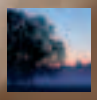
Direktoratet for **naturforvaltning**

DN rapport 2007-2

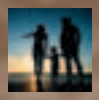
Klimaendringer

– tilpasninger og tiltak i naturforvaltningen


Miljøsamarbeid


Naturområder og arealbruk


Dyr og planter


Friluftsliv

Klimaendringer
– tilpasninger og tiltak i naturforvaltningen

Rapport 2007-2

Utgiver:
Direktoratet for naturforvaltning

Dato:
Januar 2007

Antall sider:
49

Emneord:
Klima, klimaendringer, tilpasninger, tiltak, biologisk mangfold, friluftsliv

Keywords:
Climate, climate change, adaptations, biodiversity, outdoor activities

Bestilling:
Direktoratet for naturforvaltning,
7485 Trondheim
Telefon: 73 58 05 00
Telefaks: 73 58 05 01
www.dirnat.no/publikasjoner

TE 1209

Refereres som:
Direktoratet for naturforvaltning 2007
Klimaendringer – tilpasninger og tiltak i naturforvaltningen
Rapport 2007-2

Foto forside:
Bjørn Pedersen

Ekstrakt:

Menneskeskapte klimaendringer skjer, og vil komme til å skje lenge framover, uavhengig av tiltak som settes inn for å begrense utslipp av klimagasser. Dette er det i dag stor grad av vitenskapelig enighet om. Det er derfor nødvendig at forvaltningsmyndigheter på alle nivå tar høyde for dette, og setter i gang tilpasninger eller tiltak som tar hensyn til effekter av klimaendringer.

I denne rapporten presenterer Direktoratet for Naturforvaltning mulige tiltak mot og tilpasninger til effekter av klimaendringer innen naturforvaltningen. Ulike typer av tilpasninger eller tiltak er diskutert og vurdert som mulig innenfor resultatområdene *Bærekraftig bruk og vern av biologisk mangfold* og *Friluftsliv*. Dette omfatter planarbeid, forvaltningsvedtak, fysiske tiltak, endring i lover og regler, informasjon og rådgiving, sektorsamarbeid, overvåking og FoU.

Som bakgrunn for foreliggende rapport ble det arrangert en workshop 3.-4. okt. 2006, der tiltak og tilpasninger til klimaendringer i naturforvaltningen ble diskutert. Referatene fra workshopen er med som vedlegg i denne rapporten.

Abstract:

There is a high scientific agreement today that human caused climate change is happening and will continue far into the future, independent of efforts to prevent emission of climate gasses. It is, therefore, necessary that management authorities at all levels take this into consideration and implement adaptations to or efforts against effects of climate change.

In this report, the Directorate of Nature Management presents possible remedial actions within nature management against effects of climate change. Different kinds of efforts are discussed and considered within the areas *Sustainable use and protection of biological diversity* and *Outdoor activities*. These include planning, management decision, physical efforts, changes in laws/regulations, information, counselling, corporation, monitoring, research and development.

As background for the report, a workshop was arranged 3.-4. Oct 2006, where efforts and adaptations were discussed within the different areas. The minutes from the workshop are presented as an attachment to this report.

Forord

Klimaendringer har og vil fortsatt ha økende konsekvenser for samfunn og miljø, og problematikk knyttet til effekter av klimaendringer er i dag en av de store utfordringene for bl.a. naturforvaltningen.

Sommeren 2005 satte ledelsen i Direktoratet for Naturforvaltning (DN) i gang et todelt klimaprosjekt. Del I av prosjektet besto av en gjennomgang og sammenstilling av økologiske effekter av klimaendringer. Resultatene fra del I er presentert i Utredning 2006-2: "*Effekter av klimaendringer på økosystemer og biologisk mangfold*". I tillegg er det laget en database der prosjekter og resultater om økologiske effekter av klimaendringer er samlet (http://klima.dirnat.no/). Basert på resultatene i del I skulle del II av klimaprosjektet fokusere på hvilke tiltak og tilpasninger som kan gjøres i naturforvaltningen for å motvirke negative effekter eller utnytte positive effekter av klimaendringer. Prosjektet skulle også belyse hva som gjøres i naturforvaltningen i dag i forhold til dette.

Denne rapporten presenterer resultatene av del II av klimaprosjektet, og er utarbeidet av en intern arbeidsgruppe bestående av Anne Britt Storeng, Anne Lise Sørensen, Akse Østebrøt, Bård Ø. Solberg, Erik Lund, Heidi Hansen, Steinar Sandøy, Linda Dalen og Else Løbersli (prosjektleder). Rapporten er utarbeidet på grunnlag av overnevnte DN-utredning 2006-2, samt konklusjoner fra en workshop med tittelen "*Tilpasninger til og tiltak mot effekter av klimaendringer i naturforvaltningen*", som ble avholdt på DN i oktober 2006. Representanter fra Miljøverndepartementet, Fylkesmennenes miljøvernavdelinger, kommuner, forskning, frivillige organisasjoner og DN-ansatte deltok, og referatene fra gruppearbeidene er vedlagt rapporten

I rapporten presenteres DNs vurderinger av mulige tilpasninger og tiltak i naturforvaltningen, basert på dagens kunnskap om effekter av klimaendringer og om forventede endringer i framtida. Rapporten omtaler først og fremst tilpasninger og tiltak innen DNs eget ansvarsområde. Den må betraktes som et utgangspunkt for videre arbeid med utvikling av tilpasningsstrategier til klimaendringer og integrering av tilpasninger og tiltak i naturforvaltningen.

Rapporten kan også bli et nyttig bidrag i myndighetenes arbeid med å utvikle en nasjonal tilpasningsstrategi. I tillegg ønsker DN å bidra til at utforming av tilpasningstiltak på andre sektorers ansvarsområder ivaretar nødvendig hensyn til økosystemer og biologisk mangfold.

Trondheim, Januar 2007

Janne Sollie
Direktør

Innhold

Forord 3

Innhold 4

Sammendrag 5

Innledning 7
Tiltak og tilpasninger i naturforvaltningen 9
Dagens situasjon 9
Aktuelle tilpasninger og tiltak 10
Verneområder og kulturlandskap 10
Ferskvann 14
Marint 17
Vilt 19
Friluftsliv/reiseliv 21
Konklusjon 23
Referanser 24

Vedlegg: Program og referater fra workshopen 3.-4. okt 2006 25
Program over åpne presentasjoner 3. oktober 25
Gruppe 1. Verneområder og kulturlandskap 27
Gruppe 2. Ferskvann 34
Gruppe 3. Marint 38
Gruppe 4. Vilt 42
Gruppe 5. Friluftsliv/reiseliv 46

Liste over forkortelser: 49

Sammendrag

Det er nå stor enighet om at menneskeskapte klimaendringer skjer og vil fortsette i lang tid fremover, uavhengig av tiltak som settes inn for å begrense utslipp av klimagasser. Scenarier for klimaendringer i Norge antyder en temperaturøkning på 2,5 til 4 grader i løpet av de neste 110 år. Vi kan forvente en nedbørøkning på 10-15 prosent, antallet episoder med store nedbørmengder vil øke, og vekstsesongen antas å kunne bli forlenget med 3-6 uker. Effekter av slike klimaendringer vil påvirke økosystemer både på land og i vann. For å møte de forventede effekter av klimaendringer ønsker naturforvaltningen nå å innarbeide klimaproblematikken i alle arbeidsområder og vurdere hvilke tilpasninger og tiltak som kan gjøres.

Denne rapporten peker på en rekke mulige klimatilpasninger og -tiltak innenfor områdene *Bærekraftig bruk og bevaring av biologisk mangfold* og *Friluftsliv*. Tilpasningene baseres i stor grad på metoder og virkemidler som allerede finnes i naturforvaltningen i dag, men som heretter må fokuseres enda sterkere for å møte utfordringene framover knyttet til klimaendringer.

Generelt kan tiltak for å motvirke effekter av klimaendringer grupperes i kategorier som planarbeid, forvaltningsvedtak, fysiske tiltak, endring i lover og regler, informasjon og rådgiving, sektorsamarbeid, overvåking og FoU. Innen naturforvaltningen, og også i andre sektorer, må det etableres bevissthet omkring klimaproblematikken slik at klimahensyn naturlig tas med i enhver naturforvaltningssammenheng hvor dette er aktuelt. Informasjon og rådgiving om effekter av klimaendringer og mulighet for tilpasninger vil derfor være et viktig virkemiddel både innen og utenfor forvaltningen. Et viktig generelt tiltak innenfor planarbeid og forvaltningsvedtak vil være å sørge for at klimahensynet kommer inn i helhetlige forvaltningsplaner for økosystemer på land og i vann. Blant annet må det i verneplanarbeid sørges for store nok areal med store klimagradienter og muligheter for forflytning, samt levedyktige populasjoner med tilstrekkelig genetisk variasjon til å kunne tilpasse seg klimaendringer. Fysiske tiltak inkluderer aktiviteter som skjøtsel i utvalgte kulturlandskap for å motvirke ytterligere gjengroing, tilrettelegging for friluftsliv ved endrede vær- og snøforhold og redusert fremkommelighet ved gjengroing, tiltak mot erosjon av elvekanter eller stier som risikeres med mer nedbør, og bekjemping av fremmede arter som kan få bedre overlevelsesvilkår ved varmere klima. Andre aktuelle tiltak og tilpasninger involverer endringer i lover eller regler. Eksempler er tilpasning av jakttider, jakttrykk og fellingskvoter for arter som endrer sine trekktider, trekkruter eller populasjonsstørrelser, revisjon av konsesjonsvilkår i regulerte vassdrag for å ta hensyn til endrede nedbørsforhold, regulering av fiskekvoter i havet for å ta hensyn til at endret temperatur og strømmer påvirker fiskebestandene og kontroll med innførsel og spredning av fremmede arter.

Klimaendringer virker sammen med en rekke andre påvirkningsfaktorer i naturen. Det er summen av påvirkning som sammen med tiltak er avgjørende for effektene og utviklingen av naturen framover. Arealbruk, arealbruksendringer og opphør av bruk, med fragmentering og gjengroing som resultat og effekter av fremmede arter er særlig viktig i denne sammenheng. I tillegg kommer en rekke forskjellige påvirkninger fra ulike sektorer, for eksempel fra petroleumsvirksomhet og fiske i havet, forurensning og miljøgifter bl.a. gjennom avrenning fra jordbruk, vassdragsregulering m.m. Slike påvirkninger og hensyn må sees i sammenheng i forvaltningen. Tiltak som minimerer andre stressfaktorer som virker i samme retning som effekter av klimaendringer, vil bidra til å motvirke situasjonen. Det er derfor nødvendig at naturforvaltningen samarbeider med andre sektorer samt fungerer som rådgiver i de tilfeller der klimatilpasningstiltak i andre sektorer har innvirkning på natur og biologisk mangfold.

I mange tilfeller gjelder det å følge opp med ytterligere tiltak av samme slag som gjøres i naturforvaltningen i dag, for å være tilpasningsdyktig til effekter av klimaendringer. Det vil si en bedre artsforvaltning som gir sterke bestander med bred genetisk variasjon, ha gode overvåkings og kartleggingssystemer og sterkere plan- og arealforvaltning. Dette gjelder for alle forvaltningsnivå, fra sentralt til lokalt

nivå. I tillegg til sentrale forvaltningsmyndigheter har bl.a. kommunene et eget ansvar i den generelle arealplanleggingen.

Felles for alle arbeidsområdene er også at kunnskapsgrunnlaget om effekter fortsatt bør utvides. Dette gjelder spesielt modellering av effekter med utgangspunkt i nedskalerte klimascenarier på økosystemnivå, sett i sammenheng med andre påvirkninger og endringer i landskapet. I tillegg må det etableres gode overvåkingssystem som fanger opp effekter av klimaendringer, slik at tiltak kan justeres gjennom en adaptiv forvaltning. I den forbindelse er det også viktig at relevante lange tidsserier videreføres.

Når det gjelder DNs egen ansvarsområder, vil denne rapporten være utgangspunkt for videre prioritering og konkretisering av tiltak, bl.a. ved virksomhetsplanlegging og budsjettarbeid fremover. DN poengterer at klimahensyn nå skal innarbeides som en naturlig del i alle arbeidsområdene.



Klimaendringer vil komme til å ha effekter på ulike økosystemer og samfunn.
Foto: Morten Ekker.

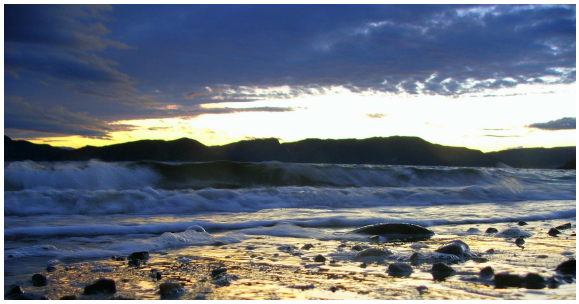
Innledning

Det er nå godt dokumentert at klimaendringer skjer og vil fortsette (se f.eks. ACIA 2005). Nylig utarbeidete scenarier for klimaendringer i Norge antyder 2.5-4 graders temperaturøkning neste 110 år, 10-15 % nedbørøkning og 3-6 ukers økning i vekstsesongens lengde fram mot 2050 (RegClim 2005; Hanssen-Bauer et al. 2005; Skaugen & Tveito 2004). Med slike endringer forventes også betydelige økologiske og samfunnsmessige konsekvenser. Klimaendringene kommer i tillegg til andre påvirkninger som økosystemene utsettes for; som habitatødeleggelse, fremmede arter, forurensninger og overbeskatning (Millennium Ecosystem Assessment 2005), og kan i noen tilfeller forsterke negative konsekvenser av de andre påvirkningene. I arbeidet med tilpasninger til klimaendringer kan klimaendringene ikke betraktes isolert fra andre faktorer, men må ses i sammenheng med annen påvirkning.

Miljøverndepartementet har sammen med de andre departementene startet arbeidet med å forberede en strategi for tilpasninger til klimaendringer i Norge (St.prp. nr. 1 2006-2007 Miljøverndepartementet). Tilpasninger anses nødvendig nå, fordi selv om alle menneskeskapte utslipp av veksthusgasser stoppes øyeblikkelig, vil global oppvarming fortsette noen tiår på grunn av gassenes varighet i atmosfæren. Dette betyr at arbeidet med tilpasninger til klimaendringer må skje samtidig med at man fortsetter arbeidet med å redusere utslippene nasjonalt og internasjonalt. Klimaendringer angår de fleste samfunnssektorer, og de ulike sektormyndighetene har gjennom sitt lovverk ansvar for å tilpasse sin egen virksomhet til de utfordringer som følger av klimaendringer (St.prp. nr. 1 2006-2007 Miljøverndepartementet).

Norge har også gjennom FNs Klimakonvensjon forpliktet seg internasjonalt til å utarbeide strategier og gjennomføre tiltak for tilpasning til klimaendringer. Tilpasninger til klimaendringer står også sentralt i arbeidet under Konvensjonen om biologisk mangfold (se f.eks. AHTEG 2003) og i andre internasjonale fora som EU, Arktisk Råd og Nordisk Ministerråd (se f.eks. Nordisk Ministerråd 2005). Klima vil være et fokusert arbeidsområde gjennom det norske formannsskapet i Arktisk Råd (2006-2008).

FNs klimapanel (IPCC) har definert ”adaptation” (tilpasning) som ”adjustment in natural and human systems to a new and changing environment” (IPCC 2001). Det kan være snakk om justering av praksis, prosesser eller strukturer som respons på aktuelle eller forventede klimaendringer for å redusere sårbarhet eller skadelige effekter. Slike tilpasningsaktiviteter kan omfatte vitenskapelige, teknologiske, institusjonelle, politiske, finansielle, regulerende og adferdsmessige endringer.



Klimaendringer fører til effekter både i hav og på land, som forvaltningen må forberede tilpasninger til. Foto: Morten Ekker.

For naturforvaltningen handler tilpasning til klimaendringer om:

- Tilpasninger for å redusere negative effekter for biologisk mangfold og friluftsliv
- Tilpasninger for å optimalisere nytteeffekter for biologisk mangfold og friluftsliv
- Vurdere konsekvenser av ulike sektorers tilpasningstiltak for biologisk mangfold
- Samarbeid med andre sektorer om utvikling av tilpasninger og tiltak som ivaretar nødvendige hensyn til biologisk mangfold

Tilpasning til klimaendringer vil bli nødvendig innenfor alle sektorer som har ansvar for natur- og ressursforvaltning; som forvaltning av vannressurser, jordbruk, skogbruk, fiskeri, infrastruktur, reiseliv, friluftsliv og vilt- og fiskeforvaltning. Det er av stor betydning at tilpasninger og tiltak innen disse samt andre samfunnssektorer utformes slik at nødvendig hensyn til økosystemer og biologisk mangfold ivaretas.

Direktoratet for naturforvaltning gjorde en første analyse av mulige konsekvenser av kli-

maendringer for naturen og naturforvaltningsarbeidet i Norge allerede i 1990 (DN rapport 1990-1). Siden 1990 har utfordringene knyttet til global oppvarming og effekter av dette blitt ytterligere dokumentert og forsterket (se bl.a. IPCCs hovedrapporter 1990, 1995, 2001, Nordisk Ministerråd 2005). Det omfattende Arktisk Råd prosjektet "Arctic Climate Impact Assessment" (ACIA) har nylig dokumentert betydelige klimaendringer i Arktis, med økologiske og samfunnsmessige konsekvenser (ACIA 2005). Nasjonal innsats innen forskning og overvåking de senere årene har bidratt til å dokumentere konsekvenser for økosystemer og biologisk mangfold i Norge (Framstad et al. 2006).

Observerte effekter knyttet til endringer i temperatur på land og i vann er bl.a. endringer i ankomst og avreise for trekkende arter, tidligere kjønnsmodning hos dyr, høyere produksjon og reproduksjon, tidligere knoppsprett, tidligere utvandring hos anadrome fisk og endringer i gyteområder for fisk i havet. Endringer i nedbør påvirker bl.a. avrenning av vann, partikler og næringsstoffer som igjen kan ha stor innvirkning, spesielt på kyst- og ferskvannssystemer. Endrete nedbørforhold sammen med temperatur påvirker også snødekkets tykkelse og varighet samt isdannelse. Dyp snø er bl.a. vist å ha negativ effekt på visse dyrs bestandsvekst, varighet av snø påvirker vekstsesongen, og kraftigere isdannelse har f.eks. negativ effekt på beiteforholdene for reinsdyr. Derimot viser det seg at isdekke på elver har beskyttende effekt på smolt om vinteren. (For grundigere oversikt over effekter se Framstad et al. 2006).



Endringer i trekktider hos trekkfugl kan gi problemer i forhold til mattilgang, fordi næringsrunnlaget ikke alltid er i fase med fuglene. Her: Polarsnipe; en rødlistet art som hekker i Arktis, og trekker gjennom Norge og søker mat langs norske kyststrender.
Foto: Morten Ekker.

Med bakgrunn i regionale klimascenarier for Norge utarbeidet av RegClim-prosjektet (http://regclim.met.no) forventes endringer i alle naturtyper som følge av klimaendringer i fremtiden. Komplekse interaksjoner avgjør hva slags effekter klimaendringer vil gi, og klima virker sammen med andre faktorer som gjengroing, fysiske inngrep og forurensning. Arter både på land og i vann vil vandre nordover med et varmere klima, og nye arter vil derfor komme til Norge som følge av klimaendringer. Med et varmere klima er det sannsynlig at også noen fremmede arter (dvs. arter innført v.h.a. mennesker) som tidligere ikke har kunnet overleve det kalde klimaet i Norge, kan etablere seg både i hav, ferskvann og på land. Samtidig kan det bli vanskelig for noen arter som er tilpasset nåværende klima, å overleve. Derfor forventes noe endret artsmangfold i Norge som følge av klimaendringer. P.g.a. økt innvandring fra sør forventes antall arter å øke heller enn å minske, noe som kan være negativt for artsfattige økosystemer (f.eks. næringsfattige ferskvannsøkosystemer) som er typiske for Norge.

Klimaendringene forventes å påskynde pågående gjengroing, som i dag er svært synlig bl.a. i lyngheiene langs kysten og i seterregionen. Redusert variasjon av typer natur og landskap, som Norge er svært rik på i et europeisk perspektiv, gir også reduserte muligheter for ulike naturopplevelser og andre økosystemtjenester. Dette har stor betydning for Norges reiseliv, som har natur og landskap som viktigste "produkt". Når gjengroingen tar over, reduseres tilgengelighet og utsikt. Historiske spor, identitet og særpreg knyttet til visse landskap og naturtyper vil forsvinne.

I forhold til miljøforvaltningens ansvar for arbeidet med friluftsliv anses de viktigste effektene av klimascenariene å være høyere sommertemperatur på Sørlandet, kortere skisesong i lavlandet, store snømengder i fjellet på kort sikt (50 år) og større nedbørmengder med fare for flom og erosjon. Slike endringer vil få konsekvenser for arbeidet med å sikre areal og rettigheter til ferdsel, opphold og aktiviteter og muligheter til å stimulere til miljøvennlig friluftsliv.

En nordisk rapport om nordisk naturforvaltning i et endret klima (Nordisk Ministerråd 2005) peker på flere områder der man gjennom en aktiv holdning og tidlige

tilpasninger kan integrere og ta høyde for klimaendringenes utvikling og dermed minimere negative effekter på naturen. Blant disse områdene er kunnskapsoppbygging, konkrete handlinger, lovgrunnlag og støtteordninger og regionalt samarbeid. Blant konkrete handlinger nevnes å minimere andre stressfaktorer, sikre bevaring av store naturområder, sikre spredningskorridorer for arter og tilpasse praksis i relevante næringer. Med bakgrunn i disse anbefalingene, samt oppdatert kunnskap om konsekvenser i Norge, ønsker DN nå å fokusere på hva naturforvaltningen bør gjøre for å møte effekter av klimaendringer innenfor DNs arbeids- og ansvarsområder.

Rapporten handler først og fremst om arbeidsområder under resultatområdene *Bærekraftig bruk og vern av biologisk mangfold* og *Friluftsliv* som omfatter hovedtyngden av DNs ansvars- og arbeidsoppgaver, og er videre inndelt i 5 hovedtemaer: 1) verneareal og kulturlandskap, 2) ferskvann, 3) marint, 4) vilt og 5) friluftsliv og reiseliv. Områder der andre sektorer sitter med stort forvaltningsansvar blir i mindre grad berørt i denne rapporten.

Rapporten omhandler hele Norge, og har ikke spesiell fokus på nordområdene som kanskje er de som vil bli sterkest rammet av klimaendringer. For norsk del av Arktis henviser vi til en grundig utredning som nå gjennomføres i regi av Miljøverndepartementet gjennom NorACIA programmet (2005-2009) (http://acia.npolar.no). Dette programmet har som mål å bidra til å utvikle, sammenstille og formidle kunnskap om klimaendringer, effekter og tilpasninger – i norsk del av Arktis og er en nasjonal oppfølging av ACIA studiet.



Store klimaendringer vil skje i Arktis, og bl.a. isbjørnen vil få problemer når store deler av isen forsvinner. Foto: Morten Ekker.

Tiltak og tilpasninger i naturforvaltningen

Dagens situasjon

Det er først i de senere årene at bevisstheten om at klimaendringer vil komme til å skje uansett tiltak for å redusere utslipp, har blitt så stor at man har startet å tenke tilpasninger til og tiltak mot effekter av dette. Fra Miljøverndepartementets (MDs) side har man, som nevnt over, tatt initiativ til å kartlegge i hvilken grad alle sektorer nå innarbeider og håndterer forventede effekter av klimaendringer i forvaltningen, og MD legger stor vekt på å stimulere til at sektorene tar sitt sektoransvar samtidig som det oppfordres til samarbeid.

Innen naturforvaltningen er hensynet til effekter av klimaendringer blitt tatt vare på innen en del områder, delvis som en bevisst strategi, og delvis som en indirekte følge av andre prosesser. Av spesifikke tiltak som er satt i gang, der hensynet til klimaendringer har hatt stort fokus kan det nevnes:

- Modifisering av overvåkingsprosjekter for å inkludere effekter av klimaendringer (i terrestrisk naturovervåking, TOV)
- Igangsatt prosjekt for overvåking av palsmyrer, som er spesielt utsatt for varmere klima
- Et scenarieprosjekt startet for hjortevilt som inkluderer effekter av klimaendringer
- En klimadatabase opprettet for oversikt over viktige effekter av klimaendringer
- Norsk oppfølging av det arktiske ACIA-prosjektet: NorACIA (j.fr kap. over)
- Det pågående forskningsprogrammet NORKLIMA under Norges forskningsråd med MD som hovedfinansiør, som bidrar til ny kunnskap om konsekvenser av klimaendringer samt grunnlag for utarbeidelse av tilpasninger til klimaendringer
- Klimaforskning i forbindelse med IPY (Det Internasjonale Polaråret) 2007-2008.

Men også indirekte er en rekke tiltak gjort eller igangsatt i naturforvaltningen som vil motvirke negative effekter av klimaendringer, bl.a.:

- Store areal sikret mot inngrep og fragmentering gjennom nasjonalparkplanen
- Noen verneområder har vernet hele lisider, noe som sikrer klimagradienter og spredningskorridorer

- Skjøtsel av kulturlandskap og gammel kulturmark (semi-naturlige naturtyper) i noen verneområder og i særlig verdifulle kulturlandskap foregår, noe som demper den ytterligere effekten av klimaendringer på gjengroing av kulturmark som ikke lenger er i bruk
- Prioriterings- og utvelgelsesprosess av typeområder for skjøtsel i verneområder
- Utvelgelse av spesielt verdifulle kulturlandskap i landbruket for særskilt forvaltning, i samarbeid med landbruket og Riksantikvaren
- Nasjonale bestandsovervåkingsprogrammer for hjortevilt og rovvilt, bestandsovervåking av gjess, overvåking av noen truede arter, helseovervåkingsprogram for hjortevilt (HOP) og program for terrestrisk naturovervåking (TOV) bidrar alle med viktig informasjon om klimarelaterte effekter
- Arbeid i fylker og kommuner med kartlegging av leveområder og naturtyper og ivaretakelse av disse i arealforvaltningen, vil bidra til informasjon om arter som er utsatte for klimaendringer
- Regionale planprosesser for foreslåtte nasjonale villreinområder er under oppstart, og vil bidra til å sikre områder for villreinen som også er spesielt utsatt for klimaendringer
- Det finnes et nordeuropeisk og baltisk samarbeid (NOBANIS) om en oversikt i forhold til fremmede arter i områdene, inkludert arter som tidligere ikke har vært ansett som bekymringsverdige pga. at de ikke har overlevd det kalde klimaet i nord.

En viktig forutsetning for at det skal kunne utarbeides tilpasninger og tiltak innen naturforvaltningen, er at det er en bevissthet omkring temaet og problemstillingene. Den avholdte klima-workshopen 3.-4. oktober som er basis for en del av denne rapporten, inkluderte representanter fra DN, fylkesmann- og kommunenivå, samt frivillige organisasjoner og forskere, og var et tiltak som bidrar til en bevisstgjøring av temaet på et bredere plan.

Aktuelle tilpasninger og tiltak

I dette kapittelet diskuteres en rekke mulige tilpasninger til eller tiltak mot effekter av klimaendringer i naturforvaltningen. Kapittelet er organisert i fem temaer (som samsvarer med gruppeinndelingen på den gjennomførte workshopen), og under hvert tema presenteres i en tabell en oversikt over tilpasninger og tiltak som vi har identifisert som viktige, innenfor naturforvaltningen. Tiltakene er der klassifisert i følgende hovedtyper: planarbeid, forvaltningsvedtak, fysiske tiltak, endring i lover og regler, informasjon og rådgiving, sektorsamarbeid, overvåking og FoU (forsknings- og utviklingsarbeid), og mest relevante aktører for de enkelte tiltakene er også angitt. Liste over brukte forkortelser er vedlagt bakerst i rapporten.

Verneområder og kulturlandskap

Vurderinger om tilpasninger til klimaendringer i verneområder og i kulturlandskapet (i denne sammenhengen med fokus på utmark) må fokusere på samspillet mellom flere faktorer. Særlig står endringer i landskapet som følge av inngrep, fragmentering, gjengroing på grunn av opphør eller endret bruk, og effekter av spredning av fremmede arter sentralt. De forventede klimaendringene vil forsterke disse påvirkningene, og tiltak mot klimaendringer må derfor sees i sammenheng med summen av disse og med andre tiltak. Hvis ikke tiltak settes inn, kan mange arter, vegetasjonstyper og landskap stå i fare for å gå tapt.

Klimaendringer vil etter alt å dømme bidra til betydelig mindre areal for fjelløkosystemene i Norge, og arter som bare finnes i habitat i fjellet, blir presset. Biologisk mangfold i fjellets seterlandskap, som allerede er truet på grunn av opphørt/endret bruk, vil bli utsatt for ytterligere gjengroing. Tregrensen vil på lang sikt stige betraktelig, og skogen nær tregrensen vil bli betydelig tettere. Påvirkninger både fra klimaendringer, bl.a. gjennom forlenget vekstsesong og endret/opphørt arealbruk vil her virke i samme retning, og samlet sett vil høyereliggende økosystemer i Norge bli betydelig endret. Sammen med andre faktorer forventes klimaendringene å sette fjelløkosystemene våre under ekstra press.

Som en konsekvens av mindre fjellareal bør arealforvaltning av disse områdene bidra til å unngå ytterligere fragmentering av høyereliggende områder. Skal fjelløkosystemene bli i stand til å takle framtidas endringer, må videre fragmentering hindres og nye virkemidler i arealforvaltningen vurderes. Dette gjelder ge-

nerelt for arealforvaltningen på alle nivå i forhold til f.eks. nye infrastrukturtiltak, hytteutbygging og utbygging av nye anlegg i reiselivssammenheng.

Arbeidet med nasjonalparkplanen som vil sikre ca. 15 % av fjellarealet, kan vise seg å bli svært verdifullt i forhold til klimaendringer, da etablerte nasjonalparker vil hindre fragmentering og samtidig sikre fjelløkosystemene mot inngrep. Det bør likevel være et ekstra fokus på å vurdere avgrensning av verneområder i forhold til klimatrusselen. Det vil være viktig at både etablerte verneområder og også nye verneområder inneholder store klimagradienter innenfor rammen av vernet. Utover nasjonalparkene vil dette også være sentralt for skogvernområder. Store leveområder med betydelige klimagradienter gir ikke bare spredningsmuligheter for arter som må forflytte seg til nye områder for å finne egnede habitat, men også muligheter for levedyktige populasjoner med tilstrekkelig genetisk variasjon til å kunne tilpasse seg klimaendringer.



Store nasjonalparker bidrar til å opprettholde arealer der arter kan flytte på seg hvis det blir nødvendig ved endrede klimaforhold. Her fra Norges største nasjonalpark Hardangervidda. Foto: Knut Nylend.

Generelt går gjengroingsprosesser fortere i lavlandet, og klimaendringene forventes å påskynde disse raskere her enn i høgereliggende strøk og lenger nord i landet. Mange arter, vegetasjonstyper og landskap står allerede i fare for å bli borte. Redusert variasjon i natur og landskap gir også redusert mulighet for naturopplevelser, noe som har stor betydning for Norges reiseliv.



Klimaendringen vil påskynde gjengroingsprosessene i flere truede naturtyper. Det kreves ekstra skjøtselsinnsats for å ivareta naturtypen og artsmangfoldet. Her gjengroing av gammel slåtteeng. Åfjord, Sør-Trøndelag. Foto: Akse Østebrøt.

For å motvirke gjengroingen av landskapet og ivareta det biologiske mangfoldet er det nødvendig å fokusere på skjøtselstiltak i prioriterte områder med spesielle kulturlandskapsverdier, samt på mer generelle tiltak som holder landskapet åpent rundt og nær disse. Forventede klimaendringer påkrever en tydeligere prioritering for tiltak både i og utenfor verneområder. Det betyr at mange og store områder må overlates til gjengroing. Ved raskere endringer i landskapet kan det være aktuelt å tillempe de tradisjonelle skjøtselsmetodene og utvikle nye som passer til en ny klimasituasjon (f.eks. andre beiteregimer enn i dag, alternativ for brenning av lynghei). Samarbeidet med landbruksforvaltningen er helt sentralt generelt i dette arbeidet.

Flere verneverdier i strandsonen kan også være spesielt sårbare for klimaendringer. Mange verneområder i strandsonen er svært snevert avgrenset mot land, og selv mindre økninger i havnivå vil kunne endre rammebetingelsene for naturtypen betraktelig. Samtidig grenser mange av strandområdene inn mot enten infra-

struktur eller jordbruksarealer slik at en heving av havnivå kan være kritisk.



Spredning av rynkerose, en fremmed art, er et problem på mange strandenger og gamle kulturmarker med redusert beiting. Forventet klimaendring vil forsterke både spredning og gjengroing. Her fra landskapsvernområde på Jæren, Rogaland. Foto: Bård Bredesen.

Klimaendringen forventes å øke spredningen av fremmede arter. Videre gir opphørt og redusert bruk av gamle beite- og slåttemarker gode muligheter for fremmede arter til å spre seg, og klimaendringene vil forsterke spredningsmulighetene der det er dårlig hevd. Platanlønn, rynkerose og lupiner er eksempler på ekspanderende fremmede arter. For å motvirke spredning av disse anbefales overvåking og kontroll, og økt skjøtsel i utvalgte områder, både i og utenfor verneområder.

En bedring av kunnskapsgrunnlaget om hvordan klimaendringer virker sammen med andre faktorer vil være viktig. Det bør også etableres overvåkingsprogrammer knyttet til verneområder og utvalgte områder viktige for biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap som ikke er verna. Dette vil være avgjørende for vår mulighet til sette inn tiltak mot de forventede endringene i norsk natur som en følge av klimaendringer.

Utfordringene knyttet til forvaltning av verneareal og kulturlandskap i endring som følge av klimaendringer i samspill med andre faktorer er vide og omfattende, og krever samhandling mellom naturforvaltningen og grunneiere, kommuner og andre sektorer, særlig landbrukssektoren. Kommunene har et spesielt ansvar for arealplanleggingen i sine områder.

VERNEOMRÅDER OG KULTURLANDSKAP		
Tilpasning/tiltak	**Type**	**Relevant aktør/sektor/ nivå**
Økt fokus på å unngå større tekniske/fysiske inngrep som fragmenterer landskapet, spesielt i fjellområder.	Planarbeid Forvaltningsvedtak	MD/DN/FM SD Kommunene
Skape bevissthet om at areal i seterregionen og høgfjellet vil bli mindre og sørge for at kanalisering/ tilrettelegging for menneskelige aktiviteter ikke øver økt press på disse arealene.	Planarbeid Informasjon/rådgiving	MD/DN/FM SD Kommunene
Vurdere utvidelse av eksisterende verneområder i forhold til effekter av klimaendringer, med et spesielt fokus på skogvernområder og strandområder.	Planarbeid Forvaltningsvedtak	DN/FM
Sørge for noen store verneområder med store klimagradienter.	Planarbeid Forvaltningsvedtak	DN/FM

Økt fokus på vurdering av skjøtselsbehov i forhold til gjengroing i hovedsak i utmark (omfatter både natur- og kulturmark).	Planarbeid Fysiske tiltak	MD/DN/LMD/SLF FM Kommuner Grunneiere
Utvelgelse, tydelig og stram prioritering av type-områder (eller referanseområder) i verneområder og særlig verdifulle kulturlandskap (utenfor verne-områder) for skjøtsel.	Planarbeid Forvaltningsvedtak	DN, FM, MD, RA, LMD/SLF
Inkludere kartlegging av fremmede arter i fremtidig kartleggingsarbeid, for å kunne følge utviklingen av disse artene ved endret klima.	Planarbeid	DN
Utvikle SNO som aktør i skjøtsels- og registre-ringsarbeidet i verneområder.	Kompetanseutvikling Informasjon/rådgiving	DN
Felt-/registreringsarbeid i regi av SNO (arter, status m.m)	Overvåking	DN
Vurdere i hvilken grad truede naturtyper (inkl se-minaturlige) påvirkes av klimaendringer og iverk-sette nødvendig kartlegging og overvåking.	FoU og overvåking	MD
Nytt overvåkingsprogram for verneområder. Utnyt-te overvåking i verneområder for å avdekke effek-ter av klimaendringer.	FoU og overvåking	DN
Nytt overvåkingsprogram for biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap.	FoU og overvåking	Interdep.
Videreføre lange måleserier for å avdekke effekter av klimaendringer.	Overvåking	DN
Utvikle kunnskap om gjengroing p.g.a. endret drift i forhold til gjengroing p.g.a. klimaendringer, ink-ludert utvikling av alternative metoder for skjøtsel.	FoU	MD/LMD
Skaffe kunnskap om habitatendringer som en følge av klimaendringer, samt utvikle modeller som skil-ler effekter av klimaendringer fra andre faktorer, som gjengroing og fysiske inngrep.	FoU	MD

Ferskvann

Vassdragene og innsjøene er viktige og karakteristiske elementer i norsk natur og er med på å gi Norge sitt særpreg. De er grunnlag for viktige naturressurser, vi bruker dem til produksjon av energi, og de er viktige for friluftsliv. Vassdragene har hatt en viktig funksjon i forming av det norske landskapet, og under episoder med store nedbørmengder kan de samme prosessene føre til skade på liv og eiendom. En av konsekvensene av endret klima er at slike episoder kan bli mer hyppige og kanskje mer voldsomme. Ifølge klimascenariene vil det bli større nedbørmengder høst og vinter, og ekstreme nedbørepisoder kan bli mer hyppige. Dette vil føre til mer hyppige skadeflommer, økt erosjon og økt fare for jordras. Det er viktig at det tas hensyn til dette når det gjøres inngrep i og ved vassdrag, når det bygges veier og bruer og når det planlegges boligfelt eller annen virksomhet i nærheten av vassdrag. Det er svært viktig at det ikke gjøres inngrep i vassdrag som ytterligere kan øke faren for store flommer.

Endrede vannføringsregimer og høyere temperatur vil også ha økologiske konsekvenser i innsjøer og elver. I tillegg vil klimaendringer føre til endrede geokjemiske prosesser i jordsmonnet, noe som vil føre til endringer også i den kjemiske sammensetningen av vannet. Klimascenariene antyder at deler av landet kan få redusert nedbør på sommeren. Sammen med høyere temperatur vil dette resultere i økt primærproduksjon og eutrofiering i innsjøer. Dette er områder som også i dag har problemer med eutrofiering. Med mer intensivt jordbruk i framtiden vil tiltak mot avrenning fra jordbruket dermed bli en viktig tilpasning til framtidige klimaendringer. Reetablering og bevaring av kantvegetasjon langs vassdragene blir et enda mer påkrevd tiltak i framtida.

Høyere temperaturer i elver og innsjøer vil gjøre det lettere for arter fra mer sørlige områder å etablere seg. I en tid med mer turisme og ferdsel både innenlands og utenlands, kan dette være en alvorlig trussel for den karakteristiske ferskvannsfaunaen i Norge.



Alle typer ferskvannssystem vil bli påvirket av endringer i nedbør og temperatur. Dette kan føre til økt avrenning, erosjon og nye, fremmede arter som overlever i et varmere klima. Her fra et høyfjellsvann i Jotunheimen. Foto: Heidi Hansen.

Det typiske i norske ferskvannsøkosystemer er få arter. Vest for vannskillet er 2 til 4 fiskearter det mest typiske for elver og vann. Dette er unike økosystemer, også i verdensmålestokk, som det er en viktig oppgave for Norge å ta vare på. Det er derfor viktig å sette inn forebyggende tiltak mot ytterligere spredning av fremmede ferskvannsarter og utryddingstiltak der fremmede arter alt har etablert seg. Spesielt vil det være viktig å fjerne, eller hindre etablering av, fremmede arter som parkslirekne/japanslirekne, kjempespringfrø, tromsøpalme, kjempebjørnekjeks og svinepestrot langs våre vassdrag. Dette er fremmede arter som fortrenger de artene som naturlig vokser langs vassdragene. I motsetning til de naturlig forekommende artene visner disse helt ned om høsten og jorda blir liggende brakk. Dette medfører økt erosjon og nedslamming av gyteplasser og næringsdyr i forbindelse med episoder med store nedbørsmengder.

Med unntak for noen av de regulerte vassdragene er det en del effekter av endret klima som vi ikke kan gjennomføre tiltak mot. Høyere temperatur og endrede vannføringsforhold må vi bare akseptere i mange vassdrag dersom klimascenariene slår til. Dersom de naturlige populasjonene skal kunne tilpasse seg disse endringene, må vi sørge for å ha sterke populasjoner med stor genetisk variasjon.



Kjempespringfrø er en fremmed art som sprer seg kraftig langs vassdragene våre i dag og fortrenger stedegne arter. Her ved Lierelva, Buskerud. Foto: Heidi Hansen.

Laks er en fiskeart som betyr mye for Norge og som vi har et internasjonalt ansvar for. Temperaturøkning vil trolig presse sørgrensen for laks nordover slik at den kan få problemer i noen av de sørlige vassdragene. Rømt oppdrettsfisk er en påvirkning som vil redusere den genetiske variasjonen i de ville laksebestandene, gjøre bestandene mindre robuste og øke de negative konsekvensene av framtidige klimaendringer.

I regulerte vassdrag vil det i noen tilfeller være mulig å motvirke effekten av klimaendringene ved å justere vannslipp gjennom kraftverk og fra magasiner. Dette gjelder både regulering av vanntemperatur etter hvilket vannsjikt man slipper gjennom fra, og også ved regulering av vannmengde som slippes igjennom. For å få dette til må det imidlertid gjøres endringer i vilkårene for konsesjonene.

Dersom vi skal kunne gjennomføre de riktige tilpasningene er det viktig at vi har en klar og tydelig naturforvaltning som blir sterkere og bedre på de tiltak som allerede gjøres i dag. I tillegg er det mange kunnskapshull som må fylles.

Det er svært viktig at de lange måleseriene vi har på biologiske parametere blir ført videre for å kunne dokumentere de endringene som faktisk skjer. I tillegg vil det være svært viktig å lage økologiske scenarier for ferskvannssystemene basert på de mest aktuelle klimascenariene. Studier av nøkkelarter og nøkkelsystemer i ferskvann og videre utvikling av økosystemmodeller vil være en viktig del av arbeidet med å tilpasse seg et endret klima. De lange måleseriene vil også være til stor nytte for å kalibrere slike modeller.



Med større nedbørsmengder øker faren for flom, som igjen har effekter som erosjon eller skade på liv og eiendom. Justering av vannslipp gjennom kraftverk kan være med på å regulere vannflommen. Her fra Vamma kraftverk i Glomma under storflommen i 1995. Foto: Heidi Hansen.

FERSKVANN		
Tilpasning/tiltak	**Type**	**Relevant aktør/sektor/ nivå**
Revisjon av konsesjonsvilkår i regulerte vassdrag (endring av manøvreringsreglement, fleksible inntak i reguleringsmagasiner).	Forvaltningsvedtak Fysiske tiltak	OED/NVE
Vurdere fiskeutsettinger opp mot habitattiltak (storstilte utsettinger kan redusere naturlig seleksjon og dermed hastigheten av og muligheten for utvikling av adaptasjoner til det nye klimaet).	Forvaltningsvedtak	DN, FM
Restaurere kanaliserte og forbygde elver og bekker (for å redusere erosjon og tilførsel av finpartikulært materiale og næringssalter).	Fysiske tiltak	NVE, FM

Reetablering av naturlig kantvegetasjon (og andre tiltak mot erosjon)	Forvaltningsvedtak Fysiske tiltak	DN, FM, Kommuner
Tiltak mot avrenning fra landbruk (vi kan få mer intensivt jordbruk i framtida).	Fysiske tiltak	SFT, LMD
Fjerning/begrensning/kontroll av introduserte arter, spesielt der de har etabler bruhoder langt utenfor sitt naturlige utbredelsesområde og i eller nær våre naturlig artsfattige områder.	Fysiske tiltak	LMD, FKD, OED, SD, Mattilsynet, DN, FM, Kommuner, NGOer
Arbeide for å få naturlig sterke fiskepopulasjoner med stor genetisk variasjon som er mer robuste mot endringer i klima. For laks: redusere antall rømte oppdrettsfisk	Fysiske tiltak Sektorsamarbeid	MD/DN OED/NVE FKD/FiDir
Tiltak mot spredning av arter (inkl. informasjon)	Endring av lover/regler Informasjon/rådgiving	FKD, LMD, SD. MD, Mattilsynet, DN, FM, kommuner, NGOer
Økt samarbeid mellom miljømyndighetene og vassdragsmyndighetene for bedre å kunne gjennomføre tiltak og endringer i de regulerte vassdragene.	Sektorsamarbeid	MD/DN, OED/NVE
Utvikling av forvaltningsplaner for vassdrag i samsvar med Rammedirektivet for vann.	Sektorsamarbeid Planarbeid	Regional vannmyndighet, DN, SFT, NVE, Kommunene, Brukere/NGO
Videreføre lange måleserier for å avdekke effekter av klimaendringer	Overvåking	DN, SFT, NVE, NFR
Økologiske scenarier basert på mest aktuelle klimascenariene.	FoU	MD, NFR
Studier av nøkkelarter og nøkkelsystemer (må vi prioritere og fokusere aktivitet til utvalgte arter/systemer?).	FoU	MD, NFR
Økosystemmodellering.	FoU	MD, NFR
Tiltaksorientert forskning (for å utvikle best mulige tiltak for å dempe negative klimaeffekter).	FoU	MD, NFR
Effekter av ekstremsituasjoner (flom og tørke).	FoU	MD, NVE
Mer kunnskap (termal preferanse og toleranse, konkurransekraft) om potensielle spredningsarter (østlige og sørlige arter).	FoU	MD, NFR

Marint

For å kunne gi gode råd om tilpasninger og tiltak for å motvirke effekter av klimaendringer er det viktig å forstå både de menneskeskapte og de naturlige påvirkningene av økosystemene. Om vi ser på f.eks. Nordsjøen, som er et delvis avgrenset havområde med et eget oseanografisk sirkulasjonssystem, blir dette økosystemet, i tillegg til klima, også påvirket av flere store elver som har sitt utløp her, og en betydelig ferskvannstilstrømming fra Østersjøen. Samtidig med disse ulike kildene til naturlige påvirkning, har vi også en sterk påvirkning fra menneskelig aktivitet som omfatter utslipp fra jordbruk, industri og store tettbefolkede områder, i tillegg til skipstrafikk, uttak av sand og mudder, taretråling, store fiskerier og intensiv petroleumsvirksomhet. Stor grad av menneskelig påvirkning i et såpass komplisert system kan gjøre det enda mer følsomt for klimaendringer, og bidra til at den reelle klimaeffekten er vanskeligere å skille ut fra de øvrige faktorene.



Effekter av klimaendringer samvirker med effekter fra en rekke sektorer, som f.eks. petroleumsvirksomhet. Foto: iStochPhoto.

For i det hele tatt å ha en mulighet til å studere effektene av klimaendringer, vil et tiltak være å skåne de marine verneområdene for menneskelig påvirkning fra andre påvirkningsfaktorer enn klima, slik at parallelle studier i og utenfor verneområdene kan bidra til å avdekke klimaeffektene.

Gode indikatorer dvs. tidlige, følsomme og kostnadseffektive mål for habitatenes status, bør etableres for å fange opp tilstandsendringer tidligst mulig. Dette er spesielt viktig fordi endringene sjelden er lineære og systemene forholdsvis brått kan veksle fra en tilstand til en annen (såkalte regimeskift). Effekter av endringer i klimaets variabilitet er dårlig kjent, men det er indikasjoner på at de kan være vel så viktig som de langsiktige endringene. Store skiftninger over kort tid kan slå hardt ut og er en stor risiko for økosystemene fordi det gjør det vanskeligere for artene å tilpasse seg de rådende vilkår.



Sjøanemone. Foto: iStochPhoto.

Ved store menneskeskapte klimapåvirkninger er det viktig å sørge for at de andre påvirkningsfaktorene som petroleumsvirksomhet, fiskeriaktiviteter og utslipp av miljøgifter opererer eller holdes innenfor bærekraftige rammer i forhold til effekter på økosystemnivå. Det er her avgjørende å forstå eventuelle samvirkende effekter. Helhetlige, økosystembaserte forvaltningsplaner som inkluderer forventede effekter av klimaendringer, bør derfor utarbeides for de ulike havområdene. Likeledes er det nødvendig at forvaltningsplanene er fleksible, slik at de kan bidra til en forvaltning som tilpasser seg de nødvendige endringene som må til for å få til en god forvaltning. Det er også viktig med et godt regelverk for å unngå de negative effektene. Gjennom forvaltningsplanarbeid bør forvaltningen tilrettelegges på en måte som gjør at en motvirker for store svingninger i de bestandene som har størst betydning for levedyktigheten til de mest sårbare økosystemkomponentene (populasjoner, samfunn og leveområder). Store endringer (f.eks. som følge av overfiske) i økosystemene til de ressursene som høstes, kan bidra til å redusere stabiliteten i økosystemene. Dette er ikke minst en utfordring for fiskeriforvaltningen. Det er derfor viktig å samordne prosesser ut i fra en helhetlig og tverrfaglig tilnærming, og ved

bruk av gode overvåkingsindikatorer som raskt kan fange opp endringer.

Klimaendringer må sees i et internasjonalt perspektiv. Det er derfor viktig å styrke Norges innsats i det etablerte internasjonale miljøvern-samarbeidet på marin sektor, bl.a. i regi av Norge-Russland-samarbeidet, Arktisk råd-programmene, ICES, OSPAR, m.fl.



Endringer i fiskebestander vil kunne påvirke bl.a. sjøfugl som lever av næringen den finner i havet. Her lundefugl.
Foto: Arild R. Espelien.

MARINT		
Tilpasning/tiltak	**Type**	**Relevant aktør/sektor/ nivå**
Lage helhetlige økosystembaserte forvaltningsplaner som inkluderer effekter av klima for alle havområdene.	Planarbeid	MD
Få etablert et mer restriktiv regime for utarbeiding av fiskekvoter for å motvirke for store fluktuasjoner i de bestandene som har størst betydning for levedyktigheten til de mest sårbare økosystemkomponentene.	Planarbeid Forvaltningsvedtak Endring i lover/regler	FKD
Hindre menneskelig påvirkning i marine verneområder slik at de kan benyttes som referanseområder til å avdekke tilstandsendringer som skyldes klimaeffekter.	Endring i lover/regler	MD
Sørge for at andre påvirkningsfaktorer som petroleumsvirksomhet, fiskeriaktiviteter og utslipp av miljøgifter, holdes innenfor bærekraftige rammer i forhold til effekter på økosystemnivå.	Planarbeid Forvaltningsvedtak Sektorsamarbeid	Tverrsektorielt samarbeid (MD, FKD, OED m.fl)
Styrke Norges innsats i det internasjonale klima samarbeidet når det gjelder marint miljø.	Samarbeid	MD
Få på plass et overvåkingssystem for de norske kyst og havområdene (overvåkingsplaner foreligger).	Overvåking	MD
Nedskalering av de mest sannsynlige predikerte klimamodellene til mer lokalt nivå.	FoU	Meteorologisk institutt, HI

Etablere gode indikatorer som på et tidlig stadium kan fange opp tilstandsendringer.	FoU	DN
Etablere et nasjonalt klimafond som skal benyttes til å overvåke og motvirke de klimatiske påvirkningene som forbrenning av bl.a. Norskprodusert petroleum forårsaker.	Annet	Stortinget

Vilt

Utbredelse og forekomst av viltarter er underlagt et dynamisk regime hvor ulike faktorer, herunder klimatiske bidrar. Dette illustreres godt gjennom innvandringen av ulike arter til Norge etter istiden, og også gjennom den stadig økende utbredelse av arter som hjort og rådyr. Høyere temperaturer gir grunnlag for at mer varmekjære viltarter får levevilkår i områder som tidligere var uegnet, som f.eks. for fasan. Tilsvarende vil et varmere klimaregime føre til at arter som er tilpasset og er avhengig av dagens regime, vil få dårligere livsvilkår. Villrein og fjellrev er eksempler på dette.



Villrein er en art som krever store arealer i fjellet, og som kan få problemer ved endrede klimaforhold. Foto: Knut Nylend.

Et varmere klima kan bidra til at en rekke husdyrarter som beiter ute i deler av året, kan få utesesongen betydelig forlenget. Dette vil i større grad øke kontaktflaten med viltlevende dyr, noe som lett kan føre til gjensidig overføring av parasitter og sykdommer. Typiske husdyrsykdommer vil lettere overføres til vilt, og viltet vil kunne fungere som spredningsmedium for slike. Vi har allerede sett at skogflått (*Ixodes ricinus*) har spredt seg nordover og østover i landet, både som en følge av mildere klima, og som et resultat av tettere hjorteviltbestander. Husdyr på beite er også verter for flått.

En naturlig innvandring av nye arter ved endret klima er nesten en selvfølge. Etablering av nye flaggermusarter må forventes, og det er blant annet en viss fare for at noen av disse kan være bærere av rabiessmitte.

Mange av våre naturlig forekommende viltarter har strenge krav til sitt leveområde, og er lite robuste overfor endringer. Menneskeskapte forandringer i de aktuelle leveområdene kan være fatale for arten, og dette er uavhengig av om det er en direkte følge av klimaendringer eller indirekte gjennom annen bruk (treslagsskifte, nye kulturvekster) av områder som følge av endret klima. Klimaendringer krever derfor styrket arbeid med ivaretakelse av viltets leveområder gjennom arealforvaltningen framover. Opprettholdelse og etablering av randsoner og spredningskorridorer er vesentlige for å sikre utveksling av individer mellom ulike områder. Ivaretakelse av sprednings- og trekkveier er særlig viktig for arter som påvirkes negativt av klimaendringer, f.eks. villrein. I arbeidet med å ivareta vilthabitater aktualiserer klimaendringer også tiltak for å motvirke gjengroing og holde landskap åpent. Et eksempel er opprettholdelse av fuglehabitater gjennom økt husdyrbeiting på øyer og tidligere kulturmark.

En rekke ulike eksotiske dyrearter holdes som kjæledyr. En del av disse er tatt illegalt inn til landet. Dette omfatter både pattedyr, fugler, krypdyr og amfibier. Dagens norske klima er med et mulig unntak for de sørvestligste deler av landet, lite egnet for overlevelse av eksotiske arter. En svak økning i middeltemperaturen vil kunne legge til rette for at flere arter vil være i stand til å overleve og også reprodusere i norsk natur. Den nordamerikanske skilpaddearten rødøreterapin er holdt som kjæledyr mange steder i Storbritannia og på kontinentet, og rømminger/utsettinger har ført til at denne er etablert i store bestander. Tilsvarende kan skje også i Norge både for denne arten og for en rekke andre. Rødøreterapin er flere ganger observert i det fri også i Norge. Krypdyr har

salmonella som en del av sin naturlige tarmflora. Etter at det ble forbudt å ha denne arten som kjæledyr i USA gikk antallet tilfeller med salmonella i befolkningen kraftig tilbake. Også i Norge har barn blitt lagt inn på sykehus med salmonellasmitte fra skilpadder. En styrket kontroll med innførsel og omsetning av innførte arter er derfor påkrevet, samt at det er behov for en gjennomgang av og skjerping i regelverket for hvilke arter som kan innføres til ulike formål.

Endringer i tidspunkt for når trekkfugler kommer til landet er allerede registrert, og tilsvarende vil mange arter forlate landet senere enn hva som har vært vanlig. Dette skaper utfordringer for forvaltningen av jaktbare arter, og spesielt for flere av gåseartene kan dette gi økte utfordringer, ikke minst i tilknytning til skadeproblematikk.

Klimaeffekter må få økt fokus ved revisjon av jakttider, jaktbare arter, tilrettelegging for jakt og justering av jakttrykk. Tilpasning av jakttider og jaktbare arter (fredning eller åpning av jakt på nye arter) gjøres normalt hvert 5. år. Det blir viktig å stimulere til økt tilrettelegging for jakt på arter (f. eks. gås) som påvirkes positivt av klimaendringer, av hensyn til både beiteskader og ressursutnytting. Man må opprettholde fleksibel jakttid og stimulere til høyt jakttrykk på innvandrende arter som skyldes menneskeskapte introduksjoner, mens naturlig innvandrende arter forvaltes på ordinær måte. Tilpasning av jakttrykk og fellingskvoter for å kompensere for endringer i vekstrate i bestandene (særlig hjortevilt) som følge av klimaendringer vil også bli nødvendig.

Ut fra dagens kunnskap vil det være et viktig redskap for forvaltningsmyndighetene å utvikle gode prediksjonsmodeller for gitte klimascenarier knyttet opp mot enkelte arter eller artsgrupper. Dette i kombinasjon med en god overvåking vil gi en god basis for å være i forkant av en forventet utvikling.



Kortnebbgås er en av artene som har vist seg å endre sine trekktider ved endringer i klima. Dette gir utfordringer i forhold til bl.a. skadeproblematikk der de slår seg ned og beiter. Foto: Morten Ekker.

VILTFORVALTNING		
Tilpasning/tiltak	**Type**	**Relevant aktør/sektor/ nivå**
Etablere, opprettholde og restaurere spredningskorridorer.	Planarbeid Forvaltningsvedtak Endring i lover/regler	Alle forvaltningsnivå i naturforvaltningen
Tilrettelegge for beiting for å hindre gjengroing i tidligere attraktive fuglehabitat på kysten.	Fysiske tiltak	Rettighetshavere, landbruks- og miljømyndigheter
Styrke kontroll med innførsel og spredning med fremmede arter, inkludert kjæledyr.	Fysiske tiltak Endring i lover/regler	MD, LMD og tollmyndigheter
Dynamisk jakttidsforvaltning.	Endring i lover/regler Forvaltningsvedtak	DN

Ta økt hensyn til villrein ved manøvrering av kraftmagasin.	Endring i lover/regler Forvaltningsvedtak	NVE, lokale regulanter
Tilpasning av jakttrykk og fellingskvoter.	Endring i lover/regler Forvaltningsvedtak	Kommuner, rettighetshavere
Styrket overvåking av viltbestander og habitater.	Overvåking	MD, DN
Utvikle prediksjonsmodeller for arter og artsgrupper for gitte klimascenarier.	FoU	MD, DN, NFR

Friluftsliv/reiseliv

De fleste nordmenn, 90 % ifølge St.meld.nr.39 (2000-2001) om Friluftsliv, driver en eller annen form for friluftsliv. Hovedformer for friluftslivsaktiviteter er: spaserturer, bading og soling, fotturer, skitur, bær- og soppturer, båttur, fiske, sykkelturer, løpe/joggeturer, kjøre i alpinanlegg, jakt og ekstremsport. Reiselivsnæringen baserer seg i stor grad på de samme aktivitetene som er nevnt over, og tendensen er at reiselivsnæringen øker sin fokus på bruk av naturen i reiselivssammenheng.

Forventede klimaendringer innebærer bl.a. høyere gjennomsnittlig sommertemperatur og kortere sesong med snø, som vil endre mulighetene for å utøve ulike friluftslivsaktiviteter. Med mindre snø i lavlandet må de som ønsker å drive med vintersport trekke opp mot høyfjellet og andre snøsikre områder. Dette kan igjen medføre at de snørike områdene vi har i dag, ikke lengre har kapasitet til å dekke etterspørselen, som videre kan medføre press på å få bygget ut områder som i dag er tilnærmet urørt av tekniske inngrep.



Hvilke ute aktiviteter skal vi drive med vinterstid når snøen i lavlandet er borte? Foto: Anne Lise Sørensen

Mange av våre store verneområder ligger i høyfjellet og det kan forventes et økt press på disse både i reiseliv- og friluftslivssammenheng. Det kan også bli økt press på Arktis og Antarktis. En slik utvikling øker transportbehovet. Dette er et problem i seg selv, p.g.a. den forurensning og utslipp av klimagasser som dette medfører. I tillegg kan det gi et klasseskille i befolkningen, hvor de ressurssterke transporterer seg og sin familie til de mest attraktive friluftslivsområdene. Tilrettelegging for helårsbruk av friluftsområder i nærmiljøet kan bidra til å stimulere folk til å bruke nærmiljøet også vinterstid, og redusere transportbehovet. Eksempler på tilrettelegging kan være opparbeiding av turveg og lyssetting. I framtiden bør det bli mye større fokus på å sikre nærområder i friluftslivsammenheng. Det kan også være aktuelt å vurdere endringer av Friluftsloven, bl.a. i forhold til at det i dag er tillatt å ferdes til fots på innmark kun i den tid marken er frosset eller snølagt.

Det forventes at vi vil få fuktigere høst/vintre som medfører økt fare for ras og erosjon, og det kan bli vanskeligere å komme seg fram. Med fuktige høst/vintre vil det bli større behov for kanalisering og tilrettelegging, og det kan bli større behov for å regulere i sårbare områder.

Tørrere og varmere vær østafjells og på Sørlandet forlenger bade- og båtsesongen. Med ekstreme temperaturer i Syden, som det også forventes med endrede klimaforhold, vil flere nordmenn og utlendinger velge å feriere i Norge, og det kan bli et ytterligere press på strandsonen. Det kan derfor bli aktuelt å tilrettelegge for et mer allsidig aktivitetstilbud ved kysten utover aktiviteter som soling og bading.



Tilrettelegging av stier for å forebygge erosjon vil bli enda viktigere med klimaendringer som fører til mer nedbør i store deler av landet. Her fra Estenstadmarka, Trondheim. Foto: Mari Lise Sjong.

Med et varmere klima akselerer gjengroingen som allerede er i ferd med å skje i mange kulturlandskap, og variasjon og utsikt forsvinner, og landskap kan bli mindre spennende. I tillegg til at dette har stor betydning for hvor attraktivt landskapet blir visuelt sett, kan framkommeligheten bli kraftig redusert. For å kunne begrense denne ytterligere gjengroingen vil det være nødvendig med skjøtselstiltak i dette landskapet samt rydding av stier (se også kapittelet om "verneområder og kulturlandskap" i denne rapporten).

Klimaendringene vil kunne medføre endringer i artssammensetningen i norsk natur, og vi kan få nye arter å utnytte i jakt- og fiskesammenheng men også utfordringer i forhold til spredning av parasitter og innføring av nye arter. En slik utvikling medfører behov for endring av jakt- og fisketider og jaktbare arter. Et varmere klima vil også øke sjansene for spredning av nye arter gjennom turisme. Strengere reguleringer og økt informasjonsarbeid overfor utenlandske turister, jegere og fiskere blir viktige tiltak for å redusere faren for spredning av parasitter og fremmede arter i forbindelse med menneskelig aktivitet. En tilpasning til klimaendringer i forhold til reiseliv og friluftsliv krever en kartlegging av hva som skal til for å få folk til å drive med friluftsliv da bl.a. i forhold til tilrettelegging, motivasjon og informasjon. Det vil være viktig at kommuner som har igangsatt tiltak for å møte klimaendringene formidler sine erfaringer til andre kommuner. I tillegg til at offentlige institusjoner bør ta ansvar for informasjon og rådgivning angående effekter og mulige tilpasninger til klimaendringene, vil frivillige organisasjoner være en ressurs i informasjonsarbeidet.



Tørrere og varmere klima på Sør- og Østlandet forlenger sol- og badesesongen. Norge kan bli framtidens "sydenparadis" . Foto: Anne Lise Sørensen

FRILUFTSLIV/REISELIV		
Tilpasning/tiltak	**Type**	**Relevant aktør/sektor/ nivå**
Kanalisering og tilrettelegging pga. lengre periode med barmark, flere tilfeller av flom og erosjon.	Fysiske tiltak Informasjon	DN, FM
Hindre gjengroing av stier og landskap i utvalgte og prioriterte friluftsområder.	Fysiske tiltak	DN, FM, kommuner, grunneiere, frivillige, landbrukssektoren

Tilrettelegging for ytterligere friluftsliv i nærmiljøet (minske transportbehov).	Fysiske tiltak	Kommunene
Tilrettelegging for flerbruk av friluftsområder.	Fysiske tiltak	Kommunene
Tilrettelegge kysten for allmennheten for andre aktiviteter enn solbading for å øke helsegevinsten.	Fysiske tiltak	Kommunene
Strengere reguleringer for å ta vare på sårbare områder.	Endring i lover/regler Forvaltningsvedtak Planarbeid	DN
Tilpasse jakttidene til nye arter.	Forvaltningsvedtak	DN
Over tid: vurdere endring av friluftsloven for å sikre allmennretten på vinteren hvis ikke innmarken fryser til.	Endring i lover/regler	MD/DN
Rådgiving ang. effekter og mulige tilpasninger /tiltak.	Informasjon/rådgiving	DN, FM
Utfordre frivillige organisasjoner til å engasjere seg.	Informasjon/rådgiving	NGOer
Tiltak som reduserer faren for spredning av arter i turistsammenheng.	Informasjon Fysiske tiltak	Reiselivsnæringen i samarbeid med DN
Kartlegge hva som skjer lokalt, formidle til andre kommuner erfaringer som finnes på dette området.	FoU	Kommunene NFR
Kartlegge hva som skal til for å få folk ut til å drive friluftsliv - som bl.a. tilrettelegging, motivasjon og informasjon.	FoU	MD NFR
Utvikling av kollektivtilbudet for transport fra byområder til dagsturområder.	Planarbeid Rådgiving Forvaltningsvedtak	Offentlige myndigheter, transportselskaper

Konklusjon

Innenfor de ulike arbeidsområdene i naturforvaltningen finnes det en rekke mulige tilpasninger til eller tiltak mot effekter av klimaendringer, og mange aktiviteter er også allerede satt i gang uten at disse alltid er begrunnet i klimatilpasning. Aktuelle tilpasninger baseres i stor grad på metoder og virkemidler som allerede finnes i naturforvaltningen, og i mange tilfeller gjelder det å følge opp med ytterligere tiltak av samme slag. Men det vil også være nødvendig med en sterkere og tydeligere naturforvaltning for at tiltakene skal kunne gjennomføres.

Når det gjelder de enkelte aktuelle tiltak, er det flere typer som er felles for mange av arbeidsområdene. Dette gjelder ikke minst å inkludere klimahensynet i en helhetlig økosystembasert naturforvaltning, å se klimaendringer sammen med andre faktorer som har betydning for biologisk mangfold og for friluftsliv, og å bruke denne kunnskapen i planarbeid.

Faktorer som i mange økosystem vil kunne få større betydning ved endrede klimaforhold, er fremmede arter som i større grad vil overleve i et varmere klima, fragmentering av leveområder som vil ha større negative effekter hvis arter må flytte på seg for å overleve, gjengroing

som vil øke med varmere klima og lengre vekstsesong, og forurensninger og avrenning som vil kunne øke med økt nedbør. Erosjon, med økende nedbør, er et problem som vil påvirke vassdrag og også kunne få stor betydning i friluftslivssammenheng. Videre kommer interaksjoner mellom alle de forskjellige faktorene. For å motvirke disse effektene vil det således i alle økosystem bli viktig å sikre store leveområder med betydelige klimagradienter samt levedyktige populasjoner med tilstrekkelig genetisk variasjon til å kunne tilpasse seg klimaendringer. Skjøtsel i tydelig prioriterte områder vil bli essensielt for å motvirke gjengroing, initiativ for å forhindre spredning av fremmede arter blir viktig i alle økosystem og tiltak mot avrenning samt tiltak og tilrettelegging for å forhindre erosjon blir sentrale fysiske tiltak.

Felles for de fleste områder er at kunnskapsgrunnlaget om effekter fortsatt bør utvides gjennom FoU, spesielt når det gjelder modellering av effekter med utgangspunkt i nedskalerte klimascenarier, og det bør igangsettes tiltaksorientert forskning for å utvikle best mulige tiltak for å dempe de negative effektene. I tillegg må det etableres gode overvåkingssystem som fanger opp effekter av klimaendringer, slik at tiltak kan justeres gjennom en adaptiv forvaltning. I den forbindelse er det også viktig å videreføre relevante lange tidsserier.

For at klimatilpasninger og tiltak skal kunne komme høyere på agendaen innenfor ulike sektorer, er det også nødvendig med god informasjon ut til allmennheten, for at befolkningen skal være opplyst og det kan danne seg en opinion om klimatrusselen.

Innenfor DNs eget ansvarsområde har vi i stor grad nødvendige virkemidler og metoder for å ivareta klimahensyn. Med utgangspunkt i de tilpasninger og tiltak som er presentert i denne rapporten, vil DN jobbe med videre implementering av prioriterte tiltak bl.a. ved årlige virksomhetsplanlegging og budsjettarbeid. Det blir viktig å fokusere på å innarbeide klimahensynet inn som en naturlig del av alle områder i naturforvaltningen. Det vil fremover også være viktig for DN å prioritere samarbeid med og rådgiving opp mot andre sektorer som gjør tilpasninger og tiltak innefor sine ansvarsområder, for å sørge for at hensynet til natur og biologisk mangfold blir ivaretatt.

Referanser

ACIA 2005. Arctic Climate Impact Assessment. Cambrigde University Press, Cambridge.

AHTEG 2003. Interlinkages between biological diversity and climate change. Advice on the integration of biodiversity considerations in to the implementation of the United Nations Framework Convention on Climate Change and its Koyto protocol. CBD Technical Series 10, SCB, Montreal.

DN 1990. Klimaendringer og Naturforvaltning. DN-rapport 1990-1.

Framstad, E. et al. 2006. Effekter av klimaendringer på økosystem og biologisk mangfold. DN-utredning 2006-2.

Hanssen-Bauer I. et al. 2005: Review: Statistical downscaling of climate scenarios over Scandinavia. – Clim. Res. 29: 255-268IPCC 1990. IPCC First Assessment Report. 1990. Scientific assessment of climate change. Report of working group I. Cambridge University Press, Cambridge and New York

IPCC 1995. IPCC Second Assessment Report. Climate change 1995: The science of climate change. Cambridge University Press, Cambridge and New York

IPCC 2001. IPPC Third Assessment Report. Climate change 2001: The scientific basis. Cambridge University Press, Cambridge and New York

Millennium Ecosystem Assessment 2005. Ecosystems and Human Well Being: Synthesis. World Resources Institute. Washington DC

Nordisk Ministerråd 2005. Nordisk naturforvaltning i et ændret klima. Nordisk Ministerråd, København.

RegClim 2005. Norges klima om 100 år. Usikkerhet og risiko. Brosjyre nr. 3 fra RegClim prosjektet.

Skaugen T.E. & Tveito O.E. 2004: Growing season and degree-day scenario in Norway for 2021-2050. – Clim. Res. 26: 221-232

St.meld. nr. 39 (2000-2001) Friluftsliv. Ein veg til høgare livskvalitet. Miljøverndepartementet

St.prp. nr. 1 (2006-2007) For budsjettåret 2007. Miljøverndepartementet

Vedlegg: Program og referater fra workshopen 3.-4. okt 2006

Tilpasninger til og tiltak mot effekter av klimaendringer i naturforvaltningen.

Workshop 3.-4. oktober 2006, DN, Trondheim.

Program over åpne presentasjoner 3. oktober

Møteleder: Else Løbersli

1000 Velkommen v/ Else Løbersli (DN)

1015 Klimascenarier for Norge gjennom det 21. århundret
Inger Hanssen-Bauer (Meteorologisk inst.)

1040 Vegetasjonsøkologiske effekter av klimaendringer
John-Arvid Grytnes (UiO)

1105 Hvordan kan vi motvirke de negative effektene av klimaendringer innen viltforvaltning? Hva har vi lært med bakgrunn i reindriften?
Torkild Tveraa (NINA)

1130 Lunsj

Møteleder: Linda Dalen

1215 Klimaeffekter i ferskvann - kunnskap og utfordringer
Torbjørn Forseth (NINA)

1240 Mulige konsekvenser av klimaendringer på marine kyst- og fjordsystemer
Mats Walday (NIVA)

1305 Effekter av klimaendringer på norske sjøfugler. En kort oppsummering.
Tycho Anker-Nilssen (NINA)

1320 Betyr endring av klima noe for friluftsliv og reiseliv?
Anne Lise Sørensen (DN)

(Utdrag av presentasjonene kan en finne på DN sine klimasider: http://www.dirnat.no/klima)

Referater fra gruppearbeid 3.-4. oktober.

Grupper:

1) Verneareal og kulturlandskap
2) Ferskvann
3) Marint
4) Vilt
5) Friluftsliv/reiseliv

Oppgaver som skal besvares i gruppene

1. Hvilke effekter av klimaendringer synes man er viktigst (innefor gruppens temaområde og i et naturforvaltnings-perspektiv)?

2. a) Finnes det tilpasninger/tiltak som kan gjøres i forvaltningen for å motvirke negative effektene eller utnytte positive effekter?

   b) I hvilke sektorer og på hvilke forvaltningsnivå er det hensiktsmessig at tiltakene/tilpasningene blir utført?

3. a) Finnes det tilpasninger til/tiltak mot effekter av klimaendringer som utføres i naturforvaltningen i dag?

   b) Er det evt. noen av disse som bør modifiseres?

4. Hvilke kunnskapsbehov har vi (på kort og lang sikt) for utvikling av tilpasninger til og tiltak mot effekter av klimaendringer?

(I gruppe 1-4 skal trua arter/naturtyper og introduksjoner/fremmede arter inkluderes i diskusjonene.)

Gruppe 1. Verneområder og kulturlandskap

Deltagere:

- Akse Østebrøt (DN) – gruppeleder
- Alette Sandvik (Naturvernforbundet)
- Bård Solberg (DN) – sekretær
- John-Arvid Grytnes (UiO)
- Karl Hagelund (FM Vestfold)
- Lisbeth Gederaas (Artsdatabanken)
- Liv Nilsen (DN)
- Tone Solhaug (MD)
- Tore Rolf Lund (Horten kommune)

INNLEDNING

Utgangspunkt
Utgangspunktet for arbeidet er påvirkninger på biologisk mangfold fra forventede klimaendringer i **verneområder og jordbrukets kulturlandskap**. DN/naturforvaltningen samarbeider med landbruket om særlig verdifulle kulturlandskap utenfor verneområder. Gruppen ble enig om å se på kulturlandskap uavhengig av vernestatus. Videre at fokuset skulle være på **utmark**.

Det betyr at både naturmark (lite/ubetydelig kulturpåvirket) og kulturmark (semi-naturlige naturtyper*) omfattes av gruppearbeidet. Skillet mellom disse kan være vage og uklare i naturen, ikke minst pga de gjengroingsprosessene som har pågått og pågår pga opphørt bruk. Fulldyrkede arealer på innmark og forstyrret mark (som kan omtales som "kunstmark") inngår ikke i arbeidet, selv om slik mark har betydning som leveområde for noen arter, og er voksested og spredningsmulighet for flere fremmede arter.

Med biologisk mangfold menes her variasjonen på flere nivå, dvs. arts-, vegetasjons- og naturtypenivå, samt landskapsnivå. Disse henger sammen, for eksempel vil mange trua arter høre til i trua vegetasjons- og naturtyper, som igjen finnes i trua landskap.

Ved fokus på naturtyper/vegetasjonstyper fanges også artsnivået i stor grad opp.

Opphør av hevd og klimaendring
Det ble også understreket fra gruppa at det er problematisk å vurdere gjengroing som effekt av klimaendringer opp i mot gjengroing fra opphør av hevd. Begge faktorene virker i samme retning. Gruppa fastslår at opphør av hevd virker både raskere og sterkere enn forventede klimaendringer. Effekten av endra arealbruk som fører til gjengroing er omfattende allerede i dag, mens effekter av klimaendringer antas å påskynde disse prosessene og virke forsterkende over tid. Dette kan imidlertid variere i ulike deler av landet. Selve gjengroingen har imidlertid samme effekt på det biologiske mangfoldet, enten den skyldes endret og opphørt bruk eller delvis klimaendringer,- og det gir liten mening i å forsøke å skille på årsakene i forhold til tiltak og tilpasninger.

Fokus i gruppa
Gruppa delte arbeidet inn i temaer knyttet til DN Utredning 2-2006: Fjell, myr/våtmark, skog, kyst og kulturlandskap.

*__Semi-naturlige naturtyper = kulturmark = kulturbetingete naturtyper:__

Natur prega av jordbruksdrift og som utgjør vegetasjonssamfunn dominert av ville arter. Typen er utviklet over svært lang tid gjennom menneskers og beitedyrs påvirkning. Ved opphør av påvirkning utvikler typen seg i retning av naturlig vegetasjon. De fleste artene i semi-naturlig vegetasjon forekommer naturlig i regionen, men fordelingen og forekomsten av artene er avhengig av menneskelig påvirkning (hogst, rydding, slått, brenning, beiting, styving o.a.) Noen arter finnes også bare her.

Spørsmål

1. **Hvilke effekter av klimaendringer synes man er viktigst (innefor gruppens temaområde og i et naturforvaltnings-perspektiv)?**

   Fjell:
   - Utgangspunktet må være mulige klimaendringer i fjellet spesielt relatert til endringer i snøforhold og temperatur.
   - Det samlede arealet med fjellområder vil kunne bli betydelig redusert, noe som medføre et økt "stress" og større sårbarhet for habitatene og økosystemet. Hastigheten på endringene er viktige i denne sammenheng. Spesielt vil høyalpin og til dels mellomalpin sone være utsatt.
   - Spesielt rabbe-snøleiegradienten vil kunne endres mye og snøleiearter kan bli spesielt sårbare for i det minste lokal utdøing.
   - Konkurransesvake arter i fjellet kan bli truet av en generell økning i biomasse
   - Fjellets seterlandskap er allerede under et betydelig endringspress pga opphør av beite/slått. Et varmere klima vil utøve et ytterligere press på denne naturtypen. Gruppen vurderer at fjellets seterlandskap vil være betydelig truet gitt de forventede klimaendringene.

   Myr/våtmark:
   - Palsmyr vil bli truet av et varmere klima.
   - Noen myrtyper er allerede svært utsatt og truet pga endret/opphørt bruk,- fare for at noen mistes v/klimaendringer
   - En del usikkerhet i gruppa både om påvirkningsfaktorer og effekter på myr ved klimaendringer.
   - Myr kan bli en spesielt sårbar naturtype ved raske klimaendringer, da myra er knyttet til et bestemt geografisk sted.
   - Økt nitrogen gjennom økt nedbør kan være en trusselfaktor enkelte steder. Dette kan gi økt gjengroing og økt skogareal på bekostning av myrareal.
   - Ved redusert sommernedbør på Østlandet kan myr stå i fare for mer uttørking.
   - Ved økt nedbør kan myr, spesielt i hellende terreng, være mer utsatt for erosjon

   Skog:
   - Endring av skogtyper.
   - Endring av treslagssammensetting kan også gi en endring i jordsmonnsforholdene. Dette siste er en indirekte effekt som kan gi effekter på økosystemskala.
   - Endret sykdoms-/parasitt trussel. Nye insektarter kan også gi nye skader på treslag som i dag ikke er eksisterende i Norge.
   - Økt utbrudd av bjørkemåler på bjørk.
   - I økotonene, for eksempel gran mot kysten, kan raske klimaendringer med endrede vinterbetingelser gjøre deler av skogområdet til et mer ustabilt økosystem og dermed generelt mer sårbart.
   - Ved raske klimaendringer vil svært mange av dagens skogreservater være ekstra sårbare fordi de er små av størrelse.
   - Økt og akselererende gjengroing

Kyst:

- Mer erosjon kan bli en konsekvens av endret bølgeregime
- Fare for at noen vegetasjonstyper i strandsonen endres/tapes
- Kan være vanskelig for naturtyper som strandenger og sanddyner å "flytte" seg bakover om havet stiger.
- Økt gjengroing av for eksempel strandenger og annen kulturmark i kystsonen, kan gi ringvirkninger på fuglebestander.

Kulturlandskap:

- Se over for fjell, myr/våtmark, skog og kyst,- i tillegg kommer andre typer enger i lavlandet og beitemarker, eks. kystlyngheier og ulike hagemarker, vesentlig i utmark, hvor mange allerede er truet pga endret/opphørt bruk
- Alle gamle kulturmarkstyper er truet av gjengroing, og opphør av hevd og de forventede klimaendringene virker i samme retning. Majoriteten av beskrevne truede vegetasjonstyper i Norge i dag er gamle kulturmarkstyper
- 30 % av dagens rødlistearter finnes i kulturlandskapet, mange er knyttet til de gamle kulturmarkene,- og disse artene vil bli ytterligere truet som en følge av klimaendringer.
- Forskyving av sammenhengen mellom bestemt plantearter og insektarter når det gjelder blomstring og bestøving,- svært aktuelt i enger, men gjelder alle naturtyper, både med kultur- og naturmark.
- Økt biomasseprodukjon

2. a) Finnes det tilpasninger/tiltak som kan gjøres i forvaltningen for å motvirke negative effektene eller utnytte positive effekter?

Fjell:

- Skjøtsel generelt, vil bli enda viktigere!! Viktig med kunnskap og skjøtselsplaner. Beiting vil være sentralt, men også andre skjøtselsmetoder. Behov for å vurdere andre beiteregimer og utvikle nye/mer effektive skjøtselsmetoder.
- Klimadebatten kan kanskje dra med seg større søkelys på behovet for økt skjøtsel, som allerede er der.
- Info-tiltak
- Allianse med brukere, eks. når det gjelder uttak av trevirke og skjøtsel forhold til seterområder og hindring av at tregrensa flytter seg
- Viktig å utnytte den positive effekten i evt. lengre beitesesong
- Fare for økt ytre påvirkningspress fra menneskelige aktiviteter mot mindre areal med fjell. Viktig med økt fokus på kanalisering og tilrettelegging for å hindre unødig forstyrrelse. Dette gjelder både innefor verneområder, men også generelt.
- Viktig å minske negativ menneskelig påvirkning når klimaendringene trolig vil gi et økt stress for biologisk mangfold, eks. større fysiske/tekniske inngrep, ferdsle (også motorisert) og i forhold til jakt og dermed etablering av jaktfrie områder.
- Viktig med store verneområder. Store verneområder som inneholder store klimagradienter ekstra viktig.
- Omlegging av dagens infrastruktur.
- I utgangspunktet vil klimaendringene minke fjellarealet og dermed må naturforvaltningen og andre sektorer få et økt fokus på fragmentering og tiltak for å minimere fragmentering.
- Viktig å se samlet på negative påvirkninger, fragmentering, bruk, gjengroing, skjøtsel og andre tiltak

Myr/våtmark:

- Overvåking av verneområder. Overvåke representative myrtyper i de ulike klimaregionene vha satellitt og/eller flybilder.
- Økt fokus på å stoppe fysiske inngrep i myr, både grøfting og andre tiltak. Viktig å vurdere myras funksjon som vannbuffer i et samfunnsperspektiv og de økologiske funksjoner s myrene har (kanskje spesielt prioritert på Øst- og Sørlandet).

Skog:

- Det viktigste tiltaket er langtidsovervåking.
- Vurdere hvilke skogtyper/naturtyper som er truet og overvåke dem i forhold til klimaendringer.
- Vurdere/revidere verneformål ved eksisterende skogreservater som skal ivareta spesifikke skogtyper.
- Klimaendringer vil få betydning for hvordan vi definerer nye skogreservater. Store skogvernområder vil måtte bli enda viktigere enn i dag. Verneområdene må bli større, mer robuste og mer varierte for å være robuste i forhold til de forventede endringene. Store klimagradienter innefor et verneområde er viktig.
- Vurdere utvidelser av eksisterende områder for å gjøre de mer robuste.
- Se samlet på gjengroing pga endret/opphørt bruk, klimaendringer og spredning av fremmende arter

Kyst:

- Strandenger blir presset opp mot skog som ikke ”flytter” seg. Kan hjelpe til med å hogge trær. Naturtypene kan nok flytte seg, men kontinuiteten i bruk/hevd kan ikke flyttes.
- Restaurering; endre fulldyrket jordbruksareal (innmark) tilbake til natur (dette kan også gjelde for myr/våtmark).
- For verneområder er det problematisk at mange verneområder er svært snevert avgrenset opp mot land, og dette innebærer vurdering av endrede grenser. Her kan naturforvaltningen stå overfor store utfordringer. Dette gjelder både ved etablering av nye og evaluering/revisjon av gamle verneområder.
- Ekstra fokus på sanddyner inkl strandenger pga sårbarhet og press fra flere hold/sektorer; taretråling, planting av sitkagran i bakkant, mindre beite som gir økt gjengroing, forurensing fra landbruket, drenering av bekker som kan ha gitt endrede hydrologisk forhold, fremmede arter. Klimaendringer kan gi et ytterligere press mot denne naturtypen.

Kulturlandskap:

- Økt fokus på skjøtsel.
- Kunnskapsformidling ang. riktig skjøtsel.
- Utvelgelse av typeområder (el. referanseområder) viktig strategi. Disse ”stjerneområdene” må få en geografisk fordeling og skal prioriteres spesielt med tanke på skjøtsel
- Museal ”drift”/skjøtsel er viktig for å bevare mindre områder i semi-naturlige naturtyper i tillegg til det som er mulig å omfattes av landbruket
- Utvikle SNO som aktør i skjøtselsarbeidet i verneområder
- For større områder er det viktig å spille på lag med landbruksnæringen.
- Overvåking av utvalgte områder, både i og utenfor verneområder
- Økt fokus på hensyn til vannveier og korridorer i kulturlandskap (gjelder særlig i dyrkingslandskapet/innmark)

Generelt er det viktig med virkemidler i vernepolitikken: Korridorer, størrelse på verneområder etc. Viktig med dynamikk, flere faktorer, kompleksiteten.

Verneformålene i verneområder må stå sentralt. Kan en klimaendring få betydning for vurdering av verneformål, eller bør tiltak settes inn. For eksempel at formålet med enkelte verneområder må endres.

Generelt viktig med skjøtsel i forhold til gjengroingsproblematikken, som forsterkes av klimaendringer både på natur- og kulturmark. Metoder må vurderes. Prioritering av områder viktig.

b) I hvilke sektorer og på hvilke forvaltningsnivå er det hensiktsmessig at tiltakene/tilpasningene blir utført?

Generelt må mange sektorer bidra og alle forvaltningsnivå vil måtte ha en sentral rolle.
I forhold til skjøtsel er fortsatt og økt samarbeid med landbruksmyndighetene på alle nivå svært viktig, og for områder ute av drift er det behov for virkemidler i egen sektor for å få til varige løsninger. Klimaendringer bidrar til økt aktualitet i mange områder om det biologiske mangfoldet skal ivaretas.

3. a) Finnes det tilpasninger til/tiltak mot effekter av klimaendringer som utføres i naturforvaltningen i dag?

Per i dag finnes det få, om noen tiltak, som er iverksatt med tanke på tilpasninger mot effekter av klimaendringer. Likevel kan kanskje noen deler av det arbeidet naturforvaltningen gjør i dag sies å ha relevans for tilpasninger til klimaendringer.

- Nasjonalparkplanen. Planen omfatter store områder som sikrer det vesentligste av norske fjellområder over hele landet. Dette vil innebære at store høyfjellsareal vil være sikret mot inngrep og ytterligere fragmentering. Det vil da være sentralt at forvaltningen av nasjonalparkene og store landskapsvernområdet tar høyde for mulige konsekvenser av klimaendringer.
- Overvåking av verneområder. DN arbeider med et nytt konsept for overvåking av alle verneområder i Norge. Ved å ta hensyn til problemstillinger knyttet til klimaendringer kan et slikt overvåkingsprogram også bidra i forhold til overvåking knyttet til klimaendringer.
- For enkelte verneområder tas det til dels hensyn til tilpasninger ved at en søker å verne hele lisider fra lavlandet og opp til fjellet.
- Noe skjøtsel i kulturmark gjøres idag, både i verneområder og i de høgt prioriterte områdene i Nasjonal registrering av verdifulle kulturlandskap.
- Det arbeides med et forslag tilovervåkingsprogram av biologisk mangfold i jordbrukets kulturlandskap (Interdep. Nasjonalt program kartlegging og overvåking)
- Det er i gangsatt samarbeid mellom DN/SLF/RA om å velge ut spesielt verdifulle kulturlandskap i landbruket, foruten annet samarbeid ang. skjøtsel med landbruket .

4. Hvilke kunnskapsbehov har vi (på kort og lang sikt) for utvikling av tilpasninger til og tiltak mot effekter av klimaendringer?

- Overvåking og langtidsserier er helt fundamentalt i forhold til å opparbeide kunnskap om de endringene som skjer/vil skje.
- Finne fram gamle datasett og reanalysere disse. Få oversikt over gamle datasett som finnes.
- Kunnskap om habitatendringer. En art kan bli truet pga habitatendringer i mye større grad enn den direkte effekten av klimaendringer tilsier.
- Skjøtsel vs. klimaendringer. Viktig med mer kunnskap om den relative betydningen av hvordan opphør av hevd og klimaendringer virker på gammel kulturmark og naturmark. Metodeutvikling vil her være sentralt.
- Ved langtidsserier er det viktig å få med artsnivået, naturtyper, vegetasjonstyper og landskapsnivået

- Det mangler i stor grad modeller/scenarier i forhold til biologisk mangfold.
- Viktig å se på eksisterende overvåkingsprogram og vurdere disse i forhold til tilpasninger for også å få en bedre forståelse for klimaproblematikken.
- Det er fortsatt store kunnskapsbehov ved skjøtsel og restaurering, både angående hvordan utføre tiltak og effekt av disse
- Initiere et prosjekt som ser på produksjonsøkning som en følge av klimaendringer (Sølendet kan være et eksempel).
- Generelt er det viktig at ulike tiltak/overvåking knyttet til kulturlandskap, fremmede arter, VO etc. må samordnes.
- Ulike arter har ulik respons til klimaendringer. Mange arter har også terskelverdier i forhold til responser slik at det kan være vanskelig å forutse responser.

Fremmede arter

- Bringe inn en problematikk knyttet til at trekkende arter blir overvintrende arter (for eksempel grågås), og hva får dette å si for naturforvaltningen.
- Hagearter får endrete betingelser for overlevelse og reproduksjon ved klimaendringer
- Fremmede arter, for eksempel sitkagran lager sitt eget mikroklima som skaper gunstige betingelser for også andre arter. Dominoeffekt.
- Skadegjørere, minerflue med mer. Mange arter finnes fra tid til annen i Norge gjennom innførsel og står klar til å etablere seg i stor stil ved kun små endringer i klima.
- Stor uvitenhet blant folk i forhold til innføring av arter,- behov for infotiltak.
- Gammel kulturmark i dårlig hevd, dvs. i ulik gjengroingsfaser, pga endret og opphørt bruk er viktig habitat for flere fremmede arter, -viktig tiltak er skjøtsel
- Forstyrret mark (”kunstmark”) knyttet til intensive jordbruksarealer og skrotemark i byer og tettsteder er habitat for fremmede arter, og kan være det spesielt for noen invaderende arter. Byer kjennetegnes ved at de allerede har høyere temperatur enn omlandet, og favoriserer generalister og opportunister. Klimaendring vil kunne forsterke effekten.
- Kan også være slik at lavereliggende områder er mest utsatt for nye fremmede/invaderende arter.
- Det ligger i en endring av klima at nye arter vil komme inn i sør og langs kysten, uten at dette kan betraktes som en negativ effekt av klimaendringer.
- Definere ”problemarter” og prioritere disse.
- F.eks. gyvel kan komme til Norge. I mange Europeiske land er den en problemart i kulturlandskapet. Aktuelt å være føre var? Den finnes i hager, men ikke spredd utenfor ennå i No.

Tiltak:
- bedre kontroll
- bedre lovverk
- bekjemping
- skjøtsel/hevd
- Se sammenheng i tiltak og samordne aktivitet på ulke arbeidsfelt

Trua arter:

- Ca 230 arter kan respondere negativt på klimaendringer i følge ny rødliste. Dette utgjør ca 6 % av trusselbildet.
- Områdevern kan være et tiltak for plantearter. Innen enkelte artsgrupper vil dette forutsette en aktiv skjøtsel.
- Prioritering av områder, både store referanseområder og mindre habitater (eks. A-områder, svært viktige for biologisk mangfold i naturtypekartleggingen i kommunene) for særskilt forvaltning og skjøtsel. Gjelder utenfor verneområder og i samarbeid med landbruket. Behov for økte virkemidler i egen sektor.
- Handlingsplan for truede arter.
- Norge kan få et "internasjonalt/europeisk" ansvar for å ta vare på fjellarter.

Gruppe 2. Ferskvann

Deltakere:

- Heidi Hansen (DN)
- Ingvar Korsen (FM Sør-Trøndelag)
- Steinar Sandøy (DN) – sekretær
- Terje Nøst (Trondheim kommune)
- Torbjørn Forseth (NINA) – gruppeleder
- Øyvind Kaste (NIVA)

Spørsmål

1. Hvilke effekter av klimaendringer synes man er viktigst (innefor gruppens temaområde og i et naturforvaltnings-perspektiv)?

Perspektivet

- Med utgangspunkt i at klimaendringene er en menneskeskapt tilstand er målet å ta vare på naturtilstanden (samsvarer også med miljømålene i EUs vanndirektiv.)
- Forvaltningen vil derfor ha forslag til tiltak for å redusere negativ virkning av eller tilpasning til klimaendring.

Generelle effekter av klimaendringer på ferskvann

Effekten av klimaendringer på ferskvann/overflatevann vil være en kombinert effekt av:

- framtidige nedbør- og temperaturforhold og
- endringer i fysisk-kjemiske og biologiske prosesser i nedbørfeltene.

Endringene i både fysisk-kjemiske og biologiske forhold vil ventelig være størst i elvene (økt temperatur og endra vannføringsregime) og de små innsjøene (økt temperatur, kortere oppholdstid og økt primærproduksjon). De store djupe innsjøene (fjordsjøene) vil trolig være mer robuste i forhold til klimaendringer.

I noen tilfeller kan de prognoserte klimaendringene ha overraskende effekter i ferskvannssystemer:

- Mer snø i enkelte fjellområder og større breavsmelting vil ha en avkjølende effekt på nedenforliggende vassdrag.
- Manglende islegging kan føre til større avkjøling av innsjøer vinterstid.

Viktigste negative effekter

- Ekstremsituasjoner
  - Tørke og flom
  - Oppblomstring av sjukdom og parasitter (tørke – økt temperatur)
  - Økt erosjon og sedimentasjon (generelt økte nedbørsmengder og flom)
  - ”Forurensingsbomber” kan eroderes under ekstremvær
  - Annen vannbruk som kraftproduksjon, drikkevann, landbruk og oppdrett i tørkeperioder (”kampen om vannressursene”)

- Introduksjon av fremmede arter (”Det er typisk norsk å være artsfattig”)
  - Vestvendte områder av Norge er unike i Europeisk sammenheng med artsfattige akvatiske økosystem. Langfjella og kjølen mot Sverige har fungert som innvandrings-

og temperaturbarriere etter siste istid, og klima (mye nedbør) og vannkjemi (til dels ekstremt ionefattig) skaper spesielle levevilkår i dette området. Artsfattig invertebratfauna (bunndyr og zooplankton) og fåartsamfunn av fisk (aure, røye, stingsild og ål) er karakteristisk. Vi har et spesielt ansvar for å ta vare på disse systemene.
    - Spredning av sørlige og østlige arter (f. eks. karpefisk, krypsiv) er en trussel for dette unike området.
    - Temperaturøkning kombinert med økt friluftsliv og fritidsfiske kan legge forholdene til rette for etablering av nye arter i nye områder.
    - Temperaturøkning øker faren for at såkalte akvariearter kan etablere seg i naturlige vannforekomster.

- Klimaendringer vil stille viktige arter overfor store utfordringer som vil kreve stor genetisk variasjon i bestandene. Artene må møte det nye klimaet med sin evne til å tilpasse seg (fysiologisk og evolusjonært). Bestandsstørrelsen er en kritisk faktor for genetisk variasjon og dermed bestandenes potensial for å tilpasse seg et nytt klima gjennom adaptasjoner. Villaks – rømt oppdrettsfiskproblematikken er spesielt viktig i denne sammenhenger fordi innblanding av oppdrettsfisk homogeniserer bestandene og reduserer den genetiske variasjonen.
- Økt eutrofiering (pga økt allokton tilførsel, lengre perioder uten isdekke og økt vanntemperatur *per se*).
- Giftalger – problemet øker med økt temperatur.
- Miljøgifter i fisk – økt mobilisering med økt temperatur og nedbør.
- Marginalisering av refugier (skjoldkreps og andre fjellarter, "istidsrelikter")

Positive effekter
- Økt temperatur kan gi større produksjon av ferskvannsressurser som eventuelt kan utnyttes positivt.

2. a) Finnes det tilpasninger/tiltak som kan gjøres i forvaltningen for å motvirke negative effektene eller utnytte positive effekter?

Tiltak i forhold til klimaendringer går ut på videreutvikling av tiltak som gjennomføres allerede i dag, med spesiell fokus på effektene av klimaendringer. Forvaltningstiltak i forhold til bruk og beskatning og arealplanlegging og inngrep blir viktig.

- Regulerte vassdrag
    - Revisjon av konsesjonsvilkår (manøvreringsreglement, fleksible inntak i reguleringsmagasiner).
    - Nytenking ved utsetting av fisk og habitattiltak (storstilte utsettinger kan redusere naturlig seleksjon og dermed hastigheten av og muligheten for utvikling av adaptasjoner til det nye klimaet).
- Restaurere kanaliserte og forbygde elver og bekker (for å redusere erosjon og tilførsel av finpartikulært materiale og bæringssalter).
- Andre tiltak mot erosjon (naturlig kantvegetasjon, Fm er påleggsmyndighet).
- Tiltak mot avrenning fra landbruk (vi kan få mer intensivt jordbruk i framtida).
- Tiltak mot spredning av arter
    - Informasjon
    - Fjerning av introduserte arter, spesielt der de har etabler bruhoder langt utenfor sitt naturlige utbredelsesområde og i eller nær våre artsfattige områder.

b) I hvilke sektorer og på hvilke forvaltningsnivå er det hensiktsmessig at tiltakene/tilpasningene blir utført?

Utfordringene med klimaendringer krever en *sterkere miljøforvaltning* og økt samarbeid mellom sektorene som er involvert i forvaltningen av vassdrag.

En viktig del av tiltakene for tilpasning til klimaendringer må vurderes og vedtas i forbindelse med kommunenes arealplanprosesser med basis i Plan- og bygningsloven.

I regulerte vassdrag er OED/NVE konsesjonsmyndighet og ansvarlig for gjennomføring av konsesjons- og revisjonsprosesser, i nært samarbeid med miljømyndighetene. DN og Fylkesmannen er påleggsmyndighet på naturforvaltningsområdet. I de regulerte vassdragene må derfor tiltakene og tilpasningene derfor planlegges og gjennomføres i nært samarbeid mellom miljømyndighetene og vassdragsmyndighetene.

I forbindelse med innføring av EUs vanndirektiv skal det opprettes Vannregionråd og Vannområdeutvalg der aktuelle sektorer, kommuner og brukerinteresser er representert. Sammen med Vannregionmyndigheten (Fylkesmannen) blir dette viktige aktører i arbeidet med forvaltningsplaner og tiltaksplaner som også må omfatte tiltak i forhold til klimaendringer.

3. a) Finnes det tilpasninger til/tiltak mot effekter av klimaendringer som utføres i naturforvaltningen i dag?

Tiltak i forhold til klimaendringer går ut på videreutvikling av tiltak som gjennomføres allerede i dag.

b) Er det evt. noen av disse som bør modifiseres?

4. Hvilke kunnskapsbehov har vi (på kort og lang sikt) for utvikling av tilpasninger til og tiltak mot effekter av klimaendringer?

Overordna mål: Generell styrking av forskning på klimaeffekter!

- Videreføring av de eksisterende lange måleserier vil være svært viktig for den framtidige klimaeffektforskningen.

- Økologiske scenarier basert på mest aktuelle klimascenariene.
- Studier av nøkkelarter og nøkkelsystemer (må vi prioritere og fokusere aktivitet til utvalgte arter/systemer?).
- Økosystemmodellering.
- Tiltaksorientert forskning (for å utvikle best mulige tiltak for å dempe negative klimaeffekter).
- Effekter av ekstremsituasjoner (flom og tørke).
- Mer kunnskap (termal preferanse og toleranse, konkurransekraft) om potensielle spredningsarter (østlige og sørlige arter).
- Videreføring av eksisterende miljøovervåkingsprogrammer i ferskvann og styrking av overvåking av biologisk mangfold i ferskvann.

Regulerte vassdrag kan være godt egna som studieobjekt i forbindelse med klimaeffektforskning i ferskvann (”naturlige eksperimenter”).

*Trua/ansvarsarter i ferskvann som kan påvirkes av klimaendringer**:***
Gruppen har begrenset kunnskap om truede arter og i hvilken grad disse vil bli ytterligere utsatt i et nytt klima, og listet derfor noen få viktige arter/grupper:

- Elveperlemusling (en ansvarsart som er utryddet fra og sterkt truet i store deler av Europa, og hvor Norge har en høy andel av de levedyktige bestandene)
- "Istidsrelikter" og noen høyfjellskrepsdyr (arter som er knyttet til høyalpine innsjøer og som kan presses ut i et nytt klima)
- Laks (ansvarsart hvor Norge har en høy andel av de levedyktige bestandene)

Gruppe 3. Marint

Deltakere:

- Anne Britt Storeng (DN) – sekretær
- Magnar Bjerga (Polarinstituttet)
- Maria Fossheim (Bellona)
- Mats Walday (NIVA) – gruppeleder
- Morten Ekker (DN)
- Tycho Anker-Nilssen (NINA)

Innledning

Vi er ikke kommet dit i dag at vi på en enkel måte kan gi svar på spørsmålene vi har fått utdelt. Til dette er kunnskapsgrunnlaget for dårlig. For å kunne gi gode råd til forvaltningene er det viktig å forstå både de menneskeskapte og de naturlige påvirkningene av økosystemene. Om vi ser på f.eks. Nordsjøen, som er et delvis avgrenset havområde med et eget oseanografisk sirkulasjonssystem, blir dette økosystemet, i tillegg til klima, også påvirket av flere store elver som har sitt utløp her, og en betydelig ferskvannstilstrømming fra Østersjøen. Samtidig med disse ulike kildene til naturlige påvirkning har vi også en sterk påvirkning fra menneskelig aktivitet som omfatter utslipp fra jordbruk, industri og store tettbefolkede områder, i tillegg til skipstrafikk, uttak av sand og mudder, store fiskerer og intensiv petroleumsvirksomhet. Stor grad av menneskelig påvirkning i et såpass komplisert system kan gjøre det enda mer følsomt for klimaendringer, og bidra til at den reelle klimaeffekten er vanskeligere å skille ut fra de øvrige faktorene. Det er i midlertidig viktig å kunne skille klimaeffekter fra andre effekter som f.eks. kan skyldes fiskeri. Dette kan til tider være vanskelig. Fiskeri er trolig den menneskelige aktivitet som i størst grad påvirker de marine systemene pr. i dag.

Når en ser på endringer som skyldes klima er det viktig at disse fanges opp tidligst mulig med gode indikatorer (f.eks. sjøfugl). Dette er spesielt viktig fordi endringene sjelden er lineære og systemene forholdsvis brått kan veksle fra en tilstand til en annen (såkalte regimeskift).

Spørsmål

1. **Hvilke effekter av klimaendringer synes man er viktigst (innenfor gruppens temaområde og i et naturforvaltningsperspektiv)?**

   Temperatur peker seg ut som den klimatiske faktoren som ser ut til å ha størst innvirkning på de marine systemer. Dette støttes også av modellbergninger.

   Eventuelle endringer av strømsystemer i havet kan få store konsekvenser. Dette gjelder ikke bare de store havstrømmene som virker regionalt men også endring av mindre, lokale strømmer kan ha store biologiske effekter. F.eks. kan en lokal endring føre til en forflytning av gyteområder og/eller endring av vandringsmønster for fisk som også kan få store konsekvenser for ulike næringsinteresser. Klimaforskerne anser det derimot som lite sannsynlig at Den norske atlanterhavsstrømmen skal kollapse.

   Basert på ulike klimascenarier vil effekten av de menneskeskapte klimaendringene være tydeligst og kraftigst i de Arktiske strøk. Tilbakegangen av sjøisen vil akselerere en del andre prosesser og bl.a. føre til forflyttning og tap av habitater og mer åpent hav. For Norge sin del kan iskanten havne utenfor Norsk territorialgrense.

   Effekter av endringer i klimaets variabilitet er dårlig kjent, men det er indikasjoner på at de kan være vel så viktig som de langsiktige endringene. Stor skiftninger over kort tid kan slå hardt ut og

er en stor risiko for økosystemene fordi det gjør det vanskeligere for artene å tilpasse seg de rådende vilkår.

Klimaendringer kan også få stor virkning på koblingene mellom de bentiske og de pelagiske systemene, for eksempel overføringen av produksjonen i vannmassene til bunnsamfunn. Bentos har ikke samme mulighet til å flytte seg i og med at det her er snakk om samfunn som er knyttet til stasjonære habitater (sjøbunnen).

2. a) Finnes det tilpasninger/tiltak som kan gjøres i forvaltningen for å motvirke negative effektene eller utnytte positive effekter?

Ved store menneskeskapte klimapåvirkninger er det viktig å sørge for at de andre påvirkningsfaktorene som petroleumsvirksomhet, fiskeriaktiviteter og utslipp av miljøgifter opererer eller holdes innenfor bærekraftige rammer i forhold til effekter på økosystemnivå. Det er her avgjørende å forstå de synergistiske effektene. Helhetlige, økosystembaserte forvaltningsplaner som inkluderer effekter av klimaendringer bør derfor utarbeides for de ulike havområdene. Likeledes er det nødvendig at forvaltningsplanene er fleksible slik at en får en adaptiv forvaltning. Det er også viktig med et godt regelverk for å unngå de negative synergistiske effektene.

Forvaltningen må tilrettelegges slik at en motvirker for store fluktuasjoner i de bestandene som har størst betydning for levedyktigheten til de mest sårbare økosystemkomponentene (populasjoner, samfunn og leveområder). Store endringer (f.eks. som følge av overfiske) på så vel høyere som lavere trofiske nivå for de ressursene som høstes kan bidra til å redusere stabiliteten i økosystemet. Dette er ikke minst en utfordring for fiskeriforvaltningen.
Det er derfor viktig å samordne prosesser ut i fra en systemøkologisk, tverrfaglig tilnærming som ved bruk av gode overvåkingsindikatorer raskt fanger opp endringer.

Marine verneområder må skånes for menneskelig påvirkning fra andre påvirkningsfaktorer enn klima slik at parallelle studier i og utenfor verneområdene kan bidra til å avdekke klimaeffektene mer entydig. For å fange opp tilstandsendringer innenfor de ulike habitatene er det også her viktig å etablere gode indikatorer, dvs. tidlige, følsomme og kostnadseffektive mål for habitatenes status.

De klimamodellene det er knyttet mest tillit til bør operasjonaliseres ved at de mest sannsynlige prediksjonene fra modellene (scenariene) må benyttes i forvaltningen.

Klimaendringer må sees i et internasjonalt perspektiv. Det er derfor viktig å styrke Norges innsats i det etablerte internasjonale miljøvernsamarbeidet på marin sektor, bl.a. i regi av Norge-Russland-samarbeidet, Arktisk råd-programmene, ICES, OSPAR, m.fl.

Det er bred enighet om at forurensning fra olje og gassforbrenning er blant de sterkeste drivkreftene for de menneskeskapte klimaendringene. Det vil ut fra dette ikke være urimelig at midler fra oljefondet benyttes til å opprette et nasjonalt klimafond. Fondet bør benyttes til å overvåke og motvirke de klimatiske påvirkningene som forbrenningen av bl.a. norskprodusert petroleum forårsaker. Et norsk klimafond av denne type vil styrke Norges renommé som ansvarsbevisst miljønasjon og gi betydelige signaleffekter internasjonalt, samtidig som det er lite trolig at tiltaket vil virke inflasjonsdrivende.

b) I hvilke sektorer og på hvilke forvaltningsnivå er det hensiktsmessig at tiltakene/tilpasningene blir utført?

Sentralt er det viktig at det settes i gang arbeid med å få laget forvaltningsplaner for alle de store havområdene. Det er viktig med et sterkt sektoransvar, men med fokus på samordning på tvers av sektorer. Til nå har forvaltningsplanene vært for sektorielle og har i for liten grad fokusert på det tverrfaglige.

Både fiskeri- og petroleumssektoren må foreta tilpasninger som begrenser klimapåvirkningen og/eller de negative følgene av denne.

3. a) Finnes det tilpasninger til/tiltak mot effekter av klimaendringer som utføres i naturforvaltningen i dag?

Indirekte tar dagens ressursforvaltning hensyn til effekter av klimaendringer som har funnet sted, f.eks. gjennom kvotetilrådninger innenfor fiskeriene som bl.a. beregnes ut i fra en klimapåvirket rekruttering til bestandene. Vi kjenner imidlertid ingen spesielle tiltak i forhold til effekter av predikerte klimaendringer.

b) Er det evt. noen av disse som bør modifiseres?

Som nevnt tidligere er det viktig at de ulike påvirkningsfaktorene ikke får operere utenfor sine øvre rammebetingelser. Dette gjelder både fiskeri og petroleum. Hvis f.eks. kvotebergningene i dag ikke tar høyde for forventede klimaeffekter er det viktig at kvotene ikke presses til det ytterste siden det vil øke risikoen for å skape ustabile systemer som er enda mer sårbare for klimaendringer.

Det eksisterer i dag en rekke overvåkingsserier som er iverksatt av forvaltningen med ulike formål. Disse har i noen grad også fanget opp effekter av klimaendringer. Det er i mange tilfeller viktig at disse tilpasses ytterligere for å identifisere og kvantifisere viktige klimatiske påvirkninger og endringer tidligst mulig.

4. Hvilke kunnskapsbehov har vi (på kort og lang sikt) for utvikling av tilpasninger til og tiltak mot effekter av klimaendringer?

Det vil være viktig med en tverrfaglig tilnærming, forslagsvis gjennom en scenariotankegang for å avdekke hvor kunnskapshullene er størst. Scenariene velges med støtte i de klimamodellene som anses å være mest realistiske.

Vi kan se en rekke metodiske utfordringer. Som nevnt ovenfor er prosessene bak en rekke mulige effekter av klimaendringer dårlig forstått. En særlig utfordring er en eventuelt økt variasjon i klimapåvirkningen på ulike temporære skaler og hvilken betydning dette har for systemenes sårbarhet for andre inngrep. Behovet for flere og lengre tidsserier tilrettelagt for tverrfaglige analyser på økosystemnivå blir stadig mer aksentuert.

Det er viktig at ny forskning som settes i gang samordnes med det som foregår i dag. Det er allerede (for) mange FoU-prosesser som har klimaeffektspørsmål høyt på sin agenda. Vi har derfor ramset opp noen av de viktigste forskningsprogrammene og forvaltningsprosesser hvor klima står sentralt som tema:

Store forskningsprogrammer:
- IPY – det internasjonale polaråret (start i 2007)
- NORKLIMA
- Havet og kysten

Forvaltningsprosesser:
- NorACIA
- DN sitt klimaprosjekt
- MD sitt nasjonale klimaprogram
- Revidering av forvaltningsplanen for Barentshavet (2009-10)

Som verktøy for å kommunisere tverrfaglig (i forskning, forvaltning og i samfunnet generelt) om effekter av klimatiske endringer kan det være nyttig å fokusere på spesielle arter og miljøer som det er knyttet allmenne og/eller spesielle interesser til (såkalte VØKer = verdsatte økosystem komponenter), f.eks. rødlistearter eller arter der Norge forvalter en særlig stor andel av den internasjonale bestanden. Dette er en tidligere velprøvd tilnærming til vidtspennende prosesser, bl.a. innenfor konskvensutredninger av ulike typer inngrep i marin sektor. Det kan også være nyttig å se på de nye marine rødlisteartene som vil presenteres mot slutten av 2006. Arter på denne lista må vurderes av forvaltningsmyndigheter og kompetente forskningsmiljøer mht bla. konkrete kunnskapsutfordringer, hvordan man kan bidra til å motvirke at summen av negative påvirkningsfaktorer fortsetter å virke etc. For operasjonalisering av den nye rødlisten kan man velge å ta utgangspunkt i klimafaktoren for alle klimapåvirka arter (eller på økosystembasis).

Fremmede arter:
Å begrense spredningen av allerede introduserte marine arter er enormt vanskelig og resurskrevende. Særlig de arter som ikke er av kommersiell verdi. Det er også fare for at allerede introduserte organismer, som i dag har sin utbredelse begrenset grunnet dagens sjøtemperaturer, vil kunne etablere seg i mye større grad når temperaturen øker ytterligere.

Fokus bør være på å forhindre ytterligere introduseringer, for eksempel ved strenge reguleringer og kontroller av import av biologisk materiale, en effektiv håndtering og behandling av ballastvann, bedre informasjon til folk flest om farene ved biologiske introduseringer,.. etc.

Gruppe 4. Vilt

Deltakere:

- Arne Follestad (NINA)
- Else Løbersli (DN) – gruppeleder
- Erik Lund (DN)
- Per Olav Aslaksen (FM Troms)
- Svein Georg Hove (Lenvik kommune)
- Torkild Tveraa (NINA)
- Vemund Jaren (DN) – sekretær

Spørsmål

1. Hvilke effekter av klimaendringer synes man er viktigst (innenfor gruppens temaområde og i et naturforvaltningsperspektiv)?

Endringer i fenologi:

- Tidligere ankomsttid, hekketid og trekktid for grågås. Betydning for beiteskader, og mulighet for beskatning av i jakttida. Mulighet for økt parasittbelastning. Redusert interesse for jakt pga dette, fugleinfluensa og økt tilgang på hjorteviltjakt. Dramatiske endringer i bestandenes trekkmønstre.
- Endret trekkmønster og beiteskadeproblematikk også for kortnebbgås og kvitkinngås. F.eks kan forflytning av rasteområder nordover kunne medføre kortere trekk til hekkeområdet, bedret kondisjon og økt hekkesuksess. Dette kan bidra til rask og sterk bestandsvekst.
- Endra konkurranseforhold mellom ulike gåsearter, grågåsa øker sin utbredelse og kan konkurrere ut andre arter, også i Arktis (kortnebbgås, kvitkinngås).
- Yngletidspunkt i stor grad styrt av ressurstilgang for de fleste viltarter, kan forvente tilsvarende effekter.
- Stor betydning for produksjon og vekstrate hos hjortevilt, effekter vil variere mellom arter og landsdeler.

Endringer i leveområder/habitatkvalitet

- Reduksjon av leveområder for fjellarter som villrein og fjellrev gjennom gjengroing og skoggrenseheving (men villrein beiter også i ganske stor grad i skog i noen av villreinområdene – Sølnkletten, Rondane Sør)
- Økt fare for dødelighet i snøskred i noen fjellområder som får større snømengder de første 50 år av modellperioden
- Mer usikre isforhold på reguleringsmagasiner
- Økt omfang av målerangrep på bjørkeskog
- Endret tilgang på insekter som næring for fugl

Effekter av endra snø- og isforhold

- Villrein, låsing av beiter, effekter på reproduksjon og overlevelse
- Effekter på smågnagere i subnivalen, mulige konsekvenser for smågnagersyklus, kjedeefekter via predasjon på produksjon og overlevelse av småvilt
- Effekter på store rovdyrs jaktsuksess
- Effekter for bjørnens hiperiode
- Økt predasjon og jakktrykk på arter som skifter til vinterpels/drakt i områder som i større grad blir snøfrie om vinteren

- Endret fordeling av hjortevilt om vinteren – kan ha betydning for beiteskader på skog, påkjørselsproblematikk (mindre? Trekker i mindre grad ned til trafikkårer i dalbotner når det er lite snø)

Effekter av økt forekomst av parasitter og sykdom
- Kan være et problem også for mennesker
- Kan utløse krav om bestandsreduksjon av hjortevilt for å begrense f.eks mengde og forekomst av flått (*Ixodes* sp.)
- Økt insektstress på villrein som følge av økt forekomst av brems og færre snøfonner til å bli unngå dem.

Større problemer med å ivareta utbytte fra jakt under høgere temperatur- og fuktighetsforhold (kort modningstid, flueplager osv)

Innvandring av nye arter med sørligere/østligere utbredelse
- Villsvin, mårhund, bisamrotte – ikke bare klimarelatert, men klimaendringer kan legge forholdene bedre til rette for etablering.
- Flaggermus (rabies).

2. Finnes det tilpasninger/tiltak som kan gjøres i forvaltningen for å motvirke negative effektene eller utnytte positive effekter?

- Utvikle modeller for hvordan ulike viltarter og deres leveområder vil bli påvirket av klimaendringer i samspill med andre faktorer i et langsiktig perspektiv.(Finnes modeller i dag som gjør at effektene kan kvantifiseres).
- Styrke overvåking av viltbestander og leveområder spesielt rettet inn mot effekter av klimaendringer i samspill med andre faktorer.
- Styrke arbeidet med å ivareta viltets leveområder i arealforvaltningen
- Opprettholde og restaurere spredningskorridorer og trekkveger for arter som påvirkes negativt av klimaendringer, f.eks. villrein.
- Tilpasning av jakttider og jaktbare arter (fredning eller åpning av jakt på nye arter, gjøres normalt i fbm jaktidsrevisjon hvert 5 år).
- Opprettholde fleksibel jakttid og stimulere til høyt jakttrykk på innvandrende arter som skyldes menneskeskapte introduksjoner, øvrige naturlig innvandrende arter forvaltes på ordinær måte.
- Tilpasning av jakttrykk og fellingskvoter for å kompensere for endret vekstrate i bestandene, særlig for hjortevilt.
- Stimulere til økt tilrettelegging for jakt på arter som påvirkes positivt av klimaendringer, både pga beiteskader og ressursutnytting, eks. gjess. Fullføring og implementering av felles forvaltningsplan for kvitkinngås med Skottland. Justering av lokale forvaltningsplaner for gjess i Nord-Norge.
- Tiltak for å motvirke gjengroing og holde landskapet åpent som fuglehabitater, særlig økt husdyrbeiting på øyer og tidligere kulturmark
- Tiltak for å redde fjellreven i samsvar med utarbeidet handlingsplan – avl/utsetting, ekstraordinær beskatning av rødrev
- Dynamisk tilpasning av bestandsstørrelsen av moskus på Dovre i forhold til vekstrate og beiteressurser.
- Styrke kontrollen med innførsel og hold av fremmede arter, også dyr som holdes som kjæledyr.
- Ta økt hensyn til villrein ved manøvrering av kraftmagasiner.

b) I hvilke sektorer og på hvilke forvaltningsnivå er det hensiktsmessig at tiltakene/tilpasningene blir utført?

- Modeller og overvåking: DN i samarbeid med FoU-institusjoner
- Tiltak i arealforvaltningen: kommuner, fylkeskommuner og fylkesmenn iht. PBL
- Tilpasning av jakttider og jaktbare arter: DN.
- Jakttrykk innvandrende arter: DN, rettighetshavere, jegerorganisasjoner.
- Tilpasning av jakttrykk og fellingskvoter: Kommuner og villreinnemnder i samarbeid med rettighetshaverne.
- Økt tilrettelegging for jakt og justering av forvaltningsplaner for arter som påvirkes positivt av klimaendringer: Kommuner, rettighetshavere.
- Felles forvaltningsplan for kvitkinngås med Skottland: DN.
- Tiltak for å motvirke gjengroing: Landbruksmyndighetene på sentralt nivå (virkemiddelordninger), landbruks- og miljømyndigheter på kommunalt og regionalt nivå, grunneiere.
- Tiltak for å redde fjellreven: DN i samarbeid med FoU-institusjoner, SNO.
- Moskus: Fylkesmannen i samsvar med utarbeidet forvaltningsplan, DN/FoU-institusjoner (økt kunnskap).
- Kontroll med innførsel av fremmede arter: Landbruks-/veterinærmyndighetene (Mattilsynet)
- Manøvrering av kraftmagasiner: Energimyndigheter, kraftprodusenter, fylkesmenn (veiledning)

3. a) Finnes det tilpasninger til/tiltak mot effekter av klimaendringer som utføres i naturforvaltningen i dag?

- Generelt: de fleste tiltakene gjøres i dag, men mange av dem er ikke spesielt innrettet mot effekter klimaendringer.
- Scenarieprosjekt for hjortevilt 2006 – 2009, ikke startet for andre aktuelle arter
- Opprettet klimadatabase (klima.dirnat.no) som gir informasjon om klimaeffekter
- Nasjonale bestandsovervåkingsprogrammer for hjortevilt og rovvilt, bestandsovervåking av gjess, overvåking av noen truete arter, helseovervåkingsprogram for hjortevilt (HOP), program for terrestrisk naturovervåking (TOV)
- Arbeid i fylker og kommuner med kartlegging av leveområder og ivaretakelse av disse i arealforvaltningen, regionale planprosesser for foreslåtte nasjonale villreinområder under oppstart.
- Samkjøring av norsk og svensk forvaltningspraksis i forhold til fremmede arter.
- Gruppa understreker at lista ovenfor ikke er uttømmende.

b) Er det evt. noen av disse som bør modifiseres?

Mange av tiltakene bør modifiseres for i større grad å fange opp effekter av klimaendringer. Eksempler:

- Justering av overvåkingsprogrammer slik at fokus utvides fra å detektere bestandsendringer til å kunne forklare hvorfor de observerte endringer skjer.
- Inkludering av flere arter i HOP.
- Økt fokus på klimautsatte arter og leveområder i arealforvaltningen
- Økt fokus på klimaeffekter ved revisjon av jakttider, jaktbare arter, tilrettelegging for jakt og justering av jakttrykk.

4. **Hvilke kunnskapsbehov har vi (på kort og lang sikt) for utvikling av tilpasninger til og tiltak mot effekter av klimaendringer?**

- For lite kvantitativ kunnskap om hvordan leveområder (i fjell) kan bli berørt av mer isdekke pga temp som svinger omkring 0, men vet kvalitativt at det vil skje.
- Mer kunnskap om endringer i livshistoriestrategier som påvirker demografi og utbredelse
- Mer kunnskap om årsak- og virkningssammenhenger, hvordan skille klimaeffekter fra andre påvirkningsfaktorer.
- Utvikling og forbedring av overvåkingsmetoder som tar hensyn til dette, og som også kan benyttes til å måle effekter av tiltak
- Kunnskap om klimaeffekter på interaksjoner mellom arter og trofiske nivåer (flerartsperspektiv)
- Introduserte pattedyr og fugler i Norge – utvikling av prediksjonsmodeller for framtidig utbredelse og risikoanalyse.

Gruppe 5. Friluftsliv/reiseliv

Deltakere:

- Anne Lise Sørensen (DN) – sekretær
- Elisabeth Sæthre (DN)
- Espen Koksvik (MD)
- Linda Dalen (DN) – gruppeleder
- Margrete Skår (NINA)
- Olve Krange (NINA)

Gruppa har tatt utgangspunkt i de klimascenarier som RecClim-prosjektet har utarbeidet (se oversikt i DN-utredning 2006-2 og RegClim-rapporten "*Norges klima om 100 år. Usikkerhet og risiko*", 2005).

Spørsmål

1. Hvilke effekter av klimaendringer synes man er viktigst (innenfor gruppens temaområde og i et naturforvaltningsperspektiv)?

Gruppa tok utgangspunkt i at følgende klimaendringer skjer her til lands:

- Høyere gjennomsnittelig sommertemperaturer på Sørlandet
- Både Sørlandet og Østlandet vil få ett tørrere klima.
- Kortere skisesong i lavlandet i alle landsdeler
- Større snømengder i høgfjellet på kort sikt (50 år)

Is og snøforhold:
Snøutbredelsen vil endres og isbresmelting vil tilta. Vi vil få et økende behov for transport for å komme til snødekte områder. Der det blir mindre snø vil vi kunne få større bruk av snøkanoner, kunstig is og belysning. Alt dette forutsetter økt energi forbruk.
Mindre snømengder i lavlandet vil også øke presset på høgfjellet. Da de fleste verneområdene ligger i høgfjellet slik at det kan forventes et økt press på utbygging av vintersport destinasjoner i disse områdene. Presset på å utøve vinteraktiviteter i Antarktis og Arktisk vil også kunnen øke. Når havisen forsvinner vil områder som i dag ikke er tilgjengelig bli mer tilgjengelig for ferdsel med de forstyrrelser og slitasje det medfører. Tilstanden til arealene forringes av ras og erosjon da vi får fuktigere høst/vintre, og det blir vanskeligere å komme seg fram.

En positiv effekt av mindre snø kan være økt mulighet for helårs sykling. Derimot i andre deler av landet kan våtere vær og/eller glatte veibaner og terreng føre til at færre går ut.

Press på strandsonen
Tørrere og varmere vær østafjells og på Sørlandet om sommeren vil medføre bedre forhold for friluftslivsaktiviteter som soling, bading og båtliv på Østlandet der størstedelen er konsentrert. Landet for øvrig vil få våtere somre - mindre soling og sannsynligvis mindre bading og båtliv. Men fordi det er ekstreme temperaturer i Syden velger nordmenn å feriere i Norge. Det kan således bli et ytterligere press på strandsonen på Østlandet og Sørlandet. Også økt erosjon pga. stigende havnivå eller noe mer ekstremvær på kysten, vil kunne utsette denne sonen for ytterligere press.I forhold til et aktivt friluftsliv er soling, bading og båtliv ganske passivt –dvs. flere soldøgn kan medføre at det ”passive” friluftsliv blir mer populært.

Gjengroing:
Med en kombinasjon av nedleggelse av drift i landbruket, mindre beitetrykk og høyere temperaturer, vil gjengroingen akselerere. Gjengroingen fører til at variasjon og utsikt forsvinner og landskapet blir mindre spennende. Det blir også uframkommelig i den krattskogen som tar over

i det åpne landskapet. Som en konsekvens av dette kan ferdselen i utmarka avta pga av dårligere framkommelighet.

Jakt og fiske:
En effekt av klimaendringene er endring i artssammensetning som igjen vil kunne medføre at vi får andre arter å jakte på og fiske etter. Endring av temperatur kan også resultere i jakttidene bør/må endres. Andre forvaltningsmessige utfordringer er nye parasitter som kan få konsekvenser på bestandene av fisk og vilt.

Annet om friluftsliv:
Klasseskille i friluftslivet: de ressurssterke transporterer seg og sin familie til de mest attraktive friluftslivsområdene.

Reiseliv
Norge som et grønt feriemål kan framstå som mer attraktivt i framtida når tørke og forørkning blir mer aktuelt i andre områder. Norden kan bli Europas "kjøleskap" for turister.

2. a) Finnes det tilpasninger/tiltak som kan gjøres i forvaltningen for å motvirke negative effektene eller utnytte positive effekter?

Som en rekke av de ovenstående punktene viser forventes effekter av klimaendringer generelt å føre til et større press på noen av de viktigste friluftsområdene i dag (strandsone, høyfjell o.l). Også behovet for transport forventes å øke for å nå de typer områder som i dag er attraktive i forhold til å bedrive friluftsliv. Med tanke på at økt transport i seg selv bidrar til å forverre utslipp av klimagasser, som CO_2, er det et hovedpoeng å stimulere til friluftsliv som ikke krever mye transport. En rekke av de foreslåtte tiltakene under er knyttet til dette resonnementet.

Behovet for tilrettelegging endres:
- Tilrettelegging i nærmiljø er og blir viktig. Det kan bli behov for å tilrettelegge og stimulere for andre aktiviteter på vinters tid. Brøyte veier i nærområde for spaserturer og strøing av glatte veibaner kan være gode alternativer til skiløyper når snøforholdene blir dårligere. Dette vil kunne bidra til å redusere behovet for transport til andre områder.
- Det blir viktig å bruke midler til vedhogst og beite for å hindre gjengroing av kulturlandskapet.
- Tilrettelegge kysten for allmennheten for andre aktiviteter enn solbading er viktig for å øke helsegevinsten, for eksempel det å prioritere anleggelse og vedlikehold av stier for jogging, tur og sykling i tilknytning til badesteder, både sommer og vinter.
- Stimulere til mer til sykling da sesongen kan bli lengre.
- Stimulere til nye ferdigheter, utstyr og aktiviteter.
- Tenke flerbruk av friluftslivsområder som forbedring av eksisterende lysløyper, nye lysløyper – 3 sesong aktivitet.
- Strengere reguleringer for å ta vare på sårbare områder.
- Kanalisering og tilrettelegging blir spesielt viktig når det blir lengre periode med barmark, flere tilfeller av flom og erosjon.
- Kan bli behov for å endre på friluftsloven (i dag skal det være frossen eller snødekt for å gå på innmark)

Reiseliv:
For å redusere behov for transport:
- Stimulere til at den Norske befolkning ferierer i Norge.
- Skape eksklusive produkter i reiselivssammenheng slik at vi her til lands kan klare oss med færre turister. Mange produkter på et sted slik at turisten blir i området i flere døgn.

Informasjon og holdningsskapende arbeid –eks info om nye aktivitetstilbud i kommunen tilpasset endring av klima

b) I hvilke sektorer og på hvilke forvaltningsnivå er det hensiktsmessig at tiltakene/tilpasningene blir utført?

Sentralt nivå:
- Departement: Samferdsel, helse, landbruk, kultur, undervisning, næring og handel, miljø, bedre sektorsamarbeid og justering av policy/virkemidler
- Direktorat: ny kunnskap
- FM og FK: veiledning, samordning og kompetanse

Lokalt nivå
- Kommunene blir viktig i forbindelse med stimulering og tilrettelegging verktøy– Pbl
- Grunneierne
- Organisasjonene: nye ferdigheter, endret informasjon og motivasjon, ny kompetanse

Utfordringer i forvaltningen
I dag kommer ofte de lokale interessene i konflikt med de sentrale miljø- og friluftslivsmålene og internasjonale avtalene. Hva kan gjøres for å bedre dialogen mellom lokalt og sentralt nivå og etterlevelse av målene?
Enkelte hevder at det er uklarhet om hvem som har ansvaret for friluftsliv lokalt.
Flere ressurser til fylkesnivået for å få økt fokus på friluftslivet i fylkesplaner og oppfølging av kommunene på deres arbeid med friluftslivsområder i bla kommuneplan. Økte ressurser til tema friluftsliv hos fylkesmannens miljøvernavdeling.

3. a) Finnes det tilpasninger til/tiltak mot effekter av klimaendringer som utføres i naturforvaltningen i dag?

- DN og MD har ikke diskutert tiltak knyttet til effekter av klimaendringene
- Det skjer tilpasninger på lokalt nivå (eks. situasjonsbetinget så som flomsikring av stier og bruer m.m.), men det er ikke en del av en strategi

b) Er det evt. noen av disse som bør modifiseres?

Med utgangspunkt i dette arbeidet vi gjør nå bør en lage en strategi med tiltak
- På lang sikt fram mot 2250
- På kortere sikt fram til 2100 som vi vet mer om pr. i dag

Temaet bør reises på fagkonferanser, i workshops, i forskning, m.m.

4. Hvilke kunnskapsbehov har vi (på kort og lang sikt) for utvikling av tilpasninger til og tiltak mot effekter av klimaendringer?

- Trenger mer forskning på lokale klimascenarier
- Behov for kunnskap om hvordan friluftslivsforvaltningen praktiseres i dag, spesielt lokalt, før en setter i verk tiltak.
- Få kartlagt hva som skal til for å få folk ut til å drive friluftsliv vær- og årtidsuavhengig, som bl.a. tilrettelegging, motivasjon og informasjon.
- Utfordre frivillige organisasjoner til å engasjere seg, tenke framover og komme med innspill til forskning og forvaltning
- Kartlegge hva som skjer lokalt, formidle til andre kommuner erfaringer som finnes på dette området.

Liste over forkortelser:

DN – Direktoratet for naturforvaltning
FiDir – Fiskeridirektoratet
FKD – Fiskeri- og kystdepartementet
FM – Fylkesmannen
HI – Havforskningsinstituttet
Interdep. – Interdepartementalt program for kartlegging og overvåking av biologisk mangfold
LMD – Landbruks- og matdepartementet
MD – Miljøverndepartementet
NFR – Norges forskningsråd
NGO – ”Non-governmental Organization”, dvs frivillige organisasjoner
NVE – Norges vassdrags- og energidirektorat
OED – Olje- og energidepartementet
RA – Riksantikvaren
SD – Samferdselsdepartementet
SFT – Statens forurensningstilsyn
SLF – Statens landbruksforvaltning

Rapport oversikt

1999

1999-1: Miljømål for norsk oppdrettsnæring 1998-2000	Utgått
1999-1b: Environmental objectives for Norwegian aquaculture	50,-
1999-2: Norsk Fjordkatalog	Utgått
1999-3: Nasjonal rødliste for truede arter 1998. Norwegian red list	50,-
1999-4: Barskog i Øst-Norge. Utkast til verneplan. Fase II	50,-

2000

Ingen utgitte rapporter i 2000

2001

Ingen utgitte rapporter i 2001

2002

2002-1: Naturens verdier og tjenester- en vurdering av norsk natur ved tusenårsskiftet.Pilotstudie 2000.	50,-
2002-1b: Norwegian Millenium Ecosystem Assessment. Pilot Study 2002	50,-
2002-2: Strategisk plan for innlandsfisk 2002-2006	50,-

2003

2003-1: Forvaltningsplan for Hardangervidda nasjonalpark med landskapsvernområder	100,-
2003-2: Handlingsplan for fjellrev	100,-

2004

Ingen utgitte rapporter i 2004

2005

2005-1: Policy og retningslinjer for miljøforvaltningens samarbeid med nasjonalparksentrene	50,-

2006

2006-1: Handlingsplan for rød skogfrue *Cephalanthera rubra*	100,-
2006-2: Handlingsplan for damfrosk *Rana lessonae*	100,-
2006-3: Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera*	100,-

2007

2007-1: Emerald Network i Norge. Pilotprosjekt	50,-

Utredning er utarbeidet av andre på oppdrag av DN eller i et samarbeid med DN. Innholdet har karakter av råd til DN.

Rapport er utarbeidet av DN, og gir uttrykk for direktoratets forslag eller standpunkter.

Notat er enklere oversikter, sammenstillinger, referater og lignende.

Håndbok gir veiledning og konkrete råd om forvaltning av naturen, som regel til bruk for lokale forvaltningsorganer

Temahefte gir en popularisert framstilling av et tema.

Mer info:
www.dirnat.no/publikasjoner

Direktoratet for naturforvaltning (DN) er det sentrale, utøvende og rådgivende forvaltningsorganet innenfor bevaring av biologisk mangfold, friluftsliv og bruk av naturressurser. DNs visjon, **For liv i naturen og natur i livet**, er et uttrykk for dette. DN er administrativt underlagt Miljøverndepartementet.

Myndigheten til å forvalte naturressurser er gitt gjennom ulike lover og forskrifter. Ut over lovbestemte oppgaver har direktoratet også ansvar for å identifisere, forebygge og løse miljøproblemer ved samarbeid, rådgivning og informasjon overfor andre myndigheter og grupper i befolkningen.

Trykt versjon: ISBN 978-82-7072-699-8 Elektronisk versjon: 978-82-7072-700-1 ISSN 0801-6119 TE 1209 **NOK 50,-** Omslag: Guri Jermstad as Print: Skipnes



Direktoratet for
naturforvaltning

7485 Trondheim Telefon: 73 58 05 00 Telefaks: 73 58 05 01 www.dirnat.no