

Vestlandsforskningsrapport nr. 6/2008

Klimasårbarheit og klimagassutslepp for Sogn og Fjordane

Kyrre Groven, Erling Holden,
Carlo Aall, Hanna Nyborg Storm, Morten Simonsen



Vestlandsforskning rapport

Tittel Klimasårbarheit og klimagassutslepp for Sogn og Fjordane	Rapportnummer 6/2008 Dato 1. september 2008 Gradering Open
Prosjekttittel KLIMABANKPROSJEKTET	Tal sider 88 Prosjektnr 6079
Forskar(ar) Kyrre Groven, Erling Holden, Carlo Aall, Hanna Nyborg Storm, Morten Simonsen	Prosjektansvarleg Erling Holden
Oppdragsgivar Sparebanken Sogn og Fjordane	Emneord Klimaendringar, klimasårbarhet, klimatilpasning, næringsliv, Sogn og Fjordane
Andre publikasjonar frå prosjektet Simonsen, M. (2008) NÆRINGSLIV OG KLIMAENDRINGAR. Ei analyse av verksemder i Sogn og Fjordane si vurdering av klimaendringar. VF-notat 11/2008	
ISBN: 978-82-428-0282-8	Pris: 100 kroner

Forord

Sparebanken Sogn og Fjordane (SSF) har gjennom sitt Klimaprojekt lansert 10 bud som starten på et engasjement i de store klimaspørsmålene. Fem av budene gjelder banken selv, både de tilsette og drifta av banken. Tre bud gjelder forholdet til kunder og leverandører og to handler om banken sitt forhold til næringene og lokalsamfunna. Banken har engasjert Vestlandsforskning (VF) til å hjelpe seg med å holde de ti budene.

VFs rolle i Klimaprojektet er å bidra med generell informasjon og spesifikk rådgivning knyttet til bankens engasjement i klimaspørsmålene, samt å utføre avgrensede utredninger på utvalgte områder. To slike utredninger er gjennomført i 2007 og presentert i denne rapporten.

Den første utredningen gir en oversikt over klimagassutslipp i Sogn og Fjordane i 2005. Utredningen er en videreføring av et arbeid som VF gjorde i 2001: På oppdrag fra Sogn og Fjordane fylkeskommune utredet VF utslippssituasjonen for klimagasser i fylket i hhv. 1991 og 1997. Ved bruk av samme metodikk og kilder er utslippssituasjonen i 2005 beregnet i denne rapporten.

Den andre utredningen omfatter en spørregransking blant 270 bedrifter i Sogn og Fjordane. Granskingen kartlegger bedriftenes bekymring for klimaendringar, om de har gjort noe og i så fall hva de har gjort for å redusere utslipp av klimagasser, og om de har gjort noe og i så fall hva de har gjort for å tilpasse seg klimaendringer.

Kapittel 1 og 2 inneholder resultatene fra den første utredningen, mens kapittel 3 inneholder resultatene fra spørregranskingen. Kapittel 4 gir noen foreløpige merknader med hensyn til hvilke næringer i Sogn og Fjordane som fremstår som særlig sårbare for klimaendringer

Kyrre Groven har kartlagt utslippssituasjonen for klimagasser i fylket (kapittel 1) og sett på endringen i perioden 1991–2005. Carlo Aall har skrevet om klimatilpasninger (kapittel 2 og 4), mens Hanna Nyborg Storm har skrevet om spørregranskingen (kapittel 3). Det empiriske materialet fra spørregranskingaen er i tillegg analysert av Morten Simonsen (Høgskulen i Sogn og Fjordane) og foreligger i eget vedlegg (Simonsen, 2008). Erling Holden – prosjektleder for Klimaprojektet på VF – har hatt det overordnede ansvaret for arbeidet.

Erling Holden

Forskningsleder VF / Prosjektleder Klimaprojektet VF

Sogndal, 27. juni 2008

Innhald

TABELLER OG FIGURER.....	4
SAMANDRAG.....	6
Utslepp 1991–2005, hovudtrekk	6
Nokre kommentarar til spørjeundersøkinga.....	9
Kva er dei klimasårbare næringane i Sogn og Fjordane og kor sårbare er dei?.....	10
INNLEIING	12
Oppbygging av rapporten.....	13
1. KLIMAGASSUTSLEPP I SOGN OG FJORDANE 1991–2005	14
Bakgrunn	14
Metode og kjelder.....	14
Hovudtrekk.....	15
Utslepp frå stasjonære kjelder	20
Utslepp frå prosessar	22
Utslepp frå mobile kjelder.....	25
2. KLIMASÅRBARHEIT FOR NÆRINGSLIVET I SOGN OG FJORDANE	32
Kva er klimasårbarheit?	32
Metodisk tilnærming	33
Endringar i klimaet i Sogn og Fjordane	36
Lokalisering.....	40
Tilgang til innsatsfaktorar, infrastruktur og marknad	44
Omstillingsevne.....	51
3. SPØRJEUNDERSØKING.....	54
Resultat av spørjeundersøkinga.....	55
Kommentarar til spørreskjemaet fordelt på bransjer.....	77
Samandrag.....	82
4. KVA ER DEI KLIMASÅRBARE NÆRINGANE I SOGN OG FJORDANE OG KOR SÅRBARE ER DEI? ..	84
KJELDER.....	87
VEDLEGG 1: KLIMAGASSUTSLEPP FRÅ SOGN OG FJORDANE 1991-2005. TONN CO2- EKVIVALENTAR.	88

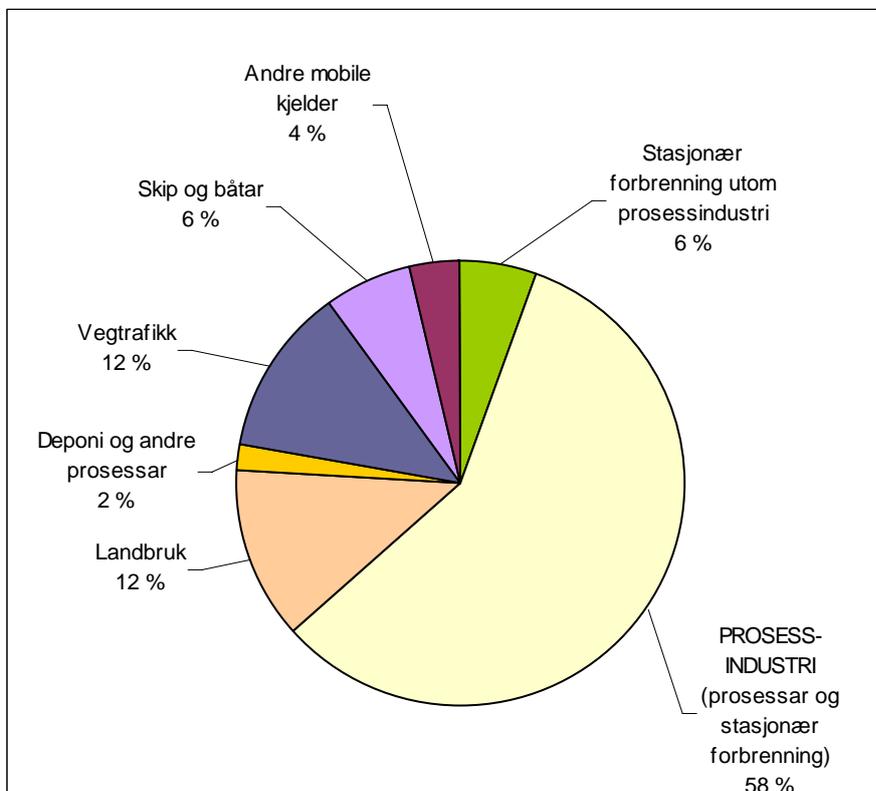
Tabeller og figurer

<i>Figur 1: Utslepp av klimagassar i Sogn og Fjordane 2005, fordelt på utsleppskategoriar. Eksklusiv olje- og gassverksemd.</i>	15
<i>Figur 2: Utslepp av CO₂, metan og lystgass frå Sogn og Fjordane 1991 og 2005. Eksklusiv prosessindustri og olje- og gassverksemd. 1000 tonn CO₂-ekv.</i>	16
<i>Figur 3: Utslepp av klimagassar per innbyggjar i Norge og Sogn og Fjordane, 2005. Eksklusiv olje- og gassutvinning. Tonn CO₂-ekv./innbyggjar. Kjelde: SSB og egne utrekningar.</i>	18
<i>Figur 4: Utslepp av klimagassar per innbyggjar i Norge og Sogn og Fjordane, 2005. Eksklusiv olje- og gassutvinning og prosessindustri. Tonn CO₂-ekv./innbyggjar. Kjelde: SSB og egne utrekningar.</i>	19
<i>Figur 5: Endring i utslepp av klimagassar per innbyggjar i Norge og Sogn og Fjordane frå 1991 til 2005 for utvalte utsleppskjelder. Prosent. Kjelde: SFT klimakalkulator.</i>	20
<i>Figur 6: Tilført energi per hushald på Vestlandet i 1993 og 2001. MWh. Kjelde: Bøeng (2005).</i>	21
<i>Figur 7: Utslepp av klimagassar frå prosessindustrien i Sogn og Fjordane i 1991, 1997 og 2005. 1000 tonn CO₂-ekvivalentar.</i>	23
<i>Figur 8: Prosessutslepp av metan og lystgass frå landbruket i Sogn og Fjordane, 1991 og 2005. 1000 tonn CO₂-ekv.</i>	24
<i>Figur 9: Utvikling i husdyrtalet i Sogn og Fjordane, 1998-2007. 1000 husdyr. Kjelde: SSB.</i>	24
<i>Figur 10: Innanlands persontransport på veg, 1990-2005. Milliardar passasjerkm. Kjelde: SSB.</i>	25
<i>Figur 11: Utslepp av CO₂ frå passasjerbåtane og ferjene til Fjord1 Fylkesbaatane i 1990, 1999 og 2005. 1000 tonn CO₂.</i>	27
<i>Figur 12: Utvikling i tal registrerte fiskefarty i Sogn og Fjordane frå 1995 til 2005, fordelt på storleiksgrupper. Kjelde: Fiskeridirektoratet.</i>	29
<i>Figur 13: Persontransportarbeidet knytt til nordmenns flyreiser i 1990 og 2006. Millionar personkilometer. Kjelde: Tajet (2007)</i>	31
<i>Figur 14: Modell for vurdering av klimasårbarheit</i>	34
Figur 15 <i>Endring i normal årsmiddeltemperatur frå 1961-1990 til 2071-2100 for Sogn og Fjordane og Noreg (kjelde: www.senorge.no)</i>	38
<i>Figur 16</i> <i>Prosentvis endring i normal årsnedbørsum frå 1961-1990 til 2071-2100 for Sogn og Fjordane og Noreg (kjelde: www.senorge.no)</i>	39
<i>Figur 17</i> <i>Prosentvis endring i årsmaksimum av snømengd frå 1961-1990 til 2071-2100 for Sogn og Fjordane og Noreg (kjelde: www.senorge.no)</i>	39
<i>Figur 18</i> <i>Status i NVE si kartlegging av flaumutsette område</i>	42
<i>Figur 19</i> <i>Eksempel på kartframstilling av konsekvensane av havnivåauke</i>	44
<i>Figur 20</i> <i>Prosentvis endring i årsavrenning frå 1961-1990 til 2071-2100 for Sogn og Fjordane og Noreg (kjelde: www.senorge.no)</i>	51

<i>Figur 21 Prosentdel av utslepp og sysselsetting for ulike næringer og relativ indeks for sårbarheit i høve høgare prisar på fossil energi og/eller høgare avgift på utslepp av klimagassar (etter Aall og Norland, 2002)</i>	<i>52</i>
<i>Figur 22 Sogn og Fjordane og nøkkellindikatorar for berekraftig utvikling 2001. Nasjonalt snitt = 100.</i>	<i>53</i>
<i>Figur 23 Verksemdar i ulike næringsgrupper</i>	<i>54</i>

Samandrag

Utslepp 1991–2005, hovudtrekk

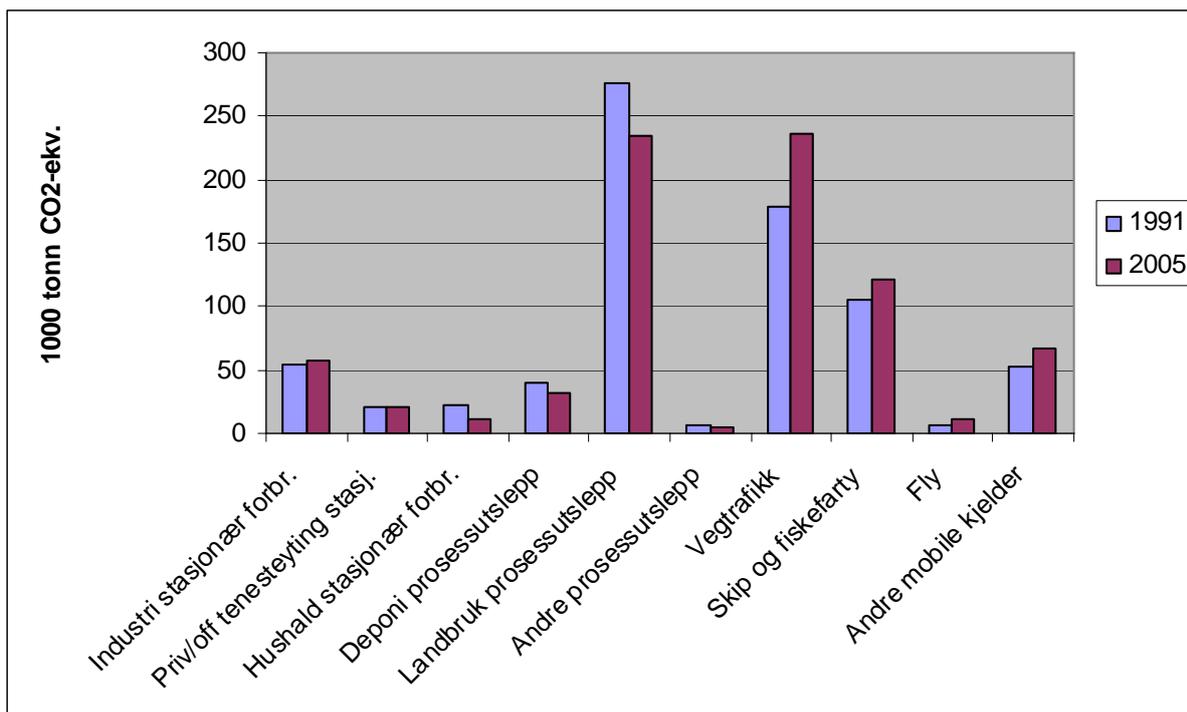


Utslepp av klimagassar i Sogn og Fjordane 2005, fordelt på utsleppskategoriar. Eksklusiv olje- og gassverksemd.

I 2005 var dei samla utsleppa av klimagassar frå Sogn og Fjordane på **1,905 mill. tonn CO₂-ekvivalentar** (eksklusiv olje- og gassverksemd). Dei viktigaste trekka i utsleppssituasjonen for 2005 går fram av kakediagrammet over¹:

- Prosessindustrien i Årdal, Høyanger og Bremanger dominerer biletet, med 58 prosent av klimagassutsleppa i Sogn og Fjordane
- Landbruk og vegtrafikk er jamstore utsleppskjelder, kvar med 12 prosent av utsleppa
- Utslepp frå skip/fiskefarty og stasjonær forbrenning utom prosessindustrien står kvar for 6 prosent av utsleppa
- Tidlegare utsleppsrekneskap for fylket (Groven 2001) opererte med vesentleg høgare utslepp frå avfallsdeponi, men anslaga over desse utsleppa har blitt halvert på nasjonalt nivå som resultat av ny kunnskap. Dette gir seg utslag også i fylket vårt.

¹ Tala finst i vedlegget



Utslepp av CO₂, metan og lystgass frå Sogn og Fjordane 1991 og 2005. Eksklusiv prosessindustri og olje- og gassverksemd. 1000 tonn CO₂-ekv.

Frå 1991 til 2005 har desse viktige endringane funne stad:

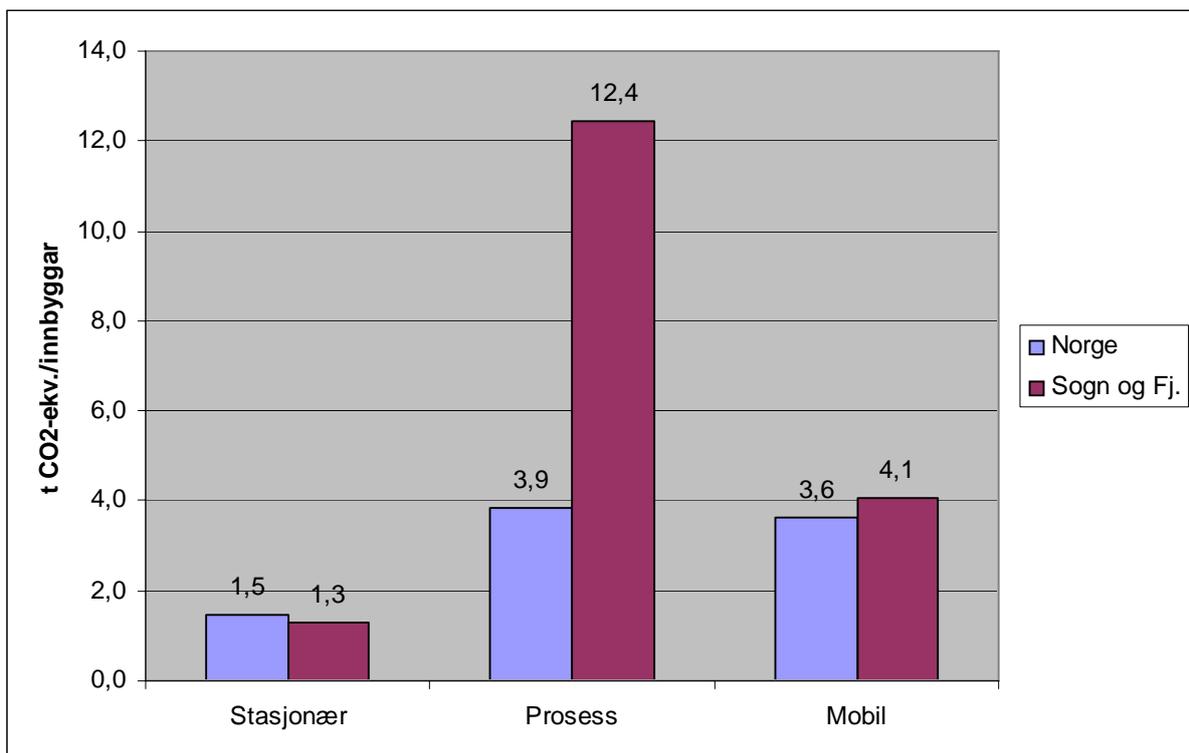
- Prosessutslepp frå industrien har gått ned med 12 prosent (går ikkje fram av figuren over). Dette bidreg sterkt til at dei totale utsleppa i fylket har gått ned med fire prosent frå 1991 til 2005
- Dersom vi ser bort frå prosessindustrien, som er av global og nasjonal karakter, har dei andre utsleppa i Sogn og Fjordane *auka* med seks prosent frå 1991 til 2005. Til samanlikning er den norske forpliktinga i Kyotoprotokollen ein maksimal auke på éin prosent frå 1990 til perioden 2008-12
- Dei to største utsleppskjeldene når vi ser bort frå prosessindustrien, landbruk og vegtrafikk, er no like store etter at landbruksutsleppa har gått vesentleg ned (-15 %) og vegtrafikkutsleppa vesentleg opp (+31%) i perioden 1991-2005.
- Alle utslepp frå mobil forbrenning har gått opp. Prosentvis er auken størst i luftfart (talet gjeld berre flyging innanfor Sogn og Fjordane). I absolutte tal er det auken i vegtrafikken som betyr mest
- Stasjonær forbrenning i hushalda og metanutslepp frå avfallsplassane er – i tillegg til landbruket – viktige kjelder med nedgang i utsleppa.

Viktige drivkrefter bak utsleppsendingane er:

- Forbetring og seinare utfasing av Söderberg-teknologien ved aluminiumsverka har resultert i vesentlege reduksjonar i utsleppa av svært kraftige klimagassar (PFK)

- Generell økonomisk vekst har bidratt til auke i aktivitetar som fører med seg klimagassutslepp. Det gjeld både stasjonær forbrenning i industrien og ein kraftig auke av transport.

Klimagassutsleppa per innbyggjar (ekskl. olje- og gassutvinning) var i 2005 på **17,8 tonn CO₂-ekvivalentar** i Sogn og Fjordane mot 9,7 for landet under eitt. Når det gjennomsnittlige utsleppet i Sogn og Fjordane er 84 prosent høgare enn landsgjennomsnittet, kjem det særleg av at vi her har store utslepp frå prosessindustri og i tillegg relativt mykje landbruk som også står for vesentlege prosessutslepp. 14 prosent høgare mobile utslepp enn landsgjennomsnittet bidrar også til det same biletet, medan lågare stasjonære utslepp i Sogn og Fjordane dreg i motsett lei. Skilnadene i utsleppsprofil mellom Sogn og Fjordane og Norge går fram av diagrammet under, der utslepp per innbyggjar er fordelt på hovudkategoriane stasjonær forbrenning, prosessutslepp og mobil forbrenning (olje- og gassutvinning er halde utanom).



Utslepp av klimagassar per innbyggjar i Norge og Sogn og Fjordane, 2005. Eksklusiv olje- og gassutvinning. Tonn CO₂-ekv./innbyggjar. Kjelde: SSB og egne utrekningar.

Ettersom prosessindustrien er av nasjonal/global karakter er det av interesse å sjå korleis utsleppsbiletet endrar seg om vi held desse utsleppa utanom. Da går prosesutslepp per innbyggjar ned til 2,5 tonn CO₂-ekvivalentar for Sogn og Fjordane og 1,5 tonn for heile landet. Landbruksutsleppa per innbyggjar i Sogn og Fjordane er 2,3 gongar høgare enn landsgjennomsnittet. Totale klimagassutslepp per innbyggjar ekskl. olje- og gassutvinning og prosessindustri er såleis **19 prosent** høgare i Sogn og Fjordane enn i landet under eitt.

Vi understrekar at desse utsleppstala gjeld utslepp som skjer innanfor fylkes- og landegrensene, og ikkje inkluderer utslepp frå produksjon av importerte forbruksvarer. Utslepp knytt til flyreiser som innbyggjarane foretar utanfor eige heimfylke er heller ikkje inkludert – her er internasjonale flyreiser særleg viktig. I ein forbruksorientert klimarekneskap

ville innbyggerane i Sogn og Fjordane neppe kome ut med eit høgare utslepp enn gjennomsnittsnordmannen, men her har vi førebels ingen utrekningar å stø oss til.

Nokre kommentarar til spørjeundersøkinga

Skilnader mellom næringskategoriar som kjem fram i denne undersøkinga må tolkast med varsemd ettersom visse næringar er representert med få svar. Det gjeld særleg ”transport/lagring/kommunikasjon” (4 respondentar) og kraft- og vassforsyning (7 respondentar).²

Primærnæringane opplever at dei er sårbare for klimaendringar

Det er om lag like mange næringslivsleiarar som trur verksemda deira kan vere sårbar for konsekvensane av klimaendringar som dei som *ikkje* trur dei er sårbare (41% ja, 46% nei).

Naturressursbaserte næringar er dei som i størst grad vurderer seg som sårbare (62%). Om vi skil ut dei fem fiskeopdreftsbedriftene som deltok i undersøkinga, seier fire av desse (80%) at dei er klimasårbare. Dette bygger rett nok på eit lite materiale, men resultatet harmonerer med funn i tidlegare undersøkingar.

BA-sektoren oppfattar seg som minst klimasårbar

Den næringa som står fram som minst bekymra for eiga klimasårbarheit er bygg- og anleggsverksemd: Berre 23%, eller 3 av 13 bedrifter, trur dei kan vere sårbare. Dette kan verke noko overraskande i lys av at det har vore stort fokus på klimaendringar og byggsadar. Vi vel å tolke svara slik at BA-sektoren ikkje kjenner si eiga verksemd truga av klimaendringar – det kan godt hende at dei får meir å gjere i ei framtid med fleir reparasjonar og oppdrag knytt til forebyggjande tiltak, nettopp som ein konsekvens av hardare klima.

Ikkje redd for miljøavgifter

Det er ein hovudtendens at få næringslivsleiarar i Sogn og Fjordane (17% av alle som deltok³) trur at bedrifta deira er sårbar for effektar av ein strengare klimapolitikk, t.d. nye avgifter. Dette *kan* vere eit utslag av at ein reknar med at miljøavgifter vil råke konkurrentane like hardt som ein sjølv, og at verksemda såleis ikkje er sårbar i så måte.

Kvar fjerde næringslivsleiar oppfattar verksemda si som sårbar for gradvise klimaendringar og like mange ser på ekstremvær som ei utfordring for bedrifta.

Få er bekymra for eiga verksemd

Blant dei 41% som vurderer verksemda si som klimasårbar, er $\frac{3}{4}$ ”litt eller ikkje bekymra” for klimaendringar på vegne av verksemda si, medan $\frac{1}{4}$ er ”ganske eller svært bekymra”. Dette betyr at 10% av alle bedriftsleiarane som deltok i undersøkinga er ganske/svært bekymra (berre tre respondentar svarte ”svært bekymra”). Det er eit lågt tal om vi samanliknar med nasjonale og internasjonale spørjeundersøkingar om haldningar til klimaspørsmål. Det er

² En meir omfattande analyse av materialet er gjort i Simonsen (2008)

³ Dei 41 prosent av næringslivsleiarane i undersøkinga som oppfattar si eiga bedrift som klimasårbar, har fått spørsmål om kva konsekvensar av klimaendringar dei trur verksemda kan vere sårbar for. Blant desse er det 41% som svarer at dei er sårbare for strengare klimapolitikk. Det svarer til 17% av alle som deltok i undersøkinga.

vanskeleg å uttale seg om skilnadene mellom næringstypar når det gjeld svar på dette spørsmålet.

Utsleppsreduksjon berre i startgropa

61% av verksemdene i undersøkinga opplyser at dei ikkje har gjennomført tiltak for å redusere eigne klimagassutslepp. Dermed ser det ut til at næringslivet i Sogn og Fjordane har mykje ugjort arbeid på dette området. Det vanlegaste utsleppsreducerande tiltaket, energiøkonomisering, er gjennomført hos kvar femte verksemd som er med i undersøkinga. Ingen har så langt kjøpt klimakvotar for å kompensere for CO₂-utsleppa frå flyreisene til sine tilsette.

Klimatilpassing lite utbreidd

13 prosent av verksemdene i undersøkinga har gjort noko for å bli mindre sårbar for klimaskadar. Blant desse er kraft- og vassforsyning den sektoren som peikar seg ut ved at 4 av 7 verksemdar seier dei har gjennomført tilpassingstiltak.

Kan klimaendringar representere positive muligheter?

Kvar tredje deltakar i undersøkinga har svar at klimaendringar kan gje grunnlag for nye forretningsområde. Her presenterer bedriftsleiarane eit vidt spekter av potensielle utviklingsmuligheter, som t.d. bioenergisatsing og ringverknader av fleire turistar som vil vekk frå meir ugunstig klima.

Påverkar menneske klimaet?

81 prosent av bedriftsleiarane seier dei trur mennesket påverkar klimaet. Dette er eit uventa lågt tal, men det kan ha samband med at deltakarane ikkje skulle velje mellom ”ja” eller ”nei”, men i tillegg fekk presentert svaralternativet at den faglege uvissa er framleis for stor til å vite dette sikkert.

Lågt kunnskapsnivå

Svar på fleire opne spørsmål i undersøkinga avslører at ein del av bedriftsleiarane har eit lågt kunnskapsnivå når det gjeld klimaendringar og klimasårbarheit. Eit hundretals bedriftsleiarar seier da også at dei treng kompetanse i form av informasjon og rådgjeving for å redusere eigne utslepp eller tilpasse seg klimaendringar. Dette representerer ei utfordring for dei som arbeider tett med næringslivet i fylket, som til dømes Sparebanken Sogn og Fjordane.

Kva er dei klimasårbare næringane i Sogn og Fjordane og kor sårbare er dei?

I rapporten presenterer vi data frå ei spørjegransking der næringslivsleiarar i fylket svarer på om dei meiner verksemdene deira er klimasårbare og kva dei har gjort av tiltak for å redusere eigne klimagassutslepp. Vidare skisserer vi ein metode for å analysere nærare klimasårbarheita for næringslivet i Sogn og Fjordane. Vi gir også nokre eksempel frå fylkes- og kommunenivå på kor sårbart næringslivet i fylket kan vere på enkelte deltema. Vi har ikkje grunnlag for å seie noko eintydig om kva som er dei mest klimasårbare næringane i Sogn og Fjordane og kor sårbare dei er. Vi kan likevel gjere nokre generelle vurderingar. Dei meir presise analysane må kome på eit seinare stadium i ”klimabankprosjektet”.

I rapporten kjem vi med forslag til ein *metode* for kartlegging av klimasårbarheita for næringslivet. Til denne metoden høyrer ei kartlegging av desse forholda:

- Lokalisering i høve til naturskade
- Tilgang til innsatsfaktorar og i kva grad dette kan bli påverka av klimaendringar
- Tilgang til infrastruktur og i kva grad dette kan bli påverka av klimaendringar
- Tilgang til marknad og i kva grad dette kan bli påverka av klimaendringar
- Omstillingsevne i høve krav om utsleppsreduksjonar og tilpassing til klimaendringar

Når det gjeld den faktiske klimasårbarheita i fylket kan vi så langt berre trekkje nokre overordna og generelle konklusjonar:

- Fylket har eit større innslag av naturressursbasert næringsliv enn resten av landet (jord- og skogbruk, fiskeoppdrett, reiseliv). Det er venteleg denne typen næringer som vil oppleve dei største utfordringane når det gjeld tilpassing til lokale utslag av klimaendringar.
- Ei vurdering gjort av Fylkesmannen i Sogn og Fjordane konkluderer med at skred er den typen hending som venteleg representerer den største tryggleiksutfordringa for fylket. Ei vurdering gjort av fylkesgeologen i Sogn og Fjordane peikar på at klimaendringar kan gjere at så mykje som 30 prosent av busett areal i fylket kan vere utsett for fare for såkalla vassmetta jordskred.
- Isolert sett og på kort sikt kan det vere positive lokale effektar av klimaendringar for nokre typar næringer, der det mest openberre er auka potensial for vasskraftproduksjon på grunn av venta nedbørsauke.
- Næringslivet i fylket framstår i utgangspunktet som å ha låg kompetanse på miljøområdet, illustrert ved den låge delen miljøsertifiserte verksemder. Dette kan tolkast som ein institusjonell kapasitet til å gjennomføre klimatilpassingstiltak som er lågare enn for landsgjennomsnittet. Eit unntak frå dette generelle biletet er ein relativt høg del miljøsertifisering innafor landbruket (økologisk landbruk).

Når det gjeld klimasårbarheit i høve klimapolitikk (klimaavgifter) kan vi trekkje denne generelle konklusjonen:

- Fylket er prega av eit ”karbonintensivt” næringsliv. Eit døme på dette er reiselivet, som i aukande grad er tufta på utanlandsturistar som kjem med fly og at opphaldstida for dei same utanlandsturistane blir kortare (og dermed meir flytransport per gjestedøgn). Vidare har fylket eit stort innslag av industri med store utslepp av klimagassar.

Desse og andre problemstillingar er det ønskjeleg å drøfte nærare gjennom meir detaljerte analysar på regionalt og lokalt nivå.

Innleiing

Vi kan skilje mellom fire former for klimapolitikk, der skiljet langs den eine aksa går på om vi fokuserer på *utslepp og utsleppsreduksjonar* og *klimaendringar og klimatilpassing*. Langs den andre aksa kan vi skilje mellom ein direkte og indirekte klimaproblematikk. På utsleppssida består det direkte i utsleppa frå produksjon og tiltaka for å redusere slike utslepp. Den indirekte delen av utsleppssida er utslepp som kan knytast til forbruk; det vil seie utslepp som dels skjer i samband med forbruk (t.d. køyring av ein bil) og utslepp som ligg ”bakover” i produksjonskjeda (t.d. utslepp frå produksjon av den same bilen). På klimaendringssida inneber det direkte dei endringane i klimaet som viser seg lokalt og dei tilpassingane vi må gjere til slike endringar (t.d. bygge rasvollar eller flytte bygningar som er utsette for flaum), medan det indirekte er klimaendringar utafor lokalsamfunn (eller nasjon) og dei tilpassingane vi må gjere (t.d. ta imot klimaflyktningar, tilpasse oss endra råvaretilgang frå andre land).

Tabell 1: Fire former for klimapolitikk

	Direkte	Indirekte
Utsleppsreduksjon	1. Tradisjonell klimapolitikk Korleis redusere utslepp frå produksjon av varer og tenester?	2. FIVH-varianten Korleis endre forbruk for (dermed) å redusere klimautslepp?
Tilpassing til klimaendringar	3. Tradisjonell klimatilpassing Korleis tilpasse infrastruktur og næringsliv til klimaendringar lokalt?	4. Pentagonvarianten Korleis tilpasse infrastruktur og næringsliv til klimaendringar utanfor landegrensene?

Utgreiinga vår har fokus på den tradisjonelle forma for utsleppsorientert klimapolitikk (type 1). Det er naturleg sidan Sparebanken Sogn og Fjordane (i det vidare omtalt som oppdragsgjevar) i første omgang ønskjer å fokusere på bedriftsmarknaden.

Gitt at oppdragsgjevar ønskjer å utvide fokuset ved eit seinare høve til også å dekkje privatmarknaden, er det naturleg å supplere klimarekneskapa for Sogn og Fjordane med eit *type 2* oversyn over utslepp knytt til forbruk for det gjennomsnittlege hushaldet i fylket. I tabellen over har vi nytta spissformuleringa ”FIVH-varianten” som overskrift på denne typen klimapolitikk. Det spelar på at organisasjonen Framtiden i Våre Hender har argumentert for at vi også må fokusere på klimagassutslepp som følgje av nordmenn sitt forbruk; ikkje berre utslepp frå innanlandsk norsk produksjon.

Vi har tidlegare laga ein slikt ”type 2” rekneskap i samarbeid med Stiftinga Idébanken i samband med klimaplan for Stavanger kommune. Då laga vi også ein klimakalkulator for

Stavanger kommune, som er vidareutvikla og tilpassa spesielt for Sparebanken Sogn og Fjordane⁴.

Vi vil vidare gje ein grov gjennomgang av metodikken for *type 3* oversyn avgrensa til næringsliv og infrastruktur. Her vil vi gjere ei kopling mellom *type 1* og *3*, ved at vi også vil drøfte spørsmålet om sårbarheit for næringslivet i høve visse former for klimapolitikk (klimaavgifter). Dette er meint som eit grunnlag for å gå vidare med ein meir detaljert analyse ved eit seinare høve og er såleis ei metodeomtale – ikkje omtale av den faktiske klimasårbarheita.

Vi vil i denne omgang ikkje gå vidare med *type 4*. Nemninga ”Pentagon-varianten” spelar på ein rapport utarbeidd for det amerikanske forsvarsdepartementet med tittelen ”An Abrupt Climate Change Scenario and its Implications for United States National Security”. Rapporten drøftar korleis klimaendringar i andre land kan påverke tryggleikssituasjonen for USA (t.d at meir tørke i Midt-Austen kan auke konfliktpotensialet der), og konkluderer m.a. med at klimaendringar er ein større tryggleiksrisiko for USA enn terrorisme. For Norge vil indirekte klimasårbarheit gjelde spørsmål som t.d. tilgang på råvarer – ikkje minst matvarer (vi er i dag om lag 50 prosent sjølvberga med mat i Norge) – og press om å ta imot klimaflyktningar.

Oppbygging av rapporten

Rapporten er bygd opp slik:

- Kapittel 1: Ei kartlegging av utsleppssituasjonen for klimagassar i Sogn og Fjordane i 1991 og 2005 fordelt på ulike næringer/utsleppskjelder. I kapitlet vert det også gitt ei grunngjeving for dei endringane som har funne stad i løpet av perioden.
- Kapittel 2: Ei første grov vurdering av klimasårbarheit for ulike bransjar. Vurderinga vil omfatte både sårbarheit som trussel og muligheit for næringa, eller det som kan kallast klimatilpassing.
- Kapittel 3: Resultat frå ei spørjegransking om klimaspørsmål blant verksemdar i fylket.
- Kapittel 4: Nokre førebelse merknader med omsyn til kva næringer i Sogn og Fjordane som står fram som særleg klimasårbare.

⁴ Sjå <http://www.vestforsk.no/www/show.do?page=6&articleid=1772>

1. Klimagassutslepp i Sogn og Fjordane 1991–2005

Bakgrunn

I 2001 utarbeidde Vestlandsforskning ein bakgrunnsrapport for Sogn og Fjordane fylkeskommune i samband med deira arbeid med fylkesdelplan for klima og energi (Groven 2001). Hovuddelen av denne rapporten var utsleppsrekneskap for klimagassar i Sogn og Fjordane for åra 1991 og 1997, basert på kommunefordelte utsleppstal frå Statistisk sentralbyrå (SSB) og Statens forurensningstilsyn (SFT) supplert med eigne data og vurderingar for ein skilde utsleppskjelder. Dette arbeidet er no oppdatert for året 2005. Også 1991-tala er her oppdatert i tråd med endringar i den nasjonale utsleppsmodellen. Difor kan ein ikkje samanlikne tala i dette arbeidet med dei som er presentert i Groven (2001).

Metode og kjelder

Både i rapporten frå 2001 og i dette arbeidet er det SSB/SFT sin kommunefordelte utsleppsstatistikk – presentert i SFTs klimakalkulator⁵ – som dannar grunnlaget for klimagassutsleppsrekneskapen for Sogn og Fjordane. Den offisielle utsleppsstatistikken for kommunar og fylke er kome fram ved å bryte nasjonale utsleppstal ned på kommunenivå ved hjelp av om lag 250 ulike fordelingsnøklar, t.d. basert på folketal og næringsamansetting. Somme av desse fordelingsnøklerne er for grove eller slår opplagt skeivt ut i høve til den røyndomen vi kjenner frå Sogn og Fjordane. Eit anna problem med SSB/SFT sine kommunetal er at dei ikkje dekkjer alle klimagassane som er omfatta av Kyotoprotokollen. Utsleppstala i SFTs klimakalkulator gjeld berre karbondioksid (CO₂), metan (CH₄) og lystgass (N₂O), medan ein har sett bort frå fluorhaldige klimagassar, som er sjølve jokeren i utsleppsrekneskapen til prosessindustrien i fylket vårt. På denne bakgrunnen har vi bygd opp eigne utsleppstal for utsleppskjeldene *prosessindustri*, *skip/båtar* og *luftfart*.

Den nasjonale utsleppsstatistikken er i hovudsak framstilt ved hjelp av ein utsleppsmodell. Berre i nokre få tilfelle opererer ein med direkte målingar av utslepp. Det gjeld særlig større punktutslepp knytt til industri som har utsleppskonsesjonar frå SFT. Utsleppsmodellen er basert på likninga

$$\text{Utslepp} = \sum \text{Aktivitetsdata} \times \text{Utsleppsfaktor}$$

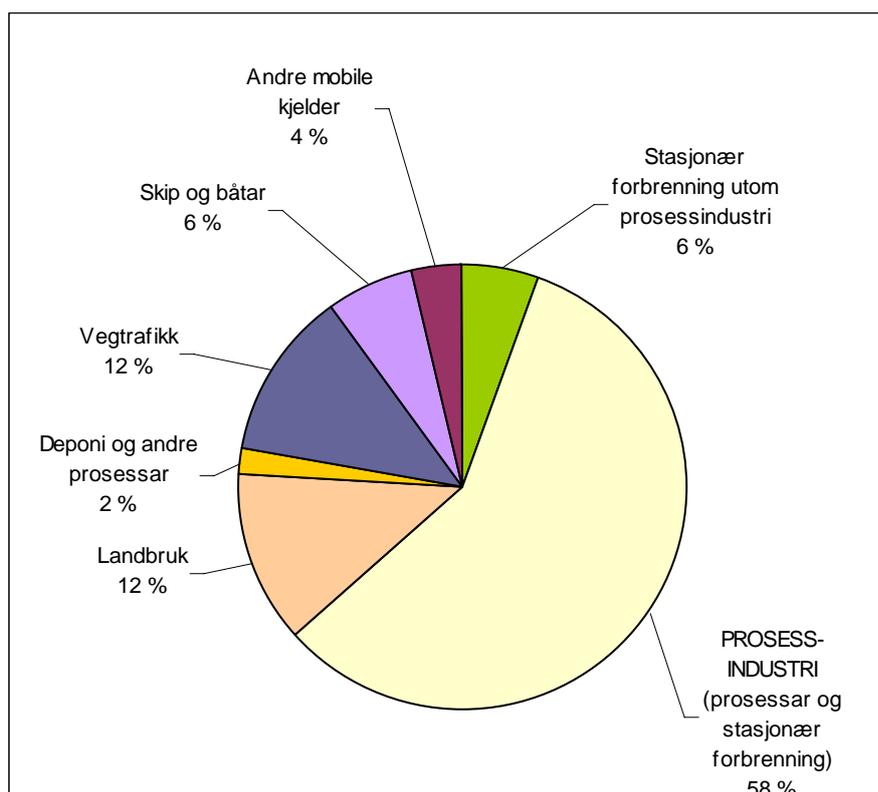
Aktivitetsdata kan t.d. dreie seg om forbruk av energivaren olje i ein gitt sektor, medan utsleppsfaktoren viser kor store klimagassutslepp forbruk av ei viss oljemengd fører med seg. Dette inneber at ein for storparten av dei nasjonale klimagassutsleppa reknar seg fram til sannsynlig utsleppsmengd ved hjelp av ein matematisk modell som kviler på ei rekkje føresetnader. Desse føresetnadene er meir eller mindre sikre. Blant dei tre viktige klimagassane CO₂, metan og lystgass, er utsleppsestimata best for CO₂ og dårlegast for lystgass.

⁵ <http://www.sft.no/artikkel.aspx?id=38941>

Utsleppsmodellen til SSB er under kontinuerlig utvikling og målet er å gjere utsleppsestimata sikrere for kvart år. For somme utsleppskjelder har det dei seinare åra skjedd store endringar i måten ein reknar ut utsleppa på. Det inneber at utsleppstala for Sogn og Fjordane som kom fram i Groven (2001) ikkje kan samanliknast direkte med tala som blir presentert i dette notatet. Sjølv om begge arbeida inneheld utsleppstal for ulike sektorar i 1991 kan det vere til dels store avvik mellom desse. Det gjeld særleg for prosessutslepp frå deponi, der utsleppsestimatet for året 1991 har blitt redusert med 57 prosent. Dette kjem av at ny kunnskap om metanutslepp frå avallsplassar har resultert i ein revidert utsleppsmodell for dei nasjonale metangassutsleppa. SSB opplyser at det ikkje er gjort vesentlige endringar i måten dei nasjonale utsleppa blir fordelt på kommunar og fylke.

Det er såleis utsleppsrekneskapen i *dette* notatet som representerer ”dagens kunnskap” om dei utsleppa som fann stad i Sogn og Fjordane i 1991 og 2005, medan rapporten frå 2001 kan nyttast som referanse når det gjeld metoden vi har følgd og for nærare omtale av dei ulike utsleppskjeldene.

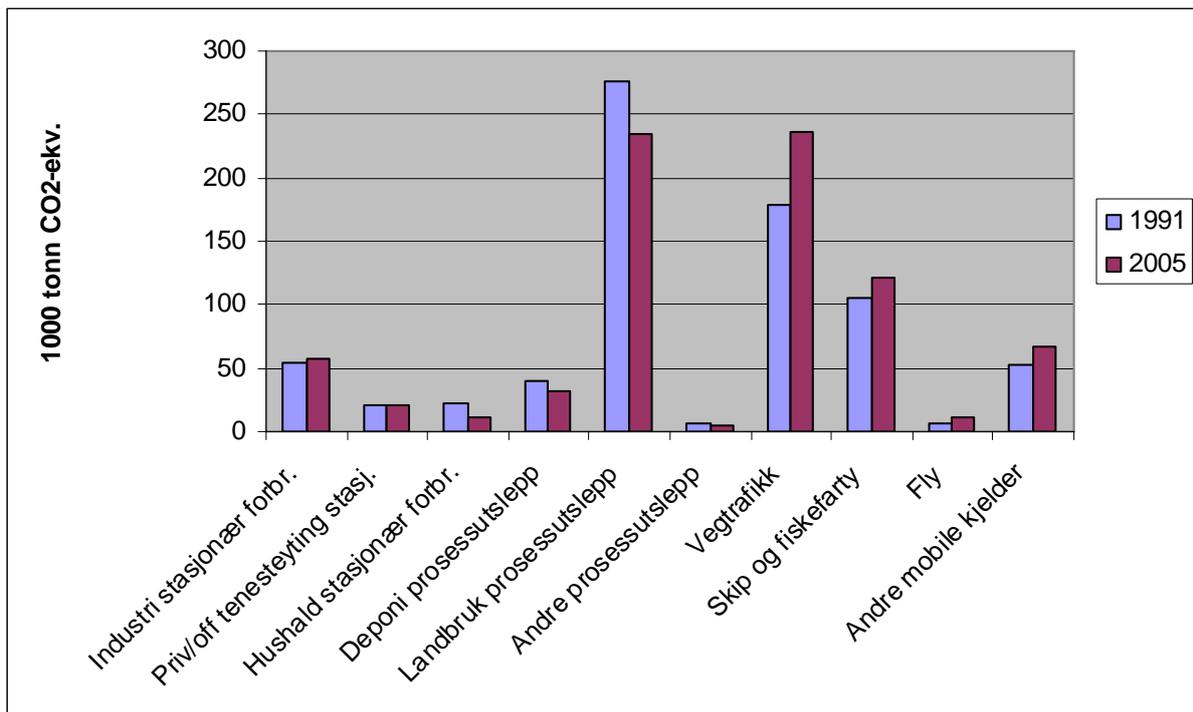
Hovudtrekk



Figur 1: Utslepp av klimagassar i Sogn og Fjordane 2005, fordelt på utsleppskategoriar. Eksklusiv olje- og gassverksemd.

I 2005 var dei samla utsleppa av klimagassar frå Sogn og Fjordane på **1,905 mill. tonn CO₂-ekvivalentar** (eksklusiv olje- og gassverksemd). Dei viktigaste trekka i utsleppssituasjonen for 2005 går fram av kakediagrammet over:

- Prosessindustrien i Årdal, Høyanger og Bremanger dominerer biletet, med 58 prosent av klimagassutsleppa i Sogn og Fjordane
- Landbruk og vegtrafikk er jamstore utsleppskjelder, kvar med 12 prosent av utsleppa
- Utslepp frå skip/fiskefarty og Stasjonær forbrenning utom prosessindustrien står kvar for 6 prosent av utsleppa.
- Tidlegare utsleppsrekneskap for fylket (Groven 2001) opererte med vesentleg høgare utslepp frå avfallsdeponi, men anslaga over desse utsleppa har blitt halvert på nasjonalt nivå som resultat av ny kunnskap. Dette gir seg utslag også i fylket vårt.



Figur 2: Utslepp av CO₂, metan og lystgass frå Sogn og Fjordane 1991 og 2005. Eksklusiv prosessindustri og olje- og gassverksemd. 1000 tonn CO₂-ekv.

Frå 1991 til 2005 har desse viktige endringane funne stad:

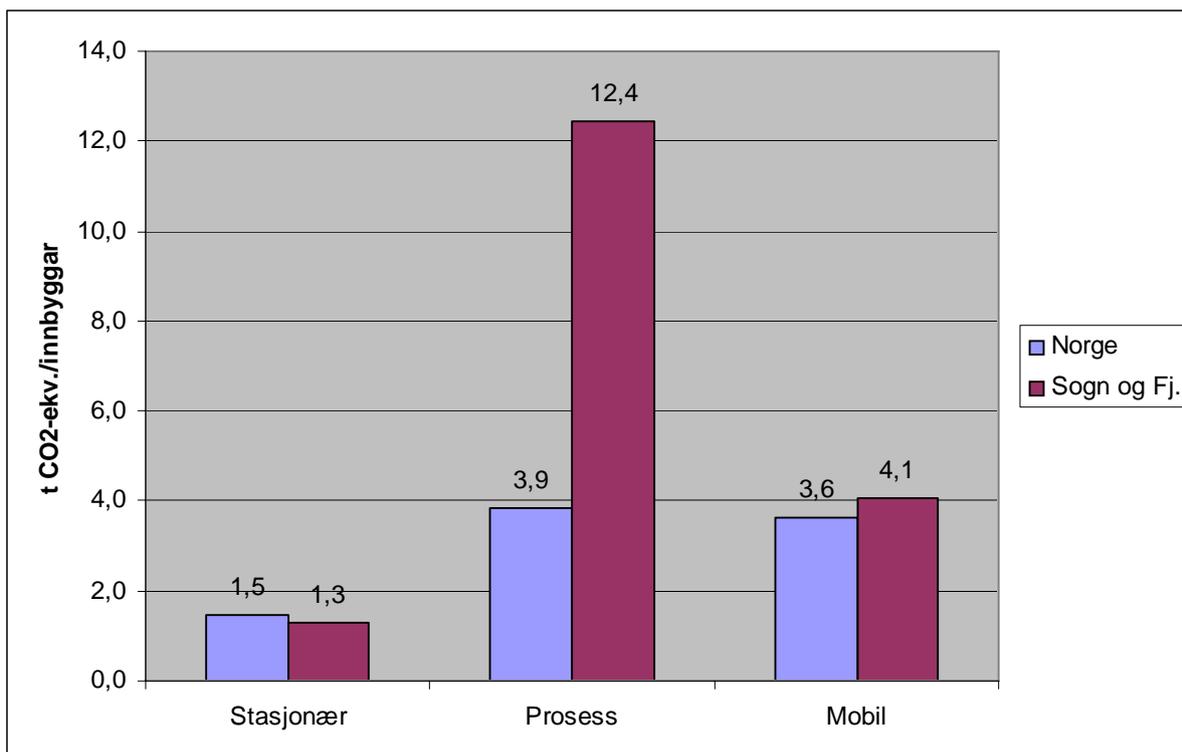
- Dei totale utsleppa av klimagassar i Sogn og Fjordane gjekk ned med fire prosent frå 1991 til 2005.
- Prosessutslepp frå industrien har gått ned med 12 prosent (går ikkje fram av Figur 2). Utsleppsreduksjonen i prosessindustrien er den viktigaste årsaka til nedgangen i totale utslepp frå 1991 til 2005.
- Dersom vi ser bort frå prosessindustrien, som er av global og nasjonal karakter, har dei andre utsleppa i Sogn og Fjordane *auka* med seks prosent frå 1991 til 2005. Til samanlikning er den norske forpliktinga i Kyotoprotokollen ein maksimal auke på éin prosent frå 1990 til perioden 2008-12.

- Dei to største utleppskjeldene når vi ser bort frå prosessindustrien, landbruk og vegtrafikk, er no like store etter at landbruksutleppa har gått vesentleg ned (-15 %) og vegtrafikkutleppa vesentleg opp (+31%) i perioden 1991-2005.
- Alle utlepp frå mobil forbrenning har gått opp. Prosentvis er auken størst i luftfart, men dette talet gjeld berre flyging innanfor Sogn og Fjordane. I absolutte tal er det auken i vegtrafikken som betyr mest.
- Stasjonær forbrenning i hushalda og metanutlepp frå avfallsplassane er – i tillegg til landbruket – viktige kjelder med nedgang i utleppa.

Viktige drivkrefter bak utleppsendingane er:

- Forbetring og seinare utfasing av Söderberg-teknologien ved aluminiumsverka har resultert i vesentlege reduksjonar i utleppa av svært kraftige klimagassar (PFK)
- Generell økonomisk vekst har bidratt til auke i aktivitetar som fører med seg klimagassutlepp. Det gjeld både stasjonær forbrenning i industrien og ein kraftig auke av transport.

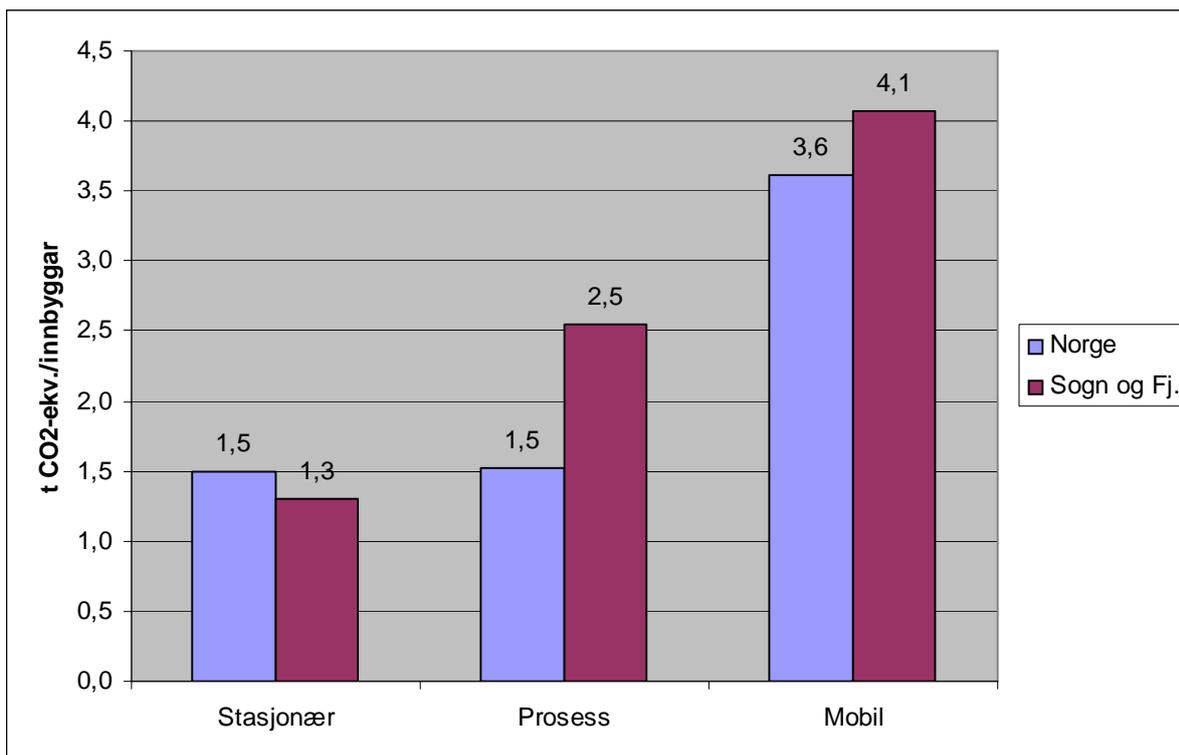
Klimagassutleppa per innbyggjar (ekskl. olje- og gassutvinning) var i 2005 på **17,8 tonn CO₂-ekvivalentar** i Sogn og Fjordane mot 9,7 for landet under eitt. Når det gjennomsnittlige utleppet i Sogn og Fjordane er 84 prosent høgare enn landsgjennomsnittet, kjem det særleg av at vi her har store utlepp frå prosessindustri og i tillegg relativt mykje landbruk som også står for vesentlege prosessutlepp. 14 prosent høgare mobile utlepp enn landsgjennomsnittet bidrar også til det same biletet, medan lågare stasjonære utlepp i Sogn og Fjordane dreg i motsett lei. Skilnadene i utleppsprofil mellom Sogn og Fjordane og Norge går fram av diagrammet under, der utlepp per innbyggjar er fordelt på hovudkategoriane stasjonær forbrenning, prosessutlepp og mobil forbrenning (olje- og gassutvinning er halde utanom).



Figur 3: Utslepp av klimagassar per innbygger i Norge og Sogn og Fjordane, 2005. Eksklusiv olje- og gassutvinning. Tonn CO2-ekv./innbygger. Kjelde: SSB og egne utrekningar.

Ettersom prosessindustrien er av nasjonal/global karakter er det av interesse å sjå korleis utsleppsbiletet endrar seg om vi held desse utsleppa utanom. Da går prosesutslepp per innbygger ned til 2,5 tonn CO2-ekvivalentar for Sogn og Fjordane og 1,5 tonn for heile landet (67 prosent høgare i Sogn og Fjordane enn i Norge). Prosessutsleppa det her er snakk om gjeld særleg utslepp frå landbruk og avfallsplassar. Landbruksutsleppa per innbygger i Sogn og Fjordane er 2,3 gongar høgare enn landsgjennomsnittet, medan utslepp frå deponi kjem likt ut. Totale klimagassutslepp per innbygger ekskl. olje- og gassutvinning og prosessindustri er **19 prosent** høgare i Sogn og Fjordane enn i landet under eitt.

Figur 4 viser utsleppsprofilen per innbygger når vi ser bort frå både olje- og gassutvinning og prosessindustri.

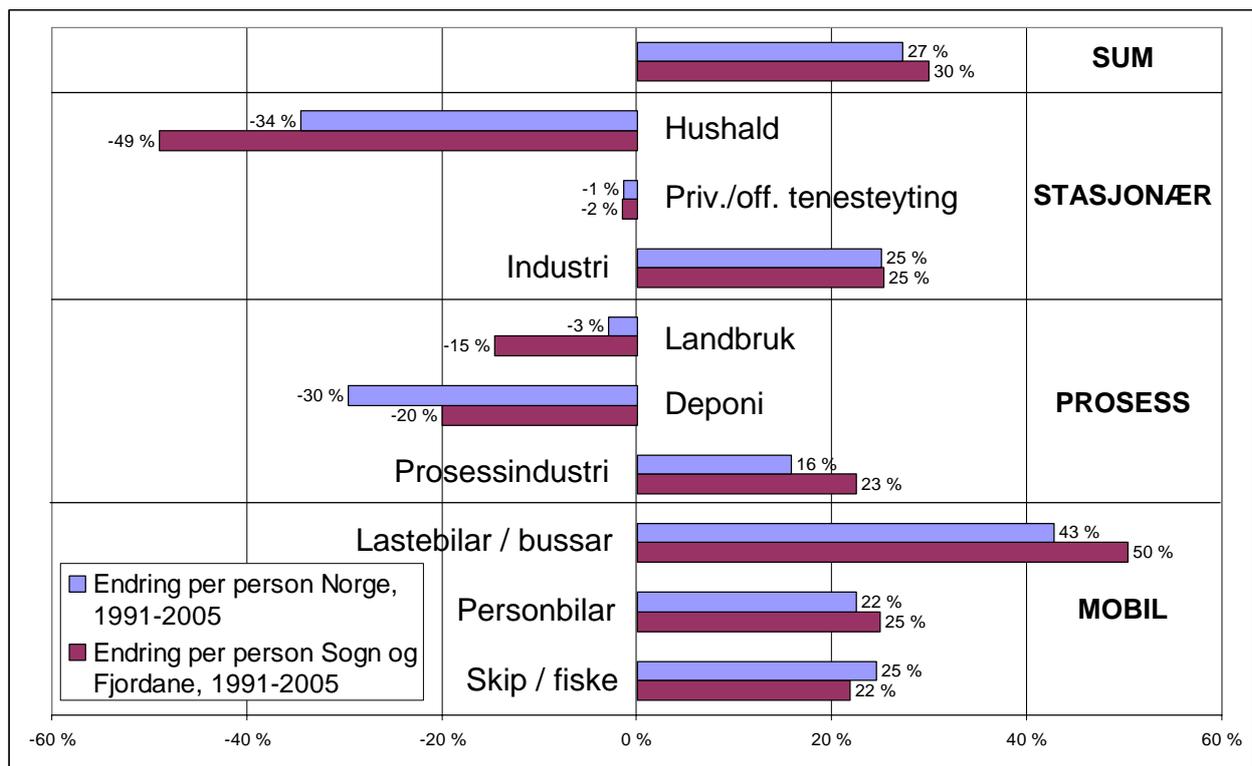


Figur 4: Utslepp av klimagassar per innbyggjar i Norge og Sogn og Fjordane, 2005. Eksklusiv olje- og gassutvinning og prosessindustri. Tonn CO₂-ekv./innbyggjar. Kjelde: SSB og egne utrekningar.

Figur 5 er ei samanlikning mellom Norge og Sogn og Fjordane når det gjeld prosentvise endringar frå 1991 til 2005 i utslepp av klimagassar per innbyggjar for utvalte utsleppskjelder. Tala er kome fram ved kjøring av SFTs klimakalkulator for Sogn og Fjordane og for alle fylke samla. Dette inneber at fluorhaldige klimagassar (PFK) frå prosessindustrien ikkje er med.⁶ Når utsleppa frå prosessindustrien her viser ein auke, i motsetning til det vi har rapportert ovanfor, kjem det altså av at dette diagrammet berre inkluderer utslepp av CO₂, metan og lystgass. CO₂-utleppa følgjer meir direkte av produksjonsvolumet, slik at denne utsleppsauken kan knytast til ein allmenn produksjonsvekst i prosessindustrien.

Stasjonær forbrenning i hushalda (oppvarming med fyringsolje/parafin) og prosessutslepp frå landbruk og deponi viser alle sterk nedgang i femtenårsperioden. Dei fleste andre utsleppskategoriene har hatt ein til dels kraftig auke i same tidsrommet. Utslepp per innbyggjar har utvikla seg ulikt i Norge og Sogn og Fjordane for dei fleste kategoriane. Utsleppsreduksjonen i Sogn og Fjordane har vore større enn landsgjennomsnittet for landbruk og oppvarming i hushalda. Utviklinga i den siste kategorien har vi vanskar med å tolke (sjå nedanfor), medan landbruket spelar ei relativt større rolle i dette fylket enn resten av landet, slik at nedgang i husdyrtal slår kraftig ut. Gjennomsnittlige utslepp frå vegtransport aukar sterkare i Sogn og Fjordane enn i landet under eitt. Her er den prosentvise veksten sterkast for lastebilar og bussar (50 prosent i Sogn og Fjordane mot 43 prosent i Norge). For personbilar var auken på høvesvis 25 og 22 prosent i perioden 1991-2005.

⁶ Utslepp frå luftfart er heller ikkje inkludert i SFTs klimakalkulator, medan vi har utelate tal for ”andre mobile kjelder” og ”andre prosessutslepp” i dette diagrammet.



Figur 5: Endring i utslepp av klimagassar per innbyggjar i Norge og Sogn og Fjordane frå 1991 til 2005 for utvalte utsleppskjelder. Prosent. Kjelde: SFT klimakalkulator.

I dette kapittelet har vi sett at klimagassutsleppa per innbyggjar er vesentleg høgare i Sogn og Fjordane enn i landet under eitt, sjølv om vi ser vekk frå prosessindustrien. Det er verdt å merke seg at utsleppstala som vert presentert i denne rapporten gjeld utslepp som skjer innanfor fylkes- og landegrensene, og ikkje inkluderer utslepp frå produksjon av importerte forbruksvarer. Utslepp knytt til flyreiser som innbyggjarane foretar utanfor eige heimfylke er heller ikkje med – her er internasjonale flyreiser særleg viktig. I ein forbruksorientert klimarekneskap ville innbyggjarane i Sogn og Fjordane neppe kome ut med eit høgare utslepp enn gjennomsnittsnordmannen, men her har vi førebels ingen utrekningar å stø oss til.

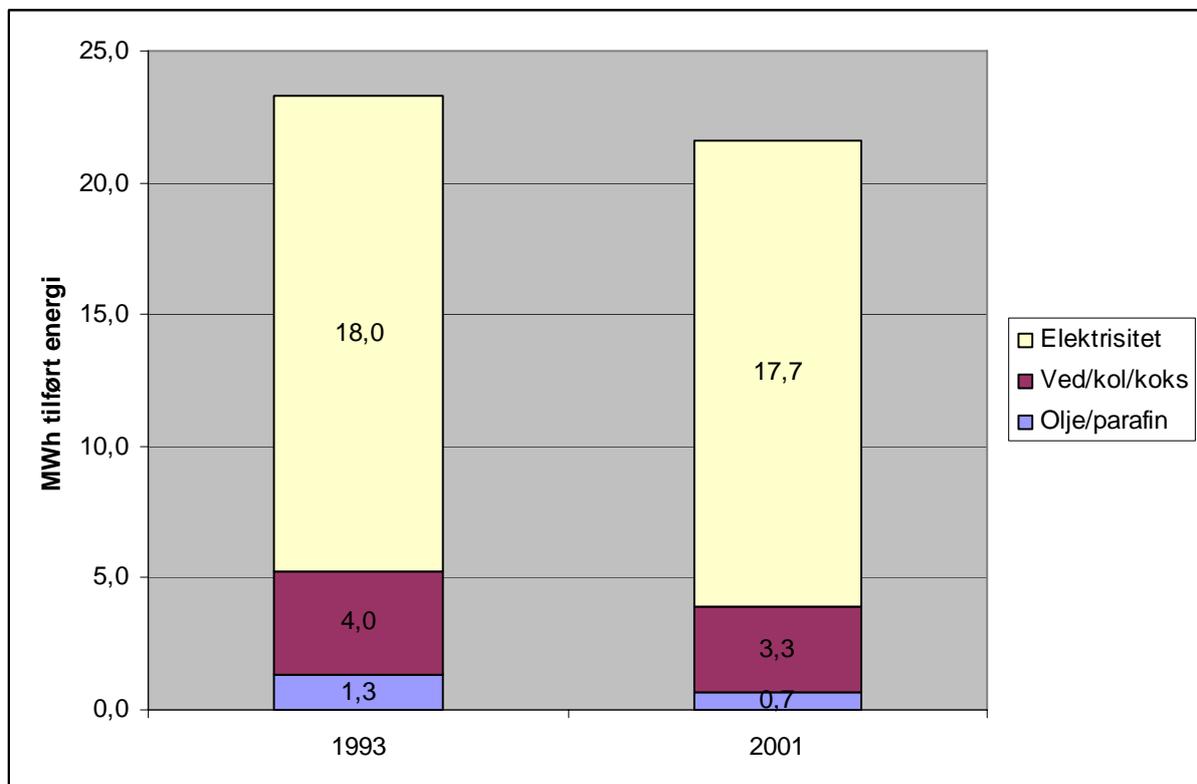
Utslepp frå stasjonære kjelder

Utsleppstala vi har presentert for stasjonære kjelder er dei same som SFT og SSB har lagt fram for Sogn og Fjordane. Med stasjonære utslepp eller utslepp frå stasjonær forbrenning tenkjer vi på utslepp som kjem frå bruk av fossil primærenergi til oppvarming, i første rekkje brenning av fyringsolje. Fordi Norge er det landet i verda med høgast andel elektrisitet til oppvarming, er dei stasjonære utsleppa mindre her enn i andre industrialiserte land.

For all stasjonær forbrenning under eitt har det vore ein auke på 7 prosent frå 1991 til 2005. Dette talet kamuflerer til dels store avvik mellom dei ulike utsleppskjeldene. Medan utsleppa frå industrien har gått opp med 25 prosent, har alle dei andre kategoriane vist større eller mindre nedgang i perioden. Den største reduksjonen (målt i absolute tal) har funne stad i *hushalda*, der utsleppa har blitt halvert frå 22.000 til 11.000 tonn CO₂-ekv. Ein så sterk

reduksjon er noko overraskande. Om vi går til energiforbruksstatistikken finn vi at det har vore ein viss nedgang i totalt energiforbruk (alle energiråvarer) i hushalda, frå 1993 til 2004 var reduksjonen på 7 prosent. Den største overgangen mellom energiråvarer i denne perioden har vore frå elektrisitet til ved, noko som ikkje gir utslag på klimarekneskapen ettersom ved ikkje er fossil energi. Frå 1993 til 2004 var det 11 prosent reduksjon i bruken av fyringsolje/parafin i norske hushald, men dei absolutte tala er såpass små at dette ikkje kan forklare ei halvering av klimagassutsleppa.

Går vi til energiforbrukstal for Vestlandet (den lågaste geografiske eininga i tilgjengelig energiforbruksstatistikk for hushald), ser vi ei fordeling mellom energiberarar som vist i figuren under (2001 er nyaste data vi har funne). Her ser vi rett nok at årsforbruket av fyringsolje/parafin per husstand har gått ned frå 1315 kWh i 1993 til 665 kWh i 2001. Samstundes veit vi at talet på husstandar har auka kraftig – berre dei siste fem åra har det blitt 22 prosent fleire bustader i Sogn og Fjordane, trass i at folketalet går ned. Resultatet i klimarekneskapen som viser halvering i stasjonære utslepp frå 1991 til 2005 treng difor å bli kvalitetssikra.



Figur 6: Tilført energi per hushald på Vestlandet i 1993 og 2001. MWh. Kjelde: Bøeng (2005).

Dei stasjonære utsleppa frå ”anna næring”, dvs. primærnæringar, privat og offentleg tenesteyting (alt frå gartneri og kjøpesenter til skular og sjukeheimar), er nesten uendra, med ein nedgang på 2 prosent frå 1991 til 2005. Frå 1991 til 1997 auka utsleppa frå denne kjeldekategori med 19 prosent, så det kan sjå ut til at det i løpet av det siste tiåret har det vore ein relativt sterk tendens til å gå vekk frå fyringsolje. Også her trengst det ei vidare kvalitetssikring av offisielle data.

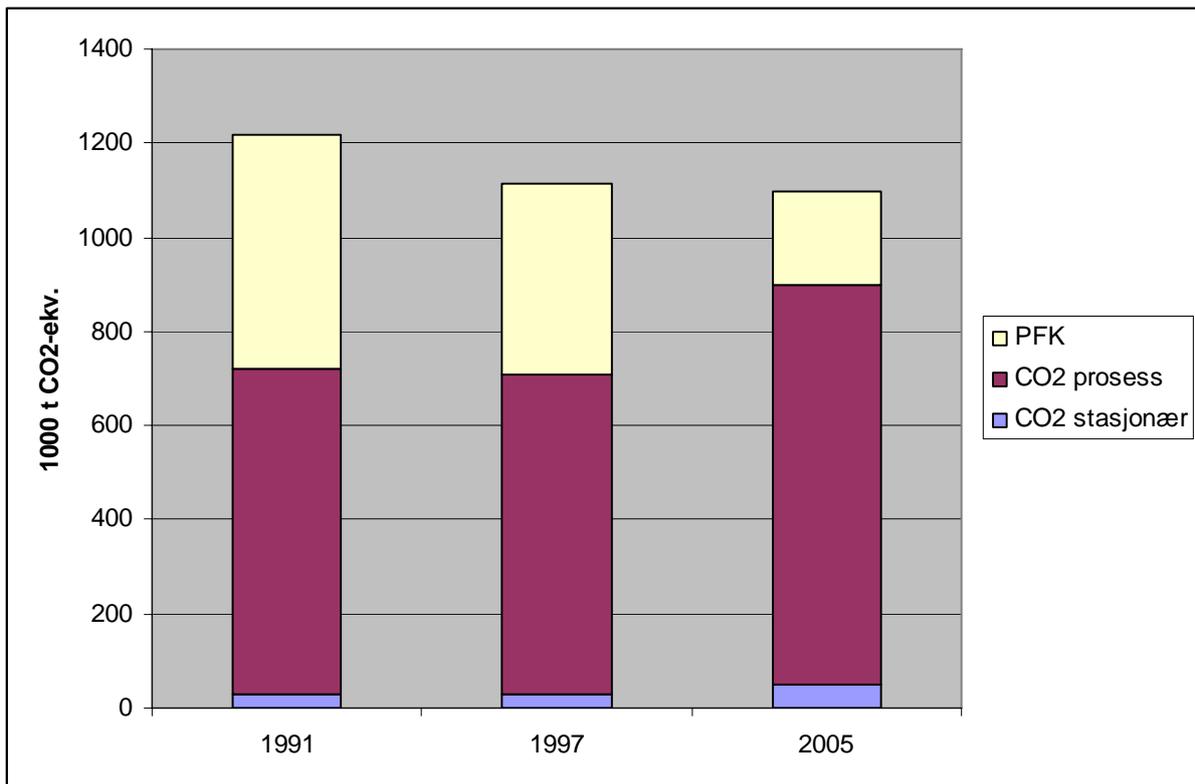
Utslepp frå prosessar

Prosessindustri

Prosessindustrien er den desidert største utsleppskjelda for klimagassar i Sogn og Fjordane. Til saman sto Hydro i Årdal og Høyanger og Elkem Bremanger for 58 prosent av dei samla klimagassutsleppa i fylket. Figur 7 viser at det har vore ein markert nedgang i klimagassutsleppa frå desse verksemdene frå 1991 til 2005. På desse fjorten åra gjekk utsleppa ned med ti prosent, frå 1,22 til 1,01 mill. tonn CO₂-ekvivalentar. Dette heng saman med kraftige reduksjonar i utsleppa av dei svært kraftige fluorhaldige klimagassane frå aluminiumsverka.⁷ Skifte av elektrolyseomnar frå Söderberg-typen til prebake-teknologi, og forbetringar av dei gjenverande Söderberglinene, forklarar denne utviklinga. Heile perioden under eitt har CO₂-utsleppa frå prosessindustrien gått noko opp – dette er utslepp som heng meir direkte saman med produksjonsvolumet. Dersom referanseåret i denne klimarekneskapen hadde vore 1990, ville figuren nedanfor vist ein enda sterkare nedgang fordi utsleppa i 1990 var på heile 1,5 mill tonn CO₂-ekvivalentar, men vart redusert med over 20 prosent året etter på grunn av teknologiskifte på metallverket i Årdal.

Ettersom prosessindustrien er så dominerande når det gjeld klimagassutslepp i Sogn og Fjordane, er den omtalte reduksjonen i utsleppa av fluorhaldige klimagassar nok til å oppvege auken for dei andre utsleppskjeldene i fylket frå starten av 1990-talet og fram til i dag. Samstundes er denne typen prosessindustri ikkje av lokal eller regional karakter, og det kan vere fleire grunnar til ikkje å innlemme desse utsleppa i klimarekneskapen til Sogn og Fjordane: Det er få anlegg på landsbasis, dei utgjer store punktutslepp som forpliktar Norge i høve til Kyoto-protokollen, men som det ikkje gir meining i å ”laste” lokale eller regionale vedtaksorgan for. Dette blir understreka av at slik konsesjonsplitkig industri i miljøspørsmål svarer direkte for Statens forureiningstilsyn, ikkje kommunale miljøstyresmakter eller fylkesmannens miljøvernavdeling. Når ein skal vurdere utviklinga på utsleppssida i eit fylke som Sogn og Fjordane er det viktig at ein har dette for auge, samstundes som det ville vere unaturlig å hoppe bukk over kva som skjer med dei desidert største utsleppskjeldene innafor fylkesgrensene – sjølv om drivkreftene er globale og nasjonale.

⁷ Dei fluorhaldige klimagassane frå aluminiumsindustrien har fleire nemningar: CF₄ og C₂F₆ høyrer begge til dei såkalla CF-gassane (“karbon-fluor-gassar”) eller PFK (perfluorkarbon). I tillegg kjem ein fluorhaldig klimagass med svovel i staden for karbon, SF₆, som det var utslepp av i Årdal i perioden 1993-1996, sjå Groven (2001) side 21.

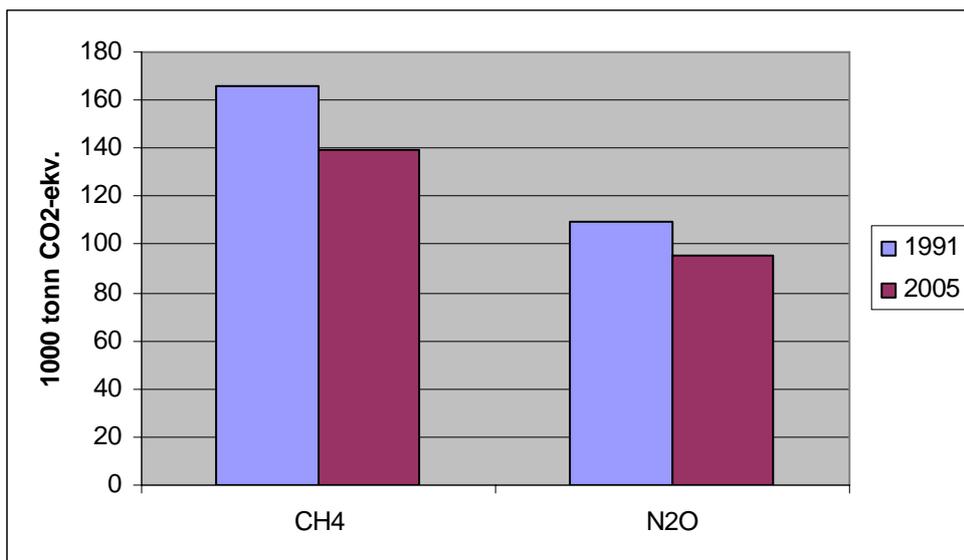


Figur 7: Utslepp av klimagassar frå prosessindustrien i Sogn og Fjordane i 1991, 1997 og 2005. 1000 tonn CO2-ekvivalentar.

Landbruk

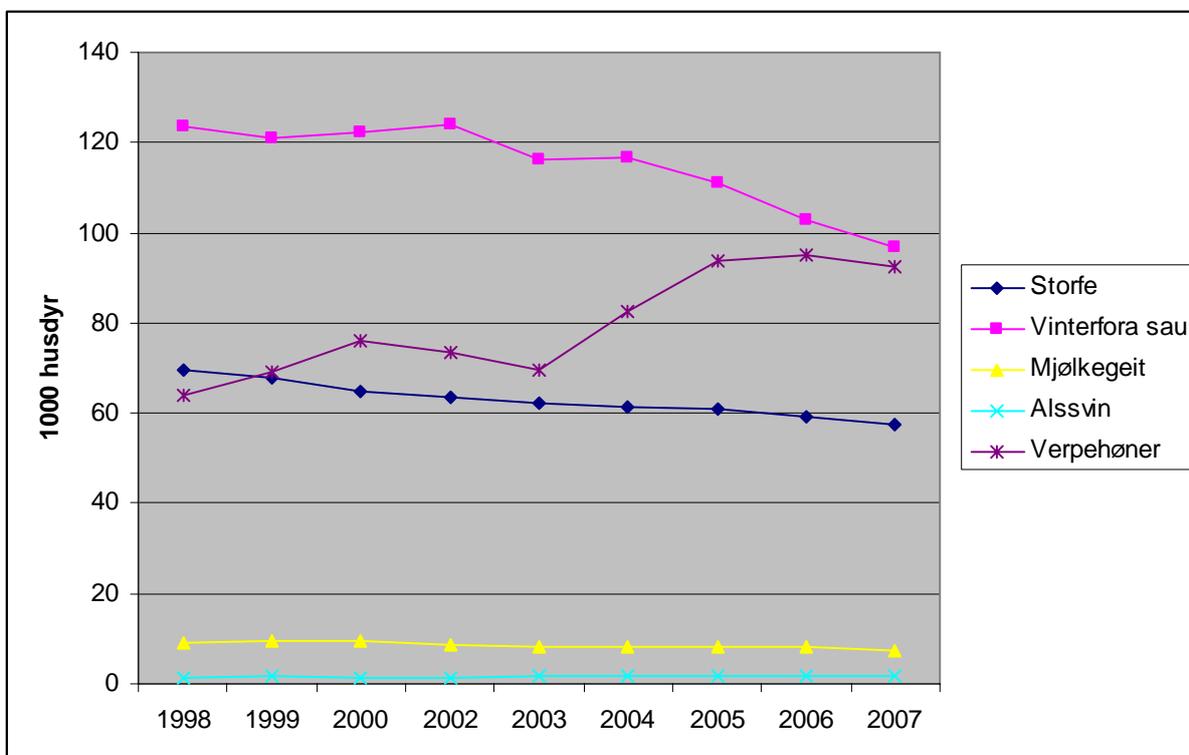
Landbruksproduksjon resulterer i vesentlege utslepp av klimagassane metan og lystgass. Vomgass frå drøvtyggande husdyr den viktigaste utsleppskjelda for metan frå landbruket, medan lystgassutslepp særlig er knytt til gjødsling av dyrka mark, både i form av kunstgjødsel, husdyrgjødsel og planterestar frå tidlegare avling. Kultivering av myr er ei anna viktig lystgasskjelde. For norsk landbruk under eitt er lystgassutsleppa viktigare enn metanutsleppa, men i Sogn og Fjordane er dette motsett på grunn av høg husdyrtettheit.

Diagrammet under viser utviklinga av prosessutslepp av klimagassar frå landbruket i Sogn og Fjordane frå 1991 til 2005. Reduksjonen var på 16 prosent for metan og 12 prosent for lystgass. Det er verdt å merke seg at metanutsleppa var uendra frå 1991 til 1997 i den første klimagassrekneskapen for Sogn og Fjordane og at lystgassutsleppa berre viste ein liten nedgang på fire prosent i same perioden.



Figur 8: Prosessutslepp av metan og lystgass frå landbruket i Sogn og Fjordane, 1991 og 2005. 1000 tonn CO2-ekv.

Det kan vere mange og samansette årsaker til nedgangen i klimagassutsleppa frå landbruket i Sogn og Fjordane, men det er rimelig å peike på nedgangen i husdyrtalet som ei hovudårsak. Figur 9 viser utviklinga i talet på viktige husdyrslag det siste tiåret. Her ser vi at alle drøvtyggarane, dvs. storfe, sau og geit, har blitt redusert i tal med om lag 20 prosent. Grise- og fjørfeholdet derimot, har gått opp; særleg talet på verpehøner har auka kraftig (45 prosent) i perioden. Vi har ikkje skaffa tilsvarende husdyrtal for perioden 1991-97, som eventuelt kan kaste lys over den omtalte auken i klimagassutslepp i den perioden.



Figur 9: Utvikling i husdyrtalet i Sogn og Fjordane, 1998-2007. 1000 husdyr. Kjelde: SSB.

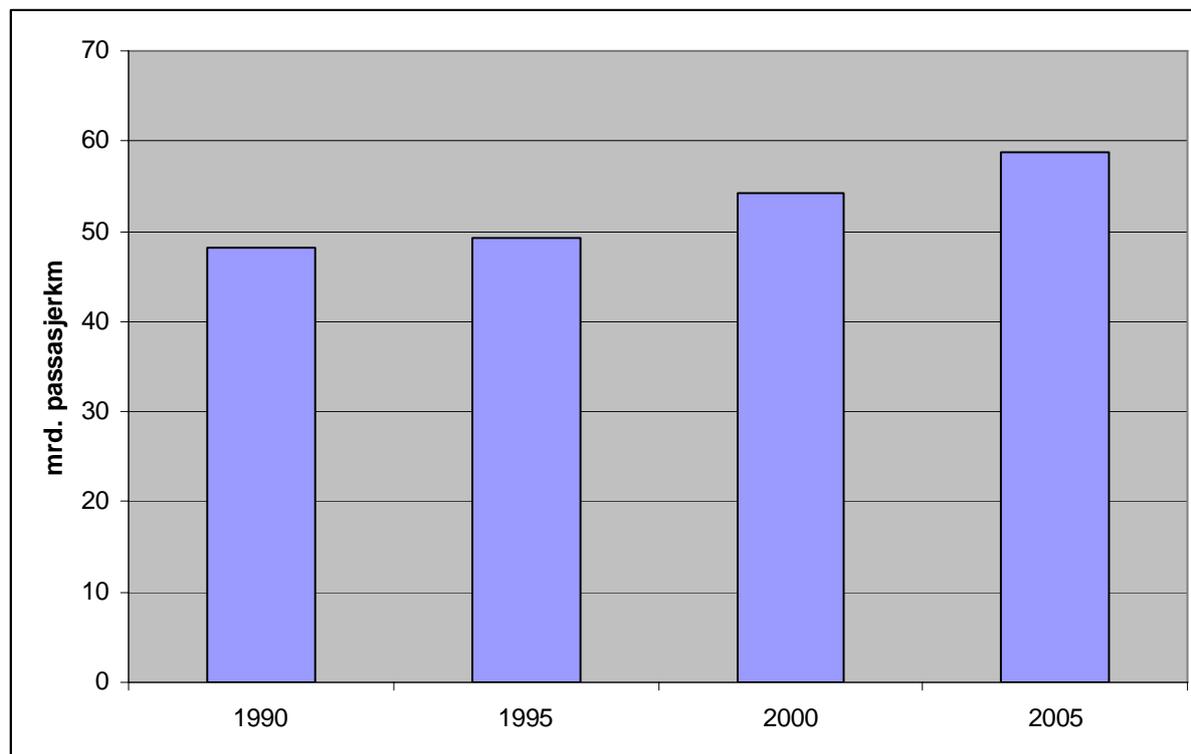
Metanutsleppa frå drøvtyggarane er det lite vi kan gjere med, dei vil til ei kvar tid variere i takt med storleiken på husdyrtalet. Dei landbruksutsleppa som vi *kan* redusere er dei delane av metan- og lystgassutsleppa som kjem som resultat av uheldig handtering av gjødsel og jordsmonn. God gjødselplanlegging og tiltak mot jordpakking er viktige stikkord i så måte (Groven 2001:48-52).

Utslepp frå mobile kjelder

Vegtrafikk

Auken i utsleppa frå vegtrafikken på 31 prosent frå 1991 til 2005 er eit direkte resultat av vekst i transportarbeidet, ein nasjonal trend som gir seg utslag også her. Figur 10 viser utviklinga i persontransporten på norske vegar frå 1990 til 2005. Auken i dette tidsrommet var på 22 prosent, målt i passasjerkilometer. I tillegg har talet passasjerar per bil blitt mindre på desse åra, slik at veksten i køyrt distanse – og klimagassutslepp – blir sterkare enn figuren indikerer.

Veksten i transportarbeidet er særleg sterk for godstransport. Dette viser att i utsleppsrekneskapan med ein auke i utsleppa frå lastebilar og bussar på heile 50 prosent i løpet av 15-årsperioden vi ser på.



Figur 10: Innanlands persontransport på veg, 1990-2005. Milliardar passasjerkm.
Kjelde: SSB.

Skip og fiskefarty

Utsleppskjelde-kategorien ”skip og båtar” i SSB/SFT sin kommunefordelte statistikk operer med tal for Sogn og Fjordane som opplagt er for små. Difor har vi utarbeidd egne utsleppstal for 1991 og 2005. Desse viser seg å vere meir enn tre gongar høgare enn den offisielle statistikken. I klimagassrekneskapen frå 2001 avgrensa vi oss til å sjå på utslepp frå fiskeflåten og frå fartya til Fylkesbaatane i Sogn og Fjordane. Vi har valt same avgrensing denne gongen.

Fjord 1 Fylkesbaatane ønskjer ikkje å gje frå seg opplysningar om eige drivstoff-forbruk, med tilvising til konkurransesituasjonen knytt til offentlege andbod på ferje- og båtruter. Ettersom dette er opplysningar som likevel er offentleg tilgjengelege, m.a. i rapportar frå Sogn og Fjordane fylkeskommune og Statens vegvesen til Samferdsledepartementet i samband med NOx-avgift, ser vi ingen grunn til å halde dette materialet tilbake her.

Snøggbåtrutene som får offentleg støtte hadde i 2005 eit samla utslepp på 22.276 tonn CO₂, jf. tabellen under.

Tabell 2: Drivstoff-forbruk og CO₂-utslepp knytt til snøggbåtrutene til Fjord1 Fylkesbaatane i 2005.

Rute	Liter MGO	Tonn CO ₂
Snøggbåtruter til Bergen (innafor Sogn og Fjordane) ⁸	5.813.985	15.567
Frønningen	53.400	143
Florabassenget	1.168.897	3.130
Høyanger sørside	268.383	719
Solund og Gulen	1.015.000	2.718
SAMLA	10.362.416	22.276

I tillegg til rutene som er omtalt i tabellen er det i dag to turistruter med hurtigbåt:

- Bergen - Flåm
- Flåm - Balestrand

Vi har estimert klimagassutsleppa frå desse rutene i 2005 til om lag 3.600 tonn CO₂.

Hos Statens vegvesen region vest får vi opplyst at ferjene på riks- og fylkesvegsambanda i Sogn og Fjordane brukte 12.129.081 liter marin diesel i 2005. Dette svarer til eit CO₂-utslepp på 32.476 tonn CO₂.

I tillegg er det tre ferjeruter som går i turisttrafikk i sommarmånadene:

- Gudvangen - Lærdal
- Leikanger - Fjærland
- Flåm - Gudvangen

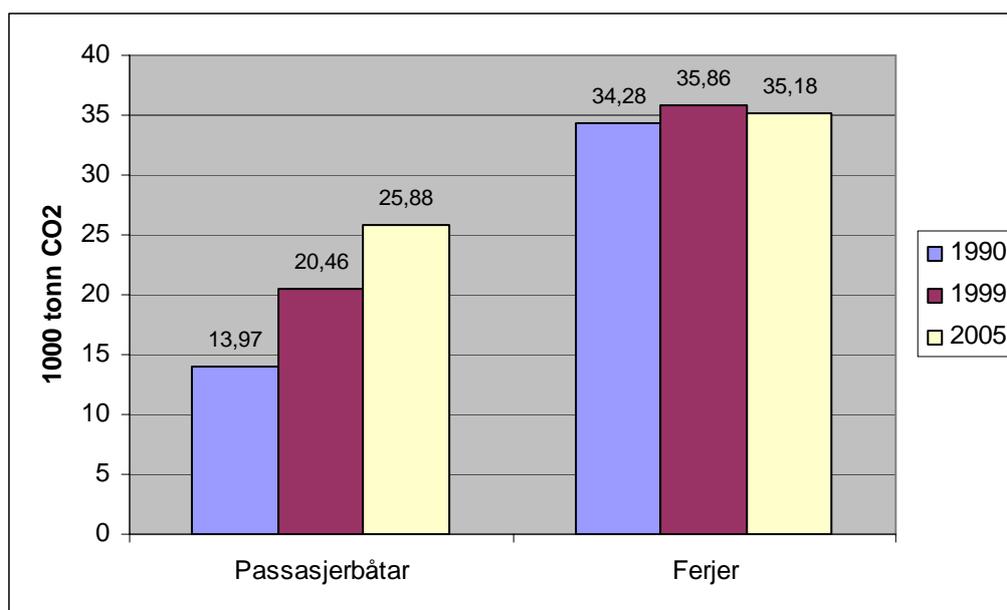
For 2005 har vi estimert utsleppa frå desse rutene til om lag 2.700 tonn CO₂.

⁸ Vi føreset at 74 prosent av rutene Nordfjord-Bergen og Sogn-Bergen ligg innafor Sogn og Fjordane.

Utsleppstal for godsbåtar baserer vi på drivstoff-forbrukstal som vi tidlegare har fått opplyst frå Fylkesbaatane for 1999, eit tal som var uendra frå 1990 til 1999. Det gir eit utslepp på 1.250 tonn CO₂. Introduksjonen av kombinasjonsbåtar forstyrrar dette biletet, men vi har ikkje betre materiale å stø oss til.

Dette gir eit beste estimat av totale utslepp i 2005 frå fartya til Fjord 1 Fylkesbaatane på om lag **62.300 tonn CO₂**. Dei tilsvarande utsleppa i 1991 var på **50.400 tonn CO₂**. Det vil seie at det var ein auke på 24 prosent frå 1991 til 2005.

Diagrammet under viser utviklinga frå 1990, via 1999 til 2005 for kategoriane passasjerbåt og ferje (godsbåt er halde utanom i figuren). Vi ser at utsleppa frå passasjerbåt har gått vesentleg opp, medan ferjeutsleppa er om lag på same nivå som tidlegare. Under eitt har utsleppa frå flåten til Fjord1 Fylkesbaatane auka med 26 prosent frå 1990 til 2005, medan auken for passasjerbåtar har vore på 85 prosent i same tidsrommet. Auka volum/fleire ruter har gitt større utslepp. Ein står no framfor ei utfasing av tre eldre snøggbåtar, der den nye generasjonen har anslagsvis 20 prosent lågare drivstoff-forbruk. Noko av denne effektiviseringsvinsten vart tatt ut i 2002 da M/S Sognekongen vart erstatta av M/S Fjordtroll på ruta Sogn-Bergen. Dette var likevel ikkje nok til å kompensere for den generelle trafikkauken på passasjerbåtsida.



Figur 11: Utslepp av CO₂ frå passasjerbåtene og ferjene til Fjord1 Fylkesbaatane i 1990, 1999 og 2005. 1000 tonn CO₂.

Den kommunefordelte utsleppsstatistikken SSB/SFT presenterer for fiskeflåten i Sogn og Fjordane viser urealistisk låge utsleppstal. Difor har vi hatt ønske om å bygge opp egne utsleppstal gjennom kontakt med fiskerinæringa. Vi har henta inn oppgåver over drivstoff-forbruk frå nokre reiarar, men ser at arbeidet med å generere ein påliteleg utsleppsstatistikk for dei 72 heilårsdrivne fiskefartøya i fylket ikkje let seg gjennomføre innanfor ramma av dette delprosjektet. Vi nyttar difor ei nest beste løysing og tar utgangspunkt i utsleppstala for 1991 som vart presentert i Groven (2001), og korrigerer med same prosentvise endring i utsleppa som SSB opererer med for den samla norske fiskeflåten.

Offisiell utsleppsstatistikk for norske fiskefartøy for går fram av tabellen under. Den viser at utsleppa gjekk opp med vel seks prosent frå 1991 til 2005.

Tabell 3: Utslepp av klimagassar frå den norske fiskeflåten i 1991 og 2005. 1000 tonn CO₂-ekvivalentar

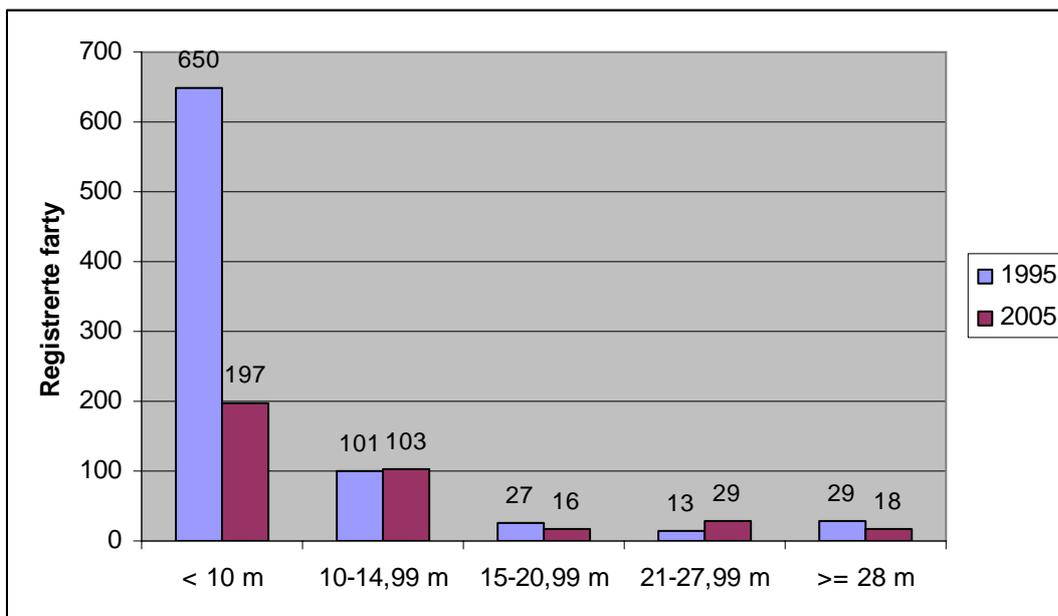
	1991	2005
CO ₂	1 218,0	1 296,0
CH ₄	1,8	2,0
N ₂ O	9,6	10,2
SUM	1 229,5	1 308,2
Endring frå 1991		6,4 %

Groven (2001) tok utgangspunkt i Meltzer og Bjørkum (1991), som er SINTEF Marintek si kartlegging av avgassutslepp frå fiskeflåten for driftsåret 1989. Der vart gjennomsnittlig drivstoff-forbruk per fartøy for eit trettitals driftsgrupper/fartygrupper identifisert. Ved å nytte desse forbrukstala på dei aktuelle fartygruppene i fiskeflåten i Sogn og Fjordane kunne vi anslå klimagassutsleppa desse fartya bidrar med. Vi finn det ikkje rett å legge Meltzer og Bjørkum (1991) til grunn for ein tilsvarande detaljert analyse av drivstoff-forbruket i fiskeflåten anno 2005. I mangel av presise forbruksdata legg vi til grunn at fiskeflåten i Sogn og Fjordane sidan 1991 har følgd ei tilsvarande utvikling med omsyn til klimagassutslepp som landsgjennomsnittet. Det gir sjølvsagt ikkje eit presist bilete av utsleppssituasjon, men kan tene som ein indikasjon på kva veg utsleppa har gått. Vi får da ein utsleppssituasjon som vist i tabellen nedanfor.

Tabell 4: Utslepp av klimagassar frå fiskeflåten i Sogn og Fjordane 1991 og 2005. Tonn CO₂-ekvivalentar

	1991	2005
CO ₂	54 900	58 414
CH ₄	83	88
N ₂ O	429	457
SUM	55 412	58 958
Endring frå 1991		6,4 %

Fiskerinæringa i Sogn og Fjordane – og landet elles – har gjennom mange tiår vore prega av ein kraftig reduksjon i tal farty. Denne utviklinga går fram av diagrammet under, som viser tal registrerte fiskefarty i Sogn og Fjordane fordelt på storleiksgrupper. Den kraftige reduksjonen innafor gruppa farty under 10 meter største lengd dreier seg for ein stor del om kondemnering av små farty som ikkje har vore i aktiv bruk ei tid. Ser vi bort frå denne gruppa, var talet på fiskefarty over 10 m relativt stabil i Sogn og Fjordane, med ein samla nedgang i tal farty på 2 prosent, mot 8 prosent nedgang på landsbasis. Det fann stad ein prosentvis stor avgang i storleiksgruppene 15-21 m og farty frå 28 m og oppover, som til ein viss grad vart kompensert av ein auke i tal farty mellom 21 og 28 m. Eit relativt stabilt tal aktive fiskefarty harmonerer med utsleppsestimatet i Tabell 4. Vi gjentar likevel at eit meir kvalifisert svar på korleis utsleppssituasjonen i fiskeria faktisk har utvikla seg, og årsakene bak, krev ein meir inngåande studie enn det vi har hatt høve til i denne samanhengen.



Figur 12: Utvikling i tal registrerte fiskefarty i Sogn og Fjordane frå 1995 til 2005, fordelt på storleiksgrupper. Kjelde: Fiskeridirektoratet.

Dei samla utsleppa frå sjøtransport og fiske i Sogn og Fjordane, med dei avgrensingane vi her har gjort, var i 2005 på om lag **121.300 tonn CO2-ekvivalentar**. Dette er ein auke på 15 prosent i høve til utsleppa i 1991, som var på om lag **105.800 tonn CO2-ekvivalentar**.

Luffart

Den kommunevise utsleppsstatistikken for luftfart som blir utarbeidd av Statistisk sentralbyrå er avgrensa til utslepp som skjer under 100 meter over bakken, dvs i ein omkrets på berre éin kilometer rundt den einkilde flyplassen. Dette gir eit misvisande inntrykk av storleiken på klimagassutsleppa frå flytrafikken som er knytt til Sogn og Fjordane. For dei andre utsleppskjeldene har vi rapportert dei utsleppa som skjer innanfor grensene til Sogn og Fjordane. Det er problematisk å legge eit slikt prinsipp til grunn for ein aktivitet som er så lausrive frå lokale administrative grenser som nettopp luftfart. Ein stadig aukande del av flyreisene til nordmenn finn stad utanfor landegrensene. Dersom vi avgrensar oss til utslepp som skjer innafor det einkilde fylke eller kommune, vil dei samla norske utsleppa knytt til luftfart summere seg opp til utsleppet som skjer over norsk territorium, sjølv om dette berre representerer om lag 15 prosent av flyreisene våre, målt i personkilometer. Dette dilemmaet har vi handtert ved å avgrense oss til utsleppa som skjer innafor fylkesgrensene for dei tala som er oppgitt i samletabellen – på den måten blir materialet konsistent – og i tillegg presentere tal og diagram som illustrerer den samla flyreiseaktiviteten som blir utført av innbyggjarar i Sogn og Fjordane.

Tabell 5: Utslepp av CO2 frå regionalflygingane innanfor Sogn og Fjordane, 1991 og 2005. Tonn CO2.

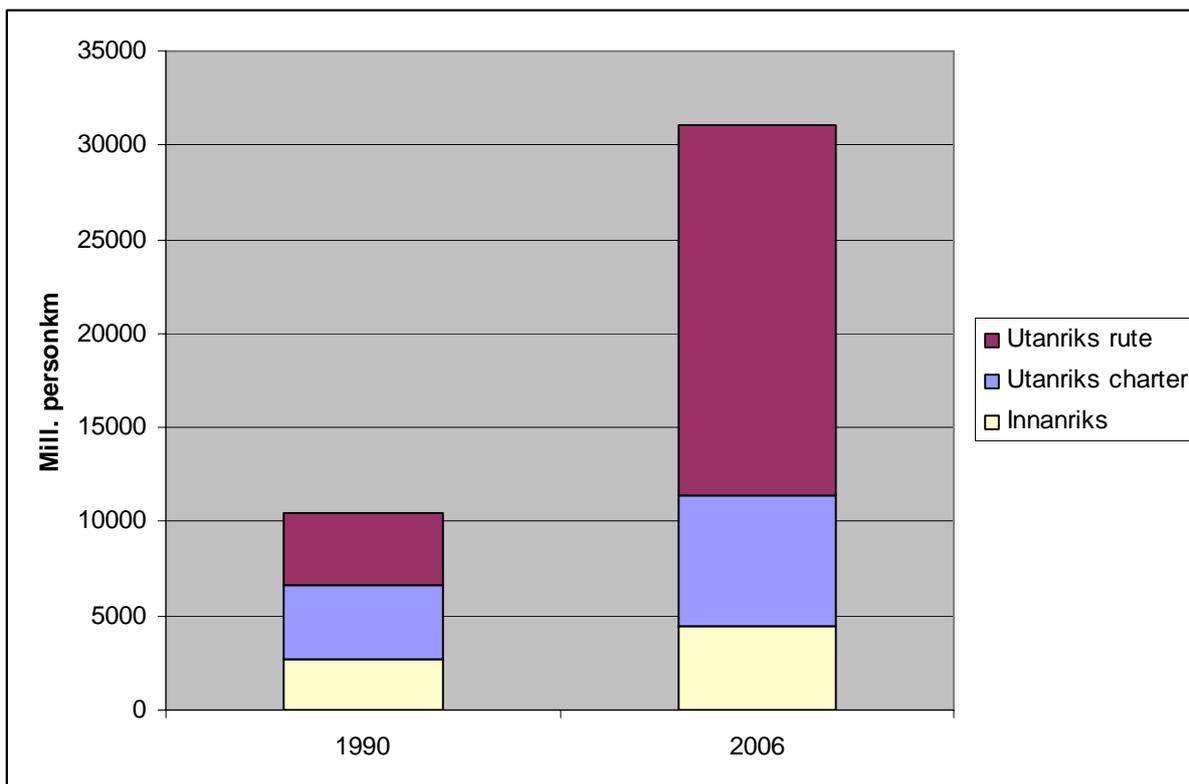
	1991	2005
LTO	3 400	6 300
Cruise	2 700	5 000
Sum	6 100	11 300

Tabell 5 viser klimagassutsleppa frå fly i Sogn og Fjordane definert som utslepp frå regionalruteflygingane til Widerøe og Danish Air Transport.⁹ Det betyr at vi ser bort frå utslepp frå flygingane til private/flyklubbar, skulefly, ambulansfly og anna. Desse kategoriane står for om lag ¼ av alle flyturar i fylket (LTO- eller landing/takeoff-syklusar), men har vesentlig mindre del av utsleppa, fordi det dreier seg om småfly og mange kortare turar. I 2005 var utsleppa frå regionalruteflygingane om lag 11.300 tonn CO₂. Dette var ein auke på 85 prosent frå 1991. I det som følgjer vil vi gjere greie for utrekningsgrunnlaget.

Utrekningane er gjort på grunnlag av statistikk frå Avinor over flyrørsler ved flyplassane i Sogn og Fjordane og statistikk frå Widerøe over utførte flygingar på dei enkelte rutene. Drivstoff-forbruk er kalkulert på grunnlag av Finstad et al. 2002 (LTO) og opplysningar frå Widerøe om drivstoff-forbruk for Dash 8-fly i cruisefasen. Vi har ikkje fått svar på våre spørsmål om tilsvarande opplysningar frå Danish Air Transport, som opererer på Florø lufthamn. For desse rutene har vi lagt materiale frå Widerøe til grunn, pluss utsleppsfaktorar for ATR 42 320, flytypen DAT nyttar på Florø.

Utsleppa knytt til regionalflygingar innanfor fylkesgrensene er marginalt om vi samanliknar med dei som blir generert i samband med annan innanriks og framfor alt utanriks luftfart. Figuren under viser persontransportarbeidet knytt til nordmenns flyreiser i 1990 og 2006. Figuren er med for å illustrere utanlandsflygingane sin dominans i dette biletet (regionalflygingane er ikkje medrekna i denne figuren, men blir svært små i samanlikning).

⁹ I Groven (2001) har vi i tilsvarande tabell også innlemma utslepp knytt til flygingar innbyggjarane i Sogn og Fjordane gjorde på stamrutenettet, dvs. innanlands flyreiser med SAS, Braathens og Norwegian. Vi har no gått bort frå dette for at alle tala i tabellen skal bygge på same logikk, dvs. utslepp som skjer innanfor fylkesgrensene.



Figur 13: Persontransportarbeidet knytt til nordmenns flyreiser i 1990 og 2006. Millionar personkilometer. Kjelde: Tajet (2007)

Omfanget av flyreiser blant nordmenn, målt i personkilometer, har blitt tredobla i perioden 1990 – 2006, jf. Figur 13.¹⁰ Auken er særlig knytt til utanriks ruteflygingar, som har blitt femdobla i omfang i denne perioden. Til samanlikning har innanriksflygingar (på stamrutenettet) auka med to tredelar. Generelt har innbyggjarane i Sogn og Fjordane lågare reisefrekvens enn landsgjennomsnittet på utanriks flygingar og flygingar på stamrutenettet. Reisefrekvensen aukar likevel raskare her enn snittet – i nokre fylke går reisefrekvensen noko ned – så denne skilnaden er til ein viss grad i ferd med å jamne seg ut.

¹⁰ Tajet, G. 2007: *Flytrafikk og klimagassutslipp*. Arbeidsnotat 01/2007. Framtiden i våre hender.

2. Klimasårbarheit for næringslivet i Sogn og Fjordane

Kva er klimasårbarheit?

Kva forstår vi med klimasårbarheit? I det politiske ordsiftet vert det ofte trekt fram at klimaendringar kan ha både negative og positive effektar. For Noreg har somme peikt på at høgare temperatur gir eit ”betre” klima med varmare somrar, som m.a. kan gje ”betre” veksttilhøve jordbruket. Andre peikar på at klimaendringar og krav om klimatilpassing og utsleppsreduksjonar inneber ein moglegheit for næringsutvikling i form av å utvikle ny miljøteknologi, og såleis kan føre med seg ein positiv utvikling for dei som klarar å ”vinne” eit slik teknologikappløp.

Endringar av klimaet kan skje i form av gradvise endringar (for eksempel ein gradvis auke i havnivået), men klimaendringar kan også gje meir dramatiske og bråe endringar. Det kan skje når ein skrir over terskelverdiane i eit økosystem, t.d. når temperaturen aukar så mykje at permafrosten forsvinn i nordlege område, eller at smelting av isen på nordpolen og Grønland går så langt at Golfstraumen vert bremsa eller stoggar opp. Det er den første forma for (gradvise) klimaendringar vi har mest kunnskap om, medan den siste dramatiske forma for klimaendring meir er på ”spekulasjonsstadiet” i forskinga. FNs klimapanel reknar med at forholdet mellom gradvise og brå klimaendringar verft styrt av kor stor den samla temperaturauken er (jf tabellen under). Ein liten gjennomsnittleg temperaturauke vil i hovudsak føre til gradvise endringar, medan ein stor temperaturauke kan utløyse mange dramatiske – og ofte uventa – endringar.

Tabell 6 Konsekvensar av klimaendringar (IPCC 2001)

Type of impact:	Future consequences of increase in global mean temperature after 1990					
Risk of large scale singularities	very low	←————→				higher
Aggregate impacts	<i>positive or negative</i> monetary; majority of people adversely affected			net <i>negative</i> in all metrics		
Distribution of impacts	negative for <i>some</i> regions			negative for <i>most</i> regions		
Risk of extreme weather events	increase	←————→				<i>large</i> increase
Risks to unique and threatened systems	risks to <i>some</i>			risks to <i>many</i>		
	+ 1°C	+ 2°C	+ 3°C	+ 4°C	+ 5°C	+ 6°C

Tabellen over illustrerer poenget med at ei moderat endring av klimaet i prinsippet opnar for at vi kan få ”vinnarar” og ”taparar”; dvs at det er meiningsfylt også å operere med *positive* verknadar (for somme) av klimaendringar. Men eit slikt skilje er venteleg berre meiningsfylt på *kort sikt*. På *lang sikt* er det truleg at også såkalla klimavinnarar (etter kvart) vil høyre til gruppa av klimataparar. Politisk og økonomisk ustabilitet i andre regionar og land som vert råka hardt på kort sikt av klimaendringar vil venteleg etter kvart forplante seg på ulike måtar til regionar og land som på kort sikt står fram som ”klimavinnarar”. Det internasjonale klimapanelet konkluderer da også med at i eit *langsiktig* perspektiv forsvinn skiljet mellom ”klimavinnarar” og ”klimataparar” slik at alle til slutt vert taparar.

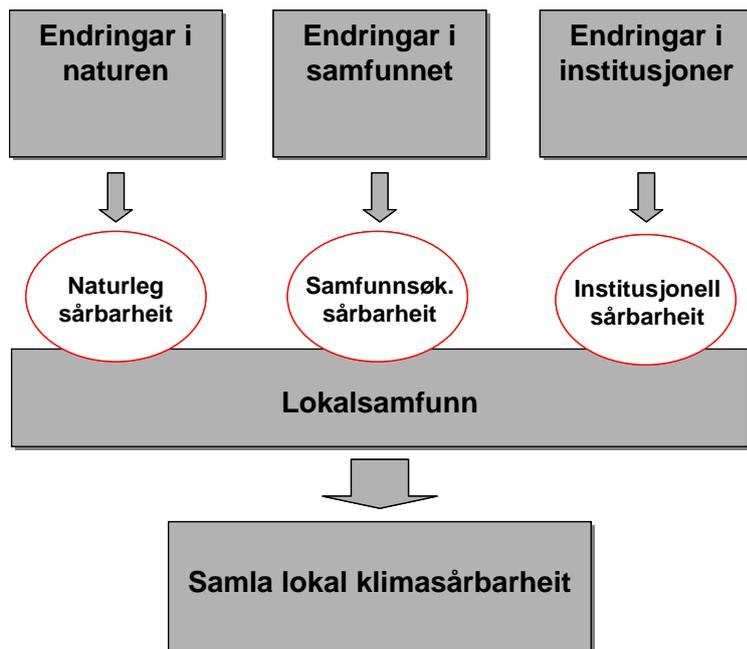
Eventuelt kan vi operere med et slikt skilje om – og berre om – vi samstundes føreset ein *svært rask og radikal* reduksjon av dei menneskeskapte klimagassutsleppa og at dei klimaendringane vi her snakkar om berre er *menneskeskapte* fenomen. Med dagens status i dei internasjonale klimaforhandlingane og stoda i den nasjonale klimapolitikken til dei landa som har dei største klimagassutsleppa, verkar dette som eit svært lite sannsynleg scenario.

På denne bakgrunnen meiner vi det er rimeleg å peike på at førestellinga om at det finst eit skilje mellom positive og negative konsekvensar av klimaendringar i realiteten er eit spørsmål om *fordeling* av konsekvensar i *tid* og *rom*. Dette fører klimapolitikken rett inn i kjernen og den mest kontroversielle delen av diskusjonen om ei berekraftig utvikling; nemleg spørsmålet om ei meir rettvis fordeling av godane mellom den fattige og rike delen av verda og fordeling mellom generasjonar. Klimaendringane kan vere positive for "nokre": dei som lever *i dag* i den *rike* delen av verda. Og her er venteleg nordmenn som lever i dag blant dei heldigaste av dei heldige. Så lenge vi har oljen vil vi faktisk nyte godt av eit strengare klimaregime, med utsikter til endå høgare oljeprisar. Det inneber at vi i Noreg har eit moralsk ansvar for å arbeide med spørsmålet om klimasårbarheit i ein global samanheng, og ikkje bere "sjå oss blinde" på konsekvensane i Noreg eller lokalsamfunnet vårt og nøye oss med å utvikle lokale tiltak for klimatilpassing. Ei vel så viktig målsetting med det å analysere den lokale klimasårbarheita bør difor vere å motivere til lokale tiltak for å redusere klimagassutsleppa.

Metodisk tilnærming

Det finst inga samla vurdering av klimasårbarheita for Sogn og Fjordane. Det næraste vi kjem noko slikt er ein risiko- og sårbarheitsanalyse som Fylkesmannen i Sogn og Fjordane nett har gjennomført (2007). Vidare er det gjort avgrensa vurderingar av klimasårbarheit i ulike forskingsprosjekt med case frå fylket, der to prosjekt er dei mest sentrale: Eit forsøk på å utvikle metodar for lokal klimasårbarheitskartlegging i Flora kommune gjennomført av Vestlandsforsking, og analyse av skred og klima med Stryn som case gjennomført av bl.a. Noregs Geotekniske Institutt (NGI) og Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) innaforskjettet GeoExtreme. Til arbeidet med Flora som case høyrer også ein studie gjort av Vestlandsforsking om klimasårbarheit og husbygging (Groven, 2005).

I denne utgreiinga tar vi utgangspunkt i ein modell utvikla innaforskjettet tverrinstituttprosjekt gjennomført i samarbeid mellom Senter for klimaforskning ved Universitetet i Oslo (CICERO), Vestlandsforsking og ProSus ved Universitetet i Oslo (Aall og Norland, 2003). Modellen er prøvd ut på ein regional klimasårbarheitsanalyse for Nord-Noreg (Groven mfl, 2006). Modellen opererer med tre typar sårbarheitsindikatorar: indikatorar for naturleg sårbarheit, institusjonell sårbarheit og samfunnsøkonomisk sårbarheit, jf. figuren under.



Figur 14: Modell for vurdering av klimasårbarheit

Klimasårbarheitsanalysar går ut på at ein vurderer kor sårbart samfunnet er overfor venta klimaendringar og klimapolitikk. Det inneber for det første at ein vurderer konsekvensar av mulige klimaendringar – det vi i figuren har omtalt som den *naturlige* klimasårbarheita. Døme på naturleg sårbarheit er skred, erosjon, flaum, endringar i det biologiske mangfaldet og andre effektar i naturen av klimaendringar.

Men vel så viktig er det at ein vurderer om *samfunnsmessige* forhold påverkar kor sårbart samfunnet er overfor klimaendringar: Her skil vi mellom samfunnsøkonomiske og institusjonelle endringar. Eksempel på *samfunnsøkonomisk* sårbarheit er delen sysselsette innafor klimasårbare næringar, lengd på vegnett, utslepp av klimagassar per person o.a. *Institusjonell* sårbarheit omfattar spørsmålet om den institusjonelle kapasiteten til å handtere dei utfordringane som oppstår på grunn av klimaendringar; for eksempel om kommunen har tilstrekkelig faglig kunnskap til å analysere desse trugsmåla og om dei har tilstrekkelig tilgang til økonomiske midlar for å gjennomføre tilpassingstiltak.

Metoden er opphavleg utforma for å rangere kommunar i ”høg” og ”låg” sårbarheitsklassar og utvalet av aktuelle indikatorar var gjort ut frå eit slikt føremål (jf. Sataøen mfl, 2006). Her var det ”kommune” som var analyseeininga. I denne samanhengen er det næringslivet i ein region (Sogn og Fjordane) som er i fokus. Det inneber at det er ulike kategoriar av næringar (t.d. landbruk, reiseliv, fiskeoppdrett osv) som er analyseeininga. Samstundes er det slik at utslaga av klimaendringar kan variere mykje lokalt, så ein analyse av næringslivet si klimasårbarheit må også til ein viss grad ha det lokale – kommunen – som analyseeining. Dei to svare vi må finne fram til er: (1) Kva for næringar kan vere klimasårbare? (2) Kor sårbare er dei? Ei tilnærming her er å svare på desse spørsmåla i to etappar.

Regional analyse: Ei rangering av næringane som finst i fylket ut frå tilgjengeleg statistikk og informasjon frå nedskalering av globale klimamodellar.

Lokal analyse: Intervju med representantar for dei antatt mest sårbare næringane for å avklare meir i detalj grad av klimasårbarheit.

Den metodiske utfordringa blir då å etablere ei indikatorliste for å gjere den regionale analysen og ein tematikk for å utvikle spørsmål til den lokale analysen.

Tabell 7: Framlegg til sårbarheitstema og sårbarheitsindikatorar for vurdering av klimasårbarheit i næringslivet

Tema	Indikatorar / undertema	
	Klimaendringar	Samfunnsendringar
Lokalisering i høve til naturskade		
Flaum	- Endring i areal utsett for flaum	- Endring i lokalisering av bedrifter i flaumutsette område
Ekstremt høg vasstand	- Del av kysten som ligg under ein definert havnivåauke	- Endring i lokalisering av bedrifter i strandsona
Ras og skred	- Endring i areal utsett for ras og skred	- Endring i lokalisering av bedrifter i område utsett for ras og skred
Tilgang til innsatsfaktorar		
- Energi	- Auka energiprisar pga strengare klimapolitisk regime	- Prognosar for endringar i krafttilgang
- Varer	- Vanskeleg å avleie ein generell indikator. - Døme på spesifikk indikator: Redusert tilgang på råstoff (fisk frå Sør-Amerika) til fôrproduksjon i fiskeoppdrett pga El Nino.	- Vanskeleg å avleie ein generell indikator. - Døme på spesifikk indikator: Endra tilgang på råstoff (fisk) til fôrproduksjon i fiskeoppdrett pga endringar i verdas frihandelsavtale (WTO)
- Arbeidskraft	- Auke i innvandring (klimaflyktningar)	- Endring i busettingsmønster og aldersstruktur lokalt/regionalt
Tilgang til infrastruktur		
- Bygningar	- Auke i bygningsskadar pga klimapåverknad	- Endringar i bygningssektoren som påverkar kvaliteten i nybygg og rehabilitering
- Transport	- Endra regularitet for transport pga naturskade og klimapåverknad	- Investeringar i kapasitetsutviding og driftsmidlar til vedlikehald
- Vann og avløp	- Redusert kapasitet pga auke i ekstremnedbør	- Investeringar i kapasitetsutviding og driftsmidlar til vedlikehald
- Kraftforsyning	- Auke i brot i kraftforsyninga pga storm og ising	- Investeringar i kapasitetsutviding og driftsmidlar til vedlikehald
Tilgang til marknaden		
- Sal av produkt og/eller tenester	- Vanskeleg å avleie ein generell indikator. - Døme på spesifikk indikator: Auka tilgang på turistar pga betre klimatilhøve i Noreg.	- Marknadsprognosar for dei einskilde næringane.
Omstillingsevne		
- Økonomi	- Historiske tal for naturskade (naturskadeforsikring)	- Økonomisk evne til å ta større kostnader til energibruk
- Kompetanse	- Ikkje relevant	- Om bedrifta er miljøsertifisert eller ikkje

Den *regionale* analysen femner om desse problemstillingane:

- Er verksemdar lokalisert i område som kan bli utsett for meir naturskade (flaum, ekstremt høg vasstand, ras og skred, vindskade)?
- Kan tilgang og kvalitet på innsatsfaktorar i produksjonen bli påverka av klimaendringar (t.d. endra dyrkingstilhøve for jordbruk, endra vasstilgang for vasskraft, endra vasskvalitet for settefiskproduksjon, endra opplevingskvalitetar for reiselivet, endra tilgang på arbeidskraft o.a.)?
- Kan marknadstilgangen bli påverka av klimaendringar (t.d. auka etterspurnad etter matvarer i Europa pga dårlegare vilkår for dyrking av mat i Sør-Europa, auka tilreisning av turistar pga dårlegare forhold for vinterturisme i Alpane osv)?
- Kan viktig infrastruktur for bedriftene bli påverka av klimaendringar (t.d. større fare for ising på kraftliner, større rasfare på vegane o.a.)?
- Har bedriftene ein tilstrekkeleg institusjonelle kapasitet til å gjennomføre omstillingstiltak for klimatilpassing (t.d. økonomiske bereevna til å tole ei mogeleg auke i pris på fossil energi eller utslepp av klimagassar, om bedrifta er miljøsertifisert o.a.)?

Her er det mogeleg å hente statistikk og få fram relevant informasjon frå nedskalering av dei globale klimamodellane. Den informasjonen vi får fram vil likevel berre gje oss ein *indikasjon* på mogeleg utfordringar. For å gå vidare med det vi over har omtalt som ”den *lokale* analysen må vi gjere to grep:

Vi må intervjuje representantar for konkrete verksemdar for å få meir detaljert informasjon om dei faktiske forholda, og då etter same tematikk som vist over.

Vi må knyte bedriftene til lokalisering og supplere den forma for ”top-down” informasjon vi får frå nedskalering av dei globale klimamodellane med ”bottom-up” informasjon om dei lokalklimatiske tilhøva. Dette inneber drøfting med lokale informantar som har kunnskap om lokalklimatiske forhold og korleis dette kan slå ut i høve til den naturlege sårbarheita.

I Tabell 7 har vi vist eit første framlegg til tematikk og indikatorar for dei regionale og lokale analysane. Vi har identifisert tema – i nokre tilfelle konkrete indikatorar – som i prinsippet gjeld uavhengig av næring; eventuelt har vi vist eksempel på indikatorar og undertema for einskilde næringar. For å gjere dei lokale analysane må ei slik indikatorliste spesifiserast for kvar type næring.

Tabellen over må venteleg tilpassast under vegs i arbeidet. I det vidare vil vi gje eksempel på utrekningar og vurderingar på dels regionalt og dels lokalt nivå. Men først vil vi presentere kunnskapsgrunnlaget for alle slag klimasårbarheitsvurderingar; kunnskap om korleis klimaet kan endre seg i Sogn og Fjordane det neste hundreåret.

Endringar i klimaet i Sogn og Fjordane

Samanheng mellom klimaendringar og klimasårbarheit

Klimasårbarheitsvurderingar tar utgangspunkt i framskrivningar av endringar i klimaet (scenario). Endringar i klimaet (t.d. auke i ekstremnedbør) kan så få effektar i naturen (t.d. auka frekvens av ras), som så i neste omgang påverkar samfunnet (t.d. stenging av vegar pga

ras); eller klimaendringane kan gje utslag direkte i samfunnet (t.d. auke i ekstremvind som kan gje direkte skade på infrastruktur).

Under har vi presentert eksempel på tre klimaparameter og dei scenarioa som ligg føre med oppløysing ned på kommune- og fylkesnivå: Temperatur, årsnedbør og snømengd. Dette er henta frå nettsida www.senorge.no, og byggjer på resultat frå prosjektet RegClim der ein har nedskalert dei globale klimamodellane. Andre aktuelle klimaparameter er vind, men her føreligg det ikkje like lett tilgjengeleg data som er nedskalert på same måte. I tabellen under har vi antyda korleis endringar i desse parametrane kan slå inn i høve våre framlegg til klimasårbarheitstema og -indikatorar.

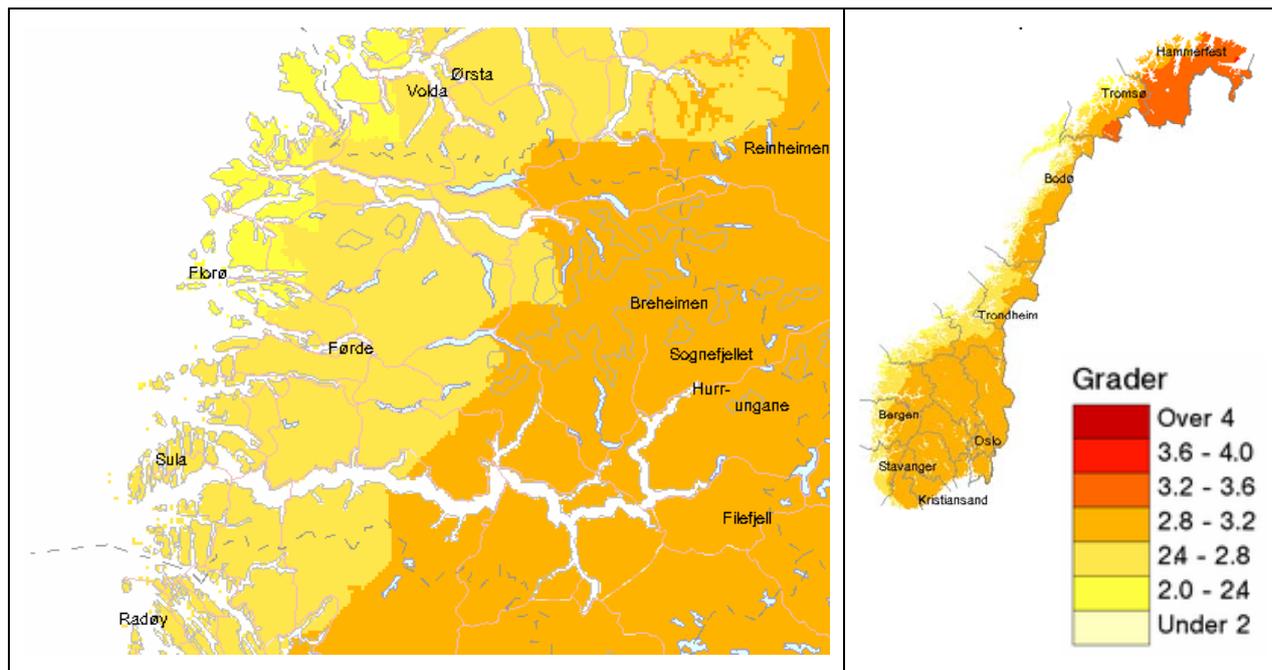
Tabell 8 Samanheng mellom klimaendring og klimasårbarheit

Klimaparametrar (utval)	Sårbarheitstema			
	Lokalisering i høve naturskade	Kvalitet og tilgang på innsatsfaktorar	Marknadstilgang	Kvalitet og tilgang på infrastruktur
Temperatur	Havnivåauke	Endringar i produksjonsvilkår for landbruk, skogbruk og fiskeoppdrett	Endringar i tilgangen på sommarturistar	Endringar i trong for vintervedlikehald av vegar
Årsnedbør	Endringar i område utsett for ras, skred og flom	Endringar i produksjonsvilkår for landbruk, skogbruk og fiskeoppdrett	Endringar i eksport av matvarer	Endringar i naturskade på vegar
Snømengd	Endringar i område utsett for snøskred	Endringar i produksjonsvilkår for vinterturisme	Endringar i tilgangen på vinterturistar	Endringar i naturskade på vegar

Det fins framskrivingar for ei rad andre klimaparameter enn det vi har vist i tabellen over og illustrert i rapporten. Poenget her er å illustrer den typen informasjon som finst i dag. Neste skritt for å analysere klimasårbarheit i næringslivet blir å identifisere kva type naturleg sårbarheit som er relevant for næringslivet i fylket (t.d. rasfare på vegane) og så ut frå det vi veit om klimaendringar (t.d. at auka frekvens av tineperiodar og regn om vinteren kan gje meir ”slaps-snøskred”) vurdere korleis dei utvalde typane naturlege sårbarheit kan utvikle seg i framtida.

Temperatur

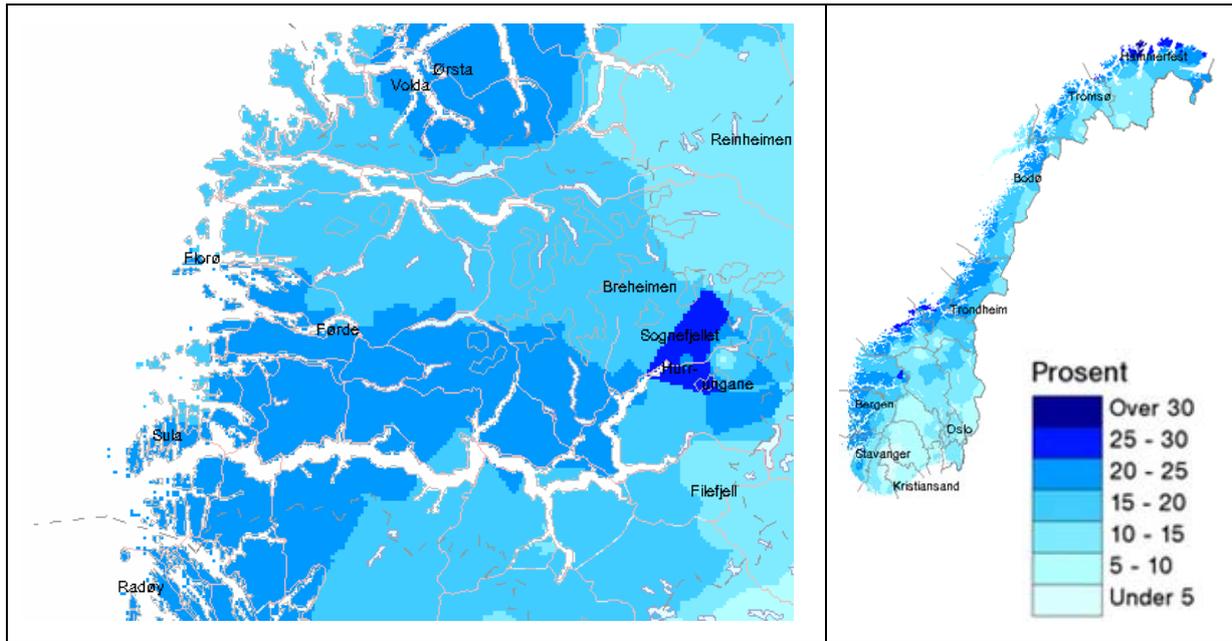
Kartet under viser ein forventa auke i årsmiddeltemperaturen på 2,4-2,8 grader i ytre strøk og noko høgare – 2,8 til 3,4 grader – i indre strøk fram til perioden 2071-2100. Vi ser vidare at det berre er indre strøk av Finnmark og Troms som i følgje denne vurderinga vil oppleve større temperaturløysing enn indre strøk av Sogn og Fjordane.



Figur 15 Endring i normal årsmiddeltemperatur frå 1961-1990 til 2071-2100 for Sogn og Fjordane og Noreg (kjelde: www.senorge.no)

Nedbør og regn

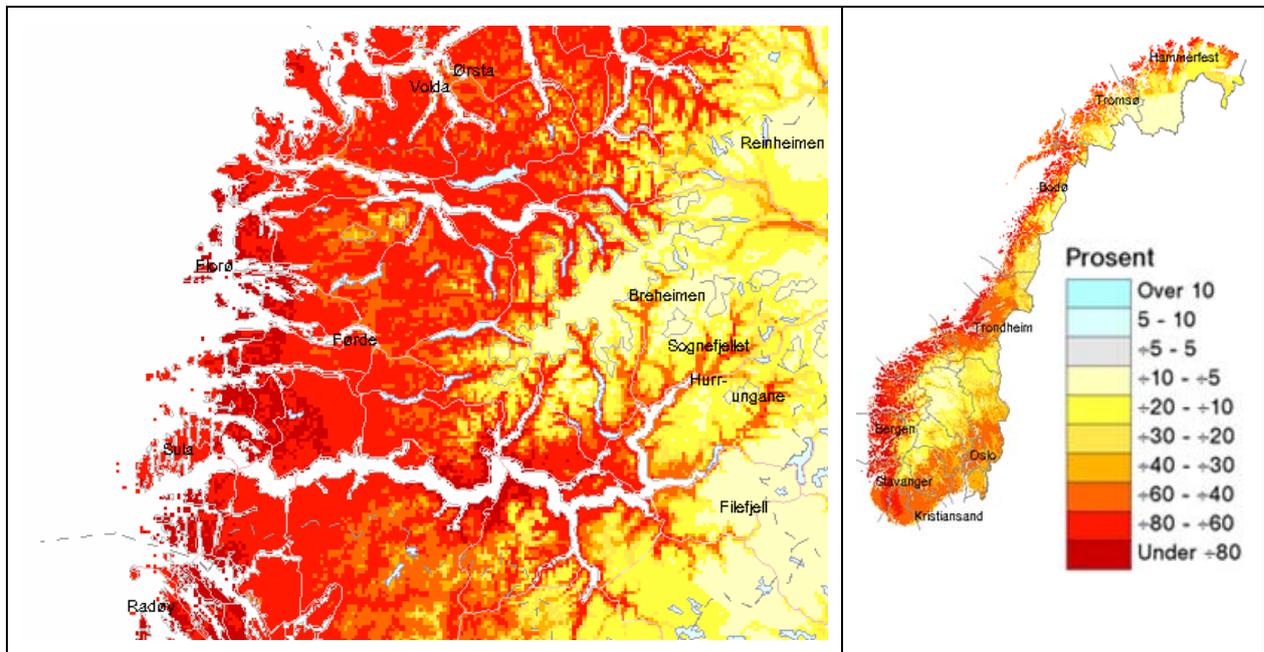
Figuren under viser at dei indre delane av Sogn (Sognefjellet) kan oppleve den største auken i nedbør i landet; her anslått til over 30 prosent auke det neste hundreåret. Store delar av resten av fylket kan forvente ei auke på 25 til 30 prosent. Her er det viktig å vere klar over ei grunnleggjande usikkerheit som ikkje kjem fram i kartgrunnlaget. Uvissa gjeld kva som kan bli det dominerande lågtrykksmønsteret i framtida: som i dag (dvs. med mest nedbør på Vestlandet og ”regnskugge” på Austlandet) eller om lågtrykksmønsteret kjem noko lenger sør slik at det blir ei endring med meir regn på Austlandet og tilsvarande mindre på Vestlandet. Reknemodellen som ligg til grunn for kartet under har basert seg på eit gjennomsnitt mellom desse to ytterpunkta; altså relativt liten skilnad frå dagens situasjon.



Figur 16 Prosentvis endring i normal årsnedbørsum fra 1961-1990 til 2071-2100 for Sogn og Fjordane og Noreg (kjelde: www.senorge.no)

Nedbør og snø

Figuren under viser at venta snøtap i fylket vårt vil bli svært stort samanlikna med resten av landet, med unntak av situasjonen for isbreane i indre strøk der reduksjonen venteleg vil bli mindre (minus 5 til 10 prosent). Også her gjeld den same uvissa med omsyn til dominerande lågtrykksmønster som er omtalt over når det gjeld regn.



Figur 17 Prosentvis endring i årsmaksimum av snømengd fra 1961-1990 til 2071-2100 for Sogn og Fjordane og Noreg (kjelde: www.senorge.no)

Lokalisering

I førre kapittel presenterte vi nokre eksempel på korleis klimaet i Sogn og Fjordane kan endre seg det neste hundreåret. Under drøftar vi tre typar naturskade som er relevant i Sogn og Fjordane:

- Flaum
- Havnivå
- Skred og ras

Denne diskusjonen dannar grunnlaget for ei seinare vurdering av lokalisering av bedrifter i høve naturskade, der poenget er å få fram korleis dagens bedrifter kan bli utsett for større (eller mindre) skaderisiko i framtida frå naturskade.

Skred og ras

I ei nyleg sluttfort risiko- og sårbarheitsanalyse for Sogn og Fjordane utført av fylkesmannen si beredskapsavdeling, vert det konkludert med at skred er den hendinga som representerer den største tryggleiksmessige utfordringa i fylket¹¹. I analysen vert det vist til at fjellskred som kan gå i fjord/vatn og utløyse flodbølge representerer eit særleg stort skadepotensiale, og analysen trekkjer vidare fram Flåmsdalen og Aurlandsfjorden med særleg utstabile fjellparti. I analysen blir det tatt med følgjande sitat frå ein rapport laga av NGU frå 2006 ("Store fjellskred i Norge"):

De ustabile fyltommrådene i Aurland strekker seg i over 4 km lengde, og er det største sammenhengende området i Norge som viser spor etter bevegelser.

Den mest nærliggande konsekvensen i høve næringsinteresser er turisttrafikken i Aurlandsfjorden. Eit fjellskred samstundes som ein stor cruisebåt er i fjorden vil kunne gje katastrofale følgjer. Kunnskap om faren for ei slik hending kan venteleg også gje negative effektar for cruisetrafikken.

Nasjonal skreddatabase vart oppretta i 2001 og blir drive av Norges geologiske undersøking (NGU). Det er utvikla ein nettbasert kartpresentasjon av data frå Nasjonal skreddatabase, Skrednett (www.skrednett.no), som vart opna i februar 2003. Grunnstammen i Nasjonal skreddatabase kan seiast å vere dei to delane som NGU sjølv har oppretta og vedlikeheld:

- Historiske skadeskred: Oversikt over 3.000 skredulykker
- Fareområde for stein-, jord- og snøskred: Viser potensielle fareområde for skred

I tillegg er Nasjonal skreddatabase kopla opp mot fleire databasar som andre institusjonar har ansvar for:

- Kvikkleireområde (NGI på oppdrag frå NVE)
- Snøskredkart (Forsvaret)
- Skredhendingar registrert i Nasjonal vegdatabank (Statens vegvesen)

Samla gjer desse datakjeldene det mogeleg for store delar av fylket å framstille tettstader og vegstrekningar i potensielle skredfareområde.

Kva kan vi med utgangspunkt i historiske skreddata og tilgjengelige data frå nedskalering av dei globale klimamodellane seie om den vidare utviklinga av skredfaren på lokalt og regionalt nivå? Dette er eit svært komplekst felt, og spørsmålet vi nettopp har stilt er ikkje så ulikt

¹¹ På dei neste plassane kjem svikt i kraftforsyninga, svikt i tele- og dataforsyninga og tunnelbrann.

problemstillinga for "GeoExtreme", eit fireårig forskingsprosjekt under NORKLIMA-programmet med eit budsjett på 13 mill. kr. For vidare sårbarheitskartlegging på området vil det vere naturleg å støtte seg på resultatane frå GeoExtreme-prosjektet, som går fram til utgangen av 2008. Her tar ein sikte på å finne statistiske samanhengar mellom meteorologiske og geologiske parametrar for historiske skred, ved å bygge opp ein database over om lag 30.000 elektronisk registrerte skred og halde eigenskapar ved skreda opp mot vêrparametrar for perioden under og før skredhendinga. Vidare vil ein kartlegge no-situasjonen for skredfare i fire utvalte område, mellom dei eitt i Sogn og Fjordane (Stryn), og med bakgrunn i den nyvunne kunnskapen om vêrtypar og skredutløysing vurdere endringar i skredfaren i desse områda dei neste 50 åra.

Hausten 2005 (14. november) blei Vestlandet råka av ein storm (med tilnamnet Loke) som førte med seg relativt store konsekvensar i form av naturskadar på veg frå ras og flom. Det vart også eksempel på jordskred som råka bygningar. I etterkant av stormen gjorde fylkesgeologen i Sogn og Fjordane ei vurdering av dei ulike hendingane. Hovudkonklusjonen var at dette var "kjende" hendingar som vi må forvente skjer med jamne mellomrom, og at ein stor del av dei negative konsekvensane på samfunnsfunksjonar skuldast dårleg planlegging og dårleg vedlikehald. Fylkesgeologen gjorde likevel eit i denne samanhengen viktig unntak frå denne generelle konklusjonen. I eit brev til Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) dagsett 11. januar 2006 står m.a. følgjande (vår understreking):

Av den skredkartlegging som er gjort i fylket, er det faren for jordskred som er minst undersøkt og kanskje minst påakta. 10 – 30 cm jordlag vil i mange tilfeller lett kunne bli mobilisert ved kraftige regnskyl eller ved raks nedsmelting av snø i fjellsidene. Glatt fjelloverflate gir lite feste for tynne dekker av jord og finstoff. 14. november var det fleire døme på slike jordskred. Jordskreda kjem gjerne i dalsider der det er jamn overgang frå dalbotnen opp i åssida og der det i losna område er lite vegetasjon av buskar og tre. Etter vår vurdering vil så mykje som 30 % av bustadene i fylket kunne vere truga av jordskred, dersom det blir hyppige periodar med store nedbørmengder over korte tidsintervall.

Det som blir tatt opp i sitatet over gjeld sjølv sagt også for andre bygningar – som næringsbygg – og i høve vegar. Poenget her er at dette er eit eksempel på ein type "ny" naturskaderisiko som kan knytast til forventa klimaendringar, og som det er viktig å få avklart – slik også fylkesgeologen påpeiker. Seinare i brevet ber fylkesgeologen om midlar til å kartlegge meir i detalj denne typen "nye" utfordring i Sogn og Fjordane.

Flaum

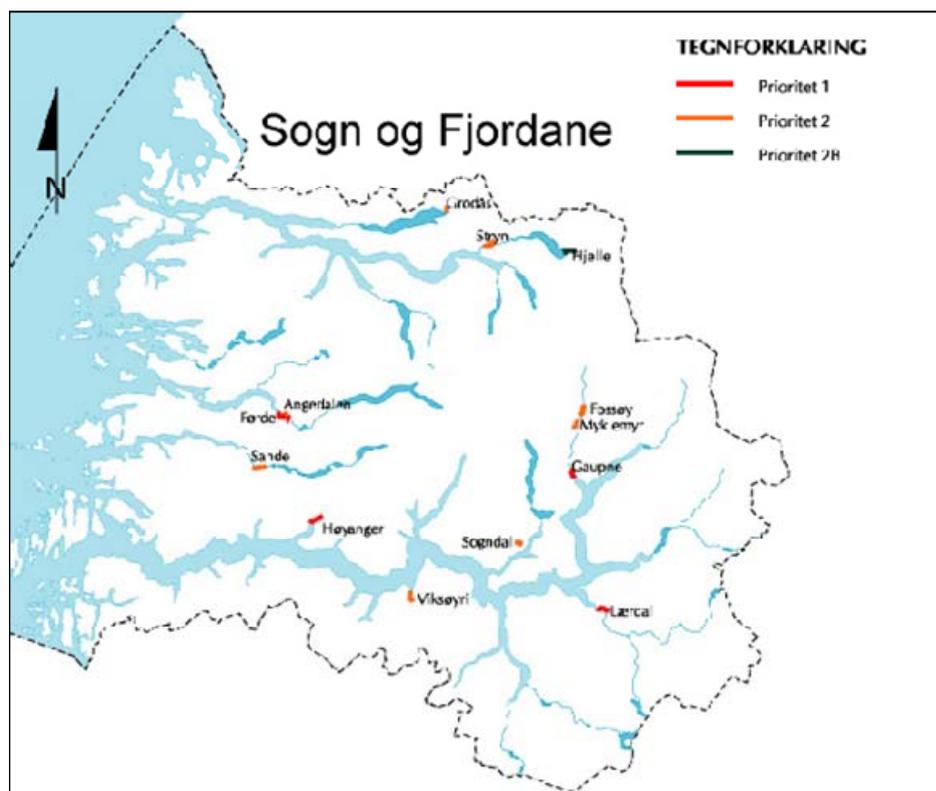
Det er tre forhold som avgjer om det blir flaum og kor stor flaumen blir:

- Initialtilstanden i vassdraget, dvs. om det er snø, tele og grunnvass-/markvassinnhaldet
- Snøsmelting som er styrt av snømengd, tilstanden til snøen og temperatur (og evt. vind og luftfuktigheit)
- Nedbørintensitet og -mengd.

I tråd med dette skil hydrologar gjerne mellom to flaumtypar: *Snøsmelteflaum* og *regnflaum*. Snøsmelteflaum opptrer ofte i kombinasjon med regnflaum; det er sjeldan at den årlige vårflaumen blir stor utan at det kjem ein del nedbør i løpet av flaumen. Regnflaum finn i Noreg hyppigast stad i kystnære vassdrag på Vestlandet og i Nordland, gjerne i haust- og vintermånadene. Regnflaumar i innlandet er gjerne knytt til skybrott om sommaren. Slike flaumar har stort skadepotensial, særleg i bratte lier og på elvevifter der sideelver renn saman med hovudelva.

Noregs vassdrags- og energiverk (NVE) har laga ein plan over vassdragsnære område som er prioritert for flaumsonkartlegging. Karta viser kva område langs særleg flaumutsette vassdrag som blir oversvømt av flaumar med ulike gjentaksintervall. Slike kart blir framstilt for bruk til

vurdering av flaumfare i areal- og byggesaker og til beredskapshandtering av flaumar. Flaumsonkartprosjektet i NVE, som vart starta i 1998, tar utgangspunkt i ein *flaumsonkartplan* der delstrekningar av vassdrag med størst skadepotensial er vurdert og prioritert. I nyaste utgåve av denne planen (frå 2003) er det med i alt 12 delstrekningar i Sogn og Fjordane. Strekningane er klassifisert i tre kategoriar, der klasse 1 er den gruppa som inneheld det største skadepotensialet og der behovet for flaumsonkart synest opplagt. Kategori 2 har noko mindre skadepotensial, som regel fordi dei råka områda i mindre grad er tettbygde. Kategori 2B er ein ”ventekategori” med flaumsonkartprosjekt som vil bli realisert om ressursane strekk til. Per i dag har NVE laga flaumsonkart i ni nordnorske vassdrag. Storparten av desse vassdraga er omfatta av fleire flaumsonkart for særleg flaumutsette tettstader.



Figur 18 Status i NVE si kartlegging av flaumutsette område¹²

Tabellen under viser meir i detalj kva område som er kartlagt og vurdert i fylket.

Tabell 9 Delstrekningar der det er gjort kartlegging av flaumfare (www.nve.no)

Delprosjektnamn	Delstrekning	Prioritet ¹³
Grodås	Hornindalsvatn ved Grodås, ca 2 km	2
Stryn	Strynelv, utløpet til ca 4 km	2
Hjelle	Hjelledøla, fra Hjelle til Folven, ca 4 km	2B
Førde	Jølstra ved Førde, fra utløpet til Bruland, ca 5 km	1
Angedalen	Anga, fra samløpet med Jølstra til Prestfossen, ca 1 km	2

¹² http://www.nve.no/modules/module_109/publisher_view_product.asp?iEntityId=9842

¹³ 1 = stort skadepotensial; 2 = skadepotensial noko mindre enn prioritet 1; 3 = lågaste skadepotensial.

Sande	Gaula ved Sande, ca 3 km	2
Høyanger	Daleelv, utløpet til ca 4 km	1
Sogndal	Sogndalselvi v/ Sogndal, ca 2 km	2
Gaupne	Jostedøla ved Gaupne, ca 2 km	1
Myklemyr	Jostedøla ved Myklemyr, ca 3 km	2
Fossøy	Jostedøla ved Fossøy, ca 3 km	2
Lærdal	Lærdalselv v/ Lærdalsøyri, ca 3 km	1
Viksøyri	Vikja, utløpet til ca 3 km	2

Lista over dei antatt mest flaumutsette områda reflekterer NVE sine prioriteringar ut frå kunnskap om *dagens* flaummønster i *større* vassdrag. Dette inneber klare avgrensingar i høve til vurdering av lokal sårbarheit overfor flaum i eit endra klima. NVE sitt oversyn fangar altså *ikkje* opp akutte regnflaumar med stort lokalt skadepotensial i mindre, kystnære vassdrag, som vil kunne bli hyppigare i delar av Vestlandet i framtida.

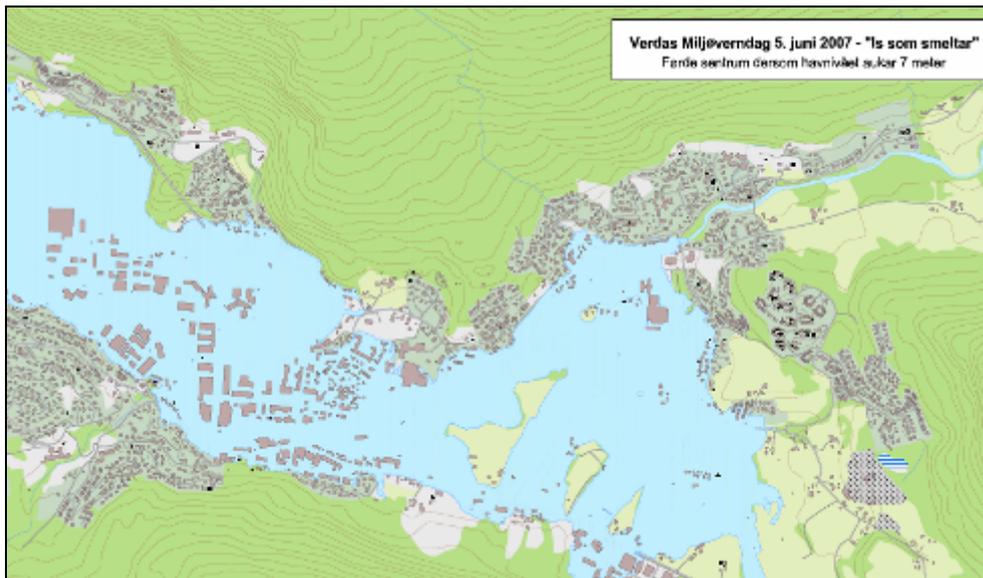
Havnivå

Statens kartverk Sjø overvakar vasstanden langs norskekysten ved hjelp av 22 målestasjonar. Ved hjelp av tal for høgste astronomiske tidevatn og historiske vasstandsdata for kvar av målestasjonane, kan vi seie kor høg vasstanden kan bli for ulike delar av kysten i eit verst tenkelig tilfelle under dagens klimaregime. Saman med vurderingar av risiko for endra stormfloklima og permanent havnivåauke som resultat av klimaendringar, kan dette danne grunnlag for sårbarheitsanalysar på lokalt nivå.

Ekstremt høg vasstand kan føre til erosjonsproblem og gi omfattande skade på bygningar, infrastruktur og andre verdiar i kystsona. Klimaendringar kan kome til å bidra til ekstremt høg vasstand på to måtar: Gjennom generell havnivåauke og gjennom endringar på stormfloklimaet. Det er stor uvisse knytt til kor mykje havet vil stige som resultat av menneskeskapte klimaendringar. Overslaga varierar mellom 10 og 90 cm fram til 2100, og at det vil vere store geografiske skilnader i kor sterkt ein slik generell havnivåauke vil slå ut.

Faren for havnivåauke som resultat av termisk utviding av sjøvatn og nedsmelting av innlandsis er i seg sjølv ein viktig grunn til å vurdere sårbarheit i høve til ekstremt høg vasstand. I tillegg kjem stormflofaren, som i visse regionar kan bli større på grunn av klimaendringar, og som dessutan vil bli forsterka av ein eventuell generell havnivåauke.

Ved hjelp av geografiske informasjonssystem er det mogeleg å lage lokale vurderingar av område som kan bli råka av havnivåauke. I figuren under er vist ein ekstremsituasjon der havnivået stig med 7 meter som følgje av at all innlandis på Grønland smeltar. Slike kartframstillingar føreset at det er digitalisert kartgrunnlag tilgjengeleg. Det er også mogeleg å gjere enklare tabellbaserte analysar av kor stor del av vegane som ligg under ei gitt høgdekote ved å bruke data frå Vegdirektoratet si database Vbase. Det er som tidligare omtalt uvisst korleis klimaendringar vil påverke havnivå og stormflo. RegClim-resultat tydar på at det berre vil bli mindre endringar i stormfloklimaet langs norskekysten i løpet av dette hundreåret.



Figur 19 Eksempel på kartframstilling av konsekvensane av havnivåauke¹⁴

Tilgang til innsatsfaktorar, infrastruktur og marknad

Indikatorar og indikatortema

Tilgang til innsatsfaktorar, infrastruktur og marknad er avgjerande faktorar for ein kvar bedrift. Desse faktorane kan bli påverka av endringar i både klima og samfunn og fell såleis inn under både den naturlege og samfunnsøkonomiske sårbarheita. I innleiinga til dette kapittelet lanserte vi ei rad indikatorar og indikatortema som kan vere aktuelle for å kaste lys over desse forholda. Fleire av desse må utviklast spesielt for dei ulike næringane, medan vi i nokre tilfelle kan utvikle generelle indikatorar med relevans for alle – eller dei fleste – næringane. Dette siste gjeld indikatorar for tilgang til innsatsfaktorane energi og arbeidskraft og tilgang til infrastruktur. Eksempel på slike generelle indikatorar er:

- Auka energiprisar pga strengare klimapolitisk regime
- Prognosar for endringar i krafttilgang
- Auke i innvandring (klimaflyktningar)
- Endring i busettingsmønster og aldersstruktur lokalt/regionalt
- Auke i bygningsskadar pga klimapåverknad
- Endringar i bygningssektoren som påverkar kvaliteten i nybygg og rehabilitering
- Endra regularitet for transport pga naturskade og klimapåverknad
- Investeringar i kapasitetsutviding og driftsmidlar til vedlikehald
- Redusert kapasitet pga auke i ekstremnedbør
- Investeringar i kapasitetsutviding og driftsmidlar til vedlikehald
- Auke i brot i kraftforsyninga pga storm og ising
- Investeringar i kapasitetsutviding og driftsmidlar til vedlikehald

For dei fleste av desse indikatorane er det mogeleg å hente fram offentleg statistikk eller på andre måtar gjere vurderingar utan for stor arbeidsinnsats. For andre må det gjerast meir omfattande vurderingar, og desse er difor mest aktuelle for lokale vurderingar. I det vidare gjev vi eit eksempel på slike lokale vurderingar, henta frå eit pågåande

¹⁴ http://www.fylkesmannen.no/fmt_enkel.asp?tgid=427&gid=472&amid=1400982

klimasårbarhetsprosjekt i Flora kommune (Groven, 2007). Det gjeld tre område som vart prioritert av kommunen, nemleg fiskeoppdrett, bygg og anlegg og samferdsle. I det vidare viser vi resultat i ei form av lysark slik desse blei presentert på eit møte med kommunen. Denne informasjonen har danna grunnlaget for eit nyleg starta arbeid med å lage ein lokal risiko og sårbarhetsanalyse på klimaområdet (klima-ROS) og vil seinare bli dokumentert i form av ein rapport.

Fiskeoppdrett

Flora kommune inneheld heile verdikjeda innanfor fiskeoppdrett: fôrproduksjon, settefiskproduksjon, slaktefiskproduksjon, slakteri, pakkeri og eksportverksemder. Representantar frå alle desse ledda deltok i diskusjonen lokalt. Hovudkonklusjonane frå vår analyse er at med ein høgare havtemperatur kan det isolert gje betre vekstvilkår for fisken, men dersom sjøtemperaturen kjem over eit kritisk nivå om sommaren kan det gje store tap ved at fisken døyr i merdane. I verste fall kan dagens produksjons av slaktefisk bli avvikla i Flora for å blir flytta lenger nord der havtemperaturen er lågare. Når det gjeld settefiskproduksjon peika informantane på det kritiske i tilgang på nok ferskvatn av stabil kvalitet, og at dette vil bli påverka negativt av dei venta klimaendringane.

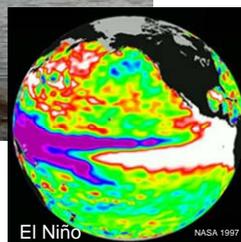
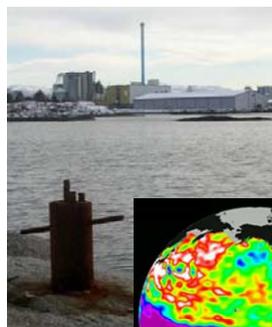
Tema 1: FISKEOPPDRETT

- Flora – "den komplette oppdrettskommunen"
- Vanskelege vilkår for fiskeoppdrettet vil ha store konsekvensar for Florasamfunnet
- Verdikjede-perspektiv
- Norges- og verdskartet manglar her!



Fôrproduksjon

- EWOS AS har den største norske fiskefôrabrikken i Gunnhildvågen
- Tilgang på marint råstoff i framtida blir vurdert som ei utfordring uavhengig av klimaendringar
- Klimaendringar kan påverke havstraumar og -temperatur og føre til endringar i pellagiske fiskebestandar – jf. El Niño på Stillehavskysten av Sør-Amerika



Settefiskproduksjon

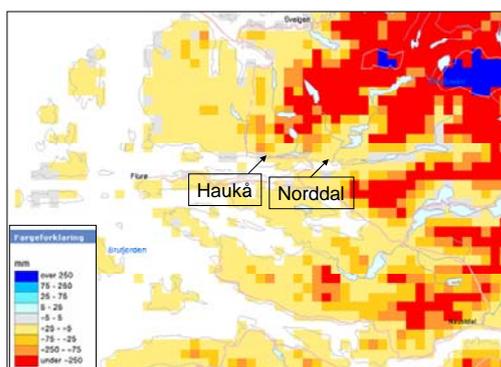
- Tørke om sommaren og mindre snø i nedbørfeltet: Redusert tilgang på ferskvatn
- Tørke og kraftig nedbør: Variabel vasskvalitet gir stressrelaterte sjukdommar (IPN)

"20% meir nedbør er ein fordel for oss, dersom det blir spredt jamnt utover året, men dersom det blir konsentrert i periodar blir det eit problem"



Settefiskproduksjon (2)

- Sterkt redusert sommaravrenning i nedslagsfeltet til Firda Settefisk AS (Norddal) og Pan Fish Norway AS (Hauká)
- Evt. nedsmelting av Ålfotbreen og Keipen vil gi mangel på kaldt vatn for desse settefiskanlegga



Endring i normal sommaravrenning (mm) frå 1961-1990 til 2071-2100.
Kjelde: seNorge.no

Matfiskproduksjon

- Høgare sjøtemperatur (over 17°C): Dårlegare tilvekst, stress, meir mottakeleg for sjukom
- Ekstremnedbør: For mykje ferskvatn og humus i fjordane
- Oppdrett kan bli pressa ut i opnare farvatn: Fleire vernekonflikhtar?
- Torskeoppdrett enda meir sårbar enn laks/aure
- Introduksjon av nye sjukdommar/skadeorganismar
- Meir storm: Driftsproblem og større fare for rømming
- Det *kan* bli slutt på matfiskproduksjon sør for Stad



Slakting og fiskeeksport

- Fisken mindre tolerant for handtering ved høg sjøtemperatur
- Brønnbåttransport inn til slakteri sårbar for grov sjø
- Slakteriet AS sårbare for straumbrot og vegstengingar
- Mindre eksportørar sårbare for vegstengingar
- Eksport (fersk oversjøisk) sårbar for auka transportkostnad og klimapolitiske restriksjonar



"Miljøkonsekvensane burde i realiteten vere prisa inn i frakteratene"



Bygg og anlegg

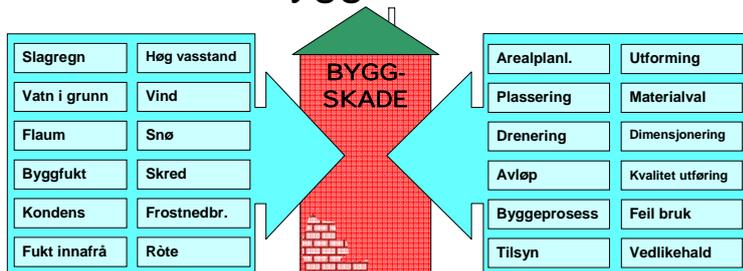
Vestlandsforskning har gjennomført eit prosjekt på oppdrag frå Husbanken der vi har studert klimasårbarheit og bustadbygging og kva som kan vere kommunane si rolle i å gjere bustadhus meir klimarobuste (Groven, 2005). I rapporten brukte vi Flora som eksempel. Hovudkonklusjonen var at endringar i den institusjonelle kapasiteten og den samfunnsøkonomiske sårbarheita er vel så viktig som det at klimaet blir "tøffare" for husa. Forhold som peikar i denne retningen er dårlegare bygningskontroll kombinert med ein tendens til at kvaliteten i nybygg blir dårlegare (som igjen heng saman med større tids- og prispress i byggebransjen og større innslag av typehus utan lokalklimatisk tilpassing), i tillegg til at vi får meir slagregn og større problem med ekstremvêr.

Tema 2: BYGG OG ANLEGG

- 75% av byggskadane dreier seg om fuktskadar (SINTEF Byggforsk)
- **Slagregn** er viktigaste klimafaktor når det gjeld byggskadar på Vestlandskysten
- Kysten av Sogn og Fjordane er den delen av landet med mest slagregn
- Ca 25% meir haustnedbør i 2030-50 samanlikna med perioden 1980-2000
- Stiller strengare krav til utforming av klimaskjerm



Både klima og samfunn bidrar til byggskaide



God planlegging og byggkvalitet er trulig vel så viktig som klimautviklinga

Overvatn og avløp

- Flaumskadar knytt til snøfall+regn
- Godt grunnarbeid avgjerande for å unngå fuktskade
- Unngå skade på drenering (pakking med tunge kjøretøy)
- Fallplan, helling vekk frå ytterdør
- Separat avløp frå tak til kum



Samferdsle

Samferdsledelen av klimasårbarheitsanalysen for Flora fokuserer på veg- og sjøtransport lokalt, i tillegg til kraftforsyning (det inneber at vi ikkje har analysert sårbarheit i transporten inn og ut av Flora, via veg, sjø og luft). Dei siste lysarka her oppsummerer resultatane frå drøftingane lokalt i form av to sårbarheitskart for vegane og for sjøområda, der det blir identifisert aktuelle risikoområde ut frå dagens kunnskap om venta klimaendringar. I denne analysen vurderte vi ikkje kva konsekvensar dette kan ha spesifikt for næringslivet lokalt.

Tema 3: SAMFERDSLE

- Kritisk infrastruktur vi har studert:
 - Vegtransport
 - Sjøtransport
 - Kraftforsyning
- Vi har *ikkje* sett på:
 - Telekommunikasjon / breiband
 - Luftfart
 - Kraftproduksjon



Fv 543 desember 2004

Vegtransport

- Vegar meir utsette for skred og steinsprang
- Nedbørsflaum i bekker vaskar ut vegen og legg att stein og jord
- Større problem med is / underkjølt regn i delar av kommunen
- Større problem med kastevindar på utsette vegstrekningar og bruer?
- Flora også sårbar for stenging på vegar *utanom* kommunen



Rv 614 ved Eikeland, august 2006

Vedlikehald av vegar

- Meir vatn på vegane gir større vedlikehaldsbehov (særlig på kommunale grusvegar)
- Auka gjengroing av nitrogenrike grøfter gir dreneringsproblem
- Meir ustabil vêr og usikre vêrprognosar skapar vanskar for vedlikehaldsmannskapet
- Vegar nær flomålet meir utsett for bølging og utvasking



Sårbare punkt på vegnettet



Sjøtransport

- Vanskar med å legge til kai pga høg vasstand og vind
- Kaianlegg ikkje tilpassa havnivåauke
- Dårlig passasjerkomfort (sjøsjuke og redsle) i grov sjø
- Vanskelegare passasjertransport pga havbåre og straumsgj, påverkar ruteval
- Større og krappare bølger ved mindre tareskog
- Meir rekved i sjøen pga ekstremnedbør: Fare for båttrafikken
- Merking av farleia større utfordring ved meir vind og høg sjø

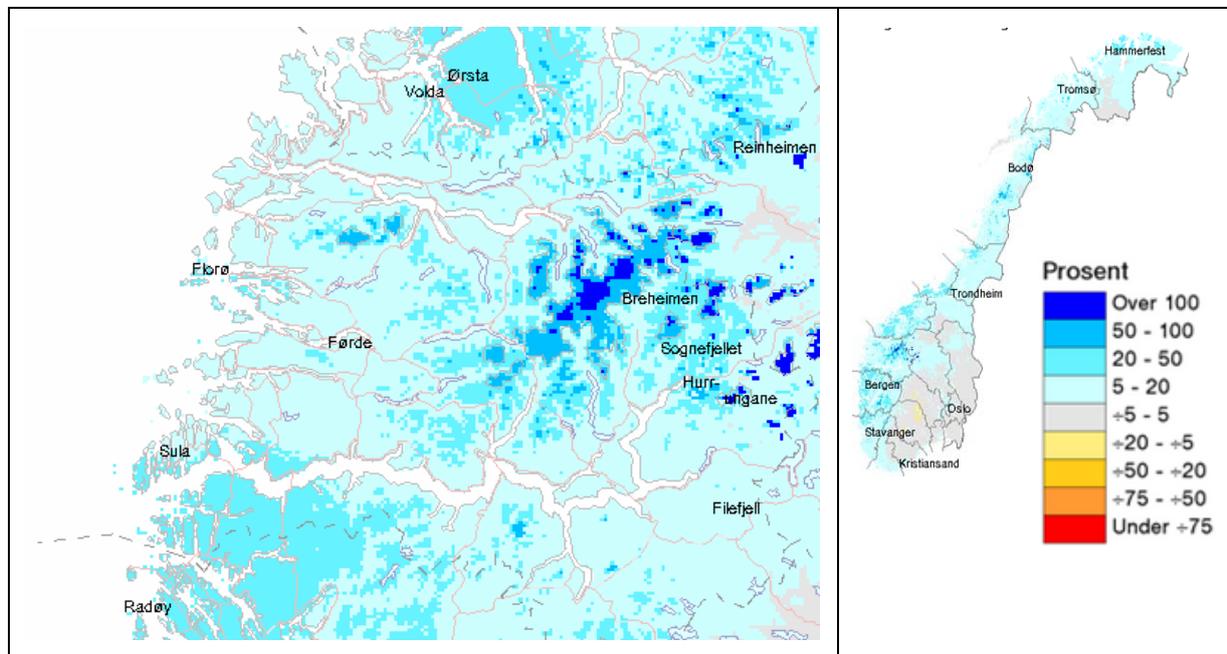


Farleier i Florabassenget



Vasskraftproduksjon

I den før omtalte nedskaleringa av klimascenarie på www.senorge.no er det også presentert vurderingar som gjeld endringar i avrenning. Dette kan m.a. ha relevans i høve vasskraftproduksjon. Figuren under viser at fylket vårt kan oppleve mellom dei største endringane i landet når det gjeld forventa auke i avrenninga, med avsmeltinga av isbreane i indre Sogn som den naturlege forklaringa.



Figur 20 Prosentvis endring i årsavrenning frå 1961-1990 til 2071-2100 for Sogn og Fjordane og Noreg (kjelde: www.senorge.no)

Omstillingsevne

Omstillingsevne omfattar spørsmålet om institusjonell sårbarheit; altså ei vurdering av kapasiteten bedriftene har til å gjennomføre klimatilpassingstiltak. Vi har her peikt på tre aktuelle indikatorar:

- Historiske tal for naturskade
- Økonomisk evne til å ta større kostnader til energibruk
- Om bedrifta er miljøsertifisert eller ikkje

I alle tilfelle er det relativt enkelt å hente inn offentleg statistikk. Under har vi vist eksempel på slik statistikk henta frå andre undersøkingar. Ei analyse av den faktiske klimasårbarheita for næringslivet i Sogn og Fjordane kan byggje på same metodikken, og tematikken i val av dei tre indikatorane kan bli brukt som grunnlag for meir detaljerte lokale analysar. Det kan også vere aktuelt å utvikle fleire indikatorar på dette området.

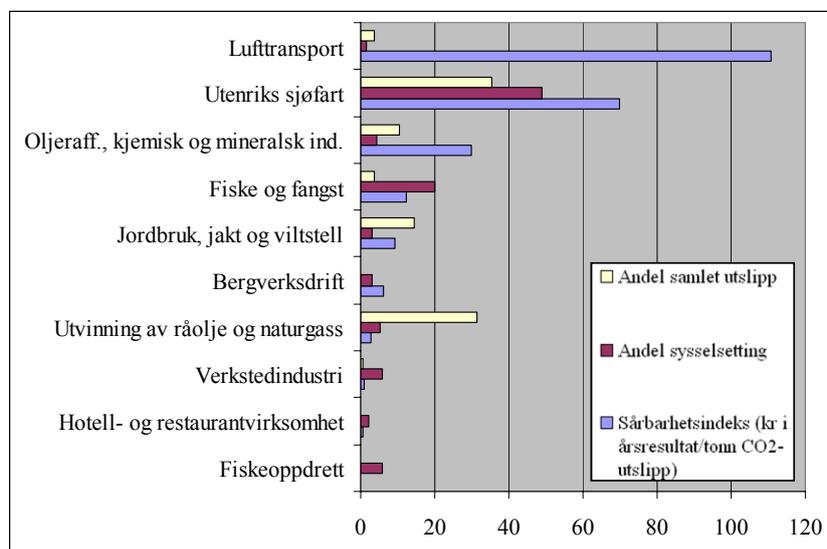
Historiske tal for naturskade

Naturskadeforsikring har tidsseriar på kommunenivå for utbetalingar ved akutt naturskade. Naturskadeforsikring er ein lovpålagt del av brannforsikring, og gjeld skadar på grunn av storm, skred, flaum, stormflo, jordskjelv og vulkanutbrott. Ordninga blir administrert av Norsk Naturskadepool, der alle norske skadeforsikringsselskap er medlemmar. Utbetalingane

frå Naturskadepoolen gir eit godt bilde på utviklinga av skadeomfanget over tid. I ein analyse av klimasårbarheit og bustadbygging med case Flora har vi henta ut tal frå Flora kommune (Groven, 2005). I Flora har det sidan 1980 blitt utbetalt i gjennomsnitt 1 mill. kr per år i naturskadeerstatning. Av dette står stormskadar for nesten 90 prosent, medan sju prosent av erstatningane gjeld stormflo og fire prosent gjeld flaum. Stormskadane i samband med nyårsorkanen 1. januar 1992 representerer aleine 56 prosent av alle utbetalingane frå Naturskadepoolen til forsikringstakarar i Flora gjennom heile denne 25-årsperioden. I denne perioden utgjorde skadar på bustader 27 prosent av forsikringsutbetalingane medan 24 prosent av utbetalingane gjekk til landbruket, og 50 prosent galdt anna næringsliv og offentleg sektor. Det er mogeleg å lage tilsvarende statistikk for heile fylket og for alle kommunar i fylket, og samanlikne med gjennomsnittstal for Noreg.

Økonomisk evne til å ta større kostnader til energibruk

Basert på tal frå Statistisk sentralbyrå laga i samband med nasjonalrekneskapet har vi laga ein indeks for kor sårbare ulike typar næringsverksemd er i høve ei monaleg auke i prisen på fossil energi og/eller auke i avgiftene på utslepp av klimagassar (Aall og Norland, 2003). Vi har henta inn sektorvise tal for samla driftsresultat (millionar kroner) og delt på sektorvise tal for utslepp av klimagassar (CO₂-ekvivalentar). Logikken her er at stort økonomisk overskot og låge utslepp gjev låg sårbarheit (høg indeks), medan dårleg økonomisk resultat og store utslepp gjev høg sårbarheit (låg – eventuelt negativ – indeks). Figuren under viser eit utval sektorar der tala altså gjeld for landet sett under eitt. Figuren under kan nyttast til å plukke ut dei næringane som i utgangspunktet framstår som mest sårbare i høve høgare prisar på fossil energi og/eller høgare avgift på utslepp av klimagassar. Av figuren ser vi at Transport og kommunikasjon, utvinning av råolje og naturgass, industri og bergverksdrift, og jordbruk, skogbruk og fiske kjem ut som mest sårbare.



Figur 21 Prosentdel av utslepp og sysselsetting for ulike næringar og relativ indeks for sårbarheit i høve høgare prisar på fossil energi og/eller høgare avgift på utslepp av klimagassar (etter Aall og Norland, 2002)

I tabellen under har vi gjort ei første overordna vurdering av sårbarheita i høve klimapolitiske tiltak for næringane i fylket samanlikna med resten av landet. Av tabellen ser vi at innslaget

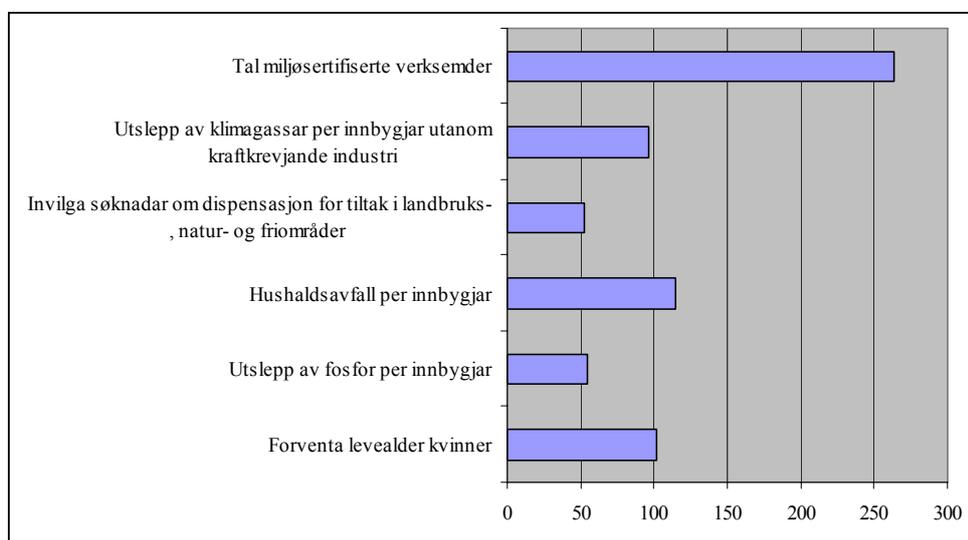
av moglege sårbare næringar er omlag 50 prosent (10 prosentpoeng) høgare i Sogn og Fjordane samanlikna med landsgjennomsnittet.

Tabell 10 Del sysselsette innan næringar som kan vere sårbare sårbarheit i høve høgare prisar på fossil energi og/eller høgare avgift på utslepp av klimagassar. Tal for 2001.

Næringar	Norge	Sogn og Fjordane
Transport og kommunikasjon	7,3 %	6,3 %
Utvinning av råolje og naturgass, industri og bergverksdrift	14,3 %	17,9 %
Jordbruk, skogbruk og fiske	4,1 %	10,5 %
SUM	25,7 %	34,7 %

Kompetanse

Om ei bedrift er miljøsertifisert eller ikkje kan tolkast som ein indikator på kompetanse på klimaområdet. Det er likevel eit ”men” her. Sertifiseringssystem er eit verktøy som historisk er utvikla innafør store industriverksemdar, og slik sett kan vere mindre tilpassa små bedrifter og tenesteproduserande bedrifter. I eit fylke som Sogn og Fjordane med relativt stort innslag av denne typen verksemdar kan ein slik indikator gje eit skeivt bilete samanlikna med andre fylke. På den andre sida så viser statistikken at innafør landbruket kjem vårt fylke ut betre enn landsgjennomsnittet (rekna som del Debio-sertifiserte gardsbruk; ei ordning for økologisk landbruk). Samstundes viser statistikk for ordninga Miljøfyrtårn at fylket vårt ligg i botn når det gjeld miljøsertifisering av reiselivsbedrifter (Brandshaug mfl, 2007). Ei samla framstilling av alle aktuelle miljøsertifiseringssystem¹⁵ viser likevel at Sogn og Fjordane ligg godt over landsgjennomsnittet (indikator 264 mot landsgjennomsnitt lik 100), først og fremst fordi fylket som nemnt har ein stor del av gardsbruka sertifisert etter Debio-ordninga (Aall mfl, 2002 - sjå figur under). Om vi tar bort desse tala kjem fylket langt dårlegare ut. Då blir indikatoren 22; dvs 80 prosent dårlegare enn landsgjennomsnittet.



Figur 22 Sogn og Fjordane og nøkkelindikatorar for berekraftig utvikling 2001. Nasjonalt snitt = 100.¹⁶

¹⁵ Svanemerke, ISO 14.000, EMAS, Debio, Miljøfyrtårn

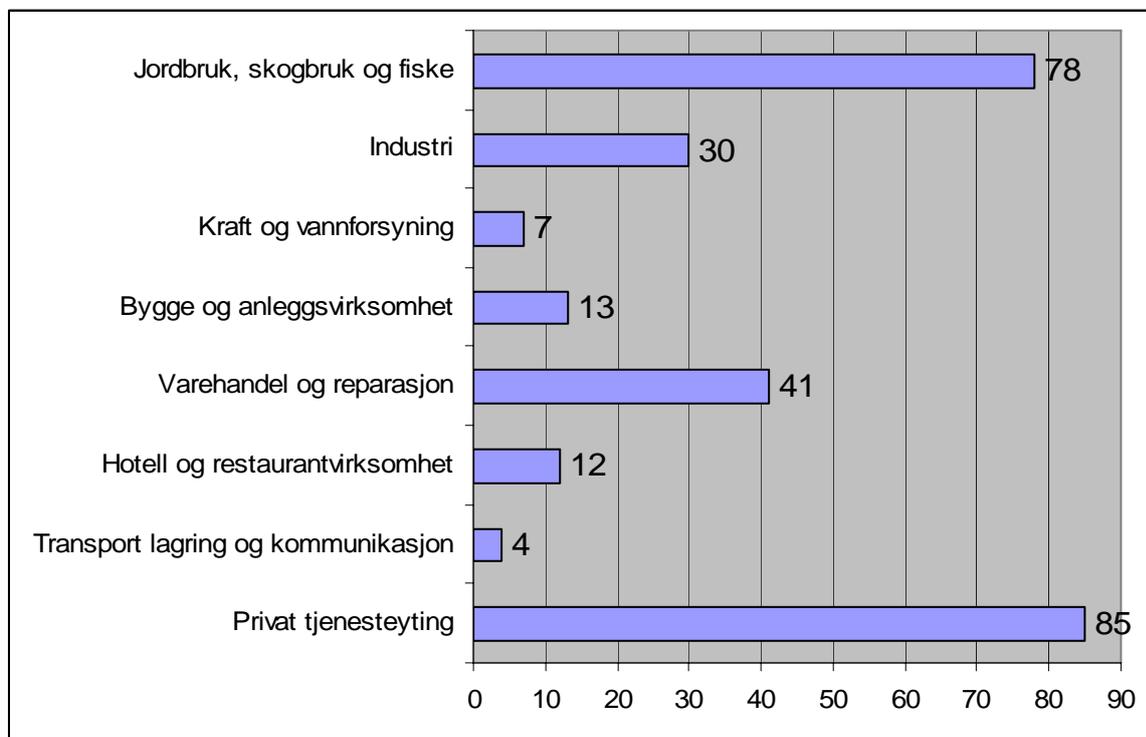
¹⁶ Henta får ”berekraftrekneskap for Sogn og Fjordane” laga av Sogn og Fjordane fylkeskommune (<http://w3.sf-f.kommune.no/fplan/res/57/HRU%20%C3%A5rsmelding%20-%20berekraft.doc>)

3. Spørjeundersøking

Som ledd i Klimabank-prosjektet har Vestlandsforskning og Sparebanken Sogn og Fjordane gjennomført ei spørjeundersøking blant verksemder i Sogn og Fjordane med sikte på å kartlegge haldningar til klimaendringar og klimasårbarheit, og for å kartlegge status med omsyn til tilpassing til klimaendringar. Spørjeundersøkinga vart gjennomført ved epost-utsending av spørjeskjema tilrettelagt av Konsepthuset AS. Epost-skjemaet vart sendt ut til 928 verksemder, men 199 av desse var det ikkje råd å nå fram til via epost. 270 verksemder svarte, og dette utgjer ein svarprosent på 37.

I dette kapittelet presenteras resultatane i form av diagram med svarfordeling, i tillegg til alle skriftlege svar og kommentarar der skjemaet opererte med opne svaralternativ. Tabellane blir også presentert der verksemdene inngår i kategoriar for ulike næringsgrupper. Resultatane blir presentert som prosentdel av næringsgruppa som har svart på dei ulike svaralternativa. Det er difor viktig å tenke på at for dei næringskategoriene med få verksemder kan små variasjonar i svara slå større ut enn for kategoriene med mange verksemder. I eget vedlegg er det gjennomført en meir omfattande analyse av materialet.

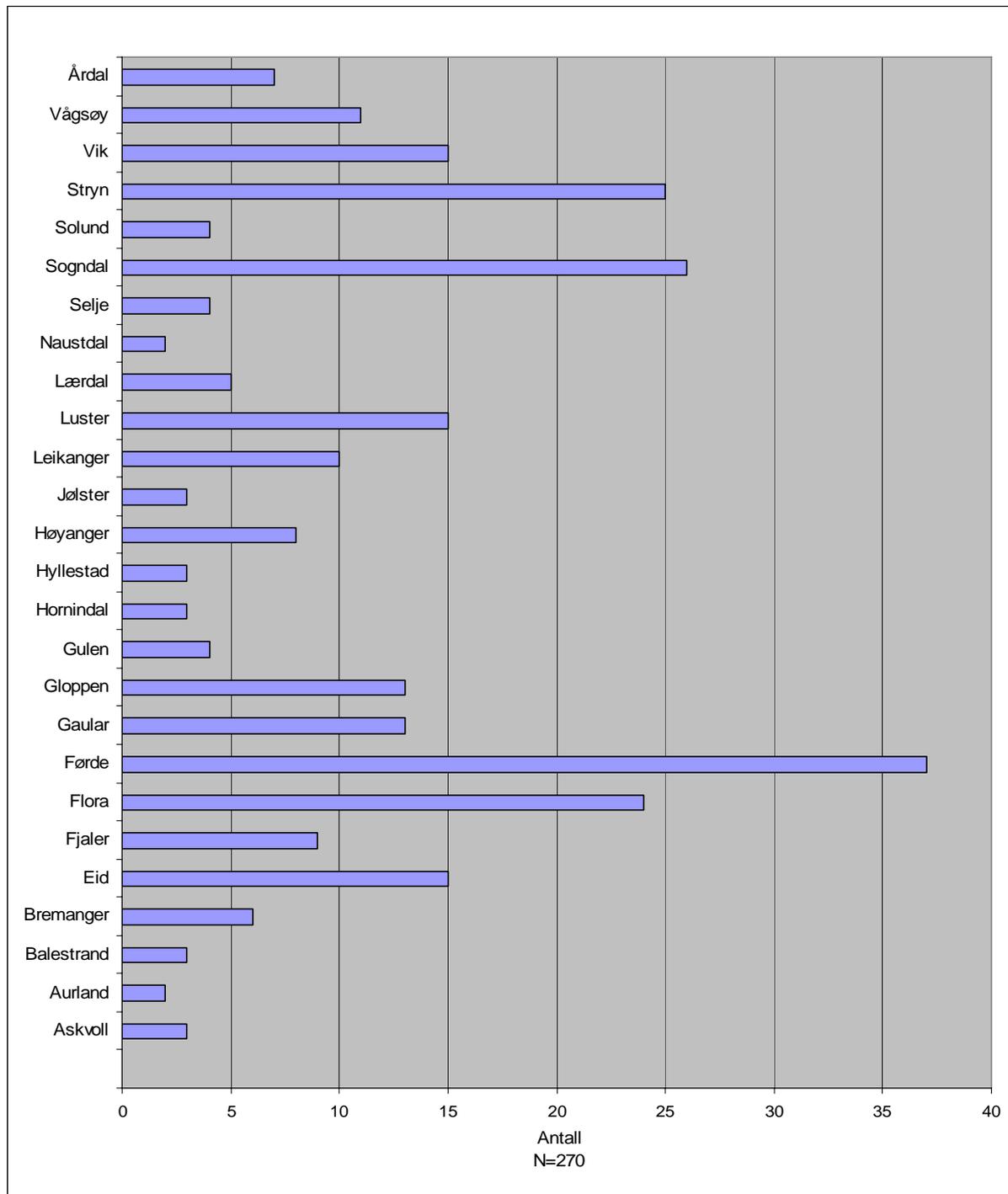
Figur 25 viser kva næringsgrupper respondentane høyrer til. "Jordbruk og skogbruk" er slått saman i éin kategori saman med "Fiske". "Privat tjenesteyting" inkluderer "Finansiell tjenesteyting og forsikring", "Eiendomsdrift, utleievirksomhet og forretningsmessig tjenesteyting", "Helse- og sosialtjenester", samt "Andre sosialtjenester og personlege tjenester". Kategorien "Varehandel og reparasjon" er ei forkorting av "Varehandel, reparasjon av motorvogner, husholdningsvarer og varer til personlig bruk".



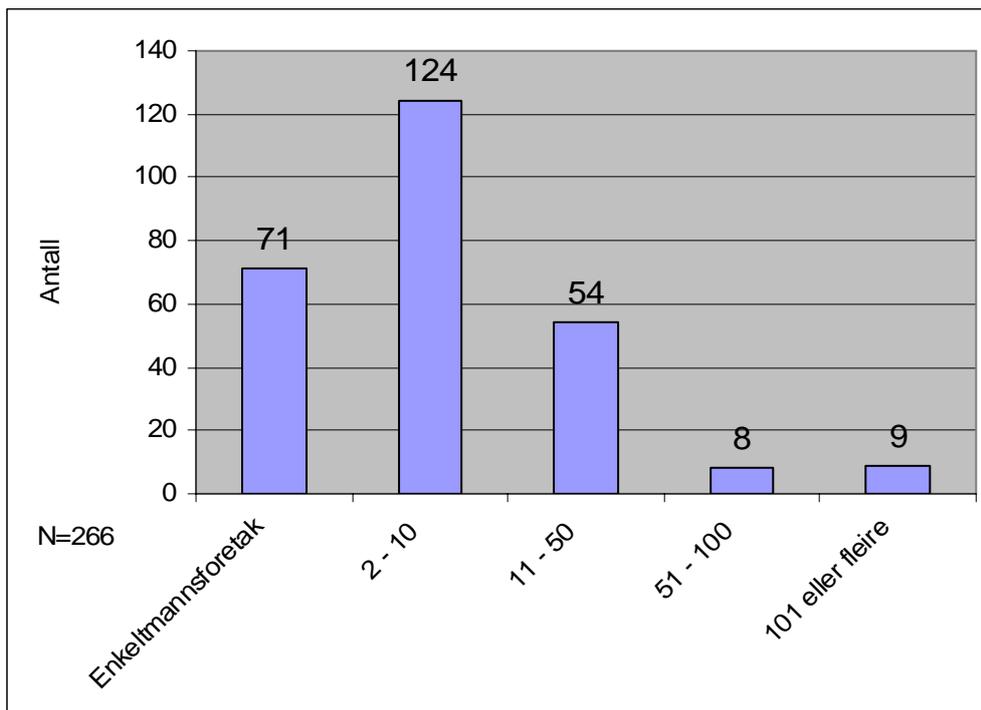
Figur 23 Verksemder i ulike næringsgrupper

Resultat av spørjeundersøkinga

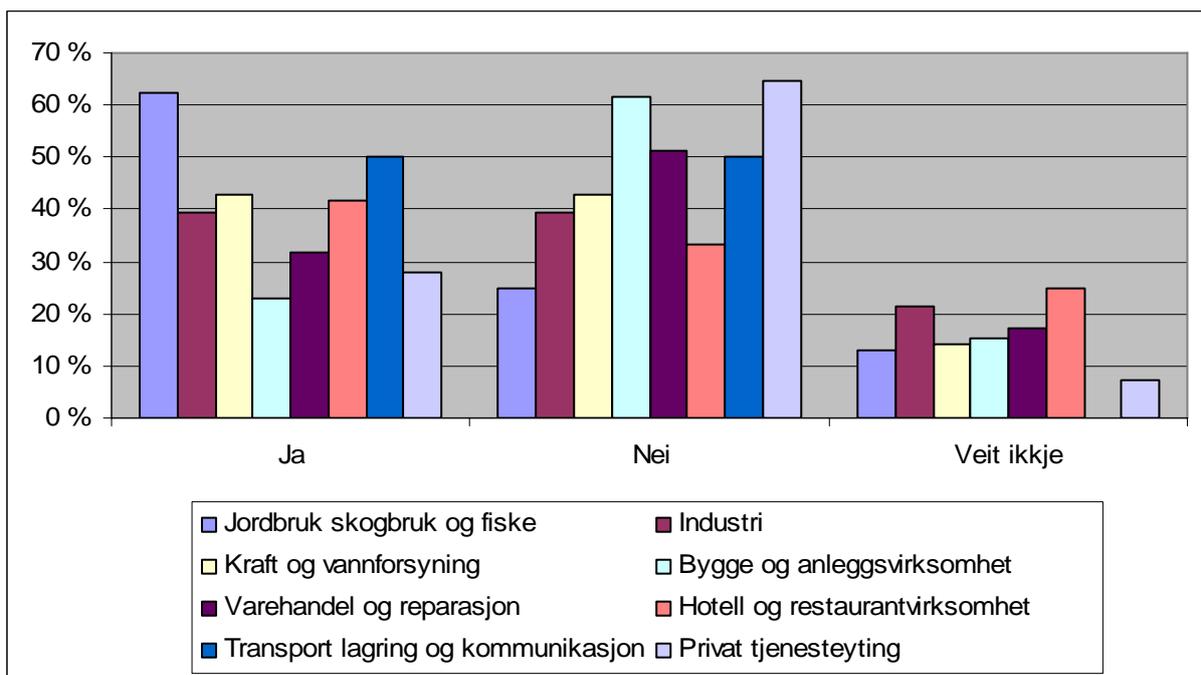
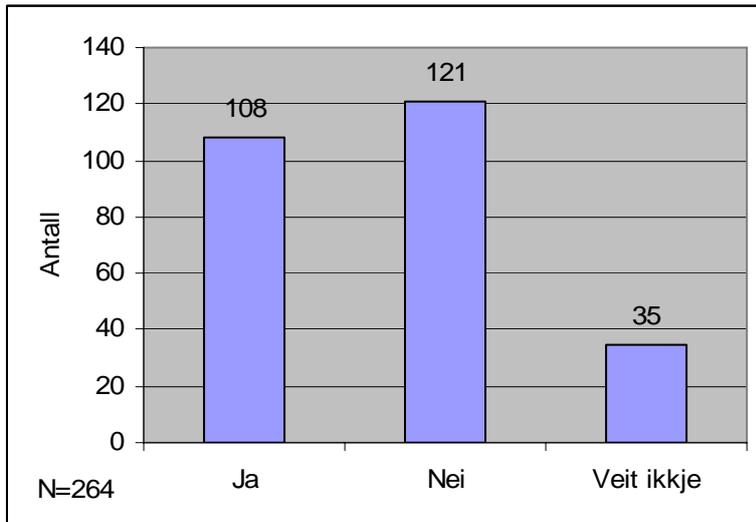
1. Kva kommune ligg bedrifta di i?



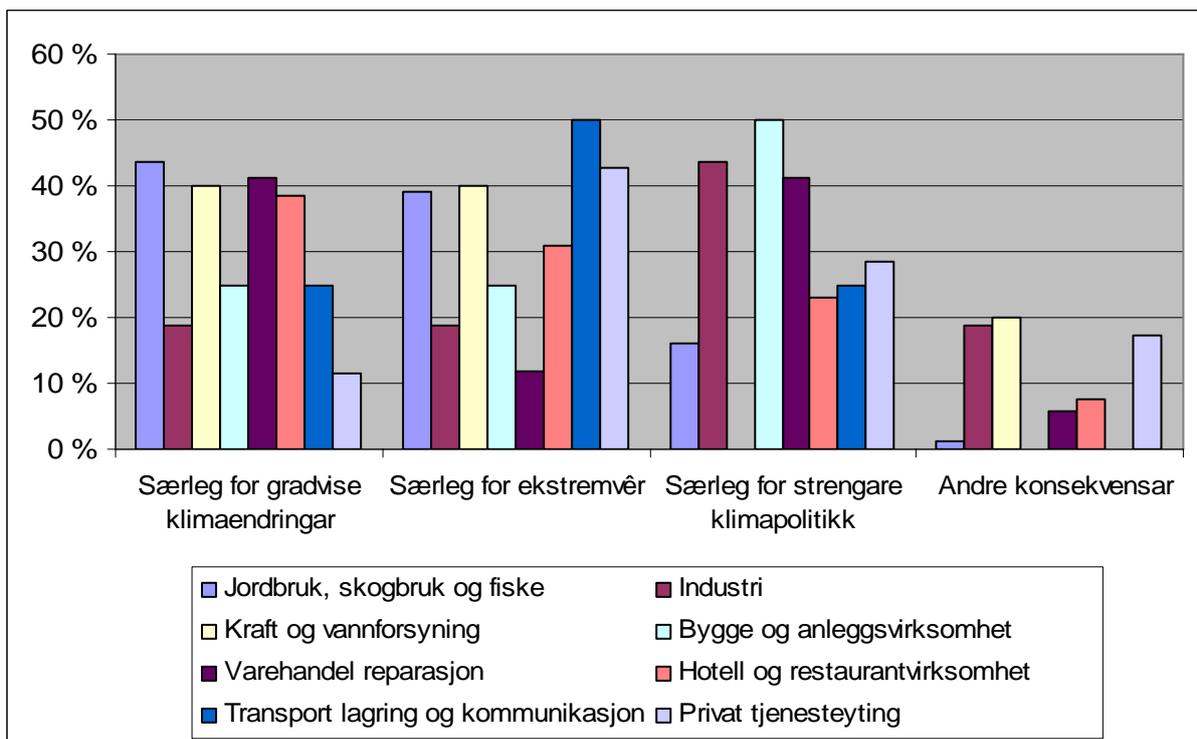
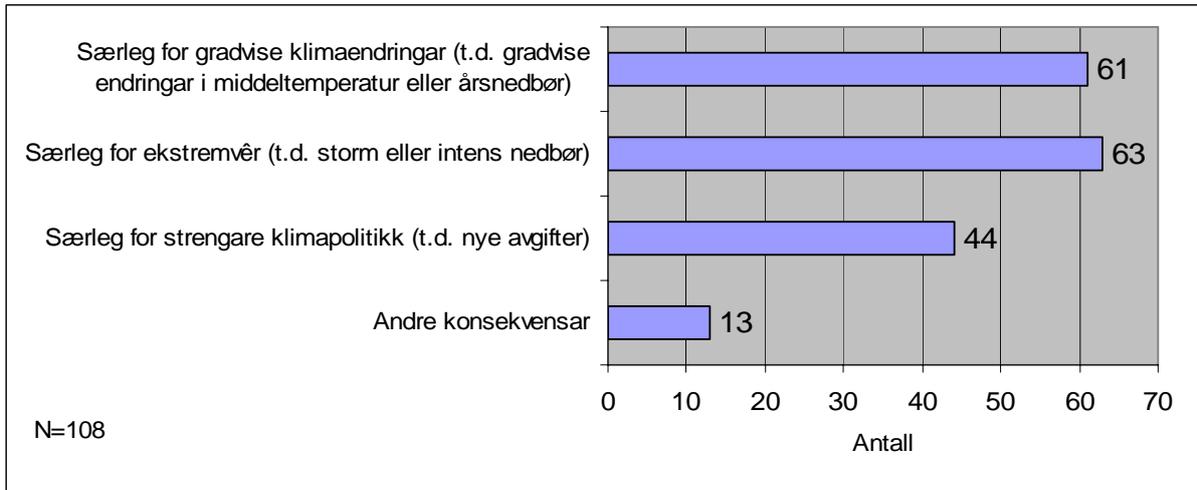
2. Kor mange tilsette har bedrifta di? (Inkludert deg sjølv)



3. Trur du bedrifta di kan vere sårbar for konsekvensane av framtidige klimaendringar?



4. Kva konsekvensar av framtidige klimaendringar trur du bedrifta di kan vere sårbar for?



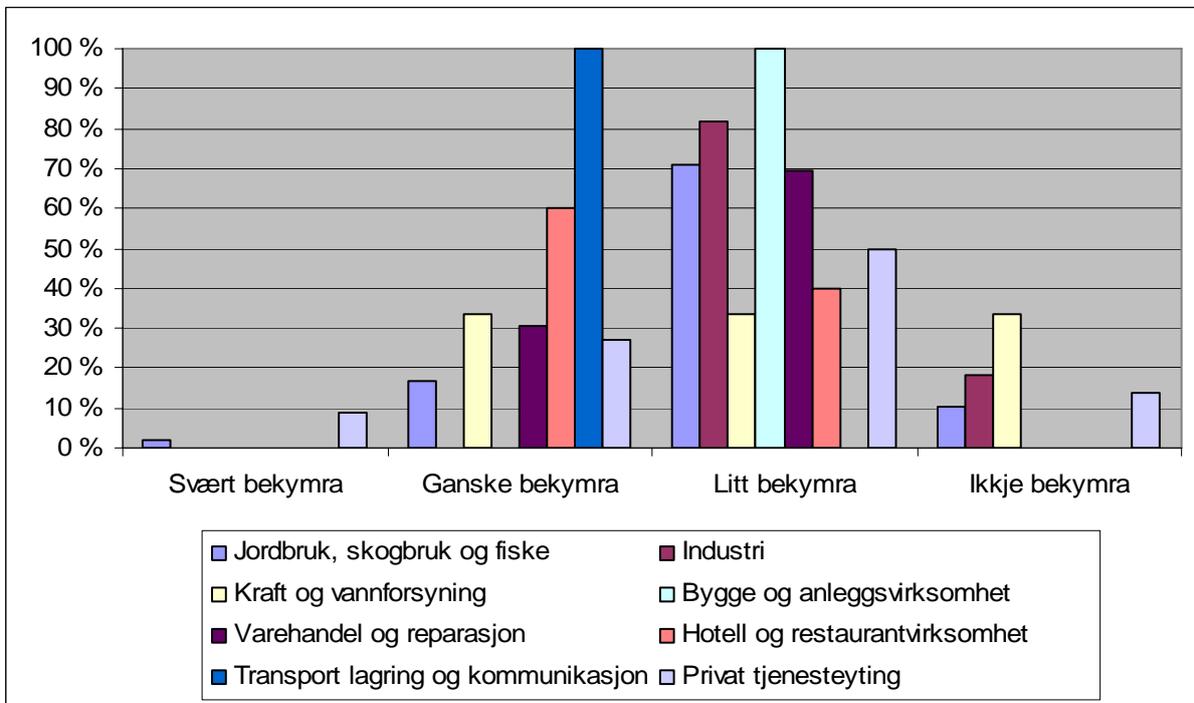
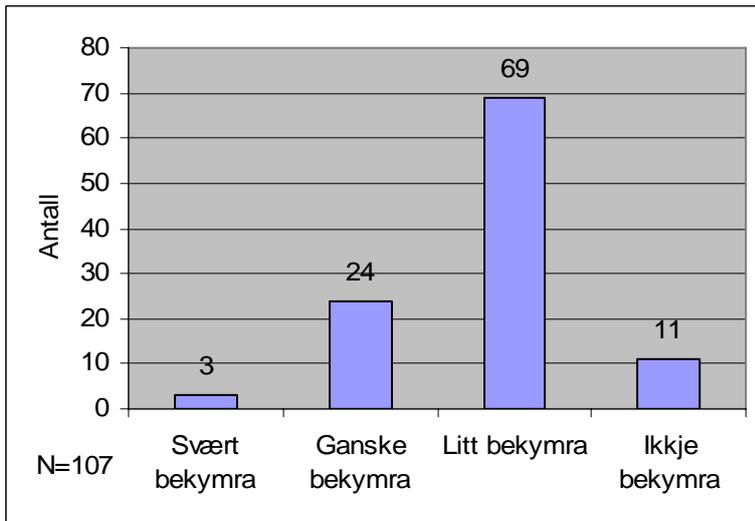
Andre konsekvensar, spesifisert:

- Avgifter etc.
- Behov for investeringar for tilpassingar i Bil og bensinbransjen
- Bransje skadeforsikring
- Brearmane forsvinn
- Fisken minkar
- For mykje nedbør
- Fordelar:
- For varmt i Europa

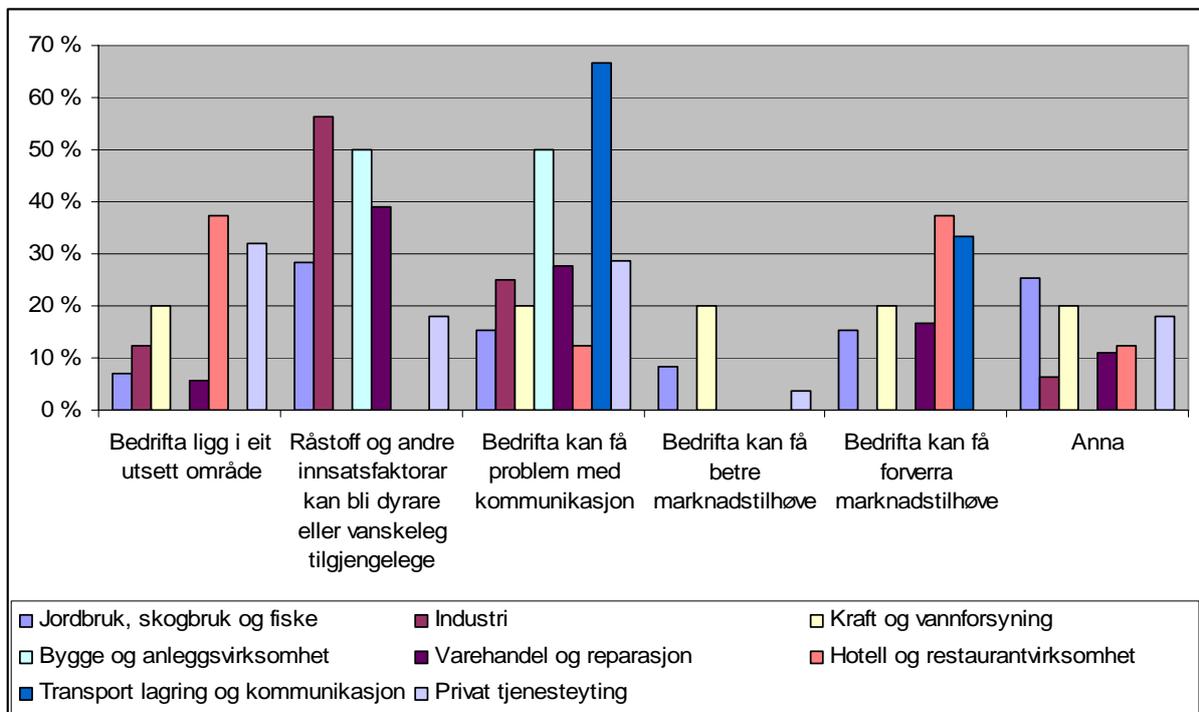
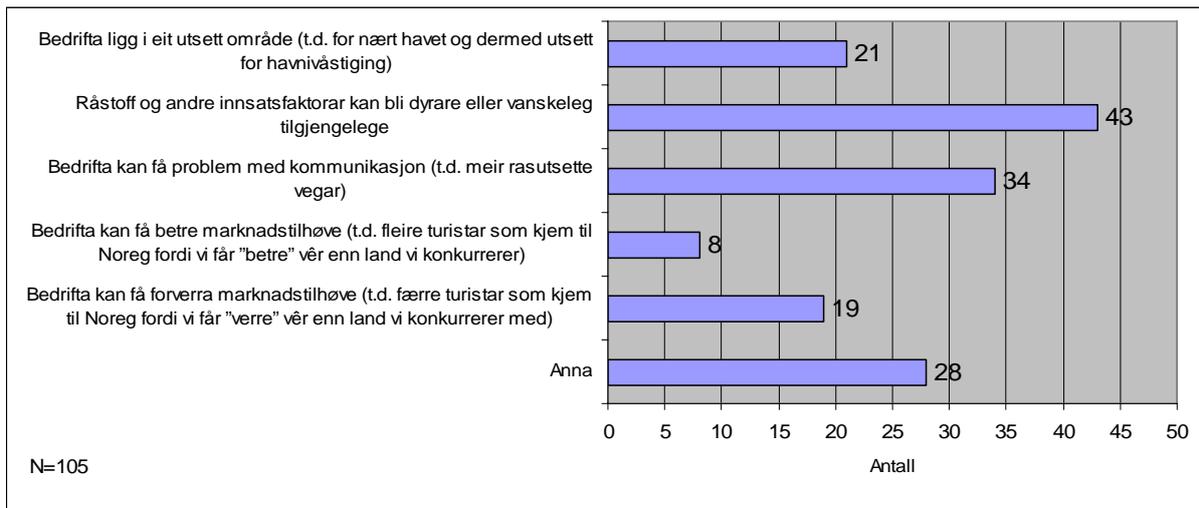
For mykje forureining i storbyar i Europa

- Fiskens vandring endres
 - Framtidige klimaendringar vil utfordre sentrale marknadsøkonomikrefter som vil skape uro og uoversiktlege rammevilkår.
 - Gjengroing av landskap, forhøyet vannstand
 - Konsekvensar som påverkar tilgang på råvarer.
 - Mange av mine eksisterande og potensielle kundar vil vere sårbare for nye klimavgifter. Kundar innan fiskeri vil kanskje oppleve problem med råvaretilgang.
 - Råvarer som plast og metaller blir dyrare eller vanskeleg å få tak i. Laga av petroleum eller kreaftkrevjande industri
 - Som verksemd vil ein i første rekke verte råka av dårlegare tider. Dersom klimaendringar fører til store samfunnsproblem, vil dette føre til problem for næringslivet - dårlegare økonomi, større kostnader, færre ordrar, kutt i aktivitet som ikkje vert definert som særleg nødvendig lenger. Dårlegare tider.
- Andre problem oppstår for samfunnet som heilskap, og for individ og grupper.
- Stigande havnivå
 - Strengare miljøkrav må betalast av kundane; auka nettleige = dyrare energi.

5. Kor bekymra er du for klimaendringar på vegne av bedrifta di?



6. Korleis trur du klimaendringar kan kome til å råke bedrifta di?

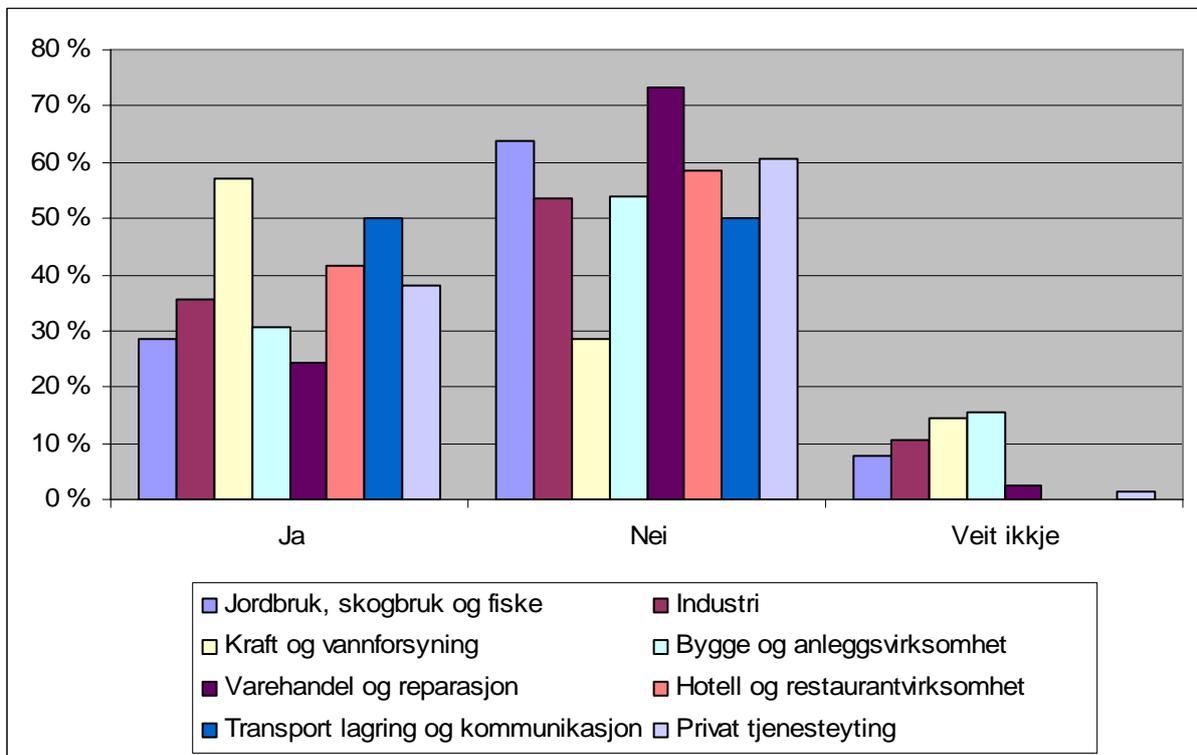
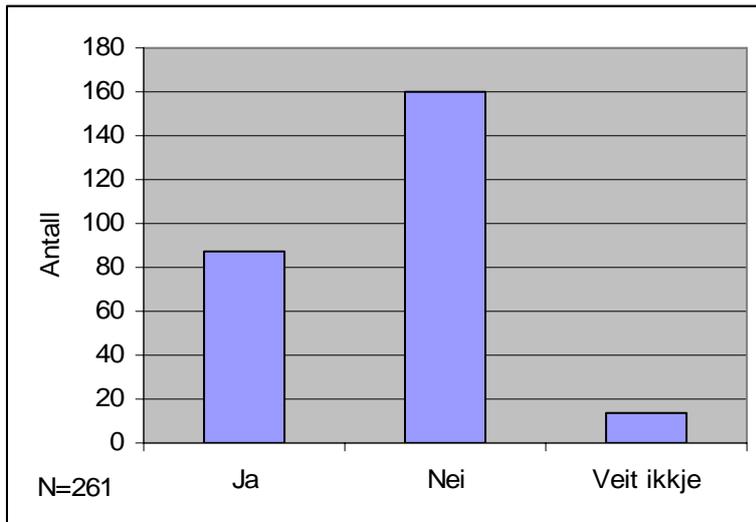


Anna, spesifisert:

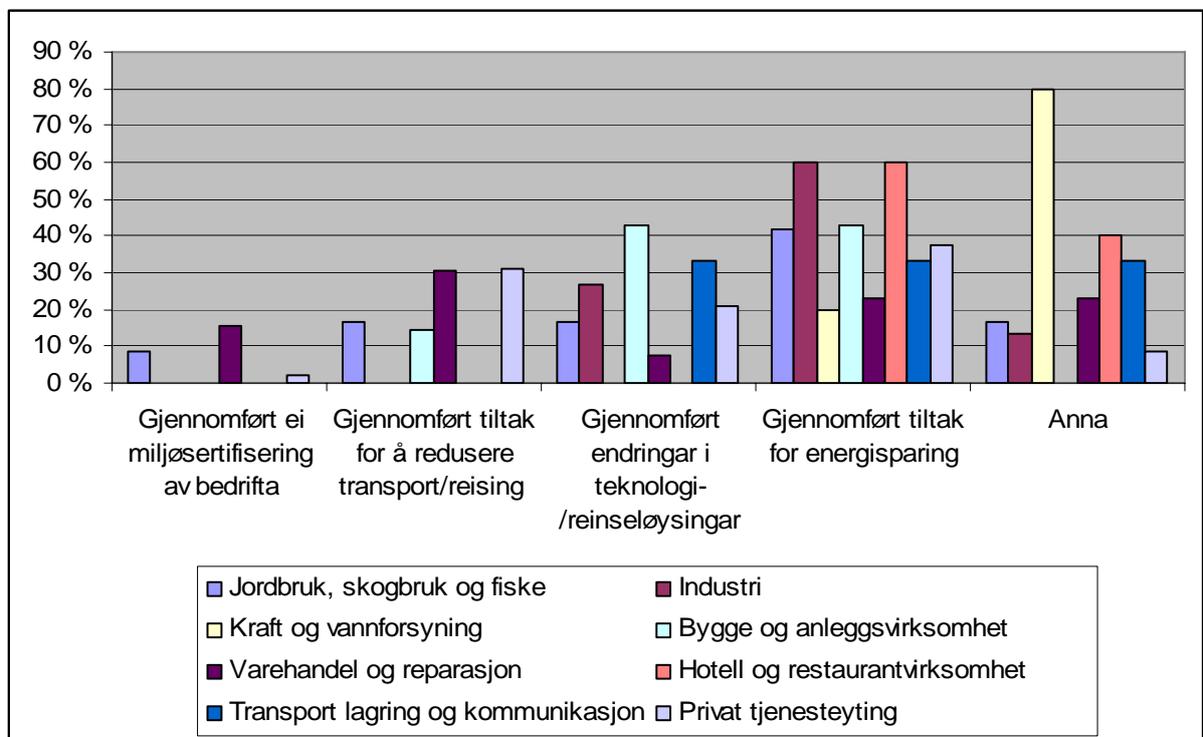
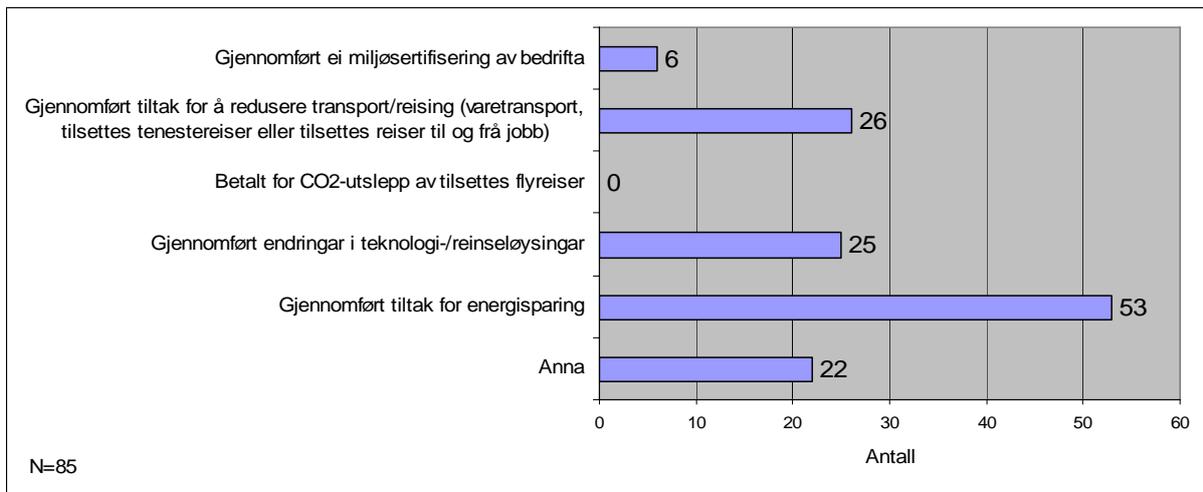
- (ute)aktiviteter kan være utsatt for ekstremvær
- reise til Norge for turistene blir dyrere
- Auka nedbør
- Biologisk prod. i sjø (torsk), likar dårleg høgare temperatur breane våre Brearmane blir borte, men fjordane vil liggje her.
Fiske erstatta med niser og kobbe i fjorden.
Vi må endre marknadsføringa!
- Bygningsbransjen
- Delvis kommentert i førre punkt
- Dårligare avlingar, vanskelegare innhausting

- Dårlegare avlingar. vanskelege hausteforhold
- Dårlegare økonomiske rammevilkår.
- Ekstremver (storm) kan rasere skog og føre til tvungen skogavvirking med for mykje til same tidspunkt.
- Endra forhold for sjukdomar og parasittar
- For mykje nedbør
- Få kjernner framtida, men det kan føre til store problem for den sivilisasjonen vi kjenner.
- Høyere sjøvannstemperaturer, ekstremvær
- Høyere vanntemp om sommeren gir i perioder dårligere produksjonsforhold.
- Landbruksprodukter er utsette for dårleg- /ekstremvær
- Landsdekkende reguleringer som ikke er tilpasset for distriktene, forskrifter det er umulig å etterleve, avgifter det er vanskelig å kreve videre via prispåslag. Miljøvennlige alternativ er ofte ikke så enkle å få tak i her eller blir særdeles dyre pga transport og lang avstand til levrandører av slike tjenester
- Lengd på beitesesong og endring av planteartar som kan dyrkast. Dyrkamark blir meir verdsett og det blir kanskje maten eg produserer og.
- Livs- og produksjonsvilkår for husdyrhald og planteproduksjon kan ved ein ev. forverring av klimaet verte skadelidande.
- Mange av våre kunder vil få problem som igjen smittar over på vår aktivitet
- Meir skade på linjenettet.
- Nedbør forringar grasproduksjonen og sjølve jorda.
- Nedgang i langreiser pga forverra situasjon andre stader
- Orkan, stor nedbør med auka skredaktivitet medføre auka kostnader til drifting av straumnettet. Auka tilvekst i skogen vil føre til auka kostnader for nettet.
- Skade på avlingar, byggingar etc. grunna ekstremvær
- Snøfattige vintrar. Dårleg sal av vinterutstyr.
- Temperaturendringar og meir nedbør
- Uttransport til export går mest med fly.
- uventa ekstremver med flaum
- Vanskeleg å vita kor store utfordringar me har i vente, det kan både slå godt og dårleg ut for turisttilstrøyminga.
- Vanskelege driftsforhold kan føre til lavare avlingsnivå og dermed lavare produksjon
- Vi er avhengig av fiskeflåten som kunder. Skulle det bli færre fiskebåter vil dette slå ut galt for oss.

7. Har bedrifta gjort noko for å redusere utslepp av klimagassar?



8. Kva har de gjort for å redusere utslipp av klimagassar?

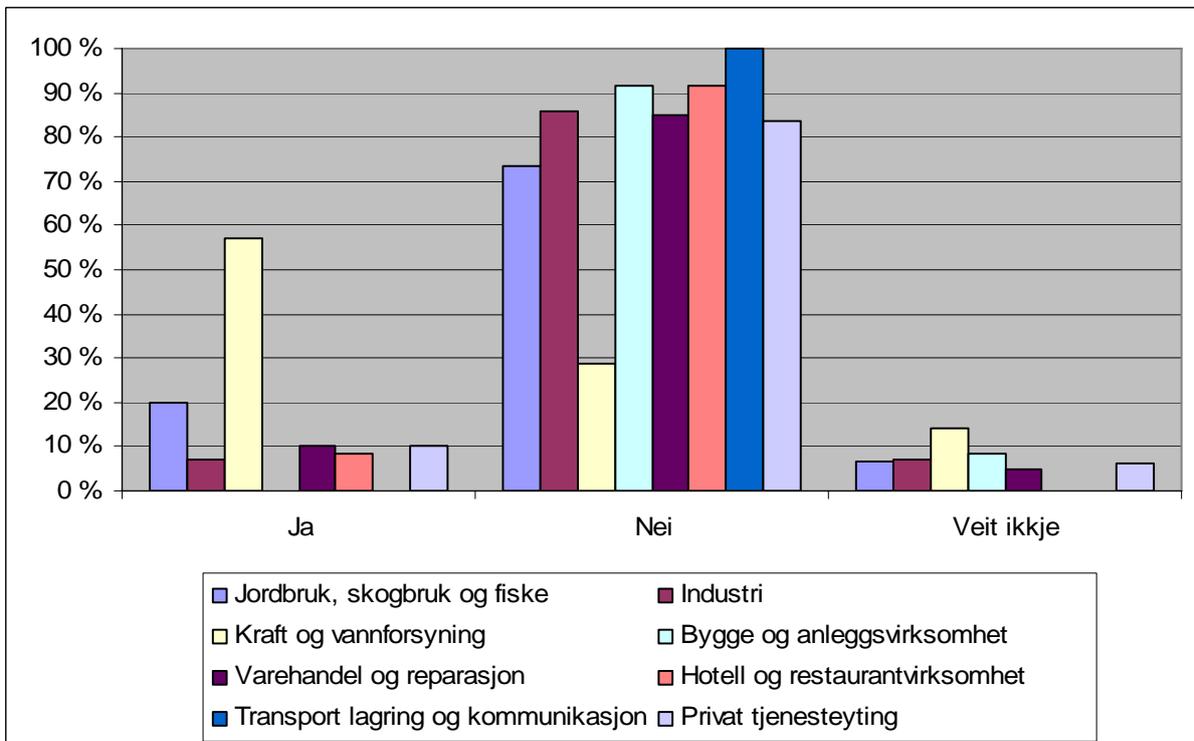
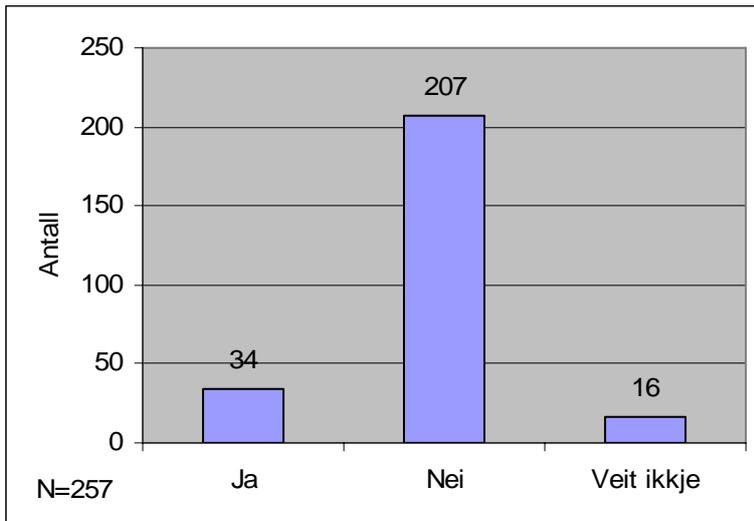


Anna, spesifisert:

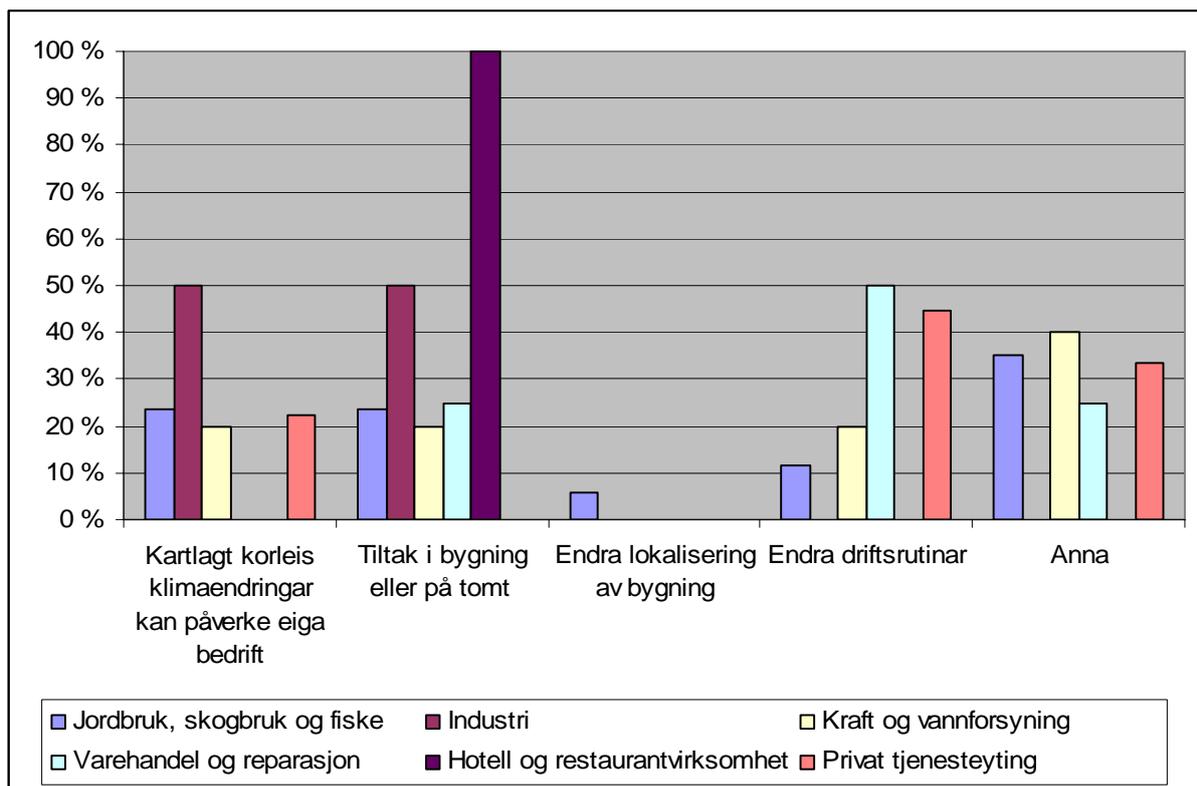
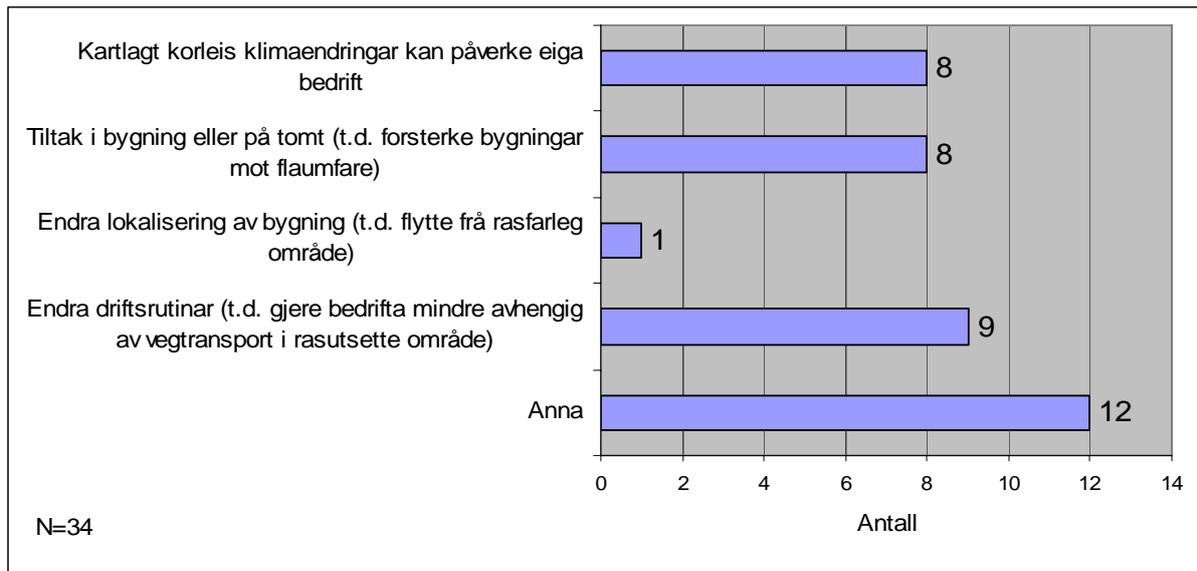
- arbeider med å få til miljøsertifisering av bedr. ferdig om til våren 2008.
- Arbeider til dagen med energi og vil vere pådrivar for auka bruk av fornybar energi til oppvarming og kjøling her i landet.
- Bedrifta si verksemd er knytta til produksjon av el og varme basert på fornybare energikjelder så som avfall og biomasse frå skogbruket.
- bruk av gass i produksjon/overvarming
- Bygt fjernvarmeanlegg basert på fornybar biomasse, som erstatter oljefyring, reduserer CO2 utslepp med 1300 tonn/år. Bygt ny vasskraft / småkraft.
- Byttet til bil som går på diesel med filter
- Gjenvinning av klimagassar for destruksjon
- Gått frå Olje til strøm for oppvarming av lokaler.

- Gått mot fylkesmyten om Dei Store Felles Bu- og Arbeidsområda. Nærleik er viktig i det daglege. Hadde faktisk dobbelt så mykje køyring i Oslo-området tidlegare. Har engasjert oss i nedlegging av nærskular og barnehagar, fordi dette gir dramatisk auke i transporttrong, og kommunane er svært ansvarlege for klimapolitikk i kvardagen vår. LA21 her også?
- Kildesortering av avfall.
Bruk av lokale råvarer som ikkje har lang transport
- kildesortering, plast og papir.
Sender også vare på skip isted for fly
- Konesjonsinnhaver for fjernvarmekraftverk basert på energigjenvinning fra avfall - vil ved full drift redusere CO2-utslipp med 20.000 tonn/år gjennom erstatning av fyringsolje i industriprosessar og næringsbygg.
- miljøplan
- Planlegg å ta i bruk gass og fjordvarme
- Planlegger å starte økologisk prouksjon, handlar økologisk der det høver, til privat bruk.
- Redusert bruken av eingongsutstyr.
- Redusert bruken av Freon R22
- Redusert sprøyting
- slutte å fyre med olje
- starta arbeid med miljøsertifisering + kortreist mat
- valgt el i staden for gass
- Valgt firmabil med diesel partikkelfilter
- van kraft
- Vi bruker nye miljøvennlige kjøretøy
- Vi plantar skog, produserar skog som bind co2. våre produkt, dekorasjonsbar er direkte miljøvenleg då dei bind CO2, og dermed er med på å sleppe ut CO2 til lufta. Meir miljøvenleg går det ikkje an å bli.

9. Har bedrifta gjort noko for å bli mindre sårbar for klimaskadar?



10. Kva har de gjort for å bli mindre sårbar for klimaskadar?

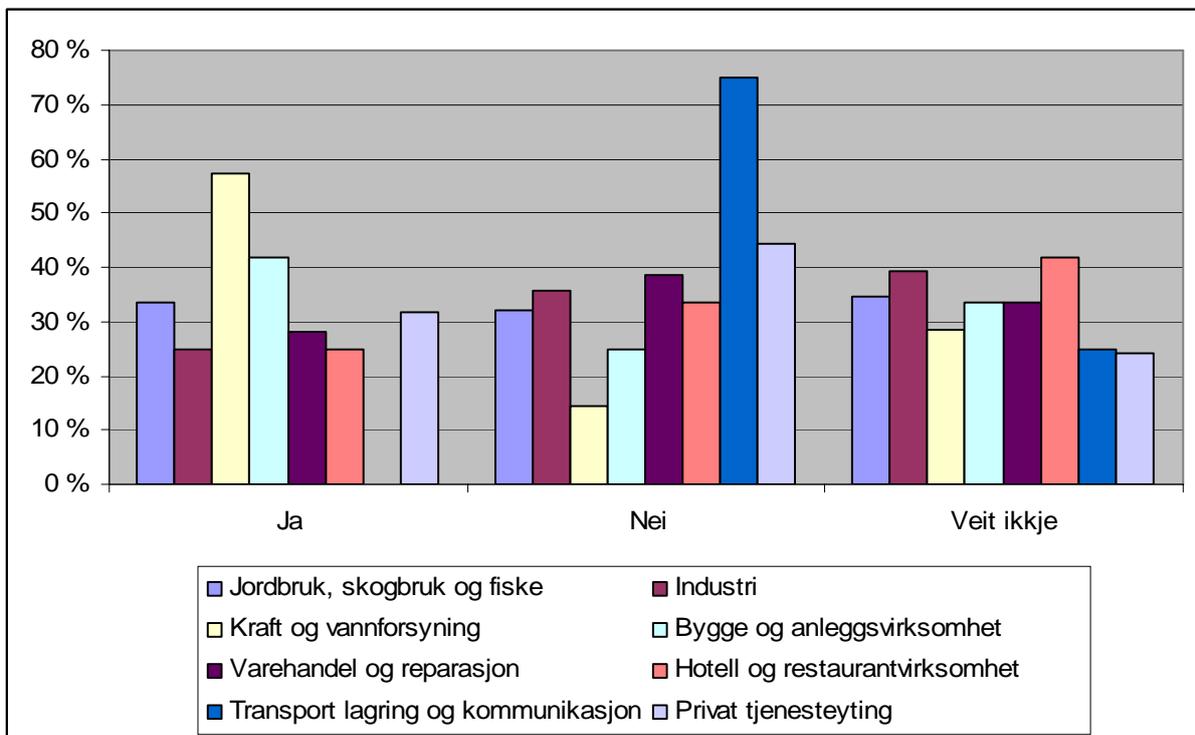
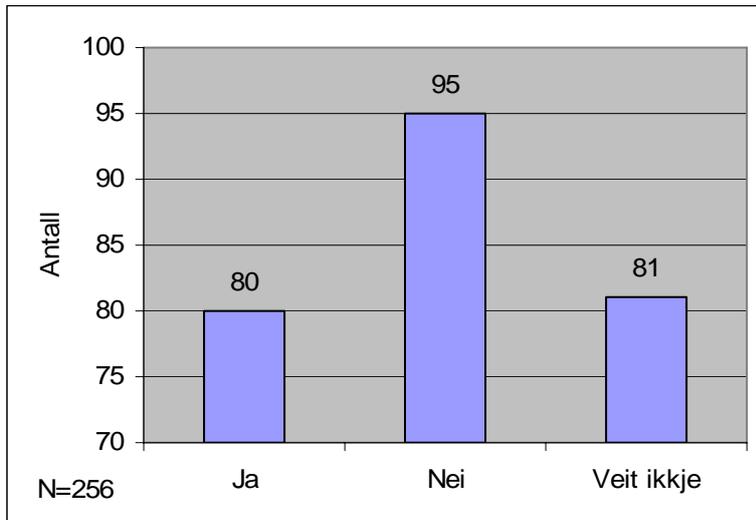


Anna, spesifisert:

- betre drenering/profilering
- Bruk av fornybar energi til oppvarming og kjøling.
- Bygt rasutsett nett i jordkabel. Auka skogrydding langs luftlinjer.
- Dekka areala med tunnelar
- Fokus i marknadsføringa

- Implementert langsiktig strategi rundt styrking av egenkapital og soliditet for å kunne vært mest muleg dynamisk til endra marknadstilhøve.
- Marknadsført meg også mot kundar som er mindre sårbare for klima- og konjunkturedringar (om dette var utelukkande av hensyn til miljøet? Ja, det er kanskje litt vel store ord i ettertid).
- Samdrift i landbruket, me løyser problema i lag.
- Satsa på gode, heilårs skogsvegar og driftsmetodar som gjer skogsdrifta meir uavhengig av klimavariasjonar
- Skifta ut gamle kjøle / fryseanlegg til ny type med anna gass enn den gamle
- tilpasningar av matr. og produksjon for klimaendr. konsekvenser
- Viser til forrige spørsmål. Det eit tre kan stå blir det planta tre som bitt CO2!!!!!!

11. Kan klimaendringer gje grunnlag for nye forretningsområde i bransjen eller bedrifta di?



12. Kva forretningsområde kan klimaendringar gje grunnlag for i bransjen eller bedrifta di?

- skal ikke gi vekk ideene gratis!
- Alle endringer gir grunnlag for ny aktivitet. Nye måter å prosjektere og planlegge i bygg- og anleggsbransjen er den som er nærmest. Endring av klimaet krever nye standarder også innenfor oljenæringen sine konstruksjoner som igjen vil føre til aktivitet
- Andre kvalitetar på drivstoff Andre motortypar i bil.
- Andre typar reiseopplevingar. Der ein ikkje berre fokuserer på sightseeing-turistar men andre opplevingar og aktivitetar.
- Anleggsvirksomheit
- Assistere stadig flere vasskraftverk
- Auka satsing på ny fornybar energi (bio- vind- og vasskraft)
- Bedrifta driv med rådgjevin
- Bransjen (landbruk) kan få tilført nye matproduksjonar og kunne verte ein større leverandør av co2 nøytral energi.
- Byggebransjen
- Dersom auke i turisme frå utlandet medfører auka utbygging av
- Dersom det vert store klomaendringar som fører til meir nedbør vert det tungt å drive jordbruk på Vestlandet. Dersom det fører til tørke kan det verte betre??

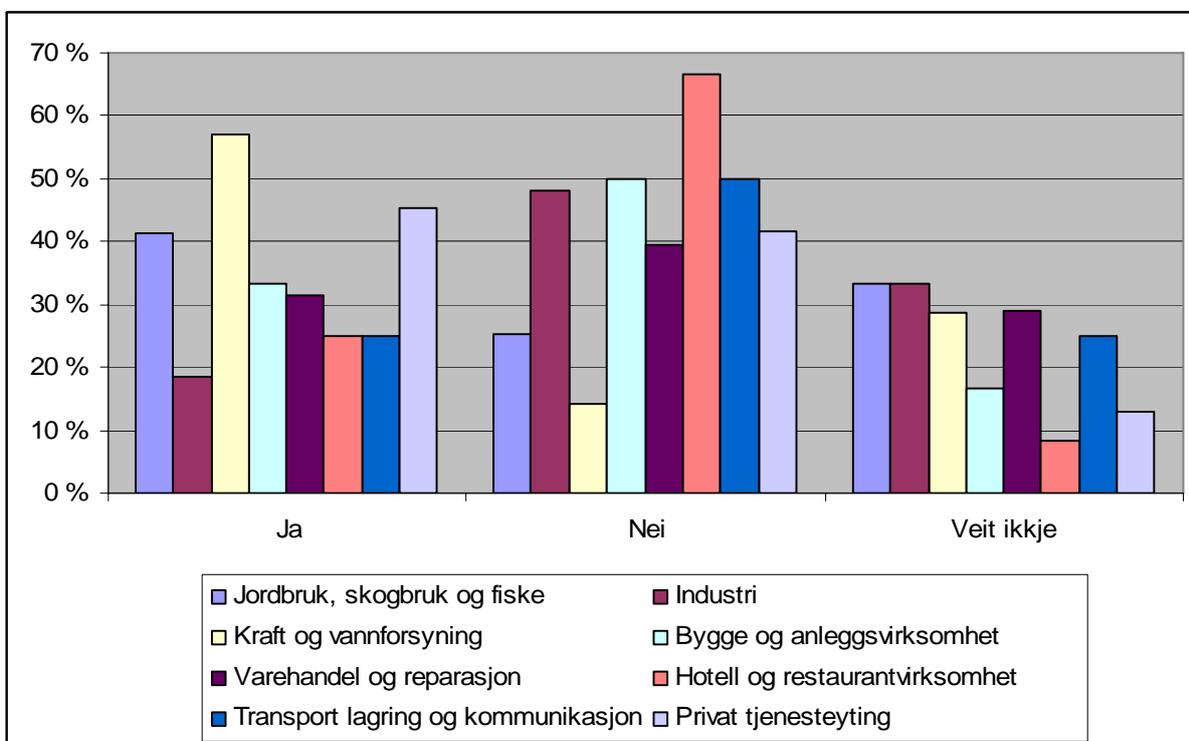
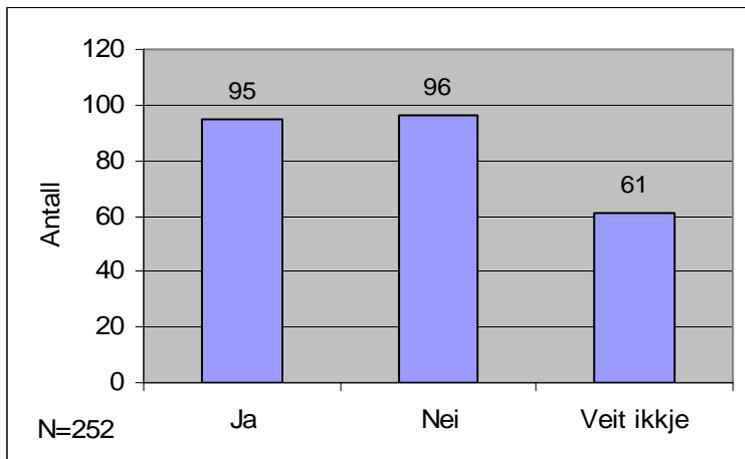
Kansje legge ut garden til turisme dersom turiststraumen frå Europa flyttar seg nordover.

- Dersom transport blir betydelig dyrare kan vi satse på meir lokale råvarer og lokale kundar
 - Energisparing
 - Energiøkonomisering
 - Enøk tiltak
 - Forandringar i konstruksjon og fasade på bygg slik at dei tålar sterkare påkjenning
 - forsendelse til kunder/frakt
 - Framstilling og sal av biodrivstoff.
 - Grønn kraft
 - Hyttefelt turisme
 - I produktutviklingen satse kun på økologiske produkter
 - IKT som er vår bedrift sitt kjerneområde står sentralt i samband med å kunne førebygge og handtere klimaendringar.
 - Inna oljeutvinning og olje oppgradering. Sjaa www.eurekaoil.com og www.ellycrack.com.
 - Investering i nye energiformer
 - It tenester/Viedo møter som reduserer reising.
 - Klima-/miljøfokus gir rom for nye rådgjevingstenester
 - Klimaendring gjev i følgje forskarane auka nedbørsmengder, følgjeleg vil bedrifta få auka produksjon og sansynlegvis auka inntening. Handel med grøne sertifikat, for fremjing av produksjon og bruk av småskala fornybar energi, med utlandet, gjev noko meirinntening.
- Bedrifta har ikkje tilsette, dette var ikkje valgmogelegheit i eit tidlegare spørsmål
- Lengre vekstsesong dyrka nye sortar planter.Me veit enno for lite om korleis klimaendringane vil påverke oss.
 - Levering av bioenergi i større omfang enn i dag.
 - Marknadsføring av nye varer som er tilpassa våttare mildare vinter veret.

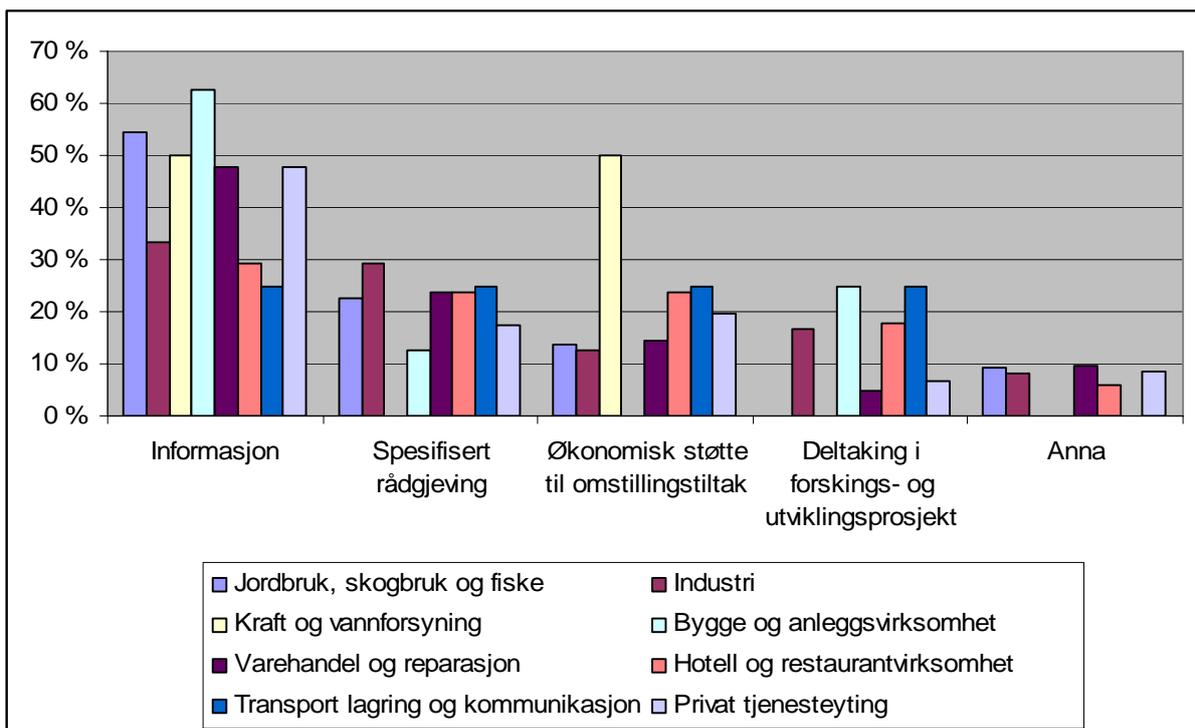
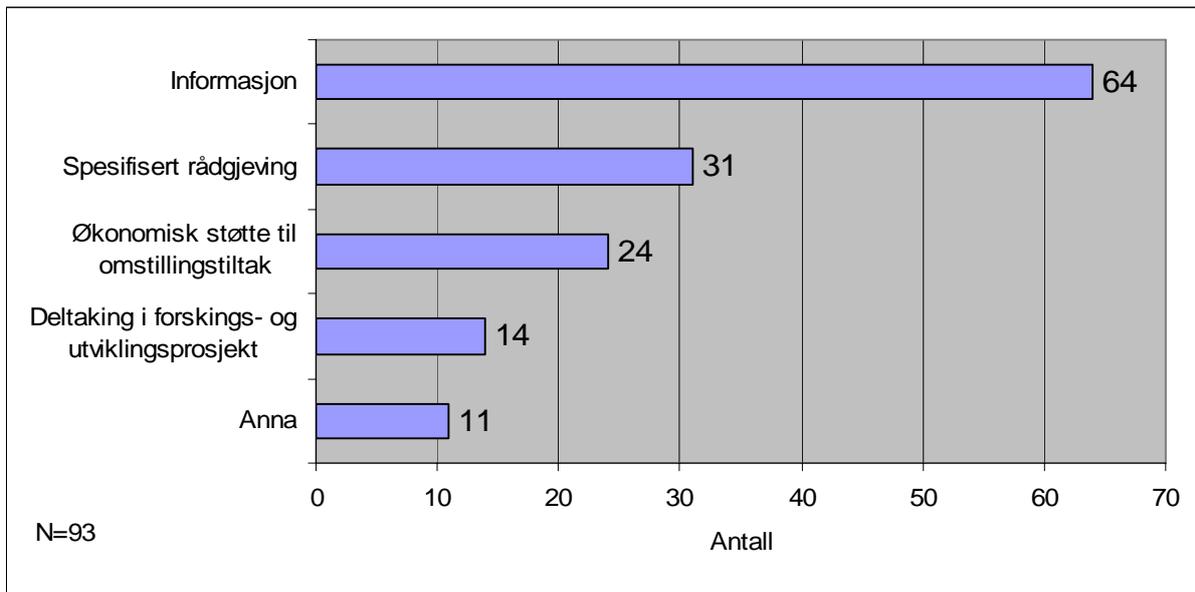
- Matproduksjon
- Meir ekstremvær vil gje grunnlag for fleire nyhendereportasjar i Radio TV og på Nett.
- Meir nedbør og dermed større kraftproduksjon
- meir regn kan gje mogleg kraftutbygging på eigedommen
- Meir ureining av mat og drikkevatt kan auke trongen for kontroll.
- Mer etterspørsel etter biobrensel?
- Miljøvennlige gasser istedet for gassen R-22 freon som vi leverer store mengder av.
- Måten ein driv kvegdrift økologisk hald.
- Naturbasert reiseliv
- Ny utvikling av produkter tilpassa dei høgare middeltemperaturane vi allereie opplever
- Nye artar i oppdrett som likar betre varme
- Nye fotomuligheter
- Nye produkt i byggebransjen.
- Nye produkt som er relatert til det å vere besvist i høve til klima
- Nye typer byggkonstruksjoner
- Nytt kjøle/fryseutstyr
- Nytt plante mangfald nye arter. ny beitedyr osv
- Prosjektering av tiltak bygg.
- Renseteknologi ombygging av eksisterende transportutstyr/skip
- Rorbuutleige som kan marknadsførast i høve til naturopplevingar også dårleg vær er oppleving for nokon. Merkeleg nok
- Rydding av skog
- Rådgjevingsoppdrag innan forretningsutvikling på nye områder
- Salg av andre dyr.
- selge produkter innan ventilasjon der ein sparar meir strøm blant annet ei ny vifte som er komt som vi skal selge.
- Service arbeid knytt til tiltak for reduksjon av utslipp
- Skadebegrensning etter fuktskader som følge av flom og nedbør
- Skadeforsikring
- Snø forsvinn tidlegare andre stader enn her noko som i framtida kan skape auka aktivitet innanfor vinterturisme.
- Som reiselivsbedrift ser eg eit potensiale i klima flyktingar. I første omgang søreuropearar som ikkje taklar dei enorme hetebølgene. Til meir fokus klimaproblematikken får til meir fokus får Norge med vår storslagen natur og landskap.
- Større eksport av fisk
- T.d.bioenergising
- Tilflyt av nye kundar/firma som måtte oppstå som følge av klimaendringar.
- Utbredelses området for eksisterende produksjon kan utvides eller nye arter kan bli aktuelle i vår produksjon.
- Vet ikke
- Vi prodiserar reine råvarer som er med å ta opp i seg framtidige utslepp av CO2 slik at vi er med å redusere framtidsidige utslepp på ein svært så direkt måte!
Forretningsområdet er å ta opp CO2 og dermed redusere auken i CO2 utslepp dei næraste tiåra. Arealeffektivitet og treslag avgjer kor effektivit dette er, men det er klart at treplanting kan redde CO2 auken dersom tilhøva blir lagt til rette. I vårt tilfelle får vi maksimal uttelling. Meir miljøvenleg går det ikkje an å bli!!! Skogbtuk og treplanting blir viktigste faktor i klimapolitikken framover. Forsking kan vise dette. Politikarane har ikkje forstått dette enda!!

- Viss det fører til meir nedbør er det gunstigt for meir produksjon av straum.
- Økt produksjon

13. Har bedrifta di den nødvendige kompetansen for å gjennomføre tiltak for å redusere utslepp av klimagassar eller tilpasse seg klimaendringar?



14. Kva kompetanse treng bedrifta di for å redusere utslepp av klimagassar eller tilpasse seg klimaendringar?

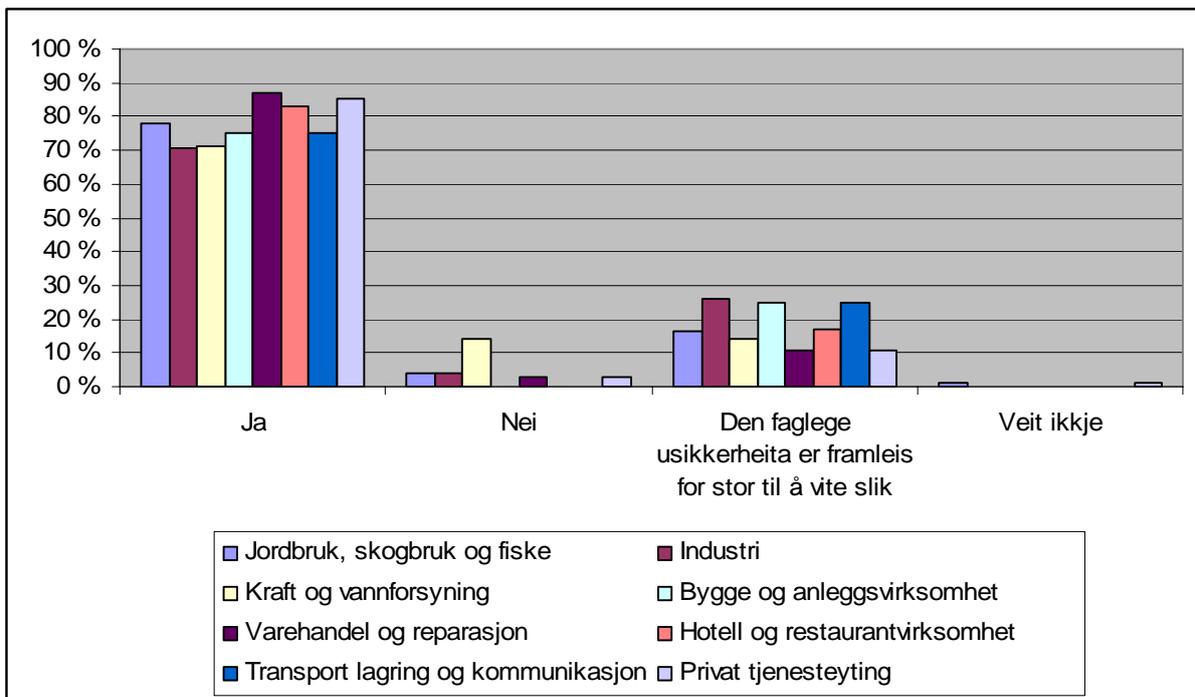
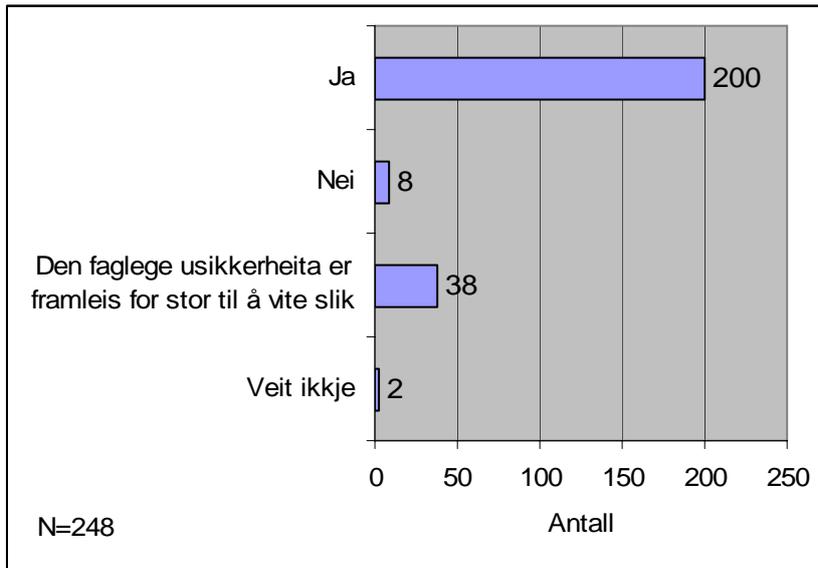


Anna, spesifisert:

- Bedrifta mi trur ikkje på klimaendringar.
- En manns bedrift med svært lite aktivitet. Litt salg, litt håndverk, heimekontor. Det er tidtrøyte meir en målretta aktivitetar.
- Først og fremst informasjon. Deretter kan det vere aktuelt med dei øvrige prosjekta.
- Kunne gjerne tenke oss å delta i FoU prosjekt. I første omgang for å sjå om kundane bryr seg (kan vi ta oss meir betalt for nokre tjenester ?) om vi reduserar klimagassar eller ikkje.
- Ikkje aktuell problemstilling for oss.
- Kan ingenting gjera - el-bilar uaktuelt i vårt område

- Knytte til seg kunnskap om måter og utstyr som kan være med på å redusere utslipp. muligheter for papp/paprigjenvinning som ikke koster så inn i veggene å få levert til!!!!
- Nye typer feriehus Selskapet investerer i finansielle instrumenter utenfor fylket.
- Spørreskjemmet passer ikke for slike bedrifter.
- Treng kompetanse for å finne ut hva bedrifta vår fører til av klimaendring. Dette er uklart per i dag.
- Vet ikke, og forstår heller ikke problemstillingen. Hva er poenget med å redusere utslipp av klimagasser?

15. Trur du mennesket påverkar klimaet?



Kommentarer til spørreskjemaet fordelt på bransjer

Spørsmål 4.

Jordbruk, skogbruk og fiske	<ul style="list-style-type: none"> - Brearmene forsvinn - Fisken minkar - For mykje nedbør <p>Fordelar: For varmt i Europa og For mykje forureining i storbyar i Europa</p>
Industri	<ul style="list-style-type: none"> - Fiskens vandring endres - Konsekvensar som påverkar tilgang på råvarer. - Råvarer som plast og metaller blir dyrare eller vanskeleg å få tak i. Laga av petroleum eller kreftkrevjande industri
Kraft og vannforsyning	<ul style="list-style-type: none"> - Strengare miljøkrav må betalast av kundane; auka nettleige = dyrare energi.
Varehandel og reparasjon	<ul style="list-style-type: none"> - Avgifter etc.
Hotell og restaurantvirksomhet	<ul style="list-style-type: none"> - Gjengroing av landskap, forhøyet vannstand -
Privat tjenesteyting	<ul style="list-style-type: none"> - Behov for investeringar for tilpassingar i Bil og bensinbransjen - Bransje skadeforsikring - Framtidige klimaendringar vil ufordre sentrale marknadsekonomikrefter som vil skape uro og uoversiktlege rammevilkår. - Mange av mine eksisterande og potensielle kundar vil vere sårbare for nye klimavgifter. Kundar innan fiskeri vil kanskje oppleve problem med råvaretilgang. - Som verksemd vil ein i første rekke verte råka av dårlegare tider. Dersom klimaendringar fører til store samfunnsproblem, vil dette føre til problem for næringslivet - dårlegare økonomi, større kostnader, færre ordrar, kutt i aktivitet som ikkje vert definert som særleg nødvendig lenger. Dårlegare tider. Andre problem oppstår for samfunnet som heilskap, og for individ og grupper. - Stigande havnivå

Spørsmål 6.

Jordbruk, skogbruk og fiske	<ul style="list-style-type: none"> - Auka nedbør - Biologisk prod. i sjø (torsk), likar dårleg høgare temperatur breane våre - Dårlegare avlingar. vanskelege hausteforhold - Dårlegare avlingar, vanskelegare innhausting - Ekstremver (storm) kan rasere skog og føre til tvungen skogavvirking med for mykje til same tidspunkt. - Endra forhold for sjukdomar og parasittar - For mykje nedbør - Høyere sjøvannstemperaturer, ekstremvær - Høyere vanntemp om sommeren gir i perioder dårligere produksjonsforhold. - Lengd på beitesesong og endring av planteartar som kan dyrkast. Dyrkamark blir meir verdsett og det blir kanskje maten eg produserer og. - Livs- og produksjonsvilkår for husdyrhald og planteproduksjon kan ved ein ev. forverring av klimaet verte skadelidande. - Landbruksprodukter er utsette for dårleg- /ekstremvær
-----------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Meir skade på linjenettet. - Nedbør forringar grasproduksjonen og sjølve jorda. - Skade på avlingar, byggingar etc. grunna ekstremvær - Temperaturendringar og meir nedbør - Uventa ekstremver med flaum - Vanskeleg å vita kor store utfordringar me har i vente, det kan både slå godt og dårleg ut for turisttilstrøyminga. - Vanskelege driftsforhold kan føre til lavare avlingsnivå og dermed lavare produksjon
Industri	<ul style="list-style-type: none"> - Uttransport til eksport går mest med fly.
Kraft og vannforsyning	<ul style="list-style-type: none"> - Orkan, stor nedbør med auka skredaktivitet medføre auka kostnader til drifting av straumnettet. Auka tilvekst i skogen vil føre til auka kostnader for nettet.
Varehandel og reparasjon	<ul style="list-style-type: none"> - Snøfattige vintrar. Dårlig sal av vinterutstyr. - Vi er avhengig av fiskeflåten som kunder. Skulle det bli færre fiskebåter vil dette slå ut galt for oss.
Hotell og restaurantvirksomhet	<ul style="list-style-type: none"> - Brearmene blir borte, men fjordane vil liggje her. Fiske erstatta med niser og kobbe i fjorden. Vi må endre marknadsføringa! - Landsdekkende reguleringer som ikke er tilpasset for distriktene, forskrifter det er umulig å etterleve, avgifter det er vanskelig å kreve vidare via prispåslag. Miljøvennlige alternativ er ofte ikke så enkle å få tak i her eller blir særdeles dyre pga transport og lang avstand til levranderer av slike tjenester - Nedgang i langreiser pga forverra situasjon andre stader
Privat tjenesteyting	<ul style="list-style-type: none"> - (ute)aktiviteter kan være utsatt for ekstremver - Reise til Norge for turistene blir dyrere - Bygningsbransjen - Delvis kommentert i førre punkt - Dårligare økonomiske rammevilkår. - Få kjenner framtida, men det kan føre til store problem for den sivilisasjonen vi kjenner. - Mange av våre kunder vil få problem som igjen smittar over på vår aktivitet

Spørsmål 8.

Jordbruk, skogbruk og fiske	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeider med å få til miljøsertifisering av bedr. ferdig om til våren 2008. - Kildesortering av avfall. - Bruk av lokale råvarer som ikkje har lang transport - Miljøplan - Planlegger å starte økologisk produksjon, handlar økologisk der det høver, til privat bruk. - Redusert sprøyting - Vannkraft - Vi plantar skog, produserar skog som bind co2. våre produkt, dekorasjonsbar er direkte miljøvenleg då dei bind CO2, og dermed er med på å sleppe ut CO2 til lufta. Meir miljøvenleg går det ikkje an å bli.
Industri	<ul style="list-style-type: none"> - Bruk av gass i produksjon/overvarming - Gått frå Olje til strøm for oppvarming av lokaler. - Slutte å fyre med olje
Kraft og vannforsyning	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeider til dagen med energi og vil vere pådrivar for auka bruk av fornybar energi til oppvarming og kjøling her i landet. - Bedrifta si verksemd er knytta til produksjon av el og varme basert på fornybare energikjelder så som avfall og biomasse frå skogbruket. - Bygt fjernvarmeanlegg basert på fornybar biomasse, som erstatter

	<p>oljefyring, reduserer CO2 utslepp med 1300 tonn/år. Bygt ny vasskraft / småkraft.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konesjonsinnehaver for fjernvarmekraftverk basert på energigjenvinning fra avfall - vil ved full drift redusere CO2-utslipp med 20.000 tonn/år gjennom erstatning av fyringsolje i industriprosesser og næringsbygg.
Varehandel og reparasjon	<ul style="list-style-type: none"> - Valgt el i staden for gass - Kildesortering, plast og papir. <p>Sender også vare på skip isted for fly</p>
Hotell og restaurantvirksomhet	<ul style="list-style-type: none"> - Planlegg å ta i bruk gass og fjordvarme - Starta arbeid med miljøsertifisering + kortreist mat
Transport lagring og kommunikasjon	<ul style="list-style-type: none"> - Byttet til bil som går på diesel med filter
Privat tjenesteyting	<ul style="list-style-type: none"> - Gjenvinning av klimagassar for destruksjon - Gått mot fylkesmyten om Dei Store Felles Bu- og Arbeidsområda. Nærleik er viktig i det daglege. Hadde faktisk dobbelt så mykje køyring i Oslo-området tidlegare. Har engasjert oss i nedlegging av nærskular og barnehagar, fordi dette gir dramatisk auke i transporttrøng, og kommunane er svært ansvarlege for klimapolitikk i kvardagen vår. LA21 her også? - Redusert bruken av eingongsutstyr. - Redusert bruken av Freon R22 - Valgt firmabil med diesel partikkelfilter - Vi bruker nye miljøvennlige kjøretøy

Spørsmål 12.

Jordbruk, skogbruk og fiske	<ul style="list-style-type: none"> - Bransjen (landbruk) kan få tilført nye matproduksjonar og kunne verte ein større leverandør av CO2 nøytral energi. <p>Dersom det vert store klimaendringar som fører til meir nedbør vert det tungt å drive jordbruk på Vestlandet. Dersom det fører til tørke kan det verte betre?? Kanskje legge ut garden til turisme dersom turiststraumen frå Europa flyttar seg nordover.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hyttefelt turisme - It tenester/Viedo møter som reduserer reising. - Klimaendring gjev i følgje forskarane auka nedbørsmengder, følgjeleg vil bedrifta få auka produksjon og sansynlegvis auka inntening. Handel med grønne sertifikat, for fremjing av produksjon og bruk av småskala fornybar energi, med utlandet, gjev noko meirinntening. Bedrifta har ikkje tilsette, dette var ikkje valgmogelegheit i eit tidlegare spørsmål - Lengre vekstsesong dyrka nye sortar planter. Me veit enno for lite om korleis klimaendringane vil påverke oss. - Levering av bioenergi i større omfang enn i dag. - Marknadsføring av nye varer som er tilpassa våttare mildare vinter veret. - Matproduksjon - Meir ekstremvær vil gje grunnlag for fleire nyhendereportasjar i Radio TV og på Nett. - Meir nedbør og dermed større kraftproduksjon - Meir regn kan gje mogleg kraftutbygging på eigedommen - Mer etterspørsel etter biobrensel? - Måten ein driv kvegdrift økologisk hald. - Naturbasert reiseliv - Nye artar i oppdrett som likar betre varme - Nye fotomuligheter
-----------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Nytt plante mangfald nye arter. ny beitedyr osv - Rorbuutleige som kan marknadsførast i høve til naturopplevingar også dårleg vær er oppleving for nokon. Merkeleg nok - Rydding av skog - Som reiselivsbedrift ser eg eit potensiale i klima flyktningar. I første omgang søreuropearar som ikkje taklar dei enorme hetebølgene. Til meir fokus klimaproblematikken får til meir fokus får Norge med vår storslagen natur og landskap. - T.d.bioenergisatsing - Utbredelses området for eksisterende produksjon kan utvides eller nye arter kan bli aktuelle i vår produksjon. - Vi prodiserar reine råvarer som er med å ta opp i seg framtidige utslepp av CO2 slik at vi er med å redusere framtidige utslepp på ein svært så direkt måte! Forretningsområdet er å ta opp CO2 og dermed redusere auken i CO2 utslepp dei næraste tiåra. Arealeffektivitet og treslag avgjer kor effektivt dette er, men det er klart at treplanting kan redde CO2 auken dersom tilhøva blir lagt til rette. I vårt tilfelle får vi maksimal uttelling. Meir miljøvenleg går det ikkje an å bli!!! Skogbtuk og treplanting blir viktigste fator i klimapolitikken framover. Forsking kan vise dette. Politkarane har ikkje forstått dette enda!! - Økt produksjon
Industri	<ul style="list-style-type: none"> - Dersom auke i turisme frå utlandet medfører auka utbygging av hotell butikkar osv. vil dette igjen medføre auke i etterspørsel på møblar og innredning. Klimaendringar vil også sansynlegvis medføre at det dukkar opp behov for nye varer og tenester mens nokon av eksisterande behov vil falle bort eller bli redusert. - Dersom transport blir betydelig dyrare kan vi satse på meir lokale råvarer og lokale kundar - Energiokonomisering - Selge produkter innan ventilasjon der ein sparer meir strøm, blant annet ei ny vifte som er kommet som vi skal selge. - Service arbeid knytt til tiltak for reduksjon av utslipp - Større eksport av fisk
Kraft og vannforsyning	<ul style="list-style-type: none"> - Auka satsing på ny fornybar energi (bio- vind- og vasskraft) - Bedrifta driv med rådgjeving for utnytting av fornybar energi frå sjøvatn og kan få auka oppdragsmengde frå utbyggjarar som vurderer å byggje ut fornybar energi. (Ikkje nytt forretningsområde for oss men klimaendring vil heilt klart føre til at fleire må kome i gang med utbygging.) - Framstilling og sal av biodrivstoff. - Hvis det fører til meir nedbør er det gunstigt for meir produksjon av straum.
Bygge- og anleggsvirksomhet	<ul style="list-style-type: none"> - Anleggsvirksomheit - Energisparing " - Enøk tiltak - Forandringar i konstruksjon og fasade på bygg slik at dei tålar sterkare påkjenning
Varehandel og reparasjon	<ul style="list-style-type: none"> - Forsendelse til kunder/frakt - I produktutviklingen satse kun på økologiske produkter - Miljøvennlige gasser istedet for gassen R-22 freon som vi leverer store mengder av. - Ny utvikling av produkter tilpassa dei høgare middeltemperaturane vi allereie opplever - Nye produkt som er relatert til det å vere besvist i høve til klima - Nye typer byggkonstruksjoner - Nytt kjøle/fryseutstyr

	- Salg av andre dyr.
Hotell og restaurantvirksomhet	- Andre typar reiseopplevingar. Der ein ikkje berre fokuserer på sightseeing-turistar men andre opplevingar og aktivitetar.
Privat tjenesteyting	<ul style="list-style-type: none"> - Skal ikke gi vekk ideene gratis! - Alle endringer gir grunnlag for ny aktivitet. Nye måter å prosjektere og planlegge i bygg- og anleggsbransjen er den som er nærmest. Endring av klimaet krever nye standarder også innenfor oljenæringen sine konstruksjoner som igjen vil føre til aktivitet - Andre kvalitetar på drivstoff Andre motortypar i bil. - Assistere stadig flere vasskraftverk - Byggebransjen - Grønn kraft - IKT som er vår bedrift sitt kjerneområde står sentralt i samband med å kunne førebygge og handtere klimaendringar. - Inna oljeutvinning og olje oppgradering. Sjaa www.eurekaoil.com og www.ellycrack.com. - Investering i nye energiformer - Klima-/miljøfokus gir rom for nye rådgjevingstenester - Meir ureining av mat og drikkevatn kan auke trongen for kontroll. - Nye produkt i byggebransjen. - Prosjektering av tiltak bygg. - Renseteknologi ombygging av eksisterende transportutstyr/skip - Rådgjevingssoppdrag innan forretningsutvikling på nye områder - Skadebegrensning etter fuktskader som følge av flom og nedbør - Skadeforsikring - Snø forsvinn tidlegare andre stader enn her noko som i framtida kan skape auka aktivitet innanfor vinterturisme. - Tilflyt av nye kundar/firma som måtte oppstå som følge av klimaendringar.

Spørsmål 14.

Jordbruk, skogbruk og fiske	<ul style="list-style-type: none"> - Bedrifta mi trur ikkje på klimaendringar. - Først og fremst informasjon. Deretter kan det vere aktuelt med dei øvrige prosjekta. Kunne gjerne tenke oss å delta i FoU prosjekt. I første omgang for å sjå om kundane bryr seg (kan vi ta oss meir betalt for nokre tjenester?) om vi reduserar klimagassar eller ikkje. - Nye typar feriehus Selskapet investerer i finansielle instrumenter utenfor fylket.
Industri	<ul style="list-style-type: none"> - Kan ingenting gjera - el-bilar uaktuelt i vårt område - Knytte til seg kunnskap om måter og utstyr som kan være med på å redusere utslipp.
Varehandel og reparasjon	<ul style="list-style-type: none"> - En manns bedrift med svært lite aktivitet. Litt salg, litt håndverk, heimekontor. Det er tidtrøyte meir en målretta aktiviteter. - Vet ikke, og forstår heller ikke problemstillingen. Hva er poenget med å redusere utslipp av klimagasser?
Hotell og restaurantvirksomhet	- Muligheter for papp/paprigjenvinning som ikke koster så inn i veggene å få levert till!!!!
Privat tjenesteyting	<ul style="list-style-type: none"> - Ikkje aktuell problemstilling for oss. - Treng kompetanse for å finne ut kva bedrifta vår fører til av klimaendring. Dette er uklart per i dag.

Samandrag

Basert på en statistisk analyse av det empiriske materialet vist over (se egen vedleggsnotat som redegjør detaljert for metode og resultater: Simonsen, 2008), kan en trekke følgende konklusjoer:

- Verksemdar innafor primærnæringsane vurderer seg sjølv som meir sårbar for klimaendringar enn verksemdar innafor industri eller tenesteytande næringsar.
- Det er ingen avgjerande skilnader mellom ulike grupper av verksemdar når det gjeld vurdering av kva for konsekvens av klimaendring dei er mest sårbar for.
- Det er ein tendens til at små verksemdar vurderer seg som meir sårbar for gradvise klimaendringar og at større verksemdar vurderer seg som meir sårbar ovanfor strengare klimapolitikk. Tendensen er ikkje statistisk signifikant med det datamaterialet som er med i denne granskinga.
- Verksemdar som er lokalisert i kommunar med kystline vurderer seg sjølv som meir sårbar for gradvise klimaendringar enn for strengare klimapolitikk.
- Verksemdar innafor primærnæringsar er mindre bekymra for klimaendringar enn verksemdar innafor tenesteytande næringsar. Vidare er det ein tendens til at større verksemdar er mindre bekymra. Den siste tendensen er ikkje dokumentert, men kan vere grunnlag for ei hypotese som kan testast på eit større datamateriale.
- Det er ein tendens til at større verksemdar vurderer seg sjølv som meir sårbar ovanfor dyrare innsatsfaktorar enn ovanfor andre verknader av klimaendringar. Det er òg ein tendens til at større verksemdar innafor primærnæringsane vurderer klimaendringar som eit potensial for forbetra marknadstilgang. Tendensen er ikkje statistisk signifikant med datamaterialet frå denne granskinga.
- Verksemdane i Sogn og Fjordane kan synest å vere meir opptekne av dei indirekte enn av dei direkte konsekvensane av klimaendringar. Dei er meir opptekne av kva verknader klimaendringar *andre stader* har for deira forretningsverksemd, til dømes i form av dyrare pris på innsatsfaktorar eller i form av betra marknadutsikter. I mindre grad synest verksemdane å vere opptekne av i kva grad klimaendringar direkte råkar dei sjølv. Dette kan ha konsekvensar for kor godt førebudde verksemdane er på klimaendringar. Denne tendensen er ikkje statistisk signifikant med datamaterialet frå denne granskinga.
- Eit fleirtal av verksemdar i Sogn og Fjordane har ikkje sett i verk tiltak for å redusere utslepp av klimagassar. Dette gjeld for alle verksemdar innafor primærnærings, industri og tenesteytande næringsar.
- Verksemdar som seier seg mykje bekymra for klimaendringar er meir trulege til å setje i verk tiltak for å redusere utslepp av klimagassar. Verksemdar som seier seg litt bekymra er derimot mindre trulege til å setje i verk slike tiltak. Desse verksemdane synest i liten grad å vere forplikta av si bekymring, handling følgjer i liten grad haldning.
- Verksemdar innafor tenesteytande næringsar er meir trulege til å satse på tiltak innafor energisparing enn tiltak for å gjennomføre teknologiendring for å redusere utslepp av klimagassar. Industriverksemdar føretrekkjer energisparing framfor redusert transport.
- Godt over tre-fjerdedelar av alle verksemdar i Sogn og Fjordane seier dei har ikkje sett i verk tiltak for å bli mindre sårbar for klimaendringar. Dette gjeld i alle bransjane primærnærings, industri og tenesteytande næringsar.
- Det er meir truleg at verksemdar innafor primærnæringsane skal ha sett i verk tiltak for å bli mindre sårbar ovanfor klimaendringar enn verksemdar frå tenesteytande næringsar.

- Meir enn $\frac{3}{4}$ av verksemdene som meiner dei er sårbare for klimaendringar har ikkje sett i verk tiltak for å bli mindre sårbare. Jo meir sårbare verksemdene meiner dei er, jo mindre sannsynleg er det at dei gjør noko for å bli mindre sårbare.
- Verksemdar i Sogn og Fjordane synest å vurdere informasjon som viktigaste tiltak for å auke kompetansen om klimaendringar. Det er ein tendens til at større verksemdar føretrekkjer økonomiske støtte til omstilling meir enn små verksemdar. Tendensen er ikkje statistisk signifikant med datamaterialet for denne granskinga men kan vere utgangspunkt for hypotesar for seinare granskingar.
- Verksemdene si vurdering av sårbarheit for klimaendringar synest ikkje å påverke deira vurdering av kva for kompetansetiltak som er mest viktige å gjennomføre.

4. Kva er dei klimasårbare næringane i Sogn og Fjordane og kor sårbare er dei?

Spørjeundersøkinga vår gir svar på kor bekymra bedriftsleiarar i Sogn- og Fjordane er for klimaendringar. Dette er data vi kan jamføre med ei nasjonal gransking av eit representativt tal innbyggjarar i heile landet (Norsk Monitor, jf tabellen under). Denne granskinga går tilbake til 1989. Frå 2001 er tala fordelt på ulike landsdelar, der vi har tatt med tal for Oslo, Vestlandet og Nord-Norge. Av tabellen under ser vi for det første at delen av befolkninga som er bekymra for klimaendringar har gått ned frå 40 prosent i 1989 til under 10 prosent i 2001, men har auka etter den tid. Framleis er nivået av ”bekymra” likevel vesentleg lågare enn då granskinga først starta i 1989. Det er verdt ”merke seg at undersøkelsen foreløpig ikkje fanger opp interessen for klimaendringer som ventelig har økt siden FNs klimapanel la frem sin nyeste rapport i 2007.

Vidare kan vi leggje merke til at Vestlandet generelt ligg om lag på landsgjennomsnittet når det gjeld delen av befolkninga som er bekymra for klimaendringar, men lågare enn tilfellet er for personar busett i Osloregionen. Om vi samanliknar desse tala med våre tal ser vi at delen ”svært bekymra” er vesentleg lågare i undersøkinga vår samanlikna med Norsk Monitor sine tal. Det kan bety (1) at folk i Sogn og Fjordane er generelt mindre uroa for klimaendringar enn tilfellet er for resten av Vestlandet og Norge; og/eller (2) at bedriftseigarar er mindre bekymra for klimaendringar i høve til verksemda si enn om dei vart spurte som ”privatpersonar” med tanke på kvardagslivet utanom arbeidsplassen. Eit forhold som talar for at også punkt (1) kan vere tilfelle, er at vi med våre tal frå Sogn og Fjordane kan ha fanga opp ein klarare by-bygd-relasjon enn det Norsk Monitor gjer gjennom oppdelinga si. I tala frå Norsk Monitor høyrer Sogn og Fjordane til i kategorien ”Vestlandet”, men her finn vi også Bergen – som venteleg slår relativt tungt ut. Tabellen under viser at Nord-Norge, med eit relativt større innslag av ”bygd” i talgrunnlaget enn Vestlandet, generelt har ein lågare del av befolkninga som er bekymra for klimaendringar. Dette kan tale for at folk busett i ”bygde-Norge”, og dermed eit fylke som Sogn og Fjordane, jamt over er mindre uroa for klimaendringar.

Tabell 11 Del av befolkninga som seier dei er ”svært bekymra” for klimaendringar (kjelde: Norsk Monitor)

År	Gjennomsnitt Norge	Oslo	Vestlandet	Nord-Norge
1989	40 %			
1991	32 %			
1993	30 %			
1995	31 %			
1997	22 %			
1999	16 %			
2001	9 %	10 %	8 %	7 %
2003	16 %	21 %	16 %	17 %
2005	17 %	22 %	15 %	19 %

I kapittel 2 har vi skissert ein mogeleg metode for å analysere klimasårbarheita for næringslivet i Sogn og Fjordane. Vi har også gitt nokre eksempel frå fylkes- og kommunenivå

på kor sårbart næringslivet i fylket kan vere på enkelte deltema. På det spinkle grunnlaget som her er vist er det difor ikkje grunnlag å seie noko meir spesifikt om kva som er dei klimasårbare næringane i Sogn og Fjordane og kor sårbare dei er. Det håpar vi å kunne svare meir presist på i det vidare arbeidet i ”klimabankprosjektet”. Spørjeundersøkinga blant næringslivsleiarar i Sogn og Fjordane, som vi her har presentert ubearbeidde data frå, er første fase i arbeidet med å beskrive klimasårbarheita for næringslivet i fylket.

Om vi alt no skulle våge oss på nokre generelle synspunkt på spørsmålet om klimasårbarheit og næringslivet i Sogn og Fjordane, må det vere meir i form av nokre hypotesar og problemstillingar enn av konklusjonar.

Det mest konkrete vi kan vise til er eit forslag til ein *metode* for kartlegging av klimasårbarheita for næringslivet. I denne metoden inngår at vi vil kartleggje desse forholda:

- Lokalisering i høve til naturskade
- Tilgang til innsatsfaktorar og i kva grad dette kan bli påverka av klimaendringar
- Tilgang til infrastruktur og i kva grad dette kan bli påverka av klimaendringar
- Tilgang til marknad og i kva grad dette kan bli påverka av klimaendringar
- Omstillingsevne i høve krav om utsleppsreduksjonar og tilpassing til klimaendringar

Når det gjeld den faktiske klimasårbarheita i fylket kan vi så langt berre trekkje nokre overordna og generelle konklusjonar, som vi har supplert med nokre førebelse observasjonar frå spørjeundersøkinga:

- Fylket har eit større innslag av naturressursbasert næringsliv enn resten av landet (jord- og skogbruk, fiskeoppdrett, reiseliv). Det er venteleg denne typen næringar som vil oppleve dei største utfordringane når det gjeld tilpassing til lokale utslag av klimaendringar. Spørjeundersøkinga viser dei naturressursbaserte næringane er av dei som i størst grad trur eiga verksemd kan vere sårbar for klimaendringar, mest for gradvise klimaendringar, men også ekstremvêr. Dei fleste er derimot ikkje meir enn ”litt bekymra” for klimaendringar.
- Transportbransjen peikar seg ut som den næringa som er mest bekymra for klimaendringar. Det var rett nok berre fire verksemder i utvalet. Denne gruppa er særleg uroleg for ekstremvêr.
- Ei vurdering gjort av Fylkesmannen i Sogn og Fjordane konkluderer med at skred er den typen hending som venteleg representerer den største tryggleiksutfordringa for fylket. Ei vurdering gjort av fylkesgeologen i Sogn og Fjordane peikar på at klimaendringar kan gjere at så mykje som 30 prosent av busett areal i fylket kan vere utsett for fare for såkalla vassmetta jordskred.
- Isolert sett og på kort sikt kan det vere positive effektar av lokale klimaendringar for nokre typar næringar, der det mest openberre er auka potensial for vasskraftproduksjon. Spørjeundersøkinga viser at sektoren kraft- og vassforsyning er av dei få som trur at klimaendringar dels kan gi betre marknadstilhøve eller grunnlag for nye forretningsområde.
- Næringslivet i fylket verkar i utgangspunktet å ha låg kompetanse på miljøområdet. Berre 35 % i undersøkinga sa dei hadde kompetanse på tiltak for å redusere klimagassutslepp. For å få denne kunnskapen etterlyste dei først og fremst informasjon og rettleiing. Ein illustrasjon på den låge kompetansen er ein låg del miljøsertifiserte verksemder generelt i fylket. Dette kan tolkast som ein institusjonell kapasitet til å

gjennomføre klimatilpassingstiltak som er lågare enn for landsgjennomsnittet. Eit unntak frå dette generelle biletet er ein relativt høg del miljøsertifisering innafor landbruket (økologisk landbruk). I undersøkinga var det seks verksemder som hadde sertifisering, der tre høyrde til jordbruk, skogbruk og fiske. Det tiltaket som flest verksemder hadde gjennomført var energisparing.

Når det gjeld klimasårbarheit i høve klimapolitikk (klimaavgifter) kan vi trekkje denne generelle konklusjonen:

- Fylket er prega av eit ”karbonintensivt” næringsliv, med eit reiseliv som i aukande grad inneber utanlandsturistar som kjem med fly og at opphaldstida for dei same utanlandsturistane blir kortare (og dermed meir flytransport per gjestedøgn). Vidare har fylket eit stort innslag av industri med store utslepp av klimagassar. I spørjeundersøkinga opplyser mange industrileiarar at dei var bekymra for strengare klimapolitikk.

Desse og andre problemstillingar er det ønskjeleg å drøfte nærare gjennom meir detaljerte analysar på regionalt og lokalt nivå.

Kjelder

- Brandshaug, S., Aall, C., Weinbach, J.E. og Sataøen, H. (2007): *Reiselivet i Sogn og Fjordane – oversyn, kommentarar og strategiske problemstillingar*. VF-rapport 3/07. Sogndal: Vestlandsforsking.
- Bøeng, A. C. (2005): *Energibruk i husholdningar 1930-2004 og forbruk etter husholdningstype*. Rapport 2005/41. Oslo: Statistisk sentralbyrå.
- Fylkesmannen i Sogn og Fjordane (2007): *Risiko- og sårbarheitsanalyse for Sogn og Fjordane*. Hermansverk.
- Groven, K. (2001): *Klimagassutslepp i Sogn og Fjordane. Historiske utsleppstal, framskrivingar og framlegg til tiltak*. VF-rapport 6/01. Sogndal: Vestlandsforsking.
- Groven, K. (2005): *Klimasårbarheit i bustadsektoren. Lokal sårbarheitskartlegging og klimatilpassing*. VF-rapport 1/05. Sogndal: Vestlandsforsking.
- Groven, K., Sataøen, H., Aall, C. (2006): *Regional klimasårbarheitsanalyse for Nord-Norge. Norsk oppfølging av Arctic Climate Impact Assessment (NorACIA)*. VF-rapport 4/06. Sogndal: Vestlandsforsking.
- Groven, K. (2007): *Klimasårbarheit i Flora kommune*. VF-rapport under arbeid.
- IPCC (2001): *Climate Change 2001: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Meltzer, F. og I. Bjørkum (1991): *Kartlegging av avgassutslipp fra fiskeflåten*. Rapport 402036.20.01.91. Trondheim: MARINTEK.
- Simonsen, M. (2008) *Næringsliv og klimaendringar. Ei analyse av verksemdar i Sogn og Fjordane si vurdering av klimaendringar*. VF-notat 11/2008
- Tajet, G. (2007): *Flytrafikk og klimagassutslipp*. Arbeidsnotat 01/2007. Oslo: Framtiden i våre hender. Tilgjengelig på http://www.framtiden.no/filer/A200701_Flytrafikk_og_miljo.pdf
- Aall, C. og Norland, I.T. (2003): *Indikatorer for vurdering av lokal klimasårbarhet*. VF-rapport 15/2003. Sogndal: Vestlandsforsking.
- Aall, C., Breisnes, K., Hille, J., Høyer, K.G. (2002): *Bærekraftige kommuner i praksis. Omtale av et styringssystem for integrering og konkretisering av bærekraftig praksis i kommunen*. VF-rapport 17/02. Sogndal: Vestlandsforsking.

Vedlegg 1: Klimagassutslepp frå Sogn og Fjordane 1991-2005. Tonn CO2-ekvivalentar.

Kjelde: SFT klimakalkulator 2007 og egne utrekningar for utsleppskjeldene prosessindustri, skip/fiskefarty og luftfart. Olje- og gassutvinning er halde utanom.

Utsleppskjelde	Karbondioksid (CO2)			Metan (CH4)			Lystgass (N2O)			Perfluorkarbonar (PFK)			Sum		
	1991	2005	Endring	1991	2005	Endr.	1991	2005	Endr.	1991	2005	Endr.	1991	2005	Endring
Stasjonær forbrenning	120 510,9	133 728,0	11 %	8 601,6	4 817,4	-44 %	1 333,0	930,0	-30 %				130 445,5	139 475,4	7 %
Industri, stasjonær	85 279,5	106 742,2	25 %	54,6	123,9	127 %	248,0	403,0	63 %				85 582,1	107 269,1	25 %
Anna næring	19 440,3	19 946,5	3 %	917,7	279,3	-70 %	310,0	124,0	-60 %				20 668,0	20 349,8	-2 %
Hushald	14 105,6	6 637,2	-53 %	7 602,0	4 403,7	-42 %	713,0	403,0	-43 %				22 420,6	11 443,9	-49 %
Anna stasjonær forbr.	1 685,5	402,1	-76 %	27,3	10,5	-62 %	62,0	0,0	-100 %				1 774,8	412,6	-77 %
Prosessutslepp	696 287,1	852 457,4	22 %	207 801,3	173 380,2	-17 %	119 784,0	108 407,0	-9 %	495 048	195 771	-60 %	1 518 920,4	1 330 015,6	-12 %
Industri, prosessar	692 520,0	849 846,0	23 %	1 449,0	1 701,0	17 %	8 060,0	10 230,0	27 %	495 048	195 771	-60 %	1 197 077,0	1 057 548,0	-12 %
Deponi	0,0	0,0		40 139,4	32 125,8	-20 %	0,0	0,0					40 139,4	32 125,8	-20 %
Landbruk	0,0	0,0		166 212,9	139 553,4	-16 %	109 337,0	95 728,0	-12 %				275 549,9	235 281,4	-15 %
Andre prosessutslepp	3 767,1	2 611,4	-31 %	0,0	0,0		2 387,0	2 449,0	3 %				6 154,1	5 060,4	-18 %
Mobile kjelder	335 460,3	423 670,1	26 %	1 525,7	1 114,9	-27 %	6 691,0	10 904,0	63 %				343 677,0	435 689,0	27 %
Vegtrafikk	176 901,0	231 059,6	31 %	1 222,2	756,0	-38 %	1 240,0	3 875,0	213 %				179 363,2	235 690,6	31 %
Person- og varebilar	131 798,2	163 188,8	24 %	1 152,9	703,5	-39 %	682,0	3 069,0	350 %				133 633,1	166 961,3	25 %
Lastebilar og bussar	45 102,8	67 870,8	50 %	69,3	52,5	-24 %	558,0	806,0	44 %				45 730,1	68 729,3	50 %
Skip og fiskefarty	105 238,0	120 724,0	15 %	83,0	88,0	6 %	429,0	457,0	7 %				105 750,0	121 269,0	15 %
Luftfart	6 100,0	11 300,0	85 %	0,0	0,0		0,0	0,0					6 100,0	11 300,0	85 %
Andre mobile kjelder	47 221,3	60 586,5	28 %	220,5	270,9	23 %	5 022,0	6 572,0	31 %				52 463,8	67 429,4	29 %
TOTALE UTSLEPP	1 152 258,3	1 409 855,5	22 %	217 928,6	179 312,5	-18 %	127 808,0	120 241,0	-6 %	495 048	195 771	-60 %	1 993 042,9	1 905 180,0	-4 %
Utan prosessindustri	459 738,3	560 009,5	22 %	216 479,6	177 611,5	-18 %	119 748,0	110 011,0	-8 %	0,0	0,0		795 965,9	847 632,0	6 %

