

CICERO Report 2004:10

# **Ekstremværsituasjoner og transporteffekter: Næringslivets transporttilpasninger til klimaendringer**

**Thorkel C. Askildsen**

Desember 2004

## **CICERO**

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

## **CICERO Senter for klimaforskning**

P.B. 1129 Blindern, 0318 Oslo  
Telefon: 22 85 87 50  
Faks: 22 85 87 51  
E-post: [admin@cicero.uio.no](mailto:admin@cicero.uio.no)  
Nett: [www.cicero.uio.no](http://www.cicero.uio.no)

---

**Tittel:** Ekstremværsituasjoner og transporteffekter: Næringslivets transporttilpasninger til klimaendringer

**Forfatter(e):** Thorkel C. Askildsen

CICERO Report 2004:10, 40 sider

**Finansieringskilde:** Norgesforskningsråd

**Prosjekt:** Case studies: Case study on transportation sector

**Prosjektleder:** Kristin Aunan

**Kvalitetsansvarlig:** Kristin Aunan

**Nøkkelord:** klimaendringer, godstransport, tilpasninger

**Kort sammendrag**

Rapporten ser på hvordan klimaendringer vil påvirke godstransportstrømmene, noe som igjen reiser det påfølgende spørsmålet om hvordan aktørene, altså vareproduserende og konsumerende næringsliv samt transportbransjen, vil innrette seg som følge av slike endringer. I dette prosjektet har så vel studiene av transportavviklingen ved to episoder med ekstreme værsituasjoner som samtalene med sentrale aktører vist at vegtransporten er i stand til å utvise en stor grad av fleksibilitet i utføringen av sine tjenester. Av denne grunn fremstår den transportform som har vist seg å kunne håndtere krav om fleksibilitet i størst mulig utstrekning – nemlig vegtransport – som det transportmiddel som er best egnet til å imøtekomme ytterligere behov for fleksibel tilpasning. Dette indikerer den noe paradoksale situasjon at mens vegtransporten er den transportform som ansees å være samferdselens miljøsynder nummer én er den også er den transportform som tilsynelatende er mest tilpasningsdyktig i forhold til klimaendringer. Satt på spissen kan en tenke seg en utvikling der vegtransportens bidrag til klimaendringer resulterer i logistikkutfordringer som vegtransportørene er best i stand til å løse, hvormed de styrker sin konkurransekraft vis a vis andre transportformer. Dette kan så resultere i en ytterligere overføring av gods fra sjø og bane til veg, noe som igjen vil øke vegtransportens bidrag til klimaendringer, og så videre. Den store utfordringen blir dermed hvordan man kan legge til rette for en mer bærekraftig transportutvikling samtidig som man tar hensyn til næringslivets behov for en effektiv logistikk.

**Språk:** Norsk

---

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

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

---

**Title:** Ekstremværsituasjoner og transporteffekter: Næringslivets transporttilpasninger til klimaendringer

**Author(s):** Thorkel C. Askildsen

CICERO Report 2004:10, 40 pages

**Financed by:** The Research Council of Norway

**Project:** Case studies: Case study on transportation sector

**Project manager:** Kristin Aunan

**Quality manager:** Kristin Aunan

**Keywords:** climate change, transportation of goods, adaptation

**Abstract:**

This report looks at how climate change will affect the flow of goods transportation, which in turn raises the question of how actors—manufacturers, business consumers, and the transportation industry—will adapt to these changes. In this project, both studies of transportation solutions during two episodes of extreme weather events and interviews with key actors show that road transportation is capable of demonstrating a great degree of flexibility. For this reason, the form of transportation that has proven to be most capable of handling demands for flexibility—namely, road transportation—is that which is best suited to meet additional needs for flexible adaptation. This indicates somewhat of a paradox: while road transportation is the form of transportation that is considered to be the most polluting, it is also that which is apparently the most capable of adapting to climate change. A worst-case scenario is a situation where the contribution of road transportation to climate change results in logistical challenges that the road-transportation industry is best suited to meet, whereby it increases its competitive advantage over other forms of transportation. This can then result in a further transfer of goods transportation from sea and rail to road, which again will increase road transportation's contribution to climate change, and so forth. The great challenge is thus how to develop a more sustainable transportation solution, while simultaneously taking into account business and industry's demand for effective logistics.

**Language of report:** Norwegian

---

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

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

---

## Innhold

1	Innledning.....	1
2	Transportomfang og prosjektavgrensning.....	1
2.1	KAN ØKT HYPPIGHET AV EKSTREMVÆRSITUASJONER SVEKKE NORSK EKSPORTRETTET INDUSTRISS LEVERINGSSERVICE, OG DERVED PÅVIRKE DENS KONKURRANSEEVNE? .....	4
2.2	HVILKE MULIGHETER HAR INDUSTRIEN OG TRANSPORTSYSTEMENE TIL Å TILPASSE SEG SLIKE KLIMAENDRINGER? .....	4
3	Prosjektdesign, metode og gjennomføring .....	5
4	Godstransportutvikling – en empirisk oversikt .....	6
5	Godstransportutvikling – en teoretisk forståelse .....	8
6	Norges internasjonale transportstrømmer.....	11
7	Beregning av transportkostnader .....	14
8	Flommen på Østlandet 1995.....	16
8.1	KONSEKVENSER FOR INTERNASJONALE TRANSPORTER .....	17
8.2	KONSEKVENSER FOR INTERREGIONALE TRANSPORTER .....	20
8.3	KONSEKVENSER FOR FYLKESINTERNE TRANSPORTER .....	21
9	Snørik vinter i Nord-Norge 1997 .....	21
9.1	KONSEKVENSER FOR INTERNASJONALE GODSSTRØMMER .....	24
9.2	KONSEKVENSER FOR INTERREGIONALE TRANSPORTSTRØMMER.....	25
9.3	KONSEKVENSER FOR FYLKESINTERNE TRANSPORTER .....	27
10	Enkelte foretaks vurderinger av potensielle markedstilgangsproblemer i forhold til klimaendringer .....	28
10.1	KONKURRANSEFLATER MELLOM TRANSPORTMIDLER .....	28
10.2	NORSK FISKEOPPDRETT .....	30
10.3	FISKEOPPDRETTENS RESPONS PÅ KLIMARELATERTE TRANSPORTENDRINGER .....	31
10.3.1	<i>Fresh Marine Company</i> .....	31
10.3.2	<i>Seafarm Invest</i> .....	33
10.3.3	<i>Follalaks</i> .....	34
11	Konklusjon .....	35
	LITTERATUR.....	38

## Sammen drag

Som en konsekvens av de senere års økte forskningsinnsats mot effekter av klimaendringer rettes det nå oppmerksomhet mot samfunnsmessige konsekvenser av slike endringer, også med henblikk på å studere hvordan sosiale systemer tilpasser seg endringer i klima. Denne rapporten tar utgangspunkt i en argumentasjon for at klimaendringer i stor grad vil bli opplevd som endringer i klimavariabilitet og økende innslag av ekstremværsituasjoner, og søker som en følge av dette å studere hvordan de impliserte aktører eller grupper vil endre sin atferd for å dempe effekten av slike sjokk for fremtiden.

Funksjonaliteten til transportsystemene kan tenkes å bli påvirket av slike ekstremværsituasjoner, som for eksempel ved at flom, ras eller stormer blokkerer eller nedsetter mobiliteten i samfunnet, så vel for befordring av personer og gods. Det argumenteres i rapporten for at økt grad av internasjonalisering av økonomien har medført en økt funksjonell integrasjon av produksjon og handel på tvers av landegrenser, noe som stiller strengere krav til transportsystemene kvalitet og til forutsigbarheten ved godsfremføringen. Vi har derfor ønsket å studere hvorvidt hyppigere innslag av ekstreme værsituasjoner kan svekke norsk eksportrettet industris leveringsservice – og derved påvirke dens konkurransevne – samt hvilke muligheter og strategier industrien og aktørene i transportsystemene har for å tilpasse seg slike konsekvenser av klimaendringer.

De overordnede spørsmålene er altså om hvordan klimaendringer vil påvirke godstransportstrømmene, noe som igjen reiser det påfølgende spørsmålet om hvordan aktørene, altså vareproduserende og –konsumerende næringsliv samt transportbransjen, vil innrette seg som følge av slike endringer.

Gjennomføringen av prosjektet har vært foretatt i en kvantitativ og en kvalitativ del. Den kvantitative delen har bestått i å forsøke å tallfeste ekstra transportkostnader som følger av ekstremværsituasjoner. I dette prosjektet har vi tatt utgangspunkt i to slike hendelser, nemlig storflommen på Østlandet i 1995 og den snørike vinteren i Nord-Norge i 1997. Til tross for nedsatt mobilitet under disse to hendelsene førte de ikke til noen fullstendig lammelse av transportsystemene, slik at effektene i form av nedsatt fremkommelighet først og fremst rammet de bedriftene der kravene til leveringssikkerhet er spesielt store. Av den grunn har vi fokusert på vegtransport.

En utfordring ved å skulle estimere transportkostnader ved endringer i transportmønstre er at tilgjengelige data for godstransporter *enten* oppgis i form av OD-matriser (Origin-Destination), som gir opplysninger om godsets opprinnelsessted og bestemmelsessted (men uten å knytte dem til infrastrukturnettet), *eller* i form av trafikkteLLinger, som gir informasjon om trafikkmengder på ulike tellepunkter (men uten å gi informasjon om hvor godset kommer fra eller skal hen). På de lange (internasjonale og interregionale) transportene har vi funnet det mulig å gjøre noen rimelige antagelser om faktiske rutevalg og om de alternativer som velges ved nedsatt fremkommelighet, mens vi på de korte transportene ikke har tilstrekkelig detaljert informasjon om bedrifters lokalisering, transportmengder og rutevalg. 75% av alle enkelttransporter foretas over distanser mindre enn 5 kilometer og det er dermed kun for en liten del av transportene vi er i stand til å estimere ekstrakostnader i forbindelse med de inntrufne ekstremværsituasjonene. Den delen av norsk næringsliv som er avhengig av internasjonale transportert vil jo dessuten være avhengig av innhenting og distribusjon av mer lokal karakter, som også kan ha blitt påvirket av disse ekstreme værsituasjonene, slik at de ekstra transportkostnader som måtte påløpe ved eksport og import ikke nødvendigvis reflekterer de totale ekstra transportkostnadene bedriftene eksponeres for. I den grad nettverksmodeller for godstransport er tilstrekkelig utviklet til også å inkludere lokalt transporterte godsmengder, transportmiddelvalg og –rutevalg, samt er i stand til å gi en realistisk representasjon av aktørenes preferanser, vil vi anta at anvendelse av en slik modell vil gi bedre resultater enn vår sterkt forenklete tilnærming. Ikke desto mindre gir denne rapporten en beskrivelse av hvordan ekstremværsituasjonene påvirket transportstrømmene, hvilke ulike alternativer som ble benyttet, samt en forsiktig antydning av de ekstrakostnadene som påløp som følge av dette.

Prosjektets annen del gikk ut på å studere hvordan næringslivet vil tilpasse seg klimaendringer. Vi var her spesielt interessert i eksportører med strenge krav til leveringssikkerhet, og la for denne delen av prosjektet samtaler med utvalgte eksportører av fersk laks til grunn, samt supplerende samtaler med deres transportører. Til tross for et vanlig, samfunnsmessig engasjement i klimaspørsmål relaterte ingen av våre samtalepartnere klimaendringer til deres egen virksomhet, og i alle fall ikke til sine

behov for mobilitet. Dette må forstås i lys av at eksportører så vel som deres transportører til daglig står overfor utfordringer i forhold til gjennomføringen av sine virksomheter, og at ressursene settes inn der problemene til enhver tid er størst. Uttalelsen fra en fiskeeksportør om at de sikkert opplever tusen motorhavarier (på lastebil under transport) for hver flomkatastrofe gir et innblikk i hvordan avvik prioriteres: man forsøker å løse dem etter hvert som de dukker opp. For et firma å legge ned ressurser i utarbeidelse av en ”handlingsplan for ekstremværsituasjoner” anses derfor å være en usikker investering.

For øvrig overlater fiskeeksportørene ansvaret for en planmessig transportgjennomføring til sine transportører. Transportørene utfører sine tjenester i henhold til forhåndsavtalte priser, og den sterke priskonkurransen i transportmarkedet tillater ikke at transportørene viderefakturerer ekstrakostnader i forbindelse med forsinkelser og omkjøringer til kundene. Transportører vi har vært i kontakt med kjenner heller ikke til relevante forsikringsordninger som omfatter slike ekstrakostnader, med den konsekvens at transportørene blir bærere av ekstrakostnadene ved forsinkelser og omkjøringer i siste instans.

I dette prosjektet har så vel studiene av transportavviklingen ved de to ekstreme værsituasjonene som samtalene med sentrale aktører vist at vegtransporten er i stand til å utvise en stor grad av fleksibilitet i utføringen av sine tjenester. Av denne grunn fremstår den transportform som har vist seg å kunne håndtere krav om fleksibilitet i størst mulig utstrekning – nemlig vegtransport – som det transportmiddel som er best egnet til å imøtekomme ytterligere krav om fleksibel tilpasning. Til tross for argumenter om at det norske vegnettet er dårlig utbygd vil det i de aller fleste tilfeller være mulig å finne alternative ruter ved vegstengninger. Infrastrukturen byr således på en fleksibilitet i *rom*. I tillegg til dette har lakseeksportørenes stadig økende krav til transportkvalitet medført en organisering av vegtransporten som byr på en utstrakt fleksibilitet i *tid*. Med hensyn til det romlige aspektet kan det nevnes at det i Norge pr utgangen av 1999 fantes 90 880 km veg i Norge, noenlunde likt fordelt mellom riks-, fylkes- og kommunale veger, mens jernbanenettet var på ca 4 100 km. Fleksibiliteten i tid utgjøres av en rekke organisatoriske, teknologiske og institusjonelle forhold der vegtransport har vist seg å være den transportform som i størst grad er i stand til å tilpasse seg vareeierens logistikkraft.

Dette indikerer den noe paradoksale situasjon at mens vegtransporten er den transportform som ansees å være samferdselens miljøsynder nummer én er den også den transportform som tilsynelatende er mest tilpasningsdyktig til klimaendringer: Mens vegtransportsektoren ansees å yte et vesentlig bidrag til klimaendringer bidrar dens tilpasningsdyktighet altså også til at sektoren profiterer på slike endringer i form av økt konkurransekraft vis à vis andre transportformer. En kan altså tenke seg en utviklingsspiral der vegtransportens bidrag til klimaendringer resulterer i logistikkutfordringer som vegtransportørene er best i stand til å løse, hvormed de styrker sin konkurransekraft vis à vis andre transportformer. Dette kan så resultere i en ytterligere overføring av gods fra sjø og bane til veg, noe som igjen vil øke vegtransportens bidrag til klimaendringer, og så videre. Den store utfordringen blir dermed hvordan man kan legge til rette for en mer bærekraftig transportutvikling samtidig som man tar hensyn til næringslivets behov for en effektiv logistikk.

## 1 Innledning

Siste rapport fra Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2001) konkluderer med at det er overveiende sannsynlig at menneskeskapte utslipp av klimagasser har bidratt vesentlig til den observerte klimaendringen de siste 30 til 50 år. Til tross for at det er bred internasjonal enighet om å begrense utslippet av drivhusgasser til 1990-nivå, vil det klimatiske system fortsatt gjennomgå betydelige endringer som følge av de konsentrasjoner som allerede er tilstede i atmosfæren. Som en følge av dette øker oppmerksomheten rettet mot effekter av klimaendringer både for biofysiske og sosiale systemer, og også mot spørsmål knyttet til hvorledes slike systemer er i stand til å tilpasse seg klimarelaterte endringer.

De ulike systemenes tilpasningsevne vil således kunne avdempe konsekvensene av klimaendringer. Som et rikt land er Norge gjerne antatt å være motstandsdyktig mot slike endringer, da det forutsettes at vi har de nødvendige ressurser til å kunne foreta relativt raske tilpasninger. Imidlertid viser en litteraturgjennomgang foretatt av O'Brien og Sygna (2000) at enkelte sektorer, regioner og sosiale grupper i Norge kan være mer sårbare for klimaendringer enn antatt, men også at klimaendringer kan by på nye muligheter, altså positive konsekvenser.

Modelleringer av klimaendringer og evalueringer av påfølgende effekter har hittil stort sett fokusert på langsiktige, gradvise endringer. Selv om dette er ett aspekt ved utviklingen, vil endringene trolig bli *opplevd* som endringer i klimavariabilitet og økende innslag av ekstremværsituasjoner:

(a) change in mean climatic conditions is actually experienced through changes in the nature and frequency of particular yearly conditions, including extremes; and it is to this variability that adaptations are made" (Smit *et al*, 2000:226).

Ekstreme værsituasjoner oppleves dermed som "eksterne sjokk" med kraftige effekter i en begrenset tid/rom-utstrekning. Spørsmålet om tilpasning vil således relatere seg til hvorvidt eller hvorledes de impliserte aktører eller grupper vil endre sin atferd for å dempe effekten av slike eksterne sjokk for fremtiden.

Til grunn for et moteord som "globalisering" ligger en betydelig grad av fordypning av den internasjonale arbeidsdeling, forstått som økende grad av funksjonell spesialisering innenfor og mellom foretak, også med territorielle konsekvenser. Dette har vært mulig gjort av utviklingen innenfor transport-, informasjons- og kommunikasjonsteknologi, med påfølgende kompatible institusjonelle endringer. Transportutviklingen har i hele perioden etter annen verdenskrig vært formidabel, men er en litt lite påaktet premiss for økonomisk samhandel. Ettersom klimaendringer i betydelig grad kan påvirke fremkommeligheten i transportsystemet – og dermed varebyttet – ønsker vi i dette prosjektet å studere hvorledes klimaendringer kan påvirke transportstrømmer og om eller i hvilken grad transportstrømmene tilpasser seg slike endringer.

## 2 Transportomfang og prosjektavgrensning

Samfunnsutviklingen i perioden etter annen verdenskrig har fremvist en nær sagt umettelig appetitt på mobilitet: Antall personkilometer – en sentral indikator på befolkningens reiseaktivitet – er 13-doblet i etterkrigstiden (1946-2000), mens godstransportaktivitetene innenlands i samme periode har gjennomgått en 12-dobling i antall tonnkilometer<sup>1</sup>. Transportaktiviteter betegnes gjerne som *derived demand*, altså avledet av annen økonomisk aktivitet. Ikke desto mindre utgjør arbeid relatert til transport og samferdsel en betydelig

---

<sup>1</sup> Rideng, 2000

aktivitet i seg selv: samferdselssektoren omsatte for 313 milliarder kroner i 2001<sup>2</sup>. En slik totaloversikt over "samferdselssektoren" (NACE<sup>3</sup> 60-64) utviser også et tall på sysselsatte på 180 598 personer, noe som utgjorde over 7% av arbeidsstyrken. Disse personene sto for 8% av utførte ukeverk i 2001.

Den 4. nasjonale reisevaneundersøkelsen gjennomført av TØI og SSB i 2001 viste at nordmenn reiser gjennomsnittlig 37 km pr dag og bruker 62 minutter på dette. De fleste reiser er imidlertid korte: gjennomsnittreisen er på snaut 12 km, og 40% av reisene er på under 3 km. To tredjedeler av alle reiser blir foretatt med personbil.

For godstransportens vedkommende viser data fra TØI at gjennomsnittlig distanse for enkelttransporter er relativt korte, ca 80 km i år 2000 (eksklusive transporter til/fra kontinentalsokkelen). Omtrent tre fjerdedeler av totale godsmengder som transporteres innenlands fraktes med lastebil, mens transportarbeidet (tonn\*km) fordeler seg ganske likt mellom lastebil og skip.

En gjennomgang av trafikktegninger foretatt av Statens Vegvesen viser at trafikkmengdene er sterkt konsentrert i og umiddelbart rundt de største befolkningskonsentrasjonene – altså byene – og at trafikkbildet domineres alt vesentligst av personbiler. I vegvesenets trafikktegninger opereres det med kategorien "store kjøretøy", som inkluderer alle kjøretøy over 5,5 meters lengde. I de statistikker der det er mulig å skille ut de typiske langtransportkjøretøyene (>16 meters lengde) utgjør disse en nær sagt forsvinnende liten andel, rundt 1%, slik at godstrafikken i bybildet i stor grad domineres av mindre godsbiler for varedistribusjon.

Hensikten med gjengivelsen av tallene ovenfor er å argumentere for et inntrykk av transportaktiviteter som først og fremst kjennetegnes ved opphopningen av personbiltrafikk i byområder. Det er i byområdene transportinfrastrukturens arealbeslag er størst, trafikk tettheten høyest og de negative effektene av samfunnets mobilitetskrav i mest påtakelig grad viser seg i form av nedsatt livskvalitet. Transportforskningen kunne således med fordel - i større grad enn hva som er tilfelle - fokusere på persontrafikk i byområdene.

Ikke desto mindre er det også spørsmålsstillinger knyttet til godstransport over lange avstander. Teknologiske endringer samt endringer i konsummønstre og regulatoriske forhold har medført organisatoriske endringer i vareproduksjon og handel gjerne forbundet med begreper som nettverksproduksjon, verdisystemer, "outsourcing" og "sub-contracting". Begrepene relaterer seg til en fordypning i arbeidsdelingen som også har romlige konsekvenser: Bedring av transportkvalitet og senkning av transportkostnader samt innovasjoner i informasjons- og kommunikasjonsteknologi muliggjør en oppsplitting av produksjonsprosessen der ulike delprosesser lokaliseres der hvor viktige konkurransefortrinn forefinnes eller kan utvikles. På et generelt nivå, ut fra en "sentrum/periferi"-tankegang argumenteres det for at dette har medført en lokalisering av hovedkontorer til steder med tilgang på finans- og FoU-kunnskap, gjerne storbyer med nærhet til banker, universitet og forskningsinstitutter; en lokalisering av kompliserte produksjonsprosesser til de tradisjonelle industriområdene med god tilgang på kvalifisert (om enn dyr) arbeidskraft, og en lokalisering av standardisert masseproduksjon til perifere områder med et rikt monn av billig, ukvalifisert arbeidskraft. I et slikt perspektiv er det således klart at den pågående tendens til internasjonalisering eller globalisering ikke utelukkende representeres ved økt *handel*, men at denne økte internasjonale handel også reflekterer en økt *funksjonell integrasjon* av produksjonsprosesser mellom geografisk spredte produksjonsheter. Dette medfører videre et økt fokus på koordineringen mellom disse funksjonelt integrerte men geografisk spredte delprosessene i verdisystemene, noe som trekker *transport*leddet inn som et integrert element

---

<sup>2</sup> SSB Strukturstatistikk 2002

<sup>3</sup> "Nomenclature statistique des activités économiques de la Communauté Européenne" Standard for næringsgruppering

i produksjonsprosessen i sterkere grad enn tidligere. Som en konsekvens blir det gamle, militære begrepet *logistikk* revitalisert for sivile formål, og *just-in-time* organisering av *the lean enterprise* blir et ideal for ressursminimalisering og tidsoptimalisering.

Logistikk kan således forstås som parallelle strømmer av varer, informasjon og penger, og en logistikkbasert konseptualisering av vareproduksjon vil følgelig organisere verdiøkingsprosessene rundt disse strømmene. Dette ligger til grunn for Michael Porters (1985) utvikling av begrepene *verdikjeder* og *verdisystemer*, som vi skal komme tilbake til i kapittel 5.

Av de tre ovenfor nevnte strømmene som inngår i logistikkbegrepet har den teknologiske utviklingen gjort underverker med spesielt to av dem: informasjonsstrømmene og pengestrømmene. Digitaliseringen av disse to strømmene har medført en drastisk reduksjon i overføringstid og overføringskostnader i den grad at avstand er blitt ubetydelig. Varestrømmene, derimot, er fortsatt ”analoge”, og til tross for reduksjoner i transporttider og –kostnader utgjør fysisk avstand fortsatt et betydelig kostnadselement i godsfrøføringen.

Dersom norsk næringsliv skal kunne integreres stadig sterkere i transnasjonale produksjonssystemer betinger dette derfor at godstransportene kan tilfredsstillende to kriterier:

1. Vareverdien må kunne absorbere transportkostnadene
2. Fremføringstiden ved transportene må være forutsigbar

Det første punktet er en omgåelse av en grunnforutsetning i klassisk lokaliseringsteori (f.eks. Weber, 1909/1929) om at faktorprisutjevning medfører at transportavstand utgjør industriens primære konkurranseulempe. Vi inntar snarere den pragmatiske holdning at foretaks konkurransevne utgjøres av summen av et stort antall faktorer, der eventuelt høye transportkostnader må utlignes av andre konkurranseparametre. Til tross for at klassisk lokaliseringsteori har bevist sin utilstrekkelighet i å forklare faktiske lokaliseringvalg lever forestillingen om transportkostnader og transportavstand trøstig videre i politiske dokumenter om distriktsutvikling og transportpolitikk, samt i den transportpolitiske debatten. Dersom minimering av transportavstand var avgjørende for eksportbedrifters konkurransevne ville utflaggingen av norsk industri ganske sikkert foregått i et vesentlig høyere tempo enn det allerede gjør, mens de stort sett fraværende profittmarginene i transportbransjen samtidig klart indikerer at transportkjøpere allikevel oppfatter transportkostnadene som viktige.

Det andre punktet er en konsekvens av utviklingen av nettverksproduksjon eller verdisystemer, der *just-in-time* begrepet henleder oppmerksomheten på det faktum at akseptabel kapasitetsutnyttelse ved de enkelte enhetene i produksjonsnettverkene betinger at varene befinner seg på rett sted til rett tid. Opprettholdelsen av komplekse og sofistikerte verdisystemer – som bilproduksjon – betinger stabilitet og forutsigbarhet i varestrømmen. Minimalisering av lagerhold medfører at stans i varestrømmene kan resultere i produksjonsstans i hele verdisystemet, noe som fort medfører svært store ekstrakostnader. En industriell utvikling i retning av *global sourcing* tyder klart på at de innsparinger som oppnås gjennom geografiske rekonfigureringer av produksjonssystemene gjør foretakene i stand til å bære ekstra, avstandsrelaterte transportkostnader. Dette vises også gjennom hvordan norske eksportører er i stand til å levere til krevende, europeiske kunder som driver multiple sourcing med andre, vesentlig nærmere lokaliserte leverandører. Leveringssikkerhet, derimot, er alfa og omega. Dette gjenspeiler seg i transportavtalene som utformes og også i de ekstremt kostbare transportløsninger som må benyttes når normallogistikken fra tid til annen svikter<sup>4</sup>.

Dette leder hen til to ulike innfallsvinkler til hvordan klimaendringer *eventuelt* kan påvirke transportstrømmene:

---

<sup>4</sup> Etter en streik ved Hydro Raufoss Aluminium i år 2000 ble varer flydd med helikopter til BMW i Tyskland for å unngå produksjonsstans. Enhetskostnadene ved helikoptertransport er formidable i forhold til den vegtransport som vanligvis benyttes.



1. Den ene innfallsvinkelen innebærer en argumentasjon om at *gjennomsnittlige* endringer i klimarelaterte indikatorer (temperatur, nedbør, vannstand, vind etc.) kan påvirke de *gjennomsnittlige* transportkostnadene. Vi vil argumentere for at selv om det kan konstrueres en plausibel teoretisk kopling mellom slike årsak/virkningsforhold vil det være vanskelig å verifisere dette empirisk. Med mindre klimaendringene skulle endre de nevnte indikatorene i dramatisk grad vil effektene på transportkostnadene bli små, og derved vanskelig å skille ut fra en myriade av andre faktorer som påvirker transportkostnadene.
2. Den andre innfallsvinkelen er at bak endringer i gjennomsnittstallene for klimaendringer ligger det hyppigere tilstedeværelse av *ekstremværsituasjoner*. I henhold til SFT<sup>5</sup> var erstatningsutbetalinger forårsaket av ekstremværsituasjoner mellom 1990 og 1995 åtte ganger mer enn gjennom hele 1980-tallet. Markedsstrukturen i transportmarkedene og konkurranseforholdene i transportbransjen medfører at økte transportkostnader i enkeltsituasjoner - f eks som følge av ekstreme værforhold – ikke umiddelbart kan veltes over på kunden, altså i strid med hva økonomisk teori normalt forutsetter<sup>6</sup>. Det vil således være en ekstrakostnad som normalt vil bli båret av transportøren, og, i den grad det dreier seg om enkeltsituasjoner, ikke være av avgjørende karakter. Derimot vil økt hyppighet i ekstremværsituasjoner svekke avsenders evne til å levere til avtalt tid, noe som i betydelig grad kan svekke hans rennommè som leverandør og deltaker i verdisystemet. I den grad Norge vil oppleve en økende grad av ekstremværsituasjoner vil vi som et utgangspunkt anta at leveringssvikt som følge av dette vil ha mer avgjørende følger enn marginale endringer i transportkostnader.

På denne bakgrunn er prosjektets hovedproblemstilling utformet som følger:

## **2.1 Kan økt hyppighet av ekstremværsituasjoner svekke norsk eksportrettet industris leveringsservice, og derved påvirke dens konkurranseevne?**

Som en oppfølger til dette er det så ønskelig å se på hvordan næringslivet vil forsøke å tilpasse seg slike endrede forutsetninger. Prinsipielt sett har transportkjøpere fire mer eller mindre konkurrerende, mer eller mindre komplementære transportformer å velge mellom, og det er en mulighet for at klimaendringer kan påvirke de ulike transportmidlene i ulik grad. Industriell utvikling i hele etterkrigstiden har i stor grad fremelsket vegtransport som den foretrukne transportform, i den grad at politiske programerklæringer om revitalisering av jernbanen nærmest fremstår som et bidrag til folkehumoren. Med tanke på de forskjellige transportmidlenes ulike sårbarhet for ekstremværsituasjoner ønsker vi derfor å studere

## **2.2 Hvilke muligheter har industrien og transportsystemene til å tilpasse seg slike klimaendringer?**

Det presiseres at det i norsk (og europeisk) transportsammenheng skilles mellom infrastruktur og drift. Transportsystemene utgjøres følgelig av transportinfrastrukturen (Veger, jernbane, havner og flyplasser) og transportutøvelsen som benytter disse separate, men sammenknyttede infrastrukturnettverk. Dette skillet mellom transportinfrastruktur og transportutøvelse er i betydelig grad et resultat av EUs transportpolitiske målsetning om å øke konkurranseeksponeringen i transportmarkedene, noe som klart fremkommer i hvitboka "A Strategy for Revitalising the Community's Railways"<sup>7</sup>. I andre dokumenter, eksempelvis

---

<sup>5</sup> www.sft.no

<sup>6</sup> Askildsen, T., 2003

<sup>7</sup> COM(1996)421

rapporten fra Nærings- og handelsdepartementet "Best i test? Referansetesting av rammevilkår for verdiskaping i næringslivet"<sup>8</sup> argumenteres det for norsk næringslivs relativt høye transportkostnader uten at det skilles mellom hvorvidt dette skyldes kvaliteten på infrastrukturen, avgifter relatert til *bruken* av denne, avgifter legitimert ved miljøhensyn eller prisen på transporttjenester. I dette prosjektet søkes primært undersøkt hvordan ekstremværsituasjoner påvirker norsk næringslivs konkurransesituasjon i form av transportkostnader og leveringsservice, altså *ikke* kostnadene slike værsituasjoner påfører samfunnet i form av skader på infrastrukturen.

### 3 Prosjektdesign, metode og gjennomføring

Prosjektet tar utgangspunkt i to tilfeller av ekstremvær de senere år: flommen på Østlandet i 1995 og situasjonen med ekstremt store snømengder i Nord-Norge vinteren 1997. En innledende antagelse er at klimaendringer vil kunne påføre oss slike ekstremværsituasjoner oftere enn hva som hittil har vært tilfelle, og prosjektet ønsker å studere utvalgte godstransportmessige konsekvenser av disse tre ekstremværsituasjonene i henhold til to ulike innfallsvinkler:

1. En *ekstensiv* del, som søker å kartlegge begrensninger i transportstrømmer som oppstod som en følge av ekstremværsituasjonene, for så å kalkulere de økonomiske konsekvensene av situasjonene for næringslivet. Fokus vil således *ikke* være på de samfunnsmessige kostnadene ved skader på infrastruktur, men på de bedriftsøkonomiske konsekvensene forbundet med situasjonsbetingede endringer i logistikkostnader som følge av begrensninger i vareflyt.
2. En *intensiv* del, som for hver av de nevnte ekstremværsituasjonene vil omhandle transportene til én enkelt eksportbedrift der vareeksporten utføres innenfor ekstremværsituasjonenes influensområde. Argumentet for å foreta slike casestudier er at en stadig økende internasjonal arbeidsdeling medfører at norsk næringsliv integreres funksjonelt i europeiske og globale produksjonssystemer i større grad enn tidligere, noe som retter økt oppmerksomhet mot logistikkvalitet og leveringsservice. Mens det må kunne antas at transportsystemenes tilpasninger til gradvise klimaendringer i det minste vil være mulige å foreta, vil en økt hyppighet i ekstreme værsituasjoner i betydelig grad kunne lamme *forutsigbarheten* i godsfrøring, noe prosjektet vil argumentere for er vel så viktig - i alle fall for deler av norsk eksportrettet næringsliv - som marginale endringer i gjennomsnittlige transporttider og -kostnader.

*Den første delen* av prosjektet vil forsøke å rekapitulere endringer i transportstrømmer som følge av to ekstremværsituasjoner, altså storflommen på Østlandet i 1995 og den snørike vinteren i Nord-Norge 1997. På bakgrunn av opplysninger fra spesielt Statens vegvesen om endringer i fremkommelighet som følge av værsituasjonene vil vurderinger av alternative rutevalg bli diskutert med transportutøvere. De endringer slike alternative rutevalg medfører i transportavstander og transporttider kan så kalkuleres i et konvensjonelt ruteberegningsprogram, i dette tilfellet Autoroute 2000. Ved å kople endringer i transporttider og -avstander til OD-matriser for lastebiltransport utarbeidet (og velvillig tilveiebrakt) av Transportøkonomisk Institutt (TØI) kan vi beregne godsmengdene som ble influert av ekstremværsituasjonene, og med utgangspunkt i kostnadsfunksjonene i TØI's nettverksmodell for godstransport, NEMO, kan vi beregne hva endringer i godsstrømmer medførte av endringer i transportkostnader, altså næringslivets transportrelaterte ekstrakostnader i forbindelse med værsituasjonene.

---

<sup>8</sup> NOU 2001:29

*Den andre delen* av prosjektet vil, med utgangspunkt i en antagelse om at leveringssikkerhet i økende grad er et viktig konkurranseparameter også for norsk næringsliv, gjennom intervjuer med utvalgte eksportbedrifter forsøke å avdekke om næringslivet opplever at klimaendringer kan påvirke deres leveringssikkerhet og derved deres konkurransevne, og hvilke strategiske endringer de i så fall utfører for å tilpasse seg slike. Foretakene vil bli utvalgt som såkalte ”kritiske case”<sup>9</sup>, i den forstand at hvis tilpasninger forventes foretatt, burde det i alle fall forekomme her. Det er innlysende at for deler av næringslivet er transporttider og leveringstidspunkter av mindre betydning: Norge utmerker seg som eksportør av råvarer og varer med lav bearbeidelsesverdi som transporteres med skip i store kvanta mellom ulike mellomlagre. Slike produkter stiller lave krav til transportkvalitet og det er betydelig slakk i logistikksystemet. På den andre siden inngår deler av norsk næringsliv i produksjonssystemer der kravene til effektiv logistikk er meget høy, enten på grunn av måten produksjonssystemet er organisert på eller på grunn av varens karakteristika. Vi har av denne grunn valgt å fokusere på oppdrettsnæringen og transporter av fersk laks: Oppdrettsnæringen er i økende grad et betydelig innslag i norsk økonomi, den er et viktig element i restruktureringen av distrikts-Norge og den har med sine krav til transportkvalitet i betydelig grad bidratt til en standardheving av den norske transportnæringen. Å samtale med representanter fra oppdrettsnæringen i dette prosjektet begrunnes således med at vi anser dem som ”trendsettere” med hensyn til transportkrav og logistikkutvikling.

I transportpolitiske målsetninger har det de siste 10-15 årene vært en sterk prioritering av å forsøke å tilrettelegge for en overføring av gods fra veg til bane og sjø, uten at dette i påtakelig grad har skjedd: vegtransportsektoren har stadig kapret nye markedsandeler på bekostning av de andre transportmidlene, og det er en vanlig oppfatning at dette leder til en stadig mindre grad av bærekraftig transportutvikling:

Unless competition between modes is better regulated, it is Utopian to believe we can avoid even greater imbalances, with the risk of road haulage enjoying a virtual monopoly for goods transport in the enlarged European Union. The growth in road and air traffic must therefore be brought under control, and rail and other environmentally friendly modes given the means to become competitive alternatives.<sup>10</sup>

Klimaendringer *kan* derimot, i alle fall hypotetisk, bidra til at konkurranseflatene mellom de ulike transportformene endres, som følge av at transportutøvelsen stilles overfor nye utfordringer. Gjennom kunnskapen prosjektet frembringer ønsker vi derfor å gjøre noen overveielser om hvordan klimaendringer kan påvirke transportmiddelfordelingen.

## 4 Godstransportutvikling – en empirisk oversikt

Godstransportsektorens sterke vekst i hele etterkrigstiden ble nevnt innledningsvis. Dersom vi ser på transporter i tilknytning til fastlands-Norge – altså dersom den sterke veksten i transport av olje og gass fra kontinentalsokkelen holdes utenfor – preges godstransportutviklingen av at utenlandstransportene øker raskere enn innenlandstransportene, samt at det i hele perioden har vært en relativ fordeling av godsmengder mellom de ulike godstransportformene til fordel for vegtransport. I den økonomiske nedgangsperioden tidlig på 1990-tallet *stagnerte* de årlig transporterte godsmengdene, samtidig som utviklingen i transportarbeid (Tonn\*km) var svakere enn utviklingen i BNP, noe som ble tolket dit hen at den tidligere sterke korrelasjon mellom vekst i BNP og transportaktivitet var brutt som følge av strukturelle endringer i norsk økonomi:

---

<sup>9</sup> Andersen, S.S., 1997

<sup>10</sup> “European Transport Policy for 2010: Time to Decide”. Com(2001)0370:24

Stortingsmeldingen ”Om grunnlaget for samferdselspolitikken”<sup>11</sup> hevdet at økende innslag i økonomien av servicenæringer med lite transportbehov, samt et økende verdiinnhold (i forhold til vekt) i de transporterte varer, indikerte at den norske økonomien ble stadig mindre transportintensiv. Da økonomien tok seg opp igjen utover på 1990-tallet økte derimot både transportmengder og transportarbeid igjen – og det som aldri før – der vegtransporten stadig tilkjemper seg større markedsandeler av transporterte godsmengder samtidig som vegtransportarbeidet øker raskere enn transportmengdene. Den relativt raskere økning av transportarbeidet kan ha i alle fall to ulike årsaker: gjennomsnittlig transportlengde kan ha økt og/eller volum/vektforholdet kan likeledes ha økt. Begge mulighetene er sannsynlige: gjennomsnittsavstanden for enkelttransporter er økende, og økt grad av emballering (pga større innslag av forbrukerforpakninger, mer automatisert terminalhåndtering som krever bedre beskyttelse av godset osv.) gjør at transportene oftere møter volumbegrensninger enn vektbegrensninger. Andre årsaker til vegtransportsektorens raske absolutte og relative vekst – spesielt hva angår transportarbeidet – må kunne tenkes å være grunnet i endringer i industriproduksjon og handel. Slike endringer er det vanskelig å finne direkte empirisk belegg for i transportstatistikken, som er utformet etter en konvensjonell og sterkt forenklet konseptualisering av de verdssystemene godstransportene inngår i. Allikevel synes en kopling av ulike former for transportinformasjon å underbygge at transportsystemene endrer seg som en respons på trender innen industriproduksjon og handel, noe som selvfølgelig ville være forventet. En forståelse av slike endringer vil bli belyst med bakgrunn i en teoretisk tilnærming presentert i neste kapittel.

Vegtransportens relativt raske utvikling skjer stikk i strid med politiske målsetninger om transportutviklingen: mens en sterk, europeisk jernbanelobby virket som en pådriver for å skape politisk legitimitet for økt støtte til skinnegående transport gjennom hele 1990-tallet, hevder Bjørnland og Bjerkelund (2000) etter en gjennomgang av den norske samferdselsloven at denne har båret sterkt preg av en jernbanebeskyttende innstilling helt fra innføringen av loven i 1947. Ikke desto mindre har Norge rettet seg etter de sentrale elementene i EUs transportmålsettinger, nemlig å skille mellom infrastruktur og drift, å eksponere de ulike transportformene for konkurranse i sterkere grad enn tidligere, for dermed å returnere en samfunnsmessig optimal transportanvendelse i den grad eksterne kostnader reflekteres i transportprisene. Jernbanen har imidlertid fortsatt å tape markedsmessig terreng i Norge så vel som ellers i Europa, til tross for et antall støttetiltak gjennom 1990-tallet<sup>12</sup>, noe som tilsynelatende har ført til en sterkere offentlig oppmerksomhet rundt potensialet for overføring av godstransport fra veg til sjø i stedet: i motsetning til jernbanen har sjøtransporten oppvist en rimelig grad av og evne til vekst, det er en transportform som anses å være mer ”bærekraftig” enn vegtransport, og den eksisterende infrastruktur (havner og farleder) har et stort potensial for ytterligere kapasitetsutnyttelse. Ikke desto mindre anser Nærings og handelsdepartementet<sup>13</sup> at sjøtransportsektoren har et ”imageproblem”, og ønsker i likhet med en rekke EU-land, og på bakgrunn av en resolusjon i EUs transportråd<sup>14</sup>, å opprette såkalte ”promotion bureaux” som skal bidra til profileringen av denne transportformen. Man stoler med andre ord ikke blindt på at regulatoriske grep på markedsstruktur og markedseksponering alene skal returnere den samfunnsmessig optimale transportutvikling. Vi er snarere av den oppfatningen at begrensninger i sjøtransport er av mer substansiell karakter enn ”image”, i den forstand at de krav som i økende grad stilles av transportkjøpere i form av tidsbruk, transportkvalitet, godshåndtering, fleksibilitet og forutsigbarhet i størst grad er blitt imøtekommet fra aktørene innenfor vegtransportsektorens domene.

---

<sup>11</sup> St.meld. nr. 32 (1995-96)

<sup>12</sup> For eksempel forskningsinitiativer i EU's regi om intermodale transportløsninger, der en revitalisering av jernbanen har vært sterkt i fokus.

<sup>13</sup> Notat av 26.03.01

<sup>14</sup> 14.02.00

Det foregående er ment å skulle gi en kortfattet innsikt i transportstrømmenes vekst og fordeling. Innledningsvis ble det nevnt at transport normalt anses å være en virksomhet som er avledet av annen økonomisk aktivitet ("derived demand"). En slik forståelse av årsak-virkningsforhold mellom generell økonomisk aktivitet og transport er av stor betydning, f.eks. for de begrensede muligheter det gir for å styrke regional utvikling ved forsert infrastrukturbygging, men av mindre betydning i forbindelse med dette prosjektet. Det viktige her er hvordan endringer i de kvalitetskrav industrien eksponeres for påvirker etterspørselen etter transporttjenester, noe som vil bli nærmere belyst i påfølgende kapittel.

## 5 Godstransportutvikling – en teoretisk forståelse

Det synes å være bred enighet om at vareproduserende virksomhet de seneste tiår har vært gjenstand for gjennomgripende endringer kjennetegnet ved organisasjonsmessige, funksjonelle og geografiske aspekter ved industriell organisering. Selv om slike endringer ganske sikkert har foregått i varierende grad mellom sektorer, bransjer og foretak, er en idealtypisk forståelse av disse endringene knyttet til en oppsplitting av tidligere store, hierarkisk organiserte foretak i mindre, juridisk separate enheter, der de enkelte enhetene nå tildeles ansvar for deler av en tidligere internalisert produksjonsprosess.

Reorganiseringsprosessen kjennetegnes gjerne ved begreper som *out-sourcing* og *sub-contracting*, der de tidligere store foretakene nå fremstår som nettverk av samarbeidende foretak, der underleverandørene kan dra nytte av stordriftsfordeler grunnet større grad av spesialisering, mens nettverket som helhet kan øke graden av produktdiversifisering som følge av en mer fleksibel produksjonsform. De geografiske implikasjonene av en slik oppsplitting av produksjonsprosessen skyldes at dette åpner for å allokere de ulike delprosessene til lokaliteter der konkurransefortrinn for den enkelte delprosess i størst mulig grad eksisterer eller kan utvikles, enten dette måtte være behov for billig energi, høykompetent arbeidskraft, god tilgang på kapital, tilgjengelighet til transportinfrastruktur, eller høy tilgang på billig, ufaglært arbeidskraft med lav organiseringsgrad.

I den grad slike reorganiseringsprosesser har lokaliseringmessige konsekvenser vil det også ha konsekvenser for transportstrømmene, i den forstand at mellomprodukter som tidligere ble transportert mellom ulike arbeidsstasjoner i fabrikkene – på samlebånd eller på annen måte – nå i økende grad transporteres ved hjelp av allmenn transportinfrastruktur over store avstander, mellom et nettverk (eller gjennom et hierarki, alt etter forståelsen av maktrelasjonene) av samarbeidende nettverksaktører. Tilgjengelig transportstatistikk konseptualiserer kun enkelttransporter som en fysisk transaksjon mellom avsender og mottaker, og skiller ikke mellom transport internt i produksjonssystemet og transport mellom produsent og sluttbruker. Når transportstatistikken viser at transportarbeid øker raskere enn transporterte (produserte) mengder underbygger dette allikevel det syn at endringer i produksjonsstrukturer genererer ekstra godstransport: varene transporteres rundt i produksjonssystemene i større grad enn tidligere før de finner veien til sluttbrukermarkedene.

En annen plausibel hypotese er at kravene til - og betalingsvilligheten for - godstransporter internt i produksjonssystemene er andre enn de som stilles til transport i distribusjonssystemet, altså transport fra varens ferdigstillelse til sluttbruker: Mens nytten av et produkt for en sluttbruker vil være knyttet opp mot konsumeringen av produktet i seg selv, vil viktigheten av å besitte varer på rett sted til rett tid innenfor et produksjonssystem være avgjørende for å unngå aktivitetsstans. En konvensjonell forståelse av produksjonsprosessen konseptualiserer selve verdiøkningen som møtet mellom innsatsfaktorene arbeidskraft og kapital, altså at varebearbeidelsen utgjør en transformasjonsprosess som skaper merverdi mens foretakets øvrige aktiviteter anses å være støttefunksjoner rundt denne kjernevirksomheten. Ved å anlegge et logistikkperspektiv, derimot, konseptualiseres verdiøkningen som *strømmer*, og foretakenes organisatoriske og funksjonelle design som bygget opp rundt disse strømmene.

Basisargumentet for logistikkperspektivet er således at det ikke blir noen transformasjonsprosess dersom ikke innsatsfaktorene befinner seg på rett sted til rett tid, og logistikkfunksjonen skaper således tids- og stedsnytte (Grønland, 1998). Mens logistikktenkningen opprinnelig omhandlet de fysiske varestrømmene er dette perspektivet senere blitt supplementert med først å inkludere informasjonsstrømmene som omhandler vareflyten, og i de senere årene til også å inkludere pengestrømmene<sup>15</sup>. Som et resultat av oppsplittingen av produksjonsprosessen, der deloppgaver innenfor produksjonsprosessen utføres av juridisk separate enheter, kommer selvfølgelig økonomiske transaksjoner inn i bildet i en helt annen grad enn om produksjonen var integrert i ett enkelt foretak. Denne allokeringen av delprosesser til juridisk separate enheter har også medført en distinksjon mellom begrepene *verdikjede*, som er verdiøkingsprosessen innenfor ett foretak, og *verdisystem* som omfavner verdiøkningen i hele produksjonsnettverket<sup>16</sup>. Å anlegge et logistikkperspektiv vil derfor innebære å søke og optimere compatible strømmer av varer, informasjon og penger i hele verdisystemet (produksjonsnettverket).

Evolusjonær økonomisk teori (Nelson og Winter, 1982, Freeman og Perez, 1988) vektlegger sterkt betydningen av teknologisk utvikling som primær kilde til foretaks konkurransefortrinn. Allikevel skjer også *diffusjonen* av teknologi hurtig, og innenfor en rekke bransjer hevdes det at man for tiden opplever en produktstandardisering. Ytterligere produkt differensiering med tanke på å skape konkurransefortrinn må derfor søkes innenfor andre strategier enn i selve den fysiske produktutformingen, og ulike former for kundetilpasning og –oppfølging, heriblant leveringsservice, er derfor elementer som inngår i såkalte *metaprodukter*, et begrep som integrerer ulike former for kundetilpasset service i tilbudet av det fysiske produktet. Logistikken anses ved dette ikke bare å være en integrert del av produksjonsprosessen, men også en tilsvarende integrert del av selve produktet.

Økte muligheter til å opprettholde sentralisert koordinering av geografisk spredt vareproduksjon begrunnes gjerne med de senere års utvikling innenfor transport- og informasjonsteknologi, men med henvisning til de tre ovenfor definerte strømmene som utgjør logistikksystemet er det klart at den teknologiske utvikling har påvirket strømmene i ulik grad. Digitalisering av informasjon har så godt som fjernet tidsaspektet ved informasjonsoverføring (den ene strømmen i logistikksystemet), noe som også hevdes å gjelde for pengetransaksjoner (den andre strømmen i logistikksystemet)<sup>17</sup>. Når det gjelder de fysiske varestrømmene derimot, er disse fortsatt ”analoge”, og til tross for at det har vært en utvikling både på infrastrukturkvalitet, transportmiddelteknologi og organiseringen av produksjonen av transporttjenester er disse av langt mer inkremental karakter enn de strømmene som har vært gjenstand for digitalisering. Tids- og avstandsaspekter er med andre ord fortsatt sterkt nærværende hva angår de fysiske varestrømmene.

Hvorvidt oppsplittingen av produksjonsprosessen forstås som et organisatorisk grep for å øke produktiviteten gjennom økt grad av spesialisering eller som en strategi for å eksternalisere usikkerhet stilt overfor mer fluktuerende markeder med mer uforutsigbar etterspørsel, så inngår det uansett en målsetning om å ”slanke” produksjonen. Begrepet *lean production* tegner et idealbilde av produktiv organisering der alle former for sløsing, også med hensyn til kapitalbinding, minimaliseres. Dette har ikke minst gitt utslag i minimalisering

---

<sup>15</sup> Mye har vært skrevet om IKT-utviklingens betydning for økt kapitalflyt. Dette er vel og bra så lenge kunden har som målsetning å betale. Derimot synes det ikke som teknologiske muligheter for økt internasjonal kapitalflyt matches av en tilsvarende internasjonal harmonisering av lovverk i form av sanksjonsmuligheter mot dårlige betalere. Denne ”mismatch” mellom teknologi og regulatorisk rammeverk begrenser utnyttelsen av det teknologiske potensialet.

<sup>16</sup> Porter, M.E., 1985

<sup>17</sup> Digitaliseringen av pengestrømmene er litt mer komplisert fordi det er *informasjon* om eierskap til verdier som er blitt digitalisert. Penger er en abstraksjon av verdi som er gitt en konkret form (en *realabstraksjon*). En digitalisering av pengestrømmer er en ytterligere abstraksjon av verdier.

av lagerhold, med den transportmessige konsekvens at sendingsstørrelser synker mens forsendeshyppigheten øker: formålet er å synkronisere vareflyten i takt med hastigheten på produksjonen; lagerhold medfører uønsket kapitalbinding. En slik fragmentering av godsstrømmene i form av økende antall forsendelser av avtakende størrelse stiller selvfølgelig krav til transportsektoren i form av evne til *konsolidering* av slike enkeltforsendelser for å kunne utnytte lastekapasiteten. Parallelt med en restrukturering av vareproduksjon har det dermed også foregått en restrukturering av transportsektoren, med utvikling av store transportnettverk eller ”transporthierarkier”, kjennetegnet ved en separering mellom transportorganisering og transportutførelse. Konsolideringen av enkeltforsendelser resulterer i at irregularetter i enkeltforsendelser får konsekvenser også for de varepartier den ”irregulære forsendelsen” skal samlastes med.

I transportanalyser av typene nytte/kostnadsanalyser og nettverksmodeller består transportkostnader gjerne av to komponenter: operative kostnader og kvalitative kostnader. De operative kostnadene kan igjen deles i avstandsrelaterte og tidsrelaterte kostnader, og består således typisk av kapitalkostnader, lønnskostnader, drivstoffutgifter osv., mens de kvalitative kostnadene utgjøres av ulempen ved *ikke* til enhver tid å ha varen på rett sted. For å gjøre analysene matematisk håndterbare opereres det med *generaliserte transportkostnader*, der tidskomponenten utgjør den dominerende andelen av kostnadsfunksjonen. Verdien av en spart tidsenhet blir på denne måten like mye verd for alle til enhver tid og over alt, samt at denne innfallsvinkelen tillater at man aggregerer sparte kostnader for enkeltaktører og på den måte finner den samfunnsmessige gevinsten. Dette betinger at selv små sparte tidsenheter kan omsettes i produktiv virksomhet, noe det med letthet kan argumenteres plausibelt for ved hjelp av økonomisk teori, og som gjerne resulterer i lobbyargumenter av formen ”Fem millioner investert i Kyststamveien sparer norsk næringsliv for 40 milliarder kroner”. Empiriske verifiseringer av slike resultater er derimot bortimot ikke-eksisterende, trolig både på grunn av substansielle, ontologiske grunnlagsproblemer og metodeproblemer knyttet til isolering av slike enkelte årsak-virkningsforhold. Betydningen av at det ofte er stor grad av nærhet mellom oppdragsgiver (som gjerne er part i saken) og analytiker kan man bare spekulere om, men det styrker vanligvis ikke troen på resultatenes integritet.

Vår hypotese i dette prosjektet er at dersom endringer i klima måles som gjennomsnittlige endringer av et sett parametere (nedbør, vind, temperatur osv), og de transportmessige effekter av dette deretter måles i henhold til hvordan klimaparametrene påvirker de gjennomsnittlige transportkostnadene vil endringene på kort sikt etter vårt syn bli for små til å ha praktisk relevans, ettersom vi ikke støtter argumentet om at enhver spart transportkostnadsenhet kan konverteres til produktiv virksomhet. På lang sikt vil man kunne gjøre noen hypotetiske *ceteris paribus*-antakelser om transportkonsekvenser av klimaendringer, men empirisk vil det *både* være vanskelig å skille disse fra andre årsaker til endring, *samtidig* som de neppe vil fremstå som de mest relevante endringene, i forhold til hva vi er vant til av utviklingsdynamikk i den kapitalistiske produksjonsmåte.

På den annen side argumenteres det for at vi vil oppleve klimaendringer i form av hyppigere opplevelser av ekstremværsituasjoner i form av ulike typer ”uvær”. Disse værsituasjonenes bidrag til endringer i gjennomsnittlige transportkostnader er neppe spesielt signifikante empirisk sett, men ekstremværsituasjonene kan, ved å påvirke *forutsigbarheten* ved godsfremføringen i negativ retning, ha virkninger for næringslivet langt ut over tiden den angjeldende værsituasjonen pågår. Således er det to aspekter knyttet til transporttid for transportkjøperens vedkommende: *for det ene* arbeides det selvfølgelig kontinuerlig med å få ned transporttidene for på denne måte å kutte kostnader. Man kan selvsagt spekulere i et potensiale for ytterligere samhandel som følge av reduserte transportkostnader, men vi kjenner ikke til tilfeller der et eksisterende varebytte har blitt umuliggjort av utilstrekkelige transporttilbud. Til tross for argumenter om at høye transportkostnader i Norge bidrar til industriens utflagging synes enkeltteksempler på slik industriell relokalisering å være begrunnet langs andre konkurranseparametre, som f. eks arbeidskraftkostnader. *For det andre* er det klart at organiseringen av nettverksproduksjon konfigureres tidsmessig i henhold til hva

som kan forventes av eksisterende transporttilbud, mens tidsmarginer av kostnadshensyn minimeres. For å kunne opprettholde en jevn produksjon, noe som er nødvendig av hensyn til kapasitetsutnyttelsen, er *forutsigbarheten* ved varestrømmene etter vårt syn av avgjørende viktighet.

*Tiden* inngår altså som et viktig element i transportutførelsen, både som konkurranse- og som kostnadsfaktor, men kan, i henhold til argumentasjonen ovenfor, studeres fra to innfallsvinkler. I henhold til den konvensjonelle anvendelsen av generaliserte tidskostnader, slik den fremkommer i transportmodeller, vil en hver endring i tidsbruk kunne omregnes i en alltid like stor endring i kostnad for transportkjøperen. Dette er også det mest sentrale poeng ved klassisk lokaliseringsteori: transportavstand (og derved transportkostnader) vil, *ceteris paribus*, være den avgjørende lokaliseringfaktor.

Nå er ikke *ceteris* alltid så *paribus* som økonomiske teorier gjerne forutsetter, og faktorprisutjevning sannsynligvis ikke like rundt hjørnet. Foretak konkurrerer i vesentlig grad på andre faktorer enn marginale endringer i transportkostnader, og i det minste *deler* av norsk eksportrettet næringsliv har vist evne til å overleve til tross for høye transportkostnader og perifer lokalisering i forhold til sentrale europeiske markeder. De ovenfor diskuterte strukturelle endringer i industriproduksjon har derimot medført en bevegelse i retning av nettverksproduksjon, der transportstrømmenes pålitelighet er et nødvendig element for å knytte de enkelte produksjonsenheter sammen innenfor en forutsigbar tidshorisont for på denne måten å kunne oppnå akseptabel utnyttelse av produksjonskapasiteten. Sporadiske, uforutsigbare reduksjoner i transporttider vil derfor være uten betydning ettersom produksjonssystemet ikke er i stand til umiddelbart å omsette den sparte tid i produktiv virksomhet, men uforutsigbare økte transporttider kan ha betydelige kostnadsmessige konsekvenser dersom det medfører produksjonsstans. Den totale ekstra produksjonskostnaden blir derved betydelig høyere enn den ekstra transportkostnaden isolert sett skulle tilsi. De økonomiske konsekvensene av slike sporadiske endringer i transporttider vil variere i henhold til det enkelte produksjonsnettverkets logistikk-løsning, og vil klart være mer graverende i nettverk som praktiserer noe i nærheten av et just-in-time-ideal, enn i et produksjonssystem der lagre anvendes som buffer mot fluktasjoner i produksjonsrytmen.

Ekstremværsituasjoner kan altså, og spesielt for de deler av næringslivet som inngår i tidsmessig tett administrerte produksjonsnettverk, svekke troverdigheten hva angår evnen til å utføre tilfredsstillende leveringsservice, noe som kan medføre at de blir kuttet ut som leverandør. Mens dette prosjektet primært ønsker å fokusere på hvordan dette påvirker næringslivet er det klart at det også har implikasjoner for de offentlige transportinfrastruktureierne: mens den transportpolitiske debatten i alt overveiende grad dreier seg om betydningen av å øke infrastrukturinvesteringene for å senke næringslivets transportkostnader, vies betydningen av å opprettholde en jevn gjennomstrømning vesentlig mindre oppmerksomhet: stengte fjelloverganger, kolonnekjøring, innstilte togavganger, utforkjøring om følge av glatte veier og forsinkelser i forbindelse med nødvendig bruk av snøkjettere representerer allerede en utfordring for norsk eksport, og logistikkutviklingen må antas ytterligere å øke denne. Eventuelt hyppigere tilfeller av ekstremværsituasjoner vil kunne legge nye byrder til forutsigbarheten ved transportutøvelsen.

## 6 Norges internasjonale transportstrømmer

I forbindelse med utarbeidelsen av Nasjonal Transportplan 2002-2011 ble det foretatt en definering av et overordnet transportinfrastruktursystem, såkalte transportkorridorer. Korridorbegrepet er i seg selv en abstraksjon fra fysiske transportruter eller transportårer, og er et uttrykk for dominerende, samlede transportstrømmer slik de fremkommer i interregionale OD-matriser<sup>18</sup> for gods- og personstrømmer. Hver transportkorridor kan

---

<sup>18</sup> Origin-Destination



således inneholde et antall veger i tillegg til jernbane, havner og farleder samt flyforbindelse. Transportkorridorenes funksjon fremheves i Nasjonal Transportplan:

- Korridorene binder regioner og sentrale strøk sammen og bidrar til en god tilknytning mellom Norge og utlandet.
- Et godt utbygd transportnett er nødvendig for å redusere Norges konkurranseulempe ved lange interne transporter og ved å ligge i utkanten av Europa.
- Framkommeligheten i korridorene må ha en høy grad av forutsigbarhet.
- Regjeringen vil se prioritering av investeringer, vedlikehold og drift i sammenheng for alle transportformene i korridoren. (Kapittel 6.1)

Betydningen av slike korridorer begrunnes i lys av overordnede målsetninger om et konkurransedyktig næringsliv, opprettholdelse av en spredt bosetning samt en bærekraftig utvikling:

- Norges beliggenhet i utkanten av Europa har betydning for hvilket næringsliv vi kan ha. Et effektivt nasjonalt transportnett med forbindelser til utlandet er en nødvendig forutsetning for næringslivets konkurransekraft både hjemme og ute. Investeringer i transportinfrastruktur kan bedre norsk næringslivs konkurransevne uten å komme i konflikt med internasjonale konkurranseregler.
- Et spredt bosettingsmønster gjør Norge avhengig av et godt overordnet transportsystem. Et overordnet transportnett for transport av personer og gods skal både binde regioner og landsdeler sammen og sikre gode forbindelser inn mot regionale tyngdepunkt.
- Et helhetlig transportnettverk kan bidra til reduserte miljøbelastninger fra transportsektoren, både ved at koordinert utbygging kan gi reduserte inngrep og legge til rette for mer miljøvennlige transportformer. (Ibid.)

Følgende åtte nasjonale transportkorridorer ble definert som en konsekvens av dette:

1. Oslo-Svinesund/Kornsjø
2. Oslo-Ørje/Magnor
3. Oslo-Grenland-Kristiansand-Stavanger
4. Kristiansand-Stavanger-Bergen-Ålesund-Trondheim
5. Oslo-Bergen
6. Oslo-Trondheim-Ålesund
7. Trondheim-Bodø
8. Bodø-Narvik-Tromsø-Alta-Hammerfest

Interregionale godstransportstrømmer er dominert av fire relasjoner i sør-Norge: Østlandet-Agder/Rogaland, Østlandet-Møre/Trøndelag, Østlandet-Hordaland/Sogn og Fjordane og Agder/Rogaland-Hordaland/Sogn og Fjordane. I henhold til Nasjonal Transportplan 2002-2011 utføres to tredjedeler av alle interregionale transporter langs disse fire korridorene, og over halvparten av alt gods transporteres innenfor Østlandsområdet.

For utenrikstransportene dominerer regionene Østlandet og Agder/Rogaland som nasjonale avsender- og mottakerregioner: Mens ca 35% av all import og eksport til fastlands-Norge dirigeres over Østlandet, er tilsvarende tall for Agder/Rogaland ca 27%. Det problematiske med disse tallene er at de baserer seg på tollvesenets data, altså der varene fortolles ut eller inn. Dette er ikke nødvendigvis sammenfallende med opprinnelig avsendersted eller endelig destinasjon.

Mens Østlandet har et importoverskudd har de øvrige landsdeler et eksportoverskudd. Bjørnland *et al* (1996) beskriver Norges internasjonale godstransportstrømmer som preget av eksport av enhetslass av varer med lav bearbeidelsesverdi direkte fra produksjonssted, og import av ferdigvarer via Østlandet (og spesielt Oslo) som sentralt nav for oppsplitting med tanke på innenlands distribusjon. Eidhammer *et al* (1996) bekrefter dette syn og anslår at 90% av eksporttransportene forlater Norge i ubrudd tilstand (enhetslass uten terminalbehandling), mens ca 80% av alt importgods terminalbehandles i Norge. En sammenlikning av trafikkutviklingen over de viktigste havnene og grensepasseringer gjennom første halvdel av 1990-tallet<sup>19</sup> tydet på at Oslo befestet sin stilling som nasjonalt transportknutepunkt, både i absolutt og relativ forstand.

Slik behovet for transportinfrastrukturvedlikehold omhandles i NTP er det betydelig fokus på forringelse av vegkapitalen. Denne er tidligere (St.meld. nr. 37 (1996-97) beregnet til om lag 250 mrd. kr, og i St.prp. nr 1 (1999-2000) ble det opplyst at det ville være behov for om lag 700 mill. kr. ekstra i årlig innsats for at vegkapitalen ikke skal forringes ytterligere. Derimot er driftsforhold lite omtalt, dvs. arbeid i forbindelse med brøyting, salting og strøing, de en øket innsats i betydelig grad vil kunne bidra til å øke forutsigbarheten ved transportgjennomføringen.

Norges internasjonale transportstrømmer til og fra fastlands-Norge utgjorde i år 2000 nær 81 millioner tonn<sup>20</sup>. I tillegg til dette utgjorde transport fra Nordsjøen 177 millioner tonn (utført ved skips- og rørtransport). 88% av de internasjonale transportmengdene til og fra fastlands-Norge ble fraktet med skip, 10% med lastebil og 2% med jernbane. Godstransport med fly er ennå neglisjerbart i forhold til totale transportmengder, men er et raskt økende marked. Mesteparten av norsk, internasjonal jernbanetransport foregår mellom Norge og Sverige.

Den alt overveiende andelen av norske internasjonale transportmengder fraktes således med skip. Denne andelen er høyere enn øvrige europeiske land, og har selv sagt med vår perifere lokalisering i forhold til sentrale markeder å gjøre, vår lange kyststripe samt en tradisjonelt kystnær befolkningkonsentrasjon og industrilokalisering. I tillegg til ca 55 kommersielle havner langs kysten, stort sett i kommunal regi, er det også et betydelig godsomslag over private industrikaier.

Jernbanen insisterer fortsatt på at deres konkurransefortrinn ligger i å frakte store godsmengder over lange avstander, dessverre til tross for at dette for tiden utgjør et sviktende marked. Grunnet tilpasninger til EØS-avtalens pålegg om å skille mellom infrastruktur og drift, samt å tilrettelegge for konkurranse på sporet, er tidligere NSB Gods nå omdannet til CargoNet, som eies av NSB AS og det svenske Green Cargo<sup>21</sup>.

Vegtransport i Norge foretas av rundt 11.000 transportforetak, de aller fleste svært små. Kun et lite fåtall av disse er involvert i internasjonale transporter, men det finnes ingen oversikt over hvor mange. Spesielt for de internasjonale transportene har bransjen gjennomgått en utvikling der det i større grad er blitt skilt mellom transportorganisering og transportgjennomføring, noe som har medført en utvikling av relativt store transportnettverk der de mest levedyktige av de tidligere spedisjonsforetakene har svingt seg opp som organisatorer av transportene, mens de tradisjonelle lastebilforetakene opererer som underleverandører av selve godsfremføringen til disse. Store deler av lakseekporten, som vi senere skal se nærmere på, håndteres av de tre termotransportnettverkene Nordan, Nor-Cargo og Linjegods, som har omtrent like store markedsandeler.

---

<sup>19</sup> Askildsen, TC. og G. Stavrum (1996)

<sup>20</sup> Rideng, A., (2000)

<sup>21</sup> Aksjeselskapet NSB eies av den norske stat gjennom Samferdselsdepartementet og Green Cargo eies av den svenske stat gjennom Näringsdepartementet. Slik kan man altså leke privatisering og ”konkurranseutsetting” i jernbanesektoren.

## 7 Beregning av transportkostnader

I forbindelse med utviklingen av en nasjonal nettverksmodell for godstransport har Transportøkonomisk institutt nedlagt et omfattende arbeid i å estimere kostnader ved transport av ulike varegrupper på ulike transportmidler<sup>22</sup>. Kostnadsfunksjonene dette gir opphav til uttrykker dermed transportkjøpernes samlede kostnader knyttet til transport mellom et start- og målpunkt. I henhold til TØI's kategorisering består transportkostnadene av to hovedelementer:

- Operative kostnader (herunder transportørens tids- og distanseavhengige kostnader og kostnader knyttet til lasting, lossing og omlasting).
- Kvalitative kostnader (vareeiers ikke-operative kostnader knyttet til forsinkelser, transporttid, ventetid ved frekvensavgang, degradering for ferskvarer og faktorer som representerer de ulike transportmidlenes egnethet for ulike varegrupper).

For anvendelse i dette vesentlig mer begrensede prosjektet velger vi å se på transportkostnadene som bestående av følgende tre komponenter:

1. Distanseavhengige kostnader
2. Tidsavhengige kostnader
3. Kapitalbindingskostnader

I arbeidet med NEMO er det estimert transportkostnader ved eksport med lastebil for ti varekategorier. Disse varekategoriene er ikke helt sammenfallende med vanlige varegruppeklassifiseringer som NST/R eller SITC, men ligger nærmere begrepet "logistical families" altså en gruppering etter samsvar i henhold til transportmiddelvalg. TØI-rapport 581/2002 dokumenterer også eksporterte tonnmengder pr varekategori, slik at det kan kalkuleres et gjennomsnitt av transportkostnadene vektet etter varekategoriernes andeler av eksporten på landsbasis:

**Tabell 1:** Transportkostnader etter varekategori, internasjonal vegtransport

Varekategori	andeler	Distanseavhengige*	Tidsavhengige**
Matvarer	1,46 %	0,33	23,20
Fisk	9,66 %	0,23	20,30
Termovarer	1,06 %	0,27	20,53
Transportmidler/maskiner	3,49 %	0,44	42,59
Diverse stykkgoods	44,44 %	0,39	25,00
Tømmer og trelast	10,69 %	0,29	11,40
Mineraler/steinprodukter	1,46 %	0,24	10,96
Kjemiske produkter	25,76 %	0,27	16,77
Malmer og metallavfall	1,25 %	0,24	17,00
Flytende bulk	0,73 %	0,27	15,07
<b>Vektet gjennomsnitt</b>		<b>0,33</b>	<b>21,14</b>

\*Distanseavhengige kostnader i kr pr tonnkilometer

\*\* Tidsavhengige kostnader i kr pr tonn og time

Kilde: TØI

<sup>22</sup> TØI-rapport 581/2002

Den gjennomsnittlige kapitalbindingskostnaden for alle eksporttransporter er i TØI's arbeid kalkulert til kr 0,15 pr tonn og time.

Varedeprisieringskostnader i forbindelse med transport av fersk fisk i NEMO er kalkulert med bakgrunn i at kvalitetsforringelsen i løpet av 7 dager er fullstendig, hvormed man har kommet frem til en lineær avskrivning av vareverdien over samme tidsrom. Innenfor de tidsintervaller vi studerer i dette prosjektet vil forringelse av varekvalitet ikke gi seg utslag i redusert varepris, hvormed vi har sett bort fra denne kostnaden.

Hvis vi relaterer dette til en "gjennomsnittlig" enkelttransport mellom Trondheim og Oslo kan vi forestille oss en trekkvogn med semitrailer lastet for kontinenttransport med 15,5 tonn netto last, noe som tilsvarer gjennomsnittlig lastevækt ved grensepassering. I henhold til avstandberegninger foretatt i rutekalkuleringsprogrammet Autoroute 2002 vil transportstrekningen være 490 km gjennom Østerdalen og 530 km gjennom Gudbrandsdalen. Programmet kalkulerer kun 30 minutter lenger kjøretid gjennom Gudbrandsdalen, men transportørene<sup>23</sup> hevder at differansen i praksis er 1 time. En skjematisk sammenlikning av transportrelaterte kostnader på de to alternative rutene blir da som følger:

**Tabell 2:** Sammenlikning av transportkostnader ved alternative rutevalg mellom Trondheim og Oslo

	<i>Østerdalen</i>	<i>Gudbrandsdalen</i>
<b>Kostnadskomponenter:</b>	490 km/8:00 t	530 km/9:00 t
<b>Distanseavhengige kostnader</b>	2506,35	2710,95
<b>Tidsavhengige kostnader</b>	2621,36	2785,20
<b>Kapitalkostnader</b>	18,60	19,76
<b>Sum transportkostnader</b>	5146,31	5515,91

Som tabellen viser blir transportkostnadene for en enkelttransport kr. 534,60 – eller drøyt 10% - dyrere ved å kjøre Gudbrandsdalen enn Østerdalen.

Tabellen over viser transportkostnader for internasjonale vegtransport. TØI har også utarbeidet kostnadstall for innenriks vegtransport for de samme varekategoriene. Her er det imidlertid vanskelig å vekte et gjennomsnitt i henhold til transportgruppens relative mengder da vi har utilstrekkelige opplysninger om disse mengdene i innenrikstransporter. Et *uvektet* gjennomsnitt, derimot, gir fortsatt en distanseavhengig kostnad på kr. 0,33 pr tonnkilometer og en kapitalkostnad på kr. 0,15 pr tonn og time, mens den tidsavhengige transportkostnaden for innenlandstransporter er økt til kr. 86,48 pr tonn og time. Tallene fra TØI er beregnet til 1999-nivå, og en nedskalering til 1995-nivå på grunnlag av endringer i konsumprisindeksen. Tilsvarende tall blir da distanseavhengige kostnader på kr 0,30 pr tonnkilometer, kapitalkostnader på kr 0,14 pr tonn og time og tidsavhengige transportkostnader på kr 79,63 pr tonn og time. Hvis vi anvender disse tallene på en innenlandstransport mellom Trondheim og Oslo, der alternativene kjøreruter fortsatt er E6 gjennom Gudbrandsdalen eller Riksveg 3 gjennom Østerdalen får vi følgende forhold:

---

<sup>23</sup> Morten Tevik, Nordan Transport Trondheim, telefonsamtale 09.05.03

**Tabell 3:** Eksemplifisering av transportkostnader ved enkelttransport

	<i>Østerdalen</i>	<i>Gudbrandsdalen</i>
<b>Kostnadskomponenter:</b>	490 km/8:00 t	530 km/9:00 t
<b>Distanseavhengige kostnader</b>	3623,55	3919,35
<b>Tidsavhengige kostnader</b>	13255,92	14912,91
<b>Kapitalkostnader</b>	28,56	32,13
<b>Sum transportkostnader</b>	16908,03	18864,39

Ved å måtte kjøre gjennom Gudbrandsdalen mellom Trondheim og Oslo påløper det for en full-load transport i henhold til vårt regnestykke kr. 1.956 i ekstra kostnader, eller 11,5%. Vi har her anvendt TØI's beregnede kostnader til tross for at vi finner de tidsavhengige kostnadene vel høye.

## 8 Flommen på Østlandet 1995

I slutten av april 1995 hadde snømengdene i Glommavassdraget nådd nivåer på 130-150 % av det normale. I begynnelsen av mai steg temperaturen og snøsmeltingen begynte så vidt. Etter en uke falt imidlertid temperaturen igjen og smeltingen stoppet opp.

Det falt til og med nysnø helt ned i 500 meters høyde og værvarslene antydte nå lave temperaturer for minst en uke. På dette grunnlag varslet GLB allerede i mai stor sannsynlighet for høye vannstander i Mjøsa, over det nivå hvor en får skader.

Den 22. mai begynte så temperaturen i hele vassdraget å stige igjen. Den steg med så mye som 10 grader over 6 dager, og snøsmeltingen kom raskt i gang helt opp i 1000 meters høyde. Smelteintensiteten i deler av vassdraget holdt nivåer rundt 20 mm pr. dag over flere dager. Den meteorologiske situasjonen denne uken var karakterisert av en nesten stasjonær frontsoner, med lokalt høye nedbørintensiteter, og den 31. mai sendte Meteorologisk Institutt ut et varsel om ekstrem nedbør. Noen få dager senere, den 2. juni, førte kombinasjonen av snøsmelting og nedbør til en flomkulminasjon av sjeldne dimensjoner.

1995-flommen er beregnet til å ha et gjentaksintervall varierende fra 50 til 200 år, avhengig av beliggenheten i vassdraget. Vannstanden i Mjøsa var for eksempel den nest høyeste på 130 år.

Flommen hadde betydelig innvirkning på trafikkavviklingen gjennom nord-sydkorridor nr 6, altså transportsambandet mellom Oslo/Østlandet og Møre/Trøndelag. Slik transportkorridorbegrepet er definert, forstås dette altså som transportstrømmer abstrahert fra faktiske, fysiske transportruter, altså utelukkende i henhold til OD-mønstre. Således har vegtransport mellom Trondheim og Oslo flere, alternative kjøreruter å velge mellom, der E6 gjennom Gudbrandsdalen og riksvei 3 gjennom Østerdalen utgjør vegene med høyest standard. Da riksvei 3 gjennom Østerdalen er den korteste veg mellom Oslo og Trondheim, passerer gjennom færrest tettsteder og har minst trafikk, er dette den foretrukne rute for godstransport mellom Trondheim og Oslo. Vegtransport fra Vestlandet mellom Måløy og Kristiansund til Oslo kanaliseres gjennom E6 i Gudbrandsdalen. Trafikkavviklingen i Østerdalen og Gudbrandsdalen under vårflommen i 1995 er sammenfattet i tabell 5.

Listen over stengte vegstrekninger under flommen i 1995 fra Statens vegvesen Hedmark omfatter 2 stengninger på Europaveg 6, 38 stengte vegstrekninger på 18 riksveger samt 53 stengte vegstrekninger på 40 fylkesveger. Enkelte vegstrekninger var stengt i bortimot en måned som følge av flommen, som således hadde stor innvirkning på trafikkavviklingen i fylket. I tillegg til den transportmengde Hedmark og Oppland fylker selv genererer og

konsumerer rammes selvfølgelig også den godsmengde som passerer *gjennom* fylkene, noe som er av stor viktighet ettersom transportkorridoren som forbinder Mørefylkene og Trøndelag samt Nord-Norge med Østlandet altså passerer gjennom Hedmark og Oppland.

I følge Trond Haugan ved Statens vegvesen region Øst anbefalte vegvesenet gjennomgangstrafikken mellom Østlandet og Trøndelag å kjøre gjennom Sverige i perioden 31. mai til 13. juni, da Riksveg 3 gjennom Østerdalen ble gjenåpnet for lastebiler (vegen ble åpnet for lette kjøretøy 7. juni). I deler av denne perioden var det iht. listen over vegstengninger mulig også for godstransportens vedkommende å ta seg frem på lokalvegnettet, men da stengninger og provisoriske omdirigeringer ble foretatt på kort varsel var trafikkavviklingen uforutsigbar og transporttidene likeså. Vi antar dermed at vegvesenets anbefalinger om at gjennomgangstrafikken nord-syd burde velge transportrute gjennom Sverige ble fulgt.

Godstransportstrømmer kan inndeles på en rekke ulike måter, men med tanke på fokus i dette prosjektet og tilgang på data har vi valgt å dele strømmene i

- internasjonale transporter til og fra fylker i flommens influensområde
- transporter mellom fylker som ble influert av flommen
- fylkesinterne transporter i flommens influensområde

### **8.1 Konsekvenser for internasjonale transporter**

Beregninger av Norges internasjonale godstransporter kan foretas på grunnlag av flere ulike grunnlagsdata, beklageligvis uten at disse er gjensidig konsistente: Tall for internasjonal handel forefinnes på fylkesnivå men oppgis i verdi og vanskeliggjør dermed beregning av tonnmengder; fylkesvise transporttall oppgis på fylkesnivå på grunnlag av tollstatistikk, men det er ingen nødvendig sammenheng mellom opprinnelsessted og tollsted; for vegtransport finnes også grensepasseringsstatistikk som angir transportmengder over ulike grensepasseringer, men disse dataene gir ingen informasjon om hvor godset kommer fra eller skal hen, samtidig som denne statistikken angir bruttovekter mens tollstatistikken angir nettovekter. Statens Vegvesens trafikktegninger gir gode anslag for trafikkmengder i utvalgte tellepunkter, men ei heller her er det koplinger til hvor trafikken kommer fra og hvor den går hen. Det er således vanskelig å etablere koplinger mellom godsets avsender- og mottakersted og de faktiske ruter godset transporteres langs. I Nasjonal Transportplan benyttes forholdsvis grove anslag på godsmengder i infrastrukturnettets hovedkorridorer, men korridorene består av en rekke alternativer mht til faktiske rutevalg, og det er her ikke gjort forsøk på å fordele varestrømmene på faktiske ruter.

For å få et noenlunde realistisk anslag på internasjonale godsmengder fordelt på faktiske transportruter har vi i dette prosjektet benyttet fylkesvise tall fra tollstatistikkene. Tollstatistikkenes transportmengder er fordelt på de ulike transportmåtene men har, som nevnt, den svakhet at den gir opplysning om hvor godset er fortollet, ikke om faktisk opprinnelsessted eller endelig mottakersted. Vi vet at en del gods utekspederes og innfortolles på grenser og i sentrale transportknutepunkter (som Oslo) uten at vi vet hvor mye dette dreier seg om<sup>24</sup>. I det følgende har vi sett bort fra dette. Videre har vi behandlet alle internasjonale vegtransporter *som om* de passerer inn og ut over østlandsområdet. Dette er en klar forenkling, eksempelvis vil komplette lastebillass mellom Møre og Romsdal og Nord-Sverige og Nord-Finland passere ut og inn over Norges mer nordlige grenser (og vil således ikke være i berøring med flommens influensområde), men mens tilgjengelige data muliggjør en fordeling av transporter fra norske fylker til ulike utland lar det seg ikke gjøre å konstruere en

---

<sup>24</sup> Rapporten "Transport og konkurranseevne" (NOU 1988:27A) konkluderte med at omtrent 12% av eksporten og 30% av importen utført med lastebil fortolles på grensen. I tillegg kommer fortolling ved sentrale transportknutepunkter, spesielt Oslo.

mer finmasket OD-matrise på internasjonalt nivå. Det er videre klart at Oslo fremstår som Norges viktigste transportknutepunkt, og stadig større andeler av totale godsmengder passerer således Østlandsområdet. Transporttall hentet fra tollstatistikken for de relevante fylkene i dette prosjektet synes å gi mer forsiktige anslag for transportmengdene enn de tallene Nasjonal transportplan opererer med, noe som burde kunne bidra til å rettferdiggjøre den nevnte forenklingen. Tilgjengelige transportdata fra tollstatistikken er fra 1999 og er offentliggjort i SSB's Samferdselsstatistikk fra 2001 (NOS C 628). For vårt formål har vi nedskalert tallene til 1995-nivå på grunnlag av Transportøkonomisk Institutt sine nasjonale data for godstransportutviklingen (Rideng, 2000).

Argumentene blir da som følger: For de *internasjonale* varestrømmene sitt vedkommende: I tillegg til eksport- og eksportstrømmer til og fra de flomrammede fylkene Hedmark og Oppland ble godsstrømmene til og fra fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland, Troms og Finnmark også influert av endret trafikkavvikling i forbindelse med flommen, da varebyttet til disse fylkene er avhengig av transitt igjennom Østlandsområdet. For Møre og Romsdal sitt vedkommende er en effektiv godstransport helt avhengig av E6 gjennom Gudbrandsdalen. Gods til og fra Sør- og Nord-Trøndelag transporteres i det alt vesentligste Riksveg 3 gjennom Østerdalen, med E6 gjennom Gudbrandsdalen som første alternativ. Når begge disse rutene er stengt blir transport gjennom Sverige neste alternativ, noe som innebærer en betydelig kostnadsøkning. Internasjonal vegtransport til og fra fylkene i Nord-Norge går selv under normale forhold både gjennom Norge og Sverige, men vi er ikke kjent med at det finnes noen anslag på fordelingen mellom alternative ruter. Vinterstid prioriteres ganske sikkert kjøring gjennom Sverige ettersom fjellovergangene i Nordland (spesielt Saltfjellet og Korgfjellet) hyppig er utsatt for stengning og kolonnekjøring, noe som øker ressursbruken og senker forutsigbarheten mht transporttid. Transport gjennom Sverige innebærer noe lengre distanse, men kostnadmessig oppveies det i henhold til våre informanter av mindre drivstofforbruk som følge av bedre topografi og lavere tidsbruk. Vi antar i dette prosjektet, siden flommen var et sommerfenomen, at internasjonale transporter til og fra Nord-Norge ville prioritere ruten gjennom Norge dersom Riksveg 3 var fremkommelig, men med transport gjennom Sverige over Kongsvinger (Grense Vittjärn) og Junkerdalen (grense Graddis) som første alternativ.

Internasjonale godsstrømmer til og fra de relevante fylkene har vi som nevnt beregnet ut fra tollvesenets oppgaver til SSB's samferdselsstatistikk 1999 (kategoriene Bil og Bil på Ferge). Godsmengdene for 1999 er så nedskalert til 1995-nivå på grunnlag av endringer i internasjonal vegtransport for denne perioden (Rideng 2000):

**Tabell 4:** Internasjonale vegtransportstrømmer influert av flommen. Tonn.

<i>Fylke</i>	<i>Eksp 99</i>	<i>Imp 99</i>	<i>Sum 99</i>	<i>95=84%</i>	<i>pr døgn</i>
<b>Hedmark</b>	432 000	519 500	951 500	799 260	3 197
<b>Oppland</b>	87 600	38 200	125 800	105 672	423
<b>Møre og Romsdal</b>	164 500	49 500	214 000	179 760	719
<b>Sør-Trøndelag</b>	132 100	260 900	393 000	330 120	1 320
<b>Nord-Trøndelag</b>	22 800	299 900	322 700	271 068	1 084
<b>Nordland</b>	85 000	109 000	194 000	162 960	652
<b>Troms</b>	49 000	55 200	104 200	87 528	350
<b>Finnmark</b>	35 300	32 200	67 500	56 700	227

Vi har her fordelt det årlige vegtransportvolumet på 250 arbeidsdager.

Vi kan begynne med å se på hvilke konsekvenser flommen hadde for hovedvegrutene i flomperioden: Riksveg 3 gjennom Østerdalen ble stengt 30. mai, hvorpå trafikken først ble omdirigert via Rendalen, senere via Trysil før nord-sydsambandet i Østerdalen ble helt stengt. Da veger måtte stenges og omkjøringsmuligheter endres på kort varsel, noe som førte til usikkerhet om fremkommelighet og opphopning av trafikk, anbefalte Statens vegvesen nord-sydgående tungtrafikk å kjøre gjennom Sverige helt til Riksveg 3 igjen ble åpnet for full aksellast 13.06. Ruten gjennom Sverige er derimot svært lang, og dermed et kostbart alternativ så lenge det finnes noen form for fremkommelighet i Gudbrandsdalen, noe det gjorde så nær som et par dager. Når transportører allikevel melder at ruten gjennom Sverige ble benyttet i noen grad må vi anta at det skyldtes dårlig informasjon om fremkommeligheten gjennom flomområdet. I følge informasjon fra Statens vegvesen påvirket flommen gjennomfartsårene på følgende måte:

**Tabell 5:** Endringer i vegtransportstrømmer under flommen

Dato	Hovedvegruter		Trafikk til/fra		
	Østerdalen	Gudbrandsdalen	Møre	Trøndelag	Nord-Norge
29.mai	Fri ferdsel	Fri ferdsel	E6	Rv3	Rv3
30.mai	Via Rendalen	Fri ferdsel	E6	E6	Sverige
31.mai	via Trysil	Fri ferdsel	E6	E6	Sverige
01.jun	Alt stengt	via Gausdal	Rv255	Rv255	Sverige
02.jun	Alt stengt	Alt stengt	Via Stryn	Sverige	Sverige
03.jun	Alt stengt	Alt stengt	Via Stryn	Sverige	Sverige
04.jun	Alt stengt	via Valdresflya	Rv51	Rv51	Sverige
05.jun	Alt stengt	Fri ferdsel	E6	E6	Sverige
06.jun	via Trysil	Fri ferdsel	E6	E6	Sverige
07.jun	Rv3 redusert aksellast	Fri ferdsel	E6	E6	Sverige
08.jun-12.jun	Rv3 redusert aksellast	via Moelv-Sannom	Rv 213	E6	Sverige
13.jun-15.jun	Fri ferdsel	via Moelv-Sannom	Rv 213	Rv3	Rv3
16.jun	Fri ferdsel	Fri ferdsel	E6	Rv3	Rv3

En syntese av vegvesenets informasjon om vegstengninger i forbindelse med flommen er at godstrafikk til og fra Møre og Romsdal ble omdirigert først via Gausdal, så via Valdresflya, så ble E6 stort sett åpnet igjen bortsett fra en stengning av Mjøsbrua fra 08. til og med 15. juni. Trafikkomdirigeringen i forbindelse med stengningen av Mjøsbrua ble foretatt på gamle E6, noe som fører til noe lengre transporttid men ingen økning i distanse.

Trafikk til og fra Trøndelag, som normalt velger Riksveg 3 i Østerdalen, ble ledet Gudbrandsdalen, Gausdal og Valdresflya så nær som 2. og 3. juni da E6 var stengt ved Dovre. Disse dagene benyttet trønderbilene ruten gjennom Sverige. Når det gjelder trafikk til og fra Nord-Norge antas Finnmarkstrafikken å bli besørget gjennom Sverige uansett (da dette byr på korteste strekning) og ble derfor ikke påvirket av flommen, mens transporter til og fra Nordland og Troms benyttet ruter gjennom Sverige i hele den perioden Riksveg 3 gjennom Østerdalen var stengt. Samtaler med transportører samt sammenlikning i rutekalkuleringsprogrammet Autoroute leder oss til å estimere 160 km ekstra for omkjøring



gjennom Sverige til og fra ulike destinasjoner i Nordland og Troms, og en ekstra tidsbruk på 2,28 timer (ved gjennomsnittshastighet på 70 km/t).

Vi kan videre regne litt på hva dette medfører i økte transportkostnader:

For internasjonale transporter til og fra Møre og Romsdal, med vekselvise omkjøringer via Brøttum, Gausdal, Valdresflya og Stryn, medførte flomperioden en merkostnad for næringslivet på ca 148.000 norske kroner. For internasjonale transporter til og fra Trøndelagsfylkene ble ekstraregningen på ca 2.150.000 NOK, mens det for Nordland og Troms sitt vedkommende ble 1.400.000 NOK.

Vi ser av tabellen for internasjonale, fylkesvise vegtransportstrømmer (tabell 4) at Hedmark og Oppland, altså der flommen rammet hardest, også har betydelige eksport- og importmengder. For å si noe om hvordan disse godstransportene ble påvirket av flommen er vi avhengig av vesentlig mer detaljert kunnskap om opprinnelses- og destinasjonssteder i de respektive fylkene. Vi føler oss derfor ikke i stand til å mene noe om ekstra transportkostnader flommen påførte disse fylkene, annet enn at de sannsynligvis var betydelige.

## **8.2 Konsekvenser for interregionale transporter**

Mens vi har rimelig gode data for godsstrømmer på internasjonalt nivå, blir tallene mer usikre på nasjonalt nivå. Det er for så vidt beklagelig ettersom de største transportmengdene kun transporteres over korte avstander. Ikke desto mindre har vi i forbindelse med dette prosjektet fått tilgang på en OD-matrise for vegtransport mellom norske fylker, utarbeidet av TØI for benyttelse i NEMO. Ut fra denne kan vi samle godsstrømmene i en matrise som grupperer fylkene etter hvilke ruter transporter mellom fylkene vil velge. De relevante strømmene gjennom flommens influensområde blir da vegtransportstrømmer mellom Østlandet/Agder og Møre og Romsdal, mellom Østlandet/Agder/Rogaland og Trøndelagsfylkene, og mellom Østlandet/Agder/Rogaland og Nordland/Troms. TØI's matrise beregner transportene til 1999-nivå, men vi kan nedskalere tallene til 1995-nivå iht. nasjonale tall for vegtransportutviklingen i perioden (Rideng 2000).

For å beregne gjennomsnittlige vegtransportstrømmer pr dag har vi antatt at aktiviteten for innenriks godstransporter begrenser seg til et "normalt" antall arbeidsdager. Tall for hele året er derfor delt på 230 arbeidsdager. Ekstra transportrelaterte kostnader for nasjonale vegtransporter i forbindelse med flommen blir det noenlunde tilsvarende som for internasjonale transporter.

I tillegg til de internasjonale vegtransportene transporteres altså daglig 2.458 tonn gods gjennom Gudbrandsdalen mellom Østlandet og Møre og Romsdal, mens 4.295 tonn transporteres Østerdalen mellom Østlandet og Trøndelagsfylkene og mellom Østlandet og Nordland/Troms. I gruppen Østlandet er Rogaland inkludert for transporter til Trøndelag og Nordland/Troms, men for transporter mellom Rogaland og Møre og Romsdal antas dette godset å bli transportert langs kysten. Transporter mellom Østlandet og Finnmark er holdt utenfor da disse antas å gå gjennom Sverige uansett. Ekstra transportkostnader for interregionale vegtransporter som følge av omdirigeringer i forbindelse med flommen summerer seg til 1,09 millioner kroner for transporter til og fra Møre og Romsdal, 6,6 millioner kroner for transporter til og fra Trøndelagsfylkene og 1,5 millioner til og fra Nordland og Troms, altså 9,1 millioner kroner til sammen.

**Tabell 6:** Interregionale transportstrømmer påvirket av flommen

	<i>pr år, 1000 t</i>	<i>pr dag, tonn</i>
Fra Østlandet til Møre og Romsdal:	377	
Fra Møre og Romsdal til Østlandet:	296	
Sum interreg. Østlandet-Møre:	673	
1995=84%:	<b>565</b>	<b>2 458</b>
Fra Østlandet til Sør-Trøndelag.	519	
fra Østlandet til Nord-Trøndelag.	86	
fra Sør-Trøndelag til Østlandet:	327	
fra Nord-Trøndelag til Østlandet:	97	
Sum interreg. Østlandet-Trøndelag	1030	
1995=84%:	<b>865</b>	<b>3 760</b>
Fra Østlandet til Nordland:	38	
Fra Østlandet til Troms:	54	
Fra Nordland til Østlandet:	38	
fra Troms til Østlandet:	16	
Sum interreg. Østlandet-Nordland/Troms	146	
1995=84%:	<b>123</b>	<b>535</b>

### 8.3 Konsekvenser for fylkesinterne transporter

Som tidligere nevnt foregår de fleste transportene, og derved de dominerende andelene av godsmengdene, over korte avstander: mens Hedmark og Oppland fylker til sammen i 1995 hadde internasjonale vegtransportmengder på snaut 905.000 tonn, var de interregionale vegtransportmengdene på 6,8 mill tonn og de fylkesinterne vegtransportmengdene på drøyt 13,8 tonn. De fylkesinterne transportene utgjorde altså 64% av totale vegtransportmengder. Vi har dessverre ikke tilstrekkelig detaljerte opplysninger om fordelingen av de fylkesinterne transportstrømmene til å kunne foreta beregninger over hvordan og i hvilken grad de ble påvirket av flommen, men i lys av de store godsmengdene det er snakk om i forhold til langdistansetransportene må vi anta at de var betydelige. Statens vegvesen opplyser at deres strategi under flommen var å lede transittrafikken *utenom* flomområdet og samtidig sørge for provisoriske ruter for transport i området. For eventuelle senere, liknende prosjekter vil muligens TØI's modell NEMO kunne engasjeres for å modellere effekter av begrensninger i infrastrukturtilbudet også på fylkesnivå, selv om også denne modellen gir best treffsikkerhet på transport over lange avstander.

## 9 Snørisk vinter i Nord-Norge 1997

Norges topografi og klimatiske forhold utøver et ekstra press på trafikkavviklingen, og det er spesielt fjelloverganger vinterstid som er utsatt for vegstengninger og kolonnekjøring. I

henhold til RegClims første klimascenario beregnes nedbørsmengden vinterstid i Nord-Norge å øke med 5,2% frem mot år 2050<sup>25</sup>, noe som kan øve et ytterligere press på godstrafikkavviklingen, spesielt om vinteren.

Nord-Norge er preget av spredt næringsvirksomhet og befolkning og et transportinfrastrukturnett som byr på færre alternative ruter enn mange andre steder i landet. Som vi så under flommen på Østlandet i 1995 var det – til tross for at det medførte økte transportkostnader – relativt uproblematisk å finne alternative ruter for godstransportstrømmene. Langtransportene på veg til og fra Nord-Norge er i betydelig grad avhengige av E6 som selve "livsnerven" i vegtransportinfrastrukturen. For Finnmarks vedkommende har de lange lastebiltransportene lange tradisjoner på å finne veien gjennom Sverige og Finland, da dette byr på korteste rute til Østlandsområdet og spesielt Europa, men også transporter til og fra Nordland og Troms går gjerne gjennom Sverige, spesielt vinterstid, for på denne måten å unngå problematiske fjelloverganger med usikker fremføringstid og høye transportkostnader. De store variasjoner i drivstofforbruk på et fullastet vogntog som følge av ulendt terreng fanges aldri opp av transportmodeller, der det opereres med gjennomsnittstall: mens et vogntog på flat veg kan ha et drivstofforbruk på under 4 liter pr mil, kan forbruket under klatring opp Korgfjellet komme opp i 25 liter pr mil. Samtidig går gjennomsnittshastigheten dramatisk ned, noe som selvfølgelig øker fremføringstiden. Begge deler bidrar selvsagt til å øke transportkostnadene. I tillegg går hovedtransportårene i Nord-Norge vekselvis langs sjøen og over fjelloverganger, noe som byr på store variasjoner i føreforhold vinterstid, da tilsynelatende endeløse monteringer og demonteringer av snøkjettinger også bidrar til å øke transporttidene og senke forutsigbarheten selv om vegene er åpne for trafikk.

Det ligger 10 betydelige fjelloverganger til riksvegnettet i Nordland fylke:

E6: Saltfjellet, Korgfjellet

E10: Bjørnfjell

E12: Umbukta

Rv17: Sjonfjellet

Rv73: Krutfjellet

Rv76: Tosenfjellet

Rv77: Graddisvegen

Rv812: Dugnadsvegen

Rv813: Beiarfjellet

Av disse fjellovergangene ligger altså Korgfjellet og Saltfjellet på E6, som er den desiderte hovedveg for transporter nord-syd i Norge, Bjørnfjell er nærmeste grensepassering til Sverige fra Narvik (og er også mye benyttet for transporter til og fra Troms), Graddisvegen er grensepasseringen til Sverige på nordsiden av Saltfjellet, mens Umbukta er nærmeste grensepassering til Sverige fra Mo i Rana (altså mellom Korgfjellet og Saltfjellet). De øvrige fjellovergangene er av mindre interesse for transittrafikken.

Data fra det tidligere Nordland vegkontor<sup>26</sup> viser at kostnadene (faste priser) til vintervedlikehold for de nevnte 10 fjellovergangene var 22% høyere i 1997 enn gjennomsnittet for de øvrige årene i perioden 1985-2001. Til tross for denne ekstrainsatsen

---

<sup>25</sup> Referert i O'Brien, K.L. og L. Sygna (2001)

<sup>26</sup> Statens vegvesen ble omorganisert fra fylkesvise vegkontorer til regionskontorer 01.01.03.

på vedlikeholdssiden var Saltfjellet stengt 52 dager<sup>27</sup> i 1997, mens gjennomsnittet for de øvrige vintrene i perioden 1991<sup>28</sup>-2001 var 15 dager. Oversikten over antall dager med stengte fjelloverganger på riksvegnettet i Nordland i 1997 viser at antall stengninger denne vinteren stort sett lå betydelig over gjennomsnittet.

**Tabell 7:** Midlertidig vinterstengte riksveger i Nordland, 1997 og snitt 1989-2001

<i>Fjellovergang:</i>		<i>1997</i>	<i>snitt 89-01</i>
<b>E-6</b>	<b>Saltfjellet</b>	52	15*
<b>E-6</b>	<b>Korgfjellet</b>	19	6
<b>E-10</b>	<b>Bjørnfjell</b>	42	18
<b>E-12</b>	<b>Umbukta</b>	44	29
<b>Rv 17</b>	<b>Sjonfjellet</b>	6	2
<b>Rv 73</b>	<b>Krutfjellet</b>	11	4
<b>Rv 76</b>	<b>Tosenfjellet</b>	12	4
<b>Rv 77</b>	<b>Graddisvegen</b>	13	12
<b>Rv 812</b>	<b>Dugnadsvegen</b>	7	2
<b>Rv 813</b>	<b>Beiarfjellet</b>	50	21

\*Snittet for Saltfjellet er beregnet ut fra perioden 1991-2001. Kilde: Statens vegvesen Nordland.

Også for dager med kolonnekjøring på riksvegnettet i Nordland ser vi at vinteren 1997 skilte seg ut i forhold til snittet for de øvrige årene i perioden 1989-2001:

**Tabell 8:** Dager med kolonnekjøring riksveger i Nordland, 1997 og snitt 1989-2001

<i>Fjellovergang:</i>		<i>1997</i>	<i>snitt 89-01</i>
<b>E-6</b>	<b>Saltfjellet</b>	13	20
<b>E-6</b>	<b>Korgfjellet</b>	14	11
<b>E-10</b>	<b>Bjørnfjell</b>	43	22
<b>E-12</b>	<b>Umbukta</b>	17	13
<b>Rv 17</b>	<b>Sjonfjellet</b>	8	2
<b>Rv 73</b>	<b>Krutfjellet</b>	9	2
<b>Rv 76</b>	<b>Tosenfjellet</b>	15	4
<b>Rv 77</b>	<b>Graddisvegen</b>	1	1
<b>Rv 812</b>	<b>Dugnadsvegen</b>	9	1
<b>Rv 813</b>	<b>Beiarfjellet</b>	14	10

<sup>27</sup> I vegvesenets historiske data registreres vegen som stengt dersom den er stengt mer enn en time i løpet av et døgn. For dager med kolonnekjøring registreres slike dersom det har vært kolonnekjøring mer enn to timer i løpet av døgnet.

<sup>28</sup> Utbedringen av vegen over Saltfjellet var ferdig i 1991. Vintervedlikeholdskostnadene etter 1991 er derfor lavere enn tidligere

Dette altså til tross for økt innsats på vedlikeholdssiden i form av brøyting, høvling og strøing.

Hva kan vi så si om hvordan denne snørike vinteren påvirket godstransportene?

### 9.1 Konsekvenser for internasjonale godsstrømmer

Fra SSB's samferdselsstatistikk for 1999 kan vi hente ut informasjon om fylkesvise internasjonale godsmengder. Da vi ikke har fylkesfordelte tall fra 1997 kan vi justere 1999-tallene ved hjelp av TØI's nasjonale tall for godstrafikkutviklingen for Fastlands-Norge. Vi får således et totalt internasjonalt varebytte for Nord-Norges vedkommende i 1997 på 6.847.000 tonn (det var en liten nedgang på landsbasis fra 1997 til 1999 for *totale* transportmengder: skipsfartens tilbakegang i perioden var større enn vegtransportens lille økning). Av disse godsmengdene ble 85% fraktet til og fra Nordland, mens de resterende 15% fordelte seg temmelig likt mellom Troms og Finnmark. Videre ble 90% transportert med skip, noe som er litt i overkant av det nasjonale snittet, og 4% med jernbane, hvilket også er over de nasjonale tallene. Rundt 5% ble således fraktet med lastebil, noe som er vesentlig lavere enn for landet for øvrig. Jernbanetransporten er selvfølgelig knyttet til Nordland fylke alene, der jernbanens eksportandel er betydelig (drøyt 8%).

Ut fra vår kunnskap om vegtransport i Nord-Norge vinterstid vil vi anta at de internasjonale godstransportmengdene på veg i sin helhet transporteres gjennom Sverige, uansett vær- og føreforhold. Årsaken er at fjellovergangene ved Saltfjellet og Korgfjellet i beste fall er særdeles tids- og kostnadskrevende, i verste fall stengt, og forutsigbarheten rundt dette lav. For de internasjonale vegtransportenes vedkommende antar vi derfor at de velger bort E6 syd for Junkerdalen uansett, slik at stengninger på Saltfjellet og Korgfjellet av denne grunn ikke influerer på transportørens rutevalg.

Av denne grunn blir avhengigheten av de øvrige grenseovergangene desto større. Hvis vi anvender den relative fordelingen fra grensepasseringstellingene på tollvesenets opplysninger over de fylkesvise vegtransporttallene burde vi få en rimelig indikasjon på rutevalgene for internasjonale vegtransporter til og fra Nord-Norge. Vi nedskalierer således de fylkesvise statistikk tallene fra 1999 med TØI's tall for vegtransportens utviklingstall i perioden, og fordeler tonnmengdene til og fra Nordland fylke på grensepasseringene Tärnaby, Graddis og Bjørnfjell i henhold til fordelingen fra grensepasseringsstatistikken, mens vi allokterer halvparten av tonnmengdene til og fra Troms fylke til Helligskogen og legger den andre halvparten til tallene for Bjørnfjell (gods til og fra sydlige deler av Troms fylke velger altså Bjørnfjell i Nordland som gunstigste rute). For de internasjonale transportenes vedkommende antar vi som tidligere at disse fordeler seg over 250 virkedager pr år, noe som gir oss følgende tall for godsmengder pr grensepassering pr dag:

**Tabell 9:** Internasjonale godsstrømmer påvirket av den snørike vinteren

Grensepassering	Godsmengde pr dag, tonn
<b>Nordland fylke:</b>	
Tärnaby	271
Bjørnfjell	477
Junkerdal	149
<b>Troms fylke:</b>	
Helligskogen	190

Det problematiske ved å beregne ekstrakostnader ved vegstengninger og kolonnekjøring er at transportørens prioriteringer av rutevalg ikke sammenfaller verken med korteste transportstrekning eller den rute som ruteberegningssystemet Autoroute anbefaler som raskeste rute. Mens distansene i Autoroute synes å være korrekte, i alle fall på større avstander, er programmet ikke i tilstrekkelig grad i stand til å ta hensyn til den store, ekstra tidsbruken og den store ekstra drivstoffkostnaden som følger av å benytte korteste rute: En må huske at et fullastet vogntog i klatring opp f eks Korgfjellet neppe klarer å holde en hastighet over 20-30 km/t, og at hastigheten ved nedstigning på motsatt side – grunnet forholdet mellom totalvekt og bremseeffekt – begrenser seg til omtrent det samme. I tillegg kommer tidsbruk i forbindelse med pålegging og avtaking av snøkjettinger<sup>29</sup>. Hva drivstofforbruket angår tyder tidligere innsamlede data på et gjennomsnittlig forbruk for kjøring i Norge på drøyt 5 liter pr mil. Ved kraftige oppstigninger kan dog forbruket, som nevnt, komme opp i 25 liter pr mil, altså en femdobling. En samlet vurdering for hver enkelt transport av fremføringstid, drivstofforbruk og forutsigbarhet ved fremføringen resulterer således i de faktiske rutevalg, uten at vi er i stand til i tilstrekkelig grad å representere disse i dette prosjektet: Høyst sannsynlig vil en tilpasning til klimaendringer for godstransportens vedkommende bli økt transport gjennom Sverige. Dersom utgangspunktet er en svakt fundert forutsetning om at korteste transportstrekning fortrinnsvis velges, vil dette fremstå som en fordyrende løsning, altså at en klimaendring i form av hyppigere stengte fjelloverganger i Norge medfører økte transportkostnader ved at transportene dirigeres gjennom Sverige, mens dette altså er den foretrukne ruten allerede. Vi vil derfor antyde, med kjennskap til transportørens prioriteringer av rutevalg gjennom Sverige, at for de internasjonale vegtransportenes vedkommende er stengningene og kolonnekjøringene over Saltfjellet og Korgfjellet av mindre betydning enn tilsvarende heftelser over Helligskogen, Bjørnfjell, Graddis og Tärnaby. Derimot kan det jo være av strategisk betydning for internasjonal varehandel til og fra våre nordligste fylker at vi ikke er i stand til å tilby et tilfredsstillende nasjonalt transportnett verken for veg- eller jernbanetransport<sup>30</sup>, men er avhengige av gjensidige avtaler med Sverige for å få avvirket disse.

## **9.2 Konsekvenser for interregionale transportstrømmer**

Når det gjelder de lange, nasjonale transportene, anser vi transportbildet for å være noe annerledes: For Finnmarks vedkommende går transportene gjennom Sverige uansett, og influeres ikke av kvaliteten på vegnettet i Troms og Nordland, mens vi anser det som realistisk for disse to siste fylkenes vedkommende at deres øvrige nasjonale varebytte løses ad to ruter, hvorav den ene er mellom Nordland/Troms og Trøndelag/Vestlandet – der E6 benyttes, mens den andre er mellom Nordland/Troms og Østlandet/Sørlandet, der igjen diverse ruter gjennom Sverige benyttes. Slik vegnettet i Nord-Norge er utbygd er det fra alle de mest sentrale stedene i Nordland og Troms korte distanser inn til et svensk vegnett med større grad av forutsigbarhet: fra Mosjøen via Krutfjellvegen til Tärnaby, fra Mo i Rana via Umbukta til Tärnaby, fra Bodø og Fauske via Junkerdalen og Graddis, fra Narvik og Harstad via Bjørnfjell, og fra Tromsø via Helligskogen. Kjøring via Sverige medfører altså for transporter mellom Nordland /Troms og Trøndelag/Vestlandet en relativt sett for lang omkjøring, mens dette for transporter mellom Nordland/Troms og Østlandet/Sørlandet er en foretrukket rute. Fra TØI's matrise for godstransport på veg mellom fylker i Norge kan vi dermed skille ut de transportene som det er fornuftig å dirigere via E6, nemlig transporter mellom Nordland/Troms og Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag, Møre og Romsdal, Sogn og Fjordane og Hordaland. Ved å summere tonnmengdene for vegtransport mellom de aktuelle

---

<sup>29</sup> Vogntog er pålagt å medbringe 7 snøkjettinger når føreforholdene tilsier det. Til tross for at alle syv sjelden anvendes må tidsbruk ved pålegging og avtaking absolutt medregnes.

<sup>30</sup> I den grad godstransport til og fra Nord-Norge på jernbane synes å være i fremgang skyldes dette opprettelsen av Arctic Rail Express mellom Narvik og Oslo (og Padborg i Danmark). Også denne traseen går gjennom Sverige.

fylkene får vi 263.000 tonn for 1999. Hvis vi nedskalerer godsvolumet til 1997-nivå i henhold til totaltallene for nasjonal vegtransportutvikling mellom 1997 og 1999, får vi en godsmengde på 260.000 tonn. Hvis vi igjen antar at nasjonale transporter fordeler seg på 230 normale virkedøgn innebærer det at en daglig godsmengde på 1.130 tonn ble influert av trafikkforholdene på E6 over Saltfjellet og Korgfjellet vinteren 1997.

Stengning av Saltfjellet og/eller Korgfjellet medfører dermed en omkjøring over Graddis og Mellanriksvägen i Sverige og inn til Trondheim over Storlien, en omsving på 352 km og en beregnet ekstra tidsbruk på 5,92 timer. Dessverre har vi ikke opplysninger om hvilke dager fjellovergangene var stengt eller når det var kolonnekjøring, altså vet vi ikke om Saltfjellet og Korgfjellet var stengt samtidig, eller om stengninger på den ene fjellovergangen kom i tillegg til stengningene på den andre. Grunnet den relativt korte avstanden mellom de to fjellovergangene antar vi at værforholdene var like på de to vegstrekningene, slik at de var stengt samtidig. Altså var E6 mellom Rognan og Mosjøen stengt 52 dager i 1997, mens snittet for de øvrige årene i perioden 1989/91-2001 lå på 14 døgn. I tillegg ble trafikkavviklingen i 1997 begrenset av 14 døgn med kolonnekjøring, mens gjennomsnittet for de øvrige årene i perioden 1989/91-2001 var 16 døgn. Da også kolonnekjøring medfører betydelig økt tidsbruk, både ved venting før igangsetting av kolonnen og ved at selve kjøringen foregår i svært lav hastighet, vil vi anta at forutsigbarheten ved godsfremføringen *både* ved kolonnekjøring *og* ved stengning vurderes å være så lav at omkjøring benyttes. Dette medførte således 66 omkjøringsdøgn i 1997, mens snittet for de øvrige årene i perioden var 30 døgn (14 stengte + 16 med kolonne). Det "normale" for transporter mellom Nordland/Troms og Trøndelag/Vestlandet er altså en årlig ekstrakostnad som følge av 30 døgn med en relativt betydelig omkjøring gjennom Sverige, mens vinteren 1997 bød på en mer enn dobling av denne "normale" ekstrakostnaden. I henhold til våre ovenfor nevnte kalkulasjoner av kjørestrekninger og -tider, medfører stengning av eller kolonnekjøring over Saltfjellet og/eller Korgfjellet en omdirigering av 1.130 tonn gods, noe som med de tidligere anvendte tids- og distanserelaterte kostnadene for innenlands vegtransport:

**Tabell 10:** Interregionale godsstrømmer influert av den snørike vinteren

<i>Relasjon</i>	<i>Tonn, veg</i>
<b>Fra Nordland til Trøndelag/Vestlandet</b>	82 000
<b>Fra Trøndelag/Vestlandet til Nordland</b>	153 000
<b>Fra Troms til Trøndelag/Vestlandet</b>	13 000
<b>Fra Trøndelag/Vestlandet til Troms</b>	14 000
<b>Sum:</b>	263 000
<b>1997=99%</b>	260 000
Pr døgn:	1 130

En omkjøring via Sverige for å unngå fjellovergangene Korgfjellet og Saltfjellet innebærer en ekstra distanse på 352 km og en ekstra tidsbruk på 5,9 timer. Ved å benytte distanserelaterte kostnader, tidsrelaterte kostnader og kapitalkostnader i henhold til grunnlagsdata for kostnadsfunksjonen i NEMO blir regnestykket som følger:

**Tabell 11:** Ekstrakostnader ved nedsatt fremkommelighet

<b>Distanseavhengige kostnader, kr pr tonnkm</b>	0,33
<b>Tidsavhengige kostnader, kr pr tonn og timer</b>	79,63
<b>Kapitalbindingskostnader, kr pr tonn og timer</b>	0,14
<b>Ekstra distanse</b>	352
<b>Ekstra tid</b>	5,9
<b>tonn pr døgn</b>	1 130
<b>Ekstrakostnad pr døgn stengt eller kolonne, avrundet:</b>	<b>663 000</b>

Hvis en allikevel anser gjennomsnittet for antall døgn vegen er stengt i løpet av vinteren for å være et akseptabelt nivå for trafikkavviklingens forutsigbarhet, blir altså ekstrakostnaden ved transporter mellom fylker av den snørike vinteren i 1997 en ekstrakostnad på kr 663.000 ganget med 36 døgn, altså 23,9 millioner kroner.

### 9.3 Konsekvenser for fylkesinterne transporter

For ytterligere å utfylle transportbildet bør også de fylkesinterne transportene nevnes: Nordland fylke har i tillegg til de nevnte grenseovergangene også en rekke andre fjelloverganger med vanskelige vinterforhold, og selv om disse i mindre grad berører langdistansetrafikken har de selvsagt stor betydning for verdiskapningen i fylket og det fylkesinterne varebyttet. TØI's fylkesvise godstransportmatrise for vegtransport angir også godsmengden i fylkesinterne transporter, som ligger på rundt 95% av de totale godsmengdene på veg for de tre nordligste fylkene. For å få tak i hvordan det fylkesvise varebyttet ble påvirket av den snørike vinteren i 1997 måtte vi ha en atskillig mer detaljert oversikt over lokalisering av vareproduksjon og forbruk, samt hvordan varestrømmene fordeles på det lokale vegnettet.

For den fullstendige oversikts vedkommende er det dessverre derfor slik at jo større andel av de totale transportmengdene vi ønsker å studere, jo vanskeligere er det å allokere dem til transportnettet: Mens de internasjonale transportene er best dokumentert både med hensyn til totalmengder, transportmiddelfordeling og rutevalg, utgjør dette bare en liten del av de totale transportmengdene, og bare en liten andel av dette igjen transporteres på veg. Når det gjelder de interregionale transportene utgjør disse en vesentlig større andel, men vi har svakere kunnskap både om transportmiddelfordelingen og rutevalg. For de fylkesinterne transportene utgjør disse den klart største andelen: her er veitransport klart dominerende til tross for usikkerhet om akkurat *hvor* dominerende, mens vi har svært ufullstendig kunnskap om detaljert allokering av vareproduksjon og –forbruk, samt over det påfølgende fordeling av transporter på infrastrukturen.

Det bør allikevel understrekes at hovedfokus for dette delprosjektet er hvordan klimaendringer i form av økt innslag av ekstremværsituasjoner via endret logistikkvalitet kan påvirke norsk næringslivs konkurransevne, altså et fokus på Norges internasjonale varehandel. Altså: vil endret leveringssikkerhet påvirke norske eksportørers status på den internasjonale arena. I motsetning til dette kan det være rimelig å anta at på den fylkesvise arena for varebytte vil det være en stor grad av felles opplevelser knyttet til slike værsituasjoner, det vil altså kunne være lettere for å få aksept for forsinkelser og ekstrakostnader knyttet til godsfremføring fordi "alle" har opplevd det samme, og gjerne samtidig Tilsvarende vil neppe gjelde i en internasjonal sammenheng: kontinentale avtakere av norske produkter har klart vist at de ikke tillater seg selv å bli offer for lav leveringssikkerhet, enten det skyldes streiker, dårlig produksjons- eller transportorganisering, eller fremkommelighetsproblemer.



## 10 Enkelte foretaks vurderinger av potensielle markedstilgangsproblemer i forhold til klimaendringer

De foregående kapitlene ble utformet med tanke på å kunne si noe om de totale kostnader norsk næringsliv belastes med som følge av enkelte ekstremværsituasjoner. Innspill til slike vurderinger henger på en del kritiske forutsetninger: blant annet har vi mangelfull informasjon om hvordan godsmengdene fordeler seg på transportnettet. Denne transportinformasjonen er best på de internasjonale transportene: mens EU-landene har opplevd at kvaliteten på deres transportstatistikker er betydelig forringet etter at tollregistreringer ved grensepasseringer mellom EU-land opphørte, har Norge fortsatt en rimelig god oversikt over internasjonale transport. Gjennom utviklingen av NEMO (nettverksmodell for godstransport) har Transportøkonomisk institutt nedlagt et betydelig arbeid for å beregne godstransportstrømmer på ulike geografiske nivåer i Norge, men modellen rapporteres å returnere usikre resultater på lokalt (så som kommune-) nivå. Vi har ikke hatt anledning til å anvende NEMO i dette prosjektet men har fått tilgang på noe grunnlagsdata som anvendes i modellen, slik som kostnadsfunksjoner og OD-matriser. Ved bruk av vår noe ”manuelle” metode synes det, til tross for at vi besitter omfattende kunnskap om transportørers valgmuligheter og faktiske valg av transportløsninger og –ruter, vanskelig å allokere godsmengder til transportnettet. Ettersom transportmengdene avtar sterkt med økende avstand (75% av alle transport er på under 5 km), og det er de lengste transportene vi kan uttale oss med størst sikkerhet om (de internasjonale transportene), blir altså vurderinger av transportmessige kostnader ved ekstremværsituasjoner svært mangelfulle.

### 10.1 Konkurransflater mellom transportmidler

Den mangelfulle informasjon som foreligger om transport over korte avstander medførte derfor at vi valgte å fokusere på hvorledes ekstremværsituasjoner kan tenkes å påvirke de internasjonale transportene og det eksportrettede norske næringsliv.

Fujita *et al* (1999) argumenterer for at mens utviklingen av handelsteori i hovedsak har vært et anglo-amerikansk prosjekt, der man i avgjørende grad har abstrahert fra fysisk avstand:

Most of economics, even most of international economics, chooses a spaceless world for its analysis. In the international trade literature countries are generally reduced to single points, the trade between which does not necessitate any resource use, just as the exchange of goods or the process of establishing a market equilibrium in the basic neoclassical model do not (Steininger, 2001).

I motsetning til dette har en mindre påaktet, tysk tradisjon lagt betydelig vekt på fysisk avstand som den primære forklaringsfaktor for foretaks lokalisering: Mens J.H von Thünen (1826) så på lokaliseringsbeslutninger som avveininger mellom transportkostnader og grunnrente, argumenterte Weber (1909) for avveiningen mellom transportkostnader og arbeidskraftkostnader. Christaller (1933) anså lokaliseringsvalg for å være en avveining mellom transportkostnader og markedsstørrelse (stordriftsfordeler) mens Fujita *et al* (1999) studerer forholdet mellom transportkostnader og positive eksternaliteter.

Innenfor norsk politisk virkelighetsforståelse - slik den fremkommer i transportplaner og regionalmeldinger – legges det også betydelig vekt *avstandsurempen* eksportrettede norsk næringsliv har i forhold til europeiske konkurrenter når det gjelder å nå sentrale, europeiske markeder. Vi har tidligere (Askildsen *et al* 2001) dokumentert hvorledes høye, norske transportavgifter sammen med komplisert topografi og klimatiske forhold aksentuerer betydningen av avstandsfaktoren og påfører norsk næringsliv høye transportkostnader, men –

i motsetning til i Webers "pure theory" – er det liten grunn til å anta at foretak konkurrerer på grunnlag av transportkostnader alene. Vi vil avslutningsvis komme tilbake til dette. Derimot er det all grunn til å tro at foretak oppfatter transporttilbudet som *viktig*: I en spørreundersøkelse utført av Transportbrukernes Fellesorganisasjon i 1998 svarte 70% av de responderende foretakene at vegtransport var svært viktig for bedriftens virksomhet. Ved en repetisjon av spørreundersøkelsen i 2002 avga 80% samme svar<sup>31</sup>. Vektleggingen av vegtransport synes altså å ha økt, også sett i lys av at kun 20% svarer at jernbanen er viktig eller meget viktig for bedriftens virksomhet. Når samme organisasjon hevder at "Reduserte investeringer og økt trafikk påfører næringslivet store merkostnader. Når norsk næringsliv har 50 % høyere transport og logistikkostnader enn sine viktigste europeiske konkurrenter" krever dette større grad av kvalifisering. I likhet med EU-landene er norske transportinfrastrukturinvesteringer de siste årene redusert fra ca 2% av BNP til ca 1,5%, men dette har jo ikke medført en reduksjon i rene kroner. At dette skulle ha påført næringslivet store ekstrakostnader virker underlig i lys av at samme organisasjon rapporterer avtakende logistikkostnader hos store deler av næringslivet. Argumentet om at "norsk næringsliv har 50% høyere logistikkostnader enn sine europeiske konkurrenter" (Transportbrukernes Fellesorganisasjon, 1997) er avledet av en undersøkelse som viser at norsk næringslivs logistikkostnader utgjør 12% av foretakenes omsetning mens tilsvarende tall for europeiske foretak er 8% (de 50% høyere logistikkostnadene norsk næringsliv belemres med utgjøres altså i henhold til denne logikken av differansen mellom 12% og 8%). Det er her viktig å påpeke at den umiddelbare kopling som gjerne gjøres mellom infrastrukturtilbud og transportkvalitet ikke er riktig: teknologisk og organisatorisk utvikling, samt endringer av institusjonell karakter er av minst like stor betydning. Foretakene er derfor ikke opptatt av *infrastrukturtilbudet per se*, men av bredden, prisen og kvaliteten på *transporttilbudet* transportmarkedet er i stand til å tilby.

Når vi dermed ønsker å se nærmere på eksportforetak og deres transportavhengighet har vi plukket ut foretak der transportkvalitet *presumptivt* er av stor betydning: Som tidligere referert transporteres 90% av internasjonalt gods til og fra Norge sjøveien, noe som *både* reflekterer den kystnære lokaliseringen til store deler av den vareproduserende delen av norsk næringsliv, og en eksportsammensetning dominert av varer med lav bearbeidelsesverdi. I Nasjonal transportplan finnes en opplisting av den gjennomsnittlige vareverdien de ulike transportmidlene frakter:

**Tabell 12:** Generalisering av transportpriser pr transportmiddel og varetype

<i>Transportmiddel</i>	<i>Stykkogods, NOK/kg</i>	<i>Bulk, NOK/kg</i>
<b>Sjø</b>	7,60	1,60
<b>Veg</b>	22,80	8,80
<b>Bane</b>	7,60	3,10
<b>Luft</b>	285,00	

Kilde: St.meld. nr. 46 (1999-2000)

Tilsvarende øvelser utføres i en rekke land i et slags forsøk på å konstruere "lover" for varetypefordeling på ulike transportmidler. Det er en rekke svakheter forbundet med en slik fremgangsmåte, men tabeller gir uansett en indikasjon på at jo lavere vareverdi, jo lavere betalingsvillighet for transportene og lavere krav til hurtig fremføringstid. I det minste forsterker tabellen inntrykket av Norge som eksportør av lavverdivarer som i liten grad kan absorbere høye transportkostnader og som har lave krav til fremføringstid.

<sup>31</sup> www.TF.no

I forbindelse med transportmessige konsekvenser av ekstremværsituasjoner har det lite for seg å studere transporter av slike lavverdivarer: værsituasjonene er av begrenset varighet og transportene hindres – som foregående kapitler viste – kun for en begrenset periode. Produksjonssystemer som anvender bufferlagre vil selvfølgelig være mindre sårbare mot ekstremværsituasjoner, og kan ganske enkelt utsette transportene til været har normalisert seg. For produksjonssystemer basert på en såkalt just-in-time filosofi vil dette ikke være mulig grunnet den tette tidsadministrasjonen gjennom hele verdikjeden<sup>32</sup>, mens det for andre produksjonssystemer vil være karakteristika ved selve produktet som umuliggjør lagring. Den voksende norske eksporten av fersk oppdrettsfisk er et eksempel på sistnevnte.

## 10.2 Norsk fiskeoppdrett

Oppdrettsvirksomheten i Norge beskjeftiger seg i det alt vesentligste med oppdrett av laks (ca 90%), samt noe ørret<sup>33</sup>. I tillegg gjøres forsøk med en rekke andre fiskeslag, uten at dette så langt har hatt tilnærmedesvis samme markedsmessige suksess.

På tidlig 1970-tall var oppdrettsnæringen en ”attåttnæring” for kystbefolkningen, uten vesentlig verdi for landet som helhet. Oppdretterne hadde en konsesjon hver, slik at antall konsesjoner tilsvarte antallet på produksjonsenheter. I konsesjonsloven (frem til 1991) lå også en forutsetning om at konsesjonshaveren skulle ha lokal tilhørighet. Oppdrettsnæringen ble således oppfattet som den næringen som skulle berge kyst-Norge gjennom en næringsmessig omstrukturingsprosess, samtidig som lokalstedenes småbedrifter - gjennom konsesjonsordningen - skulle beskyttes mot ”storkapitalen” (O. Brox, Aftenposten 18.06.03). En omfattende restrukturingsprosess gjennom 1990-tallet har imidlertid ført til en sterk konsentrasjon på eiersiden, og med et betydelig innslag av den type eierskap Brox refererer til.

Produksjonsøkning og eksport har derimot vært betydelig: mens det i Norge i 1970 ble solgt 98 tonn oppdrettslaks var salgsvolumet i år 2000 på 440.000 tonn. Tilsvarende har eksporten økt fra 7.900 tonn i 1981 til 343.000 tonn i år 2000. Verdien av lakseeksporten var i år 2000 (som var et år preget av meget gode priser) på 12,3 mrd NOK. De viktigste avtakerlandene er Danmark, Frankrike og Japan, der Danmark i betydelig grad utgjør et ”transittland” der videreforedling foretas for ytterligere distribusjon innen EU-området. Næringen har vært preget av omstrukturering, markedseksponering, fallende produksjonskostnader, handelssanksjoner, samt sterkt fluktuerende markedspriser og resultater.

Produksjon av oppdrettslaks foregår fordeler seg langs hele kysten av vestlandet, Trøndelag og Nord-Norge, med Hordaland og Nordland som de mest dominerende fylkene:

---

<sup>32</sup> Her har i enkelte tilfeller norske underleverandører muligheten til å betale seg ut av problemet ved å opprette bufferlagre for egen regning i nærheten av leveringsstedet. Et eksempel på dette er ACC på Lista som produserer bakrammer for BMW og er av disse avkrevd det økonomiske ansvaret for et bufferlager i Tyskland tilsvarende 6 ukers produksjon. Dette har ikke sin årsak i værforhold, men i BMWs erfaringer med underleverandørers arbeidstvister (streiker).

<sup>33</sup> SSB (2002)

**Tabell 13:** Fylkesfordelt produksjon av oppdrettslaks år 2000. Tonn og prosent

<i>Fylke</i>	<i>tonn</i>	<i>andel</i>
Buskerud	6 864	2 %
Rogaland	25 866	6 %
Hordaland	87 230	20 %
Sogn og Fjordane	40 825	9 %
Møre og Romsdal	51 678	12 %
Sør-Trøndelag	50 991	12 %
Nord-Trøndelag	32 853	7 %
Nordland	82 691	19 %
Troms	39 909	9 %
Finnmark	21 156	5 %
Sum	440 063	100 %

Kilde: SSB

Av eksportinntektene fra laksesalget i år 2000 stammet 76% fra salg av ferske produkter, mens det resterende kom fra frosne og på annen måte konserverte varer. Til tross for at store mengder frosne sjømatprodukter også transporteres med lastebil er det spesielt for de ferske produktene vedkommende innlysende at det stilles store krav til transportkvaliteten: Som referert i tidligere kapittel har TØI i nettverksmodellen NEMO benyttet en varedeprisieringskostnad på fersk fisk under transport på ca NOK 28 pr tonn og time. Tidligere estimater (Lervåg *et al.*, 2001) opererer med vesentlig høyere varedeprisieringskostnader, etter å ha foretatt en lineær avskrivning av vareverdien over en uke. Dette ga i NEMO en urimelig transportmiddelfordeling, slik at de refererte NOK 28 pr tonn og time er en praktisk begrunnet justering for at modellen skulle returnere en transportmiddelfordeling mer i tråd med erfaringsbasert kunnskap. Den fulle konsekvens av forgjengeligheten til fersk laks kommer allikevel ikke til uttrykk gjennom den enkelte transportetappe alene: hele verdi- og logistikkjeden frem til sluttbruker er ekstremt fokusert på tidsbesparelser, noe som medfører at avgjørelser utsettes i det lengste og at produksjons- og distribusjonsoppgavene derfor må utføres på et minimum av tid når beslutningene først er tatt. Markedet preges således av fluktasjoner, korte tidsfrister og hurtige gjennomføringer.

### **10.3 Fiskeoppdretteres respons på klimarelaterte transportendringer**

Dersom aktive tilpasninger skal foretas fordrer dette en forankring av problemforståelsen på mikronivå, altså i aktørenes virkelighetsforståelse. Vi har derfor hatt samtaler med utvalgte representanter for oppdrettsnæringen, der kravene til transporttid, transportkvalitet og leveringssikkerhet har satt ny standard for godstransportutøvelse i Norge.

#### **10.3.1 Fresh Marine Company**

Fresh Marine Company i Trondheim, en videreføring av Fremstad og Fremco, er et salgsselskap med lang erfaring med eksport av oppdrettslaks. Firmaet benytter fortsatt navet Fremco i "dagligtale". Hovedmarkedene ligger i følge partner og salgssjef Ståle Høyem vesentlig i Tyskland, Italia og Polen. Fremco eier ikke egne oppdrettsanlegg eller slakterier, men kjøper laks fra Kristiansund og hele kysten nordover for videresalg vesentlig til europeiske markeder pluss Japan. Tidsbruken i logistikkjeden er meget knapp, eksempelvis slaktes laks i Nordland og Troms på onsdag for omlasting i Oslo fredag morgen med levering i Polen lørdag; fisk slaktet i Trøndelag fredag leveres i Bilbao mandag, mens laks slaktet mandag leveres i Tyskland onsdag morgen til tross for at omlasting undervegs må påregnes. Kun ved et fåtall av transportene går komplette lass direkte fra avsender til mottaker:

terminalbehandling så vel i Trondheim og Oslo som på Padborg i Danmark (med påfølgende ekstra tidsbruk) er vanlig.

Fremco benytter kun vegtransport til ferskfisktransportene, men noen biler transporteres på jernbane fra Nord-Norge til Oslo, ettersom kjøre- og hviletidsbestemmelsene på denne måten unngås, og også problemer vinterstid med stengte fjelloverganger.

I og med at Fremco er et salgsselskap med store geografiske avstander mellom innkjøpssteder og salgssteder, står logistikkperspektivet sentralt i foretakets orientering, men noen tanker om hvordan klimaendringer eventuelt kan påvirke logistikkjeden er ikke evaluert: "Vi har sikkert tusen motorhavarier<sup>34</sup> for hver flomkatastrofe. Vi tar det viktigste først". På mer generelt nivå kan være viktig å presisere – med tanke på foretakenes manglende interesse for klimarelaterte endringer – at et foretak svært ofte er av relativt kort varighet<sup>35</sup>. Høyem anser at selv om Fremco hadde lagt ressurser i eksempelvis en "handlingsplan for flomkatastrofer" ville den sannsynligvis aldri kommet til anvendelse. Han anser videre at fiskeoppdretternes bransjeorganisasjoner eventuelt ville være de som har ressurser til langsiktig, strategisk tenkning av den type som vurderinger av klimaendringseffekter er, men at det i så fall nok ville omhandle produksjonskonsekvenser og ikke problemstillinger relatert til logistikksiden. Vi vil allikevel argumentere at selv om klimaendringer skulle være et prioritert anliggende for bransjeorganisasjonene vil dette i seg selv ikke medføre noen tilpasning i markedet uten at slike vurderinger er forankret på aktørnivå. Det synes det ikke å være.

Naturkatastrofer som en storflom anses å være, kommer inn under kategorien "force majeure" i Fremcos kontrakter, sammen med eksempelvis terrorangrep og streiker, og er situasjoner der mottakeren aksepterer forsinket levering. Leveringssikkerhet er ellers en absolutt nødvendighet, ikke-innfridde leveringstidspunkter medfører bortimot umiddelbar bortfall av kunder. Dersom leveringstider ikke overholdes vil dette i følge Høyem så godt som umiddelbart føre til bytte av transportør, eventuelt til den opprinnelige transportøren kan godtgjøre at rutinene er forbedret. En slik situasjon vil derimot ikke føre til bytte av transportmåte, altså fra bil til bane eller sjø, kun mellom ulike vegtransportører.

Høyem mener videre at innslaget av ekstremværsituasjoner i Europa<sup>36</sup> for øvrig de senere årene har gjort Fremcos kontinentale kunder mer oppmerksomme på hvordan værsituasjoner kan hemme transportstrømmene, og muligens derfor mer forståelsesfulle for de logistikktutfordringer norske eksportører står overfor. Allikevel har vær-relaterte fremkommelighetsproblemer alltid vært en utfordring for norske produksjons-, handels- og transportbedrifter, noe som har medført en høyt utviklet evne til fleksible transportløsninger. Norske eksportører og transportører kan derfor synes å ha et fortrinn fremfor kontinentale konkurrenter på grunn av lang erfaring med å håndtere fremkommelighetsproblemer. Dette kommer også til syne f eks ved store snøfall på kontinentet der transportstrømmene stopper mer eller mindre opp, mens norske lastebilsjåførere tar seg frem uten å oppfatte dette som noe stort problem.

Høyem anser kravene oppdrettsnæringen stiller til hurtige og fleksible transportløsninger å ha revolusjonert norske transporttjenester, men også at logistikkravene oppdrettsnæringen stiller i første rekke er imøtekommet fra vegtransportens side. Dette samsvarer med den mer generelle kunnskap om at utviklingen i vareproduksjon og handel i økende grad etterspør

---

<sup>34</sup> På lastebil under transport

<sup>35</sup> Videre er levetiden tilsynelatende fallende grunnet raskere endringer i økonomien: Gjennomsnittlig levetid på de 500 største amerikanske foretakene falt fra 90 år i 1935 til 22 år i 1995. I Norge, med et betydelig innslag av småbedrifter, er 50% av oppstartede foretak borte etter fem år. "Levealderen" er fallende også her.

<sup>36</sup> EU opprettet som følge av flomkatastrofene i Tyskland, Østerrike, Tsjekkia og Frankrike sommeren 2002 det såkalte *Solidarity Fund* for umiddelbar bistand til områder rammet av naturkatastrofer.

hyppigere transporter av mindre forsendelser og større fleksibilitet i tid og rom. All statistikk tyder på at vegtransport er den transportform som i størst grad har vært i stand til å imøtekomme disse krav. Høyem husker godt flommen på Østlandet i 1995, og hevder han var imponert over hvordan transportørene klarte å håndtere forsendelsene på en slik måte at så vel avsenders som mottakers interesser ble ivaretatt, til tross for de betydelige begrensninger i fremkommelighet flommen medførte.

Når det gjelder transportkostnader er det slik at de fleksible løsninger som fremheves gjerne medfører ekstra sådanne uten at transportøren er i stand til å utbe seg ekstra betalt. Mottakeren av fisken har kjøpt varen til en fastsatt pris inklusive frakt og er i beste fall villig til å akseptere forsinket levering som følge av "force majeure"; fiskeeksportørene har de siste 10-15 årene i større grad inngått langsiktige totalavtaler med transportørene der det gis lite rom for ekstrabetalinger for avvik som ikke skyldes uregelmessigheter hos eksportøren, hvormed de ikke vil akseptere økonomisk ansvar for inntrufne omstendigheter. Det kan for så vidt hevdes at konsekvensene blir tredelt: mottaker påføres en forsinket levering som kan påvirke forholdet til de videre avtakere, avsender står overfor et potensielt sviktende salg grunnet leveringssvikt, mens transportøren må bære de direkte ekstrakostnader ved transportene. At kostnadene på denne måten ikke umiddelbart kanaliseres gjennom systemet til de til slutt ender hos sluttforbrukeren i form av økte produktpriser, må sees i lys av markedsstrukturen i transportmarkedet, der maktrelasjonen mellom transportør og transportkjøper er særdeles asymmetrisk. Transportører tør ikke rette økonomiske krav til transportkjøperne av frykt for å miste dem som kunde: en transportør hevdet i forbindelse med dette prosjektet at å kreve ekstra betalt for kostnadskrevenende transportløsninger var helt uaktuelt i enhver sammenheng, mens en annen kunne huske at han ved ett enkelt tilfelle i hans karriere, i forbindelse med en stengt fjellovergang i Finnmark, var i stand til å få ekstra betalt for omkjøringen av kunden. Høyem bekrefter dette inntrykket: "Det vanlige er nok at det er transportøren som får blø".

Allikevel må man kunne anta at økte kostnader *på lang sikt* veltes over på sluttbrukeren, men Norges 30 år lange erfaring med internasjonal laksetransport kjennetegnes i vesentlig grad av at transportørene er den svake forhandlingspart i transportforhandlingene, og også av fallende transportpriser gjennom hele perioden.

### 10.3.2 Seafarm Invest

Seafarm Invest er et lakseoppdrettsfirma som er lokalisert på øya Lovund utenfor Mo i Rana. På grunn av minsteprisavtalen med EU har ikke Seafarm Invest funnet det lønnsomt å eksportere laksen selv, men selger i stedet gjennom andre norske eksportører. Slakting av fisk foregår normalt 5 dager i uken, og firmaet sender normalt i vei 4 vogntog pr dag. Vi har i foregående kapitler fokusert på hvilke transportkonsekvenser snørike vintre i Nord-Norge kunne ha på vegtransporten, spesielt som følge av stengte fjelloverganger, og transportene fra Lovund er, i det minste i utgangspunktet, avhengige av fri ferdsel over Korgfjellet mellom Mo i Rana og Mosjøen. I tillegg er transportene avhengige av ferjesambandet mellom Lovund og Stokkvågen, som kan tenkes å være sårbart overfor uvær langs kysten.

Salgssjef Tom Helge Gabrielsen fra Seafarm Invest poengterer viktigheten av et velfungerende transporttilbud for å opprettholde kunderelasjonene, men oppfatter vær-situasjonen i Nord-Norge som en utfordring de har lang erfaring i å håndtere. Det rettes altså ingen oppmerksomhet mot mulige endringer i markedstilgjengelighet som følge av klimaendringer: Snørike vintre fører til stengte fjelloverganger, men stengte fjelloverganger har den transportøren Seafarm Invest benytter lang erfaring i å håndtere. Når det gjelder fergesambandet mellom Lovund og Stokkvågen ble det satt i drift en ny, større ferge for et drøyt år siden som er bedre egnet til å håndtere dårlig vær. Gabrielsen hadde for øvrig ikke stort å innvende mot regulariteten den forrige fergen kunne vise til, men var mest opptatt av at kapasiteten på den nye fergen var vesentlig øket med hensyn til antall vogntog. Med hensyn til fergens regularitet oppfattet Gabrielsen det slik at det måtte orkan til før fergen ble holdt igjen, men han kjente ikke til tilfeller der forsinkelsen hadde blitt så store at det ikke kunne

komponeres for ved den videre transporten, altså slik at varene nådde bestemmelsesstedet i tide. Denne videre transporten går altså normalt med lastebil via Mo i Rana og E6 sydover, alternativt over Umbukta (E12) inn i Sverige. Ved nedsatt fremkommelighet over Korgfjellet kan transportene også dirigeres via Kystriksvegen til Mosjøen. Dette er en lengre transportetappe med en ekstra fergeetappe, men byr altså på et ytterligere rutealternativ. Seafarm Invest vurderer også jernbanetransport som alternativ til lastebil, i dette tilfellet Nordlandsbanen fra Mo og sydover, men firmaet har ikke prøvd dette ut ennå. I motsetning til Arctic Rail Express, der semitrailere kan trilles rett på tilpassede jernbanevogner ("piggyback"-vogner), må fisk på Nordlandsbanen lastes på containere (CargoNet, videreføringen av NSB Gods, legger ned tradisjonell vognlast i løpet av 2003, og vil for fremtiden konsentrere seg om enhetslaster som containere, vekselflak og semitrailere. I tillegg beholdes produktet *systemtog*, forbeholdt store industrikunder med frekvente volumer). Dersom godset skal videretransporteres med lastebil etter jernbaneetappen medfører dette noe mer ressurskrevende omlasting enn ved bruk av semitrailer rett på jernbane. For Seafarm Invest er en eventuell bruk av jernbanetransport knyttet til vurderinger av avgangsfrekvenser og priser.

Noe frossenfisk skipes også ut fra Lovund med båt, men dette er fisk som er kjøpt FOB (Free on Board), altså der mottaker er ansvarlig for og betaler av transporten. Valg av en slik transportløsning er altså ikke foretatt av Seafarm Invest. Det vurderes også slik at anløpstidspunktene for de skipstransportene som er bestilt er vesentlig mer usikre enn for ankomst av lastebil for opplasting. Allan Lindmark hos skipsmeglerfirmaet Meyership<sup>37</sup> i Mo i Rana opplyser at seilingstiden fra Mo til Trondheim er 28 timer, til Oslo 4 døgn, til Rotterdam 5 døgn og til Portugal ca 8 døgn, men at de kun i liten grad er involvert i fisketransporter. I forhold til de transporttider Fremco oppga for vegtransport byr altså sjøtransport på en dobling eller mer i tidsbruk, uten at det er gitt rom for omlasting undervegs.

I likhet med hva som ble poengtert av Fremco i Trondheim, prioriterer altså også Seafarm Invest på Lovund lastebiltransport, og det til tross for at Lovund altså er en øy som ligger et godt stykke til havs. Lastebiltransportene er satt bort til en av Norges mest dominerende aktører innen termotransport, så når Seafarm Invest ikke oppfatter transportgjennomføringen som noe problem tyder det i det minste på at godset avhentes og leveres til fastsatte tider, og at transportøren er i stand til å løse eventuelle problemer undervegs uten at transportkjøperen belemres med dette. Det kan bemerkes at selv i Nordland, med store avstander, spredte lokaliseringer av næringsvirksomhet og en komplisert topografi transportmessig sett, tilbyr allikevel vegtransport tilstrekkelig grad av fleksibilitet til å bli prioritert der hvor hurtig og presis godsfremføring kreves.

### 10.3.3 Follalaks

Follalaks ble startet i 1987 på basis av en oppdrettskonsesjon, men har vokst gjennom oppkjøp og fusjoner slik at de nå er en betydelig aktør i oppdrettsmarkedet, og har 12 oppdrettsanlegg i Nordland, 8 i Troms og 6 i Finnmark. Follalaks utgjør en integrert produksjonskjede for oppdrett av laks og ørret, fra smoltproduksjon, matfiskoppdrett, slaktning, foredling, pakking og salg på verdensmarkedet. Danmark utgjør det største enkeltmarkedet, men som tidligere nevnt foregår lakseeksport til Danmark i stor grad for videreføring og påfølgende eksport til andre land. Follalaks eier sammen med Midnor Group på Hitra salgsselskapet Terra Seafood i Trondheim, Troms Aquakultur samt deler av West Fish/Aarsæter. Selskapet eksporterer en del av sin produksjon i egen regi, mens resten eksporteres gjennom Terra Seafood. Follalaks har hovedkontor i Steigen i Nordland.

80% av produksjonsvolumet til Follalaks eksporteres som fersk vare, resten som frosset. All ferskfisken transporteres med vegtransport, og markedsdirektør Odd Strøm ser ingen alternativer til dette. Logistikken på ferskfisktransportene er meget tett og innfløkt, der en

---

<sup>37</sup> Meyership eier ikke lenger egne skip, men megler kapasitet i markedet. Skipene som benyttes er i størrelsesorden 400-5.000 tonn.

kjede av kjøpere og selgere er avhengige av å motta fisken i rett tid for igjen å kunne tilfredsstillende *sine* kunder. Som et eksempel nevnes at Follalaks selger til en fransk mottaker, der Follalaks leverer fisken i Boulogne-sur-Mer for videre distribusjon over hele Frankrike med en fransk transportør. Fisken skal leveres hos den franske transportøren kl fem mandag morgen, slik at varene kan lastes over på franske biler med avgang fra Boulogne kl syv. Forsinket levering i Boulogne medfører at fisken blir distribuert tidligst senere samme dag, med fare for at de franske kundene har erstattet de manglende volumene med varer fra andre leverandører. Slike situasjoner medfører betydelig ekstra tidsbruk for å skaffe nye avsetningskanaler for varene, eventuelt også lavere salgspris enn forventet. Dette medfører ofte reklamasjonskrav mot Follalaks, noe som – i den grad dette skyldes avvik fra avtalte transportrutiner – rettes videre mot transportøren. Innfrielse av avtalte transporttider er altså en nødvendighet for å opprettholde virksomheten.

Follalaks sine frosne produkter eksporteres i stor grad med sjøtransport. Her er logistikkravene betydelig lavere: fisken kan lagres inntil et halvt år og transporteres stort sett mellom ulike mellomlagre. Dersom ekstremvær skulle medføre transportavbrudd på eksempelvis noen dager, spiller det derfor liten rolle.

Fra sitt hovedsete i Steigen er Follalaks sårbare for fremkommeligheten over Saltfjellet og Bjørnfjell, men benytter også den alternative ruten Kystriksvegen for å omgå disse flaskehalsene når nødvendig. Dette medfører ekstra tidsbruk og rene utlegg til de mange fergeetapper som binder denne ruten sammen. I likhet med andre foretak vi har innhentet informasjon fra, hevder også Follalaks at ekstrakostnader i forbindelse med endringer i transportutførelsen – ved omkjøringer, bruk av ekstrasjåfører osv – må bæres av transportøren. Denne ansvarsdelingen er så innarbeidet i fisketransportmarkedet at eksportørene, som i tilfellet med Follalaks, sjelden får beskjed om endringer i transportutførelsen med mindre det fører til forsinket ankomst.

I likhet med andre eksportører vi har vært i kontakt med benytter også Follalaks en klausul om *force majeure* i kontraktene sine, som altså også innbefatter ekstreme værsituasjoner. Odd Strøm hevder at kundene vil akseptere dette når de erfarer at *ingen* kunder fra et område er i stand til å bringe varene til markedet. Situasjonen vil da oppfattes som et eksogent sjokk der bekreftelsen for dette ligger i at alle impliserte parter påføres fremkommelighetsproblemer<sup>38</sup>.

Dersom, som klimascenariene antyder, ekstremværsituasjoner skulle fremtre med større grad av hyppighet i fremtiden, kan spørsmålet reise seg om markedet aksepterer at man fortsetter å vurdere slike fenomener som eksogene sjokk eller om det i større grad forventes at den transportansvarlige part (transportkjøper og transportør) er i stand til å innkalkulere slike uforutsigbarheter i strategier for å bringe produktene til torgs. Gjennom våre samtaler med eksportører angående deres syn på viktigheten av å prioritere hensynet til klimaendringer i forhold til deres transportstrategier er det imidlertid ingen ting som tyder på at eksplisitte handlingsplaner for å håndtere ekstremværsituasjoner vil bli utarbeidet som "føre var"-strategier, men at man har tiltro til de impliserte parters til å løse slike problemer etter hvert som de dukker opp. Tilsynelatende er det aktørene innenfor vegtransportsektoren som best er i stand til å mestre usikkerhet med sitt potensiale for fleksible transportløsninger.

## 11 Konklusjon

Vi har i dette prosjektet argumentert for at til tross for at Norge i betydelig grad kan karakteriseres som en grunnrenteøkonomi, med en utstrakt eksport av råvarer og varer med lav bearbeidelsesverdi med lave krav til transportkvalitet, pågår det like fullt en utvikling der andre deler av den vareproduserende sektor av økonomien i økende grad innlemmes i en

---

<sup>38</sup> En eksportørs troverdighet blir selvsagt svekket hvis han påberoper seg *force majeure* som følge av ekstremværsituasjoner dersom andre, konkurrerende eksportører har vært i stand til å levere



internasjonal arbeidsdeling med betydelig strengere krav til logistikk og transport. På grunnlag av den hypotese at klimaendringer kan påvirke transportstrømmene ønsket vi å studere hvordan enkelte, antatt klimarelaterte, ekstremværsituasjoner påvirket disse, og dermed kalkulere de transportrelaterte kostnader værsituasjonene påførte næringslivet. For å gjennomføre dette måtte det gjøres en hel del antagelser, spesielt om hvorledes varestrømmene fordeler seg på infrastrukturnettet, og hvilke alternative ruter som velges når hovedrutene er ufremkommelige. Det er også en kompleks oppgave å håndtere endringer i godsstrømmer på et helt nettverk "manuelt", noe som for senere prosjekters vedkommende kan avhjelpest ved å benytte en nettverksmodell, eksempelvis TØI's modell NEMO. NEMO er i utgangspunktet utviklet for å modellere endringer i transportstrømmene som følge av pris- og avgiftsendringer, men kan også benyttes til å predikere endringer som følge av endringer i infrastrukturnettverket.

Også NEMO's predikative kraft hviler selvsagt på kvaliteten på grunnlagsdataene, og modellen har først og fremst vist sin styrke på de lange transportene. Det er beklagelig at vi ikke har bedre kunnskap om de *korte* transportene, da disse utgjør den desidert største andel av godstransportaktivitetene. De mange semi-kvalifiserte antagelsene som ligger til grunn for kostnadsberegningene gjør at de tall som er presentert for ekstra, transportrelaterte kostnader ved de studerte værsituasjonene er svært usikre. Hvorvidt de i det hele tatt er interessante avhenger av mulighetene til i praksis å omgjøre små sparte tidsenheter til produktiv virksomhet, noe som er beheftet med stor usikkerhet. Det synes imidlertid klart at ekstremvær blir møtt med en evne til rask respons. Den innsats som nedlegges spesielt av Statens vegvesen for å holde vegnettet åpent og for å sørge for alternative rutetilbud ved vegstengninger, samt den oppfinnsomhet og innsats transportørene legger ned i å gjennomføre transportene i henhold til avtalte transporttider, later til å langt på vei å ha forhindre stopp i langtransporten i de eksemplene vi har sett på. Dette til tross for at transportmarkedet er karakterisert av at transportørene normalt selv må bære de ekstrakostnadene slike alternative rutevalg medfører.

Vi har i dette prosjektet sett på ekstremværsituasjoner, fordi frekvensen av slike er forventet å øke ved klimaendringer. Våre samtalepartnere uttrykte – til tross for et normalt samfunnsmessig engasjement i klimadebatten – lav prioritet for transportmessige konsekvenser av slike. Det er viktig å være klar over at til tross for at "næringslivet" har vist en god evne til overlevelse og utvikling, så er en bedrifts levetid i betydelig grad som en "døgnflue" å regne i forhold til hvordan klimaendringer til nå har vært opplevd: statistisk sett er 50% av alle til enhver tid eksisterende bedrifter borte i løpet av en femårsperiode. Til tross for at eiernes ambisjoner ganske sikkert ekspanderer utover denne perioden, samt at medarbeidernes kompetanse gjør likeså, preges en bedrifts hensyn til gjennomføring av produksjonsprosessen og imøtekommelse av eiernes krav til avkastning av en vesentlig kortere horisont for problemløsning enn hva hensynet til klimaendringer innebærer.

Av denne grunn fremstår den transportform som har vist seg å kunne håndtere krav om fleksibilitet i størst mulig utstrekning – nemlig vegtransport – som det transportmiddel som er best egnet til å imøtekomme ytterligere krav om fleksibel tilpasning. Til tross for argumenter om at det norske vegnettet er dårlig utbygd vil det i de aller fleste tilfeller være mulig å finne alternative ruter ved vegstengninger. Infrastrukturen byr således på en fleksibilitet i *rom*. I tillegg til dette har lakseeksportørens stadig økende krav til transportkvalitet medført en organisering av vegtransporten som byr på en utstrakt fleksibilitet i *tid*. Med hensyn til det romlige aspektet kan det nevnes at det i Norge pr utgangen av 1999 fantes 90 880 km veg i Norge, noenlunde likt fordelt mellom riks-, fylkes- og kommunale veier, mens jernbanenettet var på ca 4 100 km. Fleksibiliteten i tid utgjøres av en rekke organisatoriske, teknologiske og institusjonelle forhold der en transport med lastebil i stor grad kan tilpasses til vareeierens logistikk, mens fremføringen av et godstog er vesentlig mer bundet til rigide avgangstider og tildelte tidsluker ("time-slots") på sporet. Det kan også nevnes at under flommen på Østlandet i 1995 og den snørike vinteren i Nord-Norge i 1997 var NSB Biltrafikk en del av NSB-konsernet. Med Biltrafikk sine rundt 500 lastebiler var NSB dermed også Norges største

lastebileier. NSB kunne således øke fleksibiliteten i sitt transporttilbud ut over hva jernbanetransport kunne tilveiebringe ganske enkelt ved å sende godset på egne biler. Dette medførte, isolert sett, en styrking eller i det minste en konsolidering av NSBs konkurransedyktighet, men ikke av jernbanens. NSB vil først begynne å måle *regularitet* i godstrafikken i inneværende år, så vi har derfor ikke slike tall tilgjengelige. For persontrafikkens vedkommende fremkommer regulariteten i følge NSBs årsrapport for 2002 som andel innstilte avganger i forhold til det totale antall avganger i løpet av et år, mens forsinkelser på avgangene ikke påvirker regulariteten. Regulariteten, slik NSB selv beregner den, blir derfor meget høy.

NSB sin satsning på Arctic Rail Express gjennom siste halvdel av 1990-tallet har bidratt til et godt alternativ til vegtransport til og fra nordlige deler av Nordland fylke samt Troms, en erfaring som ganske sikkert har bidratt til at det nye selskapet CargoNet nå utvider denne type transporter på andre relasjoner på bekostning av tradisjonell vognlast. Transporttiden fra Narvik til Oslo oppgis til 27 timer, noe som er særdeles konkurransedyktig. De opplysningene vi har om priser på Arctic Rail Express tyder på at disse er ekstremt lave i forhold til vegtransport, slik at det den eneste betydelige ulempen ved jernbanetilbudet er rigiditeten i avgangs- og ankomsttider. Dette medfører blant annet at fisk som skal videresendes med fly fra Oslo, til f eks USA eller Japan, ikke ankommer tilstrekkelig tidlig om morgenen til å bli overført til Gardermoen. Videre er en stor mengde semitrailere overdimensjonert i forhold til hva jernbanen kan frakte, noe som senker mulighetene for intermodalitet.

Sjøtransport har, som vi har sett, en betydelig tidsulempe i forhold til å konkurrere om fisketransporter, og de representanter for oppdrettsnæringen vi har snakket med vurderer ikke dette som noe reelt alternativ. Allerede på 1980-tallet bygde Oddvar Røisi, som gjennom sitt selskap Gods-Trans var en betydelig aktør innen fisketransport på veg, to hurtiggående katamaraner for ferskfisktransport mellom Norge og kontinentet. Katamaranenes sjøgående egenskaper innfridde ikke forventningene, og båtene ble etter kort tid solgt til utlandet og bygget om for passasjertrafikk. Hurtigbåtteknologien har ganske sikkert avansert på de 20 årene som har gått siden dette, bl a ved utviklingen av hurtige en-skrogsbåter. Når det gjelder de senere års politiske ønsker om overføring av gods fra veg til sjø er derimot drivstoffbruket på hurtigbåter så høyt at det ikke innfrir de ønskede miljøeffekter ved en slik overføring.

Vi er på denne måten kommet i den noe paradoksale situasjon at mens vegtransporten er den transportform som ansees å være samferdselens miljøsynder nummer én også er den transportform som tilsynelatende er mest tilpasningsdyktig til klimaendringer: Mens vegtransportsektoren ansees å yte et vesentlig bidrag til klimaendringer bidrar dens tilpasningsdyktighet altså også til at sektoren profiterer på slike endringer i form av økt konkurransekraft vis à vis andre transportformer. Dette medfører utfordringer for reguleringen av transportsektoren: En transportpolitikk med øye for å avdempe negative transportmessige konsekvenser av klimaendringer for næringslivet burde slik sett medføre en styrking av vegtransporttilbudet, da denne transportform i størst grad tilbyr den grad av fleksibilitet som er nødvendig for å håndtere den økte grad av usikkerhet i godsfremføringen klimaendringene medfører. En styrking av vegtransportsektoren som remedium mot usikkerhet i godsfremføringen som følge av klimaendringer vil føre til en økt vridning av totale godsmengder over til vegtransport, noe som altså vil bidra til ytterligere klimaendringer. Dette argumentet er basert på at de ulike transportformene vurderes opp mot - og i konkurranse med - hverandre. Dette er for så vidt ikke nødvendig, og i de senere års transportplaner poengteres nødvendigheten av å se de ulike transportformene som *komplementære*, i den forstand at de innehar ulike konkurransemessige fortrinn, noe som inngir den transportpolitiske konklusjon at varestrømmer fra opprinnelsessted til endelig mottaker kan deles i et antall deletapper, der det er viktig (og mulig) å benytte ulike transportmidler på ulike etapper i henhold til de ulike transportmidlenes konkurransefortrinn, såkalte intermodale transportkjeder. Potensielt skal altså slike intermodale transportkjeder kunne kombinere vegtransportens fleksibilitet og evne til å håndtere små og hyppige

forsendelser med jernbanens og skipsfartens evne til å tilby lave fraktrater over lange avstander. Slike transportløsninger krever en grad av teknisk kompatibilitet så vel innen de ulike transportformene (som sporvidden på ulike lands jernbanenett) som mellom dem (som ulike dimensjoner på lastbærere på veg og jernbane), samt at det stiller store krav til organisasjonsmessige løsninger. I de senere år har vi erfart hvordan først de største spedisjonsforetakene etablerte seg som dominerende aktører i transportmarkedene (ikke minst som et resultat av at deres tradisjonelle virksomhetsområde skrumpet inn som følge av innføringen av EUs indre marked), nå sist hvordan de nasjonale postverkene overtar denne rollen ved å operere i enda større skala (ikke minst som et resultat av liberaliseringen av tidligere, monopoliserte posttjenester). Fremveksten av slike "integrators", transportorganisasjoner som er i stand til å sy sammen komplekse, tids- og kostnadseffektive transportløsninger som involverer flere transportmidler, synes å kunne konstituere et transporttilbud som i alle fall i noen grad kan ivareta næringslivets behov for fleksibilitet med samfunnets krav om en bærekraftig utvikling. Suksessen til slike intermodale løsninger henger ikke desto mindre på utviklingen av de organisatoriske løsninger som er nødvendige for å administrere dem, samt at alle transportformene faktisk *har* - og er i stand til å videreutvikle - konkurransefortrinn på enkelte områder. Endringer i transportmiddelfordelingen de siste tiårene gir ikke grunn til udelt optimisme i så måte. På denne bakgrunn er det viktig å presisere at næringslivets transportmessige behov er rettet mot *tilbudet av transporttjenester*, ikke til kvaliteten på infrastrukturen *per se*. I den transportpolitiske diskursen begrenses ofte det offentlige rolle til å være tilveiebringer av transportinfrastruktur, mens kvaliteten på denne kun er en av flere premisser for kvaliteten på transporttilbudet, sammen med bl a teknologiske og organisatoriske forhold. Den relativt ensidige fokuseringen på avgiftssystemet som middel til å vri transportmiddelfordelingen i politisk ønsket retning bidrar *ikke* til å gjøre skrantende om enn "miljøvennlige" transportformer mer konkurransedyktige i absolutt forstand, kun i relativ forstand. Resultatet blir derfor et dyrere og dårligere transporttilbud til næringslivet. Det offentlige har derimot videre muligheter til å påvirke det faktiske transporttilbudet, bl a gjennom en aktiv næringspolitikk også rettet mot transportsektoren. I praksis betinger dette at flere departementer enn samferdselsdepartementet engasjerer seg i transportpolitikken, , samtidig som det er viktig å advare mot en fremherskende lobbyvirksomhet fra næringslivsorganisasjoner som nær sagt ensidig promoterer forsert vegutbygging. Om transportkostnader kan utgjøre en lokaliseringfaktor er dette i alle fall ikke den eneste, noe den internasjonale konkurransevnen til perifert lokaliserte fiskeoppdrettere bærer bud om.

## Litteratur

- Andersen, S.S. (1997): Case-studier og generalisering. Forskningsstrategi og design. Bergen: Fagbokforlaget
- Askildsen, T.C. og G. Stavrum (1996): Fergeforbindelsen Kristiansand-Hirtshals. FoU rapport nr. 15/96. Kristiansand: Agderforskning
- Askildsen, T.C. et al (2001): Høye avgifter på landtransport i Norge: Betydningen for transport og annen næringsvirksomhet. FoU-rapport 04/2001. Sandvika: BI
- Askildsen, T.C. (2003): Driving forces in Road Goods Transport Development: Re-conceptualisations and Implications for Explanations. Oslo: Unipub
- Bjørnland, D., et al (1996): Total godstransport i sørvest-Norge: foreløpig rapport. FoU-rapport nr. 16/96. Kristiansand: Agderforskning
- Bjørnland, D. og R. Bjerkelund (2000): Strukturtrekk i utviklingen i norsk godstransport. FoU-rapport 01/2000. Sandvika: BI
- Brox, O. (2003): Norsk havbruk – historien om et varslet sammenbrudd. Kronikk i Aftenposten 18.06.03

- The Council of the European Union (2002): COUNCIL REGULATION (EC) No 2012/2002 of 11 November 2002 establishing the European Union Solidarity Fund
- Christaller, W. (1966): *Central Places in Southern Germany*. London: Prentice Hall
- Eidhammer O. et al (1996): *Transport- og logistikkmarkedet i Norge : strukturer, drivkrefter og konkurranseevne*. TØI –rapport 339/1996. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- European Commission (1996): *A Strategy for revitalising the Community's Railways*. COM(1996) 421 Final
- European Commission (2001): *European Transport Policy for 2010: Time to Decide*. Com(2001)0370 Final
- Freeman, C. and C. Perez (1988): *Structural Crises of Adjustment: Business Cycle and Investment Behaviour*, in Dosi, G. et al (eds): *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers
- Fujita, M. et al (1999): *The Spatial Economy. Cities, Regions, and International Trade*. Cambridge: The MIT Press
- Grønland, S.E. (1998): "Logistikkledelse". Oslo: Cappelen
- Hougen, H.C. (2001): *Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2001*. Dokumentasjonsrapport. SSB-notat 62/2002. Oslo/Kongsvinger 2002: SSB
- IPCC (2001): *Climate Change 2000. Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, in press. Cambridge: Cambridge University Press
- Nelson, R.R. and S.G. Winter (1982): *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge: Harvard University Press
- Nærings- og handelsdepartementet (2001): *Best I test? Referansetesting av rammevilkår for verdisapning i næringslivet*. NOU 2001:29. Oslo:NHD.
- O'Brien, K.L., og L. Sygna (2001): *Is Norway Vulnerable to Climate Change? Paper prepared for the International Symposium on Climate Change and Variability in Northern Europe, 5.-8- juni 2001, universitetet i Turku, Finland*
- Porter, M.E. (1985): *The Value Chain and Competitive Advantage*. New York: Free Press
- Rideng, A., (2001): *Transportytelser i Norge 1946-2000*. TØI –rapport 515/2001. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- Samferdselsdepartementet (1988): *Transport og konkurranseevne: effektivisering av Norges internasjonale godstransporter (NOU 1988:27A)*. Oslo: Forvaltningstjenestene
- Samferdselsdepartementet (1995-96): *Om grunnlaget for samferdselspolitikken*. St. meld. nr. 32 (1995-96), Oslo
- Samferdselsdepartementet (1995-96): *Norsk veg- og vegtrafikkplan*. St. meld. nr. 37 (1996-97), Oslo
- Samferdselsdepartementet (1999-2000): *Nasjonal transportplan 2002-2011*. St. meld. nr. 46 (1999-2000), Oslo
- Smit, B. et al (2000): *An Anatomy of Adaptation to Climate Change and Variability*, i *Climatic Change* 45:223-251
- Statistisk sentralbyrå (2001): *Samferdselsstatistikk 1999*. Oslo/Kongsvinger: SSB
- Statistisk sentralbyrå (2002): *Fiskeoppdrett 2000*. Oslo/Kongsvinger: SSB
- Statistisk sentralbyrå (2002): *Strukturstatistikk 2001*. Oslo/Kongsvinger: SSB
- Steininger, K.W. (2001): *International Trade and Transport. Spatial Structure and Environmental Quality in a Global Economy*. Cheltenham: Edward Elgar
- Vold, A. et al (2002): *Nettverksmodell for godstansport innen Norge og mellom Norge og utlandet*. TØI-rapport 581/2002. Oslo: Transportøkonomisk institutt
- von Thünen, J.H. (1826): *Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landschaft und*

Nationalökonomie. Hamburg (English translation by C.M. Wartenberg (1966): von Thünen's Isolated State. Oxford: Pergamon Press)

Weber, A. (1929): Theory of the Location of Industries. Chicago: University of Chicago Press

## Informasjon fra Internet

Cargonet: [www.cargonet.no](http://www.cargonet.no)

Follalaks: <http://www.terra.no>

Statens forurensningstilsyn: [www.SFT.no](http://www.SFT.no)

Terra seafood: <http://www.terra.no>

Transportbrukernes fellesorganisasjon: [www.TF.no](http://www.TF.no)

## Samtalepartnere

Aftret, Svein Ivar. Nordan Transport og Spedisjon, Trondheim

Gabrielsen, Tom Helge. Seafarm Invest, Lovund

Haugan, Trond. Statens vegvesen, region øst

Høyem, Ståle. Fresh Marine Company, Trondheim

Høyvik, Odd Steinar. Odd Steinar Høyvik Transport, Tromsø

Lind, Ole Jørgen. Statens vegvesen, region øst

Lindmark, Allan. Meyership, Mo i Rana

Sand, Hans. Statens vegvesen region nord (forut for dette prosjektet)

Strøm, Odd. Follalaks, Steigen

Tevik, Morten. Nordan transport og spedisjon, Trondheim

Waagan, Stein Arve. Waagan Transport, Eidsnes