORSØK / Gunnars veg 6 / NO-6630 TINGVOLL/
Telefon: +47 930 09 884 / E-post: post@norsok.no / www.norsok.no**