

# Resultater og aktiviteter **2021** Pelagisk industri

---

FHF Måloppnåelse 2021

Innledning

Pelagisk konsumindustri

Rammebetingelser villfisk



FISKERI- OG HAVBRUKSNÆRINGENS  
FORSKNINGSFINANSIERING

---



# FHF Måloppnåelse 2021

FHFs målsetting er å utvikle kunnskap for norsk sjømatnæring som muliggjør økt verdiskaping, bærekraft og innovasjon.

Det skjer gjennom en rekke FoU-prosjekter med helt forskjellige målsettinger. Derfor har FHF vektlagt resultatmåling knyttet til de enkelte prosjekter, der både FHF selv, forskerne og ikke minst aktører i næringen vurderer i hvilken grad prosjektet har oppnådd sine mål, om resultater kan implementeres i næringen og om det bidrar til de overordnede mål.

Her og på neste side finner du de viktigste resultater på måloppnåelse fra prosjekter avsluttet i 2021, vurdert av næringen.

## Bidrar prosjektene til FHFs overordnede målsetting?

Når det gjelder verdiskaping vurderes det i **66 %** av prosjektene at det i stor eller moderat grad bidrar til økt verdiskaping i næringen, det er i **60,9 %** av prosjektene et stort eller moderat bidrag til bedret bærekraft og i **60,5 %** av prosjektene vurderer næringen at prosjektet i stor eller moderat grad bidrar til økt nyskaping eller innovasjon.



**66 %**

Økt verdiskaping

**61 %**

Bedret bærekraft

**61 %**

Økt innovasjon



### Oppnår prosjektene sine målsettinger?

- I **94,5 %** av prosjektene vurderer næringen at prosjektet har oppnådd noen av målene, alle målene eller alle målene og mere til. Dette er særdeles høyt, selv om det å oppnå «noen av målene» i flere prosjekter ikke vil være fullt tilfredsstillende.
- I **39,6 %** av prosjektene er alle målene eller alle mål og mere til oppnådd, og FHF vil naturligvis ha fokus på å øke denne måloppnåelsen.

**95 %** har oppnådd noen av målene, alle målene eller alle målene og mere til.

**40 %** har oppnådd alle målene eller alle mål og mere til.

### Vil resultatene kunne tas i bruk i næringen?

- Ny kunnskap utvikles i alle prosjekter, men verdiskapingen skjer først når de implementeres i næringen, derfor er et viktig mål om næringen vurderer at resultatene kan tas i bruk.
- I **90,5 %** av prosjektene mener næringen at resultatene i stor eller moderat grad kan tas i bruk, og fra **48,8 %** av prosjektene vurderes at resultater i stor grad kan implementeres og skape verdier i næringen.

**91 %** av resultatene kan i stor eller moderat grad tas i bruk.

**49 %** av resultatene kan i stor grad skape verdier i næringen.

### Lykkes vi i å kommunisere resultatene til næringen?

- Avgjørende for at resultater skal kunne tas i bruk er at de er gjort kjent for næringen og hvordan de er gjort kjent. Her har både forskerne og FHF et betydelig ansvar. Næringens vurdering av hvordan det forvaltes er derfor en viktig målevariabel.
- I **78,1%** av prosjektene mener næringen at vi i stor eller moderat grad har lyktes i å kommunisere resultatene, mens i **13,2 %** av prosjektene vurderes det at prosjektet i liten grad eller ikke i det hele tatt har lyktes med dette.

**78 %** av resultatene er i stor eller moderat grad kommunisert.

**13 %** av resultatene er i liten grad kommunisert.

### Skaper resultatene nye produkter eller prosesser?

- Særlig i teknologiprosjekter er det avgjørende at teknologi som utvikles bidrar til at nye produkter eller prosesser utvikles, derfor måles vurderingen av dette på teknologiprosjekter.
- I **65,7%** av teknologiprojektene vurderer næringen at resultater fra prosjektet forventes å bli implementert i nye produkter eller prosesser

**66 %** av resultatene forventes å bli implementert.

### Gir prosjektene økonomisk avkastning?

- Ny Det er utfordrende å koble resultater fra FoU-prosjekter direkte til økonomisk avkastning i næringen, og i særdeleshet for generiske prosjekter som skal gi nytte til en næring som helhet. Imidlertid er det i teknologiprosjekter svært viktig hva slags mulig avkastning næringen som er involvert mener at prosjektresultatene kan gi.
- I **54,3%** av prosjektene vurderes at prosjektet vil gi høy avkastning eller en avkastning lik normalen i bransjen.

**54 %** av prosjektene vil gi høy avkastning eller en avkastning lik normalen.

### Er prosjektene verdifulle bidrag til utvikling av næringen?

- Det er naturlig å tenke at en hver FoU-innsats er et bidrag til utvikling av næringen, men det er ikke gitt. Derfor er det av betydning å måle i hvilken grad næringen i det enkelte prosjekt mener at det er et verdifullt bidrag.
- I **92,9 %** av prosjektene vurderer næringsaktørene at prosjektet i stor eller moderat grad er et verdifullt bidrag til utvikling av næringen.

**93 %** av prosjektene er i stor eller moderat grad et verdifullt bidrag til utvikling.



# Pelagisk industri

Pelagisk industri foredler i økende grad sild og makrell. Innen pelagisk industri har det derfor vært fokusert på bedre utnyttelse av restråstoff for å øke verdien av olje fra pelagisk fisk. Spesielt fokus i 2021 har det vært forskningsaktiviteter på helseeffekter hos mus, laks og mennesker ved inntak av marine oljer fra Nord-Atlanteren. I tillegg har aktiviteten vært rettet mot utvikling av ny teknologi som kan bidra til at bearbeidingen av makrell økes ytterligere.

Rammebetingelser for villfisksektoren er av stor betydning for industrien, derfor er også det arbeidet synliggjort her.

## INNSATSEN PÅ PELAGISK INDUSTRI ER ORGANISERT I TO DELOMRÅDER:

- **Pelagisk konsumindustri**  
FHF skal bidra til økt foredling og forbedre utnyttelsen av restråstoff i norsk pelagisk industri.
- **Rammebetingelser villfisk**  
FHF skal bidra til villfisknæringens rammebetingelser gjennom forskningsbasert kunnskap.



# Pelagisk konsumindustri

FHF skal bidra til økt foredling og forbedre utnyttelsen av restråstoff i norsk pelagisk industri.

## VIKTIGE RESULTATER OG HENDELSER

- Det er gjort viktige funn knyttet til konsum av ketolinsyre fra pelagisk fisk og utvikling av aterosklerose hos mus.
- Det er gjort signifikante funn som indikerer at inntak av ketolinsyre også kan ha positive effekter på insulinfølsomhet.
- Det er utviklet teknologi for tining og nedkjøling av makrell til filetering.
- Transport av pelagisk fisk over lengre avstand til filetmaskin er utviklet og testet ved hjelp av RID-pumpe.
- Det er utviklet teknologi for automatisk justering av sorteringsmaskin.
- Det er utført målinger av mengden aktive komponenter fra rosmarinekstrakt i fersk og fryst makrellfilet.
- Det er innledet en større undersøkelse på om det er mulig å utvikle metoder og teknologi for fremstilling av lagringsstabil proteinpulver.





## Pelagisk industri

### PRIORITERINGER

- Utvikle teknologi som kan rasjonalisere og effektivisere norsk produksjon av makrellfilet.
- Utvikle en effektiv og lønnsom produksjon av fermentert fiskesaus.
- Videreutvikle potensialet som finnes i utnyttelsen av sildeolje og sildemelke.
- Utvikle nye og industrielle metoder for kaldklaring av sildeolje til humant konsum.
- Utvikle nye metoder og prosesser for lagringsstabil protein fra pelagisk restråstoff.
- Kartlegge om inntak av langkjedede en-umettede fettsyrer (LCMUFA) fra pelagisk fisk påvirker egensyntesen av EPA og DHA hos oppdrettet atlantisk laks.

### RESULTATER OG AKTIVITETER

#### Pelagisk løft

Over flere år har FHF hatt et utviklingsløp med en rekke prosjekter med mål om å utvikle helårsproduksjon av makrellfilet til humant konsum i Norge. Flere selskaper vurderer nå produksjon av makrellfilet. Også i 2021 har de fleste igangsatt prosjekter samt resultater fra avsluttede vært relatert til satsingen på filetering av makrell. Dette gjelder både utvikling av teknologi og forskningsprosjekter på foredling av restråstoffet fra pelagisk industri.

#### Effekt av ketolinsyre fra pelagisk fisk på hjerte- og karsykdommer

Pelagiske fiskeslag i Nord-Atlanteren, som sild, makrell, tobis, øyepål og lodde, har høye innhold av marine oljer. De marine oljene har et høyt innhold av fettsyrer EPA og DHA, som er viktige for bl.a. forebygging av hjerte- og karsykdommer. Nordatlantiske fiskeslag har også en fettsyresammensetning med høyere innhold av ketolinsyre enn det man finner i fiskeslag fra det sørlige Stillehavet.

FHF har tidligere finansiert prosjekter for å undersøke hvilken effekt ketolinsyre har på helse hos mus, lakseyngel (smolt) og mennesker. Resultatene fra disse prosjektene viser at inntak av ketolinsyre øker kroppens egen syntese av EPA/DHA. Med andre ord hjelper den kroppen å produsere sin egen EPA/DHA og bedrer dermed helsegevinsten ved konsum. Undersøkelsene er gjennomført på rotter og smolt i prosjekt [901352](#).

Resultatene fra [901352](#) bidro til at FHF initierte et nytt prosjekt ([901592](#)) for ytterligere dokumentasjon av ketolinsyre og effekt på human helse. Fra denne satsingen er det i løpet av 2021 dokumentert interessante funn som viser at inntak av ketolinsyre har gunstige helseeffekter bl.a. på utvikling av aterosklerose hos mus. Samme prosjekt skal også gjennomføre humane intervensjonsstudier for å se nærmere på om man oppnår samme effekt hos mennesker. Resultatene fra denne delen av arbeidet er forventet avsluttet innen utgangen av 2022.

#### Inntak av ketolinsyre og effekter på insulinfølsomhet

En viktig underliggende årsak til hjerte-karsykdom er aterosklerose. Denne prosessen er ofte styrt av overvekt og diabetes type II (sukkersyke), og kan igjen påvirke leveren. Signifikante funn fra [901592](#) viser at ketolinsyre også har en positiv effekt på insulinfølsomhet og fettlever. Resultatene i 2021 er av stor interesse for næringen og kan ha positiv betydning for folkehelsen.

#### Ny teknologi for tining og nedkjøling av makrell til filetering

Det er i 2021 utviklet ny teknologi for tining og nedkjøling som er et svært viktig bidrag til økt bearbeiding og verdiskaping i norsk pelagisk industri.

For å kunne filetere makrell på en effektiv og bærekraftig måte og samtidig sikre at produktet er «one-time frozen», er det viktig at makrellen kan leveres frem til fileteringsmaskinen med riktig og stabilisert temperatur gjennom hele fisken. Til dette kreves det utvikling av spesiell teknologi som kan tilføre filetmaskinen riktig mengde fisk til riktig temperatur under 0 °C. Prosjekt [901665](#) har hatt dette som målsetting,

og ny teknologi er utviklet i 2021. Den er under oppføring for testkjøring ved et norsk pelagisk anlegg og skal være ferdig implementert i løpet av høsten 2022. Teknologien er laget for både å kunne kjøle ned fersk makrell og heve temperaturen til dypfrost makrell. Dermed kan den gi enda bedre grunnlag for helårsaktivitet innen økt bearbeiding av makrellfilet.

#### Ny teknologi for transport av pelagisk fisk over lengre avstand til filetmaskin

I prosjektet [901367](#) er RID-teknologien blitt testet for intern transport av pelagisk fisk i rør over lengre avstander frem til filetmaskiner. Prosjektet har avdekket at denne teknologien kan ha store fortrinn sammenlignet med tradisjonell transport på bånd og andre typer transportører.

Ved transport av fisk i vann og rør oppstår det imidlertid nye utfordringer med styring av fiskevolum inn til filetmaskinene. Ofte kan det være snakk om flere filetmaskiner (f.eks. 5–7 stk.) med fisk av samme størrelse. Alle filetmaskinene tilføres rund fisk som råstoff fra ett og samme rør, med en røråpning til hver maskin. Filetmaskinene må ha jevn og kontinuerlig tilførsel av råstoff for å kunne nå optimal produksjonskapasitet og dermed også lavest mulig produksjonskostnader per kg ferdigvare. Vann og fisk skilles på en effektiv måte uten søl på gulv. System for å håndtere returvann er installert. Prosedyrer for rensing/utskiftning av returvann er utviklet. Transport over store avstander i rør fra størrelses-sortering (rulle-grader) til filetmaskiner gjør det mulig å styre temperaturen på råstoffet. På denne måten kan kvaliteten på råstoffet muligens bedres sammenlignet med tradisjonell transport på bånd der fisken er eksponert for en viss temperaturstigning.





Optimal tilførsel til filetmaskiner stiller høyere krav til finstemt flyt av råvarer enn andre deler av produksjonen. Dette er vanskelig ved transport av fisk i rør. Det blir vanskelig å oppnå jevn og stabil tilførsel av fisk. Gjennomsnittshastigheten på filetmaskinene blir derfor for lav. Disse utfordringene må løses før teknologien kan kommersialiseres.

#### **Bedret sortering og økt verdiskaping**

Riktig og eksakt sortering av pelagisk fisk er et viktig bidrag til rett klassifisering, prising og lønnsomhet. I 2021 er det utviklet ny teknologi som vil bedre sorteringen av pelagisk fisk. Sortering av størrelsen på pelagisk fisk skjer ut fra hvilken fysisk diameter fisken har rundt buken, da det er en sammenheng mellom bukdiаметer og fiskevekt.

Sorteringen er basert på lange ruller som får større og større avstand mellom seg. Fisken faller ned mellom rullene på ulike steder avhengig av fiskestørrelsen og avstanden mellom rullene. Fra prosjekt [901549](#) er det blitt utviklet og testkjørt ny teknologi for automatisk justering av denne sorteringsmaskinen mellom forskjellige batcher, noe som vil gi mer eksakt sortering av fiskestørrelsen og være bedre tilpasset de ulike størrelsesgruppene.

Teknologien fungerer godt og kan benyttes i produksjonen med manuell tasting på display (basert på manuelle veieprøver) i stedet for manuell justering. Teknologien har imidlertid fortsatt forbedringspotensial for å kunne gi mer presise resultater.

#### **Restverdier fra rosmarinekstrakt i makrellfilet**

Bruk av antioksidant (rosmarin) på makrellfilet gir signifikant lavere oksidasjon av proteiner og i fett under fryselagring. Dette er dokumentert

fra et tidligere prosjekt ([901313](#)), og er viktig for holdbarheten til frosset makrellfilet. Skal bruk av rosmarinekstrakt på fersk og frosset makrellfilet bli godkjent av næringsmiddelmyndighetene i EU/Norge, må det dokumenteres hvilken effekt de aktive komponentene fra rosmarinekstrakt har på totalmengden av aktive komponenter ved konsum av makrellfilet. Prosjekt [901648](#) hadde dette som mål og leverte resultater i 2021. De viser at behandling av makrellfilet med 24 % rosmarinløsning gir et innhold av karnosinsyre og karnisol som ligger under de tillatte

grenseverdiene i bearbejdede produkter. Dette gjelder for behandling av både ferskt og fryst råstoff. En voksen person (70 kg) kan spise 200 g makrell i uken før anbefalt inntak av rosmarinekstrakt overskrides.

#### **Utvikle metoder og teknologi for fremstilling av lagringsstabil proteinpulver**

Et viktig bidrag til verdiskaping i pelagisk sektor er produksjon av høykvalitets proteinpulver fra mel- og oljeindustrien som baserer seg på pelagisk råstoff. Ved fremstilling av marint protein fra

tradisjonelle mel- og oljeanlegg vil det alltid følge noe fett med i det ferdige fiskemelet. Denne fettfraksjonen er en viktig kvalitetsindikator fordi restfettet lett oksideres og dermed påvirker kvaliteten på det marine proteinet.

Ny teknologi for tørking av fiskemel som kan redusere oksidasjonen av restfettet, vil ha stor betydning. Derfor har FHF i 2021 satt i gang et viktig arbeid i [901721](#) for utvikling av teknologi for fremstilling av lagringsstabil proteinpulver. Prosjektet skal være ferdig innen utgangen av 2023.





# Rammebetingelser villfisk

FHF skal bidra til villfisknæringens rammebetingelser gjennom forskningsbasert kunnskap.

## VIKTIGE RESULTATER OG HENDELSER

- Kunnskap om marint restråstoff er utviklet og gjort bedre tilgjengelig.
- Det er levert dokumentasjon av verdiskaping og ringvirkninger på fylkesnivå.
- Det er utført en analyse av drivstofforbruk i norsk fiskeflåte, komparativ analyse av norsk og islandsk makrellnæring samt miljøgevinst som følge av ny kvotefleksordning.





## Ramme- betingelser villfisk

### PRIORITERINGER

- Gjennomføre årlige verdiskapings- og ringvirkningsanalyser.
- Gjennomføre årlige restråstoffanalyser.
- Dokumentere økonomiske og miljømessige konsekvenser av reguleringstiltak i fiskeriene.
- Analysere konsekvenser ved ulike reguleringer med betydning for flåteledd og foredlingsindustri.
- Kartlegge relevante indikatorer for dokumentasjon av miljømessig, økonomisk og sosial bærekraft i villfisknæringen.
- Analysere konsekvenser ved innføring av delvis auksjonsplikt for de viktigste hvitfiskartene.

### RESULTATER OG AKTIVITETER

#### Utnyttelse av marint restråstoff

Marint restråstoff utgjør en viktig verdiskapende ressurs i norsk fiskeri- og havbruksnæring. Å ha oversikt over hva og hvor mye av restråstoffet som går til spille, vil gi næringsaktører god oversikt over varestrømmer og muligheter for aktivitet som kan gi økt lønnsomhet i næringen. Det er derfor gjennomført årlige analyser siden 2012. Analysen som ble gjennomført i 2021 (prosjekt [901605](#)) viser at det fortsatt er en stigende utnyttelse av marint restråstoff. Det er også opprettet et visningsverktøy, hvor formålet er å gjøre det enklere å hente ut data for nye brukere av slutt-rapporten og brukerne som har fulgt kartleggingsarbeidet over tid.

#### Ringvirknings- og verdiskapingsanalyser

FHF har i flere år bidratt til nasjonale analyser av verdiskaping og ringvirkninger for næringen som helhet og for delsektorer. Fra prosjektet ([901606](#)) ble det i 2021 levert resultater og dokumentasjon som i enda større grad enn tidligere år vil være nyttige for mange aktører både i og utenfor næringen. I tillegg til den omfattende totalrapporten er det levert kortfattede faktasammenstillinger i form av presentasjoner for hvert enkelt fylke i Norge. Der er verdiskaping, sysselsetting og skatteeffekter synliggjort på en pedagogisk måte. I 2021 ble det i tillegg til den nasjonale rapporten over ringvirkninger og verdiskaping i sjømatnæringen også levert en rapport om ringvirkninger og verdiskaping fra leverandørindustrien.

Sjømatnæringen og den spesialiserte leverandørindustrien klarte seg godt gjennom første fase

av pandemien. Den totale verdiskapingen i sjømatnæringen var på 59 milliarder kroner i 2020. Dette er en nedgang fra 2019, men næringen økte samtidig med 2000 ansatte. Inkluderes ringvirkninger, legger sjømatnæringen grunnlag for 93 600 arbeidsplasser.

#### Konsekvenser av reguleringstiltak i fiskeriene

Kunnskap om de økonomiske og miljømessige konsekvensene av reguleringer og myndighetskrav i norske fiskerier er av stor betydning for å bidra til at målsettingen med reguleringene oppnås, og bidra til gode fremtidige reguleringer. Det er målet med prosjekt [901573](#), som ble startet i 2019 og leverte resultater i 2021. Prosjektet tar blant annet for seg drivstofforbruk i norsk fiskeflåte, en komparativ analyse av norsk og islandsk makrellnæring og miljøgevinst som følge av ny kvotefleks. Noen viktige funn og vurderinger i prosjektet er:

- Det er usikkerhet rundt statistikken for klimagassutslipp, og flere kilder viser en økende trend. Reduksjon i antall fartøy har ikke medført tilsvarende reduksjon i kapasitet eller utslipp på grunn av blant annet fartøystørrelse og motorkraft.
- Sesongintensiteten i fiskeriene er sterkest for enkelte av de pelagiske fiskeriene, men den største problematikken for foredlingsindustrien finnes i hvitfisksektoren.
- Kvotefleksibilitet har et betydelig potensial for å redusere drivstofforbruk, men alternative modeller kan gi bedre effekter.

#### Kapasitetsutvikling i fiskeflåten

Økt kunnskap om kapasitetsutviklingen er viktig for å unngå overfiske og samtidig oppnå lønnsomhet. Kunnskapen er også nødvendig for å sørge for at kvotefordelingene er i tråd med de politiske mål.

I 2021 ble derfor prosjekt [901660](#) startet, der målet er å dokumentere den kapasitetsutviklingen som har funnet sted i fiskeflåten de senere år, samt vurdere driverne for og effekten av denne flåteutviklingen. Foreløpig er det fremskaffet og tilrettelagt data for alle fartøygruppene: leppefisk, pelagisk, torskefisk, kongekrabbe, reker nord, reker sør samt kombinasjonsfartøy. Når det gjelder utviklingen i antall tillatelser, er deltagende fartøy og fangstmønster studert, og det er dokumentert store variasjoner mellom fartøygrupper.

Utviklingen i teknisk kapasitet er analysert for hver gruppe som helhet og for individuelle fartøy, og også her er det store forskjeller mellom gruppene. Driftsøkonomien er deskriptivt beskrevet gjennom offentlig tilgjengelige data, og variasjonene gjør at det synes vanskelig å etablere sterke sammenhenger mellom kapasitet og økonomi.

