

RAPPORT

FHF-PROSJEKTENES BIDRAG TIL VERDISKAPING

Årlig evaluering av utvalgte prosjekter i FHF's portefølje: Vurderingsår 2023.



MENON-PUBLIKASJON NR. 16/2024

Av Oddbjørn Grønvik, Einar Stoltenberg Wahl, Lotte Leming Rognsås, Leo Grünfeld, Atle Blomgren,
Øystein Fjellidal og Stig Karlstad



Forord

Denne rapporten utgjør den andre av fem årlige verdivurderinger knyttet til verdiskaping i prosjektporteføljen til FHF. Rapporten dokumenterer arbeid og resultater under prosjektet «Bidrag til verdiskaping: Årlig evaluering av utvalgte FHF-prosjekter» finansiert av FHF (prosjektnummer 901722). Prosjektet utføres i samarbeid med Norge.

Vi retter resultatmålingen inn mot de prosjektene som vi etter en nøye screeningprosess anser som de mest suksessfulle prosjektene målt i verdiskaping for næringen. Denne gangen har vi plukket ut tre slike prosjekter.

Vi har gjennomført et stort antall intervjuer, og ikke minst har intervjuene med fagsjefene i FHF spilt en helt avgjørende rolle for å identifisere egnede prosjekter. Vi skylder dem en stor takk. Vi har arbeidet med prosjekter som ble ferdigstilt i perioden 2016 til 2020.

Det kan være krevende for prosjektdeltakerne å rekapitulere hva dette spesifikke prosjektet handlet om og ikke minst hva det ga av resultater. Mange slike forskningsprosjekter inngår i en serie av prosjekter i FoU-miljøene og bedriftene som alle handler om lignende problemstillinger. Dette gjør det særlig komplisert å skille ut effektene av ett spesifikt FHF-prosjekt. Til tross for dette har intervjuobjektene lagt seg i selene for nettopp å reflektere rundt prosjektspesifikke effekter. Det har i stor grad krevd en diskuterende intervjuform med betydelig tosidig involvering. Vi takker alle representanter for prosjektene og deres brukere for å ha satt av mye tid til samtaler og diskusjoner med oss.

Alle analyser og vurderinger i dette prosjektet er ene og alene forfatterens ansvar. Vi har etter beste evne forsøkt å frembringe balanserte og analytisk velbegrunnede anslag på bidrag til verdiskaping.

Januar 2024

Oddbjørn Grønvik
Operativ prosjektleder
Menon Economics

Innhold

KORT SAMMENDRAG	3
FYLDIG SAMMENDRAG	4
1 INNLEDNING OG BAKGRUNN	13
2 OPTIMALT INNTAK, ETTERTØRKing OG LAGRING AV TØRRFISKPRODUKSJON	15
3 PROGRAM RENSEFISK: BRUK AV ROGNKJEKS I MERD	23
4 FANGSTBEHANDLING MED BLANKPAKKING PÅ MINDRE FISKEFARTØY	37
5 SAMMENSTILLING AV RESULTATER OG SAMMENLIGNING FRA TIDLIGERE VURDERINGSÅR	46
6 REFERANSELISTE	50
VEDLEGG 1: NÆRMERE VURDERING AV 16 PROSJEKTER	51
VEDLEGG 2: METODE FOR SELEKSJON OG VURDERING AV PROSJEKTENE	54
VEDLEGG 3: VURDERING AV PROSJEKT LEVENDELAGRING TRÅL	61

Kort sammendrag

Hvor store verdier skaper forskningsprosjektene i FHF's portefølje for sjømatnæringen og for samfunnet i det brede? I dette prosjektet tar vi mål av oss til å anslå disse verdiene basert på et lite utvalg av prosjekter som vi vurderer som særlig suksessfulle, målt i bidrag til verdiskaping. Denne rapporten består av en samling av prosjektvurderingene vi har foretatt i 2023. Vurderingene skal gå over en femårsperiode med en årlig rapportering, og årets rapport er den andre i denne serien.

Møreforskning viser i en relativt omfattende effektmåling av næringsrettede forskningsprosjekter at det er noen få prosjekter som gir stor avkastning for næringen eller samfunnet, mens den store hop av offentlig støttede FoU-prosjekter gjerne gir, uklare, usikre eller ingen virkninger. Ved å kartlegge avkastningen i de mest vellykkede prosjektene i FHF's portefølje, vil man potensielt kunne fange opp en stor andel av avkastningen som er realisert som følge av FHF's støtte.

I denne rapporten ser vi nærmere på bidraget til verdiskaping fra noen av de mest vellykkede FHF-finansierte prosjektene som har hatt oppstart i perioden 2016-2020. Vi har funnet fram til et knippe prosjekter på bakgrunn av en omfattende seleksjonsprosess. Vi har tatt utgangspunkt i de rundt 400 prosjektene som er tildelt støtte i perioden, og har gjennom en omfattende kartlegging basert på samtaler med FHF-fagsjefer, prosjektdeltakere og relevant dokumentasjon snevret utvalget inn til de mest relevante prosjektene. I år har dette til slutt ledet oss fram til tre prosjekter vi har vurdert i dybden.

Det første prosjektet vi vurderer gir en mer kontrollert inntørking av tørrfisk som optimaliserer utbyttet. Det andre prosjektet har ført til en betydelig reduksjon i bruken av rognkjeks, som brukes til avlusing av oppdrettslaks, ettersom lavere innblanding av rognkjeks viser seg å gi samme effekt. Det tredje prosjektet dreier seg om en mer effektiv løsning for innkjøling av fisk på fiskefartøy, som gir bedre kvalitet og åpner opp for at en større andel av fangsten kan landes på en gunstigere tid på året, hvor tilbudet er lavere og etterspørselen høyere.

Effektene vi anslår er heftet med betydelig usikkerhet. Dette handler dels om generell beregningsusikkerhet fordi det er vanskelig å isolere verdiskapingen som er knyttet til prosjektene vi vurderer. I tillegg vil en stor del av verdiskapingseffektene vil ligge i framtiden. Det innebærer at vi må anslå den framtidige betydningen av innovasjonene, og denne delen av anslagene er heftet med særlig stor usikkerhet. Dette løser vi gjennom å utarbeide et lavt, middels og et høyt effektanslag. Vi anslår at prosjektene vi har kartlagt i år vil føre til en samlet verdiskaping på 1,06, 1,39 og 5,19 milliarder kroner i det lave, midtre og høye anslaget vårt. Det er det midtre anslaget vi vurderer som det mest sannsynlige. Vurdert opp mot de samlede FHF-tilskuddene i årene 2016-2020 tilsvarer dette en avkastning per støttekrone på henholdsvis 0,78, 1,02, 3,83. Når vi legger til den beregnede avkastningen fra prosjektene vi vurderte i fjorårets rapport, som ble selektert innenfor 2015-2019, blir avkastningen fordelt på antall støttekroner tildelt i 2015-2020 henholdsvis 0,95, 1,66 og 6,41 kroner. Dette peker tydelig i retning av at forskningsprosjektene i FHF-porteføljen gir en betydelig avkastning for sjømatnæringen.

Fyldig sammendrag

Hvor store verdier skaper forskningsprosjektene i FHF's portefølje for sjømatnæringen og for samfunnet i det brede? I dette prosjektet tar vi mål av oss om å anslå disse verdiene basert på et lite utvalg av prosjekter som vi vurderer som særlig suksessfulle, målt i bidrag til verdiskaping. Denne rapporten består av en samling av prosjektvurderingene vi har foretatt i år. Vurderingene skal gå over en femårsperiode med en årlig rapportering, og årets rapport er den andre i denne serien.

Hvert år hentes det inn betydelige beløp gjennom en avgift på eksport av sjømat som går til finansiering av forskning som har til hensikt å bedre drift, bærekraft og lønnsomhet i næringen. Sjømatnæringen, staten og FHF selv har behov for kunnskap som kan avdekke om prosjektene skaper mer verdi for næringen enn det man investerer gjennom avgiften og eventuelle tilleggsinvesteringer.

Møreforskning viser i en relativt omfattende effektmåling av næringsrettede forskningsprosjekter at det er noen få prosjekter som gir stor avkastning for næringen eller samfunnet, mens den store hop av offentlig støttede FoU-prosjekter gjerne gir, uklare, usikre eller ingen virkninger. Ved å kartlegge avkastningen i de mest vellykkede prosjektene i FHF's portefølje, vil man potensielt kunne fange opp en stor andel av avkastningen som er realisert som følge av FHF's støtte.

Målsettingen med dette prosjektet er derfor å få frem dokumentasjon av langsiktige effekter på verdiskaping i prosjektporteføljen til FHF. Måten vi gjør dette på er å rette resultatmålingen inn mot de mest suksessfulle prosjektene. Det kan gjøres ved å velge ut 3-5 prosjekter som av ulike aktører, inkludert oss, vurderes til å ha hatt stor effekt for næringen, og som samtidig er egnet til denne type effektmåling. Prosjektene evalueres med fokus på deres evne til å skape resultater som bidrar til verdiskaping i næringen. Det primære målet med FHF's aktivitet er å stimulere til økt nytte og verdiskaping i næringen. Samtidig er en stor andel av prosjektene rettet inn mot å løse problemer som også åpenbart verdsettes av aktører utenfor næringen. Det kan handle om utvikling av teknologier og løsninger som kan tas i bruk av andre næringer. Det kan også handle om løsninger på miljø- og ressursproblemer som både næringen og befolkningen setter pris på å få løst. Derfor vier vi også slike alternative effekter oppmerksomhet i analysen.

Utvelgelsen av prosjekter

FHF finansierer mellom 50-100 forskningsprosjekter i året. Å finne fram til de mest vellykkede prosjektene innenfor et stort tidsintervall krever en systematisk metode hvor vi maksimerer sjansen for at vi fanger opp disse prosjektene. Det er en vanskelig øvelse. I dette prosjektet har vi derfor utviklet en seleksjonsprosess hvor vi først sorterer ut et forholdsvis stort utvalg av prosjekter som vies litt oppmerksomhet, før vi deretter selekterer oss ned til et mindre utvalg av 15 prosjekter som vi vier noe mer oppmerksomhet. Til slutt ender vi opp med en håndfull prosjekter som er de vi mener er mest relevante for kartlegginger. Vi benytter med andre ord en tretrinns utvelgelsesmetode.

I seleksjonen av prosjekter har vi tatt utgangspunkt i alle prosjekter som ble avsluttet for 3 til 7 år siden. Tanken bak dette er at det ofte tar tid før prosjektresultatene blir fanget opp av næringen og anvendt i videreutviklingen av prosesser, produkter og tjenester. Dette innebærer konkret at vi i 2023 har sett på prosjekter som ble avsluttet i perioden 2016-2020 og selekterer fra disse.

Gjennom denne tretrinnsmetoden har vi gått fra omtrent 400 potensielle kandidater til tre prosjekter som vi beskriver i denne rapporten. I **det første trinnet** hviler vi i stor grad på intervjuer med samtlige av FHF's fagsjefer

for å trekke på deres innsikter om sine prosjektporteføljer. Dette kombineres med brede gjennomganger av prosjektbeskrivelsene. Vi har også lent oss på tilbakemeldinger fra deltakere i prosjektet (forskningsgrupper, referansegruppe mm.) som fyller ut en spørreundersøkelse i etterkant av prosjektet, men vi har bare hatt datagrunnlag for prosjekter som er avsluttet i 2020 (og ikke 2016-2019). I **det andre trinnet** har vi gått grundigere inn og vurdert hva som har skjedd i kjølvannet av prosjektene. Dels har vi hvilt på rapporter og medieoppslag, dels har vi intervjuet prosjektledere og brukergrupper, og dels har vi foretatt egne beregninger. Arbeidsinnsatsen i dette trinnet har vært omfattende fordi vi har vært avhengig av å produsere grove verdianslag for alle disse 15 prosjektene for å kunne snevre oss inn til de 3-5 prosjektene med høyest verdi i et avsluttende tredje trinn.

Innsnevringen til **det tredje trinnet** innebærer i realiteten også en runde med kvalitetssikring knyttet til valget av 3-5 prosjekter før vi binder oss til prosjektene vi har valgt å dykke dypere inn i. Selv med en slik kvalitetssikring står vi i fare for å ha plukket ut prosjekter som viser seg å generere lavere verdier for næring og samfunn enn det vi hadde forventet. Dette kan komme gjennom tilleggsinformasjon, mer detaljerte samtaler, mer grundig behandling av data, etc. I vår prosess gikk vi i år i dybden på fire prosjekter. Ett av disse ble droppet fordi verdsettingen viste seg lavere enn vi anslo i fase to, og i årets gjennomgang har vi endt opp med å presentere resultater for tre prosjekter.

De tre prosjektene vi presenterer i år er:

- ***Optimalt inntak, ettertørking og lagring av tørrfisk***
- ***Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd***
- ***Fangstbehandling med blankpakking på mindre fiskefartøy***

Blant de knapt 400 prosjektene som ikke vies fylldig omtale finnes det utvilsomt teknologier og løsninger som har skapt store verdier. Vi har bare ikke identifisert dem ennå. Gjennom de neste tre årene vil disse prosjektene kunne dukke opp blant prosjektene vi velger å beskrive, dels fordi vi revurderer verdiene som skapes og dels som følge av at prosjektenes verdi har økt over tid. Den samlede avkastningen fra de tre prosjektene vi har vurdert i år, vurderer vi som noe høyere enn for de fire prosjektene vi vurderte i fjor. Dette underbygger at det fortsatt kan finnes svært lønnsomme FHF-prosjekter som vi ikke har klart å identifisere ennå.

Våre viktigste funn

Tabellen under oppsummerer de mest sentrale kjennetegnene for disse fire prosjektene. I andre kolonne redegjør vi kort for hva prosjektene har skapt av aktivitet og investering så langt. I påfølgende kolonne omtaler vi hva slags verdier prosjektet kan drive frem i årene som kommer for næringen. I fjerde kolonne omtaler vi andre positive effekter, herunder samfunnseffekter. I siste kolonne oppsummerer vi i hvilken grad prosjektene kan sies å ha spilt en sentral rolle for utviklingen av teknologiene og løsningene som vi beskriver i mer detalj i disse tre prosjektene. Dette betegnes gjerne som prosjektenes addisjonalitetsgrad. Addisjonalitetsgraden handler om i hvilken grad finansieringen fra FHF har vært utløsende for at prosjektet kom i gang i første rekke, og deretter i hvilken grad prosjektet har vært utløsende for løsningen av problemet.

Tabell A: Oppsummering av hovedresultater for de vurderte prosjektene

Prosjekt	Realisert verdiskaping hittil	Potensiell verdiskaping	Andre effekter	Addisjonalitet
Optimalt inntak, ettertørking og lagring av tørrfisk	Vår kartlegging av klimalagre har vist at det i dag er tatt i bruk (minst) syv klimalagre i tørrfiskproduksjon. Vi anslår at verdiskapingen som disse klimalagrene har generert til størrelsesorden 30 millioner kroner. Verdiskapingen kommer av økt utbytte fra hengt tørrfisk ved bruk av klimalager og tilhørende økt salgsvekt og inntjening. I tillegg reduseres forekomsten av mugg og tilhørende kostnader ved bruk av klimalager.	Den største delen av verdiskapingen vi anslår knyttet til dette prosjektet ligger i framtiden ettersom vi anslår at investeringstakten for klimalager ville vært betydelig lavere dersom prosjektet ikke var gjennomført og det ville tatt tid før man oppnådde samme dekning på klimalager som vi forventer. I vårt lavanslag anslår vi fremtidig verdiskaping til størrelsesorden 60 millioner kroner, mens vi i vårt høyanslag anslår den til om lag 190 millioner kroner.	Våtere klima har ført til flere utfordrende sesonger for tørrfiskproduksjonen. Bruken av klimalager eliminerer påvirkningen fra utendørs klimaforhold når fisken er tatt inn på lager. Dermed har prosjektet bidratt til å redusere klimarisiko i tørrfiskproduksjon.	Høy addisjonalitet. Det var noen tørrfiskprodusenter som benyttet klimalagring i forkant, men forskningsprosjektet dokumenterte hvordan teknologien kunne brukes effektivt og førte til en rask økning i bruken av løsningen.
Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd	Betydelig verdiskaping i form av lavere bruk av rensefisk som igjen gir lavere kostnader. Lavanslaget vårt antyder en verdiskapingseffekt i størrelsesorden 850 mill. kroner, mens høyanslaget antyder en verdiskapingseffekt på omkring 4,5 mrd. kroner.	Hele effekten av prosjektet regner vi nå for å være realisert.	Prosjektet innebærer en betydelig bedring i fiskevelferd, ettersom behovet for rensefisk er redusert.	Høy addisjonalitet. Betydelige koordineringsutfordringer blant aktørene som brukte rensefisk, få som ville ta sjansen på forskningen. Høy egenverdi av å få dokumentert effekten vitenskapelig.
Fangstbehandling med blankpakking på mindre fiskefartøy	Vi anslår merinntekspotensialet til å utgjøre om lag 28 prosent av fangstverdien for fartøyene som deltar i ordningen. Fordi et begrenset antall fartøy foreløpig deltar i ordningen er den samlede verdiskapingen for næringen sett under ett begrenset. Ettersom ordningen gir et økonomisk incentiv til å fokusere på kvalitet vurderer vi at det er potensiale for at store deler av fartøyflåten legger om fiskemønsteret. I vår lav-anslag antyder vi en verdiskapingseffekt i størrelsesorden 140 millioner kroner, mens høy-anlaget anslår en verdiskapingseffekt på 530 millioner kroner.	Den største delen av verdiskapingen vi anslår knyttet til dette prosjektet ligger i framtiden. Dersom løsningen fases inn i stort omfang, vil verdiskapingseffektene kunne påløpe seg til over 500 millioner kroner i nåverdi.	Prosjektet har vist at det er mulig å innhente en merverdi for førstehåndleddet av å levere torskefisk med høy kvalitet. Den manglende inntjeningen for kvalitet på hvitfisk fra kystflåten utgjør en markedssvikt i markedet for hvitfisk. Dårlig kvalitet på norsk hvitfisk, sammenliknet med f.eks. islandsk fisk, kan utgjøre en omdømmerisiko for norsk fisk, som kan skade fiskerinæringen og sjømateksporten. I prosjektet er det også vist til økt økonomisk inntjening og bedre utnyttelse av bifangst.	Høy addisjonalitet. Den manglende sammenhengen mellom pris og kvalitet gir førstehåndleddet små insentiver til å fokusere på kvalitet i råstoffet. Det er derfor lite trolig at man ville økt fokuset på kvalitet i førstehåndleddet uten prosjektet. Etter utsagn fra aktørene som deltok i prosjektet ville heller ikke salgsorganisasjonen eller rederiet satt i gang tilsvarende investeringer som det som er gjort i prosjektet uten støtte.

Noen sentrale kjennetegn ved de tre prosjektene

- Et fellestrekk for prosjektene er at de har endt opp i et konkret og kommersialisert produkt eller en løsning. Vi har med andre ord å gjøre med håndfaste utfall som kan verdivurderes i kroner og øre.
- Prosjektene har høy grad av addisjonalitet: Med det mener vi at FHF's støtte har vært avgjørende for at prosjektene realiseres.
 - Her er det riktignok også en seleksjonseffekt – vi har bevisst lett etter prosjekter hvor vi vurderer at addisjonaliteten kan være stor.
- Prosjektene har en rekke andre positive effekter som ikke er direkte knyttet til verdiskaping for næringen. Vi omtaler disse samfunnseffektene og såkalte ringvirkningseffekter av prosjektene eksplisitt i denne rapporten.

I tabellen nedenfor presenterer vi våre verdianslag i form av netto bidrag til verdiskaping i næringen over en forventet levetid for prosjektet. Med dette mener vi at vi ser på økningen i omsetning og trekker fra økningen i underleveranser/kostnader som næringen må ta på seg for å oppnå den økte omsetningen. Tallene summerer opp verdiskaping over flere år, og er derfor å betrakte som en form for nåverdi av prosjektets bidrag til fremtidig verdiskaping. Det er dog enkelt å omregne tallene til årlig gjennomsnittlig bidrag til verdiskaping så lenge man har kjennskap til prosjektets levetid.

Det hefter naturligvis stor usikkerhet ved verdianslagene, både med hensyn til hvor store effektene har vært og vil bli fremover, og med hensyn til hvor lenge disse teknologiene og løsningene vil bidra til økt verdiskaping for næringen (vurderingshorisont eller levetid). I tillegg er det også stor usikkerhet knyttet til hvor vesentlig disse FHF-prosjekter har vært som bidrag inn til den teknologi/løsning som vi beskriver i de tre casene (addisjonalitet).

For å ta høyde for denne usikkerheten velger vi å presentere tre anslag for nåverdien av prosjektenes verdiskapingsbidrag. Dette er presentert i tabellen nedenfor.

Tabell B: Oppsummering av verdianslag for prosjektene (2023-kroner)

Prosjekt	Lavt (konservativt) anslag	Midt-anslag (midtpunkt eller 25 % av høyt)*	Høyt anslag	Anslått addisjonalitetsgrad	Kostnader: Prosjektramme og FHF-støtte (mill. kr)
Optimalt inntak, ettertørrking og lagring av tørrfisk	75 mill. kr	143 mill. kr	211 mill. kr	100 %	9,3 FHF-andel 2,1
Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd	858 mill. kr	1115 mill. kr	4460 mill. kr	67 - 100 %	13 FHF-andel 2,6
Fangstbehandling med blankpakking på mindre fiskefartøy	123 mill. kr	130 mill. kr	518 mill. kr	50-100 %	14,9 FHF-andel 4,0
Samlet vurdering	Lav	Midt	Høy		FHF-bidrag
Samlet verdiskapingsbidrag for alle 3 prosjekter	1056 mill. kr	1388 mill. kr	5189 mill. kr		Samlet ramme: 37,2 FHF-andel: 8,7
Avkastning per krone tildelt fra FHF til prosjektene	121,38 kr	159,48 kr	596,44 kr		
Avkastning per krone på FHF's totale tilskudd 2018 til alle prosjekter per tilskudds-krone	4,25 kr	5,55 kr	20,77 kr		Tildelinger totalt 2018 249,8 mill. kr
Avkastning per krone på FHF's totale tilskudd 2016-2020 per tilskuddskrone	0,78 kr	1,02 kr	3,83 kr		Tildelinger totalt 2016-2020 1356 mill. kr

*For prosjektet om ettertørrking av tørrfisk er mellom-anslaget midtpunktet mellom det høye og det lave anslaget, ettersom avstanden mellom disse to anslagene er relativt lavt for dette prosjektet.

I den første blå kolonnen presenterer vi et **lavt anslag** for verdiskaping som utelukkende baserer seg på kjente tall for allerede oppnådde økninger i inntekter, reduserte kostnader eller gjennomførte investeringer som reflekterer en forventet inntektsstrøm fremover. I den bakerste blå kolonnen presenterer vi et **høyt anslag**. Her baserer vi oss på et forløp i tiden fremover der teknologien/løsningen som springer ut av prosjektene tas i bruk av store deler av den norske tilbudssiden i markedet. Samtidig legger vi til grunn en tidslinje der innovasjonene får prege næringen i et visst antall år fremover, angitt eksplisitt for hvert av de tre casene. I den midterste blå kolonnen presenteres et **mellom-anslag** som utgjør 25 prosent av verdien på høyt anslag. Basert på tradisjonelle utfallsvurderinger for innovasjonsprosjekter som nylig har blitt introdusert for markedet (kommersialisert) vurderer vi dette anslaget som det mest sannsynlige.

I de to bakerste (røde) kolonnene oppgir vi prosjektkostnadene slik de er rapportert gjennom FHF, samt vår anslåtte addisjonalitetsgrad for prosjektet. Begge disse størrelsene benyttes i beregningen av anslag for

prosjektenes verdi. Prosjektkostnadene kommer til fradrag, mens addisjonalitetsgraden (som i utgangspunktet kan variere mellom 0 og 100 prosent) ganges med det overordnede anslaget for teknologiens/løsningens merverdi. Slik anslår vi prosjektets betydning/vekt for utfallet.

Tabellen oppsummerer våre verdivurderinger knyttet til de tre prosjektene. De samlede resultatene preges i stor grad av det mest lønnsomme prosjektet om bruk av rognkjeks, som har en estimert nåverdi på 4,46 mrd. kroner i det høye anslaget.

Dersom vi tar midt-anslaget i bruk så dekker de tre prosjektenes verdiskapingsbidrag til næringen om lag 104 prosent av FHF's totale tildelinger (utgifter) gjennom femårsperioden 2016-2020. Dersom vi derimot sammenligner med FHF-tildelinger i ett år (vi velger da 2018 fordi der er midtåret i perioden), så får næringen igjen 5,67 kroner per tildelt krone i dette året. Det er ikke gitt hvilken brøk som er mest relevant for vurdering av prosjektenes avkastning. De fire prosjektene er plukket ut av alle prosjekter som er avsluttet i denne femårsperioden. Det skulle tilsi at man bør benytte de samlede tallene for 2016-2020. Samtidig vil vi i påfølgende år, som i fjor, foreta lignende vurderinger av andre prosjekter som kan trekkes fra samme periode. Det tilsier at vi i større grad legger vekt på avkastningsbrøken som gjelder for ett år. Uansett hvilken brøk man velger, tilsier våre anslag at disse prosjektene alene gir en høy avkastning på FHF's innbetalte støtte.

Nærmere om de enkelte prosjektene

Optimalt inntak, ettertørking og lagring av tørrfisk

I dette prosjektet var målsetningen å lage retningslinjer for optimalt tidspunkt for å ta fisken inn fra hjell og retningslinjer for optimale betingelser under ettertørking og lagring av tørrfisk for hver enkelt lagertype- som benyttes i tørrfiskproduksjon. Dette skulle gjøre produsentene av tørrfisk bedre i stand til å ivareta både kvaliteten på tørrfisken og øke mengden tørrfisk (vekten) som produseres av en hengt torsk. I tørrfiskbransjen omtales dette som *utbyttet* på tørrfisken.

I prosjektet gjennomførte man forsøk ute hos syv deltagerbedrifter (tørrfiskprodusenter), der de hengte fisken (torsk) på samme tidspunkt, individmerkete alle fiskene, tok fisken inn på samme tidspunkt, ettertørket fisken og lagret den på egne lager. Slik fikk man undersøkt ulike tidspunkt for å ta fisken inn fra hjell til lager, og lagring på lagertypene tradisjonelt lager, kjølelager og klimalager. I prosjektet viste man at bruk av klimalager bidro til å øke vekten på tørrfisken sammenliknet med vekten da fisken ble hengt på hjell, uten å forringe kvaliteten på fisken. Et klimalager er et tett og isolert betong-/elementbygg med et klima-aggregat og vifter plassert ut i rommet, hvor lagerluften sirkulerer rundt og kommer i kontakt med alle pallene som står på lager.

Prosjektet har ført til økt verdiskaping ved at mengden tørrfisk produsert av hengt fisk har økt. Dette har skjedd fordi ved at produsentene kan tilpasse temperatur og luftfuktighet slik at fisken ikke tørker for mye ut. I prosjektet viste man at dette førte til økt salgsvekt med omtrent 7 prosent. Dette gir en ren inntektseffekt for produsentene. I etterkant av prosjektet har stadig flere tørrfiskprodusenter investert i et klimalager og kan på den måten utnytte prosjektets innsikter. Det er dette som danner grunnlaget for verdiskapingen vi har beregnet fra dette prosjektet. I anslagene våre har vi dels regnet inn en allerede realisert verdiskaping, men vi vurderer også potensialet for videre innfasing av teknologien som stort og regner inn dette potensialet i anslagene våre. Fordi teknologien allerede var i bruk før prosjektet, har ikke prosjektet i seg selv vært utløsende for at man tar i bruk klimalager. Prosjektet har imidlertid gitt mer kunnskap om hvordan tørrfisken bør lagres for å få best mulig utbytte av klimalager, og har på den måten bidratt til at både omfanget av klimalager og innfasingstakten har

økt. Måten vi beregner verdiskapingen i dette prosjektet er å sammenligne verdiøkningen med en antatt referansebane hvor bruken av klimalager tiltar saktere.

I vårt **lave anslag** vurderer vi at prosjektet har framskyndet innfasingen av teknologien med seks år. Vi vurderer at potensialet for klimalagret tørrfisk i dette scenariet omfatter halvparten av tørrfiskproduksjonen, og at det er avgrenset til å gjelde tørket torsk som står for omtrent tre firedeler av all norsk tørrfiskeksport (og ikke tørket sei og brosme, som står for det meste av den gjenværende firedelen). Dette gir en anslått verdiskaping på 75 millioner kroner, hvorav omtrent 15 millioner kroner er allerede realisert verdiskaping mens rundt 60 millioner kroner er verdiskaping vi vurderer til å ligge i framtiden.

I vårt **høy-anslag** er vi mer optimistiske med hensyn til de framtidige inntektsmulighetene for teknologien. Vi anslår at det er inntil 80 prosent av all tørrfisk som kan dra nytte av teknologien, og vi antar at det også vil favne andre fiskeslag enn torsk (først og fremst sei og brosme). Dette gir en anslått verdiskaping på 211 millioner kroner, hvor vi vurderer 190 millioner kroner til å ligge i framtiden.

I **midt-anslaget** anslår vi at prosjektet vil gi en gevinst på 143 millioner kroner.

Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd

Dette forskningsprosjektet tok for seg en rekke problemstillinger omkring bruken av rognkjeks som alternativ til avlusing i oppdrettsnæringen. Det funnet fra prosjektet som etter vår vurdering har hatt størst effekt på verdiskapingen i næringen er knyttet til innblandingsprosent av rognkjeks. Med innblanding menes antall rognkjeks som andel av all fisken i merden. Forskingen påviste at man kunne oppnå tilsvarende avlusningseffekt med en langt lavere innblandingsprosent enn det som var vanlig. Funnet førte til en rask reduksjon av antall rognkjeks som ble tatt i bruk ved avlusning i næringen. Anslagene på reduksjon varierer, men det er stor sannsynlighet for at prosjektet har ført til mer enn en halvering av bruken av rognkjeks i en gitt avlusing. Dette gir en betydelig kostnadsreduksjon for oppdrettsnæringen sett samlet, noe som i neste rekke fører til økt verdiskaping.

I vårt **lave anslag** er vi relativt konservative med hensyn til reduksjonen i bruk av rensefisk som innsiktene fra dette prosjektet har ført til. Vi anslår at den gjennomsnittlige innblandingsprosenten av rognkjeks har gått fra 11 til 7 prosent, som er vesentlig lavere reduksjon i innblandingsprosent enn snittet av tilbakemeldinger vi har fått i kartleggingen vår. Vi har videre antatt en noe tregere innfasing av prosjektets innsikter enn tilbakemeldingene vi har fått, og har her antatt at prosjektets innsikter er fullt ut hensyntatt av næringen i løpet av tre år med en gradvis innfasing. Vi regner effekter innenfor årene fra 2018 til og med 2022. Dette betyr i praksis at vi antar at man ville ha kommet fram til innsiktene fra prosjektet i løpet av fem år, dersom dette prosjektet ikke ble finansiert av FHF. I kartleggingen vår har informantene våre vært svært tydelige på at dette prosjektet har vært avgjørende for at man kom fram til disse innsiktene, og dette taler for at FHF's addisjonalitet er svært høy. I dette scenariet har vi likevel antatt at addisjonaliteten er på 67 prosent. Kostnadsbesparelsen dette har medført, vektet med den antatte addisjonaliteten, har prosjektet da gitt en økt samlet verdiskapingseffekt for næringen på 858 millioner kroner.

I vårt **høy-anslag** har vi antatt at innblandingsprosenten har falt fra 15 til 6 prosent, som er i tråd med gjennomsnittet av tilbakemeldinger vi har fått. Vi har i tillegg antatt at innfasingen av innsiktene fra prosjektet gikk relativt fort, og at det var fullt ut implementert i løpet av to år. Horisonten for beregnede effekter er mellom 2018-2022, altså det samme som i det lave anslaget. I det høye anslaget har vi vurdert addisjonaliteten som svært høy, 100 prosent. I sum gir dette en anslått verdiskaping knyttet til dette FHF-prosjektet på 4 460 millioner kroner. Dette er langt høyere enn det lave anslaget, og har sammenheng med at utslagene fra ulike

forutsetninger om innblandingsprosent før og etter prosjektet har store utslag. I tillegg betyr den økte antagelsen om addisjonalitet mye for anslaget.

I vårt **midt-anslag** vil dette gi en gevinst på 1 115 millioner kroner (25 prosent av høy-alternativet).

Det er viktig å påpeke at en redusert innblandingsprosent vil lede til lavere antall solgte rensefisk, og dermed lede til en nedgang i inntekter for de som driver med oppdrett av rognkjeks. Det er likevel slik at vi i dette prosjektet må vurdere havbruksnæringen med et helhetlig blikk, som en integrert verdikjede. Da vil en mer effektiv bruk av rognkjeks, lede til at næringen samlet sett blir mer produktiv. Næringen kan produsere samme mengde oppdrettsfisk, herunder med like effektive avlusninger ved bruk av rensefisk som før, til en redusert kostnad ved hjelp av innsiktene fra prosjektet.

Fangstbehandling med blankpakking på mindre fiskefartøy

Markedet for fersk hvitfisk av høy kvalitet fra Norge er økende, og de store kundene etterspør i økende grad leveranser med sporbarhet og kjøp fra integrerte aktører. Kystflåten er i liten grad utstyrt til å møte kundenes økte krav til jevn kvalitet, sporbarhet og leveringssikkerhet. Dette prosjektet har sett på løsninger for å heve kvaliteten på råstoffet gjennom å forbedre håndteringen av fisk om bord i de mindre fartøyene, det vil si de største fartøyene i fiskeflåten lengdegrupper 11-14,99 meter og 15-20,99 meter.

I prosjektet hadde man som mål å utvikle utstyr til å bedre håndtere fisken om bord, og derigjennom bedre kvaliteten. Videre skulle dette tas ut i en verdikjøning gjennom at man fisket i høstsesongen da mulighetene for merpris er størst, og ved at man i prosjektet inkluderte en salgsorganisasjon som utviklet tett kontakt med store, internasjonale kunder med betalingsvillighet for forutsigbare leveranser utenfor hovedsesong og bedret kvalitet.

Innsiktene fra prosjektet har ført til at noen aktører i de aktuelle fartøygruppene har begynt å ta i bruk løsningen og leverer en større del av fangsten sin på høsten. Blant fartøyene som har tatt i bruk teknologien varierer det stort i hvilken grad de velger å flytte fangsten sin til høstsesongen, mellom 30-100 prosent. Vi anslår at fartøyene som velger å ta i bruk teknologien, flytter halvparten av fangsten sin til høstsesongen. Vi legger videre til grunn en oppnådd merpris på 28 prosent for torskefangsten til fartøyene, som i volum utgjør henholdsvis 68 og 86 prosent for den minste og den største av de to fartøygruppene vi ser på.

Det er noe mer kostnadskrevende å fiske på en måte som gjør det mulig å realisere denne merprisen (linefiske heller enn et mer økonomisk effektivt garnfiske), og disse kostnadene kommer til fradrag. Vi understreker at graden av oppnådd merpris vil avhenge av hvor mange som velger å ta i bruk teknologien, og jo flere som bruker teknologien, jo lavere merpris er det rimelig å anta at vil oppnås. Dette er langt på vei to sider av samme sak, og for beregningsformål velger vi å holde den oppnådde merprisen fast, mens vi justerer andelen fartøy som tar i bruk teknologien i de ulike scenariene. I vår analyse beregner vi verdipotensialet for en lang periode, ettersom det trolig vil være høyere betalingsvilje for høykvalitetsfisk i lang tid som følge av bedre holdbarhet og bredere anvendelse. Vi ser i analysen på verdigevinsten de neste 30 årene.

Den store usikkerheten om dette prosjektet er i hvilken grad løsningen vil bli tatt i bruk av flere aktører i framtiden. Gevinsten i form av merpris er betydelig, og selv om det foreløpig er nok så få fartøy som har tatt løsningen i bruk, vurderer vi det som sannsynlig at flere vil gjøre det framover. Vi antar at andelen er mindre i den minste fartøygruppen, fordi installasjon av utstyret vil være praktisk mer krevende blant disse.

I vårt **lave anslag** finner vi en effekt på verdiskaping på om lag 123 millioner kroner. Vi forutsetter her en relativt lav innfasing av teknologien, hvor henholdsvis 15 og 25 prosent av fartøyene i de to fartøygruppene til slutt tar i

bruk teknologien. Vi legger her til grunn at prosjektet ifølge næringsaktørene har vært utløsende for utviklingen, men vi tilskriver ikke hele effekten til FHF ettersom første delprosjekt var finansiert av Innovasjon Norge og man bygde videre på disse resultatene i delprosjekt 2. Vi anslår derfor addisjonalitetsgraden til 50 prosent. Dette gjør at verdiskapingsbidraget fra prosjektet blir på 123 millioner kroner.

I vårt **høy-anslag** finner vi en effekt på verdiskaping på om lag 518 millioner kroner. Vi antar at 30 prosent av fartøyene i fartøygruppen 11-14,99 meter tar i bruk utstyret og at 50 prosent av fartøyene i fartøygruppen 15-20,99 meter tar i bruk utstyret. Dette er høye anslag basert på at førstehåndleddet får et økonomisk insentiv til å fokusere på kvalitet og flytte fisket til høsten, og basert på at kundene går i retning av å bli mer kvalitetsbevisste og økende miljøfokus. Vi legger her til grunn at prosjektet har høyere addisjonalitet og at prosjektet er ansvarlig for hele den beregnede effekten.

Midt-anslaget innebærer at verdiskapingsbidraget fra prosjektet er 130 millioner kroner, som tilsvarer 25 prosent av det høye anslaget.

1 Innledning og bakgrunn

1.1 Bakgrunn

FHF ønsker å få etablert en resultatmåling som er direkte innrettet mot økonomisk avkastning fra prosjekter. FHF har nylig utviklet et nytt system for resultatmåling. Det er etablert en rekke måleindikatorer basert på ulike aktørers vurdering av måloppnåelse i de enkelte prosjekter, men disse klarer i liten grad å beskrive den økonomiske avkastningen direkte. I økende grad får offentlige virkemiddelaktører i oppdrag å vurdere virkemidlenes bidrag til BNP i kroner og øre. Samfunnsnytte skal veies mot kostnader for samfunnet ved å finansiere tiltakene.

Det er vanskelig å beregne FoU-prosjekters bidrag til nasjonal verdiskaping i kroner og øre, ikke minst fordi det er komplisert å påvise den kausale sammenhengen mellom FoU-støtte og verdiskaping på et senere tidspunkt. Innovasjon Norge, Forskningsrådet, SIVA og Sjømatrådet forsøker alle å frembringe slike tall på bidrag til verdiskaping, men med varierende grad av presisjon. Innovasjon Norge benytter et statistisk beregningsverktøy der de sammenligner utviklingen i verdiskaping til ellers like bedrifter med og uten tilskudd fra Innovasjon Norge. Forskningsrådet benytter et rammeverk som Møreforskning har utviklet der man bruker en kombinasjon av survey-data og kvalitetsvurderinger gjort av fagfeller. Møreforskningens relativt omfattende effektmåling av næringsrettede forskningsprosjekter viser at det er noen få prosjekter som gir stor avkastning for næringen eller samfunnet, mens den store hop av offentlig støttede FoU-prosjekter ender ut med vage, uklare eller ingen virkninger.

Målsettingen med dette prosjektet er å få dokumentasjon av langsiktige effekter på verdiskaping i prosjektporteføljen til FHF. Måten vi gjør dette på er å rette resultatmålingen inn mot de absolutt mest suksessfulle prosjektene. Det kan gjøres ved å velge ut 3-5 prosjekter som av ulike aktører vurderes til å ha hatt stor effekt for næringen, og som samtidig er egnet til denne type effektmåling. Prosjektene skal evalueres med fokus på deres evne til å skape resultater som bidrar til verdiskaping i næringen. Verdiskapingsanslagene for disse prosjektene kan da tolkes som et minimumsanslag på FHF's bidrag til verdiskaping i næringen ettersom et stort antall andre prosjekter ikke er redegjort for.

Det primære målet med FHF's aktivitet er å stimulere til økt nytte og verdiskaping i næringen. Denne kartleggingen er derfor fokusert på prosjektenes beregnede bidrag til verdiskaping i næringen. Samtidig er en stor andel av prosjektene rettet inn mot å løse problemer som også åpenbart verdsettes av aktører utenfor næringen. Det kan handle om utvikling av teknologier og løsninger som kan tas i bruk av andre næringer. Det kan også handle om løsninger på miljø- og ressursproblemer som både næringen og befolkningen setter pris på å få løst. Derfor vier vi også slike alternative effekter oppmerksomhet i analysen.

Denne rapporten er en samling av vurderingene vi har foretatt i år. Dette prosjektet skal gå over en femårsperiode med en årlig vurdering, og årets rapport er den andre i serien. Prosjektet er løst i samarbeid mellom Menon og Norce. Menon har ansvar for prosjektet, men Norce har bistått løpende i seleksjonsfasen og har hatt hovedansvaret for vurderingene rundt prosjektet «Utvikling av teknologi for håndtering og ivaretagelse av kvalitet på levende trålfanget hvitfisk ombord i M/S Molnes». Etter en nærmere gjennomgang ble dette prosjektet ikke vurdert til å ha bidratt til vesentlig verdiskaping, og vi har valgt å holde dette prosjektet utenfor årets resultatgjennomgang. Vurderingene av dette prosjektet er nærmere redegjort for i rapportens vedlegg 3.

1.2 Hva gjør vi i dette prosjektet

Arbeidet i dette prosjektet kan grovt sett deles inn i to faser i dette prosjektet, **seleksjonsfasen** og **dybdestudien**.

I prosjektets seleksjonsfase velger vi ut 3-5 særlig vellykkede prosjekter blant FHF's store prosjektportefølje. Vi selekterer blant alle prosjekter som er avsluttet innenfor et tidsvindu på fem år. I 2023 valgte vi blant de omtrent 400 prosjektene som var avsluttet i 2016-2020. Vi foretar først en grov screening, hvor vi leter fram et mindre utvalg kandidater – omtrent 15 forskningsprosjekter – som vi tror kan egne seg å vurdere nærmere. Deretter foretar vi en noe grundigere vurdering av de 15 prosjektene, før vi til slutt velger vi oss ut 3-5 prosjekter som vi dykker dypere inn i. I 2023 landet vi på tre prosjekter som vi har studert nærmere.

Når vi har valgt ut prosjektene vi studerer nærmere, gjennomfører vi en **dybdestudie** av prosjektene vi har valgt ut. Det viktigste målet med dybdestudien er å tallfeste verdiskapingen som prosjektene har realisert for næringen, men vi trekker også fram andre effekter som prosjektene har bidratt til og som større deler av samfunnet kan ha nytte av (HMS-virkninger, klima- og miljøeffekter med mer). Videre anslår vi hvor mye av prosjektets verdiskaping som kan knyttes til FHF bidrag til prosjektet, omtalt som prosjektets addisjonalitet.

Metoden for seleksjon og vurdering av prosjekters bidrag til verdiskaping er redegjort for nærmere i vedlegg 2.

Arbeidet er utført i perioden februar-desember 2023.

1.3 Leseveiledning

Resten av rapporten er strukturert som følger:

I kapittel 2-4 er årets prosjekter vurdert nærmere. Det er ett prosjekt som vurderes per kapittel. Hvert prosjekt vies 5 til 10 sider med analyser.

I kapittel 5 sammenstiller vi årets vurderinger, og ser samtidig resultatene i sammenheng med fjorårets tall.

Rapporten har også tre vedlegg. Vedlegg 1 gjengir en nærmere vurdering av flere kandidatprosjekter som ble selektert bort på et tidligere stadium. Vedlegg 2 redegjør vi nærmere for vurderingsmetodikken vi benytter og beskriver seleksjonsprosessen nærmere. Vedlegg 3 går nærmere inn på effekter fra et prosjekt vi vurderte i dybden, men som vi til slutt vurderte til å ikke ha vært utløsende for vesentlige verdiskapingseffekter.

2 Optimalt inntak, ettertørking og lagring av tørrfiskproduksjon

2.1 Prosjektet oppsummert

Prosjektet «Optimalt inntak, ettertørking og lagring av tørrfiskproduksjon» (prosjektnummer 901075) pågikk i årene 2015 og 2016. Forskningen i prosjektet ble gjennomført av Nofima og SINTEF, med en prosjektgruppe bestående av syv aktive, deltagende bedrifter og en utstyrsleverandør. Bedriftene som deltok i prosjektet var Br. Berg AS, Brødrene Andreassen Værøy AS, Astrup Lofoten AS, Lofoten Viking AS, Nic Haug AS, Røst Sjømat AS, Hovden fiskeindustri og GK Norge AS. Bedriftene som deltok fra tørrfisknæringen, utgjør en stor del av næringen både som volum av hengt tørrfisk og som produsenter av lutefisk. Prosjektet hadde en total budsjetttramme på 9,3 millioner kroner, hvorav FHF sto for 2,1 millioner. Innovasjon Norge deltok med samme beløp som FHF, mens deltakerbedriftene stod for resterende finansiering.

Prosjektet ble gjennomført ved at alle forsøkene i prosjektet ble utført hos de syv deltagende tørrfiskprodusentene. Fisken ble hengt på hjell på samme tidspunkt, individmerket, tatt inn på lager på samme tidspunkt, ettertørket og lagret på produsentenes egne lagre. Forsøkene ble utført i 2015, og ble i all hovedsak gjentatt i 2016 for å få mest mulig sikre data. Nofima og SINTEF utførte målinger og registreringer av vekt, kvalitet, temperatur og fuktighet.

Prosjektet har ført til økt verdiskaping ved at mengden tørrfisk produsert av hengt fisk har økt. Dette har skjedd fordi ved at produsentene kan tilpasse temperatur og luftfuktighet slik at fisken ikke tørker for mye ut. I prosjektet viste man at dette førte til økt salgsvekt med omtrent 7 prosent. Dette gir en ren inntektseffekt for produsentene. I etterkant av prosjektet har stadig flere tørrfiskprodusenter investert i et klimalager og kan på den måten utnytte prosjektets innsikter. Det er dette som danner grunnlaget for verdiskapingen vi har beregnet fra dette prosjektet. I anslagene våre har vi dels regnet inn en allerede realisert verdiskaping, men vi vurderer også potensialet for videre innfasing av teknologien som stort og regner inn dette potensialet i anslagene våre. Fordi teknologien allerede var i bruk før prosjektet, har ikke prosjektet i seg selv vært utløsende for at man tar i bruk klimalager. Prosjektet har imidlertid gitt mer kunnskap om hvordan tørrfisken bør lagres for å få best mulig utbytte av klimalager, og har på den måten bidratt til at både omfanget av klimalager og innfasingstakten har økt.

Måten vi beregner verdiskapingen i dette prosjektet er å sammenligne verdiøkningen med en antatt referansebane hvor bruken av klimalager tiltar saktere. I vårt lave, midtre og høye anslag anslår vi verdiskapingseffekten fra prosjektet til å være henholdsvis 80, 143, og 206 mill. kroner. Anslagene er dels basert på allerede realisert verdiskaping holdt opp mot en antatt referansebane uten prosjektet, og dels basert på en vurdering av den framtidige verdiskapingen som innsiktene fra prosjektet vil bidra til.

2.2 Bakgrunn

Tørking av fisk er en tradisjonell konserveringsmåte som baserer seg på opparbeidede erfaringer over generasjoner. Kvaliteten bestemmes i stor grad av råstoffets beskaffenhet og de naturgitte forholdene når fisken henger ute. Tradisjonelt tørkes fisken ute på hjell i omtrent 100 dager før den tas inn i månedsskiftet mai/juni og legges på et lager (tradisjonelt ikke-isolert) for ettertørking. Dette betyr at man er avhengig av de naturgitte forholdene både når fisken henger ute og når den tas inn på lager.

I denne rapporten bruker vi noen begreper om tørrfiskproduksjon som er spesifikke for tørrfisknæringen. Prosessen med å hente fisk ned fra hjell og flytte den inn på lager omtales som «inntak». For å vurdere mengden fisk som produseres benytter vi uttrykkene utbytte og utbytteprosent, som vil si vekten av ferdigprodusert tørrfisk sammenliknet med vekten da fisken ble hengt på hjell. Vi vil benytte disse uttrykkene videre i rapporten.

To eksempler på tradisjonelle lagertyper (øverst), og et klimalager med aggregat i tak (nede t.v.) og klimalagerets kompressor kulsesystem (nede t.h.). Kilde: Prosjektets sluttrapport.



Både forholdene når fisken henger ute og betingelsene under ettertørking og lagring spiller inn på kvaliteten på sluttproduktet. Temperaturen er viktig i og med at vekst av mugg og andre mikroorganismer vokser raskere dess høyere temperaturen er, og fordi uønskede enzym- og harskningsreaksjoner i kjernen og fiskemuskelene også vil gå raskere ved høyere temperaturer. Relativ fuktighet er viktig, både på grunn av utbyttet (hindre overtørking), men ikke minst på grunn av at denne sikrer at vannet inne i fisken tørker ut, og at overflaten av fisken er tørr nok til at mugg ikke kan vokse. For våt fisk når fisken tas inn («inntak») gir utfordringer med surning og muggdannelse, mens for tørr fisk vil gi lavere produksjonsvekt på tørrfisken sammenliknet med vekten når fisken ble hengt («utbytte») og kvalitet.

Tidlig inntak av fisken kan være mer gunstig for kvaliteten fordi endringer i klima gjør at det er mer fuktig klima på våren når fisken henger ute. Tidlig inntak kan imidlertid gi utfordringer da fiskens kjerne vil inneholde noe mer vann enn ved tradisjonelt inntak. For å ikke forringe kvaliteten eller ødelegge fisken kreves det at man har en definert ettertørking etter at fisken er tatt inn tidlig.

Tidligere forskning har vist at god kontroll med luftfuktigheten i lagrene har gitt opp til 10 % høyere utbytte, samtidig med at enkelte andre har fått redusert kvalitet på grunn av mikrobiologisk vekst. Det økte utbytte

kommer av at man ved å manipulere luftfuktigheten kan variere vanninnholdet (og dermed utbyttet) i produktet. I et kontrollert klimalager vil man kunne regulere fuktigheten så høy at man kan få maksimal salgsvekt uten å få mikrobiologisk vekst på produktet under lagring.

Det har imidlertid vært behov for bedre dokumentasjon på hvordan kontroll og systemoppbygging av lager bør gjennomføres. I prosjektet var målsetningen å lage retningslinjer for optimalt tidspunkt for inntak av tørrfisk og for betingelsene under ettertørking og lagring av tørrfisk for hver enkelt lagertype. Dette skulle gjøre produsentene av tørrfisk bedre i stand til å ivareta både kvaliteten på tørrfisken og optimalisere utbytte fra tørrfisken.

2.3 Hva er problemet og hvor stort er det?

Produksjon og salg av tørrfisk har lange historiske tradisjoner i Norge og tørrfisk er fremdeles et viktig eksportprodukt. I tillegg konsumeres mindre mengder tørrfisk i Norge i dag, enten som tørrfisk eller som lutefisk. Årlig eksporteres det om lag 3 500- 4 000 tonn tørrfisk. De siste årene har eksportverdien lagt på om lag 730 millioner kroner. I tillegg anslår vi at det produseres om lag 500 tonn tørrfisk til konsum i Norge årlig.

Tørrfiskbransjen hadde i årene forut for prosjektet etterspurt kunnskap om hvilket tidspunkt som er optimalt for inntak av fisk fra hjell. Spørsmålet har blitt mer relevant i årene før prosjektet som følge av at klimaet var blitt fuktigere og faren for kvalitetsforringelse har økt.

De siste årene har det vært flere fuktige vårsesonger og medfølgende utfordringer for tørkingen av tørrfisk, som tyder på at problemet er økende. En av aktørene vi var i kontakt med påpekte at klimalager reduserte avhengigheten av værforholdene etter at fisken var tatt inn, og at klimalageret derfor førte til en betydelig reduksjon i usikkerhet og stress. Utsagnet tyder på at det opplevde problemet for enkelte aktører har vært betydelig.

En annen fordel som trekkes frem er at man med klimalager kan, så godt som, unngå muggdannelse på fisken. Dette fordi man kan styre temperatur og luftfuktighet slik at man unngår forhold som lar muggdannelse oppstå og spre seg. Fravær/reduksjon av mugg har flere fordeler: reduserte kostnader til børsting/fjerning av mugg, redusert tap som følge av nedklassing av fisk og bedre kvalitet. Dersom mugg først oppstår, er det tidkrevende å bli kvitt og dermed også kostnadskrevende. Det er vanskelig å fastslå akkurat hvor stort problemet med mugg er, ettersom det varierer fra år til år og mellom produsenter.

Den største fordelene med klimalager er likevel at man ved å tilpasse temperatur og luftfuktighet kan påvirke utbytte på fisken slik at salgsvekten økes. Dette har en ren inntektseffekt for produsentene. Årene forut for prosjektet hadde flere produsenter har gått over fra tørre og relativt varme lagre, til lager som kan holdes mer kjølte og samtidig også delvis mer fuktige. Det finnes imidlertid liten kunnskap om hvordan slike lager vil påvirke kvalitet og utbytte.

2.4 Hva er prosjektets resultater og løsning?

I prosjektet gjennomførte man forsøk ute hos de syv deltagerbedriftene (tørrfiskprodusenter), der de hengt fisken (torsk) på samme tidspunkt, individmerkete alle fiskene, tok fisken inn på samme tidspunkt, ettertørket fisken og lagret den på egne lager. Slik fikk man undersøkt ulike tidspunkt for inntak, og lagring på tradisjonelt lager, kjølelager og klimalager.

Karakteristikk ved ulike lagertyper

Type lager	Kjennetegn
Tradisjonelt lager	porter og vindu holdes åpne (med noen unntak om natten)
Kjølelager	porter og vindu holdes stengt, temperatur styres
Klimaager	porter og vindu holdes stengt, temperatur og luftfuktighet styres

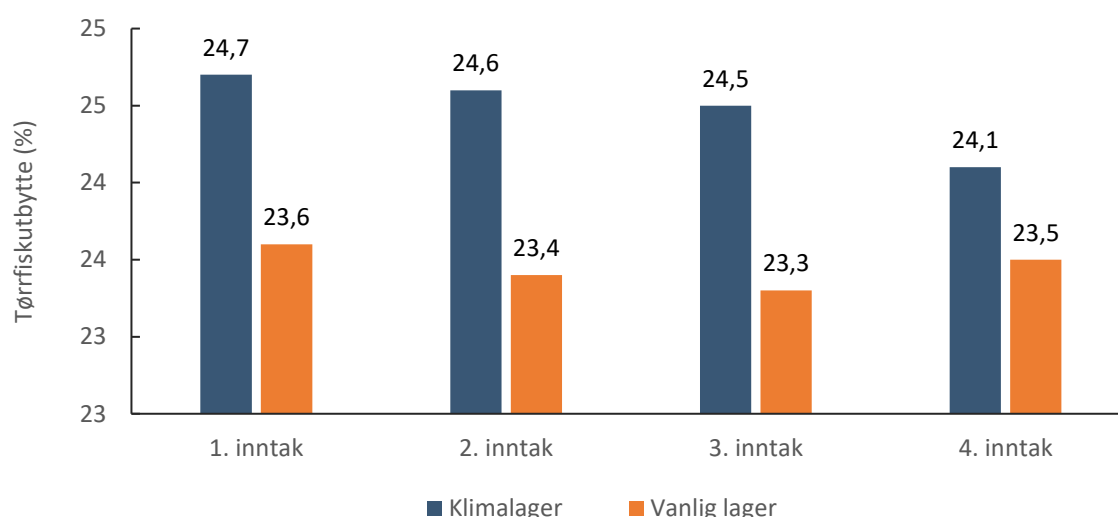
Et klimalager er et tett og isolert betong-/elementbygg med et klima-aggregat, hvor lagerluften sirkulerer rundt i kontakt med alle pallene. For å sikre god luftsirkulasjon benyttes mindre vifter i hjørnene av lageret.

Gjennom prosjektet fikk man gode målinger på hva luftfuktighet og temperatur har å si for kvalitet og utbytte på tørrfisk i de forskjellige lagertyper. Det ble gitt konkrete råd for hva som er optimale lagringsforhold i de ulike lagertyper, hva som forårsaker endringer i luftfuktighet og temperatur og hvilke tiltak som kan iverksettes eller må unngås for å sikre gode lagringsforhold.

Det ble også gitt konkrete råd for tidspunkt for inntak av fisken, og råd for korrekt lagring av fisk som tas inn tidlig. Det ble utviklet forholdstall for utbytte i prosent og vanninnholdet i prosent, som kan benyttes for å bestemme når fisken er klar til å tas inn for videre ettertørking inne på lager. Det ble også utviklet snittverdier for vannfjerningshastighet for ulike størrelser og inntakstidspunkt. Verdiene kan brukes til å beregne hvordan man bør endre driften av lagrene for å sikre at man ikke får muggdannelse.

Under oppsummeres prosjektets funn knyttet til utbytte i tabell

Prosjektets resultater for tørrfiskutbytte for fisk som ble tatt inn på ulike tidspunkt i 2016, fordelt på lagertype.
Kilde: Prosjektets sluttrapport



2.5 Løsningens bidrag til verdiskaping

I prosjektet fant man effekter av tidspunkt for inntak og lagring på ulike lagertyper. Vi vil i vår beregning konsentrere oss om den økte utbytteprosenten i produksjonen av tørrfisk. Det er flere årsaker til dette. For det første er det her det er størst inntjeningspotensial. Å isolere denne effekten gir et nedre anslag for verdiskapingen prosjektet har ført til. For det andre har næringsaktørene vi har vært i kontakt med i liten grad rapportert at de benytter seg av tidlig inntak. Ettersom forskningsresultatene om tidlig inntak tilsynelatende er lite brukt i næringen, vil verdiskapingseffekten fra denne delen av forskningsprosjektet være begrenset, og vi ser bort fra denne.

Utbytteøkning og den tilhørende økningen i salgsvekt har en ren innteksteffekt for tørrfiskprodusentene. I vurderingen av prosjektets verdiskaping har vi søkt å tallfeste denne nettoverdien av utbytteøkningen for næringen over tid. Vi har gjennomført en omfattende kartlegging i tørrfisknæringen der vi har intervjuet flere av produsentene som deltok i prosjektet og også innhentet informasjon fra et par tørrfiskprodusenter som ikke deltok i prosjektet. Basert på innspillene fra næringen gjør vi anslag på omfanget av klimalager i dag, den reelle utbytteøkningen klimalager medfører og tilhørende inntjening, kostnader knyttet til investering og drift av klimalager.

Intervjuene med tørrfisknæringen har vist at de gode resultatene i prosjektet sammen med høy involvering av tørrfiskprodusentene som deltok i prosjektet, har ført til at flere har investert i klimalager. På bakgrunn av dette antar vi at investeringene i klimalager har gått raskere enn den ellers ville gjort.

Vi beregner verdiskapingen i prosjektet ved å anslå den årlige gevinsten av klimalager når vi antar at næringen gradvis øker bruken av klimalager som følge av prosjektet. Deretter anslår vi gevinsten av klimalager med den kontrafaktiske forventede utrulling av klimalager dersom prosjektet ikke hadde funnet sted. Prosjektets bidrag til verdiskaping for næringen er dermed verdiøkningen som har funnet sted i perioden før næringen ville investert i klimalager uten prosjektet.

I utregningen inkluderer vi tørrfiskprodusentenes økte salgsvolum og tilhørende inntjening som følge av økt utbytteprosent på hengt fisk, deres reduserte tap som følge av mindre mugg, deres økte energikostnader knyttet til klimalageret og investeringskostnaden. Klima-aggregatet krever mer energibruk enn tradisjonelle lager og kuldelager. Energibruken kommer fra kompressorene i kuldesystemet og kondensator eller el-batteri. Energiforbruk er beregnet som snitt av innspill vi har fått fra tørrfiskprodusenter og månedlige strømpriser i Nord-Norge de siste to årene. Investeringskostnaden for klimalager er beregnet som snittet av de innspillene vi har fått fra tørrfiskprodusentene.

Videre beregner vi et redusert tap som følge av mugg som følge av redusert mengde fisk som nedklasses og besparelse som følge av redusert arbeid knyttet til fjerning av mugg. Mengden mugg varierer fra år til år og mellom produsenter og vi har ikke tilgang på historiske forekomster av mugg hos de ulike produsentene. I tråd med tidligere beregninger gjennomført av SINTEF¹ legger vi til grunn en gjennomsnittlig muggprosent før klimalager på fem prosent,

Det økte utbytte som næringen får er beregnet som snitt av det produsentene oppgir at utbytte har økt etter at de tok i bruk klimalager. I snitt oppgir produsentene at salgsvekten har økt med i underkant av 7 % etter at de tok i bruk klimalager.

¹ Dette er samme prosent som SINTEF har benyttet i sine anslag knyttet til prosjektet, vist i Indregård (2016).

Vårt høy-anslag baserer seg på at næringen vil fortsette å investere i klimalager inntil 80 % av dagens tørrfiskproduksjon produseres på klimalager. Vi forventer at man vil nå 80 % av produksjonen på klimalager i 2030. Vi forventer at investeringstakten vil halveres dersom prosjektet ikke var gjennomført, slik at man da vil nå 80 % av produksjonen først i 2041. Videre antar vi at resultatene for økt utbytte i torsk kan overføres til andre arter som eksporteres som hel tørrfisk. Basert på dette finner vi at FHF's bidrag til den samlede verdiskapingen fra prosjektet utgjør om lag 211 millioner kroner når prosjektrammen er trukket fra (2023-kroner). Av dette anslår vi at nærmere 30 millioner kroner er allerede realisert verdiskaping, mens 190 millioner utgjør mulig framtidig verdiskaping før prosjektkostnadene er trukket fra.

Lav-anslaget baserer seg på at det ikke vil investeres i flere klimalagre enn det som allerede er bygget eller under planlegging (se mer om antagelsen lenger ned). Ifølge våre beregninger utgjør dagens produksjon på klimalager om lag 45 prosent av dagens tørrfiskproduksjon. Dette gir at FHF's bidrag til den samlede verdiskapingen fra prosjektet utgjør 75 millioner kroner etter at prosjektrammen er fratrasket (2023-kroner). Vi anslår at nærmere 30 millioner av dette er allerede realisert verdiskaping, mens over 50 millioner utgjør fremtidig potensial (før prosjektrammen er fratrasket).

Anslaget bygger på en rekke forutsetninger:

- I. Utrulling av klimalager: Da prosjektet startet var det etablert ett klimalager og et andre klimalager under bygging. Vår kartlegging har avdekket at det i dag er etablert (minst) syv klimalagre til bruk i tørrfiskproduksjon. I innspillene vi har fått fra næringen til denne evalueringen har flere pekt på at de gode resultatene i prosjektet spilte inn på avgjørelsen om å investere i klimalager. Dette vises i dagens utbygging av klimalager der nettopp brorparten av de som deltok i prosjektgruppen har investert i klimalager. Vi antar derfor at utrulling av klimalager ville gått saktere enn den har gjort i dag dersom prosjektet ikke ble gjennomført. Ettersom vi vet antall klimalager i 2017 og i år, antar vi at utbyggingen som har funnet sted i mellomperioden fordeler seg lineært over årene. Vi vet også det mest sannsynlige antallet klimalagre neste år basert på intervjuene som vi har gjennomført. For perioden etter 2024 gjør vi ulike antagelser for utbyggingen i vårt høye og lave scenario. I det høye scenarioet antar vi at investeringstakten fortsetter i samme tempo som den har gjort til nå. Dette vil være mulig dersom aktørene som har investert i klimalager så langt fungerer som inspirasjon for resten av næringen. Ettersom aktørene vi har vært i kontakt med er svært fornøyde med å produsere på klimalager, anser vi dette som sannsynlig. I både høy- og lav-scenarioene antar vi at investeringen i klimalager ville gått i halvt tempo i perioden 2017-2022 dersom prosjektet ikke ble gjennomført, sammenliknet med utbyggingen som har funnet sted i perioden. Etter 2024 antar vi at utbyggingen ville fortsatt i samme tempo som før 2024.
- II. Samlet makspotensial for bruk av klimalager: Aktørene vi har pratet med som har investert i klimalager er fornøyde med investeringen. Enkelte aktører mener at klimalager vil ta helt over for tradisjonelle lager, mens andre aktører har pekt på at klimalager bare er hensiktsmessig for den delen av tørrfiskproduksjonen som har uavbrutt kjølekjede. I vårt høye og lave anslag gjør vi ulike antagelser om hvor stort produksjonspotensiale det er ved klimalager. Det samlede produksjonsvolumet på klimalager kan også begrenses av at investeringskostnaden oppfattes som stor for de minste produsentene, selv om investeringen er tjent inn på relativt få år. I det høye anslaget antar vi at maksimalt 80 prosent av dagens produksjon vil produseres på klimalager. I det lave anslaget anslår vi at dagens produksjon, tilsvarende omtrent 50 prosent, utgjør taket for produksjon på klimalager.
- III. Salgspris for økt utbytte og samlet produksjon av tørrfisk: Vi lager to ulike anslag for salgspris for økt utbytte og samlet produksjon av tørrfisk. I vårt lav-scenario antar vi at det økte utbytte i hovedsak har en effekt på torsk, ettersom det er dette som er undersøkt i prosjektet. Videre antar vi at produsentene

prioriterer klimalager for tørrfisk av torsk, ettersom dette er de best betalte produktene. I høy-scenarioet antar vi utbytteøkningen man fant i prosjektet er overførbart til også andre arter og at isse vil produseres på klimalager. I både beregningen for salgspris og samlet produksjon tar vi utgangspunkt i eksporttall for hel fisk (torsk eller alle arter). Vi benytter eksportprisen som anslag på salgsprisen, og ser på eksport av hel fisk ettersom eksportstatistikken for filet av tørrfisk ikke differensierer på art. Ved å gjøre dette ser vi også bort fra produksjon av tørrfiskhoder og fileter som i stor grad går til markeder uten uavbrutt kjølekjede. Vi holder eksport til Nigeria utenfor beregningen ettersom det er et stort marked, men varene ikke transporteres i uavbrutt kjølekjede. Vi beregner salgspris for 2023 og fremover beregnet som snittpris for eksport siste hele år (2022), justert for prisøkningen så langt i 2023. For historiske priser korrigerer vi for endring i pris fra det aktuelle året til 2022.

Det finnes ikke entydige tall for samlet produksjon av tørrfisk i Norge. Vi beregner den samlede produksjonen i Norge som snittet av eksporten av tørrfisk til vestlige markeder de siste tre år og vårt anslag på årlig produksjon for det norske markedet basert på intervju med næringsaktørene. Vi anslår at det årlig produseres 500 tonn tørrfisk for det norske markedet. Også her holder vi Nigeria utenfor og ser på eksport av hel fisk.

2.6 Addisjonalitet

Vi vurderer addisjonaliteten i prosjektet som høy på tross av at byggingen av klimalager allerede var i gang før prosjektet ble fullført. Det var to tørrfiskprodusenter som benyttet klimalagring da prosjektet startet, men forskningsprosjektet dokumenterte hvordan teknologien kunne brukes effektivt i produksjonen av tørrfisk. Vi vurderer at de gode resultatene fra prosjektet og det at mange deltok i prosjektgruppen og derigjennom effektivt ble kjent med de gode resultatene fra bruk av klimalager, har bidratt til at investeringstakten har gått raskere enn den ellers ville gjort. Vurderingen vår bygger først og fremst på at næringsaktørene selv har fremhevet viktigheten av forskningsprosjektet for at de har valgt å bygge klimalager. Som enkelte aktører har påpekt i intervjuer innebærer overgangen til klimalager en risiko og økt usikkerhet, ved at man går bort fra kjente produksjonsmetoder og må innfase og lære seg å bruke ny teknologi. Forskningsprosjektet har gjennom å dokumentere hvordan klimalager best benyttes i produksjon og gjennom å dokumentere gode resultater ved produksjon i klimalager, bidratt til å senke terskelen for å gå over til klimalager.

Når vi har vurdert verdiskapingsbidraget fra prosjektet har vi tegnet opp en referansebane for innfasing av klimalager som kommer saktere enn med prosjektet. I vårt scenario har vi anslått at man uten prosjektet ville nådd dagens bruk av klimalager først i 2031. Med andre ord vurderer vi at bruken av klimalager ville økt også uten prosjektet, men i et saktere tempo. Vi vurderer at forskningsprosjektets addisjonalitet er ansvarlig for hele den identifiserte merverdien (differansen mellom differansen mellom den anslåtte investeringstakt og referansebanen). På bakgrunn av dette anslår vi at addisjonalitetsgraden er 100 prosent.

2.7 Ringvirkninger av prosjektet

Etter at prosjektet ble gjennomført har de fleste av deltakerbedriftene investert i og tatt i bruk klimalager i produksjonen av tørrfisk. Også enkelte aktører som ikke deltok i prosjektet har bygget eller bygger klimalager. De siste årene har klimaet blitt våtere, noe som skaper utfordringer i produksjonen av tørrfisk. Klimalager bidrar til å redusere avhengighetene av været i tørkesesongen, og kan dermed bidra til å tilpasse tørrfiskproduksjonen til endringene i klima. Ettersom klimalager reduserer problemene med mugg i produksjonen, fører klimalager til bedre utnyttelse av råstoffet og bedre kvalitet på det ferdige salgsproduktet.

Prosjektet har ikke hatt ringvirkninger utover tørrfisknæringen slik vi vurderer det, ettersom resultatene i prosjektet er til bruk spesifikt i produksjonen av tørrfisk.

3 Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd

Prosjektet «Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd» (prosjektnummer 900979) pågikk i perioden januar 2014 til juni 2017. I dette prosjektet samarbeidet Akvaplan Niva, Gifas, NIFES (senere fusjonert med Havforskningsinstituttet), Nordlaks, Lerøy og Engesund fiskeoppdrett for å optimalisere bruken av rognkjeks som biologisk avlusningsmetode i merd. Prosjektet hadde en total budsjetttramme på 13 millioner kroner, hvorav FHF sto for 2,6 millioner. Prosjektet bestod av 8 ulike delprosjekter fordelt på 3 arbeidspakker (AP):

AP 1: Analyse av data fra NORDLUS prosjektet

- 1.1 Oppsummerende rapport basert på tidligere forsøk

AP 2: Småskala forsøk for utvikling av biologiske og teknologiske driftsprotokoller for avlusning med rognkjeks

- 2.1 Rognkjeksstørrelse og beiteeffektivitet
- 2.2 Begroing av not og beiteeffektivitet
- 2.3 Karlegging av døgn- og miljøvariasjon i predasjonsaktivitet
- 2.4 Læringseffekt hos rognkjeks og sameksistens med bergnebb

AP 3: Storskalaforsøk med rognkjeks i merd

- 3.1 Forskjellig innblanding av rognkjeks
- 3.2 Kombinasjonsbruk rognkjeks og luseskjørt
- 3.3 Overvintring av rognkjeks i merd

Vi vil i vår omtale av prosjektet i stor grad fokusere på AP 3.1, ettersom denne, etter vår vurdering, har størst verdiskapingseffekt for næringen. Noen av de andre delprosjektene vil også bli kommentert, men imidlertid i en mere kvalitativ art.

3.1 Prosjektet oppsummert

Dette forskningsprosjektet tok for seg en rekke problemstillinger omkring bruken av rognkjeks som et avlusingalternativ i oppdrettsnæringen. Det funnet fra prosjektet som etter vår vurdering har hatt størst effekt på verdiskapingen i næringen er knyttet til innblandingsprosent av rognkjeks. Med innblanding menes antall rognkjeks som andel av all fisken i merden. Forskningen påviste at man kunne oppnå tilsvarende avlusningseffekt med en langt lavere innblandingsprosent enn det som var vanlig på det tidspunktet prosjektet ble gjennomført. Funnet førte til en rask reduksjon av antall rognkjeks som ble tatt i bruk ved avlusning i næringen. Anslagene på reduksjon varierer, men det er stor sannsynlighet for at innsiktene fra prosjektet har ført til mer enn en halvering av i innblandingsprosenten ved bruk av rognkjeks. Dette gir en betydelig kostnadsreduksjon for oppdrettsnæringen, noe som i neste rekke fører til økt verdiskaping. Andre funn fra prosjektet som kan ha ledet til bedre fiskevelferd og mer effektiv bruk av rognkjeks er resultater knyttet til; konsekvenser av spyling av not ved bruk av rognkjeks, hvordan rognkjeksens størrelse påvirker beiteeffektivitet, preferanse for andre fødevalg og overvintring av rognkjeks.

Våre estimater tyder på at prosjektet kan ha hatt en betydelig verdiskaping i form av lavere bruk av rensefisk som igjen gir lavere kostnader. Lav-anslaget vårt antyder en verdiskapingseffekt i størrelsesorden 850 mill. kroner, mens høy-anslaget antyder en verdiskapingseffekt på omkring 4,5 mrd. kroner. Selv om den reduserte

innblandingsprosenten isolert sett kan ha ledet til reduserte inntekter for de som driver med oppdrett av rensefisk, vil en mer effektiv bruk av rognkjeks lede til at næringen samlet sett blir mer produktiv.

3.2 Bakgrunn

3.2.1 Luseproblematikk og assosierte kostnader

Lakselus er et betydelig problem for oppdrettsnæringen, og påvirker både økonomi, fiskevelferd og miljø. Disse små parasittene, som naturlig finnes i havet, fester seg til laksefisk og lever av slim, hud og blod fra fisken. Dette fører til stress, svekket helse og i verste fall død for oppdrettslaksen.

Fra et økonomisk perspektiv skaper lakselus betydelige direkte kostnader for oppdrettsnæringen gjennom kostnader knyttet til å bekjempe lakselus. Dette inkluderer kostnader til medikamenter, utvikling og bruk av mekaniske og biologiske avlusningsmetoder, samt økt arbeidsinnsats. I tillegg kommer indirekte kostnader gjennom redusert tilvekst og død. Ytterligere økonomiske konsekvenser for næringen drives av at høyt lusepress har store negative konsekvenser på miljøet, og da spesielt villaks bestanden, dette begrenser næringens vekst.

Det har blitt estimert at lakselus koster den norske oppdrettsnæringen minst 5 milliarder kroner årlig (Boerlage et al., 2024) inkluderes tap av tilvekst og død øker kostnaden til rundt 10 milliarder kroner². Kostnaden varierer fra år til år og avhenger av flere faktorer, som utbredelsen av lus, effektiviteten av behandlingsmetoder og prisene på disse.

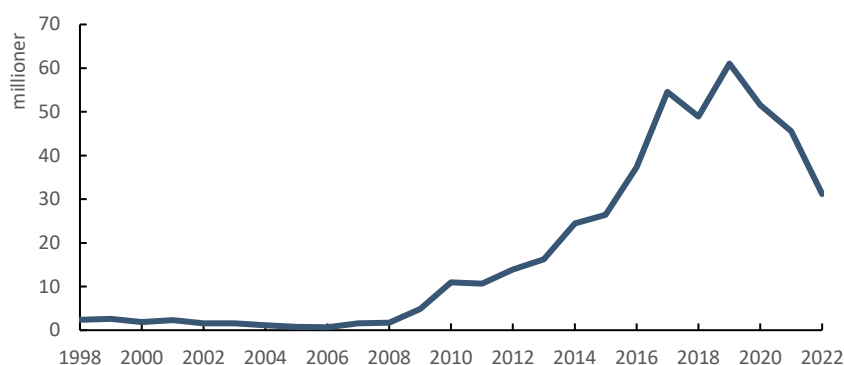
Det er også en voksende bekymring for at lakselus utvikler resistens mot de kjemiske behandlingsmetodene, noe som tvinger næringen til å søke etter alternative, mer bærekraftige metoder for kontroll og forebygging. Disse inkluderer bruk av rensefisk som en skånsom og forebyggende metode for lusebekjempelse, som var fokuset i dette studiet.

3.2.2 Rensefisk som forebyggende tiltak mot lakselus

Rensefisk har blitt benyttet av enkelte aktører i en lengre periode. De første observasjonene gjort av oppdrettere, og tidlige forsøk allerede i 2001 (Willumsen, 2001), viste at rognkjeks spiste lus fra oppdrettslaks. Men det var først i 2009 at bruken av rensefisk vokste frem som en kommersiell forebyggingsmetode mot lakselus som en potensiell løsning for å redusere lusepresset. Fra 2009 til 2019 har antall rensefisk som benyttes av oppdrettsnæringen vokst drastisk, fra litt under 5 millioner rensefisk i året, til i overkant av 60 millioner i året. Siden 2019 har bruken av rensefisk blitt redusert til om lag 30 millioner. I våre samtaler med næringen, er begrunnelsen for denne reduksjonen ikke drevet av manglende effekt av rensefisk, men drevet av strengere regulering i bruk av rensefisk fra mattilsynet. Det er spesielt kravet under akvakulturdriftsforskriftens § 28 (som ble utvidet i 2018) om å hente ut rensefisken fra merden før andre avlusningsmetoder blir benyttet og før slakt som trekkes frem som hovedgrunnen til redusert bruk. Andre begrunnelser næringen gir for denne reduksjonen er knyttet til lavere nødvendig innblandingsprosent, lavere dødelighet, mindre etterfylling og kortere perioder med bruk. Den historiske utviklingen for bruk av rensefisk i norsk oppdrett er vist i figuren under.

² Basert på H.Berle & S.Y.Rim (2018) (indriekte og direkte kost) og Mowi håndbok 2023 for antall kilo høstet i Norge 2023

Figur 3-1: Utsett av rensefisk for bekjempelse av lakselus. Kilde: Fiskeridirektoratet

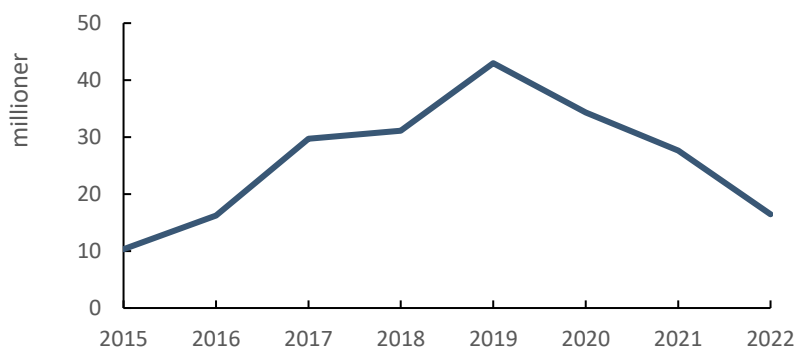


3.2.3 Rognkjeks som forebyggende tiltak mot lakselus

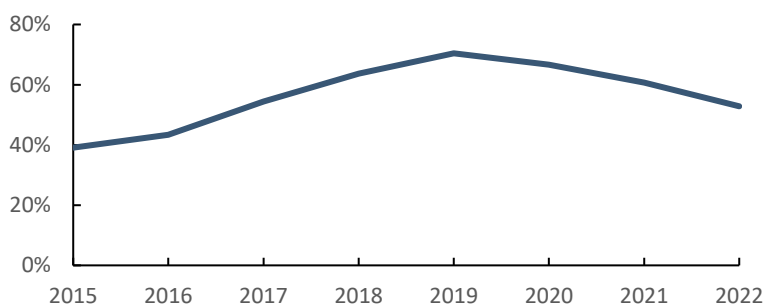
Rognkjeks er den mest brukte typen rensefisk for oppdrettsnæringen. Dette er drevet av minst to forhold. For det første tåler rognkjeks langt kaldere vann enn andre typer rensefisk, og opprettholder god beiteeffektivitet under disse forholdene. For det andre er rognkjeks mulig å oppdrette, og bruken er dermed ikke begrenset av villfiskbestandens størrelse.

Effektiviteten knyttet til bruk av rognkjeks for bekjempelse av lakselus var før dette prosjektet i liten grad begrunnet i forskning. Det er utfordrende å gjennomføre forsøk som måler effekten av rognkjeks for avlusning under industrielle forhold. Dette forskningsprosjektet lyktes med å gjennomføre akkurat dette, og ledet i etterkant til det første publiserte storskalastudiet som kunne bekrefte en klar effekt av bruk av rognkjeks over en lengre periode under kommersielle betingelser for bekjempelse av lakselus og skottelus (Imsland et al., 2018). I etterkant av dette studiet har det blitt gjennomført flere forsøk og studier som også bekrefter rognkjeksens forebyggendeeffekt mot lakselus under flere ulike forhold og i ulike land (Imsland & Reynolds, 2022). Det er imidlertid andre som mener at rensefiskens effektivitet virker lovende, men at det er dårlig samsvar mellom dagens vitenskapelige bevis og industriens omfang av bruk (Kyst, 2020). Samtaler vi har hatt med oppdrettere sier imidlertid at de anser rognkjeks som et effektivt tiltak for å forebygge høyt lusepress i merden. At næringen anser det som effektivt, bekreftes også hvis vi ser på deres bruk av rognkjeks i både antall og som andel av total rensefisk bruk. Dette er vist i figurene under.

Figur 2: Antall rognkjeks benyttet av oppdrettsnæringen for avlusning. Kilde: Fiskeridirektoratet.



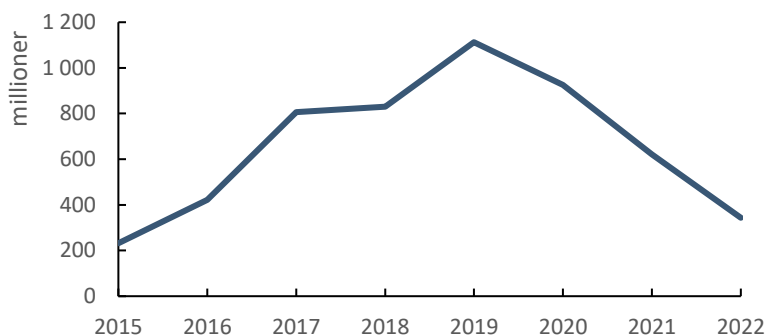
Figur 3: Rognkjeks sin andel av all rensefisk benyttet i oppdrettsnæringen. Kilde: Fiskeridirektoratet



3.3 Hva er problemet og hvor stort er det?

Da dette prosjektet ble initiert var det svært lite forskning på effekten av rognkjeks, og det var lite robust kunnskap knyttet til optimal bruk av rognkjeks. Det var derfor etterspurt av næringen og det var stort potensiale for at det kunne lede til økt verdiskaping. Når det kom til innblandingsprosent for rognkjeks kunne dette ha spesielt stor verdi ettersom kun noen prosentpoeng med lavere innblanding kan ha stor påvirkning på næringens kostnader for bruk av rognkjeks som avlusningsmetode. Bare i perioden 2015 til 2017 ble det brukt 1,5 milliarder kroner (målt i 2023-kroner) på rognkjeks. Dette tallet fortsatte også å øke kraftig fram mot 2019 hvor det ble brukt over 1,1 milliard på ett år målt i 2023-kroner. I grafen under viser vi utviklingen av verdien av alt norsk innkjøp av rognkjeks til avlusning innen lakseoppdrett siden 2015.

Figur 4: Kilde: Verdien av rognkjeks per år (2023 kroner). Kilde: Fiskeridirektoratet



3.4 Hva er prosjektets resultater og løsning?

I dette kapittelet presenterer vi resultatene fra prosjektet. Vi går i dybden på resultatene knyttet til innblandingsprosent i AP1 og AP3.1. deretter vil vi kort kommentere andre funn fra prosjektet.

3.4.1 Arbeidspakken om innblandingsprosent

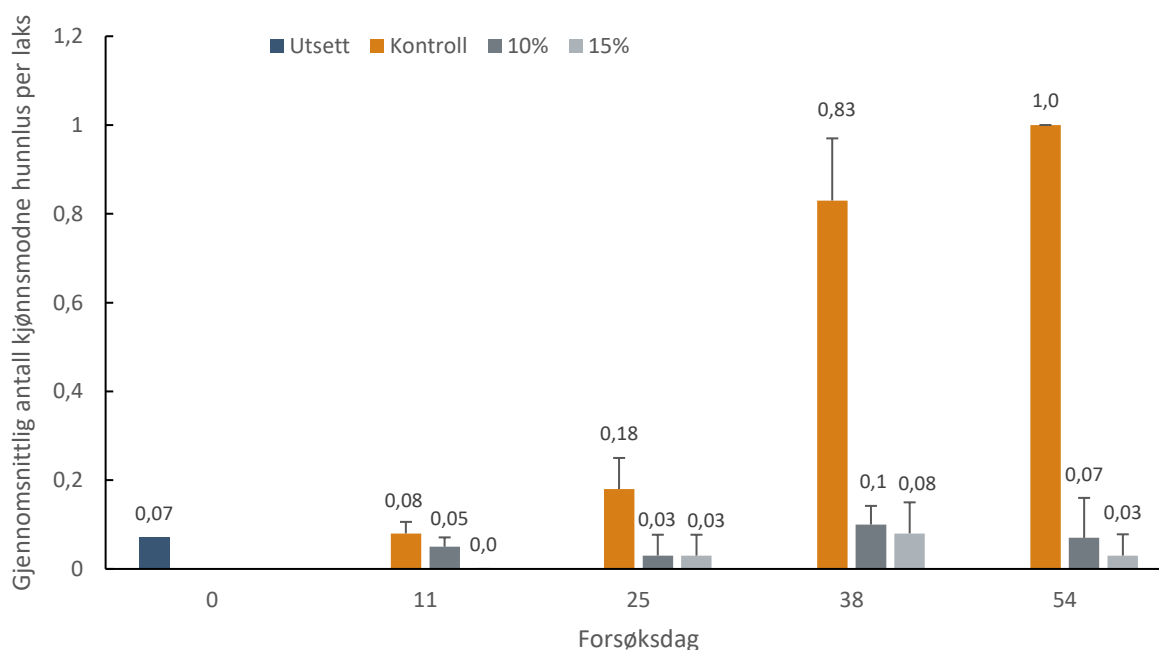
Det er to av arbeidspakkene i prosjektet som tar for seg hvordan avlusningseffekten av rognkjeks påvirkes av innblandingsprosent. Den første er AP1 som analyserte resultater fra et tidligere forsøk som var gjennomført under NORDLUS-prosjektet (187291/E40 NFR). Her ble det gjennomført to tester. Det første var et småskala merdforsøk som testet avlusningseffekten av 10 og 15 prosent innblanding mot kontrolmerder uten rognkjeks. Det andre forsøket var et storskalaforsøk hos Nordlaks i 2013 der det ble testet 3,75 og 7,5 prosent sammenlignet med merder uten rognkjeks, dette forsøket måtte dessverre avbrytes på grunn av sykdom. Resultatene som ble

vist i AP1 ble lagt til grunn for arbeidet som ble gjort i AP3.1. I AP3.1 ble det gjennomført nye storskalaforsøk hos Lerøy Aurora og Nordlaks. I forsøkene gjennomført hos Lerøy ble det benyttet 4, 6, og 8 prosent innblanding av rognkjeks, samt to kontrollmerder uten rognkjeks. I forsøket hos Nordlaks ble det benyttet innblandingsprosenten på 3,75 og 7 prosent samt kontroll merder uten rognkjeks. det var imidlertid svært høy dødelighet i starten av prosjektet, og det var svært lite lus i alle merdene, inkludert kontroll merdene. Vi har derfor valgt å fokusere på resultatene i forsøket fra Lerøy.

Under **småskalaforsøkene i AP1** ble 6 små merder på 125 kubikk meter tilsatt 120 laks med en gjennomsnittlig vekt på 619 gram. To av merdene hadde en 10 prosent innblanding, to hadde 15 prosent innblanding, og to fungerte som kontrollmerder uten rognkjeks. Det ble gjort lusetellinger hver 14. dag gjennom hele forsøksperioden, og lusene ble registeret i fire kategorier, voksen hunn, voksen hann, bevegelig og fastsittende.

Forsøksresultatene for **kjønnsmodne hunnlus** viste at innblanding av rognkjeks hadde en signifikant effekt på reduksjonen av kjønnsmodne hunnlus i oppdrettsmerder. Ved forsøkets start var det i gjennomsnitt 0,07 kjønnsmodne hunner per fisk. Fra dag 25 og utover, hadde merder med 10% og 15% rognkjeks vesentlig lavere gjennomsnittlig antall kjønnsmodne hunnlus sammenlignet med kontrollmerdene. På dag 54, var det henholdsvis 93% og 97% færre kjønnsmodne hunnlus i merdene med 10% og 15% rognkjeks sammenlignet med kontrollmerdene. Ved forsøkets slutt var infeksjonsnivået i merdene med rognkjeks tilbake til nivåene ved forsøksstart, mens nivået i kontrollmerdene hadde steget betydelig, til 1,00 per fisk. Det var ikke statistisksignifikante forskjeller mellom de to ulike innblandingsprosentene. Resultatene over perioden er vist i figuren under.

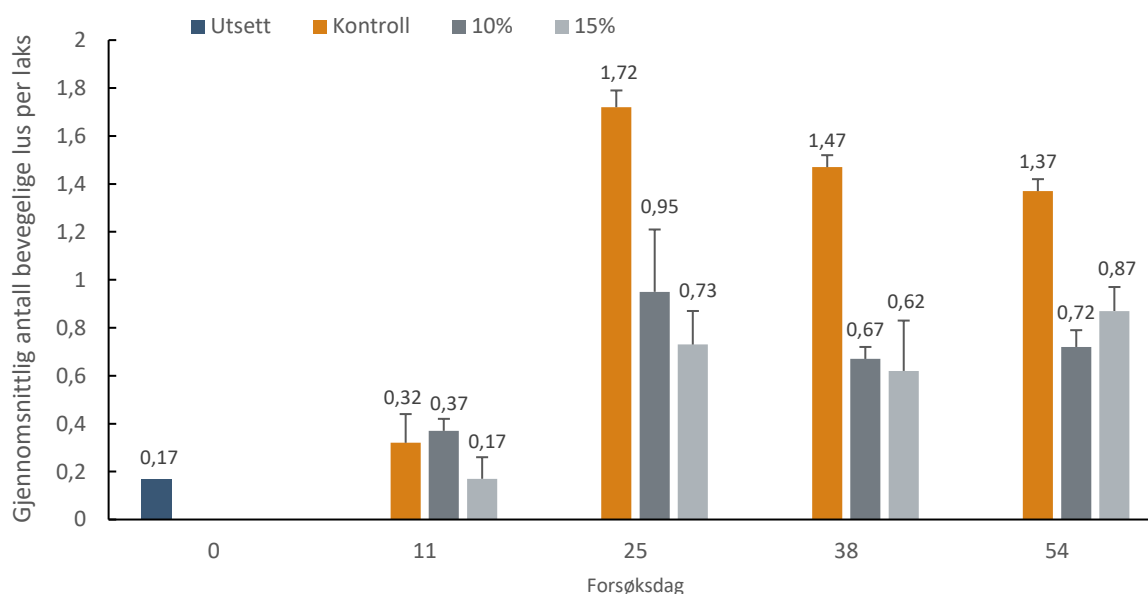
Figur 5: Utviklingen av gjennomsnittlig antall kjønnsmodne hunnlus per laks etter innblandingsprosent gjennom forsøksperioden



I forsøket ble effekten av rognkjeks på antallet **bevegelige lus** per fisk undersøkt. Ved oppstart var gjennomsnittlig antall bevegelige lus 0,17 per fisk. Etter dag 11 hadde merder med både 10% og 15% rognkjeks signifikant lavere antall bevegelige lus sammenlignet med kontrollmerdene. Spesifikt på dag 11, viste merdene

med 15% rognkjeks en signifikant reduksjon i antallet bevegelige lus (0,17 per fisk) sammenlignet med kontrollmerkene (0,32 per fisk). I merkene med 10% rognkjeks var gjennomsnittstallet for bevegelige lus imidlertid høyere (0,37 per fisk) enn i kontrollgruppen. På dag 25, og ved senere prøvetakinger, var det signifikant færre bevegelige lus i merkene med både 10% og 15% rognkjeks, sammenlignet med kontrollmerkene. Fra dag 25 og utover, hadde merkene med 10% rognkjeks mellom 45 og 55 prosent færre bevegelige lus sammenlignet med kontrollgruppen. Merkene med 15% rognkjeks hadde mellom 37 og 58 prosent færre bevegelige lus sammenlignet med kontrollmerkene. Resultatene for bevegelige lus per fisk er vist i figuren under.

Figur 6: Utviklingen av gjennomsnittlig antall bevegelige lus per laks etter innblandingsprosent gjennom forsøksperioden



Resultatene for **fastsittende lus** viste større variasjon i resultater. Det var signifikant lavere påslag for gruppen med 10 prosent innblanding, men gruppen med 15 prosent innblanding viste ikke signifikant forskjell før de siste to målingene. Ved avslutningen av prosjektet viste begge gruppene i underkant av 40 prosent lavere påslag enn kontrollgruppen.

På bakgrunn av det første forsøket i små merder konkluderer rapporten med at resultatene indikerte at rognkjeks aktivt beitet på lakselus. Dette resulterte i et lavere gjennomsnittlig antall bevegelige lus og kjønnsmodne hunnlus. Rognkjeks holdt nivået av kjønnsmodne hunnlus likt eller lavere enn ved forsøksstart. Det var ingen signifikante forskjeller mellom 10 og 15 prosent innblanding når det gjaldt beiteeffekt. Studien foreslo at fremtidige studier med rognkjeks bør teste effekten av lavere tetthet enn 10% på laksens lakselusinfeksjoner.

Under **storskalaforsøkene i AP1** ble det gjennomført et kommersielt forsøk på Nordlaks sitt anlegg ved Toppsund. Det ble benyttet 10 merder med en omkrets på 130 meter med over 100 000 laks i hver merd. Vekten på laksen ved oppstart var på mellom 1 400 og 2 000 gram. Tre av merkene hadde en innblanding av rognkjeks på 3,75 prosent, tre hadde en innblanding på 7 prosent og det var fire kontrollmerder uten rognkjeks. Det ble gjennomført ukentlige lusetellinger etter utsett.

Det var lav dødelighet blant rognkjeksene de første ukene etter utsett. Det var imidlertid også lavt lusepress og det var heller ikke observert luselarver i havet. Dette gjorde det vanskelig å si noe om effekten av lusebeiting av

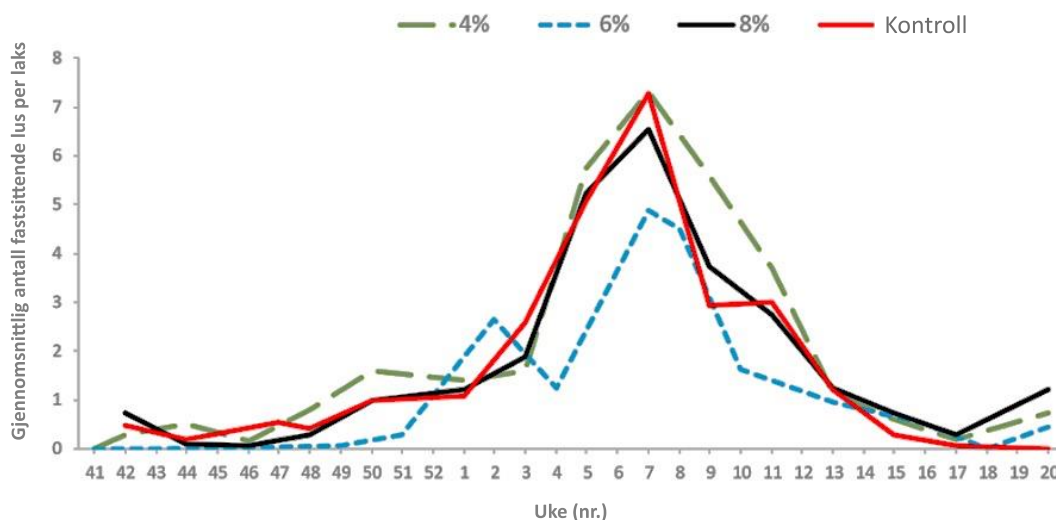
rognkjeks. Etter 2 måneder i nøtene var tilveksten til rognkjeks bra og total dødelighet etter utsett var kun 17 rognkjeks. Lusepresset var fortsatt lavt. Det var om lag 35 prosent lavere lusepåslag i gruppene med rognkjeks i uke 6, 7, 8 og 9 enn i kontrollgruppen, men selv kontroll gruppen hadde under 0,35 modne hunnlus i disse ukene. Ettersom lusepresset økte i uke 10 og rognkjeks ofte beitet på merdveggen, ble det besluttet å spyle nøtene i uke 10 av forsøksperioden. Målet med dette tiltaket var å avlede rognkjeksens oppmerksomhet bort fra organismene som vokste på notveggen, slik at de i stedet kunne fokusere mer på å bite på lakselus. Det er stor sannsynlighet for at notspylingen ledet til store mekaniske skader og sår på rognkjeks. Etter spylingen ble det hentet ut om lag tusen døde rognkjeks. Lusetellingen uken etter notespylingen viste et høyt antall fastsittende og kjønnsmodne lus. Dette gjorde det nødvendig å gjennomføre medikamentell lusebehandling og avslutte prosjektet. Den siste uken med målinger, før avslutning og medikamentell behandling i uke 12 av prosjektperioden viste en klar reduksjon i lusepåslaget i gruppen med 3,75 prosent innblanding. Det var omtrent 50 prosent færre lus i gruppen sammenlignet med kontrollmerden, på tross av høy dødelighet i perioden.

Konklusjonen fra dette prosjektet var at, resultatene ikke var gode nok til å konkludere på grunn av at forsøket måtte avbrytes, men at ut ifra dataen som forelå at det var en klar avlusningseffekt i store kommersielle merder, selv med 3,75 prosent innblanding. De påpekte imidlertid at selve protokollen rundt spyling og vedlikehold av merder måtte forbedres, fordi høytrykksspyling av not kan føre til høy dødelighet for rognkjeks som ofte oppholder seg langs med noteveggen.

Under **storskala forsøket hos Lerøy Aurora i AP3.1** ble det benyttet fullskala kommersielle merder med en omkrets på 130 meter. Forsøket inkluderte tre merder med henholdsvis 4,6, og 8 prosent innblanding av rognkjeks. I tillegg ble var det to kontrollmerder uten rognkjeks. Det ble utplassert rundt 200 000 laksesmolt på 121 gram da forsøket startet. Lusepåslaget ble målt en gang i uken gjennom forsøksperioden fra 6 oktober til 17 mai.

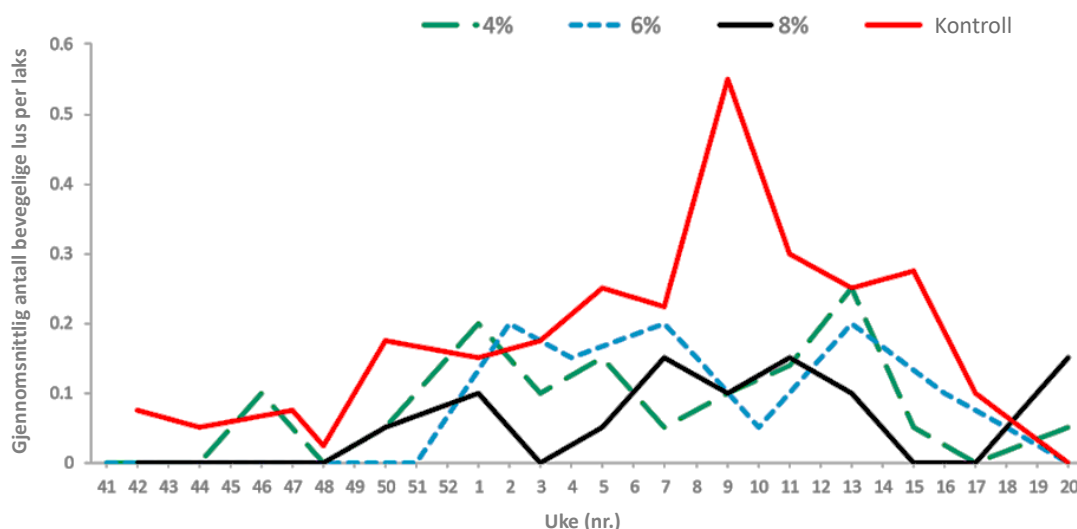
Forsøksresultatene for det **fastsittende stadiet av lus** viste at det ikke var signifikant forskjell mellom kontrollmerden og merdene med ulik innblandingsprosent, med unntak av februar perioden for gruppen med 6 prosent innblanding. Forskerne mente at dette kan være fordi lusen er så små under dette stadiet (1-2 mm), at rognkjeks ikke anser det som foretrukket mat. Resultatene for fastsittende lus fra forsøket er vist i figuren under.

Figur 7: Utviklingen av gjennomsnittlig antall fastsittende lus per laks etter innblandingsprosent gjennom forsøksperioden



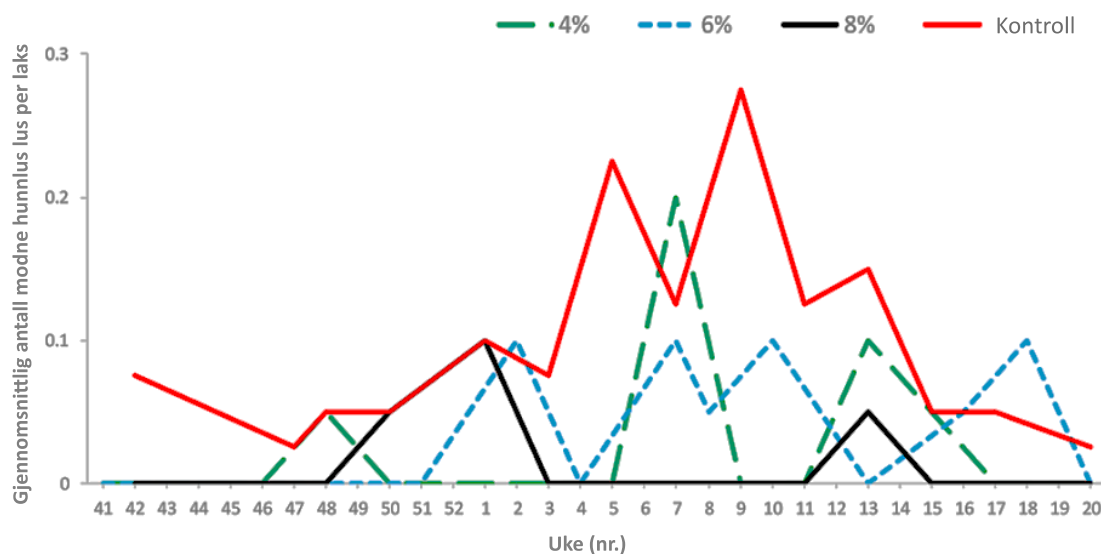
Forsøksresultatene for det **bevegelige stadiet av lus** viste at det var relativt lite bevegelige lus gjennom hele forsøksperioden. Fra februar og i mars, var det signifikant høyere lusepåslag av bevegelige lus i kontrollmerden. Dette viser at rognkjeks aktivt beitet på bevegelige lus i denne perioden. Dette er selv i en periode hvor det var under 5 garder i vannet. Resultatene for bevegelige lus fra forsøket er vist i figuren under.

Figur 8: Utvikling av gjennomsnittlig antall bevegelige lus per laks etter innblandingsprosent gjennom forsøksperioden



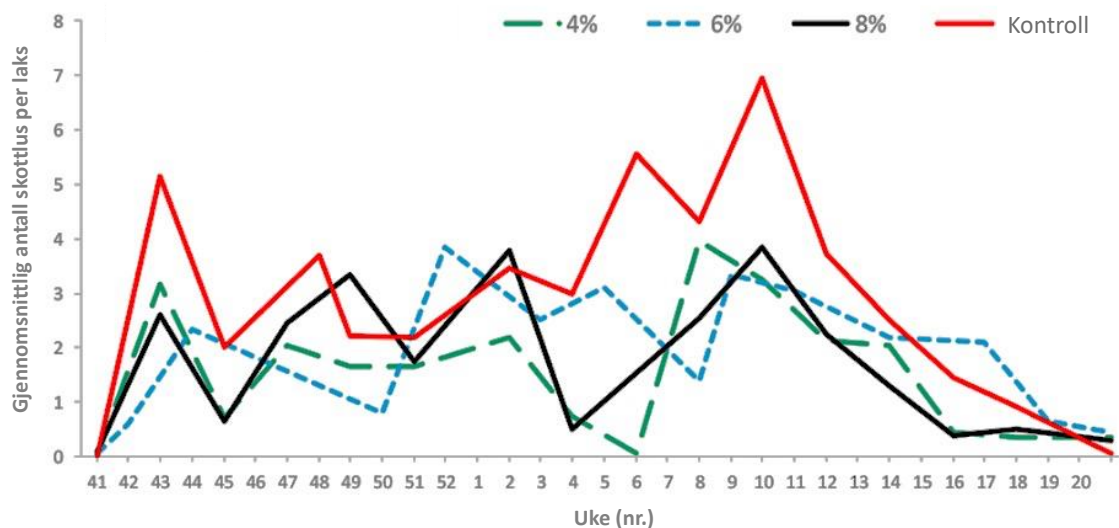
Forsøksresultater for påslag av **modne hunnlus** visste at det var signifikant forskjell mellom merdene med rognkjeks og kontrollmerdene uten rognkjeks. Samlet sett var det mellom 60 og 100 prosent lavere påslag i merdene med rognkjeks sammenlignet med kontrollmerdene. Det var lavest gjennomsnittlig påslag var i merden med 8 prosent innblanding av rognkjeks. Men det var gode resultater for merdene med 4 og 6 prosent innblanding også. Det var faktisk lavere gjennomsnittlig påslag i 4 prosent gruppen relativt til 6 prosent gruppen i løpet av forsøksperioden, men det var ikke store forskjeller.

Figur 9: Utvikling av gjennomsnittlig antall kjønnsmodne hunnlus per laks etter innblandingsprosent gjennom forsøksperioden



Forsøket viste også at rognkjeks **aktivt beitet på skottlus**. Fra februar var det signifikant flere skottlus i kontrollmerdene enn i merdene som inneholdt rognkjeks. Resultatene for antall skottlus målt i merdene er vist i figuren under.

Figur 10: Utvikling av gjennomsnittlig antall skottlus per laks etter innblandingsprosent gjennom forsøksperioden



På bakgrunn av forsøket konkluderes det med at i den bevegelige delen av lusestadiet, og spesielt med hensyn til de modne hunnlusene, var det betydelig færre lus i merder med rognkjeks sammenlignet med kontrollgruppene. Det var tydelige bevis på beiting fra slutten av januar og utover, selv ved en vanntemperatur på 4 til 5 grader. Gjennomsnittstallene for modne hunnlus forble lave gjennom hele studieperioden for både 6 og 8 prosent rognkjeksgruppene, men varierte noe mer i 4 prosent gruppen. I perioden januar til mars økte gjennomsnittsnivåene av voksne hunnlus per fisk til 0,3 per fisk i kontrollgruppen, mens behandlingene med 6 og 8 prosent rognkjeks hadde henholdsvis 73 og 100 prosent færre modne hunnlus sammenlignet med kontrollen. De lave gjennomsnittstallene for modne hunnlus i gruppene med rognkjeks i den siste halvdel av studieperioden indikerer at rognkjeks aktivt velger disse lusene som et foretrukket bytte.

3.4.2 Samlede vurderinger

Den samlede vurderingen av de ulike prosjektene kunne ikke svare på hva som var den optimale innblandingsprosenten for alle enkelte scenarier for bruk av rognkjeks. Det kunne imidlertid konkluderes med at prosjektet viste at man kan anbefale å redusere innblandingsprosent til under 10 prosent, hvis man har gode forhold for rognkjeks. Innblanding på 3,75 prosent ga god effekt. Disse resultatene ville dermed kunne ha svært stor påvirkning på lønnsomhet i næringen. Videre vil det kunne ha en positiv effekt for omdømme ved å få ned bruken av rognkjeks til et minimum av det som trengs.

3.4.3 Andre funn

I tillegg til funnene som ble gjort på innblandingsprosent var det også flere andre resultater fra prosjektet. Noen av disse er kort forklart under.

Rengjøringsregime av not: Før dette prosjektet ble gjennomført trodde oppdrettere at begrodd not hadde stor negativ effekt på effekten av rognkjeks, ettersom rognkjeks ville beite på groe istedenfor lakselus. Prosjektet

fant imidlertid at groe ikke påvirket beiteeffektiviteten til rognkjeks eller at det endret deres preferanse for lakselus. De ble derimot påvist store negative konsekvenser av å spyle not, ettersom rognkjeks ofte oppholder seg langs med noteveggen, og dermed fikk sår og slimtap som følge av spylingen, og at dette medførte høy dødelighet i etterkant av rengjøring. Det ble derfor anbefalt at røkterne burde ha et restriktivt rengjøringsregime ved bruk av rognkjeks, hvor noten er helt ren før utsett av rognkjeks, og spyling burde unngås under rognkjeks bruk.

Rognkjeksstørrelse: Det ble gjort forsøk på tre ulike størrelsesklasser av rognkjeks (20,70 og 100g), og hvordan størrelse påvirket beiteeffektivitet. Det ble påvist størst opptak av lakselus i den minste vektklassen. De to større størrelsesklassene konkurrerte i større grad med laksen om fôrpelets. Det ble derfor konkludert med en anbefaling om å benytte seg av rognkjeks på mellom 20 og 30 gram ved utsett.

Variasjon i føde valg: Det ble funnet indikasjoner på at rognkjeks foretrekker andre fødevalg en lakselus hvis disse er lett tilgjengelig. Dette gjelder spesielt perioder hvor det er stor tilgang til raudåte. Det ble også funnet lav preferanse for lakselus hos større rognkjeks hvis glassmaneter var tilgjengelig i merdene. Disse preferansene hos rognkjeks gjør at effekten av rognkjeks kan være uforutsigbar når tilgangen til andre næringsorganismer er god.

Overvintring av rognkjeks: Det ble gjennomført forsøk på overvintring av rognkjeks. Disse viste at overvintring var mulig for rognkjeks, og at de opprettholdt vekst gjennom perioden. Det ble imidlertid påvist noe høyere dødelighet, men ikke dramatisk. Gjennom vinterperioden ble det funnet lakselus i magen på rognkjeks, og dermed at de opprettholdt lusebeiting selv ved lavere temperaturer.

3.5 Løsningens bidrag til verdiskaping

3.5.1 Innledende vurderinger for å vurdere prosjektets bidrag til verdiskaping

Vi har vurdert at det funnet i rapporten som har hatt størst effekt på verdiskapingen i næringen er knyttet til innblandingsprosent av rognkjeks. Forskingen påviste at en langt lavere innblandingsprosent enn det som ble brukt i perioden før prosjektet opprettholdt god avlusningseffekt. Ettersom rognkjeks med god margin er den mest brukte rensefisken, og at oppdrettsnæringen har store kostnader knyttet til innkjøp av rognkjeks, vil funnet ha store verdiskapingseffekter gjennom kostnadsreduksjoner. Det er viktig å påpeke at en redusert innblandingsprosent vil lede til lavere antall solgte rensefisk, og dermed lede til en nedgang i inntekter for de som driver med oppdrett av rognkjeks. Det er likevel slik at vi i dette prosjektet må vurdere havbruksnæringen med et helhetlig blikk, som en integrert verdikjede. Da vil en mer effektiv bruk av rognkjeks, lede til at næringen samlet sett blir mer produktiv. Næringen kan opprettholde god avlusnings effekt gjennom bruk av rognkjeks til en redusert kostnad ved hjelp av innsiktene fra prosjektet.

I dette prosjektet er formålet å vurdere verdiskaping innenfor sjømatnæringen, men fra et samfunnsøkonomisk perspektiv er det også slik at den kapitalen og arbeidskraften som ellers hadde gått med til produksjon av rensefisk, heller vil kunne benyttes andre steder i økonomien.

For å estimere hvor stor verdiskapingseffekt en redusert innblandingsprosent kan ha ledet til har vi tatt utgangspunkt i følgende variabler:

- Gjennomsnittlig innblandingsprosent av rognkjeks før prosjektstart
- Gjennomsnittlig innblandingsprosent av rognkjeks etter prosjektslutt

- Antall rognkjeks som blir årlig benyttet og årlig pris per rognkjeks
- Forutsetninger om innfasing av prosjektinnsiktene: en gradvis lavere innblandingsprosent blant oppdrettere etter prosjektets avslutning
- Om næringen la vekt på resultatene i deres beslutninger knyttet til rognkjeks
- Om innblandingsprosenten hadde blitt redusert uten prosjektet

For å undersøke disse ulike variablene benyttet vi oss av offentlige statistikk, litteraturstudie og samtaler med oppdrettselskaper, forskere og prosjektdeltakere. Disse kildene peker samlet sett i en klar retning av at både innblandingsprosent hadde blitt redusert og at prosjektet var viktig for dette resultatet.

3.5.2 Informasjon benyttet for å estimere verdiskaping av prosjektet

Kommunikasjon med våre informanter og andre kilder ga oss et godt innblikk i utviklingen av bruk av rognkjeks. Resultatene fra informasjonsinnhenting på de ulike variablene er beskrevet i avsnittene under.

Innblandingsprosent før prosjekt: Alle våre informanter var enige om at gjennomsnittlig innblandingsprosent før prosjektet lå på over 10 prosent. Det laveste vi fikk oppgitt var noen aktører som mente den lå på mellom 10 og 15 prosent. Andre sa at den var over 10 til 15 prosent og at det var vanlig å benytte seg av 15 til 20 prosent. Det ble også nevnt at enkelte aktører benyttet seg av en innblanding på 25 prosent, selv om ikke dette var det aktøren selv hadde benyttet. Ettersom våre samtaler med ulike aktører oppgir et relativt stort spenn i hva innblandingsprosenten var før forskningsprosjektet ble gjennomført, er det noe usikkerhet i disse variablene. Vi har derfor valgt å justere denne i våre beregninger for høyt og lavt anslag. Vi vil benytte oss av en tidligere innblandingsprosent på 15 prosent i vårt høye estimat, og 11 prosent på vårt lave estimat.

Innblandingsprosent etter prosjekt: Det var bred enighet om at gjennomsnittlig innblandingsprosent hos oppdrettere de siste årene lå på mellom 5 og 7 prosent, men at det varierer fra 4 til 12 prosent. En oppdrettsaktør vi har snakket med sa at de selv alltid benyttet seg av 6 prosent innblanding. Dette sammenfaller med funnene i rapporten om at innblandingsprosenten kan være langt lavere enn det som ble benyttet før, og fortsatt opprettholde god avlusningseffekt. Vi anslår en innblandingsprosent etter prosjektet på 6 prosent i vårt høye anslag og 7 prosent i vårt lave anslag.

Antall og pris for rognkjeks: Antall rognkjeks som har blitt benyttet av næringen årlig har vi hentet fra Fiskeridirektoratet. Denne statistikken oppgir også verdien av næringens samlede rognkjeksinnkjøp. Disse har i kombinasjon blitt benyttet for å finne den gjennomsnittlige prisen for rognkjeks ved ulike år. Prisen som blir brukt i våre analyser blir alle konvertert til 2023 kroner ut ifra konsumprisindeksen. I tabellen under har vi oppgitt antall rognkjeks og rognkjeksprisen for hvert av analyseårene.

	2018	2019	2020	2021	2022
Antall solgte rognkjeks (millioner)	29,7	31,1	43,0	34,3	27,7
Pris per rognkjeks (2023 kroner)	27,1	26,7	25,9	27,0	22,5
Verdi av rognkjeks (millioner 2023 kroner)	806	830	1 112	926	621

Innfasing av lavere innblandingsprosent: Innfasingen av lavere innblandingsprosent har vi fått oppgitt at var relativt rask. Dette kan være fordi informasjonen ble åpent tilgjengelig etter at prosjektet var fullført. I tillegg deltok tre oppdrettselskaper i prosjektet, hvor to av de var blant de større oppdrettsaktørene i Norge, Nordlaks og Lerøy. Nordlaks og Lerøy sto for om lag 16 prosent av Norges totale produksjon av oppdrettet laks i 2017 (MOWI, 2018). Dette kan også ha vært en stor begrunnelse for den raske innfasingen. Det var imidlertid ingen

som kunne oppgi gjennomsnittlig innblandingsprosent for næringen fra år til år eller komme med verdier på hvor stor andel av oppdrettsaktører som hadde redusert sin innblandingsprosent fra 2017 og fremover. Det er derfor noe usikkerhet knyttet til hvor raskt innblandingsprosenten ble redusert etter prosjekresultatene ble lagt frem. Vi benytter oss derfor av to ulike anslag for hvor raskt innføringen ble gjort. I vårt høye estimat har vi benyttet oss av en innfasing, hvor 50 prosent av aktørene hadde implementert lavere innblandingsprosent i 2018 og 100 prosent i 2019. I vårt lave estimat har vi antatt 25, 50, og 100 prosent innfasing for henholdsvis 2018, 2019 og 2020.

Prosjektets påvirkning på bruk av rognkjeks: Vi har fått oppgitt av aktørene vi har kommunisert med at forsøkene gjennomført i dette prosjektet var svært viktige som informasjonsgrunnlag for at de valgte å teste ut en lavere innblandingsprosent av rognkjeks. Informantene våre tror imidlertid at kunnskapen rundt innblandingsprosent ville blitt oppdaget av næringen uten prosjektet, men at dette ville tatt lengre tid. De begrunner dette i at store oppdrettsselskaper i liten grad hadde villighet til å teste ut nye metoder for bruk av rognkjeks, ettersom at de så effekt ved den eksisterende bruke måten. Det er derfor sannsynlig at både kunnskapen om innblandingsprosent ville blitt utsatt og at innfasingen ville tatt lengre tid hvis ikke dette prosjektet hadde blitt gjennomført. I vår analyse har vi to metoder for å justere for dette. For det første kan vi justere tidshorisonten for hvor lenge dette prosjektet har gitt økt verdiskaping til næringen. For det andre kan vi justere addisjonalitetsfaktoren for prosjektet. Vi har i både lavt og høyt anslag benyttet oss av en relativt kort tidshorisont på 5 år for perioden dette prosjektet har ledet til verdiskaping. Dette begrunner vi i at justeringer i innblandingsprosent i enkelte merder under observasjon av aktørene, ikke er for kostbart å prøve ut, men med store potensielle kostnadsreduksjoner for aktøren, hvis de kan optimalisere innblandingen. I tillegg har det vært andre prosjekter som i senere tid har gjennomført forsøk på rognkjeks og innblandingsprosent, eksempelvis CycLus som ble fullført i 2019. Når det kommer til addisjonalitetsfaktor har vi valgt å benytte oss av 100 prosent for høyestimatet og 67 prosent for lavestimatet. Vi antar høy addisjonalitet i begge anslagene, fordi addisjonaliteten av prosjektet i stor grad justeres gjennom lengden på perioden for verdiskapingspotensialet.

3.5.3 Estimering av verdiskaping

Etter å ha kartlagt de nødvendige variablene benytter vi de påfølgende metode for å estimere verdiskapingen av prosjektet. Verdiskapingen er basert på reduserte kostnader for oppdrettsnæringen, gjennom mere effektiv bruk av rognkjeks gjennom redusert innblandingsprosent.

Vi startet med å ta utgangspunkt i det årlige forbruket av rognkjeks for hvert år i perioden etter at prosjektet var fullført. Dette ble brukt til å beregne et kontrafaktisk forbruk av rognkjeks hvis næringen ikke hadde endret sine innblandingsprosenter. Differansen mellom det faktiske forbruket og forbruket i det kontrafaktiske eksempelet ble beregnet ved å benytte seg av den relative forskjellen mellom den tidligere innblandingsprosenten og den innblandingsprosenten vi har fått oppgitt at næringen har benyttet seg av de siste årene, justert for antagelser om innfasing av kunnskapen fra prosjektet hos næringen. Differansen mellom det faktiske og det kontrafaktiske eksempelet for hvert år representere dermed det årlige antallet rognkjeks som næringen unnlot å kjøpe på grunn av deres justering av innblanding av rognkjeks. Dette antallet rognkjeks ble så multiplisert med den årlige prisen for rognkjeks. Prisen for rognkjeks har blitt inflasjonsjustert etter konsumprisindeksen til 2023 kroner, for å få samsvar mellom resultatene i de ulike prosjektene vi har vurdert. Kontantstrømmen av de årlige sparte kostandene ble deretter diskontert med en diskonteringsrente på fem prosent for å finne netto nåverdien av besparelsen. Til slutt ble den estimerte besparelsen ganget opp med addisjonalitetsfaktoren.

3.5.4 Tre alternative anslag

På bakgrunn av at flere av variablene som benyttes har iboende usikkerhet, eller oppgitt i intervaller har vi valgt å lage tre ulike anslag for prosjektets bidrag til verdiskapingen. Disse blir presentert under.

I vårt **høye anslag** for verdiskaping legger vi til grunn at innblandingsprosenten har blitt redusert med 60 prosent, fra 15 til 6 prosent, som følge av prosjektet. Innfasingen som er benyttet i dette anslaget har vi satt til 50 prosent i 2018, 100 prosent i 2019. Addisjonaliteten av prosjektet er satt til 100 prosent. Antall rognkjeks som benyttes som basisnivå før justering for endret innblandingsprosent, tilsvarer den faktiske årlige bruken av rognkjeks og forklart i delkapittelet over. Prisen på rognkjeks er satt til den reelle årlige prisen for rognkjeks målt i 2023 kroner. Diskonteringsrenten er satt til 5 prosent. Analyseperioden for når prosjektet bidrar til besparelser for næringen er fra 2018 til og med 2022. Til slutt trekker vi fra prosjektets kostnader målt i 2023 kroner. Dette utgjorde omtrent 16 millioner kroner. Under disse antagelsene får vi at verdien av prosjektet «Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd» hadde en netto nåverdi på 4 460 millioner kroner.

I vårt **midtne anslag**, som utgjør 25 prosent av det høye anslaget,³ ender vi da opp med et verdiskapingsbidrag til næringen på 1 115 millioner kroner.

I vårt **lave anslag** for verdiskaping legger vi til grunn at innblandingsprosenten har blitt redusert med omtrent 35 prosent, fra 11 til 7 prosent, som følge av prosjektet. Dette anser vi som et svært konservativt anslag. Innfasingen som er benyttet i dette anslaget har vi satt til 25 prosent i 2018, 50 prosent i 2019 og 100 prosent i 2020. Addisjonaliteten av prosjektet er satt til 67 prosent. Antall rognkjeks som benyttes som basisnivå før justering for endret innblandingsprosent er den samme som i høy anslaget. Prisen på rognkjeks er satt til den reelle årlige prisen for rognkjeks, men juster til 2023 kroner. Diskonteringsrenten er satt til 5 prosent. Analyse perioden for når prosjektet bidrar til besparelser for næringen er fra 2018 til og med 2022. Til slutt trekker vi fra prosjektets kostnader målt i 2023 kroner. Under disse antagelsene får vi at verdien av prosjektet «Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd» hadde en netto nåverdi på 858 millioner kroner.

3.6 Addisjonalitet

I dette prosjektet ble både tidsperioden og addisjonalitetsfaktor benyttet for å justere for addisjonalitet. Vi har fått oppgitt av aktørene vi har kommunisert med at forsøkene gjennomført i dette prosjektet var svært viktige som informasjonsgrunnlag for at de valgte å teste ut en lavere innblandingsprosent av rognkjeks. Informantene våre tror imidlertid at kunnskapen rundt innblandingsprosent ville blitt oppdaget av næringen uten prosjektet, men at dette ville tatt lengre tid. Vi har i både lavt og høyt anslag benyttet oss av en relativt kort tidshorisont på 5 år for perioden dette prosjektet har ledet til verdiskaping. Dette begrunner vi i at justeringer i innblandingsprosent i enkelte merder under observasjon av aktørene, ikke er for kostbart å prøve ut, men med store potensielle kostnadsreduksjoner for aktøren, hvis de kan optimalisere innblandingen. I tillegg har det vært andre prosjekter som i senere tid har gjennomført forsøk på rognkjeks og innblandingsprosent, eksempelvis CycLus som ble fulført i 2019.

Når det kommer til addisjonalitetsfaktor har vi valgt å benytte oss av 100 prosent for høyestimatet og 67 prosent for lavestimatet. Vi antar høy addisjonalitet i begge anslagene, ettersom det er betydelige koordineringsutfordringer blant aktørene som bruker rensefisk. Å ta sjansen på lavere innblandingsprosent ville – ex ante – ha en høy potensiell alternativavkastning, fordi det var tenkelig at dette kunne gi lavere

³ Begrunnelsen for dette er redegjort for i rapportens vedlegg 2.

avlusningseffekt. Flere aktører vi har vært i dialog med har pekt på at prosjektet var avgjørende for å oppnå dette. Det hadde i tillegg en høy egenverdi å få dokumentert denne effekten vitenskapelig.

3.7 Ringvirkninger av prosjektet

Prosjektet kan ha ledet til flere typer ringvirkninger. Vi vil trekke frem to av disse; påvirkningen på rensefisknæringen og fiskevelferd.

Funnene fra dette prosjektet kan ha ledet til lavere verdiskaping for næringen som driver med oppdrett av rognkjeks, ettersom en lavere innblandingsprosent leder til lavere omsetning for disse produsentene. Som tidligere nevnt er det imidlertid en positiv utvikling for produktiviteten for næringen som en helhet, ettersom innsatsfaktorene for å produsere en gitt mengde laks vil bli lavere. Disse innsatsfaktorene kan også benyttes for verdiskaping for andre steder i næringen eller økonomien. Fra et samfunnsøkonomisk ståsted er det derfor normalt å se bort fra dette verdiskapingstapet blant de som lager/fanger rognkjeks.

Bruk av rensefisk blir ofte ansett som suboptimalt fra et fiskevelferdsperspektiv. Resultatene fra prosjektet viste at bruk av rognkjeks var en effektiv metode for å forebygge lusepåslag i merdene og dermed kan ha motivert flere til å ta i bruk denne avlusningsmetoden. Prosjektets funn angående mer effektiv bruk av rognkjeks gjennom lavere innblandingsprosenten, vil imidlertid lede til at færre rognkjeks benyttes uten at det går på bekostning av avlusningseffekt, dette må anses som positivt for fiskevelferden som helhet. Det var også andre funn i prosjektet som kan ha ledet til bedre fiskevelferd og lavere dødelighet for rognkjeks. Spesielt funnet knyttet til at behovet for spyling av nøter er langt mindre nødvendig for å opprettholde beiteeffektivitet enn tidligere antatt, og at slik spyling kan lede til store skader på rensefisken.

4 Fangstbehandling med blankpakking på mindre fiskefartøy

Prosjektet «Fangstbehandling med blankpakking på mindre fiskefartøy (mindre enn 21 m): Fase 2» (prosjektnummer 901362) pågikk i perioden 2018-2020. Prosjektet inngikk som en del av det større prosjektet «Catch on demand» (markedstilpasset fangst), utgjorde fase 2 av prosjektet. Prosjektet bygger videre på delprosjekt 1, «Fangstbehandling med kjøling på mindre fiskefartøy», som ble gjennomført i Innovasjon Norge-systemet og pågikk i 2016 og 2017. Løsningene i delprosjekt 2 bygger benytter og videreutvikler løsninger som ble utviklet i delprosjekt 1, og de to prosjektene er sterkt knyttet sammen. Vi vil derfor se på de delprosjektene samlet.

Totalprosjektet «Catch on Demand» (Markedstilpasset fangst) var todelt. I delprosjekt 1 utviklet og implementerte man forbedret fangstbehandlingslinjer med kontrollert first-in/first-out kjøling om bord på fartøy. I delprosjekt 2 utvidet man fangstbehandlingen til å også inkludere sortering (vekt/art), pakking (blankpakking), merking og kjølelagring om bord. I begge delprosjektene var salgsleddet involvert i prosjektet og markedsarbeid ses på som sentralt for at man lykkes med å hente ut merverdi for høykvalitetsfisken som fangstes i prosjektet.

Vi vil i vår evaluering av prosjektet konsentrere oss om løsningene som ble utviklet for å håndtere fisken om bord, sortere fisk, kjøle den ned og lagre den på kjølelager, ettersom dette er de delene av utstyret som ble utviklet som benyttes i fartøy i fiske i dag.

Delprosjekt 2 hadde en total kostnadsramme på kr 14,8 millioner, hvorav FHF bidro med 4,0 millioner. Innovasjon Norge finansierte 2,0 millioner og resterende ble finansiert av rederiet Kenfish. Det var Kenfish som eide båten som ble benyttet til testing av utstyret som ble utviklet i prosjektet.

4.1 Prosjektet oppsummert

I dette forskningsprosjektet utviklet og implementerte man utstyr for håndtering og nedkjøling og kjølelagring av fisk om bord på mindre fartøy, samt utstyr for å sortere, pakke og merke fisken om bord. Gjennom å utvikle utstyr til å bedre håndtere fisken, ønsker man å bedre kvaliteten på råstoffet. Det er en kjent utfordring i næringen at kvaliteten på hvitfiskråstoff fra kystflåten er svært varierende og at prissystemet gir mangelfulle insentiver til å prioritere kvalitet over kvantitet. I prosjektet inngår også salgsleddet, som har rollen med å bygge kundegrunnlag og holde relasjoner med kunder som er villige til å betale høyere pris for fisken.

I prosjektet ble det vist at det var mulig å bedre kvaliteten på hvitfisken, og at det kan hentes en merpris for høykvalitetsfisk som selges gjennom salgssystemet «Catch on demand». Merverdien betales til båt, og dekker dermed båtens kostnader ved å fiske utenfor sesong og gir førstehandsleddet et insentiv til kvalitetsforbedringen. Både i testperioden, i tiden etter testperioden og data fra fiske fra høsten 2023 som vi har fått tilgang, viser at det er mulig å hente en merverdi for fisken. Merverdien varierer fra 25 prosent til over 40 prosent for de ulike periodene. Merverdien følger både av kvalitetshevingen, av at man har lyktes med markedsarbeidet og bygge kunderelasjoner til høytbetalende kunder, og av en betydelig sesongkomponent ved at man leverer fisk utenfor sesong.

Data for merverdi som vi har fått tilgang til og samtaler med både rederi, salgsledd og fartøy som benytter utstyret i dag, har vist at det er en reell verdiskaping for de som benytter utstyret og salgsmetoden i dag. Antallet båter og mengden fisk som inngår er imidlertid foreløpig begrenset. Våre estimater tyder på at prosjektet kan

føre til en betydelig verdiskaping i form av økt inntjening til fisker og salgsledd dersom flere tar løsningene som ble utviklet i prosjektet i bruk. Lav-anslaget vårt antyder en verdiskapingseffekt i størrelsesorden 123 mill. kroner, mens høy-anslaget antyder en verdiskapingseffekt på omkring 518 mill. kroner. Selv om det at flere selger fisk utenfor sesong isolert sett kan føre til at merverdipotensialet reduseres, vil en bedret kvalitet og gjenværende sesongkomponent samlet sett føre til økt inntjening for næringen.

4.2 Bakgrunn

Det er godt kjent at det er utfordringer knyttet til kvalitetsnivået på hvitfisk fra kystflåten. Samtidig ser man økende etterspørsel etter fersk hvitfisk av høy kvalitet fra Norge. Store, internasjonale kunder ønsker i økende grad leveranser med sporbarhet og kjøp fra integrerte aktører. Kystflåten er i liten grad utstyrt til å møte kundenes økte krav til jevn kvalitet, sporbarhet og leveringssikkerhet. Prosjektet «Fangstbehandling med blankpakking på mindre fiskefartøy» så på løsninger for å heve kvaliteten på råstoffet gjennom å forbedre håndteringen av fisk om bord i de mindre fartøyene. Med de mindre fartøyene menes i dette prosjektet de største fartøyene i fartøygruppe 11-14,99 meter og fartøy i fartøygruppen 15-20,99 meter.

I prosjektet hadde man som mål å utvikle utstyr til å bedre håndtere fisken om bord, og derigjennom bedre kvaliteten. Videre skulle dette tas ut i en verdiøkning gjennom at man fisket i høstsesongen da mulighetene for merpris er størst, og ved at man i prosjektet inkluderte en salgsorganisasjon som utviklet tett kontakt med store, internasjonale kunder med betalingsvillighet for forutsigbare leveranser utenfor hovedsesong.

Pilotanlegget med forbedret fangstbehandlingslinjer med kontrollert first-in/first-out kjøling om bord på fartøy som ble utviklet i delprosjekt 1, leverte jevn og riktig temperatur på fisken. I delprosjekt 1 innhentet man også tilbakemeldinger fra store, internasjonale kunder som ga gode tilbakemeldinger om kvaliteten og forlenget holdbarhet på fisken som ble levert i testperioden. Man oppnådde i prosjektet en gjennomsnittlig merpris til båt pr kg fisk på 2,32 kroner for landingene som ble utført i testperioden. Det framgår ikke av prosjektets sluttrapport hvor stor den prosentvise økningen var, men dersom tallene settes i forhold til den gjennomsnittlige fangstverdien for torsk og hyse i 2017 for fartøy mellom 11-21 meter, tilsvarer det en merpris på omtrent 15 prosent. Om man bare ser på hysefangsten er den anslåtte merprisen ca. 25 prosent. Hovedandelen i kvantumet var hyse, og fisket ble gjennomført fra januar til mars 2017.

I delprosjekt 2 gikk man videre og installerte tilsvarende produksjonsutstyr på fartøyet Fay på 20,99 meter, og inkluderte i tillegg utstyr for sortering (vekt/art), pakking (blankpakking), merking og kjølelagring på 0°C om bord. Fartøyet var dermed utstyrt som et «mini-slakteri» med en komplett produksjonslinje for blankpakking av fisk om bord, inkludert sortering, veiing, merking og kjølelagring. Man ønsket også å vise at det var mulig å skalere opp fangsten og merprisen som var påvist i delprosjekt 1, både ved å øke fangstmengden og mengden torsk i fangsten, og ved å bygge kundegrunnlag i testperioden. En av hovedutfordringene var å designe en effektiv produksjonslinje på et begrenset areal, og sikre tilstrekkelig kapasitet, sikkert arbeidsmiljø og hygienisk kvalitet på produktene.

Målsettingene i delprosjekt 1 og 2 er spesifisert i tabellen. Målsettingene ble oppnådd i delprosjektene.

Delprosjekt	Målsettinger
Delprosjekt 1	First-in/First-out behandling av fisken
	Kjøling under utblødning vha RSW kjølt vann (+4°C)
	Kjøling etter sløying vha RSW kjølt vann (-1° til +1 °C).

	Kjernetemperatur på fisken etter kjøling skal være 0 til 2°C
Delprosjekt 2	First-in/First-out sortering av forskjellige vektclasser og art
	Veiing, ising, (blank)pakking og merking i styroporkasser eller 300 kgs isolerte containere
	Kontrollert kjølelagring om bord (0°C)

I denne verdivurderingen har vi gjennomført intervjuer med bedriftene som deltok i prosjektgruppa og enkelte av fartøyene som benytter deler av utstyret som ble utviklet i prosjektet i dag.

4.3 Hva er problemet og hvor stort er det?

De to fartøygruppene prosjektet er rettet inn mot står for betydelige fangster av hvitfisk. I 2020 utgjorde torsk og annen torskefisk 66 prosent og 86 prosent av fangstverdien i hhv. gruppe 11-14,99 og 15-20,99 meter. Fartøygruppen 11-14,99 meter landet 80 000 tonn torsk og torskefisk, med en førstehåndsverdi på 1,6 milliarder kroner, mens fartøy 15-20,99 meter landet 35 000 tonn torsk og torskefisk verdt 690 millioner kroner..

I kystflåten er kvaliteten på hvitfisklandingene variable. Akse et. al. (2014) viste at det i torskeleveransene er en relativt stor andel av råstoff med dårlig kvalitet. Samlet var under halvparten av torsken av en kvalitet som gjorde den egnet til alle eller de fleste anvendelser. Kvaliteten varierer imidlertid stort mellom ulike redskap. Av fisken som ble kontrollert ble over 50 prosent av fangstene tatt med snurrevad og garn klassifisert som redusert kvalitet eller dårlig kvalitet. For line var tilsvarende tall 27 prosent, mens for juksa ble hele 96 % av fangsten klassifisert som god kvalitet.

Det er en kjent utfordring i bransjen at det gjeldende prissystemet gir små insentiver for førstehåndleddet til å sikre god kvalitet på råstoffet. Dette gjelder også for torsk, hvor kvaliteten på råstoffet i liten grad er reflektert i prisen i førstehåndleddet. Dette er blant annet vist i FHF- prosjekt 901585 (Henriksen et. al (2020). I prosjektet fant man at en reduksjon i kvaliteten på fersk torsk hadde svært begrenset priseffekt. Konkret ga en 3,3 prosentpoengs økning i andel nedklasset torsk en reduksjon i pris på 1,2 prosent. Det er flere årsaker til den svake sammenhengen. Blant annet er det utfordrende å kontrollere kvaliteten og fiskerne har mye makt i salgssituasjonen.

I den grad kvalitet reflekteres i pris, gjøres dette gjennom å skille mellom fangstredskap. Råstoff fra store hal fra snurrevad og trål får jevnt over en lavere pris en krokfanget fisk. Fisk fra store hal fra snurrevad og trål er oftere blodsprenget, har skader fra klemming og spalter lettere fordi råstoffet har ligget lenge. Disse problemene er mindre med krokfanget fisk. Dårlig kvalitet på råstoffet kan vises gjennom rødt kjøtt som følge av dårlig utblødning, spalting og dårlig lukt.

Ved dårligere kvalitet bruker industrien mer tid per fisk i bearbeidingen. Dette øker arbeidsbelastningen og fører til økte arbeidskostnader. Med dårligere kvalitet begrenses valgmulighetene man har med råstoffet, og de best betalte produktene kan i mindre grad produseres. Dette fører til redusert inntjening. Dårlig kvalitet kan også medføre flere reklamasjoner og tilhørende ekstrakostnader. I tillegg bedres holdbarheten på produktene betydelig når kvaliteten på produktene øker og det går kortere tid fra fisken tas opp av havet til den er hos sluttbrukeren. Til sist kan dårlig kvalitet påvirke omdømme til leverandøren. (Heide og Henriksen, 2013)

Svorken et al (2015) beregner verditapet av norsk torsk for ulike produkter som følge av dårlig kvalitet, og anslår det samlede verditapet basert på eksporttall fra 2013 til 178-246 millioner kroner. Verditapet estimeres ved å beregne mulig økt inntjening som følge av at industrien kan produsere de mest innbringende produktene og ikke hemmes i valget av produkter av dårlig råstoffkvalitet. Deretter aggregeres de økonomiske konsekvensene til

nasjonalt nivå ved å benytte eksportverdi og det prosentvise taper per kg råstoff. Resultatene for beregnet verditap for ulike produkter er vist i tabellen under.

Tabell 4-1 Verditap for ulike produkter. Kilde: Svorken et. al (2015)

Produkt	Beregnet verditap per kilo fisk	Beregnet verditap basert på eksport 2013 (mill. kr.)
Fersk fisk	3-4 %	25-35
Filet	13 %	100
saltfisk	3-8 %	23-54
Klippfisk	2-4 %	30-57
Totalt		178-246

Betalingsvilligheten for ulike torskearter varierer mellom artene og det er særlig for torsk det er mulig å oppnå en høy merpris som følge av høy priselastisitet. Heide og Henriksen (2013) viser til at man i perioder utenfor høysesongen kan oppnå 50-100 % høyere priser for blankpakket torsk som selges til konsummarkeder sammenliknet med fersk torsk solgt som industriråvare.

I sesongen er kapasiteten i hvitfiskindustrien presset, noe som fører til at muligheten for å differensiere på pris reduseres. Det store tilbudet av fisk presser også prisene ned. Potensialet for merverdi er derfor begrenset i høysesongen.

4.4 Hva er prosjektets resultater og løsning?

Det ble i prosjektet utviklet anlegg for kjøling under utblødning og sløying av fisken, anlegg for kontrollert kjølelagring, fist-in/first-out sortering og veiing, ising, pakking og merking i styroporkasser eller 300 kgs isolerte containere. Utstyret inkluderte blant annet utblødningsskrue, kjøleskrue, Marel Grader, transportbånd, pumper, bufferkar, mm. Kjøling under utblødning og etter sløying ble utført ved hjelp av RSW kjølt vann. Fiske ble gjennomført med line, som jevnt over har bedre kvalitet enn fiskeredskaper som garn og snurrevad.

Med på prosjektet var fiskeeksportøren Aalesundfisk, som stod for det videre salget av fisken. I prosjektfase 1 ble det gjennomført markedsundersøkelser for å avdekke markedet for jevne leveranser av høykvalitetsfisk, og man viste i prosjektet at det fantes et marked med betalingsvillighet. Dette ble vist i delprosjekt to i større skala. Salget av produktene foretas gjennom salgskonseptet *Catch on Demand* (C.o.D) hvor man aktivt benytter markedsføring og tett kontakt med kundene for å bygge konsept og derigjennom legge grunnlaget for høyest mulig inntjening.

Merprisen man får for fisken betales delvis tilbake til førstehåndsledet. Merverdien til båt beregnes etter følgende formel

Salgspris til sluttkunde

- Logistikk- og eksportkostnader
- Avtalt dekningsbidrag til salgsledd
- Avtalt pakkesats til anlegg
- Minstepris betalt fra anlegg (førstehåndsomsetning)

= Merverdi til båt avsatt per levering

I intervjuer trekker deltagerne i prosjektgruppen særlig fram rask nedkjøling som avgjørende for å bevare kvaliteten på råstoffet. Fisk som har uavbrutt kjølekjede har betydelig lengre holdbarhet sammenliknet med fisk som ikke har det. I sluttrapporten vises det til at holdbarheten ved 4°C er 9 dager, ved 0°C 14 dager og ved -1°C 18 dager. Gitt at de første seks dagene går med til pakking, prosessering, transport og distribusjon, er restlevetiden for omsetning i butikk i spennet mellom ti og tre dager avhengig av temperaturen.

Testfiske med fartøyet Fay pågikk i juli-september 2019. I testperioden oppnådde man en merpris på fangsten på 27 prosent sammenliknet med Råfisklagets markedspris. Etter testfiske var avsluttet og frem til slutten av desember 2019 oppnådde Fay en merpris på 39 prosent over Råfisklagets markedspris. I sluttrapporten vises det til at økningen i merpris henger sammen med at man opparbeider seg et rykte og man beviser for kundene at man leverer stabil høy kvalitet. MS Ragnhild Kristine oppnådde høsten 2020 en merverdi på over 40 prosent sammenliknet med Råfisklagets markedspris. De oppnådde merprisene er altså betydelig høyere enn merprisene som tidligere forskning har kunne påvise ved å se på eksportpriser. Det er trolig flere årsaker til dette, deriblant at merprisene oppnådd i prosjektet baserer seg på fiske utenfor sesong, noe som tilsier at det er en betydelig sesongkomponent i prispåslaget, i tillegg til den økte prisen som følge av bedret kvalitet.

Fay forliste i desember 2019. Med det forsvant noe av dokumentasjonen som var gjort i prosjektet og utstyret som var utviklet og testet ut i prosjektet. Allerede før prosjektet var avsluttet hadde imidlertid kompetanseoverføring til andre aktører funnet sted, ved at systemene ble installert på fartøyet MS Ragnhild Kristine. MS Ragnhild Kristine ble i 2020 tildelt Råfisklagets pris «Årets kvalitetsfisker» for 2020.

Utstyret som ble utviklet i prosjektet er i dag modifisert og deler av utstyret benyttes i (minst) syv fartøy som driver fiske i dag.. Det er i dag utstyret knyttet til nedkjøling og kjølelagring som benyttes. Utstyret springer ut fra utstyret utviklet i prosjektet, men er modifisert for å passe til fartøyene. Utstyret brukt til pakking av fisk benyttes ikke og fisken pakkes på land. Det pekes på flere årsaker til dette, blant annet at flere av fartøyene er mindre enn Fay.

Kvalitetsfisken selges enten blankpakket til høytbetalende konsummarkedet eller inngår som leveranser til foredlingsindustrien. Ifølge næringsaktørene følger merprisen av økt kvalitet som gir grunnlag for redusert svinn og høyere inntjening, at man tilbyr høykvalitets ferskfisk utenfor sesong og som følge av forutsigbare leveranser som gir kjøperen mulighet til å gjennomføre kampanjer også utenfor sesong. I intervjuene har det særlig vært lagt stor vekt på forutsigbarhet i leveransene som prisdriver.

Flere av aktørene vi har intervjuet mener at ett av de viktigste resultatene av prosjektet er at man har klart å vise at det er mulig å bedre kvaliteten på norske hvitfiskfangster, og å omsette den økte kvaliteten til økt pris som kommer båtene til gode. Dette er resultater som kan tas i bruk i større deler av næringen og bidra til å heve kvaliteten på det norske råstoffet.

4.5 Løsningens bidrag til verdiskaping

4.5.1 Innledende vurderinger knyttet til verdiskapingspotensial

Aktørene vi har intervjuet har delt av sine erfaringer fra prosjektet og informasjon om merprispotensiale for et svært begrenset utvalg fartøy. Utover dette har aktørene vært tilbakeholdne med eller ikke hatt anledning til å

bringe videre detaljert pris- og kostnadsinformasjon. Informasjonen vi har fått tilgang på indikerer en betydelig verdiøkning for hvitfisk ved å benytte utstyret og salgsmetodene som ble utprøvd i forskningsprosjektet og siden er videreutviklet. Verdiøkningen kommer fra økt kvalitet på fisken, forutsigbarhet i leveranser og leveranser utenfor hovedsesongen. Det er informasjonen om merpris som er gitt av næringsaktørene, sammen med informasjon som er tilgjengelig fra åpne kilder, som danner grunnlag for vår vurdering av verdipotensialet i prosjektet. Fordi informasjonsgrunnlaget er begrenset er det usikkerhet heftet til beregningene. Videre bemerker vi at vi ikke har fått tilgang til detaljert kostnadsinformasjon vedrørende bruken av utstyret. Disse begrensninger i informasjonsgrunnlaget bidrar til å øke usikkerheten i vurderingen, som er hensyntatt ved at vi utarbeider et øvre og et nedre verdianslag.

Som beskrevet tidligere er merprisen som er mulig å oppnå størst utenfor sesong og for torsk. Vi vil derfor i vår vurdering av verdipotensialet konsentrere oss om merverdi knyttet til å fiske i perioden juni-november. Dette er perioden vi har fått tilgang på informasjon om merpris for. Dette utgjør i seg selv et konservativt anslag ettersom mulighetene for merpris er sterkt begrenset, men antas å ikke være helt eliminert, i andre deler av året.

I prosjektet ble fisken fisket med line på høstsesongen. Vi vil derfor ta utgangspunkt i dette scenarioet i vår videre analyse. I praksis fisker fartøyene i fartøygruppen med en kombinasjon av fiskeredskaper. En klar avgrensning på hvilket redskap som brukes når av hvilke fartøy er derfor vanskelig å sette. Det er heller ikke slik at all fisk som tas med line kan selges i høykvalitetsmarkeder, blant annet på grunn av størrelse, eller slik at all fisk tatt med andre redskaper aldri kan selges til de høyst betalende kundene. Vår analyse forenkler dette komplekse bildet og anslagene må tolkes med dette i mente.

Prosjektet blankpakking av fisk på mindre fartøy hadde også noen delmål med verdiskapingspotensial, som bedre utnyttelse av bifangst. Dette er hensyntatt i vår verdivurdering ved at vi benytter totaltall for merpris i vår beregning, men vi går ikke i detalj på verdiskapingseffekten av delmålene i prosjektet.

4.5.2 Vurdering av prosjektets verdiskapingseffekt

Basert på fangstdata for de aktuelle fartøygruppene, beregninger av oppnådd merpris som vi har fått tilgang til og data om driftsinntekter og kostnader fra Fiskeridirektoratets lønnsomhetsundersøkelse, er det mulig å estimere den potensielle fremtidige gevinsten som kan oppnås dersom flere fartøy tar utstyret i bruk og derigjennom lander fisk av bedre kvalitet. Vi betegner gevinsten som merverdi, og beregner denne ut ifra forventet oppnådd merpris ved å benytte utstyret fratrasket forvente økte kostnader ved bruk av utstyret. Vi benytter merverdiprosenten som ble hentet inn høsten 2023 for anslag på mulig fremtidig merverdi, ettersom dette er de siste anslagene tilgjengelig.

Som utgangspunkt for beregningene for merverdi benytter vi tall for driftsinntekter for de to fartøygruppene fra Fiskeridirektoratets Lønnsomhetsundersøkelse 2021. Vi benytter også kostnader fra Lønnsomhetsundersøkelsen. Alle data fra Lønnsomhetsundersøkelsen er justert for andelen av lønnsomheten som kommer fra torsk og torskefisk ved å benytte forholdstall fra fangstverdien i 2022 fordelt på artsgruppe fra Fiskeridirektoratets statistikk.

For de aktørene som har tatt i bruk innsiktene fra forskningsprosjektet, er det realisert en betydelig merpris. Anslagene fra ulike kilder spenner bredt, men en oppnådd merpris på snaut 30 prosent sammenlignet med fangstverdi for fisk tatt med andre redskap og solgt på tradisjonelt vist i samme tidsperiode anser vi som et forsiktig anslag. I alle anslagene legger vi derfor til grunn en gjennomsnittlig merpris på 28 prosent, sammenliknet med fangstverdi før man tar i bruk linefiske på høsten og har installert utstyr fra prosjektet ombord. En større usikkerhet er imidlertid knyttet til den framtidige utviklingen i bruken av løsningen. Så vidt vi har klart å se, er

det relativt få aktører som foreløpig har tatt i bruk disse løsningene og innsiktene. Resultatene for de som har begynt å ta det i bruk er likevel så positive at vi mener det er sannsynlig at det vil oppstå en vesentlig økning i bruken av utstyret. I våre ulike anslag på prosjektets verdiskapingsbidrag er det særlig graden av innfasing av bruken av dette utstyret som vi vil variere.

Merprisen det er mulig å oppnå og hvor mange som tar utstyret i bruk påvirker hverandre. Jo høyere merprisen er, jo flere vil ha insentiv til å ta i bruk utstyret. Og jo flere som tar utstyret i bruk, jo høyere blir tilbudet utenfor høysesongen. Merprisen reduseres dermed som følge av økt konkurranse. Det er vanskelig å forutse hvor mye disse to faktorene påvirker hverandre. Det er kjent at de best betalende ferskmarkedet er begrenset i volum (Heide og Henriksen, 2013). Begrenset markedsstørrelse vil tilsi at markedet kan mettes og følgelig at prisene faller. Effekten vil begrenses av at fisken også selges til industrien til en merpris. Næringsaktørene vi har vært i kontakt med har vist til at Island jevnt over har en bedre kvalitet på råstoffet enn Norge og at de klarer å hente ut mer verdi på råstoffet. I sum mener vi dette taler for at det fremdeles vil være mulig å hente ut merpris selv om store deler av fiskeflåten flytter deler av fangsten til høsten. I vår analyse forenkler vi ved å holde merprisen fast i perioden vi ser, men varierer andelen fartøy som tar i bruk teknologien og dermed begrenser volumene av høykvalitetsfisk i to ulike scenarier. En reduksjon i forutsetningene om oppnådd merpris og antall fartøy som tar i bruk teknologien vil ha samme effekt på regnestykket, og når vi bare justerer en av disse variablene vil det i praksis trekke i samme retning som om vi justerer begge variablene litt mindre. Denne analytiske forenklingen har derfor ikke konsekvenser for den samlede vurderingen vår.

I vårt høy-scenario antar vi at 30 prosent av fartøyene i fartøygruppen 11-14,99 meter tar i bruk utstyret og at 50 % av fartøyene i fartøygruppen 15-20,99 meter tar i bruk utstyret. Dette er høye anslag basert på at førstehåndleddet får et økonomisk insentiv til å fokusere på kvalitet og flytte fisket til høsten, og basert på at kundene går i retning av å bli mer kvalitetsbevisste og økende miljøfokus. Vi antar at andelen er mindre i den minste fartøygruppen fordi installasjon av utstyret vil være praktisk vanskelig i de minste fartøyene i gruppen. I vårt lav-scenario antar vi at andelen fartøy som tar i bruk utstyret halveres til hhv 15 prosent og 25 prosent. I dag er utstyret bare tatt i bruk av et mindre antall fartøy, men næringsaktørene ser potensiale for å øke tilbudet av høykvalitets hvitfisk, og de arbeider for at flere fartøy skal ta i bruk utstyret.

Vi legger altså til grunn at en betydelig andel av fartøyene ikke vil installere utstyret. Det er flere årsaker til dette. For det første utgjør investeringene i utstyret en betydelig investeringskostnad, særlig for de mindre fartøyene. For det andre kan det at man må endre fangstmønster til høsten være en terskel for å investere i utstyret. Dette går både på vilje og på opplevd risiko ved å ikke fiske i høysesongen. En tredje faktor som kan begrense utrulling er at mannskapet må legge ned en betydelig innsats under fiske for å sikre høy kvalitet på råstoffet.

I begge scenarioene antar vi at fartøyene flytter i snitt halvparten av hvitfiskfangsten til høsten. Dette er en forenkling ettersom de enkelte fartøyene som i dag benytter utstyret flytter ulike andeler av kvoten til høsten og andelen som flyttes til høsten kan variere mellom år.

Utstyret har vært i bruk i et mindre antall fartøy siden prosjektet pågikk og det er realisert noen gevinster allerede. Ettersom det foreløpig gjelder et mindre antall fartøy er imidlertid gevinstene begrenset når man ser hele næringen under ett. Vi ser i vårt verdianslag derfor bort fra tidligere realisert gevinst og fokuserer på fremtidig verdipotensial. I vår analyse beregner vi verdipotensialet for en lang periode, ettersom det trolig vil være høyere betalingsvilje for høykvalitetsfisk i lang tid som følge av bedre holdbarhet og bredere anvendelse. Vi ser i analysen på verdigevinsten de neste 30 årene.

Vi anslår at den samlede investeringskostnaden vil ligge i størrelsesorden 2,4-3,0 millioner for de minste fartøyene og 5-6 millioner for de største fartøyene. Dette er basert på innspill fra intervjuer og våre antagelser

om framtidig prisutvikling. Vi vet lite om de ekstra kostnadene knyttet til bruken av utstyret. Som alltid ved linefiske vil det være større kostnader sammenliknet med andre redskaper som trål, garn, og snurrevad. Kostnadene er knyttet til agnforbruk og egning av linen. Disse kostnadene er variable og vil for fartøyene variere med bruken av redskapet. Hvor mye kostnadene øker sammenliknet med tidligere fiske vil avhenge av hvilket redskap fartøyet brukte tidligere. Andre kostnader som kan påløpe er at enkelte aktører har pekt på at de går lengre ut når de fisker med line sammenliknet med annet redskap, og at dette fører til økte drivstoffkostnader. I vårt anslag er de økte kostnadene hensyntatt ved å anta en 5 prosents økning i hhv. kostnader til drivstoff kostnader knyttet til tidsbruk. Det er ikke tatt hensyn til eventuelle andre økte fangst- eller prosesseringskostnader.

I vårt **lav-anslag** finner vi en effekt på verdiskaping på om lag 280 millioner kroner. Vi legger her til grunn at prosjektet ifølge næringsaktørene har vært utløsende for utviklingen, men vi tilskriver ikke hele effekten til FHF ettersom første delprosjekt var finansiert av Innovasjon Norge og man bygde videre på disse resultatene i delprosjekt 2. Vi mener likevel at FHF's bidrag har vært viktig for realiseringen av verdiskapingen. Vi anslår derfor addisjonalitetsgraden til 50 %. Dette gjør at verdiskapingsbidraget fra prosjektet, etter at prosjektrammen er fratrasket, er på om lag 123 millioner kroner.

I vårt **høy-anslag** finner vi en effekt på verdiskaping i fartøygruppene 11-14,99 og 15-20,99 meter på om lag 530 millioner kroner. Vi legger til grunn at prosjektet har høy addisjonalitet (se egen diskusjon) slik at prosjektet er ansvarlig for hele denne effekten, det vil si at verdiskapingsbidraget fra prosjektet, fratrasket prosjektrammen, er 518 millioner kroner.

I **midt-anslaget** blir verdiskapingsbidraget fra prosjektet dermed om lag 130 millioner kroner, som tilsvarer 25 prosent av høy-anslaget.

4.6 Addisjonalitet

Den manglende sammenhengen mellom pris og kvalitet i dagens prissystem gir førstehåndsledet små insentiver til å fokusere på kvalitet i råstoffet.⁴ Ettersom insentivene til å prioritere kvalitet på råstoffet over kvantitet, anser vi det ikke som sannsynlig at man ville økt fokuset på kvalitet i førstehåndledet uten prosjektet. Vurderingen vår baserer seg på intervjuer vi har gjennomført i forbindelse med evalueringen. Etter utsagn fra aktørene som deltok i prosjektet ville heller ikke salgsorganisasjonen eller rederiet satt i gang tilsvarende investeringer som det som er gjort i prosjektet uten støtte. Næringsaktørene oppgir at prosjektet var avgjørende for at de valgte å satse på å utvikle utstyret og teste ut konseptet. Investeringene i utstyr som ble gjort i «Fay» ses på som betydelige, og ville etter utsagt fra næringsaktørene ikke vært gjennomført uten den økonomiske støtten fra FHF og Innovasjon Norge.

I vurderingen vår legger vi til grunn at et tilsvarende prosjekt ikke ville blitt igangsatt i vurderingsperioden, som er satt til 30 år. Dette er kan framstå som en ganske streng antagelse, for det går også an å tenke seg at noen andre på et tidspunkt ville sett nytten av et slikt prosjekt og hadde klart å koordinere en innsats for å få realisert dette innenfor en såpass lang tidsperiode. Når vi likevel ikke vurderer dette slik, er det fordi vi antar at prissystemet for fiskeflåten vil ligge relativt fast i lang tid framover, og at dette systemets hemmende insentiver for å realisere kvalitetsforbedringer vil være gjeldende. Det er betydelige koordineringsutfordringer for å få salgssledd og førstehåndledd til å samarbeide om å øke kvaliteten og øke markedsarbeidet. Disse utfordringene

⁴ Henriksen mfl. (2020) peker på at objektiv kvalitet har en relativt liten effekt på oppnådd pris for fersk torsk og andre fiskeslag landet av kystflåten.

antar vi at vil vedvare i lang tid framover. Vi ser også at innsiktene fra prosjektet bruker relativt lang tid på å bre om seg i næringen, på tross av at de gir gevinst til de som har tatt det i bruk. Vi mener derfor det er realistisk å ha en såpass lang horisont på nytten som prosjektet bringer.

På bakgrunn av dette har vi i vårt høyanslag lagt til grunn addisjonalitet på 100 prosent. I vårt lav-anslag legger vi til grunn at FHF's støtte har vært avgjørende, men at ikke hele verdiskapingen kan tilskrives prosjektet. Bakgrunnen for dette er at man i delprosjekt to i stor grad bygger videre på resultatene fra delprosjekt en, som var støttet av Innovasjon Norge. Vi ilegger likevel næringsaktørenes utsagn om at støtten var avgjørende, slik at vi i sum setter addisjonalitetsgraden til 50 prosent.

4.7 Ringvirkninger av prosjektet

Etter at prosjektet ble slutført, har et begrenset antall fartøy tatt utstyret i bruk. De fleste av fartøyene deltar i Catch on Demand-systemet i dag, og henter derigjennom ut økt pris. Prosjektet viser tydelig at det er mulig å oppnå høyere pris for økt kvalitet på råstoffet for førstehåndsledet. Bedre kvalitet fører til bedre råstoffutnyttelse, og er positivt fra et bærekraftsperspektiv. Også fiske med line anses å være mer miljøvennlig enn fiske med f.eks. trål (Egeness et al 2010). Disse positive miljøeffektene er ikke inkludert i vår beregning.

Heide og Henriksen (2013) viser at god kvalitet på råstoff for filetindustrien kan utgjøre forskjellen mellom lønnsom og ikke lønnsom produksjon, og de fant at råstoff med ingen kvalitetsfeil ga et positivt dekningsbidrag på 6,9 kr/kg i filetproduksjon mens råstoff som ga 40 % rød filet ga et negativt dekningsbidrag på 2,8 kr/kg. Bedre kvalitet på råstoffet kan dermed ha positiv innvirkning på økonomien i landindustrien. På samme måte bidrar flytting av fiske til utenfor sesongen til at aktiviteten i landindustrien holdes oppe gjennom året. Aktørene vi har intervjuet har vært tydelig på at landingene som utløses av deres Catch on Demand-salgssystem har bidratt til å holde drift i fiskemottaket som benyttes til fangstene.

5 Sammenstilling av resultater og sammenligning fra tidligere vurderingsår

5.1 Oversikt over verdiskapingsanslag for tre prosjekt i vurderingsåret 2023

Tabellen under oppsummerer hovedresultatene fra årets kartlegging og setter tallene i forhold til tilskuddsbeløp innenfor perioden vi har sett på.

Tabell 5-1: Oppsummering av verdianslag for prosjektene (2023-kroner)

Prosjekt	Lavt (konservativt) anslag	Midt-anslag * (midtpunkt eller 25 % av høyt)	Høyt anslag	Anslått addisjonalitetsgrad	Kostnader: Prosjektramme og FHF-støtte (mill. kr)
Optimalt inntak, ettertørking og lagring av tørrfisk	75 mill. kr	143 mill. kr	211 mill. kr	100 %	9,3 FHF-andel 2,1
Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd	858 mill. kr	1115 mill. kr	4460 mill. kr	67 - 100 %	13 FHF-andel 2,6
Fangstbehandling med blankpakking på mindre fiskefartøy	123 mill. kr	130 mill. kr	518 mill. kr	50-100 %	14,9 FHF-andel 4,0
Samlet vurdering	Lav	Midt	Høy		FHF-bidrag
Samlet verdiskapingsbidrag for alle 3 prosjekter	1056 mill. kr	1388 mill. kr	5189 mill. kr		Samlet ramme: 37,2 FHF-andel: 8,7
Avkastning per krone tildelt fra FHF til prosjektene	121,38 kr	159,48 kr	596,44 kr		
Avkastning på FHF's totale tilskudd 2018 til alle prosjekter per tilskudds-krone	4,25 kr	5,55 kr	20,77 kr		Tildelinger totalt 2018 249,8 mill. kr
Avkastning på FHF's totale tilskudd 2016-2020 per tilskuddskrone	0,78 kr	1,02 kr	3,83 kr		Tildelinger totalt 2016-2020 1356 mill. kr

*For prosjektet om ettertørking av tørrfisk er mellom-anslaget midtpunktet mellom det høye og det lave anslaget, ettersom avstanden mellom disse to anslagene er relativt lavt for dette prosjektet.

I den første blå kolonnen presenterer vi et **lavt anslag** for verdiskaping som utelukkende baserer seg på kjente tall for allerede oppnådde økninger i inntekter, reduserte kostnader eller gjennomførte investeringer som reflekterer en forventet inntektsstrøm fremover. I den bakerste blå kolonnen presenterer vi et **høyt anslag**. Her

baserer vi oss på et forløp i tiden fremover der teknologien/løsningen som springer ut av prosjektene tas i bruk av store deler av den norske tilbudssiden i markedet. Samtidig legger vi til grunn en tidslinje der innovasjonene får prege næringen i et betydelig antall år fremover, angitt eksplisitt for hvert av de fire casene. I den midterste blå kolonnen presenteres et **mellom-anslag** som utgjør 25 prosent av verdien på høyt anslag.⁵ Basert på tradisjonelle utfallsvurderinger for innovasjonsprosjekter som nylig har blitt introdusert for markedet (kommersialisert) vurderer vi dette anslaget som det mest sannsynlige.

I de to bakerste (røde) kolonnene oppgir vi prosjektkostnadene slik de er rapportert gjennom FHF, samt vår anslåtte addisjonalitetsgrad for prosjektet. Begge disse størrelsene benyttes i beregningen av anslag for prosjektenes verdi. Prosjektkostnadene kommer til fradrag, mens addisjonalitetsgraden (som i utgangspunktet kan variere mellom 0 og 100 prosent) ganges med det overordnede anslaget for teknologiens/løsningens merverdi. Slik anslår vi prosjektets betydning/vekt for utfallet.

Tabellen oppsummerer våre verdivurderinger knyttet til de fire prosjektene. De samlede resultatene preges i stor grad av det mest lønnsomme prosjektet om bruk av rognkjeks, som har en estimert nåverdi på 4,46 mrd. kroner i det høye anslaget.

Dersom vi tar midt-anslaget i bruk så dekker de tre prosjektenes verdiskapingsbidrag til næringen om lag 104 prosent av FHF's tildelinger (utgifter) gjennom femårsperioden 2016-2020. Dersom vi derimot sammenligner med FHF-tildelinger i ett år (vi velger da 2018 fordi der er midtåret i perioden), så får næringen igjen 5,67 kroner per tildelt krone i dette året. Det er ikke gitt hvilken brøk som er mest relevant for vurdering av prosjektenes avkastning. De fire prosjektene er plukket ut av alle prosjekter som er avsluttet i denne femårsperioden. Det skulle tilsi at man bør benytte spennet 2016-2020. Samtidig vil vi i påfølgende år, som i fjor, foreta lignende vurderinger av andre prosjekter som kan trekkes fra samme periode. Det tilsier at vi i større grad legger vekt på avkastningsbrøken som gjelder for ett år. Uansett hvilken brøk man velger, tilsier våre anslag at disse prosjektene alene gir en svært betydelig avkastning på FHF's innbetalte støtte.

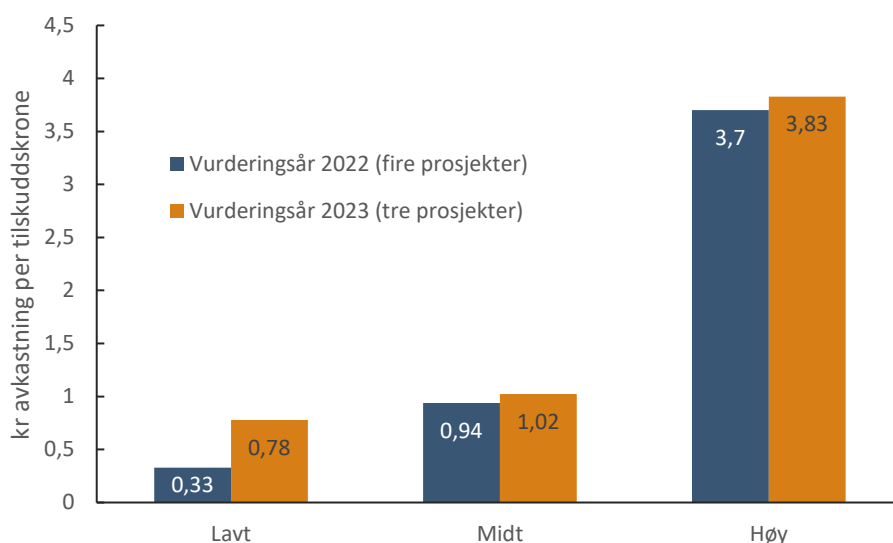
5.2 Sammenligning av 2023-vurdering med 2022-vurdering

I dette delkapittelet ser vi på sammenhengen mellom anslagene i årets rapport (2023-vurderingen) med fjorårets vurdering (2022-vurderingen).

Verdsettingen av prosjektene som ble vurdert i 2022 påløp seg til henholdsvis 429, 1216 og 4864 millioner kroner i det lave, midtre og høye scenariet. Figuren under sammenligner resultatene for vurderingsåret 2023 med fjorårets vurderinger når vi fordeler avkastningen over fem års tilskuddsutbetalinger.

⁵ For prosjektet om ettertørking av tørrfisk er mellom-anslaget midtpunktet mellom det høye og det lave anslaget, ettersom avstanden mellom disse to anslagene er relativt lavt for dette prosjektet.

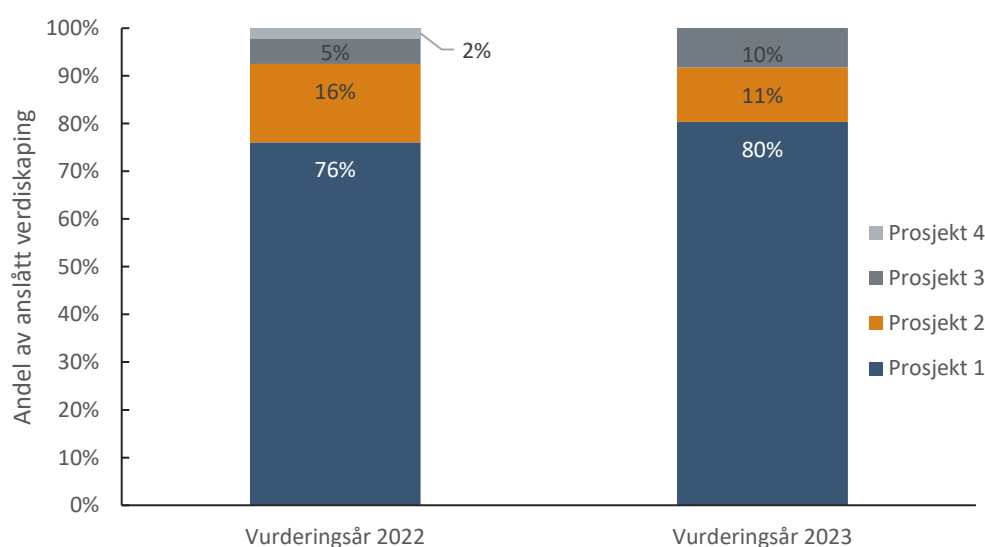
Figur 5-1: Vurderingsår 2023 sammenlignet med 2022. Avkastning relativt til FHF's totale tilskudd over en femårsperiode



Figuren viser at resultatene for vurderingsåret 2023 (oransje felt) er jevnt over høyere enn for vurderingsåret 2022 (blå felt), på tross av at resultatene kun dekker tre prosjekter i 2023 mot fire prosjekter i 2022. At resultatene er jevnt over høyere handler særlig om de store effektene vi knytter til rensefisk-prosjektet. Imidlertid er særlig det lave anslaget høyere i vurderingsåret 2023 enn 2022. Dette handler om at beregningsusikkerheten for årets valgte prosjekter er noe lavere.

I år er det et enkeltprosjekt som bærer resultatet i særlig grad. Dette var også tilfellet i vurderingsåret 2022, hvor prosjektet «Mørke flekker i laksefilet: Årsaker og forebygging» stod for en betydelig andel av den anslåtte verdiskapingen. Dette er vist i figur 2-2, som viser fordelingen av den totale verdiskapingen med utgangspunkt i midt-anslaget.

Figur 5-2: Fordeling av anslått verdiskaping på prosjekter (midt-anslag)

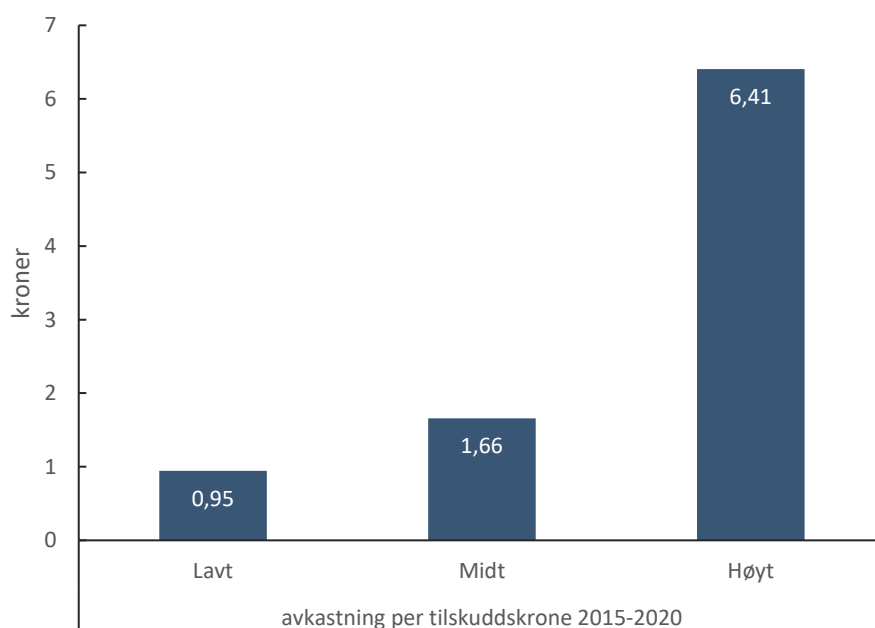


Etter å ha gjennomført verddivurderingen av de mest lønnsomme prosjektene i FHF's portefølje over to år er det fortsatt lite grunnlag for å trekke for sikre konklusjoner, men informasjonen så langt peker i retning av at det er

noen enkeltprosjekter som vil stå for en særlig stor andel av verdiskapingen. Det er også en fellesnevner at de mest lønnsomme prosjektene er knyttet til havbruksnæringen. At de mest lønnsomme prosjektene vi har funnet er knyttet til havbruksnæringen vurderer vi som lite overraskende, først og fremst fordi både omsetning og verdiskaping nominelt er høyere i denne delen av sjømatnæringen. Det er også relevant at havbruksnæringen har en kortere historikk og er i sterkere utvikling enn fiskerinæringen. Dette tilsier at denne næringsgrenen har «lettere tilgang på» flere og mer lavhengende innovasjonsmessige sprang enn den tradisjonelle fiskerinæringen.

Figuren under viser den summerte anslåtte verdiskapingen i de to vurderingsårene i dette prosjektet så langt, fordelt på antallet tilskuddskroner som er fordelt i årene 2015-2020 (som er årene vi har selektert prosjekter fra så langt).

Figur 5-3: Beregnet verdiskaping fra FHF-prosjekter fordelt på tilskuddskroner i 2015-2020



Det lave anslaget tilsier at verdiskapingen fra disse sju prosjektene har kastet av seg omtrent så mye som det er tildelt av tilskudd innenfor den samme perioden. Det midtre anslaget tilsier en avkastning på rundt 66 prosent per investerte tilskuddskrone. Det høye anslaget innebærer en langt høyere avkastning fra innsiktene i disse forskningsprosjektene enn tilskuddsbeløpet.

6 Referanseliste

Akse, Leif. (2014) "FHF #900951: Kvalitetsstatus for råstoff av torsk og hyse – ved levering fra fisker.". Presentasjon under FHF-seminar for hvitfisk og konvensjonell.

Boerlage, Annette S., et al. "Sea lice management measures for farmed Atlantic salmon (*Salmo salar*) in Scotland: Costs and effectiveness." *Aquaculture* 580 (2024): 740274.

Grünfeld, L., Grønvik, O., Nilsen, P. K., Rognsås, L. L., Blomgren A., Fjellidal Ø.. «FHF-PROSJEKTENES BIDRAG TIL VERDISKAPING. Årlig evaluering av utvalgte prosjekter i FHF's portefølje: Vurderingsår 2022. MENON-PUBLIKASJON 165-2022.

Henriksen, Edgar. "Det egner seg! Økonomiske effekter av selektivt lineagn." *Nofima-rapport 28/2009*

Henriksen, Edgar, et al. " Pris og kvalitet i førstehåndsmarkedet for hvitfisk." *Nofima-rapport 39/2020*

Indregård, Erlend. "Optimal lagring av tørrfisk." Sintef fiskeri og havbruk. Presentasjon på Tørrfiskkonferansen 2016 i Bodø.

Imsland, Albert Kjartan Dagbjartarson, et al. "It works! Lumpfish can significantly lower sea lice infestation in large-scale salmon farming." *Biology Open* 7.9 (2018): bio036301

Imsland, Albert Kjartan Dagbjartarson, and Patrick Reynolds. "In lumpfish We Trust? The Efficacy of Lumpfish *Cyclopterus lumpus* to Control *Lepeophtheirus salmonis* Infestations on Farmed Atlantic Salmon: A Review." *Fishes* 7.5 (2022): 220.

Kyst, 2020. <https://www.kyst.no/etterlyser-dokumentasjon-pa-at-rensefisk-faktisk-er-effektivt/285837>

MOWI, 2018. Salmon Farming Industry handbook 2018. <https://hugin.info/209/R/2200061/853178.pdf>

Willumsen L. 2001. Fangst av rognkjeks (*Cyclopterus Lumpus* L.) og rognkjeks som lusespiser på laks. Gildeskål Forskningsstasjon a.s. GIFASHeide, Morten og Henriksen, Edgar. "Variabel kvalitet i verdikjeden. Hvordan påvirker kvalitet lønnsomhet? " *Nofima-rapport 3/2013*.

Svorken, Marianne, et al. "Råstoffkvalitet og salgsverdi. Estimert tap for torsk i 2013.". *Nofima-rapport 4/2015*.

Vedlegg 1: Nærmere vurdering av 16 prosjekter

Tabellen under gjengir prosjektene vi selekterte oss fram til for en noe grundigere vurdering (seleksjonsfase 2) i 2023 med en kort kommentar om vår innledende vurdering. På bakgrunn av den nærmere vurderingen selekterte vi oss fram til de tre kandidatene som er vurdert i årets hovedprosjekt.

Tabellen inneholder 20 prosjekter, men det var reelt sett overlapp mellom 8 av disse. Reelt sett dreide det seg derfor om 16 prosjekter vi så nærmere på.

Prosjekt-nummer	Prosjekttittel kort	Innledende vurdering 2023
901303	Optimalisering av reketråliske: Utfordringer bifangst	Kanskje relevant. Kan muligens ha ledet til vesentlige kostnadsbesparelser? Vi undersøker om det har ført til endringer i regulering.
901118	Epidemiologisk studie av kardiomyopatisyndrom (CMS)	Kan være relevant fordi prosjektvurderingen framstår som positiv og problemet er svært omfattende. Må vurdere nærmere om det har ført til endringer i settefiskproduksjon og ev. effekter.
901362	Blankpakking på mindre fartøy (mindre enn 21 m)	Absolutt relevant. Kan tilføre merverdi for hele dette segmentet av den norske kystfiskeflåten. Har oppnådd merpris for produkter som har benyttet metoden.
901305	Karakterisering av PRV: Inaktivering og virulens	Kartlegging av forskjellige PRV isolater, og funnet ut hvordan de forskjellige virustypene påvirker fisken. Dette kan brukes for videre arbeid med behandlinger/vaksiner som kan rette seg inn mot de høyvirulente og mere skadelige typene PRV. Det har også blitt gjort forskning på desinfeksjons metoder som kan inaktivere PRV, som også har gitt resultater. Vet ikke om dette er behandlinger som fisken tåler over tid.
901112	PIB – Batch alligner: Ensretting av fisk i 20 kg kasser	Burde være fint å vurdere, flere selskaper har tatt i bruk teknologien. Bedre kvalitet på fisk, finere visuell framstilling, forenkler videre bearbeiding fordi det er mindre "bananfisk", bedre HMS gjennom mere stabil stabling på grunn av ikke avrundet lokk. Prosjektet burde vurderes i sammenheng med prosjekt 901111 bemanningbehovet per linje redusert med en person hos norske pelagiske konsumanlegg. FHF vurderer prosjektet som svært vellykket. Testet i storskala og implementert.
901403	PIB – Skånsom sprette- og kappemaskin hvitfiskindustri	Virker som at maskinen er lansert, og har blitt implementert hos hvertfall to bedrifter. Framstår som et godt prosjekt.
901358	PIB – Intern logistikk for pelagisk fisk, First Process: Utvikling av ny og skånsom teknologi for mer effektiv intern logistikk av råstoff ved norske pelagiske konsumanlegg	Skånsom intern transport som bevarer kvalitet. Enklere og greggjøre en tidligere metoder, som gir kostnads besparelse. FHF skriver at det er en ubetinget suksess og at flere pelagiske konsumanlegg har tatt teknologien i bruk før prosjektet ble fullført, og overført til andre sektorer i sjømat næringen. Resultatene og næringsnytte ligger langt over det man kan forvente av et slikt utviklingsprosjekt.
901295	Kunnskap og metoder for å forebygge rømming	Krevende å vite hvor stor effekt det har for faktiske rømminger. Hvis det kan utledes, så er det mulig at prosjektet kan vurderes utifra antall rømminger redusert, og verdien av dette for oppdretter og miljøfordelen av mindre rømt oppdrettslaks
901277	PIB – Arts- og størrelsessortering ombord i M/S Granit: Arts- og	Godt resultat i testing av den automatiserte maskinen. Gir økt produktivitet. Har allerede blitt solgt kommersielt. Reduserer manuelt arbeid.

	størrelsessortering av fisk ved bruk av bildeteknologi	
901346	Sensorisk bransjestandard for marine oljer (Qomega-3)	En klassifiseringsstandard for omega 3-oljer. Målet er å etablere en bransjestandard, slik at deler av norske marine oljer, spesielt de med høy kvalitet, skal kunne skille seg ut som et premium produkt. norske oljer er ofte bedre (mindre primær og sekundær oksidasjon) enn mange marine oljer fra utlandet. Hvis dette gjør at kunder får økt betalingsvillighet for produktet, kan dette være et mulig prosjekt. (virker ikke som at de har forsket på det, men sier at klassifisering kan være viktig i kommunikasjon med kundedet)
901111	PIB – Ensretting av pelagisk fisk til innfrysing	Bygger videre på prosjekt 901112, og har vist god effekt. Øker andelen fisk som kan gå rett til automatisert Japancut uten ekstra håndtering. Prosjektet må sees sammen med 901112.
901292	PIB – Utvikling av pallesplitter v/First Process	Må sees i sammenheng med prosjekt 901291 omstabling av nye paller. God HMS effekt, og frigjør arbeidskraft.
901291	PIB – Palledispenser for paller stablet for transport: Utvikling av teknologi for splitting av paller fra transportstabel til single rettvendte paller benyttet i pelagisk industri	Må sees i sammenheng med prosjekt 901292. Automatisering av splitting og håndtering av nye engangs paller. mindre tungt manuelt arbeid av repeterende karakter. Gir bedre HMS og lavere lønnskostnader. Prosjektet ledet til nytt produkt som er tilgjengelig for hele næringen og har fått god tilbakemelding fra brukerne. virker som et prosjekt som kanskje kan ha bruksverdi utenfor sjømatnæringen
901529	Sekvensering av PRV-stammer	Samme som 901305.
900870	Improving Atlantic salmon smolt robustness (FitSmolt) to reduce losses in sea by development of screening tests, exercise regimes and markers / Utvikling av seleksjonstester, treningsregimer og markører for å styrke smoltens robusthet og redusere tap i sjø (FitSmolt)	Har vist bedre overlevelse med utvelgelse av smolt basert på svømmedyktighet og trening i perioden frem mot smoltifisering. Anføres også at det har blitt tatt i bruk i avlsarbeid. Anføres at Færøyene i større grad har tatt i bruk utvelgelse, og har lavere rapportert dødelighet. Hvis det har blitt tatt i bruk, så kan det ha stor verdi.
900979	Program rensefisk: Bruk av rognkjeks i merd	Dokumenterer effekt av rognkjeks ved lavere innblandings prosent. Dette gjør at mindre rognkjeks er nødvendig for samme effekt som reduserer kostnader og øker fiksevelferden gjennom mindre rognkjeks død. Sier også noe om rognkjeks effekt på avlusning som vi tror er litt kontroversielt. prosjektet over all er nok vanskelig å verdivurdere.
901075	Optimalt inntak og lagring av tørrfiskproduksjon	Klimastyrte lagre for tørrfisk. Skriver at det kan gi verdøkning bare på salgssiden på 27 millioner kroner i året. I tillegg kommer reduksjon i kostnader knyttet til nedklassifisering og manuelt arbeid.
901412	PIB – SL2017: AUTOMatisert telling av lakseLUS	Kobles til 901212.
901212	Automatisk klassifisering og telling av lus på laks	Tidlig prosjekt for automatisk telling av lakselus. Blir brukt idag og har flere fordeler, nøyaktighet, kontinuerlig oppdatering, bedre kontroll på lus, mindre manuelt arbeid, redusert håndtering av fisk. Burde sees på fordi det er noe som har blitt diskutert mye, og har gradvis blitt åpnet for de siste årene.

901097	PIB - Ombordpumping, restitusjon og levendebløgging	Blitt sett på før. Levende lagring av fisk på tråler. Øker kvalitet. Ser i noen nyhetssaker at det er nye trålere som skal bli bygd med levende oppbevaring. Har vist økt kvalitet
--------	---	--

Vedlegg 2: Metode for seleksjon og vurdering av prosjektene

Dette metodevedlegget redegjør nærmere for de mest sentrale faktorene som vil bli vurdert i arbeidet med å identifisere verdiskapingsbidraget fra prosjektene. I tillegg redegjør vi nærmere for seleksjonsprosessen, altså veien fram mot utvelgelse av prosjekter som vi går i dybden på.

V 2.1 Endringer i priser, kostnader og volumer

Økt verdiskaping i næringen gjennom FHF-prosjektet kan i hovedtrekk oppnås på tre måter:

1. Prisen på produktene og tjenestene som leveres fra næringen øker som følge av økt betalingsvilje
2. Kostnadene i produksjon av varer og tjenester reduseres som følge av bedre prosesser og teknologi
3. Produksjons- og salgsvolumene øker som følge av økt produksjonskapasitet eller introduksjon av nye arter eller bruk av råstoffer som tidligere ikke har blitt benyttet kommersielt.

En sentral oppgave i arbeidet med å anslå verdiskapingsbidraget er nettopp å anslå størrelsen på disse tre effektene for ulike aktører som har tatt kunnskapen og løsningene i bruk. Noen prosjekter vil kunne vise til virkninger langs alle disse tre kanalene til økt verdiskaping, men vi forventer at de fleste prosjektene primært vil ha relevans for én av de tre kanalene til økt verdiskaping. Da er det naturlig å fokusere på denne kanalen.

Det har vist seg å være krevende å tallfeste disse effektene for mange av prosjektene vi vurderer. Det er blant annet fordi det ikke foreligger nøyaktig kunnskap om effektene av løsningen vi vurderer, at omfanget av bruken av løsningen ikke er kjent eller at vi ikke har fått tilgang på det nødvendige kunnskapsgrunnlaget. I disse tilfellene foretar vi anslag basert på forutsetninger om problemets størrelse og våre beste antagelser om løsningens effekter basert på den informasjonen vi har klart å oppdrive.

Vårt hovedfokus er på størrelsen av de realiserte verdiskapingseffektene. I tillegg gjør vi vurderinger av løsningenes *potensial*, altså hvor store verdiskapingseffekter som kan ligge i løsningene i framtiden. Dette er fordi vi ser at det i praksis kan ta ganske lang tid fra forskningsprosjektet er avsluttet og til vi ser den fulle effekten av løsningen tatt i bruk i næringen. Alle FHF-prosjekter oppsummeres med avsluttende betraktninger om næringsnytte, som implisitt inneholder en vurdering av løsningenes potensial. Når det har gått noen år, vil man likevel stå bedre stilt til å vurdere løsningens potensial enn man gjorde rett etter prosjektets avslutning.

V 2.2 Nærmere om de tre formene for verdiskapingsbidrag

Prosjekter som har bidratt til å **bedre kvaliteten på produkter ut til markedet vil kunne oppleve en prisøkning**. Dette gjelder i prinsippet alle arter, i form av fryst, fersk, konvensjonell, etc. Det vil ofte være komplisert å skille prisvariasjoner som kan tilbakeføres til kvalitetsforbedringer og prissvingninger som styres av andre markedsforhold, men gjennom intervjuer med produsenter og eksportører vil vi kunne få et anslag på effekter i lys av kundenes tilbakemeldinger og markedsrespons sett opp mot produkter som ikke har endret karakter. Der hvor det finnes dokumentasjon om etterspørselsendringer vil vi kunne utnytte slike undersøkelser. SSBs prisstatistikk vil også kunne indikere effekter av kvalitetsforbedringer eller introduksjon av nye varianter av et produkt.

Mange prosjekter i FHF's portefølje har som mål å **redusere produksjons- og logistikk-kostnader** gjennom deler av eller hele verdikjeden, fra fangst og oppdrett til middagsbordet hos konsument. I prosjekter som fokuserer på

prosessforbedringer er det ofte enklere å få informantene til å anslå virkningene og eventuelle kostnadsreduksjoner ettersom forbedringene ofte er konkrete og knyttet til en operativ del av arbeidsprosessene.

Et stort antall FHF-prosjekter er rettet inn mot **miljø- og velferdsproblemer som i dag begrenser produksjonsvolumer** og produksjonsprosesser. Ved å løse helse-, miljø-, areal- og velferdsproblemer som er knyttet til dagens drift vil man på sikt kunne øke produksjonsaktiviteten i næringen eller utføre aktiviteten på en mer lønnsom måte. Sammenlignet med de to ovennevnte kanalene til økt verdiskaping er denne kilden til verdøkning vanskeligere å anslå. Eksempelvis vil bedre metoder for å redusere lusepåslag på laks kunne bidra til at man på sikt tildeler flere produksjonstillatelser i næringen som igjen bidrar til økte volumer. Selv om slike vurderinger er kompliserte tror vi det er av stor verdi at man strekker seg lengst mulig for å vurdere verdien av slike effekter. Ikke minst fordi en stor andel av FHF-prosjektene sannsynligvis har slike virkninger. Vi tror det er nødvendig å gå nokså bredt ut i næringen for å få relevante vurderinger av slike kapasitetsøkende effekter gjennom regulatoriske og systemiske endringer.

Innovasjon som leder til høyere verdiskaping gjennom priser, kostnader og større volumer vil ikke nødvendigvis tilfalle den som har laget innovasjonen. Hvis konkurransen mellom tilbydere er sterk så **vil gevinstene i større grad tilfalle kundene**. For å sikre at verdiskapingsbidraget er godt kartlagt må vi konkret vurdere om gevinstene er delt med andre deler av verdikjeden. Vurderinger av denne vertikale gevinstdelingen må gjøres fra prosjekt til prosjekt og særlig ut fra kundenes perspektiv.

V 2.3 Addisjonalitet

Prosjektene som FHF bidrar med finansiering til er ikke utelukkende finansiert av FHF. Dersom man ønsker å synliggjøre FHF's bidrag til verdiskaping i prosjektet, må man både ta hensyn til at prosjektet er finansiert av flere aktører og at selve prosjektet kan utgjøre et av flere bidrag til løsningen på et definert problem. Å ta hensyn til dette omtales gjerne som virkemiddelets addisjonalitet. Det handler om i hvilken grad finansieringen fra FHF har vært utløsende for at prosjektet kom i gang i første rekke, og deretter i hvilken grad prosjektet har vært utløsende for løsningen av problemet.

I vurderingen av i hvilken grad prosjektet har vært utløsende for å få på plass en løsning av problemet, inngår både en vurdering av om man kunne kommet fram til en tilsvarende løsning på en annen måte, og en vurdering av når man eventuelt kunne kommet fram til en løsning. I denne vurderingen vektlegger vi om prosjektet ville blitt satt i gang av FHF på et senere tidspunkt, eller at andre enn FHF ville tatt initiativ til og finansiert prosjektet. Dette kan for eksempel være næringsaktører som enten igangsetter et tilsvarende prosjekt på egen hånd, eller at næringsaktører kommer frem til løsningen på annen måte, f.eks. gjennom å tilegne seg kunnskap fra praksis. I denne vurderingen inngår også muligheten for at det settes i gang et tilsvarende prosjekt i mindre format enn det som ble gjennomført med FHF's finansiering, og hvilke resultat dette kunne medført. Dersom vi vurderer at et liknende prosjekt kunne blitt etablert og/eller en tilsvarende løsning kunne kommet på plass, går vi videre ved å vurdere når vi mener at dette kunne finne sted. Tidsdimensjonen utgjør en viktig del av vurderingen fordi vi bare kan regne med den verdiskapingen som innovasjonen skaper inntil vi mener en eventuell tilsvarende løsning ville kommet på plass gjennom en annen kanal.

I våre arbeider med verdsetting av FoU-prosjekter legger vi normalt stor vekt på addisjonaliteten. Det gjør vi også i vår vurdering av verdiskapingen fra FHF's prosjektportefølje. Vurderingene knyttet til addisjonalitet vil i sin natur være subjektive fordi vi ikke vet den kontrafaktiske utviklingen dersom prosjektet ikke var gjennomført. I informasjonsinnhenting som ligger til grunn for evalueringen legger vi derfor stor vekt på å innhente informasjon som kan belyse prosjektets addisjonalitet. Vi legger særlig stor vekt på uttalelser fra

brukere/næringsaktørene når grad av addisjonalitet skal fastslås, ettersom disse ofte vil ha mer innsikt i betydningen av en gitt innovasjon for verdiskapingen og gjerne vil ha et nøkternt blikk på hvor utløsende en gitt innsikt har vært.

V 2.4 Verdiskapingseffekter utenfor næringen

Selv om prosjektene blir gjennomført av et team som ofte representerer viktige aktører i næringen, inkludert større forskningsaktører, er det på ingen måte gitt at prosjektets bidrag til verdiskaping først og fremst kan knyttes til prosjektdeltakerne. Gjennom hele prosjektets forløp og i tiden etter at prosjektet er ferdig vil metoder, løsninger og kunnskap fra prosjektet spres ut til næringen og tas i bruk enten i form av tiltenkte anvendelser, eller indirekte gjennom alternative anvendelser. I vår analyse av verdiskapingsbidrag er det sentralt å nettopp forsøke å følge **kunnskapsspredning** gjennom hele prosjektets syklus. Økt aktivitet i sjømatnæringen gjennom innovasjon skaper **ringvirkninger til resten av økonomien**. Ettersom vi i Menon sammen med Norce og Nofima har etablert en omfattende og detaljert ringvirkningsmodell for næringen, tror vi det kan være verdifullt å anslå ringvirkningseffekter av prosjektene som er konsistente med vurderingene i våre ringvirkningsanalyser av næringen. Ved **verdsetting av miljøeffekter** vil dette typisk innebære en kombinasjon av å vurdere prosjektets bidrag til å redusere et spesifikt miljøproblem, koblet sammen med en vurdering av samfunnsnyttens av en reduksjon i miljøproblemet. Et prosjekt som bidrar til redusert fiskedødelighet i havbruk kan i seg selv være positivt for næringen gjennom økt produktivitet, men vil også ha positive nyttevirksomheter ettersom befolkningen setter pris på bedret fiskevelferd. For å verdsette en slik gevinst må man supplere vurderingen med en kartlegging av størrelsen på nyttevirksomheter, eksempelvis gjennom bruk av spørreundersøkelser. Konsumentoverskudd bør også hensyntas. Når man skal verdsette **konsumentoverskuddet**, er det den overskytende betalingsviljen til forbrukerne man er på jakt etter. For å tallfeste prosjektstøttens bidrag til økninger i konsumentoverskudd må man vurdere hvor mye prosjektet har bidratt til å øke forbrukernes betalingsvilje – utover det som eventuelt har materialisert seg i form av høyere markedspris (som vil gi utslag i konsumentoverskuddets motsats – produsentoverskuddet). Dette er effekter som man gjerne tallfester gjennom bruk av spørreundersøkelser. For å vurdere **kunnskapsspredning til andre næringer**, vil man i første rekke måtte gå kvalitativt til verks. Her handler det om å fange opp om og i hvor stor utstrekning kunnskap ervervet gjennom FHF-prosjekter er tatt i bruk i andre næringer. Det er derfor viktig å sikre at man stiller spørsmål i flere ledd om dette i de intervjuene som avholdes i evalueringen av det enkelte prosjekt. Dette vil også kunne suppleres med nettsøk.

V 2.5 Beregningsmetode: Høy, lav og middels verdsetting

I våre beregninger av prosjektenes bidrag til verdiskaping i næringen velger vi metodisk å legge oss tettest mulig opp til et rammeverk som er konsistent med samfunnsøkonomiske kost-nytteanalyser. I slike analyser veies kostnader opp mot inntekter gjennom hele prosjektets levetid, fra oppstart til produktet eller tjenesten har utspilt sin verdi i markedet. Ettersom det er næringen som står i fokus, vurderer vi inntekter og utgifter i alle deler av næringen.

I samfunnsøkonomiske analyser benytter man en såkalt diskontering av fremtidige inntekter. Det betyr at en krone i morgen er verd mindre enn en krone i dag. I tillegg operer vi med en spesifikk anslått levetid for prosjektet. Med dette mener vi at etter en del år så vil innovasjonen fra FHF-prosjektet ha spilt ut sin verdi og andre innovasjoner har tatt over. Levetiden kan variere markant, og det å anslå forventet levetid er i seg selv en øvelse med stor grad av usikkerhet.

Fokuset er på økning i verdiskaping i næringen. Verdiskaping måles som inntekter fratrasket vareinnsats og underleveranser. Dette er målet det samme som man bruker for å beregne BNP til et land. Med dette mener vi

at vi ser på økningen i omsetning og trekker fra økningen i underleveranser/kostnader som næringen må ta på seg for å oppnå den økte omsetningen. Vi beregner en nåverdi som summerer opp verdiskaping over flere år. Det er dog enkelt å omregne tallene til årlig gjennomsnittlig bidrag til verdiskaping så lenge man har kjennskap til prosjektets levetid.

Det hefter naturligvis stor usikkerhet ved verdianslagene, både med hensyn til hvor store effektene vil bli fremover, og med hensyn til hvor lenge disse teknologiene og løsningene vil bidra til økt verdiskaping for næringen (vurderingshorisont eller levetid). I tillegg er det også stor usikkerhet knyttet til hvor vesentlig disse FHF-prosjektene har vært som bidrag inn til den teknologi/løsning som vi beskriver i de fire casene (såkalt addisjonalitet).

For å ta høyde for denne usikkerheten velger vi å presentere tre anslag for nåverdien av prosjektenes verdiskapingsbidrag. Et høyt, et middels og et lavt anslag. Det høye anslaget hviler på en utvikling fremover der løsninger og teknologier tas i bruk basert på konkrete planer for oppskalering. I noen av prosjektene er dette allerede nærmest realisert, mens det er større usikkerhet rundt dette i andre prosjekter. I det høye anslaget legger vi stort sett til grunn en levetid som er lang. Det lave anslaget baseres seg på en framskriving av inntekter som allerede er oppnådd. Vi legger med andre ord ikke opp til vekst fremover. Vi benytter også et kortere livsløp for prosjektet (helt ned i fem år). Vi lager også et middelsanslag som enkelt og greit utgjør 25 prosent av det høye anslaget. Tallet 25 prosent kan virke tilfeldig. Her forsøker hvile på erfaringer fra venture-investeringer i bedrifter som allerede har oppnådd kommersielt salg- og som har en klar vekststrategi og eksplisitte verdiskapingsmål. Selv om slike bedrifter allerede er i markedet, er det stor sannsynlighet for at de ikke når sine mål og heller ender som mindre suksessfulle innovatører med liten eller ingen omsetningsvekst. Tall fra Invest Europe peker indikerer at tre av fire slike selskaper vil stå igjen uten inntekter av betydning i årene som kommer. Det er dette som er bakgrunnen for valget av 25 prosent.

V 2.6 Om seleksjonsprosessen

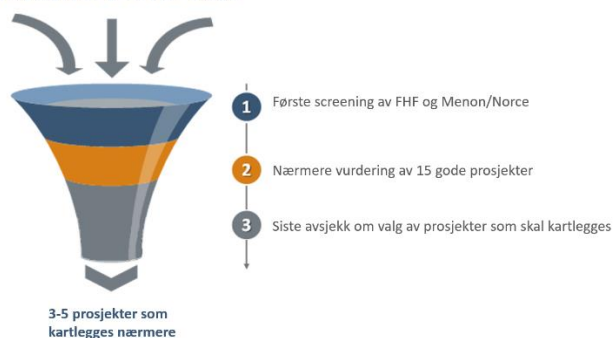
FHF finansierer mellom 50-100 forskningsprosjekter i året. Å lete etter de mest vellykkede prosjektene innenfor et større tidsintervall er derfor en omfattende oppgave. I dette prosjektet har vi derfor definert en seleksjonsprosess hvor vi først sorterer ut et forholdsvis stort utvalg av prosjekter som vies litt oppmerksomhet, før vi selekterer oss ned til et mindre utvalg av prosjekter som vi vier noe mer oppmerksomhet. Til slutt ender vi opp med en håndfull prosjekter som er de vi mener er mest relevante for kartleggingen.

I seleksjonen av prosjekter har vi tatt utgangspunkt i alle prosjekter som ble avsluttet for 3 til 7 år siden. Tanken bak dette er at det ofte tar en tid før prosjektresultatene blir fanget opp av næringen og anvendt i videreutviklingen av prosesser, produkter og tjenester. Dette innebærer konkret at vi i 2022 har sett på prosjekter som ble avsluttet i perioden 2015-2019 og selekterer fra disse.

Innenfor denne avgrensningen må det avklares hvordan vi skal gå frem for å plukke ut de 3 til 5 prosjektene som har særlig høy verdi for næringen. For at dette skal gjøres mest effektivt og med utnyttelse av mest mulig tilgjengelig informasjon og kunnskap har vi trukket på innsikter fra ressurspersoner i FHF. Vi har intervjuet alle fagsjefene i FHF om det de anser som de mest vellykkede prosjektene i sine porteføljer. Nedenfor skisserer vi en løpende tre-trinns prosess som i hvert av de fem årene tar oss fra et stort antall prosjekter ned til om lag 15 sterke kandidater, og deretter ned til 3-5 som er prosjektene vi foretar en grundigere vurdering av i det enkelte vurderingsåret.

I figuren 3-1 illustreres tretrinns-prosessen:

Alle FHF-prosjekter som ble avsluttet for 3 til 7 år siden



I **det første trinnet** har vi foretatt en omfattende runde for å kutte ned antall aktuelle prosjekter til om lag 15. Her er det behov for tett sparring med fagsjefene i FHF for å sikre at vi peiler på riktig mål.

I **det andre trinnet** tar vi en nærmere vurdering av de ca. 15 gode prosjektene vi har funnet fram til i første fase. Her vier vi mer tid til de utvalgte prosjektene.

Det tredje trinnet innebærer en siste avsjekk-

runde med FHF om valget av 3-5 prosjekter for en kvalitetssikring og innspill før vi binder oss til prosjektene vi velger å dykke dypere inn i.

Det er viktig å presisere at avsjekker med FHF i utvelgelsesfasen utelukkende handler om at FHF gir innspill. Beslutningen om hvilke prosjekter man går for og hvorfor er gjort av arbeidsgruppen basert på helhetlige vurderinger av informasjonen vi har samlet inn. For å sikre at denne kartleggingen skal ha nytteverdi som et objektivt vurderingsgrunnlag internt i FHF er denne uavhengigheten særlig viktig. Dette er noe arbeidsgruppen har vært bevisst på gjennom hele seleksjonsprosessen.

V 2.7 Første trinn – overordnet screening

Ettersom dette er prosjektets første år, har arbeidsgruppa brukt forholdsvis mye tid på å etablere en database for prosjektene vi skal vurdere. Dette arbeidet startet med at vi «scrapet» FHF's database og bygde vår egen database.

For å finne fram til aktuelle prosjekter, avgrenset vi oss først til å kun vurdere prosjekter avsluttet innenfor 2015-2019. Det er snakk om omtrent 400 avsluttede FHF-prosjekter innenfor denne perioden. For å innsnevre dette noe, gjennomførte vi samtaler med alle fagsjefer i FHF. Hensikten med intervjuene var å få et innblikk i hver enkelt fagsjef sin portefølje og å bli satt på sporet av prosjekter som fagsjefene anser som særlig viktige.

I forkant av intervjuene (med unntak av de aller første intervjuene, hvor scrapingen ikke var fullført) fikk fagsjefene tilsendt en kopi av den delen av sin portefølje som er aktuell å se på (det vil si prosjekter avsluttet i 2015-2019). Vi ba fagsjefene velge ut om lag 10 prosjekter fra sin portefølje som de mener har vært særlig viktige for bidrag til verdiskaping. Fagsjefene ble bedt om å vektlegge prosjekter som:

- har vært særlig spennende eller interessante
- trolig har hatt stor innvirkning i ettertid
- har hatt stor betydning for næringen.

Tilbakemeldingene har vi fylt inn i databasen vår, og hvert framhevede prosjekt er tagget så vi har det i mente til senere år. Dette ga oss omtrent 80 prosjekter å se nærmere på.⁶

Etter intervjuene gikk vi gjennom alle de framhevede prosjektene gjennom en serie arbeidsmøter. Vi har vurdert hvilke prosjekter vi tror bidraget til verdiskaping kan ha vært størst, og valgt ut 15 prosjekter som vi tar med oss inn i siste seleksjonsfase. Vi har vært særlig opptatt av å følge med på prosjektene avsluttet i 2015. Inneværende år er siste år hvor de faller innenfor evalueringshorisonten vår (prosjekter avsluttet i 2015-2019), og dermed eneste sjanse til å gå i dybden på disse prosjektene.

Vi utarbeidet til slutt en liste med 15 prosjekter som vi ønsket å studere nærmere. Disse prosjektene er gjengitt i tabellen under.

Tabell 0-1: 15 prosjekter selektert for nærmere vurdering i 2022

	Prosjektnr.	Prosjektnavn
1	901497 + 901359	Tilpassing av skånsom sløye- og kappemaskin for havgående flåte + Tilpassing og videreutvikling av kompakt sløye- og kappemaskin til bruk på større fiskefartøy: Fase 2
2	901201	Tiltak for å unngå uønsket bifangst i norske garnfiskerier
3	901151	Pelagisk løft: Pilotlinje for filetering av makrell
4	900865	Fangstkontroll i snurrevad: Hovedprosjekt
5	901426	Program rensefisk: Transportstress hos rensefisk
6	901358	PIB – Intern logistikk for pelagisk fisk, First Process
7	901131	Storskala ensilasjeproduksjon på M/S Nordstar
8	900991	Automatic pin bone cutting for whitefish and salmon
9	900426	Improved ship design and operation (ImproVEDO)
10	900824	Mørke flekker i laksefilét: Årsaker og forebygging
11	900847	Singulering og kvalitetssortering av laks
12	901037	Nye omega-3-kilder i fôr til laks
13	901007	TekSlakt: Ny teknologi i slakteprosessen for laksefisk
14	900938	Hygiene og holdbarhet av pre-rigor laksefilét
15	901095	FiskInfo: Fase 2

V 2.8 Andre og tredje trinn – nærmere vurdering av 15 utvalgte prosjekter

Etter den innledende screeningen har vi foretatt en nærmere vurdering av de 15 prosjektene. Medlemmene av arbeidsgruppen fikk ansvar for et utvalg prosjekter som de skulle vurdere nærmere og presentere for resten av arbeidsgruppa. Prosjektene ble rangert opp mot hverandre basert på en rekke kriterier. Vurderingskriteriene er gjengitt i tabellen under.

⁶ Vi hentet også inn evalueringer av enkeltprosjekter fra referansegrupper samlet inn via spørreundersøkelser i Questback. Dessverre går ikke disse lenger tilbake enn 2020-2021. Før dette benyttet FHF seg av en annen løsning hvor det ikke var mulig å knytte den enkelte tilbakemelding til et konkret prosjekt. Disse vil komme til anvendelse i seleksjonen av prosjekter fra og med neste år, når evalueringshorisonten er prosjekter avsluttet mellom 2016-2020.

Tabell 0-2: Vurderingskriterier før endelig valg av prosjekt

Kriterium
Hvor konkret er problemet som man ønsker å løse med prosjektet?
Hvor stort er problemet man ønsker å løse?
Hvor konkret er output fra prosjektet/påfølgende prosjekter?
Hvor konkret er brukergruppen?
Hvor nære er produktet hyllekart?
Addisjonalitet
Beregningsusikkerhet
Salgbarhet
Priseffekt
Kvantumseffekt
Kostnadseffekt
Andre effekter (miljø, HMS osv.)

Hvert prosjekt ble vurdert med en karaktersetting langs hvert av vurderingskriteriene. De viktigste hensynene var at prosjektet sannsynligvis hadde verdiskapingseffekter av et visst omfang å vise til, at prosjektets utbytte var så konkret at det kunne måles, og at forskningsprosjektet hadde tilført addisjonalitet. I praksis var det relativt stor usikkerhet omkring mange av disse kriteriene for de fleste prosjektene, men dette satte oss likevel i stand til å vurdere de 15 kandidatene opp mot hverandre og velge ut prosjekter basert på de hensynene vi har vært mest opptatt av å kartlegge i dette prosjektet.

Vi valgte ut fire prosjekter som vi ville studere nærmere i år. De utvalgte prosjektene var:

- *Pelagisk løft: Pilotlinje for filetering av makrell*
- *Fangstkontroll i snurrevad: Hovedprosjekt*
- *Mørke flekker i laksefilet: Årsaker og forebygging*
- *Nye omega-3-kilder i fôr til laks*

Vedlegg 3: Vurdering av prosjekt levendelagring trål

Dette vedlegget gjengir vurderingen vår av FHF-prosjektet 901097. Prosjektet har gått ut på å utvikle nye prosessløsninger for å forbedre kvaliteten på trålfangst fisk. Prosjektet var opprinnelig et av fire vi valgte ut fordi vi vurderte at det trolig hadde bidratt til betydelig verdiskaping for sjømatnæringen. Etter en nærmere gjennomgang ble dette prosjektet ikke vurdert til å ha bidratt til vesentlig verdiskaping, og vi har valgt å holde dette prosjektet utenfor årets resultatgjennomgang.

V 3.1 Prosjektet oppsummert

I prosjektet har en forsøkt å utvikle nye prosessløsninger for å forbedre kvaliteten på trålfangst fisk. Tradisjonelt blir fangsten fra en tråler liggende tørt en tid før bløgging. Det vanskelig å få til en effektiv blodtapping av fisk som blir liggende lengre enn 30 minutter. Sen og dårlig blodtapping av fangsten kan gi kvalitetsforringelser på sluttproduktet. Trykk og slagskader fra trålhalingen og lagringen kan også gi kvalitetsforringelser.

I dette prosjektet ble tråleren MS Molnes bygd om fra å være en ordinær frysetråler til en produksjonsplattform hvor fangsten blir tatt om bord til mellomlagring i restitusjonstanker, og videre til bedøvnings/bløggelinjer som leverer utblødd fisk til optimaliserte slaktelinjer for videreprosessering. Parallellt FHF prosjekt har også sett på bruk av restråstoff fra slakteprosessen.

Molnes⁷ er en 66 meter lang frysetråler bygd ved Brattvåg Skipsverft (nå Vard Brattvåg) i 1998. Resultatene fra prosjektet har vært at mer enn 90 % av fisken fanget på MS Molnes er levende ved bløgging, noe som gir en bedre kvalitet på fiskefileter produsert av fangsten.

Prosjektet har pågått i perioden april 2015 til oktober 2016, og har hatt en totalramme på 2,2 millioner kr. Den ombygde tråleren eies av Nordic Wildfish. Seaflow AS har levert pumpeteknologi, Seaside AS har levert bløggeautomatikk. Skipsdesignselskapet Seacon har vært involvert i design og engineering. I tillegg har Steeltech og andre teknologileverandører vært benyttet. SINTEF Fiskeri og havbruk har vært ansvarlig for simulering og verifikasjon.

Prosjektet var ikke lønnsomt for bedriften, det medførte større kostnader og de oppnådde i for liten grad å få høyere pris for fisken. Løsningen er derfor ikke lengre i bruk på Molnes.

V 3.2 Relaterte prosjekt

Det er gjennomført flere andre FHF prosjekter som tar for seg tilsvarende eller beslektede tema-områder. Disse er gjennomført både før og etter utarbeidelsen av nye prosessløsninger for MS Molnes.

		Varighet	Budsjett
900930	Implementering av teknologi for optimal kvalitet i fremtidens prosesslinje på trålere (OPTIPRO 1)	2013-14	2,5 mnok
901094	Nye metoder for ombordtaking og optimal fangstbehandling for fremtidens trålere, konseptutvikling og økonomisk evaluering	2015-16	2,5 mnok
901274	Bygging av mellomlagringstank, rigging og praktiske tester (OPTIPRO 3)	2016-17	2,1 mnok

⁷ Kilde Nordic wildfish : <https://www.nordicwildfish.no/fisheries/fv-molnes>

901347	Bedøving og bløgging av fisk om bord i fartøy	2017-18	2,6 mnok
901360	Levendelagring og automatisk bløgging om bord i trålfartøy – OPTIBLØGG (OPTIPRO 4)	2017-23	8,2 mnok
901502	Vått mottak for midlertidig levendelagring av fisk i tråler (OPTIPRO 5)	2018-23	10,1 mnok

Tradisjonelt sett har trålfanget fisk hatt dårligere kvalitet enn for eksempel linefanget fisk, og prisnivået har også vært noe lavere. Prosjektet (901097) som vi har sett på, er et relativt tidlig steg i en mer langsiktig teknologi- og prosessutvikling med hovedmålsetning å bedre kvaliteten på trålfanget fisk. Selv om et tidlig prosjekt i denne utviklingen isolert sett ikke nødvendigvis gir bedriftsøkonomisk gevinst, vil støtte fra FHF til slike prosjekt har betydning for næringen i et mer langsiktig perspektiv.

V 3.3 Prosess i tradisjonelt trålerfiske

Tradisjonelt trålerfiske foregår på følgende måte: Først hales fisken om bord, mengden fisk kan variere fra 200 kilo til så mye som 10-15 tonn i en sekk. Sekken tømmes så i tørt mottak og fisken går videre til maskin som kapper hode og sløyer fisken. Fisken må være død (ikke sprelle) når den går inn i maskinen.

I neste steg sendes fisken til blødekar (vannfylt bing) før det gjennomføres en sluttkontroll. Deretter sorteres fisken på fiskeart og vektgruppe, og legges i tanker basert på denne sorteringen. Når en tank er full sendes innholdet til frysing, emballering og lagring i lasterom.

Kvaliteten på fisk som blir liggende lenge før sløyning og utbløding blir svekket. Dessuten kan trykk og klemskader på fisk være en utfordring spesielt ved store hiv.

V 3.4 Valgt løsning på Molnes

Målsetningen ved ombygningene som ble gjennomført på frysetrålaren MS «Molnes» var å bedre kvaliteten på fisken ved å holde den i live fra mottak fram til videre bearbeiding. Det ble montert et vannfylt mottak istedenfor tradisjonelt tørt mottak. Vannet i tanken ble avkjølt og tilsatt oksygen (RSW anlegg + oksyngengenerator). Fisken ble videre pumpet ut av det vannfylte mottaket, via en el-bedøver. El-bedøver var nødvendig for at fisken ikke skulle sprelle i de senere prosess-stegene. Fisken ble manuelt stikkbløgget og grovsortert på fiskeart. Fisken ble så lagt i vannfylte tanker i minimum 15 minutter, før den gikk videre til maskin som kappet hode og sløyde fisken (trippel 4 maskin).

Løsningen ved Molnes har vært et viktig steg i teknologi- og prosessutviklingen, men har fra en bedriftsøkonomisk synsvinkel ikke vært fullt ut vellykket. Løsningen i sin helhet er ikke lengre i bruk på Molnes. For noen år siden, i forbindelse med at en vakuumpumpe i oppsettet sluttet å fungere, valgte en å gå bort fra løsningen med vått mottak, men beholdt andre elementer som for eksempel el-bedøver. Reduksjon i hiv størrelsen er en metode som også reduserer prosesseringstiden og slik bedrer kvaliteten. Utfordringen er at det er ønskelig å ta mest mulig av fisken når den er tilgjengelig.

I avsnittene under er utfordringer og nytte med løsningen som ble implementert på Molnes beskrevet.

V 3.4.1 Teknisk

Det er utfordrende å bygge denne type løsninger inn i en eksisterende tradisjonell tråler. Kompleksiteten i løsningen som ble valgt medførte dessuten relativt høye drifts og vedlikeholdskostnader. Løsningen krevde også litt høyere bemanning enn tradisjonelt trålerfiske.

Det vannfylte mottaket hadde en stor overflate i lengderetningen av skipet. Dette kunne ved høy sjø medføre bølger i mottaket, noe som vanskeliggjorde arbeidet. En viktig erfaring har her vært at en heller bør ha flere mindre vannfylte mottak, eventuelt høye og smalere vannfylte tanker.

I et parallelt prosjekt ble det montert utstyr på Molnes for behandling av restavfall (Hydrolysering). Dette lyktes en ikke med, og prosjektet medførte relativt store kostnader. Utfordringen var å stabilisere sluttproduktet.

V 3.4.2 Kvalitet

Løsningen førte til at Molnes kunne levere fisk av noe bedre kvalitet enn det en vanligvis får ved tradisjonelt trålerfiske

Det viste seg likevel vanskelig å ha ulike fiskearter i samme mottak. De ulike artene hadde forskjellig overlevelse, og torsk klarte seg best. Ved fiske på én art med relativt lik størrelse, og ikke for store trålhal, fungerte løsningen tilfredsstillende. Ved fiske av flere arter samtidig, for eksempel ved fiske av både torsk og hyse, støtte en på utfordringer. Torsken kunne da dø i mottaket i et forsøk på å spise ei altfor stor hyse, mens hyser kunne dø av skrekk i en slik tett blanding av fisk.

En annen utfordring med å holde fisken levende i relativt trange kar var høye og stigende laktatverdier i fisken de første timene etter trålhal, som en følge av stress. Dette kan muligens medføre kvalitetsvekkelser som ikke nødvendigvis var enkle å oppdage på båten, men som først kunne bli synlig i senere prosess steg, for eksempel ved avskinning etter at fisken har vært frosset (bløtere fiskekjøtt). Dette var likevel et område en ikke hadde helt klare konklusjoner på.

Den nye løsningen reduserte antall reklamasjoner noe, noe som ikke hadde vært et stort problem ved Molnes tidligere.

V 3.4.3 Marked

Løsningen medførte høyere kostnader enn tradisjonelt trålerfiske, men en klarte ikke å få bedre pris for fisken fra Molnes sammenlignet med fisk levert fra trålere uten vått mottak. En observerte likevel at andre trålere som ikke hadde samme løsning som Molnes kunne få innskjerpet sine krav til kvalitet på fisken med henvisning til den gode kvaliteten levert fra Molnes. En løsning de kunne benytte for i noen grad å oppnå dette kunne være å redusere hivstørrelsen, gjerne i kombinasjon med mer effektiv videre bearbeiding. De valgte m.a.o. å heller tilpasse hivstørrelsen med produksjonskapasiteten på båten. En ser i den forbindelse at el-bedøver som Molnes var tidlig med på å benytte, nå nærmest har blitt standard i næringen.

En ser også at prisforskjell mellom trålfiske og linefiske har blitt mindre over tid grunnet kvalitetsforbedringene i næringen.

V 3.5 Vått mottak i dag

I dag er det ikke veldig mange trålere med vått mottak, men løsningen er fortsatt aktuell. I etterkant av ombygningen på Molnes er det bygd noen trålere med en noe enklere versjon av vått mottak (ved andre rederi). Mottaket er da gjerne splittet i flere seksjoner for å hindre bølger og urolig mottak, og istedenfor kjøling og oksygentilførsel er det satset på rask utskifting av vann. Hvor vellykkede disse har vært er uklart, det kan for eksempel være utfordrende å sikre nok oksygen i vannet kun ved vannutskifting.

Det nevnes at Havfisk har tråler med løsning for vått mottak, også med støtte fra FHF (Prosjektnummer 901502). Prosjektrapporten fra dette prosjektet nevner at målsetningen med prosjektet ikke ble fullt ut innfridd, mye knyttet til for lav kapasitet på innpumping av sjøvann.

Høsten 2019 ble Nordic wildfish splittet i tre selskap. Et av disse andre selskapene (Blue Wild) står i fremste rekke med å ta teknologien rundt vått mottak videre. De har under bygging fabrikktråleren ECOFIVE ved Westcon Yards i Ølen. I denne løsningen skal fisken pumpes/svømme inn i skipet under vannlinja og oppbevares i vannfylte mottakstanker før videre bearbeiding. Dette er en løsning en også tror vil redusere stressnivået i fisken (laktat). Prosjektet er svært nyskapende både mht fiskevelferd, kvalitet og klimaavtrykk. Løsningen forventes å kunne gi ytterligere kvalitetsløft for trålfanget fisk.

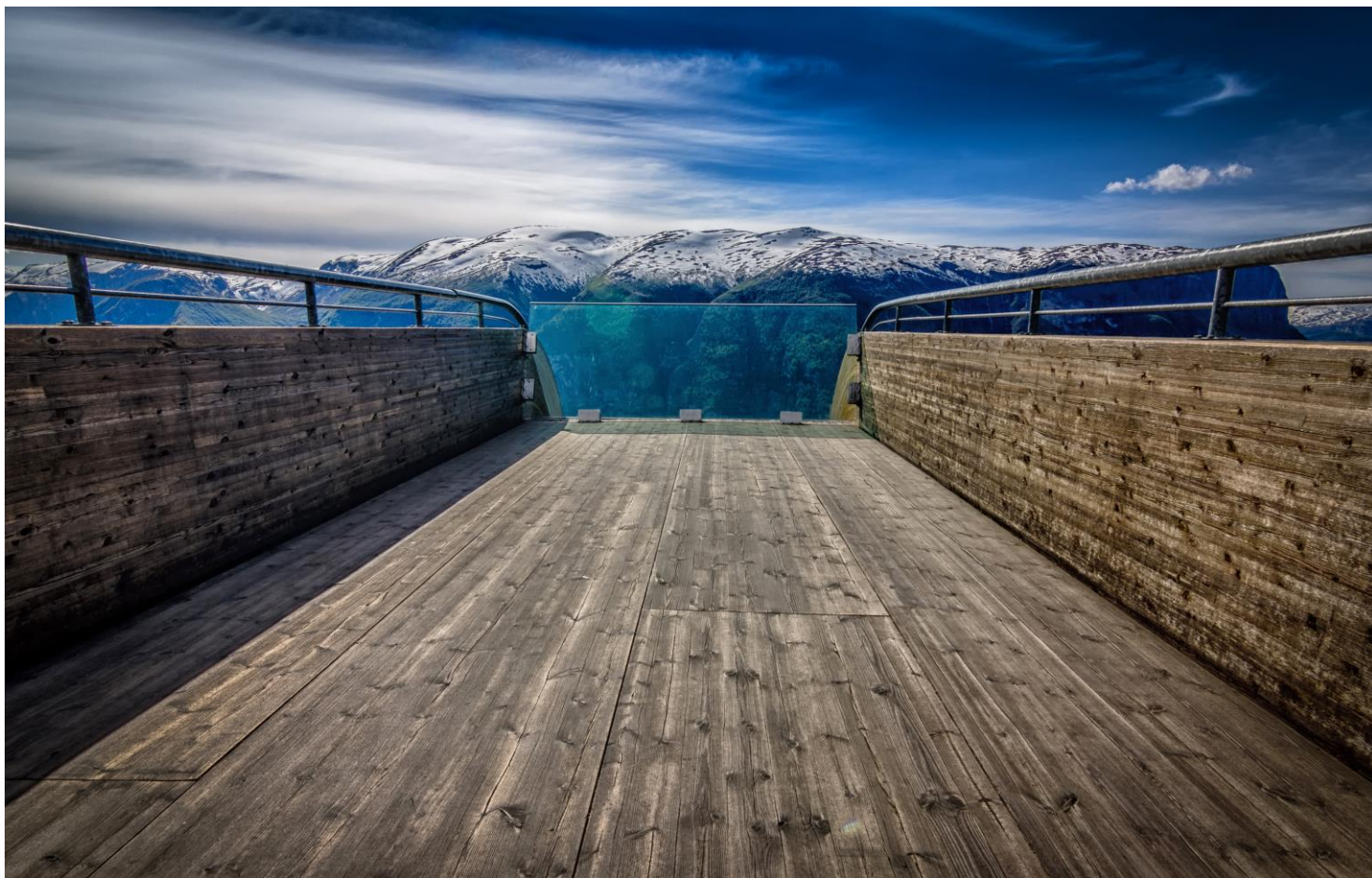
Tråleren fikk nylig prisen «Ship of The Year», som deles ut av det maritime fagbladet Skipsrevyen

V 3.6 Konklusjon

Selv om prosjektet på Molnes rent bedriftsøkonomisk ikke ga det forventede resultat for Nordic wildfish, har det vært et tidlig og viktig ledd i arbeidet med å øke kvaliteten på trålfanget fisk. Det har bidratt til økt forståelse rundt årsaker til kvalitetsforringelse, og tiltak for å bedre kvaliteten på trålfanget fisk.

Erfaringer fra arbeidsprosess og tekniske løsninger implementert på Molnes er tatt videre i senere løsninger med vått mottak. Erfaring med el-bedøver er tatt videre også til båter med tørt mottak.

Prosjektet var ikke lønnsomt for bedriften, det medførte større kostnader og de oppnådde i for liten grad å få høyere pris for fisken. Løsningen er derfor ikke lengre i bruk på Molnes.



Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter.

Vi er et medarbeidereiet konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked.

Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside www.menon.no.

+47 909 90 102 | post@menon.no | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | menon.no