

Vestlandsforskningsnotat nr. 11/2008

NÆRINGSLIV OG KLIMAENDRINGAR

**Ei analyse av verksemder i Sogn og Fjordane
si vurdering av klimaendringar**

Morten Simonsen



Vestlandsforskning notat

Tittel NÆRINGS LIV OG KLIMAENDRINGAR Ei analyse av verksemder i Sogn og Fjordane si vurdering av klimaendringar	Notatnummer 11/2008 Dato 1. september 2008 Gradering Open
Prosjekttittel Klimabanken	Tal sider 55 Prosjektnr 6079
Forskar(ar) Morten Simonsen	Prosjektansvarleg Erling Holden
Oppdragsgivar Sparebanken Sogn og Fjordane	Emneord Næringsliv, klimaendringar, Sogn og Fjordane
Andre publikasjonar frå prosjektet Groven m.fl. (2008) Klimasårbarheit og klimagassutslepp for Sogn og Fjordane. Vestlandsforskningsrapport nr. 6/2008.	
ISBN:	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. Den første utredningen gir en oversikten 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. Den andre utredningen omfatter en spørregransking blant 270 bedrifter i Sogn og Fjordane. Granskingen kartlegger bedriftenes bekymring for klimaendringer, 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.

Resultatene fra de to utredningene foreligger i Groven m.fl. (2008). I tillegg gjennomførte Morten Simonsen ved Høgskulen i Sogn og Fjordane en egen analyse av dataene fra spørregranskingen. Resultatene av denne analysen foreligger i dette notatet.

Erling Holden
Forsningsleder VF / Prosjektleder Klimaprojektet VF
Sogndal, 27. juni 2008

Innhald:

1. Innleiing	8
2. Vurdering av sårbarheit for klimaendringar.....	9
2.1. Er verksemdene sårbare?	9
2.2. Kva for verknader er verksemdene sårbare for?	19
3. Vurdering av klimaendringar	26
3.1. Kor bekymra er verksemdene?	26
4. Kva verknader av klimaendringar trur verksemdene dei kan bli råka av?.....	31
5. Har verksemda gjort noko for å redusere utslepp av klimagassar?.....	35
5.1. Kva tiltak er set i verk for å redusere utslepp av klimagassar?.....	38
6. Har verksemda gjort noko for å bli mindre sårbar for klimaendringar?	42
6.1. Kva har verksemdene gjort for å bli mindre sårbare?	44
7. Kan klimaendringar gje grunnlag for nye forretningsområde?.....	45
8. Kompetanse og klimaendringar	46
8.1. Kva kompetansetiltak trengst for å tilpasse seg klimaendringar?.....	48
Samandrag.....	53
Litteraturliste:.....	55

Tabellar:

TABELL 1 VURDERING AV PÅSTANDEN: TRUR DU BEDRIFTA DI KAN VERE SÅRBAR FOR KONSEKVENSAANE AV FRAMTIDIGE KLIMAENDRINGAR? FREKVENSAAR.....	9
TABELL 2 VURDERING AV PÅSTANDEN: TRUR DU BEDRIFTA DI KAN VERE SÅRBAR FOR KONSEKVENSAANE AV FRAMTIDIGE KLIMAENDRINGAR? PROSENT.....	10
TABELL 3 SAMANHENG SÅRBARHEIT DIKOTOM OG BRANSJE. PROSENTAR.....	12
TABELL 4 LOGIT-MODELL FOR SANNSYN FOR Å SEIE SEG SAMD I SÅRBARHEIT OVANFOR KLIMAENDRINGAR. BRANSJE SOM UAVHENGIGE VARIABLAR (N=229).....	13
TABELL 5 OMGRUPPERING AV BRANSJANE.....	15
TABELL 6 SAMANHENG BRANSJE OG STORLEIK.....	16
TABELL 7 LOGISTISK REGRESJONSANALYSE AV SÅRBARHEIT MOT OMKODA BRANSJEVARIABEL OG VERKSEMDENE SIN STORLEIK (N=229).....	16
TABELL 8 ENDRING I MODELLEN SI FORKLARINGSKRAFT VED Å INKLUDERE DEI UAVHENGIGE VARIABLANE I MODELLEN.....	18
TABELL 9 ANDEL KORREKT PREDIKERTE VERDIAR PÅ AVHENGIG VARIABEL AV REGRESJONSMODELLEN,.....	18
TABELL 10 SAMANHENG MELLOM VERKSEMDER, FYLKESREGIONAR OG SYNET PÅ KLIMAENDRINGAR.....	18
TABELL 11 SAMANHENG MELLOM SYNET PÅ SÅRBARHEIT OG LOKALISERING AV VERKSEMDER.....	19
TABELL 12 FORDELING AV RESPONSAAR PÅ SPØRSMÅL OM KVA KLIMAENDRINGAR VERKSEMDA ER SÅRBAR FOR. FREKVENSAAR.....	20
TABELL 13 FORDELING AV RESPONSAAR PÅ SPØRSMÅL OM KVA KLIMAENDRINGAR VERKSEMDA ER SÅRBAR FOR. PROSENTAR.....	20
TABELL 14 MULTINOMISK REGRESJONSANALYSE MED SÅRBARHEIT FOR ULIKE KONSEKVENSAAR AV KLIMAENDRINGAR SOM AVHENGIG VARIABEL MOT BRANSJE SOM UAVHENGIG VARIABEL(N=168).....	21
TABELL 15 MULTINOMISK REGRESJONSANALYSE MED SÅRBARHEIT FOR ULIKE KONSEKVENSAAR AV KLIMAENDRINGAR SOM AVHENGIG VARIABEL MOT BRANSJE OG STORLEIK SOM UAVHENGIGE VARIABLAR. (N=168).....	23
TABELL 16 FØYINGSMÅL FOR MULTINOM REGRESJONSMODELL MED KLIMAENDRINGAR SOM AVHENGIG VARIABEL.....	25
TABELL 17 KOR BEKYMRA ER DU FOR KLIMAENDRINGAR PÅ VEGNE AV VERKSEMDA DI? FREKVENSAAR.....	26
TABELL 18 KOR BEKYMRA ER DU FOR KLIMAENDRINGAR PÅ VEGNE AV VERKSEMDA DI? PROSENTAR.....	26
TABELL 19 ORDINAL REGRESJONSMODELL MED BEKYMNING FOR KLIMAENDRINGAR SOM AVHENGIG VARIABEL MOT BRANSJE OG STORLEIK.....	28
TABELL 20 TEST FOR PARALLELLITET AV KOEFFISIENSAAR MELLOM ULIKE VERDIAR AV AVHENGIG VARIABEL.....	31
TABELL 21 KVA VERKNADER KAN VERKSEMDA BLI RÅKA AV. FREKVENSAAR OG PROSENTAR.....	31
TABELL 22 MULTINOMISK REGRESJONSMODELL MED FORVENTA VERKNAD AV KLIMAENDRING SOM AVHENGIG VARIABEL MOT STORLEIK OG BRANSJE.....	32
TABELL 23 HAR VERKSEMDA GJORT NOKO FOR Å REDUSERE UTSLEPP AV KLIMAGASSAR?.....	35
TABELL 24 HAR VERKSEMDA GJORT NOKO FOR Å REDUSERE UTSLEPP AV KLIMAGASSAR? MOT BRANSJE. PROSENTAR.....	36
TABELL 25 BINOMISK REGRESJONSMODELL MED TILTAK FOR Å REDUSERE UTSLEPP SOM AVHENGIG VARIABEL MOT BRANSJE OG STORLEIK SOM UAVHENGIGE.....	36
TABELL 26 TEST FOR TILPASSING AV BINOMISK LOGISTISK REGRESJONSMODELL TIL DATA.....	37
TABELL 27 BINOMISK REGRESJONSMODELL MED TILTAK FOR Å REDUSERE UTSLEPP SOM AVHENGIG VARIABEL MOT BRANSJE, GRAD AV BEKYMNING OG STORLEIK SOM UAVHENGIGE.....	38
TABELL 28 TYPE TILTAK FOR REDUKSJON AV KLIMAGASSUTSLEPP. FREKVENSAAR OG PROSENTAR.....	38
TABELL 29 SAMANHENG TILTAK FOR Å REDUSERE UTSLEPP AV KLIMAGASSAR MOT BRANSJE.....	39
TABELL 30 MULTINOMISK REGRESJONSMODELL MED TYPE TILTAK FOR Å REDUSERE UTSLEPP SOM AVHENGIG VARIABEL MOT BRANSJE OG STORLEIK SOM UAVHENGIGE (N=104).....	39
TABELL 31 HAR VERKSEMDA GJORT NOKO FOR Å BLI MINDRE SÅRBAR? FREKVENSAAR OG PROSENTAR.....	42
TABELL 32 HAR VERKSEMDA GJORT NOKO FOR Å BLI MINDRE SÅRBAR MOT BRANSJE. PROSENTAR.....	42

TABELL 33 BINOMISK LOGISTISK REGRESJONSMODELL MED TILTAK FOR BLI MINDRE SÅRBAR (JA/NEI) MOT BRANSJE OG STORLEIK (N=241).	43
TABELL 34 SAMLA TEST AV KOEFFISIENTAR I BINOMISK LOGISTISK REGRESJONSMODELL.	43
TABELL 35 SAMANHENG MELLOM KOR SÅRBARE VERKSEMDENE MEINER DEI ER OG OM DEI HAR GJORT NOKO FOR Å BLI MINDRE SÅRBARE. PROSENTAR (N=213).	43
TABELL 36 BINOMISK LOGISTISK REGRESJONSMODELL MED TILTAK FOR BLI MINDRE SÅRBAR (JA/NEI) MOT BRANSJE, STORLEIK OG OM VERKSEMDENE VURDER SEG SOM SÅRBARE(N=213).	44
TABELL 37 KVA TILTAK ER SETT I VERK FOR Å BLI MINDRE SÅRBAR?	44
TABELL 38 TILTAK FOR Å BLI MINDRE SÅRBAR OVANFOR KLIMASKADAR MOT BRANSJE. FREKVENSAR.	44
TABELL 39 TILTALK FOR Å BLI MINDRE SÅRBAR OVANFOR KLIMASKADAR MOT BRANSJE. PROSENTAR.	45
TABELL 40 KLIMAENDRINGAR SOM GRUNNLAG FOR NYE FORRETNINGSOMRÅDE MOT BRANSJE. FREKVENSAR.	45
TABELL 41 KLIMAENDRINGAR SOM GRUNNLAG FOR NYE FORRETNINGSOMRÅDE MOT BRANSJE. PROSENTAR.	45
TABELL 42 BINOMISK LOGISTISK REGRESJONSMODELL MED GRUNNLAG FOR NYE FORRETNINGSOMRÅDE (JA/NEI) MOT BRANSJE, OG STORLEIK (N=175).	46
TABELL 43 HAR VERKSEMDENE NAUDSYNT KUNNSKAP OG KOMPETANSE OM KLIMAENDRINGAR MOT BRANSJE. FREKVENSAR.	47
TABELL 44 HAR VERKSEMDENE NAUDSYNT KUNNSKAP OG KOMPETANSE OM KLIMAENDRINGAR MOT BRANSJE. PROSENTAR.	47
TABELL 45 BINOMISK LOGISTISK REGRESJONSMODELL MED VURDERING AV NAUDSYNT KOMPETANSE OM KLIMAENDRINGAR (JA/NEI) MOT BRANSJE, OG STORLEIK (N=191).	47
TABELL 46 KVA KOMPETANSETILTAK TRENGST FOR Å TILPASSE SEG KLIMAENDRINGAR MOT BRANSJE. FREKVENSAR.	49
TABELL 47 KVA KOMPETANSE TRENGST FOR Å TILPASSE SEG KLIMAENDRINGAR MOT BRANSJE. PROSENTAR.	49
TABELL 48 MULTINOMISK LOGISTISK REGRESJONSMODELL MED KOMPETANSETILTAK SOM AVHENGIG VARIABEL MOT VERKSEMDENE SIN BRANSJE OG STORLEIK.	50
TABELL 49 MULTINOMISK LOGISTISK REGRESJONSMODELL MED KOMPETANSETILTAK SOM AVHENGIG VARIABEL MOT VERKSEMDENE SIN BRANSJE, VURDERING AV SÅRBARHEIT OG STORLEIK.	52

Figurar:

FIGUR 1 SAMANHENG VURDERING AV SÅRBARHEIT, BRANSJE OG BEDRIFTENE SIN STORLEIK	17
FIGUR 2 ENDRING I SANNSYN FOR Å SEIE SEG SAMD I AT VERKSEMDA ER SÅRBAR FOR GRADVISE KLIMAENDRINGAR FOR ULIKE VERDIAR AV STORLEIK OG BRANSJE	24
FIGUR 3 ENDRING I SANNSYN FOR Å SEIE SEG SAMD I AT VERKSEMDA ER SÅRBAR FOR EKSTREMVER FOR ULIKE VERDIAR AV STORLEIK OG BRANSJE	24
FIGUR 4 ENDRING I SANNSYN FOR Å SEIE SEG SAMD I AT VERKSEMDA ER SÅRBAR FOR STRENGARE KLIMAPOLITIKK FOR ULIKE VERDIAR AV STORLEIK OG BRANSJE	25
FIGUR 5 SAMANHENG "IKKJE BEKYMRA" FOR KLIMAENDRINGAR I HØVE STORLEIK OG BRANSJE	29
FIGUR 6 SAMANHENG "LITT BEKYMRA" FOR KLIMAENDRINGAR I HØVE STORLEIK OG BRANSJE	30
FIGUR 7 SAMANHENG "GANSKE BEKYMRA" FOR KLIMAENDRINGAR I HØVE STORLEIK OG BRANSJE	30
FIGUR 8 SANNSYN FOR Å SEIE SEG SAMD I AT VERKSEMDA LIGG I EIT UTSETT OMRÅDE	33
FIGUR 9 SANNSYN FOR Å SEIE SEG SAMD I AT VERKSEMDA KAN BLI RÅKA AV DYRARE INNSATSAKTORAR	33
FIGUR 10 SANNSYN FOR Å SEIE SEG SAMD I AT VERKSEMDA KAN BLI RÅKA AV DÅRLEGARE KOMMUNIKASJON	34
FIGUR 11 SANNSYN FOR Å SEIE SEG SAMD I AT VERKSEMDA KAN FÅ BETRE MARKNADSTILHØVE SOM FØLGJE AV KLIMAENDRINGAR	34
FIGUR 12 SANNSYN FOR Å SEIE SEG SAMD I AT VERKSEMDA KAN FÅ FORVERRA MARKNADSTILHØVE SOM FØLGJE AV KLIMAENDRINGAR	35
FIGUR 13 SAMANHENG SANNSYN FOR Å SETJE I VERK TILTAK FOR Å REDUSERE UTSLEPP AV KLIMAGASSAR, FORDELT PÅ STORLEIK OG BRANSJE	37
FIGUR 14 SANNSYN FOR Å SETJE I VERK TILTAK FOR Å REDUSERE TRANSPORT MOT VERKSEMDENE SIN BRANSJE OG STORLEIK	40
FIGUR 15 SANNSYN FOR Å SETJE I VERK TILTAK FOR TEKNOLOGIENDRING MOT VERKSEMDENE SIN BRANSJE OG STORLEIK	41
FIGUR 16 SANNSYN FOR Å SETJE I VERK TILTAK FOR ENERGISPARING MOT VERKSEMDENE SIN BRANSJE OG STORLEIK	41
FIGUR 17 SANNSYN FOR Å VURDERE KLIMAENDRINGAR SOM GRUNNLAG FOR NYE FORRETNINGSOMRÅDE MOT VERKSEMDENE SIN BRANSJE OG STORLEIK	46
FIGUR 18 SANNSYN FOR Å VURDERE SIN EIGEN KOMPETANSE OM KLIMAENDRINGAR SOM TILSTREKKELEG MOT VERKSEMDENE SIN BRANSJE OG STORLEIK	48
FIGUR 19 SANNSYN FOR Å FØRETREKKJE INFORMASJON SOM KOMPETANSETILTAK FOR NÆRINGAR AV ULIK STORLEIK	50
FIGUR 20 SANNSYN FOR Å FØRETREKKJE SPESIFISERT RÅDGJEVING SOM KOMPETANSETILTAK FOR NÆRINGAR AV ULIK STORLEIK	51
FIGUR 21 SANNSYN FOR Å FØRETREKKJE ØKONOMISK STØTTE TIL OMSTILLINGSTILTAK SOM KOMPETANSETILTAK FOR NÆRINGAR AV ULIK STORLEIK	51

Likningar

LIKNING 1 DEN TEORETISKE LOGIT-MODELLEN	12
LIKNING 2 OMREKNING FRÅ LOGIT-VERDI TIL PROSENTANDEL	13
LIKNING 3 LOGIT I EIN MULTINOMISK LOGISTISK REGRESJONSMODELL	22
LIKNING 4 OMREKNING FRÅ LOGIT TIL ODDS-RATE I MULTINOMISK LOGISTISK REGRESJONSMODELL	22
LIKNING 5 OMREKNING FRÅ ODDS-RATE TIL PROSENTANDEL I MULTINOMISK LOGISTISK REGRESJONSMODELL	22
LIKNING 6 EFFEKT PÅ KUMULATIV ODDS-RATE I EIN ORDINAL LOGISTISK REGRESJONSMODELL	27
LIKNING 7 OMREKNING TIL PREDIKERT KUMULATIVT SANNSYN I EIN ORDINAL LOGISTISK REGRESJONSMODELL	27

1. Innleiing

Vi skal i denne delen sjå på verksemdene si vurdering av klimaendringar. Vi skal prøve å få fram nokre samanhengar mellom desse vurderingane og sentrale trekk ved verksemdene. Vi skal bruke eit sett med uavhengige variablar til å forklare skilnader i verksemdene sine vurderingar.

Dei uavhengige variablane er

- kva bransje verksemdene opererer i,
- storleik, kor mange tilsette ei verksemd har.

Dei avhengige variablane er verksemdene sine vurderingar og haldningar som vi ynskjer å forklare. Desse avhengige variablane måler verksemdene si evne og vilje til å tilpasse seg klimaendringar. Målet med analysen er å analysere kor sårbare verksemder i Sogn og Fjordane er for klimaendringar, kva forventningar verksemdene har til slike endringar og kor godt budde dei er på å handtere dei.

Her er settet av avhengige variablar vi skal analysere;

- vurdering av om verksemda er sårbar for konsekvensar av framtidige klimaendringar,
- vurdering av kva for konsekvensar av framtidige klimaendringar verksemda kan bli råka av,
- grad av otte for klimaendringar på vegne av eiga verksemd,
- vurdering av korleis klimaendringar kan råke eiga verksemd,
- har verksemda sett i verk tiltak for å redusere utslepp av klimagassar,
- kva for tiltak har verksemdene sett i verk for å redusere utslepp av klimagassar,
- har verksemda gjort noko for å bli mindre sårbar for klimaskadar,
- kva tiltak har verksemda sett i verk for å bli mindre sårbar for klimaskadar,
- kan klimaendringar gje grunnlag for nye forretningsområde for eiga verksemd,
- har verksemda den naudsynte kompetanse for å gjennomføre tiltak for å redusere utslepp eller tilpasse seg klimaendringar,
- kva kompetanse treng verksemda for å redusere utslepp av klimagassar eller tilpasse seg klimaendringar,
- vurdering av om menneske påverkar klima

Vi kan dele desse avhengige variablane inn i tre hovudgrupper:

1. Den fyrste gruppa dreier seg om vurderingar og haldningar til klimaendringar.
2. Den andre gruppa dreier seg om tiltak verksemdene vurderer å setje i verk eller har sett i verk.
3. Den tredje gruppa dreier seg om trong for kompetanse i samband med klimaendringar.

Dette gjev oss 12 avhengige variablar i tre grupper som skal forklarast med to uavhengige. Vi skal analysere samanhengar mellom uavhengige og avhengige variablar med krysstabellar og logistisk regresjonsanalyse. Ved hjelp av krysstabellar kan vi avgjere om det er skilnader mellom verksemder. Ein regresjonsanalyse vil fortelje oss om slike skilnader er systematiske eller om dei kan forklarast med tilfeldig variasjon.

Multivariate teknikkar som logistisk regresjon kan skilje effektane som dei uavhengige variablane har kvar for seg ved å ta omsyn til dei samstundes i ein forklaringsmodell. Vi skal bruke tre typar logistisk regresjonsanalyse: a) binomisk for å analysere sannsynet for å få utfall med suksess på den avhengige variabelen, b) multinomisk for å analysere i kva grad eit svaralternativ vert føretrekt

framfor eitt anna, og c) ordinal for å analysere sannsynet for å få ulike verdiar på ein ordinalt ordna avhengig variabel.

Vi kan òg gjere multivariate analysar med ein krysstabell. Ein slik analyse har likevel tre alvorlege manglar. For det fyrste vert analysen uoversiktleg om vi introduserer meir enn to forklaringsvariablar i modellen. Det skuldast at det vert mange celler i krysstabellen å halde orden på. For det andre må vi omkode alle variablar til diskrete variablar for å bruke dei i krysstabell-analysen. Ein diskret variabel er ein variabel med ein avgrensa, endeleg sett med verdiar. Tal tilsette, inntekt, år med utdanning, omsetnad i kroner kan vere døme på variablar som ikkje er diskrete men kontinuerlege; dei varierer med eit uendeleg, ikkje-avgrensa sett med verdiar. Om vi omkodar desse kontinuerlege variablane mistar vi informasjon, og dette informasjonstapet er ikkje mogleg å unngå med krysstabell-analyse.

For det tredje vil ikkje ein krysstabell-analyse gje oss svar på om kvar einskild effekt er signifikant, berre om variablane parvis påverkar kvarandre. I tillegg kjem at effektane i ein krysstabell-analyse er vanskelege å tolke sidan effektane må vektast for å få fram endring i sannsyn for å realisere eit særskilt utfall på den avhengige variabelen.

Ein multivariat logistisk regresjonsanalyse vil bøte på alle desse fire manglane ved ei krysstabell-analyse. Analysen kan signifikanteste effekten av kvar verdi på ein diskret uavhengig variabel, introduksjon av ein ytterlegare uavhengig variabel er heilt uavhengig av tolkinga av andre uavhengige variablar i modellen, og ein slik analyse kan handtere kontinuerlege uavhengige variablar like godt som diskrete.

Heile poenget med statistisk analyse er å prøve å trekkje slutningar frå eit utval til ein populasjon. I vår analyse er populasjonen alle verksemdar i Sogn og Fjordane. Vi prøver å seie noko om denne populasjonen ved å analysere eitt utval som er tilfeldig trekt frå denne populasjonen. Ved å bruke statistiske modellar kan vi gjere desse slutningane sikrere og meir presise.

2. Vurdering av sårbarheit for klimaendringar.

2.1. Er verksemdene sårbare?

Lat oss fyrst sjå på samanhengen mellom vurdering av sårbarheit og bransje. Vi kjem til å gå grundig inn på analysen av denne avhengige variabelen for å syne metoden vi bruker for å analysere data frå spørjegranskinga. For dei andre avhengige variablane vil vi nøye oss med å presentere resultatane.

Tabell 1 Vurdering av påstanden: Trur du bedrifta di kan vere sårbar for konsekvensane av framtidige klimaendringar? Frekvensar.

	Jordbruk, skogbruk og fiske	Industri	Kraft og vassforsyning	Bygge og anleggsverksemd	Varehandel reparasjon	Hotell og restaurant- verksemd	Transport, lagring og kommunikasjon	Privat tenesteyting	Total
	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Ja	48	11	3	3	13	5	2	23	108
Nei	19	11	3	8	21	4	2	53	121
Veit ikkje	10	6	1	2	7	3	0	6	35
Total	77	28	7	13	41	12	4	82	264

Tabell 1 syner samanhengen mellom kva bransje verksemdene operer i og vurdering av sårbarheit ovanfor klimaendringar.

I tabell 2 er tala prosentuerte med basis i kolonnane. Vi merker oss fyrst at det er fleire verksemdar som meiner dei ikkje er sårbare enn som meiner dei er det. Ser vi bort i frå dei verksemdene som har svart "Veit ikkje" er det eit fleirtal som meiner dei ikkje er sårbare. Denne andelen er likevel ikkje signifikant større enn 0,5 på 5%-nivået.

For å finne effekten av bransje på sårbarheit kan vi samanlikne tala i tabell 2 på tvers av den retninga tala er prosentuerte i. Med andre ord: Vi tar utgangspunkt i ein verdi på variabelen sårbarheit og samanliknar tal på tvers av kolonnar. Skilnadene i tala vi samanliknar kan vi tolke som endring i sannsyn for å vurdere verksemda som sårbar når vi bytter ut ein bransje med ein annan.

Tabell 2 Vurdering av påstanden: Trur du bedrifta di kan vere sårbar for konsekvensane av framtidige klimaendringar? Prosent.

	Jordbruk, skogbruk og fiske	Industri	Kraft og vass-forsyning	Bygge og anleggs-verksemd	Varehandel reparasjon	Hotell og restaurant-verksemd	Transport, lagring og kommunikasjon	Privat tenesteyting	Totalt
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Ja	62,3	39,3	42,9	23,1	31,7	41,7	50,0	28,0	40,9
Nei	24,7	39,3	42,9	61,5	51,2	33,3	50,0	64,6	45,8
Veit ikkje	13,0	21,4	14,3	15,4	17,1	25,0	0,0	7,3	13,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabellen syner at verksemdar innan jordbruk, skogbruk og fiske vurderer seg sjølve som *mest* sårbare for klimaendringar medan verksemdar innan bygge- og anleggsbransjen vurderer seg sjølve som *minst* sårbare. Skilnadene er store, det er nesten 40 prosentpoeng større sjanse for at ei verksemd innan jordbruk, skogbruk og fiske skal vurdere seg som sårbar enn at ei verksemd innan bygge- og anleggsbransjen skal gjere det. Elles finn vi låg vurdering av sårbarheit innan bransjen privat tenesteyting og i varehandel. Innan sekundærnæringane industri og kraftforsyning synest vurderinga av sårbarheit å vere noko større enn i tertiærnæringane varehandel og privat tenesteyting.

Vi kan gjennomføre ein statistisk test av samanhengen i tabell 1. Vi bruker kji-kvadratverdien som testobservatoren for ein slik test. Ein slik verdi samanliknar dei observerte frekvensane (tabell 1) med dei frekvensane vi ville fått om det ikkje var nokon samanheng mellom dei to variablane bransje og vurdering av klimasårbarheit. Desse siste frekvensane ville vi fått om dei to variablane hadde vore fullstendig uavhengige av kvarandre. Jo større verdien på kji-kvadratet er, jo meir statistisk signifikant er samanhengen mellom dei to variablane. Med statistisk signifikant meiner vi at sjansen for at den observerte samanhengen mellom dei to variablane skuldast rein tilfeldig variasjon er liten. For å trekkje ein slik konklusjon må signifikanssannsynet ikkje overskride ein viss verdi som vi kallar for signifikansnivået. Dette nivået er ei øvre grense vi set for feilaktig å forkaste ein påstand om ingen samanheng mellom dei to variablane. Ein slik påstand kallar vi nullhypotesen. Om det observerte signifikanssannsynet er lågare enn denne øvre grensa, seier vi at det er ein statistisk samanheng mellom dei to variablane. I denne rapporten skal vi operere med ei grense på 0,05 eller 5%. Vi kallar dette for 5% signifikansnivå.

Med tabellen over får vi ein kji-kvadratverdi på 35,303. Med 14 fridomsgrader gjev det eit

signifikanssannsyn på 0,001 for ein tosidig test. Det inneber at vi kan forkaste null-hypotesen på 5%-nivået. Vi finn signifikante, systematiske skilnader i vurderinga av klimasårbarheit mellom ulike bransjar.

Men kva for samanhengar er det vi finn? Vi kan tolke skilnader i prosentdelen som har ulike utfall slik vi har gjort ovanfor. Slike skilnader kan vi tolke som endring i sannsyn for å realisere visse utfall. Men ei slik tilnærming har visse svake sider. Ein av dei er at det er ulikt tal observasjonar bak dei ulike prosenttala. Når det gjeld verksemdar innafor bygg- og anlegg er det berre 13 som har svart. Av desse er det 3 som meiner eiga verksemd er sårbar for klimaendringar. Ser vi på verksemdar innafor privat tenesteyting er det 82 verksemdar som har svart. Av desse er det 23 som meiner eiga verksemd er sårbar. Vi treng ei analyse som tek omsyn til kor mange som har svart innafor dei ulike kategoriane av verksemdar. Ei slik analyse vil leggje større vekt på gruppa privat tenesteyting enn på gruppa bygg og anlegg av den enkle grunn at det er fleire verksemdar innafor fyrste gruppa. Og jo fleire verksemdar, jo sterkare står vi når vi skal generalisere frå eit utval til den populasjonen som utvalet er trekt frå.

Når vi gjer ein kji-kvadrattest, samanliknar vi dei observerte svarfrekvensane med dei forventa frekvensane vi ville fått om det ikkje var nokon samanheng mellom dei variablane som er med i analysen. Ein annan måte å seie dette på er at vi reknar ut svarfordelingane dersom nullhypotesen, H_0 , er rett. Dei forventa frekvensane vert rekna ut frå marginalfordelingane i tabellen. Denne marginalfordelingane er rett og slett kor mange observasjonar vi finn for dei ulike svarkombinasjonane.

Ved utrekning av kji-kvadratverdien vil avvik mellom store frekvensar telje meir enn avvik mellom små frekvensar. I ein kji-kvadratanalyse kan vi såleis veie kvar svarfrekvens med kor mange verksemdar som har dei ulike kombinasjonane som vi måler frekvensar for. Dei kombinasjonar av bransje og sårbarheit som har mange verksemdar bak seg vil telje meir i utrekninga av kji-kvadratverdien. Dei bransjane som har få respondentar, som bygge- og anleggsverksemd, vil telje mindre i analysen.

Kji-kvadratanalysen syner at vi finn dei største avvika innafor bransjane jordbruk, skogbruk og fiske samt privat tenesteyting. Det er desse bransjane som bidreg mest til den signifikante samanhengen mellom bransje og sårbarheit ovanfor klimaendringar. Avvika for desse bransjane går i kvar si retning. Innafor den fyrste bransjen er det langt *fleire* som vurderer verksemda som sårbar enn dei vi skulle vente ut frå tilfeldig variasjon. Innafor privat tenesteyting er det langt *færre* som vurderer verksemda som sårbar. For dei andre bransjane er utslaga marginale.

Ei analyse med hjelp av krysstabellar med kji-kvadratanalyse har òg sine svake sider. Vi veit ikkje om effekten av kvar einskild bransje er signifikant ulik effekten av andre bransjar. Vi veit berre at det er ein signifikant samanheng mellom alle bransjar og synet på sårbarheit ovanfor klimaendringar. Vi veit såleis at det er ein signifikant effekt av variabelen, men vi veit ikkje om det er signifikante effektar av kvar verdi på variabelen.

Eit alternativ til kji-kvadratanalysen er ein binomisk, logistisk regresjonsmodell eller logit-analysen. Denne analysen byggjer på såkalla odds-rater. Når vi reknar *sannsyn* for eit utfall reknar vi den relative frekvensen av utfallet i høve mengda av alle utfall vi er interesserte i. Lat oss ta sannsynet for at bransjen jordbruk, skogbruk og fiske skal sjå verksemda si som sårbar for klimaendringar. Vi reknar vi ut dette sannsynet ved å ta talet på dei verksemdene innafor bransjen som har svara ja i høve alle som har svart for denne bransjen. I tabell 1 ser vi at det er 48 verksemdar i denne bransjen som har svart at dei er sårbare medan 77 verksemdar har svart totalt for bransjen. Det gjev eit sannsyn for å seie seg samd i påstanden om sårbarheit på 62,3%. Når vi reknar odds tek vi utgangspunkt i det relative tilhøvet mellom ulike svaralternativ. Det var 62,3% av

alle respondentar innafor bransjen som har svart ja på påstanden om sårbarheit. Det er 24,7% som har svart nei. Odds-raten er såleis $0,623/0,247=2,52$. Vi tolkar dette slik at det er 2,5 større sjanse for at ei verksemd innafor bransjen har svart at dei er sårbare enn at dei har svart at dei *ikkje* er sårbare.

Når vi gjer ein logit-analyse er det odds-raten mellom to svaralternativ som er avhengig variabel, eller rettare logaritmen av denne odds-raten. I analysen kan vi bruke kor mange uavhengige variablar vi ynskjer utan å risikere å få same problem som i krysstabellanalysen. Vidare kan vi inkludere uavhengige variablar av alle typar, diskrete eller kontinuerlege, utan å slå saman svaralternativ. Ei logit-analyse er ein variant av regresjonsanalyse som gir oss dei direkte, kontrollerte effektane av kvar einskild uavhengig variabel når vi held dei andre uavhengige variablane konstante.

I ei logit-analyse kan vi òg signifikanteste kvar einskild verdi på ein diskret, uavhengig variabel. I vår samanheng inneber det at vi kan signifikanteste effekten av kvar einskild bransje. Vi gjer om bransje-variabelen til eit sett med dummy-variablar og testar effekten av kvar einskild av desse dummy-variablane. For bransjevariabelen vert kategorien ”privat tenesteyting” referansegruppa eller konstantleddet i modellen. Effekten av dei andre bransjane vert målt i høve til denne referansegruppe. Om vi finn ein positiv effekt vil odds-raten for den avhengige variabelen auke i høve referansegruppa, om vi finn ein negativ effekt vil odds-raten minke.

I logit-analysen skal vi bruke synet på sårbarheit for klimaendringar som avhengig variabel. Vi inkluderer berre dei som har svart ja og nei, veit-ikkje gruppa er utelaten. Såleis får vi ein dikotom avhengig variabel med berre to moglege verdiar. Vidare har vi koda svaret Ja på spørsmål om sårbarheit som verdi 1 og Nei som verdi 0. Då kan vi tolke effektane som endring i *logaritma* til odds-raten for å få verdien 1 (Ja) framfor verdien 0 (nei).

Med den omkoda variabelen for sårbarheit har vi følgjande observerte samanhengar mellom bransje og sårbarheit:

Tabell 3 Samanheng sårbarheit dikotom og bransje. Prosentar.

	Nei		Ja		Total
	N	%	N	%	N
Jordbruk, skogbruk og fiske	19	28,4	48	71,6	67
Industri	11	50,0	11	50,0	22
Kraft og vannforsyning	3	50,0	3	50,0	6
Bygge og anleggsvirksomhet	8	72,7	3	27,3	11
Varehandel reparasjon	21	61,8	13	38,2	34
Hotell og restaurantvirksomhet	4	44,4	5	55,6	9
Transport lagring og kommunikasjon	2	50,0	2	50,0	4
Privat tenesteyting	53	69,7	23	30,3	76
Total	121	52,8	108	47,2	229

Vi skal gjere ei logit-analyse med følgjande modell:

Likning 1 Den teoretiske logit-modellen

$$L = \beta_0 + \sum_{i=1}^m \beta_i + \beta_8 X_8 + e$$

Vi har $L = \log\left(\frac{P}{1-p}\right)$, vidare at $\left(\frac{P}{1-p}\right)$ er odds-raten for å få verdien 1 på avhengig variabel.

Variablane $X_{1...m}$ ($m=7$) er dummy-variablar for kvar av bransjane unnateke privat tenesteyting som er referansegruppa. Logit-koeffisientane for kvar av dummy-variablane måler endring i L som følge av å bytte ut privat tenesteyting med den bransjen koeffisienten er målt for. Variabelen X_8 er verksemdene sin storleik. Vi skal bruke denne variabelen som om han var kontinuerleg utan å gjere dei rangordna verdiane om til dummy-variablar.

Lat oss analysere svarfordelinga for sårbarheit berre med dummy-variablane for bransje fyrst, altså utan variabelen for storleik. Tabell 4 syner resultatata av analysen.

Tabell 4 Logit-modell for sannsyn for å seie seg samd i sårbarheit ovanfor klimaendringar. Bransje som uavhengige variablar (N=229).

	B	S.E.	Wald	df	p-verdi (tosidig)	Exp(B)
Bransje			26,140	7	0,0004754	
Jordbruk, skogbruk og fiske	1,762	0,369	22,849	1	0,000	5,822
Industri	0,835	0,494	2,854	1	0,091	2,304
Kraft og vassforsyning	0,835	0,854	0,956	1	0,328	2,304
Bygge og anleggsverksemd	-0,146	0,722	0,041	1	0,840	0,864
Varehandel, reparasjon	0,355	0,432	0,675	1	0,411	1,427
Hotell og restaurantverksemd	1,058	0,716	2,185	1	0,139	2,880
Transport, lagring og kommunikasjon	0,835	1,031	0,656	1	0,418	2,304
Konstantledd (Privat tenesteyting)	-0,835	0,250	11,178	1	0,001	0,434

Regresjonskoeffisientane måler endring i logaritmen av odds-raten for å svare Ja på spørsmål om sårbarheit om vi bytter ut privat tenesteyting med den bransjen koeffisienten er målt for. Vi kan rekne oss attende til dei observerte prosentdelane for Ja-svar på følgjande måte:

For bransje privat tenesteyting (vi har teke med nokre fleire desimalar i utrekninga):

- $2,71828183^{-0,8347977} = \text{eksp}(-0,8347977) = 0,43396226$ kor $\text{eksp}(a)$ er antilog av talet a .
- $0,43396226 / (1 + 0,43396226) = 0,30263158$ eller 30,3% som er den observerte svarfrekvens for privat tenesteyting frå tabell 3.

For bransjen jordbruk, skogbruk og fiske:

- $2,71828183^{(-0,8347977+1,76155973)} = \text{eksp}(-0,8347977+1,76155973) = 2,52631579$
- $2,52631579 / (1 + 2,52631579) = 0,71641791$ eller 71,6% som er den observerte svarfrekvens for jordbruk, skogbruk og fiske frå tabell 3.

Vi kan rekne ut prosentdelen som har svart Ja for dei andre bransjane på tilsvarende måte. Formelt har vi utrekning av prosentandelen P som har verdien 1 på den i'te avhengige variabelen, gitt at det ikkje er andre uavhengige variable i modellen:

Likning 2 Omrekning frå logit-verdi til prosentandel

$$L = B_0 + B_i$$

$$E = e^L$$

$$P = \frac{E}{1 + E}$$

I likning 2 er e grunntalet for dei naturlege logaritmane, B_0 er regresjonskoeffisienten for konstantleddet (referansegruppa) og B_i er regresjonskoeffisienten for den gruppa (uavhengig variabel i) som vi er interessert i frå utrekninga av logit-modellen. Om vi er interessert i referansegruppa, droppar vi leddet B_i sidan konstantleddet måler effekten av referansegruppa på logaritma til odds-raten for å ha utfall 1 framfor utfall 0 på den avhengige variabelen.

Korleis skal vi tolke regresjonskoeffisientane? Vi merkar oss fyrst at regresjonskoeffisientane i tabell 4 (kolonne med tekst B) er målt som endring i høve referansegruppa som er gruppa "Privat tenesteyting". Vi skal no ta for oss ei grundig tolking av koeffisientane i tabell 3. Vi vil referere til denne tolkinga når det gjeld utrekning av andre effektar i andre modellar.

Verdiane i kolonnen med overskrift B er endringa i *logaritma* til odds-raten for den avhengige variabelen som følgjer av ei endring i den uavhengige om vi held alle dei andre uavhengige variablane konstante. Verdien for gruppa "Jordbruk, skogbruk og fiske" er på 1,762. Det inneber at logaritma til odds-raten aukar med 1,762. Kva inneber denne auken? Er han stor? Er han liten? Vi får eit betre bilete at effekten om vi tek antilog av denne effekten og uttrykkjer han som endring i odds-raten, ikkje som endring i *logaritma* til odds-raten. Denne omrekninga finn vi i kolonnen merka med teksten $\text{Exp}(B)$. Vi ser at effekten for gruppa "Jordbruk, skogbruk og fiske" er på 5,822. Det inneber at det er 5,8 gonger så stor sjanse for at ein tilfeldig respondent frå denne gruppa skal vurdere verksemda si som sårbar i høve til ikkje å gjere det, samanlikna med at ein respondent frå gruppa "Privat tenesteyting" skal gjere same vurderinga.

Dette krev litt forklaring: Om vi tek verdien for B for konstantleddet i tabell 4 og legg til verdien frå same kolonne for gruppa "Jordbruk, skogbruk og fiske" får vi følgjande svar: $-0,835+1,762=0,927$. Om vi no tek antilog av denne effekten får vi $2,71828183^{0,927}=2,526$. For gruppa "Jordbruk, skogbruk og fiske" finn vi i tabell 3 at 71,6% av respondentane meiner verksemdene i denne gruppa er sårbar. Det inneber sjølvsagt at $1-0,716=0,284=28,4\%$ ikkje *gjer* det. Forholdstalet mellom desse to tala er 2,526.

Lat oss gå eit steg vidare. Vi tek omsyn til referansegruppa som er "Privat tenesteyting". I denne gruppa er det 30,3% som vurderer verksemdene sin som sårbare og 69,7% som ikkje gjer det. Forholdstalet mellom desse to tala er 0,434. Tallet vert mindre enn 1 sidan det er eit fleirtal i denne gruppa som ikkje vurderer verksemda si som sårbar. Merk at 0,434 er verdien for konstantleddet i kolonnen merka med $\text{Exp}(B)$ i tabell 4. Denne verdien er såleis odds-raten til gruppa privat tenesteyting.

Om vi tek forholdstalet eller odds-raten for gruppa "Jordbruk, skogbruk og fiske", 2,526, og dividerer på forholdstalet for referansegruppa "Privat tenesteyting", 0,434, får vi $2,526/0,434=5,820$ som er effekten for gruppa "Jordbruk, skogbruk og fiske" i kolonnen merka med $\text{Exp}(B)$ i tabell 4 (vi har rekna med færre desimalar og får difor litt avvik i høve tabellen).

Dermed er vi attende til tolkinga: Verdiane i kolonnen merka med $\text{exp}(B)$ målar for kvar bransje *endring* i sjansen til å vurdere verksemda si som sårbar i høve til ikkje å gjere det, målt relativt til same forholdstalet for referansegruppa som er "Privat tenesteyting". Vi kallar forholdstalet mellom å vurdere verksemda si som sårbar i høve til ikkje å gjere det, for odds-raten for dette utfallet.

Kolonnen $\text{exp}(B)$ måler endring i odds-raten som følgjer av å bytte ut ein respondent frå referansegruppa "Privat tenesteyting" med ein respondent frå gruppa som koeffisienten i kolonnen er målt for. Når effekten er større enn 1 inneber det at ei slik utskifting *aukar* sjansen for å vurdere verksemda si som sårbar. Når effekten er mindre enn 1 inneber det at ei slik utskifting *reduserer* sjansen til å vurdere verksemda si som sårbar.

Kva er dei viktigaste funna i tabell 4? Tabellen syner at det berre er ein effekt, for bransjen jordbruk, skogbruk og fiske, som har ein p-verdi mindre enn eit signifikansnivå på 5%. Kolonnen p-verdi måler sannsynet for å få minst den observerte koeffisient-verdien om H_0 er rett. Det er ein H_0 for kvar bransje som seier at det ikkje er samanheng mellom den aktuelle bransjen og synet på sårbarheit. Jo mindre p-verdi, jo meir sannsynleg er det at det *er* ein systematisk skilnad mellom den aktuelle bransjen og bransjen privat tenesteyting i synet på sårbarheit. Eller: Jo lågare p-verdi, jo høgare signifikans. I følgje tabell 4 er det såleis berre jordbruk, skogbruk og fiske som skil seg signifikant frå bransjen privat tenesteyting. For dei andre bransjane er det berre tilfeldige utslag.

Effekten av konstantleddet er òg signifikant i tabell 4. Effekten er i tillegg negativ. Dette tolkar vi slik at det er *mindre* sannsyn for at ein tilfeldig respondent frå bransjen "Privat tenesteyting" skal svare ja i høve til å svare nei på spørsmålet om verksemda er sårbar. Heilt konkret er det $1/0,434=2,3$ større sjanse for at respondenten svarar nei framfor ja på spørsmålet om verksemda er sårbar for klimaendringar.

Kvifor skil dei to bransjane privat tenesteyting og jordbruk, skogbruk og fiske seg ut frå dei andre? Kva er dei viktigaste skilnadene på desse bransjane? Ulike framtidsutsikter kan vere eit svar. Særleg landbruket har slitt med manglande inntening, sviktande rekruttering og nedlegging av mange gardsbruk dei siste tiåra. Vurdering av framtidsutsiktene for bransjane vil venteleg farge vurderinga av klimaendringar. I tillegg kjem at mange av verksemdene innafor primærnæringane er små. Storleik kan vere ein eigenskap ved verksemdene som påverkar deira vurdering av sårbarheit.

Dette kan vi teste ved å utvide modellen med verksemdene sin storleik. Poenget med ei slik utviding er å få eit betre oversyn av kva for eigenskapar ved verksemdene som påverkar sannsynet for å vurdere verksemda som sårbar. For å få eit klårare bilete av samanhengen mellom storleik, bransje og sårbarheit skal vi dele bransjane inn i tre grupper: Primærnæringar, sekundærnæringar eller industri og tenesteytande næringar. Poenget med denne inndelinga er å få fleire observasjonar i kvar gruppe i staden for den meir finmaska bransjeinndelinga vi har brukt til no. Med fleire observasjonar i kvar gruppe vil det vere lettare å oppnå statistisk signifikante resultat. Tabellen under syner kva for bransjar vi har inkludert i dei nye gruppene.

Tabell 5 Omgruppering av bransjane

	Primærnæring	Industri	Tenesteytande
Jordbruk, skogbruk og fiske	78		
Industri		30	
Kraft og vassforsyning		7	
Bygge og anleggsverksemd		13	
Varehandel reparasjon			41
Hotell og restaurantverksemd			12
Transport lagring og kommunikasjon		4	
Privat tenesteyting			85

Vi estimerer no den logistiske regresjonsmodellen ovanfor med den nye omkoda bransjevariabelen og inkluderer verksemdene sin storleik i tillegg. Storleik er eigentleg ein ordinalvariabel men er inkludert som ein kontinuerleg i modellen. Vi gjer merksam på at dette er eit val som vi har gjort og som kan diskuteras. Ein ordinal variabel kunne vore inkludert i modellen med $k-1$ dummyvariablar kor k er talet på verdiar på den ordinale variabelen. Ei slik utforming av modellen ville gjere han vanskelegare å tolke. Ved å inkludere variabelen som kontinuerleg lettar vi tolkinga utan at vesentleg informasjon går tapt. Tvert imot meiner vi at det vil vere lettare å få fram korleis ulike eigenskapar ved verksemdene påverkar deira syn på sårbarheit ovanfor klimaendringar *samstundes*.

Kvifor ventar vi at vurderinga av sårbarheit ovanfor klimaendringar varierer med bransje og storleik? Ulike bransjar har ulik organisasjonskapasitet og ulike produksjonsmåtar. Dei bruker ulike råstoff, sel ulike varar i ulike marknader og kan råkast ulikt av ulike konsekvensar av klimaendringar. Det er difor grunn til å vente at det er skilnader mellom ulike bransjar.

Noko av skilnadene mellom bransjar kan skuldast at verksemdar i ulike bransjar har ulik storleik. Større verksemdar har større organisasjon med meir mangfaldig arbeidskraft. Venteleg vil vurdering av sårbarheit variere med trekk med verksemdene sin organisasjon. Det kan med andre ord vere storleiken til verksemdene, og ikkje bransjen, som forklarar kvifor dei vurderer sårbarheit ovanfor klimaendringar ulikt. Vi kontrollerer for ulik storleik mellom verksemdene ved å inkludere variabelen i modellen. Såleis samanliknar vi verksemdar med same storleik i ulike bransjar. På den måten får vi fram den unike, isolerte skilnaden som skuldast bransje uavhengig av ulik storleik. Samstundes får vi fram effekten av storleik uavhengig av bransje.

Tabell 6 syner samanhengen mellom verksemdene sin storleik og kva for bransje verksemda opererer i. Tabellen syner at sjølv blant verksemdar innafor primærnæringane er det over 35% som har 2 eller fleire tilsette, nesten 13% har meir enn 11 tilsette. Dette er truleg verksemdar innafor fiskeribransjen. Industriverksemdene har meir enn 13% med verksemdar som har meir enn 51 tilsette, dette talet er monaleg større enn tilsvarande tal for dei andre bransjane. Dei største verksemdene finn vi såleis i bransjen industri. Vi merkar oss at tenesteytande næringar har flest tilsette i gruppa 11-50 tilsette. Denne bransjen har såleis flest mellomstore verksemdar, medan primærnæringane har flest små verksemdar.

Tabell 6 Samanheng bransje og storleik

	Primærnæring		Industri		Tenesteytande	
	N	%	N	%	N	%
Enkeltmannsføretak	50	64,1	5	9,4	16	11,9
2 - 10	18	23,1	21	39,6	85	63,0
11 - 50	7	9,0	20	37,7	27	20,0
51 - 100	0	0,0	4	7,5	4	3,0
101 eller fleire	3	3,8	3	5,7	3	2,2

Tabellen under syner estimering av den utvida modellen. Den nye bransjevariabelen er representert med to dummyvariablar. Effekten for den siste gruppe, tenesteytande næringar, er definert med konstantleddet i modellen. Storleik er inkludert som ein kontinuerleg variabel.

Vi finn berre ein signifikant effekt for primærnæringane. Ingen av dei andre effektane i modellen er signifikante, med eitt unntak. Den *samla* effekten av den omkoda bransjevariabelen er signifikant. Dette skuldast at primærnæringane skil seg systematisk ut frå dei andre gruppene av næringar.

Tabell 7 Logistisk regresjonsanalyse av sårbarheit mot omkoda bransjevariabel og verksemdene sin storleik (N=229)

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Storleik	0,149	0,160	0,861	1	0,353	1,160
Bransje omkoda			22,383	2	0,000	
Primærnæring	1,674	0,354	22,361	1	0,000	5,332
Industri	0,356	0,368	0,934	1	0,334	1,427
Tenesteytande	-0,977	0,411	5,668	1	0,017	0,376

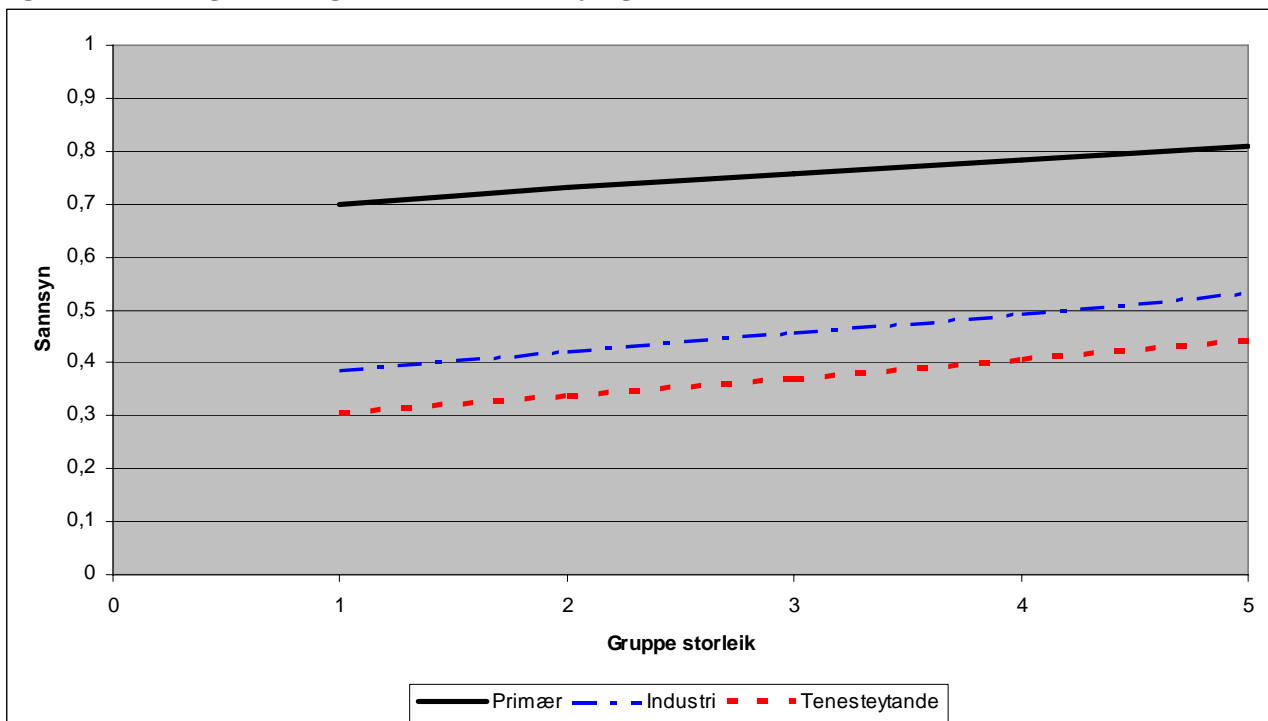
Vi kan samanfatte funna i tabellen ovanfor grafisk. Figuren under samanhengen mellom synet på sårbarheit (ja/nei), verksemdene si bransje og deira storleik. Vi minner om at effekten av storleik ikkje er signifikant. Såleis må vi tolke figuren under med varsemnd. Vi meiner likevel at figuren får

fram tendensar som ikkje er signifikante men som kan etterprøvast med eit større datamateriale.

Vi kan rekne om effektane frå modellen til prosentar som uttrykker sannsynet for å seie seg samd i påstanden om at verksemda er sårbar for kllimaendringar. Prinsippa for omrekninga presenterte vi ovanfor. Figuren under syner resultatet.

Figuren 1 syner at primærnæringane har noko mindre sannsyn for å vurdere verksemda si som sårbar når verksemda er liten. Det påfallande er likevel at verksemdar frå primærnæringa har monaleg større sannsyn for vurdere seg som sårbar enn dei andre bransjane for alle verdiar av storleik. Vi minner om at vi har brukt storleik som ein kontinuerleg variabel. Aksen for storleik i figuren syner såleis skilnad mellom ulike grupper av storleik, ikkje mellom ulike tal tilsette. Sidan storleik er brukt som kontinuerleg variabel, måler vi berre ein effekt for variabelen. Difor vert linene for kvar bransje i figur 1 parallelle, avstanden mellom linene er effekten av storleik som er lik for alle bransjar.

Figur 1 Samanheng vurdering av sårbarheit, bransje og bedriftene sin storleik



Kor god er regresjonsmodellen med bransje og storleik? Vi skal syne to tabellar som svarer på dette. Tabell 8 syner kji-kvadratverdiar som målar endring i modellen si forklaringskraft i høve til ein modell kor ingen av dei uavhengige variablane er inkluderte. Om denne kji-kvadratverdien er signifikant ulik 0 har vi ei forbetring av forklaringskrafta ved å inkludere dei uavhengige variablane. I vår modell er denne endringa signifikant. Dette inneber at vi kan systematisk forklare meir av variasjonen i synet på sårbarheit om vi inkluderer dei variablane vi har teke med i modellen. Verdien for df (degrees-of-freedom) i tabellen under er 3 sidan vi har tre forklaringsvariablar i modellen. Desse tre er to dummy-variablar for kvar av bransje-gruppene minus den siste (tenesteytande næringar) som er representert ved konstantleddet i modellen. I tillegg kjem variabelen for storleik.

Tabell 8 Endring i modellen si forklaringskraft ved å inkludere dei uavhengige variablane i modellen.

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	25,393	3	,000
	Block	25,393	3	,000
	Model	25,393	3	,000

Eit anna mål er kor stor del av verdiane på den avhengige variabelen (synet på sårbarheit) som kan korrekt utreknast av modellen. Tabellen under syner resultatet. Som vi kan sjå vil modellen korrekt føreseie 65,1% av verdiane på den avhengige variabelen. I 82,6% av tilfella vil modellen plassere verdiane for verdien nei på spørsmål om sårbarheit korrekt, medan same talet er 45,4% for verdien ja på spørsmål om verksemda er sårbar. Det interessante er likevel kor mykje den samla prosenten (65,1%) endrar seg i høve til ein modell utan dei uavhengige variablane. For vår modell vart 52,8% av verdiane korrekt plasserte dersom alle dei uavhengig variablane vert utelatne. Med andre ord: Vi forbetrar modellen si evne til korrekt å føreseie verdiar på den avhengige variabelen med $(65,1 - 52,8) = 12,3$ prosentpoeng ved å inkludere dei uavhengige variablane i modellen. Og ikkje minst: Tabellen over syner at denne endringa er signifikant.

Tabell 9 Andel korrekt predikerte verdiar på avhengig variabel av regresjonsmodellen.

Observed			Predicted		
			Er verksemda sårbar?		Percentage Correct
			Nei	Ja	Nei
Step 1	Er verksemda sårbar?	Nei	100	21	82,6
		Ja	59	49	45,4
Overall Percentage					65,1

Før vi forlet verksemdene si vurdering av om dei er sårbare eller ikkje, kan det vere grunn til å spørje om denne vurderinga kan samvariere med andre måtar å gruppere verksemdene på. Tabellen under syner ein logistisk regresjonsmodell med fylkesregionar som uavhengig variabel. Kommunane i Sogn og Fjordane er delte inn in regionane Sogn, Sunnfjord og Nordfjord. Tabellen syner at det ikkje er signifikante skilnader mellom verksemdar i ulike fylkesregionar i synet på sårbarheit ovanfor klimaendringar. Modellen si evne til å føreseie korrekte verdiar på den avhengige variabelen er eksakt lik om vi inkluderer region-variabelen eller ikkje.

Tabell 10 Samanheng mellom verksemdar, fylkesregionar og synet på klimaendringar

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Fogderi			0,274	2	0,872	
Sunnfjord	0,172	0,340	0,255	1	0,613	1,187
Sogn	0,132	0,331	0,159	1	0,690	1,141
Nordfjord (konstantledd)	-0,223	0,254	0,775	1	0,379	0,800

Tabell 11 syner samanhengen mellom synet på sårbarheit og om kommunen verksemda ligg i har kystline. Hypotesen er at verksemdar som ligg på kysten vil vurdere seg sjølve som meir sårbare enn verksemdar inne i landet.

Tabell 11 Samanheng mellom synet på sårbarheit og lokalisering av verksemder.

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Ligg ved kysten	-0,289	0,297	0,947	1	0,330	0,749
Constant (ligg ikkje ved kysten)	0,095	0,252	0,143	1	0,706	1,100

Heller ikkje her finn vi signifikante skilnader mellom verksemder som ligg ved kysten og verksemder som ikkje gjer det. Endringa i modellen si forklaringskraft ved å inkludere kystvariabelen er minimal. Utan denne variabelen vil modellen korrekt føreseie 52,8% av verdiane, med kystvariabelen aukar dette talet til 54,1% som berre er marginalt større.

2.2. Kva for verknader er verksemdene sårbare for?

Vi skal no sjå nærare på kva verknader av klimaendringar verksemdene meiner dei er sårbare for. Verksemdene vart spurde om dei var særleg sårbare i høve til fire typar endringar. Desse var:

- Gradvise klimaendringar (til dømes gradvise endringar i middeltemperaturar).
- Ekstremver (til dømes storm eller intens nedbør).
- Strengare klimapolitikk (til dømes nye avgifter).
- Andre konsekvensar (uspesifisert).

Det er eit viktig poeng at verksemdene kunne svare ja på fleire enn eitt svaralternativ. Vi har dermed "multiple response". Ei verksemd kan seie seg sårbar både for gradvise endringar og sårbar for ekstremver. Dette inneber at kvar verksemd kan ha meir enn ein respons. Når vi analyserer fordelinga av responsar må ta omsyn til dette. Ein måte er å kode kvar respons som ja/nei og analysere kvar respons for seg. Ulempa med denne måten er at vi ikkje kan ta omsyn til korleis responsane fordeler seg i høve til kvarandre. Korleis er sannsynet for å seie seg samd i ein påstand relativt til sannsynet for å seie seg samd i ein annan? Kor mykje meir truleg er det at verksemdene meiner seg utsett for ei type endring framfor ei anna?

Desse spørsmåla let seg ikkje analysere om ein koder kvar respons som ein eigen variabel. Vi må bruke ei analyseform kor talet på responsar er utgangspunkt for analysen av svarfordelingar og ikkje talet på respondentar. Dette er gjort ved å lage eit nytt datasett for analysen kor observasjonane i datasettet er responsar og ikkje respondentar¹. Ved hjelp av det nye datasettet kan vi analysere alle responsane samstundes sidan analyseininga no er responsar og ikkje respondentar.

Tabell 12 syner fordelinga av responsar for dei ulike alternativa. Om vi til dømes ser på fyrste rekkje ser vi at det er 61 responsar totalt. Dette inneber at det er 61 verksemder eller responsar som har svart dette svaralternativet. Vidare er det 63 verksemder som har svart at dei er sårbare for ekstremver. 39 av verksemdene har svart både gradvise klimaendringar og ekstremver. I tabellen under er totaltalet på 181 difor alle responsar som er gjevne for dei ulike svaralternativa.

¹ Teknisk sett er dette gjort ved å overføre data frå SPSS til ein tabell i ein MySQL-database. Ved hjelp av Java er det generert ei XML-fil kor responsane vert genererte som observasjonar ved hjelp av repetert skriving til XML-fila for kvar opphavleg respondent. XML-fila er endeleg lest inn på nytt i SPSS (via Excel) som eit nytt datasett. SPSS har høve til å lage egne "multiple response"-variablar, men desse kan ikkje brukast i dei fleste statistiske analysane i SPSS.

Tabell 12 Fordeling av responsar på spørsmål om kva klimaendringar verksemda er sårbar for. Frekvensar.

	Primærnæringar	Industri	Tenesteytande	Total
	N	N	N	N
Gradvise klimaendringar	38	7	16	61
Ekstremver	34	8	21	63
Strengare klimapolitikk	14	10	20	44
Andre	1	4	8	13
Total	87	29	65	181

Tabell 13 syner den same fordelinga i prosent. Sidan prosentane er summert til 100 i kolonnane skal vi samanlikne bransjane på tvers av desse. Vi ser då at primærnæringane vurderer å vere mest sårbare for gradvise klimaendringar og ekstremver, men mykje mindre sårbare for strengare klimapolitikk enn dei andre bransjane.

Tabell 13 Fordeling av responsar på spørsmål om kva klimaendringar verksemda er sårbar for. Prosentar.

	Primærnæringar	Industri	Tenesteytande	Total
	%	%	%	%
Gradvise klimaendringar	43,7	24,1	24,6	33,7
Ekstremver	39,1	27,6	32,3	34,8
Strengare klimapolitikk	16,1	34,5	30,8	24,3
Andre	1,1	13,8	12,3	7,2
Total	100	100	100	100

Vi skal no gjennomføre ein logistisk regresjonsanalyse med responsane i tabellane ovanfor som avhengige variabel. Som uavhengige variablar skal vi bruke verksemdene si storleik og den bransjen dei høyrer til.

Sidan responsvariabelen no har fleire verdiar kan vi ikkje bruke den same binomiske logistiske regresjonsmodellen som ovanfor. I ein slik modell har den avhengige variabelen berre hadde to verdiar, ja og nei. Vi må bruke ein multinomisk logistisk regresjonsmodell for å få fram fordelinga av responsar i høve til kvarandre. I ein multinomisk modell har den avhengige variabelen fleire verdiar. Desse verdiane kan ikkje ordnast, vi kan til dømes ikkje seie at ekstremver er betre eller verre enn gradvise klimaendringar.

Prinsippa for ein multinomisk logistisk regresjonsmodell er den same som diskutert ovanfor for ein binomisk logistisk regresjonsmodell. Det inneber at den avhengige variabelen er logaritma av odds-raten for å seie seg samd i ein påstand i høve til ein annan. Tolkinga av regresjonskoeffisientane er den same som diskutert tidlegare. Skilnaden er at vi må velje ein av dei gjevne responsane som referanseverdi.

I ein multinomisk regresjonsmodell ser vi altså responsane i høve til kvarandre. Om vi hadde valt binomisk regresjonsanalyse med ein avhengig variabel for kvar verdi, ville vi køyrt kvar modell med ulike utval av di det er eit ulikt tal respondentar bak kvart svaralternativ. Når vi bruker ein multinomisk modell estimerer vi modellen for eit samla utval. Dette gjev høve til å sjå svaralternativa i høve til kvarandre.

Den multinomiske modellen er rekna ut for eit datasett med repeterande forsøk, kvar respondent har fleire responsar eller forsøk. Dermed vert respondent ein form for kontrollvariabel, vi held eigenskapar ved verksemdene konstant ved samanlikning av responsane for dei ulke svaralternativa. Slike eigenskapar kan vere økonomisk styrkje, kor stor omsetnad dei har eller ulike typar organisering. Sjølv om slike eigenskapar ikkje er målt i granskinga vil dei påverke verksemdene sine svar. Ved å gjenta ulike forsøk (ulike svar for same respondent) kan vi kontrollere for slike

latente eigenskapar.

I dei følgjande modellane vil vi utelate svaralternativet ”Andre konsekvensar” og bruke ”Strengare klimapolitikk” som referansegruppe. Dette inneber at berre spesifiserte svar vert tekne med i analysen.

Lat oss fyrst sjå på ein bivariat, multinomisk regresjonsmodell med sårbarheit for ulike klimaendringar som avhengig variabel og bransje som uavhengig. Ein bivariat modell har berre ein uavhengig variabel. Føremålet med denne modellen er å syne at vi kan rekonstruere svarfordelingane i tabell 13.

Tabell 14 Multinomisk regresjonsanalyse med sårbarheit for ulike konsekvensar av klimaendringar som avhengig variabel mot bransje som uavhengig variabel(N=168).

Parameter Estimates								95% CI for Exp(B)	
Responsverdi(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	Lower	Upper
Gradvise klimaendringar	Konstantledd	-0,223	0,335	0,443	1	0,506			
	Primærnæringar	1,222	0,459	7,099	1	0,008	3,393	1,381	8,334
	Industri	-0,134	0,596	0,050	1	0,823	0,875	0,272	2,815
	Tenesteytande	0 ^b							
Ekstremver	Konstantledd	0,049	0,312	0,024	1	0,876			
	Primærnæringar	0,839	0,445	3,543	1	0,060	2,313	0,966	5,538
	Industri	-0,272	0,568	0,229	1	0,632	0,762	0,250	2,319
	Tenesteytande	0 ^b							
a	The reference category is: Strengare klimapolitikk.								
b	This parameter is set to zero because it is redundant.								

Vi merkar oss at i ein multinomisk modell er det eigentleg fleire regresjonsmodellar som blir estimerte. Vi har ein regresjonsmodell for kvar verdi på den multinomiske avhengige variabelen minus 1. Ein av verdiane vert rekna som ei referansegruppe som effektane i modellen for dei andre verdiane vert målt mot

I tabell 13 er ein av bransjane ført opp med ein effekt lik 0. Utskrifta seier vidare at denne effekten er ”redundant” eller overflødig. Grunnen til denne åtvaringa er at vi har 3 verdjar på bransjevariabelen som er ein diskret, uavhengig variabel. Ein diskret variabel er ein variabel med eit avgrensa, endeleg sett med verdjar. Vi treng 2 dummyvariablar for å representere desse verdiane. Generelt treng vi for k verdjar på ein diskret uavhengig variabel k-1 dummyvariablar for å inkludere verdiane i ein multinomisk regresjonsmodell. Sidan alle verdiane på bransjevariabelen er ført opp som eigne variablar i utskrifta ovanfor vert det ein dummyvariabel for mykje. Dermed er denne variabelen ”redundant” eller overflødig. Effekten av denne variabelen er likevel ikkje borte, det er konstantleddet som måler effekten av denne utelatne verdien. Dei andre effektane for dei andre bransjane måler endring i logit-verdien i høve til den tenesteytande bransjen eller konstantleddet.

I ein multinomisk, logistisk regresjonsmodell er referansekategorioren ikkje representert med ein eigen modell. I utskrifta ovanfor ser vi at referansekategorioren er verdien ”Strengare klimapolitikk” på den avhengige variabelen. Dette inneber at alle effektar i tabell 14 er målt som endring i høve til referansegruppa. Lat oss ta B-verdien for bransjen ”Primærnæring” i modellen for ”Gradvise klimaendringar”. Han er på 1,222. Dette er endring i logit-verdien (logaritma til odds-raten) for å vurdere sårbarheit for gradvise klimaendringar relativt til strengare klimapolitikk dersom vi bytar ut ein respondent frå tenesteytande næring med ein respondent frå primærnæring. Sidan effekten er positiv vil sannsynet auke for at primærnæringa vil vurdere sårbarheit for gradvise klimaendringar høgare enn sårbarheit for strengare klimapolitikk. Effekten for den andre bransjen, industri, er negativ. Her er tilhøvet motsett, sjansen for at denne bransjen vil vurdere sårbarheit for gradvise klimaendringar større enn sårbarheit for strengare klimapolitikk vil *minke*. Eller med andre ord: Industriverksemdene vurderer sårbarheiten for strengare klimapolitikk som større enn sårbarheiten

for gradvise klimaendringar. Desse effektane vert målt i høve til konstantleddet som er effekten for tenesteytande næringar. Denne verdien er òg negativ som inneber at denne bransjen (tenesteytande) vil vurdere sårbarheit for strengare klimapolitikk høgare enn sårbarheit for gradvise klimaendringar.

Verdien i kolonnen $\text{Exp}(B)$ måler som tidlegare endring i odds-raten for ein uavhengig variabel. Odds-raten er i ein multinomisk modell sannsynet for å seie seg samd i den påstanden modellen gjeld for, relativt til sannsynet for å seie seg samd i påstanden i referansegruppa. Verdiane i kolonnen 95% CI er øvre og nedre grense for eit 95% konfidensintervall for anti-log av regresjonskoeffisienten ($\text{exp}(B)$). Ein verdi for $\text{exp}(B)$ større enn 1 inneber at ein auke i verdien på den uavhengige variabelen vil føre til ein auke i odds-raten. Konfidensintervallet måler om denne effekten er signifikant. Dersom 1 ligg i konfidensintervallet kan vi ikkje forkaste ein nullhypotese om at det eigentleg ikkje er nokon effekt av den uavhengige variabelen konfidensintervallet er rekna ut for. Difor er det ein samanheng mellom det utrekna signifikanssannsynet i kolonnen merka med "Sig." og konfidensintervallet. Ein effekt som er signifikant på 5%-nivået (har eit signifikanssannsyn mindre enn 0,05) vil ikkje ha verdien 1 i konfidensintervallet for denne effekten.

Vi kan rekne oss attende til dei observerte prosentandelane i tabell 13 frå tabell 14 på følgjande måte:

Likning 3 Logit i ein multinomisk logistisk regresjonsmodell

$$L_i = b_{0i} + b_{1i} X_{1i} + b_{2i} X_{2i} + \dots + b_{mi} X_{mi}$$

I likninga ovanfor er L_i logit-verdien for verdi i på den multinome, avhengige variabelen. Koeffisienten b_{0i} er konstantleddet for modellen for denne verdien, og $b_{1i} \dots b_{mi}$ er koeffisientar for uavhengig variabel i til m i same modell. For kvar logit-modell for kvar verdi på den avhengige finn vi antilog av logit-verdien:

Likning 4 Omrekning frå logit til odds-rate i multinomisk logistisk regresjonsmodell

$$E_i = \exp(L_i)$$

Deretter finn vi prosentandelen som har verdien i på den multinome, avhengige variabelen slik;

Likning 5 Omrekning frå odds-rate til prosentandel i multinomisk logistisk regresjonsmodell

$$P_i = \frac{E_i}{1 + \sum_{j=1}^m E_j}$$

I likninga over er m talet på verdier på den multinome avhengige variabelen og i er ein tilfeldig verdi av desse m moglege verdiane.

Meir konkret finn vi logit-verdien og antilog av denne for primærnæringa for verdien "Gradvise klimaendringar" slik:

- $L_1 = -0,223 + (1,222 * 1) = 0,999$
- $\text{eksp}(L_1) = 2,714$

På same måte finn vi logit-verdien og antilog av denne for "Ekstremver" for same bransje slik:

- $L_2 = 0,049 + (0,839 * 1) = 0,887$
- $\text{eksp}(L_2) = 2,429$

I desse utrekningane er "Gradvise klimaendringar" gjeve verdien 1 og "Ekstremver" verdien 2. Vi

finn no prosentdelen for primærnæringa som har svart at dei vurderer verksemda si som sårbar for høvesvis "Gradvise klimaendringar" og "Ekstremver" slik:

- $P_1 = 2,714 / (1 + 2,714 + 2,429) = 0,442 = 44,2\%$
- $P_2 = 2,429 / (1 + 2,714 + 2,429) = 0,395 = 39,5\%$

Begge utrekningane svarar til tala i tabell 13 om vi tek vekk svaralternativet "Andre".

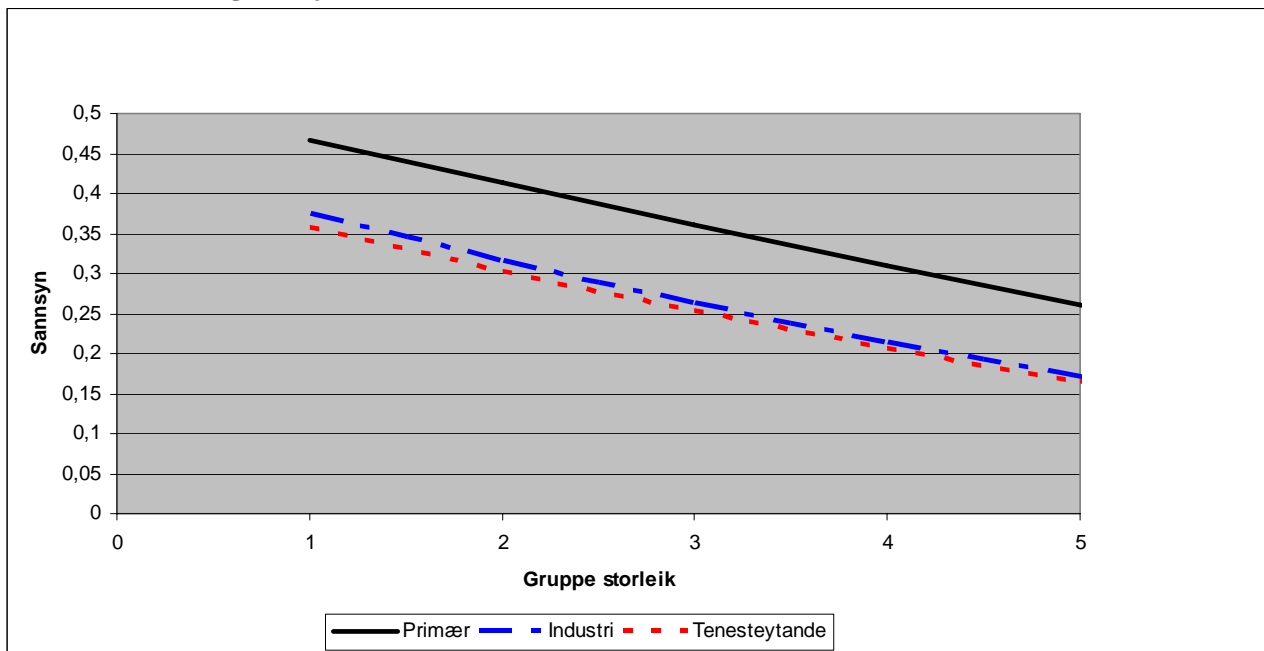
Vi har no gjort greie for korleis samanhengen er mellom ein multinomisk regresjonsmodell og vanlege presentdifferensar. Vi har vidare gjeve ei tolking av regresjonskoeffisientane for den multinome regresjonsmodellen. Lat oss no utvide den multinomiske modellen med ein ekstra uavhengig variabel, verksemdene sin storleik.

Tabell 15 Multinomisk regresjonsanalyse med sårbarheit for ulike konsekvensar av klimaendringar som avhengig variabel mot bransje og storleik som uavhengige variablar. (N=168).

Responsverdi(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% Confidence Interval for Exp(B)		
Gradvise klimaendringar	Konstantledd	0,628	0,640	0,960	1	0,327				
	Storleik	-0,348	0,224	2,410	1	0,121	0,706	0,455	1,096	
	Primærnæringar	0,893	0,504	3,139	1	0,076	2,443	0,910	6,560	
	Industri	-0,046	0,604	0,006	1	0,939	0,955	0,292	3,122	
	Tenesteytande	0,000			0					
Ekstremver	Konstantledd	0,515	0,603	0,730	1	0,393				
	Storleik	-0,1861	0,2057	0,8184	1	0,3656	0,8302	0,5547	1,2424	
	Primærnæringar	0,6636	0,4849	1,873	1	0,1711	1,9418	0,7507	5,0225	
	Industri	-0,2194	0,5727	0,1468	1	0,7016	0,803	0,2613	2,4672	
	Tenesteytande	0			0					
a	The reference category is: Strengare klimapolitikk.									
b	This parameter is set to zero because it is redundant.									

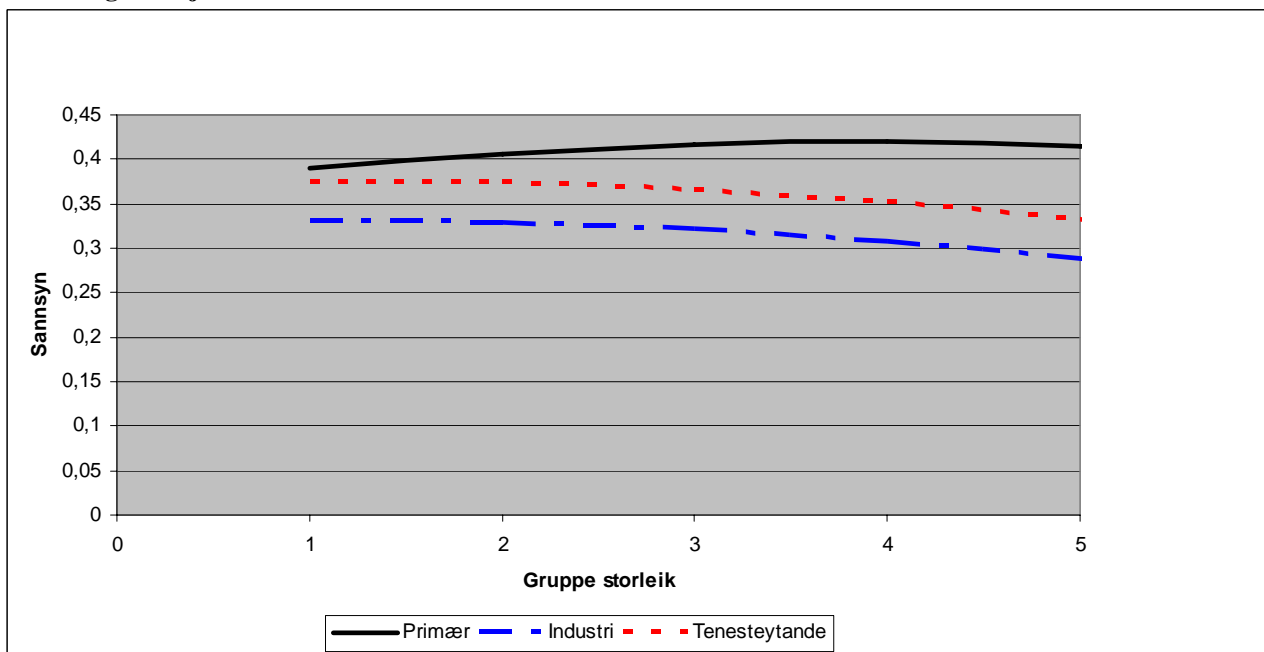
Det viktigaste funnet i tabell 15 er at det ikkje er nokon signifikante effektar. Effekten av primærnæringa forsvinn når vi kontrollerer for storleik. Det tyder på at verksemdar innafor primærnæringa av ulik storleik vurderer sårbarheit for klimaendringar ulikt. Lat oss oppsummere effektane i tabell 15 med tre figurar som syner korleis sannsynet for å seie seg samd i ei av dei tre påstandane om klimaendringar endrar seg med ulike verdiar for storleik og bransje. Figur 2 syner endring i sannsyn for å vurdere verksemda som sårbar for gradvise klimaendringar for ulike verdiar av storleik-gruppe og bransje.

Figur 2 Endring i sannsyn for å seie seg samd i at verksemda er sårbar for gradvise klimaendringar for ulike verdiar av storleik og bransje



Figur 2 syner at dei minste verksemdene ser seg sjølve som mest sårbare for gradvise klimaendringar. Vidare er det ein tendens til at verksemdar innafor primærnæringane ser seg sjølve som meir sårbare for gradvise klimaendringar enn verksemdar i andre bransjar med same storleik.

Figur 3 Endring i sannsyn for å seie seg samd i at verksemda er sårbar for ekstremver for ulike verdiar av storleik og bransje

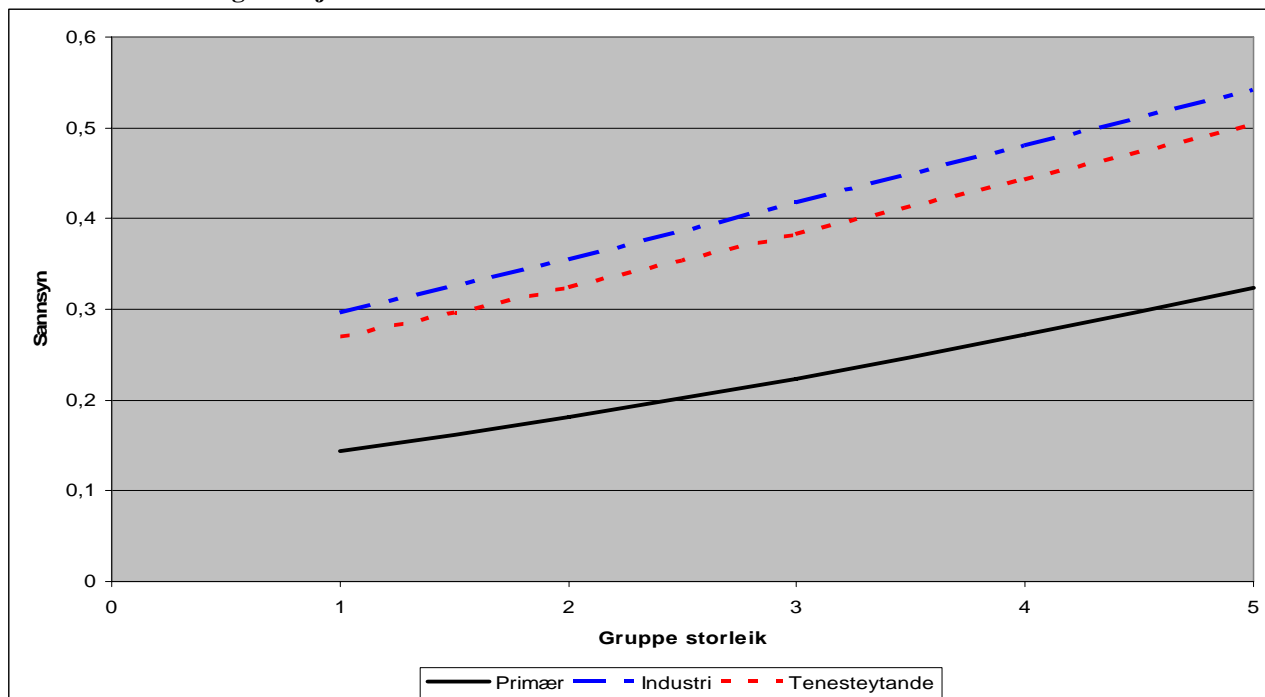


Figur 3 syner at vurderinga av sårbarheit ovanfor ekstremver er delvis avtakande med aukande gruppe av storleik for industriverksemdar. Verksemdar innafor primærnæringane ser seg sjølve som mest sårbare for denne type endringar, anten dei er store eller små.

Figur 4 syner at det er ein svak tendens til at store verksemdar ser seg sjølve som meir sårbare for strengare klimapolitikk. Effekten gjeld for alle bransjar. I tillegg vurderer verksemdar i

primærnæringane seg som noko mindre sårbar ovanfor denne konsekvensen av klimaendringar enn verksemdar i andre bransjar.

Figur 4 Endring i sannsyn for å seie seg samd i at verksemda er sårbar for strengare klimapolitikk for ulike verdiar av storleik og bransje



Figurane gjev grunn til å hevde at dei store industriverksemdene ser seg sjølve som meir sårbare for politikk som skal hindre konsekvensar av klimaendringar enn av endringane sjølve. Dette er eit paradoks: Desse verksemdene ser seg sjølv som meir sårbare for tiltak for å bøte på eit problem enn av problemet sjølv. Dette kan kome av at dei store industriverksemdene reknar med at effekten av klimaendringar vil vere verre for andre, men at konsekvensane av denne forverringa må delast av alle verksemdar. Ei slik vurdering vil påverke kor effektive dei offentlege tiltaka vil vere. Offentleg politikk krev ein viss aksept for å vere effektiv. Dei verksemdene den offentlege politikken rettar seg mot bør oppfatte denne politikken som rimelig i høve den problem-forståinga dei har. Figurane ovanfor kan tyde på at dette ikkje alltid er tilfelle.

Vi strekar under at effekten av storleik ikkje er signifikant i den multinomiske, logistiske regresjonsmodellen. Figurane ovanfor er difor meir tendensar enn dokumenterte effektar.

Kor god er den multinomiske regresjonsmodellen med klimaendringar som avhengig variabel? Tabell 16 syner at modellen med dei uavhengige variablane er signifikant betre enn ein modell med berre konstantledd.

Tabell 16 Føyingsmål for multinom regresjonsmodell med klimaendringar som avhengig variabel

Model	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	84,399			
Final	71,722	12,676	6	,048

Tabellen over syner at dei uavhengige variablane forbetrar modellen sjølv om ingen av variablane i seg sjølve har signifikante effektar. Dette gjer tolkinga av tendensane i figurane meiningsfull sjølv om dei ikkje syner signifikante effektar av storleik og bransje.

Modellen med sårbarheit for ulike klimaendringar vart òg køyrt mot storleik og fylkesregionar som uavhengig variabel. Ingen av regionane var signifikant ulik nokon annan. Effekten av storleik var derimot signifikant. Sameleis vart modellen køyrt med lokalisering ved kysten som uavhengig variabel. Her var det berre ein signifikant effekt; verksemdar i kommunar med kystline vurderer seg sjølve som meir sårbare for gradvise klimaendringar enn for strengare klimapolitikk. Lokalisering av verksemdene er såleis med på å forme deira syn på kor akseptabel den offentlege politikken er.

Vi har utførleg drøfta modellane for sårbarheit ovanfor klimaendringar. I analysane for dei neste avhengige variablane vil vi nøye oss med å presentere resultat og trekkje dei overordna konklusjonane utan å gå nærare inn på tolkingar av effektar og føresetnadar for modellen slik vi har gjort i dette delkapitlet.

3. Vurdering av klimaendringar

3.1. Kor bekymra er verksemdene?

Lat oss fyrst sjå på om verksemdene seier seg bekymra for klimaendringar. Vi startar med den bivariate samanhengen mellom bransje og vurdering av kor bekymra verksemdene er. Vi har omkoda responsane frå 4 til 3 kategoriar. Dei som sa seg veldig bekymra er slegne saman med dei som sa seg ganske bekymra. Grunnen er at få verksemdar har svart at dei er svært bekymra. Såleis vert det vanskeleg å analysere responsane med dette svaralternativet sidan det vert for lite tal observasjonar som har svart dette alternativet.

Tabell 17 Kor bekymra er du for klimaendringar på vegne av verksemda di? Frekvensar.

		Bransje			
		Primærnæring	Industri	Tenesteytande	Total
		N	N	N	N
	Ikkje bekymra	5	3	3	11
	Litt bekymra	34	13	22	69
	Ganske bekymra	9	3	15	27
	Total	48	19	40	107

Tabell 18 Kor bekymra er du for klimaendringar på vegne av verksemda di? Prosentar.

		Bransje			
		Primærnæring	Industri	Tenesteytande	Total
		%	%	%	%
	Ikkje bekymra	10,4%	15,8%	7,5%	10,3%
	Litt bekymra	70,8%	68,4%	55,0%	64,5%
	Ganske bekymra	18,8%	15,8%	37,5%	25,2%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabellane syner at for alle bransjar er det flest verksemdar som seier seg litt bekymra. For primærnæringane og for industri er avstanden mellom dei som seier seg ganske bekymra i høve dei som seier seg ikkje bekymra liten. For dei tenesteytande næringane er det monaleg fleire som seier seg ganske bekymra.

Vi ynskjer no å introdusere storleik som ein uavhengig variabel i tillegg til bransje for å forklare variasjonane i vurderingane av kor bekymra verksemdene er. Vi kunne brukt ein multinomisk regresjonsmodell for å forklare denne variasjonen. Men vurderinga i tabellane over er ei ordinal og ikkje ein nominal responsvariabel. Med det meiner vi at svaralternativa i tabellen over kan ordnast, frå ikkje bekymra til ganske bekymra. I den multinomiske modellen vi har presentert tidlegare er responsvariabelen nominal, verdiane er etikettar for svaralternativa men dei kan ikkje ordnast innbyrdes.

Om vi hadde brukt ein multinomisk modell ville vi ikkje brote føresetnadane for regresjonsanalysen ². I dette tilfelle er det likevel betre å bruke ein ordinal, logistisk regresjonsmodell. Ein slik modell tek omsyn til at verdiane på responsvariabelen er ordna utfall som står i eit gjensidig, utelukkande tilhøve til kvarandre. I ein ordinal regresjonsmodell estimerer vi effekten av ein uavhengig variabel på logaritma til odds-raten for å ha lågare snarare enn høgare verdi på den avhengige responsvariabelen ³. Det er odds-raten til det *kumulative*, oppsamla sannsynet for ulike utfall vi estimerer i ein ordinal modell. I ein multinomisk modell er det derimot det individuelle, ikkje-kumulative sannsynet for ulike utfall vi estimerer. Alle ikkje-kumulative sannsyn kan reknast ut som differansen mellom to kumulative naboverdiar.

Formelt sett har vi

Likning 6 Effekt på kumulativ odds-rate i ein ordinal logistisk regresjonsmodell

$$\ln\left(\frac{p(y \leq j)}{p(y > j)}\right) = \alpha_i - \sum_{j=0}^m \beta_j$$

kor j er ein av m verdiar på responsvariabelen og α og β er teoretiske regresjonsparametre i populasjonen. Vi estimerer sannsynet for at den avhengige variabelen skal ha *høgst* ein verdi j i motsetnad til *minst* den same verdien. Det predikerte sannsynet modellen gir er det kumulative sannsynet for å ha verdien j i motsetnad til å ha ein høgare verdi på den avhengige variabelen. Ved å estimere sannsynet for minst og høgst utfall på den avhengige tek vi omsyn til at verdiane er ordna. Om responsvariabelen har k verdiar har vi $m=k-1$, den siste verdien k vert bestemt residualt. Det følgjer av at det kumulative sannsyn summerer seg til 1 for siste verdi.

Vi kan rekne om til predikert sannsyn for eit utfall på følgjande måte:

Likning 7 Omrekning til predikert kumulativt sannsyn i ein ordinal logistisk regresjonsmodell

$$p(y \leq j) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha - \beta X)}}$$

Det forventa sannsyn i likning 7 er det kumulative sannsyn for utfall j eller mindre. Legg merkje til bruken av forteikn i likning 7. Vi trekkjer produktet av koeffisientane med forventningsverdiar på dei uavhengige variablane frå konstantleddet, deretter negerer vi resultatet ved å multipliserte med -1. Grunnen til dette er at koeffisientane er konstruerte slik at positive verdiar på dei aukar sannsynet for å få ein høgare verdi på j ⁴. I likning 7 estimerer vi sannsynet for å få høgst ein så stor verdi som j , ikkje sannsynet for å ein høgare. Følgjeleg subtraherer vi effekten a koeffisientane i staden for å addere dei slik vi gjer i andre regresjonsmodellar.

Tolkinga av regresjonskoeffisientane (ikkje konstantleddet) er slik: Om ein koeffisient er positiv vil det kumulative sannsynet for å ha ein høg verdi på den avhengige auke. Meir presist seier vi at odds-raten for å ha ein høgst så stor verdi i høve til å ha ein større (minst så stor) blir redusert med

² Baltés-Götz, B: "Logistische Regressionsanalyse mit SPSS", Universitäts-Rechenzentrum Trier, s 70, sjå <http://www.alt.uni-trier.de/urt/user/baltes/docs/logist/logist.pdf>

³ Sjå <http://www.xs4all.nl/~jhckx/spss/mlogist/plum.html>

⁴ same stad

ein positiv koeffisient ⁵, noko vi kan sjå i likning 6 og 7. Lat j vere den verdien på den avhengige variabelen vi estimerer. Om koeffisienten er positiv vert $p(y \leq j)/p(y > j)$ redusert og $p(y > j)$ aukar. Omvendt inneber ein negativ verdi at sannsynet for å ha ein høgare verdi vert redusert ⁶.

For konstantleddet vil forteiknet ha motsett tolking. For konstantleddet vil ein positiv verdi innebere at sannsynet for å få ein verdi høgst så stor som j vil auke. Ein positiv verdi på konstantleddet vil auke verdien på $p(y \leq j)/p(y > j)$, dermed vil $p(y > j)$ minke. Motsett vil ein negativ verdi føre til at $p(y > j)$ aukar.

Den ordinale regresjonsmodellen vert ikkje estimert med ein modell for kvar verdi på den avhengige, slik tilfellet er for den multinomiske regresjonsmodell. I staden vert koeffisientane rekna som konstante over alle verdiar på den avhengige. Dette inneber at vi ikkje kan rekne oss attende til dei faktisk, observerte relative frekvensfordelingane. Vi kan teste for om denne føresetnaden med konstante koeffisientar er rimelig. Er han ikkje det, er ein multinomisk regresjonsmodell betre enn ein ordinal. Testen vert kalla for ein parallellitet-test for koeffisientane.

Lat oss no sjå på samanhengen mellom vurderingar av bekymring ovanfor klimaendringar, bransje og verksemdene sin storleik. Tabell 19 syner resultatet. Vi merker oss fyrst at effekten av primærnæringane er signifikant. Vi skal gje ei kort forklaring på verdiane på koeffisientane i modellen.

Tabell 19 Ordinal regresjonsmodell med bekymring for klimaendringar som avhengig variabel mot bransje og storleik

		Estimate	Std. Error	Wald	df	Sig.	95% CI Lower	Upper
Threshold	Ikkje bekymra	-3,727	0,751	24,623	1	0,000	-5,199	-2,255
	Litt bekymra	-0,275	0,613	0,201	1	0,654	-1,477	0,928
	Storleik	-0,347	0,223	2,432	1	0,119	-0,784	0,089
Location	Primærnæringar	-1,166	0,498	5,488	1	0,019	-2,141	-0,190
	Industri	-1,039	0,597	3,027	1	0,082	-2,210	0,132
	Tenesteytande	0			0			
Link function: Logit.								
a	This parameter is set to zero because it is redundant.							

Verdien "Treshold" eller terskel måler verdien på den avhengige variabelen når alle andre koeffisientar i modellen er 0. Merk at når variablane primærnæring og industri er 0 har vi tenesteytande næringar. Verdiane merka som "Treshold" er konstantledd i modellen og måler effekten av tenesteytande næringar på den avhengige variabelen når alle andre koeffisientar i modellen er 0.

Vi har eit konstantledd for kvar av verdiane på den avhengige variabelen minus den siste verdien "Ganske bekymra" som vert fastsett residualt. Terskel-verdien "Ikkje bekymra" har verdien -3,727. Det inneber at sannsynet for å ha ein høgst så stor verdi på den avhengige variabelen minkar. Konkret vert logit-verdien for $p(y \leq j)/p(y > j)$ redusert med 3,727, altså aukar sannsynet for ein høgare verdi på den avhengige variabelen for tenesteytande næringar. Dette tolkar vi slik at for tenesteytande næringar er sannsynet for å vere bekymra større enn sannsynet for ikkje å vere det.

Vi kan rekne om til predikert sannsyn for utfall "Ikkje bekymra" ved å setje inn i likning 7. Då får vi fyrst $e^{-(-3,727)}=41,55$ og $1/(1+41,55)=0,024$. Den forventa prosentandelen blant tenesteytande næringar som svarar "Ikkje bekymra" er 2,4%. Den observerte prosentandel er 7,5% i tabell 18. I regresjonsmodellen har vi teke omsyn til verksemdene sin storleik og reinska ut den delen av

⁵ same stad

⁶ Vi kunne brukt ei binomisk logistisk regresjonsmodell med ein verdi pluss alle mindre verdiar som avhengig variabel mot alle verdiar som er større. Det følgjer av dette at den siste verdien vert bestemt residualt. Sjå http://www.norosis.com/pdf/ASPC_v13.pdf side 70.

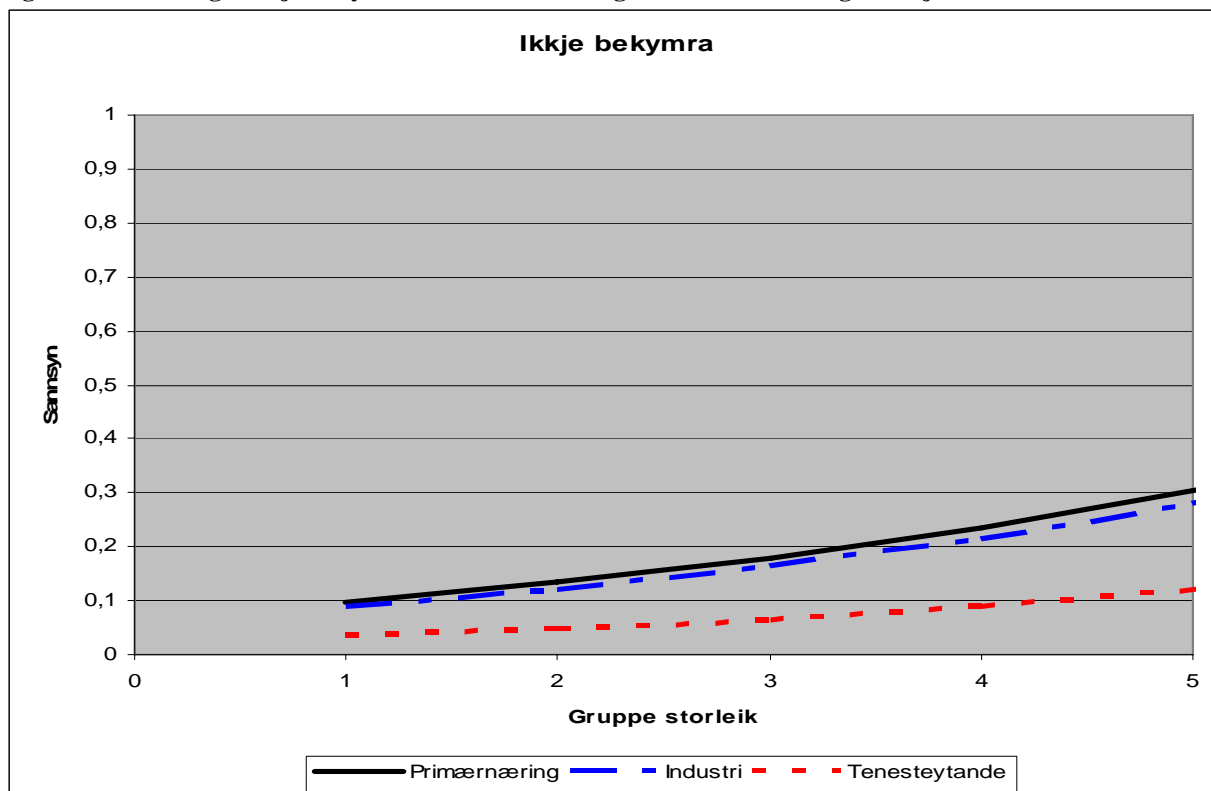
prosentandelen som skuldast variasjon i denne eigenskapen. Den delen av prosentandelen som vert att er estimert til å bli 2,4%. I tillegg vert det estimert ein effekt for tenesteytande næringar som vert forventa å vere konstant for alle verdiar på avhengig variabel. Effekten på "Ikkje bekymra" og "Ganske bekymra" er forventa å vere lik. Dette er ein forenkling som vil gje avvik i høve observerte verdiar.

Variabelen storleik har ein negativ verdi. Med aukande storleik vil sannsynet for å vere bekymra minke. Likeeins er koeffisientane for primærnæringane og industri negative. Det tolkar vi slik at sannsynet for å vere bekymra minkar om vi bytter ut ei tenesteytande verksemd med ei verksemd frå primærnæringane eller frå industri. Det er berre effekten av primærnæringane som er signifikant. Det er fyrst og fremst dei tenesteytande næringane som skil seg ut som bekymra.

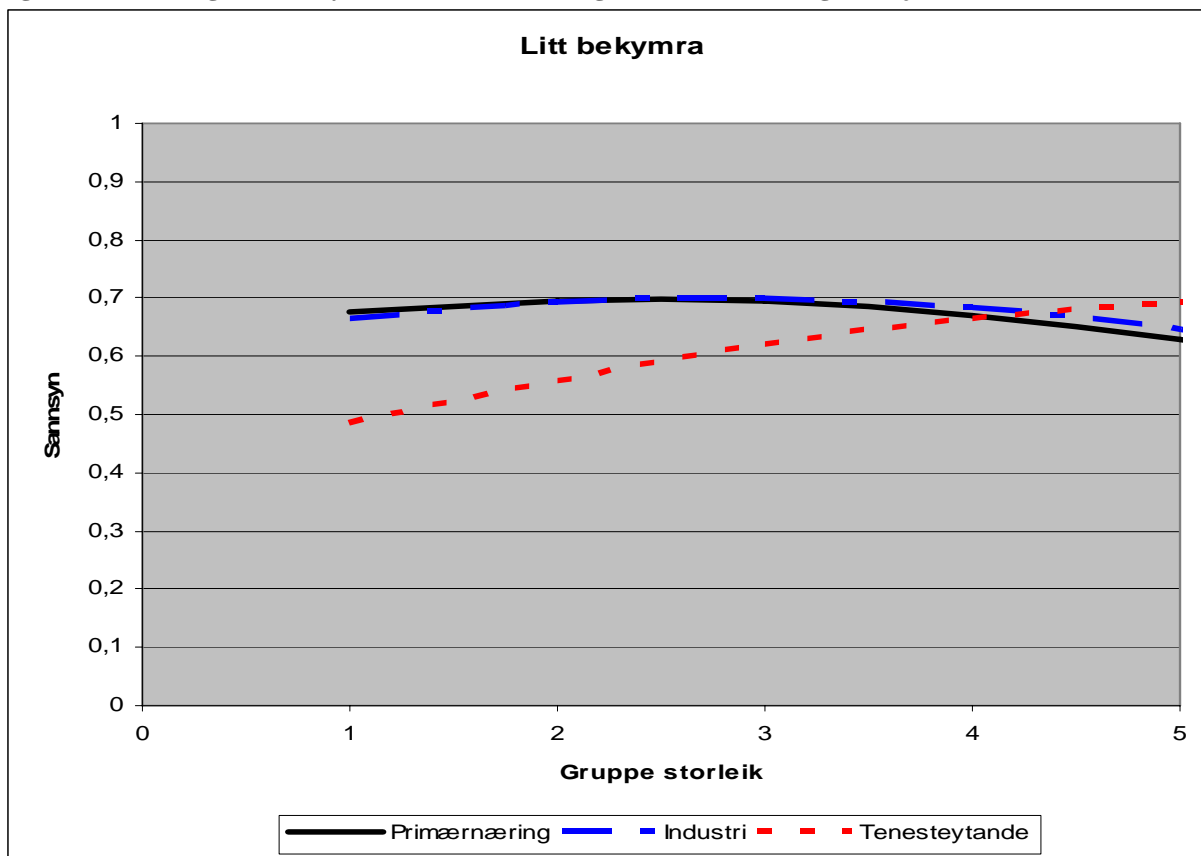
Vi kan illustrere samanhengen mellom dei uavhengige variablane og verdien på den avhengige med grafikk. Figur 5 syner samanhengen mellom verdien "Ikkje bekymra" og bransje for ulike verdiar av storleik. Det er ein viss tendens til at større verksemdar er mindre bekymra enn små og at verksemdar frå primærnæringar og industri er dei minst bekymra.

Figur 6 syner den same samanhengen for verdien "Litt bekymra" på den avhengige variabelen. Vi ser at storleik-kategori i liten grad påverkar samanhengen og at det er liten skilnad på næringsgruppene, med eit visst unntak for tenesteytande næringar som er mindre bekymra for dei minste gruppene av storleik.

Figur 5 Samanheng "Ikkje bekymra" for klimaendringar i høve storleik og bransje

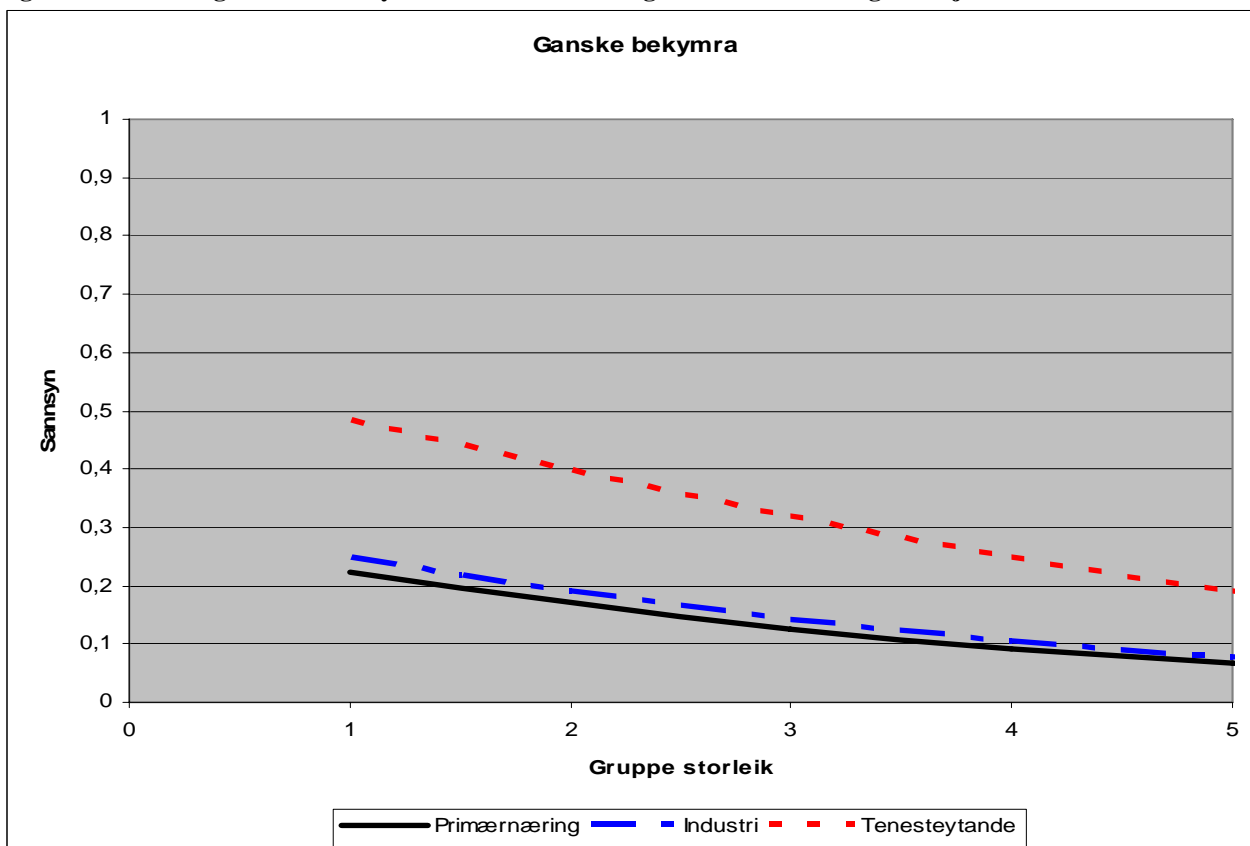


Figur 6 Samanheng "Litt bekymra" for klimaendringar i høve storleik og bransje



Figur 7 syner den same samanhengen for verdien "Ganske bekymra". Her er tendensen at større verksemdar har lågare verdiar. Vidare er tenesteytande verksemdar meir bekymra enn andre verksemdar i andre næringar når verksemdene er små.

Figur 7 Samanheng "Ganske bekymra" for klimaendringar i høve storleik og bransje



Kva er konklusjonen på estimering av den ordinale regresjonsmodellen? Verksemdar innafor primærnæringar er mindre bekymra enn verksemdar innafor tenesteytande næringar. 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.

Verksemdar som er bekymra for klimaendringar vil vere meir innstilt på å støtte opp under tiltak som skal avgrense skadane av desse endringane. Dette har to sider. På den eine sida vil slike verksemdar lettare godta politiske verkemidlar i form av regulering og stimulering. Verksemdar som er mindre bekymra vil ha mindre forståing for slike tiltak. På den andre sida vil verksemdar som er bekymra lettare setje i verk eigne tiltak for å redusere skadane av klimaendringar. Om desse skadane skjer i stort omfang, vil desse verksemdene vere meir førebudde på å handtere dei.

Ein test for parallellitet for modellen syner at føresetnaden om konstante koeffisientar for ulike verdiar på den avhengige variabelen er rimeleg. Ei nullhypotese om parallellitet kan ikkje forkastast slik tabell 20 syner.

Tabell 20 Test for parallellitet av koeffisientar mellom ulike verdiar av avhengig variabel

Model	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Null Hypothesis	55,300			
General	54,230	1,070	3	,784

The null hypothesis states that the location parameters (slope coefficients) are the same across response categories.

a Link function: Logit.

4. Kva verknader av klimaendringar trur verksemdene dei kan bli råka av?

Neste spørsmål vi skal analysere er kva verknader av klimaendringar verksemdene trur dei kan bli råka av. Tabell 21 syner ein tabell med fordelinga av svar på dette spørsmålet.

Tabell 21 Kva verknader kan verksemda bli råka av. Frekvensar og prosentar.

	N	%
Verksemda ligg i eit utsett område	21	13,7%
Råstoff og andre innsatsfaktorar kan bli dyrare	43	28,1%
Kommunikasjonsproblem	34	22,2%
Betre marknadstilhøve	8	5,2%
Forverra marknadstilhøve	19	12,4%
Anna	28	18,3%
Total	153	100,0%

For å gjere ei grundigare analyse skal vi sjå på samanhengen mellom bransje, storleik og dei ulike verknadene. I del 2 ovanfor analyserte vi korleis vurderingar av sårbarheit for ulike verknader varierte med storleik og bransje. På grunn av at kvar respondent (verksemd) kan ha fleire responsar omformulerte vi datasettet til å bruke observerte responsar og ikkje respondentar som grunnlag for analysen. Deretter køyrte vi ein multinomisk regresjonsmodell på den nye fordelinga. Vi skal bruke same metoden her. I denne analysen skal vi ikkje ta med svarkategorien "Anna" sidan det er ein uspesifisert respons.

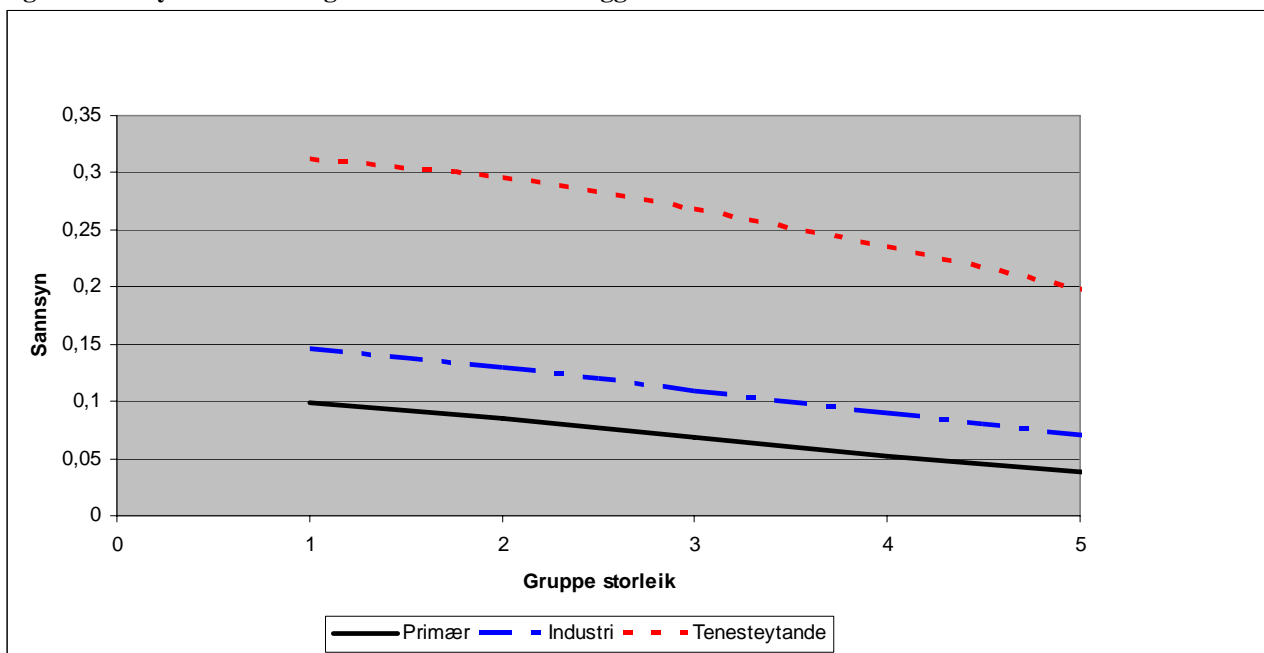
Tabell 22 Multinomisk regresjonsmodell med forventna verknad av klimaendring som avhengig variabel mot storleik og bransje.

response(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Utsett område	Konstantledd (tenesteytande)	0,238	1,173	0,041	1	0,839	
	Storleik	0,238	0,476	0,249	1	0,618	1,268
	Primærnæring	-1,321	0,872	2,292	1	0,130	0,267
	Industri	-0,403	1,042	0,150	1	0,699	0,668
	Tenesteytande	0			0		
Innsatsfaktorar dyrare	Konstantledd (tenesteytande)	-0,741	1,094	0,458	1	0,499	
	Storleik	0,605	0,426	2,017	1	0,156	1,831
	Primærnæring	0,558	0,769	0,527	1	0,468	1,747
	Industri	0,898	0,928	0,936	1	0,333	2,455
	Tenesteytande	0			0		
Kommunikasjonsproblem	Konstantledd (tenesteytande)	0,186	1,095	0,029	1	0,865	
	Storleik	0,292	0,439	0,441	1	0,506	1,339
	Primærnæring	-0,549	0,783	0,492	1	0,483	0,577
	Industri	0,611	0,925	0,436	1	0,509	1,842
	Tenesteytande	0			0		
Betre marknadstilhøve	Konstantledd (tenesteytande)	-3,378	1,884	3,213	1	0,073	
	Storleik	0,663	0,618	1,150	1	0,284	1,940
	Primærnæring	1,910	1,397	1,869	1	0,172	6,752
	Industri	0,971	1,644	0,349	1	0,555	2,642
	Tenesteytande	0			0		
a	The reference category is: Forverra marknadstilhøve.						
b	This parameter is set to zero because it is redundant.						

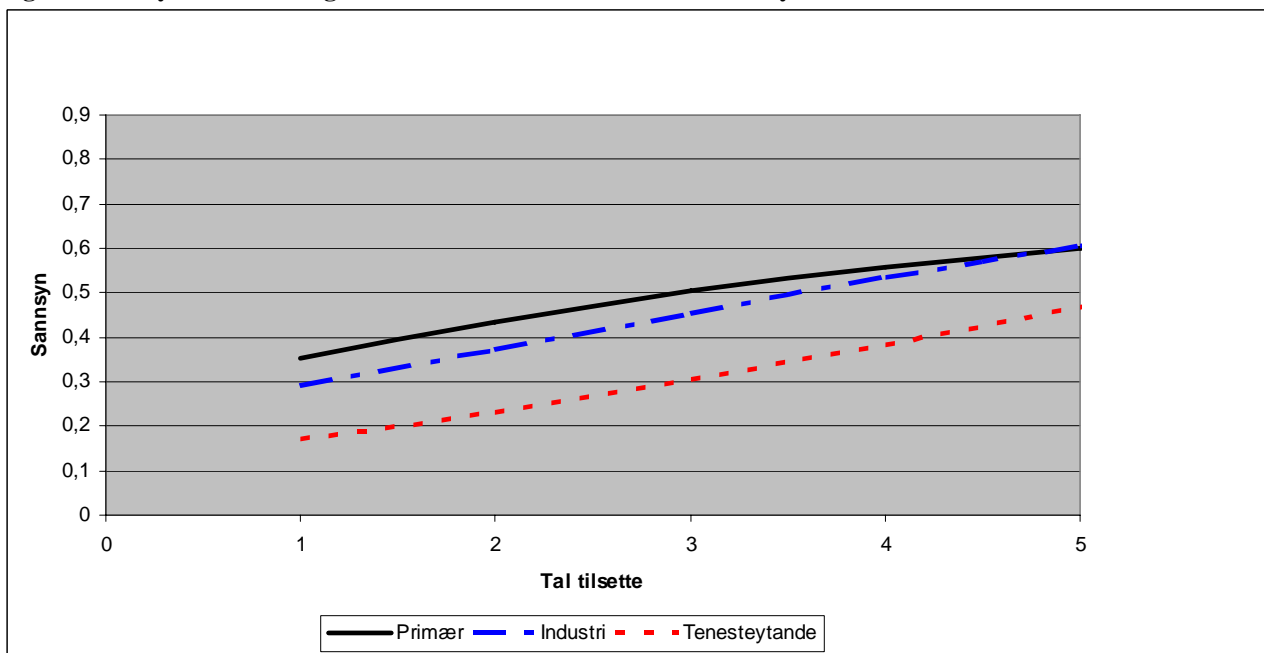
Tabell 22 syner resultatane av køyringa av den multinomiske regresjonsmodellen. Tabellen syner at ingen av effektane i modellen er signifikante. Vi skal likevel sjå på nokre tendensar som kan trekkjast ut av modellen. Vi strekar under at dette er tendensar som ikkje er dokumenterte, men som kan danne bakgrunn for formulering av hypotesar for eit tilsvarande analyseopplegg med fleire verksemdar. Eitt av problema med modellen i tabell 22 er at det er få responsar i mange kombinasjonar av verdiar på dei uavhengige variablane. Dermed vert det òg vanskelegare å oppnå signifikante skilnader.

Figur 8 syner korleis sannsynet for å seie seg samd i at verksemda ligg i eit utsett område varierer med bransje og storleik på verksemdene. Vi ser at blant dei små, tenesteytande verksemdene er det større sannsyn for å vurdere utsett område som eit trugsmål enn for dei andre bransjane.

Figur 8 Sannsyn for å seie seg samd i at verksemda ligg i eit utsett område



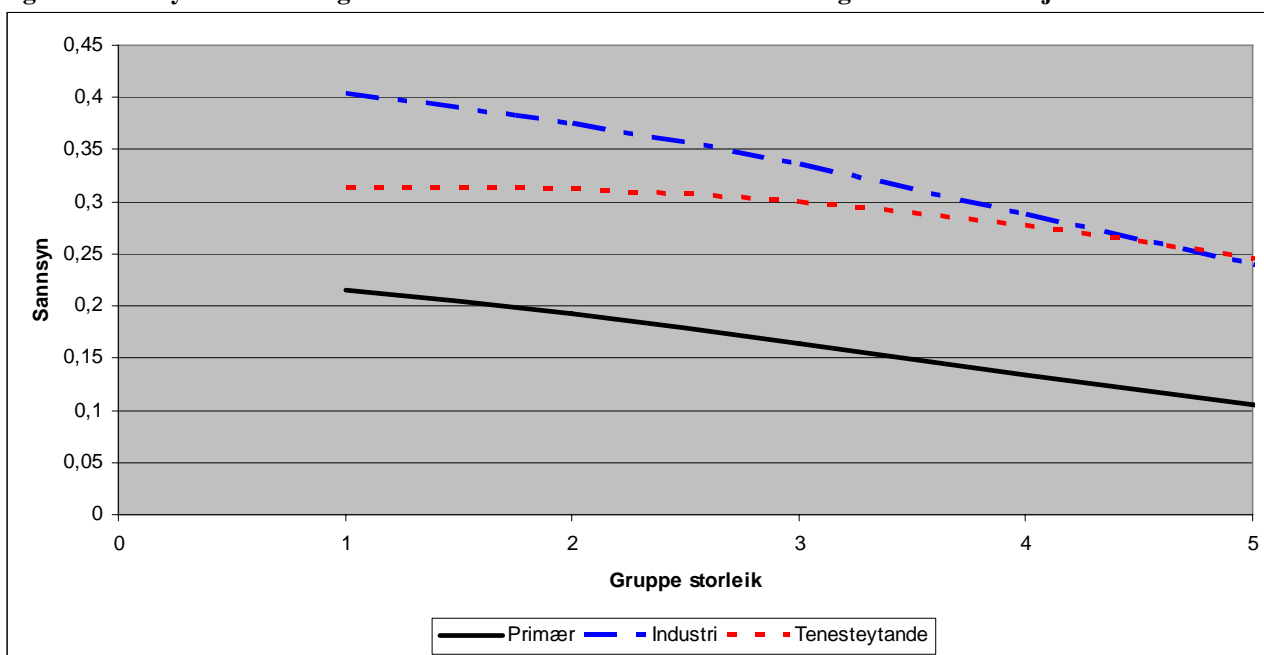
Figur 9 Sannsyn for å seie seg samd i at verksemda kan bli råka av dyrare innsatsfaktorar



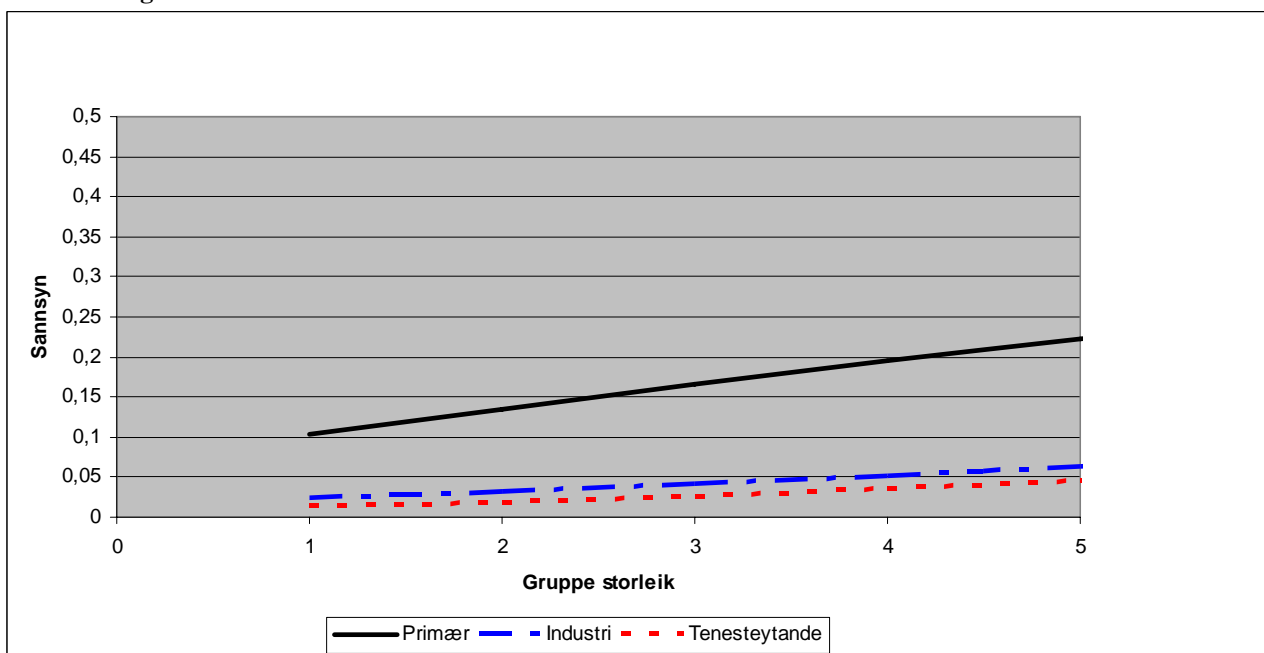
Figur 9 syner korleis verksemdene i ulike bransjar med ulik storleik vurderer sannsynet for at verksemda kan bli råka av dyrare innsatsfaktorar, Her er tendensen motsett; jo større verksemdene er, jo meir sannsynleg vurderer dei denne verknaden. Dei største verksemdene innafor industri og primærnæringar vurderer denne verknaden som meir truleg enn verksemdar innafor tenesteytande næringar.

Figur 10 syner den same fordelinga av svar på bransje og storleik for svaralternativet dårlegare kommunikasjon. Tendensen er at dei større verksemdene ser dette trugsålet som mindre sannsynleg. Verksemdar innafor primærnæringane synest å vurdere denne verknaden som mindre sannsynleg enn dei andre bransjane.

Figur 10 Sannsyn for å seie seg samd i at verksemda kan bli råka av dårlegare kommunikasjon



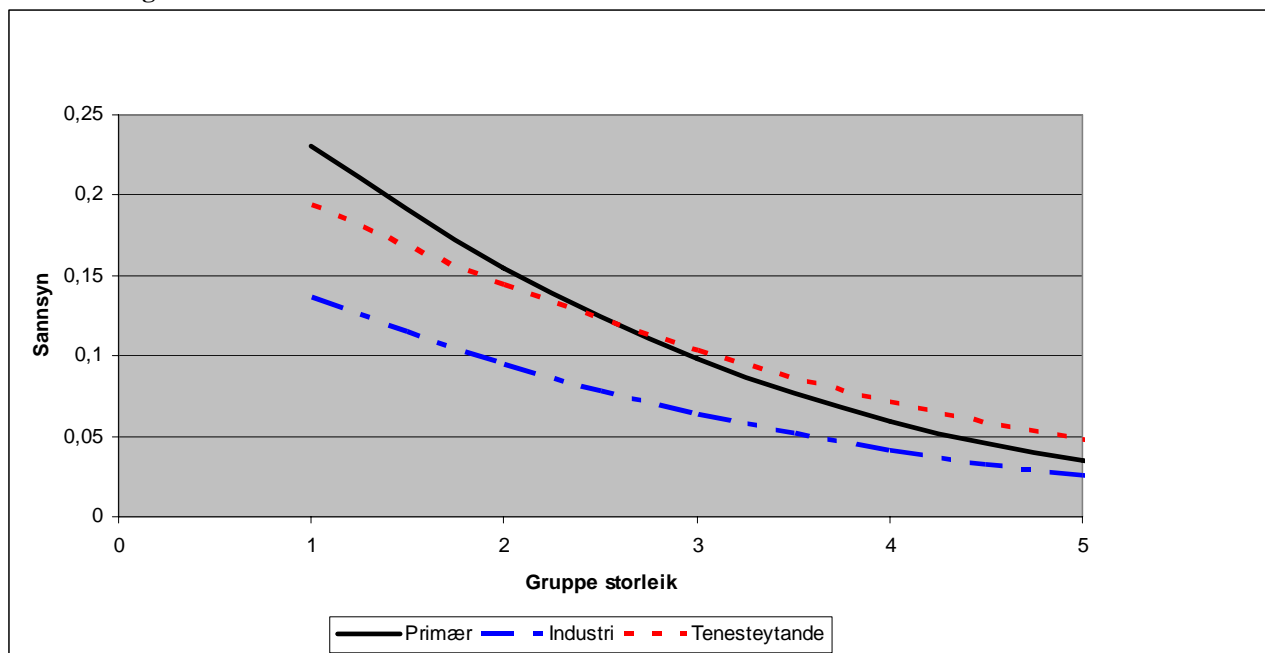
Figur 11 Sannsyn for å seie seg samd i at verksemda kan få betre marknadstilhøve som følgje av klimaendringar.



Figur 11 syner sannsynet for å vurdere klimaendringar som grunnlag for betre marknadstilhøve. Her er det ein tendens til at verksemdar innafor primærnæringane vurderer marknadsutsiktene som følgje av klimaendringar betre enn andre næringar, både når verksemdene er små og store.

Til slutt syner figur 12 samanhengen mellom bransje, storleik og vurdering av forverra marknadstilhøve som følgje av klimaendringar. Figuren er naturleg nok eit spegelbilette av figur 11. Denne verknaden vert vurdert meir sannsynleg jo mindre verksemdene er.

Figur 12 Sannsyn for å seie seg samd i at verksemda kan få forverra marknadstilhøve som følge av klimaendringar



Det avgjerande spørsmålet er sjølvsagt kor realistiske verksemdene si vurdering av klimaendringar er. Verksemdene i Sogn og Fjordane 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 marknadsutsikter. I mindre grad synest verksemdene å vere opptekne av i kva grad klimaendringar direkte rårar dei sjølve. Dette kan ha konsekvensar for kor godt førebudde verksemdene er på klimaendringar.

5. Har verksemda gjort noko for å redusere utslepp av klimagassar?

Vi skal i denne delen sjå på spørsmålet om verksemdene har gjort noko for å redusere utslepp av klimagassar. Vi skal fyrst sjå på fordelinga av svaralternativ, deretter presenterer vi ein binomisk logistisk regresjonsmodell for å analysere samanhengen mellom svar på spørsmålet og verksemdene sin bransje-tilhøyre og deira storleik.

Tabell 23 Har verksemda gjort noko for å redusere utslepp av klimagassar?

		N	%
Har bedrifta gjort noko for å redusere utslepp av klimagassar?	Ja	87	33,3%
	Nei	160	61,3%
	Veit ikkje	14	5,4%
	Total	261	100,0%

Tabell 23 syner fordelinga av svaralternativ på spørsmål om verksemda har gjort noko for å redusere utslepp av klimagassar. Nesten 2/3 av verksemdene svarer nei på dette spørsmålet.

Tabell 24 Har verksemda gjort noko for å redusere utslepp av klimagassar? mot bransje. Prosentar.

		Bransje i primær, sekundær, tertiær		
		Primær- næring	Industri	Teneste- ytande
		%	%	%
Har bedrifta gjort noko for å redusere utslepp av klimagassar?	Ja	28,6%	38,5%	34,1%
	Nei	63,6%	50,0%	64,4%
	Veit ikkje	7,8%	11,5%	1,5%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%

Tabell 24 syner svarfordelingane kryssa mot den bransjen verksemdene tilhøyrrer. I alle bransjar er det eit klårt mindretal som har gjennomført tiltak. Det synest likevel som om industriverksemdar er noko meir tilbøyelege til å gjennomføre slike tiltak enn verksemdar i andre bransjar.

Vi skal no følgje opp resultatane i tabell 24. I kva grad er det ein signifikant skilnad mellom bransjane når det gjeld å gjennomføre tiltak for å redusere klimagassutslepp? Og er større verksemdar meir eller mindre tilbøyelege til å gjennomføre tiltak enn små? Her kan vi tenkje oss mange grunnar til at det kan vere skilnader mellom verksemdene. Små verksemdar kan vere meir fleksible og ha lettare for å setje i verk tiltak. Eller omvendt; små verksemdar kan ha mindre kapasitet til å gjennomføre tiltak som ikkje er direkte etterspurt i marknaden. Vidare kan marknaden verksemdene opererer i, samt det offentlege verkemiddelapparat, stille ulike krav til verksemdar i ulike bransjar. Vidare veit vi allereie at verksemdene vurderer sårbarheit for klimaendringar ulikt. I kva grad følgjer handling av slike skilnader i haldningar?

For å studere desse samanhengane skal vi formulere ein binomisk logistisk regresjonsmodell. I estimeringa av modellen har vi omkoda den avhengige variabelen. Utfallet "Nei" har fått verdien 0 og utfallet "Ja" har fått verdien 1. Andre verdiar er ikkje inkluderte i modellen. Med denne kodinga kan vi tolke positive regresjonskoeffisientar som ein auke i sannsynet for å setje i verk tiltak for å redusere klimagassutslepp.

Tabell 25 Binomisk regresjonsmodell med tiltak for å redusere utslepp som avhengig variabel mot bransje og storleik som uavhengige

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bransje			0,673	2	0,714	
Primærnæringar	-0,002	0,336	0,000	1	0,995	0,998
Industri	0,284	0,357	0,634	1	0,426	1,329
Storleik	0,236	0,161	2,159	1	0,142	1,266
Konstantledd (tenesteyting)	-1,160	0,405	8,229	1	0,004	0,313
Variable(s) entered on step 1: Bransje, Storleik.						

Tabell 25 syner resultatet av estimeringa av modellen. Berre ein av koeffisientane i modellen er signifikant, og generelt gir modellen ei dårleg tilpassing til data. Den signifikante effekten er konstantleddet. Denne effekten er negativ. Odds-raten måler kor mykje meir sannsynleg det er å setje i verk tiltak enn ikkje å gjere det. Effekten av konstantleddet i tabell 25 måler endring i logaritma til denne odds-raten for tenesteytande næringar. Når denne effekten er negativ er det signifikant mindre sjanse for at verksemdar i denne næringa set i verk tiltak enn at dei ikkje gjer det. For dei andre næringane vert effekten målt i høve tenesteytande næring. Ingen av dei andre bransjane skil seg ut i høve denne bransjen. Såleis er det for alle næringar mindre truleg at dei gjennomfører tiltak enn at dei ikkje gjer det.

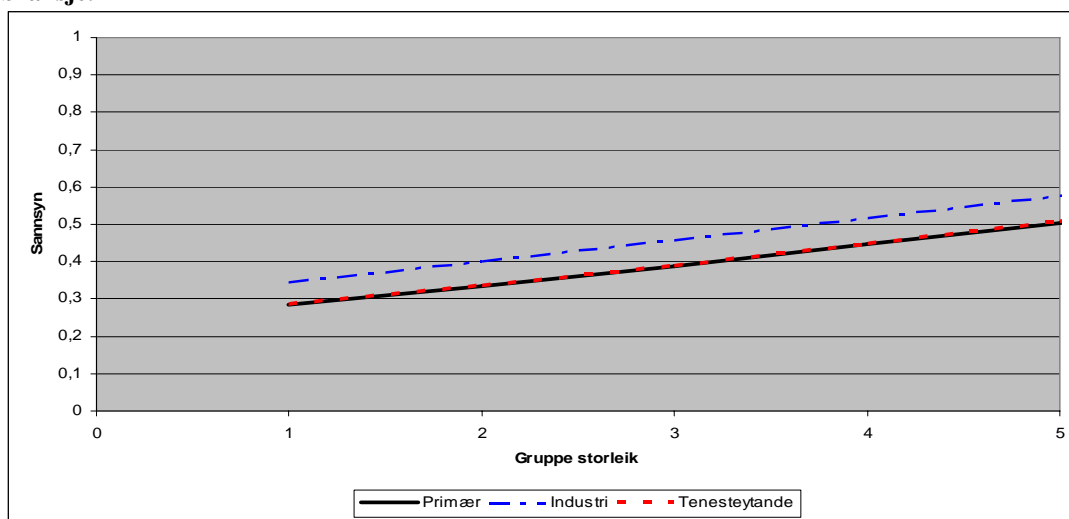
Tabellen under syner at det er over $\frac{1}{4}$ sannsynleg å få det observerte kji-kvadratet om alle koeffisientane i modellen hadde vore 0. Vi kan med andre ord ikkje utelukke at koeffisientane i populasjonen har denne verdien 0. Tala for "Step", "Block" og "Model" er like av di vi har inkludert alle dei uavhengige variablane på ein gong i estimeringa av modellen.

Tabell 26 Test for tilpassing av binomisk logistisk regresjonsmodell til data

		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	4,084	3	,253
	Block	4,084	3	,253
	Model	4,084	3	,253

Vi tek med ein figur som syner samanhengen mellom storleik, ulike bransjar og sannsyn for å setje i verk tiltak.

Figur 13 Samanheng sannsyn for å setje i verk tiltak for å redusere utslepp av klimagassar, fordelt på storleik og bransje.



Figuren syner at større verksemdar er noko meir trulege til å setje i verk tiltak. Vi minner om at effekten av storleik ikkje er signifikant og at tendensen difor må tolkast med varsemnd.

I kva grad er verksemdar som er bekymra meir trulege til å setje i verk tiltak? I del 3 analyserte vi kor bekymra verksemdene er. Vi kan no introdusere den avhengige variabelen frå den analysen som uavhengig i denne modellen. Vi ynskjer å vite om dei verksemdene som er bekymra med større sannsyn set i verk tiltak for å bøte på ei utvikling dei er bekymra for.

Tabell 27 syner resultatet av estimering av ein modell med grad av bekymring inkludert i modellen. Konstantleddet i modellen er effekten av tenesteytande næringar som er ganske bekymra. Om vi legg til effekten av "Primærnæring" finn vi effekten av verksemdar innafor denne bransjen som er ganske bekymra. Om vi i tillegg legg til effekten av "Litt bekymra" finn vi skilnaden på verksemdar innafor primærnæring som er litt bekymra i høve til verksemdar innafor tenesteytande næringar som er ganske bekymra. Tilsvarende kan vi finne effektar for alle kombinasjonar av bransje og grad av bekymring på sannsynet for å setje i verk tiltak for å redusere utslepp av klimagassar.

Det viktigaste funnet i tabell 27 er at verksemdar som er litt bekymra har signifikant lågare sannsyn for å setje i verk tiltak enn verksemdar som er ganske bekymra. Med andre ord: Jo meir bekymra verksemdene er, jo større er sannsynet for å setje i verk tiltak. Denne skilnaden er ikkje like stor i høve gruppa som ikkje er bekymra i det heile. Ein grunn kan vere at verksemdene som svarer at dei er litt bekymra svarar ganske uforpliktande. Dei verksemdene som svarer at dei ikkje er bekymra, eller dei verksemdar som svarer at dei er ganske bekymra, vil i større grad vere forplikta av dette

standpunktet. Dei verksemder som vel det midtarste alternativet vil i følge denne tolkinga vere meir likegyldige ovanfor det svaret dei har gjeve.

Tabell 27 Binomisk regresjonsmodell med tiltak for å redusere utslepp som avhengig variabel mot bransje, grad av bekymring og storleik som uavhengige

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Storleik	,227	,248	,840	1	,359	1,255
Bransje			,193	2	,908	
Primærnæring	,018	,553	,001	1	,974	1,018
Industri	,269	,634	,179	1	,672	1,308
Bekymring			8,563	2	,014	
Ikkje bekymra	-,749	,789	,902	1	,342	,473
Litt bekymra	-1,543	,537	8,252	1	,004	,214
Konstantledd (Tenesteytande næring, ganske bekymra)	,207	,735	,079	1	,778	1,230

5.1. Kva tiltak er set i verk for å redusere utslepp av klimagassar?

Vi skal i denne bolken sjå på kva type tiltak verksemdene har sett i verk for å redusere utslepp av klimagassar. Vi har gjort same omformulering av datasett som vi har presentert tidlegare. Det inneber at responsar og ikkje respondentar er grunnlaget for analysen.

Tabell 28 Type tiltak for reduksjon av klimagassutslepp. Frekvensar og prosentar.

		N	Column N %
Respons	Miljøsertifisering	6	4,5%
	Redusere transport/reising	26	19,7%
	Betalt CO2-utslepp for tilsette sine flyreiser	0	,0%
	Endringar i teknologi	25	18,9%
	Energisparing	53	40,2%
	Anna	22	16,7%

Tabell 28 syner at det er 132 responsar som ligg til grunn for analysen. Dei fleste verksemdene har sett i verk tiltak innafor energisparing. Omlag ein femtedel av verksemdene seier dei har gjennomført tiltak for å redusere reising blant dei tilsette. Omlag same talet har gjennomført endringar i teknologi for å redusere utslepp.

Tabell 29 syner samanhengen mellom tiltak for å redusere klimautslepp og bransje. Vi merkar oss at energisparing er det mest populære tiltak for alle bransjar.

Tabell 29 Samanheng tiltak for å redusere utslepp av klimagassar mot bransje.

	Bransje		
	Primær- næringar	Industri	Teneste- ytande
	%	%	%
Miljøsertifisering	,0%	,0%	,0%
Redusere transport/reising	18,2%	3,3%	30,2%
Betalt CO2-utslepp for tilsette sine flyreiser	,0%	,0%	,0%
Endringar i teknologi	18,2%	26,7%	17,5%
Energisparing	45,5%	46,7%	38,1%
Anna	18,2%	23,3%	14,3%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Vi skal studere samanhengen mellom tiltak, storleik og bransje nærare ved å formulere ein multinomisk regresjonsmodell med type tiltak som avhengig variabel. Vi har teke ut verdiane "Anna" på avhengig variabel av di kategorien er uspesifisert. Vidare har vi teke ut verdien "Miljøsertifisering" av di kategorien har for få responsar til kunne brukast i ein regresjonsmodell. Verdien "Betalt for Co2-utslepp av tilsette sine flyreiser" er utelaten av di ingen har svart dette alternativet.

Vi forventar at verksemder innafor ulike bransjar og storleik vil velje ulike tiltak for å redusere utslepp. Endring i teknologi er truleg eit verkemiddel som er meir brukt av større industriverksemder. Teknologidendring innafor primærnæring er truleg mindre aktuelt sidan teknologi i utgangspunktet spelar ei mindre rolle for denne næringa. På den andre sida kan reduksjon i transport vere meir aktuelt for verksemder som har lite potensiale for endring i teknologi eller som er lite energikrevjande.

Tabell 30 Multinomisk regresjonsmodell med type tiltak for å redusere utslepp som avhengig variabel mot bransje og storleik som uavhengige (N=104).

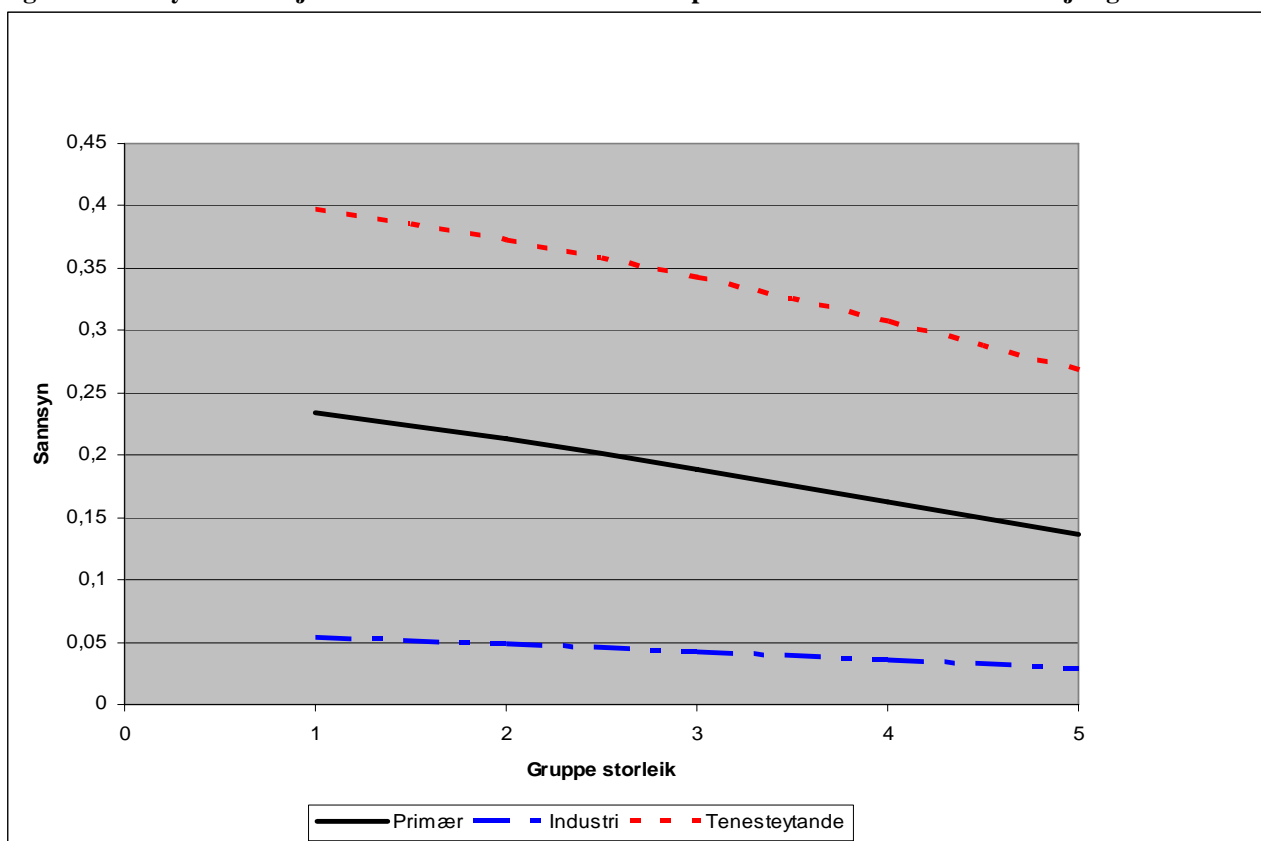
Responsverdi(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Redusere transport/reising	Konstantledd Tenesteytande	-0,172	0,766	0,051	1	0,822	
	Storleik	-0,024	0,280	0,008	1	0,931	0,976
	Primærnæring	-0,707	0,637	1,232	1	0,267	0,493
	Industri	-2,402	1,080	4,945	1	0,026	0,091
	Tenesteytande	0,000	.	.	0	.	.
Endringar i teknologi	Konstantledd Tenesteytande	-1,743	0,829	4,423	1	0,035	
	Storleik	0,355	0,268	1,754	1	0,185	1,426
	Primærnæring	0,254	0,680	0,140	1	0,708	1,290
	Industri	0,217	0,580	0,140	1	0,708	1,242
	Tenesteytande	0	.	.	0	.	.
a	The reference category is: Energisparing.						
b	This parameter is set to zero because it is redundant.						

Tabell 30 syner resultatet av estimering av regresjonsmodellen. Det er to signifikante effektar i modellen. Effekten av konstantleddet er signifikant for endringar i teknologi og effekten av industri er signifikant på redusering av tilsette sine reiser. Effekten av industri er negativ og vi skal tolke han slik: Om vi bytter ut ei verksemd innan tenesteytande næring med ei industriverksemd vil sannsynet for å setje i verk reduksjon av transport i høve til energisparing minke, alt anna likt.

Dette er i tråd med tabell 30. Det er 1,26 (.381/.302) gonger meir truleg at ei tenesteytande verksemd gjennomfører energisparing enn reduksjon i transport. Same talet for industriverksemd er 14,2 (.467/.033).

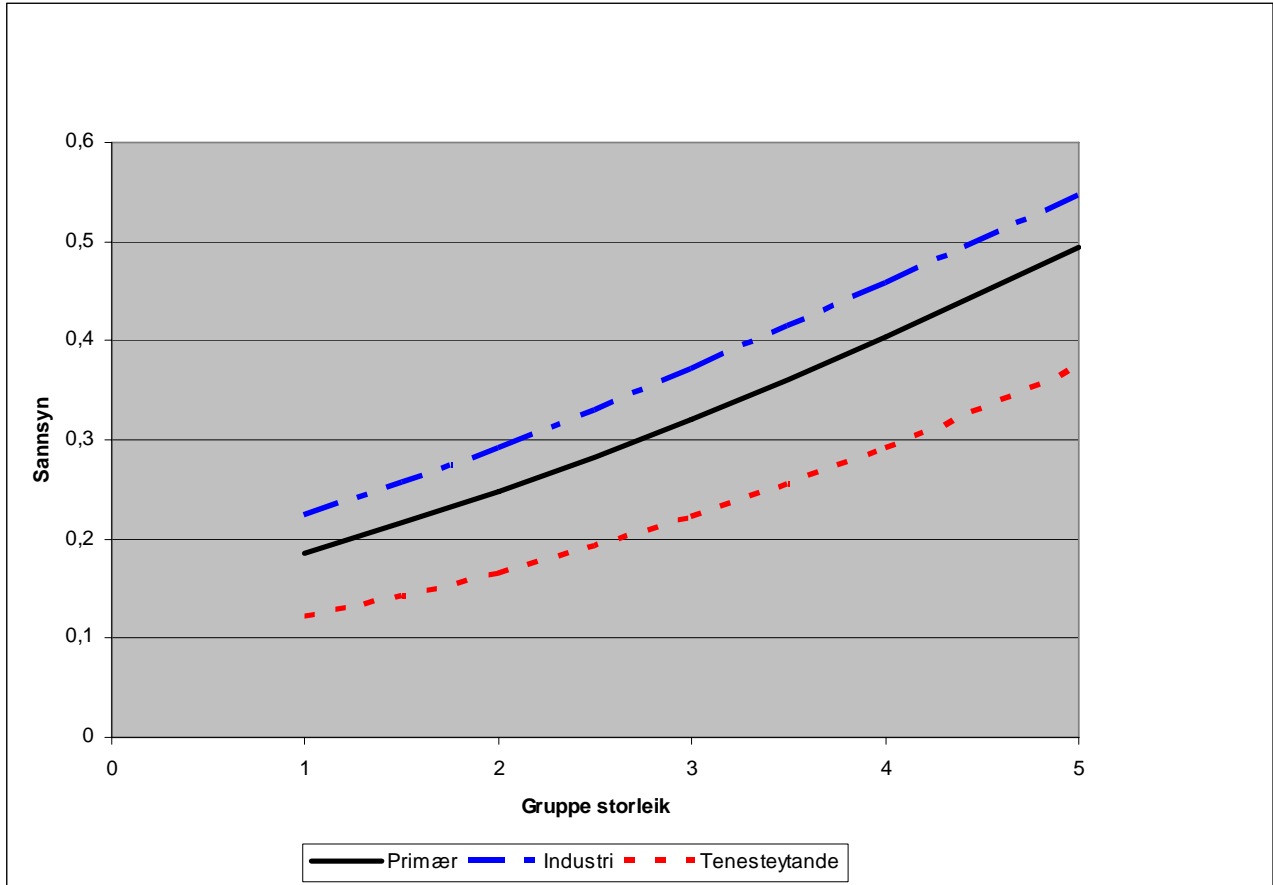
Effekten av konstantleddet skal vi tolke slik: Tenesteytande verksemd er mindre trulege til å velje tiltak for å endre teknologi framfor energisparing. Dette ser vi òg av tabell 30. For dei andre verksemdene er det mindre eller lik avstand mellom energisparing og endring i teknologi enn mellom energisparing og reduksjon i transport. For tenesteytande næringar er det omvendt; her er avstanden til teknologiendring større enn avstanden til reduksjon i transport. Desse skilnadene vert fanga opp av regresjonsmodellen. Det heile kokar ned til at tenesteytande verksemd relativt sett har sett i verk fleire tiltak innafør reduksjon av transport enn dei andre bransjane. Vi tolkar dette slik at verksemd innafør tenesteytande næring har lite potensiale for endring i teknologi, er mindre energikrevjande og dermed lettare vil velje tiltak som går på reduksjon av transport.

Figur 14 Sannsyn for å setje i verk tiltak for å redusere transport mot verksemdene sin bransje og storleik.

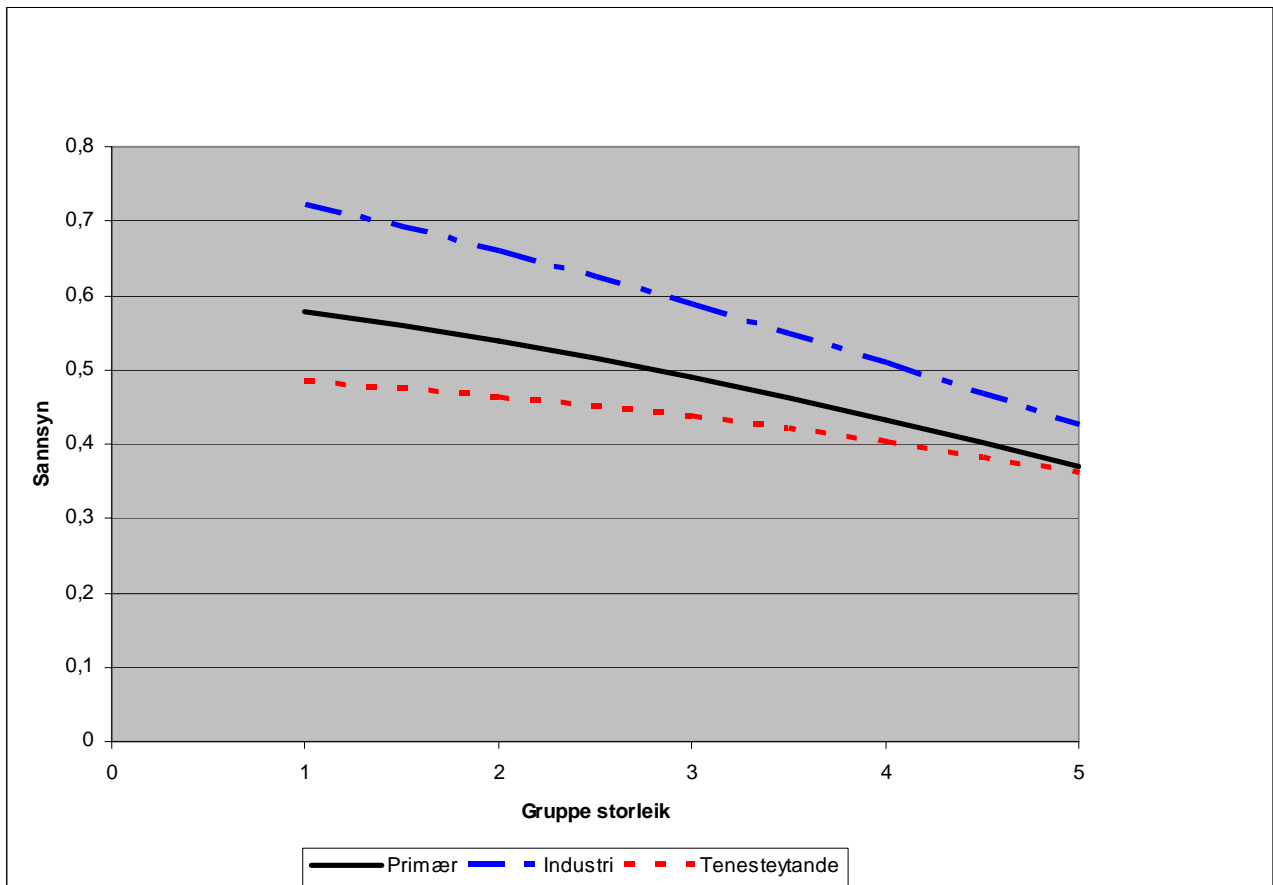


Vi skal til slutt i denne bolken sjå på figurar som oppsummerar samanhengen mellom tiltak for å redusere klimagassar, bransje og verksemdene sin storleik. Figur 14 syner sannsyn for å setje i verk tiltak for å redusere transport mot verksemdene sin bransje og storleik. Vi ser at det er ein skilnad mellom bransjane. Vi har funne ein signifikant skilnad mellom tenesteytande verksemd og industriverksemd, ein skilnad som går klårt fram av figuren. Det er ein tendens til at skilnaden minkar med aukande storleik. Vi minnar om at denne tendensen ikkje er signifikant.

Figur 15 Sannsyn for å setje i verk tiltak for teknologiendring mot verksemdene sin bransje og storleik.



Figur 16 Sannsyn for å setje i verk tiltak for energisparing mot verksemdene sin bransje og storleik.



Figur 15 syner samanhengen mellom tiltak for teknologiendring og verksemdene sin bransje og storleik. Figuren syner at tenesteytande verksemdar er minst trulege til å gjennomføre tiltak innafor teknologiendring og dette samsvarar godt med funnet frå modellen.

Figur 16 syner samanhengen mellom bransje, storleik og sannsyn for å innføre tiltak for energisparing. Det er ein tendens til at mindre verksemdar i alle bransjar i større grad prioriterer slike tiltak enn større verksemdar. Skilnadene mellom bransjane er små. Vi merkar oss likevel at industriverksemdar er mest trulege til å gjennomføre tiltak innafor energisparing, og at dei i større grad vel dette tiltaket enn reduksjon i transport.

6. Har verksemda gjort noko for å bli mindre sårbar for klimaendringar?

Verksemdene vart spurte om dei hadde gjort noko for å bli mindre sårbar for klimaendringar. I denne delen skal vi sjå på fordelinga av svar på dette spørsmålet, og på spørsmål om kva tiltak dei har sett i verk for å bli mindre sårbare.

Lat oss fyrst sjå på fordelinga av svaralternativ. Tabell 31 syner frekvensane. Vi ser at heile 80% av verksemdene svarer at dei ikkje har gjort noko får gjere verksemda mindre sårbar.

Tabell 31 Har verksemda gjort noko for å bli mindre sårbar? Frekvensar og prosentar.

		N	%
Har verksemda gjort noko for å bli mindre sårbar for klimaskadar?	Ja	34	13,2%
	Nei	207	80,5%
	Veit ikkje	16	6,2%

Vi skal analysere sannsynet for å gjere noko for å bli mindre sårbar ved å bruke ein binomisk logistisk regresjonsmodell. Vi omkoder variabelen i tabell 31 og lar verdien "Nei" få talkoden 0 og verdien "Ja" få talkoden 1. Svaralternativet "Veit ikkje" vert ikkje teke med i analysen. Vi får såleis ei ny fordeling av svar som er synt i tabell 32. Dette er den avhengige variabelen i modellen.

Tabell 32 Har verksemda gjort noko for å bli mindre sårbar mot bransje. Prosentar.

		Bransje		
		Primær-næring	Sekundær	Teneste-ytande
		%	%	%
Har verksemda gjort noko for å bli mindre sårbar for klimaskadar?	Nei	78,6%	87,2%	89,5%
	Ja	21,4%	12,8%	10,5%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%

Vi ser av tabellen at eit stor fleirtal av verksemdar i alle bransjar seier dei ikkje har gjort noko for å bli mindre sårbare. Prosentandelen som har gjennomført tiltak er relativt større blant verksemdar innafor primærnæringane enn i dei andre næringane. Odds-raten er sannsynet for eit utfall relativt til eit anna. Odds-raten for ikkje å ha gjort noko i høve til å ha gjort noko er 3,7 blant verksemdar i primærnæringane, 6,8 blant verksemdar i industri og 8,5 blant verksemdar innafor tenesteytande næringar. Såleis er det relativt større sjans for at ei verksemd har gjort noko om ho tilhøyrer primærnæringane.

Tabell 33 Binomisk logistisk regresjonsmodell med tiltak for bli mindre sårbar (ja/nei) mot bransje og storleik (N=241).

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bransje			4,233	2	,120	
Primærnæring	,905	,444	4,160	1	,041	2,472
Industri	,188	,535	,124	1	,724	1,207
Storleik	,083	,223	,139	1	,709	1,087
Konstantledd (tenesteytande)	-2,329	,579	16,185	1	,000	,097

Tabell 33 syner resultatet av estimering av regresjonsmodellen. Vi ser at det er to effektar som er signifikante. For det fyrste er konstantleddet signifikant. Det tolkar vi slik at det er monaleg mindre sannsyn for at ei verksemd innafor tenesteytande næringar har gjort noko for å bli mindre sårbar enn at ho ikkje har gjort noko. Sannsynet for å setje i verk tiltak er såleis monaleg mindre enn 0,5. Det svarar godt til odds-raten vi refererte ovanfor, forholdstalet mellom dei to utfalla er større for tenesteytande næringar enn for nokon av dei andre næringane.

I tillegg er effekten av primærnæring signifikant. Om vi skiftar ut ei verksemd frå tenesteytande næring med ei verksemd frå primærnæringane, aukar sannsynet for å ha gjort noko for å bli mindre sårbar. Dette svarar òg godt til tabell 32. Effekten av storleik er derimot ikkje signifikant, vi finn ikkje skilnader på store og små verksemdar.

Tabell 34 Samla test av koeffisientar i binomisk logistisk regresjonsmodell

	Chi-square	df	Sig.
Step 1 Step	4,404	3	,221
Block	4,404	3	,221
Model	4,404	3	,221

Tabell 34 syner tilpassing av modellen til data. Vi finn ikkje at modellen med dei uavhengige variablane inkludert er betre enn ein modell utan.

Er dei verksemdar som oppfattar seg som sårbare meir tilbøyelege til å gjere noko for å bli mindre sårbare? Tabell 35 syner samanhengen mellom verksemdene sitt syn på om dei er sårbare og om dei har gjort noko for å bli mindre sårbare. Tabellen syner at meir enn 3/4 av verksemdene som meiner dei er sårbare *ikkje* har gjort noko for å motvirke dette.

Tabell 35 Samanheng mellom kor sårbare verksemdene meiner dei er og om dei har gjort noko for å bli mindre sårbare. Prosentar (N=213).

		Er verksemda sårbar for klimaendringar?	
		Nei	Ja
		%	%
Har verksemda gjort noko for å bli mindre sårbar for klimaskadar?	Nei	92,1%	79,8%
	Ja	7,9%	20,2%

Vi kan no inkludere ein dummy-variabel for vurdering av sårbarheit i regresjonsmodellen som er brukt ovanfor.

Tabell 36 Binomisk logistisk regresjonsmodell med tiltak for bli mindre sårbar (ja/nei) mot bransje, storleik og om verksemdene vurderer seg som sårbare(N=213).

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bransje	,129	,236	,297	1	,586	1,137
Er verksemda sårbar (1=ja)	-,930	,450	4,265	1	,039	,394
Primærnæring			1,805	2	,405	
Industri	,560	,507	1,223	1	,269	1,751
Storleik	-,283	,626	,204	1	,651	,754
Konstantledd (tenesteytande)	-1,857	,679	7,475	1	,006	,156

Estimering av modellen svarar godt til tabell 35. Det er ein negativ og signifikant effekt av variabelen som måler om verksemdene er sårbare eller ikkje. Med andre ord: Jo meir sårbare verksemdene meiner dei er, jo mindre sannsynleg er det at dei gjør noko for å bli mindre sårbare! Det er vanskeleg å gi denne effekten ein kausal tolking, årsaka til at verksemdene ikkje gjer noko kan vanskeleg vere at dei vurderer seg som sårbare. Snarare må det vere eit prov på at handling ikkje alltid følgjer haldning.

6.1. Kva har verksemdene gjort for å bli mindre sårbare?

Verksemdene vart spurte om kva tiltak dei hadde sett i verk for å bli mindre sårbar for klimaskadar. Tabell 37 syner resultatet. Tabellen syner at sett bort i frå tiltaket endra lokalisering er det ikkje stor skilnad på dei ulike tiltaka.

Tabell 37 Kva tiltak er sett i verk for å bli mindre sårbar?

		N	%
Responsverdi	Kartlagd klimaendringar	8	21,1%
	Tiltak i bygning	8	21,1%
	Endra lokalisering	1	2,6%
	Endra driftsrutinar	9	23,7%
	4,00	12	31,6%
	Total	38	100,0%

Det er svært få verksemdar som har svart på dette spørsmålet. Fordelinga eignar seg difor ikkje til regresjonsanalyse sidan vi treng mange observasjonar for å få signifikante effektar. Vi vil difor ikkje forfølge denne analysen vidare med regresjonsanalyse.

Tabell 38 Tiltak for å bli mindre sårbar ovanfor klimaskadar mot bransje. Frekvensar.

	Bransje			
	Primærnæringar	Industri	Tenesteytande	Total
	N	N	N	N
Kartlagd klimaendringar	4	2	2	8
Tiltak i bygning	4	2	2	8
Endra lokalisering	1	0	0	1
Endra driftsrutinar	2	1	6	9
Anna	6	2	4	12
Total	17	7	14	38

Tabell 38 syner tiltak for å gjere verksemdene mindre sårbare ovanfor klimaskadar fordelt på bransje. Som tabellen syner er det svært få observasjonar bak kvar celle i tabellen. Dette gjer det vanskeleg å gjere ytterlegare analyse av svarfordelingane. Tabell 39 syner same fordelinga i prosent.

Tabell 39 Tiltak for å bli mindre sårbar ovanfor klimaskadar mot bransje. Prosentar.

	Tredelt bransjevariabel			
	Primær- næringar	Industri	Teneste- ytande	Total
	Column N %	Column N %	Column N %	Column N %
Kartlagd klimaendringar	23,5%	28,6%	14,3%	21,1%
Tiltak i bygning	23,5%	28,6%	14,3%	21,1%
Endra lokalisering	5,9%	,0%	,0%	2,6%
Endra driftsrutinar	11,8%	14,3%	42,9%	23,7%
Anna	35,3%	28,6%	28,6%	31,6%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

7. Kan klimaendringar gje grunnlag for nye forretningsområde?

Verksemdene vart spurte om dei meinte klimaendringar kan gje grunnlag for nye forretningsområde. Tabell 40 syner fordelinga av svar. Vi har berre tatt med dei som har svart ja eller nei på spørsmålet.

Tabell 40 Klimaendringar som grunnlag for nye forretningsområde mot bransje. Frekvensar.

		Bransje i		
		Primær- næring	Sekundær	Teneste- ytande
		N	N	N
Kan klimaendringar gje grunnlag for nye forretningsområde i bransjen eller bedrifta di?	Nei	24	17	54
	Ja	25	16	39
	Total	49	33	93

Tabell 41 Klimaendringar som grunnlag for nye forretningsområde mot bransje. Prosentar.

		Bransje i primær, sekundær, tertiær		
		Primærnæring	Sekundær	Tenesteytande
		Column N %	Column N %	Column N %
Kan klimaendringar gje grunnlag for nye forretningsområde i bransjen eller bedrifta di?	Nei	49,0%	51,5%	58,1%
	Ja	51,0%	48,5%	41,9%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%

Tabell 41 syner same fordelinga i prosent. Tabellen syner at det er liten skilnad mellom bransjane. Det mest påfallande er at verksemdene grovt sett er delt i to når det gjeld synet på nye forretningsområde. Over halvparten av verksemdene i industri og tenesteytande næringar ser klimaendringar som eit slikt grunnlag. Blant primærnæringane svarer 49% av verksemdene det

same. Tala tyder på at eit fleirtal av verksemdar ser klimaendringar like mykje som ein sjanse til å erobre nye marknader som eit trugsmål mot eksisterande marknadsandelar.

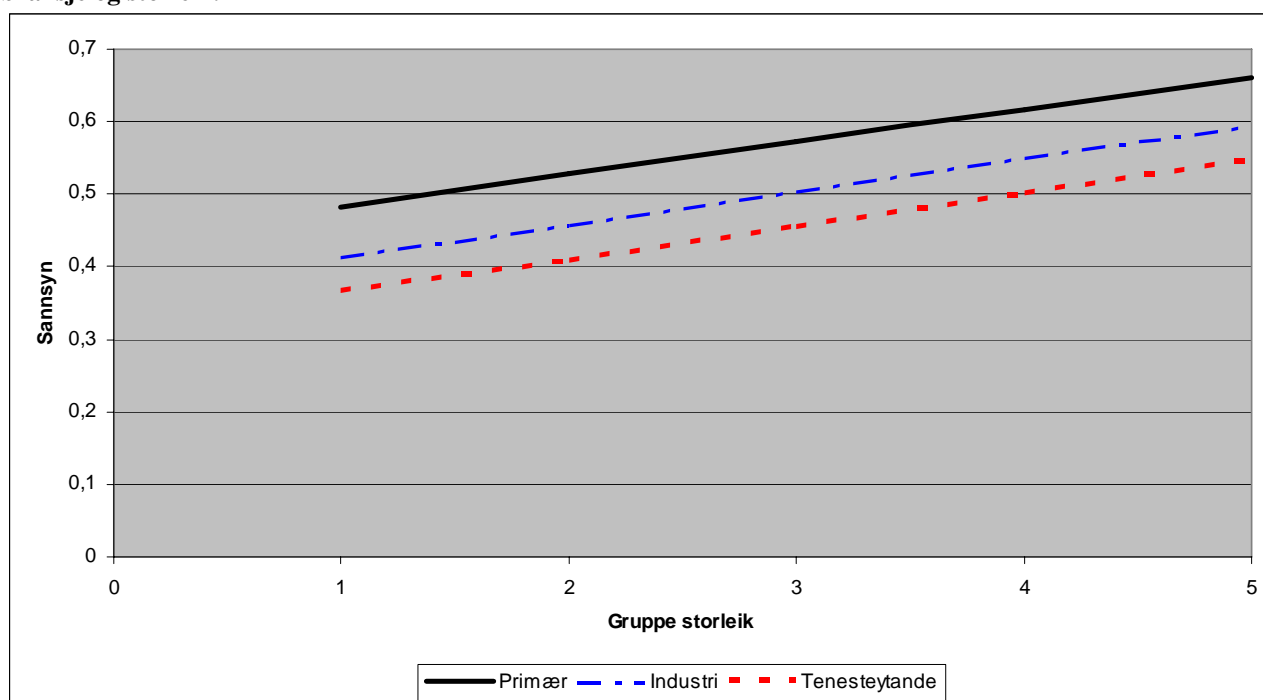
Ein regresjonsmodell med vurdering av nye forretningsområde som avhengig variabel og bransje samt storleik som uavhengige, gav dårleg tilpassing til data. Grunnen er manglande skilnader mellom bransjane. Modellen gav ingen signifikante effektar. Tabell 43 syner resultatet av ei estimering av modellen. Det vart òg testa modellar med fylkesregionar og lokalisering i høve til kyst som uavhengige variablar. Ingen av desse uavhengige variablane gav signifikante effektar..

Tabell 42 Binomisk logistisk regresjonsmodell med grunnlag for nye forretningsområde (ja/nei) mot bransje, og storleik (N=175).

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bransje			1,668	2	,434	
Primærnæringar	,478	,373	1,638	1	,201	1,613
Industri	,196	,414	,224	1	,636	1,216
Storleik	,184	,182	1,028	1	,311	1,202
Konstantledd (Tenesteytande)	-,737	,458	2,589	1	,108	,479

Figur 17 oppsummerar resultata av regresjonsmodellen. Vi ser at det er liten skilnad mellom bransjane og at større verksemdar synest å vurdere klimaendringar meir positivt som grunnlag for nye marknader i alle bransjar.

Figur 17 Sannsyn for å vurdere klimaendringar som grunnlag for nye forretningsområde mot verksemdene sin bransje og storleik.



8. Kompetanse og klimaendringar

I kva grad har verksemdene kunnskap og kompetanse for å gjennomføre tiltak for å redusere utslepp av klimagassar eller for å tilpasse seg klimaendringar?. Tabell 43 syner fordelinga av svaralternativ på dette spørsmålet fordelt på bransje. Vi har berre teke med dei som har svart ja eller nei på

spørsmålet. Til saman 61 av 252 verksemdar svarte at dei ikkje visste om dei hadde den naudsynte kompetanse eller kunnskap.

Tabell 43 Har verksemdene naudsynt kunnskap og kompetanse om klimaendringar mot bransje. Frekvensar.

		Bransje i primær, sekundær, tertiær		
		Primær- næring	Sekundær	Teneste- ytande
		N	N	N
Har bedrifta di den nødvendige kompetansen for å gjennomføre tiltak for å redusere utslepp av klimagassar eller tilpasse seg klimaendringar?	Nei	19	22	55
	Ja	31	14	50
	Total	50	36	105

Tabell 44 syner fordelinga av dei same svaralternativa mot bransje i prosent. Her synest det fyrst og fremst å vere ein skilnad mellom primærnæringane og dei andre bransjane. Eit fleirtal i dei andre bransjane meiner dei ikkje har den naudsynte kompetansen medan nesten to tredelar av verksemdene i primærnæringane meiner dei har denne kompetansen.

Tabell 44 Har verksemdene naudsynt kunnskap og kompetanse om klimaendringar mot bransje. Prosentar.

		Bransje		
		Primærnæring	Sekundær	Tenesteytande
		%	%	%
Har bedrifta di den nødvendige kompetansen for å gjennomføre tiltak for å redusere utslepp av klimagassar eller tilpasse seg klimaendringar?	Nei	38,0%	61,1%	52,4%
	Ja	62,0%	38,9%	47,6%
	Total	100,0%	100,0%	100,0%

Tabell 44 er utgangspunktet for ei binomisk logistisk regresjonsmodell med vurdering av kompetanse (nei/ja) som uavhengig variabel og bransje og storleik som uavhengige. Regresjonsmodellen kan gje oss svar på om det er systematiske skilnader mellom bransjane.

Tabell 45 Binomisk logistisk regresjonsmodell med vurdering av naudsynt kompetanse om klimaendringar (ja/nei) mot bransje, og storleik (N=191).

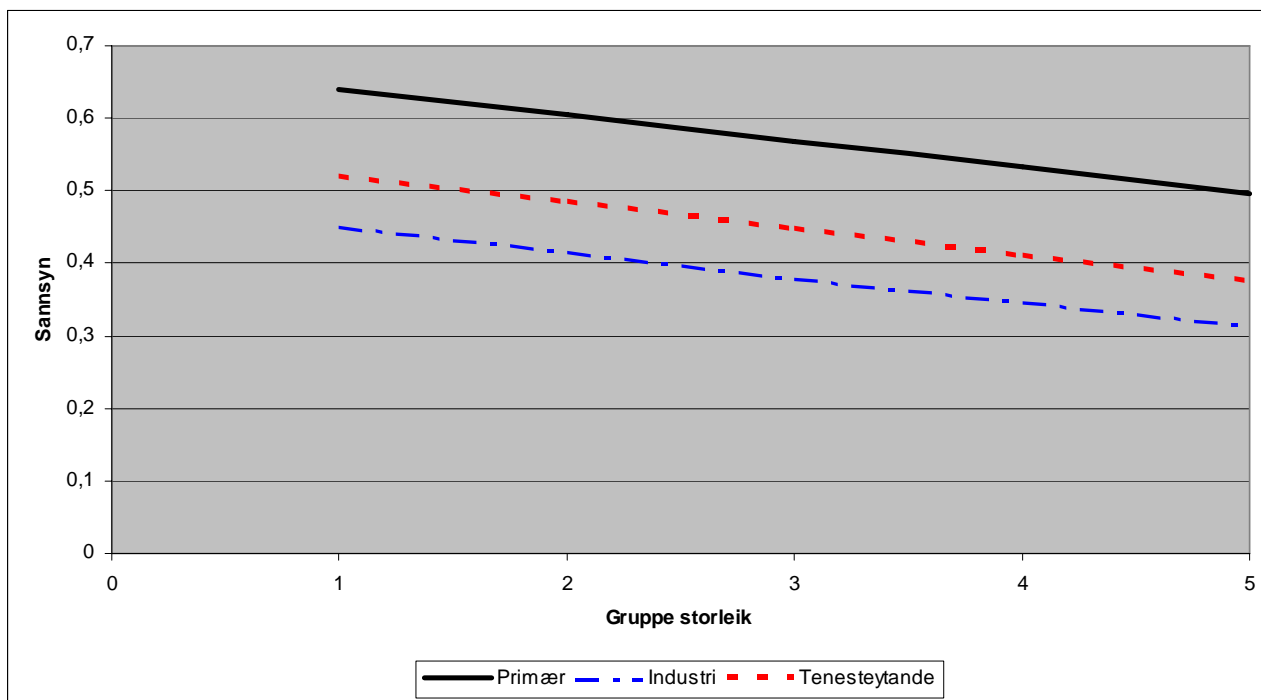
	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Bransje			2,711	2	,258	
Primærnæringar	,490	,368	1,768	1	,184	1,632
Industri	-,282	,404	,486	1	,486	,754
Storleik	-,147	,175	,705	1	,401	,863
Konstantledd (Tenesteytande)	,227	,431	,279	1	,597	1,255

Tabell 45 syner resultatet av ei estimering av regresjonsmodellen. Effekten av primærnæring er positiv i høve tenesteytande næringar, men effekten er ikkje signifikant. Ingen av dei andre effektane i modellen er signifikante.

Figur 17 syner resultatata av regresjonsmodellen framstilt grafisk. Som vi kan sjå er sannsynet større for at primærnæringane skal vurdere sin eigen kunnskap og kompetanse om klimaendringar som

tilstrekkeleg. Sannsynet for ei slik vurdering er avtakande med aukande storleik for alle bransjar. Dette er ein overraskande tendens sidan ein burde vente at større verksemdar vil ha meir variert arbeidskraft, større organisasjon og betre kapasitet til å setje seg inn i problem kring klimaendringar.

Figur 18 Sannsyn for å vurdere sin eigen kompetanse om klimaendringar som tilstrekkeleg mot verksemdene sin bransje og storleik.



Vi minner om at effektane ikkje er signifikante men meiner likevel figuren kan syne tendensar som kan prøvast mot eit større datamateriale ved seinare høve. .

8.1. Kva kompetansetiltak trengst for å tilpasse seg klimaendringar?

Verksemdene vart òg spurt om kva kompetansetiltak som trengst i eiga verksemd for å redusere utslepp av klimagassar eller for å gjere ei tilpassing til endring i klima. Vi skal analysere fordelinga av desse responsane med ein multinomisk logistisk regresjonsmodell. Vi bruker same metoden som tidlegare for å analysere spørsmål kor verksemdene kan velje meir enn eitt alternativ. Vi analyserer såleis fordelinga av responsar og ikkje fordeling av respondentar på ulike svaralternativ. I alt gav verksemdene 144 svar på dei ulike spørsmåla. Tabell 46 syner fordelinga av kva kompetanse verksemdene meiner dei treng mot bransje.

Tabell 46 Kva kompetansetiltak trengst for å tilpasse seg klimaendringar mot bransje. Frekvensar.

	Tredelt bransjevariabel		
	Primær- næringar	Industri	Teneste- ytande
	N	N	N
Informasjon	12	15	37
Spesifisert rådgjeving	5	9	17
Økonomisk støtte omstillingstiltak	3	5	16
Deltaking forskning- og utviklingsprosjekt	0	7	7
Anna	2	2	7
Total	22	38	84

Tabell 47 syner fordelinga av dei same alternativa mot bransje i presentar. Verksemder i alle bransjar har vurdert informasjon som viktigaste kompetansetiltak. Denne andelen er likevel noko lågare for tenesteytande næringar enn for primærnæringar og endå mindre for verksemder innafor industri. Tenesteytande verksemder synest i nokon grad å føretrekkje økonomiske omstillingstiltak medan verksemder innafor industri synest å føretrekkje deltaking i forskning- og utviklingsprosjekt som kompetansetiltak meir enn andre bransjar.

Tabell 47 Kva kompetanse trengst for å tilpasse seg klimaendringar mot bransje. Presentar.

	Tredelt bransjevariabel		
	Primær- næringar	Industri	Teneste- ytande
	%	%	%
Informasjon	54,5%	39,5%	44,0%
Spesifisert rådgjeving	22,7%	23,7%	20,2%
Økonomisk støtte omstillingstiltak	13,6%	13,2%	19,0%
Deltaking forskning- og utviklingsprosjekt	,0%	18,4%	8,3%
Anna	9,1%	5,3%	8,3%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

Vi skal bruke ein multinomisk logistisk regresjonsmodell for å teste om det er skilnader mellom bransjane når det gjeld synet på kompetansetiltak. I tillegg skal vi introdusere storleik som uavhengig variabel i modellen som tidlegare. I analysen har vi teke ut svaralternativet "Anna" sidan dette er eit uspesifisert svar. Vidare har vi teke ut alternativet "Deltaking forskning- og utviklingsprosjekt" sidan berre 14 verksemder hadde svart dette alternativet. Om vi inkluderer dette alternativet vil nokre av koeffisientane i modellen bli lineære kombinasjonar av andre. Dette vil gjere estimering av koeffisientane upåliteleg og ustabil Vi har difor teke svaralternativet ut av regresjonsmodellen.

Tabell 48 syner resultatet av estimeringa av modellen. Det er berre ein signifikant effekt for konstantleddet i modellen for informasjonstiltak. Vi tolkar denne effekten slik at det er større sjansje for at tenesteytande næringar skal føretrekkje informasjonstiltak enn økonomisk støtte eller omstillingstiltak. Siste type tiltak er referansegruppe for modellen. Her trengst det nokre kommentarar i høve tabell 48. Vi ser av tabellen at odds-raten mellom alternativa "Informasjon" og "Økonomisk støtte omstillingstiltak" for tenesteytande næringar er større enn 1 ($0,44/0,19=2,32$). Denne effekten blir fanga opp av konstantleddet i tabell 49. Effekten inneber at det er omlag 2,3 gonger meir truleg at ei tilfeldig verksemd innafor tenesteytande næringar føretrekkjer informasjon

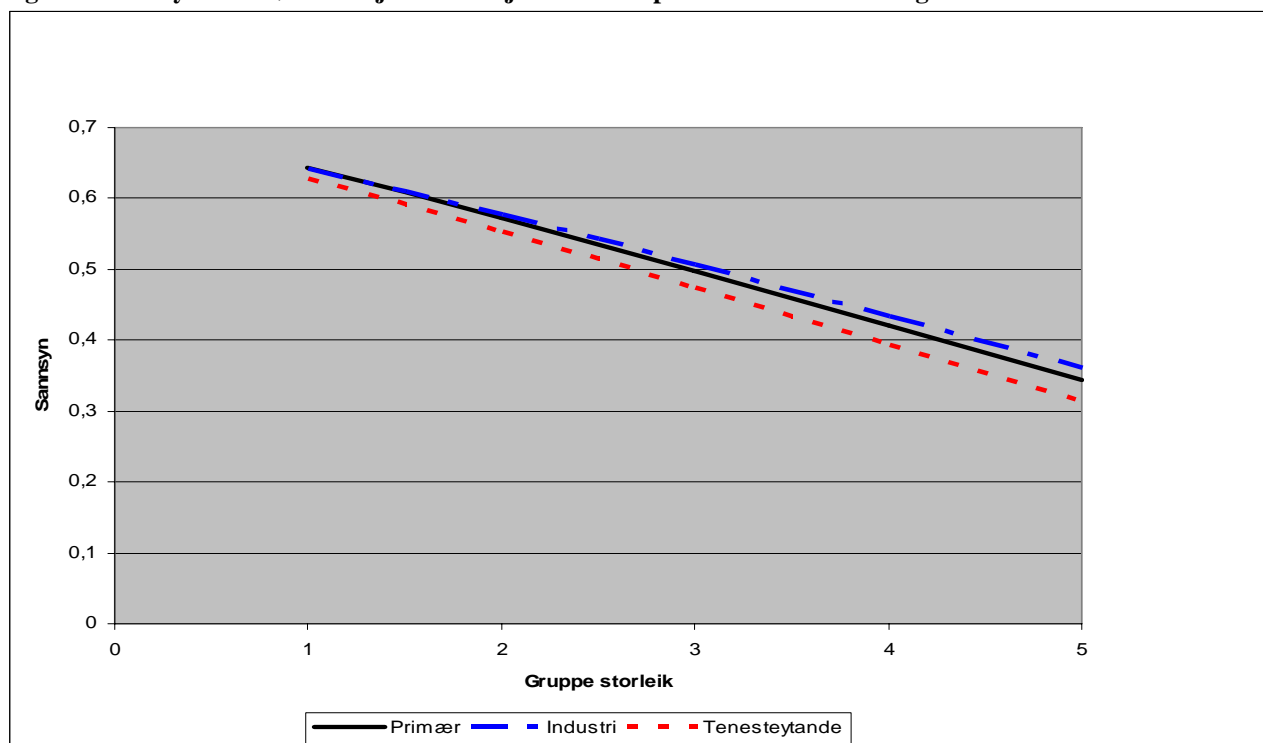
som kompetansetiltak. *Denne* effekten er signifikant. For dei andre bransjane er odds-raten òg større enn 1, men *endringa* i odds-raten for dei andre bransjane i høve tenesteytande næringer er ikkje signifikant større med eit 5% signifikansnivå.

Tabell 48 Multinomisk logistisk regresjonsmodell med kompetansetiltak som avhengig variabel mot verksemdene sin bransje og storleik.

Parameter Estimates							
Responsvardi(a)		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Informasjon	Konstantledd (Tenesteytande)	1,852	0,727	6,487	1	0,011	
	Storleik	-0,433	0,277	2,451	1	0,117	0,648
	Primærnæring	0,250	0,740	0,114	1	0,735	1,284
	Industri	0,509	0,631	0,652	1	0,419	1,664
	Tenesteytande	0,000			0		
Spesifisert rådgjeving	Konstantledd (Tenesteytande)	0,601	0,815	0,544	1	0,461	
	Storleik	-0,225	0,305	0,541	1	0,462	0,799
	Primærnæring	0,294	0,837	0,123	1	0,725	1,342
	Industri	0,669	0,690	0,941	1	0,332	1,952
	Tenesteytande	0			0		
a	The reference category is: Økonomisk støtte omstillingstiltak.						
b	This parameter is set to zero because it is redundant.						

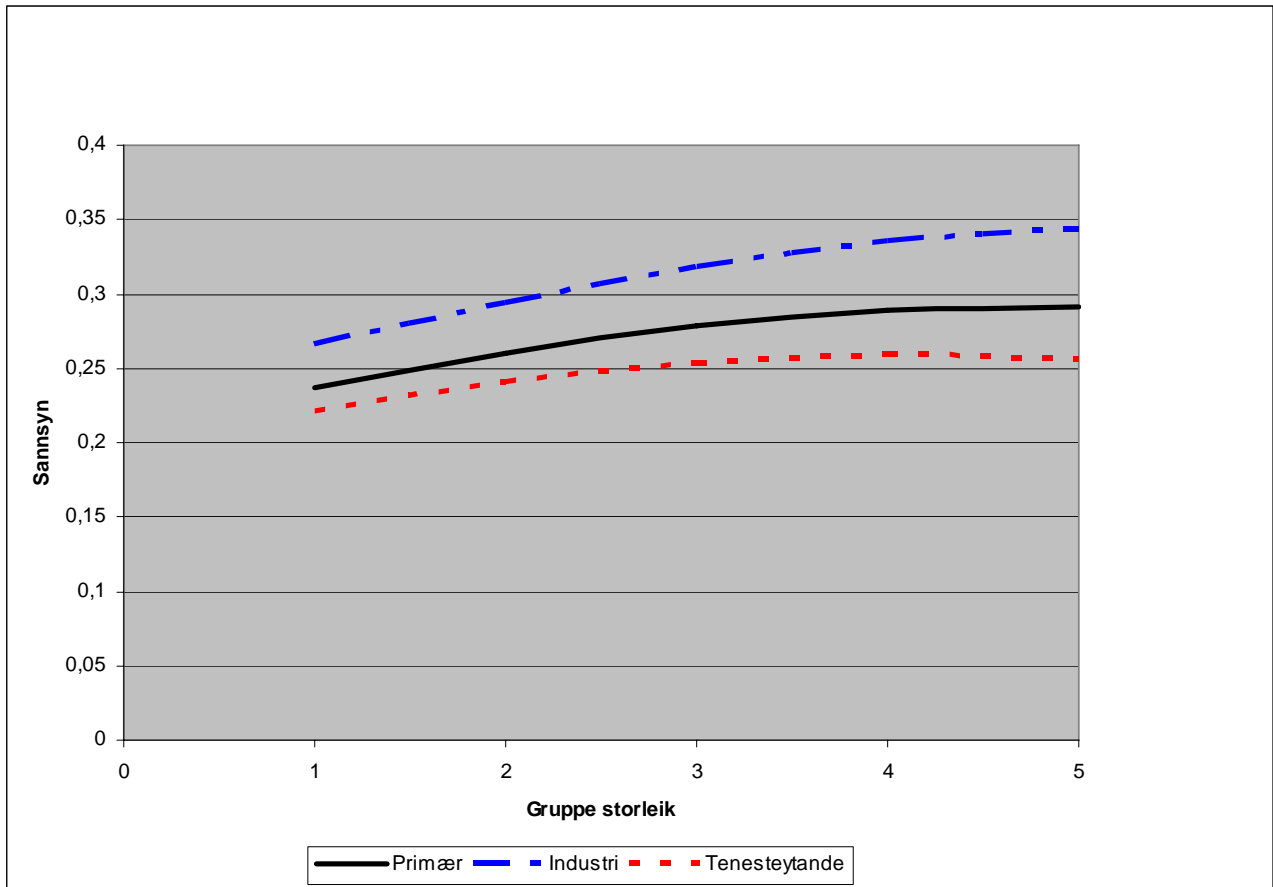
Vi skal til slutt sjå på nokre figurar som oppsummerar modellen i tabell 48. Effektane i modellen er ikkje signifikante, men at figurane kan likevel syne tendensar som kan danne grunnlag for å utforme hypotesar for seinare granskingar.

Figur 19 Sannsyn for å føretrekkje informasjon som kompetansetiltak for næringer av ulik storleik.

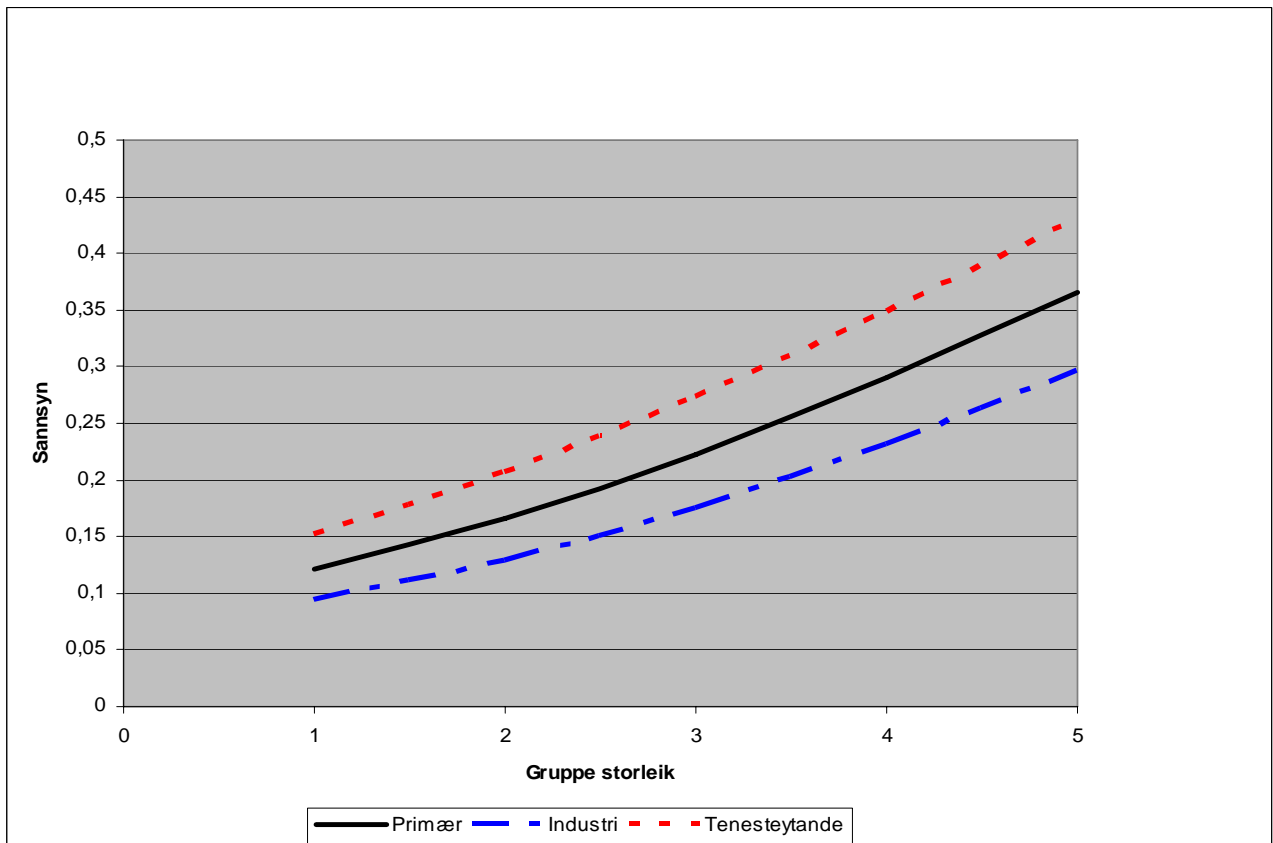


Figur 19 syner samanhengen mellom informasjonstiltak og verksemdar i ulike bransjar med ulik storleik. Skilnadene mellom bransjane er særst små, men det er ein tendens til at små verksemdar i alle bransjar føretrekkjer informasjonstiltak meir enn større verksemdar.

Figur 20 Sannsyn for å føretrekkje spesifisert rådgjeving som kompetansetiltak for næringer av ulik storleik.



Figur 21 Sannsyn for å føretrekkje økonomisk støtte til omstillingstiltak som kompetansetiltak for næringer av ulik storleik.



Figur 20 syner samanhengen for spesifisert rådgjeving som kompetansetiltak. Her er tendensen motsett i høve til samanhengen i figur 19. Dei større verksemdene føretrekkjer meir dette tiltaket enn små, og skilnadene mellom bransjane er større. Samstundes er endring i sannsyn mykje mindre ved ein auke i verksemdene sin storleik enn tilfellet var for informasjonstiltak.

Figur 21 syner samanhengen for økonomisk støtte til omstillingstiltak. Tendensen er at større verksemdar føretrekkjer dette tiltaket meir enn små i alle bransjar. Vi merkar oss òg at tenesteytande næringer føretrekkjer dette tiltak meir enn andre bransjar, tendensen er motsett for dei andre tiltaka.

Vil verksemdar som ser sjølv som sårbare for klimaendringar føretrekkje andre kompetansetiltak enn verksemdar som ikkje gjer det? For å svare på dette spørsmålet inkluderte vi vurderinga av sårbarheit som uavhengig variabel i modellen som er presentert i tabell 48.

Modellen vart re-estimert med denne uavhengige variabelen i tillegg. Tabell 49 syner resultatet.

Tabell 49 Multinomisk logistisk regresjonsmodell med kompetansetiltak som avhengig variabel mot verksemdene sin bransje, vurdering av sårbarheit og storleik.

		B	Std. Error	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Informasjon	Konstantledd (Tenesteytande)	2,622	,899	8,499	1	,004	
	Storleik	-,532	,307	2,994	1	,084	,587
	Sårbarheit (0=Nei, 1=ja)	-,913	,557	2,684	1	,101	,401
	Primærnæring	,146	,771	,036	1	,849	1,158
	Industri	,851	,744	1,307	1	,253	2,342
	Tenesteytande	0(b)	.	.	0	.	.
Spesifisert rådgjeving	Konstantledd (Tenesteytande)	1,020	1,016	1,009	1	,315	
	Storleik	-,352	,344	1,048	1	,306	,703
	Sårbarheit (0=Nei, 1=ja)	-,321	,633	,257	1	,612	,726
	Primærnæring	,255	,878	,084	1	,772	1,290
	Industri	1,042	,807	1,667	1	,197	2,836
	Tenesteytande	0(b)	.	.	0	.	.

a The reference category is: Økonomisk støtte omstillingstiltak.

b This parameter is set to zero because it is redundant.

Vi finn ingen signifikant effekt av den nye uavhengige variabelen. Verksemdene si siga vurdering av sårbarheit har ikkje noko avgjerande å seie for kva informasjonstiltak dei føretrekkjer. Likevel vil vi kommentere effekten av sårbarheit på modellen for informasjonstiltak. Med eit einssidig signifikansnivå på 5% har denne effekten såpass høg signifikans at han kan danne grunnlag for hypotesar som kan testast på andre datamateriale frå andre granskingar. Effekten kan tyde på at verksemdar som vurderer seg som sårbare i mindre grad vil føretrekkje informasjonstiltak framfor økonomisk støtte til omstillingstiltak. Dette kan tyde på at verksemdar vel informasjon som eit kompetansetiltak for å utsetje satsing på tiltak som er meir direkte retta mot å minke konsekvensane av klimaendringar.

Samandrag

- Verksemdar innafor primærnæringsane vurderer seg sjølve som meir sårbare 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 sårbare for.
- Det er ein tendens til at små verksemdar vurderer seg som meir sårbare for gradvise klimaendringar og at større verksemdar vurderer seg som meir sårbare 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 sjølve som meir sårbare 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 sjølve som meir sårbare 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.
- Verksemdene 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 marknadsutsikter. I mindre grad synest verksemdene å vere opptekne av i kva grad klimaendringar direkte råkar dei sjølve. Dette kan ha konsekvensar for kor godt førebudde verksemdene 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 verksemdene synest i liten grad å vere forplikta av si bekymring, handling følger i liten grad haldning.
- Verksemdar innafor tenesteytande næring 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 sårbare for klimaendringar. Dette gjeld i alle bransjane primærnærings, industri og tenesteytande næring.
- Det er meir truleg at verksemdar innafor primærnæringsane skal ha sett i verk tiltak for å bli mindre sårbare 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.

Litteraturliste:

Sørensen, R.: *Logitmodellen: Analyse av diskret avhengig variabel*, Tidsskrift for samfunnsforskning, 1989, s61-86

Norusis, M.: *Ordinal Regression*, http://www.norusis.com/pdf/ASPC_v13.pdf

Hendrickx, J.: *Ordinal Logistic Regression Using Plum*,
<http://www.xs4all.nl/~jhckx/spss/mlogist/plum.html>

Univeristy of California Los Angeles (UCLA) Academic Technology Services:

- Annotated SPSS Output Logistic Regression,
<http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/output/logistic.htm>
- Stata Library: Understanding odds ratios in binary logistic regression,
http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/library/odds_ratio_logistic.htm
- SPSS Topics Logistic Regression,
http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/topics/logistic_regression.htm
- SPSS Annotated Output Multinomial Logistic Regression,
<http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/output/mlogit.htm>
- SPSS Annotated Output Ordered Logistic Regression,
<http://www.ats.ucla.edu/STAT/SPSS/output/ologit.htm>

Görl, T.: *Einführung in die Multinomiale logistische Regression*,
<http://www.uni-potsdam.de/u/soziologie/methoden/mitarbeiter/goerl/katDaten/kat-Daten%20WS0506/12.%20Sitzung/Referat-Heiming.pdf>

Baltes-Götz, B: *Logistische Regressionsanalyse mit SPSS*, Universitäts-Rechenzentrum Trier,
<http://www-alt.uni-trier.de/urt/user/baltes/docs/logist/logist.pdf>

Garson, D.: *Statnotes: Topics in Multivariate Analysis*, North Carolina State University,
<http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/logistic.htm>

Groven m.fl. (2008) *Klimasårbarheit og klimagassutslepp for Sogn og Fjordane*. Vestlandsforskningsrapport 6/2008.