



**Vestlandsforskning**

Boks 163, 6851 Sogndal

Tlf. 57 67 61 50

Internett: [www.vestforsk.no](http://www.vestforsk.no)

**VF-rapport 7/2002**

# **Sosioøkonomiske effekter av ekstremt vær i Norge**

- en studie av effekter i tid og rom av nyttårsorkanen 1992

av

Jon Teigland

# VF Prosjektrapport

<b>Rapport tittel</b> Sosioøkonomiske effekter av ekstremt vær i Norge - en studie av effekter i tid og rom av nyttårsorkanen 1992	<b>Rapportnr.</b> 7/2002
	<b>Dato</b> Mai 2002
	<b>Gradering</b> Open
<b>Prosjekttittel</b>  Sosioøkonomiske effekter av klimaendring i Norge	<b>Tal sider</b> 108
	<b>Prosjektnr</b> 2204
<b>Forskarar</b> Jon Teigland	<b>Prosjektansvarleg</b> Jon Teigland
<b>Oppdragsgjevar</b> Norges Forskningsråd	<b>Emneord</b> Konsekvenser Sosioøkonomiske effekter Ekstremt vær Orkan
<b>Samandrag</b> <p>Rapporten dokumenterer sosioøkonomiske effekter av det verste uværet i Norge nyere tid, nyttårsorkanen 1992 som i vindstyrke overgikk alt som hittil er registrert. Den bygger på offentlige registerdata som viser utviklingen før og etter orkanen i de 30 kommunene som ble mest berørt av orkanen. For å bedre kunne skille virkningene av selve orkanen fra andre endringsprosesser, er utviklingen sammenlignet med endringene over tid i 30 mest mulig sammenlignbare kommuner som ikke ble berørt av uværet. Det er effektene på bosetting, lokal økonomi, enkelte sosiale tjenester og noen utvalgte næringer som i denne omgang er omtalt.</p> <p>Prosjektet inngår i et samarbeide med senter for klimaforskning (CICERO) og Senter for samfunns- og næringsforskning (SNF) om å bygge opp nasjonal kompetanse om effekter av klimaendringer. I tillegg til å systematisere erfaringsbasert kunnskap fra den stor nyttårsstormen på Nord-Vestlandet i 1992 som denne rapporten omtaler, arbeider Vestlandsforskning med å belyse effektene for turisme og reiseliv av gradvise klimaendringer og ekstremvær.</p>	
<b>Andre publikasjoner frå prosjektet</b>	
<b>ISBN nr</b> 82-428-0218-1 <b>ISSN:</b> 0803-4354	<b>Pris</b> 250,-

## Forord

Et mål for Norges Forskningsråd er å bygge opp norsk kompetanse når det gjelder å analysere sosioøkonomiske virkninger av klimaendringer. Etter en internasjonal evalueringsprosess bevilget rådet derfor midler sommeren 2001 til et samarbeidsprosjekt mellom Senter for klimaforskning (CICERO), Senter for samfunns- og næringsforskning (SNF) og Vestlandsforskning (VF). Hovedformålet er å utvikle begreps- og kvantitative metoder for bedre å forstå:

- Hvilke sektorer i norsk økonomi som er mest sårbare for klimarelaterte begivenheter?
- Hvordan klimaendringer i form av gradvise endringer, større variabilitet og ekstreme værbegebenheter vil påvirke sårbare regioner og sektorer, og
- Hvilke tilpasningsstrategier en kan bruke for å påvirke negative og positive effekter av klimaendring.

Denne rapporten retter oppmerksomheten mot noen kort- og langsiktige virkninger av ekstreme værbegebenheter. Formålet er å samle erfaringsbaserte kunnskaper om effektene av det verste uværet i nyere tid, nyttårsorkanen 1992, som i vindstyrke overgikk alt som hittil er registrert i Norge. Effektene er forsøkt klarlagt ved hjelp av registerdata som viser utviklingen før og etter orkanen i de 30 kommunene som ble mest berørt av orkanen. For å bedre kunne skille virkningene av selve orkanen fra andre endringsprosesser, er utviklingen sammenlignet med endringene over tid i 30 mest mulig sammenlignbare kommuner som ikke ble berørt av uværet. Det er effektene på bosetting, lokal økonomi, enkelte sosiale tjenester og noen utvalgte næringer som i denne omgang er omtalt.

Statistisk Sentralbyrå (SSB) og Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) har levert dataene og har vært meget hjelpelig. Carlo Aall og Karl Georg Høyér, Vestlandsforskning, samt Asbjørn Aaheim og Asbjørn Torvanger, CICERO, har bidratt med nyttige kommentarer. Lynn P. Nygaard, CICERO, har stått for engelsk oversettelse av sammendraget. En takk dessuten til Lars Østby, SSB, for ideen om å bruke "makker- eller tvillingkommuner" som kontroll for generelle endringsprosesser. En takk dessuten til Kyrre Groven, Vestlandsforskning, som skaffet fram oversiktene over orkanskadene og også har kommentert utkast til manuset. Eventuelle feil og mangler er forfatterens ansvar.

Lillehammer/Sogndal mai 2002

Jon Teigland

## Innhold

Sammendrag .....	viii
Summary .....	xi
1 Bakgrunn .....	1
1.1 Klimaendring og ekstreme værbegivenheter .....	1
1.2 Formålet med rapporten .....	2
2 Sentrale begrep om effekter i tid og rom av ekstremt vær og andre naturkatastrofer .....	3
2.1 Impulsens styrke og form .....	3
2.2 Effekt, konsekvens, sårbarhet og følsomhet .....	6
2.3 Effektenes tidsforløp .....	8
2.4 Effektenes romlige fordeling .....	11
2.5 Direkte, indirekte og sekundære effekter; årsaks-virkningskjeder .....	12
2.6 Reaksjoner eksternt og internt .....	14
2.7 Sum- og synergieffekter på lokalsamfunnsnivå .....	15
2.8 Effekter på offentlig sektor .....	17
2.9 Effekter i privat sektor .....	18
2.10 Ikke-økonomiske effekter .....	19
3 Forskningsdesign .....	20
3.1 Kritiske eksperiment og "multi-case design" .....	20
3.2 Ex post facto analyse og tidsserier .....	21
3.3 Kriterium for valg av kontrollgruppe .....	23
3.4 Representativitet .....	25
3.5 Datakilder og kvalitet .....	30
4 1992-orkanen som impuls .....	31
4.1 Nyttårsorkanen var et ekstremt uvær i norsk sammenheng .....	31
4.2 De direkte skadene og første-ordens virkningene .....	32
4.2.1 Skader på bygninger .....	32
4.2.2 Skader på primærnæringene .....	34
4.2.3 Skader på energiverk .....	35
4.2.4 Forsikringsproblem .....	36
4.3 Direkte reaksjoner fra nasjonale myndigheter .....	36
4.4 Internasjonalt perspektiv .....	38
5 Langtidseffekter av 1992-orkanen .....	39
5.1 Langtidseffekter på lokalsamfunn generelt .....	39
5.1.1 Langsiktige effekter på bosetting av 1992-orkanen .....	40
5.1.2 Effekter på flyttemønsteret og fødsler .....	45
5.1.3 Effekter på lokal sysselsetting og arbeidsledighet .....	50
5.2 Effekter for offentlig sektor .....	55
5.2.1 Effekter på kommuneøkonomien .....	55
5.2.2 Offentlig sysselsetting .....	57
5.2.3 Offentlige servicetilbud (barnhagedekning) .....	59
5.2.4 Sosiale hjelpetiltak; økonomisk støtte .....	61
5.3 Effekter i privat sektor generelt .....	63
5.3.1 Privat velstand generelt (formuesutviklingen) .....	63
5.3.2 Effekter på inntekter fra næringsvirksomhet mer generelt .....	65
5.3.3 Konkurser .....	67
5.4 Effekter på utvalgte næringer .....	68
5.4.1 Skogbruk .....	69

5.4.2 Reiselivsnæringen.....	76
5.4.3 Lokal varehandel .....	79
6 Foreløpige konklusjoner .....	83
6.1 Tunge trender og værbegivenheter samspiller.....	83
6.2 Usikkerhet og begrensninger i vurderingene.....	84
6.3 Viktige forskningsoppgaver framover.....	85
Referanser:.....	86
Vedlegg 1: Berørte kommuner og valg av kontroll-kommuner .....	89
De 15 aller mest berørte kommunene.....	89
De 15 nest mest berørte kommunene .....	93

## Figurliste

Figur 1 Effektene som en værbegivenhet vil ha for en husholdning (eller en berørt interesse), kan avhenge av egenskaper ved værbegivenheten og/eller ved husholdningen .....	7
Figur 2 "Tilbake til normalen" som scenario for utviklingen over tid i økonomisk aktivitet, velstand og velferd ved ekstrem vær begivenhet.....	10
Figur 3 "Nytt platå" som scenario for utviklingen over tid i økonomisk aktivitet, velstand og velferd ved ekstrem vær begivenhet.....	10
Figur 4 Effektenes romlige fordeling .....	11
Figur 5 Effektenes romlige fordel med trafikk-korridor.....	12
Figur 6 En svingende utvikling over tid i økonomisk aktivitet, velstand og velferd ved ekstrem vær begivenhet. ....	13
Figur 7 Effekter av ekstremt uvær i lokalsamfunn preget av tilbakegang .....	16
Figur 8 Effekter av ekstremt uvær i "vekstsamfunn".....	16
Figur 9 Hovedavgrensning av området som nyttårsorkanen berørte .....	31
Figur 10 : Folketallet i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med deres 15 tvilling- eller kontrollkommuner 1981-2000. Indeksert utvikling med 1981=1. ....	40
Figur 11 Folketallet i de 15 nest mest berørte kommunene sammenlignet med deres 15 "tvilling"- eller kontrollkommuner 1981-2000. Indeksert utvikling med 1981=1. ....	41
Figur 12 : Folketallet i utkantkommuner 1981-2000 sammenlignet med andre kommuner i undersøkelsen. Indeksert utvikling 1981-2000 med 1981=1. ....	42
Figur 13 Folketallet i primærnæringskommunene generelt 1981-2000 sammenlignet med utviklingen i kommuner som kombinerte utkantlokalisering og primærnæring, samt kommuner mer preget av industri og tjenesteyting. Indeksert utvikling med 1981=1 for de 60 kommunene som er med i undersøkelsen.....	42
Figur 14 Folketallet i mer sentralt lokaliserte tjenesteytende kommuner generelt som ble berørt av 1992-orkanen sammenlignet med mer sentralt lokaliserte tjenesteytende kommuner som ikke ble berørt av orkanen. Indeksert utvikling 1981-2000 med 1981=1 for kommunene som er med i undersøkelsen.....	43
Figur 15 Folketallet i primærnæringskommunene generelt som ble berørt av 1992-orkanen, sammenlignet med primærnæringskommunene som ikke ble berørt av orkanen ("primær-kontroll") 1981-200. Indeksert utvikling med 1981=1 for 17 primærnæringskommunene som er med i undersøkelsen .....	43
Figur 16 Antall fødsler i gjennomsnitt per år i de 15 aller mest orkanberørte kommunene og deres tvillingkommuner 1981-2000, indeksert med 1981=1. ....	49
Figur 17 Antall fødsler i gjennomsnitt per år i de 15 nest mest orkanberørte kommunene og deres tvillingkommuner 1981-2000, indeksert med 1981=1. ....	50
Figur 18 Gjennomsnittlig antall arbeidsledige menn på årsbasis 1980-2000 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner. Indeksert med 1980=1. ....	50
Figur 19 Gjennomsnittlig antall helt arbeidsledige menn i januar måned 1980-2000 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner. Indeksert med 1980=1.....	52
Figur 20 Gjennomsnittlig antall helt arbeidsledige menn i februar måned 1980-2000 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner. Indeksert med 1980=1.....	52
Figur 21 Gjennomsnittlig antall helt arbeidsledige menn i mars måned 1980-2000 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner. Indeksert med 1980=1.....	53
Figur 22 Antall helt arbeidsledige menn per måned i 1991-1994 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med kontrollkommunene. Sesongjustert 12 måneders glidende gjennomsnitt med desember 1991=1. ....	54
Figur 23 Antall helt arbeidsledige menn per måned i 1991-1994 i de 15 nest mest berørte kommunene sammenlignet med deres kontrollkommunene. Sesongjusterte og indekserte opplysninger. 12 måneders gjennomsnitt med desember 1991=1. ....	55

Figur 24 Gjennomsnittlig antall skatteyttere 1982-1997 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner. Indeksert med 1982=1.....	57
Figur 25 Gjennomsnittlig innbetalt kommuneskatt (formue og inntekt) 1982-1997 i de 15 mest berørte kommunene, ikke prisjustert (Tilsvarende data for deres tvillingkommuner er mangelfulle). Indeksert med 1982=1. ....	57
Figur 26 Antall ansatte i kommunene 1986-2000 i de 30 mest berørte kommunene og de 15 kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene (Tilsvarende data for tvillingkommunene til de aller mest berørte kommunene er mangelfulle). Indeksert med 1986=1.....	58
Figur 27 Antall årsverk i kommunene 1986-2000 i de 30 mest berørte kommunene og de 15 kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene (Tilsvarende data for tvillingkommunene til de aller mest berørte kommunene er mangelfulle). Indeksert med 1986=1.....	59
Figur 28 Gjennomsnittlig årslønn for kommuneansatte 1988-2000 i de 30 mest berørte kommunene og de 15 kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene (Tilsvarende data for tvillingkommunene til de aller mest berørte kommunene er mangelfulle). Indeksert med 1988=1, men ikke justert for prisutviklingen .....	59
Figur 29 Antall barnehager 1982-2000 i de 30 mest berørte kommunene og de 15 kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene (Tilsvarende data for tvillingkommunene til de aller mest berørte kommunene er mangelfulle). Indeksert med 1982=1. ....	60
Figur 30 Antall barn i barnehager 1982-2000 i de 15 mest orkanberørte kommunene og deres kontrollkommuner. Indeksert med 1982=1.....	60
Figur 31 Antall barn i barnehager 1982-2000 i de 15 nest mest orkanberørte kommunene og deres kontrollkommuner. Indeksert med 1982=1.....	61
Figur 32 Sosial hjelp med økonomisk støtte, antall støttetilfeller i alt 1983-1998 i de 15 aller mest orkanberørte kommunene og deres kontrollkommuner. Indeksert med 1983=1.....	61
Figur 33 Sosial hjelp med økonomisk støtte, antall støttetilfeller i alt 1983-1998 i de 15 nest mest orkanberørte kommunene og deres kontrollkommuner. Indeksert med 1983=1.....	62
Figur 34 Samlet nettoformue blant innenbygdsboende i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1984 -1999. Justert for utviklingen i konsumpris, folketall og indeksert med 1984=1. .	64
Figur 35 Samlet nettoformue blant innenbygdsboende i de 15 nest mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1984 -1999. Justert for utviklingen i konsumpris, innbyggertall og indeksert med 1984=1. ....	64
Figur 36 Nettoinntekt for etterskuddspliktige skatteyttere 1983-1997 i de 30 mest berørte kommunene og kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene. Løpende priser og indeksert med 1993=1.....	66
Figur 37 Inntektsskatt til kommunene betalt av etterskuddspliktige 1983-1997 i de 30 mest berørte kommunene og kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene. Indeksert med 1993=1.....	67
Figur 38 : Antall konkurser i de 15 aller mest orkanberørte kommunene sammenlignet med utviklingen i deres 15 kontrollkommuner 1988-2001. Datagrunnlaget er fra SSB og Brønnøysundregisteret .....	68
Figur 39 Antall konkurser i de 15 nest mest orkanberørte kommunene sammenlignet med utviklingen i deres 15 kontrollkommuner 1988-2001. Datagrunnlaget er fra SSB og Brønnøysundregisteret. ....	68
Figur 40 Avvirket skog for salg i m3 per år 1986-2000 i de fire fylkene som ble mest påvirket av 1992-orkanen. Indeks med 1986=1. Datakilde: SSB og egen bearbeiding .....	73
Figur 41 Avvirket skog for salg i m3 per år 1986-2000 i Norge som helhet og i Møre og Romsdal fylke. Indeks med 1986=1. Datakilde: SSB og egen bearbeiding.....	74
Figur 42 Bruttoverdien av avvirket skog for salg i m3 per år 1986-2000 i de fire fylkene som ble mest påvirket av 1992-orkanen, inflasjonskorrigert etter konsumprisindeksen og som en indeks med 1986=1. Datakilde: SSB. ....	74
Figur 43 Gjennomsnittspris per m3 avvirket skog for salg per år inflasjonskorrigert (konsumprisindeksen) for årene 1986-2000 i de fire fylkene som ble mest påvirket av 1992-orkanen. Indeks med 1986=1. Datakilde: SSB og egen bearbeiding. ....	75
Figur 44 Antall gjestedøgn per måned 1988-2001 i de 30 mest orkanberørte kommunene, målt som en indeks med januar 1988=1. Datakilde: SSB.....	77
Figur 45 Den sesongkorrigerede langtidstrenden i antall gjestedøgn per måned 1989-2001 i de 30 mest orkanberørte kommunene, målt ved 12 måneders glidende gjennomsnitt og som en indeks med desember 1988=1. Datakilde: SSB.....	78
Figur 46 Antall gjestedøgn per måned 1990-1993 i de 30 mest orkanberørte kommunene, målt ved en indeks med januar 1988=1. Datakilde: SSB .....	78
Figur 47 Antall gjestedøgn per måned 1990-1994 i de 30 mest orkanberørte kommunene sammenlignet med Hordaland fylke, målt ved en indeks med januar 1991=1. Datakilde: SSB .....	79
Figur 48 Antall bedrifter i detaljhandelen i de 30 mest berørte kommunene sammenlignet med tvillingkommunene til de nest mest berørte kommunene 1983 -1993 (tilsvarende data for	

kontrollkommunene til de 15 aller mest berørte kommunene var ikke tilgjengelige). Indeksert med 1983=1 .....	80
Figur 49 Samlet omsetning i detaljhandelen i de 15 aller mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1985 -1993. Løpende priser, men indeksert med 1985=1. ....	80
Figur 50 Samlet omsetning i detaljhandelen i de 15 nest mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1985 -1993. Løpende priser, men indeksert med 1985=1. ....	81
Figur 51 Antall årsverk i detaljhandelen i de 15 aller mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1983 -1993. Indeksert med 1983=1.....	81
Figur 52 Antall årsverk i detaljhandelen i de 15 nest mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1983 -1993. Indeksert med 1983=1.....	82
Figur 53 Antall engrosbedrifter innen varehandelen i de 30 mest berørte kommunene sammenlignet med tvillingkommunene til de nest mest berørte kommunene 1983 –1993 (tilsvarende data for kontrollkommunene til de 15 aller mest berørte kommunene var ikke tilgjengelige). Indeksert med 1983=1. ....	82

## Tabelliste

Tabell 1 Antall skadesaker og samlet skadebeløp innmeldt per 31/12-1992 fordelt på berørte fylker.....	24
Tabell 2 Geografisk fordeling av de 30 kommunene som ble mest berørt av orkanen og deres tvillingkommuner. ....	25
Tabell 3 Lineær regresjonsmodell for sammenhengen mellom endring i folketall i kommunene FØR 1992- orkanen og enkelte kjennetegn ved kommunene ( $R^2= 0.225$ ).....	26
Tabell 4 Folketallet i de mest orkanberørte- og kontrollkommunene dagen før 1992-orkanen.....	27
Tabell 5 De 15 aller mest orkanberørte kommunene sammenlignet med deres kontrollkommuner etter kommuneklasse, sentralitet og bostedstetthet. ....	27
Tabell 6 De 15 nest mest orkanberørte kommunene sammenlignet med deres kontrollkommuner etter kommunetype, sentralitet og bostedstetthet .....	28
Tabell 7 De 15 berørte kommunene og deres 15 makkerer etter sone for arbeidsgiveravgift i 1991 og justeringer 1982-1999 i sonekategori. Kilde: Kommunedatabasen til NSD. ....	29
Tabell 8 Satsene som ble bruk ved arbeidsgiveravgiften i 1983-1997 i de ulike sonekategoriene. Kilde: Kommunedatabasen til NSD.....	29
Tabell 9 Skadeomfanget på bygninger, offentlige anlegg, private gjenstander, skog og innen fiskerisektoren etter 1992-orkanen etter kategori per 31.8.1992. ....	33
Tabell 10 Antall husstander og andel som innmeldte bygningsskader i Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal fylke. Skader i Trøndelag og andre fylker er ikke med.....	34
Tabell 11 Antall elektrisitetsverk med skader etter fylke. ....	35
Tabell 12 Statlige ekstraordinære hjelpetiltak i 1992 for å avbøte skader etter nyttårsorkanen .....	37
Tabell 13 Statistisk modellberegning (lineær regresjon) av sammenhengen mellom årlig endring i innbyggertallet i 1981-2000 i de 30 kommunene var berørt av 1992-orkanen og i de 30 kontrollkommunene, etter om endringene var før eller etter orkanåret 1992 samt næringsstruktur, sentralitet og dynamikk i kommunenes befolkningsutvikling ( $R^2=0,612$ ).....	45
Tabell 14 Statistisk modellberegning (lineær regresjon) av sammenhengen mellom årlig endring i innbyggertallet i 1981-2000 i de 30 kommunene var berørt av 1992-orkanen og i de 30 kontrollkommunene, etter om endringene var før eller etter orkanåret 1992 samt dynamikk i kommunens befolkningsutvikling( $R^2=0,687$ ). ....	47
Tabell 15 Antall kommuner som hadde netto driftsunderskudd i 1991, 1992 og 1993 for kommuner som ble berørt av 1992-orkanen eller ikke. ....	56
Tabell 16 : Gjennomsnittlig netto driftsunderskudd i 1991, 1992 og 1993 for kommuner som ble berørt av 1992-orkanen eller ikke. Indeks med 1991= 100.....	56
Tabell 17 Statistisk modellberegning (lineær regresjon) av sammenhengen mellom årlig endring i antall sosiale støttetiltak i 1983-1988 i de 30 kommunene var berørt av 1992-orkanen og i de 30 kontrollkommunene, etter endring i arbeidsledighet og folketall.....	62
Tabell 18 Avvirket skog i alt og vindfelt skog i kalenderåret 1992 etter fylke.....	72

# Sammendrag

## Bakgrunnen

Denne studien inngår i et større forskningsprosjekt som har som formål å bidra til større innsikt i Norges økonomiske og sosiale sårbarhet overfor klimaendringer. Det er sårbarhet ved mer ekstremt vær som her er i fokus. Målsettingen er å klarlegge noen av de viktigste kort- og langsiktige virkningene som mer ekstremt vær eventuelt kan ha på regionalt og kommunalt nivå, samt for ulike sektorer og næringer.

Effekter fra denne type klimaendringer kan påvirke miljø og samfunn gjennom ulike årsaks- og virkningskjeder. En direkte effekt kan være skader på bygninger, skog, produksjonsanlegg, kraftledninger, veier, kulturminner m.m. som så indirekte kan gi ringvirkninger økonomisk og sosialt via kompliserte sammenhenger. I tillegg til å belyse slike direkte og indirekte virkninger er det lagt vekt på å klarlegge hvor viktige effektene av ekstremt vær kan være i forhold til andre sentrale endringsprosesser i det norske samfunn.

## Forskningsstrategi og metode

Strategien har vært å bruke erfaringsmateriale fra den mest ekstreme orkanen i Norge i nyere tid, nyttårsorkanen 1992, til å klarlegge effekter slik de er fanget opp gjennom tilgjengelig statistikk på kommunenivå. Erfaringsmaterialet er begrenset til offentlige registerdata fra de 30 kommunene som ble mest berørt av 1992-orkanen.

Undersøkelsen har fokusert på fire hovedgrupper av effekter som er belyst ved hjelp av over 20 ulike indikatorer. De fire hovedgruppene av effekter er:

- utviklingen i kommunene generelt (bosetting, flyttemønstre, sysselsetting og arbeidsledighet)
- utviklingen innen offentlig sektor (kommuneøkonomi, offentlig sysselsetting, offentlig tjenesteyting og sosiale støttetiltak)
- utviklingen innen privat sektor (privat velstand og formuesutvikling, næringsinntekter generelt og konkurser)
- utviklingen innen utvalgte næringer (skogbruk, reiseliv og varehandel).

Målet var å klarlegge om utviklingsretning og nivå for de valgte indikatorene har endret seg på kort og lengre sikt de 10 årene etter 1992-orkanen sammenlignet med de forutgående 10 årene.

I prosjektet er det benyttet et relativt nytt metodisk grep i denne typen analyser – ”makkerkommune” – for å etablere et relevant sammenligningsgrunnlag. Som kontroll er det valgt ut 30 ”makkerkommuner” som *ikke* ble berørt av 1992-orkanen, og som før orkanen hadde en mest mulig lik utvikling, lokalisering og næringsliv med de 30 orkanberørte kommunene. Hensikten var å klarlegge hvor mye av de kommunale endringene fra 1980 til år 2000 som har foregått generelt og hva som eventuelt orkanen har bidratt med i tillegg .

## Orkanen som impuls

Orkanen traff Nord-Vestlandet og Trøndelag første nyttårsdag 1992 og skadet 50 000 - 60 000 bygninger, hvorav noen ble helt ødelagt. Det var også betydelige skader på infrastruktur, kulturminner, havbruksanlegg og ikke minst på skog ved at rundt 2 millioner kubikkmeter tømmer ble slått i bakken. Samlet økonomisk skade ble anslått til vel 2 milliarder kroner. Da er egenandeler ved forsikringsskader ikke inkludert og heller ikke økonomiske tap fra driftsproblem. Mangel på elektrisitet ga betydelig driftstap i næringslivet og kriselignede



tilstander på institusjoner og i private hjem. Store områder ble mørklagt i flere dager og provisoriske energiløsninger var i bruk enkelte steder i lengre tid. Tilsvarende krisetilstander var ikke opplevd i dette området siden den andre verdenskrig.

### **Kort- og langsiktige effekter av 1992-orkanen**

De direkte skadene varierte betydelig, men i de 15 kommunene som ble aller mest berørt, krevde 20-33 prosent av husholdningene erstatning for minst en bygningsskade av sitt forsikringsselskap. En rekke familier fikk hus, hjem og næringsvei helt rasert. Påkjenningene var store for dem som ble mest rammet.

Blant de vel 20 indikatorene som her er analysert er det imidlertid *lite* identifiserbare virkninger av *langsiktig* karakter for kommunene som helhet, ei heller når en ser på de kommunene som ble aller mest berørt. Det er *ingen tegn* på at 1992-orkanen har hatt *langsiktige* virkninger på *befolkningsutviklingen* og de berørte kommunene har ikke blitt mindre attraktive for bosetting enn tidligere. Det er heller ikke tegn på at den lokale offentlige økonomi ble påvirket negativt av orkanen verken det første året eller lengre sikt. Offentlig sysselsetting og sosiale barnehagetilbud ble ikke påvirket negativt, men økte etter orkanen like mye som i sammenlignbare norske kommuner.

På *kort* sikt var det imidlertid en marginal nedgang i arbeidsledigheten en kortere tid og en svak økning i antall sosiale støttetiltak det første året. Den private velstanden ble ikke satt tilbake selv på kort sikt på kommunenivå. I løpet av 1992 *økte* de skattbare private nettoformuene i de 30 mest orkanberørte kommunene med om lag 50 prosent; mer enn hele verditapet på både privat og offentlig eiendom i alle de vel 70 kommunene som hadde eiendomsskader.

For skogbrukets del hadde effektene både kort- og langsiktig karakter. De store skogskadene førte til betydelige driftsproblem, og spesielt det første året etterpå. I det mest orkanberørte fylket, Møre og Romsdal, var over 90 prosent av avvirkningen vindfelt skog i 1992. Så mye skog blåste ned i det fylket at den langsiktige avvirkningen er redusert noe. Et annet problem var at orkanskadene kom på en tid hvor tømmerprisene falt 20-30 prosent av andre grunner. At de færreste hadde forsikret seg mot slike skader var også problematisk, men nasjonale myndigheter bidro med betydelig støttebeløp.

Erfaring fra andre land kunne tyde på at orkanen ville føre til en vesentlig tilstrømning av journalister, eksperter og håndverkere med økt behov for overnattingstjenester som effekt. Men det er registrert minimalt av den type positive effekter for reiselivsnæringen. En kunne dessuten forvente at alle skadene på bygninger og innbo ville øke aktiviteten og priser innen lokal detaljhandel i forbindelse med gjenoppbyggingen. Indikatorene bekrefter heller ikke dette.

### **Samspillseffekter**

Sammenlignet med de kommunene som ikke ble berørt av orkanen, var det marginale forskjeller i den sosioøkonomiske utviklingen etter orkanen når en korrigerer for forskjell i lokalisering og næringsstruktur. En viktig årsak er at de materielle skadene tross alt berørte at klart mindretall av innbyggerne. Men også i de 15 kommunene hvor 20-33 prosent av husholdningene rapportere bygningsskader var effektene av orkanen isolert sett meget begrenset i forhold til andre endringsprosesser i kommunene.

En annen viktig årsak til at effektene var marginale er sannsynligvis de norske solidariske forsikringsordningene og offentlige støttetiltak. I tillegg kommer det at orkanen kom på begynnelsen av en lengre periode med sterkt økende velstand i Norge.

Andre prosesser som er med å skjule mulige direkte langsiktige effekter av nyttårsorkanener urbanisering, utbygging av offentlig sektor og endret næringsliv. Selv om orkanen ga "sjokkvirkninger" på kort sikt har disse prosessene vært med å "kamouflere" mulige langsiktige effekter. Det viktige er imidlertid ikke om eventuelle effekter er "kamouflert" eller ikke, men det at de andre endringsprosesser i samfunnet så klart har dominert utviklingen etter orkanen.

### **Hovedkonklusjon og forbehold**

1992-orkanen var et uvanlig fenomen som er beregnet til å ha en returperiode på 200 år eller mer - om ikke klimaet endrer seg. Erfaringene fra så sjeldne og ekstreme fenomen kan gi nyttig kunnskap når en skal forsøke å vurdere framtidige utviklingsmuligheter. Men slike framtidsvurderinger innebærer flere betydelige usikkerhetsmomenter. For det første er det knyttet usikkerhet til spørsmålet om og hvor store de framtidige klimaendringene vil være i Norge på kort og lang sikt. Et hovedproblem er å vurdere effektene hvis orkanene kommer *hyppigere* og blir *enda sterkere* enn nyttårsorkanen i årene som kommer. For det andre er usikkerheten også stor om i hvilken retning og hvor mye det norske samfunnet vil endre seg av andre grunner enn klimaendringene, og om samfunnet blir mer sårbart av den grunn. At orkanen kom på slutten av en lengre lavkonjunktur som hadde ført til betydelige økonomiske problem i husholdninger og næringsliv, og at det nå har vært en langvarig periode med sterkt økende velstand, kan for eksempel isolert sett bety at den økonomiske sårbarheten i dag er vesentlig redusert sammenlignet med 1992. Det er derfor samspillet mellom klimatiske endringer og en rekke andre samfunnsmessige endringsprosesser som vil påvirke sårbarheten og effektene i tiden framover. Ikke minst vil politiske eller institusjonelle endringer være vanskelig å forutse. For eksempel kan en være usikker på om dagens solidariske forsikringsordninger og nasjonale støttetiltak vil ha like stort omfang også om 30-50 år. Hvis orkanene kommer oftere og/eller blir sterkere, eller kommer på mer ugunstige tidspunkt, kan effektene bli større enn etter 1992-orkanen.

Hvis framtidige orkaner blir sterkere enn 1992-orkanen er det viktig å understreke at vindskader ikke øker jevnt med hastigheten, men mangedobles selv ved en liten økning av vindstyrkene. Hvis den materielle velstandsveksten fortsetter vil det i seg selv også kunne øke skadeomfanget rent økonomisk. For å forebygge store økonomiske tap og andre skadevirkninger kan det derfor være fornuftig å vurdere forebyggende tiltak og se på hva en bør gjøre for å tilpasse seg mer ekstremt vær. Det er viktig dessuten å være klar over at kunnskapsgrunnlaget i prosjektet har sine klare begrensninger. Det er bare noen *utvalgte* effekter av 1992-orkanen som er studert. Vi har tatt for oss effekter som det har vært relativt enkelt å samle opplysninger om 10 år etter orkanen. Orkanen kan ha hatt viktige effekter som ikke er avdekket her.

En effekt som ikke er kartlagt foreløpig, er om de berørte kommunene og andre aktører har tatt lærdom av det som skjedde og har gjennomført tiltak for å forhindre eller dempe skadeomfanget når nye ekstreme værbegivenheter kommer. Å kjenne til "læringseffekten" er nødvendig hvis en skal vurdere hva som kan bli effektene av en framtidig ekstrem værbegivenhet.

# Summary

## Background

Climate changes can result in more extreme weather events that can affect both the natural and social environments through various cause-and-effect chains. Direct effects include damages to buildings, forests, manufacturing plants, power lines, roads, cultural monuments, and so on. These damages can also have indirect effects through their complex economic and social implications.

The aim of this report is to help map out the socioeconomic effects of rough weather on Norwegian communities, sectors, and industries – that is, the effect on population development and structure, private and public economies, and social conditions. The point of departure is two different perceptions of the impact of extreme weather: The first argues that extreme weather events have clear impacts, both short and long term, that **fundamentally change** the affected communities in economic terms, social terms, or both. The alternative hypothesis is that any impacts from extreme weather are nominal and short term, such that the community **returns to normal** shortly after the event.

## Research strategy and method

The strategy has been to use real data from the most extreme hurricane in Norway in recent years, the New Year's hurricane of 1992, to test the “fundamental change” hypothesis. Since the hypotheses are mutually exclusive, this test of the “worst case” example will support only one of the two alternative hypotheses: support for the “fundamental change” hypothesis will automatically disprove the other, and vice versa.

The study has focused on four main groups of impacts measured through over 20 different indicators. The four main groups of impacts are

- General changes in the municipality (population, migration patterns, and employment patterns)
- Changes within the public sector (municipal economy, employment in the public sector, public services and welfare services)
- Private sector (economic status and changes in wealth, income in business and industry, bankruptcies)
- Consequences for selected industries (forestry, tourism, and commodity trade).

The data is gathered from public registers, and documents changes in the 30 municipalities that were most affected by the 1992 hurricane. The aim was to clarify whether the direction and levels of development in the population, economy, and social conditions changed fundamentally in the short and long term over the ten years following the 1992 hurricane compared to the ten years preceding it. As a control, we selected 30 “twin municipalities” that were not affected by the 1992 hurricane, and prior to the hurricane had shown patterns of development, localization, and industry similar to the 30 municipalities affected by the hurricane. The purpose was to chart the extent to which the municipal changes from 1980 to 2000 could be attributed to general change or changes brought about by the hurricane in particular (the partial effect).

## The hurricane as a cause of change

The hurricane hit northwestern Norway and Trøndelag on New Year's Day 1992 and damaged 50,000–60,000 buildings, some of which were completely destroyed. There was also

considerable damage to infrastructure, cultural monuments, fish-farming facilities, and not least, forests, where about 2 million cubic meters of lumber was blown down. The total economic damages were estimated to be about NOK 2 billion, not including deductibles from insurance claims or economic losses from problems with operations. Electricity black-outs resulted in significant operations losses in industries and crisis conditions in institutions and private homes. Large areas were blacked out for several days, and temporary power generators were used in certain areas for longer periods of time. Such crisis conditions had not been experienced since the Second World War.

### **Effects of the 1992 hurricane**

The human costs were great, not least for the individuals and families whose homes were destroyed, along with the roads connecting them to the rest of the community. Among the approximately 20 indicators that are analyzed here, there were, however, very few identifiable impacts of a long-term nature for the municipalities as a whole. There is *no sign* that the 1992 hurricane has had *long-term* impacts on *population trends*, and the affected municipalities have not become less attractive to live in than before. Nor is there any sign that the local public economy has been negatively affected by the hurricane, in either the short or the long term. Public sector employment and municipal daycare programs were not negatively affected, increasing after the hurricane as much as they did in other comparable Norwegian municipalities.

There was, however, a brief marginal decrease in unemployment and a slight increase in the number of welfare measures the first year. Household economies also seemed unaffected by setbacks in the short term: During 1992 alone, the taxable private net assets of the 30 municipalities most affected by the hurricane increased by about 50 percent more than the entire loss in value for both public and private property in all of the roughly 70 municipalities that experienced property damages.

The considerable forest damages resulted in significant operations problems, particularly in the first year after the hurricane. In the county most affected by the hurricane, over 90 percent of the harvested wood in 1992 came from trees blown over by the hurricane winds. So much of the forest blew down in that county that the long-term harvest was somewhat reduced. Another problem was that the hurricane damages came at a time when lumber prices dropped about 20–30 percent for other reasons. It was also problematic that few had insurance providing coverage for these types of damages, although state authorities contributed with significant financial assistance.

Experience from other countries indicates that the hurricane should have resulted in a considerable influx of journalists, experts, and construction workers, leading to an increased need for hotel services. But the tourist industry registered only a minimal positive impact of this type. It might also be expected that the extensive damage to buildings and furnishings would lead to increased activity and prices within local retailers in connection with rebuilding. Indicators do not confirm this, either.

### **Interaction effects**

An important reason that only *marginal effects* were documented is probably that the material damages affected a clear minority of the residents. Most households (85–90 percent) did not report building damages. It is also significant that the hurricane occurred at a time when other

processes dominated the development in Norwegian municipalities. The strong increase in affluence in Norway in the 1990s, along with urbanization, expansion of the public sector, and changes in the structure of business and industry had considerably more influence. The New Year's hurricane in 1992 therefore came "on top of" these other change processes. And even though the hurricane gave off various "shock waves," they had little impact compared to the other changes.

### **Main conclusion and reservations**

The data in this study has lent support to the "nominal change" hypothesis, and thus does not support the "fundamental change" hypothesis. This finding indicates that extreme weather events such as the Norwegian 1992-hurricane may have more marginal socioeconomic effects also in the future, at least in rich countries such as Norway.

But such prognoses of future development must take into account several significant uncertainties. First, it is uncertain how great the future climate changes will be in Norway in the short and long term. A main problem is to evaluate the impacts if hurricanes appear more frequently and are even stronger in the years to come. Second, there is considerable uncertainty also with regard to how, and in what direction, Norwegian society will change as a result of factors other than climate change. For climate changes are highly unlikely to be the only forces that affect Norwegian reality in the time to come, and it is the interaction between climatic changes and a number of other social change processes that will affect the development. Not least will political and institutional changes be difficult to predict.

*If we take for granted that national authorities will also in the future, if necessary, contribute financial aid in cases of extreme weather events, as was the case in 1992, and that the national fund to cover damages from natural disasters will be continued, then the experiences from the 1992 hurricane suggest that Norwegian communities are so robust that they will be able to tackle the future stresses from this type of hurricane. But a key question is what will happen if comparable hurricanes come more often and with less fortunate timing. The main problem can be that wind damages do not increase geometrically with wind speed, but rather exponentially. A hurricane with, for example, a 5 percent greater wind speed than in 1992 could thus increase the total damages, in isolated terms, by 25 percent or more. If the increase in material wealth continues, this will also in itself increase the possible economic damages. It can therefore be reasonable to consider preventive measures as well as adaptive measures.*

This is a tentative conclusion because the knowledge base has clear limitations. One reason is that the data here cover only some *selected* impacts of the 1992 hurricane that have been relatively simple to gather information on ten years after the event. The hurricane can have had important impacts that are not covered here.

One effect that has not yet been mapped is whether the affected municipalities and other actors have learned from what happened and have implemented measures to prevent or lessen the scope of damages when new extreme weather events occur. Understanding the "learning effect" is necessary if we are to evaluate what the effects might be of a future extreme weather event. But if these prognoses are to be realistic, it is also necessary to have the best possible insight into the other driving forces affecting development. *Because it was processes other than the 1992 hurricane itself that most affected the local development.*

# 1 Bakgrunn

## 1.1 Klimaendring og ekstreme værbegivenheter

Klimaendringer slik det internasjonale klimapanelet bruker begrepet, omfatter alle endringer i klimaet over tid enten endringene skyldes naturlige svingninger eller er et resultat av menneskelig aktivitet (IPCC 2001). Denne måten å bruke begrepet på avviker fra hva som er nedfelt i FN's rammekonvensjon om klimaendringer<sup>1</sup>, hvor "klimaendring" er brukt om de forandringer i klimaet som direkte eller indirekte er knyttet til menneskelig aktivitet som endrer sammensetningen av atmosfæren. I det sistnevnte tilfellet er naturlige svingninger i klimaet ikke en del av klimaendningsbegrepet. Denne rapporten bruker begrepet klimaendring både om endringer knyttet til naturlige svingninger og menneskeskapt endringer.

Klimaendringene kan ha tre former. Det normale gjennomsnittsklimaet kan endre seg over tid. Klimaet kan dessuten variere eller "svinge" mer enn tidligere, og det kan bli mer ekstreme værforhold eller begivenheter enn tidligere. Det er den siste formen for klimaendringer som denne rapporten retter oppmerksomheten mot. Formålet her er å bidra til bedre kunnskaper om hvilke norske regioner/lokalsamfunn og økonomiske sektorer som er mest sårbare for ekstreme værbegivenheter eller uvær. Ekstreme værbegivenheter omfatter da i norsk sammenheng først og fremst flom, storm og ras som blir utløst av uvær.

Ekstremt uvær er intense klimadoser som vil utløse respons i miljø og samfunn, uten av en har noe helhetsbilde av konsekvensene verken i inn- eller utland. Utenlandske forskere har hevdet at det er økningen i slike ekstreme værbegivenheter som vil være det mest alvorligste ved klimaendringene (Ribot et al. 1996, Burroughs 1997, Easterling et al. 2000, IPCC, 2002).

I Norge har storm vært viktigste årsak til naturskader. 68% av samlet forsikringserstatning etter 1980 er stormskader (Norsk Naturskadepool 2000). Hvis klimaendring utløser hyppigere og sterkere vindfenomen vil et hovedproblem være at vindskader ikke øker jevnt med hastigheten, men eksponentielt. I tillegg kommer det at effektene kan bli forsterket av andre naturfenomen som nedising, storflo og oppvirvlet sjøsalt. Hvis for eksempel klimaendringene øker antall stormer i Nord-Europa med 2 % vil skadeomfanget isolert sett øke med 25-40% per år (WISE 1999). Men den modellberegningen tar ikke hensyn til topografi, og erfaringene fra en orkan i 1992 viser at det er vesentlig for norske forhold (Byggforsk 1993). Hvis folketall og materiell velstand øker som langtidsprognoser tilsier hevder nederlandske forskere at en 6 prosents økning av vindhastigheten i ekstreme stormer i Nord-Europa kan øke skadeomfanget økonomisk sett med 300 prosent fram til år 2065 (Dorland et al. 1999, s. 267).

Om slike beregninger har relevans for norske forhold er usikkert, men det gir noe av bakgrunnen for at denne rapporten retter oppmerksomheten mot sosioøkonomiske effekter av ekstrem vind, dvs. det som meteorologer omtaler som orkan. Hovedvekten er lagt på å dokumentere kort- og langsiktige effekter på berørte lokalsamfunn av nyttårsorkanen som den 1 januar 1992 rammet Nordvestlandet og Trøndelag. Det er det verste uværet Norge har opplevd i nyere tid, med de høyeste vindstyrkene som noen gang er målt i fastlands-Norge (Byggforsk 1992). Blant fagfolk ble orkanen betegnet som en 100 eller 200-års-orkan i følge

---

<sup>1</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change

St.prp. nr. 58 (1991-92). Skadene var omfattende til tross for at orkanen rammet en begrenset del av kystområdene (Ot.prp. nr. 12, s. 12).

Regjeringen ga i en Odelstingsproposisjon en kortfattet oversikt over skadene etter nyttårsorkanen slik de var registret ett år seinere (Ot.prp. nr. 12, s.10-12). Det er også laget mer omfattende oversikter over skader på bygninger og everk (Byggforsk 1992, NorEnergi 1993). Bruaset (1992) har for øvrig skildret hvordan innbyggerne på Vestlandet og i Trøndelag opplevde denne orkanen fra time til time, og gir også oversikt over den krise samfunnet sto overfor de første månedene etterpå. I første del av kapittel 4 er opplysninger fra de overnevnte kildene brukt til å beskrive orkanen, de direkte skadevirkningene den hadde og reaksjonene fra nasjonale myndigheter de første par årene. Denne rapporten har hatt stor nytte av disse oversiktene også på andre måter, men denne rapporten har et annet formål enn de nevnte kildene.

## 1.2 Formålet med rapporten

Formålet med denne rapporten er ikke å belyse de menneskelige lidelsene under og rett etter orkanen, eller myndighetenes innsats for å avbøte virkningene. Formålet her er å bidra til å klarlegge noen av de viktigste virkningene orkanen hadde på bosett, økonomi og enkelte sosiale forhold på kort og lengre sikt i de berørte kommunene som helhet. Det er sosioøkonomiske effekter både i tid og rom det blir fokusert på her. Samtidig er det lagt vekt på å sette effektene inn i en større sammenheng, og spesielt å klarlegge om effektene av orkanen ble forsterket eller dempet av andre sentrale endringsprosesser i det norske samfunn på 1980- og 1990-tallet. Slike endringsprosesser kan generelt sett omfatte både "sjokk-prosesser" av midlertidig karakter som samfunnsøkonomiske svingninger (lavkonjunktur), og langsiktige generelle utviklingstrender som økt urbanisering og vekst i tjenesteytende næringer med stagnasjon i primærnæringene.

Begrensede ressurser har gjort det nødvendig å fokusere på noen utvalgte problemstillinger i denne omgangen. Selv om det internasjonale klimapanelet (IPCC) har understreket behovet spesielt for bedre kunnskaper om de økonomiske tapene ved ekstreme værbegivenheter, er også enkelte demografiske og sosiale aspekter berørt her. Siden denne studien er et ledd i arbeidet med å bygge opp norsk kompetanse når det gjelder å analysere og vurdere sosioøkonomiske effekter av klimaendringer, er det innledningsvis lagt vekt på å drøfte sentrale begrep og noe av den eksisterende kunnskapen om sosioøkonomiske effekter av klimaendringer.

Et viktig utgangspunkt er forventninger (hypoteser og "teori") om hvilke effekter ekstreme værbegivenheter kan ha i tid og rom. Hva som i forskningskretser er forventet, kommer blant annet til uttrykk i den kunnskapsoversikt som klimapanelet nylig har publisert (IPCC 2001). Det er en betydelig mengde av informasjon på dette feltet. En enkel søk på internett viste at det høsten 2001 var minst 16 000 vevsider – av blandet kvalitet - bare om stormskader (storm damage). Her er noe forsøkt systematisert.

## 2 Sentrale begrep om effekter i tid og rom av ekstremt vær og andre naturkatastrofer

Konsekvensanalyser generelt er basert på den ide at en planlagt eller forventet kraft (impuls) fører til reaksjoner (effekter) i miljø og samfunn. Et sentralt element i denne type analyser er derfor å klarlegge styrken og formen på impulsen. I dette tilfelle er det 1992-orkanen som er impulsen (X). De reaksjoner (Y) som en her fokuserer på, har form av sosioøkonomiske endringer i berørte lokalsamfunn og berørte sektorer. Sammenhengene mellom impulsen og reaksjonene (dvs. de sosioøkonomiske mekanismene) er også viktig kunnskapsfelt.

Generelt er det slik at forventningene om klimaendringene kan utløse to typer av menneskelige reaksjoner. En type policy-reaksjon er å forsøke å forhindre eller dempe klimaendringene, dvs. at en aktivt forsøker å redusere den type menneskelig aktivitet som fører til utslipp av klimagasser. Reduksjonen tar da sikte på å få aktiviteten ned på et slikt nivå at menneskeskapte klimaendringer ikke forekommer. Den type "årsaksdempende" tiltak er rettet mot kilden til at problemene med klimaendringer oppstår og er ofte omtalt som "mitigation" i engelskspråklig faglitteratur. En annen type menneskelig policy-reaksjon vil være å forberede seg på de klimaendringer som (eventuelt) kommer slik at en planmessig tilpasser seg en forventet ny virkelighet. Den type "adaptive"-tiltak er rettet mot effektene (symptomene) for å dempe negative og eventuelt øke positive effekter. "Adaptation" er en mye brukt engelsk term om den sistnevnte type reaksjoner (IPCC 2001).

Det internasjonale klimapanelet hevder at lokalsamfunn og berørte interesser i betydelig grad har hatt evne til å tilpasse seg gradvise endringer i klimaet hvis endringene foregår over lengre tid. Hvis klimaet varierer vesentlig over kortere tid kan tapene være stor, og ikke minst ved ekstreme værbegivenheter. Dette viser at samfunn og sektorinteresser kan være mer sårbare og mindre tilpassningsdyktige til endringer i hyppigheten og omfanget av klimavariasjoner, og spesielt til ekstreme værbegivenheter (IPCC 2001 p. 63).

Denne rapporten omtaler ikke dempende eller adaptive tiltak nærmere, og begrenser seg til å dokumentere noen av de kort- og langsiktige effektene som ekstreme værbegivenheter kan ha i norsk sammenheng.

### 2.1 Impulsens styrke og form

IPCC understreker at det store skadepotensiale som ekstreme værbegivenheter har, kommer av hvor plutselige, voldsomme og uforutsigbare slike begivenheter ofte er. At slike begivenheter oppstår raskt gjør det vanskelig å være forberedt og tilpasse seg. Repetisjon av flere ikke-ekstreme værbegivenheter kan også være problematiske fordi de samlet sett kan redusere evnen og ressursene et samfunn eller en sektor har til å tilpasse seg og foreta nødvendig gjenoppbygging. Hva som er ekstreme værbegivenheter, er imidlertid ikke alltid like klart.

Ekstreme værbegivenheter kan defineres ut fra om effektene overstiger visse terskelverdier når det gjelder skader (Tol og Leek 1999). For eksempel kan et kriterium være at minst 100 personer døde, at skadene oversteg 10 eller 100 millioner kr. i verdi, eventuelt minst 1 prosent av bruttonasjonalproduktet til et land ble tapt. Et alternativt kriterium kan være å definere



slike begivenheter ut fra kreftene som en værbegivenhet utløser (dvs. styrken på impulsen), og ikke størrelsen på de sosio-økonomiske effektene. Et tredje alternativ er hvor sjeldne ulike værbegivenheter eller tilstanden er, dvs. hvor ekstrem en begivenhet/tilstand er som fenomen i forhold til det normale.

Nicholls og Murray (1999) har sett nærmere på hva som er uvanlig nedbør generelt, og definert uvanlig nedbør som nedbør der er over/under 95 prosent av det normale i en 30 års periode. Over/under 95 prosent av normalen vil da være en terskelverdi. Folland et al (1999) har på samme måte definert ekstreme temperaturer som det som er over 90, 95 eller 98 prosent av normaltemperaturen eller under 10, 5 eller 2 prosent av normaltemperaturen (eventuelt for 5 eller 10-dager lange perioder). Trenberth og Owen (1999) har sett på indikatorer på hva som kan være ekstreme vindfenomen, og definerer det ut fra vindstyrke, antall stormdager og antall stormer per sesong. De påpeker dessuten at ekstrem vind ofte er knyttet også til ekstrem nedbør, eller andre ekstreme fenomen (som temperatur).

Det internasjonale klimapanelet skiller mellom enkle og sammensatte ekstreme værbegivenheter. De enkle begivenhetene har form av enten til mer intenst nedbør, høyere maksimumstemperatur eller høyere minimumstemperaturer (IPCC 2001). Det enkle ekstreme er da knyttet til en enkelt meteorologisk komponent (som nedbør eller temperatur). De sammensatte eller komplekse ekstrembegivenhetene er knyttet til kombinasjoner av værelementer hvor ofte vind, nedbør og/eller temperatur spiller sammen og har form av et spesielt værphenomen (tropisk syklon, El Nino, sommermonsum m.m.).

Ekstreme værbegivenheter er ofte forbundet med uvanlige krefter, slik at en også skulle forvente uvanlige og klare reaksjoner og endringer (effekter) i miljø og samfunn. Det er spesielt når kraften fra impulsen overstiger viktige terskelverdier ("konstante" størrelser) at de fysiske effektene kan bli store. Styrken i en storm kan for eksempel overstige den belastning bygninger og ankerfestene for oppdrettsanlegg er konstruert for eller belastningen blir større enn toleransegrensen til trærne i en skog. Andre eksempler kan være at en tørkeperiode kan bli lengre enn visse viktige plantearter tåler, eller en flom får vannet til å stige over den beskyttende terskel som diker representerer. Disse "konstante" terskelverdiene kan endre seg over tid, f.eks. ved at diker blir forsterket eller bygd høyere, mer tørketålende plantevarianter blir tatt i bruk, omfanget av vindutsatte snauhogster blir redusert eller økt, eller at arealplaner påvirker utbyggingsmønstre.

Generelt er det slik at hvis gjennomsnittsverdien for en meteorologisk egenskap (nedbør, temperatur) stiger med et standardavvik, vil det resultere i at en begivenhet som tidligere oppsto en gang hvert 100 år, vil oppstå 9 ganger oftere enn tidligere (forutsatt en statistisk normal fordeling). En begivenhet som tidligere oppsto hver 10 000 år vil da oppstå 30 ganger oftere enn tidligere (Smith 1993). Statistisk teori tilsier at omfanget av ekstreme begivenheter er påvirket av variabiliteten i gjennomsnittsverdier. Utslagene er dessuten relativt større jo mer ekstrem begivenheten er, og påvirket av hvor hyppig ekstreme værbegivenheter oppstår og overstiger vesentlige terskelverdier (Katz og Brown 1992).

Noen typer av værbegivenheter som tørke og delvis flom, kan utvikle seg over lengre tid, slik at en får litt tid til forebyggende tiltak etter at impulsen (tørkeperioden eller flommen) starter opp. Slike begivenheter har med andre ord en viss "varslingsperiode". Andre begivenheter som en ekstrem storm, vil vanligvis komme ganske "uventet" og med stor styrke, uten at det blir så mye tid til forberedelser ut over det som er gjort tidligere av forebyggende tiltak. Det er derfor et viktig skille mellom "sakte- og lynraskt ankommende katastrofer" (Buchanan og Maxwell 1994, Walter 2001) eller begivenheter med varierende lengde på varslingsperioden. Et viktig forebyggende tiltak vil være å utvide varslingsperioden (for eksempel ved bedre værvarsling).

En annen vesentlig forskjell mellom flom og storm i norsk sammenheng er at flom i vassdrag i stor grad oppstår innen en geografisk klart avgrenset område, dvs. hver gang omtrent i "det samme" området i et vassdrag<sup>2</sup>. Mens en storm ikke nødvendigvis berører en bestemt lokalitet, men en mer langstrakt "korridor" som stormen forflytter seg i. Lokalisering, form og omfanget av denne korridoren kan variere betydelig fra storm til storm.

Varigheten på impulsen vil også variere betydelig mellom ulike typer av værrelaterte (flom, storm, tørke) og naturbetingede begivenheter (ras, jordskjelv). En storm vil vanligvis være en mer kortvarig impuls enn en flom. Siden større flommer i Norge oftest er knyttet til sterk snøsmelting kombinert med betydelige mengder med regn vil det her i landet sjeldnere være slik at en får to eller flere flommer i samme område innen en kort tidsperiode, men at det kan gå lange perioder i mellom flommene. I andre land kan en serie eller "oppnopning" av flommer være vesentlig mer konsentrert i tid. I Bengalbukta kommer det en større oversvømmelse fra syklon hver 2-8 år. Andre eksempler kan være rekken av flomkatastrofer (og stormer) i Mellom-Amerika (Comfort et al 1999). De store flommene i Mozambique de siste årene kom også meget rask på hver andre, slik at gjenoppbyggingen etter 1999/2000 flommen bare delvis var påbegynt før 2001 flommene kom (ReliefWeb 7/9-2001). Den kumulative effekten av en serie av slike impulser er derfor stor. En serie av stormer den samme vinteren er også et relevant fenomen i Nord-Europa, som for eksempel opplevde 8 sterke stormer etter hverandre i løpet av fem uker vinteren 1990 (Dorland et al. 1999).

I norsk sammenheng kan flere stormer komme langt raskere etter hverandre enn flomkatastrofer, slik at effektene av ulike påfølgende serier av impulser kan være vesentlig. En annen variant av konsentrasjon i tid av værbegivenheter kan være at det kommer flere tørkesomme, hete-somme eller snørike vintre som forsterker effektene av hverandre<sup>3</sup>. Streets og Glantz (2000) viser til flere studier som påviser betydelige synergieffekter ved klimarelaterte begivenheter

Det er ikke kjent om nyttårsorkanen i 1992 ble fulgt av andre stormer i de samme områdene de påfølgende månedene eller nærmeste årene, og om det oppsto sum- eller kumulative effekter av den grunn. Muligens var det en rekke stormer i Europa i samme periode hvor effektene kan ha påvirket hverandre. Nutter (1999) refererer i hvert fall til "the European storms of 1992").

Generelt kan sumeffekter også oppstå hvis sterk vind kommer samtidig med ekstremt høyvann eller en annen naturbegivenhet (voldsomt nedbør eller isdannelse), samt ulike typer av samfunnsbegivenheter som egentlig er uavhengige av hverandre. Sterk storm kombinert med voldsom nedbør midt under en kulturfestival eller et stort idrettsarrangement vil nok gi større utslag enn det vanlige, på samme måte som en storm på den aller stilleste dagen/tid av året (som nyttårsdagen) kan ha lavere effekter enn ellers. Dorland et al (1999) oppgir for eksempel at en medvirkende årsak til at en storm i 1990 ble den mest alvorlige stormen i Nederland, var at stormen kom akkurat på den tiden av døgnet hvor folk var på vei hjem fra arbeidet.

---

<sup>2</sup> I andre land kan flom endrer elveløp og via erosjon føre til betydelig omfordeling geografisk av flomskader. Det er nok spesielt tilfelle i flate områder og elvedelta som for eksempel i Bangladesh (Walter 2001).

<sup>3</sup> Øyvind Nordli, 2001. Vår og sommartemperaturane på Austlandet 1749-2000 (CICERO 4/2001. pp. 19-21) påviser at tilsynelatende opphopning av varme somme blir borte når en korrigerer for varierende langtidstrend (detrender) ved hjelp av klarlegge autoregresjon i tidsrekkene. Samlinger (clusters) av varme og kalde somme kan derved forklares av tilfeldige variasjoner.

## 2.2 Effekt, konsekvens, sårbarhet og følsomhet

Det er et viktig skille mellom de objektive endringer (effekter) som en ekstrem værbegebenhet kan forårsake, og de konsekvenser effektene får på kort- og lang sikt. Konsekvensene er da et mangesidig verdibegrep og sikter til at store endringer kan ha mindre betydning hvis de berørte lokalsamfunnene eller sektorer er robuste og raskt kommer ”på beina igjen”. Små endringer eller effekter kan på den andre siden ha store konsekvenser hvis de forsterker eller utløser en negativ utvikling økonomisk, sosialt, politisk eller kulturelt.

Begrepet konsekvenser sikter til hvor vesentlige endringene (effektene) er og omfatter både negative og positive aspekter (verdier) ved endringene som en ekstrem værbegebenhet faktisk utløser både under og etter at værbegebenheten er over. Effekter er derved et endringsbegrep mens konsekvenser er et verdibegrep. Det internasjonale klimapanelet skiller ikke eksplisitt i mellom effekter (effects) og konsekvenser (impacts), men understreker at mulige konsekvenser (impacts) av klimaendringer er at endringene truer med å føre til:

- vesentlige og irreversibel skade eller tap av noen (naturlige og sosiale) systemer,
- begrensede konsekvenser som systemer kan tilpasse seg og
- konsekvenser som kan være fordelaktige for noen system (IPCC 2001).

Denne inndelingen er i realiteten en grovmasket verdivurdering av effektene av klimaendringer og indikerer at konsekvensbegrepet (impacts) også av IPCC blir brukt som et verdibegrep.

I konsekvensutredninger generelt er det vanlig å skille mellom de endringer en impuls i utgangspunktet er forventet å ha, og de ”rest-effekter” som vil/kan oppstå hvis impulsen blir endret (ved årsaksdempende tiltak) eller ved at berørte parter tilpasser seg (adaptive tiltak). Det internasjonale klimapanelet bruker betegnelsen ”residual or netto-impacts” om den type rest-effekter hvor berørte parter tilpasser seg (IPCC 2001).

Hvor vesentlige konsekvenser ekstreme værbegebenheter har for berørte interesser avhenger både av hvor sårbare interessene er og hvilke evner de har til å forberede og tilpasse seg. Men sårbarhetsbegrepet er ikke entydig.

Det internasjonale klimapanelet (IPCC) definerer ”sårbarhet” (vulnerability) som i hvor stor grad et system er mottakelig for, eller ikke i stand til å klare, negative effekter av klimaendringer - inkludert både ekstreme værbegebenheter, større variabilitet og endringer i gjennomsnittlig klimaforhold (IPCC 2001). Sårbarheten avhenger av karakteren, omfanget og hastigheten på klimaendringene og variasjonen i klimaforholdene som systemet er utsatt for, samt systemets følsomhet og evne til å tilpasse seg. ”Følsomheten” er da definert som hvor mye et system blir påvirket enten negativt eller positivt av klimatiske stimuli. Følsomhet slik IPCC definerer det er derved et uttrykk for relative endringer og tilsvarer et ”effekt-begrep”. ”Tilpasningskapasiteten” er evnen et system har til å begrense (moderere) potensielle skader, dra fordel av muligheter og å hanske med konsekvensene. Velstands- og utdanningsnivå sammen med teknologisk og institusjonell kapasitet er nevnt av Klimapanelet som vesentlige for hvilken tilpasningskapasitet et samfunn har (IPCC 2001). Klimapanelet bruker for øvrig betegnelsen ”post-adaptive vulnerability” om den sårbarheten som fortsatt er tilstede etter at berørte parter har forsøkt å tilpasse seg (dvs. ”rest-sårbarheten”).

Sårbarhet som begrep blir også brukt på andre måter. Begrepet kan karakterisere en helhetstankegang (”global vulnerability”) som inkluderer ikke bare den fysiske risikoen som er tilstede ved en gitt fare (Wilches Chaux 1993), men også variasjonen i sårbarhet (”differensiell vulnerability”), dvs. hvordan mennesker i forskjellig grad er utsatt for denne

faren sosialt, økonomisk og/eller kulturelt (García-Acosta in press). Klimapanelet på sin side understreker at de meste sårbare regionene og lokalsamfunn har stor utsatthet for farlige klimaeffekter og har begrenset kapasitet for å tilpasse seg (IPCC 2001 p.63).

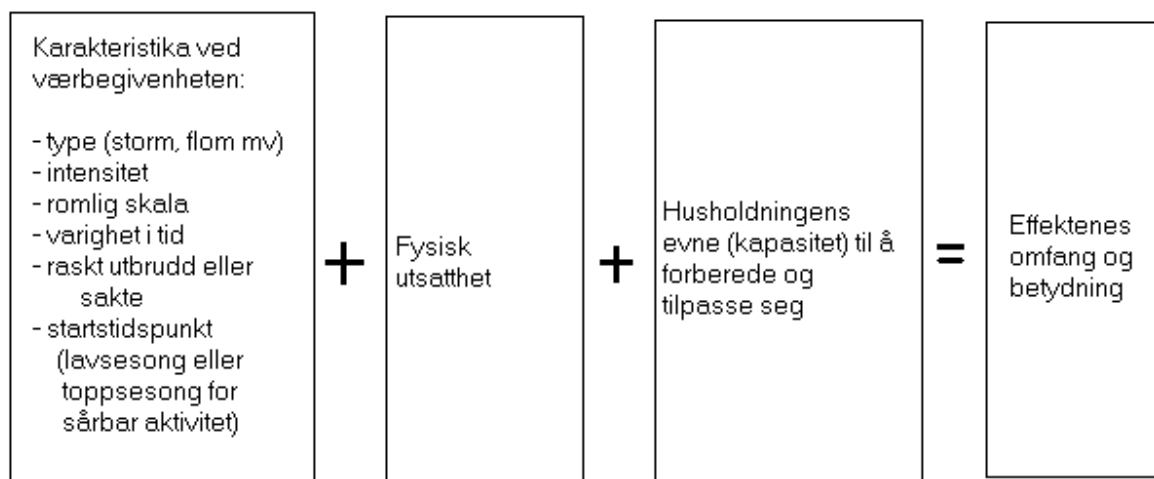
Bak sårbarhetsbegrepet ligger den tanke at selv om to eller flere identiske naturområder blir rammet av akkurat samme form for naturbegivenhet (som identiske stormer eller flommer) så kan effektene og konsekvensene variere til dels betydelig avhengig av sosiale, økonomiske og kulturelle forhold. Sårbarheten avhenger av hvor mottakelig eller følsom (susceptibel) et samfunn, miljø eller interesse er overfor en bestemt type naturfenomen (samt samfunnsmessige hendelser eller endringer som kan omfatte så ulike fenomen som revolusjon, terrorisme og økonomiske eller politiske svingninger). James Lewis (1999) påpeker at sårbarheten like mye kan være årsak til en "naturkatastrofe" som det naturfenomenet som har utløst en katastrofe.

Sårbarheten er påvirkbar. Blaikie et al. (1994) har derfor definert sårbarhet som: "the characteristics of a person or group in terms of their capacity to anticipate, cope with, resist, and recover from the impact of a natural hazard. It involves a combination of factors that determine the degree to which someone's life and livelihood is put at risk by a discrete and identifiable event in nature or in society.

Sårbarheten til et samfunn eller en berørt interesse omfatter med andre ord evnen som de berørte har til:

- å forutse og forebygge FØR en værbegebenhet oppstår,
- å stå i mot og forholde seg til det som skjer UNDER selve begebenheten, og til å
- komme seg ETTERPÅ ved gjenoppbygging og "rehabilitering".

For den enkelte husholdning vil sårbarheten være en av flere faktorer som påvirker hvordan virkningene av en ekstrem værbegebenhet eller naturkatastrofe slår ut. Andre viktige faktorer er hvilken form (karakter) værbegebenheten har, hvor utsatt husholdningen er rent fysisk og husholdningene evne til å forebygge eller tilpasse seg (figur 1).



Figur 1 Effektene som en værbegebenhet vil ha for en husholdning (eller en berørt interesse), kan avhenge av egenskaper ved værbegebenheten og/eller ved husholdningen .

Figuren er i sin helhet hentet fra Haugen (2001), men i min oversettelse.

Hvor sårbart et lokalsamfunn eller berørt interesse er kan en med størst sikkerhet kartlegge **etter** en ekstrem værbegivenhet (eller annen hendelse), for da er effektene (endringene) og konsekvensene (verdiene) målbare, i hvert fall i prinsippet. I flere sammenhenger er det imidlertid vesentlig å kunne vurdere den ”potensielle sårbarheten” som ulike lokalsamfunn eller interesser har. Slike vurderinger av potensiell sårbarhet må bygge på teoretiske vurderinger og prediksjoner av de mest sannsynlige effektene og konsekvensene - hvis et samfunn eller interessegruppe blir utsatt for ekstremt uvær. Relevansen og påliteligheten av slike teorier kan en teste ved å sammenligne sentrale tankeskjema med hva som faktisk har skjedd ved ekstreme værbegivenheter. Vurderinger av potensiell sårbarhet kan derfor med fordel bygge på erfaringene fra tidligere begivenheter.

I hvor stor grad dagens teorier er testet mot empiri kan være usikkert. Et fellestrekk ved foreliggende teorier er at de direkte eller indirekte forventer (predikerer) ulike effekter i tid og rom - hvis ekstreme værbegivenheter oppstår.

## 2.3 Effektenes tidsforløp

Effektene av ekstreme værbegivenheter vil kunne ha minst to prinsipielt sett ulike tidsforløp, eller form for scenario, hvor tidsforløpet enten følger en ”tilbake til normalen” form eller ”en endring til et nytt platå” scenario. ”Tilbake til normalen” som tidsscenario, tilsier at effektene kun er midlertidige og at etter sterke og raske effekter i begynnelsen vil effektene avta mer eller mindre raskt og etter hvert bli helt borte. Dette er en vanlig form for tidsforløp ved ulike ”sjokkprosesser” som til dels kan ha form som en statistisk normalfordeling (og være klokkeformet). Men visuelt sett vil sjokket (”klokken”) i dette tilfellet være vendt nedover og være negativ, dvs. vise en redusert økonomisk og annen form for aktivitet.

En viktig mekanisme i denne type tidsforløp er at ekstreme værbegivenheter reduserer brått og kraftig den vanlige økonomiske aktivitet i lokalsamfunnet og derigjennom også velstands- og velferdsnivået. Dette skjer både ved midlertidige driftsforstyrrelser og ved omfattende skader på infrastruktur (transport, energi og bygninger) og andre goder som det tar tid å reparere og bygge opp igjen. Tidsforløpet økonomisk og velferdsmessig har ikke jevn ”klokkeform” som ved en statistisk normalfordeling, da skadene og driftsforstyrrelsene stort sett kommer brått samtidig som viktige reparasjoner av store infrastrukturprosjekter kan strekke seg over lengre tid etter at stormen er over. Ved 1992-orkanen var det for eksempel slik at problemene med levering av strøm oppsto raskt. 69 prosent av kundene i de berørte områdene opplevde strømstans i større eller mindre grad (noe som tilsvarer at 269 000 personer fikk oppleve det problemet). 13 prosent eller vel 50 000 av innbyggerne hadde strømstans i mer enn et døgn, mens noen som i Kristiansund by var uten strøm i opp til 6 døgn. I tillegg var det behov for provisorier i enkelte områder. Det var derfor en redusert strømforsyning enkelte steder som varte over 1-2 måneder (NorEnergi 1993 s.4).

Ser en tidsforløpet ved ekstreme værbegivenheter som en helhet, kan det deles opp i ulike faser av hele tidsforløpet. Først kommer det (eventuelt) en varslingsfase som omfatter tidsperioden fra berørte parter har fått indikasjoner på at det nå kommer et ekstremt uvær, slik at de eventuelt kan gjøre noen forberedelser. Når uværet så er i gang og i perioden relativt kort tid etter på er det en ”nød- eller redningsfase” (”relief-periode”) hvor oppmerksomheten blir rettet mot å redde det som reddes kan fra død og ytterligere ødeleggelser. Den påfølgende tidsperioden fra reparasjonene starter og fram til tilstanden er tilbake til ”det normale”, kan omtales som ”gjenoppbyggings-, overgangs- eller transition-perioden” (Walter 2001).

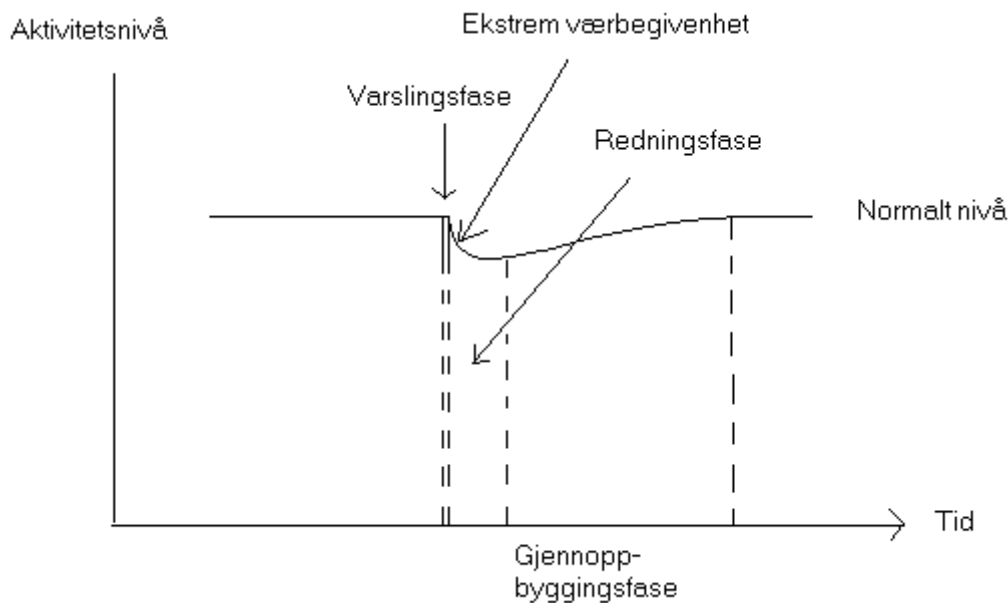
I u-land er det rimelig å forvente at ”gjenoppbyggingsperioden” er vesentlig lengre enn i ressursrike i-land, hvis da organisert gjenoppbygging i et u-land i det hele tatt kommer i gang av vesentlig omfang. Langvarig gjenoppbygging kan også være ønskelig i u-land, for å kunne bruke mest mulig lokale ressurser og skape mest mulig motstandsdyktig infrastruktur overfor nye begivenheter (Walter 2001).

En oppsummering av effektene av den mest alvorlige stormen i Nederland på 1990-tallet påpeker at varslingsfasen var meget kort, samtidig som noen effekter varte bare minutter eller timer (elektrisitetsbrudd og forsinkelse blant reisende). Andre effekter varte i flere dager eller uker (skader på hus og infrastruktur). Det var kun skader på skog, sanddyner langs kysten, dødsfall og alvorlige helseskader som ga langvarige effekter. Fem år etterpå var det knapt noen tegn på effekter av 1990-stormen i Nederland (Dorland et al. 1999), ei heller i form av skadeforebyggende tiltak.

Yin (1984, s. 114) henviser til en studie av effektene av naturkatastrofer i fire amerikanske lokalsamfunn som hadde vært utsatt for orkan, tornado og flom. Den påviste korttidseffekter, men også at langtidseffektene var få - om noen - vurdert både ut fra økonomiske og sosiale indikatorer. Langtidseffektene var da definert som å strekke seg ut over 12 måneder. Også Mitchell et al. (1989) fant at skadene var relativt kortvarige ved en større storm i Storbritannia. Det er imidlertid sjeldent noe klart skille mellom kort- og langsiktige effekter i slike rapporter. Heinz (2000) hevder at virkninger som forekommer f.eks. 6 måneder etter en naturkatastrofe, kan ses på som langsiktige effekter.

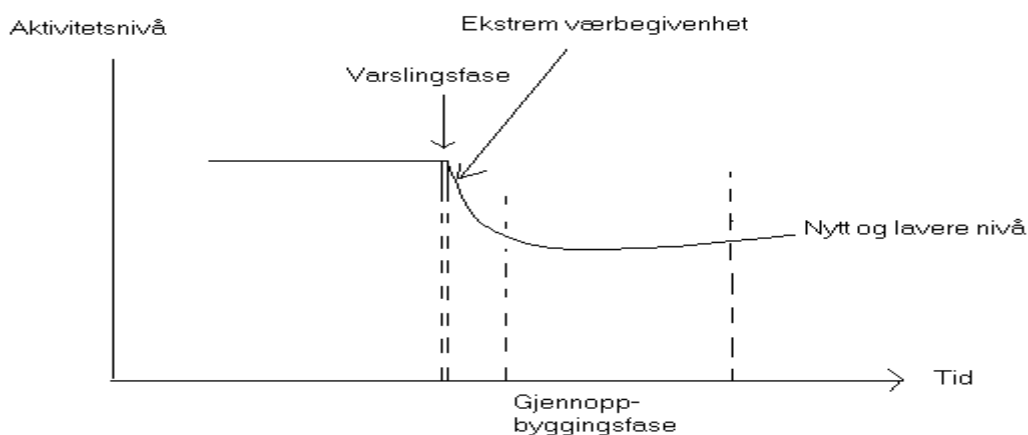
Effekter av meget langsiktig karakter er det derfor mindre av i i-land, hvor gjenoppbyggingsfasen kan være relativt kortvarig. Langtidseffektene er nok mer omfattende i en del u-land hvor det kan ta lang tid å få tilgang til de utenlandske ressurser som er nødvendige. Myndighetene i Mozambique har for eksempel klaget over den langsomme takten i å frigi midler fra giverland til å starte gjenoppbygging etter flomkatastrofene der nede (med opptil 18 måneder mellom tilbud om hjelp og utbetaling). Gjenoppbyggingen etter 1999/2000-flommene var derfor bare delvis kommet i gang før den neste flommen kom i 2001 (ReliefWeb 7/9-2001).

At gjenoppbyggingsfasen kan være lang også i norsk sammenheng kom fram etter nyttårsorkanen. I stortingsdebatten uka etter 1992-orkanen ble det nevnt et eksempel på en familie som ble sterkt berørt av en storm i 1988, og som fire år seinere fortsatt ikke hadde fått utbetalt naturskadeerstatning før 1992-orkanen ga nye tap (Stortingsforhandlinger nr. 24 s.2100). Til tross for det sistnevnte eksemplet er trolig ”tilbake til normalen” scenarioet langt mer relevant for industriland enn u-land (figur 2). Et ”nytt platå” scenario kan være et mer realistisk bilde av utviklingen over tid i u-land etter ekstreme værbegebenheter.



Figur 2 "Tilbake til normalen" som scenario for utviklingen over tid i økonomisk aktivitet, velstand og velferd ved ekstrem vær begivenhet.

"Et nytt platå" scenario tilsier at noen effekter av ekstreme værbegivenheter blir ganske permanente ved at enkelte tilstander i miljøet eller samfunnet er løftet opp eller senket ned på et lavere nivå enn tidligere (figur 3). Et slikt nytt nivå kan oppstå hvis uerstattelige natur- eller kulturverdier er blitt ødelagt, eller hvis en storm eller flom medfører varige endringer i infrastruktur, byggeforskrifter, arealplaner eller andre skadeforebyggende tiltak. En varig nivåreduksjon tilsier at et lokalsamfunn eller sektor "ikke klarer å komme seg opp igjen" og har fått seg en "langvarig knekk eller knekk for livet". I mange u-land vil slike knekk være varige i følge Walters (2001). Comfort et al (1999) hever at forsøk på å bygge opp igjen et samfunn etter en naturkatastrofe ofte tar sikte på å bare få det opp på samme nivå som tidligere, og at "typical actions recreate conditions that make an area vulnerable to the next disaster". "Oppbyggingsfasen" vil i slike tilfelle aldri ta slutt og være "endeløs".

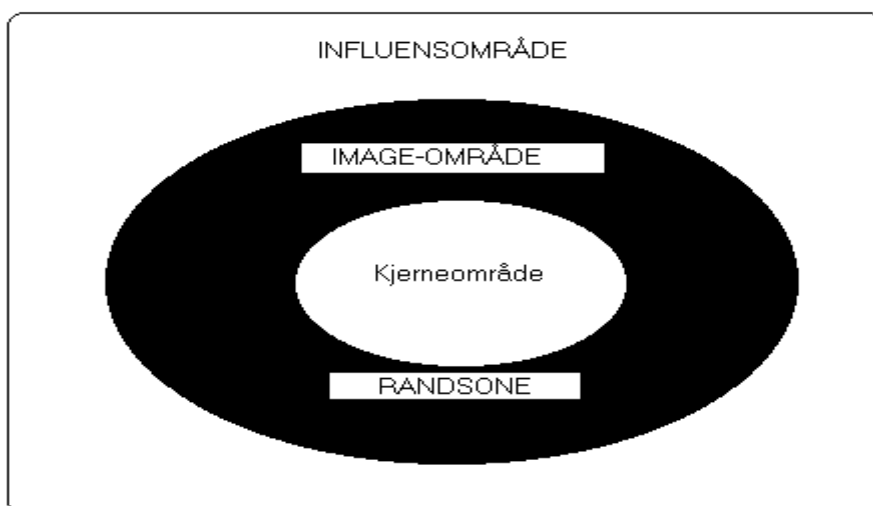


Figur 3 "Nytt platå" som scenario for utviklingen over tid i økonomisk aktivitet, velstand og velferd ved ekstrem vær begivenhet.

Hvor varige nye nivå innen ikke-fysiske samfunnssegment vil være, avhenger av hvor stor ressurstilførselen er og i hvilken grad samfunnet eller dets institusjoner/medlemmer har ”lært noe”, og hvor lenge lærdommen ”sitter i”. Hvis byggeforskrifter og arealplaner ikke blir fulgt, eller ”beredskapsplaner og katastrofeplaner” ikke blir laget, kan redusert sårbarhet (dvs. økt ”motstandskraft”) etter en storm være et midlertidig fenomen. Motstandskraft kan da avta og sårbarhetsnivået gå opp igjen og gå ”tilbake til normalen” etter hvert som tiden går. Læreeffekten av ekstreme begivenheter (omfang og varighet) kan være et viktig tema å avklare også etter nyttårsorkanen 1992.

## 2.4 Effektenes romlige fordeling

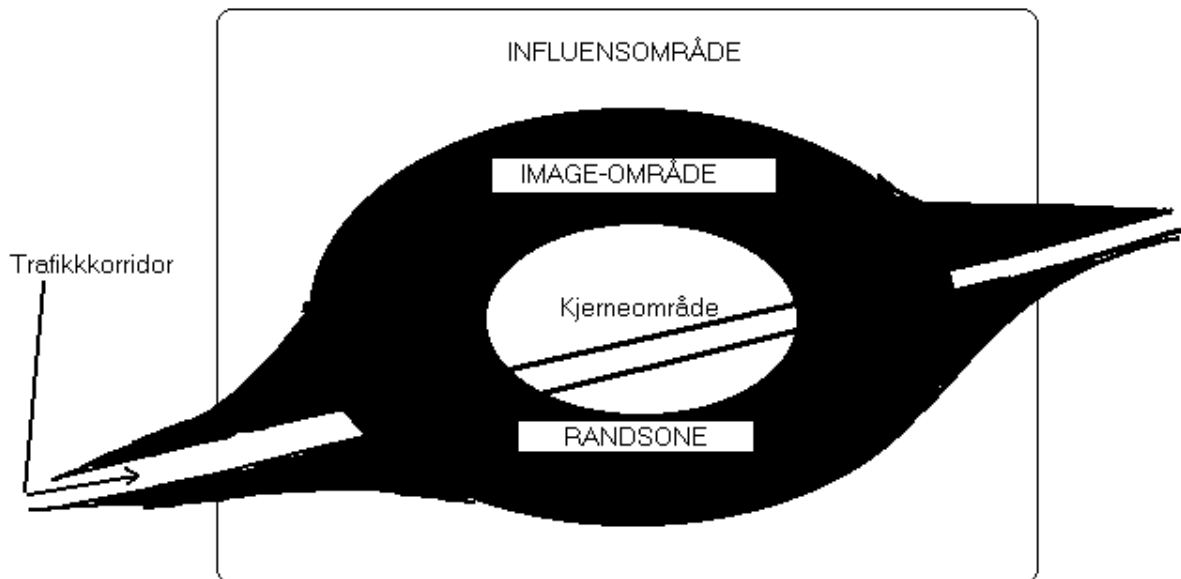
En storm eller en flom vil ikke bare føre til endringer i det geografiske rom som får fysiske skader (”kjerneområdet”), men også føre til ringvirkninger i områdene rundt. Hele det området som blir påvirket (”influensområdet”) vil derfor omfatte både kjerneområdet hvor det skjer fysiske endringer” og ”randsonene” eller tilknyttede områder. Disse randsonene eller tilknyttede områdene kan omfatte både dem som inngår i en ”nærings- eller transportkjede”, men også ”image-områder”. Et image-område er da områder som noen tror har fått fysiske skade, men som ikke ble påvirket direkte fysisk (figur 4).



*Figur 4 Effektenes romlige fordeling*

Hvis det er en eller flere viktige trafikk-korridorer som går gjennom det fysisk berørte området (kjerneområdet) kan trafikken av varer, tjenester og informasjon bli hindret eller helt avstengt. I slike tilfelle kan influensområdet strekke seg langt uten for kjerneområdet og omfatte områder meget langt ut langs korridorene (figur 5).





Figur 5 Effektens romlige fordeling med trafikk-korridor

## 2.5 Direkte, indirekte og sekundære effekter; årsaks-virkningskjeder

Hvis det er en direkte sammenheng mellom en værbegebenhet og endringer i natur og samfunnsmessige forhold kan endringene som oppstår under selve begebenheten (dvs. samtidig), ses på som de "direkte effektene" av værbegebenheten (Heinz 2000). De direkte effektene vil da per definisjon også være kortvarige, hvis værbegebenheten er kortvarig. Men de direkte effektene er vanligvis bare det første leddet i en årsaks- og virkningskjede, og er derfor i en del faglitteratur også omtalt som første-ordens effektene.

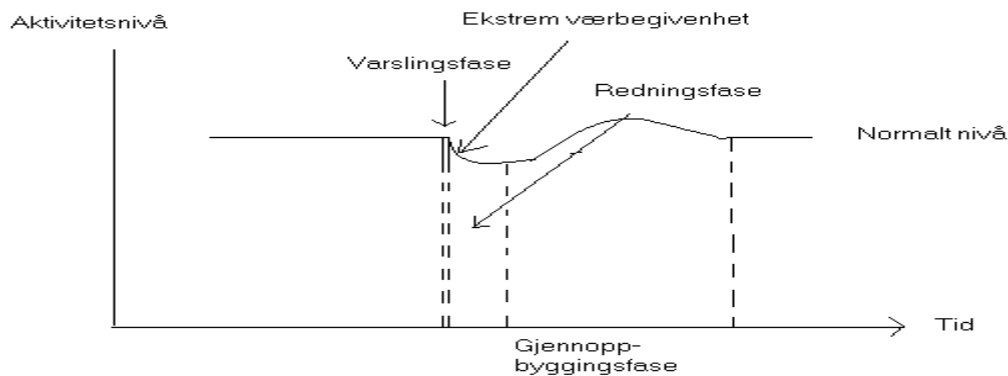
De effektene som oppstår i påfølgende ledd i årsaks- og virkningskjedene er ofte omtalt som de indirekte effektene eller som "høyere ordens effekter". Et eksempel kan være økonomiske analyser av ringvirkningene av ulike begebenheter, hvor både de direkte fysiske og sosiale/psykiske skadene fra en naturkatastrofe er første-ordens effektene. De ringvirkningene som oppstår noe seinere ved at for eksempel bedrifter og offentlig virksomhet får driftsproblem vil være en del av de indirekte økonomiske virkningene seinere i årsaks- og virkningskjeden. Slike driftsproblem kan bety at ansatte ikke får utbetalt sine tilgodehavende som derigjennom reduserer lokal etterspørsel etter varer og tjenester ytterligere. Psykiske problem kan også føre til at familier "slutter å fungere" sosialt og som produsent av omsorg og materielle goder.

Walter (2001) bruker begrepet "direkte effekter" i en snevrere forstand og om kun de fysiske skadene av ekstreme naturkatastrofer. Da vil de direkte skadene i økonomisk forstand tilsvare kostnadene som de fysiske skadene representerer i form av tap av velstand, eller tap av menneskeskapt verdier og "fast kapital og lager" (bygninger, infrastruktur, materialer, jordbruksareal, avling). Kostnadene ved "kapital- eller ressurstapet" kan beregnes etter minst to ulike verdsettelsesmetoder eller kriterier. Et kriterium kan være forskjellen mellom markedsverdien (salgsverdien) før og den gjenværende markedsverdi etter en værbegebenhet. Et annet kriterium på tapet vil være gjenanskaffelsesverdien av det som er ødelagt fysisk.

Men i tillegg til tap av ressurser (kapital) vil det økonomiske aktivitetsnivået og verdiskapningen i de berørte samfunnene også bli påvirket, slik at ekstreme værbegebenheter kan bli meget kostbare, spesielt i små land hvor store deler av landet er berørt. Det internasjonale klimapanelet (IPCC) hevder at skadene fra naturkatastrofer i et tilfelle har vært så store at de tilsvarte halvparten av bruttonasjonal produktet i landet (IPCC 2001, p 42). Walter (2001) hevder på sin side at verditapet ved orkanen Mitch i 1998 i Honduras skal ha tilsvart  $\frac{3}{4}$  av hele verdiskapningen (BNP) i landet i et normalt år. Den orkanen skal da ha vært den verste naturkatastrofen i den vestlige halvkule de siste 200 år (Espacios Consultores 2000), noe som forklarer de store kostnadene (og at minst 7000 døde).

De ”indirekte kostnadene” ved værbegebenheten er i det sistnevnte tilfelle også regnet med i verditapet. Indirekte kostnader omfatter tapene en har hatt fordi at verdiskapningen etter værbegebenheten er redusert siden samlet økonomisk aktivitet og produksjon (strømmen av varer og tjenester) har gått ned i forhold til det normale (i form av inntektstap, arbeidsløshet, redusert markedstilførsel). Hvor god indikator endringer i bruttonasjonalproduktet er i land hvor mange husholdninger har en selvbergingsøkonomi, kan diskuteres. Haugen (2001 s. 12) hevder at effektene av orkanen Mitch på produksjonen av viktige landbruksprodukter som mais og bønner tilsvarte en samlet reduksjon på 24-31 prosent, men at matforsyningen til husholdningene i mindre grad ble påvirket.

I hvilken grad den økonomiske aktiviteten synker eller stiger etter en naturkatastrofe og ekstreme værbegebenheter, er også et omdiskutert spørsmål. Tol og Leek (1999) påpeker at den økonomiske aktiviteten godt kan øke etter en naturkatastrofe eller ekstrem værbegebenhet, og refererer til 28 case-studier som viste at økt aktivitet var den mest vanlige utviklingen. Ekstreme værbegebenheter kan derfor ha positive indirekte effekter i form av økt økonomisk aktivitet isolert sett (selv i u-land som flesteparten av de 28 case-studiene omfattet). Deres funn tilsier at figur 6 kan være en rimelig beskrivelse av tidsforløpet etter en ekstrem værbegebenhet.



Figur 6 En svingende utvikling over tid i økonomisk aktivitet, velstand og velferd ved ekstrem vær begebenhet.

Vanlige indikatorer på økonomisk aktivitet (som bruttonasjonalprodukt) måler ikke tapt velstand (kapital og fysiske goder) eller lidelser, kun gjenoppbyggingsaktiviteten. Det vanlige er å anta at ekstreme værbegebenheter fører til økt arbeidsledighet, men det samsvarer ikke med empiriske data fra de 28 case-studiene som indikerer økt økonomisk aktivitet (data om arbeidsløshet er ikke kjent i følge Tol og Leek (1999), men er med her i denne rapporten for 1992-orkanens vedkommende).

Heinz (2000) bruker begrepet "indirekte effekter" om de effektene som oppstår etter at værbegebenheten er over enten dette er økonomiske eller ikke-økonomiske goder/skader. Indirekte effekter blir derved synonymt med "sekundære effekter". Dette er effekter som ofte blir oversett og derfor er "skjulte kostnader" (hidden costs) i følge Heinz (2000).

Walter (2001) skiller mellom indirekte og sekundære effekter og bruker begrepet "indirekte effekter" kun om de økonomiske virkningene på flommen av varer og tjenester. Slik Walters bruker begrepene har ekstreme værbegebenheter - i tillegg til direkte og indirekte kostnader – også sekundære økonomiske effekter av ulike karakter. De sekundære effektene er da knyttet til omfordeling av økonomiske ressurser fra normale formål til gjenoppbyggingsformål (og representerer derved et "tap av mulige goder eller "opportunity costs"). Disse effektene kan derved påvirke den kort- og langsiktige økonomiske utviklingen ved at de kortsiktige "reparasjonsbehovene" blir dekket ved å redusere midler til langsiktige investeringer i utviklingstiltak, ved å tappe valutareserver, ved at langsiktige lånebehov og renteutgifter øker, og ved at tilliten til landets/kommunens økonomi og politikk går ned. I hvilken grad 1992-orkanen førte til regionale omfordelingseffekter av denne type kan en i prinsippet sjekke ved å klarlegge om de berørte kommunene økte sine låneopptak uvanlig mye de nærmeste årene, og om privat sparing gikk ned unormalt mye i distriktsbankene, noe det ikke har vært tid til.

Walter (2001) hevder at de indirekte og sekundære effektene kan være vesentlig større enn de direkte effektene. Og da er de ikke-økonomiske kostnadene ikke inkludert. Sosiale, kulturelle og helsemessige skader som oppstår i form av hjemløshet, fraflytting, personskader/dødsfall, og ødelagte kulturminner og sosiale nettverk er med andre ord ikke medregnet. Heller ikke er det regnet med eventuell positive effekter (ikke-økonomiske fordeler) ved økt "dugnadsånd", sterkere felleskap, felles erfaringer og oppbygging av kunnskaper om det å forholde seg til katastrofer.

I forbindelse med den norske nyttårsorkanen i 1992 kontaktet Norges Energiverkforbund de 53 e-verkene som hadde unormale skader etterpå og dokumenterte direkte skader for 95,4 millioner kroner hvorav 6 millioner ble dekket av forsikringer. Den netto-skadekostnaden var med andre ord vel 89 millioner kroner, hvorav Stortinget dekket 55 millioner ved en egen tilleggsbevilgning. Mens reparasjonene ble gjennomført tapte e-verkene indirekte betydelige inntekter ved at leveringen av strøm ble hindret. Samfunnets tap ved manglende eller mangelfull levering av strøm ble anslått til ca. 150 millioner kr., dvs. 50 prosent mer enn de direkte skadene målt i penger (NorEnergi 1993 s. 8).

Det kan være viktig å merke seg at disse termene kan bli brukt med ulikt meningsinnhold. En norsk analyse av flomvirkninger bruker for eksempel begrep som ligner på begrepene "direkte og indirekte effekter", men hvor innholdet er forskjellig. Eikenæs et al. (2000) bruker begrepet "**direkte skade**" om utbetalinger som gjør det mulig å føre skadeobjektet tilbake til tidligere standard og begrepet "**indirekte skade**" om merkostnader som er påført interesser utenom selv det flomutsatte området, dvs. utenfor kjerneområdet.

## 2.6 Reaksjoner eksternt og internt

Impulsen fra en bestemt ekstrem værbegebenhet vil vanligvis utløse tiltak eller "reaksjonsimpulser" av ulik karakter, både internt i kjerneområdet og fra andre områder. I land som Norge med solidariske forsikrings- og støtteordninger, vil store stormskader utløse en økonomisk reaksjon i form av økonomiske erstatninger og støtte fra sentralt hold, pluss en omfordeling internt hos de berørte partene (husholdninger, bedrifter, kommuner, fylke) av

økonomiske midler mellom ulike formål. Som omtalt tidligere førte 1992-orkanen også til at sentrale myndigheter omfordelte midler internt på eksisterende budsjett for å hjelpe berørte parter. Omfordeling for eksempel innen Landbruksdepartementets budsjett reduserte tilskudd til andre deler av landet både i 1992 og 1993 (Ot. Prp.nr.12. s.14). Hvor store omfordelingene var reelt og samlet sett på statlige budsjett er uavklart (en årsak er at det er vanskelig i ettertid å vite hva det ble skåret ned på).

I utviklingsland kan mangelen på lokale og nasjonale ressurser være slik at myndighetene ikke har bygd opp reserver eller bufferkapasitet. De har derfor ikke noe å omfordele til skadelidende regioner og befolkningsgrupper, ikke minst når flere naturkatastrofer inntreffer etter hverandre. Walter (2001) hevder at bekymring for lokale/regionale krav om kompensasjon fra sentrale myndigheter gjør at skader dessuten blir underrapportert (av sentrale myndigheter).

Krav om å redusere offentlige utgifter til helse, transport og andre tjenester som internasjonale finansieringsinstitusjoner har krevd for å gi lån, kan også føre til at lokale og nasjonale myndigheter får redusert kapasitet til å reagere effektivt ved nye katastrofer. Comfort et al (1999) dokumenterer hvordan slike prosesser har bidratt til en negativ utvikling i mellom-amerikanske land, hvor gjentatte naturkatastrofer også har samspilt med langvarige endringer i naturgrunnet (nedhogging av skog) som har økt erosjonsproblem ved flom.

I den grad et land eller et lokalsamfunn må dekke alle kostnadene selv, vil kostnadene tilsvare "inntekts- og ressurstapet" som værbegebenheten representerer. Hvis eksterne kilder dekker noe av rednings- og gjenoppbyggingskostnadene, kan strømmen av ressurser utenfra delvis kompensere for tapet og ses på som en "værbebetting inntekt". Det er nok meget sjeldent at et lokalsamfunn får tilført så mye eksterne ressurser at det "går med overskudd" etter en gjenoppbyggingsprosess. Men det er kritikk av erstatningssystemet i USA ut fra den tanke at erstatninger utenfra kan være så betydelige at et lokalsamfunn blir mindre motivert til å iverksette forebyggende tiltak.

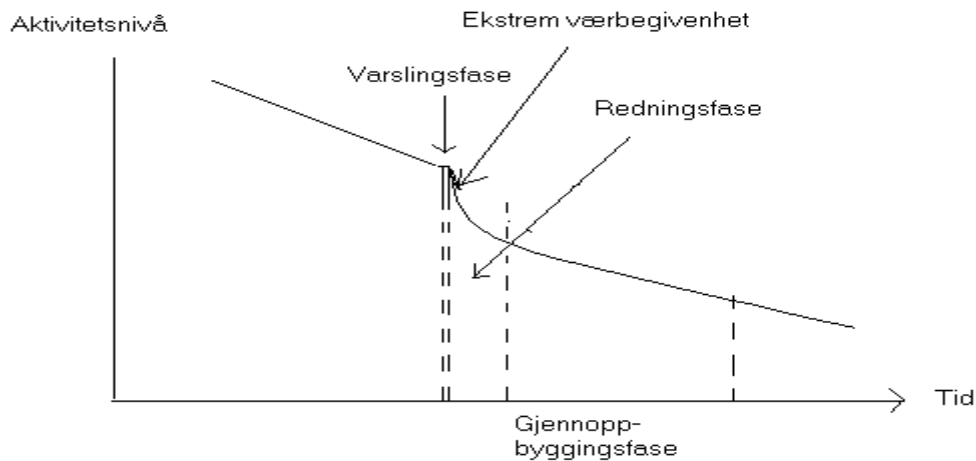
I velstående land som Norge kan betydelige eksterne økonomiske reaksjonene etter en ekstreme værbegebenhet til en viss grad kompensere rene økonomiske tap lokalt. Slike økonomiske reaksjoner kan omfatte direkte støttebeløp (overføring fra stat til kommune/fylke i tillegg til vanlige rammetilskudd og øremerkede tilskudd), forsikringsutbetalinger og indirekte støtte via endringer av støtteordninger (ekstraordinære statlige overføringer, DU-tildelinger/midler og endringer av arbeidsgiveravgifter). Det totale omfanget av de eksterne tilførselene av midler til de berørte kommunene etter 1992-orkanen er imidlertid uavklart.

I hvilken grad eksterne ressurser fungerer som en avledet (sekundær) impuls og bidrar til å "starte" en positiv økonomisk utviklingsprosess lokalt vil avhenge av i hvilken grad eksterne ressurser "lekker" ut igjen ved at ressursene blir brukt på å kjøpe eksterne varer og tjenester. Ringvirkningene (multiplikatoreffekten) lokalt blir høyere jo større andel av den eksterne ressurstilførselen som i første og seinere ledd blir brukt på lokale varer og tjenester (Walter 2001).

## 2.7 Sum- og synergieffekter på lokalsamfunnsnivå

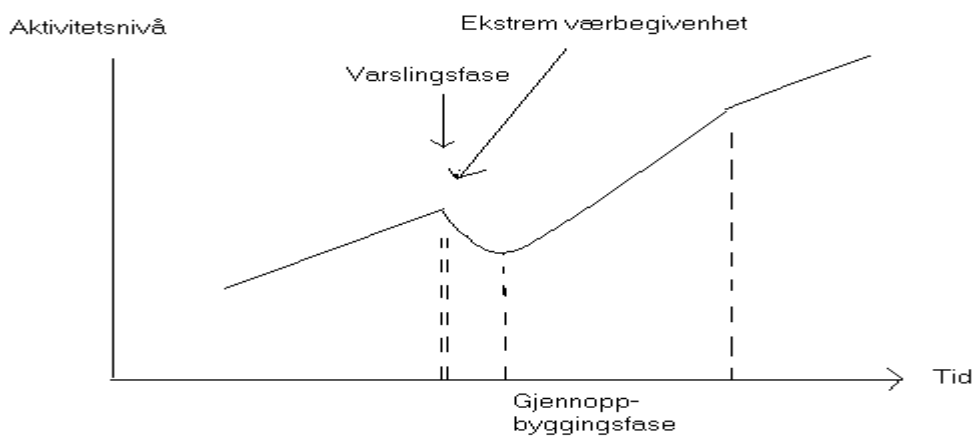
Sannsynligvis vil sårbarheten variere mellom ulike typer av lokalsamfunn og sektorer (næringer og samfunnsgrupper) også innen et land som Norge. Effektene kan avhenge av om ekstreme værbegebenhet(er) forsterker en negativ (eller positiv) utvikling som allerede er på gang. Hvis et lokalsamfunn er under negativt press, for eksempel i form av befolkningsnedgang, kan en ekstrem storm forsterke en slik utvikling (figur 7). En

nullhypotese kan med andre ord være at befolkningsutviklingen i sårbare lokalsamfunn blir påvirket negativt av ekstreme værbegivenheter, enten absolutt (og predikert) eller relativt i forhold til andre kommuner. Dette kan i tilfelle ses på som et eksempel på at en underliggende (ultimate) årsak bak en utvikling spiller sammen med en annen faktor (katalytisk eller proximate) og derved utløser en større krise (Torry 1986). Slike kriser vil eventuelt kunne være vesentlig mer utbredt i u-land enn i-land.



Figur 7 Effekter av ekstremt uvær i lokalsamfunn preget av tilbakegang

Hvis andre krefter fører til en positiv utvikling i lokalsamfunnet, for eksempel ved at nasjonal regionalpolitikk bidrar til økt tilflytting til regionsentra, kan en storm først og fremst dempe eller forsinke den positive utviklingen mer kortsiktig (figur 8). Det samme kan skje hvis kommunedemografiske krefter tilsier vekst- eller fraflytting mer langsiktig. Dette er det mulig å sjekke for 1992-orkanens vedkommende ved å sammenligne utviklingen før og etter orkanen for de kommunene som ble berørt, for å klarlegge om langtidseffektene i befolkningsutviklingen ble endret signifikant betinget av tidligere utvikling. Her kan befolkningsutviklingen på 1980-tallet (og prognoser fra 1980-tallet for 1990-tallet) være indikatorer på langsiktige utviklingstrekk, og registrerte endringer på 1990-tallet (som hos Sørli 2001) kan være indikatorer på eventuelle effekter.



Figur 8 Effekter av ekstremt uvær i "vekstsamfunn".

Et viktig spørsmål vil være om det er slik at en ekstrem storm kan påvirke hele lokalsamfunnets utvikling, målt for eksempel ved befolkningsutviklingen etterpå, hvis en kommune tidligere hadde en mer negativ befolkningsutvikling enn en bestemt terskelverdi? Hvor eventuelt terskelverdien er, vil klargjøre følsomheten (robustheten) til norske lokalsamfunn overfor denne type begivenheter. Dette kan en analysere ved tidsseriestudier av paneldata – hvor paneldata sikter til at en følger samme enheter (kommuner) over tid, og sammenligner om det er ”brudd” i tidligere og forventet (predikert) utvikling avhengig av ulik kommunetype (vekst- og fraflyttingskommuner).

Ut fra utenlandske studier fra velstående land er det rimelig å forvente at effektene selv av en ”mega-storm” i norsk sammenheng, kan være relativt begrenset. Spesielt vil det være tilfelle hvis skadeomfanget er beskjedent i forhold til den samlede økonomiske aktiviteten, og når solidariske ordninger (via forsikringssystem, offentlige støtteordninger og generell distriktpolitikk) kompenserer i vesentlig grad for skadene. Antagelig vil skadeomfanget være mindre vesentlig hvis skadene kommer på en tid hvor det er betydelig økonomisk vekst generelt eller i viktige næringer<sup>4</sup>, slik at langtidsutviklingen økonomisk også kompenserer for skadene.

Effekter av ekstreme værbegivenheter vil nok ikke bare avhenge av langsiktige forhold, men også av mer midlertidige samfunnsendringer som for eksempel konjunktursvingninger. Tol og Leek (1999) hevder generelt at den økonomiske impulsen som gjenoppbyggingen etter en ekstrem værbegivenhet kan utløse, kan ha meget ulike effekter avhengig av den økonomiske situasjon i et lokalsamfunn. Hvis den lokale etterspørselen allerede overstiger tilbudet, kan ekstra etterspørselen etter en storm, utløse vesentlig ressursmangel og kraftig prisstigning. Hvis den lokale etterspørselen er klart lavere enn tilbudet, kan økt etterspørselsimpuls fra en storm virke positivt på den lokale/regionale økonomien. Spesielt i en lavkonjunktur slik det var i Norge på begynnelsen av 1990-tallet, kan stormskader derfor ha visse økonomiske fordeler, ved at eksternt finansiert ”opprydding” og gjenoppbygging kan redusere arbeidsledighet både på lokalt og nasjonalt nivå. Noe vi kommer tilbake til i denne rapporten hvor offentlig arbeidsledighetsstatistikk er brukt til å klarlegge om arbeidsledigheten gikk ned (eller opp) i de mest berørte kommunene etter 1992-orkanen.

Streets og Glantz (2000) hevder at en orkan som ødela sørlige deler av Florida i 1992 og skapte et behov for gjenoppbygging der, utløste en økonomisk vekstperiode regionalt. Slike ”positive overraskelser” blir i for liten grad omtalt i faglitteraturen i forhold til ”negative overraskelses”-effekter av klimaendringer.

## 2.8 Effekter på offentlig sektor

Walter (2001) hevder at katastrofer forbausende ofte ikke påvirker størrelsen på offentlige budsjetter, med unntak av helt ekstreme begivenheter i små samfunn. Tol og Leek (1999) refererer også til 28 case-studier som viser liten økning i offentlige budsjettunderskudd (noe denne studien bekrefter også var tilfelle for de kommunene som ble berørt av 1992-orkanen - noe vi kommer tilbake til). Men ressurser kan godt bli omfordelt fra investeringer i utviklingstiltak til gjenoppbygging og derved forsinke eller utelukke viktige investeringer og/eller redusere resurstilgangen til sosiale tiltak.

---

<sup>4</sup> I hvilken grad effektene av 1992-orkanen har blitt påvirket av vesentlige av sterk vekst i private og offentlige investeringer i oljesektoren eller innen havbruksnæringen er ukjent, men det er mulig at dette har redusert de mer langsiktige effektene av selve orkanen.

En effekt av en storm i Norge kan derfor være at det blir en omfordeling av kommunale midler ("de frie inntektene") internt i de berørte kommunene, mellom ulike formål. SSB forutsetter riktig nok i sine kommuneøkonomiske modeller at de bundne kostnadene ikke blir påvirket av lokale politiske beslutninger, dvs. at kostnader knyttet til minstestandarder og lovpålagte oppgaver ikke blir berørt. NSD (pers. med.) hevder at den forutsetningen ikke holder da kommuner ikke nødvendigvis driver "med lovpålagt overskudd", noe som blir bekreftet av NSD' data fra begynnelsen av 1990-tallet og av at en rekke norske kommuner i dag (2002) er under statlig kontroll på grunn av driftsunderskudd. Kommunene kan imidlertid bruke positive netto-driftsresultat til å dempe midlertidige svingninger i inntektene sine (Langørgen og Aaberge 2001). Orkanskader kan derfor føre til vridninger eller utsettelse av investeringer i offentlige tjenester og eventuelt forsinke utvidelse av tilbud innen for eksempel barnehage og omsorgssektoren. Ekstreme værbegebenheter kan også redusere de skatteinntekter et lokalsamfunn eller en region får, hvis den økonomiske aktiviteten i kommunen går vesentlig ned (noe vi kommer tilbake til)<sup>5</sup>.

En historisk studie data fra Sentral-Europa påviser at en reaksjon på lavere skatteinntekter etter klimaendringer kan være at myndighetene øker skattetrykket (satsene og hva som blir skattelagt). Økt skattetrykk på 1600-tallet utløste sterke protester og "revolusjon" blant innbyggerne den gang (Landsteiner 1999). Noen tilsvarende "dynamikk" er lite sannsynlig etter 1992-orkanen, men kommunale skatteinntekter kan ha gått ned. Det er også mulig at lavere inntekter (via kommuneskatter) og ekstraordinære utgifter muligens kan forsterke behov for å innføre "kommunale brukeravgifter på tjenester".

## 2.9 Effekter i privat sektor

Innen privat sektor vil en ekstrem værbegebenhet ha både driftsvirkninger og påvirke kort og langsiktig ressurstilgang (energi, arbeidskraft og råvareressurser som skog, fiskoppdrett m.m).

Tol og Leek (1999) påpeker at industri- og vareproduksjonen ser ut til å bli påvirket negativt det første året etter en naturkatastrofe, men at dette blir kompensert det påfølgende året. En naturkatastrofe ser med andre ord ut til å forsinke eller utsetter et behov for produkter, ikke å redusere behovene. (En slik kompensasjon kan bety at produksjonsaktiviteten det andre året etter en katastrofe blir høyere enn normalt, for deretter å gå ned til normalt nivå igjen).

Sannsynligvis vil de langsiktige virkningene være knyttet til mer varig påvirkning av ressurstilgangen, og spesielt innen skogbruket ved ekstraordinær skogfelling. Ekstraordinært ressursuttak vil kunne presse pris og øke aktiviteten innen ikke-kommersielle aktiviteter (som uvanlig høy aktivitet ved bygdesagene og økt privat forbruk av ved). Ekstraordinære behov for gjenoppbyggingsmaterialer kan dessuten føre til at eksporten av slike resurser går ned da det økte innenlandske behovet (og prisene) i stedet blir dekket. (Om eksporten av norske byggevarer gikk ned etter 1992-orkanen er uavklart).

---

<sup>5</sup> SSB's kommuneøkonomi modeller som forklarer variasjonene i utgift per innbygger innenfor 8 tjenesteytende sektorer, kan muligens si noe om omfanget av og betydningen av omfordeling av offentlige utgifter i kjerneområdet for 1992-orkanen, da KOMMODE I baserte seg på regnskapsdata fra 1993 (Langørgen og Aaberge 2001). Men dette kan ikke belyse eventuell dynamikk i inntektene over tid da modellen kun har data fra 1993 og 1998.

Det er for øvrig interessant at SSB's analyse hittil av kommuneregnskapsdata påviser at en "kulde-indikator"(!) kunne være en signifikant, men tvilsom faktor for å forklare variasjon i kommunenes økonomiske aktivitet i året 1993 (Men antagelig er det "støy" i beregningene, slik at SSB har droppet den klimarelaterte faktoren i sin siste modellversjon fra 1998).

Driftsvirkninger og kortsiktig ressurstilgang er avhengig av fysisk tilgang til sentrale ikke lagrede ressurser, samt økt konkurranse om knappe ressurser som arbeidskraft. Stormskader vil sannsynligvis spesielt utløse betydelig økt aktivitet innen bygg- og anleggsbransjen, med betydelig økt knapphet (og pris) på arbeidskraften (også ved overtidsarbeide). Historiske data fra Sentral-Europa viste at priseffekter kan oppstå ett år forsinket (lag-mekanisme), hvis betydelige lagre fra tidligere år påvirket tilbudet av et bestemt produkt (vin) i følge Landsteiner (1999). Påfølgende dårlig vær over flere år førte i det tilfelle til at vinlagrene ble tømt hvorpå prisene steg sterkt, vin ble erstattet med øl, og skatteinntektene fra vin sank og skattesystemet ble endret av den grunn.

I de tilfelle hvor det er overproduksjon innen en sektor (som innen melkeprodukter) kan leveringsvansker etter en storm være en fordel for de lokale produsentene som ikke blir berørt. Leveringsvansker vil nok imidlertid vanligvis føre til lavere priser - og bortfall av inntekter - for de produsentene som ikke får levert sine varer til de normale markedene. Inntektstap kan føre til at økonomisk svake bedrifter (og husholdninger) kan gå konkurs, eventuelt måtte ta opp lån som forsterke negativ økonomisk utvikling. I de tilfellene hvor inntektsbortfallet er omfattende, kan tap fra konkurser også påvirke utviklingen i private og offentlige kreditt- og finansinstitusjoner (konkursomfang og utviklingen etter 1992-orkanen er omtalt seinere i rapporten).

Comfort et al. 1999 gir eksempler fra u-land hvor transportforbindelser er brutt langvarig ved flom, med betydelige driftsforstyrrelser og redusert økonomisk aktivitet – og reduserte inntekter for hele landet sitt vedkommende. Varigheten av driftsavbrudd og betydningen av slike i Norge vil trolig avhenge av i hvilken grad institusjoner og næringene er forberedt (forberedte planer) og har alternative løsninger klare. Varigheten på de ulike effektene kan variere, og bli borte, dvs. at tidsdimensjonen av effektene kan være tilnærmet som i et ”tilbake- til normalen”-scenario og ikke følge ”et nytt platå”- scenario.

## 2.10 Ikke-økonomiske effekter

Ekstreme værbegivenheter kan også påvirke ikke-økonomiske goder direkte og indirekte som kulturminner og verneverdig natur. Omfanget av slike effekter bør en forsøke å få oversikt over (eventuelt ved oppfølgende studier). Langtidseffekter finnes nok også innen sosial- og helsevesenet via kort- og langtidsskader hos personer/familier som kan få problem med å ”komme seg på beina igjen”. Samspill- eller synergieffekter mellom arbeidsledighet under lavkonjunktur og eventuelle ”tilleggsjokk” fra ekstremt vær kan nok forekomme. Lavkonjunktoren på slutten av 1980-tallet reduserte flyttestrømmene mellom kommuner i Norge med 15 %, mens den økte etter 1992 generelt. En storm kan muligens ha påvirket flyttestrømmene mer enn normalt for årene etterpå i de berørte kommunene (noe vi sjekker her via NSD-dataene). Å avklare hvor stort avvik det er mellom de berørte kommunene og den generelle utviklingen blant norske kommuner kan en få til ved å sammenligne ”kjernekommunene” og tilsvarende kommuner som ikke ble berørt av 1992-orkanen. Ved å sammenligne med utviklingen for hele landet kan en lettere se hvordan effektene kan være påvirket av den kontekst en værbegivenhet inngår i, dvs. om effektene for eksempel ble påvirket av at Norge var inne i en lavkonjunkturperiode, og eventuelt slo forskjellig ut avhengig av om kommunene var fraflyttings- eller vekstkommune.



## 3 Forskningsdesign

### 3.1 Kritiske eksperiment og "multi-case design"

Forskningsdesignet i dette prosjektet er trolig litt uvanlig både i norsk og internasjonal sammenheng, og spesielt gjelder det bruken av "tvilling-kommuner" som en kontroll for generelle endringsprosesser. Det følgende er derfor en redegjørelse for dem som er interessert i de mer prinsipielle sidene ved design og metode.

Faglig sett kan designet karakteriseres som en blanding av et "multi-case design with embedded multiple units of analysis" (Yin 1984 s. 41), og "interrupted time-series design with multiple indicators" (Yin 1984 s. 113). I slike design klarlegger en eller flere case-studier hvilke sammenhenger det er mellom impulsen fra en bestemt hendelse (eller tiltak) og endringer i miljø og samfunn. I dette tilfellet er hendelsen en bestemt ekstrem værbegivenhet, mens effektene en ønsker å klarlegge er knyttet til sosioøkonomiske forhold i samfunn og næringsliv. Case-eksemplet fungerer da som et "eksperiment" som tester alternative forventninger eller hypoteser om de effektene en orkan kan ha.

De to hovedalternativene av forventninger (eller hypoteser) det her blir fokusert på er nærmere omtalt i avnitt 2.3 til 2.6. I korthet forventer alternativene at effektene av ekstremt uvær og andre naturkatastrofer enten vil følge et "tilbake til normalen"- eller "et nytt nivå"-scenario. Det valgte designet gjør det imidlertid ikke mulig å foreta noen statistisk hypotesetesting i vanlig forstand av disse to hypotesene. For her er det ikke brukt et utvalg (med kjent sannsynlighet blant alle ekstreme uvær) til å trekke konklusjoner om hva som sannsynligvis vil være det "riktige scenarioet" mer generelt.

Strategien er heller å sammenligne de to alternative utviklingsmønstrene med et stort utvalg av ulike indikatorer på virkeligheten før og etter 1992-orkanen. Utgangspunktet var da at en hadde mest tiltro til de utenlandske forskningsstudiene som har påvist små og kortvarige effekter (dvs. "tilbake til normalen" alternativet). Null-hypotesen som en forventet å kunne avvise, var at orkanen ga den sosioøkonomiske utviklingen vesentlige og langvarige effekter slik at utviklingen sosioøkonomisk fikk et "nytt-nivå". Den egentlige forskningshypotesen (som en ventet å få bekreftet) var derfor alternativet til null-hypotesen (Hellevik 1991 s. 338).

Her er testingen av hvilket av alternativene som er mest riktige, basert på å velge en rekke ulike analyseenheter og indikatorer for å klarlegge om samme type utviklingsmønster går igjen. For hver gang en eventuelt kan avvise at det etter 1992-orkanen var store og langvarige endringer, dvs. at utviklingsmønsteret fulgte "nytt nivå"-alternativet, så styrker det tiltroen til at det alternative scenarioet har mer generell gyldighet for 1992-orkanens del. Jo oftere det er likhet, jo sterkere blir tiltroen til at et felles utviklingsmønsteret ikke skyldes tilfeldigheter.

Ideelt sett skal et multi-case design sammenligne flere enkeltteksempler av samme fenomen som kan omfatte værbegivenheter av en bestemt form (som flere forskjellige orkaner eller stormer). Hvis studieobjektet er naturkatastrofer mer generelt kan fenomenet også ha ulik form (som storm, flom, hete-somre, snørike vintre m.m). I denne rapporten er oppmerksomheten imidlertid rettet kun mot en enkelt ekstrem orkan og hvordan den orkanen i tid og rom påvirket ulike typer av lokalsamfunn, ulike hovedsektorer (privat/offentlig) og utvalgte næringer/ikke-kommersielle interesser. Nå dette likevel kan karakteriseres som en multi-case studie kommer det av at det er effektene på flere lokalsamfunn som er analysert, dvs. at det er flere geografiske analyseenheter (multiple units).

Analyseenhetene omfatter dessuten flere typer dimensjoner ved den sosioøkonomiske utviklingen, hvor befolkningsutviklingen, utviklingen innen offentlig og privat sektor og utvalgte næringer utgjør fire hoveddimensjoner (slik at dette også er ulike analyseenheter). Hver hoveddimensjon er belyst ved flere ulike indikatorer som sammen klarlegger i hvilken grad orkanen har påvirket utviklingen over lengre tid (ved tidsserier som her omfatter data for 15-20 år). Bruken av en slik "kompleks tidsserie teknikk" er framhevet som mønsterverdig for casestudier av Yin (1984 s. 114).

Bruken av "multiple indikatorer" for å belyse utviklingen innen en sosioøkonomisk hoveddimensjon kan belyses ved et eksempel. Hvis en forventer at en ekstrem orkan påvirker den kommunale økonomien vesentlig og negativt for lengre tid ("nytt nivå scenarioet"), er det rimelig at de kommunene som blir mest berørt får lavere driftsoverskudd, eventuelt driver med underskudd en lengre periode etter en slik orkan. Hvis ikke kan en forvente at kommunen tilpasser seg på andre måter, for eksempel ved å redusere sine utgifter - eller i hvert fall ikke øke dem like mye som andre sammenlignbare kommuner. Reduserte utgifter kan en kommune oppnå på flere måter. Noen alternativer kan være å si opp offentlig ansatte eller ikke ansette flere i offentlige stillinger (eventuelt ansett færre nye sammenlignet med liknende kommuner), ved å gi mindre lønnsøkninger (enn andre kommuner) og/eller ved å redusere offentlige tjenestetilbud som innen barnehagesektoren eller innen sosialsektoren. I hvilken grad slike tilpasninger er fulgt kan en klarlegge ved hjelp av ulike indikatorer. Hvis ingen av disse tilpasningsformene er fulgte - i hvert fall sammenlignet med andre kommuner - kan en konklusjon være at orkanen ikke førte til registrerbare effekter innen den kommunale dimensjonen ved lokalsamfunnet. Jo flere ulike indikatorer som er undersøkt, og eventuelt ikke påviser effekter, jo mer kan tiltroen øke til at eventuelle effekter kan være små og begrense seg til enkeltaspekter innen kommunal virksomhet som en ikke har undersøkt.

Den grunnleggende tankegangen er som nevnt at hvis endringen (effektene) etter orkanen har likhetstrekk mellom ulike typer av lokalsamfunn, og sektorer/næringer i ulike sammenhenger eller kontekst, så kan ikke likhetstrekkene være tilfeldige. Likhetstrekk må eventuelt henge sammen med generelle årsaker. Dette kan formuleres som en antagelse om at jo nærmere fellestrekk utviklingen har for en eller flere indikatorer og dimensjoner, jo mer følger de "samme lover" (Campbell og Stanley 1966).

Siden effektene av en værbegivenhet trolig er større jo mer ekstrem en begivenhet er, kan det å fokusere på den "aller verste stormen" være et "kritisk eksperiment" hvor viktige sammenhenger kommer klart frem. En årsak er at den mest ekstreme værbegivenheten av sin type trolig har ført til at høyere terskelsverdier er overskritt enn tidligere slik at sentrale sammenhenger, og teorier om sammenhenger, er blitt testet. 1992-orkanen kan være et slikt kritisk eksperiment av sammenhenger og teorier. Hvis for eksempel denne ekstreme "stormen" ikke hadde store og langvarige effekter, så vil neppe mindre stormer ha slike effekter heller (forutsatt samme kontekst). Kun hvis stormene blir enda mer ekstreme, kan effektene øke vesentlig (hvis en slik storm overskrider viktige terskelverdier).

### 3.2 Ex post facto analyse og tidsserier

I eksperimentelle design bør en ideelt sett velge ut et rent tilfeldig utvalg av enheter (for eksempel kommuner) som en utsetter for en entydig impuls (orkanen X), og et annet **rent tilfeldig** utvalg av studieobjekt som en benytter som en kontrollgruppe som ikke blir utsatt for impulsen (orkanen). Forskningsoppgaven er så å sammenligne hvordan eksperiment- og kontrollgruppen endrer seg fra før til etter impulsen (orkanen). Den relative endringen i miljø- og samfunnsforhold fra før til etter impulsen, eller fra "pre- til post-test"-periodene, vil være

lik effekten (Y) av impulsen (X). Årsaken er at en via den tilfeldige utvelgelsen av kontrollgruppen får en pålitelig indikator på hvor store utslag andre faktorer har hatt på utviklingen før og etterpå. Dette eksperimentelle designet er ofte omtalt i faglitteraturen som "Pretest-Posttest Controll Group Design" (Campbell og Stanley 1963).

I vårt tilfelle kan vi ikke velge ut tilfeldig hvilke kommuner som ble utsatt for 1992-orkanen. Det er imidlertid mulig å tilrettelegge for et "kvasi-eksperiment" hvor vi velger en kontrollgruppe som var mest mulig like "eksperimentgruppen" FØR orkanen, men hvor verken eksperiment- eller kontrollgruppen er valgt ut rent tilfeldig (lotterisk). Jo mer like eksperiment- og kontrollgruppen er i utgangspunktet, og jo mer denne likheten er bekreftet av pre-test observasjonene, jo mer effektiv vil denne kontrollen være (Campbell og Stanley 1993).

Ved eksperiment skal utvelgingen av eksperiment- og kontrollgruppen ideelt sett foregå **før** impulsen X kommer i tid (dvs. før orkanen). I en slik situasjon med "valg før X" vil en form for kvasi-eksperiment være å observere kun "før" og "etter"-situasjonen i et punkt hver, noe som faglitteratur omtaler som et "nonequivalent controll group design". En annen variant måler "før og etter situasjonen" som tidsserier, dvs. en rekke løpende (kontinuerlige) observasjoner som viser utviklingen over lengre tid ("multiple time-series design"). Dette prosjektet benytter seg av den sistnevnte datastrategien hvor problemet med intern validitet begrenser seg til å sjekke hvilke alternative forklaringer som kan belyse hvorfor utviklingen i eksperimentgruppen eventuelt har endret retning etter impulsen og samtidig forklarer at utviklingen i eksperiment- og kontrollgruppen har blitt forskjellig. Campbell and Stanley (1963) vurderer dette designet som trolig det beste av de ulike "kvasi-eksperimentelle" designene. Men i vårt tilfelle vil utvelgingen av kontrollgruppen foregå **etter** orkanen, dvs. etter impulsen X. Designet her er derfor en "ex post facto analyse" (basert på langtidsdata) eller et simulert eksperiment hvor en sammenligner langtidsutviklingen for to ulike typer av enheter som enten er utsatt for X og ikke utsatt for X (orkanen), ut fra pre-X egenskaper eller attributter .

Likheten mellom eksperiment- og kontrollgruppen kan generelt sett være både på:

- gruppenivå (gjennomsnitt og variabilitet),
- mellom utviklingen over tid før og etter impulsen på gruppenivå, og
- mellom parvise enheter som inngår (makker-utvalg).

Det sistnevnte alternativet med parvis likhet ("makker-utvalg") refererer da ikke til "matching" hvor en velger ut parvise mest like enheter og så rent tilfeldig trekker lodd mellom hvem av enhetene i parene som skal utsettes for impulsen (orkanen) eller ikke. En slik tilfeldig fordeling av hvilke enheter som skal være i eksperiment- og kontrollgruppen vil eventuelt redusere usikkerheten i dataene. Men parvis likhet vil ikke redusere usikkerhet hvis kontroll- og eksperimentgruppen som helhet avviker fra hverandre (dvs. ulike gjennomsnittsverdi og varians). Da vil det i stedet være fare for "regresjonseffekter" i form av at både eksperiment- og kontrollgruppen etter impulsen vil nærme seg hverandre (regresjon).

Hvis en ved matching ikke kan velge tilfeldig mellom parvis like enheter og hvem av disse som skal utsettes for impulsen - samt når impulsen skal komme (slik som i vårt tilfelle) - er det en viss fare for "selv-seleksjon". De orkanutsatte kommunene som ble berørt av 1992-orkanen kan for eksempel være lokalisert slik at de er mer vant med storm enn andre norske kommuner. De berørte kommunene kan derfor være mer forberedt på storm (tilpasset) slik at effektene av den grunn vil være mindre. Hvis impulsen (stormen) også kommer på et "unormalt tidspunkt" (som i en spesielt stille helg slik som nyttårsdagen 1992) vil

mulighetene for å overføre erfaringene til andre lokaliteter og tidspunkt (den eksterne validiteten) av den grunn også bli redusert.

Hvis vi ser bort fra om det tidspunktet som impulsen (stormen) kommer på er representativt, kan en tenke seg å eventuelt vurdere generaliseringsmulighetene ved hjelp av to ulike kontrollgrupper. Den ene kontrollgruppen kunne være sammensatt av ikke-berørte kommuner som er vant til storm (vestlands- og nord-norske kommuner). Den andre kontrollgruppen kunne omfatte kommuner som ikke er vant til storm (og for eksempel ligger østpå beskyttet av langfjellene). Men spørsmålet er om ikke effekter av storm i forbindelse med klimaendringer først og fremst vil være et kystproblem, slik at det vil ha mindre ”nytteverdi” å lage en egen kontrollgruppe for ”indre Østlandet” (en slik kontroll er her ikke prioritert).

En forutsetning for at tidsserier kan tolkes som eksperiment er imidlertid at en på forhånd har spesifisert forventet tidsrelasjon mellom impulsen og hvordan effektene kommer til uttrykk (Campbel og Stanley 1963). En test av om effektene er statistisk signifikant kan for øvrig være både i hvilken grad utviklingen etter impulsen i de berørte lokalsamfunnene avviker:

- fra tidligere trender, og
- utviklingen i kontrollgruppen, dvs. om nivået og retningen har endret seg.

En variant av slike tester kan være å foreta regresjonsberegninger av utviklingen **før** impulsen (orkanen) og så sjekke om en tilsvarende beregning basert på data **etter** impulsen gir ikke-kontinuerlige lineære sammenhenger (hvor orkanen fungerer som et avkuttingspunkt). Siden influenssonen omfatter et stort antall norske lokalsamfunn, og at det var ”litt tilfeldig” at orkanen ”traff” der den traff, er det rimelig å regne med at de berørte kommunene, kan ha hatt ulik utgangssituasjon og utvikling før 1992-orkanen. Den sammenheng (kontekst) som orkanens påvirkning har kommet i, har nok derfor variert.

### 3.3 Kriterium for valg av kontrollgruppe

Siden et viktig kriterium på at orkanen (X) har påvirket utviklingen (og hatt effekten Y) er at utviklingen har endret retning etter orkanen, vil et hovedelement ved utvelging av kontrollgruppen (”tvillinger eller makkere” til eksperimentkommunene) være at befolkningsutvikling og sentrale kjennetegn ved norske lokalsamfunn har vært identisk eller mest mulig lik før orkanen både i eksperiment- og kontrollgruppen (som gruppe og enheter). **Hovedkriteriet** er da **parallellitet i tidligere utvikling i befolkningen** (vekst og fraflytting). Men utviklingen før orkanen har høyst sannsynlig vært påvirket av den enkelte kommunes næringsstruktur, lokalisering i forhold til periferi/sentrum og norsk distriktpolitikk m.m.

For å kunne klarlegge best mulig om utviklingen etter orkanen (effektene) avhenger av eller er betinget av næringsstruktur, periferi/sentrumsdimensjon, og eventuelle andre kjennetegn ved kommunene har **sentrale tilleggskriterium** ved utvelgingen av makkere (til kontrollgruppen) være likhet eller **parallellitet i utgangssituasjonen også etter andre viktige kjennetegn**. Blant relevante kjennetegn på **situasjonen før orkanen** er næringsstruktur, lokalisering (i forhold til periferi/sentrum og kyst) og bostedstetthet. Dette er de kjennetegnene som Statistisk Sentralbyrå la vekt ved oppdateringen av det offentlige norske kommuneklassifiseringssystemet i 1994 (NOS 1994). Det systemet bygger på folketellingen 1990 (som foregikk rett før nyttårsorkanen) og er her lagt til grunn. I tillegg vil offentlige støtteordninger (”DU-soner”) og infrastruktur (transport) være relevant for kommunenes utvikling over tid, men er så langt ikke trukket inn i vurderingene. Det er heller ikke arealstørrelsen til kommunene, da arealet trolig er lite viktig. Dels fordi arealstørrelse i seg

selv neppe påvirker utviklingen over tid i kommunen vesentlig, og dels fordi sammenslåing av kommunene tidligere ikke var like systematisk i alle regioner.

Siden impulsen (orkanen) ikke er den samme i alle kommunene vil effekten sannsynligvis variere avhengig av styrken på orkanen. Som en indikator på styrken på impulsen kan vi bruke "antall innmeldte skader" til forsikringsinstitusjonene selv om den indikatoren har sine mangler. Meldingene kan være ufullstendige, ikke minst kan mange små skader ikke være innmeldt hvis skader ikke var forsikret eller erstatningsbeløpet var under egenandelen (på 4000 kr.). Skadeantallet er ikke noen entydig indikator på skadeomfanget, da en mindre og en stor skade regnet i økonomisk verdi teller like mye antallsmessig. Men siden gjennomsnittserstatningen per skade var ganske lik i de fire fylkene som ble mest berørt (se tabell1) er det sannsynligvis slik at antall skader stort sett er en god indikator også på hvor store skadene var samlet sett i et fylke og kommune. (Et annet problem er at antall skader i seg selv avhenger av i hvilken grad et lokalsamfunn og berørte interesser har evnet å forebygge stormskader både før og under orkanen. Skadeantallet er derfor heller ingen entydig indikator på hvor fysisk utsatt et lokalsamfunn var for den type værbegebenhet).

*Tabell 1 Antall skadesaker og samlet skadebeløp innmeldt per 31/12-1992 fordelt på berørte fylker.*

Fylke	Antall skader (%)	Samlet skadebeløp million kr. (%)	Gjennomsnittsbeløp	Antall skader over 500 000 kr. (%)
Hordaland	1030 ( 3,6)	22,3 ( 1,9)	21650	6 ( 2,1)
Sogn og Fjordane	3941 (13,8)	138,3 (11,8)	35093	28 ( 9,6)
Møre og Romsdal	16045 (56,1)	702,8 (60,0)	43802	183 (62,9)
Sør-Trøndelag	4731 (16,6)	187,8 (16,0)	39696	47 (16,2)
Nord-Trøndelag	2839 ( 9,9)	120,1 (10,3)	42304	27 ( 9,3)
I alt	28 586 (100)	1171,3 (100)	40975	291 (100)

Kilde: Bearbeidet fra Ot.prp. Nr. 12 (1993-94).

Utgangspunktet for den komparative sammenligningen av utviklingen er de 74 kommunene som fikk bygningsskader av nyttårsorkanen<sup>6</sup>. Antall berørte kommuner var egentlig flere enn disse, men de opplysninger som er tilgjengelig omfattet kun kommuner med minst 3 meldinger om bygningsskader til det skaderegisteret som forsikringsselskapene etablerte<sup>7</sup>. Kommuner med færre innmeldte skader er det ikke opplysninger om i dag. De kommuner som ikke hadde minst 3 skademeldinger, er i dette prosjektet ansett som å ikke å være berørt av 1992-orkanen. Noe som ikke er helt korrekt. Det korrekte er at noen av disse "ikke-berørte" kommunene, ble berørt relativt lite.

I prinsippet vil alle norske kommuner utenom de 74 berørte kunne være potensielle "kontrollkommuner". Men kontrollkommunene skal ideelt sett ha samme befolkningsutvikling før stormen som de berørt og være mest mulig lik i næringsstruktur og lokalisering m.m.. Det er derfor et meget begrenset antall **relevante** "tvilling"-kommuner å velge mellom som ikke ble berørt av 1992-orkanen.

<sup>6</sup> Hovedkilden er "Prosjekt Orkan 1992" frå Statens byggt tekniske etat (tabell E2, side 24) som omfatter kun skader i Sogn og Fjordane samt Møre og Romsdal. Opplysningene der er supplert med andre kilder som gir data om skader i Trøndelag.

<sup>7</sup> Opplysninger om dette er nå lagret i Riksarkivet, men det har ikke vært ressurser i dette prosjektet til å finne tilbake til og systematisere grunnlagsmaterialet i skaderegistret fra 1992-orkanen.

Den framgangsmåte som ble valgt ved utvelgelsen av kontrollkommunene var å først fokusere på de 15 kommunene som ble aller mest berørt av 1992-orkanen (i form av antall skader per 100 innbyggere). I disse 15 kommunene var 20-33 prosent av husholdningene berørt direkte av orkanen i den forstand at så mange hadde meldt inn minst en bygningsskade til sitt forsikringsselskap. Etter at de 15 mest berørte kommunene var identifisert ble det valgt ut en tvillingkommune til hver av dem. Hovedkriteriet var at eksperiment- og makkerkommunen hadde identisk eller mest mulig lik befolkningsutvikling de siste 10 årene før orkanen, dvs. årene 1981-1991. I tillegg skulle makkerkommunene ha mest mulig lik utgangssituasjon rett før orkanen når det gjelder kjennetegn som næringsstruktur, lokalisering og bostedstetthet. Opplysninger fra folketellingen høsten 1990 er brukt som indikator på situasjonen i kommunene før nyttårsorkanen.

Likhet før orkanen kan da måles både i absolutte tall og ved likeartet egenskap for hvert enkelt av utvalgte kjennetegn (næringsstruktur, lokalisering, bostedstetthet m.m.). SSB har imidlertid i sitt nye kommuneklassifiseringssystem fra 1994 kombinert data om næringsstruktur og sentralitet i en egen hovedklassifisering av alle norske kommuner (NOS 1994). I tillegg til mest mulig lik befolkningsutvikling er det her derfor lagt vekt på at makkerkommunene skulle tilhøre samme kommuneklasse som den berørte kommunen den skulle være "tvilling" til. Det klassifiseringssystemet bygger da på folketellingen i 1990.

Etter at makker-kommunene til de 15 mest berørte kommunene var valgt ut, ble det valgt ut "tvillingkommuner" (kontrollgruppe) også for de 15 kommunene som ble "nest mest berørt" av 1992-orkanen. Kontrollgruppen til de 15 nest-mest berørte kommunene er valgt ut fra samme prioriterte kriterium som for de 15 kommune som ble aller mest berørt. En viktig del av utvalgsprosedyren har vært å klarlegge i hvilken grad makkerkommunene avviker fra eksperimentgruppen (som gruppe og enheter). Vedlegg I oppsummerer resultatet av denne utvalgsprosedyren hvor bakgrunnsopplysninger om kommunene i "eksperiment- og kontrollgruppen" er sammenstilt.

### 3.4 Representativitet

Mens 29 av de 30 kommunene som ble mest berørt av nyttårsorkanen, er lokalisert i Sogn og Fjordane, samt Møre og Romsdal fylke, er tvillingkommunene eller kontrollgruppen lokalisert fra Telemark i sør til Troms i nord. Hovedvekten av kontrollkommunene ligger langs kysten sør og nord for de mest berørte kommunene (tabell 2). Siden det er de 30 kommunene som ble aller mest berørt i forhold til folketallet (ved antall skader per 100 innbyggere), er ikke "eksperimentgruppen" representativ for alle kommunene som ble berørt.

*Tabell 2 Geografisk fordeling av de 30 kommunene som ble mest berørt av orkanen og deres tvillingkommuner.*

Fylke	Antall kommuner som ble berørt mest av orkanen, dvs. "eksperimentgruppen"	Tvilling-kommuner med i kontrollgruppen
Østlandet og Agder		4*
Rogaland		3*
Hordaland		7*
Sogn og Fjordane	5 (av 26 kommuner i fylket)	1
Møre og Romsdal	24 (av 38 kommuner i fylket)	1
Sør-Trøndelag	0 (av 25 kommuner i fylket)	4
Nord-Trøndelag	1 (av 24 kommuner i fylket)	3
Nordland og Troms		7
I alt	30 (av 113 kommuner i de 4 fylkene)	30

\* En makkerkommune ble dublert i hvert av fylkene

En enkel statistisk test (lineær regresjon) indikerer at befolkningsutviklingen **før** 1992-orkanen i de 30 berørte kommunene og de 30 utvalgte kontrollkommunene var så lik fra 1981 til 1991 at en ikke kan trekke den konklusjon at utviklingen var forskjellig i denne 10-års perioden (tabell 3). Sannsynligheten for at befolkningsutviklingen var lik i de orkanberørte og kontrollkommune (null-hypotesen), er 60 prosent (sig. = 0.601) når en korrigerer for andre faktorer som lokalisering, økonomisk vekst (BNP) m.m (hvor kun noen variable er dokumentert her). Utvalgsmetoden sikret derved det resultatet som var ønsket og forventet med rimelig grad av sannsynlighet. Men likheten gjelder da først og fremst befolkningsutviklingen **før** orkanen.

Tabell 3 Lineær regresjonsmodell for sammenhengen mellom endring i folketall i kommunene FØR 1992-orkanen og enkelte kjennetegn ved kommunene ( $R^2 = 0.225$ )

		Koeffisienter <sup>a</sup>		
		Ustandardiserte koeffisienter		
Model		B	t	Sig.
1	(Konstant)	-2,252	-,566	,571
	Mindre sentral tjenesteytende og blandede kommuner (dummy)	30,960	7,158	,000
	Økonomisk vekst (BNP-endring)-elastisitet	-140,528	-1,513	,131
	Lagged endring i folketallet ("to år seinere")	,315	8,594	,000
	dummy for kommuner som ble berørt av orkanen	-1,991	-,523	,601

a. Avhengig variabel: endring i folkemengden fra et år til neste

At befolkningsutviklingen på 1980-tallet var ganske identisk betyr selvsagt ikke at de orkanberørte kommunene og kontrollkommunene også var identiske på andre måter. Det var blant annet klare forskjeller både når det gjelder folketall i de enkelte kommunene (tabell 4) og de orkanberørte og kontrollkommunene som helhet.

Gennomsnitt sett var kommunene små med mellom 3300-7700 innbyggere i 1991. De var dessuten preget av stabilitet i folketallet med små endringer i folketallet fra år til år. Samlet sett hadde kommunene imidlertid et stort antall innbyggere. I de 30 "eksperiment"-kommunene som ble berørt av orkanen, bodde det snaut 190 000 personer dagen før nyttårsorkanen (31.12-1991). De 30 kontrollkommunene var noe mindre folkerike og hadde vel 130 000 innbyggere den gangen til sammen. Dagen før 1992-orkanen var forholdene slik at de 15 nest mest orkanberørte kommunene hadde 60 prosent flere innbyggere enn de 15 aller mest berørte kommunene. Samtidig hadde kontrollkommunene rundt 30 prosent færre innbyggere enn "eksperimentkommunene".

Tabell 4 Folketallet i de mest orkanberørte- og kontrollkommunene dagen før 1992-orkanen.

Kommunegruppe	Folketall 1991 (31/12) i snitt	Samlet folketall 1991	Endring per år i gjennomsnitt per kommune i 1982-91
De 15 aller mest berørte kommunene	4852 (100)	72 780	+ 3 personer
Deres 15 kontrollkommuner	3371 (69,5)	50 565	- 10 personer
De 15 nest mest berørte kommunene	7774 (160)	116 610	+ 4 personer
Deres 15 kontrollkommuner	5567 (115)	83 505	+ 10 personer

Kilde. SSB og NSD.

At kommune var forskjellige i folketall (og arealstørrelse) påvirker selvsagt andre egenskaper ved kommunene som en må ta hensyn til og korrigere for i analyser. Et eksempel er at folketallet påvirker aktivitetsnivået i kommunene i den forstand at de store kommunene har høyere budsjett og flere konkurser m.m. enn de kommunene som hadde færre innbyggere (noe en må korrigere for ved sammenligninger).

I tillegg til forskjeller i innbyggerantallet var kommunene heller ikke helt like når det gjelder næringsliv, sentralitet eller bostedstetthet. Den viktigste forskjellen for de 15 aller mest berørte kommunene og deres makkerkommuner var nok at "tvillingene" eller kontrollkommunene i større grad var utkantkommuner og mindre sentralt lokalisert (tabell 5). Det samme gjelder de 15 nest mest berørte kommunene og deres makkere (tabell 6).

Tabell 5 De 15 aller mest orkanberørte kommunene sammenlignet med deres kontrollkommuner etter kommuneklasse, sentralitet og bostedstetthet.

	De 15 mest stormutsatte kommunene	15 kontroll- kommuner
Kommuneklasse i 1990		
- Primærnæring	6	5
- Blandet landbruk- og industri	4	5
- Industrikommune	2	2
- Mindre sentral, blandet tjenesteytings- og industrikommune	3	3
Sentralitet i 1990		
- "Utkantkommuner" som ligger minst 45 minutter fra tettsted med 5-15 000 innbyggere samt minst 2,5 time til landsdelsenter	8	12
- Kommuner nærmere enn 45 minutter fra tettsted med 5-15000 innbyggere, eller som har et slik tettsted selv	1	3
- Kommuner innen 60 minutters reiseavstand fra tettsted på 15-50 000 innbyggere	6	0
Bostedstetthet (prosent bosatt i tettsted 1990)		
- under 10 prosent	6	5
- 10-19%	1	0
- 20-29%	2	4
- 30-39%	1	4
- 40-49%	4	0
- 50-59%	1	0
- 60-69%	0	1
- 70-79%	0	1
- 80% og mer	0	0



Tabell 6 De 15 nest mest orkanberørte kommunene sammenlignet med deres kontrollkommuner etter kommunetype, sentralitet og bostedstetthet

	De 15 nest mest stormutsatte kommunene	15 kontrollkommuner
<b>Kommuneklasse</b>		
- Primærnærings	3	3
- Blandet landbruk- og industri	4	3
- Industrikommune	2	2
- Mindre sentral, blandet tjenesteytings- og industrikommune	4	5
- Mindre sentrale tjenesteytende kommuner	2	2
<b>Sentralitet</b>		
- ”Utkantkommuner” som ligger minst 45 minutter fra tettsted med 5-15 000 innbyggere, samt minst 2,5 time til landsdelsenter	6	8
- Kommuner nærmere enn 45 minutter fra tettsted med 5-15000 innbyggere, eller som har et slik tettsted selv	1	2
- Kommuner innen 60 minutters reiseavstand fra tettsted på 15-50 000 innbyggere	8	3
- Kommuner som ligger innenfor 75 minutter fra landsdelssentra <sup>8</sup>	0	2
<b>Bostedstetthet (prosent bosatt i tettsted 1990)</b>		
- under 10 prosent	1	4
- 10-19%	0	1
- 20-29%	3	5
- 30-39%	3	0
- 40-49%	1	2
- 50-59%	2	0
- 60-69%	2	2
- 70-79%	1	0
- 80-89%	0	1
- 90 % og mer	2	0

Kommunene var heller ikke like når det gjelder i hvilken grad distriktpolitiske tiltak som arbeidsgiveravgift er brukt for å stimulere bosetting og næringsliv. Kontrollkommunene som i større grad var utkantkommuner og preget av spredt bosetting, har hatt og har noe oftere lavere arbeidsgiveravgift enn de kommunene som ble mest berørt av orkanen.

Kontrollkommunene har med andre ord sterkere påvirkning av offentlige virkemidler for å sikre bosettingen, noe som muligens har dempet ulikheter over tid i folketall og næringsliv (det har i hvert fall vært en målsetting). Året for 1992-orkanen hadde 10 av de 30 kontrollkommunene lavere arbeidsgiveravgift enn de kommunene som ble mest berørt av orkanen (tabell 7).

Det er ingen indikasjon på at statlige myndigheter endret på dette distriktpolitiske virkemidlet etter orkan for å eventuelt mildne de økonomiske effektene for næringslivet. De 15 aller mest orkanberørte kommunene var i presist den samme avgiftsgruppe (dvs. sonegruppe) for arbeidsgiveravgift helt fra 1992 til 1999 (i 2000 var det en justering). Bare en av de nest mest berørte kommunene skiftet sonegruppe, og det var Hitrakommune som i 1991 fikk midlertidig redusert sin avgifter ett nivå i ett år (fra sonegruppe 3 til 4). Blant de 30 kontrollkommunene var det derimot 10 kommuner som fikk nivået på avgiften redusert, og som fikk en langvarig reduksjon på ett nivå ned som varte helt fram til 1999 (tabell 7).

<sup>8</sup> Oslo, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Trondheim, Tromsø

Tabell 7 De 15 berørte kommunene og deres 15 makkerer etter sone for arbeidsgiveravgift i 1991 og justeringer 1982-1999 i sonekategori. Kilde: Kommunedatabasen til NSD.

Sone for arbeidsgiveravgift til folketrygden (avgiftsnivå i % 1991)	15 aller mest berørte kommunene	Kontroll-kommunene til de aller mest berørte	15 nest mest berørte kommunene	Kontroll-kommunene til de nest mest berørte	I alt
1 (14,1%)	3	2	8	3	19
2 (10,6%)	12	8	6	7	33
3 (6,4%)		0	1	0	1
4 (5,1%)		3		0	0
5 (0,0%)		1		5	6
6		1		0	1
I alt	15	15	15	15	60
Endring i arbeidsgiversone fra 1982 til 1999 (men generelle endringer i proSENTSATSER)	Ingen soneendring fra 1982 til 1999	3 kommuner justert ett nivå ned ett år (1991), 2 kommuner justert ett nivå ned fra 1991 til 1999	En kommune justert ett nivå ned ett år (1991)	2 kommuner justert ett nivå ned ett år (1991), 3 kommuner justert ett nivå ned fra 1991 til 1999	

Hvor vesentlig disse justeringene av arbeidsgiveravgiftene har vært er usikkert, siden avgiftsprosentene som er koblet til de ulike sonegruppene også har endret seg. Stort sett er avgiftene justert ned i de sonene som har lavest avgift (tabell 8). Retningen på justeringene i dette distriktspolitiske virkemiddelet taler for at sentrale myndigheter har satset mer på å sikre bosetningen i flere av kontrollkommunene enn i de 30 kommunene som ble mest berørt av nyttårsorkanen. Dette kan ha bidratt til at utviklingen muligens har blitt mer like (eller mindre ulik) nærings- og befolkningsmessig. Det som hvert fall er sikkert, er at arbeidsgiveravgiften ikke ble justert ned etter orkanen for å dempe negative virkninger i de mest berørte kommunene (men muligens ble andre distriktspolitiske virkemidler tatt i bruk som så langt ikke er identifisert).

Tabell 8 Satsene som ble bruk ved arbeidsgiveravgiften i 1983-1997 i de ulike sonekategoriene. Kilde: Kommunedatabasen til NSD.

År	Avgiftssone og proSENTSATSER brukt på arbeidsgiveravgiften					
	1	2	3	4	5	6
1983	16,8	13,6	11,6	7,6	0	0
1984	16,8	13,6	11,6	6,0	0	0
1985	16,8	13,6	10,5	5,0	0	0
1986	16,8	13,6	10,5	5,0	0	0
1987	17,0	13,6	10,5	4,0	0	0
1988	17,2	13,7	10,5	3,7	0	0
1989	17,2	13,7	10,5	2,7	0	0
1990	16,7	13,2	10,0	7,7	2,2	0
1991	16,7	13,2	10,0	9,0	7,7	0
1992	16,7	13,2	9,0	7,7	0	0
1993	14,3	10,8	6,6	5,3	0	0
1994	14,3	10,8	6,6	5,3	0	0
1995	14,1	10,6	6,4	5,1	0	0
1996	14,1	10,6	6,4	5,1	0	0
1997	14,1	10,6	6,4	5,1	0	0

### 3.5 Datakilder og kvalitet

En forutsetning i forskningsdesignet er at jo mer berørt kommunene ble av 1992-orkanen i forhold til folketallet, jo større ble trolig effektene. "Et kritisk eksperiment" - og den beste strategien – kan derfor være å ta utgangspunkt i de mest berørte kommunene (krisemaksimere) og bruke ikke-berørte, men mest mulig like kommuner som en kontrollgruppe. Ved å sammenligne de aller mest (og nest mest) berørte kommunene med "tvillingkommuner" kan vi med andre ord få en kontroll for betydningen av den generelle utviklingen, og eventuelt identifisere den "partielle effekten" av andre faktorer ved å korrigere for befolkningsutviklingen generelt og økonomisk utvikling m.m. i kommunene.

Det internasjonale klimapanelet (IPCC 2001) har brukt som et kriterium ved sine analyser av mulige sammenhenger mellom klimaendringer og naturfaglige prosesser at dataene bør dekke minst en 10-årsperiode og helst en 20-års periode. Her er det lagt opp til å bruke en 20 årsperiode, med 10-11 år før 1992-orkanen (1980-1991) og 9-10 år etterpå (dvs. fra begynnelsen av 1992 til og med 2001) - i den grad slike langtidsdata har vært tilgjengelig og av brukbar kvalitet.

For å klarlegge effektene i tid og rom er det nødvendig å skille mellom kommuner som ble berørt fysisk eller ikke, og også etter hvor sterkt kommunene ble berørt (dvs. i form av antall skademeldinger). De kommunene som ikke ble berørt direkte av bygningsskader, kan imidlertid ha blitt berørt indirekte via "ringvirkninger". Slike indirekte romlige effekter kan en avklare ved å sammenligne endringene i de direkte berørte kommunene med kontrollgruppen og eventuelt med Norge som helhet.

Denne type forskningsdesign på kommunenivå er lite brukt i norsk sammenheng<sup>9</sup> En årsak kan være at slike design krever et betydelig arbeide med å klassifisere norske kommuner og klarlegge utviklingen over lengre tid. Arbeidet her har vært vesentlig forenklet ved at Statistisk Sentralbyrå (SSB) har publisert en ny rapport som ser på sammenlignbare kommuner etter befolkningsutviklingen på 1990-tallet (SSB 22/11-2001). Den rapporten har klarlagt "post-test" utviklingen. Norsk Institutt for By- og regionforskning (NIBR) har dessuten publisert en ny studie av den kommunedemografiske utviklingen i Norge (Kjetil Sørli 2001, NIBR-rapport 2001: nr. 5).

Det viktigste hjelpemidlet har imidlertid vært kommuneklassifiseringen til SSB og kommunedatabasen til Norsk Samfunnsvitenskapelig datatjeneste (NSD) som gir meget effektiv tilgang til mange av SSB's data. NSD har meget velvillig og raskt stilt alle sine data til rådighet. Statistikken bygger på administrative data innhentet ved hjelp av vel innarbeidede rutiner. Kvaliteten er etter NSD's vurdering generelt god. Men den databasen har manglet data for enkelte variable for enkelte år og enkelte kommuner. Der det er slike problem eller statistikken er endret, er omtalen her begrenset til de år hvor en har fullstendige data for alle kommunene som er med i studien. Tidsperiodene som ulike opplysninger gjelder, kan derfor variere noe.

---

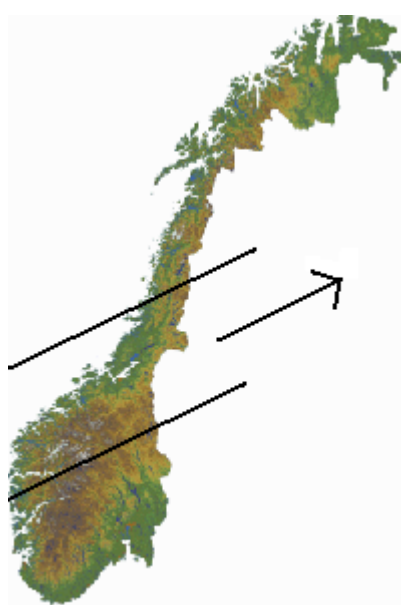
<sup>9</sup> Dag Juvkam (NIBR) kjenner ikke til tilsvarende design for kommunestudier, med et lite unntak for noe han prøvde å få til ved vurdering av tiltak i Nord-Troms og Finnmark (hvor datakvaliteten ikke var tilfredsstillende). Heller ikke NSD kjenner til at den type design har vært brukt på data fra kommunedatabasen, dvs. at en har et forskningsdesign hvor kontrollgruppen eller referanseområdet består av kommuner som før en impuls hadde samme situasjon og parallelle utviklingstrekk, men som ikke ble berørt av impulsen.

## 4 1992-orkanen som impuls

### 4.1 Nyttårsorkanen var et ekstremt uvær i norsk sammenheng

En orkan er ikke uvanlig i Norge, men uværet første nyttårsdag 1992 var et uvanlig fenomen med vindstyrke høyere enn det vindmålerne kunne registrere flere steder. Vinden hadde orkans styrke over både Nord-Vestlandet og Trøndelag. Det betyr i meteorologisk forstand at orkanvinden var så sterk at det i middelverdi blåste minst 63 knop i 10 minutter. I vindkastene ble det målt middelverdier minst 40 prosent høyere enn hva som skal til for å være orkan.

Tidlig om morgenen første nyttårsdag 1992 (klokka 0700) var de maksimale vindkastene på nordvestlig deler av Fjordane (ved Florø) enda høyere og ca. 100 knop. Fem timer etter blåste det 100 knopp også ytterst i Trondheimsfjorden (ved Ørlandet). På slutten av dagen (1800) passerte orkanen ytre deler av Nord-Trøndelag med 95 knop i vindkastene (Bruaset 1992). Sannsynligvis var styrken vesentlig større der vindkastene ble sterkt påvirket av topografien slik at det oppsto fallvinder, virveldannelser og kanalisert vindøkning. Byggforsk (1992 s. 6) har påpekt at de målte vindstyrkene ved Vigra som i liten grad var påvirket av topografien, var 89 prosent større enn en hadde lagt til grunn i forskriftene for bygninger i værharde strøk.



*Figur 9 Hovedavgrensning av området som nyttårsorkanen berørte*

Målt i tapte menneskeliv var nyttårsorkanen ikke ekstrem i norsk sammenheng. Kun en person døde direkte på grunn av uværet, mens 6 personer døde i løpet av det første halvåret etterpå under opprydding i vindfallen skog (Bruaset 1992). Andre uvær har tatt langt flere menneskeliv i Norge. Det faktum at 12 mann ble reddet fra havarete skip med helikopter tyder imidlertid på at det var nære på at flere gikk med ( Stortingsforhandlinger nr. 24. s. 2097)<sup>10</sup>. At det ikke ble flere dødsfall kan henge sammen med at orkanen tross alt kom på en gunstig dag hvor mange var hjemme og ikke ute på veiene eller på havet. Det kan også ha

<sup>10</sup> Bruaset (2000 s. 123) omtaler for øvrig at det bare under drifta i den orkanherjet skogen etterpå var nærmere et hundre mer eller mindre alvorlige ulykker.

reduisert noe på de skadene som oppsto. For hadde orkanen kommet på en vanlig arbeidsdag med mange hjemmefra kunne det vært vanskeligere å forhindre eller begrense enkelte typer av skader. At orkanen kom etter at enkelte var kommet vel i hus fra nyttårsfeiringen forhindret nok også enkelte tragiske hendelser. At orkanen passerte de berørte områdene stort sett på dagtid var trolig også noe gunstigere rent skademessig enn om den hadde kommet nattertid.

## 4.2 De direkte skadene og første-ordens virkningene

### 4.2.1 Skader på bygninger

Statens bygningstekniske etat har i samarbeide med Norges byggforskningsinstitutt, Norges Byggstandardiseringsråd og Norges Landbrukshøgskole gjennomført omfattende undersøkelser av de skader som 1992-orkanen ga på bygninger. Hovedrapporten fra de undersøkelsene fastslår for det første at under nyttårsorkanen 1 .januar 1992 ble det målt de høyeste vindhastighetene som noen gang er målt i fastlands-Norge, med hastigheter opp til 63 meter i sekundet i kastene (Statens Bygningstekniske Etat 1993). Vindhastighetene var 30 prosent høyere i kastene enn det noen gang tidligere var registrert siden registreringene startet i følge Det Norske Meteorologiske Institutt (DNMI). Ut fra målinger på 22 ulike værstasjoner over 10-34 år er sannsynligheten for så sterke vindhastigheter vurdert til å være meget liten. I løpet av 1000 år vil så sterke vindhastigheter bare forekomme 20 ganger - når en forutsetter at klimaet ikke endrer seg (Statens Bygningstekniske Etat 1993). På Vigra ble det målt vindhastigheter som var 49 prosent høyere enn det noen gang tidligere var målt. 1992-orkan var derfor en helt uvanlig og ekstrem værbegivenhet.

Meteorologisk Institutt har ut fra sine tidligere værobservasjoner beregnet de "karakteristiske vindhastighetene" i det orkanberørte området basert på registreringene ved de 22 målestasjonene det er data for. Disse karakteristiske hastighetene indikerer det en i løpet av en 50 års returperiode kan forvente av sterke vindhastigheter uten innflytelse av topografiske forhold, dvs. forholdene hvis det er åpent hav eller i snaufjellet. Landskapstopografien er imidlertid vesentlig for de lokale vindhastighetene, og for å vurdere de "lokale karakteristiske vindhastighetene" i de aktuelle områdene må en korrigere ut fra om områdene er skjernet mot vind, er preget av hav og åpne fjellområder, er utsatt for generell forsterkning eller kraftig forsterkning av vindhastighetene. Kraftig forsterkning forekommer en del steder bak bratt terreng. Mye tyder på i følge Statens Bygningstekniske Etat (1993) at en stor del av de stedfestede markerte orkanskadene forekom nettopp bak bratte fjellvegger.

En oversikt fra sommeren 1992 viste at det var innmeldt snaut 28 500 skader den gang hvor skadebeløpet til sammen var ca. 1,2 milliarder kr. Beløpet økte etter den tid til ca. 1,3 milliarder kr. (Statens Bygningstekniske Etat 1993). Denne oversikten baserte seg på opplysninger fra 62 kommuner. I disse kommunene var det vel 134 700 husstander hvorav 12,8 prosent hadde innmeldt forsikringsskader. I tillegg kommer skader hos private husholdninger og bedrifter som ikke var forsikret, eller hvor skadene var relativt små slik at den måtte dekkes fullt ut av den enkeltes egenandel. En rekke offentlige aktører var i tillegg selvassurandør, herunder stat, kommuner, fylkeskommuner og etater underlagt disse (forsvaret, kystverket, kommunale og fylkeskommunale energiverk) som til sammen hadde skader for vel 290 millioner kr. (Statens Bygningstekniske Etat 1993).

Det var skader på boliger og driftsbygninger i landbruker som dominerte skadebildet sammen med garasjer og naust m.m. Takskeer i en eller annen form på bygninger av tre var de mest omfattende. Det meste var skader under kr. 20 000.-

Tabell 9 Skadeomfanget på bygninger, offentlige anlegg, private gjenstander, skog og innen fiskerisektoren etter 1992-oranen etter kategori per 31.8.1992.

Skadekategori	Antall innmeldte skader	(%)	Skadebeløp Millioner kr	(%)
Bygninger				
- Bolig	14 284	(50,3)	32,06	(1,5)
- Landbruk	5 895	(20,7)	396,30	(19,0)
- Annen type	8 247	(29,0)	481,10	(23,0)
Bygninger i alt	28 426	(100,0)	1 198,00	(57,4)
Offentlige bygninger hvor eier var selvassurandør			48,6	(2,3)
- Kommuner			28,5	(1,4)
- Fylkeskommuner			110,0	(5,3)
- Kommunale/fylkeskommunal energiverk			6-7,0	(0,03)
- Forsvaret			9,7	(0,05)
- Kystverket			90,9	(4,4)
- Staten for øvrig			294,0	(14,1)
Offentlige bygninger i alt			280,0	(13,4)
Andre skader, herunder:			140,0	(6,7)
- Skog			100,0	(4,8)
- Kaskoforsikret eiendel (bil, båter, campingvogn)			75,0	(3,6)
- Materielle goder dekket av naturskadefondet (grunn, jord, veier, brygger og moloer *)			595,0	(28,5)
- Skader i fiskerisektoren, udekket på annen måte				
Andre eiendeler i alt				
Skader totalt			2087,0	(100)

- \* utenom skog)

Kilde: Statens Bygningstekniske Etat 1993, men egen sammenstilling.

Skadene på private bygninger var meget ulikt fordelt, men oversikt over skadene utenfor de to fylkene som hadde mest bygningskader, (Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal) er ikke publisert (tabell 10). I 18 kommuner hadde minst 20 prosent av husholdningene innmeldt skade. En skademelding kunne da dekke flere bygninger slik at trolig ble rundt 50 000 bygninger skadet. Da er mindre skader som eierne måtte dekke selv, ikke medregnet. I de to kommunene Smøla og Vanylven var skadeprosenten over 30.

Tabell 10 Antall husstander og andel som innmeldte bygningskader i Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal fylke. Skader i Trøndelag og andre fylker er ikke med.

Fylke	Antall husstander	Husstander som innmeldte skader	Skadeprosent
Sogn og Fjordane *	34 458	2 821	8,2
Møre og Romsdal	100 284	14 406	14,4
Herunder:			
Sunnmøre	58 461	8 965	15,3
Nordmøre,	41 823	5 441	13,0
Romsdal	134 742	17 227	12,8
I alt			

\* 3 kommuner (Aurland, Gulen og Vik) meldte inn så få skader at det ikke ble tatt med i skaderegisteret

Kilde: Statens Bygningstekniske Etat 1993, men egen bearbeiding.

Som ledd i undersøkelsene av bygningskadene etter 1992-orkanen ble vel 17000 skader som takstmenn vurderte, registrert i et eget register med fyldigere opplysninger om omfang og årsak. Det viste seg at 46 prosent av skadene ble bedømt til å ha sin årsak i "svak konstruksjon". 20 prosent av skadene var treffskader og 12 prosent av skadene ble bedømt til å skyldes "dårlig vedlikehold". Driftsbygninger og naust var i større grad preget av vedlikeholdsproblem enn andre bygninger. Samtidig var det statistisk sett helt klart at skadeprosenten var høyest for nyere bebyggelse. Nyere bebyggelse kan være henvist til mer værutsatte områder enn eldre bygg. Men hovedkonklusjonen er at de mest nærliggende forklaringene er en gradvis dårligere kontroll av byggearbeider, kombinert med press i byggemarkedet (også omtalt som "skvisesyndromet").

#### 4.2.2 Skader på primærnæringene

Skadene var spesielt store for bøndene. 5878 gårdsbruk fikk skader på et eller flere hus, med en middelværdi på 59 600 kr. (Ot.prp. nr. 12), noe som tilsvarer skader for omlag 350 millioner kroner. Da er driftstapene ikke inkludert.

I tillegg var det betydelige skader på skog. Mye nedbør og frostfri jord bidro til vel 2 millioner kubikkmeter skog ble påført såpass store skader i de fire orkanberørte fylkene at den måtte avvirket (Ot.prp. nr. 12 1993-94 s. 11). Det orkanen felte i løpet av noen få timer representerte 20-25 prosent av hva som normalt ble hogd i hele Norge i løpet av et driftsår.

Det økonomiske skadetapet innen skogbruket var betydelig. Samlet verdi brutto av det vindfelte tømmeret ble anslått til rundt 700 millioner kroner, noe som tilsvarte om lag 20 prosent av årlig bruttoværdi fra skogavvirkningen i årene før orkanen kom. Siden en god del av tømmeret ble hentet ut ble nettotapet selvsagt mindre og det direkte skadetapet for grunneierne var trolig 245 millioner kroner (Ot.prp. nr. 12 1993-94 s. 11). I tillegg kommer skader på ung skog som rundt anslått var på om lag 20 millioner kr. Da er ikke videreføringstapene regnet med, ei heller eventuelle tap via økonomiske ringvirkninger lokalt og regionalt.

Vindfallet i de fire orkanberørte fylkene var ekstremt store det året. Hele 93 prosent av det som ble avvirket det første året etter orkanen (1992) i Møre og Romsdal var vindfelt. Det meste av avvirkningen også i Sogn og Fjordane og Nord-Trøndelag (rundt 65 prosent) i 1992 var vindfall. I 1992 var det dessuten slik at nesten halvparten av avvirket tømmer i Sør-Trøndelag hadde blåst ned. Skogbruksskadene blir for øvrig omtalt nærmere i kapittel 5.1

Fiske- og oppdrettsnæringene hadde også betydelige tap. I følge Bruaset (1992) fikk rundt 100 oppdrettsanlegg skader, mens 7 anlegg havarerte totalt med det resultat at 1.2 millioner laks ble tapt. Økland et al. (1993) anslår at om lag 1 million fisk rømte. En stor del av fisken som rømmer fra slike anlegg, ville i følge Økland et al. (1993) returnere til området den rømte fra. De konkluderte derfor med (sitat): "Det rekordartede innslaget av oppdrettsfisk i gytebestanden i Ørstadeleva i Møre og Romsdal (71%) kan også være en konsekvens av disse havariene".

#### 4.2.3 Skader på energiverk

Norges Energiforbund kontaktet etter nyttårsorkanen 144 energiverk og spurte om de mente seg berørt utover vanlige påkjenninger. 53 everk ga tilbakemelding om skader ut over det normale (Thomassen 1993). Hovedområdet for skadene var fra sørlige deler av Sogn til Bindal i nord. I tillegg var det betydelige skader i Hammerfestområdet. Bare 6 av energiverkene fikk utbetalt forsikring, hvorav en fikk dekket hele skaden av forsikringen. Energiverkene som hadde skader, fordelte seg slik fylkesvis (tabell 11):

*Tabell 11 Antall elektrisitetsverk med skader etter fylke.*

Fylke	Antall everk med skade
Sogn og Fjordane	16
Møre og Romsdal	23
Sør-Trøndelag	11
Nord-Trøndelag	1
Nordland	1
Finnmark	1
I alt	53

Det var 390 389 kunder i de berørte områdene hvorav hver husholdningskunde omfattet flere personer. Av kundene opplevde 69,2 prosent strømstans i større eller mindre grad. 13,3 prosent av kundene hadde strømstans i over ett døgn, noe som tilsvarer om lag 150 000 personer. Strømstansen varte i opp til 6 døgn. Noen energiverk måtte dessuten drive med provisorier i flere uker slik at de ikke kunne levere ønsket mengde med energi. En slik redusert strømforsyning varte over 1-2 måneder i enkelte områder (Thomassen 1993).

I de berørte områdene var det 42 196 km med luftlinjer, hvorav 1341 km eller 3,18 prosent var blitt skadet. Det var også skader på 0,15 prosent av jordkablene og sjøkablene.

Hovedårsaken til skadene var selvsagt vinden som også i neste ledd førte til saltproblem, trefall og flyvende gjenstander. En del av linjene var underdimensjonert. Forvitring av tremaster på værutsatte steder hvor mastediameteren kan bli redusert med inntil 1,2 m.m. per



år. Saltbelegg hadde ført til overslag i koblingsstasjoner og isolatorer i mast. Islast som problem ble bare registrert på promille av de skadede linjene. Lynnedslag ble ikke registrert som problem.

Den største skadeårsaken var trefall og gjenstander kastet mot linjene. Skogrydding i traseene er viktig forebyggende tiltak. De skader som ga store konsekvenser, var at flere sekundærstasjoner var ute av drift. I de mest intense døgnene var ca. 3000 everkansatte i arbeide, dag og natt. Det var få personskader. Gjennomgangen av de tekniske skadene påviste for øvrig at kvalitetskontrollen hos enkelte firma og byggekontrollen ved større anlegg ikke hadde fungert godt nok.

De registrerte skadekostnadene beløp seg til 95,4 millioner kroner (mens. Tap på grunn av ikke levert energi var 16,44 GWH, noe som samfunnmessig er anslått til et tap på ca. 150 millioner. Det totale samfunnstapet var derfor i størrelsesorden 244 millioner kr. i følge everkenes egen organisasjon (Thomassen 1993).

#### 4.2.4 Forsikringsproblem

Mangelfulle forsikringer viste seg å være et vesentlig problem etter stormen. Ingen av de 53 energiverkene som fikk skader, hadde forsikret lavspenningsnettet sitt. Everkene rapporterte skader på hele 1341 kilometer eller 3,2 prosent av strømmettet (NorEnergi 1993 s. 6). Bare 4 prosent av de berørte skogeierne i Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal hadde forsikret skogen. Forsikringsbeløp for bygninger dekket dessuten bare en del av gjenoppbyggingskostnadene, spesielt gjaldt det i de tilfelle hvor det var store beløp og bygningsarbeidet var mangelfullt utført. De som tapte mye, fikk derfor ofte også størst egenandel.

### 4.3 Direkte reaksjoner fra nasjonale myndigheter

Regjeringen og Stortinget bevilget ekstraordinære tilskudd i løpet av 1992 på i alt 352,5 millioner for å hjelpe de skadelidende og til opprydding og gjenreising i kommunene og fylkeskommunene. Hjelpen til private personer var imidlertid begrenset til dem som fikk redusert erstatning av grunner de selv ikke kunne gjøre noe med. De som hadde tatt en kalkulert risiko og ikke forsikret seg, fikk ikke del i den statlige støtten. De berørte e-verkene fikk dekket 50 prosent av netto skadekostnad ved en egen bevilgning (Nor Energi 1993 s.11).

Det ble dessuten foretatt omdisponeringer innen etablerte tilskuddsordninger slik at en større del av midlene ble fordelt til de fylkene som ble berørt av orkanen Ot.prp. Nr. 12.s. 14). Omfanget er ikke kjent<sup>11</sup>. Men etter hvert som en ble klar over at skadeomfanget på skog var

---

<sup>11</sup> I Inst.S. nr. 139 s. 2 står det at Landbruksdepartementet regner med å omdisponere 18 mill. kroner.. for å bygge et stort antall skogsveier og velteplasser for å få ut tømmeret etter orkanen. "Dette vert gjort sjølv om det kan gå ut over.. andre deler av landet". 10 mill. ble dessuten omdisponert til tilskudd for å bygge opp igjen driftsbygninger (s.3). Inst.S.nr. 183 (1991-92) nevner s.6 at Riksarkivaren bevilget 0,8 millioner av eget budsjett til å kartlegge skader på kulturminner, og at i Revidert Nasjonalbudsjett for 1992 dessuten er "foreslått avsatt i alt 30 millioner til miljø/sysselsettingstiltak i kommunene. En del av disse midlene er tenkt nytt til utbedringstiltak etter orkanskadene i de berørte fylkene. Den foreslåtte bevilgningen... vil ikke være tilstrekkelig...Den.. kan imidlertid utbedre de skadene det haster mest med..."

større enn først forventet, ble det tildelt ytterligere 30 millioner i tillegg til det som her er tatt med i oversiktstabell 12. Ot.prp. Nr. 12 (s.15) oppgir at Landbruksdepartementet budsjetterte med ekstraordinære tilskudd også i 1993 i størrelsesorden 30 millioner, i første rekke for å støtte bygging av skogsveier og transport av tømmer. Den følgende oversikt inkluderer heller ikke andre beløp som (eventuelt) ble bevilget under den ordinære budsjettbehandlingen høsten 1992 eller omdisponert på ordinære budsjett. Her er heller ikke tatt med midler som ble bevilget fra staten til å dekke forvaltningens ekstrautgifter sentralt og i ytre etater (herunder omdisponeringer til opplæring, konsulenttjenester m.m. som St.prpr. 58 (s. 3) regner med vil utgjøre 2 mill. bare på budsjettet på Landbrukets Utbyggingsfond.

*Tabell 12 Statlige ekstraordinære hjelpetiltak i 1992 for å avbøte skader etter nyttårsorkanen*

Statlige hjelpetiltak	Vedtak	Beløp (million kr)
Statens naturskadefond, erstatning og sikring	St.prp. nr. 58 (1991-92) 28/2-1992	65
Tilskudd til landbrukets utbyggingsfond, støtte til bygging av driftsbygninger etter orkanen	St.prp. nr. 58 (1991-92) 28/2-1992	20 <sup>12</sup>
Tilskott til avsetning av tømmer etter orkanen 1992	Inst.S.nr. 139	20
Tilskudd til kommuner og fylkeskommuner ved opprydding og gjenreising ifm. orkan-skader:	St.prp. nr. 74 (1991-92) 3/4-1992	72,5
Tilskudd til kommunale og fylkeskommunale energiverk	St.Prp. nr. 23 (1992-93) 13/11-92	55
Statens naturskadefond, erstatning og sikring	St. prp. Nr. 21 (1992-93) 3/11-92	120
I alt		352,5

Forsikringskadene på bygninger ble dekket i sin helhet hvis skadebeløpene var mindre enn 20 000 kr. For større beløp foretok taks mennene en vurdering av om skadens omfang kunne henge sammen med mangelfullt vedlikehold eller mangelfull konstruksjon. Hvis slike mangler ble funnet kunne erstatningsbeløpet bli redusert eller avkortet. I Ot.prp. nr. 12 blir det anslått at 15 prosent av de forsikringene som ikke ble utbetalt i sin helhet, ble avkortet. Trolig gjelder dette 5-10 prosent av alle skadesakene, men omfanget av avkortingene er ikke kjent. Hvis vi ser bort fra de reduserte utbetalingene, egenandeler og underforsikrede skader ble trolig det vesentligste av verditapene dekket av forsikringer og av statlige solidariske hjelpetiltak. Bruaset (1992) omtaler også flere private innsamlingsaksjoner og støttehandlinger for å hjelpe dem som var hardest rammet. Det økonomiske nettotapet i de berørte kommunene er imidlertid ukjent.

<sup>12</sup> 10 millioner ble omdisponert fra tekniske miljøtiltak generelt, 10 millioner var nye midler. I Ot.prpr. nr. 12 oppgir derfor tilleggsbevilgningen til å være 10 millioner kr. ((tabell 3.4.4.)

Orkanen ført til en omfattende debatt hvor det blant annet fra takstkyndig hold ble hevdet at minst 2/3 av skadene kunne vært unngått hvis dårlig håndverk og uheldig byggeskikk var eliminert (Bruaset 1992, s. 132). Byggforsk (1992 s.3) konkluderte også med at svært mange skader kunne vært unngått hvis tilgjengelige anvisninger hadde vært fulgt. Om orkanen førte til endringer i byggeforskriftene er ikke kjent, men Byggforsk (1992) anbefalte revisjon av standard for vindlaster. Etter Regjeringens syn kom det ikke fram forhold som gjorde det nødvendig å endre naturskadeloven (Ot.prp. nr. 12, s. 4). Lite er kjent om andre institusjonelle endringer og hvordan de eventuelt har fungert.

#### 4.4 Internasjonalt perspektiv

6 måneder etter den norske 1992-orkanen ble en sørligste delen av Florida rammet av den sterkeste orkanen som den gang var registrert i USA. Det var en tropisk orkan med konsentrert styrke i et smalere belte med en bredde på ca. 50 km som berørte et område med 2 millioner mennesker. Vindstyrken var større enn orkanen på Nord-vestlandet. Mens det ble målt opp mot 60 m/sek i kastene i Norge var det 65 m/sek i "konstant styrke" og vesentlig mer i kastene i orkansentret i Florida (men vesentlig lavere styrke noen kilometer unna).

I alt mistet 26 mennesker livet under den amerikanske orkanen og 250-300 000 ble hjemløse. Mer enn 600 000 skader ble meldt til forsikringsselskapene. Samlet ble skadekostnadene vurdert til ca. 200 milliarder norske kr. eller rundt 100 ganger så mye som ved 1992-orkanen (Statens Bygningstekniske Etat 1993). Bygningsmassen avviker fra den norske, med et stort antall husvogner som er lite motstandsdyktige mot vind. 50-60 prosent av dette ble dekket av forsikring. 8 lokale forsikringsselskap ble insolvente på grunn av det store skadeomfanget, og det ble vanskelig etterpå å få etablert naturskadeforsikring.

I internasjonalt perspektiv var nyttårsorkanen 1992 derfor en "mindre alvorlig sak". Men i norsk sammenheng var orkanen helt ekstrem og med en styrke og skadevirkninger som skulle tilsi at effektene av en slik impuls på de berørte samfunnene også ville være vesentlige både på kort og lengre sikt.

## 5 Langtidseffekter av 1992-orkanen

### 5.1 Langtidseffekter på lokalsamfunn generelt

Slik det internasjonale klimapanelet tenker seg det, forener (integrerer) menneskelig bosetninger mange av de klimaeffektene som i utgangspunktet berører ulike sektorer av samfunnet. Bosetting og lokalsamfunn varierer imidlertid mye når det gjelder geografisk lokalisering, størrelse, økonomiske forhold og politisk og institusjonell kapasitet, ikke minst når en ser på forholdene på verdensbasis som klimapanelet forsøker å dekke. De store variasjonene i lokale forhold gjør det vanskelig å trekke generelle slutninger om betydningen av klima eller klimaendringer (IPCC 2001 p.36). Noe av forskjellene kan en få hjelp til å forklare hvis en klassifiserer bosetting etter hvilke måter (pathways) klimaet påvirker dem enten dette gjelder størrelse, andre fysiske kjennetegn eller evne til tilpasning.

IPCC hevder mer generelt at bosetting (lokalsamfunn) blir påvirket av klima ved en av tre sammenhenger eller mekanismer:

- økonomiske sektorer som bosettingen støtter seg på, er påvirket ved endringer i produksjonskapasiteten (som for eksempel i landbruk og fiske), eller endringer i markedets etterspørsel etter varer og tjenester som blir produsert i bosettingen (inkludert etterspørsel fra folk som bor i nærheten eller av tilreisende turister). IPCC mener med andre ord at både tilbudet og etterspørselen etter lokale produkter kan endre seg på grunn av klimaet. Hvor vesentlig disse effektene vil være avhenger av om lokalsamfunnet er et bygdesamfunn (som ofte er knyttet til en eller to ressursbaserte næringer), eller urbant. Urbane lokalsamfunn vil vanligvis (men ikke alltid) ha et bredere spekter av alternative resurser.
- Den fysiske infrastrukturen (inkludert distribusjons- og energioverføringssystemene), bygninger, tjenestetilbudet (inkludert transportsystemene) og spesifikke næringer (landbruksindustri, turisme og bygningsindustrien) kan bli berørt direkte av klimaendringer.
- Befolkningen kan bli berørt direkte via ekstreme værbegivenheter, ved helsepåvirkninger og ved endringer i ønske om å flytte til et annet fast bosted eller ved midlertidige forflyttinger. Flytteaktiviteten kan påvirke både befolkningsutviklingen volummessig og sammensetningen av befolkningen, noe som igjen kan påvirke etterspørselen etter varer og tjenester både lokalt og i større sammenheng. Problemene er i følge IPCC (2001) litt forskjellig i store lokalsamfunn (med 1 million innbyggere og mer) enn i lokalsamfunn av middels størrelse og små samfunn (med mindre enn 1 million innbyggere). De store lokalsamfunnene har generelt mer innflytelse på nasjonale ressurser. Mindre lokalsamfunn (enn de med 1 million innbyggere) kan derfor være mer sårbare.

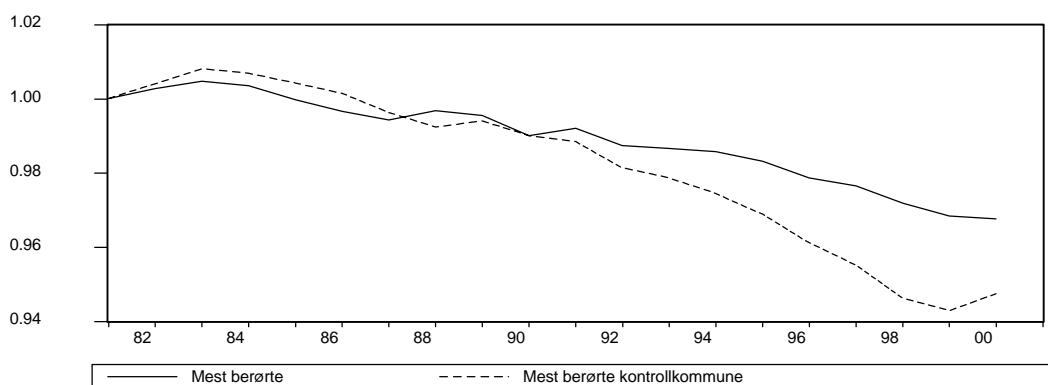
En bestemt bosetting eller lokalsamfunn kan erfare at effektene av klimaendring for eksempel kan være positive på ressursgrunlaget (som landbruk og fiske), men negative for infrastrukturen i området (på grunn av for eksempel oftere eller sterkere flom). Ulike lokalsamfunn kan dessuten oppleve effektene med ulike intensitet. Den kunnskap som foreligger så langt, gjør at de mest utbredte og alvorlige potensielle konsekvensene er knyttet til flom og ras knyttet til nedbør og stigende havnivå i følge IPCC (2001). Den nest viktigste trusselen vil være tropiske sykloner som kombinerer stor nedbør med sterk vind og høyvann i kyststrøk. Vindstormer vil ha moderat viktighet i mange regioner på verdensbasis.

Det kan være riktig å understreke at IPCC sine vurderinger av klimaeffektene betydning forsøker å gi informasjon som har relevans for bosetting og lokalsamfunn både mer generelt på jorden og på lang sikt. Effektene er forventet å være størst i utviklingsland, og spesielt de uland som er avhengig av primærnæringene. Klimapanelet forsøker nok også først og fremst å indikerer retningen på effektene av klimarelaterte endringer, og vurderingene er neppe tenkt som ”prognoser” direkte for norske forhold. At klimapanelet skiller mellom lokalsamfunn med minst en million innbyggere eller færre skulle for øvrig være en klar indikator på at deres vurderinger ikke primært gjelder forholdene i Norge. Det kan likevel være nyttig å bruke forventningene til IPCC som utgangspunkt for å vurdere om de også kan ha relevans for et økonomisk velstående land, til tross for at norske lokalsamfunn kan ha størrelse, lokalisering, næringsliv og urbaniseringsgrad som er spesielle ( i hvert fall sett med norske øyne).

### 5.1.1 Langsiktige effekter på bosetting av 1992-orkanen

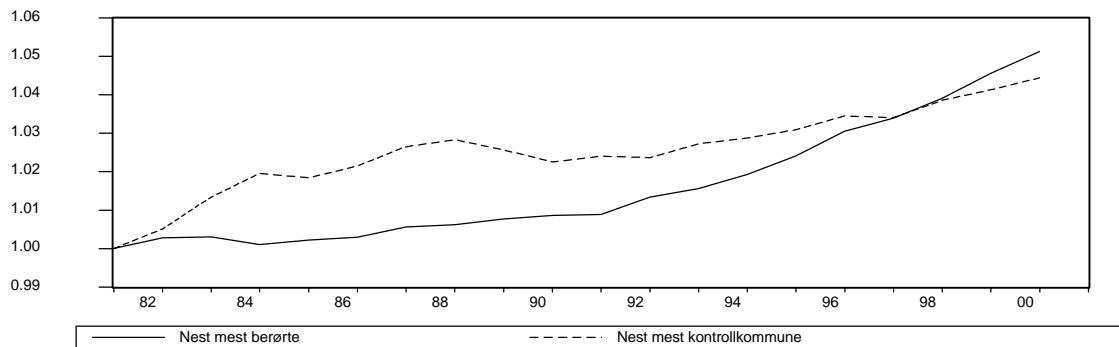
Hvor grensen går mellom kort- og langsiktige effekter er lite diskutert i faglitteraturen. Men hvis ekstreme værbegevenheter skulle påvirke den langsiktige befolkningsutviklingen i et lokalsamfunn, kan det være rimelig å gå ut fra at da burde effektene være identifiserbare flere år etterpå og gjerne i en 5-10-års tid. Effektene må da påvirke den langsiktige gjennomsnittsutviklingen (trenden), og på en slik måte at trenden både har endret retning i forhold til tidligere og i forhold til trenden i andre lokalsamfunn som ikke ble berørt av den ekstreme værbegevenheten. Trenden i de ”tvilling”kommunene som ikke ble berørt (kontrollkommunene), kan i det tilfelle være en indikator på ”den kontrafaktiske situasjonen”, dvs. den utviklingen en ville hatt hvis værbegevenheten (orkanen) ikke hadde kommet.

Den langsiktige befolkningsutviklingen i de 15 kommunene som ble aller mest berørt av 1992-orkanen er det enkelt å beskrive visuelt (figur 10). Hvis en setter gjennomsnittlig folketall i disse kommunene lik 1 i utgangspunktet, dvs. lager en indeks hvor folketallet i 1981 er lik 1, så viser det seg det at de 15 mest berørte kommunene hadde et meget stabilt folketall som endret seg bare 2 prosent i løpet av de 20 år som gikk fra begynnelsen av 1980-tallet til og med år 2000. De aller mest berørte kommunene hadde omtrent samme befolkningsutvikling fram til 1990-1991 som i de 15 tvillingkommunene sine. Men deretter sank folketallet noe mer i kontrollkommunene enn i de kommunene som ble aller mest berørt av nyttårsorkanen. Dette er en utvikling i strid med hva en skulle forvente hvis en ekstrem værbegevenhet påvirker folketallet og bosettingen negativt. Men forskjellen 10 år etter orkanen i forhold til kontrollkommunene er ikke mer enn to-tre prosentpoeng og er neppe noe uttrykk for at det er en fordel befolkningsmessig å ha hatt besøk av en ekstrem orkan.



Figur 10 : Folketallet i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med deres 15 tvilling- eller kontrollkommuner 1981-2000. Indeksert utvikling med 1981=1.

En tilsvarende konklusjon kan også være naturlig om en ser på utviklingen i de 15 kommunene som ble nest mest berørt av 1992-orkanen. Fram til begynnelsen av 1990-tallet vokste folketallet i disse kommunene svakt (1-2 prosent) for så å øke vesentlig mer (figur 11). Veksten i folketallet blant de nest mest berørte kommunene var sterkere enn i ”tvillingkommunene” fra begynnelsen på 1990-tallet..



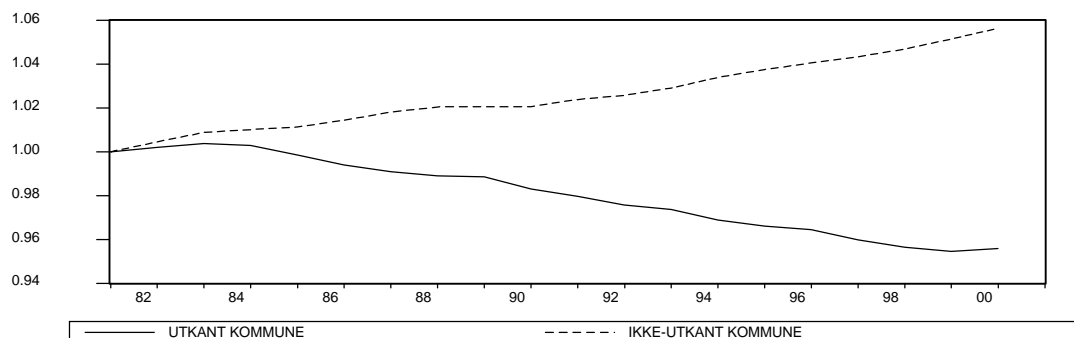
Figur 11 Folketallet i de 15 nest mest berørte kommunene sammenlignet med deres 15 ”tvilling”- eller kontrollkommuner 1981-2000. Indeksert utvikling med 1981=1.

Siden folketallet i denne studien refererer til antall innbyggere den siste dagen i kalenderåret, viser figuren at utviklingen skiftet retning fra den siste dagen i 1991, dvs. dagen før nyttårsorkanen i 1992.. At det er et trendskifte akkurat etter nyttårs orkanen, betyr ikke nødvendigvis at det er orkanen som utløste en ny trend. Det kan være andre prosesser som slo ut for fullt omtrent i 1992 og påfølgende år. Det kan også være mer tilfeldigheter som gir seg utslag. For i så små kommuner som de norske med bare noen få tusen innbyggere i alt, skal det ikke store tilfeldige svingninger i antall fødsler, dødsfall og flyttinger til før det påvirker utviklingen i folketallet. Endringene i folketallet det her er snakk om var ikke mer enn 10 til 20 personer fra år til år i gjennomsnitt for de berørte kommunene og deres makkere. Tilfeldigheter kan derfor påvirke endringstallene.

En mulig forklaring på trendskiftet kan være den økonomiske utviklingen i Norge. 1992 var nemlig det året som økonomien begynte å vokse klart igjen etter en vesentlig lavkonjunktur på slutten av 1980-årene. Lavkonjunkturen stabiliserte bosettingen i utkantstrøk, mens det ble økt flyttetilbøyelighet til sentral strøk når norsk økonomi begynte å vokse sterkt igjen. Hvis skiftet i norsk økonomi har hatt betydning, og spilt sammen med effektene av 1992-orkanen, så har dette samspillet vært negativt for de mest berørte kommunene. I de aller mest berørte kommunene har eventuelle negative virkninger av orkanen tydeligvis forsterket utflyttingen som økonomisk vekst førte til. Men samtidig har den økonomiske veksten eventuelt dempet oppgangen i folketallet blant tvillingkommunene til de som ble nest mest berørt av 1992-orkanen. Effektene av økonomisk vekst og av ekstremt vær har med andre ord ikke vært entydig, men variert usystematisk. Det kan bety at den bakenforliggende forklaring kan være andre prosesser enn orkan og økonomisk utvikling, eller en kombinasjon av flere ulike faktorer som har spilt sammen.

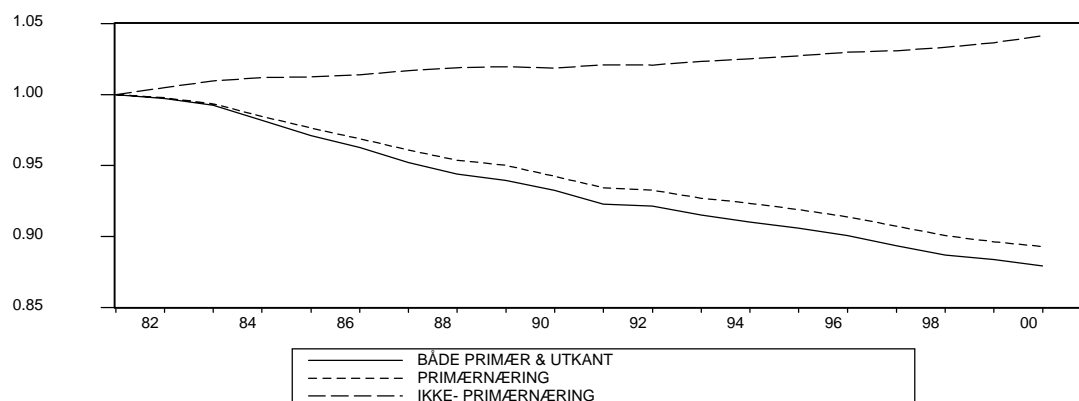
En mulig bakenforliggende prosess er den klare sentraliseringen av befolkningen som har foregått jevnt og trutt helt fra midten av 1980-tallet i Norge. Denne prosessen har påvirket utviklingen generelt i de 60 kommunene som er med i denne studien, dvs. de 30 som ble mest berørt av orkanen og deres 30 ”tvillingkommuner”. 34 av disse 60 kommunene var i 1990 det som her er karakterisert som ”utkantkommuner”. Disse kommunene lå i 1990 minst 45

minutters reise fra et tettsted med 5-15 000 innbyggere i følge SSB's klassifisering av norske kommuner. I disse utkantkommunene sank det gjennomsnittlige folketallet ganske jevnt i fra 1984 av. Nedgangen fram til år 2000 var riktig nok ikke stor, men om lag 5 prosent fra 1981 som er basisåret i denne beregningen (figur 12. Utviklingen i de andre og noe mer sentralt lokaliserte kommunene har derimot vært preget av en viss vekst i folketallet, på om lag 5-6 prosent.



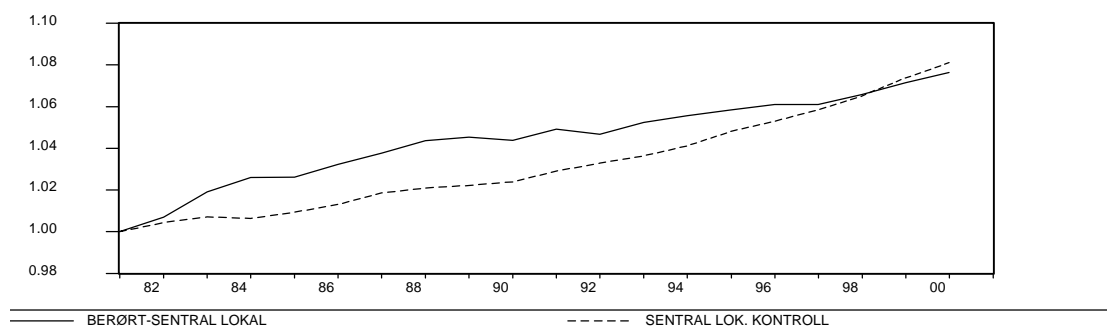
Figur 12 : Folketallet i utkantkommuner 1981-2000 sammenlignet med andre kommuner i undersøkelsen. Indeksert utvikling 1981-2000 med 1981=1.

En annen prosess som også har påvirket befolkningsutviklingen i de 60 kommunene i denne studien, er fraflytting fra kommunene som først og fremst var preget av primærnæringene i 1990, dvs. fiskeri og landbrukskommunene (figur 13). Gjennomsnittlig folketall i de 17 kommunene som hadde primærnæringene som viktigst næring i 1990, sank jevnt fra basisåret 1981 av. Folketallet i disse kommunene var vel 10 prosent lavere på slutten av år 2000 enn ved slutten av 1981. Det er viktig å merke seg at av disse 17 primærnæringskommunene, var det store flertallet (14 kommuner eller 82 prosent) også utkantkommuner uten større tettsteder i nærheten. Når folketallet gikk mer ned i primærnæringskommunene enn i utkantkommunene generelt har nok det sammenheng med at kombinasjonen av utkant og primærnæring har forsterket nedgangstrenden.



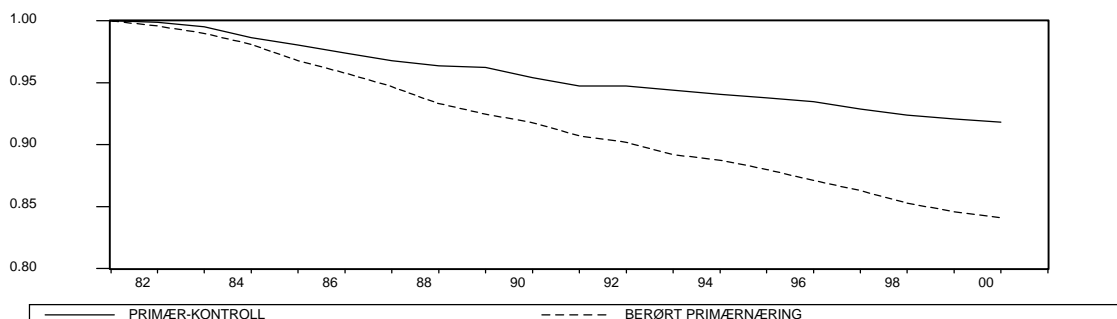
Figur 13 Folketallet i primærnæringskommunene generelt 1981-2000 sammenlignet med utviklingen i kommuner som kombinerte utkantlokalisering og primærnæring, samt kommuner mer preget av industri og tjenesteyting. Indeksert utvikling med 1981=1 for de 60 kommunene som er med i undersøkelsen

Hvis oppbyggingen etter orkanen skulle utløse økt økonomisk aktivitet lokalt og regionalt, ville det trolig spesielt være merkbart i de berørte kommunene som har en senterfunksjon og tjenesteytende næringer. De 19 kommunene som var preget av tjenesteytende næringer (eventuelt kombinert med industri) og hadde senterfunksjoner i form av minst ett tettsted med 5-15 000 innbyggere, hadde ganske likeartet utvikling i folketallet uansett om de var berørt av 1992-orkanen eller ikke (figur 14). Men året 1992 representerte ikke noe trendbrudd i disse kommunene enten de var berørt eller ikke av orkanen. De mer sentralt beliggende tjenesteytende kommunene hadde imidlertid en noe lavere vekst i folketallet etter begynnelsen av 1990-tallet enn de "tvillingkommunene" som ikke ble berørt direkte av orkanen. Hvis orkanen eventuelt hadde noen effekt på folketallsutviklingen må det har ført til at veksttakten ble noe dempet i forhold til hva den ellers kunne vært.



Figur 14 Folketallet i mer sentralt lokaliserte tjenesteytende kommuner generelt som ble berørt av 1992-orkanen sammenlignet med mer sentralt lokaliserte tjenesteytende kommuner som ikke ble berørt av orkanen. Indeksert utvikling 1981-2000 med 1981=1 for kommunene som er med i undersøkelsen

Ut fra klimapanelets forventninger kunne en kanskje forvente at primærnæringskommunene ville være mest sårbare befolkningsmessig, ikke minst fordi disse kommunene fikk en orkan "på toppen" av en langsiktig nedgangstrend i folketallet. Nedgangen har da også vært klart sterkere i de 8 primærnæringskommunene som ble berørt av 1992-orkanen enn blant de 9 primærnæringskommunene som ikke ble berørt av orkanen, og som utgjør kontrollgruppen i dette tilfellet (figur 15). Men 1992 representerer ikke noe trendbrudd og nedgangen var relativt jevnt helt fra basisåret 1981.



Figur 15 Folketallet i primærnæringskommunene generelt som ble berørt av 1992-orkanen, sammenlignet med primærnæringskommunene som ikke ble berørt av orkanen ("primærkontroll") 1981-2000. Indeksert utvikling med 1981=1 for 17 primærnæringskommunene som er med i undersøkelsen



At utviklingen i "tvilling"-kommunene for primærnæringskommunenes del helt fra 1982 avviker fra de primærnæringskommunene som ble berørt av 1992-orkanen, kan tyde på at det er andre prosesser eller bakenforliggende faktorer enn orkanen og næringsstrukturen som bidrar til å forklare utviklingen. Hvilke faktorer dette er og om det er ulike kombinasjoner av faktorer som slår ut, er foreløpig uklart. Det er imidlertid mulig å klarlegge dette nærmere ved hjelp av statistiske modellberegninger basert på regresjonsmetoder. Slike metoder kan beregne effektene av endring i flere faktorer samtidig (og ikke to og to faktorer slik som i de visuelle framstillingene her).

Det forskningsdesignet som her er brukt er basert på den antagelsen at hvis 1992 orkanen har klare og langsiktige effekter på befolkningsutviklingen ("nytt nivå-scenarioet") så vil befolkningsutviklingen fra og med 1992 endre retning i de 30 kommunene som ble mest berørt av orkanen. Trenden i de orkanberørte kommunene vil dessuten være forskjellig fra folketallsutviklingen i de 30 kontrollkommunene fra og med 1992. Det er dessuten rimelig å forvente at jo større skader orkanen ga, jo større er effektene på befolkningsutviklingen.

Samtidig er det en rekke andre faktorer som påvirker utviklingen, slik som endringer i næringslivet, urbanisering og den økonomiske utviklingen generelt. Det er spesielt forventet en negativ utvikling av folketallet i utkantkommuner preget av primærnæringsvirksomhet, samt vekst i kommuner preget av tjenesteytende næringer og senterdannelse. Økonomisk vekst generelt vil forsterke disse trendene og føre til økt urbanisering. Befolkningsutviklingen vil nok trolig også være dynamisk i den forstand at hvis folketallet i en kommune går ned eller vokser i påfølgende år så vil slike prosesser vedvare en tid. Med andre ord kan en forvente at hvis befolkningen i en kommune vokser (eller synker) så er det en viss treghet som gjør at veksten (nedgangen) fortsetter ett par år til selv om endringstakten avtar. En slik treghet kan også ses på som at effekter også oppstår litt forsinket ("lagged") i tid.

En lineær regresjonsberegning hvor slike sammenhenger er testet mot opplysningene fra folkeregistrene og SSB's kommuneklassifisering fra folketellingen i 1990, viser at fire faktorer forklarer nesten 2/3 av variasjonene i befolkningsendringene i disse 60 kommunene mellom 1981 og år 2000 ( $R^2 = 0.618$ ). Beregningen (tabell 13) bekrefter at det med stor sannsynlighet var en (liniær) sammenheng mellom folketallsutviklingen, næringsstruktur og urbanisering på den måten at utkantkommuner som både var preget av primærnæringsvirksomhet og en perifer beliggenhet hadde en negativ utvikling i folketallet - og det uavhengig av orkanen eller ikke. Nedgangen isolert sett var slik at den type utkantkommuner mistet vel 10 innbyggere per år i snitt fra 1981 til 2000. Samtidig økte folketallet i kommuner preget av tjenesteytende næringsliv og senterdannelse med nesten 16 personer per år i de samme årene (regresjonskoeffisienten var 15.7). Det var også en klar dynamikk i utviklingen i den forstand at de kommunene som hadde nedgang eller vekst ett år også hadde samme trend ett og to år seinere. Spesielt var det et trendskifte etter orkanen i forhold til årene før, på den måten at etter orkanen økte antall innbyggere per år med snaut en ekstra innbygger i gjennomsnitt sammenlignet med årene før - enten dette var kommuner som var berørt av orkanen eller ikke (regresjonskoeffisient = 0,8)<sup>13</sup>. Denne tilveksten kan ikke orkanen i seg selv forklare siden veksten kom generelt, men bakgrunnen er antagelig en kombinasjon av ulike faktorer som så langt ikke er identifisert.

Når en korrigerer for disse fire signifikante faktorene som "forklarer" 2/3 av variasjonen i folketallsutviklingen er det imidlertid ikke statistisk grunnlag for å konkludere at folketallet endret seg mer i de orkanberørte kommunene enn i kontrollkommunene etter 31/12-1991, dvs.

---

<sup>13</sup> Trendskiftet er beregnet som en multiplikativ faktor, dvs. som befolkningsendringen fra året før multiplisert med en dummyvariable med verdien 1 fra og med orkanåret 1992 og verdien 0 for tidligere år.

etter orkanen (sig.=0.495). Det er heller ikke statistisk grunnlag for å hevde at det var et skifte i befolkningstrenden fra før til etter 1992-orkanen isolert sett. Dette avkrefter at orkanen i seg selv førte til klare og langvarige endringene i folketallet i de orkanberørte kommunene.

Disse resultatene er da beregnet ved hjelp av en "multiplikativ regresjonsmodell" beskrevet av Gujarati (1995, s.512 m.m) hvor en skiller mellom endringer i utviklingstrender fra før til etter et bestemt tidspunkt ved hjelp av dummyvariable. Denne metoden for å sammenligne ulike regresjoner påviste for øvrig at det heller ikke var statistiske forskjeller mellom de orkanberørte kommunene avhengig av hvor store bygningskadene var. Ei heller hadde den økonomiske utviklingen generelt i Norge målt ved endring i bruttonasjonalprodukt noen signifikant effekt.

*Tabell 13 Statistisk modellberegning (lineær regresjon) av sammenhengen mellom årlig endring i innbyggertallet i 1981-2000 i de 30 kommunene var berørt av 1992-orkanen og i de 30 kontrollkommunene, etter om endringene var før eller etter orkanåret 1992 samt næringsstruktur, sentralitet og dynamikk i kommunenes befolkningsutvikling ( $R^2=0,612$ ).*

#### Koeffisienter<sup>a</sup>

Model		Ustandardisert koeffisienter		
		B	t	Sig.
1	(Konstant)	1,608	,719	,472
	Kommuner som ble berørt av orkanen (dummy)	-1,500	-,682	,495
	År etter orkanen (dummy)	-3,192	-1,445	,149
	Mindre sentral tjenesteytende og blandede kommuner (dummy)	15,709	5,923	,000
	Både primærnærings og utkantkommune (dummy)	-10,363	-3,684	,000
	Dynamisk utvikling - lagged endring i folketallet ("to år seinere")	,188	8,710	,000
	Trendskifte etter 1991 i folketallsutviklingen fra forrige år	,829	29,121	,000

a. Avhengig variabel: endring i folkemengden fra et år til neste

De andre faktorene som ble testet i modellberegningen og som ikke var signifikante, er ikke dokumentert i tabellen (da modellen er beregnet på nytt uten ikke-signifikante faktorene, dvs. uten faktorer med signifikans på 0.10 prosent nivå). Unntak er at sammenhengene mellom orkanen, kontrolldesignet og folketallsutviklingen isolert sett er dokumentert (samt konstantleddet som ikke påvirker resultatene).

### 5.1.2 Effekter på flyttemønsteret og fødsler

At det så langt ikke er påviselige effekter av orkanen på utviklingen i folketallet i de orkanberørte kommunene er ikke det samme som at orkanen ikke har hatt effekter, for effektene kan være skjult av andre endringsprosesser. Det er derfor viktig å kontrollere om det har vært andre endringsprosesser som kan ha påvirket utviklingen. Hvis orkanen virkelig

påvirket utviklingen i positiv eller negative retning, ville det også styrke en slik oppfatning eller hypotese om en kunne identifisere de orkanrelaterte mekanismen(e) som eventuelt førte til endringer i folketallet. Disse mekanismene kan da i prinsippet påvirke fire ulike faktorer; fødsler, dødsfall, innflytting og utflytting som sammen bestemmer antall innbyggere per år i en kommune.

Det ene hovedalternativene av teorier generelt som er omtalt i kapittel 2, "tilbake til normalen"-scenarioet tilsier at brå og plutselige hendelser har en begrenset og midlertidig effekt både på fødsler, dødsfall og flyttmønster. Men antakelig går det et skille mellom personer som utsettes direkte for krisepregete hendelser, og påvirkningen av krisesituasjoner i befolkningen mer generelt.

Når det gjelder fødsler skulle eventuelle krisepregede hendelser ha effekter som vil slå ut for personer og årskull i den mest eksponerbare fasen (i dette tilfelle kvinner i de aldersgrupper som får mest barn). Hvis en slik hypotese er riktig, skulle man finne effekten sterkest eller bare for noen få barnekull. Slår en krisepreget hendelse som 1992-orkanen inn i andre aldersgrupper, må det i tillegg ha noe med flytting å gjøre. Siden 1992-orkanen ikke direkte førte til dødsulykker (med unntak av en enkelt person) må eventuelle effekter på dødeligheten ha slått ut etter orkanen.

Om orkanen framprovoserte fødsler er ikke kjent. Hvis orkanen påvirket antall fødsler lokalt så var nok det først og fremst registrerbart i form av ettervirkninger rundt 9 måneder etterpå og seinere. Det skal visstnok være eksempel på at omfattende strømbrydd har ført til at noen som av den grunn ikke har fått sett på TV, har krøpet til seng i stedet. Med det resultat at det skal ha blitt en økning av fødsler om lag ni måneder seinere (men det har så langt ikke vært mulig å finne noen dokumentasjon på dette, ei heller at en hendelse i New York skulle tilsi noe slikt. Hvis det eventuelt blir født flere barn etter "krisetider", og spesielt strømbrydd, burde det tilsi at på Nord-Vestlandet hvor strømmen ble borte ikke bare en dag eller to burde en slik effekt eventuelt være registrerbar i løpet av 1992. At selve gjenoppbyggingen etter nyttårsorkanen skulle ha vært slik at det reduserer (eller øker) den seksuelle aktiviteten på Nord-Vestlandet vesentlig er eventuelt litt uventet.

Det er nok derfor endringer i flyttebalansen (tilflytting minus fraflytting), slik klimapanelet forventer det som eventuelt vil være viktigste mekanisme, hvis uvær skal påvirke befolkningsutviklingen vesentlig. I hvilken grad folk bosatt langs norske kysten vil flytte mer ut av kommunen sin enn tidligere på grunn av en enkelt stående ekstrem værbegivenhet, kan en vel også være litt tvilende til. Da må det vel ha vært slik at nyttårsorkanen var det som fikk "begeret til å flytte over" for noen som hadde vært på nipen til å flytte også tidligere, dvs. at en terskelverdi ble overskredet. At en meget ødeleggende orkan eventuell gjør ett område mindre attraktivt, og fører til redusert tilflytting, kan være en mer rimelig effekt. Men spørsmålet er om selv skadene fra en ekstrem værbegivenhet som nyttårsorkanen i 1992 egentlig var så ekstreme at skadene i seg selv vil redusere interessen for å bo i det berørte området. Det store flertallet av innbyggere (80-85 prosent) meldte tross alt ikke om skader på eiendommen til sitt forsikringsselskap, og den mest vanlige skademeldingen gjaldt takstein som var ødelagt. Det er ikke urimelig om det må mer til før folk forlater sin eiendom og flytter fra veletablerte sosiale nettverk. Men muligens er det slik at hvis massemedia fokuserer på de helt ekstreme skadene, og derved skaper et bilde av større skader enn korrekt er, så kan et slik "mediabilde" føre til redusert interesse for å flytte til et område.

At mediaoppslag etter en naturkatastrofe påvirker tilstrømmingen av midlertidige tilreisende, med betydelig nedgang i store områder som ikke ble berørt, er dokumentert i en studie fra Florida (Pottorff og Neal 1994). Beleggsprosenten på overnattingssteder i en betydelig radius utenom de orkanberørte områdene sank radikalt (fra nesten 100 til 5 prosent) etter oppslag i

massemedia, selv om det ikke var skader i områdene. At mediaeffektene er slik blant turister er midlertidig en sak, noe annet er om effektene vil være slik blant de som flytter permanent til et område. For de som skal flytte permanent skulle en tro skaffer seg sikrere informasjon om de reelle skadevirkningene og forholdene på stedet, enn turister på midlertidige besøk.

### Effekter på flyttemønsteret

Effekten på befolkningsutviklingen av eventuelle endringer i flyttestrømmene vil være bestemt av samspillet mellom inn- og utflyttingen. Hvis innflyttingen til en kommune synker og utflyttingen øker samtidig fordi kommunen er blitt mindre attraktiv etter et ekstremt uvær, blir effekten større ved at de to faktorene trekker folketallet i samme negative retning. Hvis en orkan fører til at flere flytter fra en kommune samtidig som ny næringsvirksomhet øker tilflyttingen, kan sluttresultatet være at folketallet er ganske stabilt.

En lineær regresjonsberegning viser - som rimelig er - at en av de to viktigste faktorene som påvirket de årlige endringene i folketallet fra 1981 til 2000 i de 60 kommunene som her er undersøkt, var endringer i flyttebalansen (årlig innflytting minus utflytting). En annen faktor som også var signifikant på 0.05 prosents nivå var dynamikken i befolkningsutviklingen, dvs. i hvilken grad folketallet i samme kommune hadde økt eller avtatt to år tidligere (tabell 14). Disse to faktorene "forklarte" statistisk sett 2/3 av variasjonen i kommunenes folketall i denne 20-års perioden ( $R^2=0.687$ ).

*Tabell 14 Statistisk modellberegning (lineær regresjon) av sammenhengen mellom årlig endring i innbyggertallet i 1981-2000 i de 30 kommunene var berørt av 1992-orkanen og i de 30 kontrollkommunene, etter om endringene var før eller etter orkanåret 1992 samt dynamikk i kommunens befolkningsutvikling( $R^2=0,687$ ).*

		Koeffisienter <sup>a</sup>		
		Ustandardiserte koeffisienter		
Model		B	t	Sig.
1	(Konstant)	1,454	,872	,384
	Flyttebalansen (inn minus utflytting)	,884	38,719	,000
	Lagged endring i folketallet ("to år seinere")	,792	45,057	,000
	Kommuner som ble berørt av orkanen (dummy)	,452	,230	,818
	År etter orkanen (dummy)	-,362	-,183	,855

a. Avhengig variabel: endring i folkemengden fra et år til neste

Også i denne modellen er det slik at det ikke er signifikante forskjeller mellom perioden før og etter nyttårsorkanen, eller mellom de orkanberørte og kontrollkommunene. I tillegg er det slik at når en på denne måten innfører flyttebalansen som forklaringsfaktor av endringer i folketallet fra et år til et annet, "forsvinner" de signifikante forskjellene mellom kommuner med ulik lokalisering og næringsstruktur. Årsaken er at disse strukturforskjellene påvirker flyttebalansen, dvs. inn- og utflyttingen av kommunene. Betydningen av lokalisering og næringsstruktur blir derved skjult av at flyttebalansen er en "mellomliggende faktor" mellom

endring i folketall og strukturforskjeller. Et spørsmål er derfor hvilke faktorer det er som "forklarer" inn- og utflytting på kommunenivået.

Spesielt viktig er det om flyttebalansen har endret seg fra før til etter 1992-orkanen, og om det er slik at flyttemønsteret **etter orkanen** ble annerledes blant de orkanberørte kommunene sammenlignet med kontrollkommunene. For en forutsetning for at orkanen kan være årsak til endringer er at de orkanberørte kommunene etter orkanen får en annen utvikling enn i kontrollkommunene. To ulike modellberegninger viser imidlertid at det IKKE er statistisk signifikante forskjeller, når en korrigerer for andre faktorer, i endringene i flyttebalansen:

- mellom de orkanberørte kommunene og kontrollkommunene **etter orkanen**, eller
- mellom utviklingen i de orkanberørte kommunene før og etter orkanen.

En kan med andre ord ikke hevde med statistisk sikkerhet at innbyggerne flyttet mer eller mindre til og fra disse 60 kommunene enten kommunene ble berørt av orkanen eller ikke, og før og etter 1992, når en korrigerer for næringsstruktur, lokalisering og i hvilken grad kommunen har vært preget av vekst eller fraflytting ett par år etter hver andre. Det er heller ingen indikasjon på at omfanget av orkanskadene, målt ved antall bygningsskader per innbygger, har gitt seg statistisk sikre utslag i flyttemønsteret. Endringene i flyttemønsteret det første året etter orkanen (1992) er ei heller signifikante (på 0.05 eller 0.10 nivå). Men modellene viser - som ventet - signifikante forskjeller i flyttebalansen mellom primærnæringskommuner og kommuner som er mindre sentral tjenesteytende med blandingsøkonomi. Forskjellene mellom disse modellene og det som tidligere er dokumentert i tabell 13 er små, slik at de ikke er dokumentert her. Et viktig unntak er at variasjonene i flyttebalansen i mindre grad blir forklart av modellene ( $R^2 < 0.5$ ), dvs. at inn- og utflytting av kommunene i større grad er påvirket av ikke-identifiserte faktorer og av tilfeldigheter.

Hovedkonklusjonen er at heller ikke disse beregningene indikerer at "nytt nivå-scenariot" gir et pålitelig bilde av langtidsutviklingen etter 1992-orkanen - når indikatoren er endringene i flyttemønsteret i kommunene, dvs. flyttebalansen. Det er heller ikke noen korttidseffekt det første året etter orkanen. Men modellene omfatter da bare den innenlandske flyttebalansen. For her er det da gått ut fra at det er flyttemønsteret blant personer bosatt i Norge som eventuelt ble påvirket av orkanen, ikke til- og fraflytting fra utlandet. (At en har begrenset seg til å klarlegge eventuelle effekter på innenlandske flyttinger har sammenheng med at tilstrømningen av asylsøkere på 1980- og 1990-tallet muligens kunne påvirket resultatene).

Det beviser ikke at flyttemønsteret har vært upåvirket av orkanen. Men mangelen på en klar trend i endringene i flyttebalansen tyder på at de berørte kommunene ikke har blitt verken mer eller mindre attraktive for nye eller gamle innbyggere generelt på grunn av nyttårsorkanen. Det kan likevel være slik at flytteatferden til enkelte befolkningsgrupper har blitt påvirket. I tilfelle har det i stor grad blitt oppveid av endret flytteatferd blant andre grupper i befolkningen.

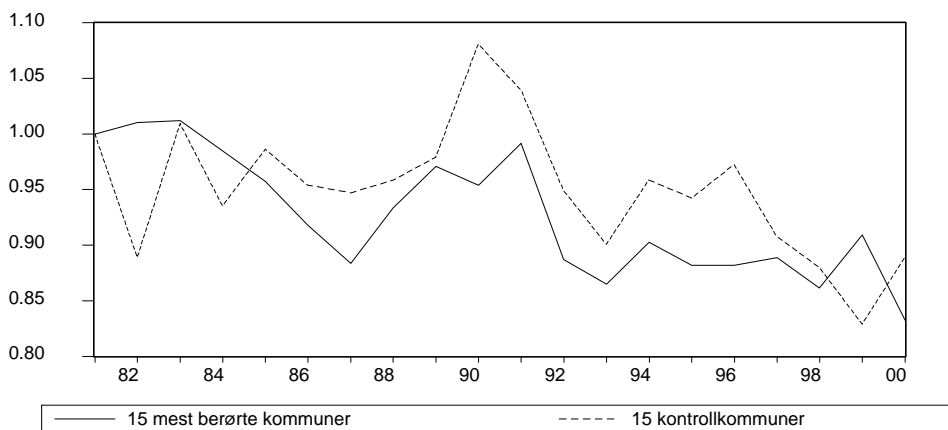
En landsomfattende intervjuundersøkelse påviser imidlertid betydelig bofasthet blant litt eldre nordmenn og at bofastheten økte fra midten av 1980-årene til slutten av 1990-årene (Teigland 2001). Det tilsier at det trolig vil være de litt yngre som ikke har skaffet seg eget hus og familie som eventuelt kan bli lettest påvirket av ekstreme værbegivenheter. Men en egen regresjonsberegning som ikke er dokumentert her, viser at kvinner og menn i alderen 20-29 år ikke flyttet i større grad ut eller inn av de 30 mest orkanberørte kommunene etter 1992-orkanen enn tidligere.

Flyttemønsteret kan selvsagt ha endret seg internt i kommunene. Men om innbyggerne etter orkanen flyttet først og fremst innen sin hjemkommune er det ikke mulig å identifisere av de folkeregisterdataene som har vært tilgjengelig. Det er heller ikke mulig å identifisere presist

hvordan variasjonene i folketallet i kommunene fra ett år til et annet blir bestemt av antall personer som flytter ut og inn av kommunene (enten disse flyttingene skyldes værbegivenheter eller andre årsaker), for variasjonene er også påvirket av antall fødsler (og dødsfall som ikke er studert her).

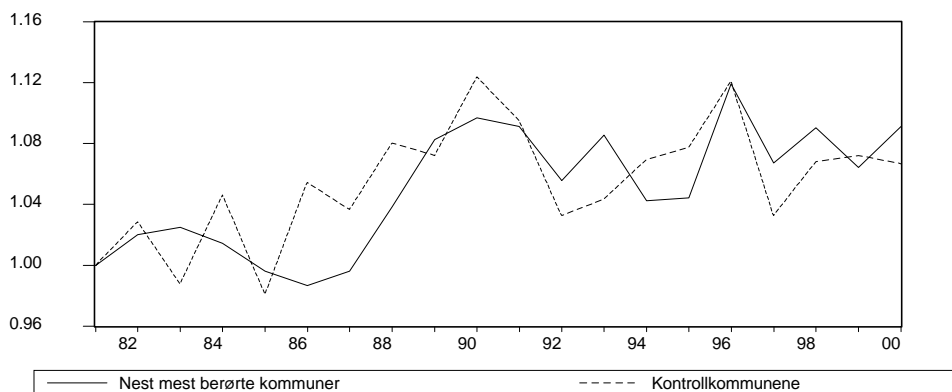
## Fødsler

I de 30 orkanberørte kommunene i denne undersøkelsen er det ikke slik at antall fødsler økte etter nyttårsorkanen. Tvert i mot sank antall fødsler i gjennomsnitt med 5-10 prosent fra året før. Nedgangen var størst i de 15 kommunene som ble aller mest berørt av orkanen, og noe mindre i de 15 nest mest berørte kommunene (figur 16 og 17). Den nedgangen har neppe noen klar sammenheng med orkanen, for det var en nedgang i antall fødsler også i de 30 kontrollkommunene i 1992. Det er derfor mer sannsynlig at andre faktorer har påvirket utviklingen. Hvis det er slik at krisetilstander mer generelt øker antall fødsler, kan en slik generell hypotese muligens forklare at antall fødsler økte i perioden 1988-1991 hvor det i norsk sammenheng var en uvanlig sterk økonomisk nedgangsperiode - og hvor situasjonen var så uvanlig at mange private banker gikk over ende. Når den økonomiske krisen ebbet ut, ble eventuelt antall fødsler redusert i de 15 kommunene som ble aller mest berørt av orkanen og deres tvillingkommuner.



Figur 16 Antall fødsler i gjennomsnitt per år i de 15 aller mest orkanberørte kommunene og deres tvillingkommuner 1981-2000, indeksert med 1981=1.

Etter at den økonomiske nedgangsperioden var over gikk imidlertid ikke antall fødsler ned igjen i de 15 kommunene som ble nest mest berørt av orkanen og deres tvillingkommuner. Det tyder på at også andre faktorer spiller inn som for eksempel i hvilken grad yngre mennesker i fødselsdyktig alder flytter til og fra kommuner med perifer eller sentral beliggenhet. En bakenforliggende mekanisme kunne derfor være endringer i flyttemønstrene. Men modellberegningene som er kommentert i forrige avsnitt, avviser den forklaringen.

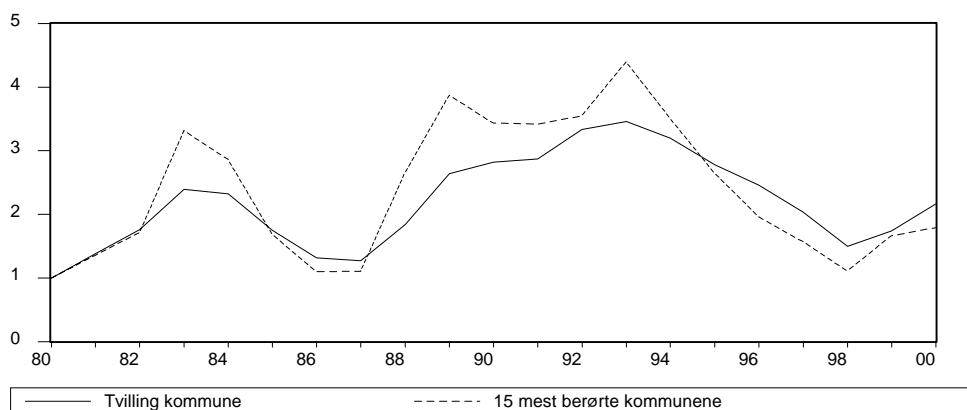


Figur 17 Antall fødsler i gjennomsnitt per år i de 15 nest mest orkanberørte kommunene og deres tvillingkommuner 1981-2000, indeksert med 1981=1.

En ekstrem værbegivenhet som 1992-orkanen, kan imidlertid påvirke **midlertidige flyttinger** som for eksempel kortvarig tilflytting av arbeidskraft som skal bidra til opprydding og gjenoppbygging. Omfanget av midlertidig tilflytting vil avhenge av om behovet for arbeidskraft kan tilfredstilles lokalt. Hvis det lokale arbeidsmarkedet ikke har kapasitet eller mangler nødvendig kompetanse kan det påvirke tilstrømningen av midlertidig arbeidskraft.

### 5.1.3 Effekter på lokal sysselsetting og arbeidsledighet

1992-orkanen førte til at minst 50-60 000 bygninger ble skadet på Vestlandet og i Trøndelag (Bruaset 1992) med et betydelig behov for reparasjoner. Sannsynligvis utløste alle reparasjonene sterk etterspørsel etter arbeidsledige hender, ikke minst blant arbeidsføre menn. Men arbeidsledigheten blant menn i de kommunene som ble mest berørt av orkanen, sank ikke vesentlig på årsbasis av den grunn verken i 1992 eller påfølgende år sammenlignet med utviklingen i tvillingkommunene (figur 18).



Figur 18 Gjennomsnittlig antall arbeidsledige menn på årsbasis 1980-2000 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner. Indeksert med 1980=1.

En årsak til at 1992-orkanen ikke påvirker arbeidsledigheten klart i de 15 kommunene som ble aller mest berørt, kan være at arbeidsledigheten var lav allerede. Bare 53 menn var helt

arbeidsledige i gjennomsnitt året før nyttårsorkanen (1991) per kommune<sup>14</sup>. Året etter (1992) var arbeidsledigheten omtrent den samme med 55 mannlige personer i snitt. I 1993 økte arbeidsledigheten til 68 personer. Det siste tilsvarer en økning i antall arbeidsledig totalt i disse 15 kommunene fra 825 personer i 1992 til 1020 personer året etter, dvs. med ca 200 personer.

Dette var nok en annen utvikling enn forventet etter at orkanen utløste betydelig behov for reparasjoner og gjenoppbygging. En forklaringen kan være at gjenoppbyggingen foregikk langt raskere enn ventet og at det økte arbeidskraftbehovet var kortvarig (bare deler av året). En annen forklaring kan være at det meste av gjenoppbyggingen foregikk ved ubetalt egen- og dugnadsinnsatts, overtidsarbeide og/eller "svart arbeide". En tredje forklaring kan være at de arbeidsledige ikke var kompetente til denne type arbeide, og at behovet først og fremst ble dekket ved å importere kompetente snekkere fra andre deler av landet. En fjerde forklaring kan være at orkanen kom på et tidspunkt hvor arbeidsledigheten økte slik at økende arbeidsledighet på grunn av lavkonjunkturen de første årene på 1990-tallet mer enn oppveide sysselsettingseffekten fra orkanen. En variant av den forklaringen kan være at mye av arbeidskraftbehovet ble dekket av personer som var permittert midlertidig fra sine arbeidsplasser på grunn av lavkonjunkturen, og som orkanen sørget for kom ut i arbeide igjen raskere enn ellers (og uten at de var registrert formelt som arbeidsledige) .

Bruaset (1992 s.162) hevder at "arbeidsløysa innan byggjebransjen var på førehand stor, og ved å ta inn att dei som hadde mist jobben, greide dei lokale entreprenørane å ta hand om det meste av oppattbygginga.....I alt vart om lag 300 arbeidslause sysselsette som følgje av orkanen, for kortare eller lengre tid. I tillegg slapp mange bedrifter å gå til dei permitteringane som dei på førehand hadde rekna med ville tvinge seg fram". Sannsynligvis refererer opplysningen om disse 300 arbeidsløse til alle kommunene som ble berørt av orkanen. Hvor mange av dem som ble sysselsatt i de kommunene som inngår i denne studien, er ukjent. Men det virker rimelig å tro at sysselsettingseffekten skulle være aller størst, og lettest identifiserbar, i de 15 kommunene hvor skadeomfanget også var størst. Dette er da kommuner hvor 20-33 prosent av husholdningene innrapporterte bygningskader til sitt forsikringsselskap.

At arbeidsledigheten i de 15 aller mest berørte kommunene og i deres tvillingkommuner var uvanlig høy i 1992 framgår av figur 18. Den relativt høye arbeidsledigheten målt i antall personer gjelder hele perioden fra 1989 til 1996 sammen lignet med årene før og etter<sup>15</sup>. Antall arbeidsledige menn steg faktisk noe både i 1992 og 1993 også i tvillingkommunene som her kan indikere den kontrafaktiske situasjonen, dvs. hvordan utviklingen ville vært hvis orkanen ikke hadde kommet (ved å sammenligne med likeartede kommuner som ikke ble berørt av orkanen).

Arbeidsledigheten både året før og etter 1992-orkanen var imidlertid lav sett i forhold til de snaut 1100 mennene som var bosatt i gjennomsnitt i hver av de 15 mest berørte kommunene og som var i "arbeidsdyktig alder" (dvs. 16-66 år). Prosentvis var arbeidsledigheten blant menn i disse aldersgruppene bare 3,9 prosent året før nyttårsorkanen. Arbeidsledigheten økte til 4,5 prosent i snitt året etter orkanen. Med så lav arbeidsledighet på årsbasis var det ikke

---

<sup>14</sup> Antall arbeidsledige menn i årsgjennomsnitt for 1989 etter bostedskommune. Som arbeidsløse er regnet personer uten inntektsgivende arbeid som har meldt seg ved et arbeidskontor som arbeidssøker. Deltakere på arbeidsmarkedstiltak og skoleungdom som søker feriejobber, er ikke regnet som arbeidsløse.

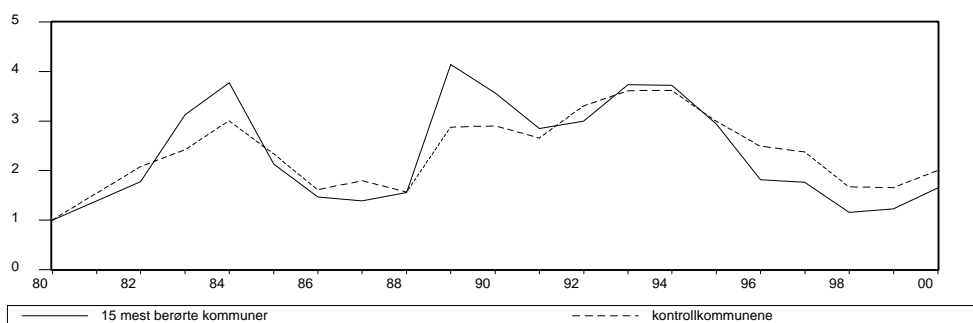
<sup>15</sup> Data om arbeidsledigheten i året 1981 mangler for flere kommuner og er derfor her anslått til å være lik gjennomsnittet for årene 1980 og 1982.



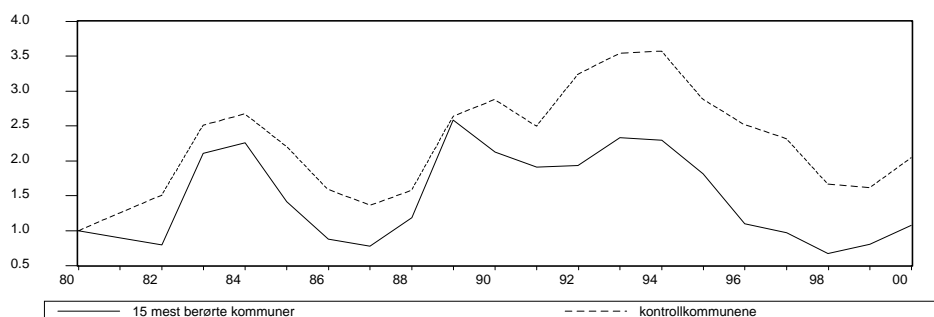
stor ekstrakapasitet lokalt til å gjennomføre et omfattende reparasjonsarbeide i tillegg til å drive den daglige aktiviteten i offentlig virksomhet og privat næringsliv.

Om arbeidsledigheten ikke ble redusert for hele året 1992 som helhet, kan den ha gått ned deler av året, og eventuelt deler av 1993. Den reduserte arbeidsledigheten kunne en eventuelt forvente ble identifiserbare straks oppryddingsarbeidet startet rett etter orkanen, dvs. allerede fra januar 1992 av og i hvert fall blant menn. Ikke minst fordi den ansvarlig statsråd i en orientering til Stortinget meddelte at Arbeidstilsynet allerede en uke etter orkanen hadde formidlet ca. 100 jobber i forbindelse med oppryddingsarbeidet (Stortingsforhandlinger Nr. 24, s.2099). En annen statsråd fokuserte også på de arbeidsledige og anmodet kommunene og entreprenørene om å ta inn arbeidsløse framfor å gi fast tilsatte ekstra overtidarbeide (Bruaset 1992 s. 161).

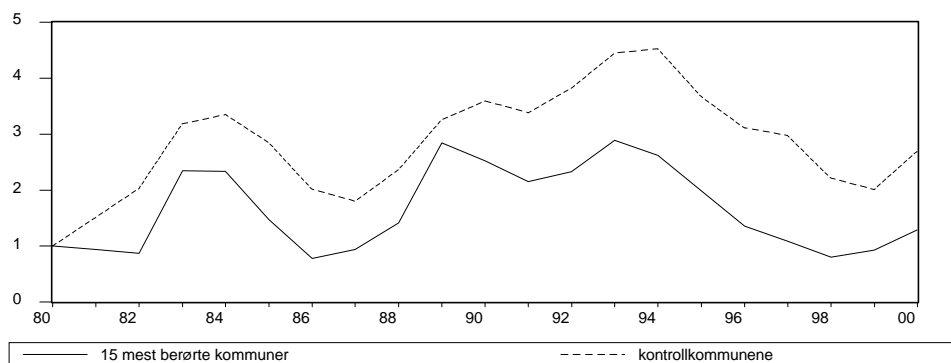
Arbeidsledighetsstatistikken for januar, februar og mars 1992 gir imidlertid ingen klare indikasjoner på at orkanen reduserte antall helt arbeidsledige menn i de mest berørte kommunene, i hvert fall ikke hvis en sammenligner utviklingen i de 15 mest berørte kommunene med deres kontrollkommuner (figur 19-21).



Figur 19 Gjennomsnittlig antall helt arbeidsledige menn i januar måned 1980-2000 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner. Indeksert med 1980=1.



Figur 20 Gjennomsnittlig antall helt arbeidsledige menn i februar måned 1980-2000 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner. Indeksert med 1980=1.



Figur 21 Gjennomsnittlig antall helt arbeidsledige menn i mars måned 1980-2000 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner. Indeksert med 1980=1.

Bruaset (1992) gir i sin bok en forklaring på hvorfor effektene på sysselsettingen ikke var identifiserbare raskt etter orkanen. Han skriver der (s. 162) at "det var ikkje berre å setja i gang med oppattbygging utan vidare. Først måtte finansieringa ordnast. Alla venta på forsikringsselskapa, og dei venta på takstmennene. Å taksere 27 000 skadar tek tid. Ikkje før i byrjinga av juni var arbeidet avslutta. Og etter at forsikringsselskapa hadde sagt sitt, viste det seg ofte at mykje pengar mangla før nytt bygg kunne stå ferdig...".

Ut fra den beskrivelsen synes det rimelig at sysselsettingseffekten fra gjenoppbyggingen først kom for fullt i andre halvdel av 1992. Men det var nok en viss effekt allerede de første månedene. Den effekten blir vel imidlertid delvis "skjult" av sesongsvingningene som er i arbeidsledighetstallene. Når en sesongkorrigerer dataene ved å beregne 12 måneders glidende gjennomsnitt viser det seg nemlig at fra desember 1991 (månedene før orkanen) steg arbeidsledigheten mindre i de 15 mest berørte kommunene enn i deres tvillingkommuner. Forskjellene var spesielt klare fra og med siste halvdel av 1992 (figur 22). Men nedgangen i arbeidsledighet var ikke langvarig, og fra begynnelsen av 1993 steg arbeidsledigheten i de mest berørte kommunene noe mer enn i kontrollkommunene.

Den betydelige nedgangen i arbeidsledigheten kom dessuten seinere i de mest berørte kommunene enn i kontrollkommunene etter at norsk økonomi begynte å vokse igjen for fullt fra 1994 av. En årsak kan være at mens de berørte kommunene fikk ekstraordinære tilskudd og "mer enn sin vanlige andel av statlige midler" i året etter orkanen, fikk de noe mindre tilskudd enn andre kommuner et par år seinere. Muligens førte orkanen også til at private interesser framskyndet investeringer etter orkanen, og derved tok en "hvilepause" litt etter på. At en større begivenhet kan ha en slik "akselerasjonseffekt" er påvist også etter vinterolympiaden i 1994 på Lillehammer (Teigland 2000).

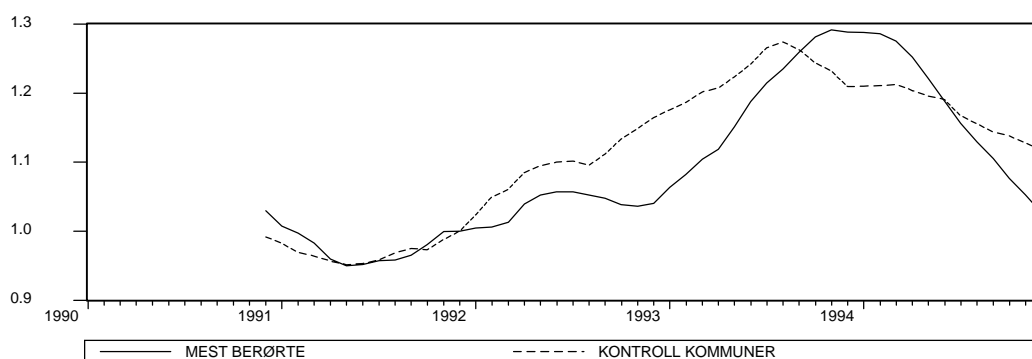
Orkanen forhindret ikke at lavkonjunkturen tidlig på 1990-tallet økte arbeidsløsheten lokalt, men forsinket den tydeligvis noe i tid. Det unormalt høyt aktivitetsnivå innen ulike sektorer i 1992-93, forsinket imidlertid også de positive effektene på sysselsettingen av den generelle økonomiske oppgangen fra 1994 av.

Hvis forskjellene fullt ut skyldes orkanen, kan forsinkelsene har utsatt virkningene av de generelle økonomiske endringene med 1/2-1 år. Men effekten i form av redusert arbeidsledighet har trolig ikke vært større enn 10-15 prosent på det meste i forhold til hva den ellers ville ha vært (vurdert ut fra utviklingen i kontrollkommunene). Det tilsvarer at mens

arbeidsledigheten blant menn i disse kommunene var 4,5 prosent i 1992, så kunne den ha vært omtrent 5 prosent hvis orkanen ikke hadde kommet.

Det var en kortsiktig effekt som i tilfelle også var relativt marginal. For forskjellen mellom utviklingen i arbeidsledighet i de 15 mest berørte og deres tvillingkommuner i 1992 og 1993 skyldes neppe bare orkanen. Arbeidsledigheten i disse kommunene utviklet seg nemlig ikke helt parallelt eller identisk før orkanen, og heller ikke mot slutten av 1994. Noe av forskjellene kan derfor skyldes at næringslivet i de mest berørte kommunene muligens var (og er) noe mer konjunkturfølsomt, slik at arbeidsledigheten derfor varierte sterkere ved generell vekst eller nedgang i norsk økonomi.

En rimelig konklusjon kan være at orkanen forsinket negative effekter av en stagnasjon i norsk økonomi, men neppe reduserte en lav arbeidsledighet lokalt blant menn med mer enn 10 prosent. Med 645-735 arbeidsledige til sammen i disse 15 kommunene i 1991-92 skulle dette tilsvare at sysselsettingseffekten av orkanen blant menn var ca. 50-75 personer i om lag et halvt år. Men noe av denne effekten ble oppveid av at nedgangen i arbeidsledigheten ble forsinket ut over i 1994, slik at nettoeffekten var vesentlig lavere hvis en ser samlet arbeidsledighet over tid.

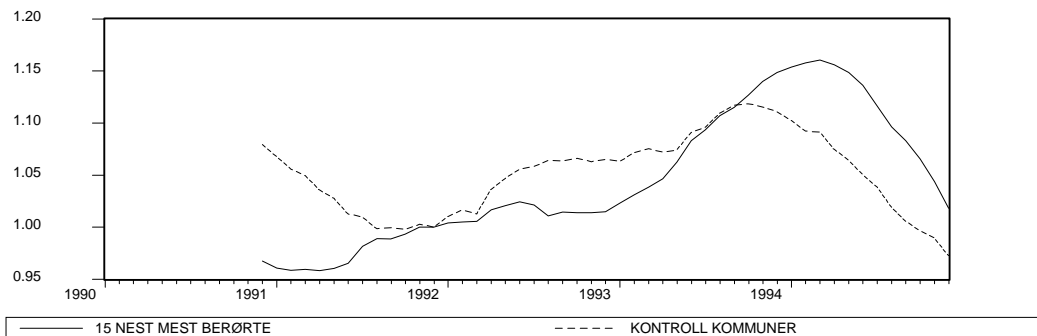


Figur 22 Antall helt arbeidsledige menn per måned i 1991-1994 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med kontrollkommunene. Sesongjustert 12 måneders glidende gjennomsnitt med desember 1991=1.

Denne tidsforskyvingseffekten er neppe en tilfeldighet, for den er påvisbar også i de 15 nest mest berørte kommunene. Men effekten blant de arbeidsledige kom noe seinere og er ikke så stor i de nest mest berørte kommunene - som rimelig er. Orkanen reduserte neppe arbeidsledigheten i de nest mest berørte kommunene med mer enn 5 prosent på det meste (figur 23) fra andre kvartal 1992 og godt ut i 1993 sammenlignet med kontrollkommunene. Nedgangen i arbeidsledigheten i 1994 klart imidlertid seinere i de nest mest orkanberørte kommunene enn i kontrollkommunene. Nettoeffekten på arbeidsledigheten var derfor neppe stor, hvis vi ser 1992-1994 i sammenheng.

Samlet antall arbeidsledige i disse nest mest berørte 15 kommunene var for øvrig vesentlig større enn i de 15 mest berørte kommunene (hvor folketallet var lavere). I de nest mest berørte kommunene var det om lag dobbelt så mange arbeidsledige menn i 1991 som i de aller mest berørte kommunene. Et antall som økte fra 1655-1666 arbeidsledige menn til sammen i 1991 og 1992, til 1905 arbeidsledige menn i 1993. En nedgang i denne arbeidsledigheten på ca. 5 prosent i 1992 og første del av 1993 tilsvarer derved rundt 75-100 personer. Men denne

nedgangen var kortvarig og ble nok omtrent oppveid av forsinket nedgang i arbeidsledigheten ut over i 1994. Nettoeffekten var nok av den grunn ganske marginal også i disse kommunene.



Figur 23 Antall helt arbeidsledige menn per måned i 1991-1994 i de 15 nest mest berørte kommunene sammenlignet med deres kontrollkommunene. Sesongjusterte og indekserte opplysninger. 12 måneders gjennomsnitt med desember 1991=1.

Arbeidsledigheten blant kvinner var også lav i de berørte kommunene før stormen og den endret seg lite de to første årene etterpå. I 1991 var det 45 kvinner som var arbeidsledige på årsbasis i hver av de 15 kommunene som ble mest berørt av nyttårsorkanen, dvs. noe færre kvinner enn menn. Antall arbeidsledige kvinner økte etter orkanen til 49 personer i snitt både i 1992 og 1993. Utviklingen over tid var ganske lik de nest mest berørte kommunene og i de to gruppene av tvillingkommuner når det gjelder kvinnelig arbeidsledighet. Antagelig har veksten i kommunal virksomhet på 1980 og 1990-tallet, ikke minst innen omsorgsyrkene, bidratt til økt kvinnelig sysselsetting og relativt stabilt antall arbeidsløse på årsbasis.

## 5.2 Effekter for offentlig sektor

### 5.2.1 Effekter på kommuneøkonomien

Som nevnt tidligere viser utenlandske studier at katastrofer forbausende ofte ikke påvirker størrelsen på offentlige budsjetter, med unntak av helt ekstreme begivenheter i små samfunn (Walter 2001). Det er dessuten registrert liten økning i offentlige budsjettunderskudd, noe som tyder på at den kommunale økonomien ikke har utviklet seg sterkt i negativ retning (Tol og Leek 1999). Dette kan være litt uventet, for det kunne være rimelig å forvente at store skader i en kommune ville gi store ekstraordinære utgifter som gjorde at de berørte lokalsamfunnene fikk høyere utgifter enn inntekter - i hvert fall et år eller to etter en naturkatastrofe. I norsk sammenheng ville det bety at orkanberørte kommuner i større grad enn tidligere ville drive med underskudd.

De regnskapstall som foreligger fra alle norske kommuner fra 1990-tallet påviser imidlertid ikke noen slik utvikling på kort sikt. Regnskapene viste for det første at 10-20 prosent av kommunene drev med driftsunderskudd på begynnelsen av 1990-tallet og at andelen økte de to første årene for de orkanberørte kommuners del. Men det gjaldt også i de 30 utvalgte kontrollkommunene som ikke ble berørt av orkanen. Det kan derfor være en negativ utvikling i norske kommuners økonomi generelt som kan være forklaringen på utviklingen fra 1991 til 1993. Samtidig kan aktivitetsnivået i mindre norske kommuner svinge fra år til år. Noe som eventuelt forklarer at klart flere av de 30 kommunene som ikke ble berørt av 1992-orkanen

hadde driftsunderskudd i 1992 enn i 1991, og at antallet gikk ned igjen til omtrent 1991-nivået i 1993 (tabell 15)

*Tabell 15 Antall kommuner som hadde netto driftsunderskudd i 1991, 1992 og 1993 for kommuner som ble berørt av 1992-orkanen eller ikke.*

Kommunekategori	1991	1992	1993
30 kommuner som ble berørt av orkanen	3	5	8
30 kommuner som ikke ble berørt av orkanen	4	10	5

Utviklingen var imidlertid ikke entydig. De kommunene som var berørt av 1992-orkanen hadde i gjennomsnitt en klart mer positiv utvikling enn kontrollkommunene, dvs. utviklingen i de orkanberørte kommunene var mindre negativ enn i kommunene som ikke fikk skader under orkanen. Denne utviklingen strider med forventninger om at ekstreme værbegebenheter kan påvirke den kommunale økonomien vesentlig og negativt - i hvert fall på kort sikt!

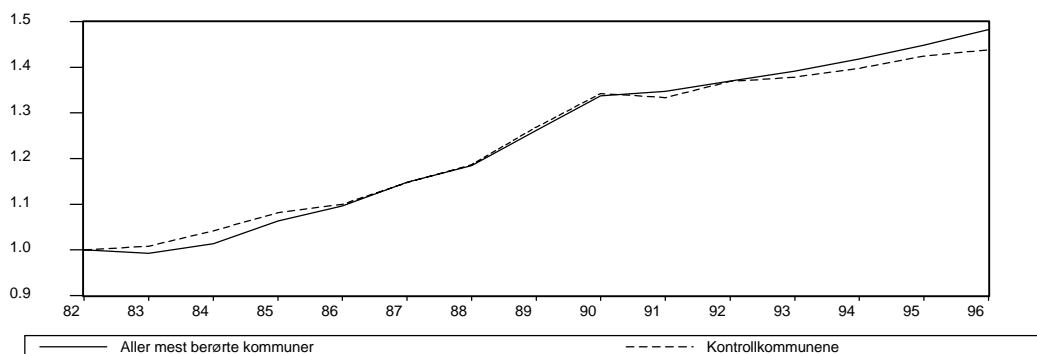
Gjennomsnittlig driftsoverskudd sank 15 prosent blant de 15 aller mest orkanberørte kommunene fra 1991 til 1992, men overskuddet sank klart mer (55 prosent) blant deres kontrollkommuner i orkanåret. Blant de 15 nest mest berørte kommunene økte til og med driftsoverskuddet med 16 prosent i 1992 fra 1991, mens det sank 51 prosent blant deres kontrollkommuner (tabell 16). Driftsøkonomisk var derfor orkanåret ikke et klart mer negativt år for de kommunene som ble berørt av 1992-orkanen, mens driftsoverskuddet ble halvert for de 30 kommunene som ikke fikk skader av orkanen.

Regnskapene for 1993, to driftsår etter orkanen, viste at nedgangen i driftsoverskuddene fra 1991 da var mer ensartet når en sammenligner de orkanberørte kommunene med de som ikke ble berørt. Hvis det derfor er orkanen som eventuelt forklarer den relativt sett gunstigere utviklingen blant de orkanberørte kommunene, så var effektene av orkanen positive for kommuneøkonomien - og ikke negativ. Men den positive effekten varte eventuelt bare ett enkelt år.

*Tabell 16 : Gjennomsnittlig netto driftsunderskudd i 1991, 1992 og 1993 for kommuner som ble berørt av 1992-orkanen eller ikke. Indeks med 1991= 100*

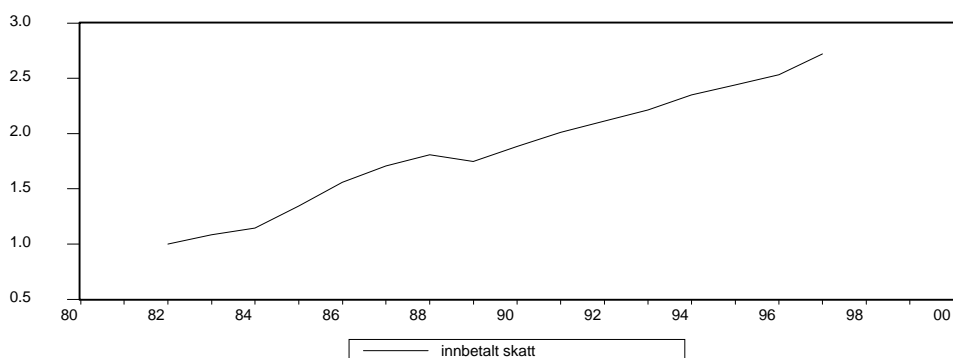
Kommunekategori	1991	1992	1993
15 kommuner som ble aller mest berørt av orkanen	100	84,8	42,9
Deres kontrollkommuner	100	44,5	41,3
15 kommuner som ble nest mest berørt av orkanen	100	116,9	90,6
Deres kontrollkommuner	100	48,5	62,4

Det har i dette prosjektet ikke vært tid til å klarlegge utviklingen i kommuneøkonomien nærmere med ett unntak og det er den langsiktige utviklingen av kommunale inntekter fra skatteyterne. Offisielle registerdata viser at i løpet av 1980- og 1990-årene har antall skatteytere økt vesentlig også i de kommunene som ble berørt av orkanen - med de positive effekter det skulle ha for kommuneøkonomien. Økningen var på nesten 50 prosent fra 1982 til 1997 i de 15 kommunene som ble aller mest berørt av orkanen (figur 24). Forklaringen er nok ikke minst en betydelig økning av kvinnelige yrkesutøvere spesielt i offentlig virksomhet. Sammen med økt velstand har dette selvsagt hatt positive effekter på kommunenes inntekter.



Figur 24 Gjennomsnittlig antall skatteyttere 1982-1997 i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner. Indeksert med 1982=1.

Økt velstand og flere skatteyttere økte de samlede innbetalte kommuneskattene med rundt 150 prosent i de kommunene som ble mest berørt av orkanen fra 1982 til 1999 i ikke inflasjonskorrigerte kroner. Det er ingen indikasjon på at skatteinntektene ble påvirket negativt i 1992 av nyttårsorkanen (figur 25).

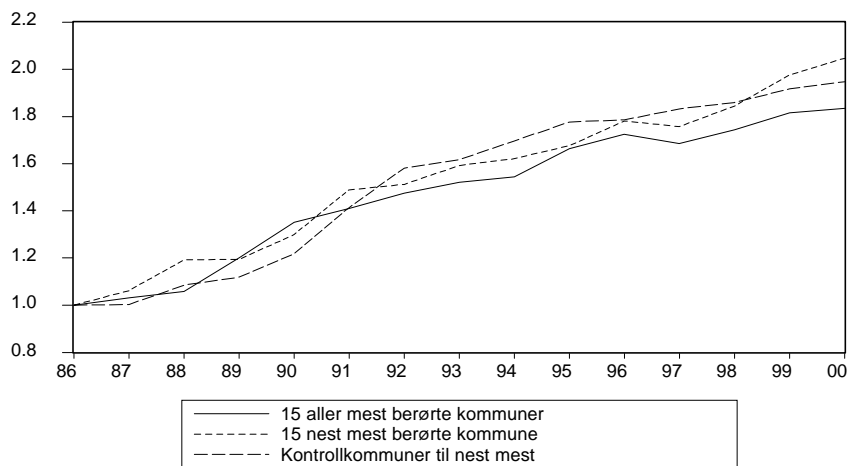


Figur 25 Gjennomsnittlig innbetalt kommuneskatt (formue og inntekt) 1982-1997 i de 15 mest berørte kommunene, ikke prisjustert (Tilsvarende data for deres tvillingkommuner er mangelfulle). Indeksert med 1982=1.

## 5.2.2 Offentlig sysselsetting

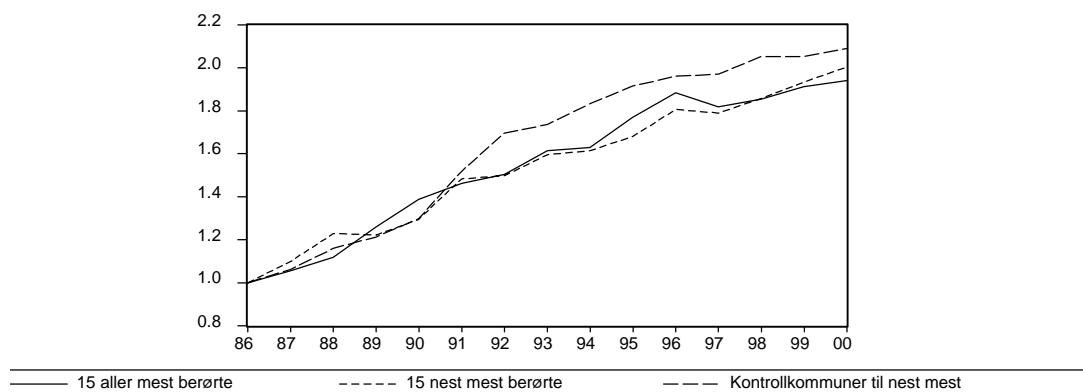
I løpet av perioden fra 1986 til år 2000 økte antall offentlige ansatte med minst 80-100 prosent i de aller mest og nest mest orkanberørte kommunene, og med minst 90 prosent i de 15 kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene som det er data for (figur 26). Disse opplysningene er ikke presise. Årsaken er at statistikkgrunnlaget endret seg i 1993. Tallet på kommunalt ansatte inkluderer fram til og med 1992 alle ansatte i heltidsstilling. Fra og med 1993 er bare ansatte innen kommunal forvaltning med. Det vil si at kommunal forretningsvirksomhet og annen virksomhet ikke er inkludert i seinere år. Antall kommuneansatte var nok derfor noe større etter 1992 enn figuren indikerer. Forutsatt at disse endringene er gjennomført likt i alle kommunene har dette liten betydning for forskjellen i utvikling mellom de orkanberørte og deres tvillingkommuner. For da skulle regelendringene slå ut ganske likt når det gjelder utviklingsforskjellene. Data mangler for øvrig for 1-2 av kontrollkommuner for noen år og data for de årene er derfor ikke tatt med her.

Veksten i kommunesektoren har nok vært ganske jevn disse 15 årene og det er ingen klar indikasjon på at 1992-orkanen har påvirket utviklingen verken på kort eller lengre sikt. De berørte kommunene fikk med andre ord ikke økonomiske problemer som medførte noen nedskjæring eller dempet vekst av offentlige tjenestetilbud generelt målt ved antall ansatte.



Figur 26 Antall ansatte i kommunene 1986-2000 i de 30 mest berørte kommunene og de 15 kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene (Tilsvarende data for tvillingkommunene til de aller mest berørte kommunene er mangelfulle). Indeksert med 1986=1.<sup>16</sup>

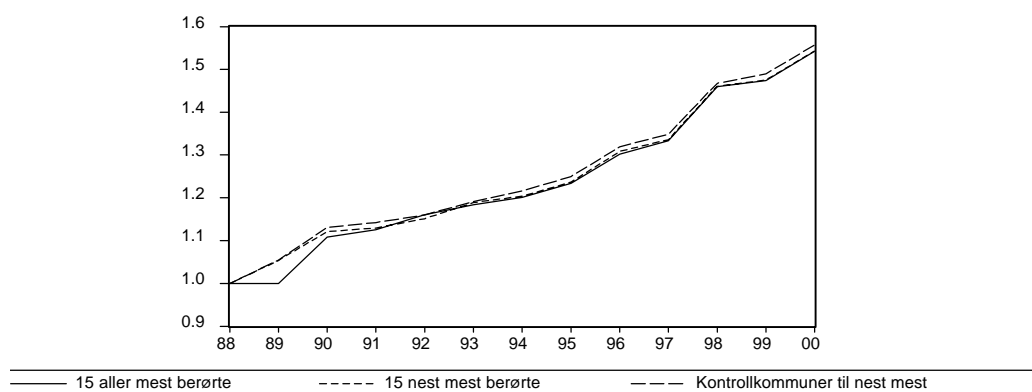
Hvis en kommune får anstrengt økonomi kan den velge å tilpasse seg dette ved å ansette flere på deltidsstillinger framfor heltidsstillinger. En endringen i statistikken i 1996 gjør at slike tilpasninger som eventuelt ble gjennomført først fire år etter orkanen, ikke er mulig å identifisere. I de 30 kommunene som ble mest berørt av 1992-orkanen, er det lite tegn på en slik tilpasning de første årene etter nyttårsorkanen. Antall årsverk i kommunene har imidlertid økte noe mindre enn antall ansatte (også etter 1993 hvor statistikken ble lagt noe om), slik at det har nok vært en trend mot noe mer bruk av deltidsstillinger. I de 15 kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene, økte imidlertid antall årsverk i kommunal virksomhet klart fra og med 1992. Veksten var sterkere enn i de orkanberørte kommunene (figur 27). Denne effekten har vært varig, slik at det neppe er en midlertidig anstrengt kommuneøkonomi hos de orkanberørte kommunene som kan være forklaringen.



<sup>16</sup> NB! Tallet på ansatte inkluderer fra og med 1993 bare ansatte innen forvaltning. Det vil si at kommunal forretningsvirksomhet og annen virksomhet ikke er inkludert.

Figur 27 Antall årsverk i kommunene 1986-2000 i de 30 mest berørte kommunene og de 15 kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene (Tilsvarende data for tvillingkommunene til de aller mest berørte kommunene er mangelfulle). Indeksert med 1986=1.

En annen tilpasningsmulighet for kommuner med anstrengt økonomi kan være å begrense lønnskostnadene for sine ansatte. Fra 1990 av har imidlertid den gjennomsnittlige regulativlønnen per årsverk for de kommuneansatte hatt en meget ensartet utvikling både i de kommunene som ble berørt av 1992-orkanen og i kontrollkommunene. Dette gjenspeiler trolig både at sentrale (landsomfattende) lønnsoppgjør har vært vesentlig i kommunesektoren, og muligens også at Kommunenes Sentralforbund (KS) er den opprinnelige datakilden. Lønnsveksten var ca. 50 prosent fra 1988<sup>17</sup> til år 2000, målt i løpende priser (figur 28). Korrigert for inflasjonen økte gjennomsnitts regulativlønn per årsverk for de kommuneansatte med ca.12,5 prosent i denne perioden, noe som kan indikere at deler av veksten i antall kommuneansatte på 1990-tallet har vært i lavere betalte yrker.



Figur 28 Gjennomsnittlig årslønn for kommuneansatte 1988-2000 i de 30 mest berørte kommunene og de 15 kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene (Tilsvarende data for tvillingkommunene til de aller mest berørte kommunene er mangelfulle). Indeksert med 1988=1, men ikke justert for prisutviklingen

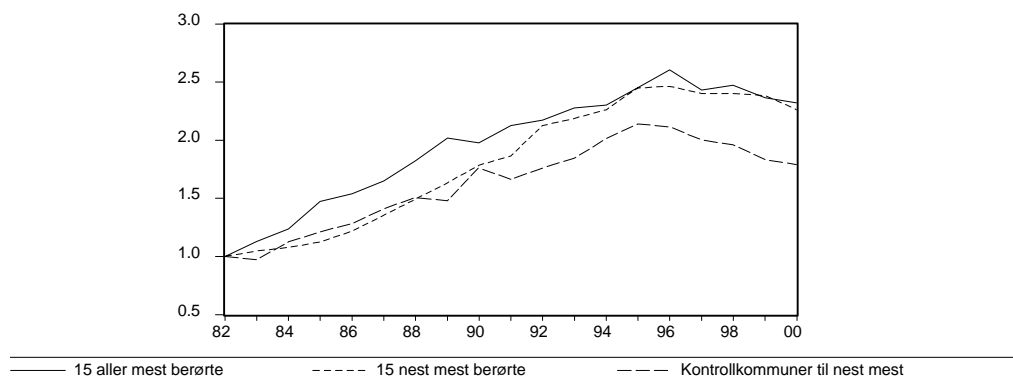
### 5.2.3 Offentlige servicetilbud (barnhagedekning)

Om en anstrengt kommuneøkonomi ikke har påvirket sysselsettingen i den offentlige sektoren eller lønnsnivået, så kan en kommune tilpasse seg ved å utsette investeringer og satsing i enkelte sektorer. En mulig tilpasning kan for eksempel være at en venter litt med utbygging innen sosialsektoren. De kommunene som ble mest berørt av orkanen, kunne muligens redusere noe sin innsats innen barnehagesektoren som har vært et prioritert felt i norske kommuner de siste 20 årene. Det kommer blant annet til uttrykk ved at fra 1982 til toppåret i 1996, så økte antall barnehager med ca. 100-150 prosent i de 60 kommunene som er med i denne studien. Veksten var imidlertid aller sterkest i de 30 kommunene som ble mest berørt av nyttårsorkanen. Det indikerer neppe at disse kommunene utsatte eller dempet videre utbygging innen barnehagesektoren, ei heller i forhold til andre sammenlignbare kommuner (figur 29).

<sup>17</sup> Denne statistikken ble endret fra 1987 av (fra årslønn til månedslønn)

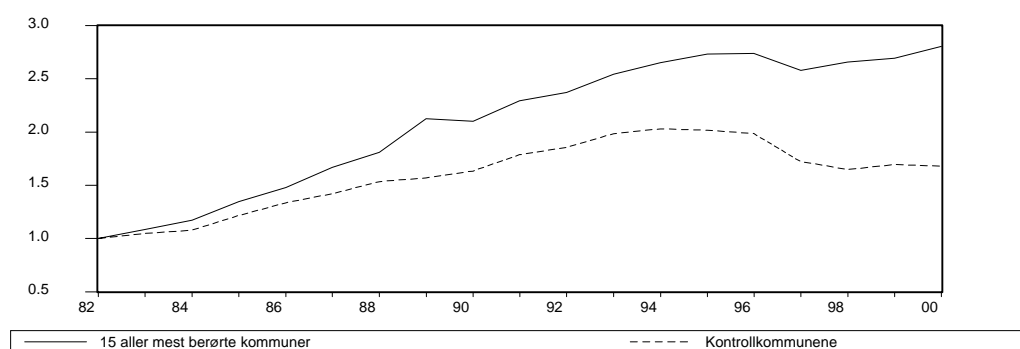


Når det har vært en nedgang i antall barnehager etter 1996 skyldes nok det innføring av obligatorisk skolegang for 6 åringer i 1997.



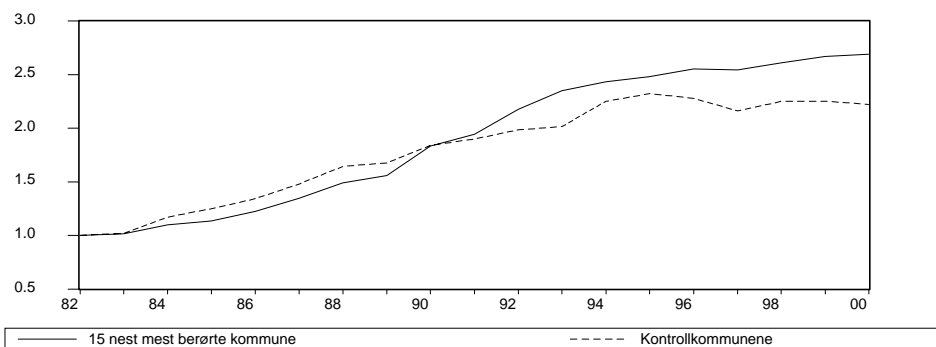
Figur 29 Antall barnehager 1982-2000 i de 30 mest berørte kommunene og de 15 kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene (Tilsvarende data for tvillingkommunene til de aller mest berørte kommunene er mangelfulle). Indeksert med 1982=1.

Selv om kommunene ikke utsatte eller redusert utbyggingen av barnehager på grunn av orkanen, er det tenkelig at de kunne redusere driftsutgiftene til denne sektoren for å spare noe penger. En måte å gjøre det på kan for eksempel være å begrense antall barn som fikk slike tilbud, eventuelt begrense veksten i antall barn som fikk nytte godt av barnehagetilbudene. Det er imidlertid ikke slik at de 15 aller mest orkanberørte kommunene reduserte sine tilbud om barnehageplass. Tvert i mot økte disse kommunene sitt inntak i barnehagene vesentlig sammenlignet med kontrollkommunene på hele 1990-tallet (figur 30). En viktig forklaring på forskjellene er nok at folketallet i disse 15 kontrollkommunene gikk noe ned både på 1980- og 1990-tallet slik at behovet for barnehageplasser trolig er redusert noe av den grunn. Mens folketallet i de 15 aller mest berørte kommunene økte svakt.



Figur 30 Antall barn i barnehager 1982-2000 i de 15 mest orkanberørte kommunene og deres kontrollkommuner. Indeksert med 1982=1.

Antall barnehageplasser har utviklet seg ganske likt i de 15 kommunene som ble nest mest berørt av nyttårsorkanen, med vekst også på 1990-tallet. Dette er heller ingen indikasjon på at nest mest berørte kommunene reduserte sine tilbud i forhold til sine kontrollkommuner (figur 31).



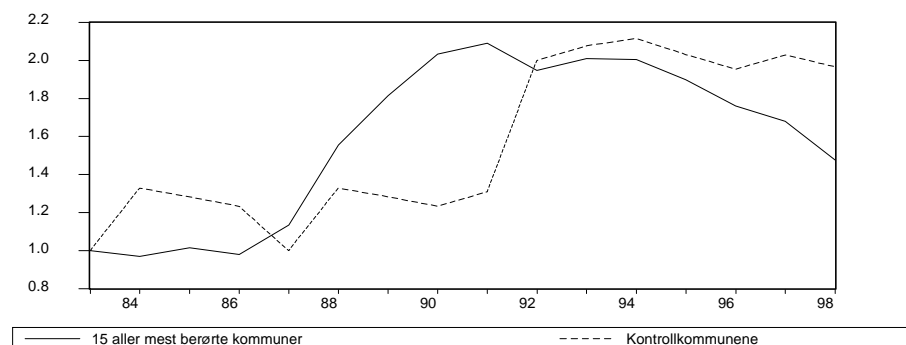
Figur 31 Antall barn i barnehager 1982-2000 i de 15 nest mest orkanberørte kommunene og deres kontrollkommuner. Indeksert med 1982=1.

### 5.2.4 Sosiale hjelpetiltak; økonomisk støtte

Den betydelige private velstandsveksten på 1980- og 1990-tallet har neppe kommet alle til gode like mye. Antall tilfeller hvor det i kommunene er gitt offentlig økonomisk sosial støtte var i 1998 om lag 50-100 prosent høyere enn i 1983. Behovet for sosial hjelp og økonomisk støtte økte spesielt etter 1986 hvor oljeprisen stupte og en lavkonjunktur startet som varte til godt ut på 1990-tallet.

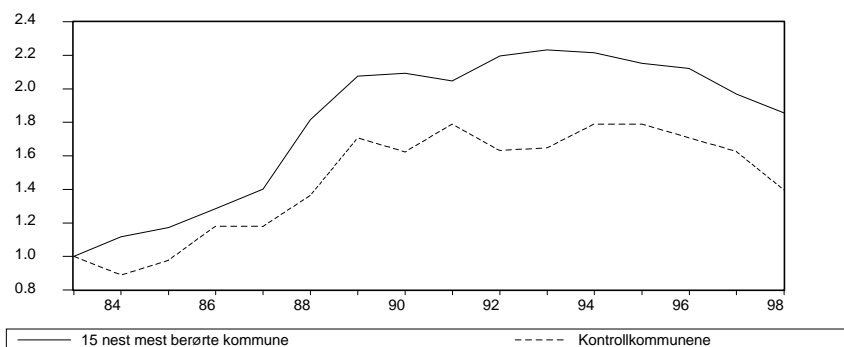
Den lokale økonomien i de 15 kommunene som ble mest berørt av 1992-orkanen fikk nok raskere oppleve nedgangstidene enn sine tvillingkommuner hvor økningen i antall sosiale støttetilfelle kom for fullt først omlag tre år seinere (figur 32). Antall støttetilfelle økte imidlertid ikke i 1992 eller påfølgende år og var faktisk noe lavere i de orkanberørte kommunene enn i kontrollkommunene. Det er derfor ingen klar indikasjon på at orkanen førte til sosial nød som økte behovet for offentlig sosial hjelp i de kommunene som ble aller mest berørt av nyttårsorkanen.

Det er for øvrig et spørsmål om ikke endringene i antall tildelinger av sosial støtte delvis er knyttet til et økende antall asylsøkere og innvandrere. Økt støtte til innvandrere på begynnelsen av 1990-tallet skulle ha forsterket et eventuelt støttebehov etter nyttårsorkanen, hvis det ikke var en klar nedgang i innvandringen lokalt akkurat i 1992 og påfølgende år. Dette er ikke klarlagt her.



Figur 32 Sosial hjelp med økonomisk støtte, antall støttetilfeller i alt 1983-1998 i de 15 aller mest orkanberørte kommunene og deres kontrollkommuner. Indeksert med 1983=1.

I de 15 **nest mest** berørte kommunene var hovedtrekkene i utviklingen av sosial støtte ganske lik med den i de aller mest berørte kommunene. Det var imidlertid en viss vekst i antall støttetilfelle etter nyttårsorkanen, fra 1991 til 1992 i de nest mest berørte kommunene. Denne veksten fra året før orkanen tilsvarte en ekstravekst på omlag 10 prosent. Ekstratilveksten i sosiale støttetiltak varte i om lag to år sammenlignet med kontrollkommunene (Figur 33).



Figur 33 Sosial hjelp med økonomisk støtte, antall støttetilfeller i alt 1983-1998 i de 15 nest mest orkanberørte kommunene og deres kontrollkommuner. Indeksert med 1983=1.

En regresjonsmodell av endringene over tid i sosiale hjelpetiltak i årene 1983-1998 viste at det først og fremst var utviklingen i arbeidsledighet blant kvinner og menn, samt vekst eller nedgang i folketallet som forklarte om antall sosiale støttetiltak økte eller sank fra et år til et annet (tabell 17). I tillegg er det en signifikant forskjell mellom perioden før 1992 og etterpå i den forstand at det var 29 flere sosiale støttetiltak per år og kommune etter 1991 enn tidligere. Det var imidlertid ingen signifikant forskjell etter 1992 i antall støttetiltak mellom de orkanberørte kommunene og kontrollkommunene. Veksten i antall støttetiltak etter 1991 gjelder derfor kommunene generelt og er ikke noen langtidseffekt av orkanen, men andre generelle forhold. Det var ei heller noen signifikant vekst i antall støttetiltak i året etter orkanen (1992) i de orkanberørte kommunene sammenlignet med kontrollkommunene. Det er med andre ord ikke noen påviselig korttidseffekt av orkanen blant de orkanberørte kommunene generelt. Denne modellen forklarer da over 90 prosent av variasjonen i endringene i antall støttetiltak ( $R^2=0.915$ ).

Tabell 17 Statistisk modellberegning (lineær regresjon) av sammenhengen mellom årlig endring i antall sosiale støttetiltak i 1983-1988 i de 30 kommunene var berørt av 1992-orkanen og i de 30 kontrollkommunene, etter endring i arbeidsledighet og folketall

#### Koeffisienter<sup>a</sup>

Model	Ustandardiserte koeffisienter	t	Sig.
1 (Konstant)	-41,953	-13,923	,000
Endring i arbeidsledighet kvinner fra året før	1,244	9,643	,000
Endring i arbeidsledighet menn fra året før	,692	8,143	,000
Endring i folketallet fra året før	1,188E-02	17,235	,000
Etter 1991 (dummy)	29,367	6,455	,000
Etter1991*orkanberørte kommuner (dummy)	-1,084	-,189	,850

a. Avhengig variabel: endring i antall sosiale støttetiltak fra året før

En nærmere kontroll av om det eventuelt var en kortsiktig sammenheng mellom orkanen og sosiale støttetiltak i enkelte av de 30 orkanberørte kommunene, viste at i 1992 var det statistisk sett en signifikant forskjell mellom de to bykommunene som ble mest berørt (Kristiansund og Ålesund) og de andre orkanberørte kommunene. I 1992 økte de sosiale støttetiltakene i disse to bykommunene med ca. 130 tiltak fra året før sammenlignet med de 28 andre orkanberørte kommunene. Det er da samtidig kontrollerte for utviklingen i arbeidsledighet blant menn og kvinner, og hvor mange orkanskader som var innmeldt i hver kommune.

Om det er økt tilflytting av innvandrere, nyttårsorkanen, generell lavkonjunktur eller andre forhold i de to bykommunene i 1992 som forklarer denne utviklingen, er ikke klarlagt.

## 5.3 Effekter i privat sektor generelt

### 5.3.1 Privat velstand generelt (formuesutviklingen)

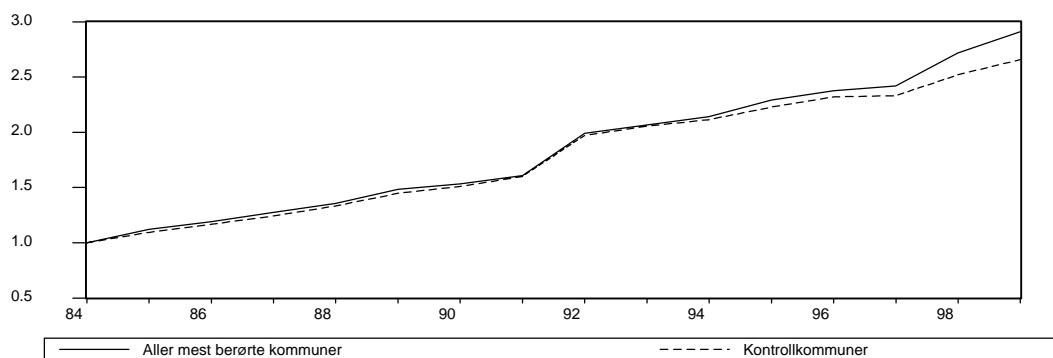
En ekstrem værbegebenhet kan være så negativ at den økonomiske utviklingen i de berørte samfunnene blir satt tilbake i forhold til andre deler av landet. I tilfelle skulle det redusere mulighetene for innbyggerne til å ha et overskudd på sin økonomiske aktivitet og å opparbeide en formue til framtidige behov. Hvis en orkan skader innbyggernes eiendom vesentlig og gjør det nødvendig å ta opp lån for å reparere skader på bygninger m.m., vil det kunne påvirke utviklingen av privat nettoformue negativt. Om ikke annet så kan nettoformuen øke mindre enn i sammenlignbare kommuner som ikke er berørt negativt av uværet.

En slik negativ effekt er ikke identifiserbare etter nyttårsorkanen. Gjennomsnittlig nettoformue for innenbygdsboende per kommune økte derimot klart fra skatteligningen for 1991 til 1992 både i de 15 kommunene som ble aller mest berørt av orkanen og i deres tvillingkommuner. Verdiøkningen er da justert for konsumprisindeksen og endringer i antall innbyggere.

Veksten i velstanden var betydelig både på 1980- og 1990-tallet og var ganske jevnt og trutt. De orkanutsatte kommunene hadde i snitt en skattbar netto formue som var 3-3,5 ganger større i 1999 enn i 1984. Velstandsveksten var ikke noe mindre enn i kontrollkommunene, heller større (figur 34). En kan derfor neppe konkludere at orkanen har satt tilbake den privat økonomiske utvikling i de aller mest berørte kommunene i forhold til sammenlignbare kommuner.

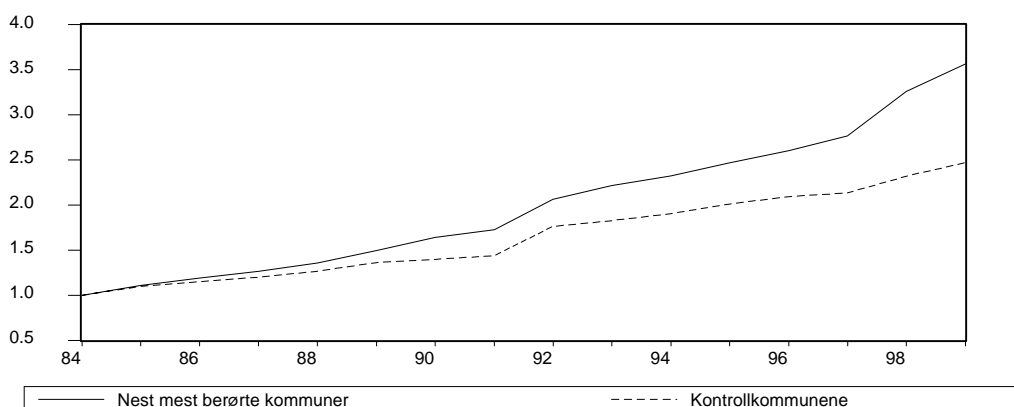
Hvorfor formuene vokste klart fra 1991 til 1992 både i de orkanberørte og kontrollkommunene er ikke klarlagt, men veksten har nok trolig sammenheng med generelle forhold. En mulighet kan være at reglene for beskatning ble endret. Men hvis dette skyldes en oppjustering av bygningsverdiene generelt i Norge på grunn av erfaringene med for lave forsikringsbeløp fra orkanområdet, vil dette være en varig effekt av nyttårsorkanen. Denne effekten berørte eventuelt ikke bare kjerneområdet for orkanen, men fikk ringvirkning for hele landet.

Veksten i formuene var for øvrig temmelig parallell helt fram til 1996-97 hvorefter de mest orkanberørte kommunene hadde en noe mer positiv utvikling formuesmessig enn i tvillingkommunene. Det er vel lite trolig at den ekstraøkningen som kom i skattbar formue på slutten av 1990-tallet i de orkanberørte kommunene, er noen langtidseffekt av 1992-orkanen. Hvis gjenoppbyggingen førte til en fornying av produksjonsutstyr og bygninger som eventuelt var mer effektiv og verdifull, er det vel rimelig å tro at dette ville eventuelt slå ut tidligere? En mer nærliggende forklaring kan være den sterke veksten i havbruksnæringen på slutten av 1990-tallet som kystkommunene i Møre og Romsdal og Sogn og Fjordane har hatt glede av økonomisk.



Figur 34 Samlet nettoformue blant innenbygdsboende i de 15 mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1984 -1999. Justert for utviklingen i konsumpris, folketall og indeksert med 1984=1.

Den spesielt sterke veksten i formuene fra 1991 til 1992 gjelder også de nest mest berørte kommunene og deres tvillingkommuner (figur 35). At de berørte kommunene også har hatt en sterkere økonomisk vekst på slutten av 1990-tallet enn tvillingkommunene er også påvisbar. Hvis orkanen eventuelt har påvirket den langsiktige velstands utviklingen, så har den nok kun ført til en noe lavere vekst enn ellers.



Figur 35 Samlet nettoformue blant innenbygdsboende i de 15 nest mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1984 -1999. Justert for utviklingen i konsumpris, innbyggertall og indeksert med 1984=1.

Året før orkanen hadde de innenbygdsboende skatteyterne i de 30 orkanberørte kommunene som er med i denne studien, en samlet nettoformue på 13,190 milliarder. Størsteparten var sannsynligvis knyttet til eiendom i hjemkommunen og finansielle midler. Året etterpå (1992) var den nettoformuen som ble oppgitt til skattemyndigheten, økt til 16,36 milliarder. Det

tilsvarende en vekst i private formuer på 3,18 milliarder på ett enkelt år (ikke prisjustert) - til tross for orkanen.

Hvor store de private formuene var i alle de andre kommunene som ble berørt av stormen, er ikke beregnet. Men siden de rene økonomiske skadene av 1992-orkanen var noe over 2 milliarder til sammen i alle berørte kommuner, tyder de 3 milliardene i økt nettoformue i de 30 mest berørte kommunene på at skadevirkningene på den private velstanden var begrenset. Til tross for orkanen økte den private formuen vesentlig det samme året som nyttårsstormen kom, og langt mer enn de samlede økonomiske skadevirkningene.

Den sterke økonomiske veksten i norsk økonomi generelt bidro til at de private formuene økte sterkt også i påfølgende år. Før velstandsutviklingen fikk uvanlig stor fart fra 1996 av økte private nettoformuer med hele 8,7 milliarder i de 30 orkanberørte kommunene som er med i denne studien (ikke inflasjonsjustert). I løpet av de påfølgende fem årene (1992-96) økte private formuer i de 30 mest berørte kommunene med andre ord nesten 4 ganger så mye som de økonomiske skadene orkanen forårsaket samlet sett i hele kjerneområdet.

Hvis en ser bort fra de menneskelige lidelsene, alt "ekstraarbeidet og ubehaget" som orkanen skapte, ble de rene direkte tapene økonomisk sett relativt små i forhold til velstandsutviklingen som kom likevel etterpå. Effektene av en slik orkan ville sannsynligvis ha vært langt vanskeligere å bære, hvis de berørte lokalsamfunnene hadde hatt en velstand på et langt lavere nivå eller at velstandsutviklingen etterpå hadde vært negativ eller preget av stagnasjon. I et så rikt land som Norge påvirket orkanen ikke velstandsnivået til privat sektor negativt. Den førte heller ikke til noe "relativt tap av økonomisk velstand" i form av mindre nettoformuer i forhold til kommuner som ikke ble berørt av stormen.

En annen side av den økte velstanden i Norge er at når (eventuelt) en slik orkan slår til igjen, vil de økonomiske tapene økte minst like mye som den materielle verdiøkningen etter 1992. Skadetapene vil med andre ord øke vesentlig i årene som kommer selv om en ny orkan ikke fører til flere skader, fordi at den økonomiske verdien av folks materielle goder har økt vesentlig i forhold til 1992-nivået. Bare i løpet av perioden fra 1992 til 1999 økte de private nettoformuene med mellom 50 og 75 prosent i de 30 kommunene som ble mest berørt av nyttårsorkanen. Framtidige orkaner av samme type som 1992-orkanen vil derfor ganske sikkert øke de økonomiske skadetapene betydelig. Hvis ikke de berørte innbyggerne og kommunene har vært "føre var" og gjennomført tiltak for å redusere sin sårbarhet og skadeomfanget. Men det er ikke studert her.

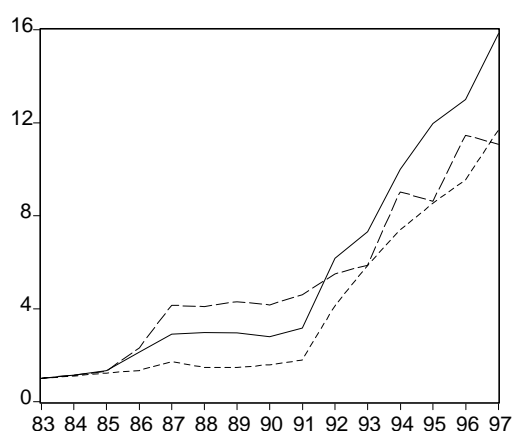
### **5.3.2 Effekter på inntekter fra næringsvirksomhet mer generelt**

Mange næringsdrivende betaler skatt etterskuddsvis av sine nettoinntekter. Dette gjelder blant annet aksjeselskap og likestilte selskaper (samt boligselskap, forbruksforeninger m.m.). Disse betaler skatt i kalenderåret etter inntektene er mottatt, en del som forhåndsskatt i første halvår og resten etter at ligningen er foretatt.

I den grad nyttårsorkanen førte til omfattende skader på bedriftenes eiendommer og påfølgende driftsproblemer etterpå er det rimelig å forvente at inntektene også ble redusert. I hvert fall kunne det gjelde nettoinntekter i 1992 og 1993 slik de er oppgitt ved skatteligningen. Siden det i 1992 ble innmeldt over 8000 skader til forsikringsselskapene fra bedrifter og foreninger, kunne det være rimelig å forvente at det også påvirket de skattbare

inntektene for 1992. Men det er ingen indikasjoner på at nettoinntektene til etterskuddspliktige skatteyttere gikk ned verken i 1992 eller i 1993 i de 30 kommunene som ble mest berørt av orkanen.

Tvert i mot økte nettoinntektene hos aksjeselskap og andre bedrifter eller foreninger meget sterkt fra og med 1992 av både i de kommunene som ble mest berørt av orkanen og i kontrollkommunene (figur 36). Veksten i næringslivets inntekter økte også i påfølgende år og ble om lag tredoblet i løpet av bare fem år fram til og med 1997. Siden inntektsveksten var omtrent like stor i de kommunene som ikke var berørt av nyttårsorkanen, er det neppe orkanen som har bidratt til denne utviklingen. Men det kan være rimelig å tro at om orkanen hadde negative økonomiske virkninger for bedriftene mer generelt, så ble de mer enn oppveid av de positive effektene av andre faktorer som at norsk økonomi begynte å vokse sterkt igjen fra 1992 av. Muligens kan reduserte arbeidsgiveravgifter etter 1991 også ha bidratt noe til høyere overskudd i næringslivet.

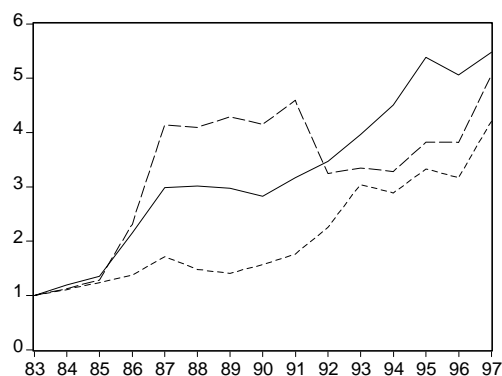


— Aller mest berørte kommuner --- Nest mest berørte kommuner - - Kontrollkommuner nest mest

Figur 36 Nettoinntekt for etterskuddspliktige skatteyttere 1983-1997 i de 30 mest berørte kommunene og kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene. Løpende priser og indeksert med 1993=1.

At næringslivets inntekter økte fra 1992 av har nok også hatt fordeler for økonomien til kommunene. For de økte skattbare nettoinntektene har ført til at skattene til kommunene fra de etterskuddspliktige også har økt. Skattene til kommunene har imidlertid ikke økt like mye som nettoinntektene relativt sett. Mens nettoinntektene ble tredoblet fra 1992 til 1997 økte skattebeløpet om lag til det dobbelte. Her er beløpene da ikke justert for inflasjonen.

Inntektskatten gikk imidlertid ned i de 15 kontrollkommunene som det er opplysninger om for de nest mest berørte kommunene (figur 37). Hvorfor inntektskattene fra næringslivet økte i disse sistnevnte 15 kommunene under lavkonjunktoren på slutten av 1980- og begynnelsen av 1990-tallet, og så sank når norsk økonomi begynte å vokse igjen, er uavklart. En mulig forklaring at det har foregått endringer i deler av det norske skattesystemet som har slått ut ulikt i næringslivet. Det kan også være at bedriftene i disse kontrollkommunene var (og muligens fortsatt er) uvanlig lite konjunkturfølsomme, og faktisk hadde bedre økonomi når aktivitetsnivået generelt i norsk økonomi var noe lavere enn vanlig.



— Aller mest berørte kommuner    - - - - Nest mest berørte kommuner    - · - · - Kontrollkommuner nest mest

Figur 37 Inntektsskatt til kommunene betalt av etterskuddspliktige 1983-1997 i de 30 mest berørte kommunene og kontrollkommunene til de nest mest berørte kommunene. Indeksert med 1993=1.

Den klare veksten nettoinntektene og i kommuneskattene tyder ikke på at orkanen har hatt verken kortvarige eller langvarige negative effekter på økonomien i næringslivet. Men det Bruaset (2000 side 126) hevder at det var bedrifter som fikk en varig knekk og ikke klarte å komme seg på beina igjen. Omfanget av konkurser kan gi en indikasjon på hvor omfattende den negative effekten var for bedriftslivet.

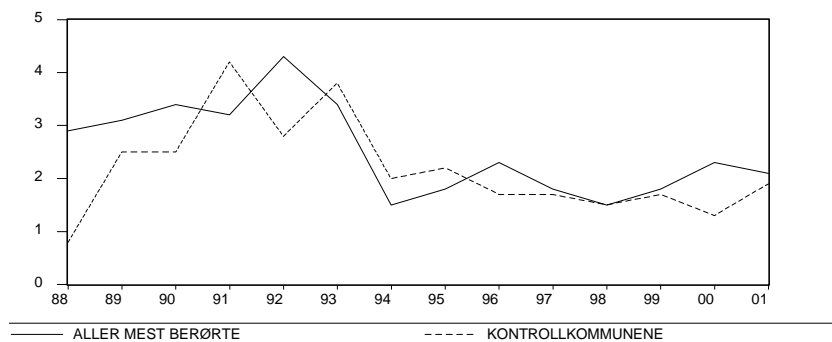
### 5.3.3 Konkurser

Antall konkurser blir meldt til Brønnøysund-registeret når konkursene blir åpnet og danner grunnlag for offentlig statistikk fra SSB. Noen langtidsoversikt over konkursene på kommune- og fylkesnivå har imidlertid ikke vært utarbeidet før Vestlandsforskning tok et initiativ (og dekket noen mindre kostnader ved SSB's arbeide som del av dette prosjektet).

Opplysninger om konkursene kan være litt usikre på kommunenivå. Årsaken er at bedrifter kan ha virksomhet i flere kommuner slik at å identifisere om og i hvilken grad en konkursbedrift er knyttet til en bestemt kommune kan det være tvil om. I enkelte tilfelle blir derfor en konkurs kun registrert på fylkesnivå. Dette gjelder i følge SSB i meget liten grad i de kommunene og fylkene som er med i denne undersøkelsen, slik at datakvaliteten her skal være god.

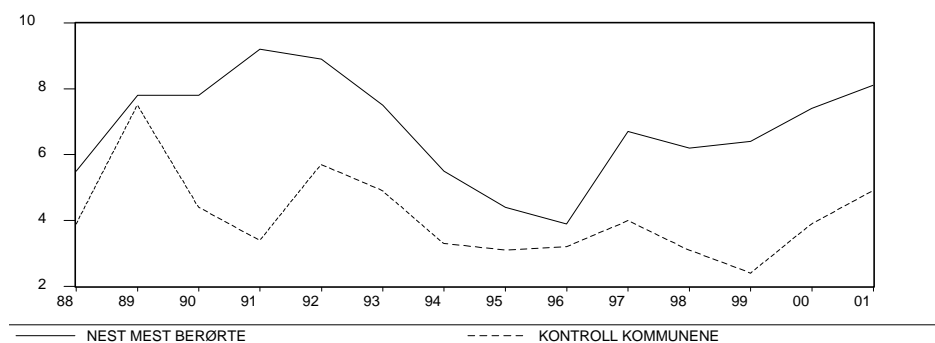
Denne nye konkursstatistikken viser at i de 15 kommunene som ble aller mest berørt av nyttårsorkanen, var det rundt 2-3 konkurser i gjennomsnitt per år og kommune mellom 1988 og 2001. Nivået var litt høyere mellom 1988 og 1993 hvor det var lavkonjunktur i norsk økonomi generelt. Antall konkurser sank deretter noe og har vært ganske stabil fra midten av 1990-tallet. Sammenlignet med de 15 kontrollkommunene har antall konkurser i de aller mest orkanberørte kommunene utviklet seg ganske likt over tid. Det er en viss vekst i 1992 i de orkanberørte kommunene som kan tilsvare en "ekstrakonkurs" det året i gjennomsnitt (figur 38), men noe av forskjellen akkurat det året kan skyldes "naturlige svingninger og tilfeldighet". Ser vi konkursene i 1991, 1992 og 1993 i sammenheng er det ingen forskjell mellom antall konkurser i de aller mest orkanberørte kommunene og kontrollgruppen i denne treårsperioden.





*Figur 38 : Antall konkurser i de 15 aller mest orkanberørte kommunene sammenlignet med utviklingen i deres 15 kontrollkommuner 1988-2001. Datagrunnlaget er fra SSB og Brønnøysundregisteret*

Utviklingen i antall konkurser per år er ikke like ensartet i de 15 nest mest orkanberørte kommunene og deres kontrollkommuner. Antall konkurser er for det første høyere i disse kommunene, men en medvirkende årsak er nok at dette er kommuner med 60 prosent flere innbyggere. I tillegg er nok dette kommuner med noe høyere aktivitet innen nye og mer risikofylte deler av næringslivet, noe som trolig forklarer at antall konkurser i disse kommunene steg igjen mot slutten av 1990-tallet. Året 1992 utmerker seg derfor ikke spesielt når det gjelder antall konkurser i de nest mest orkanberørte kommunene og var faktisk svakt lavere enn året før orkanskadene kom. Det indikerer nok at orkanen i seg selv neppe førte til en vesentlig vekst i antall konkurser i disse kommunene (figur 39). Men det forhindrer ikke at orkanen kan ha ført til mer alvorlige konkurser enn tidligere. I den forstand at konkursene som eventuelt ble utløst av orkan, berørte flere ansatte og større verdier enn tidligere. Dette er ikke klarlagt her. En mer detaljert gjennomgang viste for øvrig at konkursutviklingen i hver enkelt av kommunene ikke tyder på at 1992 var et helt spesielt år, med unntak av muligens i Frøya-kommune hvor det var uvanlig mange konkurser i orkanåret sammenlignet med årene før og etterpå.



*Figur 39 Antall konkurser i de 15 nest mest orkanberørte kommunene sammenlignet med utviklingen i deres 15 kontrollkommuner 1988-2001. Datagrunnlaget er fra SSB og Brønnøysundregisteret.*

## 5.4 Effekter på utvalgte næringer

Den enkeltnæringen som sannsynligvis skulle bli påvirket mest langvarig av orkanen, er skogbruket hvor ressursgrunnlaget i verste fall kan bli ødelagt helt siden det tar noen generasjoner før vindfelt skog er erstattet av hogstmoden skogen. Økonomien ved å ta ut

tømmer av vindfelt skog kan også være lav. Dels fordi at kvaliteten på tømmer som blir liggende lenge, går ned. Men også fordi at skogeierne ved slike vindskader ikke kan tilpasse avvirkningen etter prisutviklingen. Et problem i 1992 var at det året var det lavkonjunktur og relativt lave priser, slik at økonomien ble påvirket negativt også av den grunn.

For enkelte andre næringer kan en orkan være positivt på den måten at etterspørselen etter deres produkter og tjenester kan øke noe, hvis en orkan kommer i en lavsesong hvor det er lite av andre kundegrupper. Det gjelder sannsynligvis reiselivsnæringen som kan få en viss oppblomstring på grunn av tilreisende journalister, eksperter og håndverkere. Positive effekter på etterspørselen kan trolig handelen med bygningsartikler regne med. Hvor positive effektene eventuelt kan bli avhenger selvsagt av om produksjonsutstyret til bedriftene har unngått skader.

For andre næringer vil effektene være negative slik som ved driftsforstyrrelser i landbruket. Men siden orkanen kom vinterstid var det nok ingen direkte avlingsskader. Indirekte avlingsskader via ødelagte areal, kan nok ha forekommet. De store negative effektene kom trolig via avstengt elektrisitetsforsyning som ga klare ringvirkninger i andre næringer. Energiforsyningen er nok den strategisk viktige enkeltnæring hvor negative effekter gir størst ringvirkninger.

Det har ikke vært tid til å systematisere opplysninger om effektene av 1992-orkanen for annet enn noen få næringer<sup>18</sup>. Sammenhengene mellom næringene er heller ikke vurdert her, ei heller hvordan ringvirkninger eventuelt forplantet seg fra skadene i kjerneområdet og til i randsonene rundt for eksempel i form av positive virkninger for snekkere og byggevaresektoren nasjonalt. Det følgende gir kun en kort oversikt over sentrale opplysninger om utviklingen som er tilgjengelig om tre ulike næringer; skogbruket, reiselivet og detaljhandelen.

### **5.4.1 Skogbruk**

#### **De direkte skadene**

Som tidligere viste takstene etter orkanskadene at om lag 2 millioner kubikkmeter skog ble vindfelt i de fire mest orkanberørte fylkene; Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag (Ot.prp. nr. 12 1993-94 s. 11). Antagelig kom det lite vindfall utenom disse fire fylkene, men hvor mye er ikke kjent. Siden disse fire fylkene sto for over 96 prosent av de registrerte bygningsskadene, er det rimelig å tro at også skogskader stort sett er konsentrert til disse fylkene.

2 millioner vindfelt skog er mye i et land som Norge hvor det på slutten av 1980- og begynnelsen av 1990-tallet var gunstige tider for skognæringen og ble avvirket 8-10 millioner kubikkmeter årlig (SSB historisk statistikk). Det orkanen felte i løpet av noen få timer representerte derfor 20-25 prosent av hva som normalt ble hogd i løpet av et helt driftsår over hele landet.

---

<sup>18</sup> Fiskeridepartementet har utarbeidet en vurdering av ekstraordinær innsats innen den private sektoren av fiskeriene (Inst. S. Nr. 183 1991-192 s. 5) I St.prp. nr. 74 (s 9) er det skrevet at Fiskeridirektoratet har innhentet oversikt over skadene.

Skadeomfanget hadde en rekke ringvirkninger både av økonomisk og sosial karakter som det i liten grad er mulig å ta opp her. Vindfallet for enkelte skogeiere var nok så stort at de ikke har hatt hogstmoden skog å drive i en lengre tid etter på, slik at deres livsgrunnlag og livsform helt endret seg. Driftsformen de første årene etter orkanen endret seg nok også ganske radikalt for mange som hadde mye vindfelt skog. For å ta ut vindfelt tømmer kan være både vanskelig og farlig. Myndighetene og næringen erkjente dette og satte i gang en rekke kurs om hvordan arbeidet i vindfall best kan gjøres. Likevel ble det i følge Bruaset (1992) registrert 6 dødsulykker under dette arbeidet, med de ringvirkninger det medførte. Det er imidlertid de næringsmessige sidene regionalt og nasjonalt det følgende fokuserer på.

Det rene økonomiske skadetapet var betydelig. Samlet verdi brutto av det vindfelte tømmeret ble anslått til rundt 700 millioner kroner, noe som tilsvarte om lag 20 prosent av årlig bruttov verdi fra skogavvirkningen i årene før orkanen kom. Siden en god del av tømmeret ble hentet ut ble nettotapet selvsagt mindre. Men verdiforringelsen og ekstrakostnadene ved å ta ut tømmeret tilsvarte om lag 120 kr per kubikkmeter slik at det direkte skadetapet for grunneierne ble vurdert til å utgjøre til sammen 245 millioner kroner (Ot.prp. nr. 12 1993-94 s. 11). I tillegg kommer skader på ung skog som rundt anslått var på om lag 20 millioner kr. Da er ikke videreforedlingstapene regnet med, ei heller eventuelle tap via økonomiske ringvirkninger lokalt og regionalt.

Verdiforringelsen for grunneierne er knyttet både til det at vindskadene ikke gjorde det mulig å kappe tømmeret i de økonomisk mest gunstige lengder, at det var kvalitetsforringelse etter hvert som tømmeret ble liggende, og at det var mer arbeidskrevende å drive ut tømmeret. Enkelte grunneiere opplevde trolig at det ble for store mengder tømmer å ta ut på kort tid, blant annet fordi det ikke var tid eller økonomi til å bygge ut nødvendige atkomstvei, selv om staten bevilget ekstramidler til skogsbilveier eller omfordelte slike midler mellom landsdelene.

Hvor mye av de 2 millioner kubikkmeter med vindfall som ikke drevet ut, men tapt er det ikke sikre opplysninger om. En medvirkende årsak til usikkerhet på dette punktet er at fram til 1996 var norsk statistikk om skogavvirkning basert på driftsåret (1 august- 31 juli) og ikke kalenderåret. Avvirkningen de første 7 månedene etter orkanen er derfor registrert for driftsåret 1991-1992. Men siden opplysningene for disse sju månedene er slått sammen med avvirkningen høsten 1991, dvs. perioden før orkanen, vet en ikke sikkert hvor mye som ble avvirket før og etter orkanen det driftsåret. Samtidig er nok arbeidet med å ta ut det orkanfelte tømmeret trolig fordelt over flere år, med betydelig uttak både i 1992 og 1993. Muligens ble også noe tatt ut i 1994 i enkelte områder. Presise opplysninger om dette er ikke registrert. Det som ble tatt ut vinteren 1993 er eventuelt registrert i statistikken for driftsåret 1992-93.

Ved Utvalgstilling for landbruket 1993 ble det imidlertid spurt om hvor stor del av skogeiers salgsavvirkning i kalenderåret 1992 som var avvirket på grunn av vindfall<sup>19</sup>. Denne hittil upubliserte undersøkelsen viser at 1 million kubikkmeter av det som ble tatt ut i 1992, var vindfall i de fire orkanberørte fylkene.

Vindfallet i de fire orkanberørte fylkene var ekstremt store det året. Hele 93 prosent av det som ble avvirket i 1992 i Møre og Romsdal var vindfelt. Det meste av avvirkningen også i Sogn og Fjordane og Nord-Trøndelag (rundt 65 prosent) i 1992 var vindfall. I 1992 var det

---

<sup>19</sup>Registreringsskjemaet er gjengitt bak i publikasjonen NOS Skogstatistikk 1993

dessuten slik at nesten halvparten av avvirket tømmer i Sør-Trøndelag hadde blåst ned (tabell 18). Dette var imidlertid et klart avgrenset geografisk problem, for i de andre norske fylkene var vindfellingsprosenten høyst 2-3 prosent av avvirket skog. Skogbruket uten om de orkanberørte fylkene står normalt for det aller meste av skogavvirkingen på landsbasis, og hele 84 prosent driftsåret før orkanen (1990/91), slik at det alt vesentligste av tømmeret ble avvirket på vanlig måte på landsbasis også orkanåret. For Norge som helhet var det derfor også i 1992 "bare" snaut 14 prosent av tømmeret som var vindfelt.

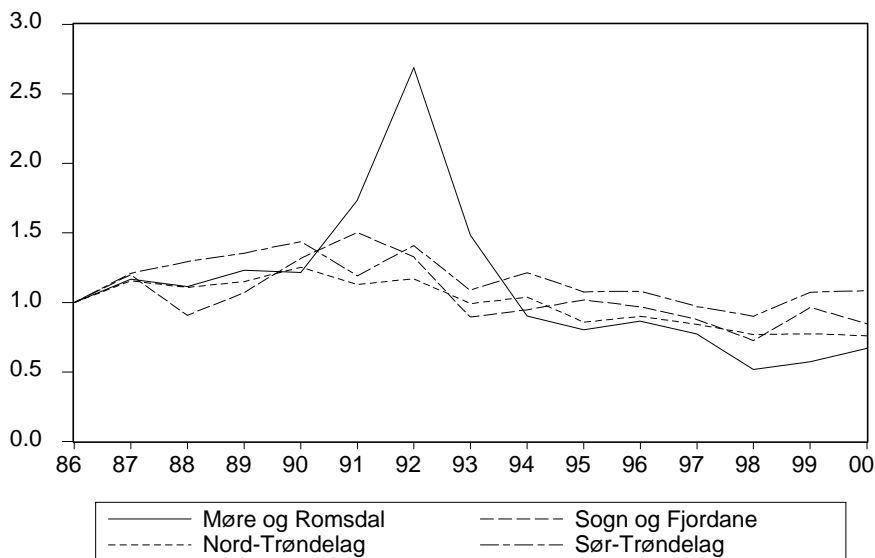
Tabell 18 Avvirket skog i alt og vindfelt skog i kalenderåret 1992 etter fylke.

	Avvirkning i alt. m3	Avvirket kvantum på grunn av vindfall. m3	Vindfall i prosent av alt avvirkning
Hele landet	8 700 602	1 203 111	13,8
Østfold	397 876	2 204	0,6
Akershus/Oslo	669 061	13 400	2
Hedmark	2 202 250	41 672	1,9
Oppland	1 014 483	23 038	2,3
Buskerud	965 224	18 577	1,9
Vestfold	290 828	3 593	1,2
Telemark	787 121	3 898	0,4
Aust-Agder	326 290	538	0,2
Vest-Agder	129 194	565	0,4
Rogaland	44 039	126	1,5
Hordaland	68 459	1 028	63,3
Sogn og Fjordane	136 686	86 524	93,2
Møre og Romsdal	408 012	380 127	43,3
Sør-Trøndelag	339 805	147 280	66,8
Nord-Trøndelag	709 992	474 461	0,3
Nordland	165 534	4 975	3,2
Troms	34 556	1 104	
Finnmark	11 191		

Kilde: SSB og tidligere upublisert statistikk fra Utvalgstilling for landbruket 1993.

Effektene i det orkanberørte området varte trolig i flere år, men hvor mye vindfelt skog som ble tatt ut etter 1992, dvs. i 1993 og muligens også ut i 1994, er ikke kjent. Det kan nok ha vært betydelige volum sett i regional sammenheng. I hvert fall gjelder det i Møre og Romsdal fylke. Den vanlige skogavvirkningsstatistikken for driftssesongene (1 august- 31 juli) viser at

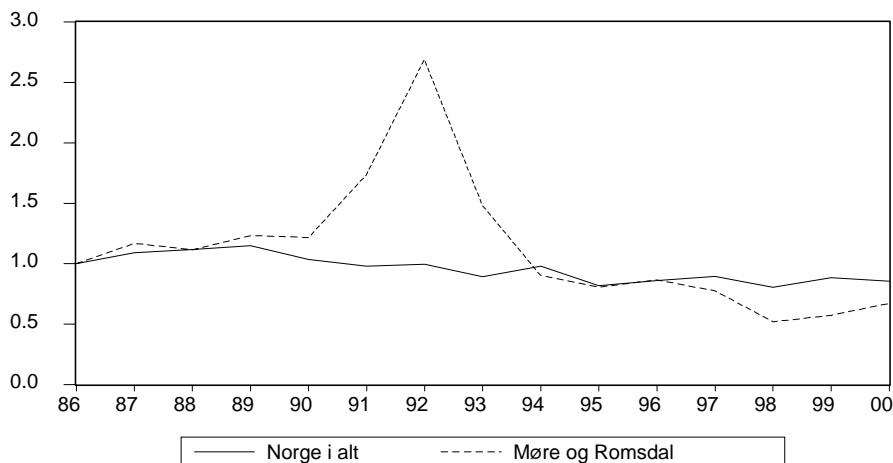
i de tre driftssesongene 1991/92, 92/93 og 93/94 ble det i Møre og Romsdal avvirket gjennomsnittlig 79 prosent mer per år enn i de tre driftssesongene før orkanen (1988/89-1990/91). Spesielt driftssesongen 1992/93 var helt unormal med en avvirkning som var 122 prosent høyere enn den siste sesongen før orkanen. I det fylket er det derfor sannsynlig at orkanen økte avvirkningen i hele tre påfølgende år sterkt sammenlignet med mer normale år. De ekstraordinært uttakene tilsvarte nesten en hel års avvirkning per år i tre år (figur 40).



Figur 40 Avvirket skog for salg i m<sup>3</sup> per år 1986-2000 i de fire fylkene som ble mest påvirket av 1992-orkanen. Indeks med 1986=1. Datakilde: SSB og egen bearbeiding

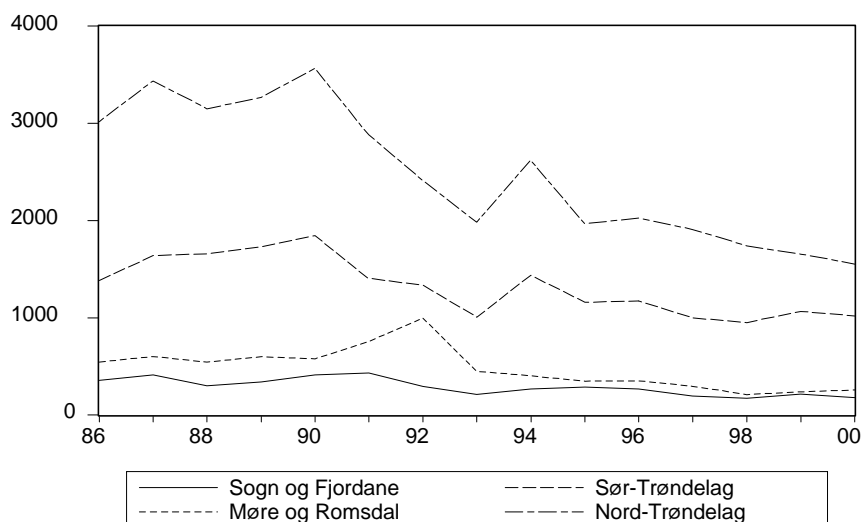
I de tre andre orkanberørte fylkene var det bare mindre svingninger i hvor mye tømmer som ble tatt ut. Grunneierne i de tre fylkene tilpasset seg tydeligvis orkanskadene først og fremst ved å fokusere arbeidsinnsatsen på den vindfelte skogen, og å ta ut vesentlig mindre av den skog som ikke var skadet. En viktig årsak er trolig at skogeierorganisasjonene kom med henstillinger om at avvirkningen av vanlig skog skulle bli dempet sterkt slik at en kunne få avsetning for det orkanfelte tømmeret. I følge en representant fra skogforvaltningen i Møre og Romsdal la en viktig salgsorganisasjon i det fylket ned "et avviklingsforbud" for skog som ikke var vindfelt (pers. med.). Det at 93 prosent av avvirkningen i Møre og Romsdal i 1992 var vindfelt, og at totalavviklingen i de tre andre fylkene ikke økte vesentlig etter orkanen, tyder på at henstillingene ble fulgt i betydelig grad av grunneierne (at det trolig var flere grunner til det kommer vi tilbake til).

Den plutselige veksten i avvirkningen i et begrenset geografisk område har nok imidlertid fått klare og mer langsiktige effekter både lokalt og for skogbruksnæringen på landsbasis. En langtidseffekt av det ekstraordinære uttaket av skog ressursene i Møre og Romsdal kan være at avvirkningen i det fylket ble redusert litt seinere. At avvirkningen i det fylket ble redusert på slutten av 1990-tallet med 30-40 prosent sammenlignet med slutten av 1980-tallet, har nok imidlertid også sammenheng med en generell nedgang på landsbasis i forhold til tidligere. Men nedgangen i avvirkningen i Møre og Romsdal var større på slutten av 1990-tallet enn i de tre andre orkanberørte fylkene. Den var også 20-30 prosent større enn på landsbasis på slutten av 1990-tallet (figur 41). Denne relative nedgangen henger trolig sammen med det ekstraordinært store uttaket etter orkanen, noe som også er nevnt som årsaken blant skogbruksforvaltere i fylket.



Figur 41 Avvirket skog for salg i m<sup>3</sup> per år 1986-2000 i Norge som helhet og i Møre og Romsdal fylke. Indeks med 1986=1. Datakilde: SSB og egen bearbeiding

På kort sikt kunne en tro at betydelig økt aktivitet i skogbruket i de mest berørte fylkene også hadde økonomiske fordeler. En skulle for eksempel anta at når grunneierne avvirker betydelig mer skog enn vanlig, så ville det øke de økonomiske bruttoverdiene som blir tatt ut omtrent tilsvarende. Til en viss grad var det tilfelle for Møre og Romsdal sitt tilfelle, for samlet salgsverdi av det tømmeret som ble avvirket i det fylket i de to driftsårene 1991/92 og 1992/93 økte med 49 prosent i forhold til de to foregående år, når en korrigerer for inflasjonen. I de tre andre orkanberørte fylkene derimot var verken 1991/92 og 1992/93 noe toppår for skogbrukerne når det gjelder salgsinntekter, men år med lavere salgsinntekter brutto enn tidligere (figur 42). I den grad den økte avvirkningen førte til høyere bruttoinntekter blant grunneierne enn normalt - og dermed høyere økonomisk aktivitet lokalt/regionalt - så gjelder det nok bare i Møre og Romsdal fylke. I de andre tre fylkene var bruttoinntektene mer normale slik at en neppe kan hevde at orkanen førte til økt høsting av skogkapitalen - og derved kunne påvirke den lokale økonomien positivt på kort sikt av den grunn.



Figur 42 Bruttoverdien av avvirket skog for salg i m<sup>3</sup> per år 1986-2000 i de fire fylkene som ble mest påvirket av 1992-orkanen, inflasjonskorrigert etter konsumprisindeksen og som en indeks med 1986=1. Datakilde: SSB.

En viktig årsak til at verdiuttaket etter orkanen ble lavere enn en kanskje kunne forvente i de fire orkanberørte fylkene, er at prisene per kubikkmeter av tømmer sank meget klart både i 1992/93 og 1993/94 når en korrigerer for inflasjonen. Langtidstrenden helt fra 1986 til år 2000 har riktig nok vært at prisene har hatt en nedgang som i løpet av denne 15 års perioden var på til sammen 20-35 prosent i disse fire fylkene. Men prisene sank spesielt mye (20-30 prosent) i 1992 og 93 i alle de orkanberørte fylkene (figur 43) for så å øke klart igjen de første påfølgende årene.



Figur 43 Gjennomsnittspris per m<sup>3</sup> avvirket skog for salg per år inflasjonskorrigert (konsumprisindeksen) for årene 1986-2000 i de fire fylkene som ble mest påvirket av 1992-orkanen. Indeks med 1986=1. Datakilde: SSB og egen bearbeiding.

Årsakene til at gjennomsnittsprisene i de orkanberørte fylkene hadde en bølgedal rett etter orkanen kan være flere. Blant dem kan være lavere kvalitet på tømmerleveransene og at samlet tilbud ble noe høyere regionalt slik at prisen ble presset av den grunn også. Men samlet avvirkning i tre av disse fylkene endret seg lite og på landsbasis økte ikke tilbudet generelt av norsk avvirket skog verken i 1992 eller i 1993. Det er derfor litt uventet at prisene også i Oslo-området og for prima kvalitet på skurtømmeret sank vesentlig både i 1992 og 1993. For det store volumet av vindfelt virke med lavere kvalitet skulle mest sannsynlig ha ført til prispress først og fremst på mer sekunda vare og på massevirke.

SSB's statistikk viser at også prisene på prima granvirke sank med hele 30-35 prosent fra et topp i 1990 til 1992 og 1993 også i den del av østlandsområdet som Drammensdistriktets skogeierforening betjener - og som SSB bruker som prisindikator. En viktig medvirkende årsak til den negative prisutviklingen generelt - og til at skogeierne i de orkanberørte fylkene reduserte uttaket av vanlig tømmer - er nok derfor endringer i de internasjonale markedsforholdene for norsk skogbruk i allmennhet disse årene. For vanskelige markedsforhold - og klart lavere priser - vil nok normalt føre til at grunneierne venter litt med avvirkningen. Men å vente er ingen tilpasningsmulighet når en har mye vindfelt virke. En slik dobbelt siddig press forklarer hvorfor Ot.prp. nr. 12 (s. 12) konkluderer med at (sitat) "På skogsiden har de vanskelige markedsforholdene bidratt til å forsterke vanskelighetene for de berørte skogeierne".

Et resultat av den generelle forverringen av markedsforholdene er at det i Møre og Romsdal ble vanskelig å selge en del av det vindfelte virket, som dels ble lagret og derved liggende og



presse markedet i lengre tid også på grunn av avtakende kvalitet. Noe ble også solgt på nye markeder (som Tyrkia i følge en representant for skogforvaltningen i fylket).

Avsettingsproblemene har trolig hatt positive virkninger for de store aktørene innen videreforedling av massevirke med råstoff til lavere pris enn tidligere. Regionaløkonomiske virkninger for øvrig er ikke kjent. Men skogskadene har nok hatt ulike økonomiske ringvirkninger lokalt og regionalt, både via økt aktivitetsnivå blant grunneierne i avgrensede områder og via effekter på videreforedlingsledd. Slike ringvirkninger kan ha vært både positive og negative. Trolig kan tilgangen på rimelig tømmer ha gitt positive virkninger i enkelte bygder i form av økt byggeaktivitet og mer virksomhet ved bygdesager. Samtidig kan kvalitetsproblem ha påvirket videreforedlingen av høykvalitetsvirke negativt.

#### 5.4.2 Reiselivsnæringen

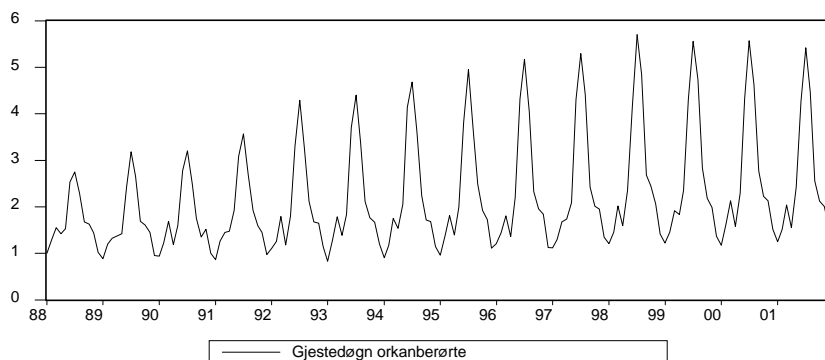
At skadene fra ekstreme værbegivenheter påvirker tilstrømningen av midlertidige besøkende - og derved også reiselivsnæringen - er velkjent. Erfaringene fra to orkaner i USA fra akkurat det samme året som nyttårsorkanen i Norge dokumenterer dette.

I 1992 ble to av verdens største turistdestinasjoner (Hawaii og Florida) truffet av orkaner. Skadene på Hawaii var betydelige (med utgifter på minst 7 milliarder på bare et sted). Nedgangen i turisttrafikken var 7%, noe som var den første nedgangen på Hawaii på nesten 50 år (etter den andre verdenskrig). Trafikken tok seg opp raskere enn forventet (US. Travel Data Center 1993).

Pottorff og Neal (1994) har sett nærmere på etterspørselsreaksjonene i Florida. Den studien påviser en "omvent smultring-effekt". Det området som ble truffet av orkanen, fikk en toppsesong etterpå på grunn av alle pressefolkene, alle forsikringsagentene og behovet for overnatting fra de som hadde mistet sine hjem. Det kom også et betydelig antall tilreisende som var nysgjerrige på skadene. 2 uker etter at orkanen traff var derfor beleggsprosenten på overnattingsstedene i kjerneområdet hele 73%. Men de områdene som lå i områdene rundt der skadene inntraff, hadde en betydelig nedgang i tilstrømningen. Beleggsprosenten i disse "smultring-områdene" rundt sank fra 100 til nærmere 5%. Hovedårsaken er trolig alle mediaoppslagene som gjorde at potensielle turister trodde at også disse områdene var ødelagt. Det området som ble berørt av mediaoppslagene var betydelig. Influensområdet var opptil 230 miles i radius eller 350 km".

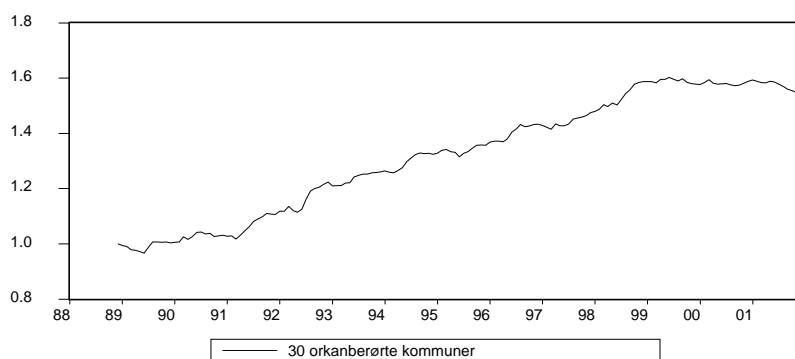
Disse erfaringene fra USA gjelder typiske områder for fritidsturisme. Nyttårsorkanen derimot kom på en stille tid av året for fritidsturisme på Vestlandet og i Trøndelag. Det denne forfatteren forventet var derfor at det meste av effekten ville være knyttet til en relativt sterk økning av yrkestrafikk i den stilleste tiden av året. Forventningene som ble skrevet ned før spesialstatistikk ble innhentet fra SSB var det følgende (sitat fra et manus datert mars 2001): ") Sannsynligvis kom effekten raskt og sterkt allerede fra januar av, samt også de påfølgende månedene på grunn av alle de nysgjerrige journalistene, samt nødvendige eksperter og håndverkere m.m. som kom tilreisende. Fritidstrafikken som vanligvis starter opp først i juni, er neppe påvirket vesentlig. Effekten var nok helt borte året etter (på samme måte som OL-effekten i 1994 var helt borte i Oslo m.m. året etterpå). Men dette vil dataene avklare".

På oppdrag har SSB har laget egen statistikk for gjestedøgnutviklingen for alle overnattingsbedriftene med 20 senger og mer i de 30 orkanberørte kommunene som er med i denne analysen. Den statistikken viser som ventet at det var og er meget store sesongsvingninger i overnattingsstatistikken i disse kommunene (figur 44). Det har dessuten vært en betydelig vekst det meste av perioden 1988-2001 som SSB har sammenlignbare data for<sup>20</sup>.



Figur 44 Antall gjestedøgn per måned 1988-2001 i de 30 mest orkanberørte kommunene, målt som en indeks med januar 1988=1. Datakilde: SSB

Når en sesongkorrigerer statistikken kommer langtidstrenden klart fram (figur 45). Fra 1989 og fram til først halvdel av 1998 var en vekst i samlet antall gjestedøgn på rundt 60 prosent i de 30 mest orkanberørte kommunene<sup>21</sup>. Denne veksten startet lenge før orkanen og har nok først og fremst sammenheng med et betydelig økning av tyske feriereisende verden over som Norge også fikk en dal av fram til 1998. I tillegg kommer en viss vekst i norsk yrkestrafikk knyttet til økt økonomisk aktivitet. Det er imidlertid ingen åpenbare utslag rett etter 1992-orkanen, verken i vintersesongen eller om høsten 1992 når skadetakseringen var over og arbeidet med bygningskadene kom for fullt. Når det ikke er åpenbare utslag rett etter nyttårsstormen 1992 i de sesongkorrigerede tallene er en vesentlig årsak at det selvsagt ikke gir seg klare utslag i gjennomsnittstall for 12-måneders perioder hvis det oppstår mindre endringer i små komponenter. For mindre endringer i vinter- og vårsesongene vil eventuelt "drukne" i de store tallene fra sommersesongene (figur 44).

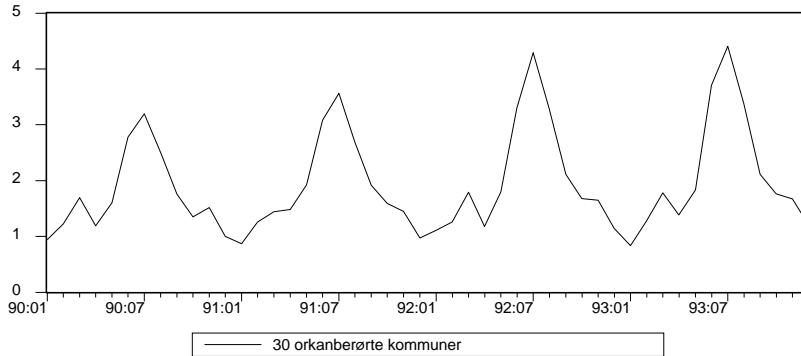


<sup>20</sup> Overnattingsstatistikken til SSB ble endret fra 1988 av, slik at sammenlignbare tall fra tidligere år mangler.

<sup>21</sup> Ved sesongkorrigering ved hjelp av 12 måneders glidende gjennomsnitt blir de første resultatene gyldige først etter at de 12 første månedene er "brukt opp", derfor først data fra 1989, og ikke 1988 som dataene egentlig omhandler.

Figur 45 Den sesongkorrigerte langtidstrenden i antall gjestedøgn per måned 1989-2001 i de 30 mest orkanberørte kommunene, målt ved 12 måneders glidende gjennomsnitt og som en indeks med desember 1988=1. Datakilde: SSB

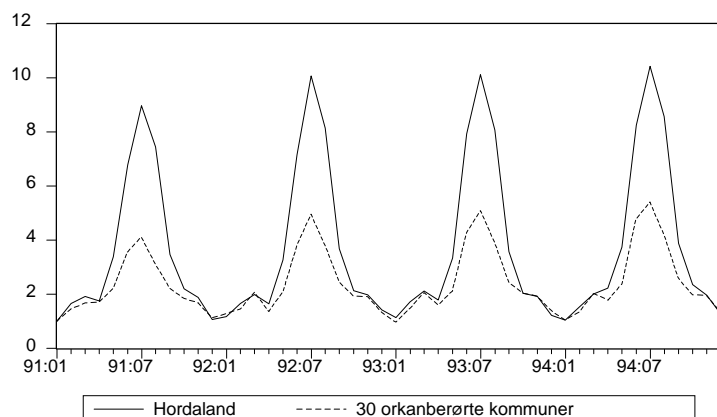
Rent visuelt er det heller ingen åpenbare effekter hvis en sammenligner med de 2 nærmeste årene før og etter orkanen (figur 46).



Figur 46 Antall gjestedøgn per måned 1990-1993 i de 30 mest orkanberørte kommunene, målt ved en indeks med januar 1988=1. Datakilde: SSB

Økningen som var forventet i trafikken av yrkesreisende de nærmeste månedene etter at orkanen stilnet av, er lite åpenbar i den type visuelle framstillinger som her er brukt. En mer detaljert beregning av endringene de første fire månedene av året 1992, hvor en har sammenlignet samlet antall gjestedøgn i januar-april det året med samme periode årene før og etter, viser bare marginale endringer. Fra 1988 og fram til og med vinteren 1991 var det nemlig ingen vekst i trafikken på den tiden av året i de 30 orkanberørte kommunene samlet sett, men en nedgang på 3.8 prosent. Vinteren 1992 økte vintertrafikken med 5 prosent fra årene før, en vekst på vel 1000 flere gjestedøgn som fordelt på 4 måneder tilsvarer vel 250 flere gjestedøgn fordelt på 30 kommuner enn vintersesongen før orkanen.

Veksten i vintertrafikken fortsatte fram til 1999 - med ett unntak som var vinteren 1993 hvor trafikken gikk ned 1 prosent eller mellom 300 og 500 gjestedøgn i alt. Hvis nedgangen i trafikken fra orkanåret (1992) til året etterpå (1993) tilsvarer "tilleggstrafikken" på grunn av orkanen, var minimums effekten på opp mot 500 ekstra gjestedøgn. Hvis hele veksten i vintertrafikken fra året før orkanen (1991) til orkanåret (1992) skyldes orkanen - noe som muligens er i overkant - var tilleggstrafikken rundt 1000 ekstra gjestedøgn. Uansett blir dette meget marginale tall, for fordelt på 4 måneder og 30 kommuner vil det tilsa at orkanen økte trafikken på overnattingsbedriftene med snaut 10 gjestedøgn per kommune og måned. I forhold til den store veksten i turisttrafikken om sommeren er dette helt marginalt. Men turisttrafikken sommerstid til de orkanberørte kommunene har ikke økt mer enn i andre deler av Vestlandet som ikke ble berørt av orkanen (figur 47).



Figur 47 Antall gjestedøgn per måned 1990-1994 i de 30 mest orkanberørte kommunene sammenlignet med Hordaland fylke, målt ved en indeks med januar 1991=1. Datakilde: SSB

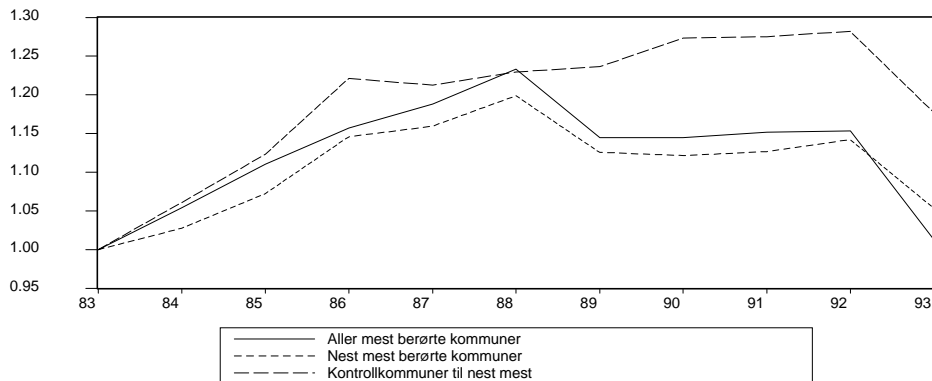
En mulig forklaring er at trafikken av journalister, konsulenter, politikere og håndverkere til de orkanberørte områdene var lav og langt lavere enn forventet. En annen mulighet er at tilreisende overnattet på andre måter enn på reiselivsbedrifter med 20 senger og mer, slik at statistikken ikke er dekkende for hva som reelt sett kom av tilreisende. Uansett var effektene for overnattingsbedriftene helt marginal. Det gjelder riktig nok gjennomsnittlig sett. I hvilken grad det kan ha vært en konsentrasjon av tilstrømmingen til enkelte områder er ikke avklart, da SSB ikke kan frigi mer detaljerte opplysninger.

### 5.4.3 Lokal varehandel

I utgangspunktet kan det være rimelig å tro at en orkan som ødelegger et betydelig antall bygninger og også innbo, skulle føre til en vekst i etterspørselen etter "erstatningsvarer". Spesielt vil dette være knyttet til bygningsvarer, men også noe til møbler m.m., mens behovet for matvarer, klær o.l. vel neppe skulle øke så mye av den grunn. Byggforsk (1992 s. 10) oppgir at enkelte leverandører hadde en betydelig omsetningsøkning. I januar 1992 ble det solgt 250 000 flere takstein og ca. 25 000 kvadratmeter enn normalt. Salget av metallplater til tak økt også med minst 250 000 kvadratmeter. Ikke minst klips for å feste takstein ble populært. For en bygningsvareleverandør økte salget av festeklips for takstein i januar 1992 så mye at bare klipssalget fordoblet totalomsetningen fra januar året før (Byggforsk 1992 s. 9). Dette indikerer trolig at etter orkanen var det ikke bare et behov for varer til reparasjon og gjenoppbygging. For å forbygge framtidige skader satte mange huseiere også i gang tiltak som økte etterspørselen etter byggevarer.

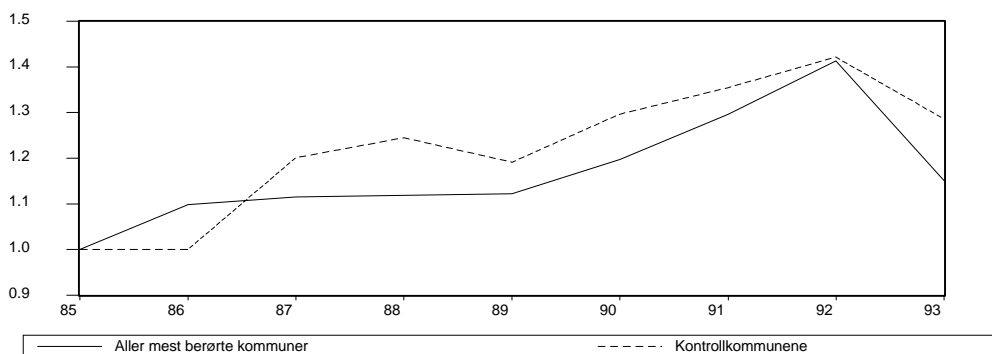
Hvis en ekstrem værbegebenhet fører til at befolkningen må omprioritere sine innkjøpsvaner og først og fremst bruke midlene på gjenoppbyggingen, så kan det føre til et midlertidig skift (substitusjon) mellom ulike typer av varer. I hvilken grad det har foregått slike omprioriteringer mellom vareslag, er ikke avklart. Men registerdataene fra de 30 orkanberørte kommunene kan belyse i hvilken grad nivået på varehandelen generelt endret seg fra 1992 av, både innen detalj- eller engrosshandelen. Et problem i den forbindelse er at varehandelen i norske kommuner også har endret seg av andre grunner fra seint på 1980-tallet og særlig på 1990-tallet. Ikke minst er antall bedrifter gått ned på grunn av økt kjededannelse og nedlegging av butikker i utkantene.

I detaljhandelen faller begrepet bedrift stort sett sammen med butikk, forretning, utsalgssted e.l. Fram til lavkonjunkturen slo ut for fullt i 1988 økt antall bedrifter innen detaljhandelen med 10-20 prosent i de 30 kommunene som ble mest berørt av 1992-orkanen, og i deres tvillingkommuner (figur 48). I 1989 sank antall bedrifter noe, for så å være stabil til og med 1992. Deretter sank bedriftstallet sterkt, men etter 1993 har denne statistikken opphørt. Som rimelig er, er det ingen indikasjon på at orkanen førte til noen rask oppblomstring eller nedlegging av detaljhandelsbedrifter i 1992. Siden nedgangen var omtrent like sterk i 1993 også i kontrollkommunene, har nok denne nedgangen først og fremst sammenheng med generelle forhold, og ikke noen økning i antall konkurser eller nedleggelses år etter orkanen.



Figur 48 Antall bedrifter i detaljhandelen i de 30 mest berørte kommunene sammenlignet med tvillingkommunene til de nest mest berørte kommunene 1983 -1993 (tilsvarende data for kontrollkommunene til de 15 aller mest berørte kommunene var ikke tilgjengelige). Indeksert med 1983=1

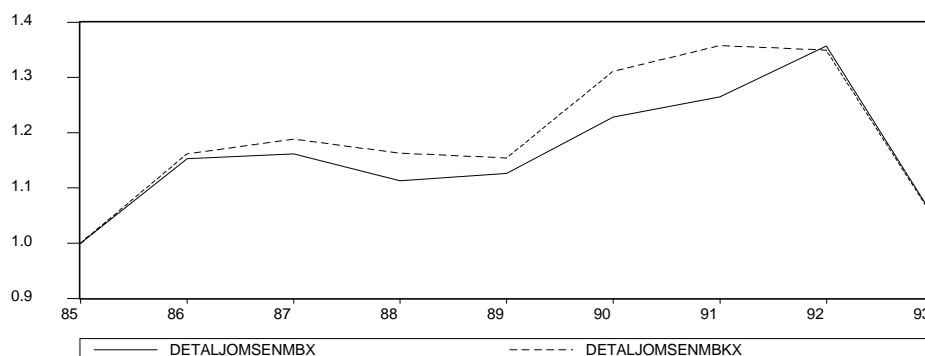
Orkanen kan imidlertid vært positiv for samlet omsetning i detaljhandelen i de aller mest berørte kommunene, for der var det en noe sterkere vekst i løpet av 1992 enn i kontrollkommunene (figur 49). Men nedgangen i omsetningen året etter på var på sin side også større, slik at noe av omsetningsøkningen kan ha vært en midlertidig oppblomstring. Omsetningen hadde imidlertid en topp i 1992 også i kontrollkommunene, slik at en vesentlig del av veksten var nok knyttet til generelle forhold, og ingen effekt av nyttårsorkanen alene.



Figur 49 Samlet omsetning i detaljhandelen i de 15 aller mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1985 -1993. Løpende priser, men indeksert med 1985=1.

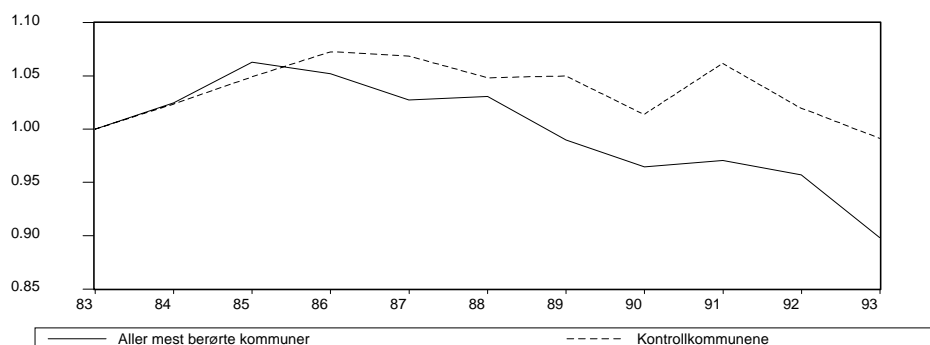
Den samme tendensen til at 1992 var et topp år omsetningsmessig for detaljhandelen gjelder også i de 15 nest mest berørte kommunene. Det er mulig at noe av den tilveksten henger

sammen med orkanen, men året etter sank omsetningen meget sterkt både i de berørte kommunene og deres tvillingkommuner (figur 50).



Figur 50 Samlet omsetning i detaljhandelen i de 15 nest mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1985 -1993. Løpende priser, men indeksert med 1985=1.

I detaljhandelen er det mye deltidsarbeid. Antall årsverk i denne type næringsvirksomhet er derfor lavere enn antall sysselsatte personer. I 1992 gikk antall årsverk i detaljhandelen noe ned i de 15 aller mest berørte kommunene. Det var en nedgang også i de 15 kontrollkommunene (figur 51).



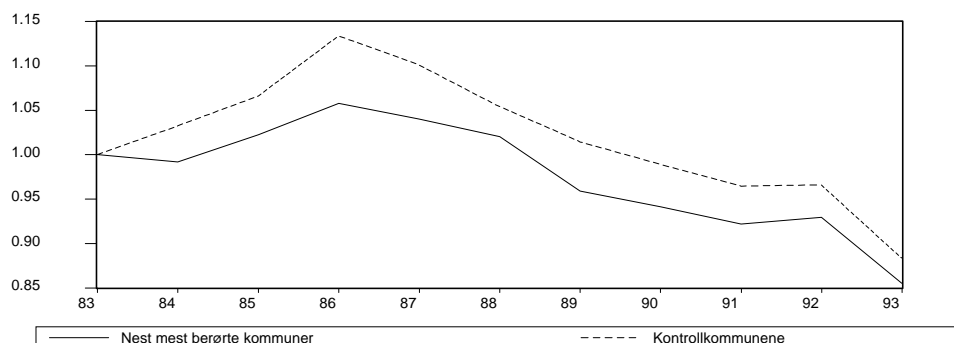
Figur 51 Antall årsverk i detaljhandelen i de 15 aller mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1983 -1993. Indeksert med 1983=1.

Antall årsverk i detaljhandelen gikk meget svakt opp i 1992 også i de 15 nest mest berørte kommunene. Men utviklingen det året avvek meget lite fra utviklingen i de 15 kontrollkommunene (figur 52). Det er derfor ingen klare effekter av orkanen for denne næringen når det gjelder sysselsettingen.

Det at omsetningen økte i 1992 samtidig som antall årsverk sank noe, kan tilsi at det første og fremst var prisene som økte. Muligens er det et tegn på at Bruaset (2000 s. 161) har rett når han hevder at "prisane på materialar og bygningsartiklar gjekk drastisk i veret. Statens pristilsyn fann seinare at byggjevereprisane i det orkanherja området låg opp mot det doble av marknadsprisen i andre deler av landet". Et problem i dag er at Statens Pristilsyn er omorganisert slik at det dokumentasjonen fra den sistnevnte undersøkelsen sannsynligvis ligger på Riksarkivet i Trondheim. En av dem som foretok den undersøkelsen oppgir imidlertid at pristigningene - etter det han husker 10 år seinere - ikke var så store at

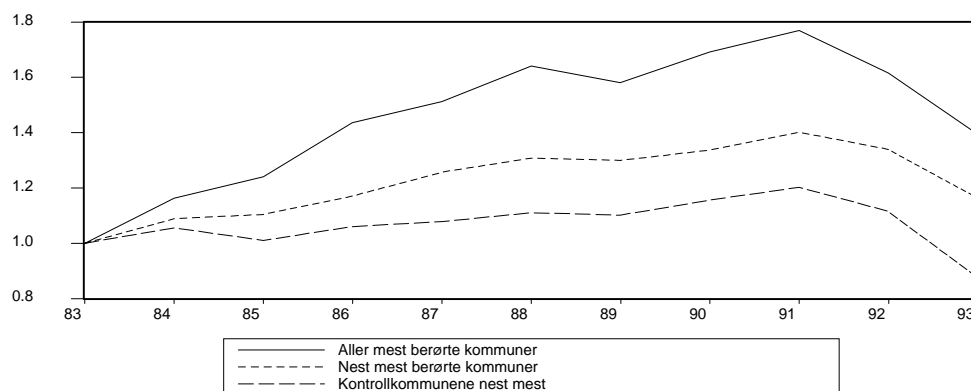
Pristilsynet fant grunnlag for å reagere. Noen systematisk prisovervåkning ble derfor lagt til side<sup>22</sup>.

Hvis orkanen eventuelt har bidratt til økt omsetning og priser i detaljhandelen lokalt i 1992, så var omsetningen høyst 10 prosent mer enn året før. Denne veksten kan imidlertid også ha sammenheng med andre forhold som ikke er avklart. Effekten var uansett kortvarig, for både antall årsverk og omsetningen sank klart i 1993.



Figur 52 Antall årsverk i detaljhandelen i de 15 nest mest berørte kommunene sammenlignet med sine tvillingkommuner 1983 -1993. Indeksert med 1983=1.

En kontroll viser at utviklingen innen engrosshandelen i kommunene har mange likhetstrekk med utviklingen i detaljhandelen. Siden opplysningene for engrosshandelen ikke bringer fram noe nytt er de ikke dokumentert her, bortsett fra figur 53 som viser at antall engrosbedrifter økte helt fram til 1991, men deretter sank. Orkanåret 1992 endret ikke trenden.



Figur 53 Antall engrosbedrifter innen varehandelen i de 30 mest berørte kommunene sammenlignet med tvillingkommunene til de nest mest berørte kommunene 1983 -1993 (tilsvarende data for kontrollkommunene til de 15 aller mest berørte kommunene var ikke tilgjengelige). Indeksert med 1983=1.

<sup>22</sup> Kjell Breivik personlig meddelelse 4/2-2002 som i dag mener å huske at massemedia overdrev prisøkningene.

## 6 Foreløpige konklusjoner

Denne rapporten er et bidrag i arbeidet med å bygge opp norsk kompetanse i å analysere sosioøkonomiske effekter av klimaendringer. Resultatene som er presentert her dekker bare en begrenset del av et mer omfattende sakskompleks og datagrunnlaget har sine svakheter. Konklusjonene er derfor foreløpige i den forstand at etter hvert som kunnskapsgrunnlaget blir bedre vil vurderingene kunne endre seg.

### 6.1 Tunge trender og værbegebenheter samspiller

Denne rapporten har for det første påvist at det er flere grunnleggende og langsiktige endringsprosesser i form av "tunge trender". Disse trendene har riktig nok endret norske kommuner i løpet av 1980- og 1990-tallet, men også gitt betydelig stabilitet og "forutsigbarhet" i utviklingen. Som ventet er det dokumentert at det i norske kommuner mer generelt har vært en:

- sterk vekst i offentlig sektor med flere ansatte, høyere lønn og betydelig vekst i kommunale skatteinntekter.
- betydelig privat velstandsøkning med sterk vekst i folks nettoformue, og også utvidede offentlig tilbud, for eksempel innen barnehagesektoren.
- en jevn negativ utvikling i folketallet i mer perifere og primærnæringsdominerte lokalsamfunn kombinert med nedgang i tilbud innen lokal varehandel og langvarig prispress i skogbruket.

I tillegg til disse langsiktige endringene har utviklingen vært påvirket av kortsiktige og ikke-planlagte "sjokkprosesser". En av disse prosessene var lavkonjunkturen i norsk økonomi på slutten av 1980- og begynnelsen av 1990-tallet som ble utløst av oljeprisfallet i 1986. Denne lavkonjunkturen fikk arbeidsløsheten til å svinge, med vekst i antall arbeidsledige fra 1988 av og nedgang igjen når norsk økonomi begynte å vokse igjen for fullt fra 1993-94. Samtidig med den økte arbeidsløsheten økte behovet for offentlig sosial støtte til innbyggere som ikke har fått (stor nok) del i velstandsutviklingen.

Effektene av nyttårsorkanen i 1992 kom som en intens "sjokkprosess" i tillegg til disse andre prosessene, og virkningene på lokal økonomi og befolkningsutviklingen har vært lite identifiserbare i de dataene som her er analysert. I forhold til de andre tunge og langsiktige prosessene ser det ut til at orkanen bare hadde marginal påvirkningskraft. Det er de andre prosessene som har vært de sterke og dominerende kreftene og bidratt mest til å forme utviklingen for de orkanberørte kommunene som helhet eller innen offentlig og privat sektor. Det er ingen tegn så langt på at 1992-orkanen har hatt langsiktige virkninger på befolkningsutviklingen i de mest berørte kommunene og for eksempel ført til økt fraflytting.

Den private velstandsutviklingen har økt minst like sterkt både på kort og lang sikt som i andre og sammenlignbare norske kommuner. Det er foreløpig ikke tegn på at den lokale offentlige økonomi eller kommunale tjenestetilbud ble påvirket negativt av orkanen. Kortsiktige sosioøkonomiske effekter er heller ikke åpenbare, med unntak av meget kortsiktige effekter på arbeidsløsheten i de mest berørte kommunene det første påfølgende året. Skogbruket regionalt ble imidlertid påvirket klart negativt ved betydelig avvirkning av vindfelt skog i lengre tid, pluss flere dødsfall under avvirkningen. I det mest berørte fylket



(Møre og Romsdal) er den langsiktige avvirkningen trolig blitt lavere enn den ellers ville vært.

Sannsynligvis er økonomiske oppgangstider kombinert med betydelig økonomisk støtte fra sentrale myndigheter og en solidarisk naturskadeforsikringsordning, vesentlige årsaker til at langsiktige skadevirkninger ikke er påvist (så langt). Så lenge solid økonomi og solidaritet eksisterer i det norske samfunnet er det derfor sannsynlig at robustheten til norske lokalsamfunn vil være betydelig også ved kommende ekstreme værbegebenheter. En forutsetning for en slik vurdering er imidlertid at orkanene ikke blir enda mer ekstreme enn nyttårsorkanen i 1992, kommer på mer uheldige tidspunkt eller kommer meget hyppige og nært opp til hver andre i tid. Hvis orkanene blir vesentlig sterkere, kommer hyppigere og for eksempel under en sterk økonomisk nedgangstid - uten dagens solidariske ordninger - kan effektene bli langt mer negative.

## 6.2 Usikkerhet og begrensninger i vurderingene

Den største usikkerheten i slike resonnement er trolig knyttet til styrken og hyppigheten på framtidige orkaner, men dette foreligger det foreløpig mindre av informasjon om. Spesielt vil det være viktig om orkanene blir vesentlig sterkere, for skadene øker ikke jevnt (lineært) med vindstyrkene, men eksponentielt. I tillegg kommer det at effektene kan bli forsterket av andre naturfenomen som nedising, storflo og oppvirvlet sjøsalt. Hvis for eksempel klimaendringene øker antall stormer i Nord-Europa med 2 % vil skadeomfanget isolert sett øke med 25-40% per år (WISE 1999) - hvis en ser bort fra topografiske forhold (noe en ikke bør gjøre under norske forhold). Hvis folketall og materiell velstand øker som langtidsprognoser tilsier hevder nederlandske forskere at en 6 prosents økning av vindhastigheten i ekstreme stormer i Nord-Europa kan øke skadeomfanget økonomisk sett med 300 prosent fram til år 2065 (Dorland et al. 1999, s. 267).

I tillegg til usikkerheten om de framtidige orkanene er det viktig å merke seg andre mangler ved kunnskapsgrunnlaget. Denne rapporten omtaler for det første bare noen utvalgte effekter av 1992-orkanen, og først og fremst slike som det har vært relativt enkelt å samle inn opplysninger om 10 år etter orkanen. Omtalen her er derfor fragmentarisk på den måten at den dekker kun enkelte elementer av alle effektene som nyttårsorkanen hadde. Den omtaler ikke positive effekter som orkanen kan ha hatt i form av økt samhold og hjelpsomhet i lokalsamfunnet, og verdien av sosiale bånd som oppsto mellom berørte parter og frivillige hjelpere utenfor skaderegionen. Den omtaler heller ikke skader av kulturell eller helsemessig art, og i mindre grad skader av sosial karakter.

De økonomiske skadeeffektene er heller ikke vurdert som helhet. Oversiktene her omfatter kun direkte skader på bygninger, skog og enkelte andre former for eiendom, og bygger på kilder som heller ikke er fullstendige. Nærmere oversikt og analyse mangler helt for enkelte næringers vedkommende (som for havbruksnæringen). Indirekte tap ved redusert eller tapt produksjon, og ved tap av potensielle inntekter, er heller ikke kartlagt. Oversikten over orkanrelaterte kostnader og økonomisk støtte fra nasjonale og fylkesnasjonale myndigheter er heller ikke fullstendig.

I hvilken grad de indirekte tapene ble dekket av driftsforsikringer, er uavklart. De indirekte tapene var nok imidlertid først og fremst kortvarige og strakte seg over dager, uker og muligens en måned eller to for enkelte interesser. Disse tapene kan en trolig få indikasjoner på

fra omtale i lokale media. Men presise opplysninger kan en nok i dag kun få ved å gå inn i regnskapsdata. Den type opplysninger er det neppe alle som nå har tatt vare på. Et hovedproblem er at det har gått 10 år siden 1992-orkanen slik at det er vanskelig å finne fram til presis og pålitelig informasjon om flere viktige tema. Spørsmålet er derfor om ikke omfanget av indirekte tap ved ekstreme værbegivenheter best kan klarlegges ved en annen type studier, hvor en for eksempel studerer effektene av en meget fersk værbegivenhet og derved lettere får tilgang til informasjon om korttidseffektene og sammenhengene i de prosessene som oppstår.

### 6.3 Viktige forskningsoppgaver framover

I tillegg til at det er nødvendig å avklare om resultatene fra denne studien har overføringsverdi til andre ekstreme klimarelaterte begivenheter av ulike typer - og i ulike typer av samfunn - er det viktig å videreføre denne studien av 1992-orkanen.

En viktig effekt av nyttårsorkanen som ikke er kartlagt her, er om de berørte kommunene og andre offentlige og private aktører lærte noe av orkanen. Spørsmålet er om de som ble mest berørt, har tatt lærdom i ettertid av det som skjedde og har gjennomført tiltak for å forhindre eller dempe skadeomfanget når nye ekstreme værbegivenheter kommer. Å få grundigere innsikt i omfanget av denne "læringseffekten" kan være et meget nyttig bidra til å forebygge også kortsiktige sosioøkonomiske skadevirkninger. Slike studier bør imidlertid forsøke å korrigere for mer generelle lærings- og utviklingsprosesser slik at det er en klar fordel med studier basert på "kontrollkommuner eller case". Et faglig problem i den forbindelse er å skaffe fram indikatorer for kunnskapssituasjonen før orkanen, eller en annen form for referansepunkt. I en slik studie kan en neppe basere på registerdata som i denne rapporten, men en må samle inn ny informasjon. Det kan tilsi at en velger ut noen meget få caseområder og går i dybden samtidig som en men supplerer med tilsvarende opplysninger fra noen meget få kontrollområder for å få et bilde av generelle prosesser.

Å kjenne til "læringseffekten" av nyttårsorkanen og andre utviklingsprosesser er for øvrig nødvendig hvis en vil bruke erfaringene fra 1992-orkanen til å vurdere hva som kan bli effektene av en framtidig ekstrem værbegivenhet. Skal slike vurderinger bli mer realistiske er det dessuten nødvendig å få best mulig innsikt i de andre kreftene som påvirker den lokale utviklingen. En av de viktigste konklusjonene ut fra materialet i denne studien er nemlig at det er andre prosesser som påvirker utviklingen lokalt vesentlig mer enn ekstreme værbegivenheter av det omfang som 1992-orkanen hadde.

Ved faglige vurderinger av sosioøkonomiske effekter av ekstreme værbegivenheter i årene som kommer, er det derfor avgjørende at en har innsikt i dynamikken i utviklingen og hvilke krefter som spiller sammen mer generelt.

## Referanser:

Buchanan-Smith, M. og Maxwell, S. 1994. Linking relief and development: An introduction and overview. IDS Bulletin 254 p. 2-16. Institute for development studies. Sussex.

Byggforsk. 1992. Foreløpige erfaringer etter orkanen på Nordvestlandet nyttårsdag 1992. Statusrapport oktober 1992. Oslo.

Byggforsk 1993. Orkan 1992. Skader på bygninger. Erfaringer - tiltak. Oslo

Campbell, D.T. og Stanley, J.C. 1963. Experimental and Quasi-experimental designs for research.. Houghton Mifflin Company, Boston.

Comfort, L. Wisner, B. Pularty, R., Hewitt, K. Oliver-Smith, A., Wiener, J., Fordham, M., Peacock, W. og Kringold, F. 1999. Reframing disaster policy: the global evolution of vulnerable communities. Environmental Hazards, no. 1. pp. 39-44.

Dorland, C., Tol, R.S.J., Olsthoorn, A.A. og Palutikof, J.P. 1999. Impacts of windstorms in the Netherlands: Present risk and prospects for climate change. I Downing, T.E., Olsthoorn, A.J. og Tol, R.S.J.(red.): Climate, Change and Risk. Routledge. London.

Eikenæs, O., Njøs, A., Østdahl, T. og Taugbøl, T. (red.). 2000. Flommen kommer... Sluttrapport fra HYDRA – et forskningsprogram om flom. Oslo.

Espacios Consultores. 2000. Independent Evaluation of Expenditure of DEC Central American Hurricane Appeal Funds: Final Report. Espacios Consultores. S.A. Tegucigalpa, Honduras.

Easterling, D.R., Meehl, G.A., Parmesan, C., Changnon, S.A., Karl, T.R. and Mearns, L.O., 2000: Climate Extremes: Observations, Modeling, and Impacts. Science Vol. 289, pp. 2068-2074

Folland, C.K., Miller, C., Bader, D., Crowe, M., Jones, P., Plummer, N., Richman, M., Parker, D.E., Rogers, J. og Scholefield, P. 1999. Workshop on indices and indicators for climate extremes, Asheville, NC, USA, 3-6 June 1997. Breakoutgroup C: Temperature Indices for Climate Extremes. I Climate Change. Volume 42, No. 1. pp 9-21.

García-Acosta. V, 2001. Information, Vulnerability and Disaster Process In Mexico. Paper levert på The 2001 Open Meeting of The Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community. Rio De Janeiro, October 6-8, 2001.

Haugen, J.M. 2001. Whatever the will of the weather. A study of seed systems in Honduras, and their importance for food security and agrobiodiversity in the aftermaths of Hurricane Mitch. Thesis for the Cand. Agric Degree. NLH. Ås.

Heinz, H. J. 2000. The Hidden Costs of Coastal Hazards. Implications for risk assessment and mitigation. The H. J. Heinz III Center for Science, Economics and the Environment. Island Press. Washington D.C.

Innst.S.nr. 183 (1991-92). Innstilling fra kommunal- og miljøvernkomiteen om oppfølging av orkanskadane på Vestlandet og Trøndelag og erstatningsutbetalningar til kommunare og fylkeskommunar m.v.

- Innst.S.nr. 139 (1991-92). Innstilling fra landbrukskomiteen om tilleggsløyvingar for 1992 innan Landbruksdepartementet sitt budsjettområde. Om orkanskadane på Vestlandet og Trøndelag m.m.
- Innst.S.nr. 54 (1992-93). Innstilling fra landbrukskomiteen om endringer på statsbudsjettet for 1992 til Statens naturskadefond, Avlingsskadefondet m.m.
- Innst.S.nr. 42 (1992-93). Innstilling fra kommunal- og miljøvernkomiteen om endringer på statsbudsjettet for 1992 under Kommunaldepartementets forvaltningsområde.
- IPCC. 2001. Technical summary: Climate Change 2001, Impacts, Adaptation, and Vulnerability. A Report of Working Group II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva 13-16 February (?).
- Katz, R.W. og Brown, B.G. 1992. Extreme events in a changing climate: variability is more important than averages. *Climatic Change*. Nr. 21: pp. 289-302.
- Landsteiner, E.1999. The crisis of wine production in the late sixteenth-century central Europe: climatic causes and economic consequences. *Climatic Change*, Nr. 43, pp. 323-334.
- Langørger, A. og Aaberge, R. 2001. KOMMODE II estimert på data for 1998. Notater 2001/16. SSB. Oslo/Kongsvinger.
- Mitchell, J., Devine, N. og Jagger, K. 1989. A contextual modell of natural hazard. *Geographical Review*. Vol. 17, nr. 4, pp. 391-409.
- Nicholls, N. og Murray, W. 1999. Workshop on indecies and indicators for climate extremes, Asheville, NC, USA, 3-6 June 1997. Breakoutgroup B: Prcipitation. I *Climate Change*. Volume 42, No. 1. pp 9-21.
- NorEnergi. 1993. Orkan 92. Everkskader. Del I. Sammendragsrapport. Publikasjon nr. 408 A.
- Norsk Naturskadepool, 2000. Naturskadestatistikk 1980-1999 som er bearbeidet av Vestlandsforskning slik at skadeutbetalingene er inflasjonsjustert opp til 1999-priser.
- NOS. 1994. Standard for kommuneklassifisering 1994. C 192. Norges Offisielle Statistikk. Oslo-Kongsvinger.
- Nutter, F.W. 1999. Global climate change. Why U.S. insurers care. *Climatic Change*. Nr. 42, pp. 45-99.
- Ot.prpr. nr. 12 (1993-94) Om lov om sikring mot og erstatning for naturskader (naturskadeloven). Landbruksdepartementet.
- Pottorff, F. Og Neal, D.M. 1994. Marketing Implications for Post-Disaster Tourism Destinations. *Journal of Travel Tourism Marketing*. Vol. 3. No. 1. s. 115-122.
- Ribot, J.C, Magalhães, A.R and Panagides, S.S. (eds), 1996: *Climate Variability, Climate Change and social Vulnerability in the Semi-arid Tropics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith, D.I. 1993. Greenhouse climate change and flood damages, the implications. *Climatic Change*. Nr. 25. pp. 319-333.
- Statens Bygningstekniske Etat. 1993. Prosjekt Orkan 1992. Skader på bygninger. Erfaringer - tiltak. Norges Byggforskningsinstitutt. Oslo.
- Stortingsforhandlinger Debatter m.v. i Stortinget, Sesjonen 1991-92: Nr 24 (8-9 januar), Nr. 42 (9-10 april), Nr. 53 (5-10 juni) og sesjonen 1992-93: Nr. 4 (24 november-11 desember)

- St.prp. nr. 58 (1991-92). Tilleggsbevilgninger på statsbudsjettet for 1992 innen Landbruksdepartementets budsjettområde - Om orkanskadene på Vestlandet og i Trøndelag m.v. Landbruksdepartementet.
- St.prp. nr. 74 (1991-92). Om oppfølging av orkanskadene på Vestlandet og i Trøndelag og erstatningsutbetalinger til kommuner og fylkeskommuner m.v. Kommunaldepartementet.
- St.prp. nr. 21 (1992-93). Om endringer i statsbudsjettet for 1992 til Statens naturskadefond, Avlingsskadefondet m.m. Landbruksdepartementet.
- St.prp. nr. 23 (1992-93). Om endringer i statsbudsjettet for 1992 under Kommunaldepartementets forvaltningsområde. (Kap. 564. Erstatninger til kommuner og fylkeskommuner ifm. orkanskader. Kommunaldepartementet.
- Streets, D.G. og Glantz, M.H. 2000. Exploring the concept of climate surprise. *Global Environmental Change*. Nr. 10, pp. 97-107.
- Sørli, K. 2001. Kommune-demografi. Klassifisering og karakteristikk av befolkningsutviklingen i kommunene. Utsikter for det første tiåret på 2000-tallet. Prosjektrapport 2001:05. NIBR. Oslo.
- Teigland, J. 2000. Impact Assessment as Policy and Learning Instrument - Why Effect Predictions Fail, and How Relevance and Reliability can be Improved. VF-rapport 13/00. Vestlandsforskning. Sogndal.
- Teigland, J. 2001. Effekter på nordmenns reiseatferd av mega-trender og sosioøkonomisk utvikling 1986-1999. Rapport 14/2001, Vestlandsforskning, Sogndal.
- Thomassen, H. 1993. Orkan 92 Everkskader. Utredning av de tekniske skader ved uværet 31. desember 91- 6. januar 92. Del I Sammenendragsrapport. Publikasjon nr. 408A-1993. Norenergi. Oslo.
- Trenberth, K.E. og Owen, T.W. 1999. Workshop on indices and indicators for climate extremes, Asheville, NC, USA, 3-6 June 1997. Breakoutgroup A. Storms. I *Climate Change*. Volume 42, No. 1. pp 9-21.
- Tol, R.S. og Leek, F.P.M. 1999. Economic analysis of natural disasters. I Downing, T.E., Olsthoorn, A.J. og Tol, R.S.J.(red.): *Climate, Change and Risk*. Routledge. London.
- Torry, W.I. 1986. Economic Development, Drought and Famine: Some Limitations of Dependency Explanations. *Geojournal*. Nr. 12, pp. 5-8.
- US.Travel Data Center 1990-1993. Outlook for Travel and Tourism. Proceedings of the Fifteenth - Eighteenth Annual Travel Outlook Forum. Washington D.C.
- Walter, J. 2001. World Disaster report 2001. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies.
- WISE: Weather Impacts on Natural, Social and Economical Systems (WISE). 1990. Final Report of work undertaken for the European Directorate-General Research. October 1999. Co-ordinator: Climatic Research Unit. University of East Anglia. Norwich. UK
- Yin, R.K. 1984 Case Study Research. Design and Methods. Sage Publications. Beverly Hills.
- Økland, F., Lund, R.A. og Hansen, L.P 1993. Rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket i 1992. Oppdragsmedling 223. Norsk institutt for naturforskning. Trondheim.

## Vedlegg 1: Berørte kommuner og valg av kontrollkommuner

Kontrollkommunene er her valgt ut ved først å finne fram til kommuner med identisk eller mest mulig like befolkningsutvikling før 1992-stormen, dvs. fra 1980 til 1990. Deretter er de kommunene valgt ut til kontrollgruppen som i tillegg tilhørte samme kommunekategori som hver av "eksperiment-kommunene", og deretter hadde samme lokalisering (periferi/sentrum-dimensjon), eventuelt næringsstruktur og bosettingstetthet.

### De 15 aller mest berørte kommunene

De 15 kommunene som ble aller mest berørte av 1992-stormen (ut fra antall skademeldinger på bygninger per innbygger) var:

Kommune	Fylke	Skademeldingar	Folkemengde 1991	Skademelding per innbygger
Ørsta	MR	748	10 248	0,0730
Midsund	MR	150	2 055	0,0730
Eid	SF	414	5 650	0,0733
Gjemnes	MR	211	2 873	0,0734
Giske	MR	504	6 203	0,0813
Tingvoll	MR	289	3 441	0,0840
Haram	MR	747	8 556	0,0873
Halsa	MR	187	2 135	0,0876
Averøy	MR	490	5 554	0,0882
Sande	MR	304	3 301	0,0921
Selje	SF	323	3 255	0,0992
Ørskog	MR	210	1 985	0,1058
Tustna	MR	128	1 118	0,1145
Vanylven	MR	499	3 937	0,1267
Smøla	MR	356	2 697	0,1320

Av disse 15 kommunene ligger 13 i Møre- og Romsdal fylke (MR), mens 2 er lokalisert i Sogn og Fjordane fylke. Smøla kommune var den aller mest berørte med 13 skademeldinger per 100 innbyggere. Den kommunen hadde nesten dobbelt så mange skademeldinger i forhold til folketallet som den kommunen (Ørstad) som var minst berørt av disse 15 kommunene med 7 skademeldinger per 100 innbyggere.

Disse 15 kommunene varierte betydelig i folketall og befolkningsutvikling før 1992-stormen.

Den største kommunen (Ørstad) var nesten 10 ganger større enn den minste (Tustna) målt i folketall. Tilveksten i befolkningen på 1980-tallet varierte også betydelig. 5 av kommunene hadde en positiv tilvekst i folketallet i følge Folketellingene i 1980 og 1990.

Befolkningsstilveksten i Eid i Sogn og Fjordane var relativt sterk (7 prosent), mens Ørskog og Giske i Møre og Romsdal fylke hadde en middels utvikling (3 prosent) samtidig som Ørstad og Averøy hadde lav tilvekst (under 1 prosent på 10 år).

10 av kommunene var fraflyttingskommuner. Nedgangen i folketallet var størst i Smøla (12 prosent) hvor skadeomfanget etter nyttårs stormen i 1992 også var størst målt ved antall

skademeldinger per 100 innbyggere. Midsund og Sande hadde også en tilbakegang på vel 5 prosent i folketallet før 1992-stormen kom.

Nedgangen i folketallet i Smøla var betydelig, men det var andre norske kommuner som hadde enda større nedgang på 1980-tallet. Rangert etter hvor stor nedgangen/veksten var mellom 1980 og 1990 var det 33 kommuner som hadde enda større nedgang enn Smøla. Av de 435 norske kommunene hadde vekstkommunen Eid en rangering som den kommune hvor 344 kommuner hadde mindre folketilvekst, dvs. at kun 90 norske kommuner var sterkere vekstkommune enn Eid før stormen i 1992 når det gjelder folketall.

Kommune	Fylke	Befolkningsvekst 1980-årene %	Rangert befolkningsvekst 1980-årene
Ørsta	MR	0,90	233
Midsund	MR	-5,31	89
Eid	SF	6,69	345
Gjemnes	MR	-3,45	136
Giske	MR	2,88	284
Tingvoll	MR	-2,37	159
Haram	MR	-1,80	173
Halsa	MR	-2,06	165
Averøy	MR	0,84	232
Sande	MR	-5,02	97
Selje	SF	-3,28	139
Ørskog	MR	3,45	296
Tustna	MR	-3,70	129
Vanylven	MR	-0,38	200
Smøla	MR	-11,67	34

Nærings- og lokaliseringmessig varierte kommunenes situasjon også betydelig før 1992-stormen i følge Statistisk Sentralbyrås kommuneklassifisering som er basert på Folketellingen i 1990. Flertallet (8) av kommunene var ”typiske utkantkommuner” uten ett eget større tettsted med minst 5000 innbyggere, eller et slikt tettsted innen 45 minutters reiseavstand fra eget kommunesenter. 6 av kommunene lå imidlertid innen for en times reiseavstand fra et tettsted med minst 15 000 og høyst 50 000 innbyggere. Ingen av de kommunene som ble mest berørt av nyttårsstormen, lå i nærheten av landsdelsentra.

6 av kommunene var typiske primærkommuner hvor næringslivet var dominert av landbruk eller fiske (kommuneklasse 1). 5 av disse var fiskerikommuner. 2 av kommunene var typiske industrikommuner (klasse 3), men ingen var ensidige industrikommuner. To av kommunene var preget av en blanding av landbruks- og industrinæring (klasse 2). Tre av kommunene var dessuten mindre sentrale, blandede tjenesteytings- og industrikommuner (klasse 4). Ingen var preget av tjenesteyting eller hadde ett næringsliv med blanding av tjenesteyting og industri.

Første ledd iden konkrete utvalgsprosedyren for makker-kommunene var å beregne hvilke 10 kommuner i Norge som hadde mest lik befolkningsutvikling før 1992 stormen (dvs. på 1980-tallet) med hver enkelt av de kommunene som var mest berørt av 1992-stormen. Deretter ble den kommunen valgt som makker av disse 10 alternativene som var samme kommuneklasse og hadde mest mulig lik næringsstruktur, eventuelt også sentralitet og botetthet. Kriteriene er her nevnt i prioritert rekkefølge (dvs. at det ble lagt minst vekt på bosettingstetthet. Statistisk Sentralbyrå (SSB) har i sitt nye klassifiseringssystem av norske kommuner lagt lite vekt på

bosettingstetthet. Med den begrunnelse at bosettingstetthet ”ikke bidrar særlig mye..... når vi har tatt hensyn til sentralitet og næringsstruktur” (SSB 1994, p. 8).

Et eksempel på utvalgsprosedyren kan være valg av makker til Smøla (kommunummer 1573). Befolkningsstatistikken til SSB viste at følgende 10 kommunene lå nærmest Smøla i befolkningsutvikling på 1980-tallet. Den kommunen som var mest lik Smøla, dvs. som var av samme kommunetype og hadde samme type av næringsstruktur, var kommunenummer 1936 (Karlsøy i Troms) som imidlertid har høy sentralitet da Karlsøy ligger innen 75 minutters avstand fra landsdelsenteret Tromsø (med sentralitet 7)! En alternativ kommune som hadde samme kommunetype som Smøla (type 2), samt samme sentralitet og næringstype som Smøla (og nesten samme botetthet) var kommunenummer 1943 (Kvænangen i Troms). Kvænangen er derfor valgt som makkerkommunen til Smøla.

Kommunenummer	Befolkningsendring 1980-årene i %	Kommunetype 1990	Sentralitet 1990	Næringstype 1990	Bosettings- tetthet 1990
1848	-12,45	3	1	3	0
1724	-12,31	4	2	13	6
1871	-12,25	8	1	22	6
1929	-12,20	2	1	12	4
1421	-11,74	6	1	21	3
<b>Smøla 1573</b>	<b>-11,67</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>19</b>	<b>2</b>
1936	-11,48	2	7	19	1
1815	-11,42	1	1	2	2
1920	-11,34	6	1	21	0
432	-11,21	3	1	3	2
1943	-11,07	2	1	19	0

De andre makker kommunene ble valgt ut fra samme kriterier og prosedyre. I noen få tilfelle var det blant de 10-20 mest likeartede kommunene når det gjelder befolkningsutvikling, ingen kommuner av samme hovedklasse av kommune. Hovedproblemet var for fiskerikommunenes del å finne en annen fiskerikommune som ikke også var berørt av stormen.

I de tilfellene hvor en har flere nesten likeverdige kommuner å velge mellom, kunne en legge to prinsipper til grunn. Hvis en ikke kan finne en identisk makker når det gjelder kommunetype så kunne en latt være å ha med den mest berørte kommunen i ”eksperimentgruppen”. Med andre ord, var eksperimentkommunen ”for spesiell” slik at det var vanskelig å finne en helt identisk makker, så kunne en utelukke den ”spesielle eksperimentkommunen” fra en videre sammenligning av utviklingen etter 1992-stormen. Derved var det heller ikke noe behov for å finne en makker-kommune (slik at problemet ble ”løst”). Et annet alternativ er å velge en makker som er av mest mulig lik kommuneklasse selv om den ikke var helt identisk. Det kan i dette tilfelle betyr at hvis en ikke fant en fiskerikommune så ble en landbrukskommune valgt (siden en landbrukskommune også tilhører primærnæringene - selv om landbruk ikke er identisk med fiskeri. I et slikt tilfelle hvor en velger en landbrukskommune er det rimelig å velge den landbrukskommunen som makker som ligner mest på eksperimentkommunen **etter andre kjennetegn**. Det er den sistnevnte strategien som er valgt i denne analysen.

Et annet problem kan oppstå hvis en meget aktuell makker-kommune har vært litt men ikke mye berørt av stormen, og langt mindre enn eksperiment-kommunen. Her er det i ett tilfelle vært to kommuner som peker seg ut som makker, hvor en kommune ble litt berørt av 1992-stormen, men lite (1/15) i forhold til den stormutsatte kommunen i ”eksperimentgruppen”. Den alternative makkeren var i det tilfelle lokalisert i indre deler av Østlandet uten en klar



kysttilknytting. Her er det prinsipielt sett vurdert som riktigst å vektlegge at kontroll-gruppen IKKE skulle være påvirket av 1992-stormen (slik skadene her er registrert).

Et tredje problem kan oppstå hvis det viser seg at samme kommune er mest nærliggende makker til flere av de mest stormutsatte kommunene. I slike tilfelle er det her valgt å inkludere vedkommende kommune som makker to ganger.

I ett tilfelle hvor det var vanskelig å vurdere hvilke av to alternative makkerkommuner som var mest lik den stormberørte kommunen, ble valgt tatt ved loddtrekning (tilfeldighet).

**Det er viktig å merke seg at valg av makker-kommuner kun ser på endringene i befolkningstallet, ikke størrelsen på folketallet i kommunene. Det betyr at små kommuner kan bli sammenlignet med store kommuner, og omvent. Det er heller ikke tatt hensyn til om befolkningsutviklingen på 1980-tallet (eller 1990-tallet) er preget av unormale forhold og/eller begivenheter innen en bestemt sektor som spesielle kommuner hadde fordel/ulempe av en kortere periode før eller etter stormen.**

Ut fra disse ”prinsippene” er følgende makker-kommuner valgt ut for sammenligning med de 15 aller mest berørte kommunene:

De 15 mest stormutsatte kommunene=eksperimentgruppen			Makker-kommune=kontrollgruppen
Kommune nr.	Fylke	Befolkningsvekst 1980-årene %	Kommune
Ørsta 1520	MR	0,90	1111 Sokndal
Midsund 1545	MR	-5,31	1736 Snåsa
Eid 1443	SF	6,69	1729 Inderøy
Gjemnes 1557	MR	-3,45	1723 Mosvik
Giske 1532	MR	2,88	1841 Fauske
Tingvoll 1560	MR	-2,37	1231 Ullensvang
Haram 1534	MR	-1,80	1617 Hitra
Halsa 1571	MR	-2,06	1231 Ullensvang
Averøy 1554	MR	0,84	1252 Modalen
Sande 1514	MR	-5,02	1632 Roan
Selje 1441	SF	-3,28	1635 Rennebu
Ørskog 1523	MR	3,45	1223 Tysnes
Tustna 1572	MR	-3,70	1417 Vik
Vanylven 1511	MR	-0,38	1211 Etne
Smøla 1573	MR	-11,67	1943 Kvænangen

En sammenligning mellom disse 30 kommunene på gruppenivå viser at de aller mest stormutsatte kommunene (eksperimentgruppen) og kontrollkommunene er ganske like både når det gjelder befolkningsutvikling før stormen og kommunetype, mens det er noe større avvik når det gjelder sentralitet og bostedstetthet. Kontrollkommunene var noe oftere perifert beliggende kommuner enn de kommunene som var aller mest berørt av stormen. De stormutsatte kommunene var dessuten noe større (18,9 prosent) rett før 1992-stormen (i 1990) enn kontrollkommunene målt ved gjennomsnittlig folketall. Begge var imidlertid stagnasjonskommuner med en svak tilbakegang i folketallet over den siste 10-årsperioden. Men en nedgang i folketallet på under 1 prosent over 10 år er neppe vesentlig for kommunenes utvikling som helhet.

## De 15 nest mest berørte kommunene

De 15 kommunene som ble nest mest berørt av 1992-stormen, har det til felles med de 15 som ble aller mest berørt av stormen, at flertallet ligger i Møre og Romsdals fylke (11 stk.) og i Sogn og Fjordane Fylke (2 stk.). I tillegg er det med en kommune fra hver av Sør- og Nord-Trøndelag fylkene. De "nest mest" berørte kommunene er i noe mindre grad perifert beliggende kommuner. 8 av disse kommunene hadde et større tettsted (5-15000 innbyggere) eller lå innen en reiseavstand på 45 minutter fra et slikt tettsted. En av kommunene (Frosta i NT) ligger innen en reiseavstand på 2,5 timer fra ett enda større tettsted på landsdelsnivå. 2 av disse "nest mest" berørte kommunene var bykommuner (Ålesund og Kristiansund) med 90 prosent eller mer av innbyggerne boende i tettsted. 7 av dem hadde minst 50 prosent av innbyggerne boende i ett eller flere tettsteder..

De 15 kommunene som ble nest mest berørt av stormen er for øvrig meget like når det gjelder skadeomfang, med mellom 7,17 og 5,75 skademeldinger per 100 innbyggere. Men de er meget ulike når det gjelder befolkningsutvikling før stormen og struktur på næringslivet og bosetningsmønster og sentralitet, på samme måte som de kommunene som ble aller mest berørt av stormen.

Positiv befolkningsutvikling var vesentlig mer vanlig blant de 15 nest mest berørte kommunene (10 kommuner med vekst) enn blant de 15 "aller mest" stormberørte kommunene (10 kommuner med nedgang). Variasjonen i befolkningsutviklingen på 1980-tallet er også vesentlig større blant de 15 **nest mest** berørte, enn blant de aller mest berørte kommunene. 10 av de **nest mest** berørte kommunene hadde en positiv vekst i befolkningstallet, med Frei og Skodje i Møre og Romsdal som en ytterlighet med befolkningsvekst på 14 og 17 prosent fra 1980 til 1990. Den andre ytterligheten er Bremanger og Frøya i Sogn og Fjordane fylke med en nedgang på henholdsvis 13 og 12 prosent. Fem av disse "nest mest" kommunene var preget av stagnasjon og en befolkningsendring på under  $\pm 2$  prosent.

Kommunenummer	Navn	Fylke	Befolkningsendring i %
1438	Bremanger	SF	-13,38
1620	Frøya	ST	-10,61
1503	Kristiansund	MR	-4,57
1569	Aure	MR	-4,12
1551	Eide	MR	-1,28
1548	Fræna	MR	0,28
1519	Volda	MR	0,34
1717	Frosta	NT	0,45
1515	Herøy	MR	1,88
1449	Stryn	SF	2,21
1531	Sula	MR	2,38
1504	Ålesund	MR	3,55
1516	Ulstein	MR	7,78
1529	Skodje	MR	14,43
1556	Frei	MR	16,79

Kommune- nummer	Navn	Næringstype 1990	Botetthet 1990	Sentralitet 1990	Kommunetype 1990
1438	Bremanger	12	3	1	2
1620	Frøya	12	4	1	2
1503	Kristiansund	22	9	3	8
1569	Aure	3	2	1	3
1551	Eide	13	2	3	4
1548	Fræna	11	2	3	3
1519	Volda	20	5	2	6
1717	Frosta	3	0	4	3
1515	Herøy	12	6	1	2
1449	Stryn	11	3	1	3
1531	Sula	20	7	3	6
1504	Ålesund	22	9	3	8
1516	Ulstein	10	6	3	5
1529	Skodje	20	5	3	6
1556	Frei	20	3	3	6

Ut fra krav om samme kommunetype, og nærmest mulig næringsstruktur, sentralitet og botetthet, er det valgt ut følgende makker til de 15 nest-mest berørte kommunene.

Konklusjon når det gjelder makker til de 15 nest mest berørte kommunene er at følgende kommuner er valgt:

Eksperimentkommuner= stormutsatte			Kontrollkommuner=makkerne	
Kommune- nummer	Navn	Fylke	Kommunennummer	Navn
1438	Bremanger	SF	1867	Bø i Nordland
1620	Frøya	ST	1834	Lurøy
1503	Kristiansund	MR	1911	Kvæfjord
1569	Aure	MR	1567	Rindal
1551	Eide	MR	1266	Masfjorden
1548	Fræna	MR	1027	Audnedal
1519	Volda	MR	1640	Røros
1717	Frosta	NT	1027	Audnedal
1515	Herøy	MR	827	Hjartdal
1449	Stryn	SF	1224	Kvinnherad
1531	Sula	MR	1923	Salangen
1504	Ålesund	MR	1901	Harstad
1516	Ulstein	MR	1032	Lyngdal
1529	Skodje	MR	1146	Tysvær
1556	Frei	MR	1146	Tysvær

