

Havforsknings- tiåret

Forslag til nasjonal satsing



Om Forskningsrådets havsekretariat

Forskningsrådets havsekretariat skal styrke Norges arbeid med viktige havinitiativ nasjonalt og internasjonalt, der forskning er sentralt. Havsekretariatet har ansvar for nasjonal koordinering og oppfølging av havforskningstilet.



Foto: Christian Morel / Arven etter Nansen

Innledning	2
Havforskningstiåret – forslag til nasjonal satsing	6
1 Samspill mellom klima og miljø	8
2 Helhetlig havforvaltning	10
3 Sunn og trygg sjømat til alle	12
4 Fornybar energi fra havet	14
5 Miljøvennlig maritim transport	16
6 Et hav av data	18
7 Hvem skal eie havet?	20
8 Arktis fullt og helt, ikke stykkevis og delt	22
9 Global havøkonomi og bistand	24
10 Alle kan hav!	26
Lenker	28

The science we need for the ocean we want.

Havforskningstiårets visjon

Forord

Et sunt og rikt hav er avgjørende for å oppnå en god framtid for alle. Vi trenger forskningsbasert kunnskap og internasjonalt samarbeid for å sikre bærekraftig bruk og god forvaltning av havet. Vår statsminister har tatt initiativ til *Det internasjonale høynivåpanelet for en bærekraftig havøkonomi*, som kommer med sine anbefalinger for å nå 2030-målene, senere i år. Havforskning i Norge holder et høyt nivå, og regjeringen har prioritert hav i langtidsplanen for forskning og høyere utdanning. FNs havforskningstiår 2021-30 er en unik mulighet for å øke Norges innsats og engasjement på hav.

For å sikre en god nasjonal satsing av havforskningstiåret etablerte Forskningsrådets havsekretariat i 2019 ei ekspertgruppe. Ekspertgruppa ble bedt om å foreslå på hvilke områder norsk innsats kan ha størst mulig betydning for havforskningstiåret.

Jeg vil gjerne takke ekspertgruppa for arbeidet med denne rapporten. Jeg vil også takke for mange gode og konstruktive innspill som kom underveis, alle er vurdert, og mange innarbeidet i satsingsforslaget.

Forskningsrådet vil bruke satsingsforslaget som grunnlag for prioritering av forskningsinnsats, og vi håper departementer og forvaltningsmyndigheter, forskningsmiljøene, næringsliv, frivillige organisasjoner og andre som er opptatt av hav, også vil gjøre det samme.

Havforskningstiårets visjon, *The science we need for the ocean we want*, er en visjon vi gjerne slutter oss til og tar med oss i arbeidet. I de neste ti årene setter vi havforskning høyt for å oppnå et sunt hav!



John-Arne Røttingen
Forskningsrådet, oktober 2020

Bakgrunn

Om ekspertgruppa

Forskningsrådets havsekretariat etablerte i 2019 ei ekspertgruppe for å foreslå på hvilke områder norsk innsats kan ha størst mulig betydning knyttet opp mot havforskningstiåret, for planlegging av norske bidrag, satsing(er) og prioriteringer knyttet til havforskningstiåret.

Dette dokumentet er ekspertgruppas forslag. Underveis i arbeidet har innspill fra forskningsinstitusjoner, forvaltning, frivillige organisasjoner og privatpersoner blitt vurdert og innarbeidet.

Medlemmer av ekspertgruppa:

- Peter Haugan (leder), Havforskningsinstituttet og Universitetet i Bergen
- Arne Fredheim, SINTEF Ocean og NTNU
- Stål Heggelund, Norsk Industri
- Fredrik Myhre, WWF Verdens naturfond
- Linda Nøstbakken, Norges Handelshøyskole
- Magnar Pedersen, Nofima
- Marit Reigstad, UiT Norges arktiske universitet og prosjektleder for Arven etter Nansen
- Elana Wilson Rowe, NUPI og Nord universitet

Forskning for endringer i samfunnet

FNs generalforsamling har besluttet at tiåret fra 2021 til 2030 skal være FNs havforskningstiår for bærekraftig utvikling. Den viktigste drivkraften bak initiativet er de 17 bærekraftsmålene FNs generalforsamling vedtok i 2015. Bærekraftsmålene skal legge til rette for bærekraftig vekst for alle innen 2030. Tiåret skal stimulere og koordinere forskningsinnsatsen nasjonalt og globalt, slik at målene, spesielt mål 14 – Liv under vann, kan nås.

De to overordna målene for tiåret er 1) å utvikle forskningsbasert kunnskap, som sammen med infrastruktur og globalt samarbeid, er nødvendig for å oppnå bærekraftig utvikling av havet og 2) å sørge for at havforskning og havdata bidrar til kunnskapsbasert politikktutforming for å nå bærekraftsmålene.

Samfunnsnyttene av forskningen står sentralt og oppsummeres i forventa effekter for samfunnet på sju områder:

1. Et rent hav (A Clean Ocean)
2. Et sunt og motstandsdyktig hav (A Healthy and Resilient Ocean)
3. Et forutsigbart hav (A Predicted Ocean)
4. Et trygt hav (A Safe Ocean)
5. Et bærekraftig og produktivt hav (A Sustainably Harvested and Productive Ocean)
6. Et forstått og tilgjengelig hav (A Transparent and Accessible Ocean)
7. Et verdsatt hav (An Inspiring and Engaging Ocean)

I tillegg vektlegges områder som går på tvers av de sju samfunnsmålene:

- Kapasitetsbygging og teknologioverføring
- Partnerskap og finansiering
- Tilgang til data, informasjon og kunnskap
- Økt bevissthet og inkludering
- Kommunikasjon av tiåret

Internasjonalt har UNESCOs Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) ansvar for organisering av tiåret.

Bruk av begreper og definisjoner

Hav og havforskning

I dette dokumentet omfatter hav både åpne havområder og kystområder. Havforskning omfatter alle disipliner og aktiviteter inkludert datainnsamling og overvåkning, kompetansebygging, kunnskapsutveksling og utdanning. En kunnskapsbasert tilnærming er grunnleggende i satsingsforslaget og en forutsetning i den videre teksten.

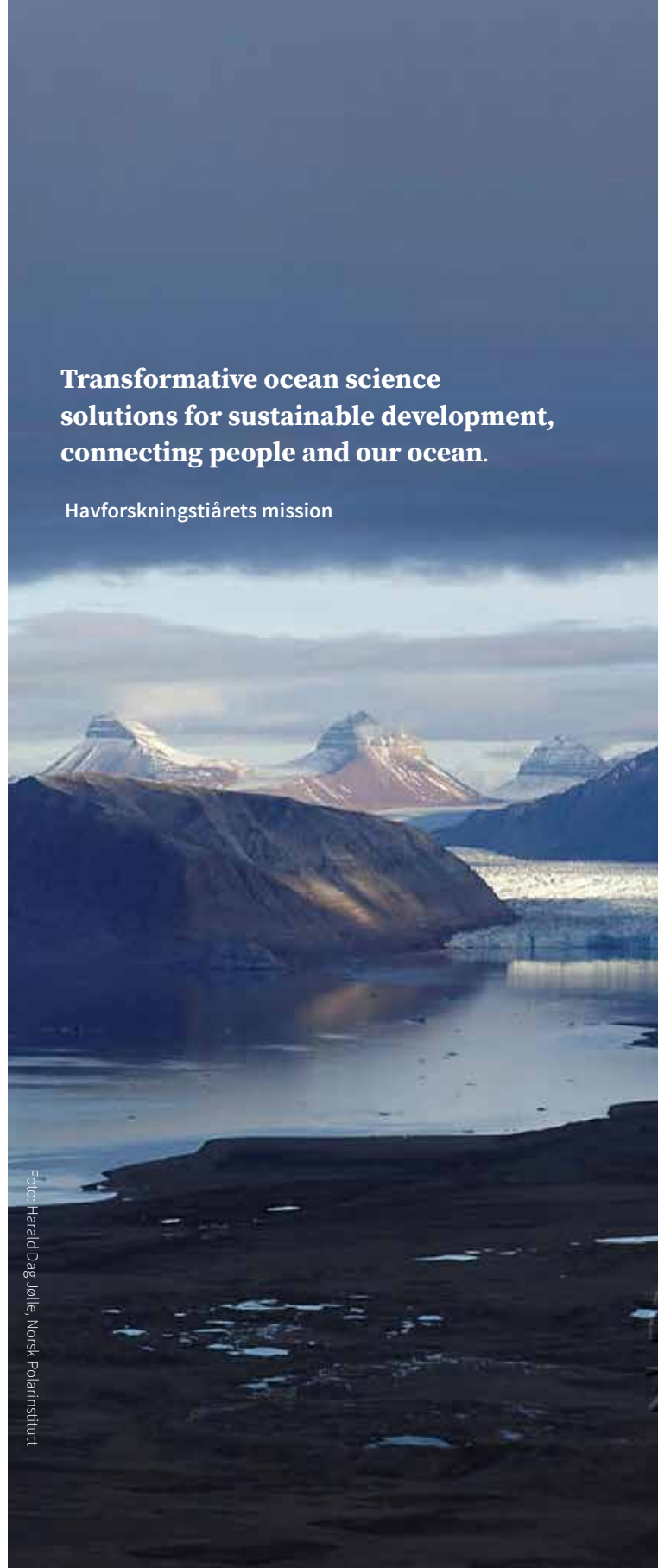
Bærekraft

Fundamentet for havforskningstiåret er bærekraftig utvikling, og bærekraft er derfor grunnleggende i satsingsforslaget. Brundtland-kommisjonens definisjon av bærekraft som inkluderer sosial, økonomisk og miljømessig bærekraft ligger til grunn.

I satsingsforslaget brukes ikoner av bærekraftsmålene for å vise hvilke bærekraftsmål satsingen er med på å nå.

Transformative ocean science solutions for sustainable development, connecting people and our ocean.

Havforskningstiårets mission



Havforskningstiåret – forslag til nasjonal satsing

Bærekraftsmålene er en invitasjon til politikk, næringsliv og sivilsamfunn om å bidra til omstilling av samfunnet. Havforskningstiåret er initiert fordi havet står sentralt i mange av bærekraftsmålene og fordi det trengs mer og bedre kunnskap for å beskytte havet og økosystemtjenestene og for å bruke havet bedre.

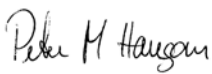
Vi foreslår norsk innsats i havforskningstiåret innenfor ti temaer:

Klimaendringer (1) er den altoverskyggende utfordringen i vår tid. Marine økosystemer er utfordrende å forstå, men det er avgjørende at vi vet hvordan de responderer på oppvarming og havforsuring og at klimatilpasning og mottiltak utvikles og settes i verk. Helhetlig havforvaltning (2) må ta hensyn til klimaendringer og andre stressfaktorer på biologisk mangfold når man skal regulere menneskelig aktivitet for å sikre rene og rike hav. God faglig kvalitet som underbygger havforvaltning, er en nøkkel til å utvikle nye havnæringer og vår havbaserte økonomi på en bærekraftig måte. Matproduksjon fra havet (3) gir næringer store muligheter nasjonalt og internasjonalt. Fornybar havenergi (4) er en mindre næring i Norge i dag, men som vurderes å ha stort potensial. Maritim transport (5) er inne i en krevende omstilling for å bli mer miljøvennlig. Mat, energi og transport gir spennende muligheter for nyskaping i samspill mellom forskning og teknologiutvikling, politikkutforming og næringsvirksomhet.

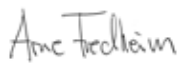
For å utvikle havforvaltning og næringer må observasjoner, data og informasjon (6) om tilstanden i havet og menneskelig bruk av havet gjøres lett tilgjengelig for beslutningstakere og

allmennhet. Et sentralt spørsmål med økende aktualitet både i lokal, nasjonal og internasjonal havpolitikk og forvaltning er fordeling og eierskap (7) av ressurser og arealer. Datatilgang og fordelings spørsmål er relevant også for Arktis (8) som på grunn av sine særtrekk både klimatisk, politisk og for internasjonalt forskningssamarbeid krever egen innsats. God global havforvaltning og utvikling av havnæringer i utviklingsland (9) er viktig for Norge i utviklings- og utenrikspolitikk og kan dra veksler på kunnskapsoppbygging innen alle de andre temaene. På tross av at Norge regnes som en havnasjon har vi en altfor svakt utviklet havforståelse blant folk i alle aldre og yrkesgrupper. Innsats på kommunikasjon og havforståelse (10) defineres derfor som et eget innsatsområde.

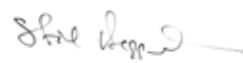
Havforskningstiåret dekker ikke all havforskning. Grunnleggende og nysgjerrighetsdrevet havforskning faller utenfor. Det gjør også temaer der havforskning gir et begrenset bidrag til en bredere satsing, for eksempel karbonfangst og lagring. Havforskningstiåret retter seg mot viktige samfunnsområder der havnæringer og målrettet havforskning kan spille en avgjørende rolle for bærekraftig utvikling. Åpen deling av data og informasjon står sentralt. Utdanning er tenkt som en integrert del av alle satsingsområdene.



Peter Haugan (leder),
Havforskningsinstituttet og UiB



Arne Fredheim,
SINTEF Ocean og NTNU



Stål Heggelund,
Norsk Industri



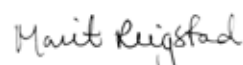
Fredrik Myhre,
WWF Verdens naturfond



Linda Nøstbakken,
Norges Handelshøyskole



Magnar Pedersen,
Nofima



Marit Reigstad,
UiT Norges arktiske universitet og
prosjektleder for Arven etter Nansen



Elana Wilson Rowe,
NUPI og Nord universitet

1

Samspill
mellom klima
og miljø

Mål:

Havets rolle for klima er godt forstått, og vi har et renere hav med sunne økosystemer.

2

Helhetlig
havforvaltning

Mål:

Verden har en helhetlig forståelse av hvordan havet skal forvaltes.

3

Sunn og
trygg sjømat
til alle

Mål:

Mat fra havet utgjør en stadig større del av det vi spiser.

4

Fornybar
energi
fra havet

Mål:

Havet er en betydelig leverandør av fornybar energi.

5

Miljøvennlig
maritim
transport

Mål:

Nye transport- og teknologiløsninger har gjort maritim transport miljøvennlig.

6

Et hav
av data

Mål:

Samarbeid om innsamling, lagring, analysering og deling av data er normen.

7

Hvem skal
eie havet?

Mål:

Havet og verdiskapingen fra havet kommer alle til gode.

8

Arktis fullt og
helt, ikke styk-
kevis og delt

Mål:

Et Arktisk hav som forstås og forvaltes i et helhetlig perspektiv.

9

Global hav-
økonomi og
bistand

Mål:

Norsk havforskning og -forvaltning har gitt økt tilgang til, og rettferdig fordeling av, marine ressurser verden over.

10

Alle kan hav!

Mål:

Alle forstår viktigheten av havet og mulighetene fornuftig bruk og vern av havet gir.

1 Samspill mellom klima og miljø

Mål:

Havets rolle for klima er godt forstått, og vi har et renere hav med sunne økosystemer.

HVORFOR:

Havstrømmene er som globale blodårer og har en nøkkelfunksjon i klimasystemet for varmetransport og som buffer for økte CO₂-utslipp. Sammen med atmosfæren er de en del av et tett sammenkoblet jordsystem. Hvordan påvirker havområder og regioner hverandre lokalt og globalt, hvordan er fysiske prosesser, biogeokjemi og økosystemfunksjoner koblet til land, havis, hav og havbunn og til atmosfæren? Det er viktig å forstå hvordan klima og økosystemer henger sammen og påvirkes. Endringer i havet påvirker geografisk utbredelse, biologi og livsløp til ulike arter. Norske havområder inkludert Arktis og Sørishavet er sentrale for å observere og forstå sammenhengene.

HVORDAN:

En helhetlig forståelse av havets rolle i klima- og økosystemet krever studier av koblingsprosesser mellom hav, is, atmosfære, land, kyst og åpent hav. Forståelsen av biologi, livssyklus og karaktertrekk hos ulike arter må økes, og metoder utvikles, for å forstå samspill mellom arter, mellom arter og leveområder og tilpasningsevne for artene. Kunnskap om samlet miljø- og klimaavtrykk, arts- og økosystemrespons og biogeokjemi- og krets-løpspåvirkning fra menneskelig aktivitet må være grunnlag for å begrense negative påvirkninger og forsterke positive. Den menneskelige dimensjonen både som drivkraft bak klima- og miljøendringer, og hvordan mennesker og samfunn påvirkes og tilpasser seg endring, må forstås. Det må være rom for fagspesifikk og tverrfaglig forskning, og gode observasjonssystem og verktøy må utvikles.

9 INNOVASJON OG INFRASTRUKTUR



13 STOPPE KLIMAENDRINGENE



14 LIV UNDER VANN



17 SAMARBEID FOR Å NÅ MÅLENE





For å forstå konsekvensene av redusert havis i Arktis, tar forskere i Arven etter Nansen prøver av dyre- og plantelivet like under isen.
Foto: Christian Morel

FOR Å NÅ MÅLET MÅ VI:

Vite hvordan klimaendringer påvirker miljøet gjennom:

- effekt på havstrømmer og transport av varme, CO₂, ferskvann, næringsstoffer og plankton
- effekt av avrenning, issmelting, havisutbredelse og nedbørsmønster for salinitet, temperatur, sirkulasjonssystem og havnivå
- endret utbredelse, vandringsmønster og livsvilkår for store fiskebestander og andre arter
- tilgang til, og bruk av, observasjoner for å forstå prosesser, overvåke trender og endringer som klimatiske år-til-år variasjoner og svingninger over flere tiår
- utvikling, bruk og kombinasjon av modellverktøy og framtidsscenarioer

Forstå koblinger for klima- og økosystem gjennom økt kunnskap om:

- koblinger mellom hav og atmosfære og deres påvirkning på værsystemer
- koblingen mellom kyst- og havområder og hvordan økt menneskelig aktivitet påvirker disse
- hvordan permafrosttining, metan- og grunnvannslakkasjer, havforsuring, bresmelting og endret avrenning påvirker klima og havmiljø
- langdistanssekoblinger (teleconnections) i klimasystemet
- CO₂-flukser og andre biogeokjemiske koblinger mot havbunn og atmosfære
- effekter av langtransporterte næringselementer og miljøgifter på økosystem

Forstå funksjon av, og respons på, arter med leveområder i endring ved å:

- kartlegge og bygge opp kunnskap om livet i dyphavet, under polarnatten, i Sørishavet og Arktis
- forstå genetisk mangfold og tilpasninger, kaskadeeffekter i økosystemet og effekten av samlet påvirkning fra havforsuring, miljøgifter, økt temperatur, oksygenreduksjon, sykdom, nye arter, mattilgang o.a. på ulike arter og livsstadier
- studere hvordan «blå skog» påvirkes av, og påvirker, økosystemet, karbonbudsjettet og menneskelig aktivitet
- opparbeide større kunnskap om sikkerhetsmarginer ved høsting av biologiske ressurser
- studere hvordan næringer og lokalsamfunn knyttet til havnæringer påvirker og responderer på effektene av klimaendringer

Utvikle nødvendige verktøy som gir oss:

- tids- og kostnadseffektive observasjoner av havmiljø, økosystem og relevante prosesser
- autonom teknologi som kan utføre komplisert prøvetaking
- bedre digitale grensesnitt mellom teknologi, havvitenskap og modellering for god systemforståelse
- økt tverrfaglig kunnskap om naturkapital (økosystemtjenester/ naturtjenester) av økonomisk og ikke-økonomisk nytteverdi
- varslingsmetoder og beslutningsverktøy for bedre konsekvensutredninger og for å vurdere samlet påvirkning fra ulike stressorer
- kritiske analyser av samfunnsforhold
- finansieringsmodeller som stimulerer internasjonalt og tverrfaglig forskningssamarbeid for helhetlig hav- og systemforståelse

Butareskog utenfor Svalbard.
Foto: Geir Johnsen (NTNU/UNIS),
fra boka Polar Night Marine Ecology.

2 Helhetlig havforvaltning

Mål:

Verden har en helhetlig forståelse av hvordan havet skal forvaltes.

HVORFOR:

På mange områder er kunnskapen om god havforvaltning tilstrekkelig, men blir ikke omsatt i handling. Mange land evner ikke å følge normer og regler knyttet til forvaltning av havet. Norsk havforvaltning blir ofte beskrevet som mønstergyldig, men hvor effektiv er den egentlig? Hvordan best forvalte havområder, gitt problemer skapt av klimaendringer, miljøgifter og forsøpling, samtidig som biologisk mangfold bevares? Marin bioteknologi, gruvedrift på havbunnen, nye teknologier til å overvåke havområder og havbasert fornybar energi gir muligheter, men også økt påvirkning på livet i havet. Dette gir utfordringer for forvaltningsmyndighetene. Med økende bruk av havområdene, kan ikke ulike sektorer forvalte havet uavhengig av hverandre.

HVORDAN:

Forskning på samlet påvirkning på det marine miljø trengs for å understøtte helhetlig forvaltning. Ny forskning og sektorovergrepende forvaltning, i tillegg til eksisterende kunnskap og sektorbasert forvaltning, vil gjøre oss i stand til å møte utfordringene. Dette, sammen med kompetanseoverføring og nye former for samarbeid, kan gi konkrete politiske handlinger. Et forbedret grensesnitt mellom forskning og politikk kan føre til at den beste kunnskapen blir brukt i alle beslutninger, nasjonalt, regionalt og globalt. Å studere gjennomføringsevnen mange land har i forvaltning av havet, kan gi oss nyttige erfaringer og kunnskap om nye løsninger og slik føre til bedre gjennomføring av internasjonale avtaler om havforvaltning.



FOR Å NÅ MÅLET MÅ VI:

Med bakgrunn i en rask teknologisk utvikling og en havøkonomi i endring, satse på:

- metoder for utvikling av bedre samhandling mellom forskning og politikk
- at relevant kunnskap fra forskning og ulike samfunnsgrupper brukes i forvaltning
- tverrfaglig og tverrsektoriell tilnærming til hva som er god forvaltning
- tverrfaglige modeller for økosystembasert forvaltning
- modeller for hvordan menneskelig aktivitet påvirker livet i havet, eksempelvis gruvedrift på havbunn, deponering av gruveavfall, plastforsøpling og økt avrenning av næringsstoffer
- modeller for god dialog, rettighetsbasert forvaltning og håndtering av konflikter



Tverrfaglige modeller trengs for å sikre god forvaltning av økosystemene.
Foto: Fredrik Myhre WWF Verdens naturfond

Ta i bruk forskning i styring og forvaltning forutsatt økt kunnskap om:

- tiltak som øker implementeringsevnen
- hvordan næringsliv kan bidra til implementering av tiltak som fører til helhetlig havforvaltning
- verdisyn og adferd; hvordan vi bruker og samarbeider om ressurser fra havet, og responderer på klima-, markeds-, teknologi- og politiske endringer
- hvordan befolkningens engasjement for havet kan føre til mulige krav om politisk handling



Befolkningens engasjement for havet kan føre til krav om politisk handling.
Her fra strandrydding på Svalbard. Foto: Margrete Keyser

3 Sunn og trygg sjømat til alle

Mål:

Mat fra havet utgjør en stadig større del av det vi spiser.

HVORFOR:

Verdens befolkning øker, og det er behov for mer mat. For klima og helse er mat fra havet å foretrekke. Vi må imidlertid møte en rekke utfordringer for å oppnå en bærekraftig matproduksjon og sikre sunne og trygge produkter. Disse utfordringene krever ny kunnskap, at det skapes nye innovasjoner og etableres forvaltningsregimer som sikrer optimal utnyttelse av ressursene. Næringsstoffressursene fra fangst og oppdrett må utnyttes optimalt, og vi må drive fiskeri og akvakultur innenfor økosystemets tåleevne.

HVORDAN:

Det er viktig å minimere klima- og miljøavtrykket ved fangst og akvakultur, ved hjelp av blant annet utvikling av nye fangstteknologiske løsninger og optimalisering av ressursutnyttelse. Foredling, konservering, transport og forbrukeradferd må være klima- og miljøvennlig innenfor økonomisk effektive verdikjeder og med økt vekt på lokale råvarekilder og lokal foredling. Med de klima- og miljøproblemene verden har, vil Norges viktigste bidrag være å utvikle en kunnskapsbasert forvaltning, som tar i bruk ny teknologi, kompetanse og samfunnsøkonomisk forståelse på en helhetlig måte. Samarbeid mellom forskningsmiljøer, forvaltning og næringsliv vil være svært viktig.

2
UTRYDDE
SULT



8
ANSTENDIG ARBEID
OG ØKONOMISK
VEKST



12
ANSVARLIG
FORBRUK OG
PRODUKSJON



13
STOPPE
KLIMAENDRINGENE



14
LIV UNDER
VANN





FOR Å NÅ MÅLET MÅ VI:

Øke kunnskapen om høsting, akvakultur, foredling, konservering og transport samt utnyttelse og utvikling av:

- hvordan verdikjedene for sjømat påvirker klima- og miljøavtrykket
- produksjonsformer i akvakultur som muliggjør produksjonsvekst
- nye forressurser til akvakulturnæringen
- sunne og trygge produkter fra til nå lite utnyttede arter
- overvåking og deteksjon av giftige alger, miljøgifter og forsøpling, samt teknologi for å fjerne disse i mat og fôr
- næringsstoffer fra råstoff som ikke egner seg til direkte konsum
- sunne og trygge restprodukter fra høsting, akvakultur og produksjon av råstoff fra havet
- god fiskevelferd og robust fisk som fører til økt overlevelse
- foredlings- og konserveringsmetoder som gir sunne produkter med økt holdbarhet
- forbrukeradferd og konsekvenser for verdikjedene av forbrukernes vaner og preferanser
- digitalisering, beslutningsstøttesystemer og automatisering og robotisering av operasjoner

Forvalte matressursene i havet bedre ved å øke kunnskapen om:

- økosystembasert forvaltning, inkludert flerbstandsmodeller
- høsting og dyrking på ulike trofiske nivåer som sikrer at vi får mest mulig næringsstoffer tilgjengelig
- optimalisering av matproduksjon i sameksistens med andre havbaserte næringer
- regelverk og forvaltningsmodeller for akvakultur
- økonomisk effektivitet og konsekvenser av ressursfordeling
- utvikling av metoder for å unngå fiskerikriminalitet, ulovlig, urapportert og uregistrert fiskeri og dumping av fisk
- teknologi som hindrer uønsket bifangst og skade på sårbare leveområder
- fangstpotensialet i norske fiskerier i ulike klimascenarier

4 Fornybar energi fra havet

Mål:

Havet er en betydelig leverandør av fornybar energi.

HVORFOR:

Verden trenger raskt mer fornybar energi, og det er derfor behov for flere energikilder. Havet kan brukes til høsting av energi gjennom blant annet bunnfaste og flytende vindturbiner, flytende solceller, bølgeenergiwerk, tidevannskraftverk, bioenergi, hav- og geotermisk energi. For at offshore vindenergi skal bli mer konkurransedyktig, er det behov for å redusere kostnadene og effektivisere produksjonskjeden. Spesielt flytende vindturbiner har stort potensial for utbygging, og vi har en sterk norsk leverandørnæring. I andre deler av verden kan energi fra flytende solceller være interessant. Det er også behov for å etablere gode prosesser mellom aktører og å etablere gode forvaltningsregimer som tar hensyn til mangfoldet av aktører, og som sikrer bærekraftig utnyttelse av felles ressurser. Samspill mellom myndigheter, produsenter, leverandører, forskning, kapital og andre interessenter vil være viktig for å bringe fram gode løsninger og skape vekst.

HVORDAN:

Det bør satses på flytende havvind og andre nye energikilder fra havet, effektivisering av metoder og prosesser og kunnskap om miljøeffekter og samspill mellom aktører og samfunnet. En sterk norsk havsektor, med erfaringer fra offshore olje og gass, kan bidra til å finne levedyktige nye energiløsninger. Forskningsbasert kunnskap om samfunn, økonomi og politikk er et viktig grunnlag for myndighetenes og næringslivets langsiktige strategier på energiområdet.



FOR Å NÅ MÅLET MÅ VI:

Øke kunnskapen om og utvikling av:

- bærekonstruksjoner, installasjonsmetoder, elektriske nett offshore, drift og vedlikehold, marine operasjoner og logistikk og løsninger for lagring og distribusjon
- turbiner og kontrollsystemer
- digitalisering og nye metoder relatert til design og analyser
- tilrettelegging og risikoavlastning for demonstrering av tekniske løsninger i reelt miljø
- miljøkonsekvenser av fornybar energi til havs

Utvikle nye energikilder og overvåke miljøeffektene av energiproduksjon ved å satse på:

- kartlegging av energiresurser og egnede lokaliteter for utbygging
- nye bærekraftige løsninger for høsting av energi
- konsepter for å gjøre gode, men umodne ideer klar for videre utvikling
- metoder for å ta hensyn til naturens egenverdi, gode miljøutredninger og avbøtende tiltak
- systemer og løsninger for mulig sameksistens og sambruk av områder, basert på helhetlige vurderinger
- metoder for involvering av alle typer interessenter i planlegging og tilrettelegging

Flytende vindturbiner har stort potensial for utbygging, og med en sterk norsk leverandørnæring kan Norge bidra til en mer konkurransedyktig næring.
Foto: Øyvind Gravås / Woldcam - Equinor



5 Miljøvennlig maritim transport

Mål:

Nye transport- og teknologiløsninger har gjort maritim transport miljøvennlig.

HVORFOR:

Den maritime næringen har behov for ny teknologi, digitalisering, nye driftsløsninger og forbedringer av eksisterende systemer for å nå målet til den internasjonale sjøfartsorganisasjonen (IMO) om 50 prosent reduksjon av CO₂-utslipp innen 2050, med utgangspunkt i nivået for 2008. Framdriftssystemer som baserer seg på null- eller lavutslippsløsninger av klimadrivere og ikke-forurensende kjemikalier, teknisk infrastruktur som støtter skiftet av energibærere, og beskyttelse av det ytre miljø, er nødvendig for at maritim transport skal bli miljøvennlig.

HVORDAN:

Gjennom nytt skipsdesign og nye konsepter, nye drivstoff (hydrogen, ammoniakk, biodrivstoff), nye energiløsninger (batteri, brenselceller, hybrid), digitalisering og driftsformer, skal den maritime næringen nå IMOs mål om reduksjon av klimagasser. Rensing av ballastvann og miljøvennlig bunnstoff er nødvendig for å unngå spredning av uønskede arter og forurensinger til nye farvann og for å beskytte livet i havet.



FOR Å NÅ MÅLET MÅ VI:

Satse på økt kunnskap om og utvikling av:

- nye skipsmodeller og standardisering av tekniske løsninger for null- eller lavutslipp av klimagasser, forurensende kjemikalier og reduksjon av støy
- nye og energieffektive framdriftssystemer basert på energi fra batterier, hydrogen, ammoniakk og naturgass (LNG) samt hybride energiløsninger
- teknisk infrastruktur og bunkringsløsninger for sikker leveranse av nye energiformer
- nettverk av energilagre og kostnadseffektive terminaler
- nye intelligente transportsystemer, styringsystemer og teknisk-operasjonelle tiltak
- intelligente digitale systemer som optimaliserer og overvåker skipenes driftsplaner
- internasjonale retningslinjer og tekniske krav til alternative energibærere
- internasjonale konvensjoner for vern av det marine miljø
- nye, miljøvennlige metoder og midler for å hindre begroing på skrog



Yara Birkeland vil bli verdens første elektriske, autonome containerskip.
Foto: Kongsberggruppen/Yara

6 Et hav av data

Mål:

Samarbeid om innsamling, lagring, analysering og deling av data er normen.

HVORFOR:

For å ta bedre vare på verdenshavene må vi øke vår kunnskap om det som utgjør det største leveområdet på planeten vår. I et stadig mer presset hav er det økende behov for innsamling, tolkning, forståelse og tilgjengeliggjøring av data. Åpne og transparente globale data som standard gjennom hele datalivssyklusen, vil gi mer og bedre bruk av data på tvers av sektorer og brukergrupper og understøtte alle de andre områdene i denne satsingen.

HVORDAN:

Grundig kartlegging, overvåkning, forbedrete analyseverktøyer, helhetlig økosystemkartlegging med standardiserte metoder og lett tilgjengelige data må til. Det må også stilles krav og utvikles en datapolitikk som fremmer datadeling, gjenbruk, viderebruk og rettferdighet.

9 INNOVASJON OG INFRASTRUKTUR



12 ANSVARLIG FORBRUK OG PRODUKSJON



13 STOPPE KLIMAENDRINGENE



14 LIV UNDER VANN



17 SAMARBEID FOR Å NÅ MÅLENE





Her setter Akvaplan-niva ut en seilbøye i havet utenfor Svalbard for å samle inn havdata.

Foto: UNIS

FOR Å NÅ MÅLET MÅ VI:

Ha kunnskap om og forske på hvordan:

- best koordinere innsamling av data på tvers av fagfelt
- verifisere og validere data
- håndtere store datasett fra ulike observasjonsplattformer og tidsserier
- best dele data på tvers av brukere og sikre lett og rettferdig tilgang til data nasjonalt og globalt
- hindre misbruk av data til ødeleggende aktivitet for havet og samfunnet

Utvikle:

- observasjonssystemer for menneskenes bruk av havet og for tilstand i atmosfære, land, is, ferskvann, hav og havbunn, biologiske og fysiske parametre
- sensorer og plattformer for bedre observasjonsmuligheter
- komplementære modellsystemer og beslutningsstøtte som kan kobles med fjernmåling, måledata og statistiske analyser
- internasjonalt samkjørte standarder, formater og datahåndteringsrutiner, basert på FAIR-prinsippene (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)
- metoder for datainnsamling og analyse som gjør det lettere å sammenstille data til bruk i forskning, forvaltning og i ulike næringer

Øke bruk av data ved å:

- etablere globale standarder og formater for databaser
- sikre tilgang til innsamlete data for alle
- sikre at data er lett tilgjengelige og etterprøvbare
- stimulere til økt samarbeid for innsamling, analysering og lagring av data

Kysten av Møre sett fra en drone for å kartlegge naturtyper og utbredelse av tang og tare i kystsonen. Dronen er en del av forskningsinfrastrukturen SeaBee.
Foto: NIVA/Robert Poulsen

7 Hvem skal eie havet?

Mål:

Havet og verdiskapingen fra havet kommer alle til gode.

HVORFOR:

Ressursfordeling er sentralt i forvaltningssammenheng og særlig i forvaltning av fellesskapets ressurser. Dette gjelder de fleste havressurser knyttet til biodiversitet, havet og havbunnen som karbonlager, fiskebestander, kystsonen og havbunnsmineraler. For å få til en best mulig forvaltning av havet må fordelingshensyn ha en sentral plass, særlig når ny teknologi og et behov for mer klima- og miljøvennlig energi- og matproduksjon skaper press om økt bruk av havets ressurser. Fordelingshensyn kan være avgjørende for om ulike former for regulering har legitimitet og dermed for ressursforvaltningen i både i-land og u-land. Konflikter knyttet til fordeling hindrer gode løsninger for forvaltning. Ressursfordeling kan også påvirke effektiviteten i næringer direkte og hvor stor verdi som blir skapt fra et gitt ressursgrunnlag. Endringer i forvaltningsregimer vil ha fordelingsmessige konsekvenser.

Generelt er fordelingshensyn sentrale i forvaltningssammenheng både for å forstå hvilke virkemidler, som blir tatt i bruk, og hvilke fordelingsmessige begrensninger eller hensyn som må tas for å få til mer effektiv forvaltning.

HVORDAN:

Samfunnsvitenskapelig, økonomisk, humanistisk og juridisk forskning har i økende grad sett på fordelingsproblemer knyttet til havet nasjonalt, regionalt og internasjonalt. Denne forskningen må i enda større grad utvikles for å forstå effekten av fordelingshensyn og for å etablere forvaltningsregimer som i større grad balanserer fordelings- og effektivitetshensyn.





Hvor lang tid det tar å bygge opp overfiskede fiskebestander avhenger av hvor effektiv forvaltningen er. Foto: Shutterstock

FOR Å NÅ MÅLET MÅ VI:

Identifisere prinsipper for hvordan havets ressurser bør fordeles gjennom å:

- øke forståelsen av de fordelingsmessige konsekvensene av ulike typer havforvaltning, på tvers av land, regioner, næringer og aktører
- utvikle virkemidler som ivaretar fordelingshensyn kombinert med effektiv forvaltning
- vurdere avgifter knyttet til bruk av havressurser
- sikre god arealplanlegging for kyst og hav med tanke på vern, vurdering av økosystemtjenester og for helhetlig forvaltning
- utvikle metoder og verktøy for å håndtere arealkonflikter og legge til rette for sameksistens i kystsoner og havområder i Norge og internasjonalt
- forske på og forbedre forvaltningsmodeller og hvordan disse iverksettes
- forske på hvordan lobbyvirksomhet og særinteresser påvirker politikk, vrir politikk, velferdsimplikasjoner og hvordan politiske prosesser kan styrkes for å unngå vridninger

GJENOPPBYGGING AV FISKEBESTANDER

Et eksempel på viktigheten av ressursfordeling er i arbeidet med å gjenoppbygge overfiskede fiskebestander. Biologisk er målet å gjenoppbygge fiskebestanden, men selve gjenoppbyggingen er en økonomisk prosess hvor fordeling er sentralt. Hvor lang tid det tar å gjenoppbygge bestanden avhenger av hvor effektivt forvaltningsregime som blir iverksatt er, og forvaltningsregimet er sterkt påvirket av fordelings spørsmål. Dette kan være fordelingen mellom ulike fiskere, fartøygrupper, regioner, nasjoner og andre interessenter både i og utenfor fiskerinæringen. Akkurat som fordelingshensyn påvirker de forvaltningsmessige valgene som fører til overfiske, former de også virkemidlene for å gjenoppbygge bestander.

8 Arktis fullt og helt, ikke stykkevis og delt

Mål:

Et Arktisk hav som forstås og forvaltes i et helhetlig perspektiv.

HVORFOR:

Polhavet er omgitt av ulike nasjoner og koblet sammen av havstrømmer. Regionen er sentral for geopolittikk, maritim transport og potensielle nye ressurser, men også utsatt for miljøgifter, havforsuring, temperaturøkning og forsterket klimarespons. Kunnskap om Polhavet og tilhørende kyster er mer usikker enn for havområder lengre sør. Havisutbredelsen minker, og med det øker tilgjengeligheten og mulighet for aktivitet i nye områder som igjen kan påvirke økosystemene. Utbredelsesområder for ulike arter er i endring, og interessen øker for å utnytte nye ressurser, som for eksempel høsting av snøkrabbe, utvinning av mineraler eller bioprospektering. Med aktivitet i nye områder trengs solide sikkerhetsmarginer og minimalt miljø- og klimaavtrykk. Økt interesse for ressursene i Arktis kan utfordre det internasjonale samarbeidet. Det er derfor viktig med et internasjonalt blikk i tillegg til det nasjonale i arktiske spørsmål og sikre godt samarbeid om forskning, utvikling og forvaltning.

HVORDAN:

Forskning for helhetlige løsninger bygd på en forståelse av hva som er bærekraftig utvikling vil være viktig. Dette inkluderer kunnskap om vern som verktøy for bærekraftig bruk. Kunnskap om hva som kan løse interessekonflikter til havs og bidra til økosystembasert forvaltning, om virkemidler for forvaltning og diplomati, om hvordan urfolks rettigheter ivaretas og hvordan bruk av kunnskap i kystbefolkningen vil være viktig, i tillegg til et juridisk fundament for å ivareta norske og arktiske interesser. Utvikling av verktøy for bedre samarbeid og kunnskap om de ulike arktiske aktørene, utfordringene og kompetansemiljøene, er nødvendig. Tilrettelegging og møteplasser må til for å involvere naturvitenskapelig, teknologisk, samfunnsfaglig og humanistisk forskning, næringsliv, forvaltning, frivillige organisasjoner, urfolk og beslutningstakere i utvikling av kunnskap, rammeverk og verktøy.

9 INNOVASJON OG INFRASTRUKTUR



14 LIV UNDER VANN



16 FRED OG RETTFERDIGHET



17 SAMARBEID FOR Å NÅ MÅLENE





Det ligger mye informasjon i havisen for både biologer, fysikere og kjemikere. Iskjerner inneholder dyre- og planteliv, samt fysiske og kjemiske signaturer om opprinnelse og havklima.
Foto: Christian Morel / Arven etter Nansen

FOR Å NÅ MÅLET MÅ VI:

Satse på institusjonelle virkemidler:

- øke tverrfagligheten i forskningssamarbeidet i Arktis og kunnskap fra kystnær befolkning
- studere hvordan en føre-var prinsippbasert tilnærming til Arktisk forvaltning, sektorvis og helhetlig, kan settes i verk
- videreutvikle gode fagmiljøer og organisasjoner som f.eks. det vitenskapelige og politiske samarbeidet innenfor Arktisk råd, og bruke disse som modeller for andre områder
- utvikle verktøy og nye samarbeidsformer for de ulike arktiske aktørene, utfordringene og kompetansemiljøene
- utvikle verktøy for å forbedre samhandling mellom forskning og politikk

Sørge for sunne arktiske hav og økosystemer gjennom å:

- øke kunnskapen om hvordan fysiske prosesser, hydrologiske og biogeokjemiske kretsløp og økosystem responderer på endringene i Arktis på tvers av regioner (for detaljer se «Samspill mellom klima og miljø»)
- øke kunnskapen om langtransporterte miljøgifter og konsekvens for ulike arter
- øke kunnskap om lokal forurensing som følge av økt tilstedeværelse og næringsutvikling
- øke kunnskapen om samlet påvirkning av flere ytre påvirkninger som klimaendringer, miljøgifter, plast, havforsuring og eventuell næringsaktivitet på marine arter og økosystem
- forske på bærekraftig forvaltning og bruk av nye ressurser, som høstbare arter eller bioprospekteringsfunn
- videreutvikle gode verktøy for å gjøre tverrfaglige, helhetlige vurderinger av økosystem og samlet menneskelig påvirkning, inkludert koblinger på tvers av regioner
- utvikle kunnskapsgrunnlag for vurdering av marine verneområder i Arktis
- øke forståelsen av hvordan endringer i klima og bruk av arktiske havområder påvirker og påvirkes av lokalbefolkning

Utvikle og bruke teknologi for å:

- bedre kommunikasjonssystemer for observatorier, feltforskning og sikkerhet og beredskap
- forbedre modellverktøy, observasjoner og varsel for vær, havtemperatur, isforhold og økosystem, inkludert sensorteknologi
- sikre lavest mulig risiko ved design og operasjon av infrastruktur og skip i arktiske områder
- styrke og koble tidsserier og observasjonssystemer på tvers av regioner
- identifisere utviklingsmulighetene i Arktis, men vektlegge minimale klima- og miljøavtrykk
- bedre beredskap ved ulykker, oljesøl, søk og redning, med sanntidsovervåking og varsling

9 Global havøkonomi og bistand

Mål:

Norsk havforskning og -forvaltning har gitt økt tilgang til, og rettferdig fordeling av, marine ressurser verden over.

HVORFOR:

Fiskeriressurser i utviklingsland er utsatt for overbeskatning samtidig som det er stort potensial for mer akvakultur og utvikling av andre havnæringer. En rekke utviklingsland sliter også med store mengder plastforurening langs kysten og i havområdene sine. Norges kompetanse på områdene, havforvaltning og på åpen data- og informasjonsdeling bør utnyttes til kompetansebygging.

HVORDAN:

Langsiktig satsing på forvaltning, forskning og utdanning sammen med aktuelle samarbeidsland supplert med aktiv faglig støtte til regionale mellomstatlige organisasjoner og prosesser på FN-nivå, vil være viktig.





Forskningsskipet Dr. Fridtjof Nansen til kai i Cape Town. Fartøyet er bygget for bistandsprosjekter i Afrika og Asia. Fartøyet er utrustet for vitenskapelige undersøkelser og opplæring av lokale forskere og teknikere i landene som inngår i Nansenprogrammet.

Foto: Magne Nordvald Olsen / Havforskningsinstituttet

FOR Å NÅ MÅLET MÅ VI:

Satse på:

- kompetanse- og institusjonsbygging i samarbeidsland inkludert oppbygging av teknologi og observasjonskapasitet
- samarbeid om utvikling av havforvaltningsplaner og havøkonomiplaner inkludert helhetlig økosystemvurdering
- god dialog for håndtering av konflikter nasjonalt og internasjonalt
- bygging av regionale kompetansesentre med kapasitet til høyere gradsutdanning innen utvalgte tema
- videreutdanning av forvaltere i samarbeidsland
- tiltak for lavtrofisk akvakultur og bærekraftig fiskeriforvaltning
- kartlegging og overvåking av globale forurensnings- og forsøplingsproblemer i havet
- utvikling av kunnskapsinformerte policyer nasjonalt og for mellomstatlige organer (inkludert havrett, biologisk mangfold, regionale fiskeri- og havmiljøorganisasjoner) ved aktiv bruk av norske og internasjonale kompetansemiljøer

Satse på kunnskap og forskning for:

- kartlegging av ressurser og dynamikk i store marine økosystemer og kystnære økosystemer
- kartlegging av dyphavsøkologi og internasjonale ressurser som krill og nye arter
- planlegging av muligheter for fornybar energi i nasjonale og internasjonale havområder
- juridiske og reguleringsmessige forhold

Sikre god marin forvaltning gjennom økt kunnskap om:

- regionalt vitenskapelig samarbeid (som ICES) og forvaltningsmodeller og -metoder som brukes i godt forvaltede havområder og som kan være relevante for andre områder
- barrierer som hindrer integrert havforvaltning
- modeller for lokal havforvaltning, inkludert eksperimenter
- hvordan helhetlig havforvaltning og rettighetsbaserte styrings-tilnærminger kan tilpasses ulike sosiokulturelle forhold

Den kenyanske kysten er et av prosjektområdene for en internasjonal forskergruppe, ledet av NIVA, som kartlegger marine ressurskonflikter i Afrika. Forskerne ser på drivere til, og mønster for ressurskonflikter og kommer med forslag til hvordan konfliktene kan løses. Foto: Wildlife Conservation Society, Mombasa

10 Alle kan hav!

Mål:

Alle forstår viktigheten av havet og mulighetene fornuftig bruk og vern av havet gir.

HVORFOR:

På tross av den kulturelle betydningen havet har for nordmenn og viktigheten havnæringer har for nasjonaløkonomien i Norge, er havforståelsen blant allmenheten og beslutningstakere lav. En betydelig forbedret havforståelse i alle deler av samfunnet er avgjørende for å sikre oppslutning om en kunnskapssatsing på havet og for å oppnå et sunt og rikt hav.

HVORDAN:

Bredde og variasjon i kommunikasjonsformer og uttrykk er nødvendig for å nå ulike samfunnsgrupper. Neste generasjon må satses på gjennom utdanning. Vi trenger forskning og utvikling for å øke forståelsen av forholdet mellom mennesker og hav og hvilke formidlingsformer som fungerer. Samarbeid mellom forskere, havnæringer, kommunikasjonseksperter, kunst- og kultursektor og skolesektor er nødvendig. Internasjonalt samarbeid for å få inspirasjon og tilgang til ressurser og for å bidra til havforståelse internasjonalt må også til.

4 GOD
UTDANNING



13 STOPPE
KLIMAENDRINGENE



14 LIV UNDER
VANN



17 SAMARBEID
FOR Å NÅ MÅLENE





I Float Your Boat-prosjektet følger skoleelever i Gjesdal og Seattle selvmalte trebåter på deres vei gjennom polhavet og lærer dermed om isdrift, havstrømmer og klimaendringer. Foto: Espen Storheim, Nansensenteret.

FOR Å NÅ MÅLET MÅ VI:

Satse på kommunikasjons- og formidlingstiltak:

- lage lett tilgjengelige og stimulerende verktøy om bruk av havet og påvirkning på havet, ressurser i havøkonomien og biologisk mangfold
- etablere enkel tilgang til sanntidsdata fra satellitter, dyphavsobservatorier og fra havvarsling
- styrke tiltak for å engasjere skoleelever og allmennhet i enkel havobservasjon
- gjennomføre forfatterkonkurranser, kunstutstillinger og festivaler om hav
- øke kontakten mellom forskere og kunnskapsbrukere slik at ulike typer kompetanse og behov kan kobles bedre
- formidle havforskningståret og utvikle verktøy og virkemidler for å øke havforståelsen i allmennheten

Forske på hvordan:

- formidlings- og kommunikasjonsstiltak virker
- identifisere og utvikle treffsikre kommunikasjonsformer og metoder
- bruke borgerpanel og folkeforskning for kunnskapsinnhenting og for å øke havforståelsen

Styrke utdanning innenfor hav:

- utvikle undervisningsmateriell for alle nivåer fra barnehage til universitet
- utvikle et utdanningssystem som inkluderer samfunnskritiske perspektiver og kompetanse i formidling om havets natur og kultur

Sentral litteratur for havforskningstiåret:

- [Havforskningstiårets hjemmeside](#)
- [FNs bærekraftsmål](#)
- [Revised Roadmap for the UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development](#)
- [Version 2.0 of the Ocean Decade Implementation Plan](#)

Norges forskningsråd

Postboks 564, 1327 Lysaker
Telefon: +47 22 03 70 00

post@forskningsradet.no / www.forskningsradet.no

Foto: Christian Morel / Arven etter Nansen

Oktober 2020

Design: BOLDT

978-82-12-03869-1 (PDF)

Publikasjonen kan lastes ned fra
www.forskningsradet.no/publikasjoner

