

CICERO Report 2008:02

Klimautvikling og avgiftspolitik

Rapport om forventede klimaendringer i Nordområdene med vekt på Finnmark

**Linda Innbjør, Helene Amundsen, Gunnar S. Eskeland, Grete K. Hovelsrud,
og Asbjørn Torvanger**

April 2008

CICERO

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

CICERO Senter for klimaforskning

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

Tittel: Klimautvikling og avgiftspolitik i Nordområdene og Finnmark

Forfatter(e): Linda Innbjør, Helene Amundsen, Gunnar Eskeland, Grete K. Hovelsrud og Asbjørn Torvanger

CICERO Report 2008:02
18 sider

Finansieringskilde: ProBarents Hammerfest Kommune, StatoilHydro, Innovasjon Norge-Finnmark

Prosjekt: Arktisk Miljøskole

Prosjektleder: Linda Innbjør

Kvalitetsansvarlig: Stine Rybråten

Nøkkelord: Nordområdene, klimaendringer, avgiftspolitik, direkte og indirekte utslipp

Sammendrag:

I denne utredningen vil forventede klimaendringer for Nordområdene generelt, og for Finnmark og Hammerfest spesielt, gjennomgås. Klimaendringer vil påvirke viktig infrastruktur i disse områdene. Samtidig ser vi at viktige næringer som fiskeri, olje og gass sektoren samt skipstrafikk vil bli berørt.

Klimaendringer vurderes sammen med samfunnsmessige og økonomiske endringer med vekt på sektorer som er viktig for Finnmark. Nasjonale og internasjonale trender innen avgiftspolitik i forhold til kostnader knyttet til klimabelastende utslipp gjennomgås for å gi innspill til hvilke utgiftsendringer som kan være aktuelle å ta hensyn til i videre planlegging, både for forvaltning, bedrifter og næringsutvikling. Nordområdene og Finnmark står i en særstilling i forhold til klimautviklingen, fordi klimaendringene som nå registreres går raskere i denne delen av verden enn det dagens klimascenarier har forutsett. Uforutsigbarheten i klimautviklingen i denne regionen er dermed et viktig argument for raskt å finne frem til gode tilpasningsstrategier og effektive utslippsreduksjoner som kan virke avbøtende på den utviklingen vi ser i dag.

Språk: Norsk

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

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

Title: Klimautvikling og avgiftspolitik i Nordområdene og Finnmark

Author(s): Linda Innbjør, Helene Amundsen, Gunnar Eskeland, Grete K. Hovelsrud og Asbjørn Torvanger

CICERO Report 2008:02
18 pages

Financed by: ProBarents Hammerfest Kommune, StatoilHydro, Innovasjon Norge-Finnmark

Project: Arctic Environment School

Project manager: Linda Innbjør

Quality manager: Stine Rybråten

Keywords: Northern regions, climate change, tax policy, direct and indirect emissions

Abstract:

This report reviews the projected change in climate for the northern regions in general, and for Finnmark and Hammerfest in particular. Climate change will affect important infrastructure in these areas. At the same time we see that important industries – such as the fishing industry, the oil and gas sector, and shipping – will be affected. Climate change is considered along side of social and economic changes, with emphasis on the sectors that are important for Finnmark. National and international trends in taxing emissions that are harmful to the climate are reviewed to provide input to which policy changes can be relevant with respect to further planning for both public administration and business and industry development. The northern regions and Finnmark are in a special position with respect to climate change because the change is registered more quickly here than predicted by current climate scenarios. The unpredictability in climate change in this region is thus an important argument for quickly finding good adaptation strategies and effective emissions reductions that can have a mitigating effect on the current development.

Language of report: Norwegian

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

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

Innhold

1	Innledning.....	1
2	Klimautviklingen i Nordområdene.....	1
2.1	STIGENDE HAVNIVÅ OG HYPPIGERE STORMFLO	2
2.2	VIND	4
2.3	TEMPERATUR	4
2.4	NEDBØR	5
2.5	FRYSE OG TINE SYKLUSER	6
2.6	POLARE LAVTRYKK	7
2.7	KLIMAMODELLERING - EN KILDE TIL USIKKERHET	7
2.8	FISKERIENE	8
2.9	OLJE OG GASS PRODUKSJON	8
2.10	SKIPSTRAFIKKEN	8
2.11	INFRASTRUKTUR	9
2.12	LOKALE ERFARINGER.....	9
2.13	UTFORDRINGER – TILPASNING OG UTSLIPPSKUTT.....	10
3	Utvikling av CO ₂ og NO _x -avgifter i Norge	10
3.1	CO ₂ -AVGIFT	10
3.2	NO _x -AVGIFTEN.....	12
3.3	TRENDER I INTERNASJONAL KLIMAPOLITIKK.....	12
3.4	EU'S KLIMAPLAN 20 - 20 - 20 INNEN 2020	13
	3.4.1 Norges oppfølging av EUs klimaplan	13
4	Klimapolitikkens mulige konsekvenser for Finnmark - et analytisk perspektiv	13
4.1	DIREKTE UTSLIPP	13
4.2	PETROLEUMSSEKTOREN	16
4.3	INDIREKTE UTSLIPP	16
4.4	TYPER KLIMAPOLITISKE VIRKEMIDLER	17
4.5	VIKTIGE AVKLARINGER I VIDERE STUDIER	17
5	Oppsummering	17

1 Innledning

På oppdrag fra ProBarents, Hammerfest Kommune, StatoilHydro og Innovasjon Norge- (Finnmark) er klimautvikling og avgiftspolitik fokusert i denne utredningen for å gi innspill til behovet for å etablere et kompetansetilbud rettet mot utvikling av spesialisert miljø- og klimakompetanse for denne landsdelen spesifikke utfordringer. Bakgrunnen er ønske om å etablere Arktisk Miljøskole i regionen.

I utredningen vil forventede klimaendringer for Nordområdene generelt, og for Finnmark og Hammerfest spesielt, gjennomgås. Klimaendringer vil påvirke viktig infrastruktur i disse områdene. Samtidig ser vi at viktige næringer som fiskeri, olje og gass sektoren samt skipstrafikk vil bli berørt.

Det er viktig at klimautviklingsbildet tas med i samfunns- og næringsplanlegging da det er sannsynlig at et endret klima vil stille andre kvalitetskrav til tekniske investeringer og utbygginger enn det vi i dag ser.

Hvordan kan så næringslivsutviklingen i regionen ta høyde for denne utviklingen? Et viktig spørsmål for næringslivet er hvilke krav og forskrifter som er gjeldende for å regulere klimagassutslipp i Norge i dag og hva kan vi forvente av reguleringer i fremtiden.

Utredningen ser også nærmere på de rådende internasjonale trender innen utgiftskostnader tilknyttet utslipp av klimagasser. Både Kyoto- avtalen og EUs klimapolitikk er relevant for Norge, men det er ennå et åpent spørsmål hvilken konkret betydning dette kan få for landet.

Avslutningsvis ser utredningen på hvilke industrier i regionen som kan bli særlig berørt av den avgiftspolitikken som er under utvikling i Norge.

2 Klimautviklingen i Nordområdene

Barentshavet gir et viktig grunnlag for bosetting, samfunnsliv og næringsaktivitet i Finnmark. Rike fiskebestander gir grunnlag for omfattende fiskerier, og det er en økende økonomisk aktivitet på grunn av offshore olje og gass utvinning og produksjon. Barentshavet ble åpnet for petroleumsvirksomhet i 1980, og kommersiell produksjon av gass startet i 2007. Fordi næringsgrunnlaget langs kysten av Finnmark hovedsakelig baserer seg på aktiviteter relatert til Barentshavet, vil klimaendringer med konsekvenser for Barentshavet også kunne få følger for næringer og samfunnsliv. Redusering av havisen i Arktis og Barentshavet på grunn av høyere hav- og lufttemperaturer vil åpne for økt ferdsel og tilgang til ressurser, både i Barentshavet og langs kysten av Finnmark. Det er forventet at havnivået vil stige og at bølgeaktiviteten og hyppighet av stormflo vil øke, noe som vil få følger for havnebassenget, fiskeriene og generell ferdsel på havet.

Klimaendringer vil få konsekvenser for kystbyer som Hammerfest. Endringer i temperatur, nedbør, vind, polare lavtrykk og ekstremvær vil kunne få konsekvenser for lokalsamfunnet som vil kreve tilpasningstiltak. Andre konsekvenser for lokalsamfunnet som en følge av klimaendringer vil føre til økt ferdsel og industriell aktivitet i området. Slik aktivitet vil påvirke Hammerfests tilpasningsbehov og sårbarhet. Økt ferdsel på havet kan føre til mer forurensing, økt sjanse for kollisjoner med fartøy, økt befolkning, økte priser på boliger og tjenester, nye fiskearter og forflytning av eksisterende arter, noe som vil kreve annen teknologi og nye regulering. Endring i hvordan lokal kunnskap kan anvendes for å ferdes på havet vil også gjøre seg gjeldene, og nye muligheter vil oppstå både til lands og til vanns.

Det dreier seg derfor om et komplekst bilde hvor klimaendringer må vurderes sammen med samfunnsmessige og økonomiske endringer. Per i dag har vi en del kunnskap om hvordan klimaet kan bli i fremtiden, og det er knyttet store forventninger til de nye vurderingene av fremtidig klima for regionen som ventes i mai 2008, når resultater fra en forbedret klimamodell har blitt analysert. Vi kan allikevel si noe om hva som forventes med hjelp av resultater fra tidligere klimamodeller.

2.1 Stigende havnivå og hyppigere stormflo

Observasjoner viser at havnivået stiger langs Finnmarkskysten. Det globale estimatet for havnivåstigningen i løpet av de neste 100 årene ligger på mellom 18-59 cm (IPCC 2007), eller 0,5-1,3 m (Rahmstorf 2007). I tillegg er det ventet en 10-15 cm regional økning i visse områder langs Norskekysten og i Barentshavet. Havnivåstigningen ikke vil være jevnt fordelt, på grunn av forskjell i varmeopptak i havet (Drange m.fl. 2007). Landheving kan redusere havnivåstigningen med 10-50 cm, men ekstreme stormflo- eller bølgeepisoder kan øke med 5-10 % hyppighet. Mindre sjøis kan gi høyere bølger og større stormflo i Arktis. Høsten er den årstiden hvor økningen er forventet å bli størst.

Tabell 1: Utvikling i stormflo-nivå langs Norskekysten hvis havnivået øker med 25 og 50 cm. Kilde: Førland m.fl. (2007)

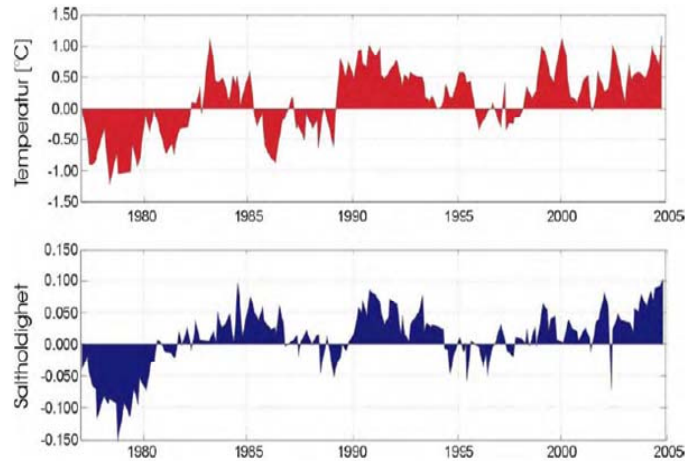
Lokalitet	1980-1999	2030-2049	2030-2049
	Stormflonivå(cm)	(25 cm havnivåstigning)	(50 cm havnivåstigning)
Oslo	69	75	100
Mandal	52	70	95
Bergen	56	75	100
Kristiansund	105	120	145
Bodø	134	144	169
Nordkapp	93	109	134

Tabellen viser hvilke stormflonivå vi kan vente i 2030-2049 hvis havnivået stiger med 25 cm og 50 cm på ulike lokaliteter langs Norskekysten. Beregningene viser at med en havnivåstigning på 25cm kan stormflonivået for perioden 2030-2049 bli 10-20 cm høyere langs kysten av Norge enn nivået i perioden 1980-99 (Førland m.fl. 2007). Hvis havnivået stiger med 50 cm, kan stormflonivået for perioden 2030-2049 bli 30-45cm høyere enn stormflonivået som er observert langs Norskekysten i perioden 1980-1999 (Førland m.fl. 2007). Det betyr at stormflonivå som fører til problemer i dag vil forekomme oftere hvis havnivået stiger. Dette får konsekvenser blant annet for ferdsel på havet, installasjoner i petroleumsindustrien og for akvakulturnæringen. Infrastruktur og bygg langs kysten vil også bli påvirket av denne forventede økningen i stormflo.

Målinger av sjøtemperatur i Barentshavet (se figur 1) viser høyere gjennomsnittlig temperatur fra 1989 – 2005, med unntak av noen kaldere år på 1990-tallet. Saltinnholdet i havet er også endret.

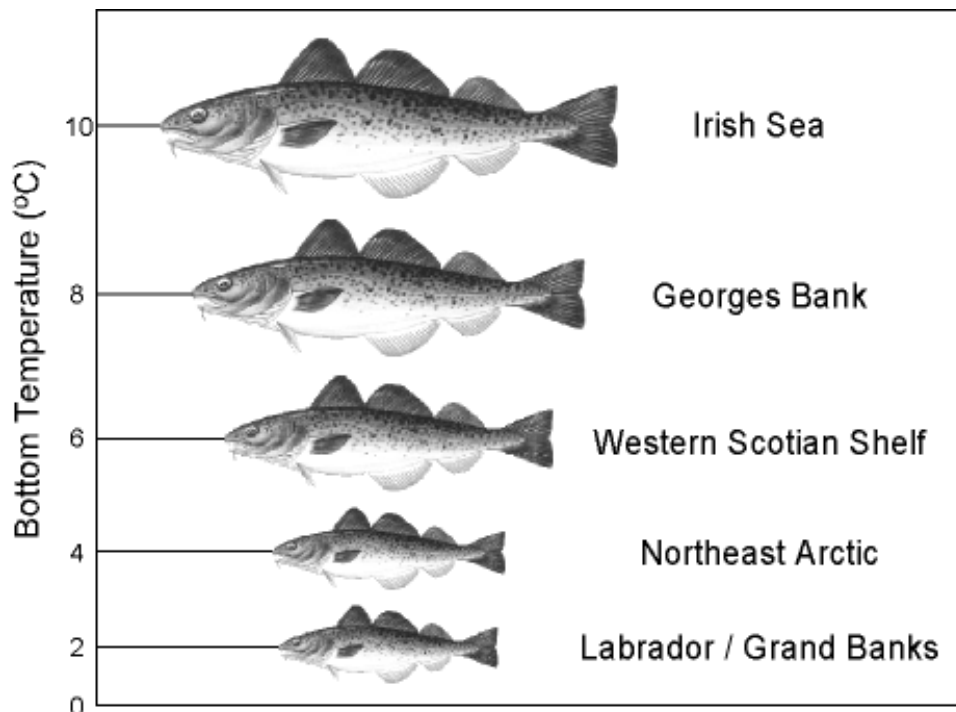
Varmere havtemperatur kan føre til endring i utbredelse og sammensetning av arter i havet. Varmere vanntemperaturer bidrar generelt til raskere vekst hos fisk (se figur 2 med torsk), inntil en viss grense, og også til økt forekomst av sykdom hos fisk i merder.

Endring i sjøtemperaturen i Barentshavet (ICES, 2005)



Figuren viser avvik i årlig gjennomsnittlig sjøtemperatur (øverst) og avvik i saltinnhold (nederst) i sjøvann i Bjørnøy seksjonen i Barentshavet i perioden 1975-2005

Figur 1 ICES 2005: Report of the Working Group on Oceanic Hydrography (WGOH), 11-14 April 2005, Narragansett, USA. ICES CM 2005/C:06. 144 pp.



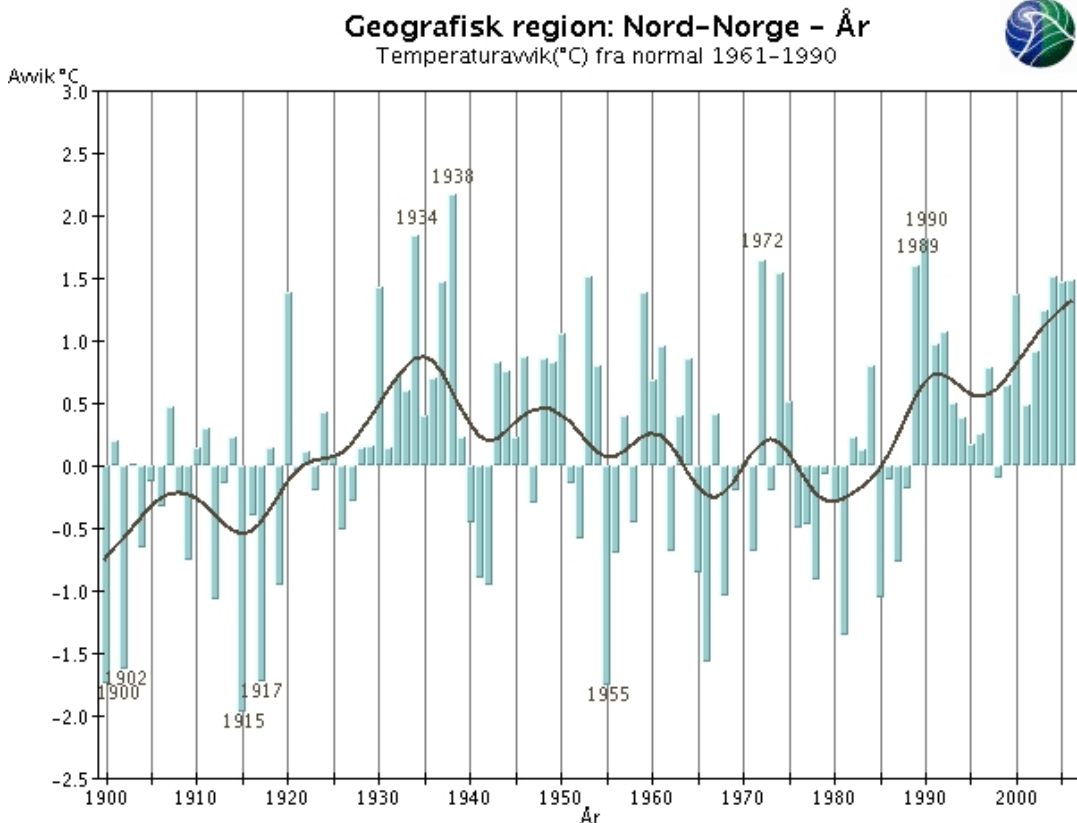
Figur 2: Relativ størrelse på torsk ved 4 år som en funksjon av temperatur på havbunnen. (Kilde: Toresen 2000, Havforskningsinstituttet)

2.2 Vind

Det er stor usikkerhet omkring hvilke konsekvenser klimaendringer vil få for vind, både når det gjelder vindstyrke og vindretning. Men ved økt fralandsvind på vinterstid, for eksempel, vil en kunne oppleve flere stormer av typen Narve, som varte i 5-6 dager i januar 2006. Denne typen storm er uvanlig, og slo til på områder som vanligvis ikke er utsatt for fralandsvind. Fralandsvind kombinert med snø eller minusgrader får konsekvenser for fartøy som kan ise ned og stå i fare for å kante, installasjoner som kan ise ned og slutter å fungere, og kraftlinjene som kan bryte sammen.

2.3 Temperatur

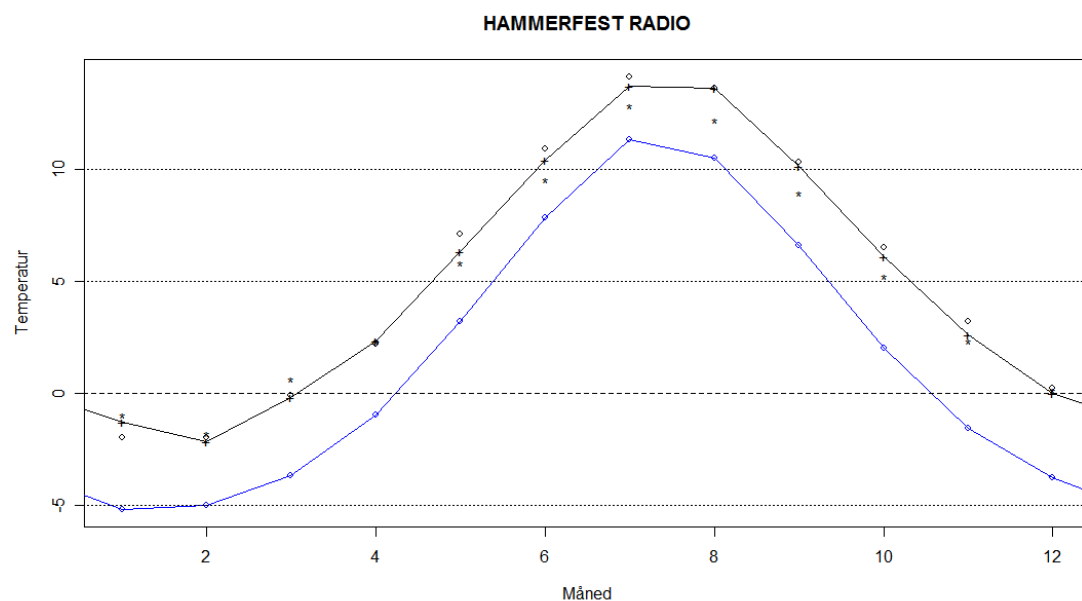
Oppvarming i nordområdene i perioden 2070-2100 er forventet å bli dobbelt så høy som forventet globalt, og 3 -5 ganger høyere enn gjennom det 20. århundre. Det er forventet minst oppvarming langs vestkysten av Norge, og størst i nord i innlandet.



Figur 3: Viser årsmiddeltemperatur for Nord-Norge 1900-2006. Søylene viser årlig avvik fra normaltemperaturen (1961-90), mens den heltrukne kurve viser utjevnet avvik. Figuren viser økende temperatur gjennom de siste 100 år, med en varm periode på 1930-tallet og klart stigende verdier siden ca. 1980.

Videre forventes det større oppvarming om vinteren enn om sommeren, og en større økning av minimums- enn av maksimumstemperatur. I forskningsprosjektet CAVIAR, et Internasjonalt polarår (IPY 2007-2008) prosjekt som ledes av CICERO Senter for klimaforskning, har met.no nedskalert temperatur og nedbør for Hammerfest i perioden 2070 – 2100.

Figur 4 viser forventet månedlig gjennomsnittlig månedstemperatur i perioden 2071-2100 (den svarte linjen). Den blå linjen viser gjennomsnittlig månedstemperatur basert på målinger i perioden 1969-1990. Den svarte linjen viser forventet gjennomsnittlig månedstemperatur for perioden 2071-2100. Figuren viser at økningen i temperatur er forventet å være størst om høsten og vinteren, og kun januar og februar er forventet å ha gjennomsnittlig temperatur under 0 °C i 2071-2100, mot perioden november til april i perioden 1969-1990. Dette kan bety flere dager med temperaturer rundt 0 °C og mulige perioder med mildvær og regn om vinteren.



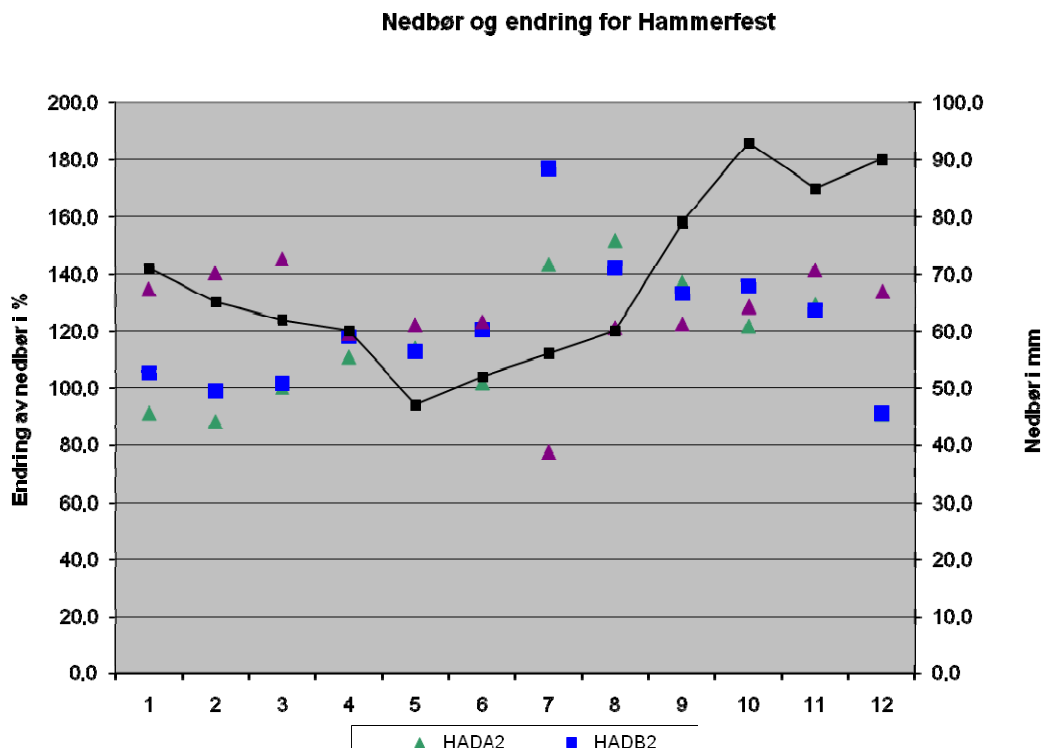
Figur 4: Hammerfest – forventet gjennomsnittlig månedstemperatur for perioden 2071-2100 (svart linje) og gjennomsnittlig månedstemperatur i perioden 1969-1990 (blå linje) fra målestasjonen Hammerfest Radio. (Kilde: met.no)

For Hammerfest beregner klimamodellene en generell temperaturøkning gjennom året på ca 5 grader (Fig 4) i forhold til perioden 1969-1990

Endringer i havtemperaturen får som tidligere nevnt konsekvenser for arter som er temperaturfølsomme, slik som torsk (se figur 2).

2.4 Nedbør

For det 21. århundre ventes en økning i årsnedbør på 5-15 % over mesteparten av Norge. Dette er sammenlignbart med nedbørøkningen gjennom det 20. århundre. Nedbørøkning forventes å komme høst og vinter over hele landet, og ekstreme nedbørverdier vil opptre oftere. Det er ikke forventet en jevn økning i gjennomsnittlig nedbør. Det er sannsynlig at økningen i nedbøren konsentreres i korte perioder, slik at det er fare for regnflom slik som vi har sett eksempler på fra Østlandet. For hele Norge og Arktis beregnes økt hyppighet av ekstreme nedbørsperioder.



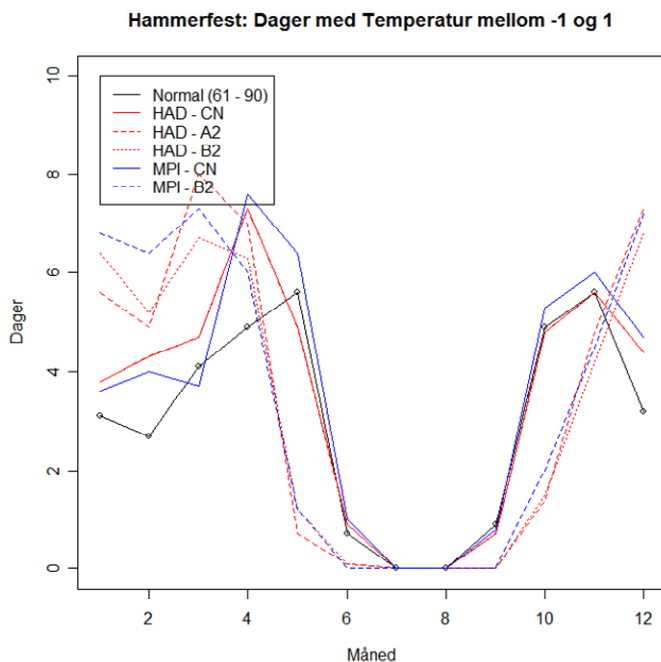
Figur 5. Endringer i gjennomsnittelig månedsnedbør 2071-2100: Hammerfest i forhold til ulike utslippsscenarioer. Den høyre siden viser endring i prosent og den venstre nedbør i millimeter. Den svarte linjen viser observasjoner i perioden 1961-1990.

Figuren viser gjennomsnittsnedbør og ikke de høyeste og laveste dagverdier. Sistnevnte er viktig for å forstå konsekvenser av en endring i nedbør over tid. Projiseringer som viser slike verdier er under utvikling i de ulike forskningsprosjektene som pågår i Hammerfest, men disse dataene er foreløpig ikke tilgjengelige.

Endringene i temperatur og nedbør vil føre til ising på infrastruktur og endringer i for eksempel snøforhold, vannforsyning, vannkraftproduksjon og flomforhold. Noen tider på året forventes det mindre flom, mens for eksempel vinterflom er forventet å øke mange steder (Førland m fl 2007). Endringer i temperatur og nedbør vil også få konsekvenser for belastning på infrastruktur og bygningsmasse. En del av det bygde miljøet er ikke dimensjonert til å håndtere endringer i nedbør og temperatur. Bygninger kan dermed bli mer utsatt for råteskade.

2.5 Fryse og tine sykluser

Figur 6 viser antall dager med temperatur rundt frysepunktet gjennom året i perioden 2071-2100, for tre ulike utslippsscenarioer. Den svarte linjen viser kontrollperioden for observasjoner fra 1961-1990. Figuren viser en økning av dager rundt frysepunktet i forhold til kontrollperioden. Denne endringen kan få konsekvenser for blant annet kystfartøy, konstruksjoner, olje- og gassinstallasjoner, og infrastruktur til lands.



Figur 6 Antall dager med temperatur rundt frysepunktet gjennom året i perioden 2071-2100, for tre ulike utslipps-scenarier

2.6 Polare lavtrykk

Polare lavtrykk er lokale, intense lavtrykk om vinteren som forekommer over havet når kald luft fra polhavet møter varmere hav. Polare lavtrykk har mye til felles med tropiske orkaner, og vindstyrke ved polare lavtrykk kan komme opp i orkan styrke (32m/s) (Kilde: met.no). Polare lavtrykk er per i dag ikke varslet, de er veldig lokale og kommer meget raskt. Med varmere hav er det et større potensial for kraftige polare lavtrykk, også fordi det blir mer vanlig med en nordlig lavtrykksbane. Samtidig er det forventet mindre isutbredelse, noe som svekker kaldluftutbruddene og kan gi vanskeligere forhold for dannelse av polare lavtrykk. Dette er for tiden tema i flere store forskningsprosjekter under det internasjonale polaråret (IPY 2007-08) som arbeider med å forstå endringer i polar lavtrykk i forhold til klimaendringer. Vi vil også etter hvert få flere observasjoner og en bedre utnyttelse av disse. Dette vil gi oss økt evne til å varsle fenomenene. Polare lavtrykk har konsekvenser for ferdselen på havet, Økt bølgehøyde, sterk vind og ising kan skape farlige situasjoner.

2.7 Klimamodellering - en kilde til usikkerhet

Klimamodellene er kun modeller av klimaet, og kan ikke gi et speilbilde av hvordan det fremtidige klimaet vil komme til å se ut. Modellene blir testet bakover i tid mot observerte klimadata, for å se hvor godt modellene representerer faktiske målinger. De ulike klimamodellene som met.no bruker i sine analyser representerer godt de historiske målingene og observasjonene. Til tross for dette ligger det en stor utfordring i å projisere framtidig klima. I Norge, og spesielt i nordområdene, er det uforutsigbar naturlig variabilitet som det er vanskelig å inkludere i modellene. Det er også stor usikkerhet rundt endringer i forhold som fører til klimaendringer, slik som naturlige pådriv (fra solstråling, vulkanaktivitet) og menneskeskapt utslipp av gasser og partikler. Det finnes også feil og mangler i klimamodellene. Dette er delvis på grunn av mangelfull kunnskap om pådriv og prosesser. De globale klimamodellene har også dårlig oppløsning som ikke tar hensyn til lokal topografi.

Det er viktig å presisere at klimamodellene og scenariene de utvikler ikke er en prognose for framtidig klima, men et forsøk på å modellere hvordan klimaet kan komme til å utvikle seg.

2.8 Fiskeriene

For fiskeriene vil endringer i temperatur og havstrømmer som følge av klimaendring kunne øke den biologiske produksjonen og påvirke den geografiske utbredelsen av kommersielt viktige fiskeslag. Stigende havtemperaturer kan føre til at store bestander av kommersiell fisk, som torsk og sild, forflytter seg nord- og østover.

I Barentshavet kan derfor en konsekvens av klimaendringer bli mer fisk, større leveområder og bedre levevilkår for torsk og sild. Andre konsekvenser som er forventet er økt vekstrate, introduksjon av nye arter, nye fiskemuligheter (kongekrabben) og endringer i marine økosystemer (tang, kråkeboller, kysttorsk bestanden). Makrellen er forventet å flytte seg nordover, og det er sannsynlig at det kommer hvitting til Barentshavet.

En mulig konsekvens av at fisken forflytter seg nord- og østover er at deler av torskbestanden vil bevege seg inn i russiske områder. Det er mulig at dette kan føre til en endring i rekruttering, vekst og kjønnsmodning, og en videre konsekvens av dette er en endring i årlig totalkvote for de viktigste artene i fiskeriene.

Endringer i forhold for fiskebestandene må ses i sammenheng med samfunnsmessige forhold, slik som strukturering av kystfiskeflåten, at få (færre) unge kommer inn i yrket, ny fisketeknologi og nye og endrede reguleringer av fisket som følge av nye arter. Fiskere må også forholde seg til ulik tilgang til markeder, til at unge flytter ut og til mangel på arbeidskraft. Lokal kunnskap om tidevann, vind og forholdene på havet blir supplert med topp moderne navigasjonsutstyr.

2.9 Olje og gass produksjon

Det er forventet at mindre sjøis i Arktis vil kunne åpne opp for olje og gassutvinning i nye områder i hele polhavet men spesielt i det forholdsvis grunne Barentshavet. Nedsmeltingen av sjøisen skjer raskere enn forventet, og de siste målingene fra NASA (fra mars 2008) viser at hastigheten nå er så stor at polhavet kan være isfritt innen 2015. Økt petroleumsaktivitet reiser spørsmål omkring tilgang til resurser. For sokkelområdene utenfor 200 nautiske mil foregår det for tiden en prosess i regi av FN for å bestemme soklenes utstrekning. Samtidig vil større aktivitet i Barentshavet ha innvirkning på internasjonale sikkerhetsspørsmål både når det gjelder beredskap og ansvar i forhold til forurensing og miljø, men også i forhold til rettigheter og tilgang til resurser.

Petroleumsinstallasjoner er utsatt for ising når forholdene er tilstede, og som nevnt over (vind avsnitt) er det mulig det blir en økning i tilfeller hvor vindretningen og storm fører til ising. I tillegg til ising på installasjoner, vil økt vannstand og stormaktivitet, stormflo, endring av vindretning og mer bølgeaktivitet påvirke olje- og gassinstallasjoner, noe som kan øke behovet for å endre offshore- og kystkonstruksjonene. Risikostrategier bør ta denne utviklingen alvorlig og beredskapsplanlegging for evakuering av olje- og gassinstallasjoner bør planlegges slik at det er tatt hensyn til endrede vær- og klimaforhold. I tillegg til at petroleumsindustrien må tilpasse seg konsekvensene av klimaendringene, må også lokalsamfunnene tilpasse seg denne nye situasjonen med mer olje- og gassaktivitet i Nordområdene, og risikoen og mulighetene som dette fører med seg.

2.10 Skipstrafikken

I 2006 ble mer enn 10 millioner tonn russisk olje transportert langs kysten av Nord-Norge. I løpet av få år kan Russland ha kapasitet til å transportere betydelig mer olje langs denne ruten.

I tillegg til olje- og gasstransport fra Russland vil en reduksjon av sjøisen i Arktis åpne for økt kommersiell skipstrafikk gjennom Nordøstpassasjen. Transport gjennom Nordøst passasjen betyr en reduksjon i reisestrekning med 40 % for skip fra Asia, noe som får store økonomiske konsekvenser for skipsnæringen. En stor økning i kommersiell skipstrafikk, hvor olje- og gasstankere vil utgjøre den største trafikkøkningen i Barentshavet det neste tiåret, vil medføre skjerpede krav til sjøsikkerhet og beredskap. Den økte aktiviteten til havs som følge av bedre fremkommelighet på grunn av mindre is vil også måtte ta høyde for endrede klimatiske forhold. Skipstrafikk langs den nordnorske kysten vil være mer utsatt for ventet økning i stormer, økt bølgehøyde, økning i vindhastighet og endring av vindretning, problemer med ising på utstyr, havnivåstigning, og sikkerhet i forhold til miljø og ulykker. Havneanlegg, beredskap, skip og konstruksjoner må ta høyde for endrede klimaforhold.

2.11 Infrastruktur

Pågående forskning og diskusjoner med ansatte i Hammerfest kommune, ProBarents, StatoilHydro Hammerfest, Hammerfest Energi, Husbanken Hammerfest og andre lokale aktører har identifisert flere områder hvor Hammerfest arbeider med å utbedre infrastruktur, og områder de selv mener trenger mer oppmerksomhet. De ansatte i de ulike kommuneetatene er opptatt av ulike klimaforhold og klimaendringer. Blant annet er det blitt laget vindroser som brukes i bygning- og arealplanlegging. Vindretning er viktig for vei og husbygging, og plasseringen av nybygg kan få stor betydning for både bygningen og omgivelsene. Hvis vindretningene endres drastisk i framtiden vil dette kunne få store følger. De pågående forskningsprosjektene ved CICERO vil, gjennom samarbeid med kommunen, lokale sektorer og interessenter i Hammerfest, undersøke om det finnes god nok informasjon til å vurdere konsekvensene av klimaendringer for kritisk infrastruktur som drikkevannsforsyning og strømtilførsel, infrastruktur innen samferdselssektoren, hvor det er observert en økning av veier som ødelegges og vaskes vekk eller raser ut, om kaier og ferjeleier vil tåle det økte presset av økt stormflo og havnivåstigning, og om uforutsigbare lavtrykkssystemer (polare lavtrykk) vil øke og skape flere forlis på sjøen. Prosjektene vil videre se på hva som skjer med samfunnet når naturressursgrunnlaget endrer seg som følge av klimaendringer, om ekstremvær vil føre til økt skade på anlegg, om forvaltningen av fiskeresursene vil måtte endres som følge av introduksjon av nye arter og endret distribusjonsmønster, og om endringer i snømengder, ekstremvær og vegetasjonen kan ha innvirkninger på turisme, transport og infrastruktur (boligområder). I Hammerfest er strømleverandørene opptatt av om vi kan forvente endring i værforhold som kan føre til økt slitasje på strømmettet.

2.12 Lokale erfaringer

Pågående forskningsprosjekter som ser på lokale konsekvenser av klimaendringer i Hammerfest viser at det er endringer i kombinasjoner av for eksempel temperatur og nedbør, eller vind og temperatur som vil få størst konsekvenser for folk og samfunn. Det er viktig å inkludere lokal kunnskap og forståelse for å forstå hva klimaendring betyr for folk som lever i nordområdene.

I møter med Hammerfest kommune, ProBarents, Hammerfest Fiskarlag og StatoilHydro i Hammerfest har vi fått informasjon om hva som har betydning lokalt i forhold til klimaendring. Vi ser at nedbør rundt frysepunktet, snøforhold, fryse-tine sykkluser, vindretning, kraftig mildvær og regn om vinteren, uvanlige sesongmessige variasjoner, havnivåstigning, smelting/avrenning, stormflo, endringer i havstrømmer og polare lavtrykk er klimaelementer og forhold som har størst fokus i Hammerfest.

Meteorologisk institutt jobber med å nedskalere fremtidige scenarier på temperatur, nedbør og kombinasjoner av disse som i samarbeid med de ulike interessentene, sektorene og

kommunen vil bli diskutert for å vurdere konsekvensene. Det er viktig å ta hensyn til den lokale kunnskapen når slike vurderinger tas.

2.13 utfordringer – tilpasning og utslippskutt

I tiden fremover vil utfordringene for lokalsamfunn og regioner i Nordområdene, som ellers i Norge, være å utvikle strategier som gjør samfunnene robuste overfor de klimaendringene som forventes.

Samtidig er det viktig at samfunnsutviklingen ses i sammenheng med de krav som politiske myndigheter stiller til både utslippskutt og kostnader for klimagassutslipp. I dag knytter det seg stor grad av usikkerhet til hvordan industri og næringsliv vil belastes med kostnader for klimagassutslipp i fremtiden. Vi har likevel en lang tradisjon i Norge for å knytte kostnader til CO₂ utslipp. Med det politiske fokus og alvor som i dag vies til menneskeskapte klimaendringer, og med de utfordringer som klimautviklingen skaper, er det av stor betydning for alle aktører å starte et strategisk arbeid for å kunne posisjonere seg i et marked der det forventes stadig økende kostnader knyttet til å det å være en "forurensner" gjennom utslipp av klimagasser.

3 Utvikling av CO₂ og NO_x-avgifter i Norge

3.1 CO₂-avgift

Norge innførte en CO₂-avgift på energivarer i 1991, om lag samtidig med Danmark, Finland, Nederland og Sverige. Utformingen varierer mellom disse landene, men et felles trekk er unntak eller lavere satser for konkurranseutsatt industri. Etter 1991 har noen nye energivarer kommet inn og noen gått ut, og avgiftssatsene har blitt justert. Tabell 1 viser hvordan avgiften for de ulike energivarene har utviklet seg fram til og med 2008. CO₂-avgiften omfatter omlag 68% av CO₂-utslippene og 52% av klimagassutslippene i Norge.

Figur 7 under viser utviklingen av CO₂-avgiften i løpende priser for noen kategorier energivarer i perioden 1991-2001. Prisstigningen i denne perioden var i gjennomsnitt på 2% i året.

Tabellen og figuren viser at CO₂-avgiften varierer mellom 89 og 354 kr per tonn CO₂ for ulike energivarer, i tillegg til at noen sektorer har fritak. En effektiv fordeling av insentivene til å redusere klimagassutslippene ville kreve samme avgift for alle energivarer og sektorer målt per tonn CO₂. Dette er vanskelig å få til så lenge andre land som konkurrerer med norsk industri ikke har innført en tilsvarende klimaregulering.

Tar man hensyn til prisstigningen viser tallene at CO₂-avgiften for bensin, diesel og lett og tung fyringsolje har ligget på om lag samme nivå i hele perioden 1991-2008, mens avgiften på sokkelen ble noe redusert på slutten av 1990-tallet. Avgiften for kull og koks ble fjernet i 2003 som et ledd i tilpasningen til ESAs retningslinjer for miljøstøtte.

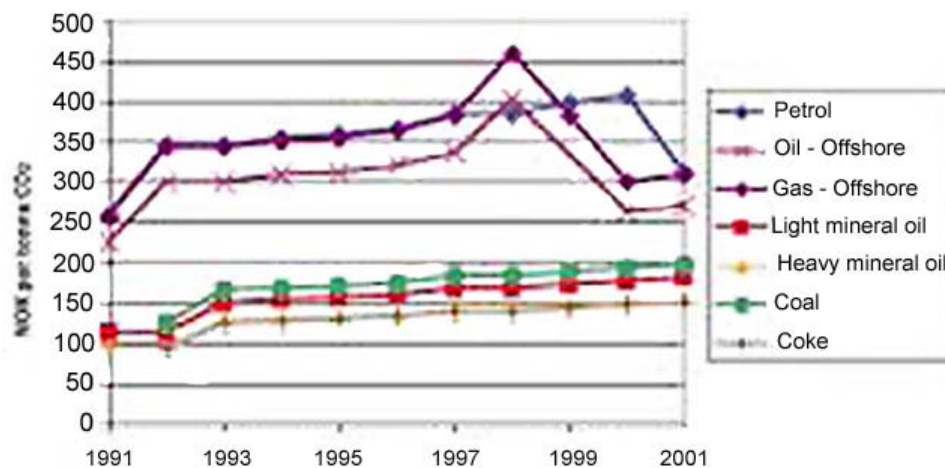
For bensin og diesel brukt til motorvogn er det pålagt en egen avgift. Bensinavgiften var i 2007 på 4,17 kr. per liter, mens CO₂-avgiften til sammenligning var på kr. 0,80. Autodieselavgiften var i 2007 på 3,02 kr. per liter. Det er det samlede avgiftstrykket som bestemmer effekten på forbruket, i dette tilfellet bensin og diesel brukt til motorvogn.

Tabell 2. CO₂-avgiftens utvikling fra 1994 til 2008; NOK per tonn CO₂ i løpende priser.

Energivare	1994	1999	2002	2005	2008
Bensin	350	397	315	337	354
Lett fyringsolje, diesel	160	174	186	198	207
Tunge fyringsoljer		148		171	175
Lett fyringsolje, diesel; redusert sats ¹		100	108	118	105
Tunge fyringsoljer; redusert sats ¹		74-87		86-99	89
Innenlands bruk av naturgass					205
Innenlands bruk av LPG					207
Kontinentalsokkelen ² ; tung fyringsolje					143
Kontinentalsokkelen ² ; lett fyringsolje; diesel	310	336	277	289	169
Kontinentalsokkelen ² ; naturgass	350	381	308	333	192
<u>Fritak</u> : fiskeflåten, utenlands skipstrafikk, utenlands flytrafikk, konkurranseutsatt kraftkrevende industri	0	0	0	0	0

1 Redusert sats for treforedling, fiskemel- og sildemelindustrien.

² CO₂-utslipp fra olje og gassutvinningen på Kontinentalsokkelen er pålagt kvoteplikt fra januar 2008. CO₂-avgiften er redusert slik at avgiften pluss kvoteprisen ligger på nivå med det tidligere nivået på avgiften.



Figur 7. Utviklingen av CO₂-avgiften i perioden 1991-2001. Løpende priser.

(Kilde: Norway's third national communication under the Framework Convention on Climate Change, Ministry of Environment, Oslo, June 2002).

Engangsgavgiften på motorvogner har siden 1. januar 2007 fått erstattet komponenten som avhenger av motorvolum med en komponent som avhenger av CO₂-utslipp.

Ingen kan i dag vite med sikkerhet hvilket CO₂-avgiftsnivå vi vil ha om noen år. Det vil avhenge av hvor ambisiøst klimamålet til Norge blir framover, i hvilken grad andre land gjennomfører en tilsvarende politikk (blir det en internasjonal klimaavtale for perioden etter 2012), og hvilke instrumenter som vil bli brukt. En mulighet er at CO₂-avgiften over tid fases ut og blir erstattet med et videre system for handel med klimagasskvoter. Den sannsynlige utviklingen er at CO₂-avgiften i alle fall består på noen områder og at den stiger over tid i takt med de mer ambisiøse klimamålene både Norge og EU har vedtatt fram til 2020 og 2030.

3.2 NO_x-avgiften

I henhold til Gøteborgprotokollen skal Norge begrense sine NO_x-utslipp til 156 000 tonn fra og med 2010, mens utslippsnivået i 2006 var på 194 500 tonn. I 2004 kom om lag 40% av utslippene fra sjøfart og fiske, mens 21% kom fra olje- og gassvirksomheten. Dette er bakgrunnen for at regjeringen innførte en NO_x-avgift på 15 kr. per kg utslipp fra 1. januar 2007. Avgiften omfatter store fiskefartøy, andre skip, kjeler og turbiner i industrien, fakler på offshoreinstallasjoner og landanlegg, og større motorer. Avgiften omfatter om lag 55% av utslippene. Utslippene fra utenriks skipsfart og luftfart omfattes ikke. Virksomheter kan få fritak for avgiften dersom de inngår en miljøavtale med staten med klart fastsatte mål for NO_x-reduksjoner. Det vil bli innført ordninger med investeringsstøtte til utslippsreducerende tiltak.

Regjeringen har varslet at avgasskrav fra EU (EURO-krav) til ulike kjøretøyer vil bli brukt til en omlegging og differensiering av årsavgiften på motorvogner.

Vi kan forvente at NO_x-avgiften stiger framover og at den kan bli utvidet på bakgrunn av at beregninger utført av SFT i 2006 viste at den må opp i 50-60 kr. per kg NO_x for å oppfylle Gøteborgprotokollen.

3.3 Trender i internasjonal klimapolitikk

Kyotoprotokollen utløper i 2012, og etter dette tidspunkt finnes det i dag ingen internasjonal klimaavtale. På klimamøtet i Bali i fjor høst ble man enige om en plan for å forhandle fram en ny klimaavtale for perioden etter 2012 i løpet av to år, med sikte på å vedta avtalen på klimamøtet i København høsten 2009. Ingen vet i dag hva en slik avtale vil inneholde. USA har signalisert at de vil ta på seg forpliktelser (alle presidentkandidatene har gitt uttrykk for at de ønsker en mer aktiv amerikansk klimapolitikk) og utviklingslandene vil forhandle, men hvilke mål det blir for klimapolitikken, hvorledes forpliktelsene blir og hvordan disse skal fordeles mellom industrilandene, og ikke minst i forhold til utviklingslandene, er det i dag umulig å si. I tillegg til klimaforpliktelser med nasjonale kutt, som i Kyotoprotokollen, kan det bli aktuelt med finansielle forpliktelser, der et industrialisert land for eksempel finansierer tiltak for bevaring av skog i et utviklingsland, eller finansierer tiltak for tilpassing til klimaendringer i de fattigste utviklingslandene.

Det kan i tillegg komme egne avtaler og samarbeidsordninger for utvikling og spredning av klimavennlig teknologi, avtaler for finansiering av tilpassing til klimaendringer, avtaler for bevaring av skog, og avtaler for tiltak på sektornivå, for eksempel for internasjonale skipsfart, flytrafikk, eller for konkurranseutsatte industrier som aluminium.

En sannsynlig utvikling er at den store og varierte gruppen av utviklingsland blir delt opp, og at de mest utviklede landene (for eksempel Kina og Sør-Korea) må ta på seg forpliktelser tidligere enn fattigere utviklingsland.

Vi kan forvente at fleksible mekanismer som kvotehandling og den grønne utviklingsmekanismen blir viktige i nye klimaavtaler, og at de blir utvidet til å omfatte flere land, flere sektorer, og kanskje flere klimagasser.

3.4 EUs klimaplan 20 - 20 - 20 innen 2020

Uansett den internasjonale utviklingen etter 2012 har EU ambisjoner om å være en global leder på klimaområdet. EU har laget en 20-20-20 plan til 2020, som består av et mål om 20% kutt i klimagassene til 2020, en andel til fornybar energi på 20%, og en effektivitetsforbedring i bruken av energi på 20%. Dersom det blir en internasjonal klimaavtale etter 2012 der de viktigste landene er med, vil EU gå inn for å kutte sine klimagassutslipp med 30%.

EU har et mål om en temperaturøkning på maksimalt 2 grader, det innebærer at de globale klimagassutslippene må reduseres med minst 50 % innen 2050. Av dette er det naturlig nok industrilandene som må redusere sine utslipp mest med hele 60-80 % innen 2050. Utslippstoppen er beregnet til å skulle nås i løpet av 10-15 år.

Det er utarbeidet flere lovforslag som følger opp EUs klima- og energipakke fra 2007. Her inngår endringer i selve kvotesystemet, samt byrdefordeling mellom landene for sektorer som ikke er dekket av kvotesystemet. Samtidig er det satt mål for andel fornybar energi og mål for karbonfangst- og lagring. Bakgrunnen for endringene er at kvotesystemet skal være en av hjørnesteinene i EUs klimapolitikk – også etter 2012. Kvotesystemet vil få større rekkevidde og innlemme flere sektorer fra 2012.

I dag omfatter EUs kvotesystem kraftproduksjon, raffinerier, treforedlingsindustri og prosessutslipp (fra jern, stål og sement). Nye sektorer innlemmes fra 2012 slik som flysektoren og deler av kjemisk industri og aluminiumsprodusenter. Nye klimagasser som innlemmes er dermed N₂O fra kjemisk industri og PFK fra aluminiumsektoren.

Det norske kvotesystemet, som omfatter vel 40 % av utslippene, vil kobles til EUs kvotesystem tidlig i 2008. Da vil om lag 70 % av de nasjonale utslippene være underlagt kvoteplikt eller CO₂ avgift.

3.4.1 Norges oppfølging av EUs klimaplan

Norge har i Klimaforliket erklært et forpliktende mål om karbonnøytralitet innen 2050. Dette betyr at Norge skal sørge for globale utslippsreduksjoner som motsvarer våre egne utslipp av klimagasser senest innen dette tidspunkt. Klimaforliket er en oppfølging og konkretisering av vurderingene som er skissert i Klimameldingen (St.meld. nr. 34 2006-2007). Det viktige prinsippet om at "forurenser betaler" ligger som overordnet grunnlag for Klimaforliket. Tiltak som er kostnadseffektive i lys av forventninger om stigning i karbonprisen skal vurderes (jf. "Avtale om klimameldingen" merknader til St.meld. nr. 34 Norsk Klimapolitikk, http://www.regjeringen.no/Upload/MD/Vedlegg/Klima/avtale_klimameldingen.pdf).

4 Klimapolitikkenes mulige konsekvenser for Finnmark - et analytisk perspektiv

4.1 Direkte utslipp

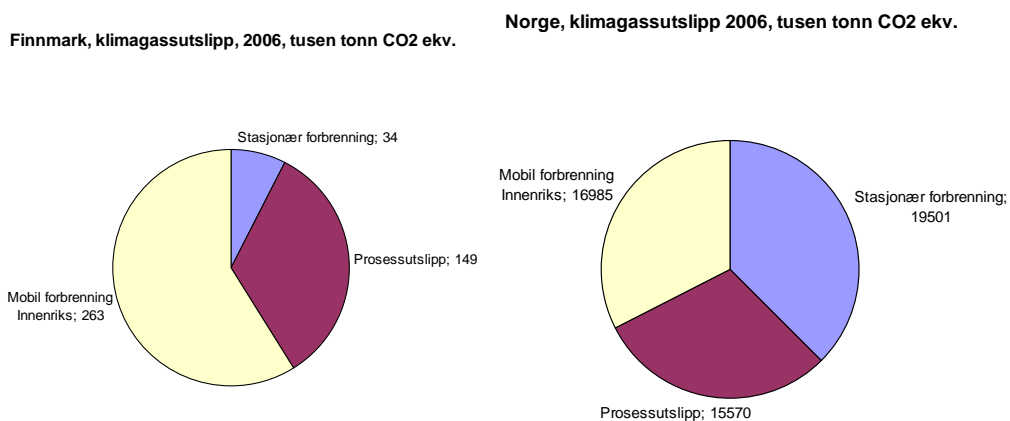
Dagens og fremtidens klimapolitikk kan naturligvis ta alle former, men et interessant referansepunkt er en klimapolitikk som tilstreber å la forurenseren betale. En slik politikk vil øke kostnadene ved utslipp, og en umiddelbar konsekvens av dette blir at alle som har utslipp står overfor kostnadsøkninger.

Tabell 3 ser vi at Finnmark har lavere utslipp per kapita enn andre deler av landet (omtrent halvparten). Forenklet kan man si at hvis "forurenseren må betale" så blir dette halvparten så kostbart per hode i Finnmark som det blir i resten av landet.

Tabell 3. Per capita utslipp i CO₂ ekivalente tonn

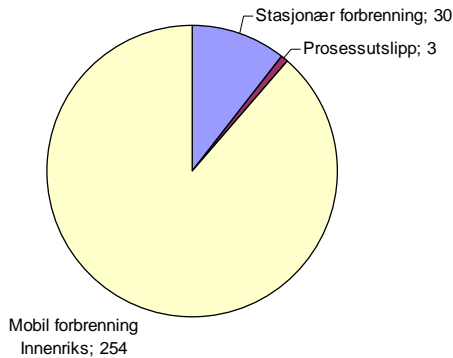
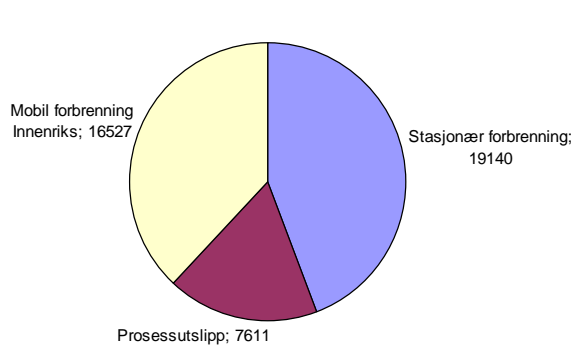
	Finnmark	Norge
Stasjonær forbrenning	0	4
Prosessutslipp	2	3
Mobil forbrenning Innenriks	4	4
Sum, per person	6	11

Hovedgrunnen til denne forskjellen er at Finnmark har nærmest null utslipp knyttet til stasjonær forbrenning. Knyttet til mobil forbrenning (eller transportsektoren) har Finnmark utslipp per person omtrent på nivå med Norge for øvrig. I figur 8a og 8b nedenfor ser vi at disse forskjellene innebærer at i Finnmark er mobil sektor dominerende i klimagassutslipp, mens disse tre kategoriene har omtrent like stort ansvar for utslipp i Norge som helhet.



Figur 8: Utslipp etter sektor, tonn CO₂ ekvivalenter, a) i Finnmark og b) i Norge som helhet

I figur 9 a og 9 b ser vi at mobil sektors dominans i utslippsbildet i Finnmark blir langt mer fremtredende dersom vi ser på bare karbondioksyd, den viktigste klimagassen, heller enn å se på CO₂ ekvivalenter, som vi gjorde i figur 8 a og b.

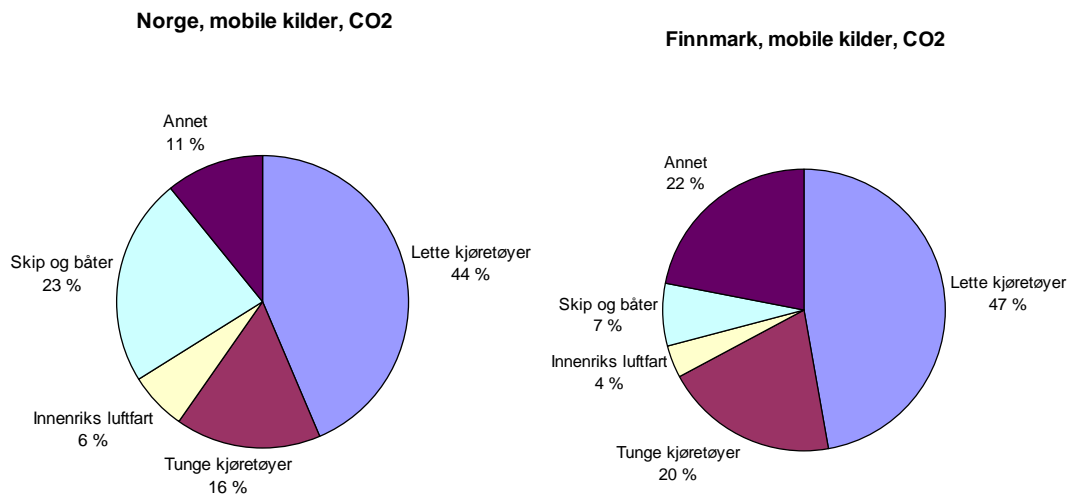
Finnmark, CO₂ utslipp, Tusen tonn CO₂Norge, CO₂ utslipp, tusen tonn, 2006

Figur 9a og 9b: Utslipp etter sektor, tonn CO₂, a) i Finnmark, b) i Norge som helhet

Grunnen til denne store forskjellen er at prosessutslippene, d v s de utslippene som ikke er direkte knyttet til forbrenning av fossilt brensel, i hovedsak er i form av metan (CH₄). Finnmark har noe lavere prosessutslipp enn resten av landet. Nærmere analyse viser at Finnmarks betydelige metanutslipp kommer fra landbrukssektoren (trolig fra husdyrhold), mens en viss andel også kommer fra avfallsdeponier.¹ I landet for øvrig er det prosessutslipp fra industrielle sektorer som gjør at prosessutslippene spiller en større rolle.

I figur 10 a og 10 b nedenfor går vi litt videre inn i utslippene fra mobil sektor, siden disse er så viktige for Finnmark. Finnmark har til felles med resten av landet at hoveddelen av utslippene kommer fra lette kjøretøyer. Diesel og bensin er her sammenslått (større vektlegging av CO₂ i virkemiddelbruken vil føre til en større belastning på bensindrevne enn på dieseldrevne kjøretøyer, og derfor en viss ytterligere vektforskyvning i retning av diesel for lette kjøretøyer). Denne sammenligningen viser at den viktigste forskjellen mellom Finnmark og resten av landet for mobil sektor er en lavere andel av utslipp fra skip og båter i Finnmark enn i resten av landet. Dette kan naturligvis være riktig, men bør undersøkes nærmere før en legger mye vekt på det. Både for fiskeflåten og for andre fartøyer bør en se nærmere på om utslippenes datamessige lokalisering er knyttet til hvor drivstoff handles, hvor fisk landes, hvor fartøy er registrert etc. En bør i hvert fall være åpne for at marin sektor spiller større rolle enn det som her antydes i statistikken. En skulle tro at marin sektor spiller en viktigere rolle i transport av varer og mennesker i Finnmark enn i resten av landet. Marin transport er generelt ganske effektiv i utslipp per tonn-mil, og kan således begunstiges av klimapolitikk relativt til f eks transport på vei, men dette avhenger i stor grad av mange andre forhold (som last-størrelser, etc).

¹ Vi må her ta forbehold om at data både er riktig og riktig fortolket: det er mange spørsmål.



Figur 10: Utslipp fra mobile kilder (mobil forbrenning) a: i Finnmark og b: i Norge som helhet

4.2 Petroleumssektoren

Et annet viktig dataforbehold er utslippene fra den voksende petroleumssektoren, som Melkøya-anlegget. Virksomheten er ikke med i statistikken som er brukt her (kanskje grunnet årstallet til tallmaterialet, 2006). Klimapolitikken vil trolig ta en form som påvirker denne virksomhetens utslipp, men om politikken for øvrig påvirker Finnmark, og på hvilken måte er et åpent spørsmål. Klimapolitikken vil trolig ikke bli av en slik karakter at den påvirker sektorens omfang – til det er utslippskostnadene trolig for små og andre trekk ved sektoren for viktige – men den kan eksempelvis lede til prosjekter (fangst og lagring, f eks) som gir kostnader og verdiskapning enten i finnmarksregionen eller andre steder.

4.3 Indirekte utslipp

Folk og næringsliv vil påvirkes av klimapolitikk ikke bare gjennom egne utslipp eller utslipp i regionen, men også gjennom den konsekvens klimapolitikken har i andre deler av økonomien. Eksempelvis kan man regne med at stål og sement til regionens verft og byggeprosjekter blir dyrere ettersom klimapolitikken strammes til i Norge, i Europa og i verden for øvrig. Men ingen av disse aktivitetene er spesielt betydningsfulle i Finnmark.

Finnmark er, som resten av landet, i stor grad forsynt med elektrisk kraft fra fornybare kilder, men brukerne av kraft kan likevel stå overfor stigende kraftpriser hvis transmisjon og andre forhold lar markedene være tilstrekkelig integrerte med Europa for øvrig. En region som er selvforsynt med en vare som kraft vil i prinsippet være netto upåvirket av en økning i markedsprisen på kraft som kommer fra slike eksterne faktorer, fordi økte kraftkostnader for brukerne tilsvarer økte kraftinntekter for krafteierne. Eierskap til kraften utenfor regionen kan snu på dette resonnetet. Betydelig innslag av kommunalt eierskap i kraft vil i mange tilfelle i Norge sikre at alminnelige forbrukere og skattebetalere har en andel i både inntektssiden og utgiftssiden ved økte kraftpriser, men her vil det være store variasjoner. Elektrisitet som vare er ualminnelig direkte påvirket av klimapolitikk, og er typisk noe viktigere i forbruket til lavinntektsgrupper enn hos andre, men selv for elektrisitet er de fordelingsmessige konsekvensene av eventuelle prisendringer trolig både moderate og håndterlige.

Disse konsekvensene av klimapolitikken via indirekte utslipp og kostnadseffekter vil trolig bli ytterst moderate. Gode analyser tyder på at ganske ambisiøse utslippsmål for verden vil koste noe sånt som en prosent av brutto nasjonalprodukt. Det vil si at alminnelig konsum av varer og tjenester kan bli omtrent en prosent dyrere gjennom første halvdel av dette århundret enn det en ville sett uten klimapolitikk. Kostnadsøkningen kan forventes å bli noe høyere for energiintensive varer (metaller, sement, glass, keramikk, energi) enn for annet konsum. Finnmarks befolkning ser i henhold til SSBs inntekststatistikk ikke å være mye fattigere enn resten av landet (SSB Fylkesoversikt inntekt), men lavere inntekt tilsier ellers en noe høyere vekt av mat i konsumet og en noe lavere vekt av tjenestekonsum enn gjennomsnittet. Disse to elementene tyder i seg selv på at Finnmarks befolkning, gjennom sitt konsum-mønster, ikke er spesielt utsatt for konsekvenser av klimapolitikken gjennom indirekte utslipp.

4.4 Typer klimapolitiske virkemidler

Som nevnt innledningsvis kan klimapolitikken ta mange former. I Norge er det gjennom CO₂ avgift på fossilt brensel, ikke minst i mobil sektor, at en kommer nærmest prinsippet om at forurenseren betaler. I andre sektorer har politiske myndigheter benyttet seg av stor handlefrihet i håndteringen av de fordelingsmessige konsekvensene av klimaendringen. I mobil sektor har en ikke bare CO₂ avgift på drivstoff, men andre drivstoffavgifter og kjøretøysavgifter og reguleringer som direkte legger kostnadene hos brukeren. I andre sektorer viktige i Norge har en andre kombinasjoner av virkemidler. Sektorer i kvotehandelsystemet har fått noen av kvotene sine gratis, mens retorikken både i EU og i Norge tyder på at dette fenomenet kan være tidsbegrenset.

4.5 Viktige avklaringer i videre studier

For Finnmark tyder denne innledende analysen på at noen viktige spørsmål bør avklares, eksempelvis om den lave betydningen av utslipp fra marin sektor representerer relevante realiteter.

Det bildet som trer sterkest frem er at mobil sektor er en langt mer dominerende del av utslippsbildet i Finnmark enn i resten av landet. Dette trenger ikke nødvendigvis bety at Finnmark som region er spesielt avhengig av mobil sektor, men en bosetting med småsteder åpner for en slik mulighet. Det er også mulig at noen av de klimavennlige alternativene som kan holde nede kostnadene ved utslippsreduksjoner i andre deler av landet – som kollektivtransport – har mindre potensiale i Finnmark. Det er nærliggende å se nærmere på dette, blant annet fordi mobil sektor ser ut til å kunne få en politikk som er mer preget av ”forurenseren betaler”-prinsippet enn mange andre sektorer. Mobil sektor kan neppe unnslipe fremtidig politikk med sikte på utslippsreduksjoner, men utformingen av de politiske virkemidlene gir betydelige valgmuligheter.

5 Oppsummering

Fremtidig utvikling i klimaet vil få store konsekvenser for Norge og det er derfor viktig at klimamodellene for beregning av denne utviklingen stadig videreutvikles og forbedres. Beregninger viser at viktige klimaforhold som temperatur, nedbørsmengde og -intensitet, havnivå og vindforhold vil påvirke menneskers liv og vår samfunnsstruktur, både i vårt eget land og ellers i verden. For å være forberedt på denne utviklingen er det nødvendig at næringsliv, offentlige myndigheter og forvaltning på alle nivå har et bredt fokus på klimautfordringer i alle typer planlegging.

Nordområdene og Finnmark står i en særstilling i denne utviklingen fordi klimaendringene som nå registreres går raskere i denne delen av verden enn det dagens klimascenarier har

forutsett. Uforutsigbarheten i klimautviklingen i denne regionen er dermed et viktig argument for raskt å finne frem til gode tilpasningsstrategier og effektive utslippsreduksjoner som kan virke avbøtende på den utviklingen vi ser i dag.

Referanser:

- ”Avtale om klimameldingen” merknader til St.meld. nr. 34 Norsk Klimapolitikk,
http://www.regjeringen.no/Upload/MD/Vedlegg/Klima/avtale_klimameldingen.pdf)
- Drange, H., B. Marzeion, A. Nesje og A. Sorteberg (2007) *Opptil én meter havstigning langs Norskekysten innen år 2100*. Cicerone 2-2007
- Førland, E., H. Amundsen og G. K. Hovelsrud (eds) (2007) *Utviklingen av naturulykker som følge av klimaendringer. Utredning på oppdrag fra Statens Landbruksforvaltning*. CICERO Rapport 2007:3
- IPCC (2007) *Climate change 2007: Synthesis Report. Forth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press
- Met.no
- Rahmstorf, S. (2007), A semi-empirical approach to projecting future sea-level rise, *Science*, **315**, 368-370
- St.meld. nr. 34 (2006 – 2007) “Norsk klimapolitikk”
- SSB:no: Statistikkbanken.