

CICERO Report 2004:11

Forstudie til klimatilpasningsstrategi for Norge

Lars Otto Næss, Pål Prestrud, Karen O'Brien, Knut H. Alfsen

Oppdrag for Miljøverndepartementet

September 2004

CICERO

Center for International Climate
and Environmental Research
P.O. Box 1129 Blindern
N-0318 Oslo, Norway
Phone: +47 22 85 87 50
Fax: +47 22 85 87 51
E-mail: admin@cicero.uio.no
Web: www.cicero.uio.no

CICERO Senter for klimaforskning

P.B. 1129 Blindern, 0318 Oslo
Telefon: 22 85 87 50
Faks: 22 85 87 51
E-post: admin@cicero.uio.no
Nett: www.cicero.uio.no

Tittel: Forstudie til klimatilpasningsstrategi for Norge

Forfatter(e): Lars Otto Næss, Pål Prestrud, Karen O'Brien, Knut H. Alfsen

CICERO Report 2004:11
45 sider

Finansieringskilde: Miljøverndepartementet

Prosjekt: Forstudie til klimatilpasningsstrategi

Prosjektleder: Lars Otto Næss

Kvalitetsansvarlig: Pål Prestrud

Nøkkelord: Klima, sårbarhet, impacts, tilpasning, Norge

Sammendrag: Rapporten diskuterer behovet for en helhetlig strategi for tilpasning til klimaendringer i Norge.

Rapporten skisserer tre alternative modeller for mulig organisering av en nasjonal prosess for forskning, utredning og kommunikasjon om klimatilpasning: (1) Forvaltningsledet prosess, (2) Prosess ledet av faginstusjon, og (3) Forskningsbasert prosess.

Alle modellene bygger på prinsipper om deltagelse, tverrfaglig tilnærming, kobling til andre relevante forvaltningsprosesser, felles rammeverk og å bygge på erfaringer med dagens klimavariasjoner. Det legges særlig vekt på behovet for en innfasing, og at man i en innledningsfase utfører en fortløpende evaluering og gjør nødvendige justeringer underveis. Modellene varierer med hensyn på, blant annet, relasjoner mellom forskning og forvaltning, relasjoner til interessenter på ulike nivåer, regional variasjon og grad av fleksibilitet.

Språk: Norsk

Rapporten kan bestilles fra:
CICERO Senter for klimaforskning
P.B. 1129 Blindern
0318 Oslo

Eller lastes ned fra:
<http://www.cicero.uio.no>

Title: Preliminary study for a climate adaptation strategy for Norway

Author(s): Lars Otto Næss, Pål Prestrud, Karen O'Brien, Knut H. Alfsen

CICERO Report 2004:11
45 pages

Financed by: Ministry of the Environment

Project: Preliminary study for a climate adaptation strategy

Project manager: Lars Otto Næss

Quality manager: Pål Prestrud

Keywords: Climate, vulnerability, impacts, adaptation, Norway

Abstract: The report discusses the need for a comprehensive strategy for adaptation to climate change in Norway.

It outlines three alternative models for how a national assessment for climate adaptation may be organized: (1) a ministry-led process, (2) process led by research institutions, and (3) a research based process. The report elaborates on the characteristics of the models, including potential strengths and weaknesses.

All models build on principles of stakeholder participation, interdisciplinary approaches, linkages to other relevant policy processes, and the need to build on experiences with current climate variations. It is recommended that implementation is done in phases, to allow for appropriate adjustments in the assessment set-up. The three models vary according to, among others, the relations between research and policy, between stakeholders at different levels of governance, regional variation and degree of flexibility.

Language of report: Norwegian

The report may be ordered from:
CICERO (Center for International Climate and Environmental Research – Oslo)
PO Box 1129 Blindern
0318 Oslo, NORWAY

Or be downloaded from:
<http://www.cicero.uio.no>

Innholdsfortegnelse

FORORD	IV
SAMMENDRAG	IV
1 INNLEDNING	1
1.1 KLIMAENDRINGER OG TILPASNING	1
1.2 MÅL FOR RAPPORTEN	2
1.3 HVORFOR STRATEGI FOR KLIMATILPASNING?	2
2 VIKTIGE TEMAER FOR EN UTREDNINGS- OG FORSKNINGSPROSESS	5
2.1 FORMÅL MED EN FORSKNINGS- OG UTREDNINGSPROSESS	5
2.2 UTFORDRINGER	6
2.3 IDENTIFISERING AV FOKUS/PRIORITERTE OMRÅDER	6
2.4 NIVÅ FOR TILPASNING	7
2.5 FORHOLDET TIL NORSK KLIMAPOLITIKK	7
2.6 FORHOLDET TIL ANDRE SAMFUNNSUTFORDRINGER	8
2.7 EKSISTERENDE KUNNSKAP SOM UTGANGSPUNKT	10
2.8 DELTAGELSE FRA INTERESSENER OG BRUKERE.....	11
2.9 PRODUKTER	12
3 FORSKNINGS- OG UTREDNINGSBEHOV	13
3.1 FORSKNINGENS ROLLE.....	13
3.2 KOBLINGER TIL FORSKNINGSRÅDET OG NORKLIMA	13
3.3 BEHOV FOR FORSKNING OG UTREDNING	14
4 ALTERNATIVE MODELLER FOR ORGANISERING	16
4.1 FELLES GRUNNPRINSIPPER	16
4.2 STRATEGISKE VALG	17
4.3 MODELLER FOR ORGANISERING.....	18
4.3.1 Modell 1: Forvaltningsledet prosess	18
4.3.2 Modell 2: Prosess ledet av faginstitusjon.....	21
4.3.3 Modell 3: Forskningsbasert prosess.....	23
4.4 KOSTNADER OG FINANSIERING	27
BIBLIOGRAFI	28
VEDLEGG 1: EKSEMPLER PÅ NASJONALE OG REGIONALE PROGRAMMER FOR KLIMAEFFEKTER OG TILPASNING	33
Australia	33
Canada.....	33
Nederland	34
Storbritannia.....	35
USA.....	36
ACIA: Arctic Climate Impact Assessment.....	38
Europe ACACIA:	39
AIACC: Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC) in Multiple Regions and Sectors.....	39
CPACC: Caribbean Planning for Adaptation to Global Climate Change	40
VEDLEGG 2: NOTAT FRA MICHAEL MACCRACKEN, TIDLIGERE DIREKTØR FOR NATIONAL ASSESSMENT COORDINATION OFFICE, US NATIONAL ASSESSMENT	41

Forord

Rapporten er utarbeidet av CICERO på oppdrag fra Miljøverndepartementet. Vi vil gjerne rette en takk til følgende personer for nyttige kommentarer på tidligere utkast av rapporten: Jonas Vevatne (CICERO), Håvard Thoresen (MD), Anne Beate Tangen (MD), Eli Marie Åsen (MD) og Jørgen Knudsen (MD).

Sammendrag

Det pågår en global oppvarming som kan komme til å få betydelige konsekvenser for det norske samfunn og for norsk natur. Selv om det nå foreligger mye kunnskap om effekter av klimaendringer, er denne i stor grad fragmentert, sektororientert og løsrevet fra norsk klimapolitikk så vel som andre samfunnsutfordringer i Norge.

Rapporten vurderer behovet for en samlet oversikt over kunnskapen om konsekvenser av klimaendringer i Norge på tvers av samfunnssektorene, og skisserer hovedtemaer for en helhetlig nasjonal strategi for tilpasning til klimaendringer. Rapporten vurderer alternative måter å organisere dette arbeidet på. Den bygger på erfaringer fra tilsvarende utredninger i andre land, regioner og økosystemer, samt nyere litteratur omkring klimatilpasning.

Effekter av klimaendringer er en funksjon av eksponering, følsomhet og tilpasningsevne. Det er derfor ikke gitt at konsekvensene blir størst i de områdene som får de største absolutte klimaendringene. Like viktig er hvor sårbare natur og samfunn er, og hvilken evne de har til å tilpasse seg nye utfordringer. Blant faktorene som understreker behovet for en helhetlig tilpasningsstrategi er:

- Klimaendringer påvirker alle deler av samfunnet, og selv om endringene kan være positive vil endringsprosessene medføre utfordringer.
- Økende evne til å nedskalere klimascenarier, og derved økende kunnskap om hvilken risiko klimaendringer utgjør på regionalt og lokalt nivå.
- Valg som gjøres i dag, for eksempel for investeringer i veier, bygninger og tekniske anlegg, vil påvirke vår sårbarhet og evne til å omstille oss for lang tid framover.
- Det er økende delegering av ansvar til norske kommuner i områder som er relevante for klimatilpasning, men det er uklart i hvor stor grad kommunene har motivasjon og økonomisk evne til å følge opp.

Rapporten skisserer tre alternative modeller for mulig organisering av en nasjonal prosess for forskning, utredning og kommunikasjon om klimatilpasning:

1. Forvaltningsledet prosess,
2. Prosess ledet av faginstitusjon, og
3. Forskningsbasert prosess.

En strategi for klimatilpasning er avhengig av gjensidig tillit og felles forståelse mellom forskere, offentlig forvaltning og interessenter innen privat næringsliv og frivillige organisasjoner. Faglig uavhengighet er spesielt viktig i et område med mange koblinger mellom politikk og vitenskap. Alle modellene bygger på prinsipper om deltagelse, tverrfaglig tilnærming, kobling til andre relevante forvaltningsprosesser, felles rammeverk og å bygge på erfaringer med dagens klimavariasjoner. Det legges særlig vekt på behovet for en innfasing, og at man i en innledningsfase utfører en fortløpende evaluering og gjør nødvendige justeringer underveis. Modellene varierer med hensyn på, blant annet, relasjoner mellom forskning og forvaltning, relasjoner til interessenter på ulike nivåer, regional variasjon og grad av fleksibilitet.

1 Innledning

1.1 Klimaendringer og tilpasning

Tilpasning til klimaendringer er ikke noe nytt i historisk sammenheng. Samfunn og økosystemer har alltid tilpasset seg endringer og variasjoner i klimaet. Mange fagfelt og organer arbeider med spørsmål som er relevante for tilpasninger til variasjoner eller endringer i klimaet, som blant annet katastrofehåndtering, offentlig planlegging, forsikring, naturforvaltning, og planteforedling. Nye utfordringer i forhold til menneskeskapt klimaendringer ligger først og fremst i forventet hastighet, størrelsesorden og mønstre i potensielle klimaendringer over de kommende tiårene, koblet til samfunnsmessige endringer som påvirker sårbarheten overfor klimavariasjoner (McCarthy m.fl. 2001).

Klimaet er i endring. Mye tyder på at den observerte oppvarmingen de siste hundre årene (om lag 0,6°C) er den raskeste på over 1000 år. 1998 var det varmeste året siden systematiske temperaturmålinger startet i 1861. Siste hovedrapport til FNs klimapanel konkluderer med at det meste av den observerte oppvarmingen over de siste 50 årene skyldes menneskeskapt påvirkning, og anslår en økning på mellom 1,4 og 5,8 grader C innen år 2100, noe som sannsynligvis vil være den raskeste oppvarmingen over de siste 10 000 år (Houghton m.fl. 2001).

Tilpasning til klimaendringer kan grovt sett forstås som tiltak for å minimere skadevirkninger og maksimere nytteeffekter. Selv om tilpasning har vært et tema siden opprettelsen av FNs klimapanel (IPCC) i 1988, har det lenge vært et vanskelig og politisk kontroversielt tema. Tilpasning har blant annet vært oppfattet som en innrømmelse av at det ikke er mulig – eller nødvendig – å få til effektive utslippsreduksjoner for å takle klimaendringer (Parry m.fl. 1998). Mange har også ment at usikkerheten har vært for stor, særlig på regionalt og lokalt nivå, til å kunne begynne med planlegging av tilpasningsstrategier.

Tilpasning er nedfelt som et sentralt tema både i Klimakonvensjonen (1992) og Kyotoprotokollen (1997). Konvensjonen sier blant annet at partene skal *”formulate, implement, publish and regularly update national and (...) regional programmes containing measures to mitigate climate change (...) and measures to facilitate adequate adaptation to climate change”* (Artikkel 4,1b). Kyotoprotokollen sier likeledes at *“adaptation technologies and methods for improving spatial planning would improve adaptation to climate change”*. Klimakonvensjonen og Kyotoprotokollen forplikter Norge som industriland særlig i forhold til å gi assistanse til de minst utviklede landene, som regnes å være mest sårbare overfor klimaendringer.

Endringen i holdningen til tilpasning skyldes i stor grad økende enighet om det vitenskapelige grunnlaget for klimaendringer, og at det derfor er nødvendig å begynne planleggingen av hvordan disse kan møtes. IPCCs rapport fra 2001 viet betydelig oppmerksomhet til tilpasning. Dette fokuset ble ytterligere styrket ved opprettelsen av tre nye fond, hovedsakelig rettet mot tilpasningsaktiviteter, ved partskonferansen til Klimakonvensjonen i Marrakech, 2001.

Forskning på klimatilpasning er også i endring. Fra å være en del av scenaribaserte studier av klimaeffekter, fokuserer tilpasningsforskningen i økende grad også på kartlegging av samfunn og økosystemers sårbarhet overfor klimaendringer som en av mange eksterne påvirkningsfaktorer. Utgangspunktet for mange studier er erfaringer med tilpasning til observerte klimavariasjoner. I økende grad rettes også fokuset mot utviklingshjelp og koblinger til fattigdomsbekjempelse (se f.eks. AfDB m.fl. 2003; Burton m.fl. 2003; Eriksen

og Næss 2003). I Norge ble forskning på klimatilpasning konsolidert med starten på forskningsprogrammet KlimaEffekter i 2002, nå integrert i det nye programmet NORKLIMA.

I 1991 avsluttet Miljøverndepartementet et 2-årig arbeid med en utredning om klimaspørsmålet i Norge med rapporten ”Drivhuseffekten, virkninger og tiltak” (Miljøverndepartementet 1991). Denne rapporten sammenfattet ca 40 underlagsrapporter, og Norge var på mange måter forut for sin tid med en såpass grundig gjennomgang av hele klimaproblematikken allerede for snart 15 år siden. Bare ett av de åtte kapitlene omhandlet imidlertid effekter av klimaendringer for Norge. Siden rapporten ble skrevet har fagområdet effekter, sårbarhet og tilpasninger til klimaendringer utviklet seg voldsomt. Ikke minst gjelder dette forståelsen av hvordan klimaendringene kan komme til å arte seg i framtida. Kunnskapsgrunnlaget og det analytiske og metodiske verktøyet for å gjennomføre slike prosesser har økt i betydelig grad siden 1991.

1.2 Mål for rapporten

Hovedmålet for denne rapporten er å skissere hovedtemaer for en nasjonal tilpasningsstrategi overfor klimaendringer, samt alternative måter å organisere dette arbeidet på.

Delmål er å:

1. utrede hovedtemaer/problemstillinger for en strategi (hensikt og rammer)
2. diskutere/kartlegge viktige forsknings- og utredningsbehov
3. diskutere alternativer for organisering og styring, m/kostnadsvurdering

1.3 Hvorfor strategi for klimatilpasning?

En rekke faktorer viser behovet for en helhetlig strategi for tilpasning til klimaendringer i Norge.

Endringer skaper utfordringer. Klimaendringer medfører risiko for store negative konsekvenser i form av tap av sårbare arter og økte skader på infrastruktur og bygninger, så vel som positive effekter blant annet i form av lengre vekstsesong i landbruket eller økt potensial for sommerturisme. Endringene skaper imidlertid utfordringer for de sektorer og områder som blir rammet. Å unngå skader eller dra nytte av gevinster vil kreve samfunnsmessige justeringer og i noen tilfeller større omstillinger.

Klimatilpasning er et samfunnsproblem. Klimaendringer påvirker alle deler av samfunnet. Tilpasning vil bety avveininger og prioriteringer mellom utfordringer som følge av klimaendringer og andre utfordringer samfunnet står overfor. Mange private og offentlige organer (sektorer, samfunnsområder) i Norge har de siste årene begynt å vurdere klimaendringer som en ny risikofaktor. Eksempler er NVEs arbeid i forhold til norsk vassdragsforvaltning, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin økende fokus på samfunnssikkerhet og robuste samfunn, og Norges byggforskningsinstituttts FoU-program Klima 2000 (NVE 2003; Roald 2003; Steen 2003; Lisø m.fl. 2003a). Det vil være nyttig å se disse i sammenheng, blant annet for å unngå dobbeltarbeid og å utnytte synergieffekter der de finnes. Dette vil kreve helhetsløsninger og en evne til å se sammenhenger mellom ulike fagfelt.

Bedre kunnskap om framtidens klima. Det er økende kunnskap omkring nedskalering av klimascenarier til regionalt og lokalt nivå. RegClim-prosjektet har kommet langt i å produsere regionale klimascenarier for Norge. Usikkerheten i slike scenarier er imidlertid stor, og øker med økende oppløsning, både geografisk og tidsmessig. Potensialet for å minske usikkerheten ligger blant annet i bedre tilpasning av modellresultatene til lokal topografi. Til tross for at det

alltid vil være stor usikkerhet i scenariene, viser de et bilde på hva som kan skje og hva vi derfor må forholde oss til.

Valg som gjøres i dag påvirker vår sårbarhet og evne til å tilpasse oss i framtida. Eksempler på dette er lokalisering av veier, bygg og tekniske anlegg, og valg av byggemåter og materialer for bygninger og annen infrastruktur. Orkanen på Nordvestlandet i 1992 og flommen på Østlandet i 1995 viser at det til tross for omfattende skader er langt igjen før hensyn til dagens klimavariasjoner er tilfredsstillende integrert i samfunnsplanleggingen. Ved ikke å være proaktiv risikerer man å binde økende budsjettstørrelser i reaktiv krisehåndtering og reparasjoner. Et annet eksempel er utviklingen mot redusert variasjon i plantegenetiske materialet i landbruket. Særlig i utviklingsland er en økende avhengighet av et smalt genetisk materiale for matvaresikkerhet bekymringsfullt, men også i Norge vil et minkende mangfold i det plantegenetiske materialet kunne gjøre oss mindre tilpasningsdyktige overfor klimaendringer.¹

Økende delegering av ansvar til norske kommuner i forhold til klimarelaterte hendelser.

Utviklingen de siste årene har gått i retning av å gi norske kommuner større ansvar i forhold til for eksempel bygging i flom- og rasutsatte områder, integrering av samfunnsrisiko i plan- og bygningsloven og arbeidet med Risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS) på kommunenivå.² Det er imidlertid uklart i hvor stor grad kommunene har mulighet og vilje til å følge opp dette. På den ene siden har forsikringsselskaper fulgt utviklingen nøye de siste årene og bl.a. truet kommuner som tillater bygging i utsatte områder med erstatningssøksmål.³ Dette utgjør et sterkt incentiv for kommuner til å ta hensyn til klimaendringer i planleggingen. På den andre siden opplever kommuner en stadig strammere økonomi hvor tiltak for å forberede seg på usikre risikofaktorer lett kan komme i bakgrunnen, særlig i en situasjon hvor kostnadene ved store naturkatastrofer dekkes gjennom statlige og private forsikringsordninger. En viktig utfordring er derfor å knytte tilpasninger til framtidige klimaendringer til arbeid som allerede gjøres i forhold til tilpasning til dagens klimavariasjoner som storm, tørke og flom, og å forstå hvilke barrierer som finnes mot effektiv tilpasning innen og på tvers av forvaltningsnivåer.

Behov for mer kunnskap om lokal klimatilpasning. Mye av arbeidet innen effekt- og tilpasningsforskningen har inntil nylig vært på overordnet nivå, enten globalt, nasjonalt og i noen grad regionalt nivå. Det er imidlertid en økende erkjennelse av behovet for også å fokusere på lokalt nivå, hvor mye av tilpasningen (spontan så vel som planlagt) vil måtte finne sted. Viktige utfordringer er å tilpasse informasjonen fra klimamodeller til brukernes behov, øke kunnskapen om sårbare økosystemer og samfunn, og å gi bedre muligheter for lokalsamfunn til å tilpasse seg klimaendringer. Det siste kan for eksempel bety å fjerne institusjonelle og andre typer hindre og å støtte opp om lokale strukturer for tilpasning.

Fragmentering av kunnskap, sektor/disiplinorientering. Det foreligger etter hvert betydelige mengder kunnskap om effekter og tilpasninger til klimaendringer i Norge fra forskning og utredninger gjennomført de siste årene, på sektorer (økonomiske implikasjoner), arter og økosystemer (biologisk/økologisk respons på temperaturendringer), og etter hvert også regionale og lokale studier. Kunnskapen er imidlertid i stor grad fragmentert og orientert etter sektorer eller fagdisipliner, og i liten grad kommunisert utover fagmiljøene og

¹ Jf. "Vi er avhengige av diversitet" <http://www.forskning.no/Artikler/2004/desember/1102687765.02>

² Miljøverndepartementets og Kommunal- og Regionaldepartementets rundskriv "Arealplanlegging og utbygging i fareområde" (T-5/97) og NVEs retningslinjer for bruk av areal i flomutsatte områder (*Retningslinjer 1/1999 -Arealbruk og sikring i flomutsatte områder*), som ble utformet på grunnlag av erfaringene fra "Lille-Ofsen" i 1995.

³ Omtalt bl.a. i Dagsavisen 21.3.2000, "Regress-flom etter styrtregn" (<http://www.dagsavisen.no/innenriks/2000/03/461869.shtml>)

klima/miljøtidsskrifter. Det finnes ikke noen samlet kunnskapsoversikt for Norge, noe som er et hinder for å kunne bruke tilgjengelig informasjon på tvers av regioner og land. På forskningssiden er behovet for et mer integrert perspektiv ett av satsningsområdene for forskningsprogrammet NORKLIMA, men forskningen på dette feltet har enda ikke startet.

Dette viser behovet for utredning av en helhetlig, beslutningsrelevant strategi for mulige konsekvenser av klimaendringer i Norge, satt i sammenheng med andre endringsprosesser i samfunnet. Flere land har gjennomgått slike prosesser eller er i ferd med å sette opp slike (se Vedlegg 1). En strategi vil blant annet kunne bidra til å definere klimatiltak på lokalt nivå. Videre kan den hjelpe til å integrere klimaperspektivet i eksisterende prosesser for miljøinitiativer på ulike nivåer. Et viktig område i så måte er for eksempel arbeidet med bærekraftig utvikling og Lokal Agenda 21 (LA21) i norske kommuner (Aall m.fl. 2002; Lafferty og Eckerberg 1998).⁴

⁴ <http://www.idebanken.no/>, <http://www.agenda21.no/>

2 Viktige temaer for en utrednings- og forskningsprosess

Kapitlet gjennomgår sentrale temaer i forbindelse med en utrednings- og forskningsprosess som vil lede fram mot en klimatilpasningsstrategi, herunder rammer for temaer, geografisk dekning, tidsaspekter og det optimale nivået for tilpasning. Dette omfatter blant annet hvordan klimatilpasning kan integreres i allerede eksisterende prosesser; med andre ord hvilken tilleggsdimensjon klima utgjør. Videre gjennomgås metoder for identifisering av prioritetsområder og samt koblinger til andre samfunnsutfordringer som sivil beredskap og planlegging.

Kapitlet bygger på nyere litteratur om klimatilpasning samt utredninger av effekter og tilpasningstrategier i andre land (Australia, Canada, Nederland, Storbritannia, USA) og på region/økosystemnivå (ACIA, AIACC, CPACC). Se Tabell 1 og Vedlegg 1.

Tabell 1. Eksempler på nasjonale og regionale utredninger og strategier for klimatilpasning.

Navn	Geografisk fokus	Tidsramme	Referanse
Australian Greenhouse Science Program	Australia	1998-	http://www.greenhouse.gov.au/science/agso/index.html
National Climate Change Process	Canada	1997-	http://www.nccp.ca/NCCP/
Integrated assessment of vulnerability and adaptation options to climate change in the Netherlands	Nederland	2000-2001	http://www.dow.wau.nl/msa/nopimpact.htm
UK Climate Impacts Programme	Storbritannia	1997-	www.ukcip.org.uk
US National Assessment	USA	1997-2001	http://www.usgcrp.gov/usgcrp/nacc/default.htm
Arctic Climate Impact Assessment	Arktis	2000-2005	http://www.acia.uaf.edu/
Caribbean Planning for Adaptation to Global Climate Change	Karibien	2000-	http://www.cpacc.org/
Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC) in Multiple Regions and Sectors	Utviklingsland	2001	http://www.aiaccproject.org/

2.1 Formål med en forsknings- og utredningsprosess

Et hovedformål for utredningene vist i Tabell 1 er å gi et best mulig grunnlag for beslutninger for tilpasning til klimaendringer. "Assessment" er et mye brukt begrep som mangler en god norsk oversettelse, men ordet reflekterer en prosess som inkluderer sammenstilling så vel som syntese og analyse av kunnskap. I Norge er pålegg om gjennomføring av konsekvensutredninger (KU), eller hjemmel for å gjøre dette, nedfelt mange steder i det norske lovverket. Av særlig relevans her er bestemmelsene i Plan- og Bygningsloven, der det også er gitt egen forskrift om gjennomføring av konsekvensutredninger. En klima-"assessment" slik den er gjennomført i andre land er imidlertid en langt mer omfattende prosess enn det som tradisjonelt har vært omfattet av en KU i norsk sammenheng. De mest omfattende konsekvensutredninger som er gjennomført i Norge er trolig gjort i sammenheng

med åpning av nye områder for olje- og gassvirksomhet. Olje- og energidepartementet (OED) har gjennomført disse gjennom AKUP, en interdepartemental styringsgruppe som har koordinert utredningsarbeidet. Disse utredningene har vært begrenset geografisk og har heller ikke omfattet så mange forskjellige sektorer og interessegrupper som en klimautredning bør gjøre.

Man kan dele en slik prosess i to hovedkomponenter. På den ene siden vil den innebære en *vitenskapelig prosess* for sammenstilling og analyse av kunnskap og erfaringer som utgangspunkt for handling. På den andre siden vil den være en *informasjons- og kommunikasjonsprosess*, med andre ord en organisert prosess for deltagelse fra, og kommunikasjon med, relevante parter i offentlig og privat sektor innen områder som beredskap, areal- og samfunnsplanlegging, forsikring, naturvern, og friluftsliv.

2.2 Utfordringer

Tilpasning til klimaendringer er en kompleks utfordring. I tillegg til ovennevnte kritikk av tilpasning som en "falitterklæring" overfor klimaendringer, er tilpasningstiltak vanskelige fordi kostnadene opptrer i dag mens nytten av unngåtte klimaskader ofte vil være vanskelig å tallfeste og vanskelig å motivere til handling: "It is hard to gain votes by pointing out that a disaster *did not* happen" (Christoplos m.fl. 2001).

Dagens situasjon hvor store naturkatastrofer dekkes av statlige og private kompensasjonsordninger (Statens naturskadefond og Naturskadepoolen) påvirker også insentivene for norske kommuner med stram økonomi til å gjøre forebyggende tiltak utover der de er pålagt dette, eller der det finnes sanksjonsmuligheter i form av regresskrav fra forsikringselskaper (Næss m.fl., 2004). Dette taler for å integrere klimatilpasning i eksisterende sektor- og områdeplaner på ulike nivåer slik at man drar nytte av pågående prosesser og tiltak, for eksempel for tilpasning til dagens klima. På denne måten blir klimatilpasning ikke noe nytt temaområde, men snarere en presisering av allerede igangsatte tiltak.

En annen utfordring er det tradisjonelle synet på tilpasning som et "vedheng" til effekter. Inntil nylig har metodikken basert seg på å bruke klimascenarier til å anslå effekter på økosystemer og samfunn, og å kartlegge mulige tilpasningstiltak ut fra dette. Mye av fokuset har vært på å forbedre klimascenarier samt å bedre kartlegge årsaks-virkningsskjeder i forhold til effekter. Tilpasning har på den måten kommet så langt ut i kjeden at det ofte har vært utelatt, antatt å ha lave kostnader eller å være noe som vil skje mer eller mindre "av seg selv". Et annet problem med denne tilnærmingen har vært at den ser klimaendringer isolert fra andre ytre påvirkningsfaktorer som forurensning, habitatforstyrrelse og endringer i handels- og investeringsregimer. Dette kan igjen lett kunne føre til over- eller undervurdering av hvilke effekter klimaendringer faktisk vil ha.

2.3 Identifisering av fokus/prioriterte områder

En strategi for klimatilpasning vil innebære en vurdering og prioritering av hvilke tiltak som er nødvendige, og hvor. Et viktig spørsmål blir da hvordan man kan kartlegge sårbarheten og tilpasningsevnen til områder, sektorer eller systemer. På nasjonalt nivå har man gått ut fra indikatorer for tilpasningsevne som økonomiske ressurser, utdanning, teknologi, likhet, institusjonell kapasitet og tilgang på informasjon (Smit m.fl. 2001). På alle disse feltene vil Norge score høyt. Vurderer man klimaendringer på lokalt nivå i Norge blir imidlertid slike kriterier for generelle. Det pågår for tiden arbeid for å identifisere indikatorer for sårbarhet på lokalt nivå i Norge, basert på nedskalering av klimamodeller og makroøkonomiske data så vel

som nedena-og-opp modeller til bruk i en lokal kontekst (O'Brien m.fl., 2003; Aall og Norland 2004).

Et annet viktig område er behovet for å fokusere på de mest sårbare systemene. Til syvende og sist blir det et politisk spørsmål å avgjøre hva som er "viktigst", men forskningen kan blant annet bidra med å kartlegge sammenhengen mellom nivåer av utslipp og effekter, kartlegging av kritiske nivåer eller tålegrenser i forhold til klimaeffekter, samt hvilke tilpasningstiltak som vil gi størst samfunnsøkonomisk gevinst.

Et særlig ansvar påligger Norge som forvalter av nordlige og Arktiske områder med sårbare økosystemer. For det første forventes hastigheten og størrelsen på klimaendringer å bli størst i nord, noe som kan få store konsekvenser for plante- og dyrelivet. Dermed er urbefolkningsgruppene i nord (samer og inuitter) særlig sårbare nettopp på grunn av endringene i ressursgrunnlaget som påvirker livsgrunnlaget deres. Klimaendringer i nordområdene reiser en rekke viktige spørsmål som bare kan diskuteres gjennom en sektorovergrepene og tverrfaglig satsning på tilpasning.

2.4 Nivå for tilpasning

Det er økende diskusjon omkring hva som er det mest idelle nivået for å studere tilpasning. Som tidligere nevnt har mye av fokuset inntil nylig vært på makronivå, det vil si internasjonalt, nasjonalt eller regionalt nivå, mye som en følge av at oppløsningsgraden til klimamodellene har vært for grov til at man kan si noe om klimaendringer på lavere nivåer.

Sårbarhet overfor klimaendringer vil imidlertid avhenge av hvilket nivå man vurderer det på. Med økende mulighet for å nedskalere klimamodeller kan det derfor argumenteres med at man også bør fokusere på lokalt nivå, siden det er her effektene vil føles først, og mye av tilpasningen til syvende og sist vil finne sted (Wilbanks og Kates 1999).

I forvaltningssammenheng vil ulike nivåer ha ulike roller og ulike behov for informasjon og ressurser. Selv om en forsknings- og utredningsprosess i første rekke vil fokusere på Norge og nærliggende havområder, er det viktig også å se på hvordan internasjonale forhold påvirker Norges sårbarhet og evne til tilpasning. Videre vil nasjonalt nivå være viktig for lederskap, lovgivning og allokering av budsjettmessige ressurser. Regionalt eller fylkesnivå har en viktig rolle i koordinering av aktiviteter innen et område, og som et mellomledd mellom nasjonale og kommunale/lokale interesser.

Internasjonale programmer har fokusert både på vertikale koblinger (gjennom sektorstudier) og horisontale koblinger (regionstudier). I USA var fokus på tre områder og typer av studier: region, sektor og nasjonalt. Storbritannias program fokuserer på sektorstudier og regionstudier ("sub-UK").

2.5 Forholdet til norsk klimapolitikk

Norsk klimapolitikk for oppfølging av Kyotoavtalen er skissert i Stortingsmeldingene nr. 54 (2000-2001) og 15 (2001-2002). I sistnevnte sies det at "klimaendringer kan få økologiske og samfunnsmessige effekter som myndighetene i sin planlegging må ta hensyn til for å unngå eller begrense unødvendige skader, ulykker og tap gjennom beredskaps- og tilpasningstiltak." Områder det pekes på er planlegging av bygninger, fysiske anlegg, vei og infrastruktur. Videre sier meldingen at man vil fremme bevisstgjøring, styrke beredskap og legge til rette for nødvendige samfunnsmessige tilpasninger. Dette skal blant annet følges opp på sektornivå samt regionale og lokale myndigheter innen deres respektive ansvarsområder.

Mange legger vekt på behovet for å se tilpasning og utslippsreduksjoner i sammenheng (se Wilbanks m.fl., 2003). Et viktig argument er potensialet for synergieffekter ("joint benefits") eller konflikter mellom tiltak for utslippsreduksjoner og klimatilpasning, særlig på lokalt nivå (Aall og Groven, 2003). Enkelte er imidlertid avventende til hvor stor den praktiske nytten av å koble tiltak vil være (Klein m.fl., 2003). En slik kobling kan likevel være med på å øke bevisstheten om hva som er konsekvensene av handlinger som gir utslipp av klimagasser, og ved dette motivere til videre utslippsreduksjoner. En samordning kan også være nyttig ettersom mange av hindringene mot tiltak (institusjonelle, økonomiske) vil være av lik karakter.

Internasjonalt har Australia, Canada og Nederland programmer som ser utslippsreduksjon, effekter og tilpasning i sammenheng. Det har vært flere tiltak for bevisstgjøring på kommunenivå i Norge på utslippssiden, blant annet gjennom kommunale klima- og energiplaner. Det har så langt ikke vært noe tilsvarende når det gjelder klimatilpasning.

2.6 Forholdet til andre samfunnsutfordringer

Noen private og offentlige organer (sektorer og samfunnsområder) har begynt å se sine arbeidsområder i forhold til klimaendringer. Eksempler er NVE, transportsektoren, byggebransjens forskningsprogram "Klima 2000", og DSBs satsning på robuste samfunn (Steen, 2003). På andre felt, som miljøvern og ressursforvaltning har det derimot så langt vært liten fokus på klimatilpasning (Aall og Groven 2003).

Tabell 2 viser eksempler på områder hvor klima antas å være relevant og hvor det er koblinger mot klimatilpasning. Tabellen illustrerer de mange koblingene mellom klimatilpasning og ulike områder og sektorer. Den viser også at klimavariasjoner i økende grad kan sees som en viktig kobling mellom ulike samfunnsutfordringer, kanskje særlig i forhold til integrering av beredskaps- og sikkerhetstenkning i områder som planlegging, energi, vannressursforvaltning og miljøvern. Her vil en utfordring blant annet være å vurdere tilpasning til langsiktige klimaendringer i forhold til eksisterende planleggingshorisonter for ulike sektorer og samfunnsområder.

Definering av koblinger mellom ulike områder i en klimatilpasningsstrategi er viktig for å unngå dobbeltarbeid og for å utnytte eventuelle synergieffekter. Tabellen illustrerer også at klimatilpasning er en utfordring for samfunnet som helhet, og at det derfor er viktig med en bred tilnærming og å trekke på kunnskap og prosesser som allerede er i gang.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) har startet arbeidet med å vurdere klimaendringer i forbindelse med muligheten for flere episoder med ekstremvær, og i sin tur flere flommer og skredsituasjoner.⁵ En ny rapport vurderer klima som en viktig risikofaktor for den norske vannforsyningen, særlig økt forekomst av ekstreme vær-situasjoner (Bartnes m.fl. 2003). Videre har DSB hatt et økende fokus de siste årene på at forebyggende tiltak for samfunnssikkerhet og beredskap skal bygges inn i ordinære plan- og styringssystemer på ulike nivåer. Eksempler med relevans til klimatilpasning er blant annet satsninger på Risiko- og Sårbarhetsanalyser (ROS), Robuste Samfunn, innspill til planlovutvalgets arbeid og utviklingen av temaet beredskap innen areal-, ressurs- og planinformasjonsprogrammet AREALIS.⁶ Flommen i 1995 viste at kommuner med ROS gjennomgående ble påført færrest skader. Undersøkelser har også vist at store kommuner er best på å gjennomføre ROS (Agenda 2002).

⁵ <http://www.dsb.no/internett.asp?frameURL=Article.asp?ArticleID=51619>

⁶ Se www.dsb.no for mer informasjon.

Forsikringsbransjen, og særlig reassuranseselskaper, har vært tidlig ute med å fokusere på klimaendringer. Norske forsikringsselskaper har gitt signaler om en mer restriktiv praksis i forbindelse med forsikring av skader i områder utsatt for naturskader. Ikke minst har storflommen på Østlandet i 1995 medvirket til et økt fokus på dette. Norsk naturskadepool har de senere årene gått ut med flere advarsler om regress overfor kommuner som har godkjent utbygging i utsatte områder uten å ta nødvendig høyde for at de skal kunne motstå kjente naturkatastrofer.

Et annet eksempel er miljøkonsekvensanalyser, hvor hovedfokus i dag er hvordan et gitt prosjekt har en påvirkning *på* miljøet, herunder utslipp.⁷ Konsekvensutredninger kreves kun for prosjekter som ventes å ha store miljøkonsekvenser. For å gjøre dem mer relevante i tilpasningssammenheng vil de kunne utvides til også å omfatte hvordan ulike prosjekter påvirker evnen til tilpasning eller sårbarheten til samfunn og økosystemer overfor klimaendringer (Burton og van Aalst, 1999). Dette er også relevant i forhold til beredskap.

⁷ Forskrift om konsekvensutredninger av 21. mai 1999; <http://www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/usr/www/lovdata/for/sf/md/td-19990521-0502-004.html&emne=konsekvensutredninger&>

Tabell 2. Eksempler på relevans i forhold til klimaendringer innen ulike områder

Samfunnsområde	Prosesser av relevans for klimatilpasning
Beredskap og samfunnssikkerhet	<ul style="list-style-type: none"> • Mulighet for mer ekstremvær, flom og ras • Risiko- og sårbarhetsanalyser • Program: "Robuste samfunn" • Beredskap i AREALIS-programmet • Økt bruk av lokalkunnskap i krisesituasjoner
Energi	<ul style="list-style-type: none"> • Variabilitet i vanntilførsel i kraftmagasiner • Ilast på kraftledninger
Forsikring	<ul style="list-style-type: none"> • Forsikring av bygg og anlegg i utsatte områder • Naturskadeerstatninger
Fysisk planlegging	<ul style="list-style-type: none"> • Arealdelen i kommuneplaner, regulerings- og temaplaner • Tekniske standarder for bygg og anlegg • Retningslinjer for bygging i flomutsatte områder • Kartlegging av rasfare • Inkludering av beredskap og samfunnssikkerhet i offentlig planlegging/Plan- og bygningsloven (kobling mot DSB); Planlovutvalget • Økt bruk av lokalkunnskap i planleggingen • AREALIS-programmet for areal-, ressurs- og planinformasjon lettere tilgjengelig for kommuner, fylker og statsforvaltningen
Helse	<ul style="list-style-type: none"> • Direkte helsefare og psykisk stress som følge av ekstreme vær-situasjoner (Hajat m.fl. 2003) • Helseeffekter som følge av varmere vær
Jord- skogbruk og fiske	<ul style="list-style-type: none"> • Støtte- og subsidieordninger • Kompensasjonsordningen for avlingsskade • Evt. hindringer for omlegging i forhold til et varmere klima
Natur- og miljøvern	<ul style="list-style-type: none"> • Forvaltning av verneområder (landskapsvernområder, nasjonalparker, naturreservater) • Miljøkonsekvensutredninger • Tilgang på miljødata for overvåking av miljøtilstand • Koblinger mellom kommunale klima- og energiplaner og klimatilpasning • Lokale miljøinitiativer (LA21)
Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Norsk transportplan, sårbarhet av veianlegg for økt klimavariabilitet
Vannressursforvaltning	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinere arbeid med sårbarhet i vannforsyningen mot rask respons i krisesituasjoner ("analyseorkester") • Hensyn til klima i vassdragsforvaltning (NVE og GLB) • Tilpasning til EUs vanndirektiv

2.7 Eksisterende kunnskap som utgangspunkt

Erfaringer fra tidligere klimahendelser er i økende grad anerkjent som et viktig utgangspunkt for tilpasningsstrategier. Dette vil blant annet si å kartlegge og gjøre bruk av lokalbasert kunnskap om tidligere hendelser som for eksempel flom, ras eller storm, og å integrere dette i

tilpasningsvurderingene. Internasjonalt er det flere eksempler på verdien av lokalkunnskap i forhold til klimavariasjoner (Berkes og Jolly, 2001; Eakin 1999; Stern og Easterling 1999; Krupnik og Jolly 2002). Studier basert på nedskalerte klimascenarier vil fortsette å spille en viktig rolle, men i økende grad vil det være viktig å supplere disse med studier av lokale faktorer som påvirker sårbarheten og tilpasningsevnen.

2.8 Deltagelse fra interessenter og brukere

En sentral komponent i nasjonale utredninger om klimatilpasning er deltagelse fra ulike interessegrupper ("stakeholders") det vil si de som på ulike måter vil bli påvirket av klimaendringer. Disse kan være forvaltningsorganer på ulike nivåer, kommune- og fylkeskommune, forskningsinstitusjoner og frivillige organisasjoner. Deltagelse står sentralt i arbeidet med å bygge felles plattform, felles verdigrunnlag, samt å motivere til kartlegging og handling. Blant annet er det viktig å kommunisere hva som er forskjellen mellom utsatthet/eksponering (hvilke klimaendringer/variasjoner som faktisk skjer), sensitivitet (skade pr. enhet klimaendring/variasjon) og tilpasningsevne (evne til å endre systemer/institusjoner i forhold til en ny situasjon).

Spørsmål som må avklares er hva slags informasjon det er behov for, og for hvem (interessenter, styringsnivåer). Forskjellige grupper og folk vil ha vidt forskjellige oppfatninger av hva som er viktig. Hva er motivasjonen for deltagelse blant ulike grupper? Et annet poeng er å diskutere kommunikasjonsgap mellom forskere og beslutningstakere og hvordan man kan "oversette" kunnskap fra forskere til beslutningstakere, og vice versa (Scheraga og Furlow 2001).

Ulike land har brukt ulike tilnærminger og har gjort seg erfaringer om hvilke metoder som vil være mest hensiktsmessige. I USA fant man gjensidig skepsis mellom forskere og ulike interessenter som en viktig barriere mot utredningsarbeid, men at en slik dialog var nødvendig for å komme videre. I Nederland involverte man tre hovedgrupper av interessenter: beslutningstakere på nasjonalt og provinsnivå, frivillige organisasjoner, og forskere. Disse gruppene var viktige for å identifisere hvilke områder man burde prioritere, og hvilke som var mindre viktige. Blant de involverte partene var ulike departementer, som også kom med innspill på hva som manglet etter at et utkast var presentert.

Deltagelse på lokalt nivå vil stå sentralt om en tilpasningsstrategi skal ha en verdi på sikt. Samtidig gir dette utfordringer; "lokalt nivå" er ikke en homogen enhet, men består av mange ulike grupper med interesser som ofte vil være i konflikt med hverandre. En lærdom flere utredninger har trukket er at lokal deltagelse vil være en langsiktig prosess, siden det er snakk om å bygge et felles verdigrunnlag og forståelse (se f.eks. Schröter m.fl. 2004). Det finnes mange typer av deltagelse. Cohen (1997b) legger bl.a. vekt på åpenhet (transparency) og betydningen av populærvitenskapelige rapporter. Liverman (2003) legger vekt på behovet for å gjøre grunnleggende klimainformasjon bedre tilgjengelig for regional forvaltning.

De lokale sosiale og økonomiske faktorene som bestemmer sårbarhet, samt hvilke klimatiske og miljømessige endringer man kan forvente, vil variere mye fra sted til sted i Norge. En enhetlig ("one-size-fits-all") plan for tilpasning vil ikke kunne anvendes for hele landet under ett. En viktig utfordring vil være å identifisere de rette lokale løsningene. Arbeidsgrupper som ble holdt i Ålesund i 2003 fokuserte med hell på 1992-orkanen som en hendelse som satt friskt i minne og som truet viktige verdier for lokalsamfunnet. Det viste seg at temaet klimaeffekter engasjerte bredt politisk i kommunestyret, der både fysisk sikkerhet, psykologisk sikkerhet og følelse av tilhørighet i lokalmiljøet ble sett i sammenheng med lokale tiltak for å begrense utslipp (Siri Eriksen, pers. komm.).

2.9 Produkter

En strategi og bevisstgjøring rundt klimatilpasning vil være en gjensidig læringsprosess mellom ulike samfunnsgrupper. Spørsmål som må avklares er blant annet hvilke produkter og hva slags materiale det er behov for, i hvilken form, og for hvem. Ulike målgrupper vil ha ulike behov, og en helhetlig kommunikasjons- og mediestrategi er derfor avgjørende. Et viktig spørsmål er hvordan usikkerheten som alltid vil være tilstede i klimascenariene kan kommuniseres uten at det fører til en over- eller underfokusering av klimaproblemet.

Produkter som er laget i andre lands utredningsprosesser inkluderer blant annet

- Kart som viser eksponering, sensitivitet, tilpasningsevne. Dette kan lages helt ned til kommunenivå, i form av matriser og lignende
- ”Verktøykasser” og retningslinjer for utredninger på ulike nivåer
- Lettfattelig database over hva slags informasjon som er tilgjengelig, og hvor
- Populærvitenskapelig informasjon om ulike aspekter ved klimaspørsmålet (blant annet vitenskapelig bakgrunn, effekter og tilpasning, og klimascenarier)
- Ulike typer nyhetsbrev og oppdateringer
- Vitenskapelige artikler fra forskningskomponentene

3 Forsknings- og utredningsbehov

3.1 Forskningens rolle

Forskningens rolle i en slik prosess vil være å skaffe til veie ny kunnskap, syntetisere eksisterende studier og å bidra til formidling av forskningsresultater. Klimaspørsmålet er i skjæringspunktet mellom politikk og vitenskap, og vil reise spørsmål vedrørende forskeres uavhengighet og prioritering av forskningsmidler. Kontroversen rundt virkemåten til FNs klimapanel illustrerer viktigheten av en klar rollefordeling. Et beslektet punkt er hvordan forskningsresultatene kan kobles til nasjonale politikk mål uten at det legges for sterke politiske føringer på forskningen.

Internasjonalt varierer koblingen mellom forskere og beslutningstakere fra en tett integrering (Canada, USA) til en løsere tilknytning hvor en forsknings- og utredningsprosess har en mer uavhengig rådgivningsfunksjon (Storbritannia, Nederland). De ulike programmene varierer også med hensyn på forholdet mellom ny forskning og eksisterende kunnskap: ACIA-programmet skal i hovedsak basere seg på eksisterende kunnskap, britiske UKCIP har som mål å katalysere nye studier, mens utredningene i USA og Canada i større grad har utført ny forskning i rammen av den nasjonale prosessen.

Forskningsmiljøer vil være en interessegruppe i forhold til klimatilpasning. Et sentralt spørsmål er hvordan man kan ivareta en viktig motivasjonsfaktor for forskere, nemlig vitenskapelig publisering, samtidig som kunnskapen kan få praktisk relevans i en beslutningssammenheng. Erfaringer fra USA viser at dette kan være en utfordring. Liverman (2003) viste til at det ofte var vanskelig å få forskere til å forstå nødvendigheten av kontakt med lokale interessenter. Mens forskere i ett tilfelle var mest interessert i å studere regnmønsteret i vinterhalvåret, var dette lite interessant for lokalbefolkningen, som heller ønsket informasjon om hvordan sommernedbøren kunne komme til å endre seg.

Behovet for tverrfaglig forskning blir ofte vektlagt i klimasammenheng, og vil være avgjørende i utarbeidelsen av en tilpasningsstrategi på tvers av sektorer og regioner. Dette betinger blant annet at vitenskapelige komiteer for evaluering av resultater har representasjon fra flere ulike disipliner.

3.2 Koblinger til Forskningsrådet og NORKLIMA

Koblinger til Forskningsrådet er særlig viktig i lys av det nystartede programmet NORKLIMA (2004-2013). Målet til NORKLIMA er å ”gi nødvendig, ny kunnskap om klimasystemet, klimaets utvikling i fortid, nåtid og fremtid, samt direkte og indirekte effekter av klimaendringer på natur og samfunn som grunnlag for samfunnsmessige tilpasningstiltak.”⁸ NORKLIMA vil omfatte alle aktiviteter som tidligere hørte under programmene KlimaProg, KlimaEffekter og Polar Klimaforskning.

Programnotatet til NORKLIMA legger vekt på at forvaltningens behov for å utvikle en nasjonal klimastrategi skal være sentralt for forskningsprogrammet. Andre viktige områder er å frambringe kunnskap til almennheten for meningsdannelse, deltagelse og individuelle tilpasninger. Videre legges det vekt på nødvendigheten av å se årsaker og konsekvenser i sammenheng, bl.a. ved å vurdere samlede virkninger på tiltak for tilpasninger og utslippsreduksjoner.

⁸ <http://www.forskningsradet.no/>

Dette betyr imidlertid ikke at NORKLIMA er det eneste naturlige kontaktpunktet med Forskningsrådet. I tillegg til andre programmer med klimaprosjekter (for eksempel RAMBU og RENERGI), vil i prinsippet de fleste programmer som omhandler bruk og vern av ressurser som kan påvirkes av klimaendringer være relevante i forhold til tilpasning.

3.3 Behov for forskning og utredning

Betydelig arbeid er allerede lagt ned i å kartlegge mulige effekter av og tilpasninger til klimaendringer i Norge. Hoveddelen av dette arbeidet har fokusert på direkte, førsteordenseffekter på biologiske systemer, men det er også en økende fokus på samfunnsfaglige studier inkludert sektoreffekter på landbruk, transport og turisme (Bleken m.fl. 2004; Teigland, 2003). Sammendrag av eksisterende studier og forskningsbehov er gitt blant annet i Norges forskningsråd (2001), O'Brien m.fl. (2004) og Sygna og O'Brien (2000). Her pekes det blant annet på behov for mer integrert forskning på økosystemer og samfunns sårbarhet overfor klima i en kontekst med klima som en av en rekke stressfaktorer, behovet for å syntetisere eksisterende studier og analysere dem i en videre sosio-økonomisk kontekst, og å øke kommunikasjon mellom de som utformer lokale klimascenarier og brukergrupper i ulike sektorer.

I tråd med økende fokus på ulike systemers sårbarhet og tilpasningsevne overfor klimaendringer er det flere metoder under utvikling. To hovedtilnærminger er (1) kartlegging basert på aggregerte, teknisk baserte kriterier og (2) kartlegging basert på lokalt definerte kriterier. Arbeid med den første tilnærmingen i Norge er gjort gjennom SAMSTEMT-programmet. Metoden tar utgangspunkt i klimasårbarhet som en funksjon av, på den ene siden, hvor utsatt et område eller en sektor er overfor klimaendringer, og på den andre siden hvor god tilpasningsevnen er. Mens f.eks. jordbruket på Vestlandet vil være mest utsatt for klimaendringer i og med at de absolutte endringene i klimaet ventes å bli størst her, vil sårbarheten sannsynligvis være høyere i midt-Norge fordi tilpasningsevnen overfor klimaendringer beregnes å være lavere her (O'Brien m.fl. 2003).

Den andre hovedtilnærmingen baserer seg på identifisering av lokale indikatorer for hva som gjør et samfunn sårbart. På mange måter kan dette sees på som et nødvendig tillegg til den første metoden, i og med at den åpner for mye større lokale variasjoner (Aall og Norland 2004). Dette arbeidet bygger på en omfattende kartlegging av ulike miljøindikatorer, noe som vil være svært relevant å videreføre i forbindelse med klimatilpasning. I begge tilfeller vil kommunikasjon med lokale brukere være avgjørende. Erfaringer fra ovennevnte SAMSTEMT-prosjekt viser at det er avgjørende at brukerne av slike sårbarhetskart er med på å definere hva som er lokalt viktig og hvilke kriterier skal brukes (O'Brien m.fl. 2003).

Programnotatet til NORKLIMA sier at "Klimaforskningen skal bidra til å utvikle kostnadseffektive og robuste tilpasningsstrategier for alle sektorer og deler av landet. Dette krever grunnleggende forståelse av de prosesser som bestemmer klimaet i vår del av verden, sammen med forståelse av hvordan endringer i andre deler av verden vil kunne få konsekvenser for oss."

NORKLIMA legger videre vekt på utfordringene i forhold til usikkerheten med utarbeidelse av tilpasningsstrategier, sosioøkonomisk sårbarhet og tilpasningsmuligheter på lokalt nivå, og betydningen av institusjonelle forhold i forhold til tilpasningsstrategier. Det pekes på mangelen på forskning rundt brede samfunnsfaglige spørsmål knyttet til effektene av og tilpasninger til klimaendringer i Norge. Tre hovedområder for NORKLIMAs satsning på effekter og tilpasning er:

- (1) Effekter av klimaendringer på abiotiske systemer og det bygde miljø, det vil si hvordan klimaendringer påvirker bygninger og annen infrastruktur samt vannressurser, flommer, snø- og isforhold og andre faktorer.
- (2) Klimaendringer og deres effekt på økologiske systemer, både naturlige og kultiverte, herunder marine, limniske og terrestriske økologiske systemer. Målet er å styrke forståelsen for økologiske og produksjonsmessige effekter av forventet klimaendring og biosfærens tilbakevirkning på klimaet.
- (3) Klimaendringer og samfunn. Et mål er å identifisere regioner og sektorer som kan være særlig sårbare for klimaendringer de neste 30 til 50 år og angi elementer i en nasjonal tilpasningsstrategi til forventede klimaendringer.

4 Alternative modeller for organisering

4.1 Felles grunnprinsipper

På bakgrunn av gjennomgangen i tidligere kapitler synes det klart at en del grunnprinsipper bør ligge fast for en prosess for klimatilpasning.

Innfasing. En prosess for klimatilpasning bør gjennomføres i ulike faser for å gi tid til å bygge opp en felles forståelse blant ulike interesser på ulike nivåer om betydningen av klimatilpasning. Som tidligere nevnt kan arbeid med klimatilpasning sees på som en del av overordnet risikohåndtering, hvor mulige klimaendringer utgjør en av risikofaktorene. En innfasing er også viktig for å gi tid til samordning av klimarelevante komponenter innen ulike sektorer og samfunnsområder, samtidig som man gjennom forskning og utredning kan bygge felles metoder, rammeverk og forståelse av effekter og tilpasning til klimaeffekter.

Bygge et felles rammeverk for identifisering av prioritetsområder (sårbarhets- og tilpasningsindikatorer) og valg av klimascenarier. Erfaringer fra bl.a. USA og Nederland tilsier at bruk av ulike rammeverk, blant annet ulike scenarier for klimaendringer og samfunnsutvikling, kan gjøre det vanskelig senere å sammenligne og sammenstille resultater (Wolfe m.fl. 2001; Veraart, pers.komm.).

Koble klimavariasjoner og klimatilpasning. Det eksisterer et i stor grad kunstig skille mellom håndtering av kortsiktige klimavariasjoner og tilpasning til langsiktige klimaendringer. Erfaringer med klimavariasjoner og vær-situasjoner gir viktig kunnskap for å forstå hvilke avgjørelser som tas og hvorfor, og hvordan man skal forholde seg til klimaendringer på sikt. Blant annet er det viktig å skille mellom teoretisk potensiale for klimatilpasning og hva som faktisk skjer som følge av politiske avveininger og beslutningsprosesser.

Interessegrupper må delta på ulike nivåer fra start og gjennom hele prosessen, for å velge lokale fokusområder og å bygge en felles forståelse av relevans og typer av tiltak. Det er viktig med en åpen prosess omkring spørsmål som hva betyr klimaendringer, for hvem, og ikke minst hvor viktig klimaendringer vil være i en gitt lokalitet i forhold til andre utfordringer. Tilpasning til klimaendringer skaper særlige utfordringer i forhold til vitenskapelig usikkerhet, stram kommuneøkonomi og uklar nytteside på kort sikt. Klimascenarier er viktige for en læringsprosess, hvor det også er viktig å kommunisere hva de sier og ikke sier på nasjonalt, regionalt og lokalt nivå. Informasjon må tilrettelegges og tilpasses ulike grupper behov.

Kobling mellom tilpasning og pågående prosesser for utslippsreduksjoner og andre samfunnsutfordringer som beredskap, miljøvern og ressursforvaltning. Arealplanlegging og investeringer i infrastruktur binder opp ressurser for lang tid framover, noe som igjen påvirker evnen til tilpasning. Internasjonale forhold vil også ha betydning for vår robusthet og evne til tilpasning, som f.eks. eksportmarkeder, turiststrøm til Norge, energisituasjonen i naboland og på kontinentet.

Tverrfaglig tilnærming og bruk av lokalkunnskap. Det finnes mye spesialisert disiplinorientert kunnskap som må settes inn i en større kontekst, noe som betinger en tverrfaglig tilnærming. Eksempler er oppskalering av artsspesifikk kunnskap til økosystemnivå, og bruk av naturfaglig kunnskap for naturforvaltning og ressursdisponering. Videre eksisterer det mye verdifull lokalt basert kunnskap. Denne kjennetegnes ofte ved å være muntlig, anekdotisk og "ikke-vitenskapelig", men baserer seg på lang tids erfaring med

lokale klimavariasjoner og er nedfelt i tradisjonell byggeskikk, lokalisering av infrastruktur og lignende.

4.2 Strategiske valg

En prosess for klimatilpasning kan organiseres på mange ulike måter. Budsjett- og tidsmessige begrensninger gjør at man må gjøre prioriteringer som kan bringe fram en slik prosess. Sentrale strategiske valg vil være:

Koblinger mellom utslippsreduksjoner og tilpasning. Det har til nå vært gjort få konkrete koblinger mellom tiltak som berører utslippsreduksjoner og tiltak for tilpasning til klimaendringer. Dette er på mange måter et kunstig skille, noe som også fremheves i forbindelse med NORKLIMA. Det er flere faktorer som taler for å vurdere årsaker og virkninger av klimaendringer i sammenheng: unngå at tiltak for utslippsreduksjoner gjør oss mer sårbare overfor klimaeffekter, dra nytte av erfaringer og synergieffekter, og å motivere til handling. Arbeidet med klima- og energiplaner på kommunalt nivå kan, for eksempel, gi nyttig lærdom for hvordan man bør gå fram i forhold til å integrere nye temaer i kommunalt arbeid (se f.eks. Lindseth 2003).

Koblinger mellom forskning og forvaltning. Et viktig valg er hvor nært man knytter forskning og utredning til beslutningsrelevante prosesser. Ytterpunkter er på den ene siden en prosess ledet av forsknings- og utredningsprioriteringer, og på den andre siden en prosess styrt av politiske og forvaltningsmessige behov. Resultatene fra en ren forskningsprosess risikerer å bli irrelevant for beslutningsprosesser og å bli oppfattet som fjernt fra folks virkelighet, mens de i en politisk/forvaltningsledet prosess kan risikere lavere vitenskapelig troverdighet. Debatten som har pågått rundt troverdigheten til FNs klimapanel illustrerer dette dilemmaet.

Tilnærming overfor ulike forvaltningsnivåer. Ulike forvaltningsnivåer har ulike behov for informasjon og ulike prioriteringer. Mens man på nasjonalt nivå vil være opptatt av hvordan Norge som helhet takler klimatilpasning, vil de lokale fordelingsmessige konsekvensene være viktigst på fylkes- og kommunenivå. Valg som må tas er blant annet i hvor stor grad prosesser i ulike fylker, regioner eller kommuner skal kunne være uavhengige av hverandre. Ytterpunkter er på den ene siden en stram nasjonal koordinering og tette koblinger mellom kommuner, fylker/regioner og statlig nivå, og på den andre en løst koblet prosess hvor fylker/regioner og kommuner selv kan velge temaer, organisering og tidsplan uavhengig av hverandre.

Geografisk omfang og fokus. I tillegg til budsjettmessige begrensninger er det andre forhold som taler for at man bør være strategisk i valg av geografisk omfang. Langtidsendringer i klimaet kan føles fjernt i forhold til kortsiktige og mer presserende problemer som lokal næringsutvikling, opprettholdelse av bosetting og budsjettmessige beskrankninger for utdanning og helse. Faren ved å gå ut for bredt i starten kan være at klima i noen områder lett kan oppfattes som irrelevant. For en klimatilpasningsstrategi er det imidlertid viktig å fange opp utfordringer over hele landet. Noen regioner kan komme til å oppleve dramatiske økninger i f.eks. vindhastighet og nedbør. Imidlertid avhenger *effekten* også av hvor sensitive områder er overfor endringer, og hvilken tilpasningsevne de har. Folks oppfatning vil også variere. I områder med tradisjonelt store svingninger kan folk oppfatte seg som robuste overfor vær og vind. På den andre siden kan små endringer få store følger i områder som har vært vant til svært små sesongvariasjoner, som ligger på grensen mellom to klimasoner eller hvor økonomisk viktige sektorer er avhengige av et stabilt eller ”gunstig” klima (turisme, landbruk). Gitt at det ikke er realistisk å inkludere alle kommuner i Norge vil to ytterpunkter være, avhengig av økonomiske rammer:

1. Alle regioner, med et representativt utvalg av antatt klimasårbare kommuner basert på dagens kunnskap om sårbarhet og tilpasningsevne. Regioninndeling kan følge fylkesgrensene eller andre kriterier etter hva som er mest hensiktsmessig (for eksempel soneinndeling ifølge RegClims regioninndeling).
2. "Foregangskommuner". Dette er et minimumsalternativ som kan sees på som en pilot for utprøving av metodikk og samling av erfaringer. Begrepet "foregangskommuner" er hentet fra programmet med samme navn i regi av Idébanken (www.foregangskommuner.no). Programmet inkluderer kommuner som har kommet langt i LA21-arbeidet og som har gjort mye for lokal mobilisering i forhold til ulike miljøspørsmål, og som dermed kan antas å ha gode forutsetninger for å integrere klimatilpasning. Det samme kan gjelde kommuner som har kommet særlig langt med å integrere sikkerhets- og beredskapshensyn i kommunens planlegging (Agenda 2002).

4.3 Modeller for organisering

I det følgende skisseres tre alternative modeller for organisering: (1) en forvaltningsledet prosess, (2) en prosess koordinert av en faginstitusjon, og (3) en forskningsbasert prosess utført av en gruppe faginstitusjoner. Alle modellene bygger på prinsippene beskrevet i 4.1 over; det vil si at alle forutsetter en innfasing, felles rammeverk, en kobling mellom dagens klimavariasjoner og framtidige klimaendringer, deltagelse av relevante interessenter, en kobling mellom klimatilpasning og andre samfunnsområder, og en tverrfaglig tilnærming. På samme måte vil de ulike modellene være forskjellige med hensyn til strategiske valg som bånd mellom forskning og forvaltning, deltagelse av ulike forvaltningsnivåer og valg av geografisk omfang og fokus. Begrunnelsen for disse valgene utdypes for hver av modellene. En oppsummering er gitt i Tabell 3.

4.3.1 Modell 1: Forvaltningsledet prosess

Beskrivelse

Modellen forutsetter et sekretariat i eller underlagt et departement og støtter seg på en bredt sammensatt rådgivningsgruppe (se Figur 1). Rådgivningsgruppen forutsettes å ha representasjon fra sentrale departementer, fylkes- og kommunenivå og bør inkludere representanter for privat næringsliv så vel som frivillige organisasjoner. Rådgivningsgruppen vil være ansvarlig for kommunikasjon med Forskningsrådet, enten ved gjensidig deltagelse i styringsgrupper eller ved jevnlig møter.

Det bør legges vekt på koblinger mellom denne prosessen og pågående prosesser for reduksjon i utslipp av klimagasser. Det har til nå vært liten tradisjon for å koble klimatilpasning til tiltak for utslippsreduksjoner. Det er mye som taler for å se ulike klimatiltak i sammenheng, både på sentralt og lokalt nivå. Ikke minst er dette viktig for å unngå eventuelle konflikter mellom utslippsreduksjons- og tilpasningstiltak. For eksempel kan det av hensyn til utslippsreduksjon være ønskelig å konsentrere bebyggelsen i spredtbygde områder nær eksisterende sentrum. Gitt økende risiko for intense nedbørsepisoder kan dette i forhold til tilpasning være en dårligere (eller dyrere) løsning på steder som ligger i nærheten av flomutsatte elver (Aall og Groven 2003).

Modellen forutsetter videre en koordinert kommunikasjonsprosess knyttet til ordinær saksgang mellom stat, fylke og kommune. I tråd med dette forutsetter modellen at man gjør bruk av kunnskap og kompetanse fra SFT, DN og andre etater koblet til deres respektive ansvarsområder, henholdsvis eksempelvis utslipp av klimagasser og lokale klima- og

energiplaner (SFT) og biodiversitet og friluftsliv (DN). Fylket blir en naturlig regional inndeling av tilpasningsstudier. Det bør imidlertid vurderes i en innledende fase hvorvidt fylkene utgjør den mest naturlige regionale inndelingen i forhold til klimatilpasning, for eksempel i lys av regioninndelingen i RegClim-scenariene og forvaltningsmessige hensyn i forhold til økosystemer.

På regionalt eller fylkesnivå er det også et vurderingsspørsmål om det er Fylkesmannen eller Fylkeskommunen som bør ha hovedansvaret for det regionale arbeidet med håndtering og oppfølging av arbeidet med klimatilpasning. Fylkesmannens miljøvernnavdeling besitter solid miljøfaglig kompetanse blant annet på forurensnings- og naturvernområdene, og har i kraft av å være statens forlengede arm overfor kommuner og fylker en sterk posisjon. Likevel er deres viktigste oppgaver å gi faglige råd og å kontrollere kommunenes håndheving av bl.a. forurensnings- og naturvernlovene. På beredskapsfeltet har Fylkesmannen det overordnede koordineringsansvaret. Slike reaktive oppgaver vil være en viktig del av arbeidet med klimatilpasning. En mer proaktiv tilnærming til utfordringene kan imidlertid i større grad kreve en folkevalgt forankring og mobilisering av innbyggerne gjennom Fylkeskommunen.

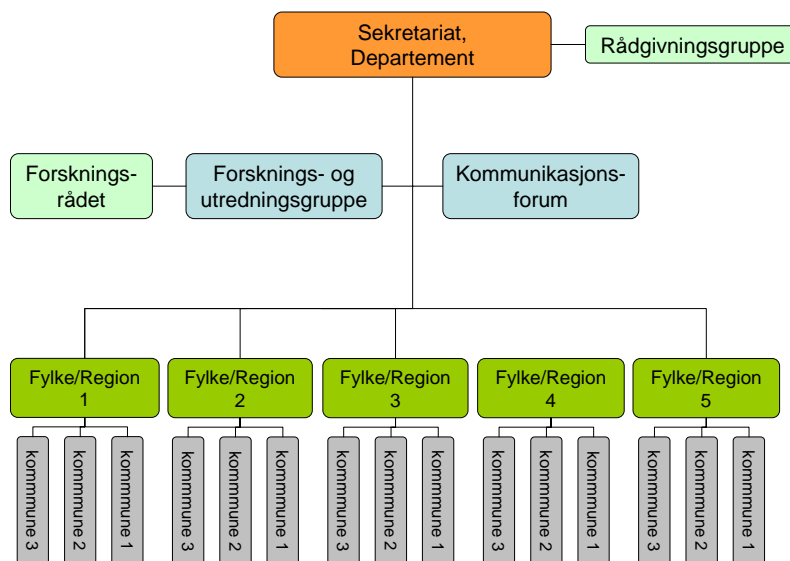
Modellen legger til grunn to hovedkomponenter under sekretariatet; en forsknings- og utredningsprosess og en prosess eller et forum for kommunikasjon. Mange internasjonale programmer legger stor vekt på dialog med brukere og interessenter på alle nivåer, ikke minst å få til en dialog mellom forskere og ulike interessegrupper.

Denne modellen ligner på den nasjonale prosessen i USA (avsluttet i 2000) og den pågående prosessen i Canada, hvor en 'nasjonal klimaprosess' ble etablert i 1997. Den amerikanske utredningsprosessen startet med 20 regionale "dialogprosesser" med for å få fram lokale perspektiver og prioriteringer. Forskningstemaene ble valgt på grunnlag av hvilke prioriteringer som ble gjort i disse foraene. Et sekretariat bestående av representanter fra føderalt, provins- og territorienivå ble etablert i 1998.

I tillegg til budsjettmessige beskrankninger kan antall kommuner, tematiske områder og sektorer velges etter en prosess som vurderer antatt klimasårbarhet, oppfattelse av klimaproblemet og i hvor stor grad de har vært eksponert for dramatiske klimahendelser eller betydelige klimavariasjoner over de siste 10-20 år, for eksempel i forhold til næringsveier som vinterturisme eller endrede jordbruksbetingelser.

En innfasing kan tenkes som følger:

- *Fase 1 (1 år):* Samling av informasjon til en bakgrunnsrapport for klimatilpasning. En bredt sammensatt utredningsgruppe får i oppgave å samle og sammenstille eksisterende informasjon og analysere hva som er status på ulike tematiske og geografiske områder, og samtidig vurdere organisering av en slik prosess i henhold til denne modellen. Dette kan til en viss grad sammenlignes med utredningen gjort av Miljøverndepartementet i 1991, men med mer fokus på tilpasning, mer vekt på regionalt og lokalt nivå, inkludering av ulike interessenter, og en understrekning av koblinger til andre samfunnsområder som planlegging, beredskap og naturforvaltning. Dette kan munne ut i to hovedrapporter; en forskningsrettet og en populærvitenskapelig rapport.
- *Fase 2 (2-4 år):* En bredt anlagt prosess på kommunalt og fylkesnivå for å vurdere konklusjonene fra fase 1 og konkretisere utfordringene på kommunalt og fylkes/regionnivå. Det anses naturlig å starte med kommuner som har vært spesielt aktive eller dyktige i å integrere hensyn til miljø i forhold til pågående prosesser som miljøvern og bærekraftig utvikling på kommunenivå (LA21). Dette kan tenkes å munne ut i en fast etablert struktur for forskning, utredning og koblinger til beslutningsprosesser på ulike nivåer.



Figur 1. Forvaltningsledet prosess

Vurdering av styrker og svakheter

Modellen har sterke bånd mellom forskning/utredning og beslutningsprosesser. Dette vurderes som en styrke i forhold til muligheten for integrering av klimatilpasning i lover og forskrifter på ulike felt.

En forvaltningsledet prosess vil ha en klar fordel i etablerte og velkjente kanaler for kommunikasjon og oppfølging både mellom institusjoner på samme forvaltningsnivåer og mellom forvaltningsnivåer.

Videre vurderes det som en styrke at statsforvaltningen er sentralt plassert, for slik å kunne sikre en helhetlig prosess som inkluderer mange sektorer og hensyn.

En viktig svakhet er imidlertid at en slik forvaltningsledet prosess vil være vanskeligere å få til som en politisk uavhengig prosess – eller at den oppfattes som politisk uavhengig. Utredninger og rapporter vil lett kunne bli oppfattet som den sittende regjeringens syn, og derfor stå i fare for å bli oppfattet som mindre troverdig enn en ren forskningsbasert prosess.

På grunn av dette, og fordi det er grunn til å tro at en forvaltningsorientert prosess kan bli mest orientert mot utredninger, kan denne modellen bli mindre attraktiv for forskningsinstitusjoner. På sikt kan dette bidra til å svekke kunnskapsgrunnlaget og kompetansen i forhold til klimaendringer. Dette kan motvirkes ved å knytte Forskningsrådets satsning på klimatilpasning så nært til dette som mulig, slik at den får en utfyllende funksjon. Canada synes å ha lyktes bra i å koble forskningsmiljøer opp mot den nasjonale klimatilpasningsprosessen. Dette kan i hvert fall delvis tilskrives det faktum at det Canadiske miljøverndepartementet allerede hadde knyttet til seg ledende internasjonale eksperter på klimatilpasning da forvaltningsprosessen startet.

En annen svakhet ved en departementsledet prosess er at den lett vil oppfattes som toppstyrt og at den lett vil skape stor avstand til og mulig motstand fra lokale interessenter. Det er viktig at slike prosesser får god forankring lokalt for å sikre legitimitet og god gjennomføring. Kanskje viktigere er at det kan være vanskeligere ved en departementsledet prosess å fange opp lokale hensyn enn ved prosesser som baserer seg på initiativer fra "grasrota". Norge har svært store variasjoner i geografi og klimaforhold, og det er viktig at en slik prosess tar hensyn til disse. Erfaringer fra forsøk med å diskutere RegClim-scenarier i norske kommuner viser med tydelighet hvor viktig det er å komme tidlig i dialog med lokale interessenter (O'Brien m.fl. 2003).

4.3.2 Modell 2: Prosess ledet av faginstitusjon

Beskrivelse

Denne modellen baserer seg på gjennomføring i en faginstitusjon med et eget sekretariat (Tabell 2). I likhet med modell 1 er denne i siste instans underlagt et departement, men sekretariatet vil være langt mer selvstendig. Sekretariatet er underlagt en rådgivningsgruppe som setter rammene for virksomheten. Denne tenkes sammensatt som i modell 1. Modellen forutsetter imidlertid en langt løsere tilknytning til offentlig forvaltning enn modell 1.

Under sekretariatet opprettes to grupper, en for forskning og utredning og en for kommunikasjon og informasjonsvirksomhet. Forsknings- og utredningsgruppen vil ha en direkte kobling til Forskningsrådet, først og fremst (men ikke utelukkende) som en komponent i NORKLIMA-programmet.

Modellen ligner på organiseringen av Storbritannias nasjonale program for klimaeffekter og tilpasning (UK Climate Impacts Programme, UKCIP), og den har likheter med CLIMAS-programmet i USA. UKCIP er organisert som et eget program ved Universitetet i Oxford, som del av et større forskningsprogram på klimaendringer finansiert av Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). UKCIP har rollen som koordinator for en prosess som i stor grad styres av behovene til ulike interessenter. Det gis støtte og veiledning til forskere, beslutningstakere og andre grupper, og UKCIP støtter ulike tiltak for økt samarbeid mellom for eksempel forskere, forvaltningsorganer og næringsliv.

CLIMAS-programmet (Climate Assessment of the Southwest) er basert ved University of Arizona. CLIMAS støtter tverrfaglig klimaforskning og er knutepunkt for identifisering og tilretteliggning av informasjonsbehov på ulike nivåer. CLIMAS har gitt innspill til den nasjonale klimaprosessen i USA. Det er tilsvarende programmer i Nordvest-USA, Florida, Colorado og California.

I likhet med UKCIP og CLIMAS bygger denne modellen i stor grad på hvilke initiativer som kommer fra ulike "brukere" på ulike nivåer og innen ulike sektorer og områder. Fylker og kommuner vil på denne måten være en interessent på linje med lokale skiforeninger, naturvernforeninger eller vintersportssteder. Omfanget vil avhenge mye av hvilke initiativ som kommer. Sekretariatets rolle blir i stor grad som serviceorgan for å knytte interesserte brukere til forskningsmiljøer og finansieringskilder. Et sentralt punkt her er at sekretariatet bare vil fungere som et knutepunkt, og vil måtte trekke på mange ulike institusjoner innenfor en rekke ulike fagfelt etter hvert som behovene oppstår. Sekretariatet fungerer også som en databank ved at den sammenstiller prosjekter og studier, og lager populærvitenskapelige rapporter og annet informasjonsmaterieell for videreformidling.

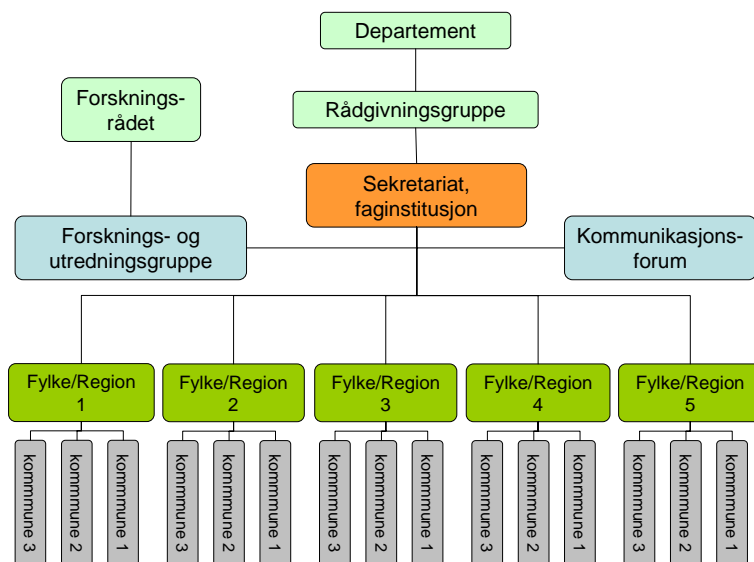
Et kommunikasjonsforum står sentralt i denne modellen, bygd over samme lest som UKCIPs "User forum". Dette har til hensikt å bringe sammen ulike interessenter for å stake ut kursen

for programmet. Så langt er det holdt to slike under UKCIP. Forumet består av en blanding av plenumsmøter og mindre arbeidsgrupper. Mens plenumsmøtene fokuserer på overordnede problemstillinger knyttet til klimaendringer er arbeidsgruppene ment å fungere som fora for diskusjon om konkret arbeid og å gi tilbakemelding på UKCIPs arbeid.

En innfasing er tenkt som følger:

Fase 1 (1 år): Som i modell 1.

Fase 2 (2-4 år): Prosesser for forskning og utredning av klimatilpasning i tråd med modellen. Dette forutsetter bred deltagelse, med forskning/utrednings- og informasjon i en servicerolle overfor ulike aktører. Prosessen styres av det nasjonale sekretariatet under føringer gitt fra rådgivningsorganet. Dette kan tenkes å munne ut i lokale/regionale tilpasningsstrategier og institusjonelle strukturer, basert på lokale prioriteringer. Denne fasen bør også fortløpende vurdere erfaringene som gjøres underveis med organiseringen av prosessen, slik at det kan gjøres nødvendige justeringer.



Figur 2. Prosess ledet av faginstusjon

Vurdering av styrker og svakheter

En styrke ved denne modellen er at den i stor grad baseres på interessenters behov for informasjon, forskning og utredning. Den forutsetter nær kontakt og kort vei mellom brukere og sekretariat, tillater stor grad av lokal variasjon og åpner for større fleksibilitet i forhold til nye utfordringer. Erfaringer fra CLIMAS-studien i USA peker blant annet på at brukerstyring sikrer relevans for lokale beslutningstakere, gir lokalt eierskap og gjør det lettere å reagere raskt på nye situasjoner som for eksempel branner eller flommer (Liverman 2003).

Videre gir brukerstyring bedre tilgang på lokalkunnskap. Nordmenn har til alle tider vært vant til klimavariasjoner, og lokal kunnskap om håndtering av disse gjennom for eksempel byggeskikk, arealbruk og krisehåndtering er en potensielt viktig men så langt lite påttet ressurs (Lisø m.fl. 2003b; DSB 2003; Næss m.fl. 2004).

Modellen forutsetter et nært samarbeid med Forskningsrådet. En utfordring blir imidlertid å sikre at forskningsprioriteringer og lokale prioriteringer møtes. Erfaringer fra blant annet USA viser at dette ofte er en utfordring, ettersom forskeres første motivasjon ofte ikke er lokal relevans men vitenskapelig publisering (Liverman 2003).

Styrken ved en løsere kobling til myndigheter og beslutningsprosesser er samtidig en svakhet med denne modellen. En prosess basert i en faginstitusjon heller enn i et forvaltningsorgan reiser også spørsmål om myndighetenes følelse av eierskap. Samtidig som en slik modell gir flere insentiver for deltagelse fra interessenter som forskere og privat næringsliv, er den mer usikker med hensyn oppfølging i statlige reguleringer og institusjoner. Dette vil kunne bedres ved at denne prosessen integreres i overordnede tiltak og forskningstiltak. I Storbritannia er UKCIP del av et større program for klimaforskning finansiert og styrt av DEFRA (Department of Environment, Food and Rural Affairs).

Stor regional og lokal variasjon kan også gjøre det vanskeligere å oppskalere og sammenfatte resultater fra flere studier. Dette har vært et problem for mange utredninger, men kan bedres ved at man enes om et felles rammeverk man gjør studiene innenfor (se kapittel 4.1).

Endelig kan en brukerstyring føre til en mer tilfeldig utvelgelse av hva som er "viktige prioriteringer" for forskning og utredning, og kan gjøre prosessen sårbar overfor dominerende aktører som setter dagsorden lokalt på bekostning av allmenne interesser. Uavhengige sårbarhetskartlegginger, basert både på scenarier og lokale indikatorer, kan gi nyttig bakgrunnsinformasjon for etterprøving av dette.

4.3.3 Modell 3: Forskningsbasert prosess

Beskrivelse

Fagutredningen organiseres som egen selvstendig prosess koordinert av en styringsgruppe (Figur 3). Styringsgruppen forholder seg til en gruppe ("konsortium") av ulike institusjoner som fyller ulike forsknings- og utredningsroller. Disse kan utpeke seg selv gjennom en anbudsrunde eller utpekes ut fra deres arbeid i ulike fagfelt som er relevante for klimatilpasning (jf. Tabell 2). Styringsgruppen rapporterer til et departement som er ansvarlig for utgivelse av rapporter og informasjonsmateriell, og integrering av resultatene i beslutningsprosesser.

Modellen har dermed ikke noe permanent sekretariat. Det organisatoriske arbeidet koordineres mellom forskningsinstitusjonene innenfor rammene satt av styringsgruppen. Det blir opp til disse å avgjøre hvordan de organiserer seg, enten som en ansvarlig person i hver institusjon eller som et løsere nettverk. Fylkes- og regionkoblingen forutsettes som i Modell 2, det vil si som et løst anlagt system basert på initiativer mellom interessenter og forskere.

Denne modellen ligger nær den man har hatt i Australia, hvor et nasjonalt klimaprogram finansierer forskning og utredninger innen klimaforskning, inklusiv en komponent om effekter og tilpasning. Modellen ligner også to prosjekter i Nederland (NOP-impact project (2000-2001) som ble utført av forskere ved universitetene i Wageningen og Maastricht, og et oppfølgingsprosjekt, "Climate Changes spatial planning" (2004-2008) som også blir utført av en gruppe faginstitusjoner. Disse programmene er finansiert gjennom nasjonale forskningssatsninger innenfor klima og kapasitetsbygging.

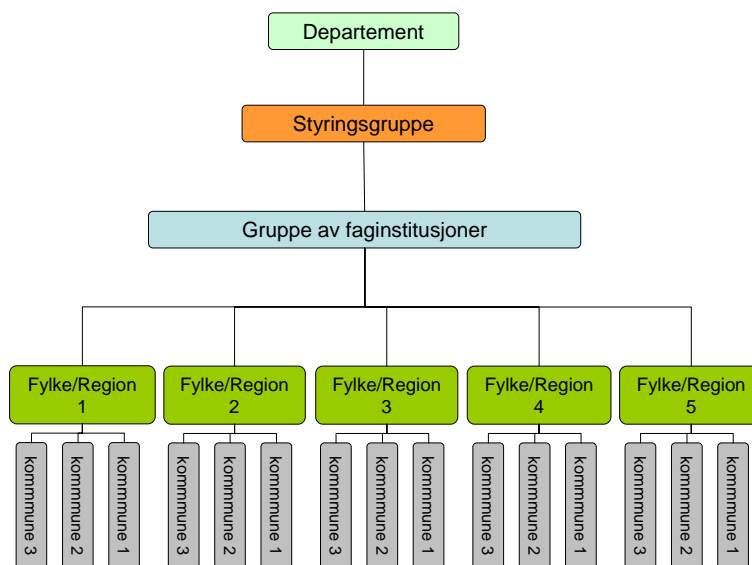
Til forskjell fra modell 1 og 2 legges det ikke opp til noen egen kommunikasjonskomponent i modell 3. Denne modellen er dermed den mest rendyrkede forskningsprosessen, som vil stille større krav til forskernes evne til å gå i dialog med brukere og interessenter. Ovennevnte

programmer fra Nederland og Australia legger stor vekt på dette. Kommunikasjon og formidling er dels innbakt i forskningsprosjekter og dels i egne underprosjekter.

Forholdet til Forskningsrådet er mer uavklart enn i ovenstående modeller. En mulighet er at Forskningsrådet tar ledelsen i prosessen ved å opprette en styringsgruppe. Dette vil passe bra sammen med utviklingen mot større og mer helhetlige programmer, men kan samtidig skape flere utfordringer i forhold til å være relevant for forvaltningen.

En innfasing er tenkt som følger:

- *Fase 1 (1 år)*. Som i Modell 1 og 2, en bakgrunnsrapport for klimatilpasning. Styringsgruppa er ansvarlig for rapporten overfor et departement, mens en gruppe av institusjoner innen ulike fagfelt får oppdraget med å gjennomføre studien. Rapporten bør særlig legge vekt på deltagende forskningsmetoder (participatory approaches) for å fremme dialog mellom forskere, forvaltning og andre interessegrupper. Videre bør rapporten vurdere hvordan forskningsprosessen kan gjøres mest mulig beslutningsrelevant, samt hvordan forholdet til Forskningsrådet skal være.
- *Fase 2 (2-4 år)*. Som i modell 2, men med vekt på å vurdere erfaringene fra fase 1 og gjøre nødvendige justeringer. Det bør særlig vurderes om samarbeidet mellom institusjonsgruppen fungerer etter intensjonene.



Figur 3. Forskningsbasert prosess

Vurdering av styrker og svakheter

En styrke ved modellen er at den har et enkelt, fleksibelt opplegg som relativt lettere vil kunne justeres i møte med nye utfordringer eller på grunnlag av erfaringer enn modell 1 og 2.

En annen styrke er at modellen lettere kan fokusere på noen få, men viktige områder. Dette til forskjell fra de andre modellene som kan ha lettere for å (skulle forsøke å) favne over et stort felt og derved risikere at særlig viktige temaer "drukner" i den store sammenheng.

En viktig styrke er også at den gjør det lettere å sikre en prosess som er (eller oppfattes som) uavhengig av politiske prioriteringer. Som diskutert over er dette svært avgjørende for å bygge tillit overfor interessenter og innbyggere og å bygge opp gjensidig tillit på lang sikt.

Som diskutert over er styrken ved å fokusere på viktige områder også en mulig svakhet i at det må defineres "for hvem" områdene er viktige, og hvordan nytten fordeler seg. Igjen kan sårbarhetskartlegginger være nyttig som bakgrunnskontroll på regionalt og lokalt nivå.

Dette gjelder imidlertid ikke bare for interessentene; denne modellen har en større svakhet enn 1 og 2 ved at den blir mer avhengig av kompetansefeltet og prioriteringene til deltagende institusjoner. Som modell 2 kan den derfor føre til en mindre helhetlig strategi enn en forvaltningsstyrt prosess. En mulig løsning på dette kan være å ha en stor og bredt sammensatt referansegruppe for levering av kommentarer og innspill i tillegg til styringsgruppen.

En mulig svakhet ved denne modellen er at den vil stille store krav til forskernes evne til dialog med ulike grupper og å legge til grunn forskningsmetoder basert på deltagelse fra beslutningstakere, ressursbrukere og andre relevante interessenter i forhold til utvelgelse og prioritering av forskningsområder.

En annen svakhet antas å være at denne modellen forutsetter mindre oppfølging fra et koordinerende organ, og vil være avhengig av styremedlemmer med stor grad av innsikt, motivasjon og evne til å drive prosessen videre. I tillegg kan mangelen på et permanent sekretariat også gi mindre kontinuitet og oppbygging av et institusjonelt minne på lang sikt.

Tabell 3. Sammenligning av alternative modeller for organisering av en nasjonal strategi for klimatilpasning

Modell	Kobling mellom forskning og forvaltning	Forhold til interessenter på ulike nivåer	Styrker	Svakheter
Modell 1: Departementsledet prosess	Forvaltningsbasert prosess	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikasjon via formelle myndighetsorganer • Nasjonal koordinering, relativt liten lokal variasjon 	<ul style="list-style-type: none"> + Sterke bånd til beslutningsprosesser, sikrer integrasjon i styrende organer + Etablerte kanaler for kommunikasjon og oppfølging + Helhetlig prosess 	<ul style="list-style-type: none"> ÷ Kan være vanskelig å få til politisk uavhengig prosess ÷ Kan være mindre attraktiv for forskermiljøer ÷ Kan være vanskeligere å fange opp regionale variasjoner, kan oppfattes som toppstyrt ÷ Langt mellom lokale brukere og sekretariat
Modell 2: Prosess ledet av faginstusjon	Sekretariat i faginstusjon, tette bånd til forvaltningen	<ul style="list-style-type: none"> • Direkte fra brukere til klimasekretariat • Brukerstyrt tematisk fokus 	<ul style="list-style-type: none"> + Basert på lokale behov, lettere å få til lokalt eierskap, kort vei fra lokale brukere til sekretariat ("nedenfra og opp-tilnærming") + Lett å få til koblinger til forskningsprogrammer + Mer proaktiv og fleksibel overfor nye utfordringer 	<ul style="list-style-type: none"> ÷ Vanskeligere å oppskalere resultater pga. større lokal variasjon ÷ Dårligere koblinger til beslutningsprosesser, mer usikker oppfølging ÷ Mindre "altomfattende" prosess, mer tilfeldig hvilke temaer som velges ut
Modell 3: Forskningsbasert prosess	Gruppe med faginstusjoner ledet av en bredt sammensatt styringsgruppe	<ul style="list-style-type: none"> • Via deltagende instusjoner • Bruker- og forskerstyrt fokus 	<ul style="list-style-type: none"> + Enkelt, fleksibelt opplegg + Kan være mer fokusert på særlig viktige områder enn Modell 1 og 2 + Sikrer en uavhengig vitenskapelig prosess 	<ul style="list-style-type: none"> ÷ Mindre oppfølging fra koordinerende organ, avhengig av styringsgruppes innsikt, motivasjon og evne til å drive prosessen ÷ Større risiko for å miste viktige områder, mer avhengig av deltagende instusjoners prioriteringer ÷ Mindre oppbygging av institusjonelt minne

4.4 Kostnader og finansiering

Det har innenfor rammen av oppdraget ikke vært mulig å gi en detaljert gjennomgang av kostnader ved en slik utredningsprosess. Det følgende er derfor begrenset til en diskusjon av finansiering og sentrale kostnadsfaktorer, med eksempler fra UKCIP (Storbritannia) samt NOP-Impacts og "Climate *changes* spatial planning" (Nederland). I tillegg er et notat med informasjon om kostnader ved den amerikanske modellen gjengitt i Vedlegg 2.

Finansiering av utredningsprosesser i andre land

Driften av UKCIP (Storbritannia) er i hovedsak finansiert av britiske myndigheter via Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA), mens midler til forskning kommer fra eksterne kilder, i hovedsak bidrag fra en lang rekke samarbeidspartnere i offentlig og privat sektor. Kostnadene ved to nederlandske programmer er delt mellom myndighetene og prosjektpartnere. NOP-Impacts prosjektet (2000-2001) hadde en varighet på 15 måneder (2000-2001) med en totalkostnad på omkring 380 000 Euro eller omkring 3,3 millioner kroner i dagens kurs. Prosjektet ble delfinansiert (ca. 40%) via et nasjonalt forskningsprogram (National Research Programme on Global Air Pollution and Climate Change). Resten av finansieringen kommer fra samarbeidende institusjoner. Tilpasningsdelen i oppfølgingsprosjektet "Climate *Changes* spatial planning" har en tidsramme på 6 år og et totalbudsjett på 26 millioner Euro (212 millioner norske kroner), hvorav den ene halvparten er finansiert av den nederlandske staten via et nytt program for investeringer i kunnskapsoppbygging (BSIK). Den andre halvparten kommer fra prosjektpartneres egne midler. Totalt budsjett for hele prosjektet, som ble godkjent av nederlandske myndigheter i november 2003, er 100 millioner Euro eller omkring 880 millioner kroner (Jeroen Veraart, pers.komm.).

Kommunikasjon og informasjon

Kommunikasjons- og informasjonsvirksomhet er en viktig del av de gjennomgåtte programmene. Dette kan blant annet inkludere konferanser og seminarer, informasjonsmateriell (brosjyrer, postere, audiovisuelt materiale) samt opprettelse og vedlikehold av en internettside. Dette vil stå sentralt i alle tre modellene, selv om formen på dette varierer (se forklaring under modellbeskrivelsene). NOP impacts-prosjektet hadde en prosjektkomponent kalt "dialogue workshops" finansiert av prosjektet (14% av totalt budsjett). UKCIP har jevnlig "user forums", også finansiert av prosjektet, og sender ut jevnlig nyhetsbrev per epost. "Climate *changes* spatial planning" har en egen komponent kalt integrering, basert på dialog med ulike interessenter og brukere (13,5% av totalbudsjettet).

Forskning, utredning og rapportering

Forsknings- og utredningsvirksomhet vil utgjøre en hovedvirksomhet i de fleste programmer, men finansieringen varierer. Som nevnt har UKCIP ingen egne midler til forskning, men søker å koble brukere og ulike interessenter med forskningsmiljøer, og på den måten stimulere til deltagende og "bottom-up"-forskning hvor hver samarbeidspartner bidrar. Finansieringen av forskningsaktiviteter under NOP Impacts-prosjektet og "Climate *changes* spatial planning" er som nevnt delt omtrent likt mellom egne midler (grunnbevilgninger og private kilder) og tilskudd fra nederlandske myndigheter. Begge er i hovedsak forskningsprogrammer med en kommunikasjonskomponent. Blant modellene gjennomgått over vil andelen av budsjettet til forskning og utredning ventelig være minst i modell 1 (forvaltningsbasert) og størst i modell 3 (forskningsbasert).

Administrasjon og organisering

Dette inkluderer kostnader til administrasjon (reiser, møtevirksomhet, evt. ekstra personell), sekretariat (personell, kontor, transport, materiell) samt styringsgruppe (møter, transport, materiell). Modellene 1 og 2 antas å ville ha mest administrasjonskostnader siden de forutsetter egne sekretariater. Modell 3 er en enklere modell som forutsetter mest forskertid, men vil kunne kreve en person på deltid for administrasjon, valgt av de deltakende institusjonene. Det britiske programmet (UKCIP), som ligger nær modell 2, har en stab på 7 fulltidsansatte og 2 deltidsansatte. Kostnadene ved å drive kontoret er omkring 630 000 pund i året (ca. 8,2 millioner kr), hvorav 55% er lønninger. Driftskostnader ved det nederlandske NOP impacts-prosjektet, som ligger nær modell 3, var på totalt 40 000 euro for 15 måneder (ca. 350 000 kr), omkring 10% av totale prosjektkostnader. Oppfølgingsprosjektet ("Climate changes Spatial Planning") har driftskostnader tilsvarende 3,5% av totalbudsjettet, finansiert av deltagende institusjoner i forhold til prosjektdeltagelsen.

Bibliografi

- Adaptation and Impacts Research Group, 2003. *Annual Report 2002-2003*. Meteorological Service of Canada, Environment Canada, Downsview, Ontario. 23 pp.
- AfDB [et al.] 2003. *Poverty and Climate Change: Reducing the Vulnerability of the Poor through Adaptation*, AfDB, ADB, DFID, DGIS, EC, BMZ, OECD, UNDP, UNEP, World Bank. 43 s.
- Agenda 2002. *Status for beredskapsarbeidet i kommunene*. Kommuneundersøkelsen 2002, Direktoratet for sivilt beredskap. Agenda Utredning og Utvikling AS.
- Bartnes, J., Havenstrøm, G., Hem, L.J., Hoff, E. og T.A. Løken, 2003. *Sårbarhet i vannforsyningen*. Scandpower Risk Management AS, rapport for Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. Kjeller, 58 s.
- Berkes, F. og C. Folke, Eds. (1998). *Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience*, Cambridge University Press
- Berkes, F. og D. Jolly, 2001. Adapting to climate change: social-ecological resilience in a canadian western arctic community." *Conservation Ecology* 5(2): 18.
- Berkes, F. og Jolly, D. 2001. Adapting to climate change: social-ecological resilience in a canadian western arctic community. *Conservation Ecology*, 5(2): 18. [online]
<http://www.consecol.org/vol5/iss2/art18>
- Bleken, Marina A, Bakken LR, Haugen LE, Lundekvam H, Rørstad PK, Sørensen R, Vatn A. 2004. *Economy and Ecology of Agriculture in a Changing Climate: The Norwegian project EACC (2003-2008)*. Sammendrag, Forskerkonferanse for KlimaProg, KlimaEffekter og Polar klimaforskning, Lillehammer 7.-8. januar 2004.
- Burton, I. og M. van Aalst, 1999. *Come Hell or High Water - Integrating Climate Change Vulnerability and Adaptation into Bank Work*, World Bank: 60 pp.
- Burton, I., Huq, S., Lim, B., Pilifosova, O. og E.L. Schipper, 2002. From impacts assessment to adaptation priorities: the shaping of adaptation policy. *Climate Policy* 2(2-3): 145-159.
- Burton, I., J. Soussan og A. Hammill 2003. *Livelihoods and climate change: Combining disaster risk reduction, natural resource management and climate change adaptation in a new approach to the reduction of vulnerability and poverty*, IUCN/IISD/SEI, 24 pp.
- Changnon, S.A. [et al.] 2000. Human Factors Explain the Increased Losses from Weather and Climate Extremes. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 81 (3): 437-442.

- Christoplos, I., A. Liljelund, Mitchell, John (2001). "Re-framing Risk: The Changing Context of Disaster Mitigation and Preparedness." *Disasters* 25(3): 185-198. Cohen 1998
- Cohen, S. J. (Ed.) 1997. *MacKenzie Basin Impact Study (MBIS). Final Report*. Vancouver, BC, Environment Canada and University of British Columbia. 372 pp.
(http://yukon.taiga.net/knowledge/resources/mbis/MBIS_Final_Report.pdf)
- Cohen, S.J. 1996. Integrated regional assessment of global climatic change: lessons from the Mackenzie Basin Impact Study (MBIS). *Global and Planetary Change*, 11: 179-185.
- Cohen, S.J. 1997. Scientist-stakeholder collaboration in integrated assessment of climate change: lessons from a case study of Northwest Canada. *Environmental Modeling and Assessment* 2: 281-293.
- Cutter, Susan L., Boruff, Bryan J. og W. Lynn Shirley, 2003. Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly*, 84 (2): 242-261.
- DSB, 2003. *Hva lærte vi av flommen i 1995? Evaluering av kommunenes flomberedskap 8 år etter storflommen på Østlandet*. Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap, September 2003.
- Eakin H, 1999. Seasonal climate forecasting and the relevance of local knowledge *Physical Geography* 20(6): 447-460.
- Environment Canada, 2003. *Adaptation and Impacts Research Group*, Annual Report 2002-2003.
- Eriksen, S. og Næss, L.O. 2003. *Pro-Poor Climate Adaptation. Norwegian development cooperation and climate change adaptation: An assessment of issues, strategies and potential entry points*. CICERO Report 2003:2, Oslo, 73 pp.
- Hajat, S., Ebi, K.L., Kovats, S., Menne, B., Edwards, S., og A. Haines, 2003. The human health consequences of flooding in Europe and the implications for public health: a review of the evidence. *Applied Environmental Science and Public Health*, 1(1): 13-21.
- Houghton [et al.] 2001. *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Third Assessment Report, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Working Group I. Cambridge University Press. Cambridge.
- Hulme, M., Turnpenny, J., Jenkins, G., (2002), *Climate Change Scenarios for the United Kingdom: The UKCIP02 Briefing Report*. Tyndall Centre for Climate Change Research, School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich, UK. 14pp (<http://www.ukcip.org.uk>)
- Klein, R. J. T., Schipper, E. L., og Dessai, S. 2003. Integrating Mitigation and Adaptation Into Climate and Development Policy: Three Research Questions. Tyndall Centre Working Paper 40. Norwich, UK: Tyndall Centre.
- Krupnik, I. og D. Jolly (eds.) 2002. *The Earth is Faster Now: Indigenous Observations of Arctic Environmental Change*. USA: Arcus.
- Lafferty, W.M. og K. Eckerberg, 1998. *From the Earth Summit to Local Agenda 21: Working Towards Sustainable Development*. London: Earthscan.
- Lange, M. og the BASIS Consortium, In Press. *The Barents Sea impact study (BASIS): methodology and first results*. Continental Shelf Research, Forthcoming.
- Lindseth, Gard (2003): *Addressing Climate Adaptation and Mitigation at the Local and Regional Level: Lessons for Norway*. ProSus: Report 3/03
- Lisø, K.R., Kvande, T. og L. Myhre, 2003a. Klimaendringer, byggskader og norsk byggeskikk. *Plan* 5/2003: 24-27.
- Lisø, K.R., Aandahl, G., Eriksen, S., Alfsen, K. 2003b. Preparing for climate change impacts in Norway's built environment. *Building Research and Information*, 31 (3-4): 200-209.
- Liverman D.M. og R. Merideth, 2002. Climate and society in the US Southwest: the context for a regional assessment *Climate Research*, 21 (3): 199-218.

- Liverman, D.M. 2003. *Stakeholder-based Approaches to Regional Assessments in the U.S. and U.K.* Foredrag ved konferansen "Regional Climate Impacts in Norway: Workshop on Research and Assessments. Sentrum Kongress og Scene, Wednesday 5 November 2003.
- MacCracken, M., Barron, E.J., Easterling, D.R., Felzer, B.S., og T.R. Karl, 2003. Climate Change Scenarios for the U.S. National Assessment. *Bulletin of the American Meteorological Society*, December 2003: 1711-1723.
- Maxwell, B., Mayer, N. og R. Street (eds.) 1997. *The Canada Country Study: Climate Impacts and Adaptation*. National Summary for Policy Makers. 24 pp.
- McCarthy, J. J., O. F. Canziani, et al. (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Third Assessment Report, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Working Group II. Cambridge University Press.
- McKenzie Hedger, M., Gawith, M., Brown, I., Connell, R., og Downing, T.E., (eds.) 2000, *Climate Change: Assessing the impacts - identifying responses. The first three years of the UK Climate Impacts Programme*. UKCIP Technical Report. UKCIP and DETR, Oxford. 168pp. (<http://www.ukcip.org.uk>)
- Miljøverndepartementet, 1991. *Drivhuseffekten, virkninger og tiltak*. Rapport fra Den Interdepartementale Klimagruppen.
- Morgan, M. G., L. F. Pitelka, [et al.] 2001. Elicitation of Expert Judgments of Climate Change: Impacts of Forest Ecosystems. *Climatic Change* 49: 279-30.
- National Assessment Synthesis Team, 2000. *Climate Change Impacts on the United States: The Potential Consequences of Climate Variability and Change*, US Global Change Research Program, Washington DC. (<http://www.usgcrp.gov/usgcrp/Library/nationalassessment/overview.htm>)
- NFR (Norges forskningsråd), 2001. *Forskningsbehov knyttet til virkninger av og tilpasninger til klimaendringer i Norge med nærliggende havområder*: Innspill fra tverrfaglig arbeidsgruppe nedsatt av Norges forskningsråd. 51 s.
- Norges forskningsråd, 2003. *KlimaEffekter – Forskningsprogram om effekter av og tilpasninger til klimaendringer*.
- NOU, 2000. *Et sårbart samfunn*. Utfordringer for sikkerhets- og beredskapsarbeidet i samfunnet. Norges Offentlige Utredninger 2000:24, 254 pp.
- NVE, 2003. *Vannlandet i 2050: Vann, natur og samfunn i et endret klima*. NVE, Oslo. <http://www.nve.no/FileArchive/224/Vannlandet-M.pdf>.
- Næss, L.O., G. Bang, S. Eriksen og J. Veatne, 2004, Institutional adaptation to climate change in Norway. *Global Environmental Change*, (Forthcoming).
- O'Brien, K., Aandahl, G., Orderud, G., og B. Sæther, 2003. Sårbarhetskartlegging – et utgangspunkt for klimadialog. *Plan*, 5/2003: 12-17.
- O'Brien, K., L. Sygna og J.E. Haugen, 2004. Vulnerable or Resilient? A Multi-Scale Assessment of Climate Impacts and Vulnerability in Norway. *Climatic Change*, 64: 193-225.
- Oechel WC, Holten J.I., 1993 *Global Change and Arctic Terrestrial Ecosystems: an international conference held on 21-26 August 1993 in Oppdal, Norway*. Recommendations. (Norwegian Institute for Nature Research: Trondheim, Norway)
- Parry, M., N. Arnell, M. Hulme, R. Nicholls, M. Livermore, 1998. Adapting to the inevitable. *Nature* 395: 741.
- Parry, M.L. (ed.), 2000. *Assessment of Potential Effects and Adaptations for Climate Change in Europe: The Europe ACACIA Project*. Jackson Environment Institute, University of East Anglia, Norwich, UK, 320 pp.
- Parson, Edward A., Corell, Robert W., Barron, Eric J., Burkett, Virginia, Janetos, Anthony, Joyce, Linda, Karl, Thomas R., MacCracken, Michael C., Melillo, Jerry Morgan, M. Granger, Schimel,

- David S., og Thomas Wilbanks, 2003. Understanding Climatic Impacts, Vulnerabilities, and Adaptation in the United States: Building a Capacity for Assessment. *Climatic Change* 57: 9-42
- Post E, Forchhammer MC, Stenseth NC (1999) Population ecology and the North Atlantic Oscillation (NAO). *47 Ecological Bulletins*, 117-125.
- Post E, Stenseth NC (1998) Large-scale climatic fluctuation and population dynamics of moose and white-tailed deer. *67 Journal of Animal Ecology*, 537-543.
- Post E, Stenseth NC (1999) Climatic variability, plant phenology, and northern ungulates. *80 Ecology*, 1322-1339.
- Roald, L. 2003. *Hvordan kan vannføringene bli i norske vassdrag i 2030-49*. Presentasjon ved konferansen "Vannlandet i 2050: Vann, natur og samfunn i et endret klima. Grand Hotell Terminus, Bergen, 6. mai 2003. Norges vassdrags- og energidirektorat.
- Scheraga, Joel D. og John Furlow. 2001. From Assessment to Policy: Lessons Learned from the U.S. National Assessment. *Human and Ecological Risk Assessment*, 7 (5): 1227-1246.
- Schröter, D., Polsky, C., og Patt, A. G., 2004. Assessing vulnerabilities to the effects of global change: an eight step approach. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* (In Press).
- Sifo, 2002. *Allmänheten om klimatförändring 2002*. Sifo Research and Consulting AB, Stockholm, 22 s.
- Solbreck C 1993 Predicting insect faunal dynamics in a changing climate - a northern European perspective. In *'Impacts of Climate change on Natural Ecosystems with Emphasis on Boreal and Arctic/Alpine Areas'*. (Eds JI Holten, G Paulsen, and WC Oechel) pp. 176-185. (Norwegian Institute for Nature Research: Trondheim, Norway)
- Sprigg [et al.], 2000. *Preparing for a Changing Climate: The Potential Consequences of Climate Variability and Change*. A Report of the Southwest Regional Assessment Group for the U.S. Global Change Research Program. NOAA, University of Arizona, United States Geological Survey. 60 pp.
- St.meld. 15 (2001-2002). *Tilleggsmelding til St.meld. nr. 54 (2000-2001) Norsk klimapolitikk*. Tilråding fra Miljøverndepartementet av 22. mars 2002, godkjent i statsråd samme dag. (Regjeringen Bondevik II).
- St.meld. nr. 54 (2000-2001) *Norsk klimapolitikk*. Tilråding fra Miljøverndepartementet av 22. juni 2001, godkjent i statsråd samme dag.
- Steen, R., 2003. Klimaendringer – er beredskapen på plass? *Plan*, 5/2003: 18-23.
- Stern, Paul og William E. Easterling (eds.) 1999. *Making Climate Forecasts Matter, Panel on the Human Dimensions of Seasonal-to-Interannual Climate Variability*, National Research Council, National Academy Press, Washington, D. C., 175pp.
- Sygna, L. og K. O'Brien, 2001. *Virkninger av klimaendringer i Norge*. Oppsummeringsrapport fra seminaret i Oslo, 30. og 31. oktober 2000. CICERO Report 2001:1, 26 s. + VIII.
- Teigland, J., 2003. *Klimaendring og norsk reiseliv: Er sommerturismen på Vestlandet klimafølsom?* VF-rapport 6/2003. Sogndal: Vestlandsforskning.
- Tol, R. S. J., Fankhauser, S. og J.B. Smith, 1998. The scope for adaptation to climate change: what can we learn from the impact literature? *Global Environmental Change* 8 (2): 109-123.
- UK Climate Impacts Programme, (2002), *Pamphlet: Ready for Impact: An introductory guide to the UK Climate Impacts Programme*. UK Climate Impacts Programme, Oxford. 12pp. (<http://www.ukcip.org.uk>)
- UKCIP og EPSRC, (2003). *Building Knowledge for a Changing Climate*, 21 pp., (<http://www.ukcip.org.uk>)
- UKCIP, *Climate change and local communities – How prepared are you?* (<http://www.ukcip.org.uk>)
- UKCIP, *Climate Change Impacts in the UK: The Agenda for Assessment and Action* (<http://www.ukcip.org.uk>)

- UKCIP, *Climate change: Assessing the impacts – identifying responses* (<http://www.ukcip.org.uk>)
- Watson, R.T., Zinyowera, M.C. og Moss, R.H. 1997. *The Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of Vulnerability*, Cambridge University Press and IPCC.
(<http://www.grida.no/climate/ipcc/regional/>)
- Wilbanks, T. J. og R. W. Kates, 1999. Global Change in Local Places: How Scale Matters. *Climatic Change* 43(3): 601-628.
- Wilbanks, T.J., Kane, S.M., Leiby, P.N., Perlack, R.D., Settle, C., Shogren, J.F., and J.B. Smith, 2003. Possible Responses to Global Climate Change: Integrating Mitigation and Adaptation. *Environment*, 45(5): 28-38.
- Willows, R.I og Connell, R.K. (Eds.), 2003. *Climate adaptation: Risk uncertainty and decision-making* UKCIP Technical Report. UKCIP.Oxford (<http://www.ukcip.org.uk>)
- Wolfe, Amy K., Kerchner, N., og Tom Wilbanks. 2001. Public involvement on a regional scale. *Environmental Impact Assessment Review*, 21: 431-448.
- Yin, Y. 2001. *Designing an integrated approach for evaluating adaptation options to reduce climate change vulnerability in the Georgia Basin*. University of British Columbia, 50 pp.
- Aaheim, A. og A. Schjolden, 2003. *An approach to utilise climate change impacts studies in national assessments*. Manuscript, CICERO. 21 pp.
- Aall, C. og Groven, K. 2003. *Institusjonell respons på klimaendringer: Gjennomgang av hvordan fire institusjonelle systemer kan bidra i arbeidet med å tilpasse samfunnet til klimaendringer*. VF-rapport 3/03, Sogndal, 116 s.
- Aall, C. og Norland, I.T., 2004. *Indikatorer for vurdering av lokal klimasårbarhet*. ProSus-rapport nr. 2/2004. Oslo/Sogndal: ProSus/Vestlandsforskning.
- Aall, C., Høyer, K.G., og W.M. Lafferty, 2002. *Fra miljøvern til bærekraftig utvikling: Lokale agendaer, tiltak og utfordringer i kommunene*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Internetsider

- Arktis: *Arctic Climate Impact Assessment*, <http://www.acia.uaf.edu/>
- Australia: *Impacts and Adaptation Working Group*, <http://www.marine.csiro.au/iawg/>
- Canada: *National Climate Change Process*, http://www.nccp.ca/NCCP/index_e.html. Se også *Climate Research Branch*, http://www.msc-smc.ec.gc.ca/crb/home_e.cfm
- Karibien: *Caribbean Planning for Adaptation to Global Climate Change*, <http://www.cpacc.org/>
- Nederland: *Integrated assessment of vulnerability and adaptation options to climate change in the Netherlands (2000-2001)*, <http://www.dow.wau.nl/msa/nopimpact.htm>
- Storbritannia: *UK Climate Impacts Programme*, <http://www.ukcip.org.uk>
- USA: *National Assessment of the Potential Consequences of Climate Variability and Change*. <http://www.usgcrp.gov/usgcrp/nacc/>. Se også *Climate Assessment for the Southwest (CLIMAS)*: <http://www.ispe.arizona.edu/climas/> og *Mid-Atlantic Regional Assessment (MARA)*: <http://www.essc.psu.edu/mara/index.html>
- Utviklingsland: *Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC) in Multiple Regions and Sectors* (www.aiaccproject.org)

Vedlegg 1: Eksempler på nasjonale og regionale programmer for klimaeffekter og tilpasning

Australia

Australian Greenhouse Science Program

(<http://www.greenhouse.gov.au/science/agsp/index.html>) ledes av *Australian Greenhouse Office (AGO)*, et myndighetsorgan etablert 1988. AGO er støttet av føderale myndigheter (Commonwealth) med Aus\$ 113 mill. for 2002-2003. (http://www.budget.gov.au/2002-03/budget_ministerial/Environment/html/ea.html#P774_37368).

Klimastrategien er definert i *National Greenhouse Strategy* som består av 8 moduler, hvorav én innen impacts and adaptation (nr. 8). Strategien ledes/koordineres av AGO.

Målet er "to better understand climate systems and the factors which influence them, the role of human activity in bringing about changes to climate, how climate changes may affect natural and managed environments and how humans might adapt and reduce their impacts on the environment."

Deltagende institusjoner er CSIRO, Bureau of Meteorology Research Centre, National Tidal Facility, Academy of Science, og Global Change and Terrestrial Ecosystems (GTCE)-prosjektet. Aktiviteter innenfor måling, modellering, regional assessments, Antarktis' rolle, dyphavsmålinger, naturlig variasjoner, havnivåstigning, effekter og tilpasning. Arbeid på effekter og tilpasning utføres gjennom "Impacts and Adaptation Working Group" ved CSIRO (<http://www.marine.csiro.au/iawg/>).

Canada

National Climate Change Process (http://www.nccp.ca/NCCP/index_e.html), ble etablert etter Kyoto i 1997. Canada har en tilnærming basert på risikohåndtering (risk management approach) med følgende komponenter:

- Bedre vitenskapelig og analytisk forståelse
- Koordinering av nasjonale og internasjonale aktiviteter
- Fasetilnærming
- Utslippsreduksjon og tilpasning i sammenheng

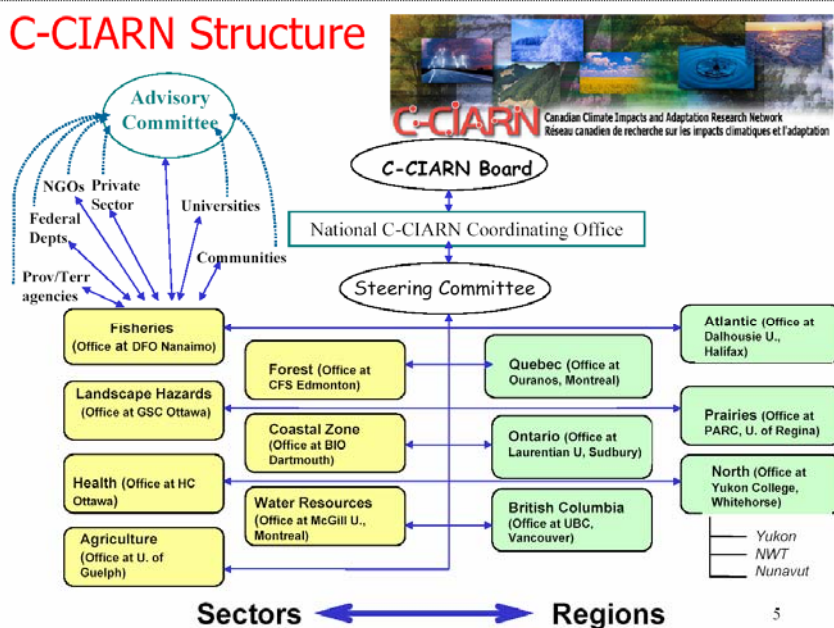
Et nasjonalt klimasekretariat ble etablert i 1998. Sekretariatet har representanter fra føderalt, provins- og territorienivå. Sekretariatet skal lede 'National Climate Change Process', utviklingen av 'National Implementation Strategy' (<http://www.nccp.ca/NCCP/pdf/media/JMM-fed-en.pdf>) og 'annual business plans' og skal sikre bred kommunikasjon med befolkningen og berørte parter.

Arbeidsgrupper med deltagelse fra myndigheter, industri, forskning og frivillige. Publiserte 'National Implementation Strategy on Climate Change' og 'First National Climate Change Business Plan' i 2000. 14 'national stakeholders workshops' gjennomført i 2002 i ulike deler av Canada.

- *The National Implementation Strategy*: overordnet rammeverk for utredning av klimaendringer på føderalt, provins- og territorienivå. Strategien er basert på en risikohåndteringsstilnærming. Årlige "business plans" inneholder strategiske valg.

- *The First National Business Plan* fokuserer på fem områder: økt bevissthet og forståelse, støtte til teknologiutvikling, eksempler på lederskap fra myndighetenes side, kunnskapsinvestering, og støtte til utslippsreduksjon.

Effekter og tilpasning: "Climate Change Impacts and Adaptation Program" finansierer forskning og aktiviteter om Canada's sårbarhet, risiko og nytteeffekter. Programmet støtter også interaksjon mellom stakeholders og forskere gjennom "Canadian Climate Impacts and Adaptation Research Network" (C-CIARN, http://www.c-ciarn.ca/index_e.asp). Støtten gis til sektorvise prosjekter (for 2003 vannressurser (Can\$1,2 mill), landbruk, fiske, samfunn, helse, kystsoner). Se figur.



Nederland

En studie utført i Nederland er NOP-Impact prosjektet (2000-2001), tittel: *Integrated assessment of vulnerability and adaptation options to climate change in the Netherlands* (<http://www.dow.wau.nl/msa/nopimpact.htm>). Prosjektet utførte en analyse av effekter (positive og negative) sårbarhet og tilpasning. Fokus har vært på viktige økonomiske sektorer (energi, transport, turisme, landbruk, fiske, skogbruk), naturlige økosystemer og bygdelandskap, og helse.

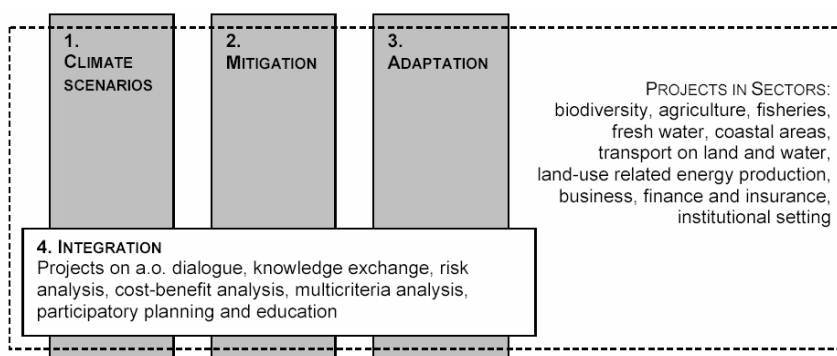
Prosjektet ble utført av forskere fra Wageningen og Maastricht universiteter på oppdrag fra departementet for landbruk, naturforvaltning og fiskerier. Prosjektet var finansiert av myndighetene som ga retningslinjer, kommentarer og oppfølging underveis.

NOP-Impacts prosjektet hadde en varighet på 15 måneder (2000-2001) med en total kostnad på omkring 380,000 Euro eller omkring 3,3 millioner kroner i dagens kurs. Prosjektet ble delfinansiert (ca. 40%) via et nasjonalt forskningsprogram (NOP, National Research Programme on Global Air Pollution and Climate Change). Resten av finansieringen kommer fra samarbeidende institusjoner.

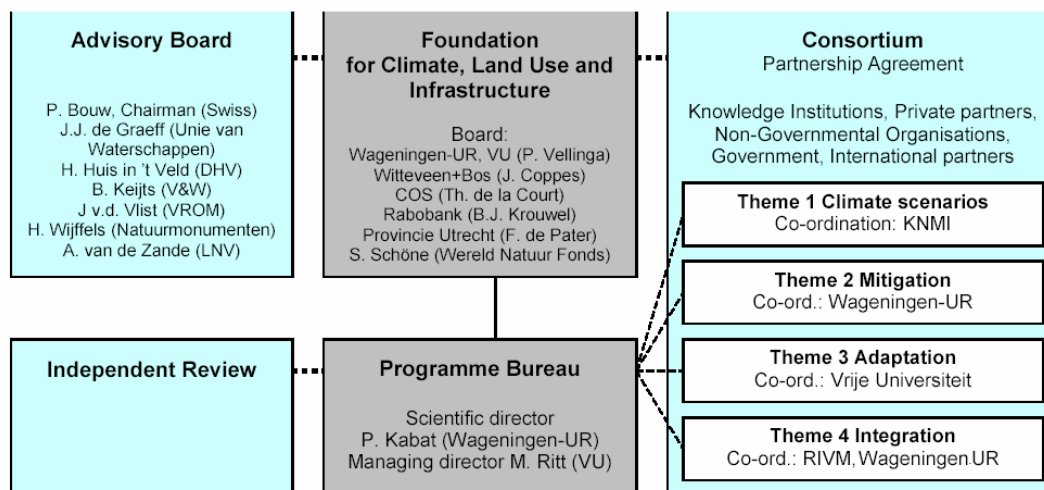
Et større og bredere anlagt oppfølgingsprosjekt kalt "Climate Changes spatial planning" vil fokusere på fire hovedtemaer, med studier i ulike sektorer:

- Bruk av klimascenarier og klimadata i arealplanlegging
- Utslippsreduksjoner i forbindelse med arealbruk og arealplanlegging
- Tilpasning i forhold til arealplanlegging
- Integrering: metoder for utveksling av erfaringer og integrering i de tre ovenstående temaene

Figuren viser koblingene mellom de fire hovedtemaene:



Tilpasningsdelen i dette prosjektet har en tidsramme på 6 år og et totalbudsjett på 26 millioner Euro (212 millioner norske kroner), hvorav den ene halvparten er finansiert er delfinansiert av den nederlandske staten via et nytt program for investeringer i kunnskapsoppbygging (BSIK) og den andre halvparten fra prosjektparteres egne midler. Totalt budsjett for hele prosjektet, som ble godkjent av nederlandske myndigheter november 2003, er 100 millioner Euro eller omkring 880 millioner kr (Jeroen Veraart, pers.komm.). Følgende figur viser organisasjonsstruktur:



Storbritannia

UK Climate Impacts Programme ble etablert i 1997. Sekretariatet er lokalisert ved Environmental Change Institute ved Oxford-universitetet i England. (<http://www.ukcip.org.uk>). UKCIP er del av et større forskingsprogram på klimaendringer og i hovedsak finansiert av Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA)

Målet med UKCIP er “co-ordinate and integrate an assessment of the impacts of climate change at a regional and national level that is led by stakeholders.” UKCIP gir støtte og

veiledning til forskere, beslutningstakere og andre, og støtter økt kommunikasjon mellom ulike grupper. UKCIP er katalysator for en rekke studier på sektor- og regionnivå.

Organiseringen av UKCIP består av tre hovedkomponenter (se også figur):

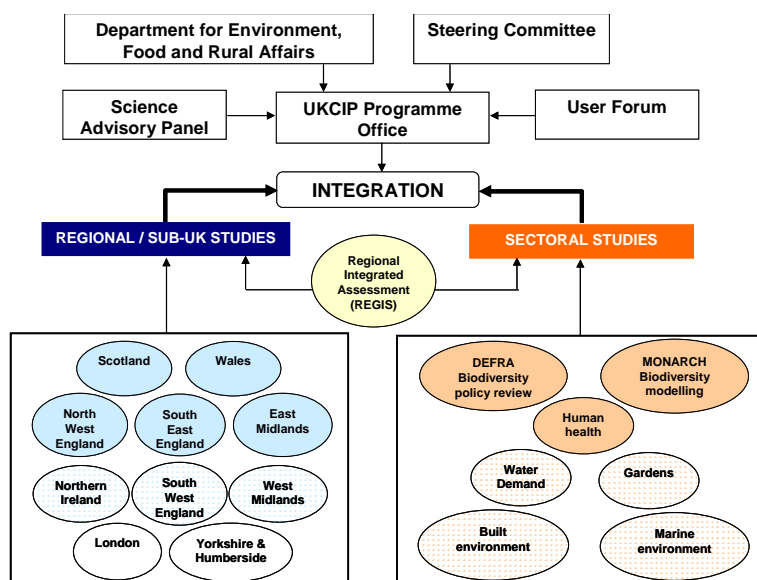
- Styringsgruppe (Steering Committee) ledet av DEFRA og med representanter fra sentrale myndighetsorganer/departementer, næringsliv og frivillige organisasjoner.
- Vitenskapspanel (Science Panel) som overser kvaliteten på arbeidet, og
- Et kommunikasjonsforum (User Forum) for interaksjon mellom brukere av UKCIP (>150 deltagere 2002), supplert med jevnlig nyhetsbrev og oppdateringer

Mer enn 200 partnere deltar i UKCIPs arbeid (forskning, næringsliv, sentrale, regionale og lokale myndigheter, medier m.fl.). UKCIP har ikke selv penger til forskning, men har hatt som hovedmål å koble brukere og ulike interessenter med forskningsmiljøer, og på den måten stimulere til deltagende og ”bottom-up”-forskning.

UKCIP fokuserer på regionale studier og sektorvise studier. Prosjektkomponenter inkluderer:

- informasjon om effekter i 12 regioner innen UK
- fokus på 8 sektorer/tema (biodiversitet, naturvern, hager, helse, vann, marint miljø, bygd miljø, næringsliv)
- integrering i 3-årsrapport
- REGIS ved UEA (Regional Integrated Assessment of Climate Change Impacts in the North West and East Anglia)
- Tilgrensende studier innen planlegging, grasslands, Assessing Climate Change Effects on Land use and Ecosystems; from Regional Analysis to the European Scale

Structure of UKCIP



USA

National Assessment for effekter og tilpasning startet i 1997. Ledet av USGCRP i samarbeid med Office of Science and Technology Policy (OSTP).

<http://www.usgcrp.gov/usgcrp/nacc/default.htm>. Den nasjonale "utredningen" Startet med regionale konferanser med forskere, beslutningstagere, berørte parter.⁹

Prosessen har hatt tre hovedkomponenter:

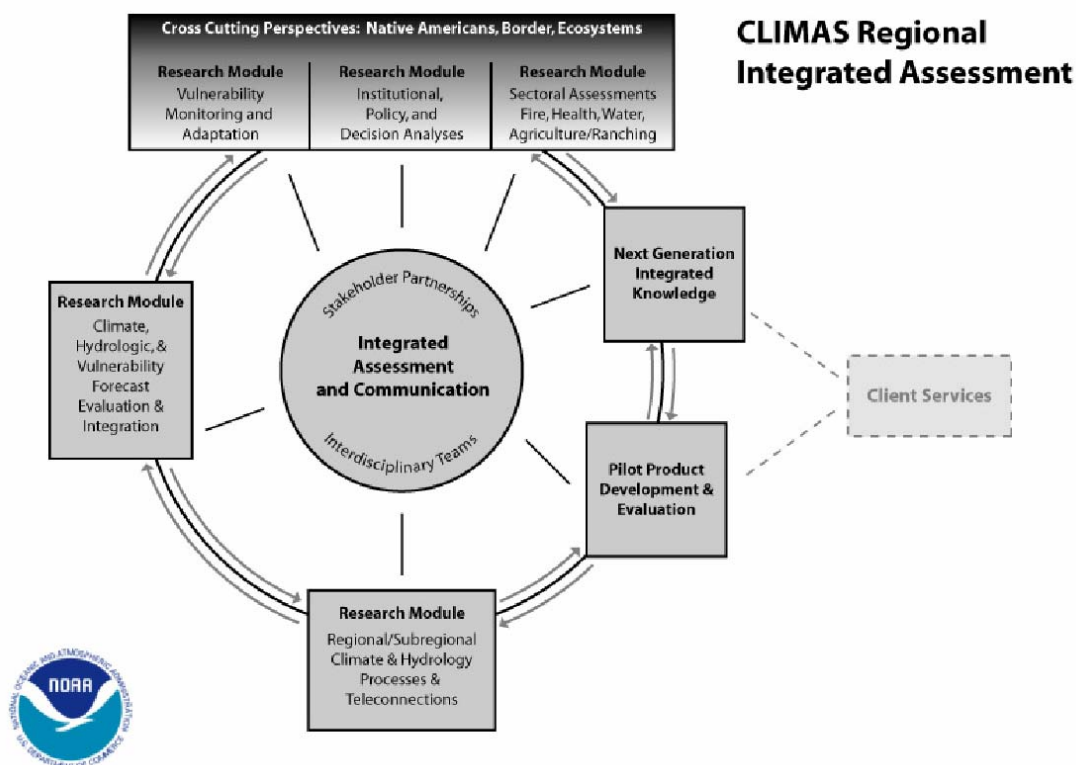
- a. Regional assessments, 20 regioner: Startet med scoping workshops, dialog med deltakere om lokale perspektiver og prioriteringer. Deretter en prosess med 1) kvantitativ analyse av 2-3 av de viktigste spørsmålene, 2) kontinuerlig involvering av regional stakeholders, og 3) publisering av rapport i felles format.
- b. Sectoral assessments for viktige nasjonale spørsmål. 5 sektorer: landbruk, vann, helse, skog og kyst/marin sone.
- c. National Synthesis: Integrering av resultatene og overordnede spørsmål for de neste 25-100 år.

CLIMAS

CLIMAS-programmet (Climate Assessment of the Southwest) er lokalisert ved Arizona-universitetet. CLIMAS støtter tverrfaglig klimaforskning og er knutepunkt for identifisering og tilretteliggning av informasjonsbehov på ulike nivåer. CLIMAS har gitt innspill til den nasjonale klimautredningen i USA, og har søsterprogrammer i Nordvest-USA, Florida, Colorado og California. Prosjektet har en rekke partnerinstitusjoner.

CLIMAS bringer sammen forskere og personer og organisasjoner som trenger klimainformasjon. Prosjektet holder jevnlig møter for forskere og publikum for å utveksle informasjon og ideer. Det ble etablert i 1998 med støttefinansiering fra NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) for å studere klimavariasjon og klimaendringer og deres effekter på menneskelige og naturlige systemer i sørvest-USA. Målet med CLIMAS er å øke evnen i regionen til å møte klimaendringer gjennom å støtte deltagende forskning som også involverer beslutningstakere, ressursbrukere, lærere og andre som trenger informasjon om klimaendringer og dets effekter.

⁹ Se også Vedlegg 2.



Kilde: Liverman (2003)

ACIA: Arctic Climate Impact Assessment

ACIA er et internasjonalt prosjekt initiert av de åtte arktiske landene (Canada, Danmark, Finland, Island, Norge, Russland, Sverige og USA) organisert under Arktisk Råd og IASC (International Arctic Science Committee, en ikke-statlig organisasjon). ACIA har to hovedmål:

- (1) å evaluere og integrere eksisterende kunnskap om klimavariasjoner, klimaendringer og økt UV-stråling i Arktis, og å vurdere konsekvensene av disse, og
- (2) å skaffe til veie nyttig og pålitelig informasjon til politikere, myndigheter, organisasjoner og befolkningen i nordområdene for å gi et bredere beslutningsgrunnlag.

Det internasjonale ACIA-sekretariatet ligger ved University of Alaska Fairbanks, International Arctic Research Center. Sekretariatet er finansiert av U.S. National Science Foundation og the National Oceanic and Atmospheric Administration.

ACIA baserer seg på eksisterende kunnskap og utfører i seg selv ikke ny forskning, men ønsker likevel å støtte og legge til rette for nye forsknings- og overvåkningsprogrammer.

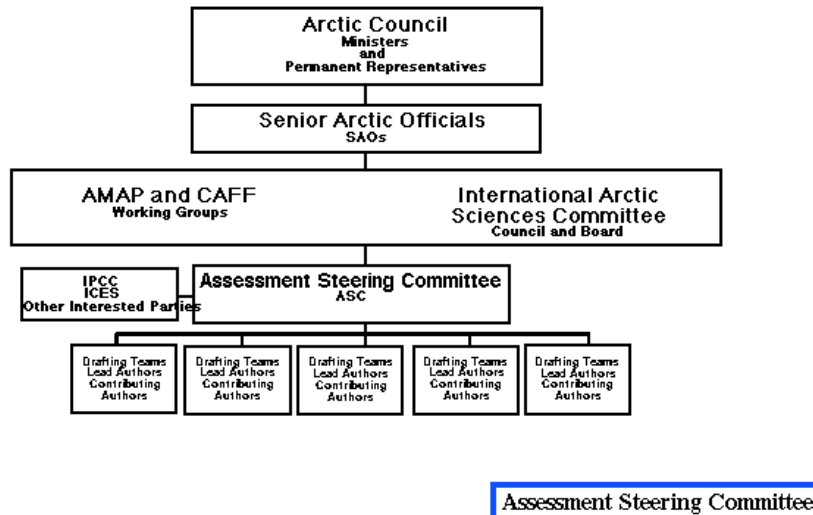
Det er satt i gang en egen nasjonal ACIA-prosess i Norge. En nasjonal styringsgruppe for ACIA ledes av Miljøverndepartementet med Norsk Polarinstitutt som sekretariat.



Arctic Climate Impact Assessment (ACIA)

An Assessment of the Consequences of Climate Variability and Change and the Effects of Increased UV in the Arctic Region

Organizational Arrangements



Kilder: <http://acia.npolar.no/Default.htm> og <http://www.acia.uaf.edu/>

Europe ACACIA:

ACACIA-prosjektet (Parry 2000) gikk gjennom tilgjengelig litteratur for 12 ulike sektorer/områder: vannressurser, jord- og landressurser, jordbruk, forsikring, turisme og rekreasjon, kystsoner, økosystemer, fiskerier, transport og energi, helse, og fjellregioner. Målet var å sammenfatte dagens kunnskap med hensyn til sårbarhet overfor klimaendringer, effekter og tilpasninger på sektor- og regionnivå i Europa.

Rapporten er basert på gjennomgang av litteratur samt de samme scenariene som brukt i tredje hovedrapport fra IPCC (IPCC TAR).

Rapporten konkluderte blant annet med at

- Klimaendringer vil ha større negative effekter i sør-Europa enn i nord-Europa.
- Primærnæringer som jord- og skogbruk vil bli mer påvirket enn sekundær- og tertiærnæringer, og
- Rikere regioner og sektorer vil bli mindre negativt påvirket enn mer marginale og fattigere regioner.

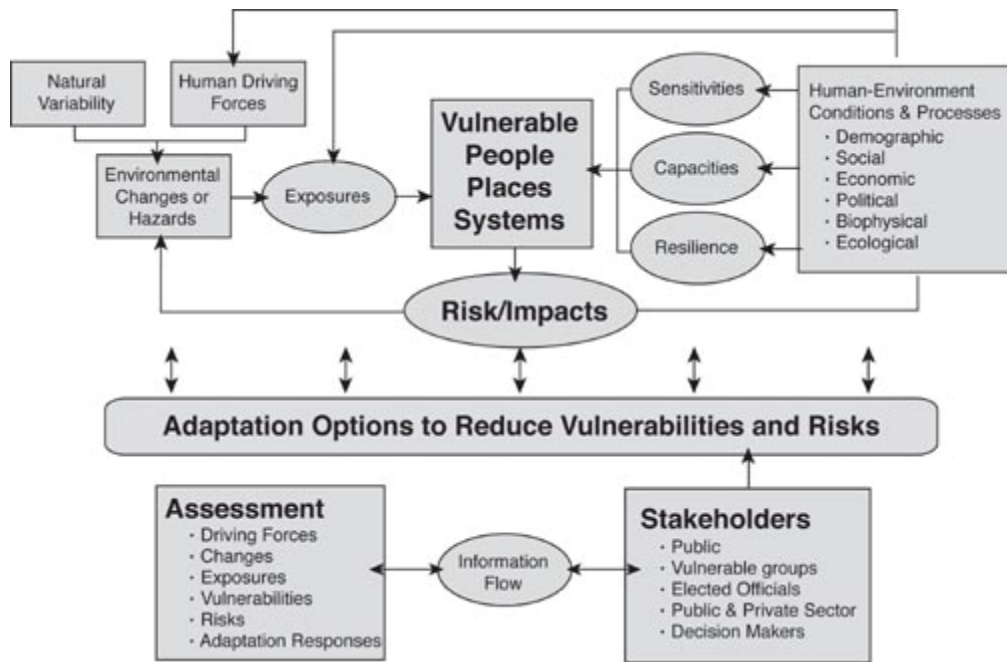
AIACC: Assessments of Impacts and Adaptations to Climate Change (AIACC) in Multiple Regions and Sectors

AIACC er et globalt initiativ utviklet i samarbeid med FN's klimapanel og finansiert hovedsakelig av GEF, med tilleggsbevilgninger fra USAID, CIDA, US EPA og Verdensbanken.

Målet er "to advance scientific understanding of climate change vulnerabilities and adaptation options in developing countries."

AIACC finansierer forskning, opplæring og faglig støtte, og søker å bygge opp vitenskapelig kompetanse i utviklingsland til å utrede sårbarhet og tilpasning overfor klimaendringer, og å framskaffe og spre nyttig informasjon for planlegging og iverksetting av tilpasning.

UNEP er ansvarlig for gjennomføringen av AIACC, som skjer gjennom START-programmet og TWAS (Third World Academy of Sciences).



CPACC: Caribbean Planning for Adaptation to Global Climate Change

CPACC er finansiert av GEF og utføres av OAS (Organisation of American States). I Karibien koordineres prosjektet gjennom en regional enhet etablert av UWI Centre for Environment and Development (UWICED).

Oppfølging og veiledning for gjennomføring av aktiviteter skjer via en "Policy Advisory Committee" ledet av CARICOM

Hovedmålet med prosjektet er å hjelpe Karibiske land med å forberedelse på å takle negative effekter av globale klimaendringer, særlig havnivåstigning, gjennom sårbarhetskartlegging, tilpasningsplanlegging og kapasitetsbygging.

Prosjektet gjennomføres ved samarbeid mellom de 12 deltagerlandene. Aktiviteter er en kombinasjon av nasjonale pilot/demonstrasjonsprosjekter og regionvis kapasitetsbygging og teknologioverføring.

CPACC søker å bygge på eksisterende institusjoner og erfaringer, og å samordne aktivitetene med andre viktige regionale initiativer og programmer i Karibien.

Prosjektaktiviteter vil fokusere på planlegging for klimatilpasning i sårbare områder. Prosjektet har en varighet på fire år. Kilde: www.cpacc.org

Vedlegg 2: Notat fra Michael MacCracken, tidligere direktør for National Assessment Coordination Office, US National Assessment

Notatet ble skrevet som svar på spørsmål om kostnader ved den amerikanske modellen.

February 15, 2004

Your query about the cost of the US National Assessment was forwarded to me to try to address. From 1997-2001 I was coordinator of the National Assessment Coordination Office (NACO) that was set up to help assist the process. Although NACO had little detailed knowledge of the financial aspects of the National Assessment because we were mainly chartered to coordinate across activities and the substance of the findings and efforts, I think I can give you a rough indication of the funding required. In addition, because of how the effort was done, there was never a full accounting of what it cost, and in fact it was pretty clear this could not really be done because of the difficulty of figuring out what to count and what might not count. So, there is really no one else to whom I could refer you for better information. However, I think if I indicate what the level of effort was, you will likely be able to rough out what it might cost to do.

The US National Assessment process was made up of three parts (national, regional, and sectoral). Let me just start by making clear that the words "National Assessment" unfortunately came to be used in two intercoupled but often confusing ways. "National Assessment process" (and often the word "process" was dropped) encompassed all of the multilevel aspects, and realized that a report cannot be the goal--it really must be an ongoing dialogue to help the stakeholders work effectively toward adaptation. The other meaning for "National Assessment" tends to refer to the national level reports that were put out and forwarded by the President to the Congress as the "National Assessment" (they are available from Cambridge University press if you do not have them, or on the Web at <http://www.usgcrp.gov/usgcrp/nacc/default.htm>). There have been some legal machinations over here that have mixed the two usages up a bit--I will try to be clear in explaining below.

Each of the three components of the National Assessment process was approached in a distinctive way, and on top of this, each of the eight (out of ten) agencies making up the US Global Change Research Program (which is sort of a voluntary cooperative of key agencies that pool their money in only the most limited of situations) that participated played their role in a distinctive way. That this was the case was not only by choice, but because each of the different agencies has developed its own style and rules over the years, and these do come into play (e.g., some agencies give all their money out as grants, while others provide no grants and support their own laboratories, and others are in between or have restrictions on how they can spend their money). Part of my job at NACO was making sure then that everything worked for everyone--often via various accommodations. And of course none of the cost of the government staff and officials was covered in our total (e.g., the Vice-President spoke at one of the regional workshops, etc.).

With respect to financing, although Section 106 of the 1990 Global Change Research Act (see <http://www.gcrio.org/gcact1990.html>) calls for assessments, there was no money provided to do assessments. We were faced with either taking many years and facing many complications in an effort to put together a coordinated plan and get it funded by Congress (and this being the first such assessment having no real idea what things would cost), or of implementing it in a distributed way where each agency found the resources in its own way to carry part of the load. Hoping to really get something going and to learn by doing, we chose

the latter path. We first decided on the necessary set of elements for the National Assessment process and how we planned to get each done. As will be explained more a bit below, we ended up with about 28 parts of the effort, so with 8 agencies, we needed each to cover 3-4 (with a couple of exceptions).

It will hopefully all become clearer as I work through the elements:

a. Scenarios: We (originally an interagency committee of program managers, then the National Assessment Synthesis Team—see below) agreed that we needed three types of scenarios:

- i. Climate Scenarios:** As this was an impacts study, we wanted to use existing GCM scenarios and not have to take on generating new simulation runs. A paper recently came out in the *Bulletin of the American Meteorological Society* that expands on the chapter in the National Assessment report on doing this. Given the range of GCM results, it is essential to try to span the range—we were lucky that the two available when we did the study at least approximated the range—using results from more than two models would really be advisable (e.g., the Arctic Climate Impacts Assessment is using results from five models). The problem with GCM runs, however, is that they do not really provide the resolution needed for impact studies, and so, working with an existing project (VEMAP) that was processing GCM data for ecological studies, we had them process two GCM model simulations into the types of data we needed. Basically, they used a smart interpolation scheme to develop a fine grid of baseline (current and past climate) values and then the scenarios added the change in temperature from the GCM or ratioed the results to get the change in precipitation through the 21st century. We then had one person serve as the compiler and assembler of results from each region and study. This was a real minimum level of effort—having expertise on what the climate change might be and what it might mean, and even to look at higher moments, etc. is vital and we really did not do as much as we should here. For example, we should have been looking at changes in frequency of extremes, of conditions likely to lead to tornadic outbreaks, etc., but virtually none of this happened. In addition, we had no efforts going on with mesoscale and regional models and little done in analyzing air mass types and changes in those, etc., all of which could have been useful to the overall effort. Fortunately, the IPCC (and the Arctic Climate Impact Assessment center) now helps out in this regard, but it is essential to have some local experts involved.
- ii. Terrestrial Vegetation Scenarios:** We utilized the work of the VEMAP project to provide our scenarios of how the landscape would change. For the two climate scenarios, a number of vegetation models were run—we ended up relying on one. In that one of the climate scenarios was hot and dry and the other sort of warm and moist, we ended up with two quite different landscape outcomes for most of the country. This helped in our later analyses as we were really trying to get a sense of how vulnerable the US will be to changes. It may be possible that Norway will be able to draw on results from recent research efforts on changes in vegetation—in any case, this information can be vital for many types of impact activities (from tourism to wood production).
- iii. Socioeconomic Scenarios:** These are actually quite hard to generate in a satisfactory way, although the models used to develop IPCC's SRES scenarios do provide some guidelines. First, it can be hard to find scientists covering this area (other social science topics are more important), and so there was not a good base to build on. We also ran into the problem that in the US the laws say one thing about how immigration and its effects on population, and reality is something else—and by law our government agencies were assuming that laws would be obeyed and stay static when experience teaches that the laws have not worked so will likely be changed. As a result, we had to form a panel of our experts to try and offer some plausible ranges

about population growth, the economy, etc. and then contract to a private sector company that had experience in making projections for state and local governments. We pushed them to stretch their county by county projections (really, sort of straight-forward extrapolations) out from 25 to 50 years, and then tried to figure out some upper and lower bounds for conditional analyses out to 2100 (e.g., consider how forests will be affected if we stick to a paper economy, or if we don't—and do so assuming we have adequate resources to implement response options and we don't). This whole aspect of the effort was rather underfunded and then underutilized—it is an area needing much more attention as various trends (such as living near the coast, or in some part of the country) can make the situation worse or better. In addition, we found that various parts of the country make different projections and they do not always add up very well, so a national analysis is also needed. In reality, this is a very difficult area—for one has to make many assumptions about things like technological developments, there is much interconnectivity, etc.—we realized that our next effort would need to do this aspect much more effectively.

b. Regional workshops and assessments: While the science of climate change is worked scientifically from global to local, for impacts, it is best to go the other way--figure out what will happen in a place and aggregate to larger scales. We decided we would base all of our regional efforts in the university community, asking a leading university in each region to conduct (a) a workshop that brought together scientists and stakeholders (interested government officials, resource managers, corporate leaders, public interest group representatives, etc.) to brainstorm about long-term issues in general in the region (climate change was sort of a stalking horse for getting at sustainability and similar issues), and then (b) an assessment that summarized what was known about the five or so key issues that were identified based on analyses driven by selected climate scenarios. We struggled a great deal with how many regions to have and the criteria for having them (e.g., watershed, political divisions, even football conferences), trying to figure out how to find people who would want to work together and come at things with a common sort of social framework and context. We ended up identifying 20 separate regions (one was Native Peoples, so was more a specific interest area than a particular place).

Seven of the 8 agencies stepped forward to take responsibility for a region. The selections were for various reasons, and I worked hard to help all get covered through efforts more usually seen in diplomatic negotiations. For example, our Dept of Interior funded the Alaska region as it has legal responsibility for a large fraction of the state, and also did the rocky Mtns/Great Basin; NASA funded areas where it had activities going, and where key Senators or Representatives lived; and so on. We got agencies to fund all of the regions for the workshop process. Costs for workshops varied--and of course did not count the cost of time for virtually all of the participants. But, most workshops involved basically 150 people for a few days and were preceded by the preparation of a half dozen commissioned review papers. I would guess the typical award to a university to do this was of order \$100-150K (an extra cost was sometimes to cover costs for substitute teachers so that teachers from the region could attend, etc.); other than this, I don't think transportation costs to the workshop were paid--we tried to keep our regions of a size so people could get to them without too much cost. One agency chose to hold a Web conference instead of an actual get together and provided its staff to help make that happen, so was able to keep its costs down. Another agency agreed to host the meeting at its facility to keep costs down. But we insisted that the conferences be run by a university PI, having learned from an earlier assessment effort by the EPA that if done from the top, little attention would be paid at the levels where impacts are occurring and adaptation measures need to be taken.

For the assessment phase, the funding was much less even. For a variety of reasons, we were only able to get about 75% of the groups funded--some were just not ready to

proceed, some joined with others, some just could not get a quality proposal through the review process. Agencies that were really into making things happened provided of order \$1M over 3 years--so issue identification and model runs, etc.; analysis and integration; publication and interactions with stakeholders. Agencies that were not so much into this tried to get away with providing less than \$200K, usually forcing the groups to draw from related projects for getting simulations for their region done, etc. These disparities did cause some jealousies, and did show up in what got done. Next time around (if this Administration would allow it), we'd likely focus more on getting the agencies that can to cover more of the regions and not push so hard to get those that don't normally do such things to try to do so. I think we also realize that for the US and to make it really a process, it likely takes of order \$1M per year if one wants to get a top university involved, have them involve leading experts from other universities in the region and to have a strong outreach program with stakeholders.

c. Sector studies: At a workshop opening the process we identified a whole range of sectors that it would likely be productive to look at in a national context--so across the regions. We ended up choosing 5 that we thought we could make progress on and that were sort of the basis for the others--so, for us: water, forests, coastal, human health, and agriculture. [Others could have been energy, transportation, trade, commerce, wildlife, etc.] For each of these sectors, we set up a panel jointly chaired by an academic and a government scientist and having perhaps a dozen members. We found an agency to sponsor each of them. Most of the panels held workshops or forums, though in conjunction with normally planned scientific meetings to keep costs down. About half of each panel had to be covered for time and travel over about an 18 month period of involvement--though mainly to write a section of a report and review the whole thing plus attend a few meetings. Most of these efforts happened for about \$150-200K; one was much better supported and did produce a very nice set of authoritative journal articles, etc. Several of the teams used this as an opportunity for different groups to run the same scenarios and then compare, which was quite helpful--for the assessment and scientifically. All sectors completed reports (or an authoritative special journal publication).

d. National Overview Report: To pull everything together while satisfying a number of US Government open government rules (and to be generally independent of the agencies), it was decided to appoint a 13 member advisory committee drawn from academe, government, industry, and non-governmental organizations (about half the members ended up being paid for their time as consultants (probably of order 50K each when travel for about 10 meetings and time was included)—the rest, for various reasons, came for free). The panel in my view ended up being a bit too narrowly representative—not having enough stakeholders asking tough questions—but was a real working panel as they actually wrote the report—not just overseeing a staff that did so. The report had two parts—an Overview (150 pages or so—color, popular style aided by having a report designer and science writer closely involved) written for a general audience, and a science volume (over 600 pages). The costs of the designer and science writer were of order several hundred thousand. Publication costs were of order \$200K given how we did it (the reports were published by Cambridge University Press and then we bought thousands of copies at wholesale price for distribution, letting Cambridge handle sales to the public and to ensure ongoing availability of the report). I would guess that total costs for the National Reports came to of order \$1.5M, and for most of these costs we did receive allocations from the major agencies.

e. National Assessment Coordination Office: We had an office of two senior scientists, two junior scientists, and then an intern and secretary to coordinate and facilitate the various activities among the groups and then with the participating agencies and the interagency committee. We also had some funds to arrange annual meetings of the leaders of all the various efforts (these were very helpful as much learning went on from each other), to cover

the costs of a very high-level review team that was appointed to watch over the process, to cover the costs of what was a four-stage review process (technical experts on the various chapters, scientific review of the whole report, public review process, and final high-level external scientific review at the request of the Executive Office—and none of these involved payment for the review, as I recall), to pay travel costs as needed (when agencies did not get money in place on time, to bring outside experts to meetings, etc.), and to generally make everything run as smoothly as possible. I think it is generally agreed that it all would not have come together were it not for the coordination office, although actually writing a job description for it would have been quite a task. Costs for this office were something like \$500K per year for three years and smaller amounts leading into and out of the effort. For example, my position was maintained for an extra year to allow me to write the Impacts and Adaptation chapter for the US government's submission to the UNFCCC and to start to organize the next cycle of assessments, although doing the latter ended up being phased out by this Administration (i.e., the National Assessment process that we had worked so hard to get going was ended, losing, as a result, the many networks with stakeholders that take so long to build up). Ensuring an ongoing central coordination and resource effort I believe is essential to really helping promote proactive adaptation to climate change (and this is all separate from the issue of mitigating emissions).

f. Other Considerations: A really effective assessment effort would have a couple of additional elements. We did have a small component that provided for curriculum development specialists to come to some of the workshops so that they could gather materials and perspectives for use in generating teaching materials for students. We needed to have a much larger outreach program that put together brochures and videos, media education, etc., but none of the research agencies felt they could divert their research funds for this purpose. We did find enough funds to have a specially designed cover for the reports of each region and sector team that was distinctive, but that indicated that there was some sense of a coordinated effort. We were not able (especially given the current Administration's views), however, to get all agencies to provide enough funds to print every one of the reports—and so a couple remain nearly completed but not published. We were not able to get funds for an evaluation process to go along as we went through the process (sort of critiquing us as we went—that was viewed as potentially dangerous politically as it would give opponents ammunition) nor to do an evaluation process afterwards of what worked and what did not or needed improvement (although a small, initial and delayed study on this is now underway).

I hope this provides enough information to allow you to generate a cost estimate for activities that you might undertake. For our assessment, we just never got to the point of successfully deciding what we would or would not count and to then trying to track things down (e.g., many of the activities benefited greatly from there being related scientific research activities going on). Although the agencies did attempt one compilation and various of the agencies did try to justify budget increments for these activities, the effort never really came to a summary total (and most agencies considered the information internal), and even if it had, the costs covered would not really have spoken to the actual overall costs, especially since so many of the various participants at meetings and on panels undertook these activities as over and above their ongoing activities as researchers, government program leaders, resource managers, etc. About the best one can estimate is what the incremental costs might be—not the underlying total costs.

Michael MacCracken
Former Director, National Assessment Coordination Office,
US National Assessment of the Potential Consequences of Climate Variability and Change