

Tilpasning til klimaendringer i norsk Arktis

En analyse av de norske bidragene til VACCA –prosjektet under Arktisk Råd

Rapport for NorACIA temagruppe 5

Lars Otto Næss og Grete K. Hovelsrud

CICERO Senter for klimaforskning
23. september 2008

Sammendrag

Rapporten sammenfatter de norske innspillene til VACCA (*Vulnerability and Adaptation to Climate Change in the Arctic*) på oppdrag fra temagruppe 5 i NorACIA. Formålet er å gi en oversikt til temagruppa over tilpasningsarbeid i Norge, med hovedvekt på aktiviteter i eller med relevans for Nord-Norge, Svalbard og Barentshavet/Norskehavet. Datagrunnlaget er en spørreundersøkelse i regi av VACCA i mars 2008. Bare omkring en tredjedel av aktivitetene hadde direkte fokus på nordområdene gjennom konkrete aktiviteter, mens 85% av skjemaene hadde relevans gjennom fokus på problemstillinger som gjaldt hele landet. Tematisk var det største fokuset på ressurs- og livsgrunnlag, bebyggelse og økonomi. Flertallet av aktivitetene hadde nylig startet opp eller var i startfasen.

Resultatene fra undersøkelsen er brukt som utgangspunkt for å diskutere utfordringer for klimatilpasning, med vekt på nordområdene. For det første belyser de to ulike perspektiver på tilpasning og deres følger. Dernest gir de eksempler på ulike typer tilpasning, med ulike krav til endringer i rutiner, datagrunnlag og handlingsmåter. Mange tilpasningstiltak krever i utgangspunktet kun justeringer i forhold til eksisterende rutiner. Andre vil også kreve endringer bl.a. i motivasjon, kapasitet, og bedre avklaring av ansvarsforhold. Avslutningsvis gis det anbefalinger om aktuelle områder for videre utredning, som bedre kobling mellom sektorer og på tvers av forvaltningsnivåer, mer lokalt og historisk perspektiv, og nye og mer fleksible arbeidsmåter i forhold til tilpasning, med mer fokus på læring og involvering av brukere. Dette vil kreve et samspill av en rekke ulike aktører, ikke bare myndigheter og forskningsmiljøer men også organisasjoner som representerer ulike brukergrupper.

Innhold

1	Innledning.....	3
2	Datagrunnlag og metode	4
3	Presentasjon av spørreundersøkelsen	4
3.1	Oversikt	4
3.2	Type aktivitet og produkter	4
3.3	Tematisk fokus	5
3.4	Geografisk fokus og forvaltningsnivå	5
3.5	Relevante klimafaktorer	6
3.6	Sektorer.....	7
3.7	Involverte institusjoner.....	8
3.8	Utfordringer, lærdommer og anbefalinger.....	8
4	Diskusjon.....	9
4.1	Klimatilpasning – to perspektiver.....	10
4.2	Tilpasning i praksis – hva kreves?.....	10
5	Konklusjoner og anbefalinger	12
6	Litteratur.....	14
7	Vedlegg	17
7.1	Vedlegg 1: Oversikt over aktører som deltok i VACCA-undersøkelsen	17
7.2	Vedlegg 2: Spørreskjemaer i VACCA-undersøkelsen	18

Figurer

Figur 1.	Type tiltak.....	5
Figur 2.	Temaområde	5
Figur 3.	Geografisk fokus i Norge	6
Figur 4.	Klimafaktorer.....	7
Figur 5.	Sektorfokus.....	7

1 Innledning

Rapporten sammenfatter de norske innspillene til VACCA (*Vulnerability and Adaptation to Climate Change in the Arctic*) på oppdrag fra NorACIAs temagruppe 5: Tilpasningstiltak og avbøtende tiltak.ⁱ VACCA er et prosjekt under Arktisk Råd,ⁱⁱ opprettet for å identifisere og dele ekspertise og erfaringer om tilpasning, og for å gjøre innbyggerne i regionen bedre i stand til å tilpasse seg klimaendringer.ⁱⁱⁱ Rapporten baserer seg i hovedsak på informasjon fra Norge i en spørreundersøkelse utført av VACCA i mars i år. Undersøkelsen ble sendt til personer og forskningsinstitusjoner i landene som er medlemmer eller observatører i Arktisk Råd. På bakgrunn av dette er målet med rapporten å gi en oversikt over og en første vurdering av hva som skjer av tilpasningsarbeid i Norge, med hovedvekt på aktiviteter i eller med relevans for nordområdene (Nord-Norge, Svalbard og Barentshavet/Norskehavet). Det er også lagt vekt på å synliggjøre aktører i VACCA-undersøkelsen som er aktuelle for videre utredninger fra temagruppa.

Siste hovedrapport fra FNs klimapanel (IPCC, 2007) bekreftet at menneskeskapt utslipp av klimagasser med overveiende sannsynlighet har en innvirkning på det globale klimaet. Nordområdene regnes som særlig sårbare overfor klimaendringer, både på grunn av raskere endringer og sårbare økosystemer og samfunn (IPCC, 2007; ACIA, 2005, West og Hovelsrud, 2008). Det har over de siste årene vært en økende erkjennelse av behovet for å studere samfunn og økosystemers sårbarhet overfor klimaendringer, og hvordan vi eventuelt kan tilpasse oss disse. Begrepene sårbarhet og tilpasning er velkjente fra flere forskningsområder, som katastrofer og krisehåndtering, matvaresikkerhet og økologi (se f.eks. Blaikie m.fl., 1994). I klimasammenheng brukes sårbarhet som et uttrykk for hvor lett et system blir utsatt for skade som følge av en klimahendelse. Det defineres ofte som en funksjon av tre faktorer: eksponering, følsomhet og tilpasningsevne (IPCC, 2001; 2007). Tilpasning brukes ofte i betydningen handlinger som fører til reduksjon i sårbarheten (Brooks, 2003). Sårbarhet og tilpasning er derfor nært knyttet sammen. Formålet med sårbarhets- og tilpasningsstudier er i grove trekk å få en bedre forståelse for evnen til å takle klimaendringer (i en situasjon med mange andre "stressfaktorer"), og hva som kan gjøres for å minske de negative konsekvensene og dra nytte av nye muligheter som måtte oppstå. Dette kan dreie seg om økosystemer, sektorer eller steder. Ulike fag- og disiplinligninger har ulike mål, forskningsspørsmål og metoder for sårbarhets- og tilpasningsstudier (se for eksempel O'Brien et al., 2007). Dette er videre diskutert i kapittel 4.

Rapporten går først gjennom data fra innsendte skjemaer, som omhandler pågående og slutførte aktiviteter på sårbarhet og tilpasning i Norge.¹ Kapittel 2 gjennomgår datagrunnlag og metode. Dette er etterfulgt av en presentasjon av datamaterialet (kapittel 3), med vekt på bl.a. tema, sektorfokus, geografisk fokus, relevante klimaparametre. Kapittel 4 diskuterer dette i forhold til norsk og internasjonal forskning. Ulike perspektiver i forskningen får ulike følger for tilpasning. I praksis vil tilpasning bety justeringer i eksisterende arbeidsmåter, men også nye tenkemåter og i noen tilfeller endringer i handlingsmønstre. Kapittel 5 konkluderer med behovet for å være mer eksplisitt i forhold til brukernes rolle i forskning, utredning og handling (både i forhold til kunnskapsproduksjon og gjennomføring). Dette er et felt hvor Norge har kommet relativt kort i forhold til andre land. Det gis anbefalinger i forhold til videre arbeid; særlig på integrering av ulike typer kunnskap, brukerinvolvering, og motivasjon, og peker på behovet for nye tilnærminger til tilpasningsforskning.

¹ 76% er pågående, 24% er slutført; drøyt halvparten av aktivitetene omhandler både sårbarhet og tilpasning.

2 Datagrunnlag og metode

Datagrunnlaget for rapporten er i hovedsak spørreskjemaene som ble innsendt til VACCA fra norsk side. En detaljert tabell over materialet er tilgjengelig i Vedlegg 2. Målet til spørreundersøkelsen var å dekke aktiviteter knyttet til sårbarhet og tilpasning i forhold til klimaendringer, herunder konkrete tiltak eller og ulike typer studier. Hovedvekten i gjennomgangen har vært aktiviteter med relevans til Arktis, Nord-Norge, Svalbard og Barentshavet/Norskehavet. Prosjekter uten spesifikt geografisk fokus ("hele Norge") er også inkludert. Tre av aktivitetene hadde geografisk fokus utenfor Norge, men er inkludert fordi de har norske deltakere/koordinatorene og derfor vurdert som relevant i forhold til å identifisere aktører i Norge.

Presentasjonen er i utgangspunktet gjort i tråd med spørsmålene (eks. tema, sektor, geografisk fokus). De fleste spørsmålene i skjemaet åpnet for flere avkryssninger for gitte svaralternativer, men med mulighet for å legge til ny kategori ("annet"). Gjennomgangen viser til konkrete studier hvor det er mulig og hensiktsmessig for å gi eksempler.² Kunnskapen om de fleste aktivitetene begrenser seg til informasjonen på skjemaet, som i noen tilfeller er mangelfull. Rapporten vurderer avslutningsvis hvordan informasjonen i spørreskjemaene stemmer med forfatternes kjennskap til forskningsområdet.

3 Presentasjon av spørreundersøkelsen

3.1 Oversikt

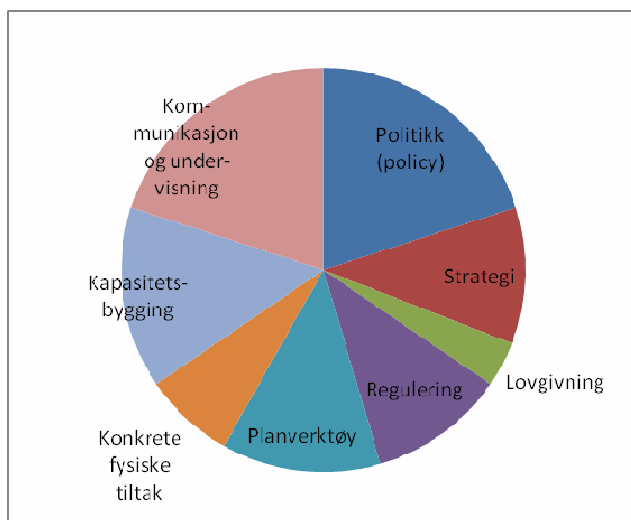
Til sammen 40 skjemaer ble gjennomgått (inkludert ett som omhandlet VACCA-prosjektet). Tre av skjemaene ble utelatt da de fokuserte på temaer som faller utenfor en vanlig forståelse av sårbarhet og tilpasning, nemlig utslipp og effekter på klimasystemet: effekter av reduksjon av partikkelutslipp på klimasystemet (nr. 23 i Vedlegg 2), systemer for handel med utslipp (28), og effekt av økt trafikk i nordområdet på strålingspådrivet (38).

3.2 Type aktivitet og produkter

De fleste aktivitetene (86%) er studier i betydningen forsknings- og utredning (inkludert "case studier"), mens et mindretall (43%) innebærer utarbeidelse og/eller gjennomføring av policy/strategier, planverktøy, undervisning og annet. Omkring en tredjedel (30%) hadde elementer av både studier og gjennomføring. Av aktivitetene for sistnevnte er den største gruppen kommunikasjon, undervisning og informasjon ("outreach"), deretter politikk ("policy") og kapasitetsbygging (Se Figur 1).

Av resultater fra aktivitetene er de fleste i form av rapporter (21 av aktivitetene), dernest nettside (15) og film (4). 12 av skjemaene rapporterte om andre resultater som tidsskriftsartikler, foredrag, brosjyrer og kart).

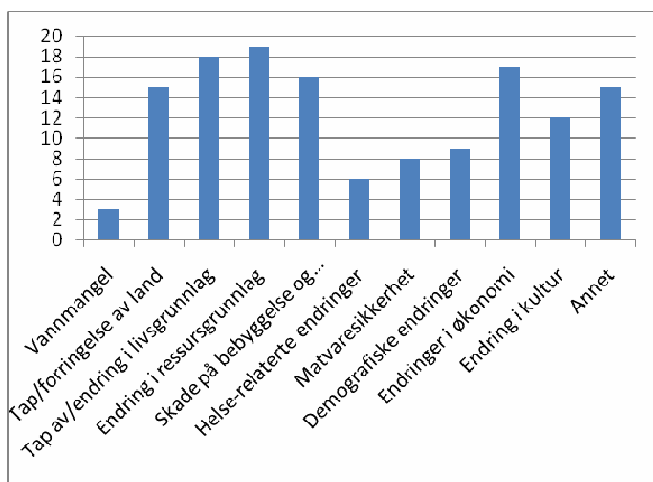
² Referansene her er til intern nummerering av skjemaene i Vedlegg 2 (1-40)



Figur 1. Type tiltak

3.3 Tematisk fokus

Aktivitetene er fordelt over mange temaer (Figur 2). De fem viktigste er henholdsvis endring i ressursgrunnlaget, tap/endring i levekår, endring i økonomi, tap/foringelse av land og skade på bebyggelse og infrastruktur. Minst tematisk fokus har vannmangel og helserelaterte endringer. Annet-gruppen inkluderer blant annet fokus på verdien av integrering av lokalkunnskap (3 prosjekter), bruk av klimaforskning og integrering av klimahensyn i offentlig planlegging (2 prosjekter), og aktiviteter på tvers av temaer eller sektorer (3 prosjekter).



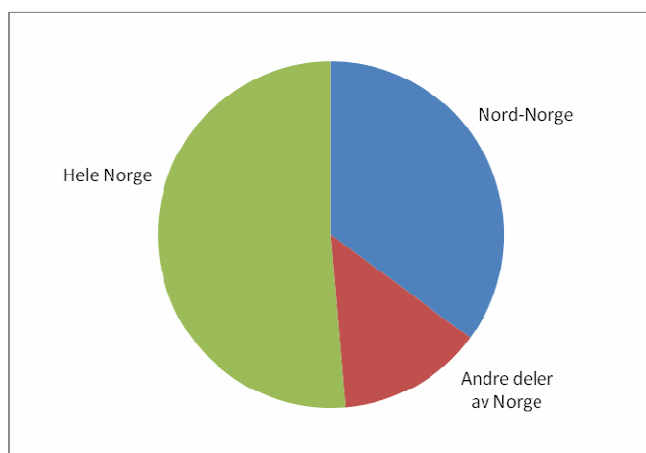
Figur 2. Temaområde

3.4 Geografisk fokus og forvaltningsnivå

De fleste (85%) av de kartlagte aktivitetene har et geografisk fokus som inkluderer Nord-Norge, Arktis og Barentshavet/Norskehavet. Omkring halvparten (51%) har et fokus på hele Norge, i betydningen av at de dekker sektorer, økosystemer og forvaltningsregimer som også

dekker Nord-Norge og Arktis. 34% rapporterte et spesifikt fokus på nordområdene for hele eller deler av aktiviteten. Dette gjelder for eksempel deltagerkommuner i Finnmark. De resterende 14% fokuserer på områder i Midt- eller Sør-Norge. Se Figur 3. Litt under halvparten (43%) av aktivitetene er del av et samarbeid med andre land, primært land i Arktis-regionen.³ De viktigste samarbeidslandene er Russland (30% av rapporterte aktiviteter) og Finland (22%).

Undersøkelsen hadde ikke direkte spørsmål om hvilket forvaltningsnivå aktiviteten fokuserte på, men en gjennomgang viser at 32 nevnte dette eksplisitt. Av disse fokuserte 9 på nasjonalt nivå, 11 på regionalt eller fylkesnivå, og 12 på kommunalt nivå, og 2 på individ- eller samfunnsnivå ("community").⁴ Et eksempel på sistnevnte er reindriftssamfunn i Finnmark.



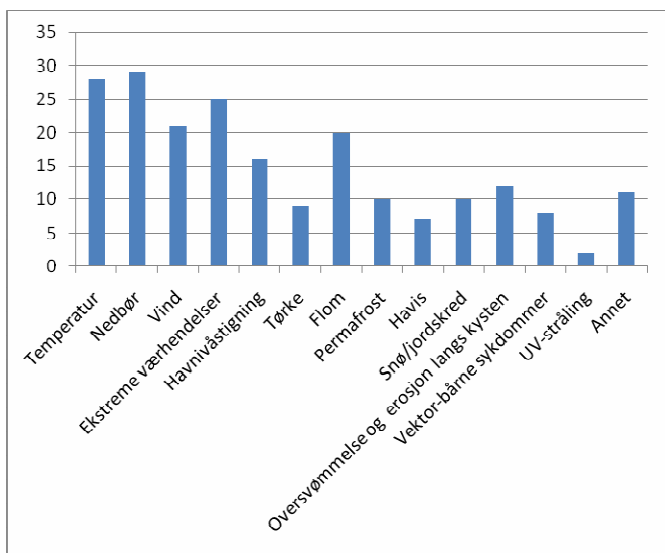
Figur 3. Geografisk fokus i Norge

3.5 Relevante klimafaktorer

Figur 4 viser hvilke faktorer knyttet til klima og klimahendelser som aktivitetene dekker. I tillegg til klimaparametre som endringer i temperatur (76%), nedbør (74%) og vind (55%) er de viktigste klimapåvirkete hendelsene havnivåstigning og flom (henholdsvis 53% og 42%). Det er verdt å merke seg at omkring to tredjedeler (66%) av aktivitetene ser på ekstreme værhendelser, imidlertid ikke som eneste faktor. Annet-kategorien er særlig snø- og snøforhold i forhold til reinsdyrhold og klimatilpasning og koblinger til tradisjonell ressursbruk blant urfolk og lokalbefolkning (4 aktiviteter). Andre er vann- og lufttemperatur i havoverflaten, samt aktiviteter som relaterer seg til alle faktorene nevnt i spørreskjemaet.

³ Canada, Danmark/Grønland, Finland, Island, Russland, Sverige, USA

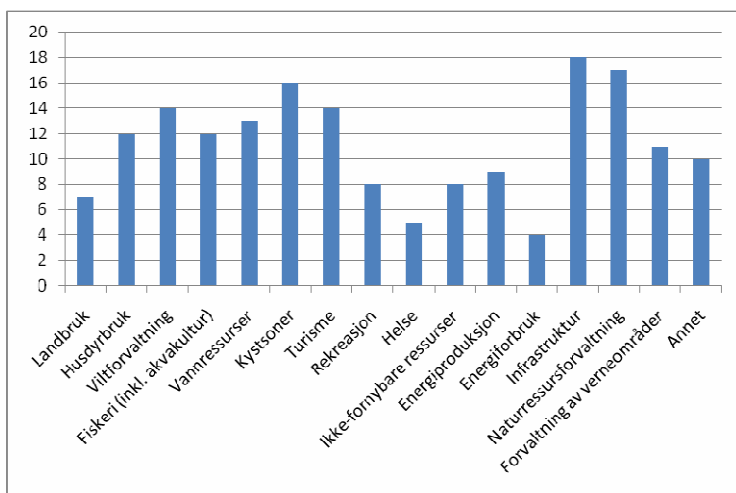
⁴ Merk at noen av aktivitetene fokuserte på flere forvaltningsnivåer.



Figur 4. Klimafaktorer

3.6 Sektorer

Begrepet ”sektor” favner vidt i undersøkelsen, og dekker så vel formelle økonomiske sektorer (landbruk, turisme, fiskeri) som mer generelle forsknings- og forvaltningsområder (helse, kystsoner, naturressursforvaltning). Videre er flere av områdene overlappende (landbruk og husdyrbruk, turisme og rekreasjon, viltforvaltning og naturressursforvaltning). Det er stor spredning i resultatene. De tre hyppigst nevnte er infrastruktur (49%), naturressursforvaltning og kystsoner (begge 43%). Se Figur 5. Sektorer nevnt under ”annet” her inkluderer skogbruk (som økonomisk sektor), arealforvaltning, byplanlegging og –utvikling, kulturarv, sosial rettferdighet (alle 1 prosjekt), samt som over aktiviteter på tvers av sektorer (2 prosjekter).



Figur 5. Sektorfokus

3.7 Involverte institusjoner

Totalt 33 institusjoner er involvert i rapporterte aktiviteter. De fleste av disse er basert i Norge eller har norske underavdelinger, mens flere er del av internasjonale nettverk og samarbeidsorganisasjoner. Av disse var 22 forskningsinstitutter, 7 offentlige forvaltningsorganer eller råd (Arktisk Råd), og de resterende 4 organisasjoner eller interessegrupper. Se full liste over institusjoner og i vedlegg (7.1).

3.8 utfordringer, lærdommer og anbefalinger

Mange av de rapporterte aktivitetene er i startfasen, og i mer enn halvparten av tilfellene (21) er det ikke rapportert om lærdommer og anbefalinger. Av de 16 som har rapportert er følgende grupper av lærdommer nevnt:

3.8.1 Informasjonsbehov

Behov for mer informasjon og styrking av eksisterende verktøy på kommunenivå: Kommunene har viktige verktøy for klimatilpasning, særlig i forbindelse med arealplanleggingen. Men på tross av høy bevissthet i mange kommuner omkring klimaendringer er det gjort lite konkret på tilpasningssiden, for eksempel i forbindelse med risiko- og sårbarhetsanalyser.⁵

3.8.2 Nye tekniske utfordringer

Flere studier legger vekt på de tekniske utfordringene med klimatilpasning i forhold til vei- og transportsektoren, blant annet nye problemer med forurensning og avrenning. Dette vil i noen tilfeller kreve nye løsninger og materialer, som bruk av mindre vann- og temperaturfølsomme materialer i veibyggingen. I andre tilfeller vil det være et spørsmål om justeringer i eksisterende arbeidsrutiner som økt dimensjonering i rørledninger, integrering av klimaperspektivet i rassikringsarbeid, samt bedre bruk og samordning av tilgjengelige data, inkludert historisk datamateriale.⁶

3.8.3 Kompleksitet i økosystemer

Behov for å forstå kompleksiteten i økosystemer. Økosystemer vil påvirkes av mange ulike og internt avhengige faktorer, og klimaendringer må sees i sammenheng med andre endringsfaktorer. En studie av økosystemene i Barentshavet konkluderte bl.a. med at effekter av klimaendringer vil virke sammen med endringer i transportmønstre.⁷

3.8.4 Behov for å forstå lokale sosiale forhold

Flere aktiviteter la vekt på at mye tilpasning vil skje på lokalt nivå, og lokale individer, samfunn og myndigheter har en viktig rolle i kraft av sin erfaring, kunnskap, og nærhet til miljøet som er påvirket av klimafaktorer, og ikke minst planverktøy og prosesser som påvirker sårbarhet samt evne, motivasjon og handling i forhold til tilpasning. For eksempel er det viktig å skille mellom situasjonen på et gitt tidspunkt ("snapshot") og langtidstrender.⁸ For å forstå de lokale forholdene er det også viktig å ta med urfolk-kunnskap og lokal kunnskap i forskning og utredning av tilpasning og sårbarhet.

⁵ Adapting to climate change in the Oslo region (5), Norwegian climate adaptation program (22), Municipal action in adaptation and mitigation (30)

⁶ (14, 16, 17)

⁷ 13

⁸ (5,18,19,31,34)

3.8.5 Usikre økonomiske effekter

Klimaendringer kan i utgangspunktet gi både positive og negative effekter, men det er lokale forhold (klima, økonomisk struktur, forvaltning) som koblet sammen med nasjonale tiltak og reguleringer vil bestemme sluttresultatet.⁹

3.8.6 Behov for å koordinere klimahensyn på tvers av forvaltningsnivåer

Klimatilpasning på ett nivå vil i mange tilfeller avhenge av hva som skjer på andre nivåer. For eksempel fant en studie at den viktigste faktoren for handling på kommunenivå var deltagelse i nasjonale miljøprogrammer (30). Motivasjon til handling på kommunenivå er videre avhengig av hvilke rammebetingelser som settes på nasjonalt nivå, for eksempel i forbindelse med flomsikring (18). En nasjonal tilpasningsstrategi for Norge vil betinge lokal involvering. Lokal tilpasning et sted kan øke problemer et annet sted, blant annet i forbindelse med flom, og mye må derfor også koordineres på regionalt hold. Regionale forflytninger i fiskebestander kan få følger for avtaler, bl.a. mellom Norge og Russland (25). Nasjonal politikk på tilbudssiden i energisektoren antagelig viktigere enn direkte effekter av klimaendringer eller tilpasningstiltak på etterspørselssiden (24).

3.8.7 Bruk av lokalkunnskap

Flere av aktivitetene¹⁰ legger vekt på betydningen av å bygge på lokalkunnskap¹¹ og urfolkskunnskap for tilpasning, særlig i forhold til urfolk i Arktis. Det har over de senere årene vært økende fokus på verdien av urfolk/lokkunnskap (se også 4.2.2 under), bl.a. for observasjoner av klimaendringer i et historisk perspektiv, for å kartlegge sårbarhet og mulige tilpasningsstrategier arktiske samfunn, og politisk for å rette oppmerksomheten mot de sosiale effektene av klimaendringer i nordområdene. En av aktivitetene (32) nevner som en av utfordringene at bruk av slik lokalkunnskap kan hindres om det ikke er tatt hensyn til i nasjonal lovgivning.

4 Diskusjon

Undersøkelsen gir ikke et fullstendig bilde av hva som er gjort i forhold til klimatilpasning, verken i Norge som helhet eller i nordområdene. Av 37 aktiviteter er mange i startfasen. Flere tidligere studier er ikke nevnt, inkludert studier i Arktis (Tyler m.fl., 2007; Barentshavutredningen¹²), og vurderinger av klimarisiko og tilpasning for Norge (eks. Førland m.fl., 2007; Nordisk Ministerråd, 2008). Med unntak av en studie om følger for norsk-russisk fiskeriavtale er det også lite fokus på havrettslige spørsmål i nordområdene som følge av klimaendringer.

VACCA-innspillene belyser likevel viktige problemstillinger i forhold til tilpasning. Dette gjelder først utfordringer innen sektorer, i lokalsamfunn, på regionalt nivå, i økosystemer osv. Utover dette demonstrerer innspillene ulike perspektiver på tilpasning. Tilpasning kan bety alt fra små justeringer i dagens handlingsmønstre til mer omfattende forandringer i handling og tenkemåte.

⁹ (15)

¹⁰ 31,32, 33

¹¹ Vi bruker her "lokkunnskap" for å bety kunnskap utviklet over tid og knyttet til en gitt kultur eller et gitt samfunn, og som eksisterer utenfor det som vanligvis forstås som vitenskapelig kunnskap (etter Warren m.fl., 1995)

¹² Referanse mangler

4.1 Klimatilpasning – ulike perspektiver

Gjennomgangen viser bredden i studier av sårbarhets- og tilpasningsstudier. Et viktig skille går mellom to perspektiver på sårbarhet og tilpasning. Det ene tar utgangspunkt i kartlegging av fysiske, biologiske og økonomiske effekter av klimaendringer, og dernest vurdering av mulige tiltak i respons til disse. Klimascenarier er sentrale premissgivere i dette perspektivet. Eksempler på aktiviteter i VACCA-undersøkelsen her er bl.a.

- Effekter av klimaendringer på transportsektoren, og mulige tiltak i planlegging og tekniske tiltak (aktivitet nr 14)
- Effekter av klimaendringer på verneområder, ferskvann, marine økosystemer, vilt og friluftsliv, og mulige forvaltningstiltak for å møte disse (10)
- Sårbarhet av norske veier overfor klimaendringer, modellering av avrenning og tiltak for å unngå økt forurensning (17)

Det andre perspektivet tar utgangspunkt i dagens sårbarhet overfor klimarisiko, for eksempel flom, ekstrem nedbør eller temperaturvariasjoner, og fokuserer på årsakene til sårbarhet. For eksempel er det klart at grunnene til økt flomskade ikke bare skyldes økt flomfrekvens fra naturens side, men også økt bosetting i flomutsatte områder og tiltak som forbygninger langs vassdrag. Premissen for dette perspektivet er faktorene som påvirker sårbarhet og tilpasningsevne, mens klimascenarier primært kommer inn i vurderinger av det samlede risikobildet. Eksempler fra VACCA-undersøkelsen er bl.a.

- Identifisering av faktorer som bestemmer samfunnsmessig sårbarhet og tilpasning på lokalt nivå (3)
- Bruk av verktøy for risikoanalyse for å vurdere framtidig sårbarhet i norske regioner (1)
- Lærdommer av institusjonell tilpasning etter storflommen i 1995 i et klimaperspektiv (18)

De to perspektivene bygger på ulike forskningsområder, fagdisipliner og filosofier (se f.eks. Fussel og Klein, 2006; O'Brien m.fl., 2007). I praksis inkluderer mange studier elementer av begge, for eksempel i bruk av scenarier som utgangspunkt for å velge feltlokaliteter, og mer detaljerte studier av sårbarhet i disse. Forskjellen er på mange måter et spørsmål om vektlegging: mens det første perspektivet legger mest vekt på de biofysiske aspektene av sårbarhet, fokuserer det andre perspektivet mest på den samfunnsmessige evnen til å takle klimaendringer. Vi vil ikke her gå videre inn på bakgrunnen og diskusjonen rundt nytten av ulike perspektiver; i denne sammenhengen er det viktigste at de på ulike måter er med på å forklare – som vist i eksemplene over – motivasjonen for studier av klimatilpasning er viktig, hvordan tilpasning skjer (og grunner til at det ikke gjør det), og hva som er utfordringene videre for forskning, utredning og handling.

4.2 Tilpasning i praksis – hva kreves?

På bakgrunn av VACCA-undersøkelsen og perspektivene over diskuterer vi her hva dette betyr for praktisk tilrettelegging for tilpasning. Vi diskuterer her tiltakene i forhold til tre grupper: 1) justeringer i dagens handlingsmønstre, 2) nye tillegg til dagens rutiner og handlingsmønstre, og 3) endringer i handlingsmønstre og samfunnsstruktur. Tabell 1 viser noen eksempler på hver av disse.

4.2.1 Justeringer i dagens handlingsmønstre

Dette er den mest åpenbare tilpasningstypen, nemlig justering i allerede eksisterende planer, rutiner og verktøy i forhold til mulige endringer i klimarisiko. Eksempler er økt teknisk dimensjonering i forhold til forventninger om økt nedbør, og nye typer veidekke som følge av økende episoder med frysing og tining. I kommunal forvaltning er ROS-analyser eksempel på et verktøy som er egnet for å ta høyde for endringer i klimarisiko i den kommunale planleggingen. I landbruket vil eksempler her være endringer i jordarbeiding og høstpløying for å minske erosjon ved økt antall snøsmelting i vinterhalvåret. VACCA-undersøkelsen viser at klima vil utgjøre en økende risiko i forhold til økt fysisk eksponering (se også Førland m.fl., 2007). Dette bekrefter behovet for mer kunnskap om hva klimaendringer vil bety for økosystemer, sektorer og samfunn. Det vil bli vinnere og tapere, det vil bli forskjeller mellom regioner, sektorer, økosystemer og lokaliteter i hvordan dette vil slå ut. Ingen av disse eksemplene krever i seg selv større endringer i lover, regler eller institusjoner, og de bygger på eksisterende kunnskap og regler.

4.2.2 Tillegg til dagens rutiner og handlingsmønstre

Dette er situasjoner som vil kreve nye verktøy, teknologi og tenkemåter, herunder også institusjonelle endringer for å møte utfordringene klimaendringer gir. Erfaringer viser at det ikke er noen automatikk at tilgjengelig kunnskap brukes. For eksempel, i en situasjon hvor planansvaret i stor grad hviler på kommunale vedtak vil også utfallet i forhold til tilpasning bli bestemt av mange lokale maktforhold. Dette leder dels til et argument at det effektiv tilpasning ikke bare vil kreve informasjon om klimaeffekter og mulige tiltak; fokus må også rettes mot kapasitet, motivasjon for tiltak og beslutningsprosesser (O'Brien m.fl., 2006). Dette gjelder kanskje særlig i situasjoner med potensielt store kostnader, hvor det er uklart motivasjon for handling, og hvor ansvarsforholdene er uklare. Flom er et slikt område, hvor kommuner har ansvaret i forhold til plan- og bygningsloven, men hvor det også har vært en forventning om at staten griper inn med støtte i særlige tilfeller, som de gjorde i forbindelse med storflommen på Østlandet i 1995. Økt fokus på klimaendringer vil antagelig kreve nye avklaringer av ansvarsforhold, og vil sette solidaritetsprinsippet innen forsikring på prøve (Aall m.fl., 2003).

Et annet eksempel her er bruk av lokalkunnskap i nordområder. Forskning blant, og med sterk involvering av urfolk i Arktis over mange år (særlig Canada og USA) har lagt vekt på betydningen av bruk av urfolks/lokalkunnskap, og det var et viktig område i ACIA-utredningen (Huntington og Fox, 2005; Riedlinger og Berkes, 2001; Krupnik og Jolly, 2002). Siste hovedrapport i IPCC vurderte lokalkunnskap ("indigenous knowledge") som en viktig ressurs i forhold til tilpasning (se Parry m.fl., 2007). VACCA-undersøkelsen viser at mange aktiviteter er underveis på dette området også i Norge. Mens dette er kunnskap som ofte brukes aktivt i naturforvaltningen, har den ofte vært usynlige i offentlige sammenhenger. Dette har både politiske og metodiske årsaker, og integrering av lokalkunnskap i vitenskapelige studier er et omdiskutert tema, som i mange tilfeller vil betinge nye perspektiver og metoder for samarbeid mellom lokalsamfunn og forskere.

4.2.3 Endringer i handlingsmønstre og samfunnsstruktur

En tredje gruppe er tilpasningstiltak som krever mer gjennomgripende endringer i samfunnet. To aktuelle områder er situasjoner hvor tiltak for utslippreduksjoner har direkte følger for, eller er i konflikt med, tilpasningsevnen, og hvor klimaendringer (eventuelt i samspill med andre endringer) undergraver livsgrunnlaget eller gjør det umulig å bli boende i et område.

Et eksempel på førstnevnte er koblingen mellom norsk klimapolitikk på utslippssiden og tilpasning, som vil kunne ha konsekvenser for transport- bosettingsmønstre. Dette vil være aktuelt i forbindelse med fortetting av tettstedsområder i flom- og skredutsatte områder. Et eksempel her er ideen i plansammenheng om ”compact city” blant annet for å redusere transportutslipp, som også (avhengig av lokalisering og måten fortettingen skjer på) kan øke risikoen for skader fra regnflommer.¹³ Det er så langt gjort lite i Norge på slike koblinger, og første gang det var eget fokus på dette i FNs klimapanelers hovedrapporter var i 2007 (Klein m.fl., 2007).

Klimaendringer kan undergrave livsgrunnlaget bl.a. ved migrasjon av fiskebestander og gjennomgripende effekter på økosystemers struktur og produktivitet. Tapere i slike situasjoner vil være samfunn og kommuner med bl.a. høy eksponering overfor klimaendringer, sårbart ressursgrunnlag og ensidig næringsgrunnlag med få alternativer. Det har de siste årene vært mye fokus på urbefolkningene i Arktis, og hvordan deres livsgrunnlag er truet som følge av raske klimaendringer. For disse vil tilpasning til klimaendringer i ytterste konsekvens kunne innebære tap av levemåte, kultur og tradisjonell kunnskap. Fiskeriavhengige kommuner i Nord-Norge vil også være sårbare overfor geografiske endringer i fiskebestander. Dette reiser igjen spørsmål om etikk og rettferdighet, og hva som regnes som ”vellykket” tilpasning, og på hvilket forvaltningsnivå. Dette er en velkjent problemstilling i forhold til utviklingsland, men en tilsvarende problemstilling vil også være aktuell i Norge. Ifølge de fleste mål er Norge som land robust, men dette vil være liten trøst for folk og samfunn som kan måtte flytte fra hjemstedet sitt eller mister næringsgrunnlaget som følge av klimaendringer.

Tabell 1. Typer av tilpasning og eksempler på utfordringer

Type tilpasning	Type behov	Eksempler på utfordringer i nordområdene
Justering i eksisterende praksis	Teknologi, verktøy, guide	Bedre bruk av ROS, plan- og bygningsloven
Nye verktøy og tenkemåter	Institusjonelle endringer Integrering av lokalkunnskap Kartlegging av beslutningsprosesser	Mer bruk av lokalkunnskap, fjerne hindringer for bruk i offentlig forvaltning
Endringer i samfunnsplanlegging og samfunnsstruktur	Utslippsreduksjon og tilpasning Bosettingsmønstre Nye internasjonale avtaler Etiske dimensjoner – vårt ansvar internasjonalt	Levevilkår for lokalsamfunn Revidering av internasjonale avtaler om ressursbruk, handelsregimer

5 Konklusjoner og anbefalinger

Rapporten har gitt en oversikt over spørreundersøkelsen til VACCA og forsøkt å diskutere dette i et videre perspektiv. Vi har fokusert på utfordringer i kunnskapsproduksjon og bruk av kunnskap, dels i forholdt til implikasjoner for praktisk tilpasning. Her forsøker vi å trekke

¹³ Se VACCA-prosjekt nr. 29 (NIBR)

sammen VACCA-resultatene med diskusjonen i kap. 4 i forhold til behov for videre forskning.

VACCA-undersøkelsen viser den store bredden i arbeid på sårbarhet og tilpasning, både i problembeskrivelse og forslag til tiltak. Til forskjell fra klimagassutslipp er det sjelden sårbarhet kan kobles til en bestemt årsak; ei heller er det lett å peke på et bestemt tilpasningstiltak som kan fungere over store områder. Utfordringen ligger dels i forstå kompleksiteten på lokalt nivå, dels å finne de riktige tekniske løsningene, og dels å integrere tilpasning på tvers av sektorer og mellom nasjonalt, region/fylke og kommune, samt innad i kommunene.

Det er utenfor rapportens mandat å vurdere konkret hvilke type studier som mangler i nordområdene (som underdekning i spesielle regioner, i særskilte sektorer eller for særskilte økosystemer, eller behov for klimascenarier). Imidlertid gir undersøkelsen et bilde av noen av utfordringene man står overfor i forhold til klimatilpasning. Vi vurderer noen av de viktigste til å være:

1. *Sammenhenger på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer:* Det er etter hvert mange studier på spesifikke sektorer og nivåer i samfunnet. Mindre er gjort på å se hvordan disse påvirker hverandre internt. For eksempel vil kommuners ”handlingsrom” i stor grad bestemmes av rammevilkår fra sentrale myndigheter, både i direkte støtte og veiledning, men også i motivasjon og incentivsstruktur. En av undersøkelsene nevnt i VACCA viser at den viktigste forklaringsfaktoren for kommuners innsats på klimaområdet er involvering i miljøprogrammer på nasjonalt nivå. Andre studier viser at tilgang på informasjon er en viktig, men ikke en tilstrekkelig faktor. Erfaringer med ROS-analyser (til nå frivillige) viser også liten grad av involvering av klimahensyn. Norsk innsats på tilpasning har lenge vært karakterisert av et fragmentert bilde, hvor sektorer har gjort undersøkelser relatert til deres arbeidsfelt (f.eks. flom, beredskap, transport, forsikring). Den planlagte nasjonale tilpasningsstrategien er ment å rette på dette, og VACCA-undersøkelsen viser at det er mye forskning underveis på ulike områder. I forhold til flere andre land (Finland, Sverige, Storbritannia) er det imidlertid så langt liten grad av samordning i praktisk klimatilpasningsarbeid.
2. *Bruk av historiske og lokalt datamateriale:* Slik bruk gjelder blant annet integrering av ulike typer kunnskap og datamateriale, og bruk av historiske kilder. Dette berører aktivisering av ulike typer kunnskap som allerede eksisterer i offentlige organer, men som av ulike årsaker ikke er tilgjengelig. Dette ble bl.a. nevnt som en utfordring i forbindelse med en undersøkelse av sårbarhet i veisektoren i ulike regioner i Norge. Dette berører imidlertid også uformell kunnskap på lokalt nivå i forhold til tidligere klimahendelser og – variasjoner. Det har vært mye fokus på endringer i byggeskikk de siste tiårene og økt sårbarhet overfor dagens klima, og arbeid bl.a. i forbindelse med Klima 2000-prosjektet har søkt å fokusere på utfordringene overfor klimaendringer, bl.a. i Finnmark. Lokal historisk kunnskap er en viktig basis her.
3. *Involvering av ulike aktører og nye tilnærminger til tilpasningsforskning.* Mange av aktivitetene innen VACCA-undersøkelsen har ikke et eksplisitt fokus på hvem som er målgruppen; et generelt inntrykk er at i mange prosjekter er problemstillinger, metoder og gjennomføring i stor grad utformet av og for forskere. Forankring i beslutningsprosesser ofte uklar eller manglende i beskrivelsen. Involvering av ulike brukergrupper, enten på nasjonalt, fylkes- eller kommunenivå er et felt Norge har kommet kortere enn land som

Sverige og Storbritannia. Det er økende fokus på behovet for nye tilnærminger til tilpasningsforskning, med mer fokus på læring over tid, og med nært samarbeid mellom forskere og brukergrupper. Dette vil kreve involvering av ulike aktører, også utover forskningsmiljøer. VACCA-undersøkelsen reflekterer det tradisjonelle tyngdepunktet på forskningsinstitusjoner, men inkluderer også en rekke brukergrupper i form av offentlige etater på sentralt nivå, reindriftsorganisasjoner og lokale myndigheter.

Nedenfor foreslås tre relaterte felter hvor det er behov for videre utredninger. 1) Det anbefales at videre utredninger innenfor dette tema flytter fokuset fra den klassiske todelingen som ligger i å vurdere effektene av endringer i natur og miljø, og i samfunn. Hvis målet er å forstå tilpasningsbehov og sårbarhet er det ikke tilstrekkelig å se kun på effektene av klimaendringer. Videre utredninger bør knytte eksisterende studier av natur og samfunn og koble disse sammen for å se hvordan de påvirker hverandre og former tilpasning og sårbarhet. Det betyr at tilpasning og sårbarhet til klimaendringer må ses på i et flerfaktor perspektiv ("multiple stressors"), og at klimaendringer ses på som en mulig faktor eller driver av endring. Andre mulige faktorer er økonomiske forhold, forvaltning og reguleringer, sosial forhold som demografi og sysselsetting. 2) Videre utredninger bør også fokusere på historiske forhold som kan gi grunnlag for en forståelse av hvordan fremtidige endringer vil påvirke tilpasningskapasiteten og dermed sårbarheten. Her bør historiske klimadata kobles mot dokumenterte endringer i økonomi og samfunnsforhold for å vurdere sammenhengen mellom klimaendringer og andre samfunnsmessige endringer. 3) Det er behov for en utredning om folks egne oppfatninger og holdninger om klima og sårbarhet, og deres behov for informasjon. En slik utredning kan også kartlegge hva som har blitt gjort i forhold til å lokal/urfolkskunnskap inn i forskningen. Den kan også knyttes opp mot pågående forskningsprosjekter som jobber tett mot kommunene i å forstå sårbarhet til klimaendringer i en bredere kontekst (som beskrevet i punkt 1 ovenfor). Felles for disse tre utredningsfeltene er at de forflytter fokuset fra en todeling av forståelsen mennesket-miljø og vurderer prosesser og sammenhenger mellom ulike samfunnsnivå og koblingene mot endringer i miljø/klima.

6 Litteratur

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 2003-3, Vestlandsforskning, Sogndal.

Arctic Climate Impact Assessment (ACIA), 2005 Cambridge University Press 1042p.

Adger, W.N., S. Agrawala, M.M.Q. Mirza, C. Conde, K. O'Brien, J. Pulhin, R. Pulwarty, B. Smit and K. Takahashi, 2007: Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L.Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 717-743.

Brooks, N. 2003. Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework. Tyndall Centre Working Paper No. 38.

Fussel H.M. og Klein, R.J.T. 1996. Climate change vulnerability assessments:

- An evolution of conceptual thinking. *Climatic Change*, 75 (3): 301-329.
- Førland, Eirik J., Helene Amundsen and Grete K. Hovelsrud, 2007. Utviklingen av naturulykker som følge av klimaendringer: Utredning på oppdrag fra Statens Landbruksforvaltning. CICERO Report 2007:03. CICERO, Oslo.
- Groven, K., Lerøy Sataøen, H., og C. Aall. 2006. Regional klimasårbarhetsanalyse for Nord-Norge: Norsk oppfølging av Arctic Climate Impact Assessment (NorACIA). VF-rapport 2006-4, Vestlandsforskning, Sogndal.
- Huntington, H., and S. Fox. 2005. The Changing Arctic: Indigenous Perspectives. In *Chapter 3 in ACIA Scientific Report*: Cambridge University Press, Cambridge.
- Klein, R.J.T., S. Huq, F. Denton, T.E. Downing, R.G. Richels, J.B. Robinson, F.L. Toth, 2007: Inter-relationships between adaptation and mitigation. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 745-777.
- Krupnik, I., and D. Jolly eds. 2002. *The Earth is Faster Now*: Arctic Research Consortium of the United States and Arctic Studies Center, Smithsonian Institution.
- Loeng, Harald, (Red). 2008 Konsekvenser av økte CO₂ nivåer i atmosfæren og havet. Norsk Polarinstitutt Rapportserie 126, 2008.
- Nordisk Ministerråd, 2008. Betydningen for Norden av 2 grader global oppvarming: Vurdering av sårbarhet og effekter av klimaendringer. TemaNord 2008:507, København.
- O'Brien, K.L., Eriksen, S., Sygna, L. and L.O. Næss. 2006. "Questioning Complacency: Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation in Norway." *Ambio* 35: 50-56.
- O'Brien K, Eriksen S, Nygaard L.P., Schjolden A. 2007. Why different interpretations of vulnerability matter in climate change discourses. *Climate Policy*, 7 (1): 73-88.
- Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., 2007: Cross-chapter case study. In: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 843-868
- Riedlinger, D., and F. Berkes. 2001. Contributions of traditional knowledge to understanding climate change in the Canadian Arctic. *Polar Record* 37:315-328.
- Smit, B., O. Pilifosova, I. Burton, B. Challenger, S. Huq, R.J.T. Klein and G. Yohe, 2001: Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of the Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, J.J. McCarthy, O. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken and K.S. White, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, 877-912.

Solomon, S., D. Qin, M. Manning, R.B. Alley, T. Berntsen, N.L. Bindoff, Z. Chen, A. Chidthaisong, J.M. Gregory, G.C. Hegerl, M. Heimann, B. Hewitson, B.J. Hoskins, F. Joos, J. Jouzel, V. Kattsov, U. Lohmann, T. Matsuno, M. Molina, N. Nicholls, J. Overpeck, G. Raga, V. Ramaswamy, J. Ren, M. Rusticucci, R. Somerville, T.F. Stocker, P. Whetton, R.A. Wood and D. Wratt, 2007: Technical Summary. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Tyler, Nicholas, J.M. Turi, M.A. Sundset, K. Strøm Bull, M.N. Sara, E. Reinart, N. Oskal, C. Nellemann, James J. McCarthy, S.D. Mathiesen, M.L. Martello, O.H. Magga, Grete K. Hovelsrud, Inger Hanssen-Bauer, N.I. Eira, M.G. Eira and R.W. Corell, 2007. Saami reindeer pastoralism under climate change: applying a generalised framework for vulnerability studies to a sub-Arctic social-ecological system. *Global Environmental Change*, (17): pp. 191-206.

Warren, D. M., L. J. Slikkerveer, et al., Eds. (1995). The Cultural Dimension of Development: Indigenous Knowledge Systems. Indigenous Knowledge and Development Series. London, Intermediate Technology.

West, Jennifer and Grete K. Hovelsrud, 2008. *Climate change in Northern Norway: Toward an understanding of socio-economic vulnerability of natural resource- dependent sectors and communities*. **Report 2008:04**. CICERO, Oslo, Norway. 37pp.

7 Vedlegg

7.1 Vedlegg 1: Oversikt over aktører som deltok i VACCA-undersøkelsen

Navn	Hovedkontor	Hoved- eller avdelingskontor i nordområdene
Arctic Council	Tromsø (sekretariat)	Ja (sekretariat)
Arctic Technology Centre, Artek	Sisimut, Grønland	Ja
Association of World Reindeer Herders	Kautokeino	Ja
Bioforsk	Ås	Ja (Bioforsk nord, Tromsø)
CASS (Chinese Academy of Social Sciences)	Kina	Nei
CICERO Senter for klimaforskning	Oslo	Nei
DN (Direktoratet for Naturforvaltning)	Trondheim	Nei
DSB (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap)	Tønsberg	Ja (regionkontor)
ECORA Project, UNEP/GRID-Arendal	Arendal	Nei (?)
International Centre for Reindeer Husbandry	Kautokeino	Ja
Kawerak Reindeer Herders Association, Alaska	Kawerak, Alaska	Ja
Lapland Regional Environment Centre	Rovaniemi, Finland	Ja
Lycksele municipality	Lycksele, Sverige	Nei
Ministry of Foreign Affairs	Oslo	Nei
Ministry of the Environment	Oslo	Nei
NHH (Norges handelshøyskole)	Bergen	Nei
NIBR (Norsk institutt for by- og regionforskning)	Oslo	Nei
NIKU (Norsk institutt for kulturminneforskning)	Oslo	Ja (avd. Tromsø)
NILU (Norsk institutt for luftforskning)	Oslo	
NINA (Norsk institutt for naturforskning)	Trondheim	Ja (avd. Tromsø)
NIVA (Norsk institutt for vannforskning)	Oslo	Nei
Norut (Northern Research Institute)	Tromsø	Ja (Tromsø, Alta, Narvik)
NPI (Norsk polarinstitutt)	Tromsø	Ja (Tromsø, Svalbard)
NPRA (Norsk vegvesen)	Oslo	Ja (Region nord, Bodø)
NTNU (Norsk teknisk-naturvitenskapelige universitet)	Trondheim	Nei
OaSys/FastOp	Tyskland	Nei
Reindeer Herders' Association of Russia	Russland	Ja
TØI	Oslo	Nei (?)

UHI Millennium Institute	Skottland	Nei
UiO (Universitetet i Oslo)	Oslo	Nei (?)
UMB (Universitetet for miljø- og biovitenskap)	Ås	Nei
Vestlandsforskning	Sogndal	Nei
WWF	Oslo (norsk avd.)	Nei (?)

7.2 Vedlegg 2: Spørreskjemaer i VACCA-undersøkelsen

Skjema nr.	Tittel	Deltagende institusjon(er)
1	Research project on the geography of social vulnerability, environmental hazards and climate change in Norway and middle Norway in particular	NTNU
2	Nature relations and perceptions of weather in Nesseby, a coastal sami community in Norway	CICERO
3	CAVIAR - community adaptation and vulnerability in Arctic regions	CICERO
4	Preparing for a rainy day: Configuring climate science for future society	NTNU
5	Adapting to climate change in the Oslo region	DSB, NIBR, CICERO, NIVA
6	Climate knowledge in the transport sector	NTNU
7	Workshop on adaptation to climate change in the Arctic, 26-27 June 2006, Oslo. Hosted by MFA, organised by CICERO	CICERO
8	NORADAPT - community adaptation and vulnerability in Norway	CICERO
9	Monitoring of palsa mires	DN, NINA
10	Assessment of possible nature management measures to counteract effects climate change	DN
11	Database for projects and results on effects of climate change on ecosystems and biodiversity in Norway	DN
12	Assessment of effects of climate change on ecosystems and biodiversity in Norway	DN
13	Climate vulnerability in the Barents Sea Ecoregion: A multi-stressor approach	WWF, UiO
14	Research and development program "Climate and Transport" 2007-2010, financed and managed by Norwegian Public Roads Administration	Statens vegvesen
15	Towards assessing socioeconomic impacts of climate change in Norway: Sensitivity in the primary sectors: fisheries, agriculture and forestry	CICERO
16	Pollution risks and water management at airports and roads in a changing climate (2005-2008)	Bioforsk
17	Stormwater and roads - dimensioning for climate change (2007-2009)	Bioforsk
18	Institutional adaptation to climate change	CICERO, UiO, DSB
19	Climate change impacts, vulnerability, and adaptation in Norway	CICERO, UiO
20	Climate Witness	WWF
21	PhenoClim - "Effects in Sapmi" - part of Phenology as an indicator of climate change effects (PhenoClim)	Norut Alta/Tromsø
22	Norwegian climate adaptation program	DSB
23	XXXXX	n/a
24	CELECT, ICEPS, ADAM	CICERO
25	Investigation of how climate change might affect the fishing industry in Norway	NHH
26	ECORA: An integrated ecosystem management approach to conserve biodiversity and minimise habitat fragmentation in three selected model areas in the Russian Arctic	ECORA Moscow og UNEP/GRID-Arendal
27	Climate change and social justice	NIBR, CASS
28	XXXXX	n/a

29	Adaptation and mitigation in urban planning and waterfront development	NIBR
30	Municipal actions in adaptation and mitigation	NIBR
31	IPY EALAT outreach community based workshops (Reindeer herders vulnerability network study)	International Centre for Reindeer Husbandry
32	SDWG EALAT information: reindeer herding, traditional knowledge and adaptation to climate change and loss of grazing land	International Centre for Reindeer Husbandry, Association of World Reindeer Herders, Reindeer Herders' Association of Russia, Kawerak Reindeer Herders Association, Alaska
33	IPY EALAT outreach reindeer portal: reindeer herding and climate change (reindeer herders vulnerability network study)	International Centre for Reindeer Husbandry
34	DAMOCLES - developing arctic monitoring and observing capabilities for long-term environmental studies	CICERO, OaSys/FastOp
35	Adapting to extreme weather events in municipalities	Bioforsk, NIVA, NIBR, NILU, NINA, NIKU, CICERO
36	The future of Norway's natural and cultural heritage: applying scenarios, foresight and forecast methodologies within an ecosystem context	NIBR, NINA, NIKU, NIVA, NILU, CICERO
37	VACCA: Vulnerability and Adaptation to Climate Change in the Arctic	NPI, Utenriksdepartementet, CICERO, Miljøverndepartementet, Arktisk Råd
38	Unlocking the Arctic Ocean: The climate impact of increased shipping and petroleum activities (ArcAct)	n/a
39	Climate change - adapting to the impacts, by communities in the Northern Peripheral Regions (Clim-ATIC)	UHI Millennium Institute, Lycksele municipality, Vestlandsforskning, Lapland Regional Environment Centre, Arctic Technology Centre Artek
40	The effect of climate change on tourism in Northern Norway	CICERO, TØI
41	NORACIA Theme 4	CICERO, Vestlandsforsk, Samisk Høyskole

ⁱ Temagruppens mandat inkluderer: å identifisere og prioritere de mest beslutningsrelevante utredningsbehovene innenfor temaområdet, identifisere og foreslå relevante aktører for gjennomføring av disse utredningene, identifisere relevante fagmøter (og evt. arrangører) innenfor temaområdet, å bidra til å sammenstille informasjon fra arbeidet gjennomført innenfor rammen av temaområdet til en delutredning som innspill til den helhetlige utredningsrapporten (kalt Hovedutredningen) i 2009, bistå sekretariatet med faglige spørsmål som oppstår underveis innenfor rammen av temaområdet, og å identifisere kunnskapshull (forsknings- og utredningsbehov). Det er et særlig fokus på miljø- og naturressursforvaltning i norsk Arktis.

ⁱⁱ Sustainable Development Working Group (SDWG)

ⁱⁱⁱ VACCA har to hovedmål: først å foreta en studie for å samle og videreformidle informasjon om tilgjengelig ekspertise og pågående prosjekter i Arktis. Denne studien vil utgjøre bakgrunnen for en planlagt konferanse hvor ledende eksperter, beslutningstakere, representanter for ulike arbeidsgrupper og viktige interessegrupper møtes for å diskutere temaer knyttet til sårbarhet og tilpasning til klimaendringer, for i sin tur å gi anbefalinger om mulig videre arbeid innen Arktisk Råd.