

2019:00475 - Åpen

# Rapport

## Analyse marint restråstoff 2018

Tilgang og anvendelse av marint restråstoff i Norge

### Forfattere

Roger Richardsen og Magnus Myhre, SINTEF Ocean

Ragnar Nystøyl, Gunn Strandheim og Anders Marthinussen, Kontali Analyse AS



Foto: SINTEFs raffineringsanlegg for marine oljer

# Rapport

## Analyse marint restråstoff 2018

Tilgang og anvendelse av marint restråstoff i Norge

**EMNEORD:**

Marint restråstoff  
Tilførsler  
Anvendelse

**VERSJON**

Endelig

**DATO**

2019-06-14

**FORFATTER(E)**

Roger Richardsen og Magnus Myhre, SINTEF Ocean AS  
Ragnar Nystøyl, Gunn Strandheim og Anders Marthinussen, Kontali Analyse AS

**OPPDRAGSGIVER(E)**

Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering

**OPPDRAGSGIVERS REF.**

Berit Hanssen/901336

**PROSJEKTNR**

302003086-8

**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**

35 + 12

**SAMMENDRAG**

### Marint restråstoff – en viktig ressurs

Rapporten gir en oversikt over mengder med restråstoff som oppstod fra norsk fiskeri- og havbruksnæringen i 2018, hvor mye som ble utnyttet og hvordan restråstoffet ble anvendt til ulike produktgrupper og formål.

I 2018 oppstod det ca. 954 000 tonn restråstoff fra en råstoffbase på 3,57 millioner tonn fisk og skalldyr. Omtrent 82 % utnyttet (778 000 tonn) og anvendes som ingredienser (oljer, proteiner, tilskudd/premikser) inn i fôr til fisk, husdyr, pelsdyr og kjæledyr eller som produkter til humant konsum (sjømatprodukter, tran, ekstrakter). I størrelsesorden 170-180 000 tonn, hovedsakelig fra hvitfisksektoren, utnyttet ikke ved at fisken sløyes eller prosesseres om bord uten at biproduktene bringes på land. Mengden tilgjengelig restråstoff var stabil fra 2017 til 2018. Andelen utnyttet restråstoff av totalt beregnet tilgjengelig har aldri vært høyere.

**UTARBEIDET AV**

Roger Richardsen

SIGNATUR  
*Roger Richardsen*

**KONTROLLERT AV**

Ulf Winther

SIGNATUR  
*Ulf Winther*

**GODKJENT AV**

Hanne Digre

SIGNATUR  
*Hanne Digre*

**RAPPORTNR**  
2019:00475

**ISBN**  
978-82-14-06352-3

**GRADERING**  
Åpen

**GRADERING DENNE SIDE**  
Åpen

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Innledning</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Verdikjedebeskrivelse og definisjoner</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Metode</b> .....	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>12</b>
5.1	Tilgjengelig restråstoff .....	12
5.1.1	Fiskeri .....	13
5.1.1.1	Hvitfisk .....	13
5.1.1.2	Pelagisk .....	16
5.1.1.3	Skalldyr .....	18
5.1.2	Havbruk .....	19
5.1.2.1	Laks og ørret .....	19
5.1.2.2	Torskeoppdrett .....	22
5.1.3	Utvikling fra 2012 til 2018 av tilgjengelig restråstoff .....	23
5.1.4	Oppsummering - Tilgjengelig restråstoff og utnyttelsesgrad .....	25
5.2	Anvendelse av restråstoff .....	27
5.2.1	Utnyttelse .....	27
5.2.2	Anvendelse inn i hovedprosesser .....	28
5.2.3	Produktgrupper .....	29
5.2.3.1	Anvendelseskategori .....	30
5.2.4	Utvikling fra 2014 til 2018 innen anvendelse av restråstoff .....	33
<b>A</b>	<b>Vedlegg: Metode, detaljert</b> .....	<b>36</b>
<b>B</b>	<b>Vedlegg: Tabeller</b> .....	<b>44</b>

## 1 Sammendrag

Marint restråstoff utgjør en viktig verdiskapende ressurs i norsk fiskeri- og havbruksnæring, og det aller meste blir utnyttet på en god måte. Likevel er det et potensial for å øke utnyttelsesgraden og da spesielt fra hvitfisksektoren. Allerede i dag bidrar restråstoff betydelig til verdiskapingen i fiskeri- og havbruksnæringen, og det er mange bedrifter i næringen som har økt fokus på restråstoffutnyttelse. Det er også en betydelig marin ingrediensindustri i Norge som ønsker å øke anvendelsen av norsk restråstoff inn i sin produksjon. Utarbeidelse av gode oversikter over mengder med restråstoff og hvor dette oppstår, samt hvordan det anvendes, er et viktig hjelpemiddel i arbeidet med å ta hånd om og utnytte restråstoffet. Denne rapporten er ment som et verktøy for næring, forskning og forvaltning.

Målet med prosjektet er å gi en oversikt over tilgang til marint restråstoff fra norsk fiskeri- og havbruksnæring og gi en oversikt over varestrømmer for anvendelse av råstoffet.

### **Resultater – tilgjengelig restråstoff**

Utgangspunktet for en vurdering på hva som oppstår av restråstoff i 2018, er en råstoffbase på ca. 3,6 millioner tonn (levende vekt) fisk og skalldyr fra fiskeri- og havbruksnæringen hvorav 0,95 millioner tonn er restråstoff. I 2018 ble 82 % av restråstoffet utnyttet, det vil si avrundet til ca. 780 000 tonn. Tabellen og figuren under viser råstoffgrunnlag og restråstoffmengde fordelt på de ulike sektorene.

	Hvitfisk	Pelagisk fisk*	Havbruk	Skalldyr	Sum
Råstoffgrunnlag (levende vekt)	756.000	1.296.000	1.466.000	52.100	3.570.100
Tilgjengelig restråstoff	320.000	205.000	418.000	10.800	953.800
% vis andel restråstoff av totalt råstoffgrunnlag	42 %	16 %	29 %	21 %	27 %

\*Råstoffgrunnlaget er artene sild, makrell, kolmule og lodde, dvs. de som genererer restråstoff.

Samlet utnyttelsesgrad steg til 82 % av beregnet restråstoffmengde – det høyeste som er målt hittil.

Det er i hovedsak restråstoff fra hvitfisksektoren og skalldyr som ikke utnyttes (ca. 170 000 tonn i 2018) da det blant annet mangler gode teknologiske løsninger om bord og økonomiske incentiver for fiskeflåten til å bringe dette til land. Det har vært en positiv utvikling her de senere år og utnyttelsesgraden i hvitfisksektoren steg til 60% i 2018.

Så godt som alt som bringes til land utnyttes. Innen oppdrett oppstår en del blod som pr i dag ikke utnyttes, men behandles som en del av prosessvannet fra lakseslakteriene.

De største volumene av ikke utnyttet restråstoff er hoder, slo og lever fra hvitfisk. Nytt i analysen utført de siste tre årene, er at man også inkluderer fritt blod fra oppdrettsvirksomhet som kan ha et potensial for å bli utnyttet. I 2018 utgjorde dette i overkant av 36 600 tonn.

### **Anvendelse av restråstoff**

Restråstoffmengden som oppstår fra fiskeri- og havbruksnæringen anvendes inn i ulike produksjoner. Noe går direkte til konsum som ferske eller frosne sjømatprodukter, mens det aller meste går gjennom en eller annen form for prosessering. Nesten halvparten av restråstoffet som oppstår anvendes inn i foredling av ensilasje. Havbruksnæringens store og stabile volumer har gitt grunnlag for en voksende industri basert på prosessering



## 2 Innledning

Marint restråstoff utgjør en viktig verdiskapende ressurs i norsk fiskeri- og havbruksnæring, og det aller meste blir utnyttet på en god måte. Likevel er det et fortsatt en del uutnyttet restråstoffsom kunne inngå i verdikjedene spesielt fra hvitfisksektoren. Allerede i dag bidrar restråstoff betydelig til verdiskapingen i fiskeri- og havbruksnæringen, og det er mange bedrifter i næringen som har økt fokus på restråstoffutnyttelse. I en undersøkelse med data fra 2013 ble det estimert at marin ingrediensindustri i Norge genererte en omsetning på i overkant av **2,5 milliarder kroner** basert på norsk restråstoff (Richardsen, 2014). Det er også en stadig voksende marin ingrediensindustri i Norge som ønsker å øke anvendelsen av norsk restråstoff inn i sin produksjon. Utarbeidelse av gode oversikter over mengder med restråstoff og hvor dette oppstår, samt hvordan det anvendes, er et viktig hjelpemiddel i arbeidet med å ta hånd om og utnytte restråstoffet. Også for å optimalisere verdiskapingen av det restråstoffet som allerede utnyttes, er det viktig med gode oversikter. Kompleksiteten øker ut over i restråstoff verdikjeden, og det er til dels krevende å holde oversikt over varestrømmene og produkter, produktkategorier og markeder.

Stiftelsen RUBIN startet allerede i 1991 overslag over varestrøm- og verdiskapingsanalyser innen utnyttelse av restråstoff. RUBIN ble lagt ned i 2011, og Fiskeri- og Havbruksnæringens Forskningsfond (FHF) har tatt over RUBINs rolle i næringen – inkludert ansvaret for å få utarbeidet gode analyser for tilgang og anvendelse av marint restråstoff. FHF har tidligere finansiert videreutvikling av analyseverktøy som ligger til grunn for de årlige analyser.

Målsettingen med det totale prosjektet er at det skal gi en oversikt over

- Tilgang til marint restråstoff fra norsk fiskeri- og havbruksnæring
- Varestrømmer for anvendelse av råstoffet

Analysen skal gi næringsaktører og andre god oversikt over varestrømmer og muligheter for aktivitet som kan gi økt lønnsomhet i næringen, og være en stimulerende faktor for dette.

Denne rapporten presenterer en oversikt over tilgang og anvendelse av marint restråstoff for året 2018.

Prosjektet inngår i en del av prosjektpakken "Verdiskapings- og restråstoffanalyser i norsk sjømatnæring 2017 – 2019", se <https://www.fhf.no/prosjekter/prosjektbasen/901336/>

Prosjektet gjennomføres av SINTEF Ocean AS og Kontali Analyse AS.

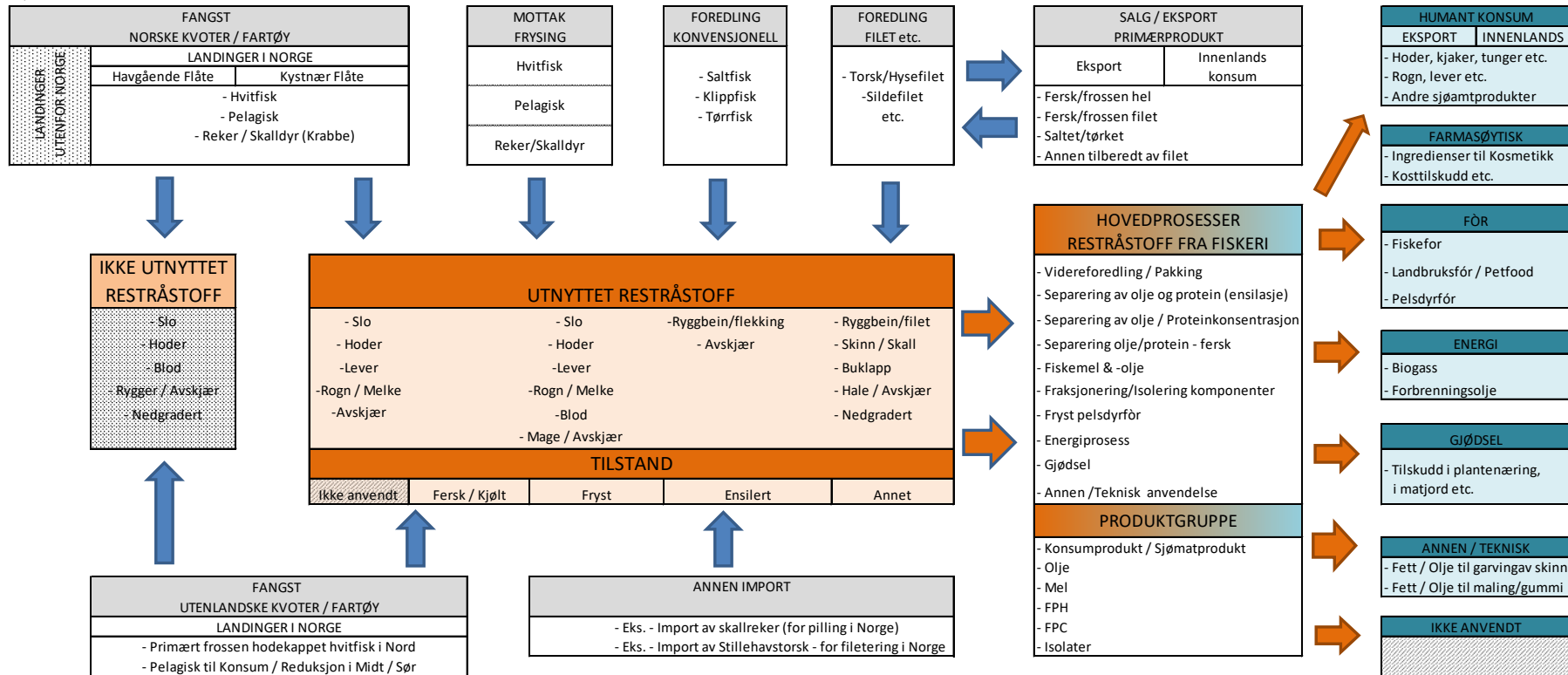
### 3 Verdikjedebeskrivelse og definisjoner

Verdikjeden for utnyttelse av restråstoff er kompleks og omfatter mange produkter og prosesser og til dels ulike industrier – og en forenklet fremstilling gis i **Figur 3-1**. Analysen omfatter i hovedsak utnyttelse av restråstoff fra den norske fiskeri- og havbruksnæringen og tilgjengelig restråstoff deles inn i det som oppstår "til havs" innen de tradisjonelle fiskeriene og det som oppstår mer kystnært fra både fiskeri og oppdrett. Restråstoffet er sammensatt og konserveres på ulike måter før det går inn i en rekke hovedprosesser der de viktigste er separering av oljer og proteiner, videreforedling/pakking og produksjon av fiskemel og fiskeolje. Markedet kan beskrives både ved hjelp av inndeling i produktgrupper og anvendelseskategorier. I vedlegg til metodekapitlet vil det bli redegjort mer i detalj for kompleksiteten i denne industrien og hvordan man har fremskaffet tallene.



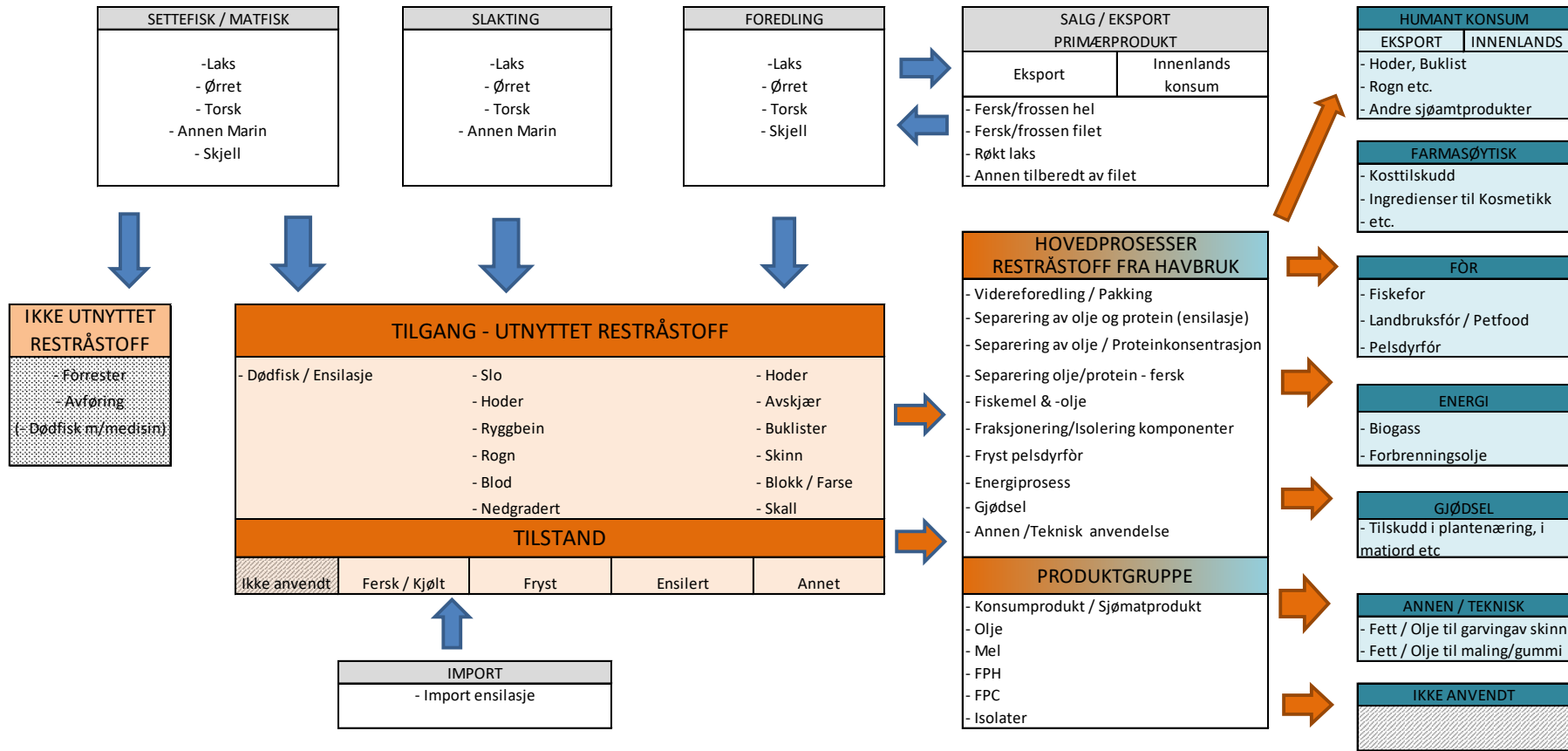
**Figur 3-1** Verdikjede for utnyttelse av restråstoff og viktige informasjonskilder

**Figur 3-2** og **Figur 3-3** på de neste sidene viser kompleksiteten i "restråstoff"-verdikjeden og sammenhengen mellom det som oppstår av restråstoff og hvordan det anvendes.



Figur 3-2 Flytskjema restråstoff Fiskeri





Figur 3-3 Flytskjema restråstoff Havbruk

## Definisjoner

FHF har etablert følgende definisjoner som grunnlag for arbeidet:

### **Definisjon av råstoffgrunlaget:**

*Analysen skal gjelde all villfanget og oppdrett fisk, skalldyr og bløtdyr fra kvoter/konsesjoner i norske farvann og/eller landet og/eller prosessert i Norge.*

### **Definisjon av marint restråstoff:**

*Som restråstoff defineres det som ikke er primære hovedprodukt ved anvendelse av et råstoff. Primære råstoffer er fisk og skalldyr (krepsdyr og bløtdyr) som opprettes og fanges fra norske kvoter i norske farvann og/eller landes i Norge.*

Restråstoffet kan deles opp i ulike grupper ut fra opprinnelse og videre håndtering.

Restråstoff kan håndteres videre etter hygieneregelverket og da kalles det bare restråstoff. Disse produktene kan spises eller selges til fôr.

Dersom man behandler og prosesserer det i henhold til biproduktregelverket (ensilering, transport uten kjøling som til fiskemelsfabrikk etc.) kalles det et biprodukt. Biprodukter deles opp i Kategori II og Kategori III. Biprodukter skal ikke benyttes til humankonsum.

Død-fisk er et restråstoff som av sin opprinnelse går direkte inn under kategorien biprodukt (Kategori II) uavhengig av hvilket regelverk du måtte håndterer det i henhold til.

### **Kategori II materiale:**

Kategori II materiale fra akvatiske dyr kommer tilnærmet 100 % fra akvakultur. Det omfatter hovedsakelig død-fisk fra produksjonsmerd eller ventemerd v/slakteri, fisk med kliniske tegn til sykdom og avfall fra gulv og sluk i slakteri og fiskemottak. Det kan i sjeldne tilfeller være akvatiske dyr med for høye nivåer av medisinrester eller andre kjemiske stoffer over fastsatte grenseverdier.

Kategori II materiale kan med visse unntak benyttes til produksjon av fôrmiddel til pelsdyrfôr (ikke matproduserende dyr), samt til produksjon av bioenergi, og som gjødsel eller jordforbedringsmiddel.

### **Kategori III materiale:**

Kategori III biprodukter er restråstoff fra fisk slaktet for humant konsum og håndtert etter tilhørende regelverk hvor anvendelsen er begrenset til bruk til fôr for produksjonsdyr.

Det finnes tilfeller hvor fisk blir Kategori III selv om den ikke er slaktet for humant konsum. Fisk slaktet ut ved oppdrettsanlegg, uten klinisk tegn til sykdom, ved bruk av godkjente fartøy for slik utslakting, men der fisken teoretisk kunne ha gått til humant konsum.

Kategori III materiale fra akvakultur består av deler av slaktet oppdrettsfisk som er egnet til konsum, men som av kommersielle grunner ikke benyttes slik. Her inngår også ferske biprodukter av oppdrettsfisk som oppstår på slakterier, prosesserings- og foredlingsanlegg og som ikke anvendes til humant konsum. Det er kun oppdrettsfisk som er klinisk frisk som kan slaktes og anvendes til humant konsum. Når den nye biproduktforordningen blir gjeldende i Norge, kan også oppdrettsfisk som dør av andre årsaker enn en smittsom sykdom være kategori III materiale. Det kan for eksempel være fisk som dør av oksygenmangel, alge- eller manetinvasjon m.m.

***FPC – Fish Protein Concentrate:***

Oppkonsentrering av proteinfraksjon etter at oljen fra ensilasjen er separert ut. Vann fjernes ved avdamping slik at limvannet oppnår et tørrstoffinnhold på ca 40 – 50 %. Ensilasje produseres uten tilsats av spesifikke enzymer.

***FPH – Fish Protein Hydrolysate:***

Prosess hvor ferskt restråstoff tilsettes spesifikke enzymer for kontrollert degradering av proteiner som gir muligheten til å ekstrahere spesifikke peptider eller aminosyrer for spesielle produkter og markeder. Eksempelvis vil produksjon av lukt- og smaksnøytrale produkter til helsekost og annen human anvendelse vil normalt betinge bruk av helt ferskt råstoff og FPH som prosessmetode.

#### **4 Metode**

Metoden som er benyttet er beskrevet i detalj i Vedlegg A.

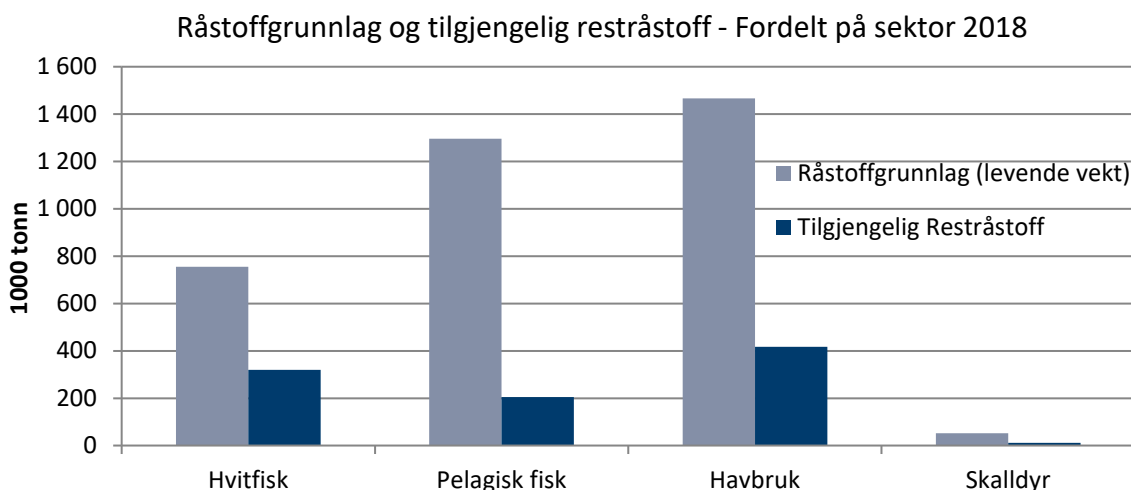
For å estimere tilgjengelig restråstoff er det benyttet offentlig tilgjengelig statistikk der de viktigste kildene er Fiskeridirektoratet, SSB og Norges Sjømatråd. Når det gjelder anvendelse av restråstoff er det meste av opplysningene innhentet fra bedriftene selv da det finnes svært begrenset offentlig statistikk på dette området. I tillegg benyttes detaljert statistikk fra Norsk Sjømatråd, og informasjon fra fiskesalgslagene.

## 5 Resultater

### 5.1 Tilgjengelig restråstoff

I 2018 var det råstoffgrunnlaget som vi har tatt utgangspunkt i for en vurdering på hva som oppstår av restråstoff, på omtrent 3,6 millioner tonn levende vekt. Av dette er det beregnet at det oppstod nærmere 954 000 tonn med restråstoff (Figur 5-1) hvorav ca. 82 % blir utnyttet.

Hovedproduktene fra fisken har i stor grad blitt solgt som rundfrossen fisk (makrell, lodde), som hel, sløyd fisk (laks, ørret og hvitfisk), samt fileterte og flekte produkter (sild, laks og torsk). I oversikten under er det kun tatt med hvitfisk som er landet av norske fartøyer, og totale landinger fra norske fartøyer av de pelagiske artene sild, makrell, kolmule og lodde. De to sistnevnte artene blir i all vesentlighet anvendt og solgt rundfrossen, slik at restråstoff ikke oppstår før tining og bearbeiding ute i markedene. Alt restråstoffet omtales som "tilgjengelig" selv om vi i dag vet at noe som oppstår ombord i fiskeflåten ikke utnyttes. Det som ikke utnyttes i dag er fullt mulig å utnytte i fremtiden.

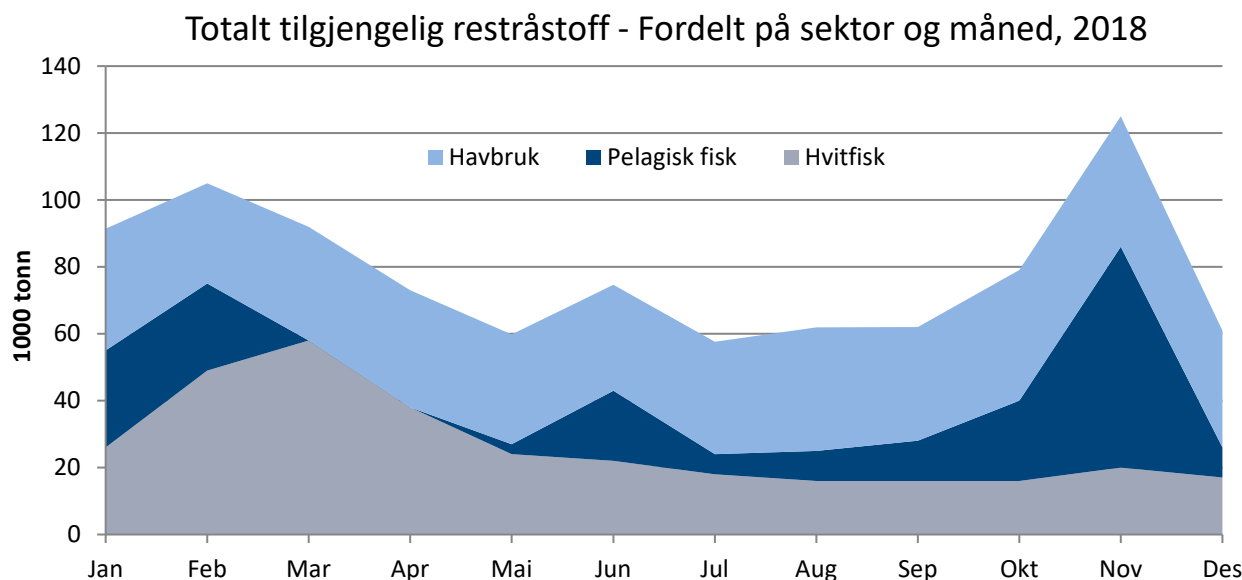


**Figur 5-1 Råstoffgrunnlag og tilgjengelig restråstoff fordelt på sektor, 2018**  
(Kilde: Fidir., SSB, Norges Sjømatråd, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)

**Tabell 5-1 Spesifikasjon av tallgrunnlag for Figur 5-1.**

	Hvitfisk	Pelagisk fisk*	Havbruk	Skalldyr	Sum
Råstoffgrunnlag (levende vekt)	756.000	1.296.000	1.466.000	52.100	3.570.100
Tilgjengelig restråstoff	320.000	205.000	418.000	10.800	953.800
Andel restråstoff av totalt råstoffgrunnlag	42 %	16 %	29 %	21 %	27 %

\*Råstoffgrunnlaget er artene sild, makrell, kolmule og lodde, dvs. de som genererer restråstoff.



**Figur 5-2 Totalt tilgjengelig restråstoff fordelt på sektor og måned**  
(Kilde: Fidir., SSB, Norges Sjømatråd, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)

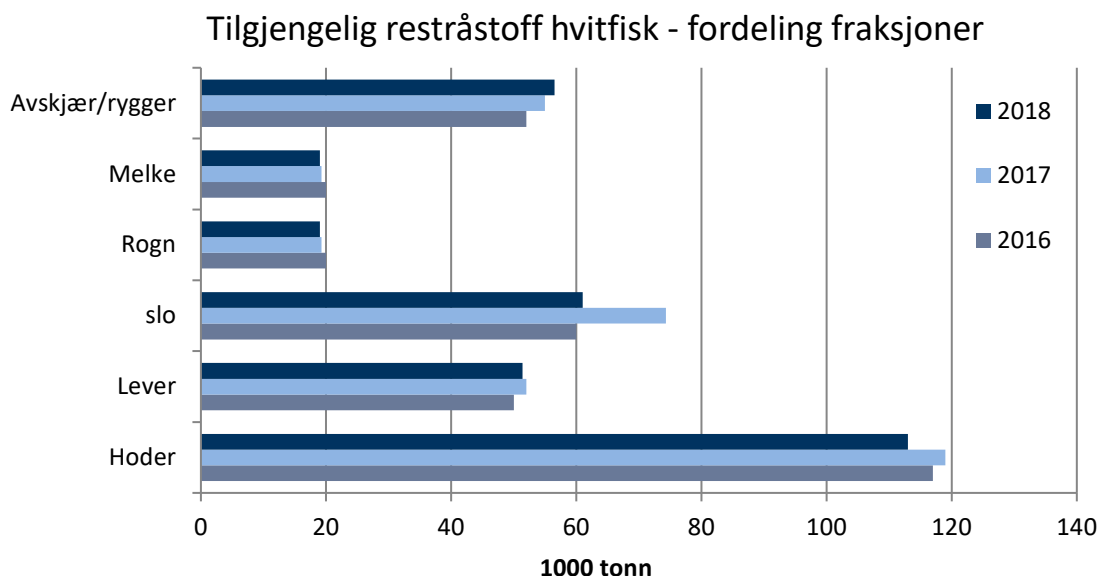
## 5.1.1 Fiskeri

### 5.1.1.1 Hvitfisk

Totalt ilandført kvantum av artene torsk, hyse, sei, blåkveite, lange, brosme, uer og steinbit Norge i 2018 var ca. 905 000 tonn. Av dette utgjorde landinger fra norske fartøyer ca. 756 000 tonn.

Restråstoff oppstår når fisken sløyes og videreforedles. De mest kjente restråstoffprodukter er hoder, tunger, lever, rogn og melke. Andre aktuelle restråstoff er avskjær, skinn og bein, rygger, mager, tarmer og svømmeblære. Blod fra hvitfisk er også et potensielt råstoff, men oppstår så fragmentert og spredt, og ville vært så utfordrende å ta vare på, at vi har valgt å ikke ta dette med som tilgjengelig restråstoff.

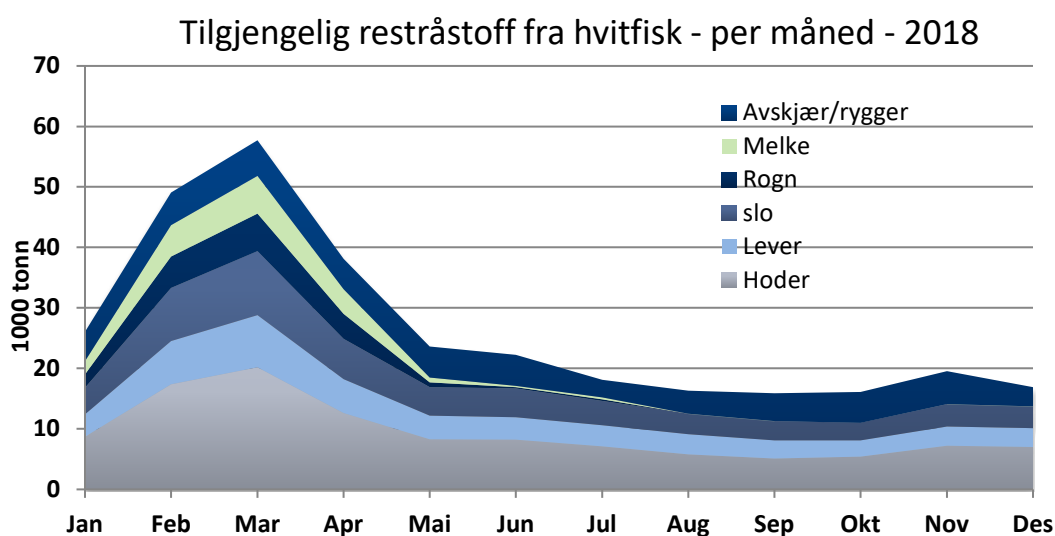
Fra norske fiskerier basert på hvitfisk oppstod det i 2018 totalt 320 000 tonn restråstoff. 263 000 tonn av dette oppstår til havs eller ved landing/mottak. 57 000 tonn oppstår som rygger eller avskjær fra produksjon av saltfisk/klippfisk/filet på land. Av totalt oppstått restråstoff er det beregnet at 131 700 tonn ikke ble utnyttet. Restråstoff som er utnyttet er beregnet til 188 000 tonn.



**Figur 5-3** Restråstoff hvitfisk – Fordeling ulike fraksjoner  
(Kilde: Fiskeridirektoratet, SSB, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)

Den største andelen av restråstoff består av hoder (se **Figur 5-3**). Denne utgjorde i 2018 35 % av alt restråstoff som oppstod fra hvitfisk. Lever og slo utgjorde henholdsvis 16 % og 19 % mens rygger og avskjær (inkludert skinn) fra foredling utgjorde 18 %. Det er beregnet at rogn og melke til sammen utgjorde ca. 12 % i 2018. Rogn og melke er beregnet i tillegg til annen slo i 3 – 4 måneder av året rundt den tiden de ulike fiskeslag gyter. Det er små endringer i 2018 sammenlignet med de fire foregående år.

Når det gjelder hoder har praksis vært at en stor andel av disse ikke er seddelført. Det har derfor vært en større mengde omsatt enn det som kommer frem på statistikker. Råfisklaget har presisert at salg av hoder skal komme fram på seddel. Vi har grunn til å tro at en noe større andel av hoder og slo som kommer på land ennå ikke kommer på landingsseddel, og har derfor tatt hensyn til dette i verktøyet/beregningene.

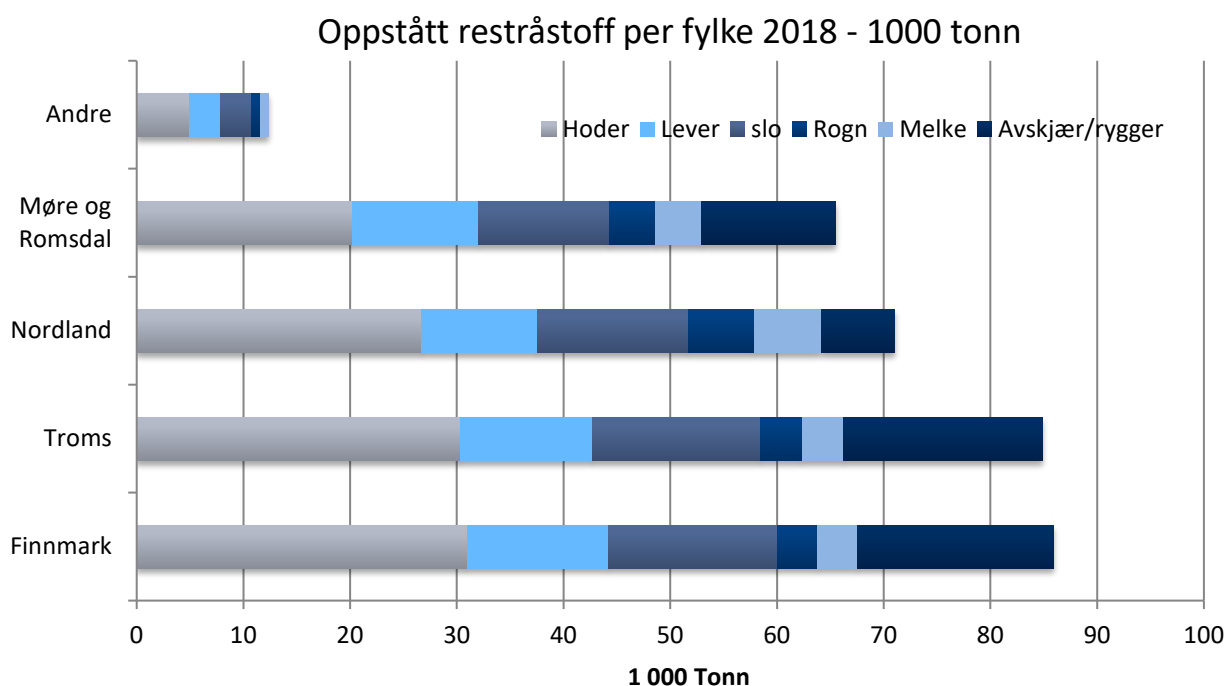


**Figur 5-4** Totalt tilgjengelig restråstoff fordelt på fraksjon og måned  
(Kilde: Fiskeridirektoratet, SSB, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)

Den største andelen av restråstoffet blir separert fra fisken til havs eller nær/på landanleggene. Det blir landet mest fisk i månedene januar – april under torskefiskeriene nordpå (**Figur 5-4**). I den perioden oppstår det mer restråstoff av typen slo, lever, hoder og rogn enn ellers i året. Volumene er på sitt høyeste i mars måned. Det er også i perioden januar - april at fisken(torsken) produserer rogn og melke.

Rygger fra saltfisk/klippfisk produksjon og avskjær fra filetproduksjon økte med 3% i 2018 til ca. 56 500 tonn. Dette er inkludert avskjær fra ombordproduksjon av filet. Dette restråstoffet oppstår gjennom hele året, men er størst i tilknytning til sesongtoppene i fisket, nærmere bestemt i februar og mars, og senere i oktober-november.

En forholdsvis stor andel av det som oppstår i Møre og Romsdal er avskjær og rygger fra bearbeidingsindustrien (**Figur 5-5**). Industrien i Møre og Romsdal kjøper en del av sitt råstoff fra andre deler av landet. Derfor vil slo, lever og hoder fra dette råstoffgrunnlaget, oppstå i et annet fylke enn der den videre bearbeiding med flekking eller filetering skjer. Også i andre fylker er det kjøp og salg av råstoff mellom bedrifter.



**Figur 5-5 Hvitfisk - tilgjengelig restråstoff per fylke 2018 – I tusen tonn**  
(Kilde: Fiskeridirektoratet, SSB, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)

I tillegg til råstoffgrunnlaget fra norske fartøyer, ble det i 2018 levert produkter tilsvarende ca. 149 000 tonn rund vekt i Norge, med hvitfisk fra utenlandske fartøyer. Dette er havgående fartøyer, der også hoder, slo, lever og rogn i stor grad ikke blir utnyttet, men kastet overbord. Vi har ikke inkludert dette i de foregående tallene, siden restråstoffet verken blir landet i Norge eller oppstår med bakgrunn i norske kvoter. Men, siden hovedproduktet fra disse fartøyene har blitt landet i Norge, kunne likevel restråstoffet, dersom det hadde blitt ilandført, representert potensiale for videre anvendelse. Vi har beregnet denne restråstoffmengden i 2018 til ca. 67 300 tonn, hvorav bare ca. 3 200 tonn ble landet sammen med fisken, og da hovedsakelig som rogn, lever og hoder.



Restråstoffmengden fra utenlandske fartøyer, er ikke inkludert i totaltallene som er presentert som tilgjengelig restråstoff fra hvitfisksektoren, men er tatt inn i Figur 5-12.

#### Fordeling kyst – hav

Kystflåten består av båter fra 10 til 28 meter. Kystflåten driver fiske i kystnære farvann med korte turer og vanligvis uten utstyr for foredling eller innfrysing av fangsten. Den norske havfiskeflåten er fartøy over 28 meter og består av trålere, autolinebåter og pelagiske fartøy. Frysetrålere og autolinebåter fryser fangsten om bord og kan dermed strekke turene over lengre perioder enn ferskfisktrålere og pelagiske fartøy. Havfiskeflåten opererer i havområder langt fra land i norsk økonomisk sone og i Svalbardsonen, men det fiskes også i andre lands soner og i internasjonalt farvann.

**Tabell 5-1    Restråstoff hvitfisk – Fordeling kyst- og havgående flåte tonn**  
(Kilde: Fiskeridirektoratet, SSB, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)

Restråstoff fordelt kyst - havfiskeflåte

	Kystflåte	Havgående flåte	Totalt
Oppstått restråstoff	176.000	144.000	320.000
Ikke utnyttet	9.700	122.000	131.700
Utnyttet	166.200	22.000	188.200

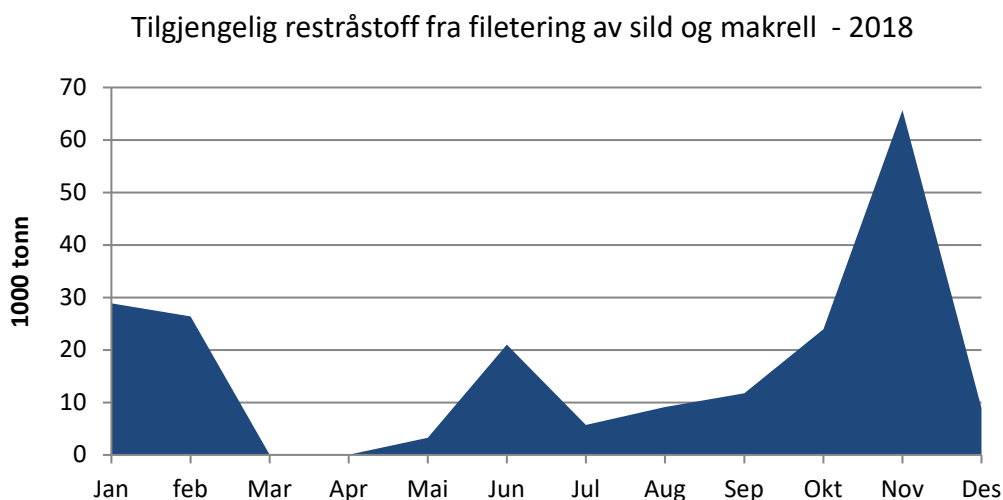
Av de 320 000 tonn restråstoff som oppstod fra fiskeriene av hvitfisk i 2018, oppstod ca. 176 000 tonn i kystfiskeflåten mens 144 000 tonn oppstod i havfiskeflåten (**Tabell 5-1**). Nærmere 10 000 tonn er beregnet ikke utnyttet fra kystflåten mens 122 000 tonn er beregnet ikke utnyttet i havfiskeflåten i 2018. Ca. 166 000 tonn restråstoff ble utnyttet fra kystflåten mens 22 000 tonn ble utnyttet fra havfiskeflåten. Dette utgjør til sammen ca. 188 000 tonn restråstoff, som var 59% av totalt oppstått restråstoff i 2018.

#### **5.1.1.2 Pelagisk**

Utgangspunktet for beregninger av oppstått restråstoffmengde fra pelagisk sektor, har vært artene sild, makrell, kolmule og lodde, som representerer det aller vesentligste av pelagisk sektor. De øvrige artene (tobis, øyepål etc.) går inn i fiskemel/-olje industrien, hvor 100 % av råstoffgrunnlaget blir utnyttet gjennom reduksjon, og det oppstår dermed ikke restråstoff. I 2018 ble det i Norge levert nærmere. 480 000 tonn direkte til mel og oljeproduksjon. Det meste av dette var kolmule, øyepål, tobis og nordsjøsild.

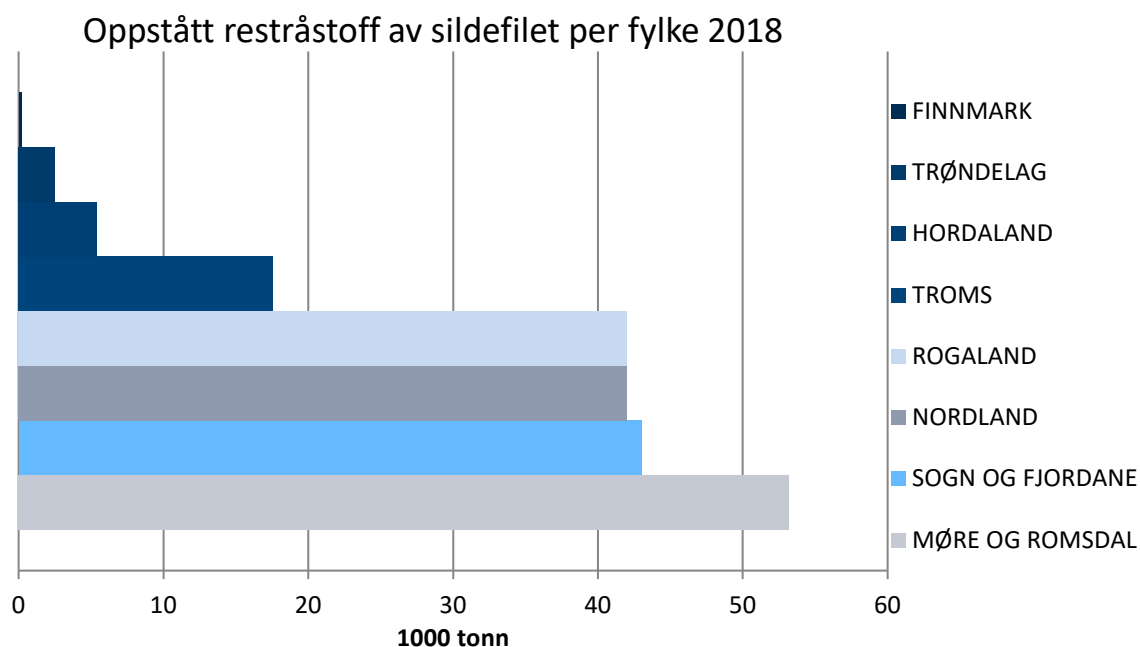
Makrell blir i all vesentlighet solgt som rundfrossen, men den lille andelen som blir filetert er økende. Denne andelen er i år beregnet inn i resultatet av pelagisk restråstoff og er for 2018 beregnet til nærmere 14 000 tonn. Noe lodde går til utvinning av lodderogn, og her går de øvrige bestanddelene av lodda til mel/olje. I beregningene under, er disse volumene av lodde til rognproduksjon tatt med, hvor lodda er regnet som hovedprodukt, og rogn som restråstoff.

Det er fremdeles i all hovedsak fra silda hvor det oppstår restråstoff. En relativt stor andel av silda som landes blir filetert. I 2018 var denne andelen mellom 65% og 70%. Til sammen så oppstod det da nærmere 205 000 tonn restråstoff innen pelagisk sektor i 2018.



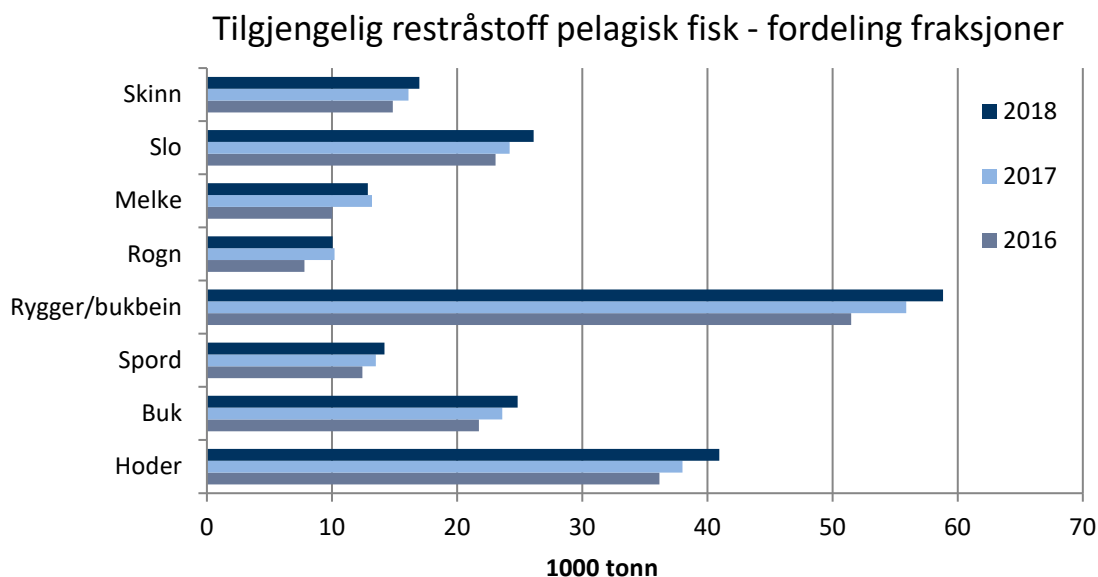
**Figur 5-6 Tilgjengelig restråstoff fra filetering av sild og makrell - fordelt på måned 2018**  
 (Kilde: Fiskeridirektoratet, Norges Sildesalgslag, SSB, Kontali Analyse og SINTEF)

Restråstoff fra filetering av sild oppstår i hovedsak når silda leveres ved landanleggene. Det er to hovedsesonger; en i januar – mars og en i oktober – desember (**Figur 5-6**). I 2018 kjøpte den pelagiske konsumindustrien i Norge ca. 512 000 tonn sild. Fra og med 2016 er også restråstoff fra filetering av makrell beregnet inn i dataene. Restråstoff fra makrell utgjorde i 2018 ca 14 000 tonn.



**Figur 5-7 Tilgjengelig restråstoff fra filetering av sild og makrell – fordelt på fylke, 2018**  
 (Kilde: Fiskeridirektoratet, Norges Sildesalgslag, SSB, Kontali Analyse og SINTEF)

Restråstoff av sildefiletproduksjon oppstår der foredlingsindustrien ligger. I Møre og Romsdal oppstod det i overkant av 53 000 tonn restråstoff fra sild (**Figur 5-7**). På de neste plassene kommer Nordland, Sogn og Fjordane og Rogaland.



**Figur 5-8 Tilgjengelig restråstoff fra filetering av sild og makrell – Fordelt på fraksjoner, 2018**  
(Kilde: Fiskeridirektoratet, Norges Sildesalgslag, SSB, Kontali Analyse og SINTEF)

Per i dag, går den samlede mengden av restråstoff fra sildefileteringen til samme anvendelse, uten at de ulike fraksjonene blir separert. En fordeling av denne mengden på ulike fraksjoner vil kunne gi et bilde som vist i **Figur 5-8**.

### 5.1.1.3 Skalldyr

Det ble landet vel 52 000 tonn reker, taskekrabbe, snøkrabbe og kongekrabbe i 2018. Av dette oppstod det ca. 8 500 tonn restråstoff. Reker utgjorde ca. 32 500 tonn av landingene og av dette oppstod det ca. 10 800 tonn med restråstoff, kalkulert til 8 100 tonn etter av-vanning. Nærmere 67 % av rekene ble landet i Troms. 100 % av kongekrabben ble landet i Finnmark. Beregnet utnyttet restråstoffmengde av skalldyr utgjør omtrent 3 900 tonn, 46 % av beregnet restråstoffmengde.

## 5.1.2 Havbruk

### 5.1.2.1 Laks og ørret

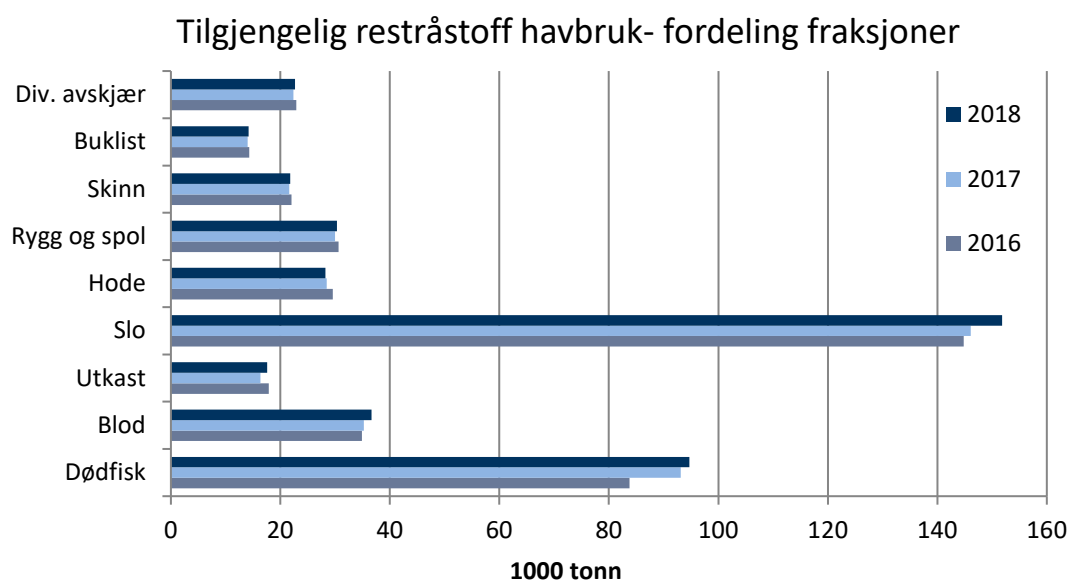
Totalt slaktet kvantum av artene laks og ørret i Norge i 2018 var ca. 1 317 300 tonn rund, bløgget vekt.

Målt i levende vekt, og lagt sammen med beregnet mengde dødfisk og utkast, utgjorde dette et råstoffgrunnlag på ca. 1 466 000 tonn. Av dette utgjorde restråstoffet omtrent 418 000 tonn, hvorav 91 % ble utnyttet (**Tabell 5-2**). Det er kun fritt blod som ikke utnyttes (blodrand går sammen med slo).

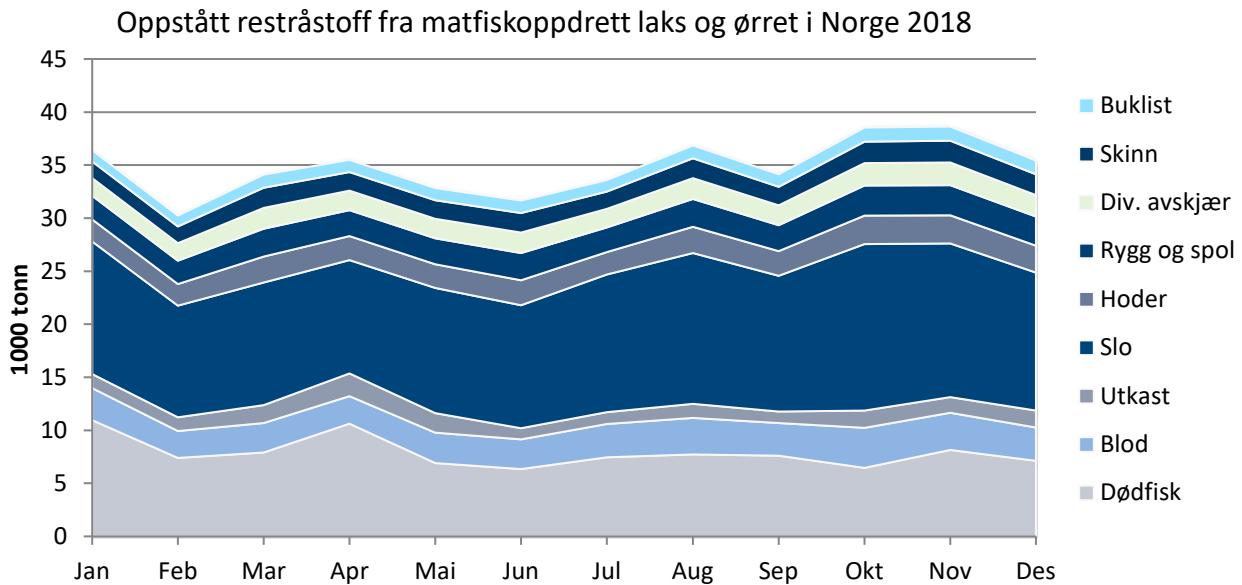
**Tabell 5-2 Restråstoff fra havbruk (laks og ørret) tonn – Fordeling på type restråstoff**  
(Kilde: Fiskeridirektoratet, SSB, Norges Sjømatråd, Kontali Analyse, SINTEF)

Fra matfiskanlegg laks og ørret - 2018			
Type biråstoff	Totalt oppstått	Ikke utnyttet	Utnyttet
Dødfisk	94.700	0	94.700
Blod	36.600	36.600	0
Utkast	17.600	0	17.600
Slo	151.800	0	151.800
Hoder	28.200	0	28.200
Rygg og spol	30.300	0	30.300
Skin	21.800	0	21.800
Buklist	14.200	0	14.200
Div. avskjær	22.700	0	22.700
<b>Total</b>	<b>417.900</b>	<b>36.600</b>	<b>381.200</b>

Restråstoff oppstår på oppdrettsanleggene, slakteriene og foredlingsanleggene (**Figur 5-10**). På oppdrettsanleggene oppstår restråstoff i form av død fisk. På slakteriene oppstår restråstoff som 'dødfisk' (ventemer/brønnbåt), utkast, slo, hode og blod. Slo kan deles opp i flere bestanddeler, men det er ikke gjort i denne oversikten. På videreforedlingsanleggene oppstår restråstoff som hode, rygg, spol, skinn, buklist og annet avskjær.



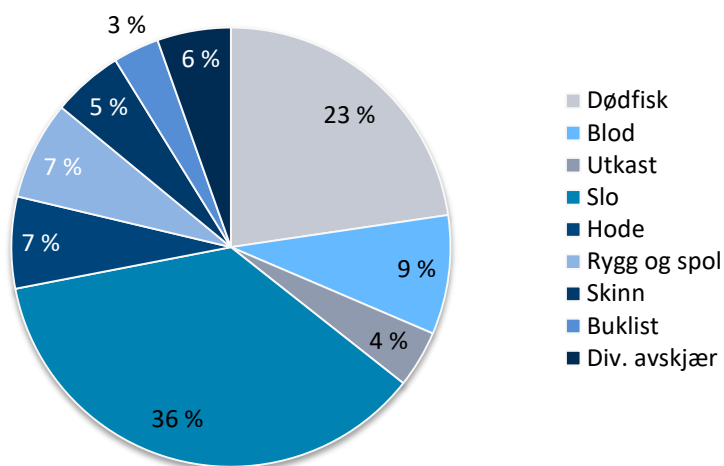
**Figur 5-10 Tilgjengelig restråstoff fra matfiskoppdrett laks og ørret – Fordelt på fraksjoner, 2016-2018 (Kilde: Fiskeridirektoratet, SSB, Kontali Analyse og SINTEF)**



**Figur 5-11 Restråstoff fra matfiskoppdrett laks og ørret – Fordelt på måned, 2018 (Kilde: Fiskeridirektoratet, SSB, Norges Sjømatråd, Kontali Analyse, SINTEF)**

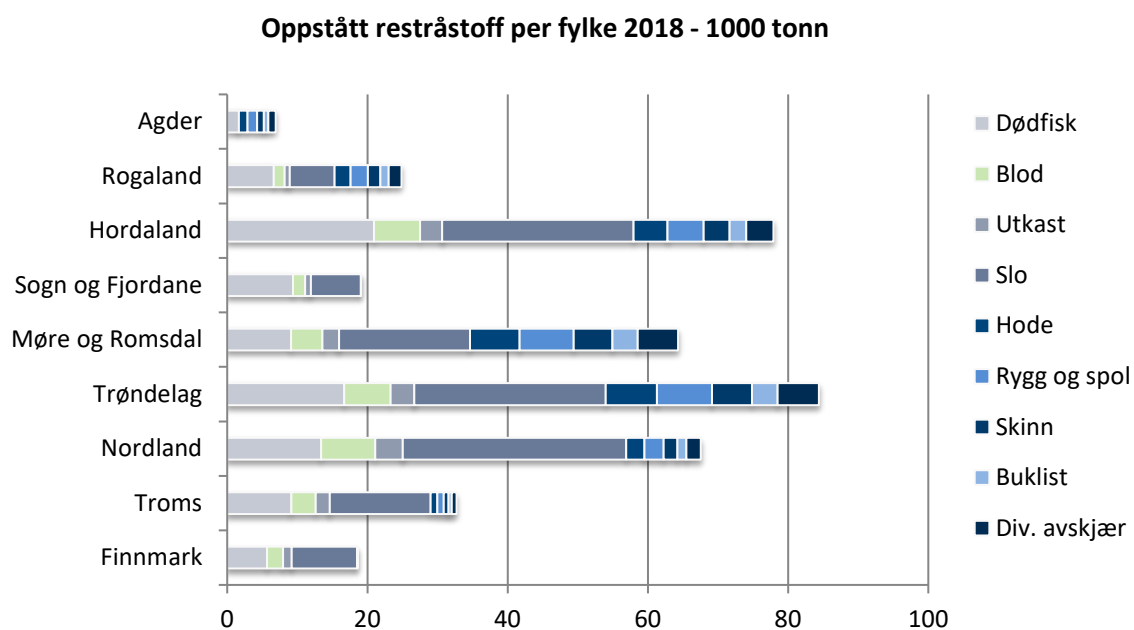
Mesteparten av restråstoffet oppstår på slakteriene (ca. 49 %), og majoriteten av dette er slo. Ca. 28 % av restråstoffet oppstår på videreforedlingsanleggene, hvor hoder, rygger og spol utgjør de største fraksjonene. Fra matfiskanleggene kommer ca. 23 % av restråstoffet, og da kun som død fisk. Kvantum restråstoff per måned henger i stor grad sammen med månedlig slaktet volum, og mest restråstoff oppstår i september, oktober og november og minst i februar, april og juni (**Figur 5-11**).

Tilgjengelig restråstoff Havbruk- fordeling fraksjoner 2018



**Figur 5-12 Restråstoff fra havbruksproduksjon fordelt på type råstoff**

Fylkene Trøndelag, Hordaland, Møre og Romsdal, og Nordland har størst andel av restråstoff fra slakteri (**Figur 5-13**). Dette medfører at den geografiske fordelingen av hvor restråstoffet oppstår ikke er lik den geografiske fordelingen av matfiskproduksjonen.



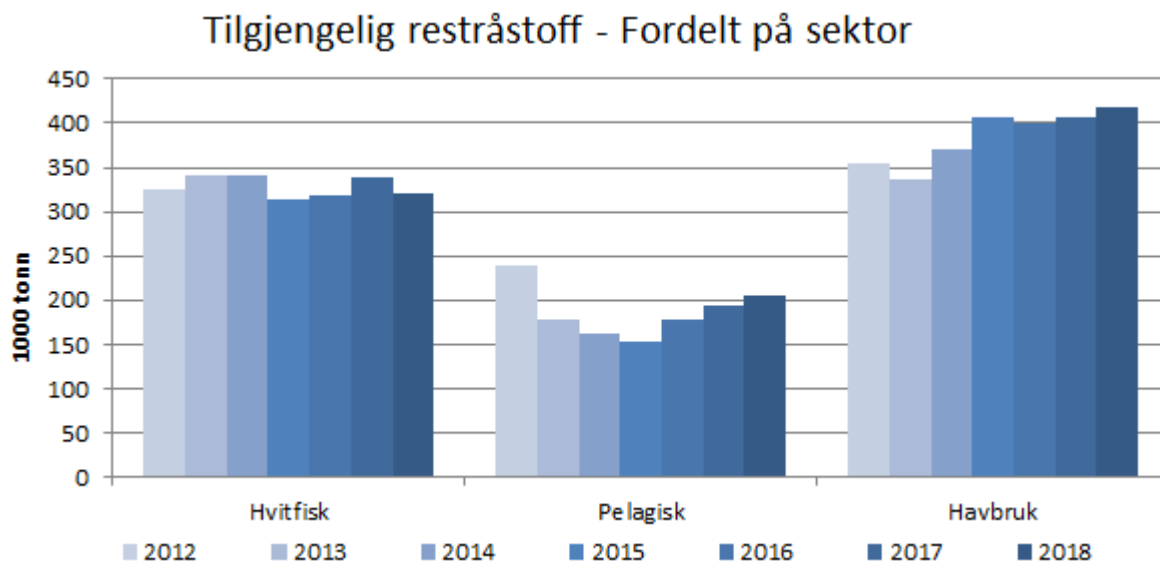
**Figur 5-13** Restråstoff fra havbruk (laks og ørret) - Fordeling på fylke  
(Kilde: Fiskeridirektoratet, SSB, Norges Sjømatråd, Kontali Analyse, SINTEF)

### **5.1.2.2 Torskeoppdrett**

Av de aktører som for noen år siden satset på torskeoppdrett er det få igjen, og ingen av disse har i dag volum av betydning. I levendelagring av villfanget fisk lagres denne i en viss tid i merder før den slaktes. Denne fisken er omsatt via salgslagene og blir derfor i denne sammenheng behandlet under fiskeri.

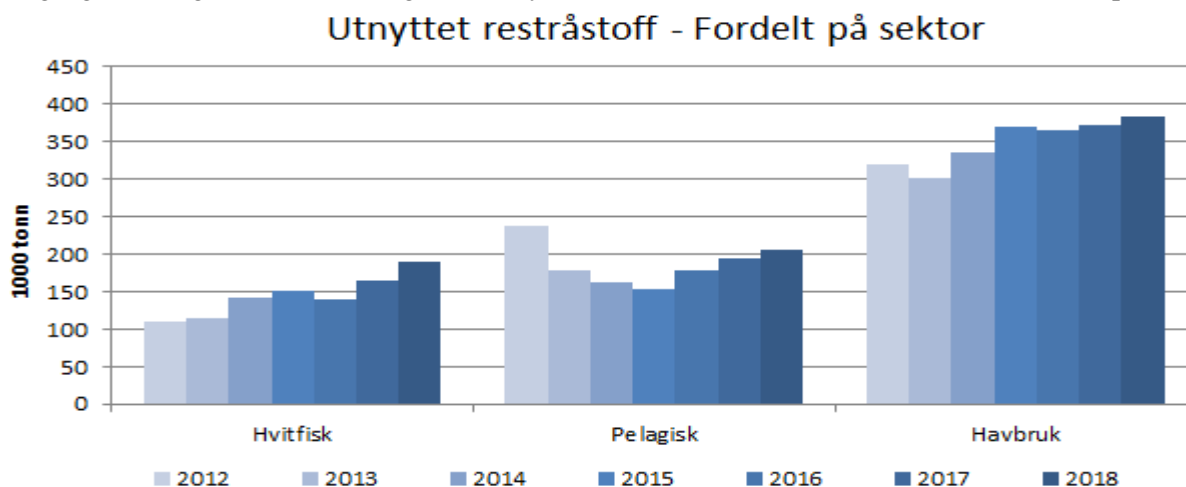
### 5.1.3 Utvikling fra 2012 til 2018 av tilgjengelig restråstoff

Fra 2017 til 2018 var det en nedgang på 5% i mengden restråstoff innen hvitfisksektoren (**Figur 5-14**). På grunn av økte landinger av sild og dermed mer til filetering, gikk mengden restråstoff i pelagisk sektor opp med 5% i 2018. Mengde restråstoff innen havbrukssektoren økte fra 2014 til 2015 først og fremst på grunn av økt mengde dødfisk, men viste en svak nedgang i 2016. Fra 2016 til 2017 og fra 2017 til 2018 økte mengden restråstoff fra havbruk med 2%.



**Figur 5-14** Utvikling i tilgjengelig restråstoff fra 2012 til 2018, fordelt på sektor  
(Kilde: Fi.dir, SSB, Norges Sjømatråd, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)

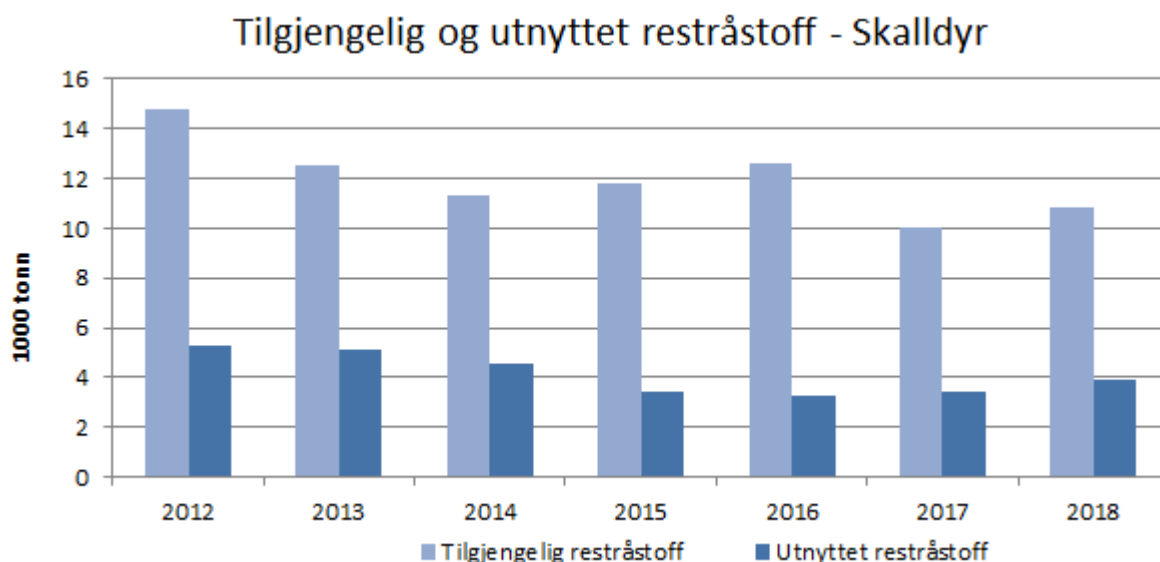
Det er en liten økning i mengde utnyttet restråstoff fra pelagisk sektor og havbruk i 2018 sammenlignet med året før (**Figur 5-15**). Den største økningen i utnyttet restråstoff ser vi innen hvitfisk som til tross for en nedgang i landinger viser en økning. Dette skyldes at en økende andel av restråstoffet kommer på land.



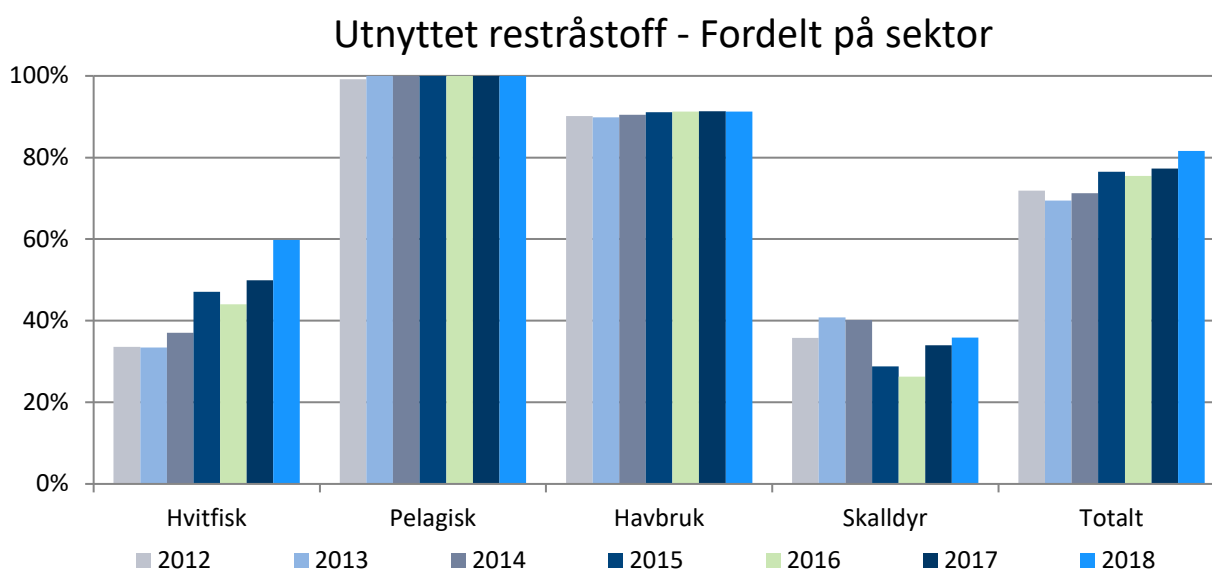
**Figur 5-15** Utvikling i utnyttet restråstoff fra 2012 til 2018, fordelt på sektor  
(Kilde: Fi.dir, SSB, Norges Sjømatråd, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)



Det var en økning på 8% i tilgjengelig restråstoff fra 2017 til 2018 innen skalldyrsektoren (**Figur 5-16**). Utnyttet restråstoff av skalldyr var på 36% i 2018 som er en økning på 2% fra året før.



**Figur 5-16** Utvikling i utnyttet restråstoff fra skalldyr 2012 til 2018  
(Kilde: Fi.dir, SSB, Norges Sjømatråd, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)



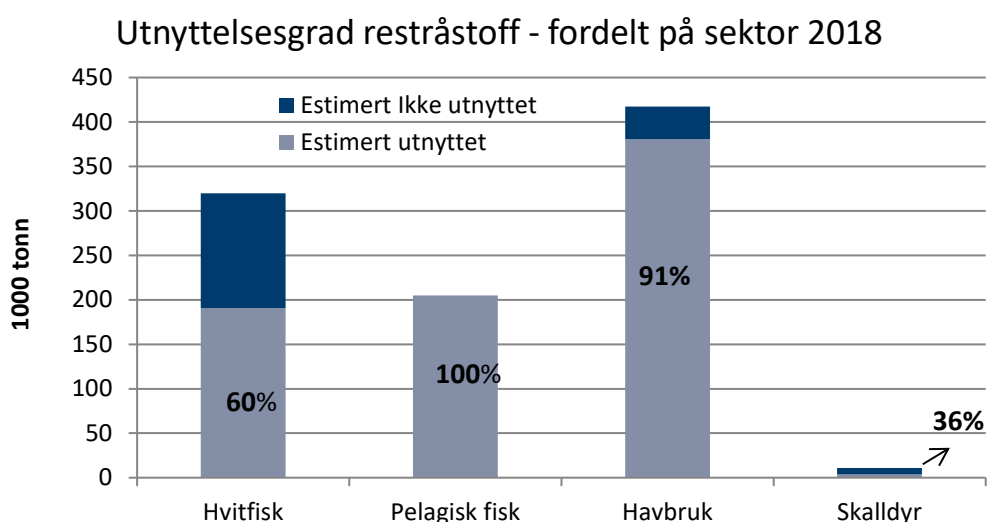
**Figur 5-17** Utvikling i utnyttet restråstoff fra 2012 til 2018 pr sektor i %  
(Kilde: Fidir, SSB, Norges Sjømatråd, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)

Utnyttelsesgraden innen hvitfisksektoren går opp fra 50% i 2017 til 60% i 2018 (**Figur 5-17**). Alt av pelagisk restråstoff utnyttet i 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 og 2018 mot at noen få tusen tonn ikke ble utnyttet i 2012 (**Figur 5-15**). Innen havbruk er det kun blod som ikke utnyttet, ellers utnyttet alt. Utnyttelsesgraden i 2018 totalt er på 82% som er 5% opp fra 2017. Utnyttelsesgraden inne skalldyrsektoren var på 36% i 2018.

### 5.1.4 Oppsummering - Tilgjengelig restråstoff og utnyttelsesgrad

Dersom en ser samlet på alle sektorene, er det i hvitfisksektoren at den største mengden med ikke-utnyttet restråstoff finnes (se **Figur 5-18**). Av restråstoffet som oppstår i tilknytning til hvitfisk som landes fra norske fartøyer er utviklingen den at stadig mer utnyttes. I 2018 er det beregnet at 60 % ble utnyttet som er en økning på 10% fra året før. Det meste kommer fra mindre fartøyer i kystflåten, men en økende andel blir også tatt vare på av havgående fartøy.

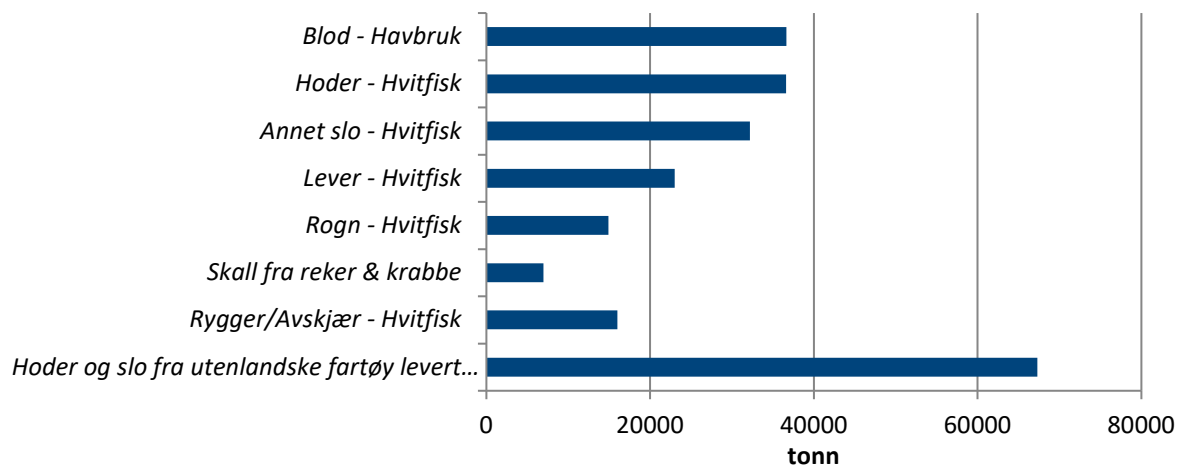
I havbrukssektoren blir alt unntatt blodet utnyttet. Et sted mellom 3,5 og 4,0 % av levende-vekten på en laks er blod, men avhengig av hvor fullstendig utbløding en oppnår, vil kanskje ikke alt kunne gjøres tilgjengelig. Men med dagens slaktevolum av laks og ørret, begynner mengden blod å bli betydelig, og tross alt er mengden knyttet til stadig færre og større lokasjoner. Mengden er estimert til ca. 36 000 tonn, men det er knyttet usikkerhet til om og når det vil være prosess-teknisk og økonomisk mulig å utnytte blodet.



**Figur 5-18** Utnyttelsesgrad restråstoff – Fordeling på sektor, 2018  
(Kilde: Kontali Analyse, SINTEF)

Ser en nærmere på kombinasjonen av sektor og fraksjonstyper som i 2018 utgjorde den største andelen av ikke-utnyttet restråstoff, er hoder fra hvitfisk-sektoren og blod fra havbruk med ca 36 600 tonn hver. I **Figur 5-19** er også den beregnede mengden restråstoff fra utenlandske fartøyer som landet hovedproduktene i Norge, tatt med. Det kan argumenteres for at en med metodikken som er brukt, kanskje under-estimerer mengden av restråstoff som faktisk utnyttes fra kystflåten i landets nordligste fylker. Såkalt egensløying av spesielt torsk i vintersesongen, medfører gjerne at hoder, og evt. noe slo blir «satt igjen» ved brukene, uten at dette blir registrert over seddel. Dette har vi tatt inn i beregningene. Råfisklaget har presisert overfor næringa at biprodukter som hoder skal seddelføres. Generelt har vi grunn til å tro at det blir landet mer av restråstoff fra både kystflåten og havflåten.

### Ikke utnyttet restråstoff, rangert etter volum, 2018



**Figur 5-19** Ikke-utnyttet restråstoff – Type/sector rangert etter volum  
(Kilde: Kontali Analyse, SINTEF)

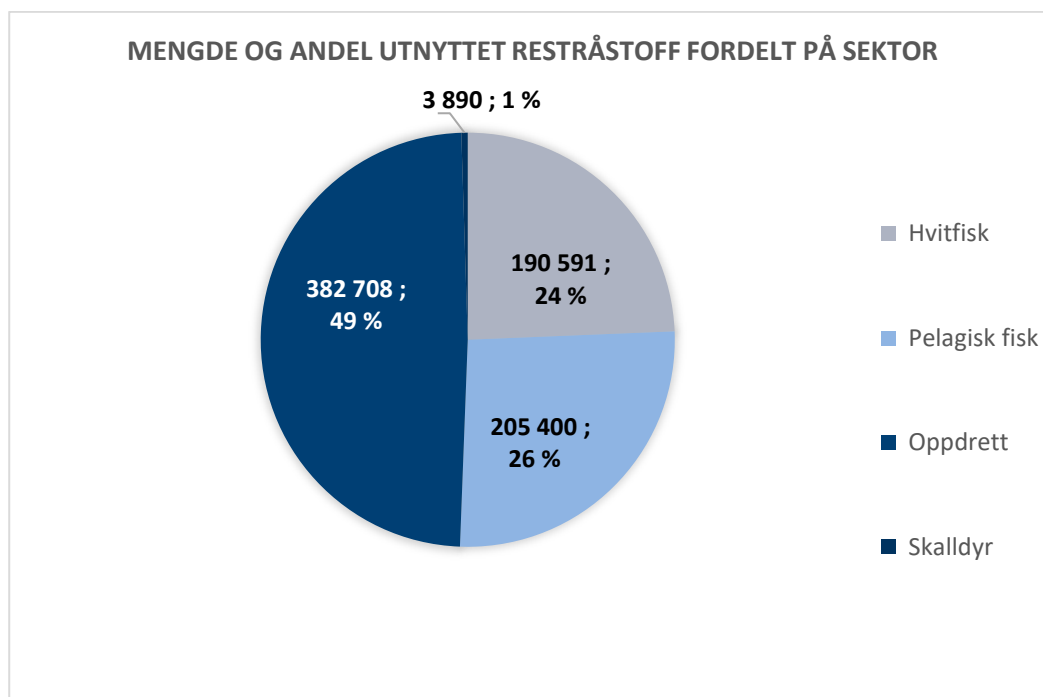
## 5.2 Anvendelse av restråstoff

### 5.2.1 Utnyttelse

Totalt har vi beregnet at 780 000 tonn restråstoff ble utnyttet fra norsk fiskeri- og havbruksnæring i 2018. Det betyr at mengden som er kommet til anvendelse har øket 6 % fra 2017. Det betyr at tilgangen til restråstoff som kan anvendes har øket fire år på rad. Samtidig er det svært positivt å registrere at utnyttelsesgraden også har øket. Måten vi beregner på gir en utnyttelsesgrad på 82 % - det høyeste nivå vi har registrert så langt. Hvis vi ekskluderte lakseblod fra slakteriene –ville samlet utnyttelsesgrad vært 86 %.

Økningen i tilgang skyldes fortsatt god tilførsel fra pelagiske fangster, selv med en nedgang i landet volum, men også en økning i utnyttelse av restråstoff for hvitfisk, hvor tilførselen er stabil fra fjoråret, og det er særlig utnyttelsen på hoder som øker fra 2017 til 2018 (52% til 70%). Havbruksnæringen uten særlig vekst i produksjon er stabil, på over 90% utnyttelsesgrad, hvor blod er det meste av de siste 10% (36 600 tonn).

Mesteparten utnyttes som råstoff i en marin ingrediensindustri som også kjøper råstoff fra utlandet. Dette kapitlet omhandler utnyttelsen av det norske restråstoffet. I hovedsak utnyttes dette inn i fôr- og konsummarkedet – enten som ingrediens eller som konsumprodukter som lever, rogn, buklist, smakstilsetninger, etc. Foreløpig lite av det norske restråstoffet utnyttes inn i høyere betalende markeder som kosttilskudd-, kosmetikk- eller farmasimarkedet. Imidlertid er det nå flere industrielle aktører som bidrar til forsknings- og utviklingsarbeid med tanke på å løfte marine (hydrolyserte) proteiner inn i human ernæring. I dette kapitlet vil utnyttelsen av det norske restråstoffet bli belyst i forhold til hovedprosesser for anvendelse, produktgruppe og anvendelseskategori.



**Figur 5-20** Restråstoff som utnyttes etter industrisektor 2018.  
(Kilde: Kontali Analyse, SINTEF)

## 5.2.2 Anvendelse inn i hovedprosesser

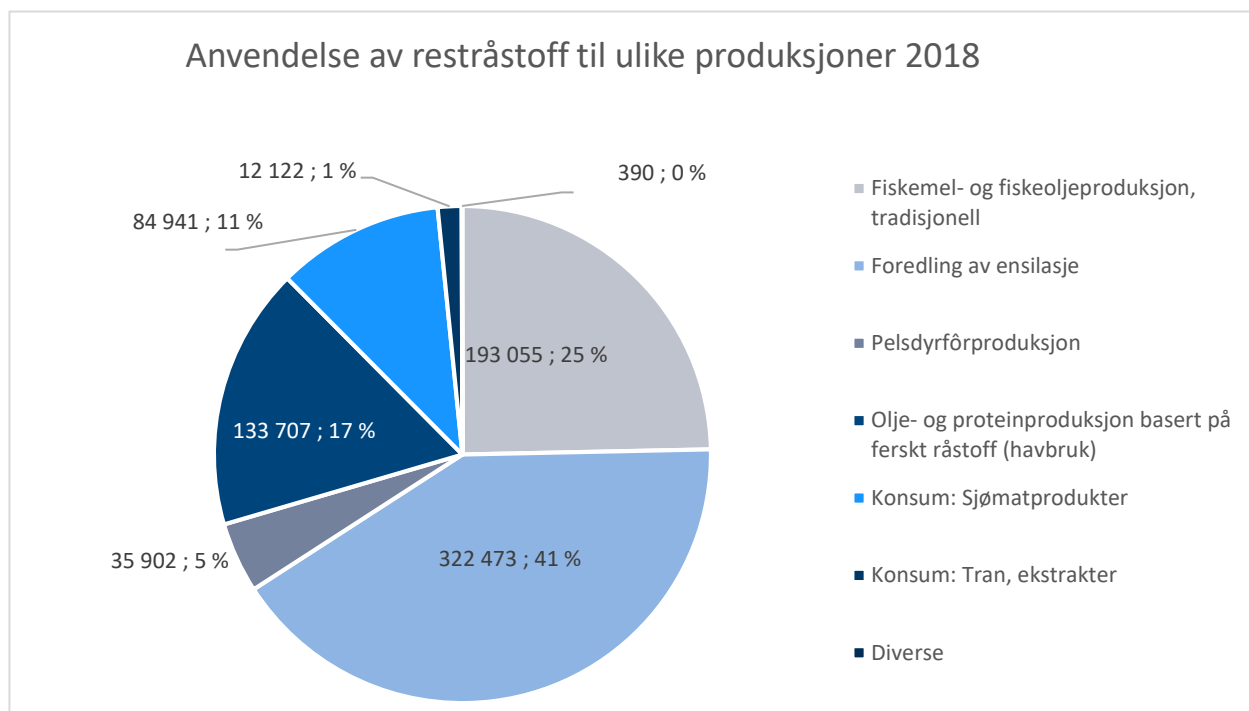
Restråstoffmengden som oppstår fra fiskeri- og havbruksnæringen anvendes inn i ulike produksjoner. Noe går direkte til konsum som ferskt eller frossent sjømatprodukt (eksempelvis torsketunger, rogn, tørkede hoder, buklister av laks), eller som et mer bearbeidet konsumprodukt (proteinekstrakter, tran, marine oljer til helsekost). Men, det aller meste går gjennom en eller annen form for prosessering. I Figur 5- 19 er de ulike prosessene gruppert i hovedkategorier. Prosessene innen en gruppering er til dels ulike og kan variere fra bedrift til bedrift. Det foregår også mye kjøp og salg av råstoff og produkter mellom bedriftene som gjør at det er komplisert å holde oversikt over varestrømmene.

Som tidligere år er ensilasjebasert foredling er den klart største prosessanvendelsen av restråstoff. Men, i motsetning til tidligere år hvor andelen til ensilasjebasert foredling har øket kontinuerlig, fra 41% i 2014 til 46% i 2017, synker den tilbake til 41% i 2018 (**Figur 5-21**). Volumet øker fra 2017, men andelen synker på grunn av andre anvendelser har en sterkere økning i volum, prosentvis. En av disse anvendelsene er tradisjonelle mel og oljefabrikker. I hovedsak er det pelagisk avskjær som inngår i denne prosessen, og litt hvitfiskavskjær. En melfabrikk har også prosessutstyr som kan foredle ensilasje fra hvitfisk, som ble utprøvd i 2018.

I 2016 og 2017 ble det gitt fraktilskudd for å skipe torskehoder fra Lofoten til oppmaling som råstoff til en av melfabrikkene. Ved at valutaproblemene i Nigeria normaliserte seg i 2018, og det ble mulig å kjøpe amerikanske dollar, opphørte også fraktilskuddet for tørkede torskehoder. Også andre industriaktører har eksperimentert med hydrolyseprosess for fremstilling av marine proteiner fra torskehoder av høy kvalitet. I 2017 var dette fortsatt på forsøksproduksjon, men det foreligger planer om investeringer til industriell oppskalering som forventes i drift innværende år (2019).

Havbruksnæringens store og stabile volumer har gitt grunnlag for en voksende industri basert på prosessering av ferskt råstoff for ekstraksjon av fersk lakseolje og proteinhydrolysat, mel eller FPC. Volummessig er denne anvendelsen den nest største. Antall aktører er stabilt, men det investeres betydelig i både forskning og utviklingsprosesser i denne delen av bransjen. Forskningen fokuserer særlig på lukt og smaksnøytrale peptider som kan inngå i human 'helsekost' eller 'pharmaceuticals.' (Se f.eks. Chalamaiyah et al. (2012). Industrielle utviklingsprosjekter er også rettet mot utnyttelse av andre råstofftyper (torskefisk, sild, mm).

Marint restråstoff anvendt til direkte eller indirekte konsum har øket markert de siste årene. Eksempelvis utgjorde dette 12 % i 2018, mot kun 6 % i 2012. Volummessig er det en nedgang fra 2017 (-1%) og 2016 (-3%). Utvikling i andel må uansett anses som en positiv trend fordi prisene til human konsumanvendelse normalt er mye bedre enn de fleste bulkanvendelser til fôranvendelser, etc. Noen få tusen tonn rekeskall utnyttet også inn i produksjon av kitin/chitosan og oppmaling/tørking til rekeskallmel.



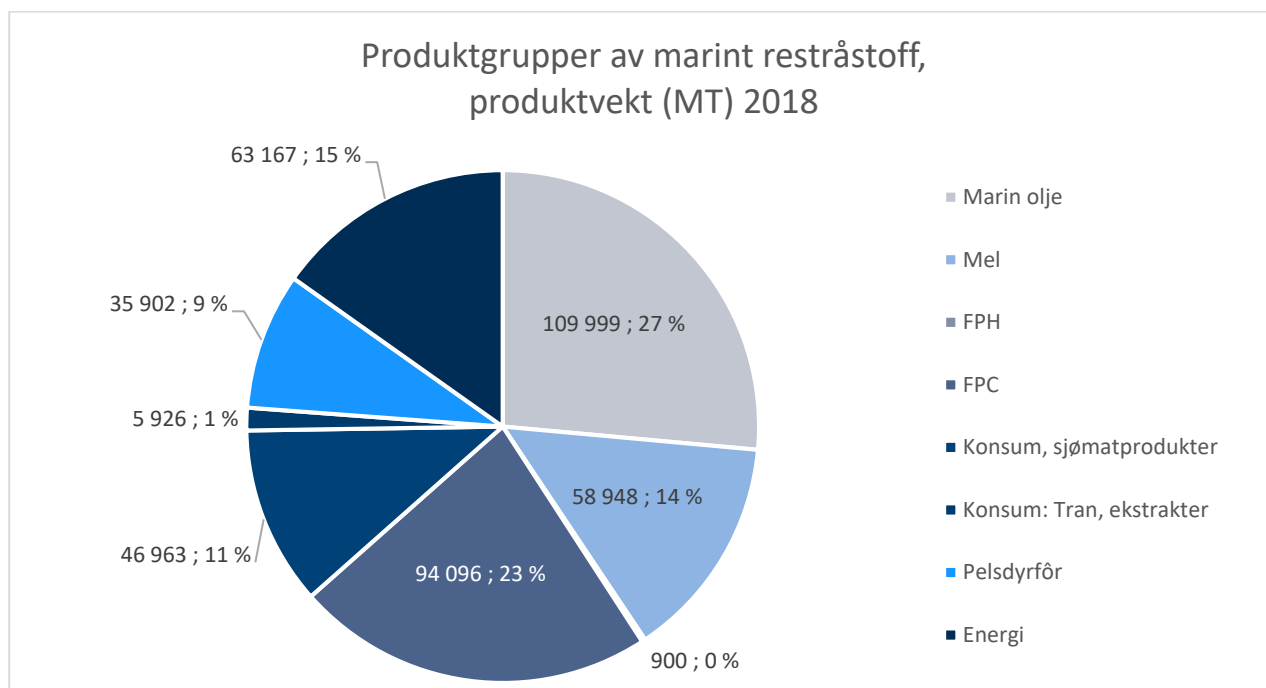
**Figur 5-21** Restråstoff anvendt etter hovedprosess, målt i råstoffvolum (MT), 2018. (Kilde: Bedrifter, SINTEF)

### 5.2.3 Produktgrupper

**Figur 5 – 22** viser de viktigste produktgruppene basert på marint restråstoff i 2018. Via prosessering i industridekket ble ca 783 000 tonn restråstoff omgjort til produkter og halvfabrikata tilsvarende 416 000 tonn. Den største produktgruppen målt i produktvekt er samlet sett marine oljer som summeres opp til 110.000 tonn i 2018. Dette er fiskeoljer både fra pelagisk, hvitfisk og laksefisk til ulik anvendelse i markedet. Olje fra laks og ørret utgjør ca. 70 % av dette, mens olje fra pelagisk restråstoff rundt 26 %. Verdt å merke seg at andelen fra laks og ørret har sunket fra 77% i 2016, mens pelagisk har økt fra 20% i både 2016 og 2017.

Tett opp mot 53 000 tonn klassifiseres som konsumprodukter i form av sjømatprodukter, tran og ekstrakter. Proteinkonsentrat (FPC) og proteinhydrolysat (FPH) utgjør samlet omlag 95 000 tonn. En større andel av proteinfraksjonen fra fersk prosessering av lakseslo/avskjær går nå til tørking til mel, som gir klare produktfordeler i markedet. Tørket proteinhydrolysat av laks er etterspurt hos globale pet-food produsenter. Mengde og produktandel av "laksemel" øker derfor tilsvarende i stedet for produksjon av FPH. De fleste hydrolysefabrikker for anvendelse av lakse-slo tørker proteinfraksjonen til mel.

Det finnes også produksjoner av eksempelvis functional food, kosmetikk, kosttilskudd og farmasiprodukter, men rent volummessig er disse produktene små i forhold til bulkproduktene. De oppnår ofte en høyere pris i markedet enn "volumproduktene".

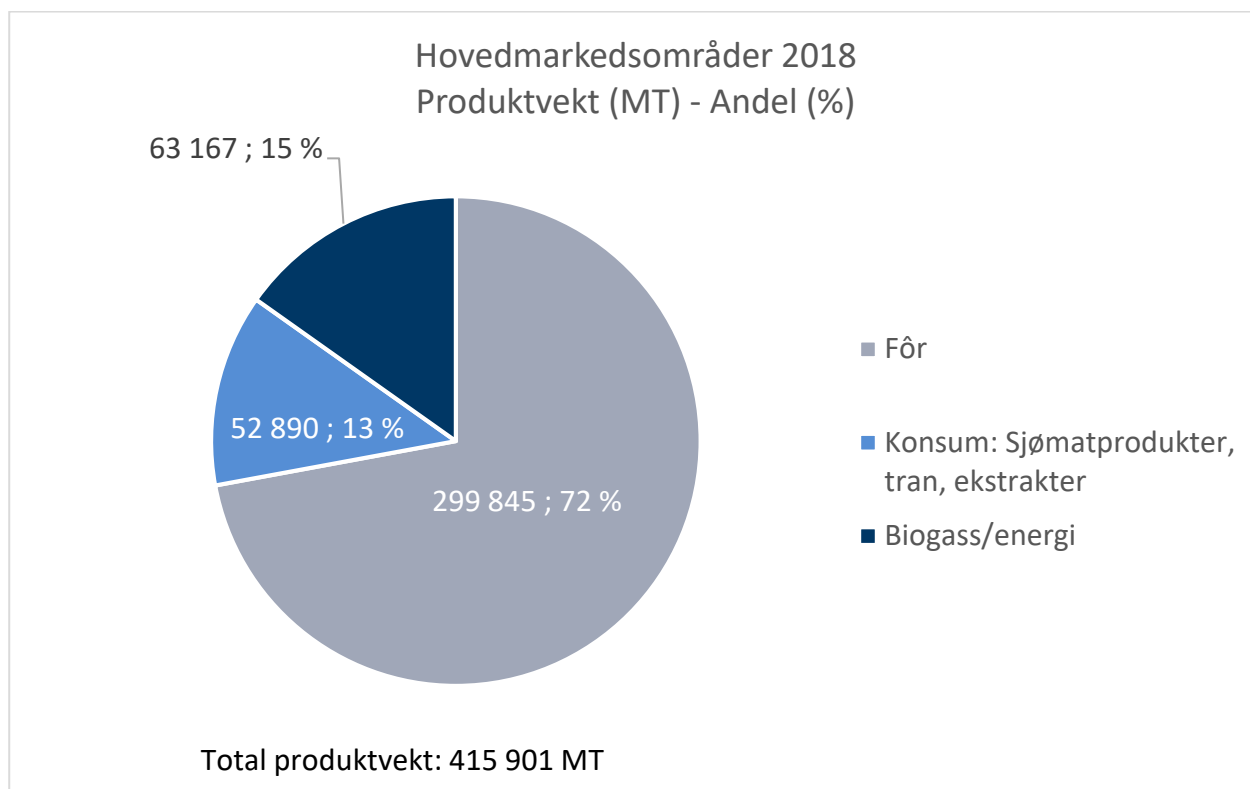


**Figur 5-22 Produktgrupper basert på marint restråstoff, produktvekt i tonn, 2018.**  
(Kilde: Bedrifter, SINTEF) Merk: Bioenergianvendelse er estimert i forhold til råstoffvekt inn til denne anvendelsen

### 5.2.3.1 Anvendelseskategori

Produkter basert på norsk marint restråstoff går i hovedsak til tre anvendelser; fôrmarkedet, direkte og indirekte humant konsum og energi/biogass. I tillegg er det en viss produksjon av det man kan definere som biokjemikalier, men volumene av dette i forhold til resten er små. Torskefisksektoren genererer mest av konsumprodukter, og på grunn av god tilgang på torsk de siste 4-5 år, har kvantumet til direkte konsum økt. Fôrprodukter genereres hovedsakelig fra pelagisk sektor og havbruksnæringen. I tillegg produserer havbruksnæringen en del energi i form av brenselolje og biogass. Det skyldes nok en signifikant økning av mengden 'dødfisk' fra anleggene. Mye råstoff til biogass eksporteres til Danmark, men det er nå økt nasjonal kapasitet under oppbygging, eksempelvis Biokraft AS sitt anlegg bygget i Skogn.

**Figur 5-23** viser fordelingen mellom fôranvendelse og konsumanvendelse målt i produktvekt. Mengden som går til biogass-/energianvendelse er komplisert å beregne 'produktvekt' av, og er derfor i hovedsak oppgitt som råvaremengde inn til denne anvendelsen. Dette er hovedsakelig "Kategori II" ensilasje fra 'dødfisk' laks som anvendes til forbrenningsanlegg eller biogass. Denne anvendelsen har øket markert fra 2015 pga. forhøyet dødelighet av stor fisk i lakseoppdrett som følge av ekstra håndtering av fisken ved lusebehandling. Bedre håndteringsrutiner og metodikk medfører fra 2017 mindre 'dødfisk' som går ut fra produksjon. 'Kategori II' ensilasje har sterke restriksjoner for anvendelse til annet formål. Alternativet er som fôr til 'ikke matproduserende dyr' – i første rekke pelsdyrfôr.



**Figur 5-23 Anvendelse av produkter, produktvekt i 2018**  
(Kilde: Bedrifter, SINTEF)<sup>1</sup>

Konsumprodukter består av kjente produkter som lever (tran), rogn, torsketunger, hoder, buklist, melke, etc. Konsumprodukter inkluderer også smakstilsetninger i næringsmidler (ekstrakter) og ingredienser til *functional food*. Andre produkter består eksempelvis av kosttilskudd og farmasøytiske produkter, men foreløpig produseres dette i meget beskjeden grad fra norskbasert restråstoff. Hvis vi skiller ut tradisjonelle konsumprodukter og tran, utgjorde andre produktkategoriene som kosttilskudd, ekstrakter, o.l. i størrelsesorden 1 500 (produktvekt- ca. 6800 tonn råstoffvekt) av de 52 890 tonnene totalt. Et interessant poeng er at et selskap i Norge er i ferd med å få markedsmessig gjennomslag for kollagen-tabletter/pulver som helsekost. Kollagenet utvinnes fra torskeskinn i hovedsak, men mengden fiskeskinn de etterspør til denne produksjonen er mye større en tilgjengelig fra norsk produksjon. Selskapet må derfor importere betydelige volum fiskeskinn som råstoff fra Polen og andre markeder for å ha nok.

Fôrmarkedene - både fisk, husdyr, og pelsdyr er den desidert viktigste markedsanvendelsen i volum. I 2018 ble det produsert vel 300 000 tonn fôrprodukter – i produktvekt. Samlet volum til fôr har vært nokså stabilt, men i de siste årene har hydrolysering av ferskt restråstoff økt anvendelsen til pet-food markedet og stabilisert seg med rundt 10-15% av totalt volum, som gjerne er bedre betalt enn fôr til landbrukssektoren.

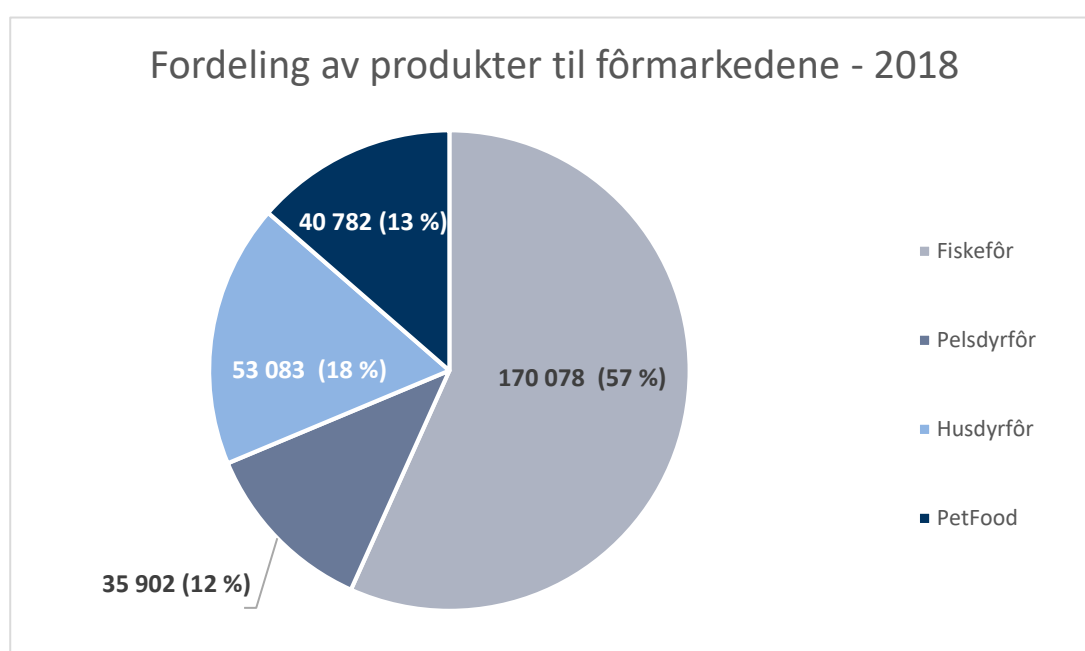
Fôranvendelsen består av flere delmarkeder med ulike produktkrav og spesifikasjoner. Proteiner fra restråstoff av laks kan ikke inngå i laksefôr, men selges til andre marine arter, eksempelvis til seabass og seabream oppdrett i Europa. Mel og ensilasje (FPC) fra restråstoff av pelagiske arter og torskefisk er viktige ingredienser

<sup>1</sup> Anvendelse til biogass/-energi/gjødsel er inkludert som oppgitt råstoffmengde.



i den norske fiskefôrproduksjonen til lakseoppdrett. Marint restråstoff utgjør dermed en viktig komponent i fôrproduksjonen av mat for humant konsum via utstrakt anvendelse inn til fôrmarkedene for fiske og husdyr.

**Figur 5-24** nedenfor viser at fiskefôrmarkedet er det største rent volummessig. Deretter kommer husdyrfôr (gris, kylling, mm.). Samlet utgjør fôr til produksjon av fisk og husdyrfôr 76 % av totalanvendelsen til fôr, hvorav fôr til akvakultur er den klart største anvendelsen. Andelen marint fôr til pet-food industrien globalt har øket signifikant de siste årene, men har nå flatet ut og er stabil rundt 10-15 %. I 2018 utgjorde det 13 %. Marint restråstoff til pelsdyrnæringen i Skandinavia har gått ned i volum – i tråd med generelle konjunkturer for denne næringen. Politisk er det vedtatt forbud mot norsk pelsdyroppdrett kan ytterligere redusere denne anvendelsen av 'fiskeavskjær', dog ikke før 2025 da forbudet etter planen skal tre i kraft. Men, hovedmarkedene for pelsdyrfôr er allerede i dag Finland og Danmark.



**Figur 5-24** Spesifisering av markedssegmenter for fôranvendelser, produktvekt 2018. (Kilde: Bedrifter, SINTEF.)

Fôrmarkedet har endret seg en del de siste årene. Interessen for marine oljer og proteiner som viktigste komponent i fiskefôr til marine arter er mer etterspurt enn noen gang. Særlig marine oljer, som har sin viktigste anvendelse til fiskefôr. Men hydrolyserte proteiner, enten via kontrollert enzymatisk nedbryting basert på ferskt råstoff, eller som fiskeproteinkonsentrat fra ensilasje, har en klart stigende interesse fra både fôrbransjen og aktører som tenker funksjonell mat myntet på humant konsum. Flere norske selskaper jobber seriøst med FoU på dokumentasjon av helseeffekter av marine proteiner. Når dette lykkes vil det kunne åpne seg nye markedsmuligheter for marin ingrediensindustrien.

Både tørrstoffinnhold og proteininnhold i de ulike proteinproduktene varierer en god del, og det er i prinsippet proteinandelen förfirmaene betaler for. Det må derfor presiseres at i denne undersøkelsen er proteinproduktene ikke justert for ulikt tørrstoffinnhold og proteinandel. Oljen er mer standardisert med hensyn til innhold. For oljene er det en utfordring at oljer basert på restråstoff fra oppdrettsfisk inneholder stadig mindre av omega-3 fettsyrene.

Rent volummessig er mesteparten av produktene interessante på grunn av sitt protein- og fettinnhold, og produktene konkurrerer globalt for marine oljer og protein, styrt av prisen på tradisjonelt fiskemel og fiskeolje. Et interessant segment er utvikling av spesialingredienser til ulike typer fôr. Eksempel er *weening* fôr til gris og *petfood* med en eller annen spesiell egenskap. Flere selskap som baserer seg på norsk restråstoff leverer inn mot disse markedene, men foreløpig med beskjedne volum. Men fôringredienser til kjæledyr er et meget interessant markedsområde for marint restråstoff, hvor det etter hvert også begynner å foreligge en del vitenskapelig dokumentasjon av positive helseeffekter ved bruk av marine proteiner.

#### 5.2.4 Utvikling fra 2014 til 2018 innen anvendelse av restråstoff

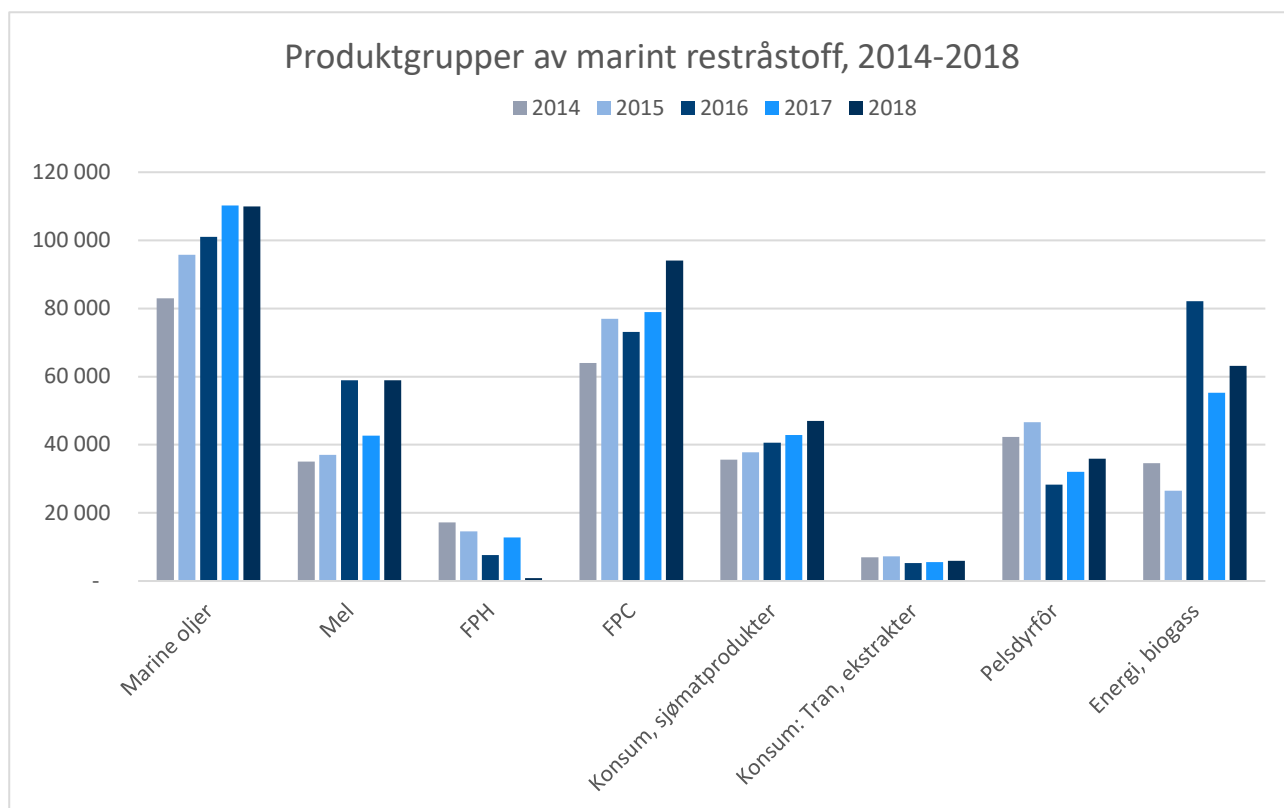
**Figur 5- 25** viser utviklingen innen ulike produktgrupper fra 2014 til 2018. Mengden marine oljer har vist en økende trend de siste årene, mens i 2018 var det en svak nedgang fra året før (-224 tonn). Det innbefatter både olje fra pelagisk restråstoff, hvor tilgangen var relativt stabil fra 2017, og lakseolje utvunnet fra ferskt restråstoff fra de store laksepakkeriene. Marine oljer fra restråstoffindustrien er viktige og verdifulle ingredienser for fiskefôrindustrien, både i Norge og deler av Sør-Europa. I Norge inngår olje og proteiner fra hvitfisk og pelagiske arter i en sirkulær økonomi som viktig fôringrediens til oppdrett av laksefisk. Lakse-olje og proteiner fra restråstoff av laks blir i vesentlig grad fôringrediens til oppdrett av andre marine arter, f.eks. Seabream og Seabass i Europa. Lakseolje fra ferskt hydrolysert slo ble for noen år siden igjen tillat brukt tilbake i fôr til laksefisk. Dette benyttes til en viss grad, uten at vi har eksakte tall for slik anvendelse.

Ensilasjeindustrien produserer stabile totale volumer av fiskeproteinkonsentrat (i tillegg til olje). Volumene oppgitt i denne rapport anvendt til ensilasje er eksklusivt importert råstoff (vesentlig Færøyene). Selskap på Færøyene er for øvrig i ferd med å bygge egen kapasitet for ivaretagelse av egenprodusert restråstoff.

Mengden fiskemel fra restråstoff øker (eksklusivt ordinært fiskemel fra oppmaling av hel fisk) de siste tre år pga. økende produksjon av mel fra proteinkonsentrat av lakse-slo og avskjær', og økende volumer fra filetering av sild. 'Laksemel' er etterspurt innen pet-food markedet. Det produseres også fiskemel fra hvitfisk ombord på enkelte trålere, og selv om det foreløpig ikke er de helt store volumer er dette en positiv trend hvor også havgående flåte eksperimenterer med måter å ivareta sløyesvinn og kapp fra prosessering ombord.

Direkte konsumanvendelse har øket jevnt de siste årene, basert på økende tilgang i hvitfisknæringen spesielt. Et par bedrifter i Vesterålen fungerer som 'kildesorteringsanlegg' for biprodukter fra ordinær fiskeindustri i regionen. Disse har også utviklet interessante markedsmessige nisjer for 'nye' produkter som iselje (torskemelke), torskemager, og rygger med svømmeblære. Markedene finnes særlig i Asia – Korea spesielt.

Anvendelse til pelsdyrfôr varierer nokså i takt med skiftende konjunkturer for pelsdyroppdrett i Skandinavia, mens nedklassifisert ensilasje (Kategori II) hadde en topp i 2016 pga. vesentlig økning av 'dødfisk' i havbruksnæringen i 2015 og 2016.



**Figur 5-25 Produktgrupper basert på marint restråstoff, tonn pr år, 2014-2018**  
**(Kilde: Bedrifter, SINTEF)**

## Kilder/referanser

- Chalamaiah, M., Dinesh, K., Hemalatha, R. og T. Jyothirmayi: *Fish protein hydrolysates: Proximate composition, amino acid composition, antioxidant activities and applications: A review*. Food Chemistry 135 (2012) 3020-3038.
- 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., Stoud Myhre, M., Nystøyl, R., Strandheim, G., Marthinussen, A. (2018). *Analyse av marint restråstoff, 2017*. SINTEF rapport 2018:0063. SINTEF Ocean og Kontali Analyse.

## Statistikk fra:

Fiskeridirektoratet

Fiskesalgslagene

Norges Sjømatråd

SSB – Statistisk Sentralbyrå

Personlig kommunikasjon til fiskeindustri og selskaper med forretningsområde marine ingredienser.

## A Vedlegg: Metode, detaljert

### Tilgjengelig restråstoff

#### Fiskeri

##### Hvitfisk

Benyttede kilder:

- Fiskeridirektoratets fangst- og anvendelsesstatistikk av landet fangst fordelt på år, art, måned og fylke.
- Eksportstatistikk fra SSB
- Gjeldende omregningsfaktorer fra Fiskeridirektoratet.
- Statistikk salgslagene.

Metodikk:

Tabellen under viser omregningsfaktorer brukt i beregninger av ulike typer av restråstoff som oppstår. Det er beregnet et høyere mageinnhold på fisk rundt den tiden på året da de ulike fiskeslag produserer rogn og melke. For rogn og melke er det brukt en omregningsfaktor på 0,1.

**Tabell B1** *Biproduktprosenten for torskfisk basert på Fiskeridirektoratets omregningsfaktorer gjeldende fra 1/1-1994, med endringer av 27/9-1994.*

Fiskeslag	slo	hoder	lever	avskjær <sup>1)</sup>	rygger <sup>2)</sup>
<b>Torsk</b>	0,09	0,18	0,06	0,32	0,07
<b>Sei</b>	0,08	0,09	0,09	0,33	0,07
<b>Hyse</b>	0,05	0,17	0,07	0,37	0,07
<b>Uer</b>	0,14	0,22/0,33 <sup>3)</sup>	0,03	0,39	0,07
<b>Brosme</b>	0,07	0,12	0,10	0,32	0,07
<b>Blåkveite</b>	0,05	0,08/0,21 <sup>3)</sup>	0,04	0,33	0,07
<b>Blålange</b>	0,08	0,12	0,09	0,36	0,07
<b>Steinbit</b>	0,04	0,30	0,05	0,36	0,07
<b>Lyr</b>	0,07	0,10	0,06	0,38	0,07

1) Biprodukt fra filetering. Inkluderer nakke/ørebein, ryggbein m/finner, skinn, filétkutt

2) Biprodukter fra flekking (2/3 av ryggbeinet)

3) Tallet etter streken er biproduktandel ved såkalt "Japankutt"

Kilde: RUBIN Rapport nr. 003/58

### ***Restråstoff fra fiskeriene***

Det er beregnet hva som totalt oppstår fra fiskeflåten, og det er estimert hva som oppstår kystnært/på land og til havs.

Grunnlagsdata for beregning av hva som oppstår er fisk omregnet til rund vekt i Fiskeridirektoratets statistikk. Ut fra landet kvantum rund vekt, fiskens tilstand ved landing og ved å bruke omregningsfaktorer beregnes hva som totalt oppstår av slo, hoder, lever, rogn og melke fra fiskeriene.

Beregningene har blitt utført med følgende dimensjoner:

- Art (torsk, sei, hyse, blåkveite, lange, brosme, uer og steinbit)
- Måned
- Fylke
- Flåtegrupper

### ***Beregning av rygger og avskjær fra foredlingsindustrien***

Utgangspunkt her er eksport av filet, klippfisk og saltfisk fra SSB. Restråstoff her er avskjær fra filetindustri og rygger fra saltfisk/klippfisk produksjon.

- Produkt regnes om til rund vekt.
- Avskjær beregnes av filetprodukter
- Rygger beregnes av saltfisk/klippfiskprodukter
- Dataene sammenlignes med Fiskeridirektoratets anvendelsesstatistikk, men det er lagt mest vekt på eksportdata da det ifølge Fiskeridirektoratet er unøyaktigheter i utfyllingen av den variabelen som omhandler anvendelse.

Geografisk fordeling beregnes på grunnlag av Fiskeridirektoratets anvendelsesstatistikk. Utgangspunktet er anvendelse som går til filet og til saltfisk/klippfisk fordelt på fylker.

Vi mener dataene er gode nok til å gi et totalbilde av hvor/når foredlingen oppstår. Ut fra dette beregnes en prosentvis fordeling mellom de fire fylker som i hovedsak foredler hvitfisk (klippfisk/saltfisk, filetindustri). Disse fylkene er Finnmark, Troms, Nordland og Møre og Romsdal.

### ***Beregning av hva som ikke utnyttes***

Fiskens tilstand ved landing sier hva som har blitt skilt fra fisken før den kommer til land. Førstehåndsstatistikken viser også hva som er levert av restråstoff, og det er da grunnlag for å kunne beregne hva som ikke utnyttes.

Tilstand og hva som oppstår av restråstoff beregnes:

- Levering av fisk sløyd uten hode vil gi følgende restråstoff: slo, hode, lever og eventuelt rogn og melke som antas dumpet.
- Levering av fisk sløyd med hode vil gi følgende restråstoff: slo, lever og eventuelt rogn og melke som antas dumpet.
- «Ulike fileteringsgrader» - vil gi følgende restråstoff: slo, hode, lever, avskjær og eventuelt rogn/melke som antas dumpet.
- Er fisken levert rund vil det ikke oppstå restråstoff som ikke utnyttes før landing.

Levering av restråstoff ved landing trekkes fra:

- Omsetning/salg av lever, rogn og hoder trekkes ut fra det som oppstår når fisken leveres ved landanlegg.
- Det som da blir igjen er det som faktisk ikke utnyttes.

Det som utnyttes/ilandføres er differansen mellom hva som totalt oppstår ved landing og videreforedling og hva som antas dumpet. Det kan argumenteres for at denne metodikken kanskje under-estimerer mengden av restråstoff som faktisk utnyttes fra kystflåten i landets nordligste fylker. Såkalt egensløying av spesielt torsk i vintersesongen, medfører gjerne at hoder, og evt. noe slo blir «satt igjen» ved brukene, uten at dette blir registrert over seddel, slik metodikken forutsetter for å fange dette opp.

### Sildefisk

Benyttede kilder:

- Omsetningsstatistikk fra Norges Sildesalgslag (NSSL) fordelt på kjøper, fylke og måned.
- Månedlig eksportstatistikk fra SSB
- Månedlige eksportdata fra SSB fordelt på fylke (ufullstendige data)
- Årlig eksportdata fra Norges Sjømatråd fordelt på fylke (ufullstendige data)
- Gjeldende omregningsfaktorer fra Fiskeridirektoratet.
- Kontakt/innsjutt fra næringsaktører.

Metodikk:

Det er i hovedsak to tilnæringer som er benyttet for å beregne hva som oppstår av restråstoff fra sildefisk i Norge.

- 1) Beregning av hva som oppstår ut i fra månedlige eksportdata fordelt på de ulike fileteringsgrader.
  - a) Regne om til rund vekt
  - b) På basis av rund vekt å beregne hva som oppstår av hode, slo, avskjær og rygger og totalt.
  - c) Legge til avskjær levert NSSL
- 2) Beregning av hva som oppstår ut fra månedlige landingsdata fordelt på fylke.
  - a) Trekke ut en viss andel av landingene som antas å gå til filetproduksjon (70%)
  - b) Fordele landinger på måned og fylke.
  - c) Beregne avskjær av landinger med en faktor på 0,54.
  - d) Legge til avskjær levert NSSL

Metode 2 gir det mest korrekte bilde på når restråstoffet oppstår og hvor. Den første metoden gir kanskje et bedre grunnlag for å benytte riktig omregningsfaktor da denne er splittet på ulike typer filet.

### Skalldyr

- Benyttede kilder:  
Fiskeridirektoratets fangst og anvendelsesstatistikk av landet fangst fordelt på år, art, måned og fylke.

Metodikk:

- Grunnlagsdata for beregning av hva som oppstår er totale landinger av krabbe og reke i Norge.
- Beregner ved hjelp av omregningsfaktorer hva som totalt oppstår av skall fra disse. (ikke inndelt i ulike fraksjoner klo-skall, burskall mm.)

## Havbruk

### Dødfisk fra matfiskanlegg (Kategori II materiale)

Benyttede kilder:

- Fiskeridirektoratet: Biomassestatistikk: Innrapportert beholdning av fisk fordelt på måned, fylke og art.
- Fiskeridirektoratet: Biomassestatistikk: Innrapporterte svinntall fordelt på måned, fylke og art.

Metodikk:

Innrapportert antall dødfisk per fylke per måned hentet fra rapporten ”Innrapporterte svinntall fordelt på måned, fylke og art” og multiplisert med inngående snittvekt per fylke per måned fra rapporten ”Innrapportert beholdning av fisk fordelt på måned, fylke og art”. Da det ikke oppgis snittvekt eller biomasse i innrapporterte svinntall er 70 % av inngående snittvekt per måned per fylke på innrapportert beholdning da det antas at snittvekt på dødfisk er gjennomgående lavere enn snittvekt på stående biomasse. Innrapporterte svinntall er delt inn i kategoriene dødfisk, rømt utkast og annet. Av disse oppstår dødfisk på matfiskanlegget og beregnes som restråstoff der, mens utkast oppstår på slakteri og beregnes som restråstoff der. Rømt og annet forutsettes som ikke tilgjengelig restråstoff. Beregnet dødfisk-volum vil omfatte kategori II materiale.

### Dødfisk fra settefiskanlegg (Kategori II materiale)

Benyttede kilder:

- Fiskeridirektoratet: Statistikk for akvakultur: Tap i produksjonen 1998 - 2018.

Metodikk:

Innrapportert antall tapt fisk per fylke hentet fra rapporten ”Tap i produksjonen 1997 - 2018” (tap i 2018 estimert) og fordelt likt per måned. Deretter multiplisert med estimert vekt på tapt fisk.

### Utkast fra slakteri

Benyttede kilder:

- Fiskeridirektoratet: Biomassestatistikk: Uttak av fisk til slakt 2018.
- Fiskeridirektoratet: Biomassestatistikk: Innrapporterte svinntall fordelt på måned, fylke og art.
- Kontali Analyse AS: Slakteristruktur 2018.

Metodikk:

Innrapportert antall utkast per fylke per måned hentet fra rapporten ”Innrapporterte svinntall fordelt på måned, fylke og art” og multiplisert med snittvekt slakt hentet fra rapporten ”Uttak av fisk til slakt 2018”. Det gir biomasse utkast per fylke per måned basert på rapportering fra matfiskanlegg. Det kan diskuteres om snittvekt på slakt er lik snittvekt på utkast, men da det ikke finnes gode offentlige data på selve utkastet er snittvekt slakt det nærmeste en kommer. Pga. at utkast oppstår på slakteri, og ikke på matfiskanlegg er det nødvendig med en omfordeling av utkast per fylke. En komplett liste over alle slakteri i Norge med tilhørende slaktevolum er utarbeidet for å refordele utkast per fylke, mens månedsfordelingen per fylke er valgt å benyttes slik det går frem av rapporteringen fra matfiskanlegg.

### Slo fra slakteri

Benyttede kilder:

- Fiskeridirektoratet: Biomassestatistikk: Uttak av fisk til slakt 2018.
- Kontali Analyse AS: Slakteristruktur 2018.
- Omregningsfaktorer



#### Metodikk:

Innrapportert uttak av fisk til slakt per fylke per måned hentet fra rapporten ”Uttak av slaktet fisk i 2018 – Tall spesifisert på art, fylke og utsett”. Dataene er benyttet til å lage fordeling av slaktevolum per måned for hvert enkelt fylke. ”Slakteristruktur 2018” gir den fylkesvise fordelingen av slakt i 2018, og sammen med månedsfordelingen gir dette slaktevolum per fylke per måned. Videre er omregningsfaktor benyttet for å finne volum slo per fylke per måned.

#### Hode fra slakteri

##### Benyttede kilder:

- Fiskeridirektoratet: Biomassestatistikk: Uttak av fisk til slakt 2018.
- Kontali Analyse AS: Slakteristruktur 2018.
- Norges Sjømatråd: *Eksport av laks i 2018*.
- Omregningsfaktorer

#### Metodikk:

Innrapportert uttak av fisk til slakt per fylke per måned hentet fra rapporten ”Uttak av slaktet fisk i 2018 – Tall spesifisert på art, fylke og utsett”. Dataene er benyttet til å lage fordeling av slaktevolum per måned for hvert enkelt fylke. ”Slakteristruktur 2018” gir den fylkesvise fordelingen av slakt i 2018, og sammen med månedsfordelingen gir dette slaktevolum per fylke per måned. Videre er andel hodekappet av totaleksporten og estimert andel hodekappet av innenlandskonsum benyttet for å sette en andel hodekappet fisk per måned av totalt slaktet volum i måned. Det er forutsatt at andel hodekappet fisk er lik i hvert fylke. Videre er omregningsfaktor benyttet for å finne volum hode per fylke per måned.

#### Hode fra foredling

##### Benyttede kilder:

- Kontali Analyse AS: Foredlingsstruktur 2018.
- Norges Sjømatråd: *Eksport av laks i 2018*.
- Omregningsfaktorer

#### Metodikk:

Eksportstatistikk og estimert innenlandskonsum er benyttet til å beregne kvantum videreforedlet per måned, og ”foredlingsstruktur 2018” brukt til å fordele per fylke. Videre er omregningsfaktor benyttet for å finne volum hode per fylke per måned.

#### Rygg og halefinne fra foredling

##### Benyttede kilder:

- Kontali Analyse AS: Foredlingsstruktur 2018.
- Norges Sjømatråd: *Eksport av laks i 2018*.
- Omregningsfaktorer

#### Metodikk:

Eksportstatistikk og estimert innenlandskonsum er benyttet til å beregne kvantum videreforedlet per måned, og ”foredlingsstruktur 2018” brukt til å fordele per fylke. Videre er omregningsfaktor benyttet for å finne volum rygg og spol per fylke per måned.

### Annet avskjær filet fra foredling

Benyttede kilder:

- Kontali Analyse AS: Foredlingsstruktur 2018.
- Norges Sjømatråd: *Eksport av laks i 2018*.
- Omregningsfaktorer

Metodikk:

Eksportstatistikk og estimert innenlands konsum er benyttet til å beregne kvantum videreforedlet per måned, og ”foredlingsstruktur 2018” brukt til å fordele per fylke. Videre er omregningsfaktor benyttet for å finne volum *annet avskjær fra filet* per fylke per måned.

### Skinn fra foredling

Benyttede kilder:

- Kontali Analyse AS: Foredlingsstruktur 2018.
- Norges Sjømatråd: *Eksport av laks i 2018*.
- Omregningsfaktorer

Metodikk:

Eksportstatistikk og estimert innenlands konsum er benyttet til å beregne kvantum videreforedlet per måned, og ”foredlingsstruktur 2018” brukt til å fordele per fylke. Videre er omregningsfaktor benyttet for å finne volum skinn per fylke per måned. Andel filet/porsjoner som skinneres er estimert på bakgrunn av samtaler med aktører.

### Buklist fra foredling

Benyttede kilder:

- Kontali Analyse AS: Foredlingsstruktur 2018.
- Norges Sjømatråd: *Eksport av laks i 2018*.
- Omregningsfaktorer

Metodikk:

Eksportstatistikk og estimert innenlands konsum er benyttet til å beregne kvantum videreforedlet per måned, og ”foredlingsstruktur 2018” brukt til å fordele per fylke. Videre er omregningsfaktor (*verktøy: kan velge % andel buklist*) benyttet for å finne volum skinn per fylke per måned.

Andel filet/porsjoner som det skjæres buklist av er estimert på bakgrunn av samtaler med aktører (*verktøy: kan velge % andel av fryst filet/porsjoner som det skjæres buklist av og % andel av fersk filet/porsjoner som det skjæres buklist av*).

Omregningsfaktorer (basis wfe)

#### Omregning - Andel av levende vekt

Type biråstoff	Laks	Ørret
Blod	2,6 %	2,6 %

#### Omregning - Andel av rund, bløgget vekt (wfe)

Type biråstoff	Laks	Ørret
Slo	12 %	12 %
Hoder	11 %	9 %
Rygg og spol	12 %	12 %
Skinn	12 %	12 %
Buklist	7 %	6 %
Div. avskjær	9 %	9 %

Idet slo oppstår ved slakteriene, blir dette ofte tilsatt syre, og lagret på tanker i frem til henting av ensilasjen som oppstår. I noen tilfeller vil det også være noe innblanding av vann i tillegg til syren som tilsettes, blant annet for å oppnå tilstrekkelig viskositet for pumping etc. Innveide tonnasje ensilasje er et sentralt referansepunkt og kontrollpunkt også for avstemmingen av hva som oppstår av slo. En vet at mengden slo i fisken vil variere noe både etter årstid, og kan også variere fra anlegg til anlegg. Andelen som vi har beregnet for slo, vil dermed inkludere evt. syre og vanninnhold fra ensileringsprosessen. Andel reelt slo vil derfor være noe lavere enn det tabellen ovenfor indikerer.

Blod har ikke vært beregnet i tidligere analyser utført av RUBIN. Det er valgt å ta med i denne analysen fordi blodet har potensial til å bli utnyttet i nær fremtid. I dag går stort sett blodet inn i prosessvannet som behandles før det slippes ut av anlegget. Ved en eventuell tørrutblødningsprosess på anlegget vil blodet kunne samles opp og utnyttes. Det gjøres ikke enda og blodet vil da bli kategorisert i kategorien "ikke utnyttet".

#### Anvendelse av restråstoff

Innen anvendelsesområdet finnes det mye mindre offentlig tilgjengelig statistikk enn ved beregning av hva som oppstår av restråstoff, og tilnærmingen er derfor avhengig av kvalitativ kjennskap til næringen. Her er man svært avhengig av informasjon fra bedrifter som utnytter restråstoffet – enten det er fiskeforedlingsindustrien eller den marine ingrediensindustrien.

Noen av de utfordringene man støter på i arbeidet med å skaffe seg god og pålitelig informasjon om produkt/produktgruppe for anvendelse av restråstoff er at kvantifisering av varestrømmene er forbundet med betydelige utfordringer om en ønsker dette på et mest nøyaktig nivå. Blant annet vil en del av "output" fra bedriftene være blandet med helt råstoff. Mest typiske eksempel er fiskemel- og oljefabriker som er stor avtaker av avskjær fra filetering av pelagisk råstoff, hvor produktene i offisiell statistikk ikke skilles fra "ordinært råstoff" som hel sild/lotde, etc. Tilsvarende utfordringer vil en ha ved at samme produkt (volum) kan gå gjennom flere ledd i verdikjeden, for rensing, raffinering og klargjøring for sluttmarkedet. I og for seg verdiskapende, men kun bedriftsintern informasjon kan avklare riktige volum-anslag. Dette gjelder særlig marine oljer (både fra pelagisk råstoff og laks) hvor både nasjonalt produsert råstoff og importert blandes som grunnlag for økonomisk verdiskaping. I dette prosjektet indentifiseres og kvantifiseres varestrømmene av norsk råstoff, og det er derfor påkrevet med innhenting av bedriftsinterne estimat for å gi et noenlunde korrekt anslag av produktgrupper og anvendelseskategorier (markeder) iht. prosjektets hovedmålsetting.

En annen utfordring er at ved produksjon av eksempelvis ferske oljer, som ansees som bedriftens hovedprodukt, oppstår det også en proteinfraksjon ut av produksjonsprosessen som enten bedriften selv lager et eget produkt av eller de selger proteinfraksjonen videre til en annen aktør, eksempelvis de som foredler ensilasje. Det er derfor viktig å unngå dobbelttelling av denne typen råstoff. Det samme gjelder innen produksjon av pelsdyrfôr der mye av pelsdyrfôret produseres på pelsdyrfôrkjøkken som igjen kjøper innsatsfaktorer av andre. Også her er det viktig å unngå dobbelttelling.

Når det gjelder produkter innen kategorien "marine ingredienser" har vi et visst grunnlag for varestrøm allerede ved at prosjektet "Verdiskaping i norsk marin ingrediensindustri" gjennom direkte henvendelser til enkeltaktører har skaffet seg bedriftsinterne data over produksjonsvolumene. Dette gjelder spesielt produktkategorien marine oljer, og gir således ikke dekning for alle aktuelle produktkategorier. Deler av marin ingrediensindustrien som for eksempel baserer seg på bioteknologisk metodikk for enzymer eller andre finkjemikalier heller enn raffinering/foredling av restråstoff, er ikke med i denne undersøkelsen.

Restråstoff som rogn, lever, hoder, mager, buklist, etc. vil i stor grad omsettes som konsumprodukter. De aller fleste av disse vil i hovedsak eksporteres og kunne kvantifiseres via eksportstatistikken. Dette er varegrupper med små volum, og vi vet at det er lite konsekvent føring av rett varenummer på små kvantum. Tallene fra eksportstatistikken er derfor usikre. Enkelte produkter, som for eksempel lever nyttes både innenlands og til eksport, og med ulike produktanvendelser, eksempelvis direkte konsum, til hermetikk, til tran-produksjon, med mer. For slike produktgrupper har det vært nødvendig med direkte intervju med nøkkelinformanter i den enkelte bedrift, kombinert med kvalifiserte overslag over innenlands konsum. Innenlands konsum av restråstoff dekkes delvis av statistisk materiale fra Norsk sjømatråd som lager en årlig rapport over sjømatkonsum innenlands basert på engros- og detaljisthandelsstatistikk, men også denne statistikken er det knyttet svakheter til når volumene blir små og produktene sammensatte. Fiskeridirektoratet har via salgslagene også en del statistikk knyttet til førstehåndsomsetningen på omsatt mengde restråstoff som blir benyttet inn i analysen.

Oppsummert har vi i foreliggende rapport kartlagt anvendelsen av marint restråstoff basert på tilgjengelig statistikk fra SSB, Fiskeridirektoratet og Norsk sjømatråd, supplert med en rekke telefonintervju til nøkkelinformanter i bedrifter i ulike deler av næringen. Selv om vi etterspør bedriftsinterne data har vi i stor grad møtt velvilje og interesse fra næringsaktørene. Dataene blir behandlet strengt konfidensielt.

## B Vedlegg: Tabeller

Tabeller til kapittel 5.1

Tallgrunnlag Figur 5-5 og 5-6: Totalt tilgjengelig restråstoff fordelt på art og fraksjon  
(Kilde: Fiskeridirektoratet, SSB, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)

	Hoder	Slo	Lever	Rogn	Melke	avskjær/ rygger	Totalt restråstoff	Totale landinger	% restråstoff av landinger
Torsk	66.100	33.000	22.000	11.600	11.600	31.800	176.100	369.600	48 %
Hyse	15.700	4.600	6.500	2.200	2.200	4.400	35.600	93.300	38 %
Sei	17.600	15.600	17.600	3.800	3.800	14.900	73.300	200.500	37 %
Blåkveite	1.400	900	700	50	50	1.400	4.500	17.400	26 %
Lange	3.100	2.100	2.300	600	600	3.500	12.200	28.900	42 %
Brosme	1.500	900	1.300	300	300	0	4.300	13.600	32 %
Uer	5.500	3.500	740	340	300	500	10.880	24.900	44 %
Steinbit	2.200	300	400	100	100	30	3.130	7.400	42 %
<b>Totalt</b>	<b>113.100</b>	<b>60.900</b>	<b>51.540</b>	<b>18.990</b>	<b>18.950</b>	<b>56.530</b>	<b>320.010</b>	<b>755.600</b>	<b>42 %</b>

Tallgrunnlag Figur 5-7 og 5-8: Restråstoff fra filetering av sild – Fordeling per måned og fylke  
(Kilde: Fiskeridirektoratet, Norges Sildesalgslag, SSB, Kontali Analyse og SINTEF)

Oppstått restråstoff fra sildefilet - 2018													
	Jan	feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Des	Des	Totalt
Nordland	9.000	4.900	20	0	0	300	300	200	100	5.100	18.500	3.400	<b>41.820</b>
Møre Og Romsdal	5.000	15.500	0	0	100	3.300	700	1.000	3.300	8.200	14.440	1.600	<b>53.140</b>
Troms	5.200	650	0	0	0	0	0	0	0	600	9.000	2.140	<b>17.590</b>
Sogn Og Fjordane	7.250	3.800	0	0	800	6.000	1.100	1.600	2.700	6.800	12.700	0	<b>42.750</b>
Trøndelag	900	500	0	0	0	0	0	0	0	0	900	100	<b>2.400</b>
Hordaland	200	0	0	0	200	1.800	0	100	100	400	1.900	700	<b>5.400</b>
Rogaland	1.300	1.050	0	0	2.150	9.700	3.600	6.200	5.600	2.800	8.300	1.000	<b>41.700</b>
Finnmark	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	<b>200</b>
<b>Totalt</b>	<b>28.850</b>	<b>26.400</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>3.250</b>	<b>21.100</b>	<b>5.700</b>	<b>9.100</b>	<b>11.800</b>	<b>24.100</b>	<b>65.740</b>	<b>8.940</b>	<b>205.000</b>

Tallgrunnlag Figur 5.3: Totalt tilgjengelig restråstoff fordelt på sektor og måned (kun laksefisk fra havbruk),  
(Kilde: Fiskeridirektoratet, SSB, Norges Sjømatråd, Salgslagene, Kontali Analyse og SINTEF)

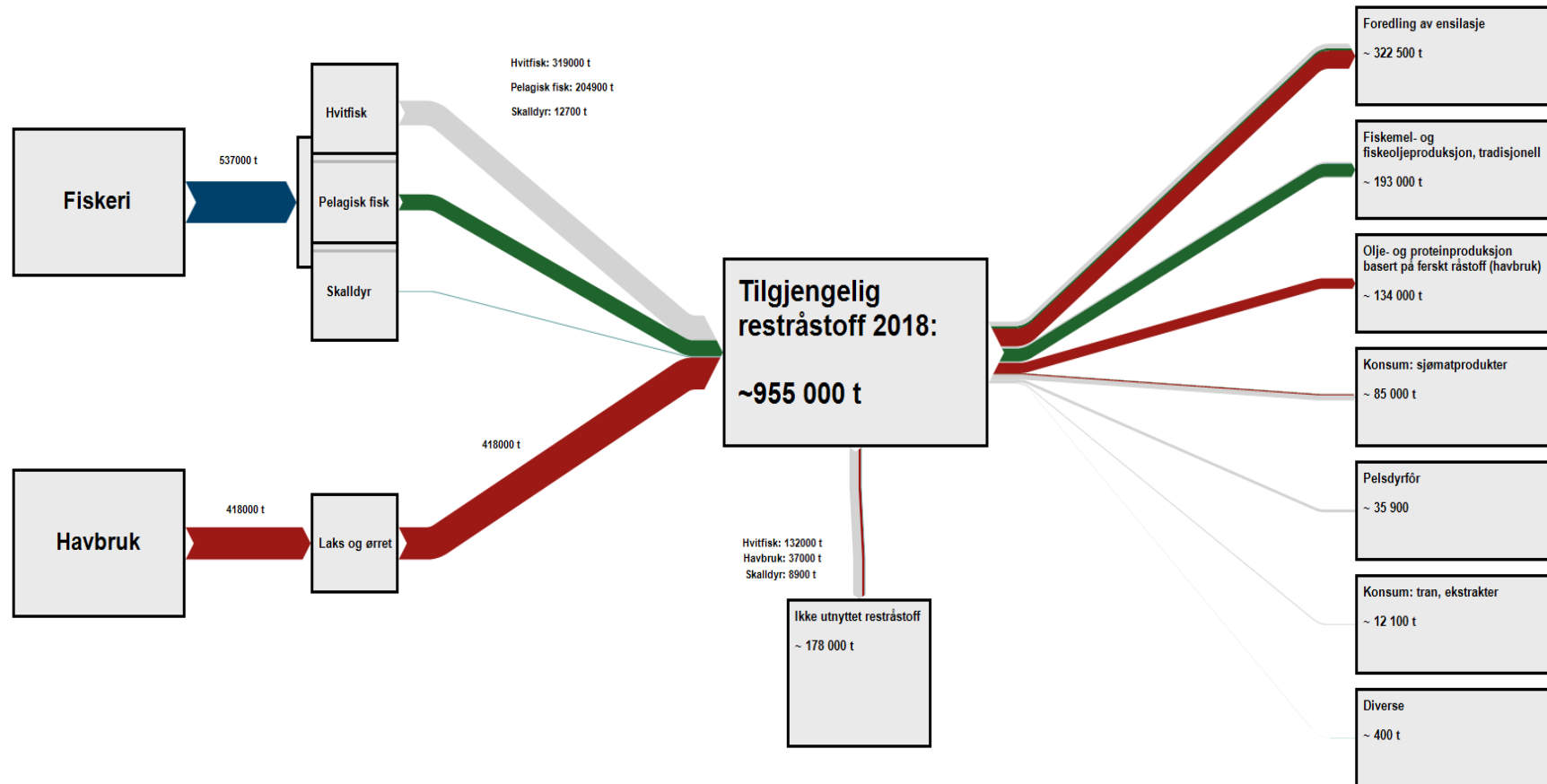
Måned	Hvitfisk	Pelagisk fisk	Havbruk	Sum
Jan	26.000	29.000	36.400	91.400
Feb	49.000	26.000	30.000	105.000
Mar	58.000	-	34.000	92.000
Apr	38.000	-	35.000	73.000
Mai	24.000	3.000	32.800	59.800
Jun	22.000	21.000	31.700	74.700
Jul	18.000	6.000	33.600	57.600
Aug	16.000	9.000	36.900	61.900
Sep	16.000	12.000	34.000	62.000
Okt	16.000	24.000	39.000	79.000
Nov	20.000	66.000	39.000	125.000
Des	17.000	9.000	35.000	61.000
	<b>320.000</b>	<b>205.000</b>	<b>417.400</b>	<b>942.400</b>

Tallgrunnlag Figur 5.9: Restråstoff fra havbruk (laks og ørret) - Fordeling på måned  
(Kilde: Fiskeridirektoratet, SSB, Norges Sjømatråd, Kontali Analyse, SINTEF)

	Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Desember	Totalt
Dødfisk	10.959	7.397	7.893	10.636	6.925	6.349	7.461	7.733	7.606	6.451	8.158	7.123	<b>94.691</b>
Blod	3.018	2.540	2.794	2.581	2.852	2.797	3.132	3.431	3.087	3.788	3.493	3.136	<b>36.647</b>
Utkast	1.327	1.293	1.688	2.147	1.830	1.050	1.107	1.337	1.089	1.623	1.476	1.602	<b>17.568</b>
Slo	12.502	10.518	11.567	10.688	11.812	11.579	12.972	14.210	12.788	15.692	14.480	12.999	<b>151.809</b>
Hoder	2.079	2.038	2.425	2.253	2.243	2.377	2.136	2.469	2.305	2.682	2.650	2.542	<b>28.199</b>
Rygg og spol	2.218	2.204	2.625	2.451	2.446	2.565	2.318	2.620	2.471	2.832	2.852	2.733	<b>30.334</b>
Skinn	1.589	1.581	1.897	1.760	1.759	1.841	1.656	1.879	1.772	2.030	2.058	1.968	<b>21.791</b>
Buklist	1.031	1.030	1.236	1.140	1.143	1.197	1.075	1.223	1.152	1.320	1.337	1.282	<b>14.166</b>
Div. avskjær	1.657	1.648	1.963	1.831	1.827	1.917	1.732	1.959	1.847	2.116	2.130	2.042	<b>22.669</b>
<b>Total</b>	<b>36.381</b>	<b>30.249</b>	<b>34.089</b>	<b>35.486</b>	<b>32.837</b>	<b>31.671</b>	<b>33.589</b>	<b>36.861</b>	<b>34.117</b>	<b>38.533</b>	<b>38.634</b>	<b>35.428</b>	<b>417.875</b>

**Restråstoff Norge 2018**

- Fiskeri
- Havbruk
- Hvitfisk
- Pelagisk fisk
- Skalldyr



**Datagrunnlag til figurer i kapittel 5.2; data fra 2016 til 2018**

<b>Restråstoff anvendt inn i ulike produksjoner (MT)</b>			
	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Fiskemel- og fiskeoljeproduksjon, tradisjonell	143 164	155 774	193 055
Foredling av ensilasje	314 415	357 528	322 473
Pelsdyrfôrproduksjon, frossent	26 300	27 078	35 902
Olje- og proteinproduksjon basert på ferskt råstoff (havbruk)	137 310	135 637	133 707
Konsum: Sjømatprodukter	44 088	76 847	84 941
Konsum: Tran, ekstrakter	20 600	10 638	12 122
Diverse	2 500	2 500	390
<b>Sum</b>	<b>688 317</b>	<b>765 998</b>	<b>782 589</b>

<b>Produktgrupper basert på marint restråstoff (produktvekt – MT)</b>			
	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Marine oljer	100 988	110 223	109 999
Konsum: Tran, ekstrakter	5 295	5 590	5 926
Konsum: Sjømatprodukter	39 949	42 809	46 963
Mel	45 929	42 692	58 948
Fiskeproteinhydrolysat (FPH)	7 600	12 776	900
Fiskeproteinkonsentrat (FPC)	73 083	78 988	94 096
Pelsdyrfôr	28 300	32 078	35 902
<b>SUM (inkl. råstoff til energianvendelse)</b>	<b>383 952</b>	<b>380 486</b>	<b>415 901</b>

<b>Mengde restråstoff som utnyttet fordelt på sektor (inn)</b>			
	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Hvitfisk	140 516	166 765	190 591
Pelagisk fisk	177 735	194 758	205 400
Oppdrett	366 666	401 075	382 708
Skalldyr	3 400	2 500	3 890
<b>Sum</b>	<b>688 317</b>	<b>765 998</b>	<b>782 589</b>

<b>Spesifikasjon av fôrmarkeder, produktvekt – (MT)</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Fiskefôr (inkl. laks og andre marine arter)	136 728	146 211	170 078
Pelsdyrfôr	28 300	32 078	35 902
Husdyrfôr	54 276	56 576	53 083
Pet-food/fôr til kjæledyr	37 291	31 110	40 782
<b>Sum</b>	<b>256 596</b>	<b>256 596</b>	<b>299 845</b>





Teknologi for et bedre samfunn

[www.sintef.no](http://www.sintef.no)