

# Porteføljeanalysen for Hav

Publisert 11 sep 2020

Del  | Last ned 

## Gjelder fra 2020

Porteføljeanalysen skal være et grunnlag for porteføljeplaner, investeringsplaner og rapportering, samt for rådgivning på tvers av porteføljestyrer, Styret og Forskningsrådet generelt. Analysen gjøres på totalporteføljen som inkluderer alle prosjekter Forskningsrådet har et nasjonalt ansvar for å mobilisere til og som ligger inn under investeringsvirksomheten. Dette inkluderer EU, Skattefunn og Regionale forskingsfond.

## Avgrensning av porteføljen

Porteføljestyret for hav har ansvar for marin, havbruk og maritim aktivitet i tillegg til havteknologi i Forskningsrådet. Det marine området inkluderer forskning på økosystemene i hav- og kystområder og påvirkninger fra menneskelig aktivitet, samt hele verdikjeden fra høsting av marine ressurser via foredling til marked. Maritim sektor omfatter rederinæringen, verftsindustrien, tjenesteleverandører og utstyrs-leverandører til alle typer skip og fartøy for utnyttelse av havrommet, inkludert fartøy og maritim teknologi knyttet til andre havnæringer. Den inkluderer også forskningsmiljøer på teknologiske og samfunnsvitenskapelige tema av betydning for norsk maritim næring. Havbruksporteføljen retter seg mot hele verdikjeden i havbruk, fra avl og fôrråstoff til konsument, inkludert foredling og marked. Porteføljen er primært næringsrettet, men har også betydelig relevans for forvaltningen av denne i tillegg til grunnleggende kunnskapsoppbygging innenfor relevante forskningsområder. Porteføljen er også et viktig virkemiddel for å realisere Forskningsrådets satsing på bioøkonomi.

Porteføljestyret for hav finansierer maritime operasjoner tilknyttet fornybar energiproduksjon og petroleumsindustrien, men er ikke ansvarlig for finansiering av forskning direkte innenfor disse sektorene.

## Fag/teknologi (2019 tall)

Hav-porteføljen spenner over et bredt spekter av fagområder, men med hovedvekt på teknologi (48%), matematikk og naturvitenskap (25 %), Landbruks- og fiskerifag (20 %), men også med et signifikant og økende innslag av samfunnsvitenskap (5 % i 2019). Porteføljen er også spredt på ulike teknologiområder med 25 % merket bioteknologi, 20 % IKT og digitalisering og ca. 10 % av porteføljen er merket "miljøteknologi".

## Tema

På samme måte som for fag/teknologier spenner hav-porteføljen over ulike fagtemaer, fra marin grunnforskning til havbruks- og maritim FoUoI (forskning, utvikling og innovasjon). Den marine del-porteføljen er primært definert ut fra tematisk innretning og henvender seg til norske forskningsinstitutter, universiteter, høyskoler og andre forskningsmiljøer, i tillegg til forvaltning, næringsliv og samfunnet forøvrig.

## Anvendelsesområde

Havbruksporteføljen og den maritime porteføljen defineres primært ut fra de to bransjene/sektorene de er knyttet til og i liten grad langs andre dimensjoner. Det samme gjelder den marine porteføljen knyttet til ressursgrunlaget for fiskerinæringen. Den marine porteføljen er grunnleggende for forvaltningen av fiskerinæringen og for å vurdere effekten av menneskelig påvirkning på økosystemene. En betydelig andel av den marine innsatsen er forvaltningsrettet og bidrar med resultater av stor betydning for bedre miljø- og fiskeriforvaltning.

## FoUoI-verdikjede

Forskningen inkluderer både grunnforskning, anvendt forskning og innovasjon med relevans for havet og kysten, maritim-, fiskeri- og havbrukssektoren. FoUoI-innsatsen i hav omfatter både nysgjerrighetsdrevet og problemstyrt forskning. Det er ulikt verdikjedefokus mellom de ulike delporteføljene innenfor hav-porteføljen. Mens den marine innsatsen i hovedsak er innrettet mot 3 grunnleggende forskning og anvendt forskning på et lavere TRL nivå, er den maritime innsatsen primært rettet mot FoU som gir innovasjon i bedriftene, og næringsrettet anvendt forskning og kompetansebygging i forskningsmiljøene. Hovedinnsatsen i havbruksforskningen ligger mellom marin og maritim innsats i FoUoI-verdikjeden.

## Samlet vurdering av porteføljens avgrensning

Innenfor alle dimensjonene som avgrenser hav-porteføljen er det svært tydelige skillelinjer mellom de ulike delporteføljene som porteføljen er sammensatt av. For eksempel er havbruksporteføljen 72 % landbruks- og fiskerifag i motsetning til den maritime porteføljen med kun 7 %. Den marine porteføljen er primært avgrenset av forskningstema, mens havbruksporteføljen og den maritime porteføljen defineres hovedsakelig ut fra anvendelsesområde. Disse to delporteføljene har en stor bredde både innenfor fag og teknologier, men kjennetegnes primært ved at FoU-innsatsen er relevant for bransjene og forvaltningen av disse. Havbruks- og maritim portefølje skiller seg ved at havbruksporteføljen har et tyngdepunkt i retning grunnleggende og anvendt forskning, mens den maritime porteføljen er mer i retning av industriell forskning og innovasjon. Til sammenligning er den marine porteføljen dominert av grunnleggende forskning.

## Statistikk over relevante prosjekter i porteføljen

- Den målrettede porteføljen til hav er satt sammen av de tre tidligere programmene MAROFF, MARINFORSK og HAVBRUK. I tillegg har porteføljestyret for hav ansvaret for Forskningsrådets satsning på havteknologi, og er gitt bevilgningsmyndighet for den tverrgående satsingen "Havteknologi på tvers".
- Den samlede nasjonale FoU innsatsen innenfor hav var i 2017 ca. 7,8 milliarder kroner (NIFU, 2019)
- Forskningsrådets totalportefølje innenfor hav var i 2019 ca. 1 milliard kroner (eksklusive basisbevilgninger til instituttene) fordelt på 645 prosjekter
- Til sammenligning var den norske innsatsen finansiert av EU 232 millioner kroner i 2019
- Det budsjetterte skattefradraget basert på SkatteFUNN-prosjekter i 2019 var 716 millioner kroner innenfor marin/sjømat og 270 millioner innenfor maritim sektor
- Den målrettede porteføljen innenfor hav var i 2019 ca. 484 millioner kroner, med følgende fordeling (mill. kr.):
  - Maritim (MAROFF) 166
  - Marin (MARINFORSK) 122
  - Havbruk (HAVBRUK) 196
  - Havteknologi på tvers (for 2019 inkludert i MAROFF og HAVBRUK)

For statistikk for nasjonal innsats, samlet innsats i Forskningsrådet og EU, samt målrettet innsats innenfor delporteføljene maritim, havbruk og marin vises til vedlagte porteføljebeskrivelse (baserer seg på tall ved starten av 2020).

## Vurdering av porteføljen mot måloppnåelse

Det overordnede målbildet for Forskningsrådet er vedtatt av Styret, ref. Forskningsrådets strategi.

Forskningsrådets strategiske områder på *Hav*, *Grønt skifte* og *Teknologi og digitalisering* er alle relevante for delporteføljene under porteføljen for hav. Porteføljestyret for hav har et særdeles ansvar for det strategiske området hav hvor følgende delmål er definert:

Forskningsrådet skal innrette sin innsats for å oppnå:

1. God kunnskap om marine økosystemer
2. Bærekraftig bruk av havet
3. Rene hav og trygg sjømat
4. Bærekraftige og konkurransedyktige norske havnæringer

Investeringsmålene for porteføljen for hav er ikke ferdigstilt og er heller ikke grunnlaget for de investeringene/utlysningene som er gjennomført forut for denne analysen. Denne porteføljeanalysen (innsats t.o.m. 2019) tar derfor utgangspunkt i målene i de tre programplanene for MAROFF, MARINFORSK og HAVBRUK, og tverrgående satsningen på havteknologi.

## Maritim portefølje

Målbildet er hentet fra den målrettede satsingen MAROFF

### Hovedmål:

MAROFF skal støtte forskning og utvikling som bidrar til økt verdiskaping for den maritime næringen. Innenfor bærekraftige rammer er målet økt konkurransevne, styrket omstillingsevne og forbedret samspill og kunnskapsoverføring mellom FoU-miljø og næringen.

Maritim næring defineres her som rederinæringen, verftsindustrien, tjenesteleverandører og utstyrsleverandører til alle typer skip og fartøy for utnyttelse av havrommet, inkludert fartøy og maritim teknologi knyttet til andre havnæringer (herunder havbruk, fiskeri, offshore olje- og gassutvinning og offshore fornybar energi). Den inkluderer også forskningsmiljø på

teknologiske og samfunnsvitenskapelige tema av betydning for norsk maritim næring.

### Delmål:

Gjennom forskning skal programmet bidra til ny kompetanse og innovasjoner innenfor de tematisk prioriterte områdene:

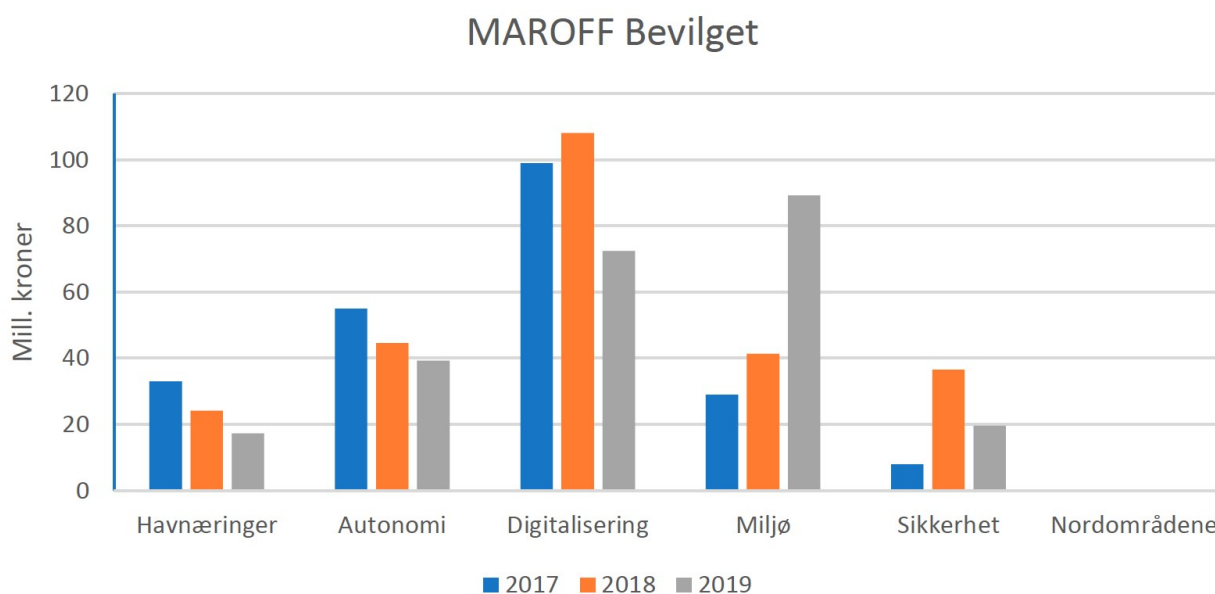
- muligheter i havnæringene
- autonome og fjernstyrte fartøy
- digitalisering av maritim næring
- klima- og miljøvennlig maritim virksomhet
- sikkerhet til havs
- nordområdene

### Fag/teknologi

De fleste prosjektene i porteføljen har hovedvekt på maritim teknologi og IKT. Noen få prosjekter er samfunnsvitenskapelige.

### Tema

Figuren viser hvordan tildelingene fra MAROFF de tre siste søknadsrundene fordeler seg på de prioriterte temaene:



Autonomi og digitalisering er nye prioriterte områder for MAROFF, som kom inn i programplanen i 2017 basert på Maritim21. Som forventet var det en stor søkning til disse områdene første gang de ble utlyst i 2017, noe som fortsatte i 2018 og til dels i 2019. Dette gjenspeiler næringens og forskningsmiljøenes behov og interesse for disse områdene.

Miljø har alltid vært et prioritert område i MAROFF og søknader med miljøproblemstillinger er godt representert i søkermassen. I søknadsrunden i 2019 var det en sterk økning innenfor dette temaet, noe som gjenspeiler den økte interessen for å levere klima- og miljøvennlige løsninger. Bevilgningene til de forskjellige temaene gjenspeiler søkningen og kvaliteten på søknadene.

### Anvendelsesområde

Satsingen på de prioriterte områdene i programplanen gir resultater. Norge er fremst i verden på å ta i bruk autonome skip, og Forskningsrådet har støttet en rekke prosjekter på dette området. Blant annet er teknologien bak det planlagte autonome lastefartøyet Yara-Birkeland utviklet med støtte fra Forskningsrådet i den siste treårs-perioden. Utvikling mot autonome ferger er allerede i gang i form av systemer for automatisk fjordkryssing, og systemer for å kunne legge til og gå fra kai automatisk. Prosjektene som er rettet mot digitalisering bidrar til økt effektivitet og konkurransekraft ved produksjon av fartøy og utstyr og til drift av fartøy.

Løsninger for å redusere utslipp av maritim virksomhet er også et sentralt tema i porteføljen. Det har kommet viktige resultater innenfor utslippsfrie ferger, skip med hybrid fremdriftsmaskineri, rense-teknologi for ballastvann og avgassrensing som gir reduserte utslipp av skadelige stoffer til luft og vann. Andre prosjekter er rettet mot å gjøre skip og fremdriftssystemer, operasjoner eller logistikk-løsninger mer energieffektive.

Prosjekter rettet mot nye muligheter i havnæringene og havteknologi har gitt viktige bidrag til omstilling av norsk næringsliv.

### FoUol verdikjede

MAROFF er et næringsrettet program og programmets viktigste virkemiddel for å bidra til økt verdiskaping i næringen er innovasjons-prosjekter, som utgjør ca. 2/3-deler av programbudsjettet. Den siste tredjedelen av midlene brukes hovedsakelig til Kompetanseprosjekter, som er et viktig virkemiddel for næringsrettet forskerutdanning og langsiktig kompetanseoppbygging i norske forskningsmiljøer, innenfor faglige temaer med stor betydning for utviklingen av den maritime næringen i Norge.

Den øvrige innsatsen til Forskningsrådet rettet mot den maritime porteføljen har betydelige innslag av langsiktig forskning i forskningsmiljøene, representert ved støtte fra virkemidlene SFF, SFI og FORINFRA. De viktigste sentrene er: SFF: Centre for Autonomous Marine Operations and Systems (**AMOS**), SFI-er: Centre for Integrated Remote Sensing and Forecasting for Arctic Operations (**CIRFA**), Smart Maritime - Norwegian Centre for improved energy-efficiency and reduced emissions from the maritime sector, Marine Operations Center (**MOVE**) og Sustainable Arctic Marine and Coastal Technology (**SAMCoT**). Disse sentraene komplementerer den målrettede innsatsen fra MAROFF. Mens den målrettede innsatsen fra MAROFF i hovedsak går til næringslivet, går de øvrige virkemidlene mest til institutt- og UoH sektoren.

## Arbeidsdeling nasjonalt og internasjonalt

Det er internasjonalt samarbeid i mange av innovasjonsprosjektene og i de fleste kompetanse-prosjektene.

Transportprogrammet i Horisont 2020 gir et viktig bidrag til forskning rettet mot maritim transport, og norske aktører deltar i mange av prosjektene. Per 2019 har norske aktører som deltar i slike prosjekter fått tildelt i overkant av 30 mill. EURO fra EU til maritime prosjekt.

Forskningsrådet deltar i ERA-NET cofund MarTERA (Marine and maritime technology for a new era) et felleseuropeisk forskingssamarbeid innenfor havteknologi. MAROFF har deltatt i alle de tre utlysningene som er gjennomført og iverksatt i MarTERA.

MAROFF har hatt siden 2000 et samarbeid med Singapore gjennom MoU-avtalen mellom Forskningsrådet og Maritime and Port Authority (MPA). Under denne avtalen er det gjennomført 2 fellesutlysninger samt at MTEC konferansen er blitt arrangert i fellesskap 3 ganger.

## Finansiering

Den målrettede innsatsen gjennom MAROFF finansieres av Nærings og fiskeridepartementet, og fikk tildelt 185 mill. kroner i 2019.

## Marin portefølje

Målbildet er hentet fra den målrettede satsingen MARINFORSK.

MARINFORSK er Forskningsrådets viktigste målrettede satsing på marin forskning. Satsningen omfatter forskning på økosystemene i hav- og kystområder og påvirkninger fra menneskelig aktivitet, samt hele verdikjeden fra høsting av marine ressurser via foredling til marked. MARINFORSK blir sentral for å levere til det overordnede målbildet for Forskningsrådets strategiske området *Hav* men vil også bidra til det overordnede målbildet innenfor de strategiske områdene *Grønt skifte* og *Teknologi og digitalisering*.

## Hovedmål:

Øke kunnskapen om marine økosystemer og konsekvensene av menneskeskapt påvirkninger.

Med kunnskap i forskningsfronten skal programmet styrke grunnlaget for gode og effektive forvaltningsprosesser og bærekraftig verdiskaping basert på marine ressurser.

## Delmål:

1. øke kunnskapen om marine økosystemers struktur, funksjon, variasjon og endring.
2. øke kunnskapen om forekomst og effekter av forurensning og annen påvirkning på marine økosystemer.
3. bedre kunnskapsgrunnlaget for bærekraftig verdiskaping fra marine ressurser gjennom hele verdikjeden fra høsting via foredling til marked.
4. øke kunnskapen om en økosystembasert forvaltning av marine ressurser

## Fag/teknologi

I 2019 fordeler Forskningsrådets samlede marine portefølje seg på følgende fag/teknologier:

	Antall prosjekter	Millioner kroner	% av total
Matematikk og naturvitenskap	132	201,2	46
Teknologi	96	117,6	27

	Antall prosjekter	Millioner kroner	% av total
Landbruks og fiskerifag	80	73,1	17
Samfunnsvitenskap	26	28,8	7
Humaniora	4	11,5	2
Annet	2	6,1	1

Den marine porteføljen i forskningsrådet spenner over en rekke fagområder, men med hovedvekt på matematikk og naturvitenskap, etterfulgt av teknologi, landbruks- og fiskerifag, men også med en økende innsats innenfor samfunnsvitenskap. 53% av den samfunnsvitenskapelige innsatsen i den marine porteføljen er knyttet til aktiviteter initiert av budsjettformålet MARINFORSK. Porteføljen er også spredt på ulike teknologiområder, men med hovedvekt på bioteknologi (56%) i stor grad støttet av budsjettformålet BIOTEK2021, etterfulgt av teknologi rettet mot fiskeri- og sjømatnæringen (18%) støttet av budsjettformålene MAROFF, BIA, MARINFORSK. Det er også en del prosjekter knyttet til havbruksteknologi som er merket marin (7%).

## Tema

Den marine porteføljen i Forskningsrådet utgjorde 455,7 millioner kroner i 2019. I 2019 utgjør den målrettede aktiviteten MARINFORSK 26% av marin portefølje. Andre aktiviteter som bidrar betydelig til marin portefølje er BIOTEK2021 (17%), prosjektet Arven etter Nansen (12%), HAVBRUK (10%) og FORINFRA (6%). En rekke andre budsjettformål og ordninger har mindre innsats som bidrar til den totale marine innsatsen in forskningsrådet. Ett senter for Forskningsdrevet Innovasjon (SFI) ble avsluttet i 2019. Dette var CRISP-senteret hvor målsetningen var å øke verdiskapingen i marin sektor og forbedre forvaltningen av våre marine ressurser gjennom utvikling av mer ansvarlig og selektiv fangstteknologi.

Ettersom kun den målrettede porteføljen er merket på tematisk område vil kun denne andelen (26%) bli vurdert opp mot målbildet.

Frem til 2017 har forskning innenfor *Marine økosystemer* (ØKOSYSTEM) vært det temaområdet som den største innsatsen har rettet seg mot. Etterfulgt av temaområdet *Forurensning og annen økosystempåvirkning* (PÅVIRKNING) som ser på hvordan ulik menneskelig aktivitet påvirker marine økosystemer. Disse to temaområdene er til dels overlappende siden all innsats knyttet til påvirkning også bidrar til økt forståelse av økosystemenes struktur, funksjon, eller variasjon og/eller endring. Den samlede innsatsen for de to temaområdene har vært stabil i perioden 2016 til 2019 på ca. 60 millioner kroner (ca. 30 millioner innenfor vært av temaområdene i 2019). Med en utvikling mot at mer av innsatsen rettes mot økosystempåvirkning de siste år.

I 2017 fikk MARINFORSK tilført nye ansvarsområder og midler knyttet til sjømat foredling/ prosessering og forbruker og marked, dette for å samle hele verdikjeden knyttet til ville marine ressurser i et budsjettformål. Resultatet av dette er at temaområdet *Bærekraftig høsting og verdiskaping* (VERDISKAPING) fra 2018 er det området hvor det er størst innsats, med om lag 45 millioner kroner i 2019.

En langsiktig innsats rettet mot samfunnsfaglige miljøer har bygget kvalitet og kapasitet. Innsatsen innenfor temaområdet *Forvaltning og samfunnsperspektiver* (SAMFUNN) har vært stabil på om lag 17 millioner kroner per år i perioden 2016–2019. Frem til 2019 har det vært egne konkurranser for å sikre tilstrekkelig innsats på området. De senere år har MARINFORSK mottatt et stadig økende antall søknader til dette temaområdet og mange av søknadene er av høy kvalitet. Det er derfor ikke gitt at det er nødvendig med egne konkurranser i fremtiden siden de samfunnsvitenskapelige- og tverrfaglige miljøene vil kunne hevde seg i større og bredere konkurranser.

## Anvendelsesområde

En betydelig andel av den marine innsatsen er forvaltningsrettet og bidrar med resultater av stor betydning for bedre miljø- og fiskeriforvaltning. I tillegg gir porteføljen ny kunnskap og resultater som er relevant for fiskeri og sjømatnæringen. Samt kunnskap knyttet til ressursgrunnlaget for fiskerinæringen. Den marine porteføljen henvender seg til norske forskningsinstitutter, universiteter, høgskoler og andre forskningsmiljøer, i tillegg til forvaltning, næringsliv og samfunnet forøvrig.

## FoUol-verdikjede

I 2019 fordeler Forskningsrådets samlede marine portefølje seg på følgende søknadstyper:

	Millioner kroner	% av total
Forskerprosjekter	285,4	65
Forskningsinfrastruktur	27,3	6,2
Innovasjonsprosjekt i næringslivet	34,2	8
Postdoktorstipender	3,2	0,7
Kompetanseprosjekt for næringslivet	3,3	0,8

	Millioner kroner	% av total
Unge forskertalenter	3,3	0,8
Prosjektetableringsstøtte	9,7	2
Annet (strategiske instituttprosjekter ++)	72,6	16,5

Forskerprosjekter utgjør den største andelen av prosjekter i den marine porteføljen i Forskningsrådet med en samlet innsats i 2019 på 285 millioner kroner. Det er også flere viktige nasjonale infrastrukturer innenfor det marine området og i 2019 utgjorde disse om lag 6% av totalinnsatsen i den marine porteføljen. De viktigste infrastrukturprosjektene var: **LoVe** – Lofoten-Vesterålen cabled observatory: Et nettverk av undervannssensorer skal samle informasjon om fysiske betingelser og biologiske følger for hele økosystemet, fra plankton til hval, i havområdet utenfor Vesterålen og Lofoten, **NorArgo** – A Norwegian Argo Infrastructure: Havbøyer i de nordiske havområdene samler inn data om alt fra temperatur til saltinnhold, oksygenivå og spor av klorofyll. Bøylene er en del av det europeiske observasjonssystemet for langsiktig overvåking av havklimaet. **EMBRC Norway** – The Norwegian Node of the European Marine Biological Resource Centre: Skal gi svar på utfordringer for marine økosystemer, **NorSOOP** – Norwegian Ships Of Opportunity Program for marine and atmospheric research: Bruker rutefartøy for å få kunnskap om endringer i havet.

Volumet av Innovasjonsprosjekter i næringslivet utgjør 34 millioner kroner i 2019 (8% av total innsats). MARINFORSK tok i bruk søknadstypen Innovasjonsprosjekt for næringslivet første gang i 2017 og har siden da bygget opp en portefølje rettet mot sjømatnæringen. Forholdet mellom Forskerprosjekter og Innovasjonsprosjekter i næringslivet i den målrettede innsatsen MARINFORSK var 90/10 i 2019. Den marine FoUol-innsatsen omfatter både nysgjerrighetsdrevet og problemstyrt forskning.

Den marine FoUol-innsatsen er i hovedsak innrettet mot grunnleggende forskning, men også betydelig innsats er rettet mot anvendt forskning og i mindre grad mot innovasjon.

### Arbeidsdeling nasjonalt og internasjonalt

Norge har svært sterke fagmiljøer innenfor marin forskning. Forskningskapasiteten er stor, som vist i UNESCO (2017)- Global Ocean Science Report hvor Norge troner desidert på topp når det gjelder antall havforskere vektet mot befolkning (fem ganger høyere enn Belgia som er andre land på listen). Faglig styrke og stor forskningskapasitet gjør også Norge til ett attraktivt samarbeidsland innen marin forskning. Prosjektet Arven etter Nansen er et godt eksempel på konsentrasjon, samarbeid og arbeidsdeling. Dette er det desidert største marine prosjektet finansiert av Forskningsrådet noensinne, hvor 10 ulike forskningsinstitusjoner deltar og totalt over 200 personer er involvert som dekker 10 ulike fagområder med omfattende internasjonalt samarbeid. Internasjonalt samarbeid er prioritert og det er betydelig internasjonalt samarbeid i den marine porteføljen initiert gjennom nasjonale utlysninger. I tillegg bidrar Forskningsrådet med midler til å støtte opp under norsk deltagelse i en rekke felleseuropeiske fellesutlysninger. At norske forskere henter hjem godt med midler fra Horisont 2020, viser også at de marine forskningsmiljøene i Norge er konkurransedyktige.

Den målrettede satsningen MARINFORSK har siden i perioden 2016–2019 totalt avsatt 12% av midlene sine til internasjonale aktiviteter.

### Finansiering

Den målrettede marine porteføljen finansiert av Nærings- og fiskeridepartementet med ca. 111 millioner kroner, Klima- og miljødepartementet med ca. 32 millioner kroner, Kunnskapsdepartementet med ca. 10 millioner kroner, Olje- og energidepartementet 2,5 millioner kroner. Totalt 154 millioner kroner.

### Havbruksportefølje

Målbildet er hentet fra den målrettede satsingen HAVBRUK

#### 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:

- 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*
- Prosjekter finansiert av HAVBRUK skal bidra til god fiskevelferd, bærekraftig og etisk produksjon og styrking av norske

FoU miljøer.

Som det fremgår av målbildet til HAVBRUK retter delmålene seg mot virkninger av forskningen, og det er derfor vanskelig å evaluere måloppnåelse kun basert på interne tellekanter (innsats, publikasjoner, patenter etc.). Det er igangsatt et arbeid med å finne/ utvikle indikatorer egnet til å måle effekter av forskningen. Inntil det foreligger statistikk på virkninger og samfunns effekter vil prosjektinnsats og resultater fra prosjekter brukes som indikatorer relatert til målbildet.

## Fag/teknologi

I 2019 fordeler Forskningsrådets samlede havbruksportefølje seg på følgende fag/teknologier:

	Antall prosjekter	Millioner kroner	% av total
Landbruks og fiskerifag	129	188,9	63,0
Teknologi	51	85,1	28,4
Matematikk og naturvitenskap	20	11,8	3,9
Samfunnsvitenskap	14	10,9	3,6
Humaniora	3	3,2	1,1

Havbruksporteføljen er primært dominert av Landbruks- og fiskerifag (63%), men med en stadig økende teknologisk portefølje både innenfor bioteknologi og miljøteknologi. Porteføljen av teknologiske innovasjonsprosjekter har økt etter at Forskningsrådet ble gitt midler øremerket for havbruksteknologi og etter hvert knyttet til tverrgående satsning på havteknologi.

I revidert programplan for Havbruksprogrammet fra 2010 ble det lagt større vekt på samfunnsfaglig forskning og programmet har etter det lyst ut samfunnsfaglige problemstillinger hvert år. Fra at noen få miljøer primært innenfor økonomi søkte programmet er det nå flere nasjonale samfunnsfaglige miljøer som søker (12 ulike institusjoner i 2019).

## Tema

I 2019 fordeler den målrettede havbruksporteføljen i HAVBRUK seg på følgende temaer:

	Millioner kroner	% av total
Samfunns- og markedspektiver	17,1	7,5
Fiskehelse og fiskevelferd	53,9	23,7
Produksjonsbiologi	19,1	8,4
Avl og genetikk	28,4	12,5
Fôr og ernæring	29,8	13,1
Havbruks- og foredlingsteknologi	56,5	24,9
Lavtrofiske arter	22,5	9,9

Havbruksporteføljen i Forskningsrådet utgjorde 536,9 millioner kroner i 2019 hvorav den målrettede porteføljen gjennom programmet HAVBRUK utgjorde 210 millioner kroner. Etersom kun den målrettede porteføljen er merket på tematisk område vil kun denne andelen (ca. 50%) bli vurdert opp mot målbildet.

Både i den tidligere programperioden (2006 – 2016) og i den nåværende porteføljen har fiskehelse vært det dominerende enkelt-temaet. Den årlige målrettede innsatsen på fiskehelse og fiskevelferd har vært relativt stabil i perioden 2016 til 2019 på ca. 50 millioner kroner årlig.

Den økte innsatsen på havbruks- og foredlingsteknologi nevnt over har gjort at denne porteføljen passerte fiskehelse i volum i 2019 (56,6 million kroner). Denne økningen henger både sammen med myndighetenes øremerking av midler nevnt over, og med økt næringsdrevet FoU-innsatsen på nye teknologiske løsninger – både knyttet til produksjonskonsepter og i behandlingsteknologi for lakselus.

I programplanen for HAVBRUK er det i tillegg til de tematiske forskningsområdene definert 3 satsingsområder, hvorav produksjon og anvendelse av organismer lavere i næringskjeden (lavtrofisk) har økt fra 7,7 millioner kroner i 2016 til 22,5 millioner i 2019.

Forskningsrådets samlede innsats innenfor "blå mat" var i 2019 på 311 millioner kroner. Havbruksporteføljen dominerer denne innsatsen med i underkant av 200 millioner kroner. I tillegg er det en betydelig innsats i SFI-er (f.eks. Foods of Norway), Infrastrukturer (f.eks. Aquafeed Technology Centre) og i programmene BIOTEK2021, BIONÆR og MARINFORSK.

Innsatsen innenfor de tematiske områdene fiskehelse, avl/genetikk og fôr/ernæring gjennom flere år har resultert i norske fagmiljøer med svært høy kvalitet og stor forskningskapasitet. Innenfor disse forskningsområdene er det derfor stor konkurranse om midler. Programmet har hatt god søkning på utlysningene sine, både i antall og kvalitet på søknader. Dette

har resultert i at søknader med høy kvalitet (6-ere), både Forskerprosjekter og Innovasjonsprosjekter i næringslivet, ikke har blitt finansiert da midlene ikke samsvarer med søknadstilfanget.

Innenfor enkelte felt har kunnskapsnivået i Norge ikke vært i forskningsfronten og det har vært ønskelig å styrke dette av strategiske hensyn. I slike tilfeller har HAVBRUK lagt til rette for egne konkurransearenaer. Dette har bidratt til m.a. samfunnsfaglig miljøer og forskningsmiljøer knyttet til lavtrofiske arter har kunne bygge seg opp på kvalitet og kapasitet. Det samme har vært gjeldende for teknologi-dominerte innovasjonsprosjekter som tidligere tapte i konkurransen mot farmasi- og fôr-prosjekter. Teknologidelen av leverandørindustrien er nå i stand til å konkurrere slik at de siste to årene er kun en felles konkurransearena for innovasjonsprosjekter.

## Anvendelsesområde

Målet for Forskningsrådets investeringer i FoU innenfor havbruk er bærekraftig vekst og utvikling i norsk havbruksnæring. Delporteføljen er derfor primært avgrenset langs dimensjonen anvendelsesområde ettersom den er rettet mot en bransje. Fokuset for investeringene har vært å frembringe kunnskap og løsninger for å løse bærekraftsutfordringene til næringen og har derfor vært primært næringsrelevant, men det er også investert i prosjekter med mer forvaltningsrelevans som f.eks. forskning på reguleringer, arealtilgang og sameksistens med andre næringer i kystsonen. Havbruksnæringen er fremdeles en ganske ny næring og det har vært nødvendig med grunnleggende kunnskap om fiskens biologi, miljø etc. Dette ble bekreftet av en evaluering av HAVBRUK i 2013.

Den tematiske innretningen av innsatsen representerer i stor grad bærekraftsutfordringene i havbruksnæringen både knyttet til negative effekter på de ville laksestammene (lus/rømming), tapstall knyttet til sykdommer, nye bærekraftige fôrråvarer og bioproduksjon lavere i næringskjeden.

Fra 2017 ble ansvaret HAVBRUK gitt ansvar for hele verdikjeden til havbruksprodukter, inkludert foredling og marked. Sammen med en styrket satsing på sirkulær økonomi har havbruksporteføljen etterhvert fått flere prosjekter på restråstoff og prosessering, både knyttet til sjømatindustrien og anvendelse av nye lavtrofiske oppdrettsarter som f.eks. tare.

## FoUol verdikjede

I 2019 fordeler havbruksporteføljen i hele Forskningsrådet seg på følgende søknadstyper:

	Millioner kroner	% av total
Forskerprosjekter	146,8	33,6
Forskningsinfrastruktur	14,9	3,4
Postdoktorstipender	12,7	2,9
Kompetanseprosjekt for næringslivet	3,6	0,8
Innovasjonsprosjekt i næringslivet	66,9	15,3
Prosjektetableringsstøtte	1,2	0,3
Annet (SFI-er, basisbevilgninger, strategiske instituttprosjekter ++)	190,6	43,6

Forskerprosjekter utgjør den største andelen av prosjekter i den samlede havbruksporteføljen i Forskningsrådet med en samlet innsats i 2019 på 146,8 millioner kroner. Volumet av Innovasjonsprosjekter i næringslivet har økt fra 45,1 millioner kroner i 2016 til 66,9 millioner i 2019. Tre SFI-er var i 2019 relevant for havbruksporteføljen: Lakselus-senteret **SLRC** – som avsluttet i 2019, Centre for Closed-Containment Aquaculture – **CtrlAqua, Exposed operations** og **Foods of Norway**. De viktigste infrastrukturprosjektene er: Aquafeed Technology Centre og PLANKTONLAB – Norwegian Center for Plankton Technology.

En vesentlig del av veksten i bevilgningene til Havbruksprogrammet fra 2015 til 2018 var gitt med føringer om styrkning av havbruksteknologi og ble lagt inn i utlysninger av Innovasjonsprosjekter i næringslivet slik at forholdet mellom forskerstyrte prosjekter og næringsstyrte nå er ca. 75/25.

Havbruksprogrammet har også primært benyttet forskerstyrte prosjekttypene (Forskerprosjekter, kompetanseprosjekter og postdoktorstipender) og i den forrige programperioden (2006–2016) var forholdet mellom forskerstyrte og næringsstyrte prosjekter (IPN) 84/16. Den forrige programperioden til Havbruksprogrammet (2006–2016) ble sluttevaluert og en av konklusjonene var at Forskningsrådets midler via Havbruksprogrammet ble ansett som svært viktige for å styrke og opprettholde grunnleggende forskningskompetanse, både i instituttsektoren og ved universitetene og høyskolene. På den bakgrunn ble prioritering av grunnleggende forskningsprosjekter videreført i ny programperiode fra 2017. Havbruksporteføljen finansierer derfor også mange rekrutteringsstillinger. I 2019 ble det finansiert 42 årsverk doktorgradsstipendiater og 28 postdoktorårsverk. Både i 2019 og 2020 lyses det ut egne prosjekter for Unge forskertalenter.

Prioritering av grunnleggende forskning har også vært en avveining basert på at Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) sin havbruksdel i stor grad overlapper tematisk med Havbruksprogrammet, men har en mer næringsanvendt profil og mulighet til kortere tidshorisont for å frembringe resultater enn Forskningsrådets virkemidler.



## Arbeidsdeling nasjonalt og internasjonalt

Forskningsrådet har siden etableringen av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfinansiering (FHF) hatt et betydelig samarbeid med dem. Den økte verdien av norsk lakseeksport de siste årene har ført til at FHF sin havbruksinnsats er blitt omtrent like stor som Forskningsrådets målrettede innsats på havbruk. Ettersom det er tematisk overlapp mellom FHF sin havbruksinnsats og havbruksporteføljen i Forskningsrådet er det svært viktig med fortsatt tett samarbeid og arbeidsdeling for å hente ut synergi.

Den industrialiserte lakseproduksjonen i Norge er langt framme både med tanke på teknologi, infrastruktur og kompetanse sammenlignet med andre land. Det samme er tilfelle for forvaltningen av næringen og ikke minst den nasjonale forskningskompetansen. Det er høy affinitet for samarbeid med norske forskningsmiljøer hos utenlandske forskere (Science Metrix, 2017) og norske miljøer er dominerende f.eks. når det lyses ut forskningsmidler i regi av ERA-nettverk. Innenfor Horisont 2020 ser vi det samme bildet og norske havbruksforskingsmiljøer har høy tilslagsprosent sammenlignet med andre forskningsfelt. Norske havbruksforskermiljøer deltar i eller koordinerer 43 prosjekter med til sammen 53,6 millioner kroner.

Det er også et svært høyt innslag av internasjonalt samarbeid i prosjekter finansiert i nasjonale utlysninger med Storbritannia (Skottland) som det dominerende samarbeidslandet.

## Finansiering

Den målrettede havbruksporteføljen er primært finansiert av Nærings- og fiskeridepartementet med ca. 175 millioner kroner i målrettet innsats i Havbruksprogrammet. Den målrettede porteføljen hadde også finansiering fra Kunnskapsdepartementets sektorovergripende midler (19 millioner kroner), men disse midlene er planlagt nedtrappet innen 2022.

## Havteknologiporteføljen

### Hovedmål

Forskningsrådet har siden 2014 hatt en satsning på havteknologi som har gått på tvers av Forskningsrådets havrelaterte programmer (budsjettformål); HAVBRUK, MARINFORSK, MAROFF, PETROMAKS2 og ENERGIX. Midlene har ikke vært lagt i en felles pott, men blitt lyst ut og bevilget innenfor det enkelte program.

I tillegg til allokering av midler til havteknologi fra det enkelte program, har Forskningsrådet siden 2018 fått tildelt over statsbudsjettet øremerkede midler til tverrgående satsning på havteknologi. Ansvar for anvendelsen av disse midlene er lagt til porteføljestyret for hav. Målet med satsningen er å styrke kompetanse og teknologioverføringen mellom havnæringene.

### Fag/teknologi

Innsatsen innenfor havteknologiporteføljen favner bredt og det er ikke satt noen faglige avgrensninger for porteføljen. Porteføljen omfatter teknologiutvikling innenfor bla. fartøyer og flytende innretninger, ulike typer produksjonsteknologi, energieffektivitet, automatisering, logistikk- og vedlikeholdsløsninger, marin teknologi og bioteknologi, IKT-teknologi, produksjons- og material-teknologi og miljøteknologi.

Flere av de havrelaterte budsjettformålene er svært teknologirettete, som for eksempel MAROFF og PETROMAKS2, og har en betydelig finansiering innenfor havteknologi. Tilgjengelig statistikk innenfor havteknologi for 2019 er begrenset, og innsatsen innenfor havteknologi og tilhørende porteføljeanalyse omtales derfor i de respektive delporteføljenes analyser.

Budsjettformålene MAROFF, HAVBRUK og MARINFORSK hadde i 2019 en samlet innsats tilknyttet teknologi på 208,8 millioner kroner. Det er videre 2 sentre for fremragende innovasjon (SFI) og et senter for fremragende forsknings (SFF) med en innsats i 2019 på til sammen 48,3 millioner. I tillegg kommer teknologisatsningen innenfor petroleum og fornybar energi og lavutslipp.

Den tverrgående satsning på havteknologi hadde i 2019 en direkte innsats på 5,5 millioner kroner.

## Tema

Forskningsrådets satsning innenfor havteknologi har primært vært rettet mot å:

- mobilisere teknologisk leverandørindustri til å utvikle løsninger og teknologi, inkludert digitale løsninger, for utvikling innenfor fiskeri og havbruk inkludert foredlingsindustrien, fornybarsektoren og andre nye havbaserte næringer.
- mobilisere leverandørindustrien i alle sektorer til å finne nye løsninger for de havbaserte næringene som bidrar til energieffektivisering og reduserte CO2-utslipp.

Den tverrgående satsningen har vært rettet mot utvikling og utveksling av kompetanse og teknologi på tvers av havnæringene, slik angitt i tildelingsbrevet.

## Anvendelsesområde

Innsatsområdet omfatter utvikling av kompetanse og teknologi innenfor de havbaserte næringene, som består av maritim næring, havbruk, fiskeri, offshore olje- og gassutvinning, offshore fornybar energi og nye havbaserte næringer. Området

omfatter innovativ utnyttelse av nye markeder, teknologier og forretningsmodeller for de bedriftene som eier, opererer, bygger og leverer utstyr og tjenester til alle typer skip, fartøy og installasjoner for utnyttelse av havrommet. Det omfatter også forskningsmiljøer på teknologiske og samfunnsvitenskapelige tema av betydning for havteknologi og maritim innovasjon.

Porteføljen for havteknologi har grenseflater mot portefølje for petroleum og energi, transport og lavutslipp med tanke på sektorovergripende havteknologi.

### **FoUol verdikjede**

Havteknologi retter seg mot universiteter, høyskoler og offentlig finansierte forskningsinstitutter, og mot private bedrifter. Forskingen dekker spekteret fra strategisk grunnforskning til problemløsning og innovasjon. Virkemidlene som anvendes ved Forskningsrådet er primært innenfor innovasjonsprosjekter i næringslivet (IP-N) og kompetanseprosjekter. Betydelig satsing på havteknologi og kunnskap om havmiljøet skjer også gjennom basisfinansiering av forskningsinstitutter og gjennom senterordningene SFI og SFF.

Maritime bedrifter står sentralt i teknologiutviklingen i olje- og gassnæringen, og spesialskip, posisjoneringssystemer og styringssystemer er eksempler på kunnskapsområder hvor den norske næringen leder an. Koblingen til marin sektor er også sterk, og teknologi og løsninger utviklet i maritim sektor tas i bruk bl.a. av fiske- og fangstfartøy. Innenfor skipsfart, som i økende grad er blitt en del av komplekse internasjonale logistikksystemer, ligger norsk kunnskap og kompetanse i front, eksempelvis i utvikling av autonome fartøyer, avanserte databaser, overvåkingssystemer og kommunikasjonsformer.

### **Arbeidsdeling nasjonalt og internasjonalt**

I Forskningsrådets portefølje på havteknologi er det internasjonalt samarbeid i mange av innovasjons- og kompetanseprosjektene. Det samarbeides også bilateralt med land både i og utenfor Europa. Horisont 2020 har vært/er den viktigste arenaen for norske aktører for internasjonalt forskningssamarbeid.

Forskningsrådet deltar i ERA-Net MarTERA – *marine and maritime technology for a new ERA*, der norske teknologimiljøer har gjort det svært bra. Det planlegges inntil 4 utlysninger i MarTERA der 1. (2017) og 2. utlysning (2019) er gjennomført, og 3. utlysning ble lagt ut i januar 2020.

### **Finansiering**

Midlene til havteknologi (nasjonalt og internasjonalt) innenfor de enkelte programmene kommer fra Nærings- og fiskeridepartementet og olje- og energidepartementet. Havteknologisatsningen nasjonalt har siden 2016 ligget på 90-100 millioner kroner årlig. Den internasjonale deltagelsen gjennom ERA-net MarTERA er for de 3 utlysningene på 80 millioner norske kroner totalt. Grunnet begrenset merke på havteknologi for 2019 er statistikk over annen internasjonal deltagelse vanskelig tilgjengelig, og vil bli dekket av den enkelte selporteføljes analyse.

Midler til havteknologi på tvers (17 millioner i 2018 og 2019) kommer fra Nærings- og fiskeridepartementet.

### **Trender i samfunnet, næringsliv og fagutvikling som påvirker investeringsvalg**

Norge har gode forutsetninger for fortsatt å være en av de ledende havnasjonene i verden, og innta en posisjon som sikrer at vi også i kommende generasjoner evner å utnytte havets ressurser og muligheter til samfunnets beste. En betydelig satsing på kritiske innsatsfaktorer, som kunnskap og kompetanse, er nødvendig om vi skal lykkes med å utvikle nye løsninger og teknologi som fremmer innovasjon og legger til rette for økt verdiskaping innenfor både eksisterende og nye næringer på, i og under havet.

Med en økende interesse for å utnytte havets ressurser vil den totale belastningen på de marine økosystemene også øke. Påvirkning fra menneskelig aktivitet ute i havet eller ved kysten vil sammen med andre påvirkninger som langtransportert forurensing, klimaendringer og surere hav true mangfoldet i hav- og kystområdene. Ulike menneskeskapte påvirkningsfaktorer virker som oftest i et komplekst samspill, der responsen av en påvirkningsfaktor kan avhenge av graden av andre påvirkningsfaktorer. Det er økende etterspørsel og behov for forskning på den samlede belastningen.

Bærekraftig teknologi- og næringsutvikling vil være havnæringenes fremste konkurransefortrinn i tiden fremover. Et bærekraftperspektiv som ser økonomiske, miljømessige og samfunnsmessige problemstillinger i sammenheng vil være viktig innenfor teknologiutviklingen fremover.

Særlig viktig blir det derfor å prioritere forskning for å fremme klima- og miljøvennlig næringsvirksomhet på havet, herunder energieffektivitet, nullutslipp av klimagasser og beskyttelse av det ytre miljø. Kunnskap om havet og havets økosystemer er viktig for å sikre at teknologier som utvikles bidrar til bærekraftig og forsvarlig havutnyttelse. Kobling av naturvitenskapelige og teknologiske disipliner vil bidra blant annet til dette – og mer samfunns-vitenskapelig og tverrfaglig forskning til å forstå og redusere barrierene for implementering av ny teknologi og kompetanse. Det blir også viktig å satse på forskning som øker evnen til å ta i bruk muliggjørende teknologier som kan akselerere digitaliseringen av havnæringene og utviklingen av autonome fartøyer. Forskingen må innrettes slik at den åpner for nye markeder, teknologier og forretningsmodeller som kan gi nye muligheter både i eksisterende og framvoksende næringer.

En av de store utfordringene i tiden som kommer blir balansen mellom krav om økt utnyttelse av havets ressursgrunnlag, konkurranse om areal, effekter av menneskelig påvirkning og kravet om en bærekraftig utnyttelse av havrommet. Norge som en betydelig havnasjon, med internasjonalt ledende aktører både i petroleumsnæringen, maritim næring og sjømatnæringen, har et spesielt ansvar for en bærekraftig utvikling i havområdene.

Klimaendringene vil påvirke forvaltning, ressursutnyttelse og utvikling av eksisterende og nye havnæringer i betydelig grad fremover.

Klimapåvirkningen vil også øke behovet for kunnskap og utvikling innenfor fornybare energikilder og energibærere.

For havnæringene generelt ser vi allerede innsats knyttet til overgang fra oljebasert energi til fornybar energi, en trend som ventes å også øke fremover.

Samfunnsutfordringene og forskningstemaene innenfor hav er knyttet til Regjeringens ambisjon om utviklingen av en bærekraftig havøkonomi, bærekraftig forvaltning av havet og vekst i havbruksnæringen. Rent og rikt hav skal sikre grunnlaget for sunn og trygg sjømat. Regjeringen vil ta globalt lederskap for å bidra til å nå bærekraftsmålene særlig SDG14 – livet under vann. Statsministerens etablering av det internasjonale høynivåpanelet for bærekraftig havøkonomi, er et eksempel på dette. Det innebærer også forventning om sterk norsk oppfølging av FNs havforskningstiår (2021-2030) for bærekraftig utvikling. 2030-agendaen er retningsgivende for tiåret. Havmålet; "*Bevare og bruke hav og marine ressurser for å fremme bærekraftig utvikling*", står sentralt.

Forskningsrådet har ikke hatt større strategiprosesser for havbruksforskning siden HAV21 (2012), men i utformingen av programplaner har relevante aktører blitt involvert. Programplanene for hav er relativt nye og ble alle vedtatt i 2018. Programplanen for HAVBRUK ble sist revidert i 2019 og er dagsaktuell og adresserer de store bærekraftsutfordringene næringen står overfor. Det er dog blitt utarbeidet mange meldinger, strategier og annen form for kunnskapsgrunnlag som både analyserer næringen og gir anbefalinger. Dette omfatter også behov for forskning. Eksempelvis har både Sjømat Norge og Norsk industri i 2018 laget egne veikart for bærekraftig utvikling av næringen som begge viser til viktige forsknings- og innovasjonsbehov. I tillegg ble rapporten "En konkurransedyktig og kunnskapsbasert havbruksnæring" fra Tveterås, Reve et al. lagt frem i august 2019.

Volumveksten i norsk produksjon av laks har mer eller mindre stagnert etter 2012, både på grunn av lakselussituasjonen og fordi næringen var i ferd med å utnytte maksimalt produksjonskapasiteten innenfor gjeldende reguleringer. Tillatelser til å produsere laks er regulert og i løpet av de siste 10 årene er det kun gitt spesialtillatelser ("grønne tillatelser", FoU, Utviklings og visning/undervisning). Det har vært politisk enighet om at vekst i lakseproduksjonen forutsetter kontroll med miljøeffekter, og i særlig grad kontroll med lakselussituasjonen. Myndighetene ønsket å gi oppdrettsnæringen mer forutsigbare rammebetingelser og knyttet fremtidige kapasitetsendringer i næringen til en handlingsregel basert på miljøindikatorer og produksjonsområder. Dette var utgangspunktet for at regulering av vekst nå er knyttet til lakselus-statusen i produksjonsområder, også kalt "trafikklys-systemet". Samtidig ble det åpnet for å tildele gratis tillatelser til landbasert matfiskoppdrett av laks og regnbueørret løpende. De begrensede mulighetene for volumvekst på grunn av lakselussituasjonen i tradisjonelle fjord- og kystområder har, sammen med tilbudet om utviklingskonsesjoner, gratis tillatelser til landbasert matfiskoppdrett god kapitaltilgang ført til en svært høy innovasjonstakt i næringen. Parallelt ser man en spennende utvikling innen bruk av resirkulasjonsanlegg selv om dette har vist seg å være ganske krevende. Man står på mange måter overfor et paradigmeskifte i bruk av produksjonskonsepter som vil gjøre det teknologisk mulig å anvende andre produksjonsområder, semi- og lukket produksjon og havbasert produksjon. Det er også andre trender som utnyttelse av big-data, overvåking og muligheten for å følge enkeltindivider. Utfordringer med bedre tilpasset fôr og mer bærekraftig fôr, velferd ikke minst hos rensefisken er andre utfordringer. Her er teknologiutviklingen på mange måter en driver i seg selv – på samme måte som utviklingen av nye bioteknologiske verktøy også gir nye muligheter i havbruksproduksjonen.

Basert på Maritim21 og utviklingen de siste årene, vil det i tiden framover bli viktig å prioritere forskning for å fremme klima- og miljøvennlig maritim virksomhet, forskning for å ta i bruk muliggjørende teknologier som kan gi en digitalisering av maritim næring, og forskning for å bidra til at nye markeder, teknologier og forretningsmodeller kan gi muligheter i eksisterende og framvoksende havnæringer. Dette vil kreve betydelig innsats fra grunnleggende forskning og kompetanseutvikling via anvendt forskning og utvikling, til testing og demonstrasjon av løsninger.

Forskning for maritim sektor vil kunne utgjøre en særlig forskjell på tre områder:

- Maritim forskning og maritim teknologi vil være spesielt viktig for kunnskapsoverføring på tvers av sektorer og utviklingen av nye næringer på havet.
- Norge er en stor aktør i internasjonal skipsfart, og er lengst fremme på miljøvennlig maritim teknologi. En forsterket satsing på dette området vil være viktig for norske utslipp og ha global betydning for reduserte utslipp av klimagasser og andre skadelige stoffer til luft og sjø.
- Digitalisering av maritim næring kommer med stormskritt. Dette gjelder både innen produksjon og i operasjon, inkl. autonome skip. Norge ligger langt framme på dette området, og har en historisk mulighet til å erobre viktige deler av dette

markedet.

## Alternative valg

Det er tydelige politisk ambisjoner om at Norge fortsatt skal være en av de ledende havnasjonene i verden, og innta en posisjon som sikrer at vi også i kommende generasjoner evner å utnytte havets ressurser og muligheter til samfunnets beste. Dette vil kreve betydelig innsats i hele spekteret fra grunnleggende forskning, utdanning og kompetanseutvikling via anvendt forskning og utvikling, til testing og demonstrasjon av løsninger. For å møte trender i samfunnet og næringsliv, og behovet for faglig utvikling vil en stå over for en rekke valg innenfor den enkelte del portefølje i porteføljen for hav.

## Havbruksporteføljen

Norsk havbruksnæring står kanskje overfor et paradigmeskifte i produksjonsmåter og konsepter. Tradisjonell lakseproduksjon i fjord- og kystsonen møter begrensninger både på grunn av lusesituasjonen, sykdomsspredning og tilgang på arealer og lokaliteter. Trenden er at en økende andel av laks (større settefisk) produseres i lukkede systemer, primært i landbaserte anlegg med resirkulering. I tillegg designes anlegg for lokaliteter med sterkere strøm og bølgepåvirkning som vil gjøre det mulig å drive havbruk på mer eksponerte lokaliteter. Endringen i produksjonskonsept vil ikke bare kreve teknologisk utvikling, men også at etablert kunnskap innenfor fiskehelse og velferd, fôr, genetiske egenskaper m.m. trolig bør revurderes tilpasset nye konsepter. Den målrettede havbruksporteføljen har til nå ikke prioritert mellom ulike produksjonskonsepter, men et valg fremover vil være om man i økende grad skal styre mer av investeringene mot konseptavhengige problemstillinger.

Den målrettede innsatsen på havbruk har også vært artsuavhengig innenfor de ulike tematiske forskningsområdene, med unntak av satsingen på lavtrofiske arter. Porteføljen er naturlig nok dominert av FoU på laksefisk (144 millioner kroner i 2019), mens den samlede innsatsen på andre arter ligger i underkant av 10 millioner kroner. Et alternativt valg fremover vil være om man skal målstyre mer av investeringene mot en økt artsdiversifisering.

Et annet valg fremover er hvilke støtteformer/søknadstyper som skal prioriteres. Den målrettede innsatsen har til nå vært dominert av forskerstyrte prosjekter (61 % i 2019). Dette bør vurderes ut fra en helhetsvurdering av ulike nasjonale virkemidler. Den vesentligste nasjonale FoU innsatsen skjer i dag i næringslivet og primært finansiert av næringslivet - dels med skatteincentiver i SkatteFUNN. Perioden med utlysning av "Utviklingstillatelser" synliggjorde også et betydelig innovasjonspotensial i næringen utløst ved insitamenter knyttet til tillatelser. Et annet moment i denne vurderingen er forskningsmidlene fra FHF, som i størrelse tilsvarer ca. den Forskningsrådets målrettede innsats på havbruk.

## Marin portefølje

For den marine porteføljen vil forskerstyrte prosjekter være et sentralt virkemiddel for å bidra med ny kunnskap nødvendig for å sikre en økosystembasert forvaltning. Norge har svært sterke fagmiljøer innenfor det marine området noe som setter oss i en gunstig situasjon i forhold til å kunne løse de utfordringene vi står ovenfor.

Det er en økende interesse for å utnytte havets ressurser til ulike formål. For å kunne gjøre veloverveide valg knyttet til alternativ bruk av havet og kysten er kunnskap avgjørende. Utfordringer knyttet til arealbruk og ulike påvirkningsfaktorer fra menneskelig aktivitet utsetter de marine økosystemene for økt stress. Påvirkningsfaktorer som forurensing og forsøpling, klimaendringer og surere hav utgjør en trussel for det marine mangfoldet. Det er økende etterspørsel og behov for forskning som ser på flere påvirkningsfaktorer samlet og ikke bare på individnivå men hvordan samlet belastning påvirker økosystemet samlet sett. Som følge av begrensede ressurser blir det et valg i hvilket omfang forskning knyttet til denne tematikken prioriteres i forhold til andre forskningsbehov.

I tillegg vil noen utfordringer kreve andre søknadstyper eller aktiviteter. Dette knytter seg særlig til bioøkonomi og hvordan man skal skape økte verdier basert på marint råstoff. Her er det avgjørende at næringslivet har en sentral rolle og søknadstypen Innovasjonsprosjekter i næringslivet vil være velegnet. Vi må høste "smartere" og utnytte restråstoff bedre, i tillegg til å utvikle nye produkter og løsninger som sikrer fremtidig verdiskaping i fiskeri og sjømatnæringen. Innsatsen på dette området må også ses i sammenheng med innsatsen som initieres gjennom FHF.

Norge har sterke fagmiljøer innenfor det marine området og er attraktive samarbeidspartnere internasjonalt. Dette fører også til at Forskningsrådet ofte blir forespurt om å stille midler tilgjengelig for norsk deltagelse i internasjonale fellesutlysninger. Innenfor enkelte områder er det avgjørende å samarbeide internasjonalt for å løse samfunnsutfordringer. Det blir viktig fremover å gjøre valg knyttet til hvilke forskningsutfordringer som best løses gjennom internasjonalt samarbeid og hvilke forskningsområder som er best egnet for å løses gjennom nasjonal innsats. Det blir også et viktig valg hvordan Forskningsrådet retter sin innsats i forhold til prioriteringer og innsats gjennom det kommende EU- rammeprogram Horisont Europa.

FNs tiår for havforskning for bærekraftig utvikling (2021-2030) skal gi et globalt løft for havforskning, slik at vi blir i stand til å møte utfordringene som ligger bærekraftsmålene, spesielt mål 14 "liv under vann". Forskningsrådet vil bli stilt ovenfor viktige valg i forhold til hvordan Norge skal delta og på hvilke områder det skal satses på.

## Maritim portefølje

I Norge og verden for øvrig er det et økende fokus på klimatilpasninger. Både regjeringen, EU, rederiforbundet og IMO har ambisiøse mål for reduksjon av utslipp av klimagasser, både generelt og for skipsfarten spesielt. For å kunne nå disse ambisiøse målene, er det nødvendig å komme opp med helt nye løsninger. Dette vil kunne kreve en samordnet forskningsinnsats både på tvers av sektorer, fagområder og nasjoner og eventuelt nye typer virkemidler.

Digitalisering er på full fart inn i den maritime næringen. Prosesser og tjenester automatiseres, og vi får etter hvert mer eller mindre autonome skip. Logistikk-kjedene vil også påvirkes av dette, og nye aktører kan komme på banen. Dette kan gjøre det nødvendig å se på hele verdikjeden for maritime transport og operasjon og hvilken plass Norge vil ha i denne, hvordan vil skal tilpasse oss og hva slags forskning som er nødvendig for at Norge fremdeles skal ha en fremtredende plass.

Et annet område der det er viktig å foreta fornuftig valg, er samspillet og arbeidsdelingen mellom nasjonal innsats og EU's rammeprogram. På den ene siden er det viktig å gi nasjonal støtte som kan være med å kvalifisere norske aktører for deltagelse i internasjonale prosjekter med støtte fra EU. På den annen side kan det være aktuelt å prioritere forskningsområder og temaer som ikke er dekket av EU's rammeprogram.

Når det gjelder å bruke midler fra målrettede program (MAROFF) til deltagelse i internasjonale fellesutlysninger, enten i regi av EU eller bilateralt med andre land, må det vurderes både omfanget og hvilke land som bør prioriteres.

## Havteknologiporteføljen

Bærekraftig teknologi- og næringsutvikling vil være et viktig konkurransefortrinn for havnæringene i tiden fremover. Bærekraftperspektiv som ser økonomiske, miljømessige og samfunnsmessige problemstillinger i sammenheng vil være viktig innenfor teknologiutviklingen fremover.

Likeledes vil dette også være tilfellet for å fremme klima- og miljøvennlig næringsvirksomhet på havet, herunder energieffektivitet, nullutslipp av klimagasser og beskyttelse av det ytre miljø.

Kunnskap om havet og havets økosystemer er viktig for å sikre at teknologier som utvikles bidrar til bærekraftig og forsvarlig havutnyttelse. Kobling av naturvitenskapelige og teknologiske disipliner vil kunne bidra til dette, og herunder samfunnsvitenskapelig og tverrfaglig forskning til å forstå og redusere barrierene for implementering av ny teknologi og kompetanse. Det vil også være relevant å satse på forskning som øker evnen til å ta i bruk muliggjørende teknologier, som kan akselerere digitaliseringen av havnæringene. Forskningen forventes for øvrig å åpne for nye markeder, teknologier og forretningsmodeller som kan gi nye muligheter både i eksisterende og framvoksende næringer.

Forskningsrådet har siden 2014 hatt en satsning på havteknologi der flere av Forskningsrådets programmer (nå budsjettformål) har deltatt. I tillegg til allokering av midler til havteknologi fra det enkelte budsjettformål, har Forskningsrådet siden 2018 fått tildelt over statsbudsjettet øremerkede midler til tverrgående satsning på havteknologi.

Erfaring fra den generelle satsningen innenfor havteknologi viser at søknader med teknologisk innhold konkurrerer godt i konkurransen med andre typer søknader. Det er derfor relevant fremover å vurdere om innretningen av satsningen skal endres slik at midler ikke øremerkes til havteknologi som så dann, men å heller åpne for en mer tematisk porteføljevurdering innenfor hvert budsjettformål, der teknologi inngår som en tematisk satsning innenfor det enkelte budsjettformål. Det kan også være formålstjenlig at det åpnes for en bredere anvendelse av Forskningsrådets virkemidler, enn det som har vært tilfellet frem til nå, for i enda større grad møte de trender vi ser innenfor samfunns- og næringsutviklingen.

For de øremerkede midler til utvikling og utveksling av kompetanse og teknologi på tvers av havnæringene (omtalt som tverrgående satsning på havteknologi) er det, med bakgrunn i tildelingsbrevet, naturlig å videreføre satsningen som innovasjonsrettet mot næringslivet.