



FISKERI- OG KYSTDEPARTEMENTET

Strategi

Klimastrategi for Fiskeri- og kystdepartementet





FISKERI- OG KYSTDEPARTEMENTET

Strategi

Klimastrategi for Fiskeri- og kystdepartementet



Innhold

1 Samandrag	6
2 Innleiing	8
2.1 Ein strategi for å møte klimautfordringane	8
2.2 Utslepp av klimagassar	9
2.3 Havet er ein del av klimasystemet	9
2.4 Klimapolitisk rammeverk	10
2.5 Kort om ansvarsfordeling, roller og verkemiddel	10
3 Status og prognosar for det marine klimaet i våre område	12
3.1 Status for det marine klimaet i norske havområde i dag	12
3.2 Prognosar for straumforhold	13
3.3 Prognosar for havtemperatur	14
3.4 Prognosar for sjøis	15
3.5 Prognosar for vasstand	16
3.6 Prognosar for ekstremvær	16
3.7 Prognosar for havforsuring	17
4 Korleis kan Fiskeri- og kystdepartementets sektorar bli påverka av klimaendringar?	18
4.1 Marine konsekvensar: klimaendringar og havforsuring	18
4.1.1 Generelt om kva klimaet har å seie for fiskebestandane	18
4.1.2 Endring i marine økosystem	19
4.1.3 Verknader av forsuring for livet i havet.....	20
4.1.4 Moglege konsekvensar for mattryggleiken	20
4.1.5 Nye fiskeressursar og vandringar kan påverke fiskeriforhandlingar	21
4.2 Konsekvensar for havbruk	21
4.2.1 Moglege konsekvensar av høgre sjøtemperatur.....	22
4.2.2 Temperaturstigning og innverknaden på sjukdomsbildet	22
4.2.3 Fôrproduksjon til oppdrett	22
4.2.4 Større risiko for rømming av oppdrettsfisk.....	22
4.3 Konsekvensar for marknad og handel	23
4.3.1 Økonomisk rammeverk tilpassa klimaendringane	23
4.3.2 Handel og klima	23
4.3.3 Endringar i etterspørselen.....	24
4.3.4 Fisk som del av matforsyninga i verda	24
4.4 Konsekvensar for kysten	26
4.4.1 Sjøsikkerheit og beredskap	26
4.4.2 Konsekvensar for kystsamfunnet	26

5	Tiltak for klimatilpassing	28
5.1	Tiltak for å auke kunnskapen om konsekvensar av klimaendringar	28
5.1.1	Overvaking og forskning	28
5.1.2	Overvaking av sjømattryggleik	31
5.2	Tiltak innan ressursforvaltninga	31
5.2.1	God kopling mellom forskning og forvaltning	31
5.2.2	Halde oppe robuste fiskebestandar	32
5.2.3	Internasjonal fiskeripolitikk: berekraftig forvaltning og tett samarbeid	33
5.3	Tiltak innan havbruk: fleksible rammevilkår, sjukdomsovervaking og robuste anlegg	33
5.3.1	Areal for oppdrett og lokaliseringsstruktur	33
5.3.2	Tilpassing til endring i temperatur, pH og nedbørsmengd	34
5.3.3	Sjukdom i oppdrett og fiskevelferd	34
5.3.4	Utvikling av klimatilpassa fôr	34
5.3.5	Robuste anlegg og konstruksjonar	35
5.4	Marknad: tiltak for å møte endra konkurranseforhold og etterspørsel	35
5.4.1	Informasjonsbehov hos forbrukarane	35
5.4.2	Handel og klima	36
5.5	Tiltak for å sikre robuste hamner og maritim infrastruktur	36
6	Tiltak for å redusere klimautslepp	38
6.1	Utsleppa frå fiskeflåten	38
6.1.1	Utvikling i utslepp	38
6.1.2	Mål om lågare CO ₂ -utslepp i fiskeflåten	38
6.2	Tiltak for å redusere utslepp frå fiskerisektoren	38
6.2.1	Økonomiske verkemiddel: CO ₂ -avgift og fond	38
6.2.2	Konkrete verkemiddel for å stimulere til energieffektiv drift	40
6.2.3	Bruk av kjølemedium	41
6.3	Sjømatens klimaspør: klimamerking av mat	42
6.4	Reduksjon i CO ₂ -utslepp frå primærleddet i havbruksnæringa	43
6.5	Godstransport sjøvegen	43
6.5.1	Overføring av godstransport frå veg til sjø	43
6.5.2	Tilknytting til landstraum	44
6.6	Karbonbinding	45
6.7	Berekraftig energi frå havet	45
7	Konklusjon	46

1

Samandrag

Formålet med klimastrategien

Ansvarsområdet til Fiskeri- og kystdepartementet omfattar det marine livet i havet og langs kysten, næringane som lever av dei marine naturressursane og infrastruktur for sjøvegen. Denne strategien skal vere ei hjelp i arbeidet med å få oversikt over kva konsekvensar klimaendringar vil få for fiskeri, havbruk og ferdsel til sjøs. Strategien viser også korleis forvaltninga må arbeide for å møte desse utfordringane, både gjennom forskning og tilpassing og ved å bidra til reduserte utslépp.

Kva konsekvensar kan klimaendringar få for fiskeri, havbruk og ferdsel til sjøs?

Endringar i klimaet vil påverke livsvilkåra i norske havområde ved issmelting, auka sjøtemperatur og endring i straumforhold og pH-verdi (havforsuring). Dette har mykje å seie for kva artar som vil trivast. Endringar i artssamansetnaden kan påverke heile økosystem. Artar som til no har vore lite utbreidde i våre havområde kan komme til å overta for artar som ikkje lenger er like godt tilpassa når mattilgang eller temperatur har endra seg. Fiskebestandar i norske farvatn kan vandre til andre land sine soner og omvendt. Også innan havbruk kan det bli endring i kva artar som eignar seg, mellom anna på grunn av nye sjukdommar eller auka sårbarheit for sjukdommar. Nye miljøkrav i handelsavtalar og ordningar for klimamerking av mat til forbrukarane kan få konsekvensar for sjømatnæringa. Næringsgrunnlaget for kystsamfunn i Noreg kan også bli påverka. Nye vêrmønster kan påverke alle sektorar. Klimaendringar kan vise seg i form av meir ekstremvær, det vil seie meir vind, mykje nedbør på kort tid og høgre bølger. Havnivået

kan også komme til å stige. Alt dette vil påverke havinstallasjonar som moloar, oppdrettsanlegg, hamner og ferdselen på havet. Beredskapsarbeid er vanskelegare når bølgene er høge. Dersom det i framtida blir isfritt i Polhavet delar av året kan det gi nye trafikkmonster, med dei utfordringane dette ville innebære for sjøsikkerheit og beredskap.

Kva kan gjerast innan fiskeri- og kystforvaltninga for å møte desse endringane?

Det er behov for meir kunnskap om kva verknader klimaendringar og tilfelle av ekstremvær kan få for økosystema, fiskehelse, mattryggleik, næringsverksemd osv. Departementet har difor identifisert ei rekkje område der vi treng meir forskning. Det er også viktig å vidareføre overvaking som kan fange opp endringar og danne grunnlag for robuste senario. Det vil igjen bety betre føresetnader for god planlegging.

Fiskeri- og havbruksforvaltninga må heile tida tilpasse seg klimaendringane. Kunnskap om moglege endringar må takast med i planlegging og forvaltning, til dømes ved dimensjonering av hamner og havbruksanlegg, utforming av overvaksingsprogram, fastsetjing av fiskekvotar og liknande. Maritime konstruksjonar må vere så robuste at dei toler større belastning. Det er til dømes viktig å forbetre anlegg og infrastruktur for å hindre at fisk rømmer som følge av havarerte havbruksmerdar. Når det gjeld havbruk, blir det forska på klimatilpassa fôr og vaksinar. Fleksible rammevilkår og sjukdomsovervaking er andre tiltak. Etterspørselen etter sjømat kan vekse hos medvetne forbrukarar, og det er difor viktig å klimamerke mat.

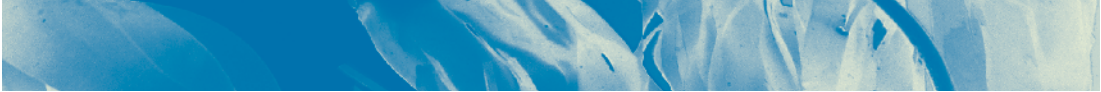
Korleis leggje til rette for at våre sektorar kan bidra til å redusere klimagassutslepp?

Utslepp av klimagassar frå fiskeri- og havbrukssektoren utgjer ikkje nokon stor del av dei nasjonale utsleppa, og dei har også blitt reduserte dei siste åra. Vi arbeider likevel for ein ytterlegare reduksjon. Innanfor fiskeri- og havbrukssektoren er det fiskeflåten som slepp ut mest klimagassar. Byte av energiberar, endra reiskapsbruk, endringar i utforming av skrog og motorkonstruksjon er døme på tiltak som kan redusere energibruken og dermed klimagassutsleppa. Det blir arbeidd med insentiv som kan stimulere til å velje teknologi og måtar å organisere arbeidet på som fører til lågare utslepp. Det vil generelt medverke til å redusere utslepp nasjonalt dersom vi får meir gods over frå veg til sjø. Dessutan vil det gi mindre utslepp globalt dersom folk et meir sjømat i staden for raudt kjøt. Det kan også betre karbonbalansen dersom meir karbon kan bindast i havet, til dømes i tareskogen. Algar kan dessutan bli ei større kjelde til bioenergi. Dette blir det forska på.



Innanfor fiskeri- og havbrukssektoren er det fiskeflåten som slepp ut mest klimagassar.

Foto © Kjell Ove Storvik, Norges sjømatråd



2 Innleiing

2.1 Ein strategi for å møte klimautfordringane

Noreg er ein havnasjon, med sju gonger større havområde enn landareal. Vi har eit ansvar for å forvalte havressursane på ein berekraftig måte. Ikkje berre fordi økosystema har ein verdi i seg sjølv, men også for å sikre verdiskapinga frå næringane som er avhengige av eit sunt havmiljø. Sjøen er, og har alltid vore, ei av dei viktigaste ferdselsårene for landet vårt. Ei berekraftig ressursforvaltning, å leggje til rette for marine næringar og å sikre trygg og effektiv ferdsel til sjøs er kjerneområde for Fiskeri- og kystdepartementet.

Utslepp av klimagassar kan føre til endringar i havtemperaturen, i surheitsgraden i havet, i utbreiinga av havis og i vørtilhøva. Dette påverkar økosystemet i havet, marine næringar og infrastrukturen til sjøs. Våre sektorar både påverkar klimaet og er særleg utsett for klimaendringar. Fiskeri- og kystdepartementet har difor laga ein klimastrategi som skal gjere oss betre rusta til å møte utfordringane som klimaendringar og havforsuring skaper, og medverke til å redusere klimagassutsleppa frå våre sektorar.

Klimastrategien til Fiskeri- og kystdepartementet har tre hovudmål:

1. *Identifisere konsekvensar av klimaendringar for våre sektorar*
For å få til ein målretta og effektiv klimapolitikk er vi avhengig av kunnskap om kva konsekvensar klimaendring kan få for ansvarsområda våre. Dette er ei betydeleg utfordring, fordi det knyter seg stor usikkerheit til prognosar og berekningar på klimaområdet.

2. *Førebu tiltak som kan setjast i verk for å møte konsekvensar av klimaendringar*
Vi må vere førebudde på å møte både problem og nye moglegheiter som klimaendringar kan skape, og leggje til rette for gode løysingar med dei verkemidla departementet rår over.

3. *Leggje til rette for å redusere utsleppa frå aktivitet knytt til fiskeri, havbruk og maritim infrastruktur*
Departementet skal stimulere til å velje alternativ som gir mindre utslepp, som til dømes å ta i bruk teknologi som inneber meir energieffektiv drift. Vi må sjå økonomiske verkemiddel i våre sektorar i samheng med den nasjonale klimapolitikken, som mellom anna stiller krav til kostnadseffektivitet. Vi skal også følgje med på kva verknader verkemidla vi brukar har på utsleppa, og justere kursen der det er nødvendig. Departementet skal vidare leggje til rette for å byggje opp kunnskap som kan medverke til å realisere havet og kystvatnet sitt potensial som karbonbindar, og dermed betre karbonbalansen.

Både kunnskap om klimaendringar og klimautslepp og det politiske rammeverket rundt er i stadig utvikling. Strategien skal difor oppdaterast i 2015.



Endringar i havtemperatur kan påverke marine økosystem. Foto © Pål Buhl-Mortensen, Havforskningsinstituttet

2.2 Utslepp av klimagassar

Forbruket av fossilt brensel aukar den totale mengda klimagassar i atmosfæren og endrar den naturlege balansen i jorda sitt karbonkretslop. Dette har konsekvensar for temperaturen og klimaet elles i både sjø og luft, og dermed også for den biologiske produksjonen på land og i vatn. Av klimagassane blir karbondioksid (CO_2) rekna for å vere den viktigaste, sjølv om metan (CH_4) og andre gassar også medverkar til global oppvarming.

Utslepp frå fiskerisektoren utgjer om lag 2,7 prosent av deisamla norske klimagassutsleppa. Dette kjem i all hovudsak frå fiskeflåten og består nesten utelukkande av CO_2 . Fiskeri- og kystdepartementet vil leggje til rette for at aktørane kan få ned utsleppa frå våre sektorar (sjå kapittel 5).

FNs klimapanel (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) har konkludert med at framhald i utslepp av drivhusgassar på eller over dagens nivå vil føre til ytterlegare global oppvarming og andre endringar i det globale klimasystemet gjennom det 21. århundret. Klimapanelet byggjer i stor grad sine konklusjonar om framtidsklima på resultat frå globale klimamodellar. Det vil alltid vere usikkerheit knytt til klimamodellane, og til

lenger fram i tid, til meir usikre er modellane. Likevel må departementet førebu seg på nye situasjonar som kan oppstå som følge av klimaendringar. Sjå kapittel 3 for utdjujing av prognosane for havmiljøet.

2.3 Havet er ein del av klimasystemet

Klimaet på kloden er resultat av eit samspel i eit komplekst system der havet har ei svært sentral rolle, slik det også vart fastslått i den nye klimameldinga (Meld.St. 21 (2011-2012) *Norsk klimapolitikk*).

Havet dekkjer meir enn 70 prosent av jordas overflate. Med si enorme evne til å ta opp varme og til å løyse opp drivhusgassar fungerer havet som kloden sin hovudbuffer mot raske endringar i temperatur og klima. Havet har absorbert rundt 25 prosent av all CO_2 som er slept ut som følge av menneske si forbrenning av fossile hydrokarbonar (kol, olje og naturgass) sidan industrialiseringa starta. Havet tar opp i seg det aller meste av strålinga frå sola som treff planeten vår. Saman med evna til å transportere varme til kaldare område fungerer dermed havet som kloden sin termostat. Det regulerer lufttemperaturen

og er på den måten eit avgjerande vilkår for livsformene på land.

Havet blir sjølv påverka av klimaendringane gjennom endring i sjøtemperaturen og den kjemiske samansetnaden av sjøvatnet. Dette vil i sin tur kunne påverke til dømes utbreiinga av is, sirkulasjon av vassmassar og danning av vêrsystem. I tillegg vil temperatur og mengda av oppløyste drivhusgassar kunne ha konsekvensar for livsvilkåra i havet. Den detaljerte kunnskapen om alle desse samanhengane er framleis svært usikker.

Tareskogane utanfor norskekysten er blant dei mest produktive økosystema på kloden, men store delar av tareskogen er nedbeita. Ved å restaurere tareskogen kan opptaket av CO₂ auke og samtidig veks potensialet for produksjon av mat, fôr og bioenergi.

I kapittel 3 går vi nærare inn på status og prognosar for det marine klimaet, og i kapittel 4 drøftar vi korleis ansvarsområda til departementet kan bli påverka av klimaendringane.

2.4 Klimapolitisk rammeverk

FNs klimakonvensjon vart underskriven i 1992 i Rio de Janeiro. Konvensjonen handlar både om behovet for å redusere klimagassutslepp og behovet for tilpassing til klimaendringar. Kyotoprotokollen frå 1997 er ei forpliktande vidareføring av konvensjonen, mellom anna med konkrete utsleppsmål for industrialiserte land. Partane møtest til klimaforhandlingar kvart år. Eitt av måla er å få på plass ein ny, forpliktande klimaavtale som kan etterfølgje Kyotoprotokollen etter 2012.

Den nasjonale klimapolitikken vart forankra i stortingsmelding nr 34 (2006-2007) *Norsk klimapolitikk* og avtalen om "klimaforliket".

Gjennom klimaforliket har Noreg sett seg som mål å bli eit karbonnøytralt samfunn. Klimameldinga frå 2006 inneheld også ein handlingsplan for fiskerisektoren, som legg til grunn at sektoren har eit potensial for utsleppsreduksjonar på 50 000 tonn CO₂-ekvivalentar¹ i 2020. Per i dag ligg fiskeri- og kystsektoren an til å nå desse måla, men klimaforliket legg opp til ytterlegare utsleppsreduksjonar i Noreg.

Ei ny stortingsmelding om klima (Meld.St. 21 (2011-2012) *Norsk klimapolitikk*) vart lagt fram 25. april og behandla i Stortinget 11. juni 2012 (Innst. 390 S (2011-2012) *Innstilling til Stortinget fra energi- og miljøkomiteen om norsk klimapolitikk*). Meldinga byggjer på klimaforliket. Den nye klimameldinga vidarefører og forsterkar dei viktigaste verkemidla i klimapolitikken, som CO₂-avgift og kvotesystem. Det blir også oppretta eit klimafond. For fiskeri- og kystsektoren er det viktig å merke seg at regjeringa vil leggje til rette for å få meir godstransport overført frå veg til sjø (sjå utdjuping i kapittel 5.5 nedanfor) og at havet si rolle i klimasystemet er kome tydelegare fram.

2.5 Kort om ansvarsfordeling, roller og verkemiddel

Miljøverndepartementet har eit nasjonalt koordineringsansvar for klimapolitikken og leiar norske delegasjonar i internasjonale klimaforhandlingar. Finansdepartementet har eit spesielt ansvar for å utforme mange av verkemidla i klimapolitikken, slik som avgiftspolitikken, som kan gi insentiv til å velje meir miljøvennlege løysingar.

¹ CO₂-ekvivalent: Måleining for utslepp av klimagassar. Den samla påverknaden på global oppvarming (Global Warming Potential) for ein gass frå eitt tonn utslepp av gassen, samanlikna med eitt tonn utslepp av CO₂ over eit bestemt tidsrom.

Ansaret, rollene og oppgåvene til Fiskeri- og kystdepartementet rører ved ei rekkje område som har med klima å gjere, og arbeidet føregår i samspel med mange ulike aktørar, mellom anna andre departement, underliggjande etatar og marine næringar. Fiskeri- og kystdepartementets sektorar omfattar både utsleppsreduksjonar, kunnskap om verknader av utslepp og tilpassing til klimaendringar.

Alle departement skal integrere omsynet til miljøet i arbeidet sitt, jf. prinsippet om sektoransvar. Fiskeri- og kystdepartementet deltar i utforming av nasjonale verkemiddel (t.d. NOx-fondet) og medverkar til å ta vare på sektoromsyn i all koordinering mellom departementa (t.d. Nasjonal transportplan). Gjennom etatsstyring og utforming av regelverket blir det gitt føringar og insentiv til etatar, forskning og næring som påverkar klimarettarbeid i mange ledd. Departementet gir vidare støtte til klimaforskning, både direkte til Havforskningsinstituttet, Nasjonalt institutt for ernæring og sjømatforskning (NIFES), matforskningsinstituttet Nofima og andre forskningsinstitutt, og gjennom program som Forskningsrådet styrer.

Fiskeridirektoratet, Havforskningsinstituttet, Kystverket, Mattilsynet, Veterinærinstituttet og NIFES er etatar som utfører forvaltningsoppgåver og/eller gir kunnskapsstøtte til Fiskeri- og kystdepartementet og som kvar på sin måte arbeider med klimaspørsmål. Etatane skal komme med innspel til departementet om viktige premissar for politikkutvikling på klimaområdet og setje i verk tiltak i samsvar med etatsstyringsdialogen. Dette kan til dømes vere å formidle behov

for investeringar i infrastruktur langs kysten, gjennomføre forskning og overvaking på spesifiserte område, kome med innspel om behov for ny forskning eller overvaking, setje i verk og foreslå regelverksendringar.

Ei viktig oppgåve for Havforskningsinstituttet er å levere sentrale overvakingsdata om havmiljøet og dei levande marine ressursane, medan Fiskeridirektoratet mellom anna gjennomfører utgreiingar og kontrollar knytt til havbruk og har ansvar for at ressursforvaltninga blir tilpassa eventuelle endringar. Mattilsynet er ansvarleg tilsynsstyresmakt for å sikre forbrukarane helsemessig trygg sjømat og for å fremme god fiskehelse og god fiskevelferd. Ei viktig oppgåve for NIFES er å undersøkje og overvake nivået av framandstoff i fiskeartar i norske farvatn, og studere ernæringsbehovet til fisken og kva verknad næringsstoff og andre stoff i føret har på fisken si helse, velferd og utvikling. Veterinærinstituttet medverkar i utviklinga av gode overvakingsprogram for sjukdommar hos oppdrettsfisk og villfisk.

Dei rammene som styresmaktene og marknaden fastset regulerer aktiviteten til fiskeri- og havbruksnæringa. Døme på dette er styresmaktene sine lovreguleringar og stimulering gjennom avgifter eller tilskot, og forbrukarane som spør etter miljømerking ("sjømatens klimaspor"). Næringa tar også eigne initiativ til forskingsprosjekt og teknologiutvikling og skipar eigne samarbeidsfora.

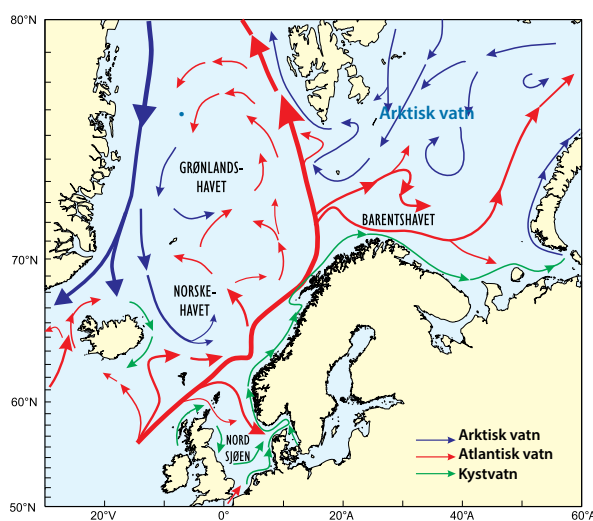
Denne strategien handlar om det som fell inn under ansvarsområdet til Fiskeri- og kystdepartementet.

3 Status og prognosar for det marine klimaet i våre område

Det trengst meir kunnskap om korleis det marine klimaet vil bli påverka av utslepp av drivhusgassar. For best mogleg å peike ut retninga for tiltaka, og for at strategidokumentet skal kunne fungere som eit nyttig verktøy, har vi i dette kapitlet summert opp status for det marine klimaet og prognosane for utviklinga i dette hundreåret. Oppsummeringa og prognosane er avgrensa til etablert kunnskap det er brei semje om i vitskapsmiljøa.

3.1 Status for det marine klimaet i norske havområde i dag

Store delar av Noreg og havområda utanfor har ein gjennomsnittstemperatur som er 5 til 10 grader høgre enn for tilsvarande breiddegrad rundt jorda. Dei høge temperaturane i norske havområde kjem av havstraumen som blir kalla Den nordatlantiske drift, og som er ei forlenging av Golfstraumen. Denne havstraumen fraktar kvart sekund mellom 8 og 9 millionar kubikkmeter varmt og salt atlantehavsvatn forbi Færøyane og inn i dei nordlege havområda (Figur 1).



Figur 1: Kartet viser strømsystema i Norskehavet, Nordsjøen, Barentshavet og Grønlandshavet.

Kjelde: Havforskningsinstituttet

Denne varmekjelda, og næringsstoffa ho fører med seg, er avgjerande for økosystema i Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Dei høge sjøtemperaturane fører også til at heile Norskehavet og ein stor del av Barentshavet er isfritt om vinteren, og dette påverkar sterkt lufttemperaturen i kystnære område. Ei grein av den varme havstraumen held fram nordover langs vestkysten av Spitsbergen, medan ei anna held fram austover inn i Barentshavet til ho møter den kalde havstraumen frå nordaust i det som blir kalla polarfronten. Plasseringa av polarfronten varierer naturleg med utbreiinga av isen og styrken på Den nordatlantiske drift.

Sirkulasjonen i atmosfæren over Nord-Atlanteren blir i stor grad dominert av lågtrykksaktiviteten med sentrum ved Island og høgtrykksaktiviteten med sentrum ved Azorane. Svingingane mellom desse to trykksystema blir kalla den nordatlantiske oscillasjon (NAO), og varierer frå år til år og frå tiår til tiår. Førekomsten av stormfulle, nedbørsrike og milde vintrar og tørre og kalde vintrar er nært knytt til NAO-indeksen, som er eit mål på korleis dei to trykksystema endrar seg. NAO påverkar også temperaturen i havet. I periodar med høg NAO-indeks, sørvestlege vindar og mange lågtrykk aukar også transporten av varmt atlantisk vatn inn i Norskehavet og Barentshavet. Temperaturen i havet i Nord-Atlanteren varierer også i lengre tidsperiodar på 50-70 år, kalt den atlantiske multidekadiske oscillasjonen (AMO). AMO er i motsetnad til NAO, ein rein temperatureffekt og har ei lik geografisk utbreiing i heile Nord-Atlanteren.



Foto © Kjell Ove Størvik, Norges sjømatråd

3.2 Prognoser for straumforhold

Det er svært usikkert om styrken på Den nordatlantiske drift vil bli påverka av klimaendringar. Eit mål på varmetransporten nordover i Atlanterhavet er den meridionale omveltinga, der varmt vatn blir ført nordover nær overflata, blir avkjølt og søkk ned i nord for å returnere i djupet. Vatnet som søkk ned blir erstatta av atlantisk vatn nær overflata slik at dette blir ei viktig drivkraft for Den nordatlantiske drift. Ismelting gjer overflatevatnet i nord ferskare. Lågare saltinnhald betyr lettare vatn. Dersom saltinnhaldet i vatnet blir tilstrekkeleg redusert, vil vatnet ved avkjøling ikkje bli tungt nok til å søkke ned og danne djupvatn, og omveltingsprosessen kan stoppe opp. Dersom dette skjer, kan det få konsekvensar for kor mykje plass som

blir frigitt til varmt atlantisk overflatevatn som strøymar inn frå sørvest. Denne tilbakekoplingsmekanismen kan dermed teoretisk gjere det kaldare i våre område.

Ingen av klimamodellane som ligg føre tyder på noka dramatisk svekking av Den nordatlantiske drift, sjølv om den meridionale omveltinga vil bli noko redusert. Det heng saman med at andre drivkrefter som vinddrifta frå dei atmosfæriske trykksystema, også er viktige for å halde i gang innstrøyminga av atlantisk vatn. Dessutan vil ein generell auke i lufttemperatur kompensere for ei eventuell svekking av havstraumen og dermed gjere at havområda i Nordaust-Atlanteren likevel blir varmare.

3.3 Prognoser for havtemperatur

Dei globale klimamodellane i dag har for grov oppløysing til å kunne skildre havsirkulasjonen og dei topografiske forholda i Nordsjøen, Barentshavet og langs norskekysten på ein god måte. Det er difor nødvendig å nedskalere dei globale modellane til regionalt nivå. Feilmarginen under slik nedskalering er heller stor, og det er langt færre klimamodellar som er nedskalert for havet enn for atmosfæren. I

tillegg manglar vi tilstrekkeleg kunnskap om korleis viktig fysikk i samband med sokkelhav, tidevatn og oppstrøyming vil spele inn. Framskrivningane som ligg føre nemner følgjande:

- Årsmiddeltemperaturen for Nordsjøen er venta å stige med 1,5°C til 2°C, med ei svakare oppvarming på 0,5°C til 1,5°C om hausten. Tilsvarande temperaturstigning gjeld det meste av sørlands- og vestlandskysten.

Det er venta at dei aller sterkaste stormane vil opptre noko hyppigare. Foto © Jean Gaumy, Norges sjømatråd



- Temperaturstigninga er venta å bli 0,5°C til 1,5°C mindre for kyststrekninga nord for Stad enn for områda sør for Stad.
- Det er svært usikkert korleis temperaturen vil utvikle seg i Barentshavet, då dei globale klimamodellane generelt har problem med å skildre utbreiinga av havis på ein realistisk måte. Enkelte resultat tyder på ei oppvarming på 0,5°C til 1°C, men kunnskapsgrunnlaget er for svakt til å kunne konkludere rundt dette.

3.4 Prognosar for sjøis

Posisjonen til iskanten varierer sterkt frå år til år både i Barentshavet, i Grønlandshavet og langs kysten av Grønland. I tillegg har sjøisen i Arktis gått markant tilbake dei siste tiåra. Den gamle fleirårsisen i Polhavet, med alder på 10 år eller meir, har praktisk talt vore fråverande sidan 2005. Fleire studiar tyder på at Arktis vil vere isfritt om sommaren frå midten av dette århundret, sjølv om variasjonen frå år til år er betydeleg og framskrivingane er svært usikre. Det kan





også komme ein overgangsperiode med mykje drivis. På kort sikt er det svært vanskeleg å lage prognosar for utbreiing av isen i til dømes Barentshavet. Utbreiinga av is har konsekvensar for lufttemperaturen og ein reknar med at mindre is vil gi høgare lufttemperatur og dermed ein positiv tilbakekoplingseffekt som fører med seg endå større stigning i temperaturen i havet. Utbreiinga av is har truleg konsekvensar for algeoppblomstringa om våren, som igjen kan få følgjer for næringstilgangen høgare i næringskjeda.

3.5 Prognosar for vasstand

Det er to hovudårsaker til at global oppvarming kan føre til ei generell stigning i havnivået. Den eine årsaka er termisk utviding av vatnet i verdshava og den andre er at det renn meir vatn frå land og ut i havet fordi isbrear smeltar.

For norske område kjem i tillegg eit regionalt forhold som trekkjer i motsett retning, og det er landhevinga i Skandinavia som følgje av at vekten av ismassane frå siste istid er borte. Eit anna regionalt forhold er endringar i lufttrykk og vind. Klimaendringane kan føre til storstilte omleggingar i vêrlaget. Endringar i lufttrykk og vind vil heve eller senke vasstanden avhengig av om lufttrykket aukar eller minkar eller om det blir endringar i pålandsvind eller frålandsvind. Til dømes er vasstanden på norskekysten om vinteren betydeleg høgare enn om sommaren som følgje av kraftigare lågtrykk og sterkare vindfelt frå sør og vest som i periodar pressar meir vatn mot kysten. Dette gjer at havnivået hos oss stig.

Det er svært vanskeleg å fastslå kva endringar i lufttrykk og vind får å seie for vasstanden langs norskekysten. Derimot er dei tre første forholda vi nemnde ovanfor tatt med i prognosar for endring av vasstanden. På grunn av at landhevinga etter siste istid varierer noko i dei ulike delane av Skandinavia, vil også stigninga i vasstanden variere noko langs norskekysten. I løpet av det 20. århundret har det globale havnivået auka med om lag 17 cm, men langs norskekysten har auken i gjennomsnitt vore om lag 14 cm. I løpet av det 21. århundret er det rekna at vasstanden vil stige med mellom 40 og 70 cm, minst rundt Oslofjorden og Trondheimsfjorden med kring 40 cm, og største langs sørlandskysten og vestlandskysten med kring 70 cm. Langs kysten av Nord-Noreg vil havnivået stige med om lag 60 cm.

3.6 Prognosar for ekstremvær

Det er større lokale variasjonar i vindstyrke enn i temperatur. Difor er det vanskelegare å lage prognosar for utviklinga av vindklima. Dei globale klimamodellane gir heller ikkje klare trendar i endring av vindklima for norskekysten. Regionale norske analysar nemner likevel at endringane i vindklimaet vil bli små, men at dei aller sterkaste stormane vil opptre noko hyppigare. Analysar av stormbaner i havområda våre gjennom andre halvdel av det 20. århundre viser ei tredobling av dei sterkaste stormvêra. På den andre side må vi vente at førekomsten av såkalte polare lågtrykk, som kan lage små og svært intense lågtrykk med særleg høg vindhastigheit, vil avta fordi polarfronten vil flytte seg lengre mot nord. Samanlikna med normalperioden 1961-1990 tyder overslag på at gjennomsnittleg nedbør vil auke med over 10 prosent i vinterhalvåret fram til rundt 2050, og spesielt mykje i Nord-Noreg og Vest-Noreg, ifølgje regionale utrekningar.



Vingsneglen spelar ei betydeleg rolle i det marine næringsnett. Arten er spesielt sårbar for havforsuring.

Foto © Havforskningsinstituttet

3.7 Prognosar for havforsuring

CO₂ er oppløyselig i vatn, og likevektsprinsippet fører til at auka mengder CO₂ i lufta vil innebære auka opptak av CO₂ i havet. Mengda av gass som kan takast opp, er avhengig av temperatur og trykk. Kaldt vatn løyser opp meir gass enn varmt vatn, og det betyr at dei nordlege farvatna våre vil ta opp meir CO₂ enn meir tempererte havområde lengre sør. Større mengder oppløyst CO₂ i havet fører til at karbonkjemien i sjøvatnet blir endra, med det til følge at sjøvatnet sin pH blir redusert. Dette blir omtala som forsuring av havet.

Havet har absorbert rundt 25 prosent av all CO₂ frå forbruk av fossilt brennstoff sidan starten av den industrielle revolusjonen. Sjøvatn er basisk med typisk pH-verdi mellom 7,9 og 8,3. Så langt har pH-nivået falle med 0,1, og det tilsvarar 25 prosent auke av hydrogen-ionar i havet.

Endring av sirkulasjonsmønster og lagdeling i havet og produksjon av planteplankton kan også påverke pH-verdien i havet. Det er svært usikkert kor store dei framtidige CO₂-utsleppa vil bli, men i alle høve vil havet halde fram med å ta opp CO₂ til det er oppnådd likevekt mellom partialtrykka for CO₂ i luft og vatn. Havforsuringa vil difor akselerere utover i dette århundret. Det er venta ein gjennomsnittleg nedgang på 0,5 pH-einingar innan 2100. Forsuring av havet kan mellom anna få negative konsekvensar for kalkdannande organismar, som har ein viktig funksjon i økosystema i havet. Slike organismar er ei viktig næringskjelde, mellom anna for fisk. Moglege konsekvensar av havforsuring er utdjupa i kapittel 4.

4 Korleis kan Fiskeri- og kystdepartementets sektorar bli påverka av klimaendringar?

4.1 Marine konsekvensar: klimaendringar og havforsuring

4.1.1 Generelt om kva klimaet har å seie for fiskebestandane

Havklimaet verkar inn på storleiken på bestanden av dei ulike fiskeartane. Saltinnhald, temperatur, straumforhold og surheitsgrad påverkar bestandssituasjonen direkte eller indirekte. Noko som har svært mykje å seie for havområda våre er mengda av atlantehavsvatn som strøymar inn i norske havområde. Det er vanskeleg å kvantifisere forholdet mellom bestands- og klimavariasjonar, fordi det dreiar seg om svært komplekse samanhengar som omfattar meir enn berre temperatur. Vekselverknadene mellom oseanografiske forhold, havkjemi og marine organismar på ulike nivå i næringskjeda (trofiske nivå) er samansette.

Likevel er det påvist ei rekkje mekanismar der klimaet påverkar produksjon og utbreiing av økonomisk viktige fiskeslag. Til dømes er det samanheng mellom den gode rekrutteringa i den nordaust-arktiske torskebestanden i det sørlege Barentshavet og sjøtemperaturar over langtidsmiddeltemperaturen. Forskinga har også kasta lys over samanhengen mellom klimasvingingar og forholda på gytefelt langs kysten for den same bestanden. Det er som nemnt i kapittel 2 samanheng mellom høge temperaturar i Barentshavet og den nordatlantiske oscillasjon (NAO). NAO-relaterte klimasituasjonar har også konsekvensar for den gjensidige påverknaden mellom bytte og rovfisk, og dette er spesielt påvist når det gjeld lodde, norsk vårgytande sild og torsk i Barentshavet.

Frå det 20. århundret har vi dokumentert verknadene av endringar i den atlantiske multi-dekade oscillasjonen (AMO). Dette er klimaendringar som i større grad enn NAO liknar på det som vil komme av menneskeskapte klimaendringar gjennom det 21. århundret. Eit senario med høg AMO er venta å få betydeleg verknad på fiskeria. I Nordsjøen er det venta at dette vil føre til større førekomstar av sørlege artar som ansjos og sardin, medan sild og makrell er venta å få ei meir nordleg utbreiing med hovudtyngde i Norskehavet og langs norskekysten. I det austlege Norskehavet og langs norskekysten vil makrellen kunne få ei meir nordleg utbreiing, medan norsk vårgytande sild og nordaust-arktisk torsk er venta generelt å få betre rekruttering på gytefelt. Høgre temperatur i Barentshavet vil truleg føre til meir nordaustleg utbreiing av sild, torsk og lodde, og ei auka innstrøyming av raudåte vil betre livsvilkåra for desse artane i dette området.

Langtinn i framtida viser enkelte klimamodellar svært stor temperatúrauke. Det vil føre til at havøkosystemet kan bli utsett for endringar som ligg utanfor det erfaringsgrunnlaget vi til no har som følgje av langperiodiske naturlege klimasvingingar som AMO. Slike endringar kan omfatte brå og uforutsette responsar i havøkosystema. Dette er prosessar som vi i dag har avgrensa innsikt i.



Verknadene av havklimatendringar på eitt nivå i næringskjeda forplantar seg til andre nivå i kjeda.

Illustrasjon av Nordsjøen laga av Havforskningsinstituttet

4.1.2 Endring i marine økosystem

Artssamansetninga i eit marint økosystem er langt på veg avhengig av dei fysiske og kjemiske forholda i vassmassane. Temperatur og saltinnhald i sjøvatnet har direkte og indirekte mykje å seie for kva artar som trivst, kva mangfald av artar som finst og vekselverknadene artane i mellom. Dei fleste artar har sin optimale vekst og reproduksjon innanfor eit visst temperaturspenn på grunn av deira fysiologiske eigenskapar.

Mattilgangen påverkar også bestandsutbreiinga, og endra mattilgang kan føre til endra samansetning av økosystema. Endringar i mattilbodet i den første kritiske fasen for fiske-larven kan til dømes føre til rekrutteringssvikt. Artar som hittil har vore heller frammade i våre havområde vil kunne overta ledige nisjar frå andre som vil måtte flytte seg dersom mattilgangen blir forandra.

Marine økosystem, spesielt på høge breiddegrader, er dynamiske og i stadig endring. Endringane er ofte sette i gang av svingingar i havklimaet. Verknadene av havklimatendringar på eitt nivå i næringskjeda forplantar seg til andre nivå i kjeda. På den måten påverkar havklimaet fiskebestandar og andre ressursar som kan haustast både direkte og indirekte.



Vi kan få nye vandringmønstre for fisk. Her fra norsk makrellfiske. Foto © Johan Wildhagen, Norges sjømatråd

4.1.3 Verknader av forsurening for livet i havet

Auka CO_2 -opptak i havet vil særleg ha verknad for organismar som danner kalkskal; det vil seie enkelte artar av planteplankton, enkelte dyreplanktonartar og dessutan botnlevande organismar som skjel og korallar. Skaldyr som hummar, krabbe, krill og hoppekreps har skal av herda proteinar, men har til dels også innblanding av kalk. Difor kan også denne type organismar bli påverka av den auka mengda oppløyst CO_2 . Herdinga av hummarskal kan bli svekka av forsurening. Så lenge det er utslepp av klimagassar, vil det vere opptak av CO_2 i havet. Sjølv om det på kort sikt er lite vi kan gjere for å stanse opptaket, er det viktig å avklare om nøkkelartar som raudåte blir påverka av forsuringa. Forsuring kan endre samansetning i mattilbodet til fiskelarvane, men førebels veit vi lite om kva påverknad forsuringa vil ha på fiskebestandane. Fiskeartar som beiter på kalkdannande organismar vil, om mogleg, måtte endre på det dei et for å overleve.

4.1.4 Moglege konsekvensar for mattryggleiken

Stigande temperatur i sjøvatnet kan påverke samansetninga av miljøgifter og medverke til auka lekkasje frå sediment og havis. Samtidig vil meir nedbør føre til større atmosfærisk avsetning og avrenning av miljøgifter frå land. Mindre havis i Arktis vil mest sannsynleg føre til generelt auka aktivitet.

Vidare kan auka forsuring av havet ha innverknad på kor giftige frammandstoffa blir, mellom anna ved at nokre stoff kan endre den fysiske/kjemiske forma si. Fiskeri- og kystdepartementet, ved vår etat NIFES, har grunnleggande kunnskap om spesiering, det vil her seie i kva form og i kva grad tungmetall er giftige. Slik kan vi identifisere dei kjemiske formene som frammandstoffa førekjem i, og kva for nokon av desse formene som kan ha helse- nedsettande verknader både på fisken og på dei som et fisken. Det er svært viktig å følgje utviklinga slik at tiltak kan setjast i verk for å sikre at sjømaten som er i handelen er trygg.

4.1.5 Nye fiskeressursar og vandringer kan påverke fiskeriforhandlingar

Mindre is i nord, og på lang sikt mogleg nedsmelting av isen i Polhavet, kan skape fiskeripolitiske utfordringar både nasjonalt og internasjonalt. Kva fiskeriinteresser som vil gjere seg gjeldande i området i framtida vil henge saman med dei endringane som skjer i økosystemet. Dersom utbreiinga av fiskebestandane endrar seg, vil det kunne ha konsekvensar for sonetilhøyrsla. Usikkerheita om vitskaplege data om vandringsmønster og tilhøyrsla, kan gjere framtidige kyststatsforhandlingar om fordeling av dei haustbare ressursane til ei større utfordring.

Problemstillingar knytt til forhandlingar på bakgrunn av moglege endringar i bestands- og distribusjonen kjenner vi allereie. Endringar

i vandringsmønster kan gi periodevis stor tilgang på fisk i enkelte soner, utan at det nødvendigvis må ha skjedd ei permanent endring av sonetilhøyrsla. Skal ein fordelingsnøkkel endrast, må det vere solide vitskaplege bevis på at sonetilhøyrsla er endra. Nye vandringsmønster kan slå ut i begge retningar for Norge sin del, både ved utvandring frå norsk økonomisk sone og ved innvandring og auka tilhald av meir varmekjære bestandar sørfrå.

4.2 Konsekvensar for havbruk

Konsekvensane for havbruk av klimaendringar vil i hovudsak dreie seg om følgjande forhold:

- Kva artar som vil trivast langs norskekysten dersom havtemperaturen stig.
- Nokre sjukdommar vil forsvinne og andre vil komme til, avhengig av kva artar vi driv oppdrett på og eventuelle endringar i havmiljøet.
- Meir ekstremvær vil setje nye krav til utforming av oppdrettsanlegg.
- Samansettinga av oppdrettsfôret, som må tilpassast ved endring i tilgangen på fôrvarer.



Klimaendringar kan få konsekvensar for havbruksnæringa. Foto © Per Eide Studio, Norges sjømatråd

4.2.1 Moglege konsekvensar av høgre sjøtemperatur

Laks og aure er dei dominerande oppdrettsartane i Noreg, men det føregår eit omfattande utviklingsarbeid med sikte på oppdrett av fleire nye artar som torsk, kveite, steinbit og skjel. Temperatur står sentralt mellom anna når det gjeld kor raskt fisken veks, for algeoppblomstring og sjukdom med meir. Stigning i sjøtemperatur vil etter kvart kunne føre til endringar når det gjeld artar i oppdrett, optimale område for produksjon og lokaliseringsmønster.

Oppdrettsartar som er tilpassa eit liv i kaldt vatn vil få mindre optimale leve- og vekstvilkår med stigande sjøtemperatur. Dette kan med tida føre til at Sør-Noreg blir mindre eigna for oppdrett av artar som laks, aure og torsk. Det er først og fremst høge sommartemperaturar som vil vere problematisk.

4.2.2 Temperaturstigning og innverknaden på sjukdomsbildet

Risikobildet for smittsame sjukdommar kan bli endra når havtemperaturen stig. Enkelte patogen kan forsvinne, medan andre kan dukke opp. Om dette vil føre til større problem eller berre andre problem, er usikkert. Høgre temperatur kan føre til at sjukdommar som tidlegare har vore eit minimalt problem, utviklar seg raskare og blir meir alvorlege. Temperaturstigning gir også lågare oksygenkonsentrasjon i vatnet, og det medverkar til å auke stressnivået hos artar som ikkje er tilpassa den nye temperaturen.

Auka innblanding av ferskvatn i fjordane på grunn av større nedbørsmengder kan påverke straumforholda, slik at spreingsmønsteret for sjukdomsframkallande mikroorganismar blir endra. Eit døme på dette vil vere at det kan bli mindre lakselus i område med mykje brakkvatn, men meir i andre område som ikkje tidlegare har hatt stort lusepåslag. Lusa trivst ikkje i brakkvatn og vil ofte sleppe fisken dersom ferskvassinnblandinga blir for stor. Motsett vil spreingspotensialet for Gyrodactylus auka fordi den ikkje overlever i sjøvatn, men i brakk- og ferskvatn.

4.2.3 Fôrproduksjon til oppdrett

Verknadene av klimaendringar på villfiskbestandane er drøfta i kapittel 3.1. Dersom endringane får negative følgjer for bestandane, kan det oppstå problem med tilgang til marint fôrråstoff i havbruk. Lågare fôrfaktor og bruk av alternative fôrråvarer vil kunne redusere behovet for marint råstoff. Teoretisk sett vil også fiskeoppdrett i multikultur med andre organismar som til dømes skjel, gi betre energiutnytting. Høgre temperatur i havet vil dessutan kunne ha konsekvensar for korleis fiskefôret bør vere sett saman. Pilotforsøk gjort hos NIFES viser at laks tar opp fôret dårlegare og et mindre når temperaturen stig.

4.2.4 Større risiko for rømming av oppdrettsfisk

Uvêr og høge bølger stiller store tekniske krav til oppdrettsanlegga. Det er viktig å unngå at anlegget blir skada eller havarerer, så ikkje fisken rømmer. Vidare kan ekstremvêr føre til at oppdrettsnota og dermed også fisken, blir pressa saman, og det kan få følgjer for fiskevelferda og i verste fall føre til betydeleg fiskedød.



Forbrukarane har gjennom val av varer og tenester og forbruksnivå stor innverknad på klima- og miljøutviklinga. Foto © Marius Fiskum, Norges sjømatråd

4.3 Konsekvensar for marknad og handel

Klimaendringar kan føre til endringar i rammevilkåra for sjømatnæringa fordi næringa må tilpasse produksjonen, ikkje berre til forandringar i økosystemet, men også til nye økonomiske rammevilkår, nye preferansar i marknaden og nytt regelverk som er tilpassa klimautfordringane.

4.3.1 Økonomisk rammeverk tilpassa klimaendringane

Det blir arbeidd nasjonalt, regionalt og globalt for at det økonomiske rammeverket gradvis skal bli tilpassa klimaendringane – først og fremst gjennom tiltak for å redusere utslepp (jf. kap. 6) og gjennom internasjonale klimaavtalar. Norsk sjømatnæring eksporterer over 95 prosent av produksjonen sin og er difor avhengig av eit velfungerande og tilpassingsdyktig rammeverk for internasjonal handel. Økonomiske rammevilkår, som svingingar i oljeprisen og andre råvareprisar som blir påverka av klimaendringane og tiltak for å motverke eller bøte på desse, vil ha innverknad på fiskeri- og havbruksnæringa.

4.3.2 Handel og klima

Internasjonal handelspolitikk og internasjonal handelsrett skaper viktige rammevilkår for fiskeri- og havbruksnæringa i Noreg. Klimaendringane speglar seg av i internasjonal handelspolitikk, der miljø og klima i meir enn før blir tatt inn som element, slik vi ser i diskusjonen om miljøvarer i Verdas handelsorganisasjon (WTO) og i miljøkapitla i bilaterale handelsavtalar. Arbeidet med å integrere klimaomsyn i internasjonalt handelsregelverk er i ein svært tidleg fase. På lengre sikt kan det tenkjast at klima vil bli tatt inn i handelsregimet på ein meir omfattande måte, til dømes at WTO kan utvikle avtalar med regelverk for miljø- og klimavennleg produksjon.

Klimamerking av mat er ein del av ein trend der private standardar og tilhøyrande merkeordningar som omfattar klima- og miljøvennleg produksjon, blir meir etterspurt. Klimamerking kan ha ein positiv effekt for utvikling av klima- og miljøvennlege varer. Men ordningane er ressurskrevjande, og det er ein risiko for at merkeordningane kan diskriminere nokre aktørar og verke handelshindrande. Merkeordningane kan også verke konkurransevidande om styresmaktene i dei enkelte land finansierer ordningane eller krev at dei blir innførte.

4.3.3 Endringar i etterspørselen

I tillegg til det offentleg regelverket vil kunnskapen og ønskemåla til forbrukarane vere avgjerande for framtidig produksjon. Forbrukarane har gjennom val av varer og tenester og forbruksnivå stor innverknad på klima- og miljøutviklinga. Vi ser at interessa for klimamerking av mat aukar. Det er i dag berre i visse forbrukarsegment at dei legg vekt på klimabevisst konsum, men dersom denne gruppa blir oppfatta som viktig nok, har dei innverknad på innkjøpspolitikken til matvarekjedene. Eit døme vi har sett er eit krav frå Walmart, største supermarknadskjeda i verda, om berre å ta inn MSC-merka fisk². Slik kan det bli for klimamerka mat også.

Kunnskap og auka medvit rundt klima-problematikken hos forbrukarane kan etter kvart endre konkurranseforholda mellom ulike produksjonsmetodar, opphavsland, fiskeslag, proteinkjelder og matgrupper dersom etterspørselen etter klimavennlege matvarer aukar.

4.3.4 Fisk som del av matforsyninga i verda

Det er venta at klimaendringane kan utfordre kloden si evne til å produsere den maten som trengst for å dekkje verdas matbehov. På grunn av folkeveksten legg FN sin organisasjon for ernæring og landbruk (FAO) til grunn at produksjonen av mat innan 2050 må vere 70 prosent høgare enn i 2009.

Som følgje av vekst i etterspørselen i nye marknader, slik som Asia og Latin-Amerika, har internasjonale råvareprisar stige dei siste åra. Det gjeld også matvareprisane. Dette har store konsekvensar for den fattigaste delen av befolkninga i verda. Det er venta at innverknaden klimaendringane får på matproduksjon vil forsterke denne tendensen. Difor blir det arbeidd i internasjonale fora, som FAO, OECD (Organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling) og Verdsbanken, for å styrkje matforsyninga og matsikkerheita. Her står dei økonomiske rammevilkåra for å auke matproduksjonen og sikre stabile forsyningar sentralt, inkludert opne og velfungerande verdsmarknader for matvarer. Analysar og prognosar for matforsyning er også ein del av arbeidet i internasjonale fora.

Bidraget frå fiskeri og akvakultur globalt er viktig i denne samanhengen, ikkje minst fordi sjømaten inneheld ein unik kombinasjon av næringsstoffa; protein, vitamin, mineral og marine omega-3 feittsyrer, som alle er viktige komponentar i eit sunt og riktig kosthald. Ifølgje FAO er meir enn ein milliard menneske avhengige av fisk som si

² MSC står for Marine Stewardship Council, som sertifiserer berekraftig sjømat.



Ifølge FAO er mer enn en milliard mennesker avhengige av fisk som si primære proteinkjelde.

Foto © Reidar Toresen, Havforskningsinstituttet

primære proteinkjelde. Utfordringa vår ligg i å tilfredsstille den aukande etterspørselen etter mat, samtidig som vi tar vare på naturen sitt ressursgrunnlag som fundament for all

matproduksjon. Berekraftig forvaltning av dei marine, levande ressursane, tufta på økosystembasert tilnærming, står sentralt for å oppnå denne balansen.

4.4 Konsekvensar for kysten

4.4.1 Sjøsikkerheit og beredskap

Det er venta at klimaendringane kan føre til hyppigare førekomst av ekstremvær. Dette kan bety endra bølgehøgde, større vindstyrke og at det oftare blir springflo. Infrastruktur som sjømerke, moloar og hamner kan vere sårbare for slik belastning og dei kan i somme høve bli skada. Når værforholda endrar seg kan det også bli nødvendig å vurdere oppankringsplassar langs kysten på nytt. Ei merkbar stigning i havnivået ligg enno langt fram, men det vil påverke hamner og få innverknad på kystsoneplanlegginga.

Førebyggjande sjøsikkerheit og beredskap mot akutt forureining blir vanskelegare i dårleg vær. Konvensjonelle oljelenser fungerer ikkje optimalt i store bølgehøgder. Er det ekstremvær med vind av orkan styrke og tilhøyrande bølger, er det uråd å gjennomføre ein normal oljevernaksjon. Men ekstremvær kan også redusere tilgrisinga frå eit oljeutslepp fordi bølger og vind bryt ned oljen. Erfaringane frå Braer-forliset ved Shetland i 1993 der 84.000 tonn råolje hamna i havet, viste at ekstremværet medverka til rask nedbrytning av oljen.

Det er venta at Polhavet etter kvart kan bli isfritt delar av året og dette kan føre til større skipstrafikk i nordområda. Det er også mogleg at det i ein overgangsperiode vil bli mykje drivis før det eventuelt blir isfritt, og dette vil skape utfordringar for transporten. Sjøvegen mellom Europa og Asia kan kortast betydeleg ned dersom det kan opnast for regulær skipstrafikk gjennom Nordaustpassasjen nord for Russland. Vi ser allereie i dag at enkelte skip har gått gjennom Nordaustpassasjen i sommarhalvåret. Ein auke i denne trafikken kan krevje nye sikkerheits- og beredskapstiltak. Det er likevel framleis usikkert korleis trafikken her vil utvikle seg.



4.4.2 Konsekvensar for kystsamfunnet

Klimaendringar kan få økonomiske og samfunnsmessige konsekvensar i ulike delar av landet, både som følgje av endringar her til lands og ute i verda. Det er stor usikkerheit knytt til dette, men verknadene av klimaendringane og folkeveksten vil truleg påverke verdsmarknaden for fisk. Alt tyder på at behovet i verda for marine protein vil auke. Kva lokalitetar som eignar seg for havbruksanlegg kan også bli påverka.

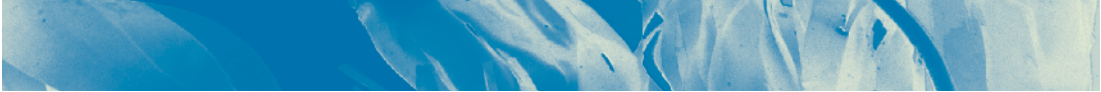


Sjømerke, fyr, moloar og hamner kan vere sårbare for hyppigare førekomstar av ekstremvær.

Foto © Øystein Paulsen, Havforskningsinstituttet

Endra vilkår på grunn av klimaendringar kan tvinge fram ei omstilling i mange ledd knytt til fiskeria: fangstleddet, mottaksanlegga, fiskeriforvaltninga og lokalsamfunna. Endringar i utbreiinga til fiskebestandane kan få konsekvensar for nokre fartøygrupper og enkelte regionar, sjølv om denne endringa ikkje skulle påverke bestandssamansetninga

på nasjonalt plan. Den minste kystflåten er avhengig av eit lokalt mottaksapparat. Dersom endringar i bestandssamansetninga endrar strukturen i landindustrien kan dette påverke strukturen i fiskeflåten, og det kan igjen innebere utfordringar for lokalsamfunn som er avhengige av fiskeri.



5 Tiltak for klimatilpassing

Temperaturendringar, havforsuring og endring av vêrforhold vil påverke ansvarsområda til Fiskeri- og kystdepartementet. I dei følgjande underkapitla presenterer vi dei tiltak og satsingar som blir viktigast for å møte utfordringane slik dei i dag ser ut. Tilpassingar og tiltak vil ha litt ulik karakter og variere i omfang. Også tidspunktet for når eit tiltak eller ei satsing kan setjast i verk vil naturleg nok variere og vere avhengig av om det finst tilstrekkeleg kunnskap og avgjerdsgrunnlag. I nokre høve må det først arbeidast fram eit kunnskapsgrunnlag eller eit meir detaljert politisk grunnlag. I andre høve er vi også avhengige av andre aktørar som rår over verkemidla som må til, til dømes teknologiutvikling eller internasjonal semje.

5.1 Tiltak for å auke kunnskapen om konsekvensar av klimaendringar

5.1.1 Overvaking og forskning

Klimaendringane synleggjer nye kunnskapsbehov. Overvakingsseriar som fangar opp endringar er viktige for at vi skal kunne bli betre i stand til å forutsjå den vidare utviklinga og tilpasse oss verknadene av klimaendringane. Lange tidsseriar er ein føresetnad for at modellane skal bli presise og prognosane mest mogleg treffsikre. Havforskningsinstituttet driv omfattande havovervaking og sit på lange tidsseriar om havklima og til dels også plankton. I byrjinga av 1990-talet starta Geofysisk institutt ved Universitetet i Bergen tidsseriar om forsuring i havet. Havforskningsinstituttet har no fått i oppdrag å prioritere forsurningsproblematikken høgre i sin forskingsaktivitet.

Sjølv om forskingsbidraget i dag er betydeleg, er det behov for større forskingsinnsats og betre koordinering og kunnskapsutveksling. Klima21 er eit strategisk forum for klimaforskning og ein del av oppfølginga av klimaforliket i Stortinget 2008. Klima21 har levert ein rapport om forskingsbehovet innan klimaområdet. Rapporten peiker på at det bør forskast meir på klima og at dagens forskning er for fragmentert og ustabil (kortsiktig). I Fiskeri- og kystdepartementet sin forskingsstrategi for 2011-2014 er difor klima løfta fram som eit prioritert forskingsområde. Sentrale forskingsområde er konsekvensar av klimaendringar, tiltak for å møte og tilpasse verksemd til klimaendringar, tiltak for å redusere klimapåverknad av næringsaktivitet og sist, men ikkje minst, tiltak for å auke karbonfangsten gjennom auka tarevekst og annan bioproduksjon.

Havressurslova seier at styresmaktene skal leggje vekt på ei økosystembasert tilnærming til forvaltninga av dei levande marine ressursane. Dette stiller større krav til overvakinga. Det er ikkje berre kunnskap om enkeltbestandar som er viktig. Også kunnskap om samspelet mellom dei ulike biologiske komponentane og deira fysiske og kjemiske omgivnader er vesentleg for å kunne leggje grunnlaget for ei slik ambisiøs form for forvaltning.



Havforskningsinstituttet hentar mange av vassprøvene sine med forskningsskipet G.O. Sars. Foto © Havforskningsinstituttet

Dei fysiske og kjemiske forholda i havet utgjer rammevilkåra for produksjon av plante- og dyreplankton – som igjen er styrande for bestandane si vandring, vekst og rekruttering. Auka kunnskap om kva for konsekvensar endringar i desse rammevilkåra kan få for økosystema, som til dømes endringar i mengda oppløyst CO₂ i havet, er ein føresetnad for å kunne planleggje kompensierende tiltak. I denne samanhengen er overvakinga av havforsuring og karbonkjemi i havet, som blir gjennomført av Havforskningsinstituttet saman med Bjerknessenteret, Geofysisk institutt og UiB, eit viktig bidrag. Dette må vi sjå i nær samanheng med satsinga på havforsuring som er ein sentral aktivitet ved Fram-senteret i Tromsø.

Ved å skaffe meir kunnskap om verknadene av klimaendringar (medrekna forsuring) på marine organismar og økosystem, vil vi også få vite meir om kva verknad det kan få på fiskeri og havbruk. For å kunne setje resultat inn i rett samanheng trengst også ein betydeleg innsats for å samle kunnskap om alle dei andre kjemiske komponentane i havet som er avgjerande for karbonkjemien og produksjonsforholda.

For å utnytte ressursane på ein best mogleg måte må eksisterande og ny forskning koordinerast. Det vil difor bli lagt vekt på å utnytte globale observasjonsnettverk og databasar i klimaforskninga. Eit døme er forskningssatellittane til European Space Agency (ESA) som kan nyttast til fjernmåling av hav, is og algekonsentrasjonar. Hav21 og det europeiske forskingssamarbeidet JPI Oceans er to andre initiativ som skal

medverke til å identifisere forskingsbehov og koordinere forskingsinnsats. Målet med Hav21 er å utvikle ein nasjonal og heilskapleg forskingsstrategi for å fremme god forvaltning av det marine miljøet og næringsutvikling basert på berekraftige forvaltningsprinsipp. Hav21 skal peike på kva utfordringar og moglegheiter marin sektor står overfor og kvar det trengst ny kunnskap for å finne gode løysingar, mellom anna for klimatilpassing. I dette arbeidet deltar representantar for forskingsmiljø, næringsliv og forvaltning.

Internasjonalt samarbeid er nødvendig for å løyse klimautfordringane. I den nye klimameldinga er det framheva at norsk forskning må sjåast i ein internasjonal samanheng, og innsatsen bør rettast inn mot område der norsk forskning kan gjere ein forskjell. JPI Oceans er eit nytt felles europeisk forskingsprogram etablert etter norsk initiativ. Formålet med programmet er å koordinere og styrke forskingsinnsatsen for dei største utfordringane i europeiske sjø- og havområde. Klimatilpassing vil også her vere eit sentralt tema. Den norske deltakinga i JPI Ocean er forankra i Fiskeri- og kystdepartementet.

Forskarane arbeider med å utvikle meir presise modellar for å kunne seie på førehand korleis klimaet vil endre seg. Spesielt vil regionale modellar gjere tilpassingsarbeidet enklare også for vårt departement. Klimatilpassingsutvalet la fram ei norsk offentleg utgreiing i november 2010, og ei stortingsmelding om klimatilpassing vart lagd fram i mai 2013 (Meld. St. 33 (2012-2013) Klimatilpassing i Norge). Fiskeri- og kystdepartementet innarbeider relevante senario i våre dokument og rutinar.

For å få nødvendig kunnskap til å møte konsekvensane av klimaendringar vil Fiskeri- og kystdepartementet leggje vekt på

- at den klimaretta forskingsinnsatsen er føreseieleg, langsiktig og godt koordinert
- å vidareutvikle overvakinga
- å utvikle prognosar for dei verknadene klimaendringar vil ha på marine økosystem, havbruk, sjøsikkerheit – og justere krav til næringane og infrastrukturen deretter
- forskning på verknader klimaendringar vil ha for kystsamfunnet, og då særleg fiskeri- og havbruksrelatert næringsverksemd
- forskning på havforsuring og konsekvensane det kan ha for økosystema, mellom anna gjennom Fram – Nordområdesenter for klima- og miljøforskning i Tromsø
- å auke forståinga av havet som faktor i klimasystemet
- forskning på konstruksjonar som toler meir hardvær (som navigasjonsinfrastruktur, bølgedemparar, hamner, matfiskanlegg).

Forskning på kunnskap om sjømatens klimaspør og tiltak for å redusere klimapåverknaden frå næringsaktivitetane vil også stå sentralt for departementet. Dette kjem vi tilbake til i kapittel 6.

5.1.2 Overvaking av sjømattryggleik

Det har mykje å seie for sjømatnæringa at norske sjømatprodukt er trygge og har eit godt omdømme, både nasjonalt og internasjonalt. I dag overvaker vi framandstoff i villfisk gjennom stikkprøver, og vi har basisundersøkingar for enkelte artar. I tillegg blir det tatt ein del prøver av fiskefôr og oppdrettsfisk for å sjå etter framandstoff.

Etter kvart er det ønskeleg å få på plass ei meir systematisk og heilskapleg overvaking av framandstoff i villfanga sjømat. Dette er også viktig for å oppdage og eventuelt førebyggje konsekvensar av dei venta klimaendringane for sjømattryggleiken. Høgre temperatur i havet og forsuring kan få konsekvensar for førekomsten av uønska stoff/miljøgifter i det marine miljøet og i fisken. Forsking og overvaking av tilstanden for fisk som trygg mat, må følgjast nøye. Informasjon om framandstoff i sjømat vil også kunne brukast når den generelle miljøbelastninga skal vurderast.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- stimulere til vidare forskning på opptak og omsetning av framandstoff i fisk, slik at Noreg blir i stand til å forutsjå og lettare kunne møte nye utfordringar når det gjeld mattryggleik
- etablere ei meir systematisk og heilskapleg overvaking av framandstoff i villfanga sjømat
- tilpasse regelverket for tillatt mengde framandstoff i sjømat dersom risikobildet endrar seg
- arbeide for betre utnytting av informasjon om giftstoff ved å samkøre metodane for overvaking av miljø og mattryggleik for fisk.



Forsking og overvaking av framandstoff i fisk.

Foto © Heidi Widerø, Innovasjon Norge

5.2 Tiltak innan ressursforvaltninga

5.2.1 God kopling mellom forskning og forvaltning

Det er viktig at ny kunnskap om endringar i økosystemet heile tida blir kopla inn i ressursforvaltninga. Det noverande regulerings-systemet har gode mekanismar for å leggje inn ny kunnskap i dei årlege reguleringsforskriftene. Dette kan illustrerast som eit krets-løp (sjå figuren nedanfor). Når endringane skjer raskare stiller det høgre krav til dynamikken i forvaltninga.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- sørge for ei systematisert, hyppig og stråmlinjeforma formidling av omforente og godt kvalifiserte råd frå forskingsinstitusjonane
- leggje til rette for at ny og kvalitetssikra kunnskap om miljø og klima blir ein del av grunnlaget for den praktiske forvaltninga så snart kunnskapen er blitt kjent
- leggje vekt på eventuelle endra føresetnader som følgje av klimaendringar når dei gjeldande forvaltningsstrategiane blir reviderte.



Figur 1: Reguleringshjulet



Torskeyngel. Foto © Per Eide Studio, Norges sjømatråd

5.2.2 Halde oppe robuste fiskebestandar

Målet til Fiskeri- og kystdepartementet er å forvalte fiskebestandane optimalt innanfor dei rådande klimaforholda. Så langt det er råd skal det takast høgde for dei føresetnadene som ligg i det noverande og i det komande klimaet. Med eit klima i rask endring er det særskild viktig å utvikle slike prinsipp i haustinga frå havet. Det er realistisk å tru at endringstakten i økosystema vil skyte fart som ein følgje av raskare endringar i dei fysiske og kjemiske livsvilkåra. Difor må haustingsreglane i framtida kunne reviderast i same takt som farten desse endringane har. Dette kan langt på veg takast vare på gjennom reguleringshjulet, som er vist ovanfor.

Forsuring av havet kan føre til endringar i livsvilkåra og mattilgangen for ei rekkje artar. Dersom ny kunnskap på dette feltet kan nyttast til å framskrive bestandane sine livsvilkår og utvikling, vil det i eit føre-varperspektiv få konsekvensar for den aktive bestandsforvaltninga. Det er likevel viktig å erkjenne at god forvaltning ikkje er nokon garanti for at bestandsstrukturen slik vi kjenner han i dag vil bli halden oppe.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- gjennom framsynt forvaltning leggje til rette for berekraftige og robuste fiskebestandar som kan gi eit høgt og stabilt langtidsutbytte³, i tråd med måla i Johannesburgerklæringa (2002)⁴

³ Jf prinsippet om MSY (Maximum sustainable yield) – maksimalt berekraftig utbytte.

⁴ Johannesburgerklæringa nyttar formuleringa "where possible".

- søkje oppdatert kunnskap på dette området, og i forvaltninga av bestandane vise særleg aktsemd for å hindre at tilstanden blir verre på grunn av for stort haustingspress
- leggje til rette for forskning om kva klimaendringane har å seie for rekrutteringsmekanismeane.

5.2.3 Internasjonal fiskeripolitikk: berekraftig forvaltning og tett samarbeid

Endringar i økosystema kan føre til at bestandar endrar utbreiingsområdet sitt. Det vere eit mål for Noreg å handtere desse utfordringane på ein måte som sikrar norske næringsinteresser, og samtidig sikre ei samordna og berekraftig forvaltning av dei marine ressursane. Ei konsekvent og eintydig tilnærming er ein grunnleggjande premiss for samarbeidet med andre kyststatar.

Dersom Polhavet blir isfritt og interessant som område for kommersielt fiske vil den framtidig forvaltninga vere avhengig av godt internasjonalt samarbeid i regionale fiskeriforvaltningsorganisasjonar. Noreg bør medverke til at forvaltninga blir etablert i tråd med havretten.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- vurdere nærare kva kriterium som skal vere oppfylt for å opne nye diskusjonar om fordeling av fiskebestandar
- halde fram med å medverke i førebuingar av internasjonale klimaforhandlingar for å sikre at aktuelle problemstillingar som gjeld hav og kyst blir tatt vare på.

5.3 Tiltak innan havbruk: fleksible rammevilkår, sjukdomsovervaking og robuste anlegg

5.3.1 Areal for oppdrett og lokaliseringsstruktur

Stigande sjøtemperatur vil etter kvart kunne få innverknad på kva område som er optimale for ulike artar i oppdrett. Lokalitetsstrukturen i framtida må så langt råd er ta omsyn til klimaendringane. Hausten 2009 sette departementet ned eit ekspertutval for effektiv og berekraftig arealbruk i havbruksnæringa. Arealutvalet la fram sin rapport i februar 2011 og arbeidet er eit viktig bidrag for å vurdere framtidig lokalitetsstruktur. Klimaendringar som kan innebere sjukdomsførebyggjande tiltak må takast med i vurderinga av den framtidige lokalitetsstrukturen.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- sikre at regelverk og rammevilkår er tilpassa klimatiske forhold.



Det blir forska på klimatilpassa fôr. Foto © Fiskeri- og havbruksnæringsens landsforening

5.3.2 Tilpassing til endring i temperatur, pH og nedbørsmengd

Vasskvaliteten bestemmer kva for artar som eignar seg for oppdrett. Artane som blir oppdretta i Noreg i dag er tilpassa eit liv i kaldt vatn. Sjøtemperaturen er ein av dei viktigaste miljøfaktorane som påverkar både kor raskt fisken veks og sjukdomsbildet hos oppdrettsfisken. Høgre temperatur i sjøen kan føre til hyppigare algeoppblomstringar som aukar risikoen. Vidare vil endring i temperatur og pH i havet kunne påverke både giftinnhald, opptak og omsetning av framamdstoff i oppdrettsfisk. Dersom klimaendringane fører til meir nedbør langs kysten, kan det påverke kvaliteten på ferskvatnet og dermed produksjonen ved settefiskanlegga.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- overvake førekomsten av legemiddel og andre uønskete stoff i oppdrettsfisk for å sikre mattryggleiken
- ha tilstrekkeleg kunnskap om giftinnhald, opptak og omsetning av framamdstoff i oppdrettsfisk
- ha tilstrekkeleg kunnskap om ulike artar sine krav til vasskvalitet og temperatur for å sikre god fiskevelferd i oppdrett.

5.3.3 Sjukdom i oppdrett og fiskevelferd

Motstandsevna til fisken kan påverkast av klimaendringane, og ei temperaturstigning kan difor føre til endringar i dagens sjukdomsbilde. Sjukdomsovervakinga bør difor vere dynamisk, og utviklast i takt med behov som oppstår som følgje av klimaendringar.

Det må også vere eit mål å oppdage nye sjukdomar og smittestoff så tidleg at dei kan nedkjempast effektivt. Det vil vere behov for kunnskap om kva for nye sjukdomar og smittestoff som kan true havbruksnæringa, korleis dei spreier seg og korleis dei best kan oppdagast, førebyggast og nedkjempast.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- tilpasse sjukdomsovervakinga i takt med behov som oppstår som følgje av klimaendringar.

5.3.4 Utvikling av klimatilpassa fôr

Fiskeri- og kystdepartementet finansierer forskning i regi av NIFES om plantebaserte fôråvarer. Skal det gjerast store endringar i råstoffinnhaldet i fôret krev det kunnskap om rett balanse av næringsstoff i fôr for å sikre fiskehelse, velferd og berekraftig utvikling. Det er nødvendig med meir forskning på området for å utvikle eit optimalt klimatilpassa fôr.

Det er også i gang forsøk for å utvikle eit fôr som gir fisken betre temperaturtoleranse. Det kan vere ein fordel å bruke eit designa "høgtemperaturfôr" med ei anna fordeling av protein, feitt og karbohydrat enn det som er gjengs i dag. Det er difor framsett teoriar om tilpassa fôrsamansetnad og fôringsregime som skal undersøkjast vidare i eit nyleg tildelt forskingsrådsprosjekt (yngre framstående forskarar) for å finne detaljar om kva som skjer i fisken sitt stoffskifte (metabolisme) ved høge temperaturar i sjøvatnet.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- stimulere til vidare forskning og utvikling av alternative fôrårarar.

5.3.5 Robuste anlegg og konstruksjonar

Eit havbruksanlegg må kunne stå imot vêr, vind og bølger. Meir uvêr kan endre standardar for dimensjonering av anlegg. Forvaltninga legg

stor vekt på å redusere rømming av oppdrettsfisk. Havbruksanlegg må difor vere utforma slik at dei ikkje havarerer som følgje av uvêr.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- sikre at havbruksanlegg er tilpassa dei klimatiske forholda som gjeld til eikvar tid.

5.4 Marknad: tiltak for å møte endra konkurranseforhold og etterspørsel

5.4.1 Informasjonsbehov hos forbrukarane

Konsekvensane av klimaendringar for produksjons-, distribusjons-, handels- og marknadsforhold i fiskeri- og havbruksektoren er framleis heller lite drøfta. Det er såleis ei oppgåve å byggje opp kunnskap og kapasitet for å kunne velje og ta avgjerder på grunnlag av mest mogleg informasjon.

Det veksande medvetet rundt klimaspørsmåla aukar behovet for informasjon om sjømat hos forbrukarane.

Foto © Katrine Lunke, Norges sjømatråd



Det veksande medvetet rundt klimaspørsmåla aukar behovet for informasjon. Dermed blir meir kunnskap om endra rammevilkår, maten si klimabelastning og liknande ein føresetnad både for næringa og for styresmaktene. Det er primært næringa sjølv som må ha ansvaret for omdømmet til sjømaten, medan styresmaktene kan bidra med rett og objektiv informasjon innanfor sine ansvarsområde, som til dømes opplysningar om forvaltinga av ressursane og om sjømaten er trygg for forbrukarane.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- hente informasjon og byggje opp kunnskap om etterspørselen etter klimavennleg mat
- bidra med informasjon til forbrukarane om korleis sjømatproduksjonen påverkar miljøet.

5.4.2 Handel og klima

Norske styresmakter vil arbeide for å integrere klimaomsyn i internasjonalt handelsregelverk. Det er til dømes eit arbeid i gang i FAO med retningslinjer for akvakultursertifisering ut frå omsynet til berekraftig produksjon.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- følgje med på og aktivt delta i å utvikle internasjonalt handelsregelverk og standardar på miljø- og klimaområdet.

5.5 Tiltak for å sikre robuste hamner og maritim infrastruktur

Meir ekstremvær kan påverke hamner, fyr, sjømerke og navigering. Vi treng meir kunnskap for å vurdere kor sannsynleg det er med ekstremvêrsituasjonar og konsekvensar av ei slik endring, både med tanke på vedlikehald av gamle maritime konstruksjonar og nye skal planleggjast. I klimameldinga som kom i april 2012 (Meld.St. 21 (2011-2012) *Norsk klimapolitikk*) har regjeringa varsla at dei årlege rammene for investering i infrastruktur i hamner og farleier skal aukast.

Kystverket arbeider med å finne ut kva konstruksjonane toler før dei blir skada. Dette er viktig for sjøsikkerheit og beredskap mot akutt forureining, og for dimensjonering av navigasjonsinstallasjonar og marin infrastruktur, mellom anna hamner/hamneinnretningar.

Kystverket har allereie endra dimensjoneringskriteria for moloar. For botnfaste merkekonstruksjonar må det takast omsyn til auka vasstand, bølgehøgde og vindkrefter. Hamner må tilpassast for å møte høgre vasstand og meir ekstremvær. Straum og bølgehøgde kan verke inn på navigeringa til fartøya, og klimaendringar skal difor vere med i vurderinga av ein ny farleisnormal. Auke i vasstanden endrar straumbildet. Djupnene må kontrollerast etter faste intervall. Dessutan må vi rekne med at behovet for vedlikehaldsmudring aukar.



Foto © Steve Røyset, Kystverket

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- prioritere arbeidet med at installasjonar skal tole belastninga ved ekstremvær (vind, temperatur, bølgehøgde)
- bidra til å utarbeide ein ny farleisnormal som tar omsyn til moglege klimaendringar.

6

Tiltak for å redusere klimautslepp

I dette kapitlet skal vi først gå inn på kva for klimautslepp som kjem frå fiskeri- og kystsektoren, kva potensial vi har for å redusere utsleppa og måla som er sette for dette. Vi vil deretter gå gjennom tiltak for kvart av desse områda. Til sist vil vi gjere greie for korleis marin sektor kan bidra til å betre karbonbalansen gjennom å auke mengda karbon som er bunde i marine organismar, til dømes ved å atterreise tareskogen.

6.1 Utsleppa frå fiskeflåten

6.1.1 Utvikling i utslepp

Innan fiskeri- og havbrukssektoren er det i hovudsak fiskeflåten som bidreg til norske klimagassutslepp. Klimagassutsleppet frå fiskeflåten dreiar seg nesten berre om CO₂. Av samla norske utslepp på 53,3 millionar tonn CO₂-ekvivalentar i 2011 var fiskeflåten sin del rekna til 1,5 millionar tonn (jf. SSBs statistikk). Dette inneber at fiskeflåten sin del av samla norske utslepp er på om lag 2,7 prosent.

6.1.2 Mål om lågare CO₂-utslepp i fiskeflåten

St.meld.nr. 34 (2006–2007) *Norsk klimapolitikk* inneheldt ein klimahandlingsplan for fiskerisektoren. Utsleppsmålet for fiskerisektoren vart sett til 1,317 millionar tonn CO₂-ekvivalentar. Rekna med utgangspunkt i utsleppa i 2009 må fiskeflåten dermed redusere utslepp med 100 000 tonn CO₂-ekvivalentar for å nå utsleppsmålet. Dette målet ligg fiskerisektoren godt an til å nå, men det blir arbeidd med vidare reduksjonar som går lenger enn utsleppsmålet i meldinga. Målet er ikkje endra i den nye klimameldinga, som kom i 2012.

I behandlinga av klimameldinga frå 2006 vedtok Stortinget gjennom klimaforliket at Noreg sine utsleppsmål skulle skjerpast til eit forpliktande mål om karbonnøytralitet. Ifølgje den nye klimameldinga (Meld. St. 21 (2011-2012) *Norsk klimapolitikk*) skal Noreg vere karbonnøytralt i 2050. Dette inneber at utover dei kutta vi gjer nasjonalt skal Noreg sørge for reduksjonar av utslepp i utlandet tilsvarande Noreg sitt utslepp av klimagassar. For fiskerisektoren er det mogleg å redusere utsleppa frå dagens nivå, men fiskeria vil truleg i lang tid vere avhengig av eit visst forbruk av fossilt brennstoff. Dermed vil eit nasjonalt mål om karbonnøytralitet innebere at attverande utslepp frå fiskerisektoren vil måtte kompensast i form av andre utsleppskutt utanfor Noreg.⁵

6.2 Tiltak for å redusere utslepp frå fiskerisektoren

6.2.1 Økonomiske verkemiddel: CO₂-avgift og fond

CO₂-avgifta står sentralt i norsk klimapolitikk. Til no har fiskeria betalt denne avgifta, men fått alt refundert. Frå og med 2013 skal fiskeria gå over til å betale ei avgrensa CO₂-avgift. Dei økonomiske konsekvensane av dette blir i hovudsak vegne opp av at kontrollavgifta fell bort. Dette betyr at CO₂-avgifta i dag ikkje gir fiskeflåten noko motiv for å redusere forbruk av drivstoff. Flåten blir dessutan i liten grad belasta miljøkostnadene som følgjer av eigne utslepp. Justeringa i statsbudsjettet for 2013

⁵ I "Avtale om klimameldinga" (det første klimaforliket) Kap. 2.1 står det om karbonnøytralitet at: "Norge har som det eneste landet i verden erklært et forpliktende mål om karbonnøytralitet slik at Norge skal sørge for globale utslippsreduksjoner som motsvarer våre utslipp av klimagasser senest i 2050."



Overgang til gass som drivstoff kan redusere klimagassutslepp. Her eit gassdrive fartøy. Foto © NSK Shipping AS

vil innebære at fiskarane vil få eit noko større motiv for å drive miljøvennleg. Endringa er likevel så varsam at det neppe vil gi merkande utslag i drivstofforbruket. Det er difor mogleg at refusjonsordninga etter kvart blir fasa heilt ut, og at fiskeflåten då vil betale full CO₂-avgift.

Fiskeri- og kystdepartementet går no gjennom ulike verkemiddel som kan supplere CO₂-avgifta slik at ho kan bidra til å redusere klimagassutsleppa utan at det får for mange uheldige konsekvensar for næringa.

Dersom fiskeria vart inkludert i eit fond for teknologiomlegging og andre investeringar i klimatiltak, ville det kunne utløyse kutt utover det som er oppnåeleg gjennom avgifter og kvotar⁶. Kostnaden ved slike tiltak må vegast opp mot den nytten som er venta. Det er ikkje nødvendigvis samfunnsøkonomisk optimalt å øyremerke eit bestemt beløp til reduksjon

av CO₂ innanfor ein gitt sektor. Gjennom klimameldinga vart klimafondet som Enova forvaltar auka kraftig. Meldinga avklarte ikkje om fiskeflåten vil kunne søkje midlar derfrå. Det er mogleg at eit alternativ kan vere å arbeide for å få oppretta eit eige fond for klimatiltak i fiskeflåten.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- vurdere korleis fiskeflåten best kan få dei korrekte insentiva for å redusere CO₂-utsleppet sitt
- vurdere om det er mogleg å opprette eller ta del i eksisterande fond for investering i klimatiltak.

⁶ Nokre foredlingsbransjar, som fiskemjøl- og fiskeoljefabrikkar, er kvotepliktige.



Ringnotfartøy. Foto © Vidar Vassvik, Norges sjømatråd

6.2.2 Konkrete verkemiddel for å stimulere til energieffektiv drift

Vedsidaavdeioverordnainsentivasomavgifter og fond vil gi næringa, kan styresmaktene også stimulere til ei meir energieffektiv drift på andre måtar. Forbruket av drivstoff kan til dømes reduserast ved partråling og ved å fange fisken når han er mest tilgjengeleg. Dette må likevel vegast opp mot omsynet til ei berekraftig ressursforvaltning, som til dømes vern av bestandar, og ønskje om å jamne ut råstoffleveransane ut frå produksjons- og marknadsomsyn.

Teknologiutvikling i fiskeflåten er viktig for å oppnå energieffektiv drift. Dette kan mellom anna gjerast ved å gjenvinne varmen frå motoren endå meir effektivt. Overgang til gass kan føre til store reduksjonar av CO₂, men lagringskapasiteten for drivstoff om bord på mange av båtane er ofte ikkje stor nok. Også infrastrukturen for lagring og tilgang til gass langs kysten er avrensa. Gjennom

klimameldinga vart det sett av meir midlar til Transnova-fondet, som kan gi støtte til utbygging av infrastruktur til alternative drivstoff som LNG. Biobrensel er eit anna aktuelt drivstoff som har vore diskutert, mellom anna med utnytting av biprodukt frå fisket. Regjeringa vil også vurdere krav til nivå av CO₂-utslepp ved nye investeringar i fiskeflåten.

Vi kan oppnå reduksjon i drivstofforbruken og i utslepp frå fiskeflåten med ulike tiltak knytt til driftsmønster, energiberarar, reiskapsbruk, utforming av skrog og motorkonstruksjon. Enkelte tiltak krev likevel ombyggingar, utskiftingar og eventuelt nybygg. Gjennomførings-evna vil vere avhengig av økonomien i næringa, teknologiutvikling og framtidig kapasitet i verftsindustrien og ulike offentlege verkemiddel. Utrekningar viser at potensialet for energieffektivisering er størst i flåtegrupper som brukar mest drivstoff per kilo fangst.

For å få ned utsleppa er vi avhengig av at mange aktørar samarbeider og prioriterer klima. God infrastruktur er avgjerande for å drive fiske på ein miljøvennleg måte, og her er fiskarane mellom anna avhengige av korleis kommunane steller med hamnene sine. Næringane må dessutan bli motiverte til å leggje om drifta i meir miljøvennleg retning, og omsynet til kostnadseffektivitet må vere med i val av tiltak.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- vurdere om eit friare reiskapsval kan bidra til å få ned utsleppa frå næringa
- vurdere miljøkrav for fiskefartøy
- vurdere om data frå sporingssystem kan nyttast til ei samla sett meir effektiv hausting
- leggje til rette for effektivisering og modernisering av fiskeflåten, som igjen kan gjere det mogleg å redusere utslepp.

6.2.3 Bruk av kjølemedium

Ei omlegging i bruk av kjølemedium kan vere eit viktig verkemiddel for å redusere utsleppa av skadelege klimagassar frå fiskeflåten. Ifølgje føresetnadene som ligg til grunn i arbeidet med ein miljørekneskap for fiskeprodukt, slepp fiskeflåten ut om lag 200 tonn freon kvart år. Omrekna i CO₂-ekvivalentar representerer dette rundt 360 000 tonn i utslepp, som tilsvarar rundt 0,7 prosent av samla utslepp av klimagassar i Noreg.

Utsleppet av kjølemedium frå fiskeflåten, i første rekkje freon (R 22), er vesentleg større enn det vi har trudd før. Tidlegare rapportar har nemnt eit totalforbruk av R 22, det mest vanlige kjølemediet, på mellom 100 og 125 tonn i heile Norden. No blir det rekna med at utsleppet av freon berre frå den norske fiskeflåten kan vere så høgt som 200 tonn. Det er over halvparten av det totale norske forbruket av freon.

Den mest framtidsretta løysinga, basert på kunnskapen vi har i dag, er å bruke CO₂ eller NH₃ (ammoniakk) som kjølemedium. Desse har liten eller ingen negativ klimateffekt når dei blir nytta som kjølemedium.

Fiskeindustrien på landsida nyttar i hovudsak ammoniakk som kjølemedium. Innan havbruksnæringa er det mellom 20 og 30 prosent av settefiskanlegga som nyttar HKFK (hydrofluorkarboner) i kulde- eller varmepumpeanlegg. Det kjem av at settefiskbedriftene i stor grad vart bygde på 1980-talet og nyare anlegg gjerne har nytta eldre og brukte varmepumper.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- vurdere om det er mogleg å regulere bruk av kjølemedium med tanke på utsleppsreduksjon.

6.3 Sjømatens klimaspor: klimamerking av mat

Fisken sin veg frå havet, via foredling, transport, lagring og tillaging, bidreg direkte med klimagassutslepp i alle ledd.

Fisk og andre biologiske organismar i ferskvatn, sjø og hav er ein del av karbonkretsløpet. Dei biologiske organismane bind store mengder karbon og inngår direkte som mat for menneske eller som fôr til fisk og til husdyr. Karbonet går vidare i matvarene. Maten og matavfallet blir så fordøydd eller brote ned, slik at karbonet i all hovudsak hamnar tilbake i havet og atmosfæren som CO₂. Dette blir rekna som eit nullsumspel eller karbonnøytralitet i klimasamanheng og blir halde utanfor reknestykka om ei matvare si CO₂-belastning eller klimaspor.

Bruk av fossilt brennstoff i produksjonen skal likevel med i slike utrekningar; det vil seie i fiske og fangst, i produksjon av fiskefôr, produksjon og foredling av fisk og sjømatprodukt, pakking og emballering av produkta og i transporten av dei ulike produkta. Drivstofforbruket i fisket rekna per kilo fisk som dei tar opp av havet varierer med kva type fiskeri det er og med kva slags reiskapar fisket skjer. Utrekningar viser til dømes at trålflåten brukar langt meir drivstoff per kilo fanga torsk enn små kystfiskefartøy. Vidare vil type transport (båt, hurtigbåt, bil, fly mv.) og lengda på transporten, gi utslag i forbruket av fossilt brennstoff. Det har også noko å seie om fiskevarene som blir transporterte er lite eller mykje foredla, til dømes om dei blir selde og transporterte som sløgde og hovudekappa fisk eller som filét.

Dersom grossistar/importørar og forbrukarar spør etter og legg vekt på informasjon om klimasporet, vil det kunne føre til at norske aktørar i heile verdikjeda prøver å redusere bruken av fossilt brennstoff. Det er vanskeleg å fastslå verknaden direkte, men informasjon om klimasporet kan fungere som ein drivar for viktige endringar i norsk fiskeri- og havbruksnæring. Viktige sideverknader av klimasporet kan bli val av klimavennlege fiskereiskapar i utøvinga av fisket, auka vidareforedling av fisken i Noreg og betre utnytting av rest-råstoffet (avfallet).

For å fastsetje klimasporet kan vi nytte verktøyet Life Cycle Assessment (LCA). LCA er ein metode for å rekne ut miljøpåverknaden frå eit produkt. I vår samanheng er det klima-verknader og energibruk som er interessant. Poenget er å gi informasjon til forbrukarane slik at dei gjennom eigne val kan påverke utsleppa av klimagassar. Det er også viktig å byggje opp kunnskap om potensialet for miljøforbetringar i næringa.

For å ha full nytte av utrekningar vi gjennomfører av klimasporet til norsk sjømat er det behov for å utarbeide ein internasjonal standard (ISO-standard). Ein slik standard må likevel vere tilpassa norske næringsinteresser og forhold. Noreg bør difor vere aktivt med i utforminga av ein internasjonal standard.

Fiskeri- og kystdepartementet

- har starta arbeidet med ein Norsk Standard (NS) – Klimaspor for sjømat som grunnlag for ein internasjonal standard (ISO-standard). Arbeidet skal vere ferdig i 2013
- vil at Noreg aktivt skal delta i utforminga av ein internasjonal standard slik at standarden blir tilpassa norske næringsinteresser og forhold.

6.4 Reduksjon i CO₂-utslepp frå primærleddet i havbruksnæringa

I fiskeoppdrett blir det i hovudsak skapt klimautslepp ved å bruke marine råvarer i produksjon av fiskefôr. Fossilt brennstoff blir nytta både i sjølve fisket og ved produksjon og transport av fiskemjøl og fiskeolje. Når ein importerer marine råvarer, til dømes frå Sør-Amerika, blir transportavstanden lang og klimagassutsleppet tilsvarende stort. Tiltak for å redusere og effektivisere bruken av fossilt brennstoff, ikkje minst tiltak internasjonalt, vil ha innverknad på klimaet. For primærleddet i havbruksnæringa vil dette mellom anna gjelde tiltak for å redusere drivstofforbruket i fiskerisektoren.

Forsking og utvikling av alternative fôrårvarer, som reduserer behovet for marint råstoff, kan bidra til utsleppsreduksjonar i primærleddet i havbruksnæringa. Det er vanskeleg å trekkje nokon generelle slutningar om kva som gir best resultat. Kvar enkelt tilfelle må vurderast for seg. Nokre forhold som har innverknad er effektiviteten i fisket vurdert opp mot lang transportavstand, utnyttingsgraden av føret i fiskeoppdrett og til slutt om plantebaserte fôrårvarer til dømes kjem frå Brasil og er dyrka i område der regnskogen er hoggen ned.

Fiskeri- og kystdepartementet finansierer allereie forsking i regi av NIFES om plantebaserte fôrårvarer for å sikre fiskehelse, velferd og berekraftig utvikling. Det er nødvendig med vidare forsking på området for å utvikle eit optimalt klimavennleg fôr.

6.5 Godstransport sjøvegen

6.5.1 Overføring av godstransport frå veg til sjø

Transporten av gods aukar, og prognosane fortel at det vil vere ein årleg vekst i transportarbeidet fram mot 2040 på 1,5 prosent. Analysane som ligg til grunn for St.meld. nr. 16 (2008-2009) Nasjonal transportplan 2010-2019, viser samtidig at veksten i transportarbeidet på vegane er høgre enn på sjøen. I Nasjonal transportplan 2010-2019 og Soria Moria II er det difor lagt vekt på å overføre godstransport frå veg til sjø. Ei overføring av transport frå veg til sjø vil bidra til å nå målet om reduserte klimautslepp, då godstransport med skip gir mindre utslepp per tonn-kilometer enn transport med lastebil.

Klimameldinga, som vart lagd fram 25. april 2012 (Meld.St. 21 (2011-2012) *Norsk klimapolitikk*), varslar at regjeringa vil

- styrkje sjøtransporten si rolle i transportsystemet gjennom å auke rammene for investering i infrastruktur i hamner og farleier
- leggje fram ein samla godstransportstrategi i Nasjonal transportplan (NTP), der det mellom anna skal leggjast til rette for overgang frå godstransport på veg til transport på sjø
- etablere Transnova som eit permanent organ og gradvis auke tilskotet
- oppfordre dei største norske hamnene til å innføre miljødifferensierte prisar på frivillig basis
- innføre IMO (FNs sjøfartsorganisasjon) sine krav til energieffektivitet også for skip som berre går i innanriksfart.



Det er eit politisk mål å få meir godstransport over frå veg til sjø. Frå Kristiansand hamn. Foto © Kystverket

Fiskeri- og kystdepartementet vil leggje til rette for å overføre godstransport frå veg til sjø ved

- å utarbeide ein godstransportstrategi i NTP, medrekna ein eigen nærskipfartsstrategi
- å medverke til at hamnene utviklar seg til effektive transportknutepunkt mellom veg, jernbane og sjø
- å oppmode hamnene til å innføre miljødifferensierte prisar
- å sørge for ein gjennomgang av lostenesta
- ein avgiftspolitik som styrkjer konkurranseevna til sjøtransporten
- investeringar i og vedlikehald av maritim infrastruktur.

6.5.2 Tilknytting til landstraum

Elektrisitetsforsyning til hamnene kan vere med på å få ned utslepp frå skip som ligg til kai. Dette er i utgangspunktet ikkje Fiskeri- og kystdepartementet sitt ansvarsområde, men vi vil nemne det fordi verkemiddel som blir sette inn her vedkjem både hamneeigarar og fartøy. Det er opna for å søkje om støtte til landstraum-prosjekt frå fonda som Enova og Transnova forvaltar. Oslo Havn har sett i gang eit pilotprosjekt for å skaffe tilgang til landstraum. Etter det vi veit har det ikkje vore diskutert å leggje til rette for bruk av landstraum i fiskeflåten.

6.6 Karbonbinding

Marin sektor kan vere med på å gjere karbonbalansen betre, ikkje berre ved å få ned utslepp, men ved å auke mengda karbon som er bunde i marine organismar, til dømes ved å byggje opp att tareskogen. Dette er også understreka i den nye klimameldinga (Meld. St. 21 (2011-2012) *Norsk klimapolitikk*). Tareskogen er å rekne som ein av klodens mest produktive naturtypar. Tareskogen vart borte frå store delar av kysten frå starten av 1970-talet og utover, samtidig som kråkebollebestandane vaks kraftig. Nedbeitinga har ramma kysten frå Midt-Noreg og inn i russiske farvatn. Det er mogleg å byggje opp att tareskogen ved å avgrense nedbeitinga, og ved aktivt å plante ut eller dyrke tare. Havforskningsinstituttet har saman med NIVA gjennomført lovande forsøk med dette. Utrekningar (NIVA 6070/2010) viser at den nedbeita tareskogen kunne ha lagra 36 millionar tonn CO₂-ekvivalentar, altså nesten heile det norske utsleppet gjennom eitt år.

Også andre tiltak, som mikroalgeproduksjon og skjelloppdrett, kan binde store mengder CO₂. Havforskningsinstituttet har utført svært lovande forsøk med oppdrett av blåskjel i Lysefjorden i Ryfylke.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- leggje til rette for å byggje opp kunnskap som kan medverke til å påvise og realisere potensialet i havet og kystfarvatna for auka karbonbinding.

6.7 Berekraftig energi frå havet

FNs klimapanel har nyleg lagt fram ein analyse av potensialet for bioenergi. Rapporten konkluderer med at bioenergi kan yte eit vesentleg bidrag til energibehovet i 2050. Rapporten har ei klar tilråding om å halde fram med forskinga om bruk av marine råvarekjelder til bioenergi, slik at vi betre får undersøkt kva som er mogleg på dette området. I den nye klimameldinga slår regjeringa fast at ho vil bidra til å utvikle verdikjeda for andre generasjons biodrivstoff.

Noreg har Europas største bestandar av tare, som er effektivt tilpassa vekst i våre kalde farvatn. Marine algar (som tang og tare) veks raskt, og treng ikkje tilførsel av gjødsel utover det havstraumane har med seg. Nasjonalt og internasjonalt er det aukande interesse for å få til ei berekraftig utnytting av marine algar i produksjon av fôr, finkjemikaliar og energi. Gjennom Noregs forskingsråd blir det gitt støtte til fleire forskingsprosjekt retta mot dette. I dag er dyrking av tare ikkje kommersielt konkurransedyktig som energiråvare, men utrekningar viser at tare ut frå evna til å binde karbon, den raske veksten og sukkerinnhaldet, vil kunne bli ei viktig kjelde for ein berekraftig energiproduksjon.

Fiskeri- og kystdepartementet vil

- leggje til rette for å byggje opp kunnskap som kan brukast til å finne og realisere potensialet for ei berekraftig dyrking av marine algar eller andre marine organismar til produksjon av ulike produkt som fôr og finkjemikaliar til energi.



7

Konklusjon

Klimaendringar kan mellom anna føre til at havnivået stig, vidare havforsuring, meir ekstremvær og ismelting i Arktis. Fiskeri- og kystdepartementet vil bli påverka av klimaendringar på alle sine ansvarsfelt: fiskeriforvaltning, havbruk, mattryggleik, eksport av sjømat, navigasjon, hamner, sjøsikkerheit, beredskap, internasjonale relasjonar, forskingsbehov og så vidare. Klimatilpassing er difor ein føresetnad for god forvaltning. Det kan redusere skadeomfang og utnytte nye moglegheiter for næringsutvikling. Departementet vil med bakgrunn i det som har kome fram gjennom arbeidet med strategien gå gjennom sine rutinar og prioriteringar for å møte utfordringane knytt til klimaendringar på ein god måte.

Også innan fiskeri- og kysttilknytte verksemd er det potensial for å redusere utslepp av klimagassar, sjølv om utsleppa allereie har gått ned. Fiskeri- og kystdepartementet vil arbeide for å leggje til rette for vidare reduksjon.

Forsking og overvaking er eit sentralt verkemiddel for alle delar av klimapolitikken, også innan marin sektor. Det er behov for meir grunnleggande kunnskap om havet sin rolle i klimaendringane og klimaendringane sine verknader på livet i havet. Vidare er det behov for meir kunnskap om korleis næring og forvaltning kan medverke til ein betre karbonbalanse gjennom auka karbonfangst og reduserte utslepp. Fiskeri- og kystdepartementet vil leggje til rette for god og relevant klimaforsking på sitt område, søkje å halde seg oppdatert og med jamne mellomrom revidere klimastrategien sin slik at han blir eit godt verktøy i saksbehandlinga.

Utgjeve av: Fiskeri - og kystdepartementet

Offentlege institusjonar kan tinge fleire
eksemplar fra:
Servicesenteret for departementa
Internett: www.publikasjoner.dep.no
E-post: publikasjonsbestilling@dss.dep.no
Telefon: 22 24 20 00

Publikasjonskode: L-0555 N
Design: Magnolia design as
Trykk: Servicesenteret for departementa
10/2013 - opplag 200