



Programplan HAVBRUK

Gjelder fra 2018

Stort program
for havbruksforskning – HAVBRUK

Store programmer

Forskningsrådets
satsing på nasjonalt
prioriterte områder

© Norges forskningsråd 2018

Norges forskningsråd
Besøksadresse: Drammensveien 288
Postboks 564
1327 Lysaker
Telefon: 22 03 70 00
post@forskningsradet.no
www.forskningsradet.no/

Publikasjonen kan bestilles via internett:
www.forskningsradet.no/publikasjoner

Grafisk design omslag: [Klikk her for å skrive inn tekst.](#)
Foto/ill. omslagsside: [Klikk her for å skrive inn tekst.](#)

Oslo, februar 2018

ISBN 978-82-12-03664-2 (pdf)

Innhold

1	Sammendrag	4
2	Bakgrunn og utfordringer	5
2.1	Strategiske perspektiver – Blå vekst.....	5
2.2	Faglige perspektiver	6
3	Mål for programmet.....	6
4	Tematiske og faglige prioriteringer	7
5	Strukturelle prioriteringer	8
6	Samarbeid med relaterte virkemidler	9
7	Forventede resultater, virkninger og samfunnseffekter	10
8	Ressurser og budsjett	10
9	Styring og organisering.....	10
10	Vedlegg til programplanen	11
	Forskningsområde 1: Samfunnsperspektiver, forvaltning og marked	12
	Forskningsområde 2: Fiskehelse	13
	Forskningsområde 3: Produksjonsbiologi, ernæring, avl og genetikk.....	14
	Forskningsområde 4: Produksjons- og foredlingsteknologi.....	16
	Forskningsområde 5: Satsinger	18
	1. Produksjon av marine arter lavt i næringskjeden (lavtrofiske arter)	18
	2. Bærekraftige fôrråvarer	18
	3. Trygg og sunn sjømat	18
	Sentrale dokumenter	19
	Programlogikkmodell for HAVBRUK.....	20

1 Sammendrag

Stort program for havbruksforskning – HAVBRUK er Forskningsrådets viktigste virkemiddel innenfor havbruksrelatert forskning, med en samlende og koordinerende rolle innenfor denne satsingen. Programmet er ikke tidsavgrenset. HAVBRUK er et sentralt virkemiddel innenfor Forskningsrådets satsing på blå bioøkonomi og programmet vil følge opp Forskningsrådets strategi for bærekraftig samfunns- og næringsutvikling.

Norge har i dag en meget sterk posisjon og står godt rustet til å møte de store kommersielle, samfunnsmessige og forskningsmessige mulighetene havbruk står overfor. Flere utredninger og nasjonale strategier peker på et stort potensial for videre vekst i næringen. HAVBRUK skal bidra med kunnskap som gjør det mulig for Norge – som eksportør av laks og andre sjømatprodukter, og som leverandør av kunnskap, utstyr og teknologi – å nå de ambisiøse vekstmålene, samtidig som miljøet ivaretas.

HAVBRUK har som hovedmål å levere kunnskap og løsninger for sosialt, økonomisk og miljømessig bærekraftig vekst og utvikling i norsk havbruksnæring, og sikre og videreutvikle Norges ledende posisjon innenfor havbruksforskning. Programmet er delt i fem forskningsområder med egne mål:

- 1 - Samfunnsperspektiver, forvaltning og marked
- 2 - Fiskehelse
- 3 - Produksjonsbiologi, ernæring, avl og genetikk
- 4 - Produksjons- og foredlingsteknologi
- 5 - Satsinger: Lavtrofiske arter, Bærekraftige fôrråvarer og Trygg og sunn sjømat

HAVBRUK satser på stø kurs for å opprettholde Norges ledende posisjon innenfor havbruksforskning. Programmet vil fortsatt legge vekt på grunnleggende forskning innenfor sentrale områder, fokusere på forskerrekuttering og samtidig sikre næringsrelevans og være en åpen arena for innovasjonsprosjekter i havbruksnæringen. Programmet åpner samtidig for å utnytte nye muligheter. Det vil bl.a. øke forskningen for å utvikle produksjon av marine arter lavere i næringskjeden, nye bærekraftige fôrråvarer, og for trygg og sunn sjømat. Bruk av eksperimentelle utlysninger for å finansiere nye ideer med høy risiko, er også aktuelt. Internasjonalt samarbeid er viktig og vil prioriteres der det styrker kvaliteten i prosjektene og forskningen.

Programmet retter seg mot hele forskningssystemet, fra universiteter, høyskoler og offentlig finansierte forskningsinstitutter, til private bedrifter både i produsent- og leverandørleddet. Programmets ansvarsområde dekker hele havbruksverdikjeden, fra avl og fôrråvarer til foredling og marked. Forskningen dekker hele spekteret fra grunnleggende kunnskapsutvikling til problemløsning og innovasjon. Samlet skal dette sikre et solid kunnskapsgrunnlag for havbruksnæring og -forvaltning.

Bærekraftig vekst i norsk havbruk forutsetter bedre samfunnsmessig forankring av næringen nasjonalt og lokalt. HAVBRUK vil fortsette den samfunnsvitenskapelige forskningen for å øke kunnskapen om næringens samfunnsmessige relasjoner. I samarbeid med tilgrensende programmer og virkemidler vil programmet også styrke dialogen mellom havbruksforskning og samfunn ved å løfte fram og bidra til å finne løsninger på komplekse og konfliktfylte spørsmål.

HAVBRUK grenser mot en rekke programmer og virkemidler i Forskningsrådet og vil samarbeide aktivt med disse om både utlysninger, rådgivning, internasjonalisering og kommunikasjon. Programmet vil også samarbeide med det øvrige virkemiddelapparatet, som f.eks. Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond, Innovasjon Norge og Regionale forskningsfond. Dette vil øke både slagkraft og bredde, og bidra til tverr- og flerfaglig samarbeid og nettverksbygging.

2 Bakgrunn og utfordringer

2.1 Strategiske perspektiver – Blå vekst

Havet utgjør 70 prosent av jordas overflate, men står i dag for under fem prosent av matproduksjonen. Mens den globale fangsten av villfisk har vært relativt stabil på rundt 70-90 millioner tonn de siste 30 årene, har volumet fra fiskeoppdrett økt ca. 12 ganger, med en årlig vekst på ca. ni prosent. I dag er Norge verdens ledende produsent av laks og ørret, og næringen bidrar med store eksportverdier og gir grunnlag for arbeidsplasser og bosetting langs kysten.

Over 90 prosent av all fisken som produseres i Norge, eksporteres. *Vel 70 prosent av verdien av norsk sjømateksport kommer nå fra havbruksnæringen.* Norsk laks vil i liten grad bidra til å fø fattige mennesker i den tredje verden. Den vil likevel være et viktig tilskudd til den totale globale matproduksjonen og for befolkningsgrupper med økende kjøpekraft som etterspør sjømat av høy kvalitet. I tillegg har Norge kompetanse og teknologi innenfor havbruk som kan bidra vesentlig til å øke produksjonen av fisk og sjømat i andre deler av verden.

Norge har i dag en meget sterk posisjon og står godt rustet til å møte de store kommersielle, samfunnsmessige og forskningsmessige mulighetene havbruk står overfor. Norske havbruksforskere er blant de fremste i verden, og norske havbruksforskingsmiljøer har en sterk og tydelig internasjonal posisjon.

Videre vekst i havbruksnæringen er avhengig at det utvikles ny kunnskap som kan møte nye muligheter og utfordringer. Produksjonen av laks og ørret har stagnert de siste årene på grunn av de store utfordringene med lakselus. Høsten 2017 ble kysten delt inn i produksjonsområder, og forvaltningen av næringen blir koblet til lakselussituasjonen. Den nye organiseringen av produksjonen vil kunne få betydelige effekter på næringen.

Mesteparten av norskprodusert laks foredles i dag utenfor Norge. Effektivisering og automatisering i sjømatindustrien vil være viktig for å øke bearbeidingsgraden i Norge og styrke konkurransevnen i foredlingsindustrien. Det vil også bidra til mindre svinn og bedre utnyttelse av råstoffet, i tråd med bioøkonomiske prinsipper.

Bransjens samfunnsmessige forankring i Norge er overraskende svak sammenlignet med annen matproduksjon. Kunnskapsnivået om havbruk varierer blant folk flest, og næringen preges av usikker politisk legitimitet for beslutninger om økt vekst både lokalt og nasjonalt. Det trengs mer kunnskap om havbruk i samfunnet generelt.

Det mangler også kunnskap om effektene av norsk havbruk i et internasjonalt matproduksjons- og ressursperspektiv. Dette gjelder både hvordan økt etterspørsel etter marine og vegetabiliske fôrråvarer påvirker ressursgrunnlaget, og hvordan økt konsum av f.eks. oppdrettslaks dreier etterspørselen etter proteinrike matvarer (som til dels er basert på samme fôrressurser).

I 2015 besluttet Forskningsrådets hovedstyre å organisere havbruksforskningen i *Stort program for havbruksforskning* – HAVBRUK2 som skal bidra til å oppfylle følgende politiske mål:

- kostnadseffektiv og bærekraftig produksjon av sjømat
- utvikling av ny kunnskap på områder der Norge har spesielle fortrinn
- utvikling av eksportrettet næringsliv på områder hvor Norge har spesielle fortrinn
- bidrag til global kunnskapsutvikling for produksjon av mat i havet

Programmet skal levere kunnskap som gjør det mulig for Norge – som eksportør av laks og andre sjømatprodukter, og som leverandør av kunnskap, utstyr og teknologi – å nå de ambisiøse vekstmålene.

2.2 Faglige perspektiver

En bibliometrianalyse av norsk forskning (Science Metrix, 2014 med oppdaterte tall fra 2017) viste at norske forskningsmiljøer er i den internasjonale forskningsfronten på en rekke marine fagområder. Innenfor fiskeri- og havbruksforskning er norske forskningsmiljøer ledende på viktige fagområder som ernæring, avl og genetikk, fiskehelse, velferd, teknologi og interaksjoner med omgivelsene. Innsatsen fra norske forskningsmiljøer har hatt avgjørende betydning for norsk sjømatproduksjon, og har også bidratt vesentlig til kunnskapsgrunlaget for å videreutvikle havbruk globalt.

Stort program for havbruksforskning retter seg mot hele forskningssystemet, fra universiteter, høyskoler og offentlig finansierte forskningsinstitutter, til private bedrifter i hele verdikjeden.

Programmet har ansvar for forskning som legger grunnlag for sosialt, økonomisk og særlig miljømessig bærekraftig vekst. Programmet skal sikre et solid kunnskapsgrunnlag både for havbruksnæring og -forvaltning, og for samfunnet generelt.

Forskningsrådets innsats innenfor havbruksforskning omfatter flere programmer, senteratsinger, frie arenaer, infrastruktursatsinger og andre virkemidler. Dette sikrer fleksibilitet i oppfølgingen og styrker en helhetlig kunnskapsutvikling. *Stort program for havbruksforskning – HAVBRUK* er ikke tidsavgrenset og skal ha en samlende og koordinerende rolle innenfor Forskningsrådets satsing på havbruksrelatert forskning.

3 Mål for programmet

Visjon: Norsk havbruk er kunnskapsbasert, bærekraftig og globalt ledende

Hovedmål

HAVBRUK skal levere kunnskap og løsninger for sosialt, økonomisk og miljømessig bærekraftig vekst og utvikling i norsk havbruksnæring, og sikre og videreutvikle Norges ledende posisjon innenfor havbruksforskning.

Delmål

- 1) *Gjennom grunnleggende og anvendt forskning skal programmet utvikle teknologi og kunnskap slik at norsk havbruk*
 - er lønnsomt, kunnskapsbasert forvaltet og har god samfunnsforankring
 - er strukturert på en måte som forebygger smitte, har god fiskevelferd og har tilgang til vaksiner for tapsbringende sykdommer
 - er basert på organismenes biologi, ernæringsbehov og miljøkrav, og på utnyttelse og utvikling av organismenes genetiske potensial
 - har bærekraftig og effektiv produksjonsteknologi for alle stadier og en stor del av produksjonen foredles nasjonalt
 - inkluderer oppdrett av lavtrofiske arter, er basert på bærekraftige fôrråvarer og produserer trygg og sunn sjømat
- 2) *Prosjekter finansiert av HAVBRUK skal bidra til god fiskevelferd, bærekraftig og etisk produksjon og styrking av norske FoU miljøer.*

4 Tematiske og faglige prioriteringer

HAVBRUK har et klart næringsfokus og retter seg mot hele verdikjeden i havbruk, fra avl og fôrråstoff til konsument, inkludert foredling og marked. Programmet er et viktig virkemiddel for å realisere Forskningsrådets satsing på bioøkonomi.

Programmet dekker først og fremst verdikjeden for laksefisk, men også produksjon av andre arter, med hovedvekt på arter på lavere trofisk nivå. Andre produksjonsformer, som for eksempel landbasert akvakultur og ferskvannsoppdrett, omfattes også av programmet. God fiskevelferd og etisk produksjon er grunnleggende for all aktivitet i programmet.

HAVBRUK har ansvar for kunnskapsutvikling for best mulig miljømessig drift av havbruksanlegg. Programmet grenser opp mot MARINFORSK som har ansvar for virkninger av all næringsvirksomhet, inkludert havbruk, på det marine økosystemet. Innenfor de forskningsområdene der det er aktuelt, vil programmet øke innsatsen for å utnytte mulighetene som ligger i nye bioteknologiske verktøy, nanoteknologi og IKT.

Programmet inngår i Forskningsrådets nordområdesatsing og skal også bidra til løsninger for å møte effekter av klimaendringer. Bærekraftig og etisk produksjon er en forutsetning for all aktivitet i programmet.

For å kunne levere kunnskap og løsninger som kan sikre sosialt, økonomisk og miljømessig bærekraftig vekst i norsk havbruk, vil programmet prioritere forskning innenfor følgende områder:

- Forskningsområde 1 – Samfunnsperspektiver, forvaltning og marked
- Forskningsområde 2 – Fiskehelse
- Forskningsområde 3 – Produksjonsbiologi, ernæring, avl og genetikk
- Forskningsområde 4 – Produksjons- og foredlingsteknologi
- Forskningsområde 5 – Satsinger: Lavtrofiske arter, Bærekraftige fôrråvarer og Trygg og sunn sjømat



Forskningsområdene fanger opp viktige prioriteringer for programmet. Det legges opp til at programplanen kan og bør endres underveis for å sikre at programmets faglige og operative innretning til enhver tid er egnet og bidrar til størst mulig vitenskapelig og samfunnsmessig relevans.

5 Strukturelle prioriteringer

For å opprettholde Norges ledende posisjon innenfor sentrale havbruksforskningfelt, må innsatsen styrkes kontinuerlig, både kvalitativt og kvantitativt. HAVBRUK vil derfor:

- Vektlegge grunnleggende forskning innenfor sentrale forskningsområder
- Fokuserer på forskerrekruttering både i prosjekter og spesielle virkemidler
- Legge vekt på næringsrelevans og være en åpen arena for innovasjonsprosjekter i havbruksnæringen
- Bruke eksperimentelle utlysninger for å finansiere nye ideer med høy risiko
- Styrke næringslivets deltakelse i forskningen ved å stille krav om næringslivspartnere i forskerprosjekter og ha egne utlysninger av innovasjonsprosjekter

For å utnytte muligheter og bidra til bærekraftig vekst definerer HAVBRUK noen prioriterte satsingsområder. Disse vil kunne variere gjennom programperioden. Ved starten er det valgt tre prioriteringer:

- Øke forskningen for å utvikle marin produksjon av nye arter lavere i næringskjeden
- Øke forskningen for å utvikle bærekraftig fôr
- Øke forskningen for å produsere trygg og sunn sjømat

Bærekraft

For å ha nok mat til en stadig økende verdensbefolkning må marin oppdrettsbasert produksjon økes. Både norsk lakseproduksjon og teknologi og kompetanse knyttet til denne, kan bidra til at sjømat blir en viktig del av framtidens bærekraftige matproduksjon. Bærekraftig vekst i norsk havbruksnæring forutsetter imidlertid at næringen ikke forringer miljøet gjennom uakseptabel påvirkning eller ikke-bærekraftig forbruk av ressurser. Dette er sentrale utfordringer for havbruksnæringen, som har medvirket til at volumet av norsk lakseproduksjon ikke har økt siden 2012.

Flere av FNs bærekraftsmål er svært relevante for norsk havbruksproduksjon og tilhørende forsknings- og innovasjonsarbeid. Det gjelder både matsikkerhet, ernæring og helse, klimaendringer, hav og marine ressurser. Forskningsrådets bærekraftsstrategi slår fast at forskning og innovasjon er nødvendig for å produsere kunnskap og løsninger som trengs for å møte de utfordringene som bærekraftsmålene trekker opp. Forskningsrådet har en viktig rolle i å sikre at den forskningen vi finansierer, bidrar til mer bærekraftig utvikling gjennom å legge til rette for dette i styrende dokumenter, utlysninger og utvelgelse av prosjekter. HAVBRUK vil innrette sine utlysninger og prosjektutvelgelse for å bidra til å løse havbruksnæringens miljøutfordringer og realisere bærekraftig vekst og utvikling i norsk havbruksproduksjon.

Internasjonalisering

Internasjonalisering av forskningen er viktig for å utvikle norske forskningsmiljøer og bygge internasjonale nettverk. HAVBRUK vil prioritere prosjekter der internasjonalt samarbeid styrker kvaliteten på forskningen.

HAVBRUK legger til rette for økt norsk deltagelse i EUs rammeprogram, både som partnere og koordinatorene i forskningsprosjekter, og i den europeiske forskningsarenaen (ERA-NET). Likeledes vil programmet arbeide tett opp mot det europeiske fellesprogrammet JPI-Oceans (Joint Programming Initiative on Healthy and Productive Seas and Oceans) og ha nær kontakt med European Aquaculture Technology and Innovation Platform (EATiP).

Utenfor Europa er Nord-Amerika, Chile, Brasil, India, Kina og Japan prioriterte samarbeidsland. Innenfor nordisk samarbeid koordineres innsatsen med Nordisk Marint Innovasjonsprogram.

For å stimulere til internasjonalt samarbeid har HAVBRUK egne ordninger for prosjektetableringsstøtte for samarbeid med land utenfor EU, gjesteforskerstipend og stipend for utenlandsopphold. Programmet bruker også egne tiltak for å stimulere til norsk deltagelse i EUs rammeprogram ved behov, og deltar når det er aktuelt i bilaterale fellesutlysninger med prioriterte land i tillegg til deltagelse på den europeiske forskningsarenaen (ERA).

Kjønnsbalanse og kjønnsperspektiv

Forskningsrådet har mål om best mulig balanse mellom menn og kvinner i forskningen. De siste årene har det vært relativt god kjønnsbalanse i de prosjektene HAVBRUK finansierer. Dette må følges opp og opprettholdes. Samtidig er det viktig å vurdere om kjønnsperspektiver kan reflekteres bedre i programmet.

God balanse mellom kjønnene sikrer bredde i problemstillinger og bidrar til forskning som reflekterer betydningen av kjønn og kjønnsforskjeller i samfunnet. Det er også viktig å ha et bevisst forhold til at forskningsresultater kan ha ulik betydning for kvinner og menn.

For HAVBRUK kan det være relevant å bruke kjønnsperspektiv ved vurdering av forhold som eierskap og arv, konsum og etterspørsel, risikovilje, utforming av arbeidsplasser og utstyr, hensyn til miljø og fiskevelferd, betydning av miljøgifter for fisk og i fisk som mat for mennesker, vurdering av akseptable grenseverdier osv.

Samfunnsdialog og møteplasser

Kommunikasjonsaktiviteten skal synliggjøre Forskningsrådets innsats innenfor temaet havbruk. Publisering og formidling av forskningsresultater er forskernes ansvar, og programmet vil legge til rette for å styrke kommunikasjonen i prosjektene gjennom å motivere forskerne til å delta i samfunnsdebatten. HAVBRUK vil stille sterkere krav i utlysningene om både vitenskapelig publisering og formidling av resultater til brukere og allmennhet.

Viktige kommunikasjonsaktiviteter i programmet er:

- Havbrukskonferansen (hvert andre år)
- Årlige stipendiatsamlinger
- Møteplasser for ulike målgrupper, fra brede konferanser og møter om aktuell samfunnsdebatt, til dialogmøter, oppstartsmøter og rene fagkonferanser/møter
- Presse-/mediearbeid
- Informasjon til programmets brukere via programmets nettsider og sosiale medier

6 Samarbeid med relaterte virkemidler

HAVBRUK grenser mot og overlapper med andre programmer, sentersatsinger, frie arenaer, infrastruktursatsinger og andre virkemidler i Forskningsrådet. Samarbeid er særlig aktuelt med programmene BIONÆR, MARINFORSK, BIOTEK 2021, MAROFF, PETROMAKS2, ENERGIX, KLIMAFORSK og MILJØFORSK.

HAVBRUK har også grenseflater og samarbeid med andre aktører i virkemiddelapparatet:

- **Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond** – samarbeid om utlysninger, arrangementer og deltakelse på næringslivsmesser, observatør i programstyret

- **Innovasjon Norge** – samarbeid om arrangementer og deltakelse på næringslivsmesser, observatør i programstyret
- **Regionale forskningsfond**, Innovasjonsprosjekter i næringslivet – felles søknadsfrister, felles evaluering

Internasjonalt vil HAVBRUK stimulere til norsk deltagelse i EUs rammeprogram ved behov, delta i bilaterale fellesutlysninger med prioriterte land når det er aktuelt, og i relevante i samarbeid og fellesutlysninger innenfor EU-systemet.

7 Forventede resultater, virkninger og samfunnseffekter

Både havbruksnæringen og forvaltningen har behov for relevant forskning for at norsk havbruk skal utvikle seg i bærekraftig retning. Det er derfor svært viktig at resultatene av forskning som er finansiert av HAVBRUK, formidles til relevante brukergrupper slik at ny kunnskap blir tatt i bruk. Programmets delmål er derfor formulert som virkninger på samfunnsnivå, ikke bare som leveranser og tellekanter på prosjektnivå.

Den vedlagte programlogikkmodellen (s. 22) gir oversikt over sammenhengen mellom hovedmål, delmål, tematiske og strukturelle prioriteringer og hva som forventes av resultater, virkninger og samfunnseffekter. Programmet skal gjennomføre en første evaluering av status i 2018, som sammenligningsgrunnlag for senere evalueringer.

8 Ressurser og budsjett

HAVBRUK har finansiering fra Nærings- og fiskeridepartementet og fra Kunnskapsdepartementet. For 2018 er totalinntekten for Fol-aktiviteter på 189 millioner kroner.

Ved utgangen av 2017 har programmet en overføring på 14 prosent på grunn av oppstart av nytt program. Ifølge budsjett vil overføringene bli negative i 2019, og det budsjetteres med et overforbruk på 10 prosent ved null-vekst i finansieringen. I langtidsbudsjettet for HAVBRUK forventes det at utlysningsbeløpet stabiliseres i løpet av kommende år med en ramme på 180–190 millioner kroner til årlig utlysning. Detaljert budsjett, aktivitets- og utlysningsplaner finnes i årlige handlingsplaner.

9 Styring og organisering

Programstyret

Programstyret for HAVBRUK oppnevnes av og rapporterer til Divisjonsstyret for energi, ressurser og miljø i Forskningsrådet. Programstyret skal gjennom programmets virkemidler bidra til å realisere programmets mål. Dette gjennomføres i samsvar med intensjoner og ambisjoner nedfelt i Forskningsrådets strategier og retningslinjer, føringer fra Forskningsrådets hovedstyre og divisjonsstyre, og føringer fra bevilgende departementer og andre finansieringskilder.

Programstyret opptre på vegne av Forskningsrådet og rapporterer til divisjonsstyret. Oversikt over [programstyrets medlemmer](http://www.forskningsradet.no/havbruk) finnes på programnetsiden: www.forskningsradet.no/havbruk

Programadministrasjonen

Programadministrasjonen skal ivareta daglig drift av programmet, og skal utføre alle administrative funksjoner for programstyret og programmet.

Søknadsbehandlingen

Utlysning av midler baseres på Forskningsrådets gjeldende regler og fastsatte søknadsfrister. Krav og vurderingskriterier for søknadene blir gitt i de enkelte utlysningene.

Forskerprosjekter og doktorgradsstipender blir vurdert av internasjonalt sammensatte paneler som møtes og vurderer søknadene i henhold til Forskningsrådets retningslinjer. Innovasjonsprosjekter vurderes av nasjonalt sammensatte paneler.

Ved vurdering får søknadene karakter for faglig kvalitet, relevans i forhold til utlysning, nytte for samfunn, forvaltning og næring, og til relevante pågående prosjekter.

På grunnlag av ekspertpanelenes karakterer fremmer programadministrasjonen forslag med innstilling for programstyret, som fatter beslutning om tildeling/avslag.

10 Vedlegg til programplanen

- Forskningsområde 1: Samfunnsperspektiver, forvaltning og marked
- Forskningsområde 2: Fiskehelse
- Forskningsområde 3: Produksjonsbiologi, ernæring, avl og genetikk
- Forskningsområde 4: Produksjons- og foredlingsteknologi
- Forskningsområde 5: Satsinger
 - o Produksjon av marine arter lavt i næringskjeden (lavtrofiske arter)
 - o Bærekraftige fôrråvarer
 - o Sunn og trygg sjømat
- Sentrale dokumenter
- Programlogikkmodell for HAVBRUK

Forskningsområde 1:

Samfunnsperspektiver, forvaltning og marked

Mål: Gjennom grunnleggende og anvendt forskning skal programmet utvikle teknologi og kunnskap slik at norsk havbruk er lønnsomt, kunnskapsbasert forvaltet og har god samfunnsforankring.

Utfordringer

Bærekraftig vekst i norsk havbruksnæring forutsetter styrket samfunnsmessig forankring både nasjonalt og lokalt. Dette er en toveis-prosess hvor samfunnets kunnskap om og forståelse av havbruksnæringen må styrkes, samtidig som bransjen må forholde seg til de signaler som kommer fra samfunnet. Havbruksnæringen bør evne å tilpasse seg de mange motstridende interesser som gjør seg gjeldende i kystsonen. I tillegg til miljømessig bærekraft avhenger en fortsatt vekst i norsk havbruksnæring av sosial aksept, forutsigbare rammevilkår og kunnskapsbasert forvaltning. Dette fordrer at det utvikles gode indikatorer for å kunne vurdere bærekraft ut fra ulike dimensjoner (sosialt, økonomisk, miljømessig, biologisk og forvaltningsmessig). Norsk havbruksnæring er eksportorientert, og kunnskap og forståelse av ulike myndigheters og markeders krav til produktene er grunnleggende for å kunne selge større volumer til en best mulig pris. Samtidig er norsk havbruksnæring en stor aktør internasjonalt, for eksempel når det gjelder import av fôrråvarer. Norsk havbruksnæring har et samfunnsansvar, og må ha et bevisst forhold til fordelingseffekter og sosial bærekraft både nasjonalt og internasjonalt.

Aktuelle forskningstemaer

- Havbruksnæringens forankring i det norske samfunnet
- Havbruksnæringens arealbruk, arealbehov og konkurrerende arealbruk
- Havbruksnæringens bruk av fellesskapets ressurser og næringens bidrag til samfunnet lokalt, regionalt, og nasjonalt
- Eierstrukturens betydning for driftsvilkår og næringens omdømme og rammevilkår
- Betydningen av eierstruktur og andre strukturelle forhold
- Marked, økonomi og lønnsomhet i hele havbrukssektoren
- Muligheter og begrensninger i nasjonal samferdselsinfrastruktur
- Effekten av rammevilkår og reguleringer
- Forvaltningens forutsetninger for å balansere ulike samfunnsinteresser opp mot næringens behov for effektivitet og forutsigbarhet
- Bedriftenes ansvar for sosial- og miljømessig bærekraft
- Oppdatering og overføring av kunnskap i havbrukssektoren, mellom næring, forskning, forvaltning og andre næringer

Miljørelevans

Bærekraftig vekst innenfor havbruk reiser nye utfordringer og krav til forskningsmessig samarbeid på tvers av faglige grenser. Ved å utvikle gode indikatorer og få mer vitenskapelig kunnskap om hva miljømessig, økonomisk og samfunnsmessig bærekraft er, vil programmet kunne bidra til å utvikle næringen sikrere og raskere i ønsket retning. Samtidig vil bærekraftige løsninger kunne dokumenteres bedre og dermed bidra til å styrke næringens omdømme i samfunnet.

Samarbeid/grenseflater med andre programmer i Forskningsrådet

HAVBRUK grenser mot mange andre programmer når det gjelder samfunnsfaglige problemstillinger innenfor havbruk. Det gjelder særlig MARINFORSK relatert til arealbruk i kystsonen og effekter av menneskelig aktivitet på økosystemene.

Forskningsområde 2: Fiskehelse

Mål: Gjennom grunnleggende og anvendt forskning skal programmet utvikle teknologi og kunnskap slik at norsk havbruk er strukturert på en måte som forebygger smitte, har god fiskevelferd og har tilgang til vaksiner for tapsbringende sykdommer

Utfordringer

Fiskeysykdommer er fremdeles en av havbruksnæringens største utfordringer og gir årlig store tap som følge av økt dødelighet, tapt tilvekst og redusert produktkvalitet. Sub-optimal helse har negative konsekvenser for økonomi, dyrevelferd og miljø, og har stor betydning for næringens omdømme. Fiskehelse kan også være viktig for markedsgang. For å minimalisere tapene og sikre en bærekraftig næring, er det viktig å fortsette satsingen på forebyggende fiskehelse.

Aktuelle forskningsområder:

- Aktuelle agens (både kjente og ukjente) som fører til sykdommer med vesentlige konsekvenser for dyrevelferd, miljø og lønnsomhet
- Nye metoder/ strategier for å bekjempe lakselus
- Spesifikke problemstillinger knyttet til rensefisk
- Immunologi, agenskarakterisering, interaksjoner mellom vert og agens, styrking av fiskens immunforsvar, samt utvikling av nye vaksiner, vaksinekonsepter og vaksinasjonsstrategier
- Smitte mellom villfisk og oppdrettsfisk
- Miljøet som depot for smittestoff
- Metoder for å forbedre, redusere og erstatte bruken av forsøksfisk
- God fiskevelferd bør baseres på grunnleggende kunnskap, praktiske indikatorer og forståelse for hvordan ulike driftssystemer/-rutiner påvirker fiskevelferden

Miljørelevans

Bedre miljømessig bærekraft fordrer gode løsninger for å begrense smitte mellom oppdrettsfisk og ville bestander. Ved å forebygge sykdom og dødelighet, vil fiskevelferd, miljø og økonomi optimeres. Dermed vil norsk havbruksnæring kunne unngå tap i milliardklassen og samtidig bedre sitt omdømme i samfunnet. Videre vil utvikling av ikke-medikamentelle behandlingsformer redusere utslipp av uønskede miljøfremmede stoffer.

Samarbeid/grenseflater med andre programmer i Forskningsrådet

Temaet grenser mot MILJØFORSK når det gjelder sykdomssituasjonen for vill laksefisk og effekter på villaks og sjøørret av lus og smittestoff fra oppdrett, mot MARINFORSK for temaer relatert til effekter av medikamenter på det ytre miljøet og til soner og struktur i næringen. Dessuten grenser temaet mot BIOTEK2021, IKTPLUSS og NANO2021 gjennom mulighetene for å utvikle nye teknologier til epigenetikk, vaksineutvikling og nye diagnostiske metoder. Endelig grenser temaet mot KLIMAFORSK i forbindelse med utvikling av kunnskap for å forutsi effekter av varslede klimaendringer for spredning av patogener til nye områder og for oppdrettsfiskens sykdomsresistens.

Forskningsområde 3:

Produksjonsbiologi, ernæring, avl og genetikk

Mål: Gjennom grunnleggende og anvendt forskning skal programmet utvikle teknologi og kunnskap slik at norsk havbruk er basert på organismenes biologi, ernæringsbehov og miljøkrav, og på utnyttelse og utvikling av organismenes genetiske potensial.

Utfordringer

Lakseoppdrett har vært gjennom en rivende utvikling og effektivisering, der kunnskap om laksens utviklingsbiologi, miljøkrav og mestring i ulike livsstadier har vært vesentlig for økt produktivitet, bedre økonomi og bedre fiskehelse. Økt oppmerksomhet om dyrevelferd og dypere innsikt i laksens fysiologi og atferd, gjør det mulig å utvikle velferdsindikatorer og å finne velferdsvennlig løsninger innenfor oppdrettsteknologi og drift.

Med kartlegging og publisering av laksens genom er det økte muligheter for en mer grunnleggende forståelse av hvordan enkeltkomponenter i fôret kan påvirke fiskens immunsystem, fettdeponering, muskeloppbygging og kvalitet. En systembiologisk tilnærming vil kunne gi mer målrettet fiskeernæring og gjøre det mulig å skreddersy fôrets sammensetning i langt større grad enn i dag.

Systematisk avl slik det har vært gjennomført på norsk laks siden midten av 1970-tallet, har vært en viktig forutsetning for å utvikle nye oppdrettsarter, både i Norge og internasjonalt. Nye og mer presise utvalgsmetoder, som markørbasert seleksjon, har også vist seg å være effektive, bl.a. for å øke motstandskraften mot tapsbringende sykdommer som infeksjøs pankreasnekrose (IPN). Utvalgsmetoder i avlsarbeid vil bli komplettert og kvalitetssikret via bruk av kartlagte genomer. Den nye biologiske innsikten vil kunne bidra med nye verktøy i kampen mot infeksjøse agens og parasitter, og for å ivareta dyrevelferd og miljø i takt med ekspansjonen i havbruksnæringen.

Aktuelle forskningstemaer

Avl og genetikk

- Utvikle og utnytte kunnskap om det samlede genetiske materialet i miljøet
- Muligheter for at utnytte epigenetikk i en bærekraftig norsk havbruksnæring
- Utnytte mulighetene som genteknikk, f.eks. nye genredigeringsverktøy, gir til avl og produksjon av friske, sunne og lønnsomme oppdrettsorganismer
- Mer effektiv seleksjon ved utnyttelse av nye fenotyper og genomisk informasjon
- Mulighet for "skreddersøm" tilpasset ulike egenskaper og oppdrettsstrategier

Ernæring

- Ernæringsbehov hos ulike arter, livsstadier og oppdrettsmiljø for å produsere robust fisk
- Bærekraftige fôringsstrategier tilpasset art, type anlegg og lokalitet
- Funksjonelle komponenter i fôr
- Trygt fôr som sikrer sunn og robust fisk
- Genteknologi for produksjon av bærekraftig fôr
- Beskrive kjennetegnene på smolt/ungel av god kvalitet tilpasset miljø og størrelse ved utsett
- Teknisk fôr kvalitet med god fordøyelighet og lite svinn

Produksjonsbiologi

- Produksjon av steril fisk som ivaretar hensynet til fiskevelferd, produktivitet og miljø
- Effekter av miljøet på oppdrettsorganismen
- Optimalt miljø i ulike typer anlegg gjennom alle livsstadier
- Effektiv ressursbruk (vann, areal, fôr osv.)
- Multitrofisk havbruk for god ressursutnyttelse

Miljørelevans

Bærekraftig vekst innenfor havbruk forutsetter bedre løsninger på miljøproblemene, blant annet knyttet til spredning av lakselus og rømt laks, samtidig som god fiskevelferd er ivaretatt. Slike løsninger krever dypere kunnskap om laksens livsløp og tilpasningsevne, og økt forståelse av samspill mellom fiskens biologi, oppdrettsteknologier, drift og røktning. Løsninger som ivaretar laksens velferd, vil i tillegg kunne gi bedre omdømme i samfunnet og bidra til økt lønnsomhet for næringen.

Samarbeid/grenseflater med andre programmer i Forskningsrådet

Temaet grenser mot BIOTEK2021 når det gjelder utnyttelse av laksegenomet og andre bioteknologiske nyvinninger, mot MARINFORSK på miljøeffekter og kystøkologi, mot KLIMAFORSK for å for å forutsi effekter av klimaendringer for laksens tilpasningsevne og velferd, og mot BIONÆR på bioøkonomi.

Forskningsområde 4: Produksjons- og foredlingsteknologi

Mål: Gjennom grunnleggende og anvendt forskning skal programmet utvikle teknologi og kunnskap slik at norsk havbruk har bærekraftig og effektiv produksjonsteknologi for alle stadier, og en stor del av produksjonen foredles nasjonalt

Utfordringer

Bruk av åpne merdløsninger på gode lokaliteter har vært en av suksessfaktorene i norsk havbruk. Samtidig gir åpne merder miljømessige utfordringer, som rømming av fisk, utslipp av ulike stoffer og overføring av lakselus og andre sykdommer mellom oppdrettsfisk og villfisk. Landbasert oppdrett av laks, men også andre arter, utgjør nå en betydelig del av verdikjeden. Store anlegg og enheter med mye fisk på land og i sjø, gir operasjonelle utfordringer knyttet til bl.a. overvåking og styring, presis fôring, behandling av parasitter og sykdomsutbrudd, og krever gode lokaliteter med gode vann-, dybde- og strømforhold.

En vesentlig del av norsk produsert laks foredles utenlands. Det er flere årsaker til at det er relativt lav innenlands foredling, både knyttet til avstand til marked, handelsbarrierer og markedsadgang for foredlede produkter og til kostnadsnivå i Norge. Ny teknologi for å øke holdbarhet, i tillegg til automatisering og effektivisering av prosesseringslinjer, vil kunne bidra til at en høyere andel av produksjonen foredles innenlands.

Aktuelle forskningstemaer

- Måling og overvåking av oppdrettsorganismene og omgivelsene inni og utenfor anlegget, inkl. maskinsyn og sensorikk for beslutningsstøtte i produksjon og tilstandsbasert vedlikehold
- Digitalisering av oppdrettsbedrifters organisasjon, kompetanse og drift, inkl. nettverks-teknologi for å håndtere store datamengder
- Teknologi for effektiv produksjon av fôr med god kvalitet og teknologi som legger til rette for optimal fôring av oppdrettsorganismer i ulike produksjonskonsepter
- Nye og/eller mer effektive og bærekraftige produksjonskonsepter for å utnytte ulike lokaliteter for ulike arter og stadier
- Teknologi for håndtering og utnyttelse av næringsalter, slam og restråstoff fra fiskeoppdrett som ressurs i andre verdikjeder
- Teknologi for forebygging og bekjempelse av lakselus m.m.
- Sammensetning, utvikling og effekter av bakterieflora, herunder biofilm på oppdrettsmiljøet, og hvordan dette kan kontrolleres
- Økt sikkerhet for mennesker, fisk og miljø spesielt knyttet til operasjoner som er risikofylte eller kritiske
- Utvikling av spesialfartøy og flerbruksplattformer for havbruk
- Energioptimalisering og bruk av fornybare energiløsninger under produksjon og drift av ulike teknologiske komponenter
- Nye materialer og metoder for å optimalisere produksjon, krefter, vekt, håndtering/vedlikehold, kostnader og gjenvinningsløsninger
- Teknologi for å øke velferd og produksjonseffektivitet gjennom påvirkning av fiskens fysiologi og adferd, inkl. bruk av lys, vannstrøm m.m. i produksjonen
- Logistikk internt i bedriften, mellom samarbeidspartnere og mellom de forskjellige leddene i havbrukssektoren
- Automatisering og effektivisering av produksjons- og prosesslinjer som sikrer god kvalitet og full råstoffutnyttelse i alle ledd, inkl. systemer for fraksjonering og oppsamling av restråstoff

- Metodikk og teknologi for effektiv slakting av store mengder fisk, f.eks. syk fisk, som tar hensyn til velferd, smittespredning, miljø og lønnsomhet
- Metoder og teknologi for å økt sporbarhet og holdbarhet av produkter, inkl. bærekraftig emballasje av riktig kvalitet

Miljørelevans

Forbedring av eksisterende og utvikling av nye tekniske løsninger og driftsformer vil kunne bidra til å ivareta og forbedre fiskevelferd, skape sikre arbeidsforhold, redusere negative miljømessige effekter av havbruk og bedre næringens omdømme. Teknologi for å utnytte alt råstoff og sidestrømmer i foredlingsleddet vil bidra til økt ressursutnyttelse og redusert avfall.

Samarbeid/grenseflater med andre programmer i Forskningsrådet

Forskningsområdet grenser mot MAROFF på områder relatert til maritim transport og marine operasjoner, f.eks. kunnskap og teknologi knyttet til servicebåter og brønnbåter, til MARINFORSK når det gjelder bruk av kystsonen (areal) og miljøpåvirkninger, mot MARINFORSK og BIONÆR når det gjelder teknologi for foredling og emballering, og mot MILJØFORSK når det gjelder rømming.

Forskningsområde 5: Satsinger

Mål: Gjennom grunnleggende og anvendt forskning skal programmet utvikle teknologi og kunnskap slik at norsk havbruk inkluderer oppdrett av lavtrofiske arter, er basert på bærekraftige fôr-råvarer og produserer trygg og sunn sjømat

Utfordringer

Utredningen "Verdiskaping basert på produktive hav i 2050" hevder at norsk havbruk innen 2050 vil omfatte langt flere arter enn laks, med hovedvekt på produksjon av arter lavt i næringskjeden. Slike lavtrofiske arter har med få unntak relativt lav kilopris. Det fordrer en industriell produksjon med lave produksjonskostnader per kg. Lavtrofiske arter kan ha en rekke mulige bruksområder, blant annet som råvarer i fiskefôr, produkter til humant konsum og andre industrielle formål. Dette er markeder og prosesser som i liten grad er utviklet i dag.

Det er begrenset tilgang til marine fôrvarer. Disse må derfor brukes på best mulig måte, samtidig som det utvikles nye fôrvarer. Det er særlig aktuelt å benytte fôrkilder fra lavere trofiske nivåer, og å øke fiskens utnyttelse av disse. Eksempler på aktuelle råvarer er biprodukter og utkast fra fiskerier og havbruk, mesopelagisk fisk, insekter, alger eller andre marine lavtrofiske arter, og planteråvarer som i dag er lite tilgjengelige på verdensmarkedet. Produksjon og raffinering av disse råvarene for bruk i fôr til fisk, er prioriterte satsingsområder.

Alle råvarer vil kunne bidra med fremmedstoff til fiskefôr. Ved introduksjon av nye utradisjonelle råvarer er det avgjørende å ha kunnskap om relevante fremmedstoffer, biotilgjengelighet og -akkumulering av disse i fiskekjøttet, og om helseisiko hos fisk og mennesker.

1 Produksjon av marine arter lavt i næringskjeden (lavtrofiske arter)

Aktuelle forskningstemaer

- Alle utfordringer knyttet til produksjon og foredling av nye marine ressurser lavt i næringskjeden

2 Bærekraftige fôrvarer

Aktuelle forskningstemaer

- Alternative kilder til protein og fett m.m. som kan utnyttes industrielt og ikke konkurrerer med menneskemat

3 Trygg og sunn sjømat

Aktuelle forskningstemaer

- Trygt fôr og rent miljø som sikrer trygg og sunn sjømat

Miljørelevans

Fram mot 2030 står verden ovenfor store utfordringer med hensyn til matproduksjon, ikke bare til en økende befolkning, men også fordi en økende andel av befolkningen går fra fattigdom til bedre økonomi. Dette fordrer en matproduksjon som i mindre grad enn i dag bruker innsatsfaktorer som også kan brukes direkte i humankonsum. Produksjon og anvendelse av arter lavt i næringskjeden reduserer energikostnader i matproduksjonen og vil kunne bidra til sirkulær ressursutnyttelse og redusere negative miljøeffekter av havbruk.

Samarbeid/grenseflater med andre programmer i Forskningsrådet

Forskningsområdet grenser mot ENERGIX, BIOTEK2021, MARINFORSK og BIONÆR når det gjelder å utvikle og utnytte marin biomasse til ulike formål, mot BIONÆR innenfor landbaserte ressurser til fiskefôr, og til BIONÆR og HELSEVEL innenfor trygg og sunn mat.

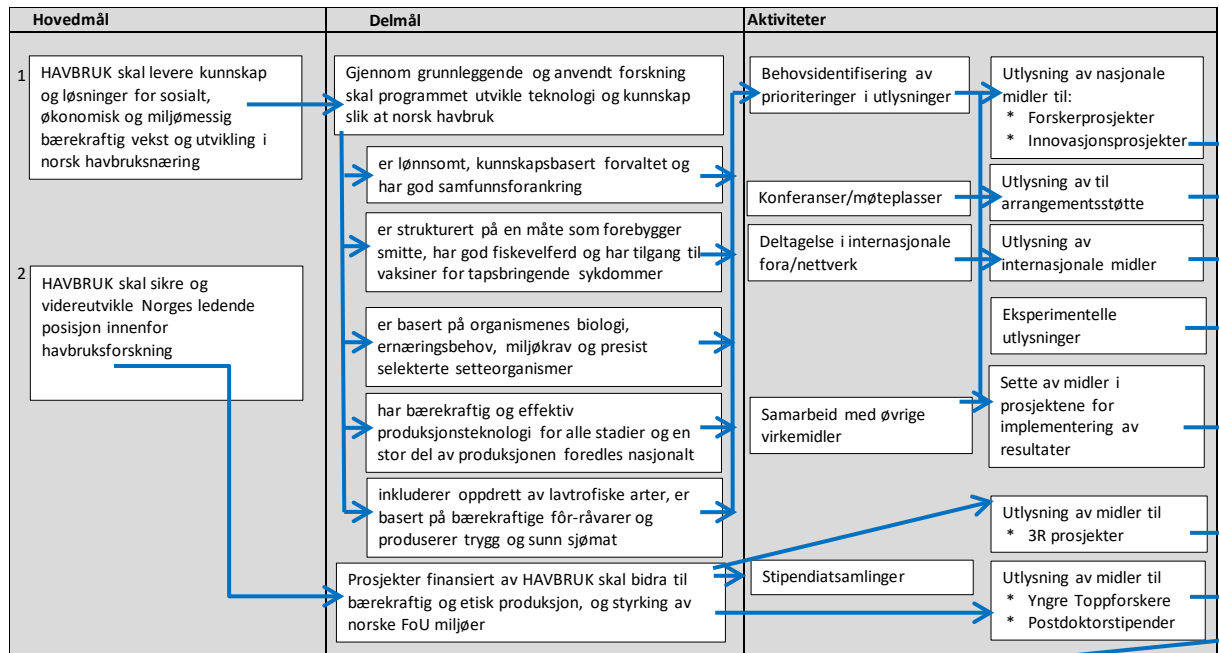
Sentrale dokumenter

Programplanen til Stort program for havbruksforskning – HAVBRUK, bygger på følgende sentrale dokumenter:

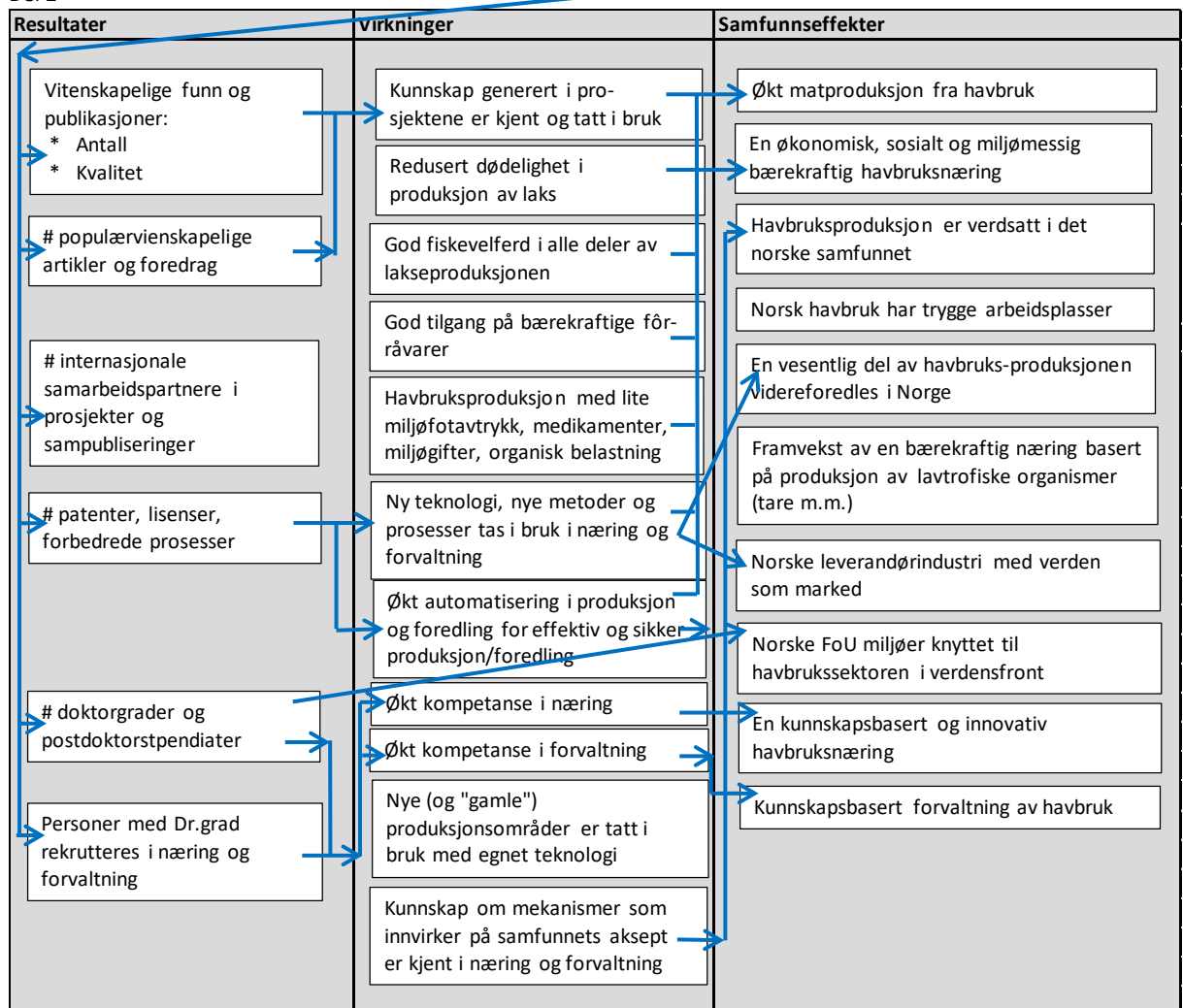
- Verdiskaping basert på produktive hav 2050, Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab og Norges Tekniske Vitenskapsakademi, 2012
- Oxford Research 2013: Fast i fisken. Evaluering av Norges forskningsråds program HAVBRUK – en næring i vekst.
- FoU-strategien HAV21 (2012)
- Regjeringens Langtidsplan for forskning og høyere utdanning 2015-2024 (Meld. St. 7 (2014-2015))
- Science metrix, 2014: Positional analysis of selected countries in Fisheries & Aquaculture with the mapping of their collaboration with Norway, 2003-2012, med oppdaterte tall fra 2017
- Forskningsrådets strategi for bærekraftig samfunns- og næringsutvikling (2017)

Programlogikkmodell for HAVBRUK

Del 1



Del 2





Norges forskningsråd

Drammensveien 288
Postboks 564
NO-1327 Lysaker

Telefon: +47 22 03 70 00
post@forskningsradet.no
www.forskningsradet.no

Utgiver:

© Norges forskningsråd
www.forskningsradet.no/havbruk

Februar 2018
ISBN 978-82-12-03664-2 (pdf)

Design: Melkeveien Designkontor AS
Foto: Geir Helge Solevaag