

# Resultater og aktiviteter **2021** Hvitfisk industri

---

FHF Måloppnåelse 2021

Innledning

Fersk og fryst torskefisk

Konvensjonell industri

Skalldyr

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.





# Hvitfisk industri

Både innen fersk/fryst torskfisk og konvensjonell sektor (klippfisk, tørrfisk, saltfisk) har FHF en omfattende satsing som særlig er rettet mot å oppnå økt lønnsomhet gjennom effektivisering og automatisering, i tillegg til å sikre bærekraft, øke kvalitet og bedre utnyttelse av restråstoff. Økt lønnsomhet er også fokus på innsatsen innen skalldyrsektoren.

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

## INNSATSEN PÅ HVITFISK INDUSTRI ER ORGANISERT I FIRE DELOMRÅDER:

- **Fersk og fryst torskfisk**

FHF skal bidra til økt verdiskaping i sektoren – gjennom kvalitetsforbedring, utvikling av effektiv og bærekraftig produksjon, og økt foredlingsgrad.

- **Konvensjonell industri**

FHF skal fremskaffe kunnskap som bidrar til miljøvennlige produksjonsprosesser og økt verdiskaping i konvensjonell sektor.

- **Skalldyr**

FHF skal gjennom forskning og utvikling bidra til å øke lønnsomheten i skalldyrsektoren.

- **Rammebetingelser villfisk**

FHF skal bidra til villfisknæringens rammebetingelser gjennom forskningsbasert kunnskap.



# Fersk og fryst torsk

FHF skal bidra til økt verdiskaping i sektoren – gjennom kvalitetsforbedring, utvikling av effektiv og bærekraftig produksjon og økt foredlingsgrad.

## VIKTIGE RESULTATER OG HENDELSER

- Det er iverksatt et prosjekt for å utvikle teknologi for automatisk mating av fisk til grader eller sløyemaskin. Denne teknologien kan på sikt gi grunnlag for automatisk mating av flere typer produksjonsmaskiner i hvitfisknæringen.
- Nye prosjekter knyttet til fersk linefanget brosme og fangst og levendelagring av flatfisk er iverksatt for å studere muligheten til å utnytte disse artene mer enn hva som gjøres i dag.
- Teknologi for automatisk kvalitetsmåling av rund fisk med bruk av hyperspektral teknologi er videreutviklet for tilpasning til industrielt miljø og ytelse tilpasset industrielle volumer.





## Fersk og fryst torsk

### PRIORITERINGER

- Utvikle fullautomatiserte løsninger for produksjon av hvitfisk.
- Bidra til bedre overlevelse og velferd ved levendelevering og levendelagring av hvitfisk.
- Bidra til optimaliserte produksjonsprosesser knyttet til frysing og tining av hvitfisk.
- Fremskaffe ny kunnskap om metoder som kan gi kvalitetsforbedringer på hvitfisk.
- Gjennomføre mulighetsstudier for prosessering av andre arter enn torsk, sei og hyse.
- Utvikle fremtidsrettede og bærekraftige løsninger for ressurskontroll.
- Fremskaffe ny kunnskap som kan skape effektiv og lønnsom utnyttelse av marine oljer og marint protein fra restråstoff.

### RESULTATER OG AKTIVITETER

#### Automatisk kvalitetsmåling av rund fisk

Gjennom prosjekt [901489](#) er det utviklet automatisk kvalitetsmåling av rund fisk med bruk av hyperspektral teknologi. Metoden gir oversikt over blodinnhold i fiskemuskel, og man vil ha et bedre grunnlag for prisfastsettelse og utnyttelse av råstoff av ulike kvaliteter.

Resultatene viser at teknologien klarer å måle gjennom skinnet til torsk, sei og hyse og avdekke blod i muskelen. På denne måten påvises en viktig kvalitetsfaktor uten å måtte skjære i fisken, og råstoffet kan sorteres i henhold til ulik anvendelse (ferskpakking, filet, tørrfisk, saltfisk/klippfisk). Kvalitetsanalysen gjennomføres i industriell hastighet, og kan i tillegg til blod også påvise art. Prosjektet skulle avsluttes i 2021, men er litt forsinket og er planlagt avsluttet 1. kvartal 2022.

#### Automatisk mating av maskiner

Mating av maskiner ved filetproduksjon gjøres fortsatt i stor grad manuelt, og er et tungt og repetitivt arbeid som gir HMS-utfordringer. Næringen søker å utvikle teknologi for automatisk mating ved ulike steg i produksjonsprosessen. Dette kan være ved hodekapping, grading, filetering, flekking, skinning, vannjet, IQF osv. FHF har derfor i 2021 iverksatt prosjekt [901699](#), der målsettingen er automatisk mating av rund hvitfisk til grader eller sløyemaskin. Systemet skal kunne motta rund fisk i bulk og singulere og transportere den i industriell hastighet. Teknologien som utvikles, kan på sikt gi grunnlag for automatisk mating av flere typer produksjonsmaskiner i hvitfisknæringen.

#### Kvalitet på hyse

Det er et stort potensial i å øke kvaliteten på og verdien av fersk hyse fra kystflåten. Gjennom prosjekt [901279](#), som ble avsluttet i 2019, ble det vist at hyse kan holdes levende om bord frem til levering. Resultatene viser at levendelevering av hyse har bidratt til høyt filetutbytte, høy loinsandel og kvalitetsforbedring gjennom pre-rigor-filetering.

Det gjenstår FoU-arbeid knyttet til optimalisering, dokumentering og utprøving i kommersiell skala. Derfor initierte FHF prosjektet «Økt levendeleveranse av hyse fra snurrevadflåten» ([901582](#)) i 2019, der målsettingen er å øke andelen levendelevert hyse fra snurrevadflåten gjennom optimalisering av fangstoperasjoner, sortering, overlevelse, velferd om bord, utslakting og produksjon. De planlagte forsøkene i 2021 har måttet utsettes pga. koronasituasjonen og planlegges gjennomført i løpet av 2022.

#### Fersk linefanget brosme som råstoff til filetproduksjon

Næringen ønsker å se på muligheten for å produsere filet av fersk linefanget brosme. Bruk av arter som tradisjonelt ikke benyttes til produksjon av filet, kan bidra til bedre utnyttelse av og høyere verdi på råstoff, sørge for en mer stabil tilgang på fersk fisk året rundt, gi økt tilgang på restråstoff og bidra til økt verdiskaping i norske fiskerier. I 2021 etablerte FHF derfor prosjekt [901728](#), der markeder for filet av brosme skal kartlegges og det skal gjennomføres en uttesting av brosmefilet hos potensielle kunder. Det er også viktig å utvikle automatiserte løsninger for å bidra til en lønnsom produksjon, og gjennom prosjektet skal aktuell produksjonsteknologi kartlegges. Videre er det viktig å dokumentere utbytte og kvalitet, særlig med fokus på om kveisinnhold kan være en begrensende faktor.



Foto: Nofima





**Mikrobiologisk kvalitet på rogn av hvitfisk**

Utnyttelse og salg av rognprodukter utgjør en viktig inntektskilde for hvitfisknæringen. Kunnskap om effekten av konservering er viktig for å kunne oppfylle krav kjøperne stiller til mikrobiologisk kvalitet. Det finnes per i dag lite tilgjengelig forskningsdokumentasjon på rognprodukter fra hvitfisk. Dermed har næringen lite å vise til i møte med kundekrav og reklamasjoner. I 2021 iverksatte FHF prosjekt [901724](#), der målsettingen er å kartlegge forskningsbasert kunnskap knyttet til mikrobiologisk kvalitet på rognprodukter fra hvitfisk. Kartleggingen omfatter rognprodukter fra torsk, rognkjeks, sei og lange. Det skal utarbeides en oversikt over mulige kunnskapshull, og resultatene skal sammenfattes i et faktaark tilrettelagt for næringsaktørene.

**Automatisk veiing, telling og sortering av levende torsk**

For helårsaktivitet, stabil råstofftilgang til markedet og økt lønnsomhet i hvitfisknæringen er levendelagring av torsk en viktig bidragsyter. Teknologiutfordringer knyttet til vektestimering og telling av levende hvitfisk er en av de største flaskehalsene. I 2021 initierte FHF derfor prosjekt [901597](#), der målsettingen er å utvikle et system for automatisk veiing, telling og sortering av levende villfanget torsk som kan brukes fra båt til merd, mellom merder og fra merd til slakteri. Automatiske systemer vil både innfri myndighetenes vilkår og gi hvitfisknæringen et generelt løft når det gjelder ressurskontroll og råstoffkvalitet.

Det ble gjennomført testing av systemet på merdanlegg i mai 2021 med hovedfokus på vektestimeringen. Fullskallatest skal gjennomføres våren 2022 når det er levering av levende torsk, og systemet vil være forbedret ut fra erfaringer gjort i 2021-forsøk.

**Håndbok for fangstbasert akvakultur**

I hvitfisknæringen er det innenfor fangstbasert akvakultur (FBA) spesielt blitt satset på torsk, men også andre arter, som hyse, sei og flyndre, kan ha potensial for å lykkes. Nåværende håndbok for FBA ble finansiert av FHF og har blitt et viktig verktøy for mange i næringen. Den knytter næringens erfaringskompetanse til vitenskapelig kunnskap innenfor de viktigste prosessene i fangstbasert akvakultur. Siden håndboken ble utgitt i 2010 har det vært betydelig utvikling i kompetanse og tilgangen på teknologi på området. Det er derfor behov for en oppdatering av håndboken, og FHF iverksatte derfor i 2021 prosjekt [901747](#), der målsettingen er å lage en oppdatert versjon av Fangstbasert akvakultur på torsk – en håndbok.

**Fangst og levendelagring av flatfisk ved bruk av artsselektiv snurrevad**

Innenfor fjordlinjen langs norskekysten finnes det flere flatfiskarter (f.eks. rødspette og lomre) som i dag er lite utnyttet. Næringen har vist interesse for fangst og produksjon av disse artene, men det er flere utfordringer knyttet til beskatningen som må løses for å kunne utvikle et bærekraftig fiskeri. Først og fremst må det utvikles fiskeutrustning med god seleksjon. FHF har derfor i 2021 iverksatt prosjekt [901717](#), der målsettingen er å øke utnyttelsen av flatfisk innenfor fjordlinjene ved å videreutvikle metoder for fangst med snurrevad samt levendelagring og prosessering.

God seleksjon vil muliggjøre fiske innenfor fjordlinjene. Ved å etablere beste praksis på levendetransport og levendelagring av flyndre vil fiskemottak ha mulighet for å få tilgang til høy kvalitet og jevne volumer. Kunnskap om utstyr for maskinell sløyning og filetering av flatfisk kan legge til rette for økt foredling i Norge.

**Teknologi for automatisk påvisning av kveis**

Kveis forekommer naturlig hos praktisk talt alle marine fiskeslag i våre farvann. Det er hovedsakelig de tre kveisartene *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens* og *Contracaecum* som kan gi sykdom hos mennesker. Det er økende krav fra myndigheter og kunder om å ha kontroll på innholdet av kveis i hvitfisk. For å møte kravene ønsker hvitfisknæringen at det utvikles teknologi for automatisk påvisning og fjerning av synlig kveis.

I januar 2020 ble prosjektet «Kommersiell kveideteksjon på hvitfisk» ([901614](#)) startet, der målsettingen er å utvikle eller tilpasse teknologi for automatisk påvisning av synlig kveis i filet, rundfisk, flekket fisk og saltfisk/klippfisk av hvitfisk ved bruk av hyperspektral avbildning og fluorescens. Gjennom prosjektet er det utarbeidet kravspesifikasjoner for synlig kveis både for ferskt råstoff og konvensjonelle produkter. Mange av de planlagte forsøkene i 2021 har måttet utsettes pga. koronasituasjonen og vil gjennomføres i løpet av 2022.

**Refresh-produkter av hvitfisk**

I januar 2020 ble prosjektet «ReFresh» ([901596](#)) startet opp med mål om å kartlegge industrielle prosesser for produksjon av refresh-produkter av hvitfisk. Det er i 2021 utarbeidet et faktaark fra prosjektet som gir anbefalinger om metoder for frysing, tining, pakking og påfølgende avkjøling. Forsøk planlagt i 2021 knyttet til hvordan kvalitet og holdbarhet påvirkes av råstoffkvalitet, innfrysingsmetoder og tining, er forsinket med bakgrunn i koronasituasjonen.

**Lakefrysing av hvitfisk**

En stor del av norsk hvitfisk blir fryst inn på fiskefeltet eller på land med bruk av frysetunnel

eller platefryser. Lakefrysing (dvs. innfrysing i underkjølt saltlake) har vært lite brukt i norsk fiskerinæring, med unntak av innfrysing av krabbe. Lakefrysing har imidlertid et potensial for bl.a. redusert energiforbruk og økt lønnsomhet dersom kvalitet og utbytte kan opprettholdes. Derfor ble prosjektet «Lakefrysing av hvitfisk» ([901580](#)) etablert ved starten av 2020. Gjennom prosjektet vil effekten av lakefrysing på tinfersk dobbeltfrostet filet dokumenteres, og kvalitetsforskjeller på klippfisk produsert fra lakefrost og tradisjonelt fryst råstoff kartlegges.

Prosjektet er forsinket med bakgrunn i koronasituasjonen og vil bli avsluttet 1. kvartal 2022. Resultater fra prosjektet ble presentert på FHF's samling for hvitfisknæringen 21. oktober 2021 i Tromsø.





# Konvensjonell industri

FHF skal fremskaffe kunnskap som bidrar til miljøvennlige produksjonsprosesser og økt verdiskaping i konvensjonell sektor.

## VIKTIGE RESULTATER OG HENDELSER

- Det er utviklet en trommel for omlegging av liten klippfisk som medfører betydelig sparing av salt og tilnærmet doblet kapasitet ved omlegging av paller uten å redusere produktkvaliteten.
- Det har blitt utviklet en løsning for avemballering av frosne fiskeblokker til klippfiskproduksjon som vil bidra til å redusere tunge arbeidsprosesser.
- Det er dokumentert at bruk av sjøvann i utvanningsprosessen kan redusere ferskvannsforbruket med inntil 25 %, noe som er et viktig bidrag til miljøvennlig produksjon.
- Det er produsert høykvalitets protein av torskeshoder, i industriell skala, som har nøytral lukt og smak, er lett vannløselig og inneholder over 90 % protein og under 0,5 % fett.
- Arbeidet med å utvikle resirkulerbar emballasje i næringen er iverksatt.





## Konvensjonell industri

### PRIORITERINGER

- Økt bearbeiding av klippfisk i Norge (strategisk satsing klippfisk).
- Øke verdien av restråstoff i konvensjonell produksjon.
  - Utvikle prosesslinje for effektiv bearbeiding av restråstoff fra salt- og klippfiskproduksjon.
  - Alternative anvendelser av avskjær fra tørrfiskproduksjon.
- Utvikle nye effektive løsninger for arbeidskrevende operasjoner i konvensjonell produksjon.
  - Utvikle nye effektive løsninger for legging av flekket fisk i saltkar.
  - Utvikle en effektiv prosess for omlegging av fisk, hvor salt kan innsamles for gjenbruk.
  - Utvikle, kalibrere og verifisere håndholdt vannmåler for klippfisk og saltfisk.
  - Utvikle teknologi for automatisk sortering av tørrfisk.
- Finne alternativer for å håndtere og resirkulere emballasje fra frossen HG-fisk.
- Frembringe vitenskapelig dokumentasjon om alternative metoder for å redusere kjemikalier og mikroorganismer i produksjon av hvitfisk.
- Utvikle teknologi for effektiv avemballering av frosne fiskeblokker.
- Gjennomføre evaluering av fremtidsrettede miljøvennlige CO2-klippfisktørkerier.
- Fremskaffe ny dokumentasjon om muggsopp og lukt ved tørrfiskproduksjon.

### RESULTATER OG AKTIVITETER

#### Fremtidens klippfiskproduksjon

Den strategiske satsingen fra 2018, «Fremtidens klippfiskproduksjon», har hatt som mål å bidra til økt verdiskaping i klippfiskproduksjonen. Det er fokusert på områder som FHF ikke har prioritert tidligere, som automatisk kuttete flak for videre pakking i egnet emballasje med fast vekt og automatisk utvanning av oppkuttet klippfisk for videre bearbeiding til frysede porsjoner som pakkes automatisk i egnet emballasje.

Et prosjekt ([901537](#)) som ble avsluttet i 2021, dokumenterte at automatisk kutting av klippfisk kan gjennomføres med vannjetkutting til tross for ekstra utfordringer grunnet tekstur, tykkelse og bein. Et «proof of concept» ble utviklet og testet ved en beregnet kapasitet på 16 klippfisk per minutt. Høye investeringer i en slik maskin gjør det ikke attraktivt for næringen med videre implementering.

Industriell utvanning av klippfisk/saltfisk hos norske klippfiskprodusenter for eksport av frysede og utvannede porsjoner av klippfisk er et viktig utviklingsløp ivaretatt i prosjekt [901593](#). Utvanningsanlegg ble montert hos pilotbedrift i september 2020. Det er i 2021 gjennomført sju forsøk, og resultatene så langt viser at utvanning er en kompleks prosess med svært mange variabler som påvirker hverandre. Ved å øke vanntemperaturen det første døgnet av utvanningen økes avsaltningen noe, men konsekvensen av å forhøye temperaturen fra 3 til 8 eller 12 °C er at bakterieveksten øker, og at sluttproduktet inneholder mer bakterier enn ønskelig. Forsøkene har vist at sjøvann kan brukes som et første

trinn i utvanningen. Forbruket av ferskvann er redusert med 20 % (8500 liter) per utvanning, noe som vil være et positivt miljøtiltak og gi reduserte kostnader. Ulempen er at det vil øke utvanningstiden noe. De siste forsøkene blir gjennomført i begynnelsen av 2022.

«FORREST» ([901654](#)) startet opp i 2020 for å se på bedre utnyttelse av avskjær fra salt- og klippfiskproduksjon (buk, spord og nakker). Målsettingen er å teste om man kan produsere og foredle restråstoff fra salt- og klippfisk til konsumprodukter på en effektiv og lønnsom måte. Det er i 2021 gjennomført to forsøk med produksjon av farse fra utvannede buker, nakker og spordstykker. Farsen har hatt gode kvalitetsegenskaper hva tekstur og farge angår, og har vært fri for uønskede urenheter som skinn, bein o.l. En foredlingsbedrift skal gjennomføre tester med ulike produkter basert på denne farsen. Prosjektet har hatt utsettelse pga. koronarestriksjoner i 2021.

En video som viser de fire prosjektene som inngår i satsingen, er tilgjengelig på YouTube® her: [Prosjekter som inngår i Strategisk satsing klippfisk](#).

#### Restråstoffutnyttelse i konvensjonell sektor

Prosjektet «PRIMAPROTEIN» ([901602](#)) har hatt som mål å produsere et kommersielt hydrolysat fra torskeshoder i stor skala i en nyutviklet reaktor, samt å vurdere alternativer for totalutnyttelse av alle fraksjoner som oppstår under hydrolyse av torskeshoder (hydrolysat, grakse, bein). Det ble produsert over 150 kg høykvalitets proteinhydrolysat fra torskeshoder gjennom 13 industrielle produksjonsforsøk. Hydrolysatet er lyst, har nøytral lukt og smak, er lett vannløselig og inneholder over 90 %





protein og under 0,5 % fett. Utfordringen er å få et høyt utbytte. Felleskjøpet har vurdert beinfraksjonen som et aktuelt råstoff som fosforkilde i kjæledyrfôr. Restfraksjonen har en kjemisk sammensetning som ligner fiskemel, og kan være et råstoff i dyrefor. En video om prosjektet er tilgjengelig på YouTube® her: [Førsteklasses proteinpulver fra torskehoder](#).

I 2021 ble et prosjekt iverksatt for å utforske potensialet i alternative anvendelsesmetoder for avskjær fra tørrfiskproduksjon (UTHENGT-901706). Å øke verdiskapingen fra restråstoffet i industrien er svært viktig, ikke minst gjennom å møte krav fra høyt betalende segmenter. Prosjektet skal dokumentere kunnskapsgrunnlaget vedrørende type restråstoff, kjemiske egenskaper, ulike prosesseteknologier og lønnsomhetspotensial for ulike fraksjoner. Resultater forventes medio 2022.

#### Nye løsninger for arbeidskrevende operasjoner i konvensjonell produksjon

Et prosjekt (901667) er igangsatt i 2021 og skal utvikle prosesser som kan effektivisere omlegging og gjøre det enklere for operatørene samt samle opp saltet slik at det kan gjenbrukes. Manuell omlegging av klippfisk er en prosess som gjøres av to personer i dag, der saltfisen tas fra pall og bankes forsiktig før den legges over i tørkerivogner. Salt faller av på gulvet, noe som gjør at det ikke kan gjenbrukes og dessuten skaper utfordrende arbeidsforhold.

Foreløpige resultater viser at en trommel utviklet i prosjektet har bidratt til en dobling av antall paller som legges om per dag. I tillegg er saltet så å si fjernet fra gulvet, slik at arbeidsoppgaver som f.eks. kosting, spaing og bortkjøring av salt er kraftig redusert.

Håndtering av fryste fiskeblokker gjøres i dag av én til to personer som løfter blokken fra pall, fjerner emballasje og deretter løfter blokken over på et transportbånd for å sende den til tining. Dette er en viktig kilde til ulykker, slitasje og sykmeldinger i tillegg til at det påvirker lønnsomheten. Derfor har FHF siden 2017 hatt et prosjekt (901390) for å utvikle en automatisert løsning, og i 2021 foreligger svært lovende resultater. En andre versjon av prototypen er installert, justeringer skal gjøres, og det forventes full drift av teknologien i 2022.

Kvalitetssortering av tørrfisk (vraking) er en manuell prosess som både medfører tungt fysisk arbeid og risiko for reklamasjoner pga. kvalitetsvurderinger. En rask og ikke-destruktiv metode for automatisk kvalitetssortering av tørrfisk vil kunne ha stor verdi. Derfor initierte FHF i 2021 et nytt prosjekt (901695) som har dette som mål. En slik metode vil være et nyttig hjelpemiddel for å effektivisere og forenkle kvalitetsvurderingen og redusere reklamasjoner på grunn av uenighet om kvalitet, og dessuten være et verktøy for dokumentasjon av kvalitet og produkt.

#### Alternativ resirkulerbar emballasje fra frossen HG-fisk

Manglende resirkulering av emballasje i sektoren er en utfordring som bare vil bli større, pga. både markeds- og myndighetskrav. FHF tok derfor initiativ til et arbeidsmøte høsten 2021 mellom flåte og industri i konvensjonell og pelagisk sektor samt forskningsmiljøer, emballasjeprodusenter og resirkuleringsbransjen. Det ble gitt unison støtte til initiativet og til at FHF bør ta en rolle i de utviklingsløp som er nødvendige.

FHF har i første omgang fokusert på ombordfryst supersekk som har to lag – papir og armert

plast. Med dagens metoder er det ikke mulig å resirkulere denne sekken til papp eller plast. Dermed må sekkene brennes, med negative konsekvenser både for kostnader og miljø. Et prosjekt er initiert i 2021 som skal adressere problemstillingen, og prosjektet vil starte opp tidlig i 2022.

#### Måling av vanninnhold i klippfisk

Et prosjekt (901668) er igangsatt i 2021 for å utvikle en håndholdt vannmåler for klippfisk. Per i dag finnes det ikke noe egnet håndholdt instrument. Et slikt instrument vil gi fleksibilitet i produksjonen, og nøyaktigheten som kan oppnås, er tilstrekkelig for næringens formål.

Våren 2021 ble det evaluert fire ulike raske og ikke-destruktive målemetoder for vann i klippfisk. NIR-metoden egner seg best til måling av vanninnhold i klippfisk, men avhenger av to faktorer; dypt nok inn i fisken og området i fisken. Dette er viktig for å få et godt estimat av gjennomsnittlig vanninnhold for hele fisken. Resultatene viste at det med TOMRAs skanner og punktmålinger basert på et mindre måleinstrument kan være mulig å gjøre dette med et håndholdt eller portabelt instrument. Prosjektet vil derfor gå i gang med å utvikle en prototype som kan testes ut på klippfisk.



Foto oppe: Lorena Gallart Jornet. Foto nede: Nils Sperre AS



# Skalldyr

FHF skal gjennom forskning og utvikling bidra til å øke lønnsomheten i skalldyrsektoren.

## VIKTIGE RESULTATER OG HENDELSER

- Det er utviklet tekniske løsninger som vil forbedre seleksjon i rekefisket gjennom økt utsortering av små reker og en del av den minste fiskeyngelen.
- Et webinar om prosjekt RekeTrål ble arrangert medio desember 2020 med over 80 deltagere.
- Det er utviklet kunnskap som bidrar til et mer effektivt og skånsomt fiske med teiner etter reker.
- Det er utviklet et kunnskapsgrunnlag for utvikling av depalleterer for fryste rekeblokker.





## Skalldyr

### PRIORITERINGER

- Utvikle redskapstekniske løsninger for økt seleksjon i fisket etter reke med trål, samt løsninger som reduserer redskapenes ressurs- og miljøpåvirkning og øker lønnsomheten innen skalldyrsektoren.
- Utvikle effektive og miljøvennlige snøkrabbeteiner.
- Utvikle et rimelig og bærekraftig agn til snøkrabbe og kongekrabbe.
- Utvikle nye og forbedrede logistikk-løsninger for frakt av levende snøkrabbe.
- Utvikle effektive produksjonslinjer om bord, for produksjon av forbrukervennlige pakninger av kokt/rå reke.

### RESULTATER OG AKTIVITETER

#### Tining av fryste rekeblokker

Å utvikle teknologi for automatisk innmating av fryste rekeblokker til tining vil gi store besparelser. Det var målsettingen med prosjekt [901399](#) som ble avsluttet i 2021.

Det er utviklet flere lovende konsepter for depalletering, avemballering og innmating av rekeblokker. Delelementene har blitt testet for å validere deres egenskaper hver for seg, og ett konsept ble valgt ut til å bli designet i detalj og beregnet med hensyn til kapasitet og lønnsomhet. Det er mulig å utvikle et fungerende system basert på kunnskap utviklet i fase 1, men systemet vil per i dag være for kostbart å utvikle, sett i forhold til lønnsomhet og nytteverdi.

#### Utvikling av effektiv og miljøvennlig kongekrabbeteine

Prosjekt [901612](#) ble startet opp februar 2020 og avsluttet oktober 2021. Målet var å utvikle størrelsesselektive teiner med effektiv utsortering av undermålskrabber på fiskedypet. Resultatene viste at seildukspanel i teinens innganger kan være en vei å gå for å få ned andelen av undermålskrabbe i fangstene uten at det påvirker fangst av kommersiell krabbe i særlig stor grad.

Det vil være nyttig å teste effekten av glatt panel også på veggen mellom de to kalvene, da dette trolig vil gjøre det vanskeligere for de minste krabbene å ta seg inn. Videre er ytterligere fiskeforsøk i kommersielt fiske nødvendig før man kan komme med noen sikker konklusjon på om seilduksteinene er et bedre alternativ enn dagens teiner med fluktåpninger.

#### Utvikling av reketeine

Å utvikle en kommersielt drivverdig teine som gir skånsom, miljøvennlig og bærekraftig fangst av reker, var målsettingen med prosjekt [901611](#), som ble startet opp 2020 og nå er under avslutning.

Det har blitt utforsket svært mange tekniske elementer for å finne en løsning, og det har vært et stort engasjement rundt prosjektet i næringen. Prosjektet har bidratt til å utvikle en ny reketeine som fisker mer skånsomt og effektivt. Det er også utviklet kunnskap om optimal plassering av fløyt og hanefot for best mulig fangsteffektivitet.

#### Overlevelse hos reker som selekteres ut i havoverflaten

Reker som selekteres ut i overflaten, vil ha større risiko for skader og redusert overlevelse. Det er derfor viktig med kunnskap som kan bidra til økt overlevelse for disse rekene. Det er målet med prosjekt [901661](#) som ble igangsatt i 2021.

#### Utvikling av effektive og miljøvennlige snøkrabbeteiner

Bedre og mer effektive teiner vil kunne bidra betydelig til bedret økonomi, effektivitet, bærekraft og dyrevelferd i dette fisket. Derfor ble prosjekt [901663](#) igangsatt i 2021, der målsettingen er å utvikle et effektivt, størrelsesselektivt og miljøvennlig teinefiskeri etter snøkrabbe.

#### Kunstig agn til snøkrabbefisket

Prosjekt AttraKrab ([901662](#)) ble startet i 2021, og skal utvikle attraktant til teineagn for snøkrabbe med fangsteffektivitet tilsvarende eller overstigende naturlige agn. Prosjektet har som målsetting å kunne tilby et effektivt agn til teinefiske etter snøkrabbe innen utgangen av september 2022.



Foto: Hermann Pettersen UiT

#### Forbrukerpakking av reker om bord

Prosjekt [901729](#) skal utvikle et semi-automatisk pakkesystem for reker som kan pakke alt fra 1 til 5 kilos forpakninger om bord. Delmål i prosjektet er å utvikle ny emballasje tilpasset automatisk prosess som er lufttett, forbrukervennlig, egnet til å pakkes i masterkartong og bærekraftig. Prosjektet startet opp i desember 2021 og har en tidsramme på tre år.



Foto: Øystein Paulsen/Havforskningsinstituttet



# 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, torskfisk, 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.

