



Copyright: Nofima AS / Metoder for kontroll med listeria ([FHF-901166](#))

## RESULTATER FRA AVSLUTTEDE FHF- PROSJEKTER: 1. KVARTAL 2020

### HAVBRUK

#### Introduksjon

FHF har i snitt mer enn 150 pågående FoU-prosjekter i året og i denne oversikten vil man finne en kortfattet beskrivelse av hva som er hovedresultatene fra prosjektene innen **havbruk**. Hensikten er å lette tilgjengelighet til prosjektene og ikke minst resultatene, og derved

bidra til økt konkret nytte av dem for næringen.

Overskriftene har klikkbare lenker til prosjektsidene for ytterligere informasjon.

Oversiktene finnes samlet på <https://www.fhf.no/resultater/prosjektresultater>

## Innhold

### Havbruk

#### Havbruk og miljø

- 901510 Vaksine mot lakselus: Fremstilling og test av nye vaksinekandidater i småskalaforsøk ... 4  
*Test av proteiners mulige effekt som bidrag til arbeidet med vaksiner mot lus*
- 901413 Strategi Lakselus 2017: Styrking av laks sin helse for kontroll med lakselus..... 5  
*Prosjektet har avklart at en spesifikk fôrtilsetning ikke ser ut til å ha effekt på påslag av lakselus*
- 901092 High throughput eDNA surveys for benthic monitoring of salmon farms in Norway: A validation study ..... 6  
*Ny kunnskap om metoder for bunnovervåking under oppdrettsanlegg og derved viktig bidrag til bærekraftig havbruk*

#### Fiskehelse og fiskevelferd

- 901179 Kardiomyopatisyndrom (CMS): Påvisning av egenskaper hos piscint myokardittvirus som forklarer opptreden av klinisk sykdom i ulike faser av lakseproduksjonen ..... 7  
*Prosjektet er et bidrag til bedret fiskehelse gjennom ny kunnskap om viruset CMS og viruset PMCV*

#### Kvalitet

- 901166 Test av verktøy for kontroll med listeria i laks og lakseprodukter..... 8  
*Prosjektets resultater er viktige bidrag til kontroll med risiko for og nivå av listeria*

#### Fôr og fôrressurser

- 901037 Nye omega-3-kilder i fôr til laks..... 10  
*Kunnskap om effekter av nye omega-3-kilder til fôr som er et viktig bidrag til fremtidig bærekraftig havbruk*

#### Rammebetingelser

- 901526 Grunnrenteskatt i havbruksnæringen: Kunnskapsgrunnlag..... 11  
*Viktig forskningsbasert kunnskap om grunnlag for evt. grunnrenteskatt i havbruksnæringen*

### Felles satsingsområder

#### Marked og samfunn

- 901574 Konsekvenser av algesituasjonen i nord..... 13  
*Viktig dokumentasjon om konsekvenser av algeoppblomstringen i Nordland og Troms i 2019*
- 901336 Verdiskapings- og restråstoffanalyser i norsk sjømatnæring 2017–2019 ..... 15  
*Prosjektet gir viktig dokumentasjon om verdiskaping og ringvirkninger i næringen*

#### Sameksistens

- 901520 Rent hav – plast: Kartlegging av mikroplast og plastmyknere i marine ingredienser til humant konsum og fôr (PRIMA)..... 17  
*Ny kunnskap om analysemetoder for å avdekke mikroplast i marine ingredienser*

## Prosjekter innen alle fagområder i 2020 (2019-tall i parentes)

	1. kvartal	2. kvartal	3. kvartal	4. kvartal	
Avsluttede	15 (25)	(12)	(18)	(15)	Totalt: 15 (70)
Oppstartede	23 (20)	(16)	(6)	(14)	Totalt: 23 (56)
Pågående	140 (153)	(132)	(147)	(143)	Snitt: 140 (144)

## 901510 Vaksine mot lakselus: Fremstilling og test av nye vaksinekandidater i småskalaforsøk

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	01.08.2018
Prosjektleder	Christiane Eichner	Slutt	01.02.2020
Ansv. organisasjon	Universitetet i Bergen (UiB)		

### Resultatmål

Å identifisere et eller flere protein som injisert i laksen som vaksine, gir beskyttelse mot lakselus. Dette kan være enten i form av reduksjon av lusepåslag eller i form av reduksjon av overlevelse eller reproduksjonsrate.

### Forventet nytteverdi

Nytteverdien ved vellykket lusevaksine er veldig høy. Videre utvikling til en kommersiell vaksine vil dette gi oppdrettsnæringen et nytt verktøy til å redusere mengden med lakselus på oppdrettsfiskene uten behandling i merdene. I forhold til kostnader som påløper ved behandling mot lakselus i merdene er ressursbruk av dette prosjekt ubetydelig. Hvis resultatet fører til reduksjon av avlusningsfrekvens ville dette være en gevinst for oppdrettsnæringen. Det er veldig vanskelig å finne den riktige vaksinekandidaten, men forutsetningene for å lykkes er den akkumulerte kunnskap som har vært generert de siste årene.

### Hovedfunn

- Der var store variasjoner i antall lus per fisk i alle grupper, som gjør det vanskelig å finne signifikante forskjeller. Til å se mindre effekter av testvaksinen i form av reduksjon i lusepåslag trengtes det under disse omstendigheter et større antall fisk per

gruppe.

- Ingen av testvaksine viste en relevant innvirkning på lusens utvikling, blodopptak eller reproduksjon.
- Testvaksinene viste ingen redusert vekst av fisken eller relevante bivirkninger i form av sammenvoksinger mellom fiskens bukvegg og organer.

### FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Selv om forsøkene ikke synes å ha gitt indikasjoner på at noen av de testede proteinene bidro til redusert påslag eller dårligere utvikling av lakselus, har prosjektet bidratt med kunnskap som er nyttig i videre arbeid med å finne frem til mulige vaksiner mot lakselus. Negative resultater i form av "ingen statistisk effekt" er nyttig som grunnlag for nye forsøk der andre proteiner og mekanismer studeres.

### Formidlingsplan

Resultatene skal presenteres på relevante FHF-samlinger og SLRC sitt åpne seminar om lakselus. En populærvitenskapelig artikkel skal publiseres på nettsidene til [SLRC](#) og på [Lusedata.no](#).

Publisering av en vitenskapelig artikkel i et internasjonalt tidsskrift er planlagt.

## 901413 Strategi Lakselus 2017: Styrking av laks sin helse for kontroll med lakselus

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	20.01.2018
Prosjektleder	Rolf Erik Olsen	Slutt	01.06.2019
Ansv. organisasjon	NTNU – Norges teknisk-naturvit. universitet		

### **Resultatmål**

Å undersøke effekten av et nyutviklet produkt satt sammen av naturlige mineralforbindelser og plantekomponenter som skal tilsettes tradisjonelt laksefôr. Hypotesen som skal testes er at produktet vil styrke laksens helse gjennom å redusere påslaget av lus.

### **Forventet nytteverdi**

Hele oppdrettsnæringen vil se en klar næringsnytte hvis resultatene etter utprøvingen av produktet viser at påslag av lakselus vil bli betydelig redusert. Det betyr videre at hvis lusepåslaget kan reduseres ved å tilføre noe så enkelt som et fôrtilsetningsprodukt til den ordinære næringen for laksen så vil andre utgifter til bedring av fiskevelferden reduseres betydelig og de miljømessige gevinster blir store.

### **Hovedfunn**

- Det ble ikke funnet signifikante forskjeller i antall eller utviklingsstadier av lus for de to undersøkte fôrtypene.
- Det ble heller ikke funnet forskjeller i tilvekst for fisken i de to behandlingsgruppene.

### **FHFs vurdering av resultater og næringsnytte**

Resultatene fra de kontrollerte karforsøkene tilsier ikke at det er sannsynlig med effekt på lus ved bruk av disse fôrtilsetningene i fullskala forsøk i sjø. Prosjektet ble derfor avsluttet uten at det ble gjennomført forsøk i kommersiell skala med delfinansiering fra FHF.

### **Formidlingsplan**

Resultater som viser forebyggende effekter i arbeidet mot lakselus er av interesse for allmenheten som kjøpende publikum, og man vil derfor gjøre resultater tilgjengelig som grunnlag for forebyggende tiltak for næringen. Det vil bli etablert en nettside ved oppstart av prosjektet for å oppdatere løpende resultater slik at studenter, fagmiljøer og interesserte kan følge prosjektets utvikling.

Den faglige sluttrapporten vil være en åpen NTNU-rapport. Det vil også utarbeides et populærvitenskapelig resultatsammendrag.

## 901092 High throughput eDNA surveys for benthic monitoring of salmon farms in Norway: A validation study

FHF-ansvarlig	Kjell Maroni	Start	01.06.2015
Prosjektleder	Jan Pawlowski	Slutt	01.11.2019
Ansv. organisasjon	Univ. of Geneva/ Dept. of Genetics and Evolution		

### Resultatmål

Å utvikle NGS eDNA-undersøkelser til et raskt, sensitivt og kost-effektivt verktøy for bunnundersøkelser under lakseoppdrettsanlegg i Norge.

### Forventet nytteverdi

For næringen vil nytteverdien være å:

- redusere tiden for prøveanalyser
- redusere kostnader for prøvetaking
- redusere kostnader for analysearbeidet

Sammenlignet med dagens metoder kan det forventes raskere resultater (2 uker mot dagens mer enn 3 måneder), og en halvering av kostnadene.

Som verktøy for miljøovervåking vil metoden:

- være mer følsom enn dagens metoder
- være mer nøyaktig siden flere arter inkluderes
- bidra til økt standardisering

### Hovedfunn

- The eDNA metabarcoding approach developed in this project is sufficiently mature to be implemented for all soft-sediment sites situated in the areas, where reference datasets are available.
- Meiofaunal taxa, in particular nematodes, have potential to replace the macro-invertebrates as alternative bioindicators of organic enrichment in metabarcoding data.
- Biotic indices predicted from metabarcoding data using machine learning method show similar ecological status as the indices inferred from macro-invertebrates surveys.

### FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har vist at eDNA-metabarcoding er et nytt verktøy for overvåking av tilstanden i bunnsedimenter under oppdrettsanlegg. Metoden er raskere og rimeligere enn dagens metoder, og vil med stor sannsynlighet kunne utvikles slik at den kan erstatte konvensjonelle, tidkrevende metoder med bunndyrtelling. Sannsynligvis gir metoden mer informasjon om bunntilstanden enn dagens tradisjonelle metoder, men det er noen utfordringer knyttet til at de ikke alltid gir samme "svar" på bunntilstanden. Når de to metodene er benyttet flere steder parallelt vil dette antagelig gi kunnskapsgrunnlag som gjør at overvåking kan skje med den nye, raske og effektive metoden eDNA metabarcoding.

### Formidlingsplan

#### Dissemination of project results

- Papers published in peer-reviewed scientific journals on:
  - o meiofaunal bioindicators in benthic monitoring
  - o NGS analysis of benthic macrofauna in ethanol fixed samples
  - o revision of benthic indices for NGS data;
- Presentations at international conferences (oral talks, posters);
- Project report to FHF assessing the validity of the NGS eDNA surveys.

## 901179 Kardiomyopatisyndrom (CMS): Påvisning av egenskaper hos piscint myokardittvirus som forklarer opptreden av klinisk sykdom i ulike faser av lakseproduksjonen

FHF-ansvarlig	Sven Martin Jørgensen	Start	15.11.2016
Prosjektleder	Øystein Evensen	Slutt	22.01.2019
Ansv. organisasjon	NMBU – Norges miljø- og biovitensk. universitet		

### Resultatmål

Å få bedre kunnskap om de faktorer som bestemmer utviklingen av skade på hjertemuskulaturen og dermed klinisk manifestasjon av sykdom, m.a.o. markører for opptreden av CMS.

### Forventet nytteverdi

En forståelse av hvilke faktorer hos virus som er med å bestemme utviklingen av klinisk sykdom kan gi grunnlag for bedre og mer målrettet diagnostikk, etablere en metode som kan gi en "tidlig" advarsel om at infeksjonen er i ferd med å gå inn i en klinisk fase og kan også på sikt danne grunnlaget for bedre forebygging. På overordnet nivå kan dette gi en bedre risikohåndtering av CMS.

### Hovedfunn

- Det forekommer varianter av PMCV innen og mellom anlegg.
- Diversitet i virusets genom tiltar i forløpet av en infeksjon.
- Infeksjonen bæres gjennom hele produksjonsperioden, men infisert fisk har evne til å regenerere (nydanne) hjertemuskulaturen.
- Det finnes ulike varianter av ORF3-proteiner med ulik biologisk funksjon/effekt.
- ORF3-proteiner er toksiske i cellekultur.

### FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har gitt ny og verdifull kunnskap om sykdommen CMS og viruset PMCV, som et viktig fundament for nye løsninger for forbedret sykdomskontroll og overvåking, samt for fremtidige studier for å adressere viktige kunnskapsmangler.

### Formidlingsplan

Resultatene i prosjektet vil formidles på ulike måter:

- Avholde arbeidsmøter sammen med CMS-Epi prosjektet ([FHF-901118](#)) for næring og FoU-miljø om virusets egenskaper og mulige påviste virulens-egenskaper/-avtrykk ("fingeravtrykk").
- Presentere populærvitenskapelige artikler om PMCV og CMS.
- Avholde arbeidsmøte (workshop) for næringen og andre interessenter om virulensbasert risikohåndtering.
- Bidra til å utarbeide veiledning for å begrense CMS i norsk lakseoppdrett (faktaark)

## 901166 Test av verktøy for kontroll med listeria i laks og lakseprodukter

FHF-ansvarlig	Kristian Prytz	Start	02.01.2016
Prosjektleder	Even Heir	Slutt	31.12.2019
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

### Resultatmål

Å framskaffe kunnskap og dokumentasjon om metoder for å redusere nivået av listeria på laks ved industriell produksjon.

### Forventet nytteverdi

Resultater fra prosjektet vil bidra til:

- å gi laksenæringen økt forskningsbasert kunnskap om egnethet, fordeler og ulemper for bruk av metoder og teknologier for økt kontroll med listeria når anvendt i produksjon av rå filet og ved videre prosessering til kaldrøkt laks
- å gi dokumentasjon som kan inngå i grunnlag for eventuelt å søke godkjenning av metoden for anvendelse på laks og lakseprodukter
- å gi grunnlag for kunnskapsbaserte valg av teknologier for videre uttesting og implementering i laksenæringen

Prosjektet har stor potensiell nytteverdi ved å kartlegge og undersøke metoder som kan være egnet for implementering i næringen og dermed gi grunnlag for produksjon av laks uten listeria og sikre trygg mat.

### Hovedfunn

- Kombinerte behandlinger som gir både drap (f.eks. UV-belysning) og veksthemming (f.eks. fermentater) av listeria under lagring har potensiale til å gi effektiv listeria-kontroll i laks.
- Belysning av rå og røkt laks med UV-lys gir drap av listeria på laksen med inntil 1 log (90 %) reduksjon, men behandlingen kan ikke garantere listeria-frie råvarer eller produkter. Det ble ikke påvist sensoriske endringer i røkt

laks som følge av UV-behandling.

- Salter av organiske syrer og fermentater hemmer vekst av bakterien i laksen ved lagring. Preparatene kan brukes som ingrediens i røkt laks eller ved dusjing/dypping av rå laks og gir kun små endringer i sensoriske egenskaper.
- Behandling av laks med bakteriofager (Listex) eller nisin, reduserte nivået av listeria på laksen fra  $<1-2$  log ( $<90-99$  % drap) på behandlet laks. Metoden hemmer ikke vekst av eventuelle listeria som overlever behandlingen.
- Metodene kan ikke gi garanti for listeria-fri laks, men gir næringen et godt grunnlag for valg av teknologier for å oppnå nødvendig og økt kontroll med listeria i laks.
- Konklusjon: Det er mulig å redusere nivåer av listeria på rå, fersk laks og på kaldrøkt laks ved å anvende behandlinger direkte på laksen. Behandlingen som foreslås ivaretar kvalitet på behandlet laks og er innenfor regelverket.

### FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Resultater fra denne undersøkelsen viser at det er mulig å redusere nivå av listeria og hindre vekst videre i lagringstiden slik at en har bedre mulighet til å predikere holdbarhet for røkt laks. Det er fortsatt litt usikkert om det er kostnadseffektivt å benytte metodikken, men dette sammen med en god generell hygiene i produksjon av laks, kan redusere listeria til et håndterbart nivå selv om det ikke fjernes helt.



## **Formidlingsplan**

Resultater fra prosjektet vil bli formidlet i egnede fora for næringen (bransjemøter, fagmøter/-samlinger og evt. bransjeblader). Det vil bli gjennomført statusmøter i prosjektgruppen for å diskutere resultater og

vurdere videre arbeid. Resultater og leveranser fra pågående prosjekt vil oppsummeres i en delrapport. Sluttrapport for hele prosjektperioden vil bli utarbeidet innen prosjektslutt. Det tas sikte på minimum 2–3 vitenskapelige publikasjoner i prosjektet.

## 901037 Nye omega-3-kilder i fôr til laks

FHF-ansvarlig	Sven Martin Jørgensen	Start	01.03.2015
Prosjektleder	Bente Ruyter	Slutt	25.10.2019
Ansv. organisasjon	Nofima AS		

### Resultatmål

Å frembringe ny kunnskap om to lovende kilder til omega-3, henholdsvis modifisert planteolje og heterotrofe mikroalger, som EPA- og DHA-kilder i fremtidens laksefôr. Næringsbehov, helse, ytelse og kvaliteten til laksen vil bli forsket på.

### Forventet nytteverdi

Resultater fra prosjektet forventes å gi kunnskap som vil danne et forskningsbasert grunnlag for vurdering av effekter av nye kilder til omega-3 i fremtidig fiskefôr.

### Hovedfunn

- Den modifiserte rapsoljen (DHA-CA) har en gunstig fettsyreprofil sammenlignet med konvensjonelle planteoljer, med høye nivåer av omega-3-fettsyrene 18:3n-3 og DHA. Analyse av en rekke helsemarkører tyder på at DHA-CA er en trygg oljekilde i fôr til laks.
- DHA-CA olje i fôr til laks både i ferskvann og sjøvann gir tilsvarende vekst som fiskeolje, og bedre farge av skinn og muskel.
- Genekspresjonsdata og resolinanalyse tyder på at økende nivå av DHA-CA olje i fôr til laks har positiv effekt på immunrespons.
- *Schizochytrium* sp. biomasse er en god kilde til DHA i dietten til laks, men det er viktig å

sikre at også behovet for EPA er dekket.

- *Schizochytrium* sp. biomasse gav bedre tilvekst og filetpigmentering, og genekspresjonsdataene tydet på antiinflammatorisk effekt i tarm.

- *Schizochytrium* sp. biomasse ser ut til å kunne brukes i fôr til laks gjennom hele livssyklus, fra parr til slaktestørrelse, uten noen negative effekter på vekst eller produktkvalitet.

- *Schizochytrium* sp. biomasse i fôr til laks gjennom hele livssyklus påvirker ikke lukt og smak av filet.

### FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har fremskaffet viktig kunnskap som viser at nye alternative kilder til omega-3-fettsyrer i fôr til laks og bidrar til god ytelse, kvalitet, sammensetning og helse i fisken, og har medvirket til at næringen nå benytter nye mikroalgekilder som et supplement til konvensjonelle marine råvarer.

### Formidlingsplan

Resultater fra prosjektet vil formidles både muntlig på vitenskapelige konferanser og dialogmøter og skriftlig gjennom vitenskapelige artikler.

## 901526 Grunnrenteskatt i havbruksnæringen: Kunnskapsgrunnlag

FHF-ansvarlig	Berit Anna Hanssen	Start	01.11.2018
Prosjektleder	Bård Misund	Slutt	31.01.2020
Ansv. organisasjon	Stiftelsen for høyere økonomisk/administrativ utdanning og forskning i Rogaland		

### Resultatmål

Å utarbeide et kunnskapsgrunnlag for å kunne forstå hvorfor en vil innføre såkalt grunnrenteskatt og/eller en produksjonsavgift, hvordan denne kan innrettes, og hvilke konsekvenser en slik skatt vil ha på lønnsomhet, verdsetting, risiko, investeringsbeslutninger, konkurransesituasjon, næringsstruktur, sysselsetning, og ringvirkninger i oppdrettsnæringen.

### Forventet nytteverdi

Prosjektet forventes å ha en stor nytteverdi. Et nytt skatteregime kan potensielt ha en svært stor effekt på havbruksnæringens lønnsomhet, risiko, investeringer, vekstmuligheter, og miljømessig bærekraft. Det er derfor viktig å gjøre en grundig analyse av potensielle konsekvenser og vridningseffekter.

Dette prosjektet kan gi næringsaktører en bedre forståelse for hvorfor en ny skatt vurderes innført, og hvilke konsekvenser dette vil ha for produsenter og leverandører til næringen. I tillegg vil det være nyttig kunnskap for dem som finansierer bransjen og dens fremtidige vekst, som for eksempel banker og investorer. For politikere og forvaltning vil prosjektets resultater gi innsikt i potensielle vridningseffekter på investeringsatferd, næringsstruktur, sysselsetning og ringvirkninger langs kysten. Videre kan arbeidet også gi verdifull kunnskap og innspill til lakseskatteutvalget som skal utrede en ny skatt for havbruksnæringen.

### Hovedfunn

- Den høye ekstraordinære lønnsomheten og de høye konsesjonsverdiene tyder på at det både er grunnrente og reguleringsrente i havbruk. Grunnrenten er en differensialrente som skyldes at noen lokaliteter på et gitt tidspunkt er mer produktive enn andre, men dette skifter over tid pga. sykdommer og andre biofysiske sjokk.
- Størrelsen på renten kan ikke observeres, men må estimeres ut ifra modeller og en rekke forutsetninger, noe som kan føre til målefeil. Beregninger i prosjektet viser at størrelsen på den økonomiske renten vil være svært avhengig av hvilke forutsetninger som legges til grunn. Historiske beregninger av grunnrenten vil gi begrenset informasjon om hvor mye grunnrente det vil være mulig å høste inn til felleskapet i fremtiden. Skattetilpasninger, kontrollkostnader og muligheter for å flytte aktiviteter til andre land vil kunne redusere skatteprovenyet.
- Prosjektets beregninger av investeringsprosjekter viser at en grunnrenteskatt basert på vannkraftmodellen vil i stor grad gjøre samfunnsøkonomisk lønnsom investering i kapitalintensiv teknologi ulønnsomt, herunder nye og mer bærekraftige oppdrettsløsninger. En slik grunnrenteskatt vil gi en effektiv skattesats som er høyere enn marginal skattesats siden normalavkastningen ikke skjermer fra særskatten. Dette er spesielt fremtredende ved prisfall og for kapitalintensive prosjekter. En slik skatt kan imidlertid gjøres nøytral ved å legge et risikopåslag til friinntekten. For konvensjonell havbruksteknologi vil et risikopåslag være av



begrenset betydning, men langt viktigere for mer kapitalkrevende teknologi.

- Innretningen på en grunnrenteskatt vil være viktig. En kontantstrømskatt eller en produksjonsavgift kan være mer egnet til å hente inn en grunnrente i havbruk enn en grunnrenteskatt basert på vannkraftmodellen, som beregninger i prosjektet viser er vridende. En kontantstrømskatt vil imidlertid også møte utfordringer knyttet til skattetilpasning. Gitt den høye graden av vertikal integrasjon i næringen vil utfordringene knyttet til likning og kontroll være betydelig større enn for petroleumsnæringen.

- En grunnrenteskatt vil kreve etablering av en egen skattesone for den delen av verdikjeden som omfatter grunnrentenæringen. Høyere skattesats innenfor skattesonen vil gi insentiver for skattetilpasning. I havbruk vil en høy grad av vertikal integrering, lite transparent prissetting, lite eierskapsregulering, ingen prisregulering langs verdikjeden, gjøre det utfordrende å etablere en egen skattesone for matfiskproduksjon av laks sammenlignet med andre naturressursbaserte næringer. Det kan derfor vurderes om det i stedet er mer hensiktsmessig å innføre en produksjonsavgift, der kontrollproblemene er langt mindre.

### **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

Resultater og publiseringer fra prosjektet er videreformidlet til alle næringsorganisasjonene i havbruksnæringen. Det har ellers vært svært stor formidlingsaktivitet underveis i prosjektet og ved prosjektslutt, både rettet mot næringen og samfunnet for øvrig. Prosjektet har bidratt med et viktig kunnskapsbidrag til pågående debatt om innføring av grunnrenteskatt i havbruksnæringen.

### **Formidlingsplan**

En omlegging av oppdrettsnæringens skatteregime er en av de aller viktigste problemstillingene i havbruk i dag. Resultatene fra analysene og diskusjonene i de tre delprosjektene vil derfor bli formidlet gjennom flere kanaler for å nå ut til et bredt publikum. Alle resultater og funn vil bli inkludert i sluttrapporten og delrapportene.

For å nå ut til aktører i havbruksnæringen vil det skrives debattinnlegg, kronikker og populærvitenskapelige artikler i industrikanaler (for eksempel iLaks, Intrafish, *Kyst, Fiskeribladet* og *Norsk Fiskeoppdrett*). I tillegg vil man presentere arbeidet på seminarer og konferanser rettet mot aktører i havbruksnæringen. Et nasjonalt publikum vil nås gjennom nasjonale mediekanaler (for eksempel *Aftenposten, Dagens Næringsliv* eller *Sysla*). En vil også kommunisere gjennom regionale aviser (for eksempel *Stavanger Aftenblad, Bergens Tidende, Adresseavisa* og *Nordlys*). Resultater som er faglige interessante har man ambisjoner om å publisere i internasjonale tidsskrifter med fagfelleevaluering (for eksempel *Aquaculture, Aquaculture Economics & Management, Marine Resource Economics* og *Marine Policy*), og nasjonale fagfellevurderte tidsskrifter (for eksempel *Magma, Praktisk Økonomi & Finans, Skatterett* og *Samfunnsøkonomen*) er også aktuelle.

Prosjektgruppen vil være tilgjengelige og invitere til faglige diskusjoner med politikere og andre regionale og nasjonale beslutningstakere, i tillegg til relevante departementer og direktorater.

## 901574 Konsekvenser av algesituasjonen i nord

FHF-ansvarlig	Berit Anna Hanssen	Start	10.06.2019
Prosjektleder	Ragnar Nystøyl	Slutt	10.01.2020
Ansv. organisasjon	Kontali Analyse AS		

### Resultatmål

Å kartlegge og kvantifisere de økonomiske og samfunnsmessige konsekvensene av algeoppblomstringen som har rammet havbruksnæringen i deler av Nordland og Troms våren 2019.

### Forventet nytteverdi

Det vurderes å være av stor samfunnsmessig betydning at omfanget av en så dramatisk situasjon for produsenter og næringsliv i de rammede områdene blir kartlagt. Risikobildet kan overføres til andre landsdeler, og det er av den grunn også av nasjonal, kanskje også internasjonal interesse, at så mange forhold ved algeoppblomstringen blir utredet.

Resultat fra arbeidet kan bidra til at forvaltning, produsenter, produsentorganisasjoner og leverandørindustri kan utarbeide gode løsninger på forebygging og håndtering av lignende situasjoner i fremtiden.

Videre vil analysene kunne danne grunnlag for kost-nytte vurderinger av ulike forebyggende eller avbøtende tiltak. Tilsvarende for diskusjoner om rolleavklaringer i beredskapsfunksjoner (myndigheter versus næring), og kostnadsfordeling for disse.

### Hovedfunn

- De økonomiske og samfunnsmessige konsekvensene av algeoppblomstringen for havbruksnæringen i Nord-Norge var betydelige. De direkte og indirekte bruttoeffektene, estimeres til mellom 2,3 og 2,9 milliarder kr. Anslaget inkluderer estimert

tapt fortjeneste, og ringvirkninger ut over direkte leverandørindustri. Inkludert i dette er også estimerte tapte skatte- og avgiftsinntekter på mellom 245 og 360 millioner kr. Effektene på sysselsetting rammer i størst grad slakterier og lokalitetsbesetninger, og leverandørnæring knyttet til lokalitetsdrift, innfrakt og primærbearbeidningen.

- Myndighetene har gjennom en ordning der berørte oppdrettere over en periode på 5 år innvilges kompensert tillat biomasse (KTB), kommet næringen i møte med tiltak som over tid, vil kunne oppveie for en vesentlig del av tapene. Sammen med forsikringsdekninger, vil dette bidra til å begrense og utjevne tapene de ulike aktørene har hatt. Det synes også som de berørte aktørene så langt det lar seg gjøre, søker å unngå og begrense oppsigelser og permitteringer.
- Det var ikke en optimal algeovervåkning i forkant av oppblomstringen og når dødeligheten oppstod var det en underdekning på kapasitet til å håndtere så mye dødfisk på så kort tid, og i et for så vidt stort område. Utfordringen med å kverne og ensilere den døde biomassen raskt nok, fikk konsekvenser for hvordan dødfisken kunne utnyttes som restråstoff. Algeutbruddet har også ført til et intensivert fokus fra både nærings- og myndighetshold på overvåkning og beredskapsplaner. For næringsaktørene er lokalitetstilgang og -fleksibilitet gitt enda mer oppmerksomhet etter hendelsen.

## **FHFs vurdering av resultater og næringsnytte**

Rapporten og presentasjonen (Powerpoint®) gir et kortfattet og oversiktlig bilde av de økonomiske og samfunnsmessige konsekvensene som følge av algeoppblomstringen i deler av Nordland og Troms i mai og juni 2019.

Arbeidet svarer godt på prosjektforespørselen og på næringens kunnskapsbehov i forbindelse med algeoppblomstringen og konsekvensene av denne situasjonen.

## **Formidlingsplan**

Formidling av resultatene vil i hovedsak skje gjennom faglig sluttrapport, oppsummerende presentasjon (Powerpoint®) samt presentasjoner i relevante bransjesamlinger.

## 901336 Verdiskapings- og restråstoffanalyser i norsk sjømatnæring 2017–2019

FHF-ansvarlig	Berit Anna Hanssen	Start	01.03.2017
Prosjektleder	Ulf Winther	Slutt	20.12.2019
Ansv. organisasjon	SINTEF Ocean AS		

### Resultatmål

- Å få oversikt over bidrag til bruttonasjonalprodukt (BNP) og sysselsetting for sjømatnæringen på nasjonalt nivå, sett med perspektiv fra fiskeflåten og for teknologi-/service-/fôrleverandører til sjømatnæringen.
- Å få oversikt over ringvirkninger.
- Å utarbeide nærmere definerte parametere og indikatorer, i tillegg til verdiskaping i form av sysselsetting og bidrag til BNP.
- Å planlegge hvilke parametere og indikatorer som skal beregnes, hvordan disse skal formidles og kommuniseres samt når de skal presenteres. Utvikles i samarbeid med referansegruppen og FHF.
- Å analysere kilder for tilgang til marint restråstoff fra norsk fiskeri- og havbruksnæring og varestrøm for anvendelse av råstoffet. Analysen skal gi næringsaktører og andre aktører god oversikt over varestrømmer og muligheter for aktivitet som kan gi økt lønnsomhet i næringen, og være en stimulerende faktor for dette.

### Forventet nytteverdi

Resultatene av arbeidet som omfattes av dette prosjektet er etterspurt og blir aktivt brukt av næringsorganisasjoner, politikere, offentlig forvaltning og beslutningstakere på ulike nivåer:

- Dokumentasjon av samfunnsbidrag som skapes av verdikjedene fiskeri og havbruk (økonomisk og sosial bærekraft).
- Spesielt dokumentere samfunnsbidraget som skapes av den norske fiskeflåten.
- Dokumentasjon av samfunnsbidraget til den norske leverandørnæringen til fiskeri og

havbruk.

- Dokumentasjon av tilgang og anvendelse av marint restråstoff fra norsk fiskeri- og havbruksnæring, noe som kan stimulere til aktivitet som bidrar til økt lønnsomhet i sjømatnæringen.

### Hovedfunn

- Den norske sjømatnæringen har hatt en sammenhengende vekst i verdiskapingen fra 2013 – og verdiskapingen passerte i 2018 for første gang 100 milliarder kroner inkludert ringvirkninger.
- Sysselsettingen har øket, men ikke i samme takt som verdiskapingen fra næringen. Sysselsettingen utgjør om lag 66 000 årsverk, inkludert ringvirkninger.
- Den samlede verdiskapingen (bidrag til BNP), inkludert etterspørselsbaserte ringvirkninger, i den fiskeribaserte verdikjeden er for 2017 beregnet til 37,4 milliarder kroner.
- Den fiskeribaserte verdikjeden sysselsatte om lag 28 650 årsverk i 2017, inkludert ringvirkninger.
- Den samlede verdiskapingen (bidrag til BNP) skapt av aktiviteten hos teknologi- og serviceleverandørene til den norske sjømatnæringen, inkludert ringvirkninger, er beregnet til 32,4 milliarder kroner i 2018. Dette representerer en vekst på om lag 22 % fra 2015.
- Den samlede betydningen av teknologi- og serviceleverandørene målt i sysselsetting, inkludert ringvirkninger, er beregnet til om lag 28 400 årsverk i 2018. Dette representerer en vekst på om lag 18 % fra 2015.

- Fôrselskapenes andel av den samlede direkte verdiskapingen i verdikjede havbruk var om lag 18 % i 2018, en nedgang fra 24 % i 2015. Den relative nedgangen kan skyldes at aktivitetsnivået blant de øvrige leverandørene til havbruksnæringen har økt i perioden.
- Endring i total utnyttelse av restråstoff fra 2017 til 2018 økte fra 77 % til 82 %.
- Endring i restråstoffutnyttelse på hvitfisk fra 2017 til 2018 økte fra 50 % til 60 %.
- Utnyttelses av restråstoff på havbruk stabilisert seg på over 90 %.

### **FHF's vurdering av resultater og næringsnytte**

Resultatene synliggjør fiskeri- og havbruksnæringens betydning samt utvikling over tid på en god måte. Resultatene kan nyttiggjøres av næringsaktører i deres eget arbeid med å formidle hva deres virksomhet betyr. Næringens organisasjoner kan bruke resultatene i deres arbeid med å bedre

rammevilkår for aktørene i sjømatnæringen.

FHF registrerer at resultatene fra verdiskapings- og restråstoffanalysene har stor medieinteresse og gir mange oppslag. Også myndighetene har aktivt tatt i bruk verdiskapings- og restråstoffanalysene og refererer til dette i sitt arbeid med sjømatnæringen.

### **Formidlingsplan**

Følgende formidling er planlagt:

- presentasjon til bruk for næringsorganisasjoner og næringsaktører samt andre interessenter
- nyhetssaker ved oppstart og avslutning av prosjektet på nettsider og i bransjetidsskrift
- presentasjoner på forespørsel fra FHF og næringen
- utarbeidelse av en plan for kommunikasjon og formidling i løpet av prosjektet (høsten 2017)



## 901520 Rent hav – plast: Kartlegging av mikroplast og plastmyknere i marine ingredienser til humant konsum og fôr (PRIMA)

FHF-ansvarlig	Eirik Ruud Sigstadstø	Start	01.09.2018
Prosjektleder	Jannicke Fugledal Rømme	Slutt	15.03.2020
Ansv. organisasjon	SINTEF Ocean AS		

### Resultatmål

Å kartlegge innhold av mikroplast og plastmyknere i marine ingredienser til humant konsum og fôr.

### Forventet nytteverdi

En enorm oppmerksomhet rundt marin forsøpling og mikroplast i produkter i den senere tid har gjort forbrukere langt mer opptatt av produkter med og uten mikroplast. Dette fører til at industrien blir utfordret på dette området. Marine proteiner og oljer selges både til humant konsum med påstand om at det er helsefremmede, og som fôr som kan gå inn igjen i verdikjeden. En kartlegging vil gi industrien svar på om de må iverksette tiltak. I motsetning til foredlingsindustri har den marine ingrediens-industrien kompetanse innen rensing av miljøgifter, og vil med stor sannsynlighet kunne utvikle løsninger for reduksjon av mikroplast og plastmyknere i produktene. Dette vil også bidra til at industrien får et internasjonalt forsprang i produksjon av rene produkter.

### Hovedfunn

- Stor diversitet i analysemetoder for mikroplast gir svært varierende resultater.
- Analyse av mikroplast er svært ressurskrevende, og metodikken er ikke godt

nok utviklet til å gi entydige svar.

- Det er sannsynlig at fiskeolje og -mel inneholder mikroplast.
- Plastmyknerne DBP, DEHA og DEHP ble funnet i fiskeolje og -mel.
- Hvor i verdikjeden mel og olje eventuelt har blitt kontaminert med plast og plastmyknere har ikke vært analysert i dette prosjektet.

### FHFs vurdering av resultater og næringsnytte

Prosjektet har gitt kunnskap og erfaring om analysemetoder av mikroplast. Det er funnet mikroplast i fiskeolje og fiskemel, men om man finner det i råvaren eller om det kommer inn under prosess er ikke kartlagt. Det forutsetter at man får svar på dette for at næringen selv skal kunne iverksette eventuelle tiltak.

### Formidlingsplan

Prosjektet vil formidle resultater gjennom SINTEF og FHF sine nettsider. I tillegg vil de bli presentert ved passende konferanser.

Resultater vil kommuniseres populærvitenskapelig i media som Gemini, forskning.no, *Sunnmørsposten*, *Fiskeribladet*, eller *Kyst*. Relevante data vil bli vurdert publisert i vitenskapelige tidsskrifter.