Klimaforskningen i Norge

Rapport fra Samarbeidsutvalg for klimaforskning
2000
Innhold

Forord ................................................................................................................................. 7
Sammendrag .......................................................................................................................... 9
Bakgrunn .............................................................................................................................. 9
Hovedkonklusjoner og anbefalinger ................................................................................... 10
Generelt for all klimaforskning ......................................................................................... 10
Spesielt for naturvitenskapelig klimaforskning ............................................................... 12
Spesielt for samfunnsvitenskapelig klimaforskning ......................................................... 14
Spesielt for teknologisk klimaforskning ......................................................................... 16
1. Samarbeidsutvalg for klimaforskning ........................................................................... 18
   1.1. Tematisk avgrensning av "klimaforskning" ............................................................... 18
   1.2. Bakgrunn for utvalget ........................................................................................... 19
   1.3. Utvalgets mandat og sammensetting .................................................................. 20
   1.4. Utvalgets arbeid ..................................................................................................... 22
2. Norsk klimaforskning i dag .......................................................................................... 24
   2.1. Kartlegging av norsk klimaforskning ..................................................................... 24
           2.1.1. Innledning ..................................................................................................... 24
           2.1.2. Metode ......................................................................................................... 24
           2.1.3. Resultater og kommentarer ....................................................................... 26
   2.2. Forskningsrådets programmer .............................................................................. 33
       2.2.1. Naturvitenskap ............................................................................................... 34
       2.2.2. Samfunnsvitenskap ....................................................................................... 35
       2.2.3. Teknologi ....................................................................................................... 35
   2.3. Internasjonale programmer med norsk deltagelse ................................................ 37
       2.3.1. Programmersom lyser ut forskningsmidler ...................................................... 37
       2.3.2. "Koordinerende" programmer ....................................................................... 38
3. Hvorfor klimaforskning? ............................................................................................. 40
   3.1. Begrunnelse for og effekt og nytte av klimaforskning ............................................. 40
       3.1.1. Naturvitenskapelig forskning ......................................................................... 41
       3.1.2. Samfunnsvitenskapelig forskning ................................................................ 41
       3.1.3. Teknologisk forskning .................................................................................... 42
   3.2. Politiske føringer og offentlige strategier for norsk klimaforskning ....................... 42
       3.2.1. Stortingsmeldinger .......................................................................................... 42
       3.2.2. Strategier i Forskningsrådet .......................................................................... 45
4. Utvalgets vurderinger og anbefalinger om klimaforskningen i Norge ....................... 48
   4.1. Generelt for alle fagområder .................................................................................. 48
       4.1.1. Samordning ...................................................................................................... 48
       4.1.2. Målrettethet .................................................................................................... 52
       4.1.3. Langsiktighet .................................................................................................. 54
       4.1.4. Behov for ekstra ressurser ............................................................................. 55
       4.1.5. Oppsummering av overordnete konklusjoner og anbefalinger ..................... 55
       4.2. Spesielt om naturvitenskapelig klimaforskning ................................................ 57
           4.2.1. Status og tegn i tiden .................................................................................... 57
           4.2.2. Faglig prioritering ....................................................................................... 58
           4.2.3. Program- og større prosjektsatsinger .......................................................... 59
           4.2.4. Utvikling av forskningsmessige tyngdepunkt ............................................. 60
           4.2.5. Klimamodelling – styrking av koordinering og infrastruktur ..................... 61
           4.2.6. Internasjonalt samarbeid .......................................................................... 63
           4.2.7. Styrking av klimaovervåking ....................................................................... 64
           4.2.8. Finansieringsbehov ..................................................................................... 64
           4.2.9. Oppsummering av anbefalinger knyttet til naturvitenskapelig klimaforskning 65

5
4.3. Spesifikt om samfunnsvitenskapelig klimaforskning........................................................................66
  4.3.1. Status på feltet........................................................................................................66
  4.3.2. Samordning...........................................................................................................67
  4.3.3. Langsiktighet og kvalitet......................................................................................68
  4.3.4. Internasjonalt samarbeid....................................................................................69
  4.3.5. Faglig prioritering og finansieringsbehov.........................................................69
  4.3.6. Oppsummering av anbefalinger knyttet til samfunnsvitenskapelig klimaforskning...72
4.4. Spesifikt om teknologisk klimaforskning........................................................................74
  4.4.1. Vekslende prioriteringer.......................................................................................74
  4.4.2. Behovet for samordning .....................................................................................74
  4.4.3. Mer langsiktige rammebetingelser.....................................................................75
  4.4.4. Faglig prioritering og finansieringsbehov.........................................................76
  4.4.5. Andre utfordringer..............................................................................................77
  4.4.6. Oppsummering av anbefalinger knyttet til teknologisk klimaforskning............78

Vedlegg ....................................................................................................................................80

I Internettreferanser ..................................................................................................................80
Samarbeidsutvalg for klimaforskning.......................................................................................80
Politiske føringer og offentlige strategier for norsk klimaforskning.......................................80
Norske forskningsprogrammer og -prosjekter......................................................................81
Internasjonale forskningsprogrammer, nettverk, institutter og organisasjoner.......................82
II Mer om kartlegging av klimaforskningen ..........................................................................84
Spørreskjema...........................................................................................................................84
Momenter ved undersøkelsen av betydning for resultatenes gyldighet.................................84
Forord


Om rapporten

Samarbeidsutvalg for klimaforskning legger i denne rapporten, som er den andre i rekken, fram en rekke forslag til tiltak for å styrke samordningen, målrettetheten og langsiktligheten i klimaforskningen. Rapporten gir samtidig en oversikt over hva som foregår av klimaforskning i Norge, bl.a. i forhold til forskningens volum, nasjonale og internasjonale programmer samt politiske og offentlige strategier på området. Hovedtyngden av utvalgets anbefalinger knytter seg til Forskningsrådets rolle og prioriteringer. Mange av tiltakene utvalget foreslår, er i løpet av de siste månedene allerede gjennomført eller i ferd med å bli det. Dette gjelder særlig innen naturvitenskapelig klimaforskning, til dels også samfunnsvitenskapelig forskning, i forbindelse med tildeling av midler fra Forskningsfondet og budsjettvekst fra Miljøverndepartementet. For de av utvalgets forslag hvor en kan vise til konkret oppfølging fra Forskningsrådets side, er dette markert med en merknad i sammendraget. Forskningsrådet vil videre vurdere og ta stilling til alle utvalgets øvrige forslag.

Videreføring av utvalgets virksomhet

Samarbeidsutvalg for klimaforskning legger i denne rapporten, som er den andre i rekken, fram en rekke forslag til tiltak for å styrke samordningen, målrettetheten og langsiktligheten i klimaforskningen. Rapporten gir samtidig en oversikt over hva som foregår av klimaforskning i Norge, bl.a. i forhold til forskningens volum, nasjonale og internasjonale programmer samt politiske og offentlige strategier på området. Hovedtyngden av utvalgets anbefalinger knytter seg til Forskningsrådets rolle og prioriteringer. Mange av tiltakene utvalget foreslår, er i løpet av de siste månedene allerede gjennomført eller i ferd med å bli det. Dette gjelder særlig innen naturvitenskapelig klimaforskning, til dels også samfunnsvitenskapelig forskning, i forbindelse med tildeling av midler fra Forskningsfondet og budsjettvekst fra Miljøverndepartementet. For de av utvalgets forslag hvor en kan vise til konkret oppfølging fra Forskningsrådets side, er dette markert med en merknad i sammendraget. Forskningsrådet vil videre vurdere og ta stilling til alle utvalgets øvrige forslag.

Norges Forskningsråd
September 2000
Sammendrag

Bakgrunn

Samarbeidsutvalg for klimaforskning
Samarbeidsutvalg for klimaforskning er et tverrfaglig utvalg som ble opprettet i 1998 for å vurdere status på den samlede norske innsatsen på klimaforskning, samt utrede og foreslå tiltak som kan stimulere til økt samordning, målrettethet og langsiktighet både innenfor og på tvers av tre hoveddisiplinene naturvitenskap, samfunnsvitenskap og teknologi. Gjennom denne rapporten avgir utvalget sine konklusjoner og anbefalinger.

Begrepsavklaring
Med klimaforskning menes her:

1) Naturvitenskapelig forskning knyttet til:
   a) Forståelsen av klimasystemet/klimamodellering
   b) Potensielle effekter av klimaendringer på organismer og omgivelser ("effektforskning" med naturvitenskapelig vinkling)

2) Samfunnsvitenskapelig og økonomisk forskning knyttet til:
   a) Studier av virkemidler for å begrense klimagassutslipp
   b) Potensielle effekter av og tilpasning til klimaendringer ("effektforskning" med samfunnsvitenskapelig/økonomisk vinkling)

3) Teknologisk forskning og utvikling relatert til:
   a) Teknologi som direkte reduserer eller fjerner utslippene av klimagasser fra eksisterende og nye kilder
   b) Nye fornybare energikilder som indirekte reduserer utslipp av klimagasser

Kartlegging av klimaforskningen i Norge
Som bakgrunn for sine anbefalinger og konklusjoner har utvalget fått utført en kartlegging av klimaforskningen i Norge. Kartleggeningen antyder at det i 1998 i Norge samlet ble utført klimaforskning for 429 mill. kr. 60% av midlene gikk til teknologisk klimaforskning, 33% til naturvitenskapelig klimaforskning og 7% til samfunnsvitenskapelig klimaforskning. Fordeling av summen på de ulike fagkategoriene er illustrert i tabellen under, hvor også bidragene fra de ulike finansieringskildene framgår (Kategoriene 1a-3b er beskrevet over.).

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Naturvitenskap</th>
<th>Samfunnsvitenskap</th>
<th>Teknologi</th>
<th>Totalt</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>1a</td>
<td>1b</td>
<td>2a</td>
<td>2b</td>
</tr>
<tr>
<td>Forskningsrådet</td>
<td>33,5 mill. kr</td>
<td>10,8 mill. kr</td>
<td>15,7 mill. kr</td>
<td>0,7 mill. kr</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>34,1 %</td>
<td>23,9 %</td>
<td>57 %</td>
<td>22,3 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Andre offentlige kilder (Nasjonale)</td>
<td>36,6 mill. kr</td>
<td>24,6 mill. kr</td>
<td>6,1 mill. kr</td>
<td>0,6 mill. kr</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>37,3 %</td>
<td>54,7 %</td>
<td>21,9 %</td>
<td>17,6 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Andre offentlige kilder (Internasjonal)</td>
<td>24,4 mill. kr</td>
<td>6,1 mill. kr</td>
<td>2,4 mill. kr</td>
<td>1,9 mill. kr</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>24,9 %</td>
<td>13,6 %</td>
<td>8,8 %</td>
<td>60,1 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Private kilder</td>
<td>3,6 mill. kr</td>
<td>3,5 mill. kr</td>
<td>3,4 mill. kr</td>
<td>0 mill. kr</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>3,6 %</td>
<td>7,8 %</td>
<td>12,3 %</td>
<td>0 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Totalt</td>
<td>98,1 mill. kr</td>
<td>45 mill. kr</td>
<td>27,6 mill. kr</td>
<td>3,2 mill. kr</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>100 %</td>
<td>100 %</td>
<td>100 %</td>
<td>100 %</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Det presiseres at kartleggingen er basert på en spørreundersøkelse og er forbundet med en rekke usikkerhetsfaktorer, hvorav den viktigste nok ligger i at det er nærmest umulig å gi en god definisjon på begrepet klimaforskning. Svarene som kom inn tyder på at enkelte har lagt seg på en videre tolkning av klimaforskning enn det utvalget hadde lagt opp til. Det finnes også eksempler på det motsatte, men utvalget konkluderer likevel forsiktig med at det er mer sannsynlig at tallene ligger for høyt enn for lavt. Tallene må uansett ikke betraktes som mer enn grove indikasjoner på nivået av klimaforskning i Norge.

I rapporten gis det videre en oversikt over klimarelaterede programmer i Forskningsrådet, aktuelle internasjonale programmer og nettverk samt relevante politiske føringer og offentlige strategier for norsk klimaforskning.

Hovedkonklusjoner og anbefalinger

Generelt for all klimaforskning

Forskningsrådets strategiske rolle
Det faktum at klimaforskning ikke er en egen vitenskap, men en samleterm for forskning innen en rekke ulike disipliner med ulike faglige tradisjoner, gir Forskningsrådet som strategisk organ en spesiell rolle i forhold til å samordne og sette dagsorden for forskningen. Utvalget har derfor hatt hovedfokus på tiltak som kan og bør gjennomføres i regi av Forskningsrådet.

Prioriteringskriterier
Følgende generelle hovedkriterier bør legges til grunn for prioritering av felter innen norsk klimaforskning:

- Felter der Norge har spesiell styrke og kompetanse i internasjonal sammenheng og hvor Norge deltar i internasjonalt forskningssamarbeid.
- Felter som kan bidra til oppfyllelse av forpliktelser under internasjonale avtaler og konv条sjer, særlig Kyoto-avtalen og Klimakonvensjonen, og/eller økt kunnskap som grunnlag for forhandlinger om internasjonale avtaler og deres oppfølging
- Felter som tar utgangspunkt i Norges ressursbase, geografiske beliggenhet og næringsstruktur.

Konsentrasjon av innsats for å fremme kvalitet
For å møte de stadig økende forskningsutfordringene bør en i tillegg til skarpere faglig prioritering kanalisere en høyere andel av forskningsmidlene til et mindre antall internasjonalt konkurransedyktige fagmiljøer. Forskningsrådet bør peke ut noen få større prioriterte fagmiljøer (f.eks. spissforskningsgrupper eller sentre for fremragende forskning) som sikres gode rammebetingelser i form av større grad av fullfinansiering for en lengre periode, i størrelsесorden ti år, slik at de kan utvikle seg og oppnå en høy grad av målinnfrielse. Utvelgelsen bør være konkurransebasert, og miljøene som vinner fram, må underveis evalueres etter strenge internasjonale kvalitetskriterier.

Økt forståelse for at forskning tar tid
De tradisjonelle kvalitetsfremmende virkemidlene som konkurranse og evaluering må imidlertid alltid vurderes opp mot forskningens behov for langsiktige rammebetingelser og ro for å kunne konsentrere seg om forskningsarbeidet og oppnå faglige gjennombrudd. Finansierer og brukere som etterspør raske resultater, må erkjenne at dynamikken i forskning har mye lengre tidskonstant enn de fleste andre prosesser.

**Lengre programperioder**

Forskningsrådets organisering i forhold til klimaprogrammene fungerer generelt bra. For å få økt langsiktighet i bevilningene bør imidlertid programmene legges opp med lengre varighet enn det som er normalt i dag. Utvalget anbefaler programperioder på ti år med evaluering midtveis (5+5). I tillegg må man tilstrette å unngå opphold mellom to programmer med noenlunde samme innhold. Videre må det legges bedre til rette for organisering av programmer på tvers av fag- og områdegrensene i Forskningsrådet.

**Styrkede incentiver for tverrfaglig forskning**

Problemstillingene innen klimaforskningen blir så komplekte at en kun kan finne løsninger gjennom samarbeid over disiplingrensene. Det ligger en klar utfordring til Forskningsrådet i å samordne ulike forskningsprogrammer slik at tverrfaglig forskning på klimaproblemet stimuleres. Det bør legges vekt på å skape bedre mekanismer for god informasjonsflyt og samarbeid på tvers av program- og områdegrensene. Videre må det gis høy prioritet til arbeid med utvikling av egnete mekanismer for vurdering av tverrfaglige prosjektforslag.

**Vektlegging av rekuttering**

Å sikre stabil tilgang på nye forskere er avgjørende for all langsiktig forskningsplanlegging. Finansiering av og tilrettelegging for doktorgradsutdanning og post.doc. kandidater bør følgelig være en naturlig del av virksomheten til forskningsprogrammene og fagmiljøer som oppnår status som sentre for fremragende forskning / spissforskningsgrupper.

**Styrking av internasjonal tilknytning**

Det er viktig å sikre tung norsk aktivitet innen prioriterte internasjonale programmer og nettverk. Et viktig prioriteringskriterium for norsk klimaforskning bør være områder hvor vi har størst muligheter for å bidra på den internasjonale arena. Utvalget peker i denne rapporten på flere konkrete internasjonale nettverk og programmer hvor norsk tilknytning vurderes som særlig viktig.

**Mer og bedre informasjon fra klimaforskningen**

En velfungerende systematisk informasjonsaktivitet knyttet til klimaforskning er en forutsetning for et godt koordineringsarbeid. Det er ønskelig med mer populærvitenskapelig informasjon om og fra norsk klimaforskning. Utvalget foreslår at CICERO Senter for klimaforskning, som av myndighetene er gitt et særskilt informasjonsmandat, i en prøveperiode på tre år får en ekstra bevilgning på 300-500 000 kr per år for å styrke samordningen av klimaforskningen på informasjonsiden og drive populærvitenskapelig formidling fra hele bredden av norsk klimaforskning. Dersom dette tiltaket blir vellykket, bør det vurderes hvordan tiltaket kan gis en sterkere langsiktig finansiering.

**Årlig klimakonferanse**

Forskningsrådets årlige klimakonferanser der status og bredden i norsk klimaforskning søkes belyst, bør videreføres som et ledd i arbeidet med samordning av klimaforskningen.

_Fortsatt behov for "koordinerende utvalg"_
Koordinert opptrede på det forskningsstrategiske nivå (departementene og Forskningsrådet) er en forutsetning for å lykkes med tiltak for økt samordning, målrettethet og langsiktighet på det forskningsutøvende nivå. I denne sammenhengen har ordningen med et eget utvalg for klimaforskning en viktig funksjon. Det anbefales at Forskningsrådet som en oppfølging av Samarbeidsutvalg for klimaforskning avhører et noe mindre utvalg med følgende oppgaver: i) videre koordinering mellom Forskningsrådets klimarelevante programmer og andre relevante faglige aktiviteter, ii) overvåking av implementeringen av samarbeidsutvalgets forslag, samt ii) å arrangere en årlig klimakonferanse. Det er imidlertid neppe behov for større rapporter oftere enn hvert tredje år.

**Behov for mer ressurser**
Det vil være vanskelig å oppnå en vesentlig økning av samordningen, målrettettheten og langsiktigheten i klimaforskningen uten tilførsel av ekstra ressurser. I forhold til de faglige utfordringene i klimaforskningen og den stadig økende forventningen fra myndigheter og samfunn til ny viten, er dagens ressurser til norsk klimaforskning langt fra tilstrekkelig. Utvalget mener det i løpet en femårsperiode er behov for om lag en dobling av Forskningsrådets midler til klimaforskningen fra 1998-nivå på i overkant av 100 mill. Det finnes selvsagt en del muligheter for bedre koordinering og skarpere prioritering også innenfor dagens budsjetter. Det er imidlertid ikke grunn til å tro at det foregår mye dobbeltarbeid eller overlappende virksomhet innen klimaforskning i Norge, slik at den potensielle gevinsten ved tradisjonelle samordningstiltak vurderes som liten. Utvalget vil videre understreke at størstedelen av de 429 millionene som i følge utvalgets undersøkelse ble brukt på klimaforskning i 1998 er bundet opp i stillinger og pågående aktiviteter som ofte er igangsatt med annet siktemål enn økt viten om klimaspørsmål, og følgelig, i alle fall på kort sikt, vanskelig lar seg omdisponere.

**Spesielt for naturvitenskapelig klimaforskning**

**Anbefalinger som kan følges opp innenfor dagens budsjettrammer**

- Den naturvitenskapelige klimaforskningen bør fortsatt ha fokus på de to hovedkategoriene:
  - Forståelse av klimautviklingen med hovedvekt på vår region
  - Effekter av klimaendringer på natur og ressursgrunnlag.
- Forskningsprogram om *Endringer i klima og ozonlag* bør videreføres.

**MERKNAD:** //Områdestyret for miljø og utvikling oppnevnte i juni 2000 en programutviklingsgruppe som skal utarbeide forslag til ny programplan med tanke på videreføring av programmet t.o.m. 2011.//

- Komplementerende finansiering til de miljøer som er aktive innenfor EUs rammeprogram må sikres.
- Tung norsk aktivitet innenfor utvalgte prosjekter under de internasjonale programmene WCRP (World Climate Research Programme) og IGBP (International Geosphere-Biosphere Programme) samt innspill i IPCC-prosessen (FN’s klimapanel) må sikres.
- Det bør arbeides målrettet for at problemstillinger knyttet til klimautviklingen på høye bredder får en høyere status innenfor den internasjonale forskningen bl.a. gjennom:
  - Opprettelse av en norsk CLIVAR-komite (Climate Variability and Predictability – Prosjekt under WCRP)
  - Arbeid for å få opprettet et nordisk program/prosjekt innen klimamodellering
– Etablering av bi- og multilaterale avtaler med forpliktende nasjonal finansiering for forskning rundt klimaproblematikken knyttet til nordlige havområder / Arktis.
– Etablering av en norsk modelleringsinfrastruktur som samarbeider med de internasjonale større sentre (se kap. 4.2.5).

Anbefalinger som krever økte ressurser

I forhold til utfordringene som den naturvitenskapelige klimaforskningen står overfor i årene framover, er dagens finansieringsnivå ikke tilstrekkelig. Forskningsrådets støtte til naturvitenskapelig klimaforskning bør dobles fra ca. 40 til 80 mill. kr over en femårsperiode. Behovet for ekstra finansiering fordeler seg grovt sett slik:

1. Etablering av Senter(e) for fremragende forskning: 10-20 mill. kr / år
2. Styrking av marin klimaforskning: 10-20 mill. kr / år
3. Styrking av klimamodellering: 6-8 mill. kr / år
4. Styrking av forskning knyttet til effekter av endret klima: 5-10 mill. kr / år

Nærmere om de enkelte punkter:

1. En større del av innsatsen bør konsentres til noen få gode fagmiljøer som utvikles til internasjonale spissforskningsgrupper. Minst ett senter for fremragende forskning bør etableres innen naturvitenskapelig klimaforskning. Særlig aktuelle fagområder omfatter:
   – Klimamodellering med vekt på regionalt klima for vår del av verden
   – Havets betydning for klimautviklingen
   – Klimaendringer i polarområder
   – Kilder og sluk og atmosfærerekjemiske prosessorer som styrer konsentrasjoner av drivhusgasser (biogeokjemiske sykler)
   – Naturlige klimaendringer/paleoklima
   – Effekter av klimaendringer


3. Det bør opprettes et servicesenter for klimamodellering der hovedformålet er å:
   – Utøve en servicefunksjon (f.eks. datalagring/-håndtering, vedlikehold/tillrettelegging av og bistand ved kjøring av globale modeller) overfor forskere/institusjoner som driver med klimamodellering
   – Bidra til koordinering mellom forskningsmiljøene og støtte til eksperimentene som ønskes gjennomført
Bidra til at Norge fortsetter og styrker samarbeidet med de store utenlandske klimamodelleringssentrene spesielt innenfor global modellering. Servicesenteret bør lokaliseres til en av de sentrale institusjonen innen klimamodellering, og det må forutsettes at verts institusjonen går inn med betydelig egenfinansiering.

**MERKNAD:** //Et mindre servicesenter for klimamodellering er som en prøveordning under etablering ved Det norske meteorologiske institutt. Senteret mottar støtte av Forskningsprogram for endringer i klima og ozonlag.//


**MERKNAD:** //Områdestyret for miljø og utvikling bad administrasjonen ta initiativ til å igangsette en slik utredning i forbindelse med behandlingen av Samarbeidsutvalg for klimaforsknings rapport i juni 2000.//

**Spesielt for samfunnsvitenskapelig klimaforskning**

**Anbefalinger som kan følges opp innenfor dagens budsjettarmer**

- Det er behov for mer langsiktig og strategisk satsing på samfunnsvitenskapelig klimaforskning. Programmet SAMRAM (Samfunnsmessige rammebetingelser for norsk energi- og miljøpolitikk) bør videreføres. Videreføringen bør planlegges i et tiårsperspektiv (5+5) med evaluering midtveis, og det bør åpnes for støtte til prosjekter med lengre varighet enn det som har vært vanlig til nå.

**MERKNAD:** //Planleggingsprosessen knyttet til videreføring går allerede mot slutten. Områdestyret for miljø og utvikling behandler i september 2000 forslag til ny programplan for videreføring av SAMRAM t.o.m. 2010.//

- Den samfunnsvitenskapelige klimaforskningen bør i større grad konsentreses om noen få kjernemiljøer slik at disse får anledning til å utvikle seg til internasjonalt konkurransedyktige centre. For å oppnå dette er det nødvendig at satsingene får et visst volum, og at det skapes stor grad av påregnelighet i finansieringen over noen år. Miljøene bør utvelges i åpen konkurranse etter strenge kvalitetskriterier. Videre satsing på de utvalgte miljøer bør avgjøres på basis av evalueringer og oppnådde resultater.

**MERKNAD:** //Med midler fra Forskningsfondet har fire miljøer nylig fått ekstra støtte på ca. 0,5 mill kr hver hvert år i fem år. Fondsmidlene ble lyst ut innen samfunnsvitenskapelig forskning i tilknytning til skjæringsfellet energi/miljø som omfatter klimaforskning. De fire institusjonene er CICERO, Stiftelsen for samfunns- og næringslivs forskning, Stiftelsen Frischsenteret for samfunnsøkonomisk forskning og Statistisk Sentralbyrå.//

- Norsk samfunnsvitenskapelig klimaforskning har for dårlig internasjonal tilknytning og bør generelt styrke sin internasjonale deltagelse. Det bør særlig stimuleres til:
  - Økt deltakelse i EUs femte rammeprogram og legges bedre til rette for slik deltakelse gjennom bedre ordninger for komplementerende finansiering til miljøer utenfor UoH-sektoren.
  - Deltakelse i IHDP-programmets (International Human Dimensions Programme) nettverk og settes av midler til dette.
At kjernemiljøene vektlegger internasjonalt samarbeid, bl.a. ved at det stilles konkrete krav om dette i utlysninger.

- I arbeidet med å legge bedre til rette for tverrfaglig arbeid er det særlig behov for å stimulere til økt bruk av samfunnsvitenskapelig erkjennelse i annen forskning. Spesielt peker vanskeligheter med å få ny teknologi implementert p.g.a. de samfunnsmessige rammevilkårene på behovet for nærmere samordning og kontakt mellom teknologisiterviklingsmiljøer og samfunnsvitenskapelige miljøer. Likeledes er det vesentlig at en god naturvitenskapelig problemforståelse ligger til grunn for virkemiddelanalyser og analyser av mulige tilpasningstiltak. Brede møteplasser som Samarbeidsutvalg for klimaforsknings klimakonferanser er viktig for å etablere tverrfaglig kontakt. I framtidige konferanser bør det vies mer plass til samfunnsvitenskapelige sider av klimaproblemet i slike konferanser.

**Anbefalinger som krever økte ressurser**

- I forhold til de oppgavere som samfunnsvitenskapelig klimaforskning står overfor i årene framover, er dagens finansieringsnivå ikke tilstrekkelig. Det er behov for merbevilgninger i størrelsesorden 10-15 mill. kroner. En økning bør skje gradvis over en periode på 3-5 år, slik at nødvendig forskningskapasitet kan utvikles. Behovet for ekstra finansiering fordeler seg grovt sett slik:
  1. Styrking av forskning knyttet til effekter av endret klima: ca. 3 mill. kr / år
  2. Styrking av forskning om andre sentrale tema (se under): ca. 11 mill. kr / år

**MERKNAD:** Enkelte fagområder er allerede styrket ved at fire miljøer har fått ekstra støtte fra Forskningsfondet (totalt 2 mill. kr), se kommentar over.

Nærmere om de enkelte punkter:

1. Forskningsrådet bør utrede forskningsbehov og mulige løsninger for organisering av en bred tverrfaglig satsing på virkninger av klimaendringer på natur og samfunn (jf. forslag under "Spesielt for naturvitenskapelig forskning"). Den samfunnsvitenskapelige effektforsknings har til nå nærmest vært fraværende. Samfunnsvitenskapelig effektforskning vil få økt betydning i arbeidet med å kartlegge sosioøkonomiske effekter av klimaendringer på ulike samfunnssektorer og effekter av virkemidler og tiltak for å oppfylle forpliktelsene under Kyotoprotokollen. Det er behov for å øke innsatsen med i størrelsesorden 3 mill. kr per år til å bygge opp kompetanse innen samfunnsvitenskapelig effektforsknings.

**MERKNAD:** Områdestyret for miljø og utvikling bad administrasjonen ta initiativ til å igangssette en slik utredning i forbindelse med behandlingen av Samarbeidsutvalg for klimaforsknings rapport i juni 2000.

2. Andre sentrale temaer som norsk samfunnsvitenskapelig klimaforskning bør fokusere på omfatter (Grovt estimat for behov for merbevilgning per år i parentes):
   - Strategisk adferd i kvotemarkeder nasjonalt og internasjonalt (2 mill kr/år)
   - Studier av forhandlingsprosessen under UNFCCC (FN’s rammekonvensjon om klimaendring) og prosesser knyttet til IPCCs virksomhet (FN’s klimapanel) (2 mill kr/år)
   - Studier av mulige overholdelsesmekanismer og verifikasjonsmetoder under Kyotoprotokollen (2 mill kr/år)
   - Bransjeorienterte studier av mulige tilpasninger til, føringer fra og barrierer mot klimapolitiske tiltak (2 mill kr/år)
   - Samfunnsmessige rammebetingelser og lokale gevinster ved klimavennlig teknologi (2 mill kr/år)
   - Grunnleggende teoristudier, f.eks. knyttet til usikkerhet (1 mill kr/år)
Spesielt for teknologisk klimaforskning

Anbefalinger som kan følges opp innenfor dagens budsjettrammer

- Forskningsrådet bør følge opp prioriteringene i det fremlagte forslag til Strategi for energiforskning, bl.a. vektlegging av kvalitet, samarbeid mellom FoU-miljøer og brukere, formidling, koordinering mellom Forskningsrådets områder, og koordinering med andre offentlige etater (NVE og SND) som har virkemidler for markedsintroduksjon av energiteknologier.
- Mye av teknologisk klimaforskning er samtidig energiforskning. Forskningsrådet bør derfor gjennom klare målformuleringer sørge for at klimarelevansen i energiforskningen er høy.
- Forskningsrådet bør vurdere å utarbeide en strategi for den delen av teknologisk klimaforskning som ikke er omfattet av energiforskningen. Dette gjelder f.eks. teknologi rettet mot utslippsreduksjon fra industrielle prosesser, avfallsdeponier, håndtering og deponering av CO₂ etc.
- Hvert enkelt prosjekt innen teknologisk klimaforskning må vurderes mot sitt potensiale i fremtidens marked. En ser derfor ikke behov for særskilte samordningstiltak for å samordne forskningen i de enkelte prosjekter. En bør imidlertid tilstrebe en forvaltning av de teknologiske prosjektene som sikrer oppbygging og bevaring av relevant kompetanse.
- Forskningsrådet bør følge opp prioriteringene i det fremlagte forslag til Strategi for energiforskning om økt langsiktighet på alle nivåer ved å stimulere langsiktig kompetanseoppbygging på relevante fagområder, øke programmenes normale varighet til 10 år m.m. Målet bør være kunnskap som er robust mot endringer i fremtiden.
- Basert på norsk faglig og industriell kompetanse bør det bygges langsiktig kompetanse innen CO₂-effektiv gasskraft og deponering av CO₂, desentrale energisystemer (basert på fornybare energiformer) og hydrogen som energibærer.
- Forskningsrådet bør la næringsutvikling være et mål for den teknologiske klimaforskningen i tillegg til miljømalsettingen, og følge opp prioriteringene i det fremlagte forslag til Strategi for energiforskning om konsentrasjon om faglig sterke miljøer, balanse mellom bruker- og forskerstyring, og internasjonalt samarbeid.
- Uprøving og bruk av ny teknologi er bl.a. avhengig av rammebetingelsene. Forskningsrådet bør samarbeide med andre statlige aktører for å legge til rette for næringsutvikling basert på FoU-resultater

Anbefalinger som krever økte ressurser

- Forskningsrådets støtte til teknologisk klimaforskning bør dobles fra ca. 50 til 100 mill. kr over en 5-årsperiode. Den økte støtten bør prioriteres til langsiktig kompetanseoppbygging innen (i ikke-prioritert rekkefølge):
  1. CO₂-effektiv gasskraft (lave eller ingen utslipp) og deponering av CO₂ (herunder lagring i havet/geologiske strukturer): 20 mill. kr / år
  2. Desentrale energisystemer bl.a. med kombinasjon av kraft- og varme-produksjon, varmepumper, bioenergi og solenergi: 20 mill. kr / år
  3. Hydrogen som energibærer: 10 mill. kr / år
- Det er en langsiktig oppgave å bygge FoU-miljøer. Derfor bør det legges vekt på gradvis oppbygging av FoU-miljøene gjennom økte ressurser, og stabilitet i rammebetingelsene.
- Klimateknologi og kompetanse vil ha betydning for u-landenes mulighet til å redusere sine utslipp. Forskningsrådet og bistandsmyndighetene bør samarbeide om å bygge kompetanse og nettverk i utviklingsland.
1. Samarbeidsutvalg for klimaforskning

1.1. Tematisk avgrensning av "klimaforskning"

"Klimaforskning" i betydningen forskning relevant i klimasammenheng er et omfattende begrep og vil kunne ha ulike avgrensninger i ulike sammenhenger. En relativt bred tolkning av "klimaforskning" vil for eksempel kunne bygge på den avgrensningen som er gjort i hovedrapportene fra FNs klimapanel (IPCC), som også inkluderer forskning for videre-utvikling av kull- og kjernekraft. Samarbeidsutvalg for klimaforskning har funnet det hensiktsmessig å ta utgangspunkt i norske interesser og ressursgrunnlag, samt hvordan forskningen gjenstiller seg i Forskningsrådssammenheng. På denne bakgrunn er aktivitetene delt inn i tre hovedklasser: Naturvitenskapelig, samfunnsvitenskapelig/økonomisk og teknologisk forskning. Det understrekes at det ikke kan trekkes noe skarpt skille mellom de tre hovedklassene, og at det finnes klimarelevante problemstillinger og forskning som går på tvers av disse tre hovedklassene.

Med klimaforskning menes her¹:

1) Naturvitenskapelig forskning knyttet til:
   a) Forståelsen av klimasystemet/klimamodellering
      Stikkord: Strålingspådriv, drivhusgassenes syklus, fysiske og biologiske klimaprosesser og tilbakekoplinger, observerte klimaforandringer gjennom tidene, deteksjon og forståelse av klimaendringer, globale og regionale klimamodeller og prediksjoner, samspill atmosfære/hav, klimagass-regnskap.
   b) Potensielle effekter av klimaendringer på organismer og omgivelser ("effektforskning" med naturvitenskapelig vinkling)
      Stikkord: Biotiske og abiotiske effekter i naturlige økosystem, effekter på mat-, vann- og råvaretilgang, helseeffekter, hydrologiske effekter / flomfare, økologiske effekter av klimatiltak.

2) Samfunnsvitenskapelig og økonomisk forskning knyttet til:
   a) Studier av virkemidler for å begrense klimagassutslipp
      Stikkord: Avgifter, kvoter, felles gjennomføring, internasjonale klimaforhandlinger, nytte og kostnader av klimatiltak, fleksible mekanismer og fordelingseffekter av disse, vilkår for utvikling og spredning av ny teknologi, samspillet mellom offentlige virkemidler og bedrifter virksomhet.

¹ Utvalgets avgrensning faller i hovedsak sammen med avgrensningen som er foretatt i St meld nr 29 (1997-98) om Norges oppfølging av Kyotoprotokollen. Utvalget har dog ikke funnet det hensiktsmessig å inkludere mer miljøvennlig og effektiv bruk av energi slik det er gjort i Stortingsmeldingen.
b) Potensielle effekter av og tilpasning til klimaendringer (”effektforskning” med
samfunnsvitenskapelig/økonomisk vinkel)

Stikkord: Lokale og regionale endringer i økosystemer og samfunnsmessige og
økonomiske konsekvenser av dette, kostnadseffektive tilpasninger til klimaendringer.

3) Teknologisk forskning og utvikling relatert til:

a) Teknologi som direkte reduserer eller fjerner utslippene av klimagasser fra eksisterende og
nye kilder

Stikkord: Teknologier innenfor olje- og energisektoren, industri, transport,
avfallsdeponier, etc.

b) Nye fornybare energikilder som indirekte reduserer utslipp av klimagasser

Stikkord: "Nye" ikke-fossile energikilder som vindenergi, solenergi og bioenergi, og
mer effektiv teknologi på tilgangssiden i energimarkedet; varmepumpere, brenselceller,
hydrogenbasert energiteknologi, etc. (FoU knyttet til teknologier for energibruk
(sluttbukkersiden), samt vannkraft og kjernekraft er ikke inkludert.)

Det understrekes at det på mange områder er nærmest umulig å lage en entydig faglig
avgrensning av "klimaforskning". Særlig innen energiforskning er det vanskelig å trekke en
klar grense mellom det som bør regnes som klimaforskning, og det som faller utenfor. Også i
forhold til grunnforskning og skjæringen mellom forskning og utredning finnes det gråsoner. I
slike tvilstiller har en valgt som grunnregel at en aktivitet må ha en tydelig forskningsprofil
og være direkte motiver av eller ha en umiddelbar og åpenbar betydning for klimaspørsmål
for å kunne regnes som klimaforskning.

1.2. Bakgrunn for utvalget

I statsbudsjettet for 1998 ble det varslet følgende:

"For å styrke koordineringen og samordningen av klimaforskning vil regjeringen gi Norges
forskningsråd i oppgave å opprette en nasjonal komité for klimaforskning med bred
representasjon fra forskningsmiljøer, næringsliv, offentlige virkemiddelaktører samt fag- og
miljøbevegelsen. Komitéen vil få i oppdrag å utrede og foreslå tiltak for økt samordning og
målretting av norsk klimaforskning."

I et brev til Norges forskningsråd 13. oktober 1997 ba Kirke-, utdannings- og
forskningsdepartementet (KUF) om at Forskningsrådet forberedte opprettelsen av den
foreslåtte nasjonale komitéen for klimaforskning.

I sitt svarbrev til KUF 15. desember 1997 foreslo Norges forskningsråd en noe mindre formell
mekanisme enn en nasjonal klimaforskningskomite. Forskningsrådet var i tvil om oppsettelse
av en slik formell komite var nødvendig for å fylle regjeringens ønsker. Det var imidlertid
bred enighet om at det er viktig å få til samordning, målrettethet og langsiktighet i den
samlede klimaforskningen.

På bakgrunn av dette foreslo Norges forskningsråd at det i stedet ble opprettet et
samarbeidsutvalg for klimaforskning. Medlemmene skulle bli valgt ut fra klimarelaterete
programstyrer, komiteer, personer fra relevante forskningsmiljøer, samt representanter fra
Klimaforskningen i Norge – Rapport fra Samarbeidsutvalg for klimaforskning 2000

Forskningsrådets administrasjon. Områdeadministrasjonen i Miljø og utvikling (MU) skulle ta seg av sekretariatsfunksjonen i utvalget.

Forskningsrådet mente denne ordningen ville dekke behovet for samordning, målrettethet og langsiktighet i klimaforskningen. Forskningsrådet påpekte videre at ordningen burde evalueres etter to år. Dersom en ikke oppnåddet det ønskelige resultatet, kunne en vurdere om det burde opprettes en mer formell komite for klimaforskning.


KUF understreket imidlertid at miljøvernorganisasjoner burde delta i utvalget. Dessuten presiserte departementet at hensynet til deltakelse fra andre aktører spesielt ville bli ivaretatt gjennom forslaget om å innføre en årlig konferanse med offentlige resultater.


1.3. Utvalgets mandat og sammensetning

Målsetting:
Utvalgets overordnete mål er økt samordning, målrettethet og langsiktighet i norsk klimaforskning.

Begrepsforståelse:
Med "klimaforskning" forstås her forskning innenfor rammen av følgende temaområder:

- Naturvitenskapelig forskning rettet mot grunnleggende forståelse av klima, forholdet mellom menneskeskapte og naturlige klimavariasjoner, modeller for framtidens klima, samt konsekvenser av klimaendringer.
- Klimateknologisk forskning rettet mot utvikling av teknologi som reduserer utslipp av klimagasser, til dels også utvikling av alternative energikilder og mer effektiv og miljøvennlig energiteknologi.
- Samfunnsvitenskapelig forskning rettet mot politiske og samfunnsrelaterte årsaker til og løsninger av klimaproblemer.

Utvalget er gitt følgende hovedoppgaver:
- Vurdere status på den totale norske innsatsen innen klimaforskning.
• Utrede og foreslå tiltak som kan stimulere til økt samordning, målrettethet og langsiktighet både innenfor og på tvers av de tre temaområdene.

• Avholde en årlig konferanse over aktuelle problemstillinger for klimaforskning. Konferansen skal ha bred deltakelse fra forskningsmiljøer, offentlige virkemiddelaktører, næringsliv, miljø- og fagbevegelse m.fl., og bør ende opp med konkrete anbefalinger som offentliggjøres.

• Utarbeide en årlig rapport med forslag til tiltak for økt samordning av klimaforskning.

Følgende personer har vært involvert i Samarbeidsutvalgets arbeid:

Utvalgets medlemmer:
  • Karin Refsnes, direktør, Norges forskningsråd, Området for miljø og utvikling (leder)
  • Knut H. Alfsen, direktør, CICERO Senter for klimaforskning
  • Anton Eliassen, ass. direktør, Det norske meteorologiske institutt, Oslo
  • Jon Dahl Engebretsen, underdirektør, Olje- og energidepartementet
  • Alfred Fidjestøl, Natur og Ungdom
  • Ivar S. A. Isaksen, professor, Geofysisk institutt, UiO, og CICERO Senter for klimaforskning
  • Eystein Jansen, professor, Geologisk institutt, UiB
  • Anne-Grethe Kolstad, seksjonssjef, Statens forurensingstilsyn
  • Ulf Lie, professor, Senter for miljø- og ressursstudier, UiB
  • Knut Erik Madsen, utviklingsleder, Oslo Energi Holding ASA
  • Heidi Marie Petersen, konserndirektør, Kvaerner Oil and Gas A.S.
  • Peter Johan Schei, forhandlingsleder, Direktoratet for naturforvaltning
  • Inger Johanne Wiese, rådgiver, Miljøverndepartementet
  • Kjell Øren, ass. direktør, Norsk Hydro ASA – Oslo
  • Sverre Aam, adm. direktør., SINTEF Energiforskning AS

Observatører:
  • Kirsten Broch Mathisen, avdelingssjef, Norges forskningsråd, Området for miljø og utvikling
  • Eirik Normann, avdelingssjef, Norges forskningsråd, Området for industri og energi
  • Torstein Pedersen, avdelingssjef, Norges forskningsråd, Området for naturvitenskap og teknologi

Utvalgets sekretær og koordinator:
  • Terje Mørland, rådgiver, Norges forskningsråd, Området for miljø og utvikling

Innelede konsulenter
  • Kjell Arne Hagen, kontorsjef/forskningskoordinator, CICERO Senter for klimaforskning (i utvalgets første og andre runde)
  • Olav Isachsen, KanEnergi, (i utvalgets andre runde)
1.4. Utvalgets arbeid


Utvalget konstaterte i sin første rapport at de oversikter som finnes over klimaforskning finansierte av Norges forskningsråd ikke gir et tilstrekkelig dekkende bilde av den samlede klimaforskningen i Norge og satte derfor i gang et arbeid med å lage en bedre oversikt over norsk klimaforskning. Denne kartleggingen er gjengitt i foreliggende rapport og utgjør en del av grunnlaget for utvalgets konklusjoner og anbefalinger (jf. kap 2.1).


2. Norsk klimaforskning i dag

2.1. Kartlegging av norsk klimaforskning

2.1.1. Innledning

"Klimaforskning" er et samlebegrep for forskning knyttet til klimaspørsmål innenfor en rekke ulike disipliner. Ut fra eksisterende statistikk og oversikter over norsk forskning viste det seg vanskelig å få tilstrekkelig oversikt over den samlede klimaforskningen i Norge. For å få et bedre grunnlag å bygge konklusjoner og anbefalinger på har Samarbeidsutvalg for klimaforskning derfor gjennomført en enkel kartlegging av norsk klimaforskning.

Målsettingen var å få fram en grov oversikt over hva som foregår av klimaforskning i Norge med en indikasjon på hvor mye penger som ble brukt på de ulike fagfeltene i 1998 samt antall forskere som var involvert. Kartleggingen er i hovedsak basert på en spørreundersøkelse gjennomført sommeren og høsten 1999. Materiale fra tidligere undersøkelser er brukt som supplement og som kontroll opp mot det som er innrapportert i spørreundersøkelsen. Det må presiseres at det innenfor tilgjengelige tids- og ressursrammer ikke har vært mulig å få fram et helt dekkenende bilde av norsk klimaforskning. En spørreundersøkelse vil alltid være forbundet med en rekke usikkerhetsfaktorer, hvorav den viktigste i dette tilfellet nok ligger i at det er vanskelig å gi en klart avgrenset definisjon av klimaforskning (Flere momenter av betydning for resultatenes gyldighet er beskrevet i Vedlegg 2.). Avgrensning av klimaforskning er et spørsmål om hvilken definisjon som legges til grunn og skjønnsmessige vurderinger av aktiviteter som ligger i gråsonen. De innrapporterte tall bar derfor også preg av skjønnsmessige vurderinger. Innenfor tidsrammen for undersøkelsen var det dessverre ikke mulig å foreta annet enn en enkel kontroll og analyse av det innrapporterte materialet. Kartleggingen gir med rimelig sikkerhet en oversikt over de viktigste forskningsutførende aktører og hvordan forskningen fordeler seg på hovedområder, men de oppgitte tallene må ikke tolkes som mer enn indikasjoner på volumet av klimaforskning i Norge.

2.1.2. Metode

Kartleggingen er i hovedsak basert på et spørreskjema2 som ble sendt ut til ca. 400 institusjoner som kunne tenkes å ha aktiviteter som i større eller mindre grad kan karakteriseres som klimaforskning. Ca. 300 skjema ble sendt til bedrifter, de resterende gikk til FoU-institusjoner, universiteter3 og høgskoler. For å få best mulig dekning ble skjemaet sendt til et langt høyere antall institusjoner enn det realistiske anslaget for institusjoner som faktisk driver klimaforskning.

2 Skjemaet er gjengitt i Vedlegg 2.
3 Det ble bedt om svar på instituttinnivå
Respondentene ble bedt om å kvantifisere eventuell klimaforskning utført ved institusjonen i 1998 i form av i) samlet kostnad og ii) samlet antall forskerårswerk og involverte forskere innen hver av kategoriene gjengitt i Tabell 1. Kategoriinndelingen var basert på utvalgets avgrensning av klimaforskningen som forklart i kap. 1.1, bortsett fra at det under samfunnsvitenskapelig og teknologisk klimaforskning ble det satt opp en kategori for "andre klimarelevante tema". Her var det mulighet for å ta med aktiviteter som institusjonen mente var klimaforskning, men som falt utenfor utvalgets definisjon. Dette ble gjort siden utvalgets avgrensning under samfunnsvitenskapelig og teknologisk forskning av enkelte nok kan oppleves som mer teknisk enn intuitiv. Gjennom innføring av disse ekstra c-kategoriene håpet en å unngå “overrapportering” i de andre kategoriene. I presentasjonen av tallmaterialet har en imidlertid holdt seg strenge til utvalgets definisjon av klimaforskning og utelatt forskningen rapportert i c-kategoriene.4

Innenfor hver kategori ble det bedt om å splitte opp forskningens totalkostnad på fire ulike finansieringskilder:
1. Forskningsrådet
2. Andre offentlige nasjonale kilder (særlig direkte bevilgninger fra departementene, hvorav en stor andel er midler som ofte benevnes som offentlige institusjoners “egenfinansiering”)
3. Andre offentlige internasjonale kilder (særlig bevilgninger fra EU)
4. Private kilder (særlig næringslivets egenfinansiering)

Respondentene ble videre bedt om å skille mellom forskningen med høy og lav relevans. Høy relevans omfatter i denne sammenheng forskningsprosjekter der det primære formål, hovedmål eller tilsvarende var direkte motivert av klimaspørsmål. Lav relevans omfatter forskningsprosjekter som vurderes å øke kunnskapen om klimaspørsmål, men hvor det ikke er prosjektets primære forhold å frambringe slik kunnskap.

I tillegg til de kvantitative opplysningene ble det bedt om at det for hver kategori ble gitt utfyllende opplysninger i stikkords form om de viktigste forskningsaktivitetene som lå bak de oppgitte tallene.5

Tabell 1. Kategorier klimaforskning brukt i spørreundersøkelsen

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kategori</th>
<th>Forklaring</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1a</td>
<td>Naturvitenskapelig forskning knyttet til forståelsen av klimasystemet/klimamodellering</td>
</tr>
<tr>
<td>1b</td>
<td>Naturvitenskapelig forskning knyttet til potensielle effekter av klimaendringer på organismer og omgivelser</td>
</tr>
<tr>
<td>2a</td>
<td>Samfunnsvitenskapelig/økonomisk forskning knyttet til studier av virkemidler for å begrense klimagassutslipp</td>
</tr>
<tr>
<td>2b</td>
<td>Samfunnsvitenskapelig/økonomisk forskning knyttet til potensielle effekter av og tilpasning til klimaendringer</td>
</tr>
<tr>
<td>2c</td>
<td>Samfunnsvitenskapelig/økonomisk forskning knyttet til andre klimarelevante tema</td>
</tr>
<tr>
<td>3a</td>
<td>Teknologisk forskning og utvikling knyttet til teknologi som direkte reduserer eller fjerner utslipp av klimagasser fra eksisterende og nye kilder</td>
</tr>
<tr>
<td>3b</td>
<td>Teknologisk forskning og utvikling knyttet til nye fornybare energikilder som indirekte reduserer utslipp av klimagasser</td>
</tr>
<tr>
<td>3c</td>
<td>Teknologisk forskning og utvikling knyttet til andre klimarelevante tema</td>
</tr>
</tbody>
</table>

En kvalitetssikring ble foretatt ved at personer med god kjennskap til forskningen innenfor de forskjellige områdene gikk igjennom svarene og merket seg uregelmessigheter. Spesielt gjaldt det å finne institusjoner som hadde unnlatt å svare, men som ut fra tidligere kunnskap burde

4 I en presentasjon av foreløpige resultater på utvalgets konferanse 17. november 1999 var c-kategoriene inkludert. Tallene her avviker derfor fra det som ble presentert på konferansen.
5 De fleste respondentene lot være å angi slike kvalitative opplysninger. Undersøkelsen alene gir defor ikke noe godt detaljbilde over hva slags forskning som utføres hvor.

25
ha vært med i undersøkelsen, samt å sette pekefingeren på mulige over/under-rapporteringer. En spesifikk purring ble deretter igangsatt der en del institusjoner ble kontaktet og bedt om å fylle ut skjema eller gi mer utfyllende opplysninger.


Flere momenter ved undersøkelsen av betydning for vurdering av tallene finnes i Vedlegg 2.

2.1.3. Resultatereg og kommentarer

Volumet av klimaforskningen i Norge

Totale finansieringsmidler rapportert for 1998 var 429 mill. kr, hvorav 314 mill. kr (73%) var rapportert under høy relevans. 60% av midlene gikk til teknologisk klimaforskning, 33% til naturvitenskapelig klimaforskning og 7% til samfunnsvitenskapelig klimaforskning. Midlene fordelt seg på de ulike subkategoriene som angitt i Figur 1a. Figur 1b gir tilsvarende fordeling av antall årsverk og involverte forskere. Som forklart i kap. 2.1.2 klarte en gjennom undersøkelsen ikke å fange opp det fullstendige antall årsverk og involverte forskere innen teknologisk klimaforskning. Følgelig er det heller ikke grunnlag for å oppgi noen totalantall for den samlede norske klimaforskning.

Det finnes dessverre lite eller intet sammenlikningsmateriale som gir grunnlag for en objektiv vurdering av tallene som har framkommet gjennom undersøkelsen. Noen momenter ved undersøkelsen av betydning for vurdering av resultatene er beskrevet i vedlegg 2. Det finnes både momenter som indikerer at tallene kan ligge for høyt og momenter som kan tyde på det motsatte. Det konkluderes likevel forsiktig med at det i sum antakelig har vært en viss overrapportering i forhold til utvalgets avgrensnings. En del har antakelig strukket definisjonen vel langt, muligens fordi en av strategiske hensyn har ønsket å være med på “klimalaget” i en situasjon der klimaforskningen er i fokus. Det regnes derfor som mer sannsynlig at tallene, i alle fall for natur- og samfunnsvitenskapelig forskning, ligger for høyt enn for lavt. For teknologisk forskning kan lav respons på undersøkelsen (jf. kap. 2.1.2 og Vedlegg 2) ha bidratt til at tallene like gjerne kan ligge for lavt.

De ulike finansieringskildenes bidrag

Figur 2 viser hvordan de totale midlene fordelt seg på de ulike finansieringskildene. Fordelningen er omtrent den samme når en ser isolert på forskning med hhv. høy og lav

---

6 Råresultatene som ligger til grunn for tabellene og figurene i dette kapittelet finnes i Vedlegg 2.
relevans. I den videre presentasjon av tallene har en derfor om ikke annet er oppgitt kun forholdt seg til de totale tallene, altså summen av høy og lav relevans.

Fig 1a. Finansieringsmidler (mill. kr) fordelt på kategorier

Fig 1b. Antall årsverk og involverte forskere fordelt på kategorier

Figur 1. Fordeling av a) totale finansieringsmidler og b) antall årsverk og involverte forskere på ulike kategorier klimaforskning

Subkategoriene 1a-3b er forklart i Tabell 1. Det er skilt mellom forskning med høy og lav relevans. Høy relevans omfatter forskning der det primære formål, hovedmål eller tilsvarende er direkte motivert av klimaspørsmål. Lav relevans omfatter forskningsprosjekter som vurderes å øke kunnskapen om klimaspørsmål, men hvor det ikke er prosjektets primære forhold å frambringe slik kunnskap. Undersøkelsen klarte ikke å fange opp det fullstendige antall årsverk og involverte forskere innen teknologisk klimaforskning.
Som forventet var private kilder den største "bidragsyteren" med 43 % av det samlede bidraget. Dette skyldes finansieringsstrukturen innenfor forskning på teknologisiden alene. Forskningsrådet og andre offentlige nasjonale kilder stod for hhv. 26% og 21% av de totale midlene, og er de viktigste kildene for samfunnsvitenskapelig og naturvitenskapelig klimaforskning. 9% av midlene kom fra internasjonale kilder. Selv om inndelingen er noe annerledes, samsvarer disse tallene godt med tallene for den samlede norske forskningsinnsatsen i 1997\(^7\), hvor finansieringsandelen til næringslivet er 49%, mens det offentlige stod for 42%, andre innenlandske kilder for 2% og utenlandske kilder for 7%. Klimaforskning er et samfunnmessig høyt prioritert område. Det er derfor ikke uventet at Forskningsrådets finansieringsandel innen klimaforskning er betydelig høyere enn generelt for all norsk forskning (ca. 10% i 1997), og også noe høyere enn for "miljøforskning", som i følge en undersøkelse utført i 1997-98\(^8\) var på om lag 20%. En bør likevel merke seg at Forskningsrådet med unntak av samfunnsvitenskapelig klimaforskning (53%) ikke er dominerende finansieringskilde, men at finansieringen fordeler seg på mange offentlige og private kilder. Dette gjør trolig klimaforskningen mer "robust" overfor skiftende politiske prioriteringer, selv om bildet med flere "likeverdige" kilder blir mer nyansert når en går ned på enkeltdisipliner.

Tabell 2 gir en mer detaljert oversikt over fordelingen av midler nedbrutt både på finansieringskilder og underkategoriene av klimaforskning. Dette er nærmere kommentert i separate kapitler for hvert av de tre hovedområdene.

\(^7\) Det norske forsknings- og innovasjonssystemet – statistikk og indikatorer. Norges Forskningsråd 1999 (ISBN 82-12-01346-4)
\(^8\) Kartlegging av miljøforskning. Norges Forskningsråd 1998 (ISBN 82-12-01172-0)
Generelt om aktørene\'s størrelse og antall

De innrapporterte data viser at det finnes noen få mellomstore, og mange små aktører i norsk klimaforskning. De 10 største institusjonene deler 54,7 % av totale midler mellom seg (og alle disse har mer enn 3 % av midlene hver for seg). Ser vi på institusjoner med mer enn 1 % av midlene, finner vi 14 til (24 til sammen) som utgjør 77,6 % av totalen. 83 institusjoner deler de resterende midler, av disse er det bare 16 som har mer enn 0,5 % av midlene til rådighet. De største institusjonene er omtalt i under hvert av fagområdene i det følgende.

Tabell 3 viser hvordan de totale midlene fordeler seg på hhv., bedrifter\(^9\), instituttsesektoren og universitet- og høyskolesektoren. Tabellen antyder at teknologisk klimaforskning er ”dyr” forskning i den forstand at det går med mye midler per forsker, mens det motsatte er tilfelle for forskning som utføres ved universitetene. Det må imidlertid understresk at forskjellene i realiteten antakelig er vesentlig mindre enn det tabellen antyder da det er grunn til å tro at de fleste av universitetsinstituttene har unnlatt å innrapportere kostanden av faste stillinger knyttet til klimaforskning.

Tabell 3. Fordeling av totale midler og årsverk på ulike sektorer

<table>
<thead>
<tr>
<th>Institusjonskategori</th>
<th>% av midler</th>
<th>% av årsverk</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bedrifter (se fotnote 9)</td>
<td>37 %</td>
<td>24 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Fos-institutter</td>
<td>47 %</td>
<td>43 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Universiteter/høgskoler</td>
<td>16 %</td>
<td>33 %</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Nærermere om naturvitenskapelig klimaforskning

\(\text{Nøkkeltall (jf. Figur 1)}\)

I alt 47 institusjoner rapporterte at de drev med naturvitenskapelig klimaforskning i 1998. Totale finansieringsmidler var ca. 143 mill kr\(^10\). Samlet antall rapporterte årsverk er 190 fordelt på 434 personer.

\(^9\) Som forklart i kap. 2.1.2 har en ikke klart å fange opp totalt antall årsverk fra alle aktører på teknologisiden. For sammenlikningens skyld har en derfor ved utregningen av tallene i Tabell 3 kun brukt materiale fra institusjoner der både finansieringsmidler og antall årsverk er kjent.

\(^10\) Dette tallet er noe lavere enn det som ble presentert på utvalgets konferanse 17.11.99. Årsaken er at Havforskningsinstituttets tall er skjønnsmessig nedjustert fordi en del av dette instituttets innrapporterte forskning er funnet å ligge i grensefald mellom forskning og overvåking.
**Sentrale forskningsfelt**

Av finansieringsmidlene til naturvitenskapelig forskning gikk 69 % til forskning i kategorien for forskning knyttet til forståelsen av klimautviklingen og klimamodellering (kat. 1a), mesteparten med høy klimarelevans (54 % høy og 15 % lav). Av de resterende 31 % av midlene ble 24 % brukt på naturvitenskapelig effektforskning (kat. 1b) med høy relevans og 7 % på naturvitenskapelig effektforskning (kat. 1b) med lav relevans. Ser vi kun på de største institusjonene (se Tabell 4), faller hele 77 % av forskningen inn under temaområde 1a. For resten av institusjonene er tilsvarende tall bare 45 %.

Dersom en ser nærmere på forskning rapportert under temaområde 1a, finner en en at mesteparten av aktiviteten faller i en av følgende kategorier:

- Studier av tidligere tiders klima og naturlig klimavariabilitet (paleoklimatologi)
- Dynamisk klimamodellering med sikte på å framkalle bedre scenarier for framtidens klima (med hovedvekt på det regionale klimaet)
- Studier av prosesser i hhv. atmosfære og hav av betydning for klimautviklingen (omfatter både studier basert på feltobservasjoner og rene modellstudier samt kombinasjoner av disse.)

Norsk naturvitenskapelig effektforskning (kat. 1b) ser ut til å være dominert av økologiske studier i nåtid og fortid (paleoøkologii).

**Sentrale aktører**

Beregnet ut fra finansieringsmidler domineres norsk naturvitenskapelig klimaforskning av noen få store institusjoner. 42 % av innrapporterte midler kom fra de tre største institusjonene. Ser man derimot på årsverk, representerer disse tre instituttene i underkant av 21 % og de 9 største institusjonene representerer omkring 60 % av årsverkene (se Tabell 4). Av disse 9 største aktørene har alle unntatt Havforskningsinstituttet sine viktigste aktiviteter innenfor temaområde 1a.

Bare 2 % av forskningen (midler og årsverk ) er utført av bedrifter, de resterende 98 % av årsverkene deler omtrent likt mellom universitet/høgskole miljøer og Fou-institutter mens de samme to får henholdsvis 37 % og 61 % av midlene.

**Tabell 4. De største institusjonene innen naturvitenskapelig klimaforskning i Norge.**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Institusjon</th>
<th>% av midler</th>
<th>% av årsverk</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Havforskningsinstituttet</td>
<td>18,2 %</td>
<td>4,2 %</td>
</tr>
<tr>
<td>UiB, Geofysikk</td>
<td>12,5 %</td>
<td>7,7 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Norsk institutt for luftforskning (NILU)</td>
<td>11,1 %</td>
<td>8,9 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Norges geologiske undersøkelse (NGU)</td>
<td>6,3 %</td>
<td>3,3 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Polarinstituttet</td>
<td>5,6 %</td>
<td>8,4 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Nansen senter for miljø og fjernmåling (NERSC)</td>
<td>5,5 %</td>
<td>5,5 %</td>
</tr>
<tr>
<td>UiO, Geofysikk</td>
<td>4,4 %</td>
<td>8,0 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Det norske meteorologiske institutt (DNMI)</td>
<td>3,7 %</td>
<td>6,3 %</td>
</tr>
<tr>
<td>UiB, Geologi</td>
<td>4,1 %</td>
<td>4,9 %</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Finansieringskilder (jf. Tabell 2)**

Fordelingen av midler mellom finansieringskilder kan leses fra Tabell 2. Det største bidraget (61 mill. kr eller 43 %) er midler fra nasjonale offentlige kilder. At hovedvekten ligger her skyldes først og fremst at store deler av Havforskningsinstituttets aktiviteter er finansiert direkte fra Fiskeridepartementet. Dersom en holder Havforskningsinstituttet utenfor, blir bidragene fra Forskningsrådet og andre offentlige nasjonale kilder omtrent like. Det er videre verdt å merke seg at Forskningsrådets relative andel av midlene er vesentlig større på
temaområde 1a enn på 1b, hhv. 34 og 24 %. Det mest oppsiktsvekkende med resultatene for naturvitenskapelig klimaforskning er likevel at hele 25 % av midlene til temaområde 1a kommer fra EU og enkelte andre internasjonale kilder.

**Nærermere om samfunnsvitenskapelig klimaforskning**

*Nøkkeltall (jf. Figur 1)*

**Sentrale forskningsfelt**
Ser man på samlede tall for all innrapportert virksomhet innen samfunnsvitenskap er 68 % av forskningen oppgitt å være av høy relevans for klimaspørsmålet. For de sentrale aktorene innen samfunnsvitenskapelige klimaforskning (se Tabell 5) er dette tallet 72 % mens tilsvarende tall for de resterende institusjoner er bare 28 %. Av de 9 største institusjonene var det kun én som rapporterte at hovedvekten ligger på klimaforskning med lav relevans. Dette gjelder Transportøkonomisk institutt (TØI).

Forskning knyttet til studier av virkemidler for å begrense utslipp av klimagasser utgjør 90 % av all innrapportert virksomhet innen samfunnsvitenskap. For de 9 største institusjonene (se Tabell 5) er tilsvarende tall 92 %. Samfunnsvitenskapelig klimaforskning retter seg i stor grad mot studier av virkemidler for en effektiv nasjonal klimapolitikk. Det blir også fokusert på internasjonale rammebetingelser for norsk klimapolitikk, såvel som studier av de internasjonale forhandlingsprosessene. Effektforskning utgjør ikke mer enn ca. 10 % av samfunnsvitenskapelig klimaforskning og finansieres først of fremst av internasjonale midler (60%).

**Sentrale aktører**
Samfunnsvitenskapelig klimaforskning i Norge foregår for det alt vesentligste i instituttsektoren (86 % av midler, 81 % av årsverk). Fra universitets- og høyskolesektoren er det innrapportert aktivitet fra 12 enheter, finansiering av disse aktivitetene utgjør i underkant av 13 % av total innrapportert finansiering innen samfunnsvitenskapelig klimaforskning. Det er i en mindre grad innrapportert aktivitet innen klimaforskning fra institusjoner som i hovedsak må regnes som konsulentfirmaer.

De 9 største institusjonene basert på andel av finansiering på feltet (Tabell 5) har snaue 90 % (tilsvarende ca. 27,7 mill. kr.) av finansieringen og ca. 87 % av årsverkene innen norsk samfunnsvitenskapelig klimaforskning. De fem største institusjonene disponerer drøyt 67 % av finansieringen og utfører tilsvarende prosentandel av årsverkene. De tre største institusjonen disponerer alene drøye 47 % av finansieringen og utfører ca. 45 % av årsverkene.

**Finansieringsskilder (jf. Tabell 2)**
Av de totalt innrapporterte midler innen norsk samfunnsvitenskapelig forskning for 1998 på kr 30,8 mill. kr sto Norges forskningsråd for 54 % av finansieringen. Andre offentlige,
nasjonale midler utgjorde 21 %, mens 14 % kom fra internasjonale, offentlige kilder. 11 % av midlene kom fra private kilder.

**Tabell 5. De største institusjonene innen norsk samfunnsvitenskapelig klimaforskning**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Institusjon</th>
<th>% av midler</th>
<th>% av årsverk</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>CICERO Senter for klimaforskning</td>
<td>20,0 %</td>
<td>19,0 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Transport Økonomisk Institutt (TØI)</td>
<td>14,5 %</td>
<td>13,3 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Stiftelsen for samfunns- og næringslivsforskning (SNF)</td>
<td>13,0 %</td>
<td>12,3 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Stiftelsen Frischsenteret for samfunnsøkonomisk forskning</td>
<td>9,3 %</td>
<td>11,9 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Fridtjof Nansens Institutt (FNI)</td>
<td>9,7 %</td>
<td>10,2 %</td>
</tr>
<tr>
<td>ECON Senter for økonomisk analyse</td>
<td>7,2 %</td>
<td>5,2 %</td>
</tr>
<tr>
<td>NTNU, Senter for teknologi og samfunn</td>
<td>7,1 %</td>
<td>7,1 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Statistisk Senteralbyrå (SSB)</td>
<td>4,9 %</td>
<td>6,9 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Norsk institutt for by og regionforskning (NiBR)</td>
<td>3,4 %</td>
<td>N/A</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Nærmere om teknologisk klimaforskning**

**Nøkkeltall (jf. Figur 1)**


**Sentrale forskningsfelt**

Kategori 3a rommer FoU knyttet til forhold som skal bidra til å redusere klimagassutslippene direkte. Typiske eksempler vil være separasjon og deponering av CO₂ innenfor petroleumsproduksjon, utslippssenkning fra avfallsdeponier, industri osv. 48 % av forskningen faller i denne kategorien.

Klimatek-programmet rommer en vesentlig del av de prosjektene som vi har registrert under 3a. Temaer som behandles er (i noen grad rangert etter innsats):
- Reduksjon av CO₂-utslipp fra gasskraftverk; (Aker Maritime, Norsk Hydro, SINTEF)
- Erstatte kull med trekull som redskjønnsmiddel og energikilde i norsk industri
- Separasjon av CO₂ fra eksosgass (Kværner m.fl.)
- Deponering av CO₂ i havvann m.m.
- Biologisk fiksering av CO₂
- Separering og anvendelse av metangass fra biologisk nedbrytning av biomasse.

Teknologisk klimaforskning omfatter en del av energiforskningen, fordi nye energiteknologier og mer effektiv produksjon, som regel vil gi lavere utslipp. Kategori 3 b rommer denne type energiforskning, og klimahensyn er fremhevet i varierende grad. 52 % av den teknologiske klimaforskningen tilhører dette feltet, som rommer:
- Produkter og systemer som kan produsere fornybar energi. Eksempler på prosjekter er forbrenningsanlegg for bioenergi (vedovner og anlegg for forbrenning av avfall), komponenter til vindkraftverk, teknologi for produksjon og håndtering av hydrogen osv.

**Sentrale aktører**

Minst 54 % av ressursene brukes innen næringslivet, dvs. at forskningen skjer i bedriftene. 26 % av forskningen skjer innen FoU-institusjonene og omkring 2 % er registrert på Universiteter/høgskoler. De resterende 18 % representerer data som er innsamlet ved
komplettende undersøkelse på toppen av spørreundersøkelsen og er derfor ikke knyttet til bestemte aktører. Det er dog nærliggende å tro at mesteparten av disse 18 % også skjer i næringslivet. Av store aktører kan nevnes Statoil, SINTEF Energi, Norsk Hydro, Institutt for Energiteknikk (IFE), Kværner og Elkem.

**Finansieringsskilder (jf. Tabell 2)**

69 % av ressursene er rapportert å være privat finansiering, mens 31 % er offentlig finansiering. Forskningsrådet er med ca. 51 mill. kr, dvs. 20 %, den viktigste offentlige finansieringskilde. Hovedkilden er ulike programmer under Området industri og energi, men også noe fra Naturvitenskap og teknologi. I tillegg har SND og ulike direktorater bidratt med 9 %. Bare 0,6 % er EU-finansiering.

### 2.2. Forskningsrådets programmer

Kartleggingen av klimaforskningen indikerer at det i 1998 samlet ble kanalisert 113 mill. kr gjennom Forskningsrådet til prosjekter som i større eller mindre grad kan kalles klimaforskning. De viktigste programmene med klimarelevans i henhold til de avgrensninger som er gjort i kap. 1.1, er illustrert i Figur 3 og kort omtalt under. Flere opplysninger om disse programmene, inklusive programplaner og handlingsplaner, er tilgjengelig på programmenes internetsider, jf. vedlegg 1.


---

11 Man bør være oppmerksom på at det er grunn til å tro at Forskningsrådet i sin interne vurdering har vært strengere i vurderingen av hva som er klimaforskning med høy relevans enn det respondentene i den eksterne undersøkelsen kan ha vært, jf. vedlegg 2.

12 Fra 2000 videreført i Marine ressurser, miljø og forvaltning (MARE).
Forskningsrådets "klimaprogrammer" i 1998

![Diagram showing funding for different climate programs in 1998](image)

Figur 3. Forskningsrådets viktigste programmer med klimaforskning.
Søylene viser midler til prosjekter med høy klimarelevans som i 1998 ble kanalisert gjennom de enkelte programmene. Programmenes totalbudsjett er derfor høyere enn det som er angitt i figuren. Hvert program er omtalt i teksten under.

2.2.1. Naturvitenskap

*Endringer i klima og ozonlag (1998-2002)*
Programmet er Forskningsrådets største enkelsatsing på naturvitenskapelig klimaforskning. Av programmets totale budsjett på 17,5 mill kr i 1998 var ca 13,5 mill kr (fordelt på prosjekter) støtte til klimaforskning av høy relevans. Programmets resterende midler gikk til forskning om endringer i ozonlaget. Programmets budsjett i 1999 var 18,2 mill kr.

Programmets hovedmålsetting er å forklare sammenhengen mellom utslippene fra menneskelig aktivitet og endringer i klimaet og mengden ozon, med hovedvekt på hvordan framtidens klima blir i vår region. Ca. 5 mill kr/år er avsatt til et prosjekt (RegClim) rettet mot utvikling av klimamodeller med formål å gi sikrere estimater for klimaendringer i Norden og våre nære havområder. Innen programmet er det også betydelig aktivitet knyttet til tidligere tiders klimavariasjoner og hva dette kan lære oss om framtidig klima (paleoklimatologi), ozon- og UV-forskning, forskning rettet mot prosesser i hav og atmosfære av spesiell betydning for klimaendringen, samt forskning om klimaendringers abiotiske effekter. Mesteparten av paleoklimatologien og ozon- og UV- forskningen er ut fra en målsetting om bedre koordinering organisert i hvert sitt store prosjekt, hhv. NORPAST og COZUV med virkning fra 1999. I 2000 vil en i tillegg igangsette et tilsvarende stort marint klimaprosjekt.

*Biolagisk mangfold - dynamikk trusler og forvaltning (1998-2007)*

**Arktisk lys og varme (ALV) (1996-2001)**


### 2.2.2. Samfunnsvitenskap


Programmet er i hovedsak et samfunnsvitenskapelig program, og er en sentral finansieringskilde for norsk samfunnsvitenskapelig klimaforskning. SAMRAM er en videreføring av "Energi og samfunn" og "Samfunn, miljø og energi" (SAMMEN-programmet). Forskningen er innrettet mot spørsmål i tilknytning til norsk energi- og miljøforskning. Av 28 igangværende prosjekter kan 6 sies å falle innenfor den avgrensing av klimaforskning som er foretatt i kap. 1.3. Imidlertid er det også flere energi- og miljøprosjekter under SAMRAM som indirekte er relatert til klimaproblemstillingene.

Forskningen som utføres under programmet bidrar til kompetanseoppbygging i sentrale forskningsmiljøer og derigjennom til myndighetenes arbeid med utforming av klimapolitikk og forberedelser til internasjonale forhandlinger. Av programmets budsjett på 10.1 mill kr gikk ca 2.8 mill kr til de 6 prosjektene som er direkte relatert til klima. Den relative andelen prosjekter rettet mot klimaspørsmål har økt fra programmets første hovedutlysning i 1996 til den andre og siste hovedutlysning i 1998. Det er under planlegging et oppfølgingsprogram til SAMRAM. I de foreløpige planene er det angitt tre tematiske hovedretninger hvorav det ene er Internasjonale miljøavtaler og klimapolitikk.

**PETROPOL – Samfunnsfaglig petroleumsforskning**

Petropols oppgave å rette forskningsinnsatsen mot nye utfordringer som reiser seg i forbindelse med internasjonalisering og omstilling av petroleumssektoren. Programmet finansierer noen prosjekter knyttet til klimapolitiske rammebetingelser for denne sektoren.

### 2.2.3. Teknologi

**Program om klimateknologi - KLIMATEK (1997-2001)**

KLIMATEK er Forskningsrådets program for utvikling, utprøving og demonstrasjon av teknologi for reduksjon av klimagassutslipp. Programmet er ett av flere nasjonale tiltak initiert av myndighetene for å møte klimautfordringen og de nasjonale forpliktelsene etter
Kyoto. Programmet har som mål å stimulere til utprøving og bruk av ny teknologi som kan bidra vesentlig til de nasjonale reduksjonsmålene. Fokus er derfor lagt på samarbeid med betydelige utslippeiere og deres teknologileverandører, først og fremst innen petroleumssektoren og prosessindustrien. Programmet er organiseret som et brukerstyrt program og går over fem år. Årlig prosjektvolum er ca. 120 mill kr hvorav ca. 25 mill kr er offentlig støtte kanalisert gjennom Forskningsrådet. I 1998 bevilget Forskningsrådet 28,5 mill. kr, mens det i 1999 var 26 mill. kr disponibelt.

KLIMATEK er ikke et tradisjonelt FoU-program for nye prosesser eller produkter, men et program der tyngden er lagt på utprøving/demonstrasjon i full skala av teknologi/tiltak som kan redusere klimalagassutslipp. Programstyret for KLIMATEK har besluttet at ca. 20% av midlene skal allokeres til mer langsiktige forskningsprosjekter. Eksempler på slike er innen CO2-fiksering ved bruk av algekulturer og modellering og grunnleggende eksperimenter knyttet til deponering av CO2 i havet.


2.3. Internasjonale programmer med norsk deltakelse

Internasjonalt forskningssamarbeidet foregår på mange vis; det kan være formelt eller uformelt, mellom enkeltpersoner, mellom institusjoner, mellom to eller flere nasjoner. Norske forskere, representanter for forvaltningen og Forskningsrådets administrasjon er involvert på alle nivåer på ulike måter. Det kan synes som om det er en større tradisjon for internasjonalt samarbeid innenfor de naturvitenskapelige og teknologiske fagene enn innenfor samfunnsfagene. Man har dog også innenfor de samfunnsvitenskapelige miljøene sett enkelte gode eksempler på internasjonalt samarbeid.

2.3.1. Programmer som lyser ut forskningsmidler

**EUs rammeprogram**


I het fjerde rammeprogrammet var "Miljø- og klimaprogrammet" spesielt viktig i klimasammenheng. Gjennom deltakelse i dette programmet har Norge totalt fått tilbake ca. 110 mill. kr fordelt på klima- såvel som andre miljøprosjekter. Uttellingen må kunne karakteriseres som meget god, og Norge har på dette området fått igjen mer enn sin finansielle innsats. Norske klimaforskere har i tillegg hatt finansiering gjennom det marine programmet MAST og energiprogrammet JOULE- THERMIE. Også for disse programmene er norsk uttelling vært god og Norge har fått tilbake mer enn innsatsen.


**Nordiske program**


---

13 I internasjonal klimaforskning støter man på en rekke akronymer. Disse er i det alt vesentligste forklart i den løpende teksten. For øvrig vises det til akronymlisten i vedlegg I, hvor også programmenes/organisasjonenes internettadresser er oppgitt.

2.3.2. "Koordinerende" programmer

Til forskjell fra programmene over som alle bevilger forskningsmidler etter søknad, finnes en rekke "pengeløse" programmer hvor deltakelse må dekkes gjennom andre finansieringskilder.

**Naturvitenskap**

**IGBP** (International Geosphere-Biosphere Programme) er et tverrfaglig naturvitenskapelig program med formål å studere de fysiske, kjemiske og biologiske prosesser som regulerer jordens miljø. IGBP er tilknyttet ICSU (International Council for Science) og faglig aktivitet er organisert rundt noen større "kjerneprosjekter". Arbeidet er basert på nasjonal finansiering og nasjonale forskningsaktiviteter. Over 70 land har nasjonale IGBP-komitéer. Forskningsrådet har, i samarbeid med Vitenskapsakademiet, oppnevnt en nasjonal Global Change komite, som har ansvaret for den nasjonale oppfølgingen av IGBP, IHDP og IIASA. Norge bidrar med en årlig kontingent på over 100.000 kr. Gjennom deltakelse i IGBP får norske forskere tilgang til et stort forskernetværk hvor forskningsagendaen påfelt i stor grad settes.

**WCRP** (World Climate Research Programme) under WMO (World Meterological Organization), ICSU (International Council for Science) og IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO), dreier seg om å øke den vitenskapelige forståelsen av klimasystemet, klimaprosessene, og om klimautviklingen. Klimaet omfatter både atmosfære, hav, is, land og kopling mellom disse. Et av underprosjektene (CLIVAR) dreier seg om klimavariabilitet og i hvor stor grad man kan forutsi denne.

**Samfunnsvitenskap**

**IHDP** (International Human Dimensions of Global Change Programme) er tilknyttet både ISSC (International Social Science Council) og ICSU. IHDP er samfunnsvitenskapelig partner-organisasjonen til de andre "Global Change" programmene IGBP, WCRP og DIVERSITAS (Internasjonalt biodiversitetsprogram). Programmet støtter følgende fire kjerneprosjekter: Land use and Land-Cover Change (LUCC, i samarbeid med IGBP); Global Environmental Change and Human Security (GECHS); Institutional Dimensions of Global Environmental Change (IDGEC) og Industrial Transformation (IT). Sammen med IGBP og WCRP er IHDP involvert i START-arbeidet (System for Analysis, Research and Training). De fire tematiske hovedområdene er knyttet til den menneskelige dimensjonen/samfunnsdimensjonen av globale miljøendringer. Programmet søker å analysere, beskrive og forstå hvorledes individ og samfunn bidrar til og påvirkes av globale miljøendringer, samt hvorledes vi tilpasser oss disse endringene. IHDP ser det som en viktig oppgave å støtte opp under arbeidet i de øvrige internasjonale forskningsprogrammene (WCRP, IGBP, DIVERSITAS og START), f.eks. gjennom sine analyser av institusjonelle forhold knyttet til implementeringen av klimakonvensjonen og andre globale konvensjoner på miljøområdet. Den norske kontingenten er på kr 100.000 og sikrer deltakelse et stort internasjonalt nettverk og medvirkning i å bestemme forskningsagendaen.
**Teknologi**


*Climate Technology Initiative (CTI).* På det første partsmøtet i klimakonvensjonen (Berlin, 1995) tok 23 OECD land initiativet til opprettelse av CTI for å bidra til økt utvikling og implementering av teknologi som fører til reduserte utslipp av klimagasser. Det er foreløpig ikke opprettet et eget budsjett for CTI. IEA har sekretariatsansvaret. Målene for CTI er å bidra til overføring av klimateknologi til u-land.

**Tverrfaglige programmer**

3. Hvorfor klimaforskning?

3.1 Begrunnelse for og effekt og nytte av klimaforskning

Et ”levelig” klima er en fundamental forutsetning for alt liv på jorden. En grunnleggende forståelse av drivkrefter og mekanismer bak klima og klimaendringer er derfor et naturlig og viktig anliggende for forskningen. Klimaforskning skiller seg således ikke ut fra annen grunnleggende forskning, men utgjør en naturlig del av den kulturelt verdifulle og fundamentalt civiliserte virksomheten det er å forske. Til dette grunnleggende behovet for ny vitenskapelig erkjennelse kommer så forvaltningens og andres behov for kunnskap om klima og klimaendringer.

Selv om klimaforskningen har gjort store kunnskapsmessige framskritt, er fremdeles vår viden på mange områder utilstrekkelig og til dels mangelfull. Forskningen viser at problemene og løsningene er mer komplekse og sammensatte enn tidligere antatt. Man vil kunne komme opp med inadekvate og kostnadskrevende løsninger dersom man ikke tar hensyn til kompleksiteten. Det er behov for naturvitenskapelig, samfunnsvitenskapelig og teknologisk forskningsbasert viten og dette må ses i sammenheng.


I arbeidet med klimapolitikk søker myndighetene bistand fra norske fagmiljøer og henvender seg i stor grad til forskningsmiljøene - enten for konkrete oppdrag eller som faglig diskusjonspart. For å løse sine oppgaver er det viktig at norske forskere er oppdatert og har forbindelser i internasjonal forskning. Denne kompetansen avhenger av i hvor stor grad Norge selv følger med i og er aktiv i forskningen.

### 3.1.1. Naturvitenskapelig forskning

Den naturvitenskapelige forskningen har gitt og kan gi oss en bedre forståelse av de komplekse prosessene knyttet til kretsløpet for CO2 og andre klimagasser og effekten av menneskeskapte utslipp. Den naturvitenskapelige forskningen vil i tillegg kunne gi oss stadig sikrere prognoser for klimautviklingen framover.

Den naturvitenskapelige forskningen og IPCCs rapporter har vært et viktig bidrag til utviklingen internasjonalt og nasjonalt til erkjennelse av sammenhengen mellom menneskeskapte klimagassutslipp og klimaendringer. Norge har gjennom internasjonalt forskningssamarbeid bidratt på ulike områder til disse rapportene. Etter at IPCCs andre rapport kom, er konklusjonene fra den første rapporten ytterligere styrket. Erkjennelsen av at det eksisterer et “menneskeskapte klimaproblem” ble styrket både i forvaltningen og i næringslivet og samfunnet for øvrig, og har gitt økt legitimitet til klima- og energipolitikken. Sikrere viten har vært av betydning for å kunne nå fram til en forhandlingsløsning i form av Kyotoprotokollen. Økt kunnskap om klimautviklingen i Norden og omkringliggende havområder, samt hvilke effekter endret klima vil få på natur- og ressursgrunnlag forventes å bli av økende betydning for samfunnsplanleggingen framover. Dette er kunnskap som vi ikke kan hente fra internasjonal forskning, og som vi derfor er nødt til å framskaffe selv eller i samarbeid med våre naboland.

### 3.1.2. Samfunnsvitenskapelig forskning

Norsk samfunnsvitenskapelig forskning har bidratt i de internasjonale klimaforhandlingene. Norske myndigheter har kunnet støtte seg på forskning om bl.a. kriterier for rettferdig byrdefordeling, mulighetsrommet i internasjonale forhandlinger, herunder f. eks. problemet med gratispassasjerer i et internasjonalt klimaregime, samt forskning om virkemiddelbruk, herunder de fleksiblemekanismene (felles gjennomføring, den grønne utviklingsmekanismen og kvotehandel) som elementer i konvensjons- og protokollsammenheng.

For Norge kan det by på store kostnader å oppfylle forpliktelsene i Kyotoprotokollen. Det er derfor viktig å ha samfunnsvitenskapelig forskning på området for å komme fram til løsninger som er mest mulig kostnadseffektive for Norge og globalt. Samfunnsforskningen har vist at Norge har mye å vinne på å nytte de fleksible gjennomføringsmekanismer (internasjonal kvotehandel, felles gjennomføring og den grønne utviklingsmekanismen) som er nedfelt i Kyotoprotokollen.

Videre forventes det at samfunnsvitenskapelig og økonomisk forskning knyttet til virkninger av endret klima vil få økt betydning i arbeidet med å kartlegge sosioøkonomiske effekter av klimaendringer og effekter av virkemidler og tiltak for å oppfylle forpliktelsene under Kyotoprotokollen.
3.1.3. Teknologisk forskning
Fra før det første partsmøtet i Berlin i 1995 har det på nasjonalt og internasjonalt nivå i økende grad vært et fokus på klimarelatert teknologisk forskning. Dette har ytterligere økt etter Kyoto. Teknologisk utvikling er viktig for å begrense klimagassutslippene. Internasjonalt samarbeid om utvikling og introduksjon av klimavennlig teknologi vil kunne bidra til at landene raskere kan få utslippsutviklingen under kontroll.


Det har hittil ofte vist seg vanskelig å få de nye teknologiske løsningene implementert, først og fremst av økonomiske årsaker. De samfunnsmessige rammevilkårene for å ta i bruk ny teknologi (tilskuddsordninger, miljøavgifter m.m.) må derfor stå i fokus sammen med satsingen på FoU.

3.2. Politiske føringer og offentlige strategier for norsk klimaforskning

Nedenfor gjengis noen hovedpunkter relatert til klimaforskning fra sentrale dokumenter. Internettreferanser for de dokumenter som omtales er gitt i vedlegg 1.

3.2.1. Stortingsmeldinger

*St meld nr 8 (1999-2000) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand*

- Framskaffe økt kunnskap om klimautviklingen i Norge og våre nærområder.
- Økt satsing på havmiljøoversvåking og forskning på hva endringer i havstrømmene i Nord-Atlanteren kan bety for det regionale klimaet og hvordan klimaendringer kan påvirke havstrømmene.
- Bedre kunnskapsgrunnlaget om effektene av klimaendringer på biologisk mangfold og mangfoldets betydning i klimaspørsmål.
Det vises i stortingsmeleningen også til at Norges forskningsråd har nedsatt Samarbeidsutvalg for klimaforskning som i sitt arbeid vil vurdere flere forslag til en styrket koordinering av klimaforskningen.

**St meld nr 39 (1998-99) Forskning ved et tidsskille**

I meldingen tar Regjeringen til orde for at hovedprioritering for bruk av offentlige midler i årene framover skal være styrking av langsiktig og grunnleggende forskning, samt å prioritere forskningsinnisatsen på fire områder, herunder skjæringsfeltet mellom energi og miljø. Videre legges det opp til å øke antall rekrutteringsstillinger generelt og innenfor de tematiske satsingsområdene. Offentlige midler skal rettes mot noen områder der behovene er store og forutsetningene for å lykkes er store. Regjeringen ønsker å styrke internasjonalt forskningssamarbeid, bl.a. gjennom EUs femte rammeprogram for forskning.

Et sentralt budskap i meldingen er at kvalitet må fremmes og belønnes. Det må stimuleres til kvalitet i bredden og til kvalitet i internasjonal toppklasse. Regjeringen har som målsetting at norske fagmiljøer må holde et nivå som gjør dem i stand til fullt ut å nyttiggjøre seg den fremste utenlandske forskning på området. Samtidig bør en del miljøer være i den internasjonale forskningsfronten på sine fagfelt. Økte ressurser vil i stor grad bli brukt til kvalitetsfremmende tiltak.

Regjeringen har som mål å få fram flere forskere og forskningsmiljøer på høyt internasjonalt nivå. For å oppnå dette, og på bakgrunn av positive erfaringer fra andre land, er det foreslått å innføre en ordning med sentre for fremragende forskning (centres of excellence). Norges forskningsråd gis i oppdrag å utrede og foreslå hvordan en norsk ordning bør utformes.


Regjeringen foreslår følgende tiltak innenfor universitets- og høgskolesektoren og instituttsektoren:

- Økt bruk av evalueringer som grunnlag for beslutninger
- Sterkere vektlæggning av kvalitet ved tildeling av grunnbevilgninger til institusjonene
- Styrking og videreutvikling av de faglige ledelsesfunksjonene
- Styrking og videreutvikling av forskningsstrategier for å fremme spesialisering og konsentrasjon
- Økt vektlæggning av kvalitetsvurderinger ved intern tildeling av forskningsmidler.

Midler som blir kanalisert gjennom Norges forskningsråd, er i dag sterkt knyttet til kvalitetskriterier. Regjeringen ønsker at kvalitetsvurderinger skal gis enda større vekt ved fordeling av midler gjennom Forskningsrådet. Forskningsrådet får i oppdrag å utredde og foreslå hvordan en norsk ordning med sentre for fremragende forskning bør utformes.

Meldingen framhever forskning i skjæringsfeltet mellom energi og miljø som en av fire spesielle satsinger. Forskningen her skal blant annet bidra til å møte følgende behov:

- Robuste strategier for bærekraftig planlegging og valg av energisystemer og forvaltning av energiressursene, og for integrering av miljøhensyn i samfunnsplanleggingen
Klimaforskningen i Norge – Rapport fra Samarbeidsutvalg for klimaforskning 2000

- Effektiv og miljøvennlig produksjon og bruk av energi, utvikling av teknologi som bidrar til å redusere utslipp av klimagasser og videreutvikling av modeller og styringsverktøy
- Økt kunnskap om miljømessige konsekvenser av stasjoner og mobil bruk av energi, og om økologiske effekter ved tiltak som påvirker energisystemer
- Økt kunnskap som grunnlag for forhandlinger om internasjonale avtaler og deres oppfølging, slik at Norge kan spille en aktiv og konstruktiv rolle i det internasjonale samarbeidet om energi- og miljøspørsmål.

Økt satsing på energi- og miljøforskning skal heve den norske kompetansen på innsatsområdene, styrke universitets- og forskningsmiljøene samt bidra til å bygge opp og styrke næringslivets egen forsknings- og utviklingsvirksomhet.

Innen klimaforskning framheves følgende oppgaver:
- Utvikle kunnskap om ulike energisystemers potensial for å bidra til en bærekraftig utvikling, herunder reduksjon av klimagassutslipp
- Øke kunnskapen om klimautviklingen både i Norge og i våre nærområder gjennom videreutvikling og styrking av arbeidet med regionale modeller
- Videreutvikle datamodeller som beskriver karbonkretslopet i samspillet mellom atmosfære og hav
- Økt satsing på havmiljøovervåking, forskning på hva endringer i havstrømmene i Nord-Atlanteren kan bety for det regionale og globale klimaet, og hvordan klimaendringer kan påvirke havstrømmene
- Bedre kunnskapsgrunnlaget om effektene av klimaendringer på biomangfold og mangfoldets betydning i klimasporområdene som for eksempel hvordan skog, våtmark og jordbruksland påvirkes av klimaendringer
- Fokus på samspillet mellom samfunnsmessige rammebetingelser, politiske mål, prioriteringer og virkemidler, markedets virkemåte og aktørers atferd og læringsevne.

St meld nr 29 (1997-98) Norges oppfølging av Kyotoprotokollen

Forskningens bidrag til den sentrale posisjon som klima har inntatt på den internasjonale politiske dagsorden kan grovt sett deles inn i tre kategorier:
- "Klimavitenskapelige problemstillinger som omfatter grunnleggende forståelse av forholdet mellom naturlige og menneskeskapte klimavariasjoner, klimamodeller og konsekvenser av klimaendringer.
- Analyser av samfunnsmessige rammebetingelser og ulike virkemidler.
- Utvikling av teknologi som reduserer utslippene av CO₂ og andre klimagasser, herunder utvikling av nye fornybare/alternative energikilder og mer miljøvennlig og effektiv bruk av energi."

Regjeringen legger opp til en langsiktig økt satsing på klimaforskning i Norge og framholder at:
- en slik satsing skal bidra til at Norge, på de områder der vi har sterke fagmiljøer og kompetanse, tilfører det internasjonale samfunnet ny viten om klimasporområd.
- et sterkt og bredt norsk forskermiljø er en forutsetning for at vi skal kunne dra nytte av den kunnskapsutviklingen som finner sted internasionalt.
- vi har et spesielt ansvar for å få fram kunnskap om klimeproblems konsekvenser for Norge og våre nærområder, og for å utvikle ny kunnskap om teknologiske og andre virkemidler som vil være en forutsetning for at Norge skal kunne oppfylle sine forpliktelser i henhold til Kyotoprotokollen.
3.2.2. Strategier i Forskningsrådet

Forskningsrådets strategi for norsk forskning og for Norges forskningsråd


Strategisk plan for miljø- og utviklingsforskning og Tid for tiltak Handlingsplan for Miljø og utvikling 1999-2001

Strategisk plan for miljø- og utviklingsforskning (1996) har et 5-års perspektiv. Ett av seks (gjennom handlingsplanen er de redusert til 4) tematiske områder er Naturlige prosesser og menneskeskapte endringer hvor Endringer i klima og ozonlag er et av fire underpunkter. For dette underpuntet vil viktige forskningsoppgaver være knyttet til:

- Modeller for å kunne gi en sikrere vurdering av klimautviklingen i vår region.
- Effekter av klimaendringer på økosystemer på land og i havet, spesielt sett i sammenheng med effekter av andre miljøproblemer.
- Effekter av mulige klimaendringer på samfunnsforhold, samt kostnadseffektive, forebyggende og reparerende tiltak, både nasjonalt og internasjonalt.


Forskningsrådets forslag om stor satsning på energi- og klimaforskning mot år 2020


Forsknningen skal møte følgende behov:

- I møte med framtidens usikkerhet er det behov for robuste strategier for forvaltning av energiressursene.
- Norge har interesse av og ansvar for å spille en aktiv rolle i det internasjonale samarbeidet om miljø-, energi- og klimasprøvsam. Dette forutsetter økt kunnskap som grunnlag for forhandlinger om internasjonale avtaler og dere oppfølging.
• For å nå våre mål om mer miljøvennlig produksjon og bruk av energi er det behov for nye, konkurranseedyktige produkter og tjenester og bedre forståelse av energimarkedenes funksjonsmåte.
• Energiindustriens videre utvikling er avhengig av å utvikle produkter for fremtidens marked.
• Videreutvikling av kunnskap om miljøpolitisk virkemidler rettet mot energiproduksjon og bruk og hvordan rammebetingelser kan utformes for å stimulere utvikling av teknologi og fremme et bærekraftig energisystem.
• Videreutvikling av de naturvitskapelige klimamodellene som vil være et viktig grunnlag for økt kunnskap om klimautviklingen i vår region og for arbeidet med å anslå de økonomiske og miljømessige effektene av klimaendring i Norge.

Satsingen er delt inn langs tre akser: Energiforsyning, energibruk og energiindustri:

**Energiforsyning**
Målet med FoU-satsingen på dette området vil være:
• å forstå de endringsprosesser som finner sted og utvikle kunnskap for gode styringsverktøy som legger grunnlaget for samfunnsmessig riktige energiforsyningsløsninger
• å etablere grunnlag for hvordan Norges miljøforpliktelser best kan ivaretas under alternative utforminger av energi- og miljøpolitikken
• å sikre best mulig utnyttelse av de tilgjengelige energiressurser - der integrasjonen mot det øvrige nordiske energisystemet må stå sentralt.
• å legge grunnlaget for en energiforsyning der elektrisitetsproduksjonen er fornybar uten at det går på bekostning av rasjonell ressursbruk
• utvikling av plattformfri teknologi som er kostnadseffektiv, mindre energikrevende og bidrar til reduksjon av klimagassutslipp fra sokkelvirksomheten

**Energibruk**
Målet med FoU-satsingen på dette området vil være:
• etablere kunnskap om barrierer av ikke-teknologisk karakter som hindrer energifleksibilitet, herunder bruk av pris-incentiver
• utvikle politisk styringsverktøy for bedret energieffektivitet - gjennom adferd og bruk av ny teknologi
• utvikle teknologier og prosesser på utvalgte områder som bedrer energiproduktiviteten.
• etablere et grunnlag for større vridninger i energibrukene og som gjør det mulig å bruke riktig energikvalitet til de ulike formål.

**Energiindustri**
Målet med FoU-satsingen på dette området vil være:
• legge grunnlag for industriell vekst og nyskapning innenfor områder der norske aktører har spesielle fortrinn
• utvikle norsk industri til å bli sentrale leverandører av miljøvennligre produkter og systemer i et nasjonalt og internasjonalt marked.

**Norges forskningsråds strategiutvalg for energiforskningen: Forskning for fremtidens energisystemer**
Norges forskningsråd nedsatte i 1998 et utvalg som fikk i mandat å lage et forslag til felles strategi for energiforskningen i Forskningsrådet. Det såkalte Strategiutvalg for
energiforskning avga sine forslag i form av en rapport i september 1999. Utvalget mente at det overordnede målet for når energiforskning bør være:

- Norsk offentlig energiforskning skal utvikle internasjonalt konkurransedyktig kompetanse som næringsliv, offentlige myndigheter og andre kan bruke til å fremme et miljøvennlig energisystem, og til økt verdiskapning på grunnlag av nasjonale energiressurser og energiutnyttelse.

Forskningsrådets arbeid på energiområdet bør preges av følgende strategiske elementer:

- **Langsiktighet** på alle nivåer.
- **Mer fokusert innsats der kvalitet** i FoU-miljøene må være både et krav og et mål.
- **Samarbeid** mellom FoU-miljøer, og bedrifter, myndigheter og andre brukere av forskning.
- **Formidling** av FoU-resultater.
- **Volumet av forskningen må økes** for å stå i forhold til utfordringene.

*Dekarbonisering av hydrokarboner for å løse forbindelsen mellom fossil energibruk og klimagassutslipp og forurensningsfri energiproduksjon, -distribusjon og –bruk* er to av fem temaer som er framhevet som viktig når det gjelder langsiktig kompetanseoppbygging. Utvalget foreslår også at det etableres fire programmer for anvendt forskning, hvorav ett er *Redusere utslipp av klimagasser*. Utvalget foreslår også at det skapes en sterk koordinering mellom Forskningsrådets områder og at enkelte programmer organiseres av to eller flere områder i fellesskap. Videre bør programmene etter utvalgets mening ha et tiårsperspektiv og det bør settes av ressurser til gode prosjekter som faller utenom programmene.
4. Utvalgets vurderinger og anbefalinger om klimaforskningen i Norge

I kapittel 4.1 beskrives utvalgets betraktninger om samordning, målrettethet og langsiktigighet på overordnet nivå, samt konkrete vurderinger og anbefalinger knyttet til emner som er felles for eller går på tvers av de tre hovedfagområdene naturvitenskap, samfunnsvitenskap og teknologi. De overordnete betraktningene er fulgt opp av mer spesifikke vurderinger og anbefalinger for hvert enkelt fagområde (kap. 4.2-4.4).

4.1. Generelt for alle fagområder

4.1.1. Samordning

God koordinasjon mellom ulike aktører på alle nivåer i forskningssystemet er viktig for å sikre optimalt utbytte av hver krone som anvendes til forskningsformål. Samarbeidsutvalg for klimaforskning vil kommentere tre ulike forhold knyttet til samordning av klimaforskningen i Norge: i) Samordning av selve forskningen, ii) samordning av forskningsformidling og iii) samordning på det forskningsstrategiske nivå.

Samordning av forskningen

Samordning av selve forskningen må ta utgangspunkt i forskningssaktiviteter som det er naturlig å se i sammenheng. Mye av dette er ivaretatt gjennom organisering av forskning i programmer og utnyttelse av felles infrastruktur. Generelt vil det være ulike forventninger til samordningstiltak. Man kan velge å ta utgangspunkt i kostnadseffektivitet og søke etter innsparingstiltak, eller man kan rette fokus på faglig merverdi gjennom økt fokusering og koordinering. Samarbeidsutvalg for klimaforskning har gjort det siste. På bakgrunn av utvalgets samlede oversikt over klimaforskningen i Norge (jf. bl.a. kap. 2.1) er det ikke grunn til å tro at det foregår mye dobbeltarbeid eller overlappende klimaforskning i Norge. I forhold til de faglige utfordringene i klimaforskningen og den stadig økende forventningen fra myndigheter og samfunn til ny viten, er midlene til norsk klimaforskning, tross økt innsats de siste årene, langt fra tilstrekkelig. Det ville derfor være lite tjenlig å ha hovedfokus på innsparingstiltak. I det følgende kommenteres samordningsmekanismer og andre sentrale forhold knyttet til samordning av selve forskningen.

Organisering i programmer

Klimaforskning er ingen egen vitenskap, men en samleterm for forskning på klimaspørsmål innenfor en lang rekke disipliner. Med dette utgangspunktet blir organisering av enkeltprosjekter under fellesparaplyer som programmer o.l. den viktigste samordningsmekanismen for denne typen forskning. Gjennom programmer med klart
definerte målsettinger blir forskerne "tvunget" til å arbeide mot et felles mål. Programmene spiller i tillegg en viktig rolle i forhold til informasjonsutveksling mellom forskerne gjennom å arrangere konferanser og andre faglige møter.

Forskningsrådet er den dominerende aktøren i forhold til programorganisering i Norge. Generelt mener utvalget at Forskningsrådets programstruktur i forhold til klimaforskningen fungerer godt. På enkelte områder er det imidlertid ønskelig med mer organisering på tvers av fag og områdegrensene i Forskningsrådet, særlig når det gjelder økt bruk av samfunnsvitenskapelig erkjennelse i annen forskning. Spesifikkere kommentarer til innhold og organisering av Forskningsrådets programmer finnes i de følgende kapitler (kap. 4.2-4.4).

Programmenes rolle i samordningssammenheng kan for øvrig styrkes ved at aktuelle prosjekter innen den frie forskningen inviteres til faglige møter i regi av programmene. Bedre muligheter til tematisk merking og mer konsekvent bruk av fagkoder i Forskningsrådets prosjektsystem kan bidra til å lette slik samordning.

Tilrettelegging for tverr- og flerfaglig samarbeid
Klimaforskningen er i sin natur tverr- eller flerfaglig. For deler av klimaforskningen er det ikke tilstrekkelig med organisering i programmer og god informasjonsflyt mellom forskerne. Problemløsningene blir så komplekse at en kun kan finne løsninger gjennom samarbeid over disiplinensgrenser på prosjektnivå. I tillegg er det et moment at siden beslutningstakernes virkelighet er flerfaglig, vil tverrfaglig forskning kunne være mer relevant enn et sett av énfaglige enkeltstudier. Tilrettelegging for tverr- og flerfaglig kontakt og forskning på klimaspørsmålet blir derfor alfa og omega. Det ligger klare forskningsutfordringer i skjæringspunktene mellom ulike disipliner både innen og mellom hovedfagfeltene naturvitenskap, samfunnsvitenskap og teknologi. Utvalget vil særlig framheve potensialet for økt bruk av samfunnsvitenskapelig erkjennelse i annen forskning, se kap. 4.3.2 for nærmere omtale.

Arbeidet med å legge til rette for tverr- og flerfaglig forskning og god samordning på tvers av faggrenser har vist seg krevende. Utfordringen er ikke minst knyttet til at tverrfaglig arbeid oftest blir vurdert opp mot disiplinbaserte vurderingskriterier. Det er selvfølgelig vesentlig og helt nødvendig at tverrfaglig forskning holder tilfredsstillende faglig nivå innen alle disipliner som berøres. Men det er i sammenstillingen og sammenlikningen av disiplinbaserte resultater at tverrfaglig arbeid gir kunnskap. Dette vil ofte være perifert i forhold til kjerneområdene innen de enkelte disipliner, og tverrfaglige prosjekter vil derfor ofte ha vanskelig for å få gjennomslag i søknader om finansiering. I Forskningsrådet er naturvitenskapelig, samfunnsvitenskapelig og teknologisk forskning om klimarelaterte spørsmål organisert i ulike programmer som igjen er spredt på flere områder (Særlig IE, MU og NT). Det ligger en klar utfordring til Forskningsrådet i å samordne de hovedsakelig disiplinbaserte forskningsprogrammene slik at tverrfaglig forskning på klimaproblemet stimuleres. Det bør derfor legges vekt på å skape bedre mekanismer for god informasjonsflyt og samarbeid på tvers av program- og områdegrensene. Videre må det gis høy prioritet til arbeid med utvikling av egnete mekanismer for vurdering av tverrfaglige prosjektforslag.

Felles infrastruktur
Samordning innebærer videre felles infrastruktur, bl.a. tungregnekapasitet og annet kostbart utstyr. Innen klimaforskningen vil utvalget særlig framheve betydningen av en velfungerende infrastruktur for klimamodellering. Dette er nærmere kommentert i kap. 4.2.5
Samordning mellom institusjonene

Klimaforskningen i Norge utføres ved en rekke relativt små institusjoner. Dette fragmenterte bildet skaper stort behov for samarbeid og koordinasjon på tvers av institusjonsgrensene. Utvalget ser derfor positivt på tendensen at institusjonene nå i større grad går sammen i formalisert samarbeid. Viktige eksempler er det såkalte Bjerknes-samarbeidet mellom Havforskningsinstituttet, Nansensenteret (NERSC) og Universitetet i Bergen, og planene for et "miljøforskningshus" i Gaustadbekkdalen i Oslo, der hele eller deler av flere miljøinstitutter kan samles under samme tak. Det gjelder bl.a. Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Norsk institutt for by- og regionforskning (NIBR), Norsk institutt for naturforskning (NINA), Statens Strålevern, CICERO Senter for klimaforskning, Det norske meteorologiske institutt (DNMI) og Universitetet i Oslo. For å øke fokus i norsk klimaforskning bør videre bevilgningene i framtiden i langt større grad enn til nå konsentreres om noen få sterke miljøer som gis anledning til å vokse seg til internasjonalt synlige og betydningsfulle miljøer (se også kap. 4.1.2.). Etter norske forhold synes en slik modell å passe bedre enn opprettet av helt nye "klimainstitutter".

Utvalget ser behov for å påpeke at man lett kan få for stort fokus på samordning. Det er viktig å være bevisst i forhold til samordning. Man samordner ikke fordi verden er komplisert, men fordi det ofte er et nødvendig virkemiddel for å oppnå økt faglig kunnskap. Samordningstiltak er i seg selv kostnadsprekende og ofte forsinkende for forskningen. Det må alltid vurderes om samordningstiltakene samlet sett gir en gevinst, ofte ikke målbar i kroner og øre, som er større enn kostnaden ved å gjennomføre tiltakene. Det er videre et poeng at mye klimarelevant forskning er en del av helt andre faglige satsinger med annet faglig fokus enn klimaspørsmål. Slik mer perifer klimaforskning som ikke er helt avgjørende for utvikling av sentrale problemfelt på klimaområdet, bør fortsatt ivaretas som et biaspekt ved annen forskning og ikke nødvendigvis skillles ut fra sin fagdisiplin med merkelapp "klimaforskning".

Samordning av formidling og informasjon

Formidling av forskningens resultatater står sentralt i forskningssystemet. Dette er ikke minst viktig for klimaforskningen som er direkte motiveret av kunnskapsmangel om ulike sider av klimaproblemet. For at forskningsresultatene skal bli brukt, for eksempel i politikkutforming, er det avgjørende at de formidles i et egnet format. For offentlige myndigheter og andre som finansierer forskning er det i tillegg nødvendig med god oversikt over det som skjer på de ulike fagområdene for å kunne foreta riktige prioriteringer. For å unngå dobbeltarbeid og overlappende forskning må videre forskerne ha kjennskap ikke bare til hva som skjer på eget fagområde, men også et visst minimum av kunnskap om tilstøtende felt. Det siste er særlig viktig på områder der problemstillinger er av en slik art at de bare kan løses gjennom tverrfaglig samarbeid. Formidling av informasjon om og fra klimaforskningen er derfor av avgjørende betydning i samordningsøyemed.

Formidling

All forskning har som primære informasjonskanaler fagtidsskrifter, -konferanser, o.l. Det er grunn til å tro at norsk klimaforskning genererer like mange og gode profesjonelle bidrag som annen sammenlignbar internasjonal forskning. For beslutningstakere, media og allmennheten, inkludert forskere som arbeider på tilstøtende fagområder, vil imidlertid denne informasjonen oftest være for spesifikk og/eller ligge på et faglig for høyt nivå. Disse gruppene er alle avhengige av at det fins gode kanaler for formidling av syntetisert/populærvitenskapelig informasjon. Det kan i tillegg være vanskelig å få en helhetlig oversikt over hvilke institusjoner og forskere som i dag driver klimaforskning og hvilke finansielle ressurser de rår
over samt hvilke personer det kan være fornuftig å henvende seg til i forbindelse med spesifikk problemstillinger knyttet til spesielle sider ved klimaproblemet.

Det er vanskelig å gi et helhetlig bilde av hvordan og i hvilket omfang mer populærvitenskapelig informasjon om og fra norsk klimaforskning formidles. De fleste involverte institusjoner har internetsider der blant annet klimaforskningsaktiviteten omtales. Enkelte forskningsprogrammer utgir også nyhetsbrev, Forskningsrådets organ “Forskning” omtaler enkelte prosjekter, og enkeltprosjekter omtales også med ujevne mellomrom i massemedia. Offentlige dokumenter omtaler klimaproblemet i populærvitenskapelige termer der det er relevant, men søker sjeldent å gi et helhetlig overblikk over norsk klimaforskning. Endelig har CICERO Senter for klimaforskning et informasjonsmandat som tilsier at de formidler slik informasjon.

Etter utvalgets mening er imidlertid ikke dette tilstrekkelig. Det henger sammen med at ønsket informasjon foreligger spredt og til dels vanskelig tilgjengelig, at Forskningsrådet ikke har kapasitet til en utstrakt informasjonsvirksomhet på klimaforskningsfeltet, og at CICERO har meget begrensete ressurser til informasjonsvirksomhet, og at de få ressursene som er tilgjengelig ikke er langsiktige og derfor ikke tillater oppbygging av et systematisk informasjonsaktivitet.

Kort sagt, synes det å være rom for forbedring med hensyn på følgende typer informasjon om norsk klimaforskning:

- Oversikt over forskningsprosjekter; utførende institusjon, finansiering, milepæler, og formidling
- Oversikt over personer med kompetanse innen ulike felt av klimaproblematikken
- Popularisering av forskningsresultater fra norske og internasjonale forskningsprogrammer og –prosjekter

Den fragmenterte og ujevne informasjonssituasjonen gjør det vanskelig å skaffe selv en grov helhetsoversikt. Dette er med på å vanskeliggjøre koordineringsarbeidet i klimaforsknings-sammenheng. På mange måter kan en velfungerende systematisk informasjonsaktivitet knyttet til klimaforskning sees på som en forutsetning for et godt koordineringsarbeid.

Utvalget vil derfor understreke betydningen av at CICERO Senter for klimaforskning, som av myndighetene er gitt et særskilt informasjonsmandat, i framtiden sikres tilstrekkelig finansiering fra Miljøverndepartementet til å drive systematisk og langsiktig informasjonsarbeid knyttet til klimaforskning. Som en foreløpig og raskt implementerbar prøveordning foreslår utvalget at Forskningsrådet bevilger midler, anslagsvis 300-500.000 kr per år i en treårsperiode, til et pilotprosjekt for å demonstrere potensialet som ligger i en mer systematisk informasjonsaktivitet knyttet til klimaforskning. Det er naturlig at en gjennom et slikt pilotprosjekt i første rekke konsentrerer seg om populærvitenskapelig formidling fra hele bredden av norsk klimaforskning. Formidlingen bør skje i nært samarbeid med andre institusjoner på feltet og bør skje både gjennom trykket nyhetsbrev og via internett. Et slikt prosjekt må imidlertid ikke bli en sovepute som sperrer for en mer langsiktig løsning.

Møteplasser
I informasjonssammenheng er det i tillegg behov for egnete møteplasser for toveis kommunikasjon mellom forskere, forvaltning, media og allmennhet. Seminarer og konferanser i regi av programmenes spiller en viktig rolle i denne sammenhengen, men vil i mange sammenhenger bli for snevre faglig sett. Utvalget vil derfor peke på behovet for
Klimaforskningen i Norge – Rapport fra Samarbeidsutvalg for klimaforskning 2000

bredere møteplasser å la de to konferansene utvalget har arrangert om klimaforskningen i Norge. Det er selvsagt alltid utfordrende å lage et konferanseprogram som interesserer alt fra fagelister til media og allmennhet, men kommentarer utvalget har fått tyder på at utvalgets konferanser har fylt en funksjon som andre møteplasser ikke gjør. Utvalget anbefaler derfor at denne konferanseserien gjøres til et fast årlig evenement.

Samordning på det forskningsstrategiske nivå
Målsettingen om økt samordning, målrettethet og langsiktighet i klimaforskningen er umulig å oppnå uten koordinert opptreten fra departementene og Forskningsrådet. Samordning av forskningsstrategiske prosesser og prioriteringer på dette nivået er en forutsetning for å lykkes med tiltak på det forskningsutførende ledd. I Norge finansieres klimaforskningen av en lang rekke departementer som, naturlig nok, ofte har særskilte prioriteringer som medfører spesiell øremerkninger på bevilgningene til forskningsformål. Tilsvarende kan områdegrensene, og til dels også grensene mellom de ulike programmene i Forskningsrådet fungere som effektive barrierer mot tverr- og flerfaglig forskning. Dette gjelder både drift av forskningsprogrammer og ikke minst utvikling av planer og strategier for forskningen.


4.1.2. Målrettethet
Usikkerheten med hensyn på klimautviklingen, eventuelle konsekvenser av endret klima, og ikke minst oppfølging av forpliktelser av Kyoto-avtalen og Klimakonvensjonen samt mulige skjerpede framtidige klimaavtaler skaper stort behov for ny kunnskap på en rekke fagområder. Nye utfordringer skaper i sin tur behov for økt finansiering og dermed også krav til skarpere prioritering og fokusering av forskningsinsatsen.

Prioritering av fagområder
Utvalget mener følgende generelle hovedkriterier bør legges til grunn for prioritering av felter innen norsk klimaforskning:
• Felter der Norge har spesiell styrke og kompetanse i internasjonal sammenheng og hvor Norge deltar i internasjonalt forskningssamarbeid.
• Felter som kan bidra til oppfyllelse av forpliktelser under internasjonale avtaler og konvensjoner, særlig Kyoto-avtalen og klimakonvensjonen, og/eller økt kunnskap som grunnlag for forhandlinger om internasjonale avtaler og deres oppfølging.
• Felter som tar utgangspunkt i Norges ressursbase, geografiske beliggenhet og næringsstruktur.

Kriteriene samansvarer i det alt vesentligste med den vektleggingen Regjeringen har gjort i St meld nr 29 (1997-98) om Norges oppfølging av Kyoto-protokollen (jf. kap 3.2.1). Kriteriene er
også i stor grad sammenfallende med de kriterier som er lagt til grunn i Forskningsrådets Strategisk plan for miljø- og utviklingsforskning (1996) (jf. kap. 3.2.2).

Hovedkriteriene over er så vidt generelle at en i enkelsaker også må trekke inn andre forhold. Forskningsrådet bør i denne sammenheng bl.a. gjøre bruke av foreliggende internasjonale fagevalueringer og de strategiske fagplanene som utarbeides i etterkant av evalueringene.

**Konsentrasjon og kvalitet**

For å møte de stadig økende forskningsutfordringene bør en i tillegg til sterkere faglig prioritering kanalisere en høyere andel av forskningsmidlene til et mindre antall internasjonalt konkurranseedyktige fagmiljøer. Det er derfor grunn til å påpeke viktigheten av å følge opp forskningsmeldingens signaler om konsentrasjon av forskningsinnsatsen og sterkere vektlegging av kvalitet ved tildeling av forskningsmidler.

Forskningsrådet bør peke ut noen få større prioriterte fagmiljøer som sikres gode rammebetingelser i form av større grad av fullfinansiering for en lengre periode, i størrelsesorden ti år, slik at de kan få spilt sin rolle og oppnå en høy grad av målinnfrielse. Disse miljøene må enten allerede inneha eller ha en realistisk ambisjon om å oppnå høy internasjonal anerkjennelse innen sitt fagfelt, og det bør stilles strenge krav til at de konsentrerer seg om få oppgaver som løses med nødvendig tyngde og koordinasjon til å skape faglige gjennombrudd. Virkemiddelet ”Sentre for fremragende forskning”, som regjeringen har bedt Forskningsrådet utrede, vil være velegnet i denne sammenhengen. I kap. 4.2 om naturvitenskapelig forskning og kap. 4.3 om samfunnsvitenskapelig forskning har det imidlertid blitt gitt tillegg svaret på spørsmålet om å «bli gjenombrudd». Konsentrasjonen av prioriterte fagmiljøer. Begge begrepene representerer ordninger beslektet med ”Sentre for fremragende forskning”, men gjerne i mindre målestokk enn det som ventelig blir typisk størrelse på et slikt senter.

Utpekelsen av prioriterte miljøer må baseres på strenge kvalitetskriterier. Forskningsrådet bør i denne sammenheng bl.a. gjøre bruke av foreliggende internasjonale fagevalueringer og de strategiske fagplanene som utarbeides i etterkant av evalueringene, samt la de aktuelle fagmiljøene bli gjenstand for internasjonal evaluering. For å unngå at utsikten til langsiktig finansiering skal bli en sovepute, må de valgte miljøer evalueres underveis. Evalueringens mye av å målings-perioden og mot miljøenes behov for å kunne konsentrere seg om forskningsoppgavene (se også kap. 4.1.3). I lys av dette burde det være tilstrekkelig med midtveisevaluering.

Grunnregelen for utvelgelsen av miljøer må være åpen konkurranse mellom konkurrerende miljøer. I et lite land som Norge vil det imidlertid på flere viktige fagområder kunne være kun et fåttall konkurrerende miljøer. Ved mangel av nasjonal konkurranse bør en derfor i tillegg ha åpning for å kunne tildele prioritert status til sterke enkeltmiljøer basert på dokumentasjon av internasjonal konkurranseedyktighet.

Konsentrasjon av i innsats med kvalitet som kriterium er nærmere beskrevet for hvert fagområde i kap. 4.2-4.4.

---

14 ”Spissforskningsgrupper” og ”kjernemiljøer” kan i prinsipp være strategiske programmer (SUP og SIP), men er her ment som mer generelle løsninger med mer fleksible utvalgsregler enn for strategiske programmer.
Internasjonal dimensjonen

Utvalget vil framheve betydningen av den internasjonale dimensjonen i klimaforskningen. Klimaspørsmålet er globalt, og internasjonal arbeidsdeling innen forskningen er nødvendig for å nå målene. Norge bør satse på de områdene vi har størst muligheter for å bidra på den internasjonale arena. Forsøkningen og overvåkningssystemene er videre blitt så omfattende at det er nødvendig å gå sammen om arbeidet og finansieringen. Norge må delta i dette samarbeidet for å få tilgang på internasjonale data, for å sikre kvaliteten på norsk forskning, for å kunne bidra til å sette den internasjonale forskningsagendaen, og for å kunne importere kunnskap. Internasjonalt samarbeid er videre en forutsetning for å få tilslag hos internasjonale finansieringskilder. Det er derfor viktig å sikre tung norsk aktivitet innen prioriterte internasjonale programmer og nettverk. Dette er nærmere beskrevet for hvert av fagområdene i kap. 4.2-4.4.

4.1.3. Langsiktighet

Klimaforskning dreier seg om kompliserte spørsmål som ikke lar seg løse i en håndvending. For å oppnå gode resultater kreves det at forskningen legges opp i et langsiktig perspektiv. Raskt skiftende prioriteringer gir generelt for liten forutsigbarhet i forskningsfinansieringen. Altfor ofte strupes tilførselen av midler til et fagområde lenge før man får utbytte for investeringene i kompetanseopbygging i form av virkelig gode resultater. Utvalget mener derfor at det trengs en dreining mot større forutsigbarhet i departementenes og Forskningsrådets egne føringer for forskningen.

langsiktige rammebetingelser

Utvalget vil særlig peke på to generelle tiltak for økt langsiktighet i forskningen:

i) Lengre programperioder og kontinuitet mellom programmer

For å få økt stabilitet i bevilgningene bør Forskningsrådets programmer generelt legges opp med lengre varighet enn det som er normalt i dag. Utvalget anbefaler programperioder på ti år (5+5) med evaluering midtveis slik at eventuelle justeringer kan foretas før oppstart av programperiode to. Videre må man tilstrebe å unngå opphold mellom to programmer med noenlunde samme innhold.

ii) Etablering av "Sentre for fremragende forskning" eller tilsvarende ordninger

Særlig gode miljøer bør sikres gode rammebetingelser i form av større grad av fullfinansiering over en lengre periode, i størrelsesorden ti år (jf. kap.4.1.2). Utvelgelsen bør være konkurransebasert, og miljøene som vinner fram, må underveis evalueres etter strenge internasjonale kvalitetskriterier.

I denne sammenheng må det understresk at tradisjonelle kvalitetsfremmende virkemidler som konkurranse, evaluering og dynamikk alltid må vurderes opp mot forskningens behov for langsiktige rammebetingelser. Å skulle evalueres eller skrive nye søknader til stadighet kommer i konflikt med forskernes behov for nødvendig ro for å kunne konsentrere seg om forskningen og oppnå faglige gjennombrudd. Forsøkningen er og skal selvfølgelig være dynamisk, men alle, inkludert finansører og brukere som etterspør raske resultater, må erkjenne at dynamikken i forskning har nye lengre tidskonstant enn de fleste andre prosesser.

Rekruttering

Å sikre stabil tilgang på nye forskere er avgjørende for langsiktig forskningsplanlegging. Finansiering av og tilrettelegging for doktorgradsutdanning og post.doc. kandidater bør
følgelig være en naturlig del av virksomheten til forskningsprogrammene og fagmiljøer som oppnår status som sentre for fremragende forskning / spissforskningsgrupper. Det er imidlertid dessverre mye som kan tyde på at dette ikke vil være tilstrekkelig, særlig ikke innen de naturvitenskapelige og teknologiske fagene som sliter med rekrutering helt ned på videregående skole nivå. Utvalget vil derfor understreke betydningen av fortsatt økt innsats i det generelle arbeidet som gjøres for å øke antall gode kandidater til forskning på alle nivåer i utdanningssystemet.

4.1.4. Behov for ekstra ressurser

Utvalget mener det vil være vanskelig å oppnå en vesentlig økning av samordningen, målrettetheten og langsiktigheten i klimaforskningen uten tilførsel av ekstra ressurser. I forhold til de faglige utfordringene i klimaforskningen og den stadig økende forventningen fra myndigheter og samfunn til ny viten, er dagens ressurser til norsk klimaforskning langt fra tilstrekkelig. Det finnes selvsagt en del muligheter for bedre koordinering og skarpere prioritering også innenfor dagens budsjetter. Det er imidlertid ikke grunn til å tro at det foregår nye dobbeltarbeid eller overlappende virksomhet innen klimaforskning i Norge, slik at den potensielle gevinsten ved tradisjonelle samordningstiltak er liten. Utvalget vil videre understreke at størstedelen av de 429 millionene som i følge utvalgets undersøkelse (jf. kap. 2.1) ble brukt på klimaforskning i 1998 er bundet opp i stillinger og pågående aktiviteter som ofte er igangsatt med annet siktemål enn økt viten om klimaspørsmål, og følgelig, i alle fall på kort sikt, vanskelig lar seg omdiponere.

Det faktum at klimaforskning egentlig ikke er en egen vitenskap, men omfatter forskning innen en rekke ulike disipliner med ulike faglige tradisjoner, gir Forskningsrådet som strategisk organ en spesiell rolle i forhold til å samordne og sette dagsorden for forskningen. Forskningsrådets prioriteringer medfører, bl.a. gjennom krav til egenfinansiering i prosjekter, dreining i innsats også fra andre finansieringskilder. Utvalget har derfor hatt hovedfokus på tiltak som kan og bør gjøres i regi av Forskningsrådet. I kap. 4.2-4.4 er det gitt spesifikke vurderinger og anbefalinger for hvert av hovedfagområdene naturvitenskap, samfunnsvitenskap og teknologi. Tiltakene er sortert i forhold til om de anbefales gjennomført innen nullvekst eller om de krever økte ressurser. Tiltakene utvalget mener er nødvendig for å oppnå den ønskede samordningen, målrettetheten og langsiktigheten i klimaforskningen har til sammen en kostnadsramme som gir behov for om lag en dobling av Forskningsrådets midler til klimaforskningen fra 1998-nivå på i overkant av 100 mill over en femårsperiode.

4.1.5. Oppsummering av overordnete konklusjoner og anbefalinger

_Forskningsrådets strategiske rolle_

Det faktum at klimaforskning ikke er en egen vitenskap, men en samleterm for forskning innen en rekke ulike disipliner med ulike faglige tradisjoner, gir Forskningsrådet som strategisk organ en spesiell rolle i forhold til å samordne og sette dagsorden for forskningen. Utvalget har derfor hatt hovedfokus på tiltak som kan og bør gjennomføres i regi av Forskningsrådet.

_Prioriteringskriterier_
Følgende generelle hovedkriterier bør legges til grunn for prioritering av felter innen norsk klimaforskning:

- Felter der Norge har spesiell styrke og kompetanse i internasjonal sammenheng og hvor Norge deltar i internasjonal forskningsamarbeid.
- Felter som kan bidra til oppfyllelse av forpliktelser under internasjonale avtaler og konvensjoner, særlig Kyoto-avtalen og Klimakonvensjonen, og/eller økt kunnskaps som grunnlag for forhandlinger om internasjonale avtaler og deres oppfølgning.
- Felter som tar utgangspunkt i Norges ressursbase, geografiske beliggenhet og næringsstruktur.

*Konsentrasjon av innsats for å fremme kvalitet*

For å møte de stadig økende forskningsutfordringene bør en i tillegg til skarpere faglig prioritering kanalisere en høyere andel av forskningsmidlene til et mindre antall internasjonal konkurransedyktige fagmiljøer. Forskningsrådet bør peke ut noen få større prioriterte fagmiljøer/spissforskningsgrupper/sentre for fremragende forskning som sikres gode rammebetingelser i form av større grad av fullfinansiering for en lengre periode, i størrelsesorden ti år, slik at de kan utvikle seg og oppnå en høy grad av målinnfrielse. Utvelgelsen bør være konkurransebasert, og miljøene som vinner fram, må underveis evalueres etter strengen internasjonale kvitetskriterier.

*Økt forståelse for at forskning tar tid*

De tradisjonelle kvalitetsfremmende virkemidlene som konkurranse og evaluerende må imidlertid alltid vurderes opp mot forskningens behov for langsiktige rammebetingelser og ro for å kunne konsentrere seg om forskningsarbeidet og oppnå faglige gjennombrudd. Finansierer og brukere som etterspør raske resultater, må erkjenne at dynamiken i forskning har mye lengre tidskonstant enn de fleste andre prosesser.

*Lengre programperioder*

Forskningsrådets organisering i forhold til klimaprogrammene fungerer generelt bra. For å få økt langsiktighet i bevilgningene bør imidlertid programmene legges opp med lengre varighet enn det som er normalt i dag. Utvalget anbefaler programperioder på ti år med evaluering midtveis (5+5). I tillegg må man tilstrebe å unngå opphold mellom to programmer med noenlunde samme innhold. Videre må det legges bedre til rette for organisering av programmer på tvers av fag- og områdegrensene i Forskningsrådet.

*Styrkede incentiver for tverrfaglig forskning*

Problemstillingene innen klimaforskningen blir så komplekse at en kun kan finne løsninger gjennom samarbeid over disiplingrensene. Det ligger en klar utfordring til Forskningsrådet i å samordne ulike forskningsprogrammer slik at tverrfaglig forskning på klimaproblemet stimuleres. Det bør legges vekt på å skape bedre mekaniser for god informasjonsflyt og samarbeid på tvers av program- og områdegrensene. Videre må det gis høy prioritet til arbeid med utvikling av egnede mekaniser for vurdering av tverrfaglige prosjektforslag.

*Vektlegging av rekruttering*

Å sikre stabil tilgang på nye forskere er avgjørende for all langsiktig forskningsplanlegging. Finansiering av og tilrettelegging for doktorgradstundanning og post.doc. kandidater bør følgelig være en naturlig del av virksomheten til forskningsprogrammene og fagmiljøer som oppnår status som sentre for fremragende forskning/spissforskningsgrupper.

*Styrking av internasjonal tilknytning*
Det er viktig å sikre tung norsk aktivitet innen prioriterte internasjonale programmer og nettverk. Et viktig prioriteringskriterium for norsk klimaforskning bør være områder hvor vi har størst muligheter for å bidra på den internasjonale arena.

**Mer og bedre informasjon fra klimaforskningen**

En velfungerende systematisk informasjonsaktivitet knyttet til klimaforskning er en forutsetning for et godt koordineringsarbeid. Det er ønskelig med mer populærvitenskapelig informasjon om og fra norsk klimaforskning. Utvalget foreslår at CICERO Senter for klimaforskning, som av myndighetene er gitt et særskilt informasjonsmandat, i en prøveperiode på tre år får en ekstra bevilgning på 300-500 000 kr per år for å styrke samordningen av klimaforskningen på informasjonssiden og drive populærvitenskapelig formidling fra hele bredden av norsk klimaforskning. Dersom dette tiltaket blir vellykket bør det vurderes hvordan tiltaket kan gis en sterkere langsiktig finansiering.

**Årlig klimakonferanse**

Forskningsrådets årlige klimakonferanser der status og bredden i norsk klimaforskning søkes belyst, bør videreføres som et ledd i arbeidet med samordning av klimaforskningen.

**Fortsatt behov for ”koordinerende utvalg”**

Koordinert opptreten på det forskningsstrategiske nivå (departementene og Forskningsrådet) er en forutsetning for å lykkes med tiltak for økt samordning, målrettet og langsiktighet på det forskningsutførende nivå. I denne sammenhengen har ordningen med et eget utvalg for klimaforskning en viktig funksjon. Det anbefales at Forskningsrådet som en oppfølging av Samarbeidsutvalg for klimaforsknings virksomhet oppretter et noe mindre utvalg med følgende oppgaver: i) videre koordinering mellom Forskningsrådets klimarelevante programmer og andre relevante faglige aktiviteter, ii) overvåking av implementeringen av samarbeidsutvalgets forslag, samt iii) å arrangere en årlig klimakonferanse. Det er imidlertid neppe behov for større rapporter oftere enn hvert tredje år.

**Behov for mer ressurser**

Det vil være vanskelig å oppnå en vesentlig økning av samordningen, målrettet og langsiktighet i klimaforskningen uten tilførsel av ekstra ressurser. I forhold til de faglige utfordringene og den stadig økende forventningen fra myndigheter og samfunn til ny viten, er dagens ressurser til norsk klimaforskning langt fra tilstrekkelig. Utvalget mener det i løpet en femårsperiode er behov for om lag en dobling av Forskningsrådets midler til klimaforskningen fra 1998-nivå på i overkant av 100 mill.

### 4.2. Spesifikt om naturvitenskapelig klimaforskning

#### 4.2.1. Status og tegn i tiden

Det finnes flere aktive naturvitenskapelige klimaforskningsmiljøer i Norge med forskere med høy faglig kompetanse og gode kontakter med utenlandske forskningsmiljøer. Dette framkommer bl.a. gjennom den internasjonale evalueringen av geofagene som ble

Det er imidlertid gjort viktige fremskritt de siste årene gjennom etableringen av det koordinerte prosjektet \textit{Regional klimalutvikling under global oppvarming (RegClim)} under Forskningsrådets program for Endringer i klima og ozonlag. Gjennom dette prosjektet er en betydelig del av den samlede norske meteorologiske og oseanografiske ekspertise nå igang med et samarbeid for å gi bedre klimaprosjoner for de nordiske områder, og hvordan endringer i vår region virker inn på den globale utviklingen. I tillegg er det nylig igangsatt et større nasjonalt koordinert paleoklimaforskningsprosjekt (NORPAST) i samme program. Tilsvarende koordinering vurderes nå for den økologiske effektforskningen, som er organisert under program for Biologisk mangfold - Dynamikk, trusler og forvaltning. Utviklingen mot mer fokuset innsats i Forskningsrådets klimaprogramm battere fortsetter. Videre må man sikre koordinert norsk innsats i de internasjonale klimaforskningsprogrammene innenfor WCRP og IGBP, og utvikle infrastruktur og støtteteknologier særlig for modellingsvirksomheten.


Forskningsmeldingen peker ut marin forskning og forskning i skjæringsfeltet mellom energi og klima som to av fire områder der myndighetene vil prioritere økt forskningsinnsats. Klimaprosessene i havet utgjør kanskje det viktigste uløste problemet knyttet til den fremtidige klimatiske utviklingen i vår del av verden. Det er også her vi har særegent gode forutsetninger, menneskelig og geografisk, til å bli verdensledende. Dette er det også stor internasjonal forståelse for.

4.2.2. Faglig prioritering

Forskningsbehovene innenfor naturvitenskapelig klimaforskning faller i to hovedkategorier:
i) Bedre forståelse av klimaprosesser og klimautviklingen med vekt på vår region

I dag er usikkerheten stor i forhold til hvordan klimaet vil bli i Norden og våre nære havområder. Klimautviklingen i vår region kan tenkes å bli en helt annen enn svarende til et globalt gjennomsnitt. For å kunne få sikrere klimaprognoser for våre områder er det nødvendig å sikre modelleringsskapasitet/velfungerende forskningsmiljøer innen klimamodellering. Selv om det er ønskelig å fokusere på klimaendringer i vår region må forskningen ha et globalt perspektiv, bl.a. fordi de endringer som skjer her kan ha sitt utspring i andre regioner.


De naturlige klimaendringene må være med i prognosene for framtidens dersom disse skal bli troverdige. Norge har sterke miljøer innen paleoklimatologi. Paleoklimaforskningen bør fokusere på innsamling av mer høyoppløselige data som fungerer som en forlengelse av de instrumentelle dataserier for å få et bedre grunnlag for å forstå de naturlige endringer og hvordan menneskeskapte endringer skiller seg fra og påvirker det naturlige mønsteret. Regionale sammenstillinger av slike data må brukes ved modellering, og vil være essensielt for testing av klimamodeller. Et bedre samarbeid mellom paleoklimaforskerne og modellmiljøene er derfor en stor utfordring i årene som kommer.

Videre må bidrag til internasjonal kunnskapsoppbygging om atmosfæreprosesser og i forhold til klimagassenes budsjetter prioriteres. Studier av gassers og partiklers klimatiske innvirkning, og skyers dynamikk er felt der Norge yter viktige bidrag og har høy kompetanse. Kyoto-avtalen krever særlig økt kunnskap om klimagassenes og partiklenes kilder og sluk (biogeokjemiske sykler) og deres betydning for global oppvarming (Global Warming Potential (GWP)). Kunnskap om dette har konsekvens for valg av virkemidler og tiltak.

ii) Hvilke effekter klimaendringer kan få på natur og ressursgrunnlag


Et sterkt paleoklimamiljø gjør at Norge fortsatt bør prioritere å framskaffe kunnskap om mulige vegetasjonsendringer som følge av framtidig klimaendring ved å studere fortidens endringer. Paleoklimadatalt gjør det tillegg viktig kunnskap om klimaets påvirkning på det geologiske miljø. Slike effekter kan være endringer i havnivå, utbredelse av breer, og endringer i frekvenser av stormer, flommer og ras.

Utvalget anbefaler:
• Den naturvitenskapelige klimaforskningen bør fortsatt ha fokus på de to hovedkategorierne:
  − Forståelse av klimautviklingen med hovedvekt på vår region
  − Effekter av klimaendringer på natur og ressursgrunnlag

4.2.3. Program- og større prosjektsatsinger

Videreføring av programmet Endringer i klima og ozonlag


Økt satsing på effektforskning


Etablering av koordinert forskningsprosjekt rundt klimaprosessene i havet/Arktis

Norge bør ta på seg ansvaret for å få tung norsk innsats på forskningen rundt klimaprosessene i havet, hav-atmosfære-kobling, klimaprosessene og -utviklingen i Arktis. Dette er de viktigste uløste naturvitenskapelige utfordringene knyttet til den framtidige klimautviklingen hos oss, og vi har et nasjonalt og internasjonalt ansvar. Det ligger godt til rette for at man fra norsk side kan være med og skape vesentlige gjenombrudd på dette forskningsfeltet. I forhold til forskningsbehovet er dette temaet det som er svakest dekket innenfor de eksisterende prosjektene i programmet Endringer i klima og ozonlag. Friske forskningsmidler bør følgelig i stor grad tilføres dette arbeidet.

Utvalget anbefaler:
- Forskningsprogram om Endringer i klima og ozonlag bør videreføres.
- Forskning knyttet til effekter av klimaendringer bør styrkes. En styrking må også inkludere samfunnsvitenskapelige fag, og de tverr- og flerfaglige sidene ved effektforskningen må ivaretas på en god måte. Forskningsrådet bør snarlig utrede forskningsbehov og mulige løsninger for organisering av en slik bred satsing på effektforskning.

4.2.4. Utvikling av forskningsmessige tyngdepunkt

Forskningsinnsatsen bør i større grad konsentreres til noen få faglig sterke miljøer, som utvikles til internasjonale spissforskningsgrupper / sentre for fremragende forskning (jf. kap. 4.1.3). Disse bør gis mer langsiktige rammebetingelser i form av større langsikttighet i finansieringen og mindre krav til måloppnåelse på kort sikt. Bevilgninger til disse gruppen bør i stedet i stor grad gå til doktorgrads-, post.doc.- og gjesteforskerprogram, og til infrastruktur. Økt innsats fra Forskningsrådet må forutsette at institusjonene går inn med egne midler. Det er grunn til å understreke at det ikke vil være mulig å oppnå intensionen bak opprettelse av spissforskningsgrupper dersom de tilgjengelige midlene til hver gruppe totalt sett blir alt for sneue i forhold til målsettingen.

Innen naturvitenskapelig klimaforskning bør det opprettes en/et eller flere spissforskningsgrupper / sentre for fremragende forskningen. Slike nasjonale tyngdepunkt bør opprettes på områder som har høy tematisk relevans, hvor forskningen har tilstrekkelig omfang og sist, men ikke minst, hvor forskningen holder høy kvalitet. I henhold til disse kriterier synes følgende områder mest aktuelle:
- Klimamodellering med vekt på regionalt klima for vår del av verden
- Havets betydning for klimautviklingen
- Klimaendringer i polaramråder
- Kilder og sluk og atmosfærekjemiske prosesser som styrer konsentrasjoner av drivhusgasser (biogekjemiske sykler)
- Naturlige klimaendringer/paleoklima
- Effekter av klimaendringer

Utvalget anbefaler:
- En større del av innsatsen bør konsentreres til noen få gode fagmiljøer som utvikles til internasjonale spissforskningsgrupper. Minst ett senter for fremragende forskning bør etableres innen naturvitenskapelig klimaforskning.

4.2.5. Klimamodellering – styrking av koordinering og infrastruktur

Å framkalle økt kunnskap om klimautviklingen i Norge og omkringliggende områder er en prioritert oppgave for norsk klimaforskning. For å kunne få sikrere klimaprognoser er det nødvendig og sikre tilstrekkelig modelleringkapasitet og velfungerende forskningsmiljøer


Det er uheldig at klimamodellering, som må anses som et langsiktig gjøremål, ikke har en permanent organisering. En klart definert organisering vil styrke det reelle samarbeidet mellom de aktuelle institusjonene. Samarbeidsutvalg for klimaforskning har derfor vurdert ulike løsninger for å styrke koordineringen og den forskningsmessige infrastrukturen som er nødvendig til dette formålet. I denne forbindelse ble en ekspertgruppe gitt i oppdrag å utarbeide et faktagrunnlag for utvalget. Gruppen ble bl.a. bedt om å vurdere fordel og ulemper ved følgende mulige løsninger for å styrke norsk klimamodellering:
1. Optimalisering av dagens infrastruktur basert på eksisterende koordineringsfunksjoner og tilgjengelige tunggrenseressurser.
2. Modellkjøring ved utenlandske sentra, for eksempel gjennom formalisert samarbeid/avtale
3. Opprettelse av et eget norsk klimamodelleringssenter, geografisk samlokalisert eller desentralisert løsning.

Ekspertgruppen konkluderte med at alternativ 1 og 2 synes lite formålstjenelige i det ingen av dem vil kunne styrke koordineringen og/eller infrastrukturen tilstrekkelig annet enn i et kortsiktig perspektiv. Gruppen pekte videre på at å opprette et fullt klimamodelleringssenter, som antydet i alternativ 3, synes lite realistisk, men foreslo i stedet å opprette det man kan kalle et servicesenter for klimamodellering. Utvalget stiller seg bak dette forslaget og anbefaler at det opprettes et servicesenter der hovedformålet er å:
• Utøve en servicefunksjon (f.eks. datalagring/-håndtering, vedlikehold/tilrettelegging av og bistand ved kjøring av globale modeller) overfor forskere/institusjoner som driver med klimamodellering
• Bidra til koordinering mellom forskningsmiljøene og støtte til eksperimentene som ønskes gjennomført
• Bidra til at Norge fortsetter og styrker samarbeidet med de store utenlandske klimamodelleringssentrene spesielt innenfor global modellering.

Servicesenteret bør lokaliseres til en av de sentrale institusjonen innen klimamodellering, og det må forutsettes at vertsinstusjonen går inn med betydelig egenfinansiering. Forutsatt at det sikres tilstrekkelig tilgang på relevante tungregnerressurser, vil et slikt servicesenter kunne

**Utvalget anbefaler:**
- Det bør opprettes et servicesenter for klimamodellering med hovedformål som skissert over. Servicesenteret bør lokaliseres til en av de sentrale institusjonen innen klimamodellering, og det må forutsettes at vertsinstitusjonen går inn med betydelig egenfinansiering.

### 4.2.6. Internasjonalt samarbeid

Det foregår et omfattende internasjonalt samarbeid innen naturvitenskapelig klimaforskning. Tradisjonene for dette er lange, og samarbeidssformene mange. Dette skyldes både at klimautviklingen er et globalt spørsmål, og at forskningen og overvåkningssystemene blir så omfattende at det er nødvendig å gå sammen om arbeidet og finansieringen. Norge må delta i dette samarbeidet for å få tilgang på internasjonale data, for å sikre kvaliteten på norsk forskning, for å kunne bidra til å sette den internasjonale forskningsagendaen, og for å kunne importere kunnskap. Internasjonalt samarbeid er videre en forutsetning for å få tilslag hos internasjonale finansieringskilder.

Det er derfor viktig å sikre tung norsk aktivitet innenfor utvalgte internasjonale programmer, samt aktiv faglig deltakelse i IPCC-prosessen. Det er viktig å videreføre det betydelige internasjonale arbeidet som Norge har bidratt med i IPCC prosessen. Norske forskere har vært ”lead authors” og ”contributors” og bidratt med modellstudier innen atmosfærekjemisk, stråling og observasjoner av klimaendringer i havet og i Arktis i de to siste IPCC rapportene.

Blant de internasjonale programmene står EUs rammeprogram i en særstilling. Norske klimaforskere fikk stort utbytte av EUs 4. rammeprogram. Innholdet i program for Miljø og bærekraftig utvikling i det 5. rammeprogrammet er godt tilpasset behov og kompetanse innenfor norsk naturvitenskapelig klimaforskning. Norske forskere burde derfor ha mye å hente også i dette programmet, og bør sikres mulighet til å delta. Flere grupper er allerede med i prosjekter under 5. rammeprogram bl.a. innen atmosfærekjemisk og strålingsforskning og havmodellering. Tilslaget så langt er karakterisert som oppsiktsvkkende høyt.

IGBP og WCRP har stor innflytelse på den internasjonale forskningsagendaen, i tillegg til at de gir direkte innspill til IPCC. Ut fra norske tradisjoner og behov bør norske forskere spesielt knytte seg til følgende delprogrammer under WCRP: CLIVAR, som bl.a. omhandler klimavariabilitet og vil være WCRPs store satsing de neste 10 – 15 årene, polarpogrammet CLIC som representerer en viderføring av ACSYS, samt SPARC som dreier seg om prosesser i stratosfærens rolle i klimasammenheng. Under IGBP er det naturlig at norske klimaforskere særlig deltar aktivt i PAGES som dreier seg om paleoklimatologisk forskning, JGOFS som dreier seg om samspill mellom havsirkulasjonen og stoffomsetningen i havet, deriblant optak og omsetning av klimagasser, SOLAS (planlagt) som skal ha fokus på interaksjoner mellom atmosfæren, klima og marine biogeoekjemiske prosesser, IGAC som omhandler atmosfærekjemisk forskning, GCTE som bl.a. inkluderer økologisk effektforskning, LOICZ som omfatter interaksjoner mellom hav, ferskvann og atmosfære i kystsonen, samt GAIM som opererer på et mer overordnet nivå og forsøker å knytte delprogrammene sammen.
For å sikre at problemstillinger knyttet til klimautviklingen på høye bredder får en høyere status innenfor den internasjonale forskningen, bør det opprettes en norsk CLIVAR-komite der sekretariatet for eksempel legges til et mulig servicesenter for klimamodellering. Av samme grunn bør det arbeides for å få opprettet et program/prosjekt innen klimamodellering under Nordisk Råd. Videre bør det etableres bi- og multilaterale avtaler med forpliktende nasjonal finansiering for forskning rundt klimaproblematikken knyttet til nordlige havområder / Arktis. De initiativ som i 1999 ble tatt i forhold til dette i Samarbeid med Storbritannia (havstrømmenes betydning for klimautviklingen) og USA (polarsamarbeid), bør følges opp.

Utvalget anbefaler:
- Komplementerende finansiering til de miljøer som er aktive innenfor EUs rammeprogram må sikres.
- Tung norsk aktivitet innenfor utvalgte prosjekter under de internasjonale programmene WCRP og IGBP samt innspill i IPCC-prosessen må sikres.
- Det bør arbeides målrettet for å problemstillinger knyttet til klimautviklingen på høye bredder får en høyere status innenfor den internasjonale forskningen bl.a. gjennom:
  - Opprettelse av en norsk CLIVAR-komite
  - arbeid for å få opprettet et nordisk program/prosjekt innen klimamodellering
  - Etablering av bi- og multilaterale avtaler med forpliktende nasjonal finansiering for forskning rundt klimaproblematikken knyttet til nordlige havområder / Arktis.
  - Etablering av en norsk modelleringsinfrastruktur som samarbeider med de internasjonale større sentre (se kap. 4.2.5)

4.2.7. Styrking av klimaovervåking


Utvalget anbefaler:
- Det bør opprettes et samordnet overvåkingsprogram med deltakelse fra alle institusjonene med ansvar for overvåking. Et slikt program må finansieres over andre budsjetter enn forskningsbudsjettene.

4.2.8. Finansieringsbehov

I forhold til utfordringene som den naturvitenskapelige klimaforskningen står overfor i årene framover, er dagens finansieringsnivå ikke tilstrekkelig. For å dekke det nasjonale kunnskapsbehovet vil det være nødvendig med en betydelig økning. Friske midler bør i første omgang prioriteres til et koordinert prosjekt/satsing for å studere de marine klimaprosessene, til å styrke modelleringsinfrastrukturen og til å opprette ett eller flere sentra for fremragende forskning på klimaområdet. Videre er det behov for økt satsing på forskning knyttet til mulige effekter av endret klima. Det er vanskelig å tallfeste behovet for friske midler for å gjennomføre disse tiltakene, men anslagsvis kan man si at finansieringen gjennom
Forskningsrådet om lag må dobles fra dagens nivå på i overkant av 40 mill kr pr år i løpet av en femårs periode. Den nødvendige økningen fordeler seg slik:

- Styrking av klimamodellering: 6-8 mill. kr / år
- Etablering av Senter(e) for fremragende forskning: 10-20 mill. kr / år
- Styrking av marin klimaforskning: 10-20 mill. kr / år
- Styrking av effektforskning: 5-10 mill. kr / år

Utvalget anbefaler:
- Forskningsrådets støtte til naturvitenskapelig klimaforskning bør dobles fra ca. 40 til 80 mill. kr over en femårsperiode.

4.2.9. Oppsummering av anbefalinger knyttet til naturvitenskapelig klimaforskning

Anbefalinger som kan følges opp innenfor dagens budsjettrammer

- Den naturvitenskapelige klimaforskningen bør fortsatt ha fokus på de to hovedkategoriene:
  - Forståelse av klimautviklingen med hovedvekt på vår region
  - Effekter av klimaendringer på natur og ressursgrunnlag.
- Forskningsprogram om *Endringer i klima og ozonlag* bør videreføres.
- Komplementerende finansiering til de miljøer som er aktive innenfor EUs rammeprogram må sikres.
- Tung norsk aktivitet innenfor utvalgte prosjekter under de internasjonale programmene WCRP og IGBP samt innspill i IPCC-prosessen må sikres.
- Det bør arbeides målrettet for at problemstillinger knyttet til klimautviklingen på høye bredder får en høyere status innenfor den internasjonale forskningen bl.a. gjennom:
  - Opprettelse av en norsk CLIVAR-komite
  - Arbeid for å få opprettet et nordisk program/prosjekt innen klimamodellering.
  - Etablering av bi- og multilaterale avtaler med forpliktende nasjonal finansiering for forskning rundt klimaproblematikken knyttet til nordlige havområder / Arktis.
  - Etablering av en norsk modellingsinfrastruktur som samarbeider med de internasjonale større sentre (se kap. 4.2.5).

Anbefalinger som krever økte ressurser

- I forhold til utfordringene som den naturvitenskapelige klimaforskningen står overfor i årene framover, er dagens finansieringsnivå ikke tilstrekkelig. Forskningsrådets støtte til naturvitenskapelig klimaforskning bør dobles fra ca. 40 til 80 mill. kr over en femårsperiode. Behovet for ekstra finansiering fordeler seg grovt sett slik:
  1. Etablering av Senter(e) for fremragende forskning: 10-20 mill. kr / år
  2. Styrking av marin klimaforskning: 10-20 mill. kr / år
  3. Styrking av klimamodellering: 6-8 mill. kr / år
  4. Styrking av forskning om effekter av endret klima: 5-10 mill. kr / år

Nærmere om de enkelte punkter:
1. En større del av innsatsen bør konsentreres til noen få gode fagmiljøer som utvikles til internasjonale spissforskningssamiskaper. Minst ett senter for fremragende forskning bør etableres innen naturvitenskapelig klimaforskning. Særlig aktuelle fagområder omfatter:
   - Klimamodellering med vekt på regionalt klima for vår del av verden
   - Havets betydning for klimautviklingen
   - Klimaendringer i polaramråde
   - Kilder og sluak og atmosfærekjemiske prosesser som styrer konsentrasjoner av drivhusgasser (biogeokjemiske sykler)
   - Naturlige klimaendringer/paleoklima
   - Effekter av klimaendringer


3. Det bør opprettes et servicesenter for klimamodellering der hovedformålet er å:
   - Utøve en servicefunksjon (f.eks. datalagring/-håndtering, vedlikehold/tilrettelegging av og bistand ved kjøring av globale modeller) overfor forskere/institusjoner som driver med klimamodellering
   - Bidra til koordinering mellom forskningsmiljøene og støtte til eksperimentene som ønskes gjenomført
   - Bidra til at Norge fortsetter og styrker samarbeidet med de store utenlandske klimamodellingssentrene spesielt innenfor global modellering.
   Servicesenteret bør lokaliseres til en av de sentrale institusjonen innen klimamodellering, og det må forutsettes at vertsinstitusjonen går inn med betydelig egenfinansiering.


### 4.3. Spesifikt om samfunnsvitenskapelig klimaforskning

#### 4.3.1. Status på feltet

Tradisjonelt har Norge stått sterkt i samfunnøkonomisk forskning, både teoretisk (to "nobelpriser" i økonomi) og anvendt gjennom empirisk basert modellvirksomhet. Også på det miljøøkonomiske området har Norge på mange vis kommet langt. På det statsvitenskapelige feltet er det særlig innen forskning på internasjonale regimer at norske miljøer har hevdet seg internasjonalt.
4.3.2. Samordning

Forskningsrådets rolle
Det vesentligste av den samfunnsvitenskapelige klimaforskningen i Norge er i dag finansiert gjennom Norges forskningsråd (i hovedsak fra programmet SAMRAM), samt oppdrag fra departementer. Med et mulig unntak for CICERO Senter for klimaforskning, som er det eneste instituttet med klimaforskning som hovedoppgave, vil derfor forskningsaktiviteten i stor grad være styrt av tilgjengeligheten av forskningsmidler, særlig fra Forskningsrådet. Prioriteringer ved universitetene vil likevel være mer preget av individuelle avveininger.


Tverrfaglighet
Klimaproblemet er tverrfaglig i sin natur og det ligger en klar utfordring i å samordne hovedsakelig disiplinbaserte forskningsprogrammer slik at tverrfaglig forskning på klimaproblemet stimuleres (jf. kap. 4.1.1). Det finnes klare forskningsutfordringer i skjæringspunktet mellom de ulike samfunnslagene, og særlig når det gjelder økt bruk av samfunnsvitenskapelig erkjennelse i annen forskning. Norge har i flere sammenhenger opparbeidet høyteknologisk kompetanse innen felt av relevans for klimaproblemet. Ikke minst gjelder dette forskning på samfunnsmessige effekter av og tilpasning til klimaendringer, jf. kap. 4.3.5.

En nødvendig bakgrunn for tverrfaglig arbeid er at de ulike fagmiljøene kjenner til hverandre og etablerer kontakt. Brede møteplasser som de to klimakonferansene Samarbeidsutvalg for klimaforskning har arrangert er av betydning i denne sammenheng. I framtidige konferanser bør Forskningsrådet legge vekt på at de samfunnsvitenskapelige sider av klimaproblemet vies mer plass enn i konferansene som har vært avholdt til nå.

Utvalget anbefaler:
• I arbeidet med å legge bedre til rette for tverrfaglig arbeid er det særlig behov for å stimulere til økt bruk av samfunnsvitenskapelig erkjennelse i annen forskning. Spesielt peker vanskeligheter med å få ny teknologi implementert p.g.a. de samfunnsmessige rammevilkårene på behovet for nærmere samordning og kontakt mellom teknologiske utviklingsmiljøer og samfunnsvitenskapelige miljøer. Likeledes er det vesentlig at en god naturvitenskapelig problemställning ligger til grunn for virkemiddelanalyser og analyser av mulige tilpasningstiltak. Brede møteplasser som Samarbeidsutvalg for klimaforskning klimakonferanser er viktig for å etablere tverrfaglig kontakt I framtidige konferanser bør det vies mer plass til samfunnsvitenskapelige sider av klimaproblemet i slike konferanser.
4.3.3. Langsiktighet og kvalitet

Videreføring av programmets SAMRAM


Etablering av kjernemiljøer

Satsing på mange miljøer med relativt kortvarige prosjekter har til nå i noen grad motvirket at det etableres forskningsmiljøer som satser langsiktig og strategisk på samfunnsvitenskapelig klimaforskning. Den samfunnsvitenskapelige klimaforskningen bør derfor i framtiden i større grad enn til nå konsentreres om noen få kjernemiljøer slik at disse får anledning til å utvikle seg til internasjonalt konkurransedyktige sentre. For å oppnå dette er det nødvendig at satsingene får et visst volum, og at det skapes stadig grad av påregnelighet i finansieringen over noen år. De deltakende institusjoner må således kunne godtgjøre at klimaforskning er en langsiktig, strategisk satsing ved institusjonen. God samarbeidsrelasjoner med andre fagmiljøer, nasjonal arbeidsdeling, doktorgradsutdanning og koplinger til universitetssektoren er andre viktige hensyn ved utvelgelse av kjernemiljøene. Hovedkriterium for utvelgelsen av kjernemiljøer må likevel være kvalitet. Det er naturlig at Forskningsrådets evalueringer tillegges betydelig vekt, men selv utvelgelsen bør skje i åpen konkurranse. Videre satsing på de utvalgte miljøer bør avgjøres på basis av evalueringer og oppnådde resultater. Når en har høstet tilstrekkelige erfaringer med ordningen med kjernemiljøer, kan det senere bli aktuelt vurdere opprettelse av et senter for fremragende forskning også innen samfunnsvitenskapelig klimaforskning.

Utvalget anbefaler:

- Det er behov for mer langsiktig og strategisk satsing på samfunnsvitenskapelig klimaforskning. Programmet SAMRAM bør videreføres. Videreføringen bør planlegges i et tiårsperspektiv (5+5) med evaluering midtveis, og det bør åpnes for støtte til prosjekter med lengre varighet enn det som har vært vanlig til nå.
- Den samfunnsvitenskapelige klimaforskningen bør i større grad konsentreres om noen få kjernemiljøer slik at disse får anledning til å utvikle seg til internasjonalt konkurransedyktige sentre. For å oppnå dette er det nødvendig at satsingene får et visst volum, og at det skapes stadig grad av påregnelighet i finansieringen over noen år. Miljøene bør utvelges i åpen konkurranse etter strenge kvalitetskriterier. Videre satsing på de utvalgte miljøer bør avgjøres på basis av evalueringer og oppnådde resultater.
4.3.4. Internasjonalt samarbeid

Det er ønskelig at norsk samfunnsvitenskapelig klimaforskning styrker sin internasjonale deltakelse, både fordi Norge har noe å bidra med, og for å hente impulser fra andre land. Spesielt gjennom EUs femte rammeprogram, hvor sosio-økonomisk forskning etterspøres i stor utstrekning, burde forholdene ligge til rette for deltakelse i det internasjonale forskningssamarbeidet på feltet. Et problem i den forbindelse er egenfinansiering (eller restfinansiering) fra instituttene, og det bør søkes å sikre komplementerende finansiering til de miljøer som er aktive innenfor EUs rammeprogram. I dag er ikke programmenes tildeling av midler koordinert med EUs søknadsrunder.

Kjernemiljøer (jf. kap. 4.3.3) bør i sine planer/søknader legge opp till til utenlandsopphold ved anerkjente institusjoner såvel som å satse på invitasjon av gjesteforskere. Sistnevnte bør komme flere enn én institusjon innen det samfunnsvitenskapelige klimaforskningsnettverket til gode. Utenlandsopphold bør bli normalt for alle stipendiater.

Institusjonene innen det samfunnsvitenskapelige nettverket bør i tillegg til deltakelse i EUs programmer knytte seg opp mot det nettverket som er skapt i regi av International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP). Det må sikres at midler for nettverksdeltakelse er tilgjengelig.

Utvalget anbefaler:

- Norsk samfunnsvitenskapelig klimaforskning har for dårlig internasjonal tilknytning og bør generelt styrke sin internasjonale deltakelse. Det bør særlig stimuleres til:
  - Økt deltakelse i EUs femte rammeprogram og legges bedre til rette for slik deltakelse gjennom bedre ordninger for komplementerende finansiering til miljøer utenfor UoH-sektoren.
  - Deltakelse i IHDP-programmets nettverk og settes av midler til dette.
  - At kjernemiljøene vektlegger internasjonalt samarbeid, bl.a. ved at det stilles konkrete krav om dette i utlysningene.

4.3.5. Faglig prioritering og finansieringsbehov

I forhold til de oppgaver som samfunnsvitenskapelig klimaforskning står overfor i årene framover, er dagens finansieringsnivå ikke tilstrekkelig. Nivået bør i løpet av noen år heves til minst det dobbelte av dagens innsats. Innbefattet i opptrapping av finansieringen ligger en økt satsing på studier av effekter og tilpasningsstrategier og forskning innrettet mot å møte de utfordringene som de internasjonale klimaforhandlingene stiller oss overfor.

Behovet for forskning på samfunnsmessige effekter av og tilpasning til klimaendringer vil øke sterkt i tiden som kommer. Til nå har samfunnsvitenskapelig effektforskning vært nesten fraværende. Dette kan delvis tilskrives et mangelfullt naturvitenskapelig kunnskapsgrunnlag, men ettersom dette nå er i rask utvikling vil samfunnsvitenskapelige studier av effekter og tilpasningsstrategier bli stadig viktigere. For å frambringe nødvendig kunnskap om effekter av og tilpasninger til klimaendringer er det nødvendig med utstrakt tverrfaglig samarbeid mellom naturvitenskapelige og samfunnsvitenskapelige disipliner. Utvalget ser behov for en helhetlig utredning av forskningsbehovene på feltet og ikke minst hvordan man bør organisere forskningen for å ivareta de tverr- og flerfaglige aspektene ved denne typen forskning (jf kap. 4.2.3).


Flere internasjonale miljøavtaler av stor betydning for hvilke forpliktelser Norge vil kunne møte, er under forhandling eller vil komme opp i årene framover. Det vil derfor være et kontinuerlig behov for å fornye og supplere kunnskapen om slike forhandlingsprosesser og hvordan avtalene vil kunne påvirke rammebetingelser for samfunnsutviklingen i Norge. Det er derfor ønskelig å ha god kunnskap om hvordan internasjonale avtaler bør utformes, bl.a. som bakgrunn for norske posisjoner i forhandlingene. Bedre forståelsen av den internasjonale forhandlingsprosessen med særlig vekt på å finne løsninger som er akseptable og ønskelige sett fra u-landenes side, vil være et vesentlig bidrag til utvikling av en mer effektiv og ambisiøs klimapolitikk på det globale planet.

Finansiering av globale klimastudier som ikke har hatt en klar relevans til norsk energi- og miljøpolitikk, har ikke falt naturlig inn under SAMRAM. Slike studier har heller ikke hatt andre programmer å henvende seg til. En videre satsing bør åpne for studier med en slik vinkling. F. eks. kan det åpnes for studier som ser på u-landenes rollen i internasjonal klimapolitikk. Slike studier kan eventuelt kombinieres med opplæring av forskere fra - og kompetanseoppbygging av forvaltningen i - utviklingsland.

I Tabell 6 er viktige satsingsområder oppsummert med utvalgets tentative anslag for behovet for merbevilgninger per år. Tabellen er delt i to: Høyt prioriterte områder over dobbeltstreken og andre områder med behov for økt støtte under dobbeltstreken. Samlet er det behov for merbevilgninger i størrelsesoorden 10-15 mill. kroner. Forskningsmiljøene vil imidlertid ikke
på kort sikt kunne absorbere en rask økning til dette nivået. Økning bør derfor skje gradvis over en periode på 3-5 år, slik at nødvendig forskningskapasitet kan utvikles.

Utvalget anbefaler:

• I forhold til de oppgaver som samfunnsvitenskapelig klimaforskning står overfor i årene framover, er dagens finansieringsnivå ikke tilstrekkelig. Det er behov for merbevilgninger i størrelsesorden 10-15 mill. kroner. Økning bør skje gradvis over en periode på 3-5 år, slik at nødvendig forskningskapasitet kan utvikles.

• Forskningsrådet bør utrede forskningsbehov og mulige løsninger for organisering av en bred tverrfaglig satsing på effektforskning (Se kap. 4.2.3). Den samfunnsvitenskapelige effektforskningen har til nå nærmest vært fraværende. Det er behov for å øke innsatsen med i størrelsesorden 3 mill. kr per år til å bygge opp kompetanse innen samfunnsvitenskapelig effektforskning.

• Andre sentrale temaer som norsk samfunnsvitenskapelig klimaforskning bør fokusere på omfatter (Grovt estimat for behov for merbevilgning per år i parentes):
  − Strategisk adferd i kvotemarkeder nasjonalt og internasjonalt (2 mill kr/år)
  − Studier av forhandlingsprosessen under UNFCCC og prosesser knyttet til IPCCs virksomhet (2 mill kr/år)
  − Studier av mulige overholdelsesmekanismer og verifikasjonsmetoder under Kyotoprotokollen (2 mill kr/år)

Tabell 6. Mulige satsingsområder og finansieringsbehov
Tabellen er delt i to: Høyt prioriterte områder over dobbeltstreken og andre områder med behov for økt støtte under dobbeltstreken. Anslagene for nødvendig tilførsel av friske midler er meget tentative.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Temaområder</th>
<th>Eksempler på problemstillinger</th>
<th>Berørte Disipliner</th>
<th>Behov for nye midler (mill kr /år)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Samfunnsøkonomisk e og sosiale konsekvenser av regionale klimaendringer</td>
<td>Økonomiske konsekvenser for kraftsektoren, transportsektoren, land- og hagebruk, oppdrettsnæringen. Fordelingsvirkninger mellom ulike regioner og sosio-økonomiske grupper</td>
<td>Økonomi</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Strategisk adferd i kvotemarkeder nasjonalt og internasjonalt. Koplinger til andre varemarkeder, først og fremst markeder for fossile brensel</td>
<td>Under en eventuell global avtale (Kyoto II) vil enkelte store utviklingsland kunne få betydelig markedsmakt i et internasjonalt kvotemarked. Hva er konsekvensene av dette og hvordan kan det eventuelt forhindres/reduseres? Hvilken rolle spille utformingen av CDM-regler for et mulig fremtidig globalt kvotemarked? Hvilke koplinger er det mellom strategisk adferd i oljemarkedet og kvotemarkedet?</td>
<td>Økonomi Statsvitenskap</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td>Studier av forhandlingsprosessen under UNFCCC og prosesser knyttet til IPCCs virksomhet</td>
<td>Bedre forståelsen av u-landenes posisjoner og interesser. Studier av byrdefordeling. Mulige koplinger til andre tema som WTO, bistandsarbeid, o.l. Preferansestruktur og interesser/posisjoner for viktige aktører i klimaforhandlingene.</td>
<td>Statsvitenskap Økonomi</td>
<td>2</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Studier av mulige overholdelsesmekanismer (compliance) og verifikasjonsmetoder under Kyoto-protokollen.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Studier av mulige overholdelsesmekanismer (compliance) og verifikasjonsmetoder under Kyoto-protokollen.</th>
<th>Hvordan og med hvilke sikkerhet kan utslipp verifiseres? Hvilke rolle vil usikkerheten spille for utviklingen av mekanismer for overholdelse? Hvilke betydning har de ulike nasjoners forskjellige reduksjonskostnader og sårbarhet for klimaendringer for holdninger til alternative overholdelsesmekanismer?</th>
<th>Statsvitenskap</th>
<th>2</th>
</tr>
</thead>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bransjeorienterte studier av mulige tilpasninger til, føringer fra og barrierer mot klimapolitiske tiltak</th>
<th>Internasjonale transjoner som energiselskap, nasjonale sektorer som prosessindustrien, transport, fiske. Betydning for tjenesteytende næringer.</th>
<th>Økonomi</th>
<th>2</th>
</tr>
</thead>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Samfunnsmessige rammebetingelser og lokale gevinster ved klimavennlig teknologi</th>
<th>Rammebetingelser for infrastruktur (naturgass, CO₂, hydrogen,...), vindkraft, sol, bølger, samt distribuerte løsninger. Lokal nytte av klimatiltak.</th>
<th>Økonomi</th>
<th>2</th>
</tr>
</thead>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Grunnleggende teoristudier</th>
<th>Betydningen av ulike typer usikkerhet. Diskontering og optimalisering over tid. Drivkrefter bak teknologisk utvikling.</th>
<th>Økonomi</th>
<th>1</th>
</tr>
</thead>
</table>

| Sum | 14 |

- Bransjeorienterte studier av mulige tilpasninger til, føringer fra og barrierer mot klimapolitiske tiltak (2 mill kr/år)
- Samfunnsmessige rammebetingelser og lokale gevinster ved klimavennlig teknologi (2 mill kr/år)
- Grunnleggende teoristudier, f.eks. knyttet til usikkerhet (1 mill kr/år)

### 4.3.6. Oppsummering av anbefalinger knyttet til samfunnsvitenskapelig klimaforskning

**Anbefalinger som kan følges opp innenfor dagens budsjettrammer**

- Det er behov for mer langsiktig og strategisk satsing på samfunnsvitenskapelig klimaforskning. Programmet **SAMRAM** bør videreføres. Videreføringen bør planlegges i et tiårsperspektiv (5+5) med evaluering midtveis, og det bør åpnes for støtte til prosjekter med lengre varighet enn det som har vært vanlig til nå.

- Den samfunnsvitenskapelige klimaforskningen bør i større grad konsentreres om noen få kjerneområder slik at disse får anledning til å utvikle seg til internasjonalt konkurransedyktige sentre. For å oppnå dette er det nødvendig at satsingene får et visst volum, og at det skapes stør grad av påregnelighed i finansieringen over noen år. Miljøene bør utvelges i åpen konkurranse etter strenge kvalitetskriterier. Videre satsing på de utvalgte miljøer bør avgjøres på basis av evalueringer og oppnådde resultater.

- Norsk samfunnsvitenskapelig klimaforskning har for dårlig internasjonal tilknytning og bør generelt styrke sin internasjonale deltagelse. Det bør særlig stimuleres til:
− Økt deltakelse i EUs femte rammeprogram og legges bedre til rette for slik deltakelse gjennom bedre ordninger for komplementerende finansiering til miljøer utenfor UoH-sektoren.
− Deltakelse i IHDP-programmets nettverk og settes av midler til dette.
− At kjernemiljøene vektlegger internasjonalt samarbeid, bl.a. ved at det stilles konkrete krav om dette i utlysninger.

• I arbeidet med å legge bedre til rette for tverrfaglig arbeid er det særlig behov for å stimulere til økt bruk av samfunnsvitenskapelig erkjennelse i annen forskning. Spesielt peker vanskeligheter med å få ny teknologi implementert p.g.a. de samfunnsmessige rammevilkårene på behovet for nærmere samordning og kontakt mellom teknologiske utviklingsmiljøer og samfunnsvitenskapelige miljøer. Likeledes er det vesentlig at en god naturvitenskapelig problemstilling ligger til grunn for virkemiddelanalyser og analyser av mulige tilpasningstiltak. Brede møteplasser som Samarbeidsutvalg for klimaforskning er viktig for å etablere tverrfaglig kontakt I framtidige konferanser bør det vies mer plass til samfunnsvitenskapelige sider av klimaproblemet i slike konferanser.

Anbefalinger som krever økte ressurser

• I forhold til de oppgaver som samfunnsvitenskapelig klimaforskning står overfor i årene framover, er dagens finansieringsnivå ikke tilstrekkelig. Det er behov for merbevilgninger i størrelsesorden 10-15 mill. kroner. En økning bør skje gradvis over en periode på 3-5 år, slik at nødvendig forskningskapasitet kan utvikles. Behovet for ekstra finansiering fordeler seg grovt sett slik:
  1. Styrking av forskning knyttet til effekter av endret klima: ca. 3 mill. kr / år
  2. Styring av forskning om andre sentrale tema (se under): ca. 11 mill. kr / år

Nærmere om de enkelte punkter:

1. Forskningsrådet bør utrede forskningsbehov og mulige løsninger for organisering av en bred tverrfaglig satsing på effektforskning (Se kap. 4.2.3). Samfunnsvitenskapelig effektforskning vil få økt betydning i arbeidet med å kartlegge sosioøkonomiske effekter av klimaendringer og effekter av virkemidler og tiltak for å oppfylle forpliktelserne under Kyotoprotokollen. Den samfunnsvitenskapelige effektforskningen har til nå nærmest vært fraværende. Det er behov for å øke innsatsen med i størrelsesorden 3 mill. kr per år til å bygge opp kompetanse innen samfunnsvitenskapelig effektforskning.

2. Andre sentrale temaer som norsk samfunnsvitenskapelig klimaforskning bør fokusere på omfatter (Grovt estimat for behov for merbevilgning per år i parentes):
   − Strategisk adferd i kvotemarkeder nasjonalt og internasjonalt (2 mill kr/år)
   − Studier av forhandlingsprosessen under UNFCCC og prosesser knyttet til IPCCs virksomhet (2 mill kr/år)
   − Studier av mulige overholdelsesmekanismer og verifikasjonsmetoder under Kyotoprotokollen (2 mill kr/år)
   − Bransjeorienterte studier av mulige tilpasninger til, føringer fra og barrierer mot klimapolitiske tiltak (2 mill kr/år)
   − Samfunnsmessige rammeløsinger og lokale gevinster ved klimavennlig teknologi (2 mill kr/år)
   − Grunnleggende teoristudier, f.eks. knyttet til usikkerhet (1 mill kr/år)
4.4. Spesifikt om teknologisk klimaforskning

4.4.1. Vekslende prioriteringer


Over den samme perioden har det vært en økende erkjennelse av at teknologisk forskning først og fremst kan komme til anvendelse gjennom at næringslivet utvikler produkter som selges i et marked. Næringsutvikling i denne type bedrifter kan dermed anses som et virkemiddel til å nye teknologier kommer på markedet og slik får virkning på energisystem og miljø. Denne erkjennelsen har ført til en sterk vektlegging av brukerorientering og brukerfinansiering, og at forskning kan være et middel til å gjøre næringslivet mer langsiktig. Som en reaksjon på det sterke fokus på brukerne av forskningsresultatene blir nå nødvendigheten av et langsiktig og grunnleggende perspektiv igjen understreket. Det er også et ønske om å kunne prioritere områder som man anser har et langsiktig potensiale selv om dagens bedrifter ikke gir prioritet til området.

Den teknologiske klimaforskningen har i løpet av de senere årene blitt supplert med prosjekter som sikrer CO2 og andre klimagasser. KLIMATEK-programmet støtter denne type forskning.

4.4.2. Behovet for samordning

Den teknologiske forskningen sikter mot å utvikle ny teknologi i form av produkter, tjenester og løsninger som kan bli konkurransedyktige i markedet. Hvert prosjekt må vurderes mot de potensialer produktet har i fremtidens marked. Å samordne forskningen i de ulike prosjektene er derfor utenkelig. En bør imidlertid tilstrebe en forvaltning av de teknologiske prosjektene som sikrer oppbygging av kompetanse i et langsiktig perspektiv. I den forbindelse er det viktig at gjennomføringen av prosjektene skjer i samarbeid med kompetansemiljøene. For å sikre effektiv bruk av de offentlige ressursene som settes inn og for å sikre oppbygging av relevant kompetanse ser utvalget et særlig behov for samordning på det strategiske nivået.

I innenfor ”energiforskningen” skjer det allerede samordning: både ved at Olje- og energidepartementet finansierer en vesentlig del av aktiviteten og gjennom ulike mekanismer i Forskningsrådet. I 1999 la et eksternt utvalg frem forslag til ny strategi for energiforskningen. I dette forslaget er klimahensyn tillagt betydelig vekt. Forslaget er behandlet i ulike organer i Forskningsrådet og har gitt nyttige innskill til arbeidet med ”store satsinger”, nye programmer og Forskningsrådets nye struktur for næringsrettet forskning og
utvikling ("FoU for næringsrettet verdiskapning"). Samarbeidsutvalg for klimaforskning støtter strategiutvalgets anbefalinger om bl.a. vektlegging av kvalitet, samarbeid mellom FoU-miljøer og brukere og formidling. Videre støtter man anbefalingene om koordinering mellom Forskningsrådets områder og med andre offentlige etater (NVE og SND) med virkemidler for markedsintroduksjon av energiteknologier. Utvalget mener at teknologisk klimaforskning kan tas godt vare på innen strategien for energiforskning ved å la reduksjon i utslipp av klimagasser være et viktig mål.


Det er ikke identifisert spesielle behov for tverrfaglig forskning på dette området. Utvalget legger likevel vekt på at det er et stort behov for informasjonsutveksling mellom ulike deler av klimaforskningen. F.eks. er det behov for at myndighetene og samfunnsfaglige miljøer har god forståelse for de muligheter som ligger i videre teknologisk utvikling. Likeså har de teknologiske miljøer behov for å forstå utviklingen i de markedene hvor teknologien skal utnyttes og konkurrere.

Utvalget anbefaler:
• Forskningsrådet bør følge opp prioriteringene i det fremlagte forslag til Strategi for energiforskning, bl.a. vektlegging av kvalitet, samarbeid mellom FoU-miljøer og brukere, formidling, koordinering mellom Forskningsrådets områder, og koordinering med andre offentlige etater (NVE og SND) som har virkemidler for markedsintroduksjon av energiteknologier.
• Mye av teknologisk klimaforskning er samtidig energiforskning. Forskningsrådet bør derfor gjennom klare målformuleringer sørge for at klimarelevansen i energiforskningen er høy.
• Forskningsrådet bør vurdere å utarbeide en strategi for den del av teknologisk klimaforskning som ikke er omfattet av energiforskningen. Dette gjelder f.eks. teknologi rettet mot utslippsreduksjon fra industrielle prosesser, avfallsdeponier, håndtering og deponering av CO₂ etc.
• Hvert enkelt prosjekt innen teknologisk klimaforskning må vurderes mot sitt potensiale i fremtidens marked. En ser derfor ikke behov for særskilte samordningstiltak for å samordne forskningen i de enkelte prosjekter. En bør imidlertid tilstrebe en forvaltning av de teknologiske prosjektene som sikrer oppbygging og bevaring av relevant kompetanse.

4.4.3. Mer langsiktige rammebetingelser

Brukerorienteringen, og den norske industristruktur med relativt få store bedrifter, har trolig bidratt til at den teknologiske energiforskning har blitt mer kortsiktig. Likeså har det vært en generelt sterk tendens til å kreve resultater av forskningen på kort sikt. Denne utviklingen har man sett i flere land. I en analyse av IEA-landenes energiforskning over de siste tyve år var en av konklusjonene at forskningen har blitt mer kortsiktig.
Liberaliseringen i kraftmarkedet har ført til større fokus på lønnsomhet i energiverkene. Hittil har dette som regel ført til et kortere tidsperspektiv og mindre oppmerksomhet om forskning. Dette kan endre seg når den pågående omstrukturering i bransjen er gjennomført.

Utvalget vil, i likhet med Strategiutvalget for energiforskningen, legge vekt på at den offentlig finansierte forskningen skal bidra til kompetanseoppbygging fremfor å utvikle konkrete løsninger. Utvalget mener at kompetanseoppbygging er et robust virkemiddel til å skape fremtidige muligheter. Dette innebærer å legge lengre tidsperspektiv til grunn både i valg av mål og temaer for forskningen, og organiseringen av programmer og andre støtteordninger. Dersom den offentlig finansierte teknologiske forskningen blir mer langsiktig, vil prosjekter med utvikling av produkter o.l. i større grad bli overlatt til samarbeidet mellom bedrifter og FoU-miljøer, og eventuelt til støtteordninger som har næringsutvikling, reduksjon av klimagassutslipp, enøk o.l. som mål. For at en slik arbeidsdeling skal gi gode resultater, kreves det et godt samarbeid med ulike offentlige virkemidler hos f.eks. SND, SFT og NVE, jf. kap. 4.4.2.

Næringslivet og FoU-miljøene har over lang tid opplevd raskt skiftende prioriteringer for den offentlig finansierte forskning. Dette er lite effektiv bruk av offentlige ressurser og ikke i tråd med FoU-virksomhetens særtrekk som at det tar lang tid å nå resultater og enda lengre tid å bygge opp gode FoU-miljøer. Utvalget vil, på denne bakgrunn, understreke behovet for større langsiktighet i bevilgningene til teknologisk FoU. Programmer som i dag ofte har et 5-års perspektiv bør heller gis et 10-års perspektiv. Utvalget tror at en FoU-strategi på dette området må gjøres robust mot endringer i politiske prioriteringer. Utvalget vil også peke på andre måter å stimulere til langsiktighet:

- Vektlegge kvalitet og kompetanseoppbygging
- Krav til langsiktighet og kompetanseoppbygging i bedrifter som mottar FoU-støtte
- Faglig prioritering utført av aktive og kvalifiserte forskere, og i samråd med næringslivet
- Åpenhet om, og spredning av FoU-resultater.

KLIMATEK-programmet har, av naturlige grunner, hatt fokus på rask realisering av teknologiske løsninger. Demonstrasjon av ny teknologi er også en viktig del av formålet. Programmet har bidratt til å løfte frem teknologiske løsninger som har vært lite kjent. Utvalget mener likevel at det i fremtiden må legges et mye lengre tidsperspektiv til grunn for offentlig finansiert forskning. Dette er viktig for å la forskningen få bringe frem nye løsninger, og at det nå i større grad enn tidligere er incentiver for næringslivets eget engasjement i denne type prosjekter.

Utvalget anbefaler:

- Forskningsrådet bør følge opp prioriteringene i det fremlagde forslag til Strategi for energiforskning om økt langsiktighet på alle nivåer ved bl.a. å stimulere langsiktig kompetanseoppbygging på relevante fagområder og øke programmenes normale varighet til 10 år. Målet bør være kunnskap som er robust mot endringer i fremtiden.
- Det er en langsiktig oppgave å bygge FoU-miljøer. Derfor bør det legges vekt på gradvis oppbygging av FoU-miljøene gjennom økte ressurser, og stabilitet i rammebetingelsene.

4.4.4. Faglig prioritering og finansieringsbehov

Med energisektorens betydning for Norge og mulige fremtidige klimaavtalers betydning for energisektoren, er det av stor betydning å legge til rette for å utvikle nye løsninger for mer effektiv produksjon og bruk av energi, og utnytting av fossilt energi med høy CO₂-
effektivitet. Utvalget vil i denne sammenheng vise til anbefalingene fra Strategiutvalget for energiforskningen om temaer for langsiktig kompetanseoppbygging og programmer for å møte konkrete behov i markedet i dag. Strategiutvalget anbefalte et sterkt fokus på kompetanse og teknologi for å redusere klimagassutslipp, og for å kunne finne miljøvennlig utnyttelse av Norges gassressurser.

Den langsiktige oppbyggingen av kompetanse bør skje i et begrenset antall sterke faglige miljøer. Basert på områder hvor norske fagmiljøer og norsk industri har kompetanse og områder hvor det er spesielle behov i Norge, anbefaler utvalget at det særlig bygges kompetanse på følgende tre områder:

• CO2-effektiv gasskraft (lave eller ingen utslipp) og deponering av CO2 (herunder lagring i havet/geologiske strukturer)
• Desentrale energisystemer (basert på fornybare energiformer) bl.a. med kombinasjon av kraft- og varmeproduksjon, varmepumper, bioenergi og solenergi.
• Hydrogen som energibærer

Utfordringene for den teknologiske klimaforskningen beskrives av klimaproblemet og de klimaavtaler som vil bli inngått internasjonalt. Denne utfordringen er så stor at det er behov for radikal økning i FoU-innsatsen. Kapasitetsbegrensninger i FoU-miljøer og bedrifter legger begrensninger på hvor raskt innsatsen kan og bør økes, men utvalget anbefaler en reell dobling av Forskningsrådets innsats, som i kartleggingen er anslått til 50 mill kr per år, over en periode på fem år. Utvalget konkretiserer dette forslaget slik:

• CO2-effektiv gasskraft og deponering av CO2: 20 mill. kr / år
• Desentrale energisystemer (basert på fornybare energiformer): 20 mill. kr / år
• Hydrogen som energibærer: 10 mill. kr / år

Utvalget anbefaler:

• Forskningsrådets støtte til teknologisk klimaforskning bør dobles fra ca. 50 til 100 mill. kr over en 5-årsperiode. Den økte støtten bør prioriteres til langsiktig kompetanseoppbygging innen CO2-effektiv gasskraft og deponering av CO2, Desentrale energisystemer (basert på fornybare energiformer), og Hydrogen som energibærer.

4.4.5. Andre utfordringer

Næringsutvikling

Resultatene av teknologisk forskning vil bli synlige bl.a. når næringslivet kan utvikle ny virksomhet. Forskningsbasert næringsutvikling er derfor et virkemiddel til at FoU-resultatene blir tatt i bruk, enten av dagens bedrifter eller av bedrifter som ennå ikke er etablert. For å oppnå slik næringsutvikling, legger utvalget vekt på at forskningen bør:

• Være anvendelsesorientert
• Representanter for mulige brukere må bringes inn i arbeidet så tidlig som mulig.
• Norske FoU-miljøer og næringsliv har behov for mer internasjonalt samarbeid. Internasjonalt FoU-samarbeid, i første rekke EU-s forskningsprogrammer, bør ha høy prioritet.
• Tilpasse målene til den internasjonalisering som skjer i bl.a. energi- og teknologimarkedene. Bl.a. må internasjonal konkurranse- dyktighet være målet for all produktutvikling.

Med dagens rammebetingelser er det mange teknologiske løsninger og produkter som ikke gir grunnlag for lønnsom virksomhet. Det er derfor en viktig oppgave for myndighetene å legge til rette de samlede rammebetingelser slik at FoU-resultatene kan finne interesserte brukere og på den måten utvikles videre.

Kunnskapsoverføring til den 3. verden

Klimaproxlems omfang, globale dimensjon og vekstambisjonene i den tredje verden, gjør det til en utfordring å finne løsninger som kan begrense utslippene av klimagasser i disse landene. Samarbeid og kompetanseoverføring på akademisk nivå er et robust virkemiddel, og kan, sammen med teknologioverføring, bidra til at man i u-landene kan velge andre løsninger enn industrilandene har gjort. Forskningsrådet og NORAD kan sammen legge til rette for dette.

Et samarbeid mellom bistandsmyndigheter, Forskningsrådet og aktuelle bedrifter kan være en god ramme for å bygge kompetanse og nettverk som kan bli nyttig for begge parter i fremtiden. Kyoto-protokollen har definert ”Den grønne utviklingsmekanisme” (CDM) som et virkemiddel til å få gjennomført klimatiltak i utviklingsland i fremtiden. For parter i Norge kan samarbeid om FoU og teknologi være en forberedelse til fremtidige fellesprosjekter for å redusere utslipp.

Utvalget anbefaler:
• Forskningsrådet bør la næringsutvikling være et mål for den teknologiske klimaforskningen i tillegg til miljømålingen, og følge opp prioriteringene i det fremlagte forslag til Strategi for energiforskning om konsentrasjon om faglig sterke miljøer, balanse mellom bruker- og forskerstyring, og internasjonalt samarbeid.
• Utprøving og bruk av ny teknologi er bl.a. avhengig av rammebetingelsene. Forskningsrådet bør samarbeide med andre statlige aktører for å legge til rette for næringsutvikling basert på FoU-resultater.
• Klimateknologi og kompetanse vil ha betydning for u-landenes mulighet til å redusere sine utslipp. Forskningsrådet og bistandsmyndighetene bør samarbeide om å bygge kompetanse og nettverk i utviklingsland.

4.4.6. Oppsummering av anbefalinger knyttet til teknologisk klimaforskning

Anbefalinger som kan følges opp innerfor dagens budsjettrammer
• Forskningsrådet bør følge opp prioriteringene i det fremlagte forslag til Strategi for energiforskning, bl.a. vektlegging av kvalitet, samarbeid mellom FoU-miljøer og brukere, formidling, koordinering mellom Forskningsrådets områder, og koordinering med andre offentlige etater (NVE og SND) som har virkemidler for markedsintroduksjon av energiteknologier.
• Mye av teknologisk klimaforskning er samtidig energiforskning. Forskningsrådet bør derfor gjennom klare målformuleringer sørge for at klimarelevansen i energiforskningen er høy.
• Forskningsrådet bør vurdere å utarbeide en strategi for den delen av teknologisk klimaforskning som ikke er omfattet av energiforskningen. Dette gjelder f.eks. teknologi rettet mot utslippsreduksjon fra industrielle prosesser, avfallsdeponier, håndtering og deponering av CO₂ etc.

• Hvert enkelt prosjekt innen teknologisk klimaforskning må vurderes mot sitt potensiale i fremtidens marked. En ser derfor ikke behov for særskilte samordningstiltak for å samordne forskningen i de enkelte prosjekter. En bør imidlertid tilstrebe en forvaltning av de teknologiske prosjektene som sikrer oppbygging og bevaring av relevant kompetanse.

• Forskningsrådet bør følge opp prioriteringene i den fremlagte forslag til Strategi for energiforskning om økt langsiktighet på alle nivåer ved å stimulere langsiktig kompetanseoppbygging på relevante fagområder, øke programmenes normale varighet til 10 år m.m. Målet bør være kunnskap som er robust mot endringer i fremtiden.

• Basert på norsk faglig og industriell kompetanse bør det bygges langsiktig kompetanse innen CO₂- effektiv gasskraft og deponering av CO₂, desentrale energisystemer (basert på fornybare energiformer) og hydrogen som energibærer.

• Forskningsrådet bør la næringsutvikling være et mål for den teknologiske klimaforskningen i tillegg til miljømålsettingen, og følge opp prioriteringene i det fremlagte forslag til Strategi for energiforskning om konsentrasjon om faglig sterke miljøer, balanse mellom bruker- og forskerstyring, og internasjonalt samarbeid.

• Utprøving og bruk av ny teknologi er bl.a. avhengig av rammebetingelsene. Forskningsrådet bør samarbeide med andre statlige aktører for å legge til rette for næringsutvikling basert på FoU-resultater.

**Anbefalinger som krever økte ressurser**

• Forskningsrådets støtte til teknologisk klimaforskning bør dobles fra ca. 50 til 100 mill. kr over en 5-årskolleperiode. Den økte støtten bør prioriteres til langsiktig kompetanseoppbygging innen (i ikke-prioritert rekkefølge):

  1. CO₂- effektiv gasskraft og deponering av CO₂: 20 mill. kr / år
  2. Desentrale energisystemer (basert på fornybare energiformer): 20 mill. kr / år
  3. Hydrogen som energibærer: 10 mill. kr / år

• Det er en langsiktig oppgave å bygge FoU-miljøer. Derfor bør det legges vekt på gradvis oppbygging av FoU-miljøene gjennom økte ressurser, og stabilitet i rammebetingelsene.

• Klimateknologi og kompetanse vil ha betydning for u-landenes mulighet til å redusere sine utslipp. Forskningsrådet og bistandsmyndighetene bør samarbeide om å bygge kompetanse og nettverk i utviklingsland.
Vedlegg

I Internettreferanser

Samarbeidsutvalg for klimaforskning
Informasjon om samarbeidsutvalg for klimaforskning er tilgjengelig på http://www.forskningsradet.no/suk/. Her vil man bl.a. finne denne og følgende andre rapporter utarbeidet av utvalget:
- Faktagrunnlaget og utfordringene i klimaforskningen
  Rapport fra konferanse 17.11.99 (ISBN 82-12-01397-9)
- Klimaforskningen i Norge – Samordning målrettethet og langsiktighet
- Forskningsstrategisk konferanse om klimaforskningen i Norge
  Rapport fra konferanse 19.11.98 (ISBN 82-12-01292-1)

Rapportene kan også fås ved henvendelse til:
Norges forskningsråds bibliotek
Postboks 2700 St. Hanshaugen
0131 OSLO
Telefaks: 800 83 001
E-post: bibliotek@forskningsradet.no

Politiske føringer og offentlige strategier for norsk klimaforskning

Sortingsmeldinger
St meld nr 8 (1999-2000) Regjeringens miljøvernpolitikk og rikets miljøtilstand
St meld nr. 39 (1998-99) Forskning ved et tidsskille
St meld nr 29 (1997-98) Norges oppfølging av Kyotoprotokokollen

Alle sortingsmeldinger finnes på: http://www.odin.dep.no/odin/norsk/publ/stmeld/

Strategier i Forskningsrådet
http://www.forskningsradet.no/bibliotek/publikasjoner/forsk_for_framtiden/

Strategisk plan for miljø- og utviklingsforskning (1996)
http://www.forskningsradet.no/bibliotek/publikasjoner/strat_miljo-utvikl_norsk/

Tid for tiltak - handlingsplan for Miljø og utvikling 1999-2001
http://www.forskningsradet.no/bibliotek/publikasjoner/mu_handlingsplan/

Forskningsrådets forslag om stor satsing på energi- og klimaforskning
Henholdsvis lang og kort versjon:
http://www.forskningsradet.no/bibliotek/publikasjoner/store_satsinger99/storesats-05.html

Norges forskningsråds strategiutvalg for energiforskningen (september 1999): Forskning for fremtidens energisystemer
http://www.sol.no/forskningsradet/program/nytek/strategi/FremEn.PDF

**Norske forskningsprogrammer og - prosjekter**

*Programmer*

<table>
<thead>
<tr>
<th>Acronym</th>
<th>Description</th>
<th>Link</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ALV</td>
<td>Arktisk lys og varme</td>
<td><a href="http://www.program.forskningsradet.no/alv">http://www.program.forskningsradet.no/alv</a></td>
</tr>
<tr>
<td>KLIMATEK</td>
<td>Program for klimateknologi</td>
<td><a href="http://www.cmr.no/klimatek/">http://www.cmr.no/klimatek/</a></td>
</tr>
<tr>
<td>NYTEK</td>
<td>Effektive og fornybare energiteknologier</td>
<td><a href="http://www.program.forskningsradet.no/nytek">http://www.program.forskningsradet.no/nytek</a></td>
</tr>
<tr>
<td>PETROPOL</td>
<td>Samfunnsfaglig petroleumsforskning</td>
<td><a href="http://www.program.forskningsradet.no/petropol/">http://www.program.forskningsradet.no/petropol/</a></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Programmer uten akronym:

- Biologisk mangfold – Dynamikk, trusler og forvaltning: [http://www.program.forskningsradet.no/biomangfold](http://www.program.forskningsradet.no/biomangfold)
- Endringer i klima og ozonlag: [http://www.program.forskningsradet.no/klimaozon](http://www.program.forskningsradet.no/klimaozon)
- Grunnleggende energiforskning: [http://www.sol.no/forskningsradet/program/gren/](http://www.sol.no/forskningsradet/program/gren/)

*Forskningsprosjekter*

<table>
<thead>
<tr>
<th>Acronym</th>
<th>Description</th>
<th>Link</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>NORPAST</td>
<td>Past Climates of the Norwegian Region</td>
<td><a href="http://www.ngu.no/prosjekter/Norpast/norsk/norpast.htm">http://www.ngu.no/prosjekter/Norpast/norsk/norpast.htm</a></td>
</tr>
<tr>
<td>RegClim</td>
<td>Regional Climate Development under Global Warming</td>
<td><a href="http://www.nilu.no/regclim/">http://www.nilu.no/regclim/</a></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Internasjonale forskningsprogrammer, nettverk, institutter og organisasjoner

ACSYS  Arctic Climate System Study  
http://www.npolar.no/acsys

CLIC  Climate and Cryosphere  
http://www.npolar.no/acsys/

CLIVAR  Climate Variability and Predictability  
http://www.clivar.org

CTI  Climate Technology Initiative  
http://www.iea.org/ieakvoty/cti/ctiindex.htm

DIVERSITAS  International Programme of Biodiversity Science  
http://www.icsu.org/DIVERSITAS/

EESD  Energy Environment and Sustainable Development (del av 5. rammeprogram)  
http://www.cordis.lu/eesd/home.html

ETSAP  Energy Technology Systems Analysis Programme  
http://www.ecn.nl/unit_bs/etsap/

GAIM  Global Analysis, Interpretation and Modelling Task Force  
http://gaim.unh.edu

GCTE  Global Change and Terrestrial Ecosystems  
http://www.gcte.org

GECHS  Global Environmental Change an Human Security Project  
http://www.gechs.org/

ICSU  International Council for Science  
http://www.icsu.org

IDGEC  Institutional Dimensions of Global Environmental Change  
http://www.dartmouth.edu/~idgec/

IEA  International Energy Agency  
http://www.iea.org

IGAC  International Global Atmospheric Chemistry Project  
http://web.mit.edu/igac/www/

IGBP  International Geosphere-Biosphere Programme  
http://www.igbp.kva.se/

IHDP  International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change  
http://www.uni-bonn.de/ihdp/

IHDP-IT  The International Human Dimensions Programme on Industrial Transformation  
http://www.vu.nl/ivm/research/ihdp-it/

IIASA  International Institute for Applied Systems Analysis  
http://www.iiasa.ac.at

IOC  Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO  
http://ioc.unesco.org/iocweb/default.htm

IPCC  Intergovernmental Panel on Climate Change  
http://www.ipcc.ch/

ISSC  International Social Science Council  
http://www.uta.fi/laitokset/hallinto/issc.htm/

JGOFS  Joint Global Ocean Flux Study  
http://ads.smr.uib.no/jgofs/jgofs.htm

JOULE-THERMIE  Non-Nuclear Energy (Joule-Thermie)
http://europa.eu.int/comm/dg12/joule1.html

LOICZ  Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone  
http://www.nioz.nl/loicz/

LUCC  Land-Use and Land-Cover Change  
http://www.uni-bonn.de/ihdp/lucc/

MAST  Marine Science and Technology Programme  
http://europa.eu.int/comm/dg12/marine1.html

PAGES  Past Global Changes  
http://www.pages.unibe.ch

SOLAS  Surface Ocean Lower Atmosphere Study  
http://www.ifm.uni-kiel.de/ch/solas/main.html

SPARC  Stratospheric Processes and their Role in Climate  
http://www.aero.jussieu.fr/~sparc/

START  Global Change System for Analysis, Research and Training  
http://www.start.org/

WMO  World Meteorological Organization  
http://www.wmo.ch/

WCRP  World Climate Research Programme  
http://www.wmo.ch/web/wcrp/wcrp-home.html
II Mer om kartlegging av klimaforskningen

Spørreskjema

<table>
<thead>
<tr>
<th>Temaområde</th>
<th>Relevans</th>
<th>Finansiering (1000 kr) for 1998</th>
<th>Personell (#)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>Forskningsrådet (m.ansvarl)</td>
<td>Annen offentlig (nasjonal)</td>
<td>Annen offentlig (internasj.)</td>
</tr>
<tr>
<td>1 Naturvitenskapelig forskning knyttet til:</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>a forståelsen av klimasystemet / klimamodellering</td>
<td>Hoys</td>
<td>kr 26 159 000</td>
<td>kr 30 506 000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Lavs</td>
<td>kr 7 346 000</td>
<td>kr 6 133 000</td>
</tr>
<tr>
<td>b potensielle effekter av klimaendringer på organismer og omgivelser</td>
<td>Hoys</td>
<td>kr 7 368 600</td>
<td>kr 19 576 000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Lavs</td>
<td>kr 3 350 000</td>
<td>kr 50 050 000</td>
</tr>
<tr>
<td>2 Samfunnsvitenskapelig / økonomisk forskning knyttet til:</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>a studier av virkemidler for å begrense klimagassutslipp</td>
<td>Hoys</td>
<td>kr 11 344 000</td>
<td>kr 4 372 000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Lavs</td>
<td>kr 4 395 000</td>
<td>kr 1 683 000</td>
</tr>
<tr>
<td>b potensielle effekter av og tilpasning til klimaendringer</td>
<td>Hoys</td>
<td>kr 720 000</td>
<td>kr 66 000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Lavs</td>
<td>kr -</td>
<td>kr 500 000</td>
</tr>
<tr>
<td>c andre klimarelevante tema</td>
<td>kr 3 013 000</td>
<td>kr 2 817 000</td>
<td>kr 1 172 000</td>
</tr>
<tr>
<td>3 Teknologisk forskning og utvikling knyttet til:</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>a teknologi som reduserer eller fjerner utslipp av klimagasser fra eksisterende og nye kilder</td>
<td>Hoys</td>
<td>kr 7 694 000</td>
<td>kr 9 068 000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Lavs</td>
<td>kr 7 834 000</td>
<td>kr 760 000</td>
</tr>
<tr>
<td>b nye formbare energikilder som reduserer utslipp av klimagasser</td>
<td>Hoys</td>
<td>kr 26 812 000</td>
<td>kr 3 116 000</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Lavs</td>
<td>kr 9 507 000</td>
<td>kr 10 400 000</td>
</tr>
<tr>
<td>c andre klimarelevante tema</td>
<td>kr 25 529 000</td>
<td>kr 4 315 000</td>
<td>kr 1 350 000</td>
</tr>
</tbody>
</table>


Momenter ved undersøkelsen av betydning for resultatenes gyldighet

Det er verd å merke seg en del særteg ved undersøkelsen av betydning for vurderingen av datamaterialet:

- Mye av den teknologiske FoU skjer i bedrifter. Det er nærliggende å tro at
  interessen for å svare på henvendelser med tanke på kartlegging og samordning av
  forskning er mindre i bedrifter enn i Fou-institutter. Man må derfor anta at
  undersøkelsen gir ulik dekning mellom de tre områdene. Videre er man vant til at
  mye av den teknologiske klimaforskning har andre merkelapper, f.eks.
  energiforskning eller næringsrettet FoU. Noen i målgruppen har derfor trolig funnet
  henvendelsen irrelevant for sin virksomhet.

- Utover det faktum at vi har fått ufullstendig svar på vår henvendelse, er det uansett
  ikke lett å trekke grensen for hva som skal kalles klimaforskning. Som regel er
  klimahensynet bare ett av flere motiv for et FoU-prosjekt. Noe veiledning basert på
  utvalgets definisjon av klimaforskning ble gitt sammen med henvendelsen. Selv om
  det er gjort en viss kvalitetssikring av dataene, er de avhengig av det skjønn som er

84
Klimaforskningen i Norge – Rapport fra Samarbeidsutvalg for klimaforskning 2000

brukt ved utfylling av skjemaet. Dataene må derfor leses med bevissthet om at klimaforskning kan tolkes både bredere og smalere enn det utvalget har lagt opp til i sin definisjon.

• Samme type problem ligger i avgrensningen av FoU. For den teknologiske forskning er det først og fremst avgrensningen mot den generelle produktutvikling som er gjenstand for skjønn, kostnadene for utviklingsarbeidet øker jo nærmere man kommer markedsføring. For samfunns- og naturvitenskapelig forskning er det avgrensningen mellom hhv. forskning og utredning og forskning og overvåkning som kan være problematisk. Ulik skjønn mht. hva som er FoU kan derfor gi store utslag i hvilke ressurser som oppgis for FoU-arbeidet.

• FoU skjer ofte i et samarbeid mellom flere forskningsmiljø eller mellom forskningsmiljø og bedrifter, hvor bedriften står som kjøper av FoU-tjenester. Her ligger det derfor en fare for at et beløp telles flere steder fordi flere parter har et eierforhold til prosjektet. Ytterligere problematisk blir det å skille mellom offentlige og private midler. I praksis er ofte et tilskudd fra Forskningsrådet utløsende for at en bedrift kjøper FoU-tjenester, men for instituttet som utfører forskningen er det ingen forskjell på midlene som opprinnelig kommer fra Forskningsrådet og bedriftens egenfinansiering. Her ligger det en mulig kilde til feil i fordelingen mellom offentlig og privat finansiering.

• Innen UoH sektoren er lønnsmidler til fast vitenskapelig personale oftest ikke rapportert.

Innenfor den rammen som har vært gitt for denne spørreundersøkelse har det ikke vært rom for i særlig grad å vurdere substansiel om deler av innrapportert aktivitet burde ha vært klassifisert annereledes. Vi er således i stor grad avhengig av å stole på forskningsmiljøenes vurdering av hva som er klimaforskning og hvor høy relevans forskningen har.

En gjennomgang av Norges forskningsråds finansiering av samfunnsvitenskapelig forskning foretatt i 1998 viste at nivået lå på ca. 5 mill. kr. Det er således overraskende at det innrapporteres hele 19,5 mill. for 1998 som er midler fra Forskningsrådet. Av dette beløpet er 12 mill. kr. regnet som forskning med høy relevans. Forskjellen mellom de vurderingene som var gjort internt i fjor (5 mill. kr.) og svarene fra forskningsmiljøene i årets undersøkelse viser med tydelighet at relevansbegrepet kan være gjenstand for tolkning og at det har vært en "strengere" tolkning i Forskningsrådet enn blant forskningsmiljøene.

Ved en tilsvarende gjennomgang innenfor Naturvitenskapelig forskning derimot, stemmer den samlede summen av midler rapportert å komme fra Forskningsrådet (44,3 mill) godt overens med estimatet for bidrag via Forskningsrådets ulike aktiviteter i 1998 (40-50 mill). Et problem innenfor dette fagområdet er imidlertid skillet mellom forskning og overvåkning.

Når det gjelder teknologisk forskning, stemmer også undersøkelsens tall rimelig godt overens med de anslag som kommer ved å legge sammen opplysninger fra Forskningsrådets ulike programmer. Usikkerheten er større for andelen privat finansiering. Vi antar at den viktigste feilkilden er ulik bruk av FoU-begrepet. Til Kverner Oil & Gas’ prosjekt for å separere CO2 fra naturgass og ekos har vi f.eks. ført opp 11,5 mill.kr for Kverner og 15 mill.kr for Statoil Kårstø. Kostnadene er store fordi de inkluderer avansert engineering og bygging av prøveutstyr. Til sammenligning står
Statoil for øvrig oppført med 33,7 mill. kr og Norsk Hydro ca. 22,5 mill.kr, som beskriver omfanget av slik FoU innen egen virksomhet.

Når man ser på de totale innrapporterte midlene i lys av dette er det nærliggende å tro at det i sum har vært en viss overrapportering i forhold til utvalgets avgrensning (til tross for at vi faktisk ikke har fått med absolutt alle aktører). En del har antakelig strukket definisjonen vel langt, muligens fordi en av strategiske hensyn har ønsket å være med på ”klimalaget” i en situasjon der klimaforskningen er i fokus.