



SINTEF

Faglig sluttrapport

**Restråstoffanalyser 2020-2022:
Tilgjengelighet og anvendelse av
marint restråstoff fra norsk fiskeri-
og havbruksnæring**

Forfatter(e):

Magnus Stoud Myhre, SINTEF Ocean

Oppdragsgiver

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering

Rapport

Restråstoffanalyser 2020-2022: Tilgjengelighet og anvendelse av marint restråstoff fra norsk fiskeri- og havbruksnæring

EMNEORDRestråstoff
Utnyttelse
Anvendelse
Prosessering
Fiskeri
Havbruk
Sjømatnæringen**VERSJON**

1.0

DATO

2022-09-06

FORFATTER(E)

Magnus Stoud Myhre, SINTEF Ocean

OPPDRAGSGIVER(E)

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

901605/Berit A. Hanssen

PROSJEKTNUMMER

302005498

ANTALL SIDER OG VEDLEGG

15

SAMMENDRAG

Faglig sluttrapport er en oppsummering av kartlegging og analyser av marint restråstoff fra norsk sjømatnæring for årene 2019, 2020 og 2021, tilhørende prosjekt #901605, finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF).

Prosjektet er gjennomført av SINTEF Ocean i samarbeid med Kontali Analyse og tar i hovedsak for seg utnyttelse og anvendelse av marint restråstoff fra sektorene hvitfisk, pelagisk, havbruk og skaldyr.

UTARBEIDET AV

Magnus Stoud Myhre

SIGNATUR
Magnus Stoud Myhre (Sep 12, 2022 11:23 GMT+2)**KONTROLLERT AV**

Robert Wolff

SIGNATUR**GODKJENT AV**

Ana Carvajal

SIGNATUR
Ana K. Carvajal (Sep 12, 2022 10:52 GMT+2)**RAPPORT NR.**

2022:00893

ISBN

978-82-14-07583-0

GRADERING

Åpen

GRADERING DENNE SIDE

Åpen

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	6
2	Problemstilling og formål	7
3	Prosjektgjennomføring	8
4	Oppnådde resultater og diskusjon	9
	4.1 Utnyttelsesgrad.....	9
	4.2 Anvendelse.....	10
5	Hovedfunn	12
6	Referanser	13
7	Leveranser	14

Sammendrag

Ifølge Norges Sjømatråd ble 2021 «tidenes beste år» for norsk sjømateksport. I overkant av tre millioner tonn fisk ble sendt ut av landet til en samlet verdi på nesten 121 milliarder norske kroner. Dette tilsvarer ca. 42 millioner måltider hver dag. Med et stort produksjon- og eksportvolum følger store mengder restråstoff som norsk sjømatnæring i stor grad utnyttes på en god måte. Likevel kan utnyttelsesgraden bli bedre. De siste årene har næringen, i tett samarbeid med forskningsinstitusjonene, i økende grad prioritert arbeidet med utvikling av teknologi for ytterligere bevaring og utnyttelse av marint restråstoff, spesielt til produkter innenfor det som gjerne kalles høyverdi-segmentet, og da fortrinnsvis inn mot humant konsum.

For å følge utviklingen innenfor marint restråstoff har det siden starten på 1990-tallet vært gjennomført analyser på utnyttelse og bruk eller anvendelse av restråstoffet. I første omgang var det RUBIN-stiftelsen som finansierte dette, men siden 2013 overtok Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) ansvaret. I denne perioden har SINTEF Ocean og Kontali Analyse gjennomført kartleggingen og analysene. Dette prosjektet dekker de siste tre årene og denne rapporten er en sammenfatning av resultatene og leveransene i prosjektet.

Noen av de viktigste funnene i analysen:

- Total utnyttelse av restråstoff har vært stabil (84 %, 85 % og 83 %)
- Endring i restråstoffutnyttelse for hvitfisk fra 61 % til 56 % fra 2019 til 2021
- Produksjon i havbruk har økt i perioden og vært mer signifikant for samlet resultat
- Andelen av restråstoff anvendt til humant konsum har vært stabil i perioden (13 %), mens volum har økt endte på ca. 63 000 tonn i 2021.

Summary

According to the Norwegian Seafood Council, 2021 turned out to be the best year ever for Norwegian seafood export in terms of export value. More than three million tonnes were exported to foreign markets, at a total value of NOK 121 billion. This equals about 42 million meals every day. However, such a large catch volume also generates a significant amount of rest raw material. Today, the industry, in most cases, utilizes this in a good way. Yet there is room for improvement. In recent years, an increased awareness regarding how to utilize this resource even better has been raised among stakeholders within the seafood sector. The industry, in close cooperation with the R&D-sector, are now looking into new production methods to increase the value of the rest raw material, especially intended for the human consumption market.

Since the start of the 1990s, there have been consistent mapping consistent of analysis on degree of utilization, and application of marine rest raw materials originating from the Norwegian seafood sector. Since 2013, SINTEF Ocean and Kontali Analyse have thorough the mapping, using the same methodology throughout the period. Current report covers the last three years and includes a summary of the results and deliveries.

Some of the most important findings in the analysis:

- Total utilization of the rest raw material was stable in the period (84%, 85% and 83%)
- From 2019 to 2021, the utilization of rest raw material for the white fish sector decreased from 61% to 56%
- The production volumes from the aquaculture sector have increased and therefore had a larger effect on the total degree of utilization (all sectors)
- The share of application for human consumption purposes was stable in the period (13%), while the volume has increased, ending at 63 000 tonnes in 2021.

1 Innledning

Oversikter over marint restråstoff, som defineres som det gjenstående volumet/fraksjonene som ikke anses som hovedproduktet av fisk eller skalldyr (hoder, lever, rogn, m.m.), har stått på agendaen i over 30 år, med oppstarten i regi av RUBIN-stiftelsen tilbake i 1991. Motivasjonen for å gjennomføre analysene på starten av 90-tallet var store mengder filetavskjær som bygget seg opp på ulike fryselager som følge av et dalende pelsdyrmarked. Et dalende pelsdyrmarked opplever vi også i dag, som en følge av et kommende forbud mot oppdrett av pelsdyr i Norge og et plutselig fravær av markedet i Danmark hvor store deler oppdrettet mink måtte avlives som følge av COVID-19. Men, i motsetning til på 90-tallet, har næringen flyttet seg store steg og har utviklet og investert i ytterligere teknologi og kunnskapsutvikling for å anvende restråstoffet til andre produkter.

Utviklingen har i stor grad skjedd via gode samarbeidsprosjekt hvor både forskning og næring har deltatt. En gjennomgang av FHF sin prosjektdatabase i 2020 viste at det mellom 2005 og 2012 var gjennomført og avsluttet 33 prosjekter som omhandlet marint restråstoff. Fra 2013 til 2020 var det 60 prosjekter som var avsluttet/pågående. Når det også legges til at FHF finansieres direkte av sjømatnæringen, som også har sterk påvirkning på hvilke forskningstema som blir prioritert, er dette et klart svar på at temaet er viktig for næringen selv.

Prosjektet *Restråstoffanalyser 2020-2022: Tilgjengelighet og anvendelse av marint restråstoff fra norsk fiskeri og havbruksnæring* (#901605) med finansiering fra Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) inngår i en prosjektserie som har pågått siden 2013, hvor SINTEF og Kontali Analyse har samarbeidet og utviklet metodikk og dataverktøy for formålet.

Magnus Myhre fra SINTEF Ocean har i denne prosjektperioden (2020-2022) vært prosjektleder, mens kontaktperson i FHF har vært Berit A. Hansen. Referansegruppen i prosjektet har bestått av følgende personer:

- Per Magne Eggesbø – Ramoen
- Ingvild Dahlen – Lerøy Norway Seafoods
- Siv Østervold – Hordafôr
- Ola Flesland – Pelagia
- Lone Flyvholm / Gunn Harriet Knutsen – Sjømat Norge

2 Problemstilling og formål

De årlige kartleggingene gjennomført fra 2020 til 2022 hadde som hovedmål å analysere tilgang på, og anvendelse av, marint restråstoff fra norsk fiskeri- og havbruksnæring. Dette ble gjennomført med følgende delmål:

- 1) Tilgang på råstoff; råstoffets karakter (f.eks. fra hvilken del av næringen råstoffet genereres og er tilgjengelig, og hvilke typer fraksjoner det består av), geografisk og tidsmessig tilgjengelighet.
- 2) Varestrøm for anvendelse av råstoff, inkludert identifisering av det som ikke anvendes.
- 3) Analysere tiltak som kan tilrettelegge for, eller stimulere til, økt anvendelse av det tilgjengelige restråstoffet som vil kunne gi mulighet for økt næringsnytte og verdiskaping.
- 4) Se på nye muligheter, metodisk eller på annet vis, som gir merverdi utover de tidligere analyser som er gjennomført på området.

For å svare på delmål 1 og 2 er det gjennomført analyser for å bringe oversikt over varestrømmer og muligheter for aktivitet som kan gi økt lønnsomhet i næringen og være en stimulerende faktor for bedre utnyttelse av restråstoffet. Analysen gir følgende innsyn:

- Tilgang på råstoff
- Råstoffets karakter (f.eks. fra hvilken del av næringen råstoffet genereres og er tilgjengelig, og hvilke typer fraksjoner det består av)
- Geografisk og tidsmessig tilgjengelighet
- Varestrøm for anvendelse av råstoff, inkludert identifisering av det som ikke anvendes.

For å svare på delmål 3 er det opprettet et eget kapittel i de årlige fagrapportene som tar for seg pågående og avsluttede forsknings-/industriprosjekter som inkluderer f.eks. bruk av restråstoff i nye anvendelser eller utvikling av ny teknologi for å løfte verdiskapingen ved bruk av restråstoff i fremtiden. Dette er inkludert for å gi leseren innsikt i relevante prosjekter som omfatter bruk av restråstoff som kan være interessant i egen produksjon/drift.

For delmål 4 er det blant annet opprettet et digitalt visningsverktøy for å gi interessenter mulighet til å finne historisk data på en enklere måte. Visningsverktøyet finnes på følgende URL: <https://marintrestrastoff.no/>

3 Prosjektgjennomføring

Prosjektet er gjennomført av en prosjektgruppe som har utført tilsvarende analyser siden 2012, med etablert metodikk og et dataverktøy som gir effektiv og repeterbar analyse, og som dermed gir sammenlignbare resultater over tid.

Som for tidligere år består datagrunnlaget av data innhentet via førstehåndskontakt med næringen, samt modellering ved bruk av offentlig tilgjengelig data. Data fra de to kildene kan settes opp mot hverandre for å kontrollere hvorvidt det oppstår store variasjoner. Ved ett eller flere variasjoner av signifikant betydning, har data vært justert etter felles forståelse internt i prosjektgruppen. For et mer detaljert innsyn i metoden benyttet, henvises det til metodevedlegget i de årlige fagrapportene.

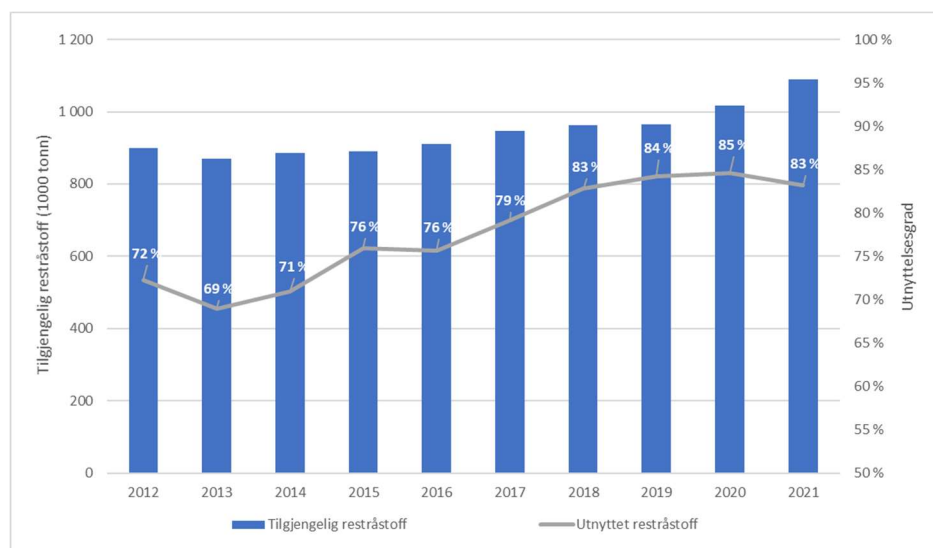
4 Oppnådde resultater og diskusjon

I dette kapitlet presenteres og diskuteres et utvalg av resultatene fra de årlige fagrapportene, både med tanke på utviklingen i denne prosjektperioden (2019- til 2021-data), men også siden oppstarten i 2013 (2012-data).

4.1 Utnyttelsesgrad

I perioden 2012-2021 har den samlede utnyttelsesgraden av marint restråstoff fra norsk fiskeri- og havbruksnæring økt fra 72 % til 83 % (se figur 1). I 2021 ble det observert en svak nedgang, for første gang siden 2013. Mens det for pelagisk sektor og i havbrukssektoren har vært stabil høy utnyttelse av restråstoffet i hele perioden, hhv. på 100 % og 90-94 %, har utnyttelsesgraden i hvitfisksektoren vært betydelig lavere. Likevel har man opplevd en positiv utvikling fra ca. 30 % utnyttelsesgrad i 2012 til mellom 55-60 % utnyttelse de siste årene.

I 2019, 2020 og 2021 har den samlede utnyttelsesgraden vært stabilt høy mellom 83 % og 85 %, men som nevnt med en liten nedgang det siste året. Nedgangen antas knyttet blant annet til COVID-19 pandemien. Dette begrenset arbeidsinnvandringen før torskesesongen i 2021, og som dermed hadde negativ effekt på bemanningsgrad både på land og fartøy. I tillegg økte noe for 2021-sesongentorskekvotene mens pelagiske kvoter samlet sett hadde en nedgang sammenlignet med 2020, mens kvotene i pelagisk sektor gikk noe ned. Siden hvitfisk-sektoren i utgangspunktet har en lavere utnyttelsesgrad sammenlignet med pelagisk- og oppdrettssektoren, påvirket dette samlet negativt på utnyttelsesgraden for restråstoffet totaltfor sjømatnæringen.



Figur 1: Historisk utvikling i samlet utnyttelsesgrad i fiskeri- og havbruksnæring




I 2022-tallene er det sannsynlig at utnyttelsesgraden for hvitfisksektoren vil øke, da karantenebestemmelsene for arbeidsinnvandring er opphevet, og at man for 2022 har en noe lavere torskekvote.

4.2 Anvendelse

Som i foregående perioder av kartleggingen har anvendelsen av restråstoffet utnyttet vært fordelt i tre produktkategorier: (1) humant konsum, (2) fôr og (3) biogass/energi. Konsumkategorien har mottatt økende oppmerksomhet, særlig via FNs bærekraftsmål #12 (ansvarlig forbruk og produksjon), samt ulike nasjonale og internasjonale strategier i regi av blant annet EU de siste årene og økte fra omtrent 58 000 tonn til 63 000 tonn de siste tre år (se figur 2). Sammenlignet med 2012 var det en 66 % økning i volum til humant konsum og en del av dette har oppstått gjennom utvikling av ny teknologi for produksjon av såkalte indirekte produkter til helse- og sportsernæring.

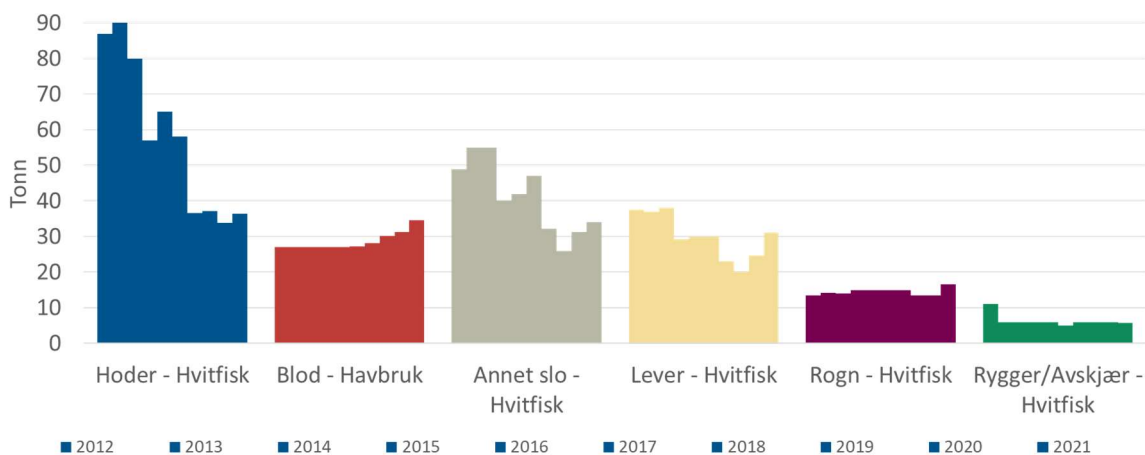
Fôr har vært stabilt på 65-70 % av totalt anvendt restråstoff i perioden samt de siste tre årene, og inngår i hovedsak til fiskefôr. Husdyrfôr som den neste største fôr-kategorien har vært nokså stabil og økt fra omtrent 60 000 tonn til 74 000 tonn gjennom perioden, mens kjæledyrfôr har sett en kraftigere økning fra ca. 15 000 tonn til ca. 44 000 tonn. Pelsdyrnæringen har vist stor etterspørsel etter marint restråstoff som ingrediens i fôret, men har særlig de siste årene hatt en nedadgående kurve. Dette er blant annet på grunn av forbudet mot pelsdyroppdrett i Norge som trer i kraft f.o.m. 2025, men også ulike utfordringer i utenlandske næringer som f.eks. utbruddet av COVID-19 i Danmark i 2020 som resulterte i avlivning av store mengder mink. Fremover er det naturlig å tenke at pelsdyrfôr vil bli mindre viktig som et fôrmarked for marint restråstoff.

Biogassproduksjon på grunnlag av marint restråstoff er utelukkende dødfisk (kategori-2) fra havbruksnæringen som følger lovverket. Mengden til denne typen anvendelse har økt i takt med produksjonsøkningen i norsk havbruksnæring og ble i 2021 beregnet til omtrent 100 000 tonn. I starten av perioden var det et større volum som gikk til utenlandsk biogassproduksjon, som f.eks. Danmark, mens det i senere tid er utviklet større kapasitet innenlands.

Produktkategori	Nivå	Produksjon / andel	
		2012	2021
Humant konsum Sjømatprodukter (direkte) Tran, proteinekstrakter, m.m.		38 000 t / 10 %	63 000 t / 13 %
Fôr Fiskefôr, hysdyrfôr, kjæledyrfôr, pelsdyrfôr		294 000 t / 77 %	327 000 t / 67 %
Biogass		50 000 t / 13 %	99 000 t / 20 %

Figur 2: Anvendelse av marint restråstoff fordelt på produktkategori (2012 vs. 2021).

Samtidig som det har vært en økning i mengden utnyttet restråstoff har mengden ikke-utnyttet restråstoff naturligvis hatt en nedgang (se figur 3). Særlig hoder og slo blir nå i større grad tatt vare på og benyttet til ulike formål, mens det fortsatt jobbes med å finne gode løsninger fra den eneste gjenstående fraksjonen fra havbrukssektoren, blod. Blant annet er Nofima og SINTEF involvert i ulike forskningsprosjekt på område.



Figur 3: Historisk utvikling av ikke-utnyttet restråstoff per fraksjon og tilhørende sektor.

5 Hovedfunn

- Total utnyttelse av restråstoff har vært stabil (84 %, 85 % og 83 %)
- Endring i restråstoffutnyttelse for hvitfisk fra 61 % til 56 % fra 2019 til 2021
- Produksjon i havbruk har økt i perioden og vært mer signifikant for samlet resultat
- Andelen anvendelse av restråstoff til humant konsum har vært stabil i perioden (13 %), mens volum har økt endte på ca. 63 000 tonn i 2021.

6 Referanser

Olafsen, T., Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G., Kosmo, J.P. (2013). *Analyse marint restråstoff, 2012*. SINTEF rapport A24531. SINTEF Fiskeri og havbruk/ Kontali Analyse AS

Olafsen, T., Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G., Kosmo, J.P. (2014). *Analyse av marint restråstoff 2013*. SINTEF rapport A 26097. SINTEF Fiskeri og havbruk/ Kontali Analyse AS

Richardsen, R. (2014). *Norsk marin ingrediensindustri. Struktur, økonomi og utviklingstrekk 2007-2013*. SINTEF rapport A 26402. SINTEF Fiskeri og havbruk.

Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G., Marthinussen, A. (2015). *Analyse av marint restråstoff 2014*. SINTEF rapport A 26863. SINTEF Fiskeri og havbruk og Kontali Analyse AS.

Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G., Marthinussen, A. (2016). *Analyse av marint restråstoff 2015*. SINTEF rapport A 27704. SINTEF Fiskeri og havbruk og Kontali Analyse AS.

Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G., Marthinussen, A. (2017). *Analyse av marint restråstoff, 2016*. SINTEF rapport OC2017A-095. SINTEF Ocean og Kontali Analyse AS.

Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G., Marthinussen, A. (2018). *Analyse av marint restråstoff, 2017*. SINTEF rapport 2018:00693. SINTEF Ocean og Kontali Analyse AS.

Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G., Marthinussen, A. (2018). *Analyse av marint restråstoff, 2018*. SINTEF rapport 2019:00475. SINTEF Ocean og Kontali Analyse AS.

Myhre, M., Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G. (2019). *Analyse av marint restråstoff, 2020*. SINTEF rapport 2019:00475. SINTEF Ocean og Kontali Analyse AS.

Myhre, M., Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G. (2020). *Analyse av marint restråstoff, 2021*. SINTEF rapport 2020:00904. SINTEF Ocean og Kontali Analyse AS.

Myhre, M., Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G. (2020). *Analyse av marint restråstoff, 2022*. SINTEF rapport 2021:00633. SINTEF Ocean og Kontali Analyse AS.

7 Leveranser

I dette kapitlet presenteres en detaljert oversikt over leveransene i prosjektet.

År	Type leveranse	Beskrivelse
2020	Fagrapport 1	Myhre, M., Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G. (2019). <i>Analyse av marint restråstoff, 2020</i> . SINTEF rapport 2019:00475. SINTEF Ocean og Kontali Analyse AS.
2020	Nyhetsbrev	Opprettelse år 1
2020	Faktaark	Opprettelse år 1
2020	Visningsverktøy	Oppdatering år 1
2020	Populærvitenskapelig artikkel	Opprettelse år 1 - https://www.fiskeribladet.no/meninger/-vi-far-stadig-mer-rastoff-fra-restrastoff/2-1-900808
2020	Referat referansegruppemøte	Opprettelse møte 1
2020	Referat referansegruppemøte	Opprettelse møte 2
2020	Presentasjon	Myhre, M. - <i>Marint restråstoff: Tilgang og anvendelse</i> FHF hvitfisk-webinar. 29.10.2020
2021	Fagrapport 2	Myhre, M, Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G. (2020). <i>Analyse av marint restråstoff, 2021</i> . SINTEF rapport 2020:00904. SINTEF Ocean og Kontali Analyse AS.
2021	Nyhetsbrev	Opprettelse år 2
2021	Faktaark	Opprettelse år 2
2021	Visningsverktøy	Oppdatering år 2
2021	Populærvitenskapelig artikkel	Opprettelse år 2 - https://www.fiskeribladet.no/meninger/en-million-tonn-marint-restrastoff-gir-mange-muligheter/2-1-1036970
2021	Referat referansegruppemøte	Opprettelse møte 3
2021	Referat referansegruppemøte	Opprettelse møte 4
2021	Presentasjon	Myhre, M, Richardsen, R. og Nystøyl, R., - <i>Marint restråstoff: Tilgang og anvendelse</i> Digital møte med NFD. 18.03.21
2021	Presentasjon	Myhre, M. - <i>Marin ressursutnyttelse i god fart</i> Blå Uke (webinar). 26.05.21
2021	Presentasjon	Myhre, M. - <i>Mapping of marine rest raw material and food-loss in the Norwegian seafood industry</i> , AquaNor, Vitenskapelig program, Matforedling og teknologiutvikling. Trondheim 26.08.21
2021	Presentasjon	Myhre, M. - <i>Marint restråstoff 2020 og litt om muligheter fremover</i>



År	Type leveranse	Beskrivelse
		Klyngesamling Biotech North og Cod cluster. Tromsø 20.10.21
2021	Presentasjon	Myhre, M. - <i>Mapping of marine rest raw materials in the Norwegian seafood industry</i> Virtual greenovation camp – blue economy (GRUDE/EU-prosjekt). 26.10.21
2022	Fagrapport 1	Myhre, M, Richardsen, R., Nystøyl, R., Strandheim, G. (2020). <i>Analyse av marint restråstoff, 2022</i> . SINTEF rapport 2021:00633. SINTEF Ocean og Kontali Analyse AS.
2022	Nyhetsbrev	Opprettelse år 3
2022	Faktaark	Opprettelse år 3
2022	Visningsverktøy	Oppdatering år 3
2022	Populærvitenskapelig artikkel	Opprettelse år 3 - https://www.fiskeribladet.no/kronikk/ti-ar-med-marint-restrastoff-det-gar-fremover-/2-1-1254052
2022	Referat referansegruppemøte	Opprettelse referat 5
2022	Referat referansegruppemøte	Opprettelse referat 6
2022	Referat referansegruppemøte	Opprettelse referat 7
2022	Presentasjon	Myhre, M. – <i>Kartlegging av marint restråstoff</i> Presentasjon for Kverva, Trondheim. 24.08.22
2022	Presentasjon	Myhre, M. – <i>Ti år med marint restråstoff</i> Nor-Fishing, Forskningstorget, Trondheim. 25.08.22
2022	Presentasjon	Myhre, M. – <i>Can higher resource utilization be achieved in seafood supply chains? Status and development in Norway and Iceland</i> , Bluebio, SmartChain webinar 31.08.22
2022	Presentasjon	Myhre, M. – <i>10 years mapping of marine rest raw material</i> WEFTA. Rotterdam 20.10.22
2022	Presentasjon	Strandheim, G. – TBA Havbruk 2022. Bergen xx.10.22
2022	Manus vitenskapelig artikkel	Tittel: TBA - 01.10.22