



Potensiale for containertransporter til og fra Nord-Norge

En analyse av alternative transportopplegg

Inger Beate Hovi

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

Tittel: Potensiale for containertransporter til og fra Nord-Norge - En analyse av alternative transportopplegg

Forfatter(e): Inger Beate Hovi

TØI rapport 558/2002
Oslo, 2002-2
89 sider
ISBN 82-480-0245-4
ISSN 0802-0175

Finansieringskilde:

Norges forskningsråd under programmet LOGITRANS;
Norsk havneforbund; Kystdirektoratet

Prosjekt: 2633 Containerbasert transportopplegg for Nord-Norge

Prosjektleder: Inger Beate Hovi

Kvalitetsansvarlig: Kjell W. Johansen

Emneord:

Nord-Norge; containertransporter; transportmodell; prognoser

Sammendrag:

Hovedformålet med dette prosjektet har vært å se på dagens transportløsninger til og fra Nord-Norge og så undersøke om det er tilstrekkelig godsgrunnlag, retningsbalanse og derved økonomisk lønnsomhet i å etablere et containerbasert transportopplegg mellom Nord-Norge og Kontinentet. Transportmodellen NEMO har stått sentralt i analysearbeidet. Det er analysert to alternative transportmåter. Den ene er en sjøverts direkterute mellom landsdelen (fem alternative anløpssteder i Nord-Norge er analysert) og Rotterdam. Resultatene viser at det er tilstrekkelig godsgrunnlag til å etablere en direkte containerlinje med ukentlige avganger, men retningsbalansen er skjev, da eksportvolumet er betydelig større enn importvolumet. Det andre transportalternativet som er analysert, er et pendeltog mellom Narvik og Hamburg. Også i dette alternativet finner vi at det er et tilstrekkelig godsgrunnlag til å etablere et direktetog med to avganger pr uke. Retningsbalansen i dette alternativet er bedre.

Title: Potential for container transports to and from North of Norway - An analysis of alternative transport solutions

Author(s): Inger Beate Hovi

TØI report 558/2002
Oslo: 2002-2
89 pages
ISBN 82-480-0245-4
ISSN 0802-0175

Financed by:

The Research Council of Norway under the programme LOGITRANS; The Norwegian Ports' Federation; Coast Directorate

Project: 2633 Containerised transport solutions for North of Norway

Project manager: Inger Beate Hovi

Quality manager: Kjell W. Johansen

Key words:

North of Norway; Containertransport; Fish; Network Model

Summary:

This project surveys current transport solutions from the northern part of Norway with the purpose to investigate if the freight flows between the northern part of Norway and the Continent are dense enough to establish a frequent service containerline. A national network model for freight transport in Norway (NEMO) has been central in the analysis. We have analysed two alternative transport solutions. Alternative one is a seaborne direct line between the northern part of Norway and Rotterdam. The results show that there are enough freight flows to establish a direct containerline, with weekly departures, though the export volume exceeds the import considerably. The alternative transport solution we have analysed is a direct train between Narvik through Sweden and to Hamburg. Also in this alternative we find that there is enough freight flows to establish a direct train with two departures per week. In this alternative we find a better balance between import and export.

Language of report: Norwegian

*Rapporten kan bestilles fra:
Transportøkonomisk institutt, Biblioteket
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no*

*The report can be ordered from:
Institute of Transport Economics, The library
Gaustadalleen 21, NO 0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no*

Forord

Med finansiering av Norges forskningsråds program LOGITRANS, Norsk Havneforbund og Kystdirektoratet har Transportøkonomisk institutt gjennomført prosjektet *Containerbasert transportopplegg til og fra Nord-Norge*.

Prosjektet ble initiert av Transportøkonomisk institutt med bakgrunn i at tidligere analyser har vist at transportkostnadene pr tonnkilometer for transporter til og fra de tre nordligste fylkene er inntil 20 prosent høyere enn tilsvarende transporter i landet for øvrig. I tillegg er det observert at Nord-Norge bare i beskjeden grad har deltatt i containeriseringen som skjer på globalt nivå.

Hovedformålet med prosjektet har vært å se på potensialet for containertransport til og fra Nord-Norge og å analysere effektene av å innføre slike transportopplegg. Prosjektarbeidet er samordnet med et annet prosjekt hvor videreutvikling av den nasjonale nettverksmodellen for godstransport NEMO er sentralt. Det betyr at vi til analysene har hatt tilgang på en revidert versjon av NEMO som omfatter både innenriks transport i Norge og transport i Norges utenrikshandel. Modellen er modifisert spesielt med tanke på analyser i Nord-Norge, ved at fisk er gitt en tredeling i modellen: Fersk, frossen og bearbeidet fisk.

Det ble opprettet en referansegruppe for prosjektet med følgende personer: Jens-Petter Mathisen (Alta havnevesen), Halvard Pettersen (Tromsø havnevesen), Per Anders Nygaard (Rana havnevesen), Arne Fuglum (Norsk havneforbund), Esben Schlytter (Fiskeridepartementet), Freddy Sørensen (Fiskerinæringens landsorganisasjon), Erik Ørbeck (Kystdirektoratet), Trude Bertnes og Frode Huus (begge fra Green Cargo, tidligere NSB Gods). Vi takker for nyttige kommentarer, råd, vink og informasjon som er gitt av referansegruppen underveis i prosjektarbeidet.

Prosjektarbeidet ved TØI har vært ledet av cand oecon Inger Beate Hovi som i hovedsak har skrevet rapporten. Prosjektmedarbeidere ved TØI har vært siv øk Giske Charlotte Lillehammer som har skrevet kapittel 5.5, cand oecon Marit Killi som har skrevet kapittel 4.1.1 og 6.1 og siv ing Jardar Andersen som har stått for den vesentligste delen av utviklingsarbeidet med NEMO. Cand oecon Olav Eidhammer har kvalitetssikret prosjektarbeidet og sekretær Laila Aastorp Andersen har stått for den endelige redigering av rapporten.

Feil eller mangler i rapporten står imidlertid for TØIs regning.

Oslo, februar 2002
Transportøkonomisk institutt

Knut Østmoe *Kjell W Johansen*
instituttssjef avdelingsleder

Innhold

Sammendrag.....	I
Summary	i
1 Bakgrunn og formål for prosjektet.....	1
2 Næringsstruktur og godsstrømmer til og fra landsdelen	4
2.1 Næringsstruktur.....	4
2.2 Innenrikstransporter til og fra landsdelen.....	6
2.3 Utenrikshandel	6
2.3.1 Eksport fra landsdelen.....	7
2.3.2 Import til landsdelen	10
3 Fiskerinæringen	13
3.1 Fisk etter ilandføringssted.....	13
3.2 Oppdrettsnæringen	14
3.3 Transportmiddelfordeling og varesammensetning.....	15
3.4 Fremtidige kjølemetoder for fersk fisk.....	18
4 Forventet utvikling i godsstrømmene til og fra landsdelen.....	21
4.1 Fiskerinæringen	21
4.1.1 Havbruksnæringen	22
4.1.2 Tradisjonell fiskerinæring	23
4.1.3 Prognoser for fiskerinæringen.....	24
4.2 Makroøkonomiske hovedtall	26
5 Containertransport omfang og utviklingspotensial	28
5.1 Terminaler og omlastingspunkt.....	28
5.2 Containertransporter på jernbane og veg i Norge i dag	29
5.3 Hindringer og utviklingsmuligheter for intermodale transporter	29
5.4 Kostnader og besparelser ved å containerisere	30
5.5 Containerandeler i Nord-Norge.....	31
5.6 Containerandeler til og fra Nord-Norge i Utenrikshandelen.....	34
5.7 Containerandeler i utenrikshandelen	35
5.7.1 Litt generelt om logitmodeller	36
5.7.2 Aggregeringsnivå	36
5.7.3 Forklaringsvariable	37
5.7.4 Resultater	37
5.8 Standardisering av utstyr	40
6 Dagens transporttilbud til og fra landsdelen	42
6.1 Transportkorridorer	42
6.2 Jernbane	42
6.3 Sjøtransport.....	43
7 Containerbaserte transportopplegg utprøvd i landsdelen	45
7.1 ARE Artic Rail Express	45
7.2 Containerrute fra Mo i Rana til Boden i Nord-Sverige	46
8 Alternative transportopplegg til og fra landsdelen.....	47
8.1 Alternativ logistikk for import.....	47
8.2 Nord-Sør eller Øst-Vest	47
8.3 Alternative transporttider til Rotterdam	49

8.4	Miljøhensyn	51
8.5	Samlede eksterne kostnader	53
9	Feedertransporter	54
9.1	Hvor stor kapasitet	55
9.2	Spesifisering av analysescenario.....	55
10	Modellverktøyet	57
10.1	Hva er en nettverksmodell	57
10.2	Nærmere om elementene i nettverksmodellen.....	58
10.3	Nettverket i NEMO	59
10.3.1	Generelt.....	59
10.4	OD-matriser.....	60
10.4.1	Eksport	60
10.4.2	Import	61
10.5	Kostnadsfunksjoner	62
10.5.1	Operative kostnader	63
10.5.2	Kostnader knyttet til transportkvalitet	64
10.5.3	Frekvenskostnader	65
10.5.4	Tidsverdier.....	66
10.6	Kalibrering av modellen	67
10.7	Forutsetninger for beregningene.....	68
11	Analysescenarier og resultater fra analysene	69
11.1	Basisalternativet.....	69
11.2	Direkte sjøtransportrute fra Nord-Norge til Kontinentet	69
11.2.1	Virkninger på transportarbeidet av å innføre en sjøverts forbindelse til Kontinentet.....	70
11.2.2	Overført trafikk.....	71
11.2.3	Retningsbalanse.....	73
11.3	Pendeltog fra Nord-Norge til Kontinentet.....	73
11.3.1	Overført trafikk.....	75
12	Samfunnsøkonomiske beregninger av alternative transportopplegg.....	76
13	Usikkerhet i analysene	79
13.1	Generelt	79
13.2	Beregninger i NEMO.....	79
13.3	Utslippsfaktorer	80
13.4	Svakheter ved bruk av gjennomsnittstall for utslipp ved vurdering av miljøkonsekvenser	80
14	Konklusjon.....	82
15	Litteratur.....	85
Vedlegg	89
	Oversikt over SITC-kodene som er benyttet ved varegruppeinndelingen i NEMO	89

Sammendrag:

Potensiale for containertransporter til og fra Nord-Norge

En analyse av alternative transportopplegg

Bakgrunn og formål

Tidligere undersøkelser ved TØI har vist at transportpriser pr tonnkilometer er høyere for transport til, fra og internt i Nord-Norge enn tilsvarende transport andre steder i Norge. Forskjellen i prisnivå er nærmere 20 prosent både for veg- og sjøtransport. Når Nord-Norge i tillegg har en avstandsulampe til markedene er det klart at dette er et problem for konkurransevnen til nordnorsk industri og næringsliv.

De siste tiår har omfanget av containertransporter vært sterkt økende ved internasjonale transport. Spesielt gjelder det oversjøiske transport, dvs transport mellom ulike kontinent. Norge og spesielt Nord-Norge har bare i begrenset grad deltatt i denne utviklingen. Stadig mer global verdenshandel har ført til at oversjøiske containerfartøy har økt i størrelse, slik at en i større grad har kunnet hente ut sjøfartens stordriftsfordeler. Dette har igjen ført til at fraktratene for containertransport på oversjøiske destinasjoner er halvert siste tiår.

Formålet med prosjektet har vært å studere dagens transportløsninger til og fra Nord-Norge og å undersøke om det er tilstrekkelig godsgrunnlag, retningsbalanse og derved økonomisk lønnsomhet i å etablere et containerbasert transportopplegg mellom Nord-Norge og Kontinentet. Til analysen har vi benyttet transportmodellen NEMO, som nå framstår i en ny og revidert versjon, der godsstrømmene er inndelt i 11 aggregerte varegrupper. Fisk, som er en viktig vare for nordnorsk eksport, er spesielt fokusert i transportmodellen, da den er inndelt etter om den er fersk, frossen eller bearbeidet.

Godsstrømmer til og fra landsdelen

Nordnorsk næringsliv er dominert av produksjon av råvarer. Naturforekomster av mineraler og malmer samt tilgang til billig energi har vært drivkreftene bak lokalisering av industrien, spesielt i Nordland. I tillegg er fiske og fiskeoppdrett en viktig næring i hele landsdelen. Både tradisjonelt fiske, men også fiskeoppdrett er og har vært helt avgjørende premisser for å kunne opprettholde den spredtbygde bosettingen langs kysten.

De tunge godsvolumene til og fra Nord-Norge er særlig knyttet til industrien. Retningsbalansen er skjev da det eksporteres mer enn det importeres til landsdelen. Spesielt er det skjevheter i retningsbalansen knyttet til den delen av godssegmentet som er innenfor stykkgodsmarkedet, da import av forbruksvarer til Nord-Norge i stor grad går via Østlandet, og derved inngår i innenriks transportmønster.

Tabell 1: Import og eksport i alt og eksport av fisk og fiskeprodukter fra Nord-Norge 1999. Tall i 1000 tonn.

	Nord-land	Troms	Finnmark	Nord-Norge	Viktigste handelsland
Import	2688,2	332,5	112,8	3133,5	Russland, Sør-Amerika, Tyskland, Sverige, Afrika
Eksport	3349,3	219,5	457,6	4026,4	Tyskland, Sverige, Nederland, Storbritannia, Nord-Amerika
Eksport av:					
Fersk fisk	114,4	55,8	63,3	233,4	Danmark, Russland, Frankrike
Frossen fisk	84,8	58,6	37,3	180,7	Russland, Polen, Storbritannia
Bearbejdede fiskeprodukter	16,3	42,3	12,9	71,6	Portugal, Storbritannia, Sverige

Dagens transportopplegg

Sjøtransport er det dominerende transportmiddel ved eksport fra Nord-Norge: Av all eksport produsert i landsdelen, blir 87 prosent transportert med skip, 7 prosent med jernbane, 5 prosent med lastebil, mens 1 prosent av godset går på ferge ved grensepassering. Det betyr at gods fra Nord-Norge går på lastebil eller jernbane til Østlandet og videre derfra ut av landet på ferge til Danmark eller Tyskland for videre landverts transport til mottaker. Sjøtransport dominerer i sum for alle tre fylkene, men Troms har lavere sjøtransportandel enn de to andre fylkene. Varer produsert i Troms har høyest vegtransportandel, mens Nordland som er det eneste av de tre fylkene med jernbanetilknytting, har lavest andel av eksportgodset på veg, noe som delvis oppveies av jernbanetransportene. Eksportvolumet fra Nordland er imidlertid mye høyere enn i Troms og Finnmark, slik at de totale godsmengdene på veg fra Nordland er større enn fra de to andre fylkene.

Fersk fisk, termovarer og transportmidler og maskiner er de varegrupper der vegtransport benyttes i størst grad ved eksport (61 prosent av den ferske fisken går med bil, i tillegg til at 11 prosent går på ferge ved grensepassering). Eksport av fersk fisk går i hovedsak på veg fra landsdelen til terminal i Oslo, der den samlastes med fisk fra andre deler av landet før den går videre til utlandet når varen er solgt. Danmark er det største importlandet for fersk fisk fra Nord-Norge, og er i første rekke et transittland for fisk. Fisken fileteres der før den selges til andre land på Kontinentet. Hovedårsaken til at ikke fileteringen skjer i Norge, er at bearbejdet vare er belagt med høyere tollsatser i EU.

Eksportvarer som i hovedsak transporteres sjøveien ut av landet, er bulkvarer som kjemiske produkter, kunstgjødsel, malmer og metallavfall.

Sjøtransport er enda mer dominerende ved import til Nord-Norge enn ved eksport: 93 prosent av importerte varer til Nord-Norge kommer med båt, 6 prosent kommer med bil og bare én prosent med jernbanetransport. For varer som importeres til Finnmark er vegtransport betydelig; 29 % av alt godset som importeres til fylket transporteres på veg, mot 17 % av det som importeres til Troms og bare 4 % av det som importeres til Nordland. Jernbane er oppgitt å være lite benyttet ved import. Generelt importeres hoveddelen av mat- og forbruksvarer via Østlandsområdet, mens videre transport til landsdelen skjer med bil eller jernbane.

Det er særlig to varegrupper som skiller seg fra de andre mht til transportmiddelfordelingen ved import. Det er termovarer og tømmer og trelast. Termovarer transporteres utelukkende landvegen, men er en liten varegruppe. Tømmer og trelast kommer i det alt vesentlige fra Sverige og Russland, og 90 prosent går på veg ved grensepassering.

Fisketransporter

Nordland er Norges største oppdrettsfylke av laks, men når det gjelder tradisjonelt fiske landes det mindre fangsmengder av fisk i Nord-Norge enn i Møre og Romsdal alene. Det som særlig skiller Nord-Norge fra landet for øvrig er at andelen fersk fisk som eksporteres er høyere fra denne landsdelen sammenliknet med andre områder. Det fører til høyere vegtransportandel for fisk fra Nord-Norge enn fra landet for øvrig. Fersk fisk fra Troms og Finnmark transporteres tilnærmet utelukkende med lastebil, henholdsvis 94 og 97 prosent ved grensepassering (inkludert fergetransportene). Sjøtransport av fersk fisk fra Nord-Norge benyttes utelukkende ved eksport til Island og Russland, og går i hovedsak fra Nordland.

Det føres mye frossen fisk med Hurtigruta fra Nord-Norge til Ålesund og Måløy, der fisken konsolideres og pakkes i containere før den sendes videre til utlandet. Dette området er i dag dominerende for eksport av frossen fisk fra Norge.

Holdbarhetstiden for fersk fisk er sterkt avtakende med temperaturen, noe som innebærer strenge krav til kjøling i transportleddet. For transport av fersk fisk er det derfor særlig viktig at kjølekjeden ikke avbrytes underveis i transportkjeden. Risiko for brudd i kjølekjeden er særlig knyttet til omlastinger underveis i transportkjeden. Ved transport i container vil lasten være inne i lastbæreren under hele transporten bortsett fra ved eventuell distribusjon, og det kan benyttes ”overvåkingssystemer” som til en hver tid kontrollerer temperaturen i containeren.

Alternative kjølemetoder (eksempelvis superkjøling, issørpe eller en metode der CO₂-innholdet i luften økes i de beholdere fisken transporteres i) vil kunne føre til at holdbarhetstiden for fisken øker, og derved at varen kan benytte alternative transportmidler med lenger framføringstid som jernbane eller sjøtransport.

Containerisering

Det går i dag nesten ingen containere i utenrikstrafikk over nordnorske havner. Denne observasjonen støttes både av Utenrikshandelsstatistikken og av havnenes PortWin-statistikk. Landbaserte CEN-containerer dominerer containeromslaget i havnene i Nord-Norge. Vi finner også at det er lavere gjennomsnittsvekt pr container fra Nord-Norge enn tilsvarende transport fra landet for øvrig.

Nord-Norge har lavere containeriseringsgrad enn landet for øvrig. Vi har gjennomført en analyse som viser at dette skyldes at Nord-Norge handler med land der containerbruken er lavere (Sverige, Russland og Danmark), men vi finner i tillegg at det er regionale forskjeller ut over dette da alle de tre nordligste fylkene har lavere containerandeler enn landet for øvrig, mens Oslo har tilsvarende høyere containerbruk.

Økende krav til matvaretrygghet innenfor EU stiller stadig strengere krav til sporbarhet og transportkvalitet. Dette kan i bedre grad oppnåes ved bruk av containere enn for andre transportformer, da godset transporteres i lukkede enheter fra opprinnelsessted til destinasjonssted.

Forventet utvikling i godsstrømmene til og fra Nord-Norge

Generelt er det ikke forventet vesentlig økning i nordnorsk eksport, men innenfor oppdrettsnæringen er det stor optimisme mht utviklingen. SINTEF og Akva-Niva har utarbeidet prognoser for denne næringen som spår en utvikling fra mer enn en dobling i det mest pessimistiske scenariet til nærmere en firedobling over en tiårsperiode. Innenfor

tradisjonelt fiske er det ikke forventet noen vekst fram til 2010. Fra 2010 til 2020 er det forventinger om en vekst innenfor tradisjonelt fiske på i overkant av 4 prosent pr år. Legger en til grunn en utvikling i innenriks forbruk av fisk og fiskeprodukter på 2 prosent pr år, gir det en samlet vekst i eksport av fiskeprodukter på mellom 20 prosent i det mest pessimistiske scenariet til 40 prosent i middels scenario fra 1999 til 2010. Over en tyveårsperiode kan det forventes mer enn en dobling i eksport av havbruksprodukter fra de tre nordligste fylkene over en tyveårsperiode ved middels scenario, mens ved dårlig scenario øker eksport av havbruksprodukter med i overkant av 70 prosent.

Heller ikke for import er det forventet vesentlig økning utover veksten i innenriks forbruk. Import av forbruksvarer til Nord-Norge går i dag via Østlandet. Det er et transportmønster som en må forvente vedvarer, men vi har sett på virkningene av at dette godset alternativt går direkte til Nord-Norge.

Alternativt transportopplegg

Vi har beregnet konsekvensene av å innføre et alternativt transportopplegg fra Nord-Norge. Ved valg av destinasjonssted for det alternative transportopplegget har vi lagt til grunn visse kriterier for hva en ønsker å oppnå med et slikt alternativt transportopplegg. For det første er det slik at skal det alternative transportopplegget velges, må ikke de generaliserte transportkostnadene overstige dem en har med dagens transportløsning. Med generaliserte transportkostnader menes i tillegg til de direkte transportkostnader for vareeier, også kvalitetskostnader som er knyttet til transporttid, risiko for skade på gods under transport, etc. For det andre har vi lagt til grunn hvilket gods det særlig vil være knyttet en samfunnsøkonomisk gevinst i å få overført til det alternative transportopplegget. For gods som i utgangspunktet går på sjø, vil en overføring til en containerbasert sjø- eller togrute medføre små eller ingen samfunnsøkonomisk gevinst, fordi en overføring av dette godset vil medføre økt feeder- eller distribusjonstransport i Norge og på Kontinentet, og en del av denne transporten nødvendigvis må gå på veg. Det gods en særlig vil oppnå en samfunnsøkonomisk besparelse ved å få overført til et alternativt transportopplegg er gods som i utgangspunktet går på veg. For eksport fra Nord-Norge gjelder det primært fersk fisk, men også enkelte andre produkter som termovarer og maskiner og transportmidler benytter i en viss grad vegtransport ved eksport eller import i dag. For det tredje er det økende kapasitetsproblemer både på veg- og jernbanenettet på Kontinentet og da spesielt gjennom Tyskland. Dette er et problem som forventes å øke framover, og EU har derfor foreslått tiltak som favoriserer nærskipfarten.

Med dette som bakgrunn har vi studert to hovedalternativ. Det ene er en direkte sjøbasert transportrute mellom Rotterdam og en eller flere havner i Nord-Norge. Rotterdam er valgt som regneeksempel, men også fordi en da kommer utenom det mest belastede vegnettet på veg til fiskemarkedene på Kontinentet. Vi har studert konsekvensene av anløp i ulike destinasjoner i Nord-Norge¹, og i ulike kombinasjoner. Det andre transportalternativet er å etablere et pendeltog mellom Narvik via Sverige til hhv Malmø eller Hamburg. Med pendeltog mener vi et direkte togtilbud som går direkte fra Narvik til Malmø, eventuelt med forlengelse til Hamburg.

¹ Følgende anløpssteder i Nord-Norge er med i analysen: Mo i Rana, Bodø, Narvik, Tromsø og Alta.

Analyseverktøy

Analysen er gjennomført ved å benytte en statistisk godstransportmodell (NEMO). I NEMO er det etablert matriser som skal representere godsstrømmene mellom kommuner i Norge og mellom kommuner i Norge og utlandet, ett nettverk som skal representere de fysiske fremføringsårene for veg, sjø og jernbanetransport, og kostnadsfunksjoner som skal avspeile de operative og kvalitative kostnadene knyttet til fremføringen av godset.

Siden fisk er en viktig vare for landsdelen, og fordi fisk er et produkt med svært ulike krav mht transportkvalitet avhengig av bearbeidelsesgrad, er fisk inndelt i tre produkter i transportmodellen: Henholdsvis fersk, frossen og bearbeidet fisk. For fersk fisk er det innarbeidet en degraderingskostnad, som er slik at desto lenger tid transporten tar, desto lavere produktkvalitet har fisken. På den måte oppnås en rimelig transportmiddelfordeling for fisk i modellen, fordi fersk fisk i hovedsak benytter vegtransport, mens frossen og bearbeidet fisk i langt større grad benytter sjøtransport.

Både modell og datagrunnlag bygger på en rekke forutsetninger, hvorav de viktigste er:

- ❑ Etterspørselen etter godstransport, i form av varestrømmer mellom sonene, forutsettes uendret i de ulike scenariene. I praksis vil tiltakene i enkelte av scenariene på sikt påvirke etterspørselen og dermed også transportarbeid og transportmiddelfordeling.
- ❑ Det forutsettes tilstrekkelig kapasitet i hele transportsystemet, noe det både for jernbane, i enkelte havner og i deler av vegnettet kan stilles spørsmål ved på kort sikt.
- ❑ Vareeier eller transportør forutsettes å ha full informasjon om alternative fremføringsmåter, slik at de systematisk kan velge den transportform som har de laveste generaliserte kostnadene.
- ❑ Kostnadsfunksjonene som brukes til å fordele godset på transportmidler og ruter er en forenkling av virkeligheten, og enkelte kvalitetsfaktorer av betydning for valg av transportform er mangelfullt tatt hensyn til i analysene, bl.a. på grunn av manglende datagrunnlag.
- ❑ Datagrunnlaget er på mange områder grovt, og gjennomsnittstall er ofte brukt i mangel på mer spesifikke data.

Analyseresultat sjøbasert transportopplegg

Fersk fisk er et produkt med særlige krav til fremføringstid. For at sjøverts transport skal velges, må transporttiden kunne konkurrere med vegtransport. Vi gjennomførte alternative scenarier med NEMO med ulike gjennomsnittshastigheter for direkteruten. I det første scenariet ble gjennomsnittshastigheten satt lik 15 knop. Videre forutsatte vi ukentlige avganger, og at containere har 25 prosent lavere omlastingskostnader og omlastingstid enn konvensjonelt gods. Med 15 knops hastighet får vi ikke overført fersk fisk til direkteruten fra noen av destinasjonene i Nord-Norge. Da det i første rekke er fersk fisk som i dag går på veg fra Nord-Norge for transport til Kontinentet, er det særlig for denne varegruppen at en vil oppnå besparelser ved en overføring til direkteruten. Vi gjennomførte derfor et scenario der gjennomsnittshastigheten økte til 20 knop. Hovedforskjellen mellom de to scenariene er at en i større grad får overført fisk og fiskeprodukter til direkteruten. For de øvrige varegrupper finner vi bare marginale forskjeller mht overførte godsmengder mellom de to scenariene.

I alle alternativ øker transportarbeidet på sjø, mens bruk av jernbane og ferge reduseres. At bruk av ferge reduseres i alle alternativene er en direkte følge av at lastebiltransporten fra Nord-Norge og ut av landet reduseres. Lastebiltransport reduseres i alle alternativene

med unntak av alternativet der Rana eller Bodø anløpes. At transportarbeid på jernbane reduseres, er en følge av at gods som transporteres med jernbane i basissituasjonen overføres til sjøtransport, og en ser at virkningen for jernbane er størst ved anløp i en av havnene som også ligger i tilknytning til jernbane (dvs Rana, Bodø og Narvik). At transportarbeid på lastebil øker i to av scenariene skyldes at en del av godset som kommer fra områder nord for Rana og Bodø også overføres til direkteruten. Dette kan være gods som i utgangspunktet benyttet sjøtransport, men som endrer tilpasningen som følge av transportalternativet og der lastebiltransport er det gunstigste transportmiddel for tilførselstransporten. For alternativene som er lokalisert lenger nord, vil en ikke få samme tilpasning, fordi det skal mer til for at gods som har sin opprinnelse sør for anløpstedet overføres til den alternative rute, da transportkostnadene øker med økt transportdistanse².

Analyseresultat pendeltog

Konsekvensen på transportarbeidet for hvert transportmiddel er at en får overført trafikk både fra veg og sjøtransport i begge alternativene, men i alternativet der togpendelen er trukket helt til Hamburg, får en relativt størst overgang fra vegtransport.

Overført trafikk

Vi finner at potensialet for en direkterute med én avgang pr uke, er til stede ved eksport. Uansett hvilken av havnene vi har lagt direkteruten til, finner vi et godspotensial som er i størrelsesorden et feederskip med en kapasitet opp mot 200 TEU³ med dagens eksportvolum og frekvens. I tillegg forventes det en betydelig økning i eksportvolumet av fisk og fiskeprodukter fra landsdelen i årene framover. Problemet er at retningsbalansen er svært skjev. Det eksporteres langt mer enn det som importeres til landsdelen. Anløp i to havner gir noe gevinst mht til redusert tilbringertransport og derved bruk av lastbil. På den annen side er overført trafikk langt mindre enn summen av den trafikken vi finner i hver av de to aktuelle havnene.

For pendeltoget finner vi at overført trafikk tilsvarer nødvendig godsgrunnlag for to avganger⁴ pr uke.

Retningsbalanse

Narvik er den lokalisering i Nord-Norge der vi finner best retningsbalanse ved et sjøbasert transportopplegg, men selv der er ikke retningsbalansen bedre enn knappe 20 prosent. Dvs for hvert tonn som kommer inn over Narvik, transporteres fem tonn ut. Vi har derfor også analysert virkningene av at import til Nord-Norge går direkte til landsdelen i stedet for via Østlandet. Det er gjort ved at vi har korrigert opp den del av importen som

² I NEMO er transportkostnadene en lineær funksjon av transportavstanden.

³ På grunnlag av PortWin-statistikken har vi tidligere funnet at gjennomsnittsverken pr TEU i utenrikstransport er 10 tonn. Med ukentlige anløp vil da nødvendig godsgrunnlag være (200 TEU * 10 tonn * 52 uker) som er lik 104 tusen tonn i årlig godsomslag.

⁴ Kapasiteten for et godstog er beregnet ut fra en togpendel på 25 vogner kan transportere i alt 50 containere. Gjennomsnittsverken pr container er i følge CargoNet AS 12 tonn. Kapasitet ved to avganger pr uke er da 60.000 tonn pr år.

kan klassifiseres som tradisjonelt stykkgoods (dvs matvarer, transportmidler, maskiner, med mer) og som skal til Nord-Norge, slik at denne blir på tilsvarende nivå pr innbygger som gjennomsnittet for landet, men uten at en oppnår vesentlig forbedret retningsbalanse.

Det kan heller ikke på sikt forventes noen vesentlig forbedring i retningsbalansen. Årsaken er at nordnorsk industri er svært eksportrettet og importvolumet er i hovedsak bulkprodukter, og at det bor for få mennesker i landsdelen til at import av varer innenfor stykkgoodssegmentet får noen vesentlig betydning.

Dersom utbyggingen av Snøhvitfeltet i Barentshavet gjennomføres, må det kunne forventes at leveransene til denne delen av landet øker, i alle fall i anleggsperioden. Men i hvilken grad disse leveransene kommer innenriks, utenriks, eventuelt hvor de kommer fra er uklart. Slike leveranser vil kunne være med på å dempe retningskjevhetene, men de vil langt fra være store nok til at en oppnår en utjevning av retningsbalansen.

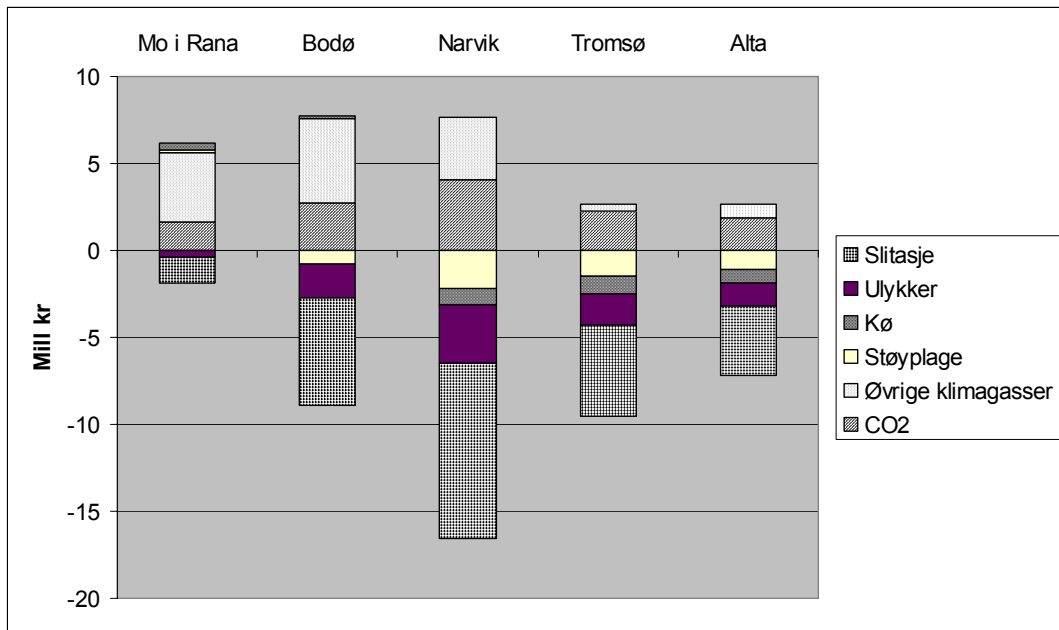
Samfunnsøkonomi

Vi har beregnet de årlige eksterne kostnader og besparelser ved å innføre en containerrute mellom Rotterdam og hver av destinasjonene i Nord-Norge. Verdsettingen av de eksterne kostnadene knyttet til transportarbeidet er basert på et arbeid av Eriksen m fl (1999), der de marginale kostnadene ved transportvirksomhet er beregnet. Vi har doblet miljøkostnadene for sjøtransport i forhold til hva Eriksen oppgir. Det skyldes at det er stor usikkerhet mht miljøkostnadene for et skip som med en gjennomsnittshastighet som vi opererer med i analysene.

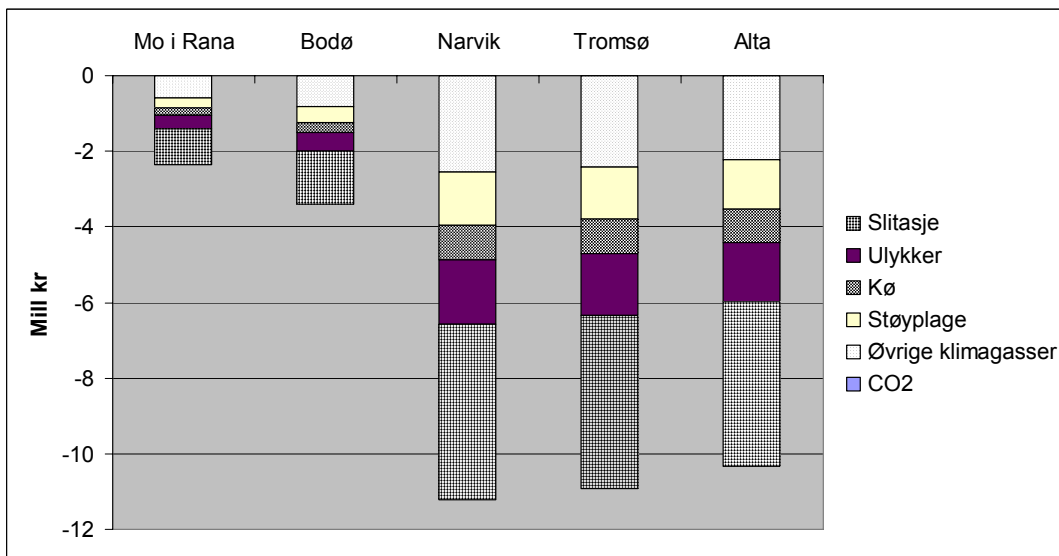
Den alternative direkteruten vil føre til samfunnsøkonomiske besparelser ved alle destinasjonssteder med unntak av Rana som allerede har sjøverts forbindelse til Rotterdam. Årsaken skyldes en overføring av gods mellom transportmidler, og at sjøtransport både har lavere utslipp av klimagasser og lavere ulykkesrisiko pr tonnkm enn lastbil, at sjøtransport i mindre grad enn annen transport finner sted i områder der støy fra transportaktiviteten er til sjenanse for andre, og ikke minst at sjøtransport ikke har slitasje knyttet til bruk av kjørevegen (sjøen), noe som er tilfellet både ved jernbane- og vegtransport.

For å illustrere at det særlig er ved transport av fersk fisk at en vil oppnå samfunnsøkonomiske besparelser ved en direkterute, har vi beregnet de eksterne kostnadene bare knyttet til utført transportarbeid for fersk fisk. Overført trafikk av fersk fisk kommer utelukkende fra vegtransport, og vil derved føre til besparelser som overstiger de samlede samfunnsøkonomiske kostnadene ved direkteruten. Årsaken til det er som vi tidligere har vært inne på at annet gods som i utgangspunktet benyttet sjøtransport, også tiltrekkes av den alternative transportruten, og at det medfører økt bruk av lastbiltransport enten i Norge eller på Kontinentet. Særlig for transport til Narvik, Tromsø og Alta er besparelsene store ved å overføre fersk fisk fra veg- til sjøtransport. Det skyldes både at volumet av fersk fisk eksportert er størst i disse områdene i vårt materiale, men i tillegg spiller transportdistansen inn. Fra prognosene vet vi at det forventes en økning i eksportvolumet av fersk fisk på ca 50 prosent fram til 2010. Dersom all denne transporten går på veg vil en da få samfunnsøkonomiske kostnader som er i størrelsesorden 17 millioner kroner høyere pr år enn til om tilsvarende transport hadde foregått på sjø.

Figur 1. Årlige samfunnsøkonomiske kostnader og besparelser i mill kr ved en containerrute til Nord-Norge ved ulike lokaliseringer av anløpssted. Beregningene er relatert til hele transportdistansen, og ikke bare transporten på norsk område.

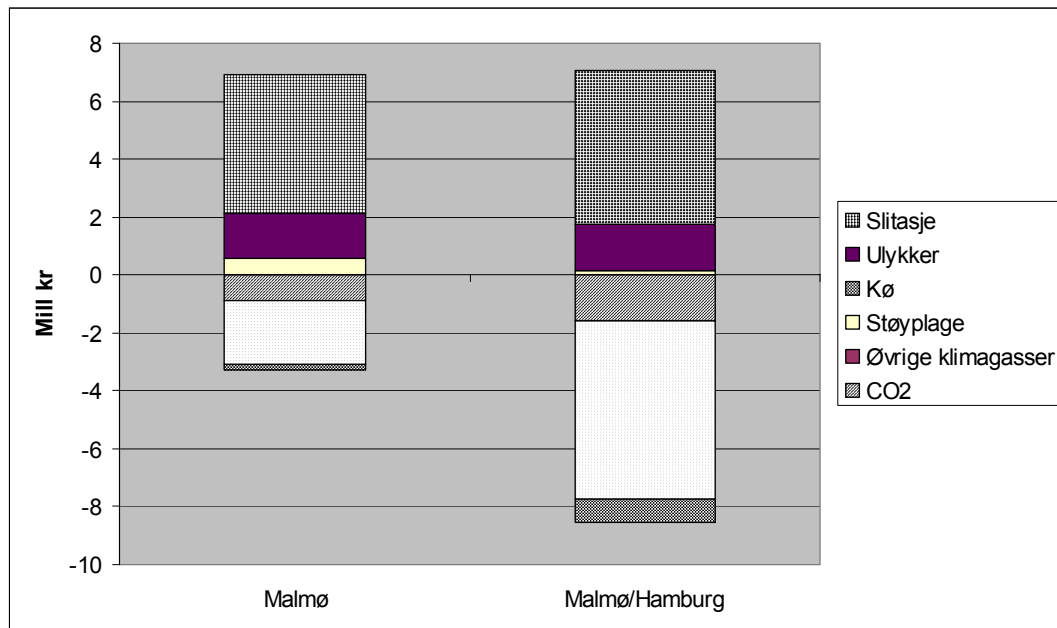


Figur 2. Årlige samfunnsøkonomiske besparelser i mill kr ved å overføre transport av fersk fisk fra Nord-Norge til Kontinentet fra veg til sjøtransport. Beregningene er relatert til hele transportdistansen, og ikke bare transporter på norsk område.



Figur 3 viser de eksterne kostnadene som er knyttet til alternativet med pendeltog fra Narvik. Som det fremgår av figuren vil en i dette alternativet både ha kostnader og besparelser i forhold til utgangssituasjonen. Det fremgår at i det andre alternativet er kostnadene tilnærmet lik besparelsene, noe som skyldes at den vesentligste delen av overført trafikk kommer fra linjefart, og at det er høyere eksterne kostnader knyttet til støyplage, ulykker og slitasje på kjørevegen for jernbane enn for sjøtransport.

Figur 3. Årlige samfunnsøkonomiske kostnader og besparelser i mill kr ved å innføre et pendeltog til Malmø/Hamburg. Forutsatt elektrisk drift av togsettet. Beregningene er relatert til hele transportdistansen, og ikke bare på norsk område.



Usikkerhet

Alle beregningene som er gjennomført er basert på offentlig tilgjengelig statistikk. Resultatene vil derfor ikke være bedre enn det materialet det er basert på.

I analysen som er gjennomført er det tatt utgangspunkt i årlige godsvolum, slik at det ikke er tatt hensyn til at det kan være vesentlige sesongvariasjoner i godsstrømmene. Det er tatt utgangspunkt i at eksport og import kommer som en jevn strøm. I det virkelige liv er situasjonen en annen. Import av forbruksvarer er i første rekke styrt av etterspørselen her hjemme, mens eksport er helt avhengig av etterspørselen ute.

Om aktørene faktisk vil handle slik det fremgår av vår statistiske modell, kan vi ikke garantere. Samfunnsøkonomiske kostnader og besparelser er relatert til utført transportarbeid, med den usikkerhet det fører med seg.

Konklusjon

Vi finner i analysen at det er et tilstrekkelig godsgrunnlag, selv med dagens godsstrømmer til å etablere et direkte containerbasert transportopplegg mellom Nord-Norge og Kontinentet. For alle de alternativ som vi har analysert finner vi at det er et tilstrekkelig godsvolum, men at retningsbalansen er skjev. Skjevheten i retningsbalansen er forskjellig etter om transporttilbudet går sjøverts til Rotterdam eller på jernbane til Malmø eller Hamburg. I sjøvertsalternativet finner vi et stort eksportoverskudd, men i jernbanalternativet finner vi et importoverskudd. Gevinsten ved å anløpe mer enn en havn er relativt marginal både mht omfordeling i transportarbeidet og mht overført gods.

De samfunnsøkonomiske gevinstene av et slikt transportopplegg overstiger de samfunnsøkonomiske kostnadene, i alle alternativene, med unntak av sjørute fra Rana som i utgangspunktet har sjøverts forbindelse til Rotterdam, og i alternativet med pendeltog til Malmø. Den samfunnsøkonomiske gevinsten av å gjennomføre et slikt alternativt trans-

portopplegg er størst for gods som i utgangspunktet transporteres på veg, hvilket i første rekke vil si transport av fersk fisk, men også delvis bearbejdet fiskeprodukter, termovarer og maskinprodukter. Det innebærer at anløp i de havner som får overført størst andel av disse produktene også gir den beste effekten. Men da disse havnene både har lavest totale godsstrømmer og i tillegg ligger lengst mot nord innebærer det at kommersielle interesser hos en reder vil være motstridende til det som vil være den samfunnsøkonomisk beste situasjon. Desto lenger mot nord anløpet finner sted, desto større er reders krav til inntjening, fordi transporttiden på ruten blir lenger.

Summary:

Potential for container transports to and from North of Norway

An analysis of alternative transport solutions

Background

Previous studies at the Institute of Transport Economics have shown that prices for freight transport to and from the northern part of Norway are around 20 per cent higher than prices for similar transport in other parts of Norway. Industry located in the northern part of Norway has longer distances to their main markets and this is a problem for the industry's competitiveness in this part of Norway.

The last decades containerisation has grown faster than freight flows at global level, in particular for oversea transports. Norway and especially the northern part of Norway has only taken a minor part of this development.

The rise in global trade increased the size of container vessels on overseas destinations. This leads to a decrease in the unit cost on overseas transport, with falling freight rates as a result.

This project surveys current transport solutions from the northern part of Norway with the purpose to investigate if the freight flows between the northern part of Norway and the Continent are dense enough to establish a frequent service containerline. A national network model for freight transport in Norway (NEMO) has been central in the analysis.

Freight flows to and from the area

Industry in northern part of Norway is dominated of low value products. Natural occurrences of minerals and ores have been the main reasons for industry localisation. Fishing and fish farming are important industries and export sectors from the northern part of Norway, and are and have been leading premises for the scattered settling along the coast.

The heavy freight flows to and from this part of Norway are mainly connected to the low value industry. Export (in tonne) is higher than import, special for general cargo, because import in this freight segment mainly is coming via the central part of Norway i.e. the Oslo area.

Table 1: Import and export in sum and export of fish and fishing products from the northern part of Norway 1999. 1000 ton.

	Nord-land	Troms	Finn- mark	Northern Norway	Main trading countries
Import	2688,2	332,5	112,8	3133,5	Russia, South America, Germany, Sweden, Africa
Export	3349,3	219,5	457,6	4026,4	Germany, Sweden, Netherlands, Great Britain, North America
Export of:					
Fresh fish	114,4	55,8	63,3	233,4	Denmark, Russia, France
Frozen fish	84,8	58,6	37,3	180,7	Russia, Poland, Great Britain
Fishing products, not frozen	16,3	42,3	12,9	71,6	Portugal, Great Britain, Sweden

Today's transport solutions

Seaborne transport dominates both in export and import: 87 per cent of production volume from the northern part of Norway is transported by vessel, 7 per cent by rail, 5 per cent by lorry, while 1 per cent is on ferry when crossing the border. Since ferry is only going from the east and southern parts of Norway, this means that transport is part of a transport chain where lorry or rail are used from the north to the eastern part of Norway, then ferry to Denmark or Germany, and finally lorry or rail to the destination.

Fresh fish, thermo beverages and machines are the main commodities where road transport is used in export (72 per cent of fresh fish is going on road or ferry when crossing the boarder). Export of fresh fish from the northern part of Norway is mainly going via terminal in Oslo. Denmark is the most important export country for fresh fish, but is mostly a transit country for other parts of the Continent.

Seaborne transport is even more used in import than in export: 93 per cent of directly imported commodities to this part of the country are coming by sea, 6 per cent by lorry and only 1 per cent by rail. There are mainly two commodities where modal split is different from the others, i.e. thermo beverages and wood on the rough. Thermo beverages are only transported by lorry, but are a very small commodity. Wood on the rough is mainly imported from Sweden and Russia, and 90 per cent is coming by lorry.

Fish transports

Nordland County is largest on salmon farming in Norway, while northwestern parts of Norway is dominating traditional fishing (in volume). There is a main difference in fish export structure between the northern part of Norway and the rest of the country, which is the share of fresh fish. This leads to a higher use of road transport: 94 per cent of fresh fish exported from Troms and 97 per cent of fresh fish from Finnmark are going on road or by ferry when crossing the boarder. Seaborne transport is only used for fresh fish exported to Iceland and Russia, mainly from Nordland.

The quality of fresh fish is fast decreasing with the temperature, which leads to strict request to transport time and quality. Containertransport would reduce the risk for break in the thermo chain connected to change of mode. There are research on different methods that can lead to an increase in the durability time for fresh fish (per example "super refrigerating", brash of ice and a method where the contents of CO₂ in transportation boxes is increased). If this research gives results, modes (e.g. rail or

seaborne transport) with a longer transportation time could be used for transportation in the future.

Containerisation

Today there are hardly any containers in directly import or export to the ports in northern Norway. Land based CEN containers are dominating in the ports. The mean loads per container in the north are also lower than the mean for the country. Northern Norway also has a lower container ratio than the mean for Norway in total. We have therefore done an analysis which shows that lower container ratio is partly because northern part of Norway is trading with countries where the container ratio in Norwegian import and export in general are lower (Sweden, Russia and Denmark), but we also find regional differences beyond this.

Increasing requirements on food safety inside EC leads to stronger requirements on transport quality and documentation on where and when the food is produced. Such requirements could better be attained when containerised, because the food then are loaded in closed units from origin to destination.

Expected development in freight flows to and from northern Norway

By general there is not expected any rise in export volume from northern part of Norway, except from the sea farming industry, where the optimism is high. Researchers at SINTEF and Akva-Niva have worked out forecasts for this industry where the development is from 100 per cent increase (in the most pessimistic) to 300 per cent increase (in the most optimistic scenario) over the next decade. The traditional fishery is not expected to increase until 2010. From 2010 to 2020 there is expected an increase in traditional fishing at around 4 per cent per year. If internal consumption of fishing products in Norway were rising with 2 per cent per year, total increase in export of fish and fishing products would rise with from 20 per cent in the most pessimistic scenario to 40 per cent in the most optimistic scenario from 1999 to 2010. Over the next two decades there is expected more than 100 per cent rise in total export of fish and fish products in the medium scenario and 70 per cent increase in the most pessimistic scenario.

There is not expected increase in import volumes above the increase in private consumption. Import of consumption products to the northern part of Norway is today going via the central part of Norway (the Oslo area). This transport pattern is expected to stay, but we have assessed effects of alternative logistics by transports directly to the area.

Alternative transport solutions

We have analysed two alternative transport solutions. Alternative one is a seaborne direct line between the northern part of Norway and the Continent. Rotterdam is used as example, both because it is a hub for overseas destinations and because of its distance to the main fishing market. Amsterdam is also a hub for airborne transport (of fresh fish) to USA and Japan. In Norway we have studied five different places of departure (Mo i Rana, Bodø, Narvik, Tromsø and Alta). The alternative transport solution we have analysed is a direct train between Narvik through Sweden to Hamburg.

Analysis tool

A statistical freight transport model (NEMO) is used in the analysis. In NEMO there are established matrices representing freight volumes divided into 11 commodity groups between Norwegian municipalities and 44 zones abroad, a network representing the infrastructure for freight transport, and cost functions representing operative and qualitative transportation costs.

Since the fishing industry is a very important export sector in the north, and fish is a product with very different demand for transport quality due to its preparation, fish is divided into three commodities in NEMO: Fresh, frozen and other fish products (not frozen). For fresh fish we have included degradation costs, representing decreasing commodity quality/value with transport time. By including degradation costs, modal split for this commodity group became reasonable, because fresh fish mainly use road transport, while frozen fish mainly use seaborne transport when exported from Norway.

NEMO is built on several assumptions, where the most important are:

- ❑ The demand for freight transport, in form of freight flows between zones, is fixed in the scenarios.
- ❑ There are not any capacity problems anywhere in the infrastructure network.
- ❑ All individuals have perfect information about different transport solutions, the chosen solution is therefore the alternative where generalised transport costs are minimized.
- ❑ Cost functions used for distributing the freight flows between modes and routes, are a simplification of real life. There will also be quality factors important for mode choice, not included in our costs functions, because of lack of relevant data.
- ❑ Data are in many ways coarsely, and mean values are used in lack of more detailed data.

Assumptions and results from the seaborne scenario

Fresh fish is a product which strongly require short transport time. If seaborne transport should be competitive to road transport there is a strict requirement that total transport time is very close for the two transport alternatives. Different scenarios are run with NEMO with different assumptions about the mean speed. In the first scenario we assumed an average speed for the seaborne alternative at 15 knots. In all scenarios we assumed one departure per week and 25 per cent lower transshipment time and costs for containers versus general cargo. With 15 knots average speed did not any fresh fish get transferred to the seaborne alternative in either of the alternative destinations in northern Norway. Fresh fish is the main commodity group who is transported on road in export, and therefore the main benefits could be gained in social economics terms. We also run a scenario were the average speed were set to 20 knots. The main difference between the results from these two scenarios were the transfer of fish and fish products to the seaborne alternative. For other commodity groups there are only marginal differences between these two scenarios.

In all alternatives tonne km by seaborne transport is increasing, while the use of rail and ferry is decreasing. Road transport is also decreasing in all alternatives unless the two alternatives where Mo i Rana or Bodø are the destinations. This is because the feeder and distribution transport on road is increasing in this two alternatives, because freight flows from destinations north of Rana or Bodø is transferred to the alternative route, where seaborne transport was used also in the initial situation with shorter feeder distances.

Results from the rail scenario

In the rail scenario tonne km is decreasing both for road and seaborne transport, while it is increasing for rail transport. In the alternative where Hamburg is the destination, the decrease in road transport is relative larger than the alternative with Malmö as destination.

Transferred traffic

In the analysis we find that there is a potential for a direct container line between the northern part of Norway and the Continent in export, with weekly departure. Irrespective of which of the five ports in the North of Norway that is served, we find freight potential in the size of a container line up to 200 TEU and a weekly service with today's freight flows. There is also predicted an increase in export of fish and fishing products from this part of Norway in the coming years. The problem is the distortion between import and export, where the export is much larger than the import. Service at two ports in the northern part of Norway gives some benefits in the form of less use of distribution transport with lorry. On the other side transferred traffic is much lower than the sum of freight flows when each port is arrived separately.

Alternatively we find there is freight potential for a direct rail connection between Narvik and Malmö or Hamburg with two departures a week. Transferred freight flows are nearly equivalent when Malmö or Hamburg is arrived.

Destination in Narvik gives the best balance between import and export, but even there the balance is not better than 20 per cent, which means for each tonne in through Narvik port there are going 5 tons out. We have therefore also analysed the effects of alternative logistics for import of consumption commodities, where the import is taken directly to the northern Norway instead of via the Oslo area. Either of these logistics will lead to significant better balance.

Even in the long term there is expected a significant improvement in the import volume. The reason is that both export and import to this part of Norway are mainly bulk products from and to the industry, and there is not enough people living there to give import of general cargo a reasonable volume to improve the balance between import and export in this freight segment. If the petroleum production in the Barents region is starting up, it is expected that freight flows to Finnmark County will increase. But the origins of the freight flows will be unknown.

External costs and benefits

We have calculated the external costs and benefits related to a container line between Rotterdam and five alternative destinations in the northern part of Norway, based on the mode specific tonnekm compared to the initial situation.

All the alternative destinations in the seaborne alternative would lead to social surplus, unless the Rana alternative, who already has a seaborne connection to Rotterdam. The reason is freight transferring from road, rail and ferry to seaborne transport, and external costs connected to sea transport in sum are lower than for each of the other modes.

To illustrate that benefits are mostly connected to transports of fresh fish, we have calculated the external costs related to this commodity group alone. The benefits for this group exceeded the benefits in sum for all commodities. The reason is that fresh fish

transferred to the seaborne alternative is only coming from lorry, while other commodities also used seaborne transport in the initial situation and when switching to the container line use of feeder or distribution transport on road would increase. The benefits due to transferring fresh fish to the seaborne alternative are most related to destination in Narvik, Tromsø or Alta. The reason is that the export of fresh fish is most voluminous there, but additionally the haulage is given an effect.

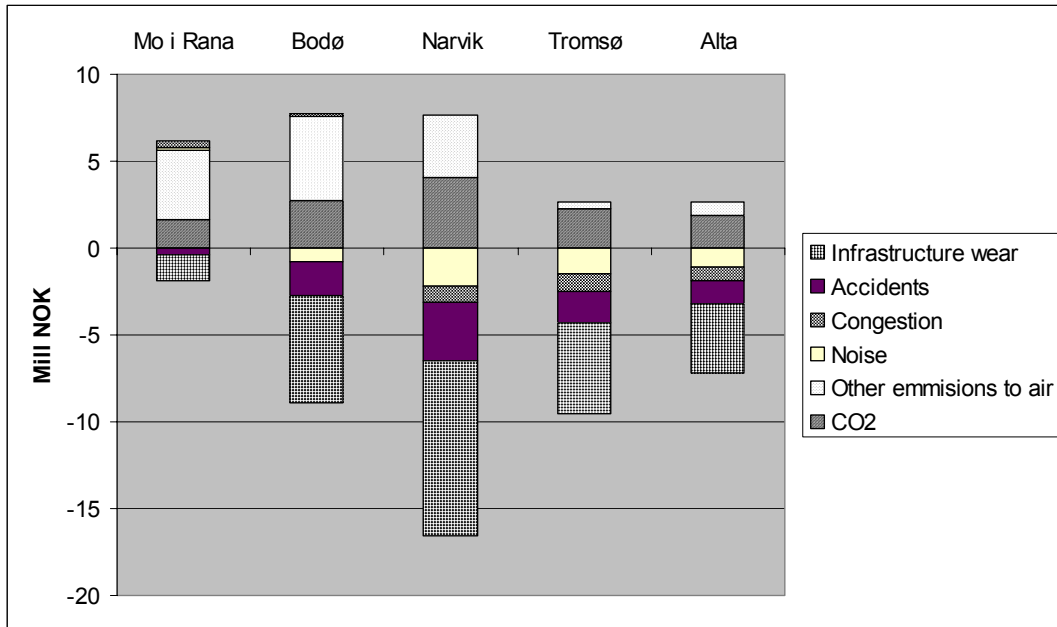


Figure 1: Annual external costs and benefits (Mill NOK) related to a container line from northern Norway to the Continent, for alternative places of departure. The calculations are related to the distance from origin to destination.

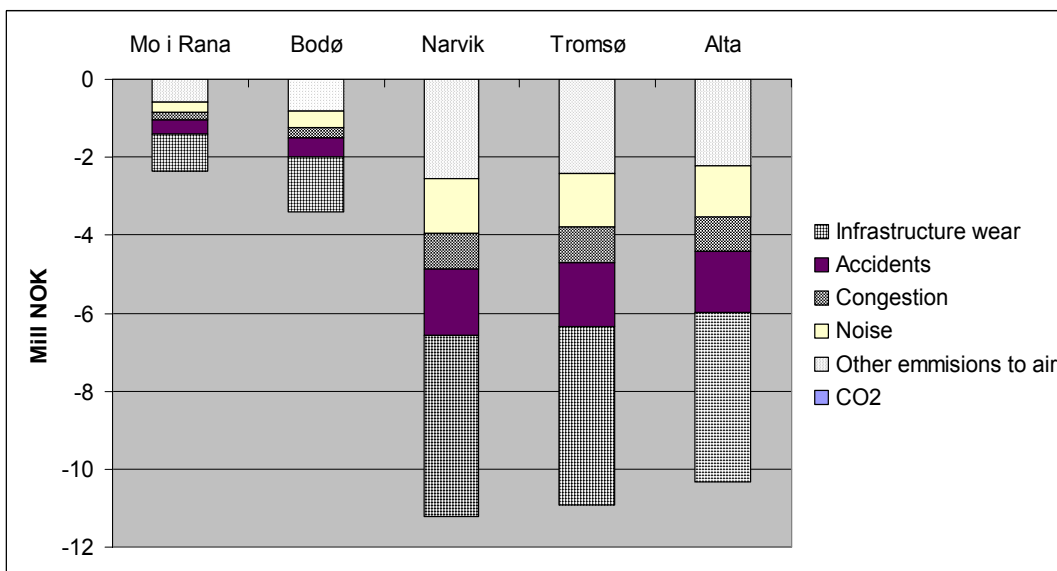
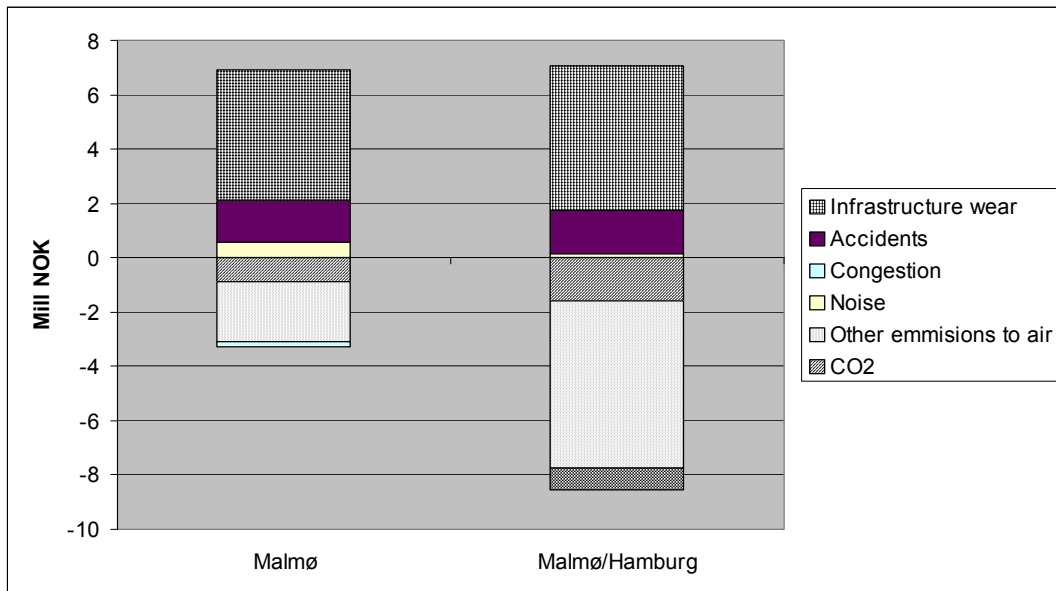


Figure 2: Annual external benefits (Mill NOK) by transferring fresh fish from northern Norway to the Continent from road to seaborne transport, for alternative places of departure. The calculations are related to the distance from origin to destination.

In figure 3 we have presented the results from the scenario direct rail connection between Narvik and Malmö or Hamburg. In this scenario there will both be costs and benefits

compared to the initial situation, and in sum they are close to zero. This is because the main part of transferred freight is going by sea or rail in the initial situation, and the marginal external costs per tonnekm is higher in value for infrastructure wear, accidents, congestions and noise connected to rail than to seaborne transport.

Figure 3: Yearly external costs and benefits related to a container line from northern Norway to the Continent, for alternative places of departure. The calculations are related to the distance from origin to destination.



Uncertainty

All calculations in this study are based on official statistics, and the results could never be better than the data they are based on. The main data in the study is based on annual freight flows, and we didn't have any information about seasonal variations. The study is not a market survey. If the actors actually would do the same adjustments of their behaviour are not answered. External costs and benefits are calculated with basis in mode specific tonnekm and thus contain the same level of uncertainty.

Conclusions

This analysis has given the result that the freight flows from northern Norway is large enough to establish a frequent container line. In all alternative places of departure from northern Norway we find sufficient freight flows in export, but there are big differences between imports and export volume. This obliqueness is different in the rail and seaborne alternative, because in the rail alternative we find that the import volume is higher than the export volume.

External benefits exceeds external cost in all alternatives unless in the example where the localisation is Rana, because Rana already have a seaborne connection to Rotterdam and the Malmø alternative. The benefits are mainly connected to commodities that in the initial situation are transported on road (i.e. mainly fresh fish, thermo commodities or machine products). The fresh fish volumes are larger in the ports from Narvik and north, but the freight volumes are less in the north than in e.g. Bodø and Rana. Therefore,

*Potential for container transports
to and from North of Norway*

commercial interests would differ from the most optimistically alternative in socio economic terms.

1 Bakgrunn og formål for prosjektet

Tidligere undersøkelser ved TØI har vist at fraktpris pr tonnkm for lastebiltransporter er ca 20 prosent høyere for transport til/fra og mellom de tre nordligste fylkene i forhold til tilsvarende transport til Østlandet (Hovi, Skyberg og Bøe 1999). Dette skyldes i første rekke at det er et spinklere godsgrunnlag i Nord-Norge enn på Østlandet, noe som fører til lavere kapasitetsutnyttelse, lenger vendetid på materiell og dermed må transportørene ta høyere fraktpriser for å overleve i markedet. For innenriks sjøtransport viste samme undersøkelse at fraktpris pr tonnkm for turer til og fra Nord-Norge lå ca 25 prosent høyere enn for tilsvarende transport i Sør-Norge. Når transport fra de nordligste landsdeler i tillegg har en ulempe ved lange avstander til markedet, er det klart at dette er et hinder for konkurranseevnen til nordnorsk industri.

Fra midten av 1960-tallet har det pågått en betydelig containerisering innen godstransport. Norge og spesielt Nord-Norge har hittil bare i begrenset grad deltatt i denne utviklingen. På Island går det 20 ganger flere containere per innbygger enn det gjør i Norge. Norge, og ikke minst Nord-Norge ligger langt etter i containerbruken.

I 1999 startet arbeidet med å etablere en modell for utenrikstransporter ved TØI. Denne modellen ble da i et prosjekt for Norges Forskningsråd utviklet i forbindelse med et prosjekt om transportkorridorenes rolle i utenriks godstransport. Modellen ble i første omgang etablert for fire stykkgodsvare. I dette prosjektet så vi behovet for at transportmodellen gjøres mer nyansert. Siden fisk er en viktig eksportvare for Nord-Norge og fordi denne varen har svært ulike krav til transportkvalitet avhengig av bearbeidelsesgrad, har vi inndelt fisk i tre ulike varegrupper i modellen. Arbeidet har vært samkjørt med et prosjekt TØI har hatt for transportetatene der en har revidert den nasjonale godstransportmodellen NEMO. Varegruppingen er derved blitt lik i en nasjonal og en internasjonal delmodell i NEMO.

For at containerisering skal være lønnsom, må det være tilstrekkelige godsmengder til å kunne opprette rutegående containerskip, men det er også viktig at retningsbalansen for godsstrømmene ikke er for skjev. Skjev retningsbalanse fører til at inntektsgrunnlaget delvis faller bort i en transportretning slik at fraktprisen pr enhet må settes høyere for å dekke inn dette. Næringsstrukturen i de tre nordligste fylkene er dominert av fiske og utvinning av råminerale, mens transport til disse tre fylkene i større grad er konsum- og forbruksvarer og innsatsfaktorer til industrien.

Krav til produktkvalitet, sporbarhet og dokumentasjon gjør det sannsynlig at fiskeri- og havbruksprodukter i stigende grad vil bli transportert i container. Signalene i nasjonal transportplan (NTP) (St.meld.nr. 46, 1999-2000) trekker også i samme retning. Her legger man vekt på å videreutvikle nasjonale transportkorridorer og i større grad fremme intermodale transportløsninger. For å få til det siste er det viktig at man får ned kostnadene knyttet til tilførsel og omlasting, noe som betinger effektive knutepunkter og terminaler. Bruk av containere gir mulighet for at fiskeprodukter kan transporteres sammen med annet gods.

Containertransporten er kommet for å bli av så vel kostnadsreduserende årsaker som for å oppnå høyere produktkvalitet og høyere transportkvalitet. For kystsamfunnene vil det viktigste tiltaket fremover være å få tilgang til containertransport med båt. Den store transportutfordringen ligger i å få tilstrekkelig frekvens på regulære anløp av containerførende skip, slik at sjøtransportens konkurransefortrinn (miljø- og kostnadmessig) kan utnyttes av pro-

duksjonsbedriftene langs kysten. I denne sammenheng er retningsbalansen viktig, og knutepunktene må derfor legges slik at de samler både innenlands og eksportrettede transportere.

Råmineraler er produkter med lav enhetsverdi som er spesielt avhengig av lave transportkostnader for å kunne være konkurransedyktige. Fisk, og da særlig fersk fisk, regnes som et produkt med høy eksportverdi, men har kort holdbarhet, og stiller derfor strenge krav til transporttid og transportkvalitet for at ikke kvaliteten på fisken skal forringes før den ankommer hos mottaker. For transport av fersk fisk vil de transportformer som i første rekke kan være alternative til lastebiltransporter være fly, hurtigbåt eller jernbane, eventuelt en kombinasjon av disse. Ordinær skipsfart vil for eksport av fisk fra Nord-Norge ta for lang tid til at det kan være et reelt alternativ. Problemet med både fly og hurtigbåt er at disse ikke er mer miljøvennlige transportformer enn lastebiltransport. For hurtigbåt er eksempelvis farten avgjørende for drivstofforbruket pr nautisk mil, slik at utslippet pr tonnkilometer øker med hastigheten. Dette er problemer som vi kommer til å gå nærmere inn på senere i prosjektet.

Det er flere forhold som gjør at alternative transportmidler bør vurderes opp mot dagens transportopplegg med lastebil dør-til-dør. For det første vil de økende kapasitetsproblemer på vegnettet på Kontinentet føre til at framkommelighetsproblemer på vegnettet bare vil øke, og at det derfor kan bli ytterligere restriksjoner mht til når og hvor tungtransporten kan ferdes. Dernest vurderer EU å innføre et avgiftssystem som er basert på at hvert transportmiddel skal betale en avgift som er knyttet opp mot den eksterne kostnad som transporten påfører samfunnet (f eks miljø, ulykker, vegslitasje, med mer). Et slikt avgiftssystem vil føre til at vegtransport blir belagt med en relativt høyere avgift enn andre transportmidler, noe som igjen vil føre til at vegtransport blir relativt dyrere. Videre er det et stadig økende miljøfokus, som blant annet fører til at kundene etterspør et miljøvennlig produkt, og transport er en av de faktorer som inngår.

EU har utarbeidet et "White Paper" om fremtidig transportpolitikk, som ble godkjent av Kommisjonen 12. september 2001. Hovedmålet med den framlagte transportpolitikk har vært å foreslå tiltak som kan redusere overbelastningen på vegnettet på kontinentet, samt å redusere forurensningen fra transportsektoren. Brukernes transportbehov er satt i sentrum for transportpolitikken. Det er foreslått 60 tiltak for å sikre at en beholder markedsandelene til jernbane, sjøtransport og innenlandske vannveier på et nivå som minst tilsvarer 1998-nivået.

De viktigste av disse tiltakene er blant annet:

- Rettferdig betaling for bruk av infrastruktur (transportmidlene skal betale for de eksterne kostnader som de generer, f eks miljø-, ulykkes-, slitasje-, støy og køkostnader). Dette skal oppmuntre til bruk av transportmetoder som forurenser minst.
- Utvikling av maritime- og innenlandske vannveier.
- Sjøverts motorveier for å løse dagens transportmessige flaskehals mellom Frankrike og Spania (Pyreneene) mellom Italia og resten av Europa (Alpene), mellom Frankrike og Storbritannia og senere mellom Tyskland og Polen.
- Revisjon av TEN-prioriteringer foreslås gjennomført i to faser:
 - I 2001 fokuseres det på flaskehals
 - I 2004 fokuseres på sjøverts motorveier langs kysten og å integrere kandidatlandene i nettverkene. EU-bidragene er ventet å bli økt til 20% av finansieringen.

Dårlig statistikk på containertransporter

For containertransport er det generelt dårlig statistikk. For informasjon om antall containere og hva som er inne i containerne må vi kombinere informasjon fra to atskilte kilder. Det betyr at vi ikke har mulighet til å skille mellom varegrupper mht utnyttelsen av containerne.

- ❑ Fra og med 1997 er det i Utenrikshandelsstatistikken registrert om varene er transportert til landet i container eller ikke.
- ❑ Norsk havneforbund har siden 1996 utgitt årlig statistikk over gods- og containeromslaget i offentlige trafikkhavner. For år 2000 ble det hentet inn mer spesifisert statistikk etter om godset var lastet, losset, innenriks eller utenrikstransport. Vi har lagt denne statistikken til grunn i deler av analysen.
- ❑ Vi har også samlet inn rapporter fra havnenes administrative operativsystem, PortWin, der vi har fått mer spesifikk informasjon om containerne enn det en har tilgjengelig fra Havneforbundets statistikk.
- ❑ For jernbanetransport har vi informasjon om antall containere som transporteres mellom ulike destinasjoner i landet, men mindre informasjon om hva som transporteres i containerne. Vi har vært i kontakt med Linjegods som har vært velvillige til å gi oss denne informasjonen.

2 Næringsstruktur og godsstrømmer til og fra landsdelen

2.1 Næringsstruktur

Nord-Norge

Den desidert største enkeltnæring i Nord-Norge målt etter bruttoprodukt er fiske og fiskeoppdrett. Denne næringen utgjør sammen med fiskeforedlingsindustrien mer enn 37 prosent av samlet bruttoproduksjon blant de vareproduserende næringene i landsdelen. Nest største enkeltnæring er metallindustrien, med jordbruksnæringen som nummer tre.

Ser en spesifikt på hvert fylke, er situasjonen noe annerledes: I Finnmark er fiske, fiskeoppdrett og fiskeforedlingsindustrien de viktigste vareproduserende næringer, mens i Nordland utgjør metallindustrien og fiske og fiskeoppdrett like store andeler av bruttoproduktet fra de vareproduserende næringer.

Tabell 2.1: Bruttoprodukt etter næring. Tall i mill kr.

	Norge	Nordland	Troms	Finnmark	Nord-Norge	Nord-norsk andel
Primærnæring	21702	1962	1373	710	4045	19 %
Fiske og fiskeoppdrett	7568	1361	847	630	2838	38 %
Jordbruk, jakt og viltstell	11275	547	496	78	1121	10 %
Skogbruk	2859	54	30	2	86	3 %
Olje og bergverk	172518	761	31	184	976	1 %
Olje og gassutvinning	170355	632	4		636	0 %
Bergverk	2163	129	27	184	340	16 %
Industri	120782	4145	1619	792	6556	5 %
Fiskeforedling	4020	632	392	463	1487	37 %
Metallindustri	8921	1355			1355	15 %
Nærings og nytelsesmiddelindustri ellers	13732	436	339	80	855	6 %
Forlag og grafisk industri	13569	284	238	82	604	4 %
Transportmiddelindustri	8654	231	179	60	470	5 %
Metallvareindustri	7259	216	98	15	329	5 %
Oljeraffinering og kjemisk industri	12508	276	11	3	290	2 %
Trelast og trevareindustri	4806	203	60	9	272	6 %
Mineralproduktindustri	4815	180	46	43	269	6 %
Maskinindustri	9842	110	69	15	194	2 %
Elektroteknisk og optisk industri	10421	113	30		143	1 %
Møbelindustri og annen industri	4730	50	25	22	97	2 %
Tekstil og beklædningsindustri	2280		94		94	4 %
Gummivare og plastindustri	2630	55	38		93	4 %
Treforedling	5004	4			4	0 %
Oljeplattformer	7591				0	0 %
Vareprod næringer	315002	6868	3023	1686	11577	4 %
Alle næringer	977083	35633	23403	10100	69136	7 %

Kilde: SSB, Fylkesvis nasjonalregnskap1997.

Næringsstrukturen målt etter bruttoprodukt sier noe om den økonomiske aktivitet og produksjon i et område. Utviklingen i bruttoproduksjonsverdi i de vareproduserende næringer (målt

i faste priser) har nær sammenheng med utviklingen i godsstrømmene og følgelig også i etterspørselen etter transporttjenester.

Nordland

Nordland har et naturressursbasert næringsliv, der tilgang til lokalt råstoff og lokalt produsert billig elektrisk kraft har vært avgjørende for lokalisering av bedrifter og bosetting. I de siste årene har en hatt økende grad av stedsuavhengige bedriftsetableringer, og fylkets næringsliv fremstår i dag som relativt variert og allsidig. Det har bl.a. utviklet seg flere høyteknologiske miljøer, der de mest fremtredende er lokalisert i Mo i Rana, Glomfjord og Narvik.

Rundt 75% av industriysselsestillingen er innenfor næringsmiddelindustrien, produksjon av metallvarer og verkstedindustrien. Eksport fra Nordland er i hovedsak knyttet til kraftkrevende industri, bergverk, mineraler, fisk og reiseliv.

Fiskeflåten/fiskeindustrien er fortsatt blant de klart dominerende næringene i Nordland. Det er totalt ca 230 fiskeindustribedrifter i Nordland. To av de største fiskeforedlingsbedriftene i Nord-Norge er lokalisert i Vesterålen.

Nordland er landets største lakseoppdrettsfylke. Fylket har om lag 130 oppdrettskonsesjoner, og produksjonen utgjør ca. 19% av samlet volum på landsbasis. Fiskeoppdrett hadde et salgsvolum på 88.000 tonn i 1999 og en førstehåndsverdi på 1,9 milliarder kr.

Bergverkssektoren har lange tradisjoner i Nordland, som er det nest største fylket i landet når det gjelder råvareproduksjon av mineraler. Det var i 1997 produksjon i 3 malmgruver, 10 industrimineralforekomster og 10 natursteinforekomster. Produksjonsverdien i denne sektoren lå på omkring 1 milliard kr i år 2000.

De største bedriftene innen verkstedindustrien ligger i Sandnessjøen, Svolvær og Mo i Rana. Vedrørende petroleumsvirksomheten er Norne det første feltet som får forsyninger fra to baser i fylket. Disse forsyningsbasene er lokalisert i hhv Sandnessjøen og i Harstad. Funn av olje og gass kan gi fylket store ringvirkninger som vil kunne få betydning bl.a. for fremtidige transportsystemer.

Landbruksbasert industri omfatter meierier og slakterier. Med den spesialisering og sentralisering en har innen disse næringer skjer en betydelig transport over lange avstander, men dette er i første rekke innenrikstransporter.

Troms

Troms er det tredje største fiskerifylket i Norge. I Troms fylke finnes vel 50 virksomheter som foredler fisk. Havbruksnæringen er betydelig i Troms og i 1999 ble det produsert ca 41.000 tonn laks (ca 10% av landsproduksjonen) til en førstehåndsverdi på nærmere 900 mill kr.

Godstransporten er preget av at fylket i stor grad er importavhengig, samtidig som fylkets egen produksjon i stor grad eksporteres. Vareimporten kommer i all hovedsak via sentrale terminaler på Østlandet, mens eksporten som i hovedsak er fisk og fiskeprodukter, for en stor del går direkte til EU-landene.

Drivstoff, forvarer, byggevarer og andre massevarer transporteres til Troms fra andre deler av landet med kystgodsrute, Hurtigruta eller frakteskip til fylkets trafikkhavner der videre distribusjon skjer med bil.

Finnmark

Fiskeindustrien er ryggraden i næringslivet i Finnmark der ca 65 % av bruttoproduktet i de vareproduserende næringene er opptjent i fiskerinæringen. Industristrukturen er i hovedsak preget av en spredt lokalisering av næringslivet med hjørnesteinsbedrifter i små lokalsamfunn. Finnmark er et av få områder på den nordlige halvkule der tradisjonell utnyttelse av

naturressurser utgjør en viktig del av næringsgrunnlaget. Næringsstrukturen i fylket nærmer seg sakte landsgjennomsnittet. Fylket har en svært stor andel sysselsatt i offentlig sektor (ca 45%), mens næringslivet i stor grad er basert på fiskerinæringen og tjenesteytende næringer. Reindrift og landbruk er andre tradisjonelle næringer som er viktige for Finnmark. Landbruksnæringen i fylket er marginal (utgjør ca 5% av vareproduserende næringer), men viktig i enkelte områder.

Det øvrige næringslivet er preget av små bedrifter som opererer på et lokalt marked. Dette gjør dem avhengig av utviklingen i fiskeri- og reiselivsnæringen i fylket samt investeringer i offentlig sektor. Det skjer en positiv utvikling mot nyskaping gjennom etablering av nye typer virksomhet, og gjennom produktutvikling og omstilling i eksisterende bedrifter.

Lønnsomheten har vært svak i store deler av næringslivet i Finnmark, spesielt gjelder det fiskeindustrien og reiselivsnæringen. En følge er at fiskeindustrien omstruktureres til større enheter og konsentreres til færre steder. Nøkkelvirkosmheter sentraliseres innen fylket eller flytter ut av fylket til andre deler av Nord-Norge.

Bare rundt 6 % av fangstverdien til Finnmarksflåten leveres i dag i fylket, mot 80 % på slutten av 80-tallet. Fiskeindustrien i fylket er avhengig av leveranser fra fremmedflåte. Omkring 40-50% av torsken som landes i Finnmark, kommer fra russiske fartøy. Det knytter seg derfor stor usikkerhet til råstoffsituasjonen generelt, og i særdeleshet til utviklingen i Russland og framtidige leveranser fra russiske fartøy. Anslag basert på omsetningstall fra Norges Råfisklag antyder at fiskeindustrien i Finnmark står, for over halvparten av all norsk produksjon av frossen torskfilet.

Havbruksnæringen har vært i sterk utvikling i Finnmark, og er på kort tid blitt en betydelig næring. Produksjon av oppdrettsfisk (i hovedsak laks) er i kraftig vekst i Finnmark og i 1999 var produksjonen 21.000 tonn. Hovedtyngden av oppdrettsvirksomheten er i dag lokalisert til områdene rundt Alta/Loppa, Hammerfest og Honningsvåg.

De store avstandene, både innad i Finnmark og til de store markedene, medfører store tidsulemper og transportkostnader, særlig for de eksportrettede næringene.

2.2 Innenrikstransporter til og fra landsdelen

For innenrikstransport er det skjev retningsbalanse ved at det transporteres mer til landsdelen (dvs nordover) enn det som transporteres fra landsdelen (sydover). Det er bl.a. en følge av at import av typiske stykkgodsvarer i stor grad importeres via sentrale deler av Østlandet, før de distribueres til landet for øvrig derfra. Stordriftsfordeler, sentralisering og internasjonalisering har og vil trolig føre til at dette forholdet forsterkes i tiden framover.

2.3 Utenrikshandel

I dette kapittelet gis en oversikt over de viktigste varegrupper som eksporteres fra og importeres til de tre nordligste fylkene. Det er lagt vekt på å få fram transportvolum (målt i tonn), transportmiddelfordeling ved grensepassering og hvilke handelsland som dominerer for landsdelen. Alle dataene i dette kapittelet er basert på SSBs Utenrikshandelsstatistikk fra 1999, men vi har tatt med den relative utviklingen fra 1997. Denne utviklingen gir en indikasjon på om det har vært endringer mht til volum, varesammensetning og transportmiddelfordeling disse to årene.

2.3.1 Eksport fra landsdelen

Det er et eksportoverskudd ut av landsdelen målt i tonn. Med det menes at det eksporteres mer fra landsdelen enn det som importeres. Dette innebærer igjen at det er eksporten som i første rekke er bestemmende for transportkapasiteten og følgelig også dimensjonerende for transportkostnadene i regionen. Målt etter verdi er eksporten nesten det dobbelt av import til landdelen. Malmtrafikk over Ofotbanen og som går i transitt over Narvik havn og som i 2000 var på 14,2 millioner tonn, er ikke inkludert i oppstillingene under.

I de to påfølgende tabeller har vi satt opp en fordeling av de viktigste varegruppene som eksporteres fra Nordland, Troms og Finnmark, målt etter volum (1000 tonn) og verdi (mill kr).

Tabell 2.2: Eksport fra Nord-Norge. Tall i 1000 tonn.

	Nordland	Troms	Finnmark	Nord-Norge	Prosent	Viktigste eksportland
1 Matvarer inkl fiskeprodukter	16,3	42,3	12,9	71,6	2 %	Portugal, Storbritannia, Sverige
2' Fersk fisk	114,4	55,8	63,3	233,4	6 %	Danmark, Russland, Frankrike
2" Frossen fisk	84,8	58,6	37,3	180,7	4 %	Russland, Polen, Storbritannia
3 Termovarer	2,1	0,4	0,1	2,6	0 %	Russland
4 Transportmidler og maskiner	3,5	0,8	0,1	4,5	0 %	Storbritannia, Sverige
5 Diverse stykkgoods	1438,6	46,2	16,6	1501,4	37 %	Nord-Amerika, Tyskland, Storbritannia, Finland, Sverige
6 Tømmer og trelast	3,8	0	0	3,8	0 %	Storbritannia, Nederland
7 Mineraler og steinprodukter	560,6	4,7	322	887,7	22 %	Sverige, Nederland, Storbritannia
8 Kjemiske produkter og kunstgjødsel	1096,	10,6	0,1	1106,8	27 %	Tyskland, Nederland, Sverige
9 Malmer og metallavfall	29,0	0,0	4,9	33,9	1 %	Finland, Nederland, Sverige
10 Flytende bulk	0,0	0,0	0,0	0,0	0 %	
Sum	3349,3	219,5	457,6	4026,4	100 %	Tyskland, Sverige, Nederland, Storbritannia, Nord-Amerika
Endring 1999/1997	1,05	1,03	0,60	0,97	-3 %	

TØI rapport 558/2002

Målt etter eksportvolum er Nordland klart viktigste eksportfylke i Nord-Norge; 83 prosent av eksportvolumet fra landsdelen er produsert i Nordland. De største volumene utgjøres av metaller, råmineraler og gjødningsstoffer, som i sum for landsdelen utgjør omtrent like mye hver. Utviklingen fra 1997 til 1999 viser en liten økning i eksportvolum for Nordland og Troms, mens i Finnmark er eksportvolumet nær halvert, noe som skyldes at det i perioden har vært nedlegging av gruvevirksomhet i Finnmark (AS Syd-Varanger).

Eksport av råmineraler og kjemiske produkter er de varegruppene som har hatt størst reduksjon fra 1997 til 1999, mens kunstgjødsel er den varegruppe som har økt mest i tilsvarende periode.

For de fleste varegrupper er bestemmelsessted konsentrert til relativt få land. Matvarer og da spesielt bearbeidet fisk, samt frossen fisk skiller seg på den annen side klart ut ved at denne varegruppen eksporteres til langt flere land enn de øvrige produktene. Dette fører til at det for disse produktene kreves et atskillig mer komplisert transportsystem enn for de øvrige produktene.

Tabell 2.3 viser eksport etter produksjonsfylke og vareslag i millioner kroner.

Tabell 2.3: Eksport etter produksjonsfylke og vareslag. Alle tall i mill kr og prosent. 1999.

	Nordland	Troms	Finnmark	Nord-Norge	Prosent
1 Matvarer inkl bearbejdetede fiskeprodukter	734	1109	303	2063	15 %
2' Fersk fisk	1189	1062	637	2894	21 %
2" Frossen fisk	1038	673	1004	2792	20 %
3 Termovarer	10	3	0	13	0 %
4 Transportmidler og maskiner	183	30	7	220	2 %
5 Diverse stykkgoods	4251	234	59	4545	33 %
6 Tømmer og trelast	8	0	0	8	0 %
7 Mineraler og steinprodukter	103	13	263	379	3 %
8 Kjemiske produkter og kunstgjødsej	913	24	4	942	7 %
9 Malmer og metallavfall	79	0	1	80	1 %
10 Flytende bulk	0	0	0	0	0 %
Sum	8508	3148	2280	13936	100 %
Endring 1999/1997	1,14	1,31	1,30	1,20	+ 20 %

TØI rapport 558/2002

Eksportsammensetningen gir en helt annen struktur, målt etter verdi. Produksjonen i landsdelen preges av råvarer som generelt har lav verdi. Fiskerinæringen inkludert bearbejdetede fiskeprodukter utgjør mer enn halvparten av eksportverdien for varer produsert i Nord-Norge, men bare ca 10 prosent målt i kvantum.

Endringen fra 1997 til 1999 viser i sum en vekst på 20 prosent målt i verdi. Størst økning har det vært for eksport av kunstgjødsej, der verdien er mer enn fordoblet fra 1997 til 1999. Finnmark, som har hatt en reduksjon i eksportvolumet, har likevel hatt en økning i eksportverdi. Denne utviklingen skyldes at det har vært en økning i verdien av fisk- og fiskevarer og for råmineraler og gjødningsstoffer.

Tabell 2.4 viser transportmiddelfordeling etter produksjonsfylke.

Tabell 2.4: Eksport etter produksjonsfylke og transportmiddel. Alle tall i prosent av mengde. 1999.

	Nordland	Troms	Finnmark	I alt
Sjø	88 %	69 %	89 %	87 %
Ferge	1 %	3 %	1 %	1 %
Jernbane	8 %	0 %	0 %	7 %
Veg	3 %	27 %	11 %	5 %
Fly	0 %	0 %	0 %	0 %
Sum	100 %	100 %	100 %	100 %

TØI rapport 558/2002

Sjøtransport er det dominerende transportmiddel ved eksport fra Nord-Norge: Av all eksport som er produsert i landsdelen, blir 87 prosent transportert med skip, 7 prosent med jernbane, 5 prosent med lastebil mens 1 prosent av godset går på ferge ved grensepassering. Der ferge er det benyttede transportmiddel ved grensepassering vil det for gods fra Nord-Norge tilsi at godset transporteres på lastebil fra Nord-Norge til Østlandet, der det går ut av landet på ferge til Danmark eller Tyskland.

Sjøtransport dominerer i sum for alle tre fylkene, men Troms har lavere sjøtransportandel enn de to andre fylkene. Varer som er produsert i Troms har høyest vegtransportandel, mens Nordland som er det eneste av de tre fylkene med jernbanetilknjting, har lavest andel av eksportgodset på veg, noe som delvis oppveies av jernbanetransportene.

Transportmiddelfordelingen varierer for de ulike varegruppene, noe som fremkommer av tabell 2.5.

Kunstgjødsel og ikke metalliske mineraler går tilnærmet bare med skip. Råmineraler skiller seg ut ved at jernbanetransport benyttes i utstrakt grad: 21 prosent av eksportgodset transporteres på jernbane.

Tabell 2.5: Transportmiddelfordeling ved grensepassering, etter vareslag. Eksport. Alle tall i prosent av mengde. 1999.

	Sjø	Ferge	Jernbane	Veg	Fly	Sum
1 Matvarer inkl bearbejdede fiskeprodukter	82 %	4 %		14 %		100 %
2' Fersk fisk	25 %	11 %		61 %	3 %	100 %
2" Frossen fisk	83 %	4 %		13 %		100 %
3 Termovarer	61 %	7 %		31 %	1 %	100 %
4 Transportmidler og maskiner	55 %	2 %	1 %	40 %	1 %	100 %
5 Diverse stykkgoods	93 %		2 %	4 %		100 %
6 Tømmer og trelast	90 %			10 %		100 %
7 Mineraler og steinprodukter	79 %		20 %	1 %		100 %
8 Kjemiske produkter og kunstgjødsel	96 %		4 %	1 %		100 %
9 Malmer og metallavfall	97 %			2 %		100 %
10 Flytende bulk						
Sum	87 %	1 %	7 %	5 %	0 %	100 %

TØI rapport 558/2002

Fersk fisk, termovarer og transportmidler og maskiner er de varegrupper der vegtransport benyttes i størst grad (61 prosent av den ferske fisken går med bil, i tillegg til at 11 prosent går på ferge ved grensepassering, noe som tilsier at den går på veg eller jernbane fra landsdelen til Østlandet). Disse varegruppene utgjør dessuten mer enn 90 prosent av flytransportene (for varer som er produsert i landsdelen), men flyfrakt utgjør bare 3 prosent av transportmengdene for fisk. Varegrupper som i hovedsak transporteres sjøveien ut av landet er i hovedsak bulkvarer som kjemiske produkter, kunstgjødsel og malmer og metallavfall.

Vi tar med en tabell som viser transportmiddelfordeling etter eksportland. Denne fordelingen framgår av tabell 2.6.

Tabell 2.6: Transportmiddelfordeling etter eksportland. Alle tall i prosent og andel av mengde eksportert. 1999.

	Sjø	Ferge	Jernbane	Veg	Fly	Sum	Andel av eksport
Tyskland	98 %	1 %	0 %	1 %	0 %	100 %	18 %
Sverige	48 %	0 %	43 %	9 %	0 %	100 %	14 %
Storbritannia og Irland	98 %	0 %	0 %	1 %	0 %	100 %	13 %
Nederland	99 %	0 %	0 %	1 %	0 %	100 %	12 %
Nord-Amerika	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	100 %	11 %
Finland	76 %	0 %	3 %	21 %	0 %	100 %	6 %
Danmark	65 %	5 %	0 %	30 %	0 %	100 %	4 %
Frankrike	84 %	3 %	0 %	13 %	0 %	100 %	4 %
Polen	96 %	0 %	2 %	1 %	0 %	100 %	3 %
Russland	85 %	0 %	8 %	6 %	0 %	100 %	3 %
Andre land	94 %	1 %	1 %	3 %	1 %	100 %	13 %
Sum	87 %	1 %	7 %	5 %	0 %	100 %	100 %

TØI rapport 558/2002

Transportmiddelfordelingen avhenger i første rekke av landenes beliggenhet og varesammensetning. Sverige skiller seg klart ut som det landet med høyest jernbaneandel. Transporter til Danmark, Finland og Frankrike, skiller seg ut som dem med høyest vegtransportandel (henholdsvis 30, 21 og 13 prosent).

Flytransporter er begrenset til fjerntliggende markeder, dvs i hovedsak til Østen, men også noe til Amerika.

2.3.2 Import til landsdelen

Vi går nå over til å gi en tilsvarende oversikt over importerte varer til Nord-Norge, og starter med en oversikt over importens sammensetning etter kvantum og verdi. For import har utenrikshandelsstatistikken bare oversikt over tollstedsfylke. Det er derfor viktig å være klar over at tollstedsfylke kan avvike fra endelig destinasjonssted, fordi tollsted er det fylket der varen blir tollbehandlet. Det forekommer derfor at tollbehandlingssted blir registrert ved grensepassering, eller på adressen til bedriftens hovedkontor.

Tabell 2.7: Import etter tollstedsfylke og vareslag. Tall i 1000 tonn og prosent. 1999

	Nord-land	Troms	Finn-mark	Nord-Norge	Andel	Viktigste importland
1 Matvarer	11,8	7,6	0,0	19,3	1 %	Danmark, Finland, Storbritannia
2 Fisk	18,2	23,0	54,3	95,5	3 %	Russland, Danmark, Færøylene
3 Termovarer	0,4	1,4	0,9	2,7	0 %	Finland, Polen
4 Transportmidler og maskiner	44,4	4,2	4,1	52,8	2 %	Nederland, Tyskland, Sverige
5 Diverse stykk gods	292,3	44,9	11,7	348,9	11 %	Tyskland, Island, Russland
6 Tømmer og trelast	67,6	21,7	16,1	105,4	3 %	Sverige, Finland, Russland
7 Mineraler og steinprodukter	726,4	163,8	22,2	912,4	29 %	Russland, Spania, Nederland
8 Kjemiske produkter og kunstgjødsel	314,0	13,9	0,6	328,5	10 %	Russland, Ukraina, Sverige
9 Malmer og metallavfall	1159,9	13,6	0,0	1173,5	37 %	Sør-Amerika, Afrika, Tyrkia
10 Flytende bulk	53,2	38,4	3,0	94,6	3 %	Sverige, Nederland, Danmark
Sum	2688,2	332,5	112,8	3133,5	100 %	Russland, Sør-Amerika, Tyskland, Sverige, Afrika
Endring 1997/1997	1,09	0,99	1,02	1,08	+8 %	

TØI rapport 558/2002

Som for eksport er Nordland det største tollstedsfylket i Nord-Norge ved import.

Det er mye de samme hovedvaregruppene som er dominerende for eksport som også inngår som de viktigste importproduktene, men rekkefølgen er forskjellig. Malmer og metallavfall, kjemiske produkter og råmineraler er de to viktigste hovedvaregruppene (målt i kvantum) og utgjør i sum mer enn 50 prosent av importerte mengder. Dette er råvarer som inngår til produksjonsvirksomheten i Nordland.

Av tabellen framgår det også at Nord-Norge hadde en del import av fisk. Dette er i stor grad fisk landet fra Russiske båter. I følge en oversikt fra Fiskeridirektoratet var Tromsø den største landingshavna for russisk fisk i 2000. Etter Tromsø fulgte Båtsfjord i Finnmark, Nordkapp, Vadsø, Hadsel (Nordland), Andøy (Nordland) og Ålesund (Møre og Romsdal).

Mens en for eksport fant en liten nedgang fra 1997 til 1999 i sum for Nord-Norge (målt i tonn), finner vi at importert kvantum har økt med 8 prosent for Nord-Norge i alt. Bare Troms har hatt en liten reduksjon i importerte mengder. Størst har økningen vært for malmer og metallavfall, kjemiske produkter og for samlegruppen diverse stykk gods, der en bl a finner mye ferdigvarer (herunder forbruksvarer). Import av metaller, tømmer/trelast og fisk er redusert med fra 20 til 25 prosent i perioden 1997 til 1999.

Tabell 2.8 viser verdi av import etter tollstedsfylke og vareslag:

Tabell 2.8: Import etter tollstedsfylke og vareslag. Tall i mill kr og prosent. 1999.

	Nordland	Troms	Finnmark	Nord-Norge	Andel
1 Matvarer	20	18	0	38	1 %
2 Fisk	293	271	788	1352	21 %
3 Termovarer	8	7	23	38	1 %
4 Transportmidler og maskiner	686	384	81	1151	18 %
5 Diverse stykkgoods	1358	365	86	1808	28 %
6 Tømmer og trelast	184	64	35	283	4 %
7 Mineraler og steinprodukter	344	97	7	448	7 %
8 Kjemiske produkter og kunstgjødse	419	61	6	486	8 %
9 Malmer og metallavfall	756	4	0	760	12 %
10 Flytende bulk	81	34	2	117	2 %
Sum	4148	1306	1027	6481	100 %
Endring 1997/1997	0,96	1,04	1,47	1,03	+3 %

TØI rapport 558/2002

Også for import er varens relative betydning forskjellig enten den måles etter vekt eller verdi. Hovedforskjellen er at malmer og avfall av metall (som er den største varegruppen målt i volum), utgjør relativt sett en mindre andel målt etter verdi enn etter vekt, noe som betyr at dette er råvarer med lavere enhetsverdi enn gjennomsnittet. Varegruppene diverse stykkgoods og transportmidler og maskiner utgjør en langt mer betydelig varegruppe målt etter verdi enn etter mengde.

I perioden 1997 til 1999 har importen kun økt med 3 prosent i verdi, mens eksporten har økt med hele 20 prosent, målt i verdi, i tilsvarende periode, noe som fører til et enda større eksportoverskudd.

Transportmiddelfordeling ved import etter produksjonsfylke, framgår av tabell 2.9.

Tabell 2.9: Import etter tollstedssfylke og transportmiddel. Alle tall i prosent av kvantum 1999.

	Nordland	Troms	Finnmark	I alt
Sjø	95 %	83 %	71 %	93 %
Ferge	0 %	0 %	0 %	0 %
Jernbane	1 %	0 %	0 %	1 %
Veg	4 %	17 %	29 %	6 %
Fly	0 %	0 %	0 %	0 %
Sum	100 %	100 %	100 %	100 %

TØI rapport 558/2002

Sjøtransport er enda mer dominerende ved import enn ved eksport for varer til Nord-Norge: 93 prosent av importerte varer til Nord-Norge kommer med båt, 6 prosent kommer med bil og bare én prosent med jernbanetransport.

For varer som importeres til Finnmark er spesielt vegtransport betydelig; 29% av alt godset som importeres til fylket transporteres på veg, mot 17 % av det som importeres til Troms og bare 4 % av det som importeres til Nordland. Jernbane er oppgitt å være lite benyttet ved import, men av godset som importeres over havnene på Østlandet og som skal til Nord-Norge er jernbanen mye benyttet, det gjelder både Nordlandsbanen og ARE-forbindelsen mellom Oslo og Narvik.

Tabell 2.10 viser hvordan transportmiddelfordelingen varierer med varegrupper.

Tabell 2.10: Transportmiddelfordeling etter vareslag. Import. Alle tall i prosent av kvantum. 1999.

	Sjø	Ferge	Jernbane	Veg	Sum
Matvarer	81 %	0 %	0 %	19 %	100 %
Fisk	98 %	0 %	0 %	2 %	100 %
Termovarer	0 %	0 %	0 %	100 %	100 %
Transportmidler og maskiner	82 %	0 %	1 %	17 %	100 %
Diverse stykkgoods	78 %	0 %	5 %	16 %	100 %
Tømmer og trelast	10 %	0 %	1 %	89 %	100 %
Mineraler og steinprodukter	100 %	0 %	0 %	0 %	100 %
Kjemiske produkter og kunstgjødse	94 %	0 %	1 %	5 %	100 %
Malmer og metallavfall	100 %	0 %	0 %	0 %	100 %
Flytende bulk	88 %	0 %	3 %	9 %	100 %
Sum	93 %	0 %	1 %	6 %	100 %

TØI rapport 558/2002

Det er særlig to varegrupper som skiller seg fra de andre mht til transportmiddelfordelingen ved import. Det er termovarer og tømmer og trelast. Termovarer transporteres utelukkende landevegen, men er en liten varegruppe. 90 prosent av tømmer og trelast transporteres på veg. Det framgår av tabell 2.11 at tømmer og trelast kommer fra Sverige og Russland. Jernbanetransport er et lite benyttet transportalternativ for alle varegrupper ved import.

Tabell 2.11: Transportmiddelfordeling etter importland. Alle tall i prosent. 1999.

	Sjø	Ferge	Jernbane	Veg	Sum	Andel av import
Russland	97 %	0 %	0 %	3 %	100 %	0,18
Sør-Amerika	100 %	0 %	0 %	0 %	100 %	0,11
Danmark	99 %	0 %	0 %	1 %	100 %	0,09
Sverige	51 %	0 %	9 %	40 %	100 %	0,09
Afrika	100 %	0 %	0 %	0 %	100 %	0,08
Nederland	99 %	0 %	0 %	1 %	100 %	0,07
Tyrkia	100 %	0 %	0 %	0 %	100 %	0,06
Andre land	93 %	0 %	0 %	7 %	100 %	0,32
Sum	93 %	0 %	1 %	6 %	100 %	1,00

TØI rapport 558/2002

De viktigste importlandene, målt etter kvantum er Russland (18 prosent) og Sør-Amerika (11 prosent). Generelt er importen mer spredt mht land enn hva tilfellet er for eksport. Ved eksport fra Nord-Norge utgjør landene på Kontinentet en viktig del av markedet, mens det ved import er mer fjerntliggende land som varene kommer fra.

3 Fiskerinæringen

3.1 Fisk etter ilandføringssted

Møre og Romsdal, Rogaland og Sogn og Fjordane er de tre største ilandføringsfylkene for fisk. Nord-Norge står samlet for ca 25 prosent av ilandført fangstmengde, som er noenlunde tilsvarende mengden til Møre og Romsdal alene. Opplysningene er basert på Fiskeridirektoratets statistikk over ilandførte fangstmengder etter ilandføringskommune. Statistikken har imidlertid den svakhet at leveringskommune er definert som kjøper/reders kommune i stedet for faktisk landingskommune. Fisk landet i Nord-Norge som er registrert av kjøper lokalisert i f.eks Møre og Romsdal vil således være registrert som landet i Møre og Romsdal. Da det er vanlig at frossenfisk konsolideres i Åndalsnes og Måløy før videre transporter derfra, vil det derfor være naturlig å forvente at statistikken for ilandbrakte fangstmengder i Nord-Norge undervurderer de faktiske mengdene.

Tabell 3.1: Ilandbrakt fangstmengde etter fylke. Rund vekt. 1999.

	Ilandført kvantum (1000 tonn)	Prosent
Østlandet og Agder	21,4	1 %
Rogaland	502,7	19 %
Hordaland	156,8	6 %
Sogn og Fjordane	380,0	15 %
Møre og Romsdal	625,1	24 %
Trøndelag	27,2	1 %
Nordland	286,2	11 %
Troms	236,4	9 %
Finnmark	125,0	5 %
Utlandet	233,2	9 %
Norge i alt	2593,9	100 %

Kilde: Fiskeridirektoratet og SSB

I tabell 3.2 under har vi oppgitt de tre viktigste ilandføringskommunene i hvert av fylkene i Nord-Norge. Fisk som står ilandført i utlandet er norske fartøyers leveranser av fisk i utlandet. Ilandbrakte fangstmengder fra utenlandske fartøyer i Nord-Norge kommer i tillegg, og fremgår av tabell 2.7 i kapittelet foran.

Tabell 3.2: De tre største ilandføringskommunene for fisk i hvert fylke i Nord-Norge.

	Fylke	Kvantum (i tonn)	% av Nord- Norge	Verdi (mill kr)	% av Nord- Norge	Kr/kg fisk
Bodø	Nordland	106,0	16 %	125,3	3 %	1,18
Træna	"	21,8	3 %	50,4	1 %	2,31
Vågan	"	33,5	5 %	251,5	6 %	7,50
Tromsø	Troms	121,3	19 %	609,3	15 %	5,02
Berg	"	29,0	5 %	173,6	4 %	5,98
Karlsøy	"	21,5	3 %	183,0	4 %	8,52
Hammerfest	Finnmark	18,6	3 %	163,3	4 %	8,77
Båtsfjord	"	18,3	3 %	149,2	4 %	8,13
Nordkapp	"	16,5	3 %	147,1	4 %	8,93
Sum		386,7	59 %	1852,7	44 %	4,79

Det fremgår at Tromsø og Bodø er de klart viktigste enkeltkommunene for ilandføring av fisk i Nord-Norge, om lag en tredel av landet fangstmengde i landsdelen leveres i disse to kommunene. I Finnmark er det ingen enkeltkommuner som skiller seg ut som klart størst. Fordelingen etter fangstens førstehåndsverdi gir en annen inndeling. Eksempelvis er verdien pr kg fisk betydelig lavere i Bodø og Træna enn i de andre landingskommunene. Det skyldes at det i Bodø blir landet betydelige mengder pelagisk fisk, dvs sild, lodde og makrell, som har betydelig lavere enhetsverdi enn f eks hvit fisk.

3.2 Oppdrettsnæringen

Oppdrett er den delen innenfor fiskerinæringen som har hatt størst vekst, og der en forventer en betydelig vekst i årene framover. Økningen i oppdrettsnæringen har generelt vært høyere i Nord-Norge enn i noen av de andre fylkene. Spesielt har det vært en økning i oppdrettsnæringen i Finnmark der produksjonen er mer enn fordoblet fra 1997 til 1999.

Oppdrettsnæringen i Nord-Norge utgjør ca 35 prosent av Norges samlede lakseoppdrett, men bare ca 7 prosent av ørretoppdrettet, regnet i mengde.

Tabell 3.3: Fiskeoppdrett av laks og ørret. Solgt mengde og førstehåndsverdi. Rund vekt. 1999.

	I alt		Laks		Ørret	
	1000 tonn	Mill kroner	1000 tonn	Mill kroner	1000 tonn	Mill kroner
Østlandet, Agder	6,6	156,2	6,6	156,2		
Rogaland	22,3	481,0	19,6	421,4	2,7	59,6
Hordaland	93,4	2007,7	81,3	1717,5	12,1	290,2
Sogn og Fjordane	50,4	1009,5	43,9	857,7	6,5	151,9
Møre og Romsdal	66,3	1645,8	47,3	1020,4	19,0	625,4
Trøndelag	75,2	1616,1	72,5	767,4	2,7	694,6
Nordland	87,6	1908,8	85,7	1863,1	1,9	45,7
Troms	40,9	879,8	40,6	871,4	0,3	8,3
Finnmark	21,4	482,1	21,4	482,1		
Hele landet	464,0	10186,9	418,8	8936,6	45,3	1250,4

TØI rapport 558/2002

Nordland er nå Norges største laksefylke. I 1999 ble det solgt 88 000 tonn laks produsert i dette fylket. Oppdrettsnæringen utgjør om lag 15 prosent av samlet fangstmengde av fisk og fiskeoppdrett for Norge i alt, mens tilsvarende andel i Nord-Norge er 23 prosent. Med forventet vekst i oppdrettsnæringen er det klart at det vil påvirke transportvolumet fra Nord-Norge.

I følge SSB har Finnmark og Troms hatt den største økningen i utsetting av laks, slik at en kan forvente fortsatt sterkere vekst i oppdrettsnæringen i disse fylkene enn for landsgjennomsnittet. Finnmark hadde dessuten for første gang i 1999 utsetting av ørretsmolt.

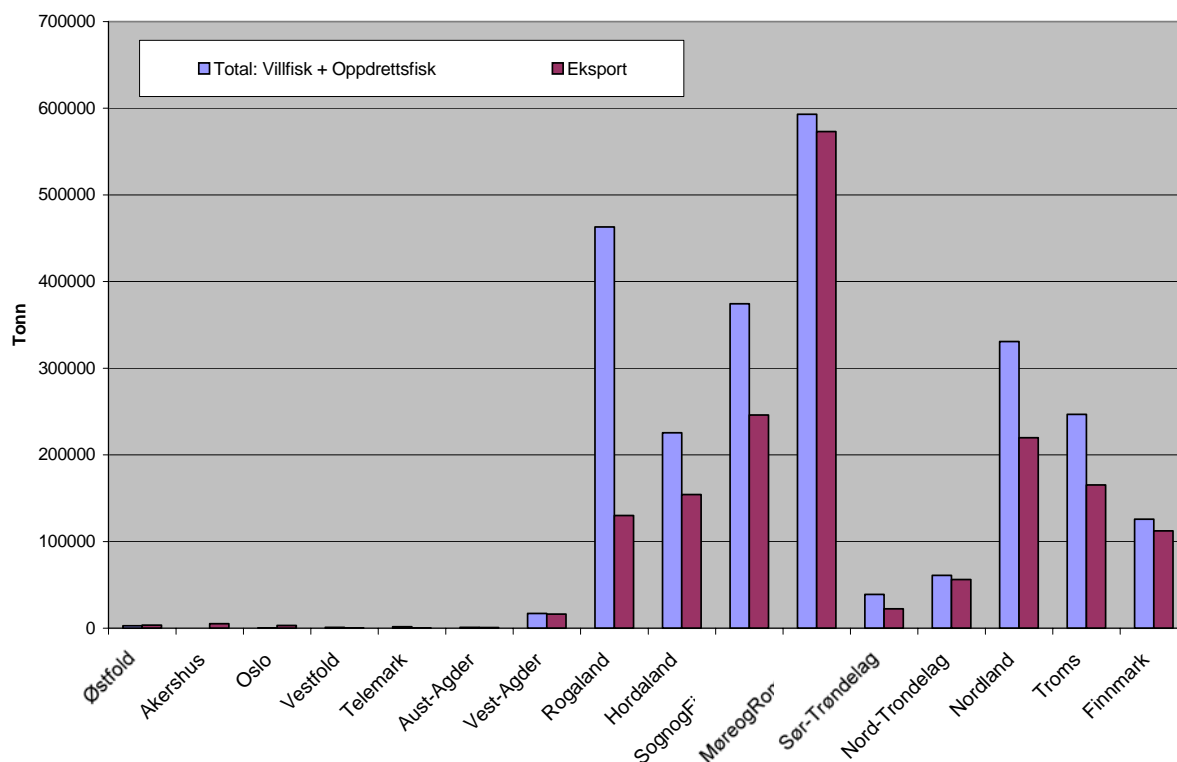
Kveite er den tredje viktigste arten i oppdrettsnæringa, men det er fortsatt langt fram til solgte mengder av laks og ørret. I 1999 ble det solgt 453 tonn kveite i alt for Norge.

Det er også knyttet stor optimisme til oppdrett av skalldyr. Antall konsesjoner har økt betydelig de siste par årene. Foreløpige tall fra SSB for 1999 viser at salg av oppdrettet skalldyr ennå ikke har tatt av. Blåskjell er den viktigste arten. 700 tonn blåskjell ble solgt i 1999.

3.3 Transportmiddelfordeling og varesammensetning

På grunnlag av Utenrikshandelsstatistikken til SSB har vi sett på hvordan eksporten av fisk og fiskeprodukter fordeler seg på syv undergrupper av fisk og skalldyrprodukter.

I 1999 ble det eksportert i alt ca 460 tusen tonn med fisk og fiskeprodukter fra Nord-Norge. Sammenliknet med antall tonn landet og oppdrettet fisk i landsdelen, gir det en eksportandel på drøye 50 prosent når en regner om fra rund vekt til sløyet vekt for tradisjonelt fiske. Forholdet mellom fangstmengde og oppdrettsvolum og eksport framgår av figur 3.1.



TØI rapport 558/2002

Figur 3.1: Produksjonsvolum i alt av hhv. tradisjonelt fiske og oppdrettsfisk (sløyd vare) og eksportvolum av sjømatprodukter. Etter fylke. Tall i tonn.

Nordland står for halvparten av eksporterte mengder av fisk og fiskeprodukter fra landsdelen, mens Troms og Finnmark står for henholdsvis 30 og 20 prosent. Som enkeltprodukt er det eksport av fersk fisk som dominerer, og som utgjør nærmere 40 prosent av eksporterte fiskeprodukter. Andelen fersk fisk fra Nord-Norge er langt høyere enn det den totale fiskeandelen fra landsdelen skulle tilsi.

Tabell 3.4: Eksport av fisk og fiskeprodukter, bløt- og krepsedyr. Prosent av kvantum, etter varegruppe. Tall i prosent og 1000 tonn. 1999. Alle tall er netto¹.

	Nordland	Troms	Finnmark	Nord-Norge i alt	% av Norge
Fersk fisk	54 %	22 %	23 %	141,3	27 %
Frossen fisk	51 %	40 %	8 %	97,2	12 %
Bearbeidet fisk ikke frossen	45 %	41 %	13 %	70,5	20 %
Bearbeidet fisk frossen	51 %	11 %	38 %	54,1	25 %
Ferske bløtdyr krepsedyr	32 %	8 %	60 %	0,3	10 %
Frosne bløt- og krepsedyr	18 %	60 %	21 %	5,5	38 %
Sum	51 %	30 %	20 %	368,9	19 %

TØI rapport 558/2002

Av tabell 3.5 under framgår det at lastebil er det klart dominerende transportmiddel ved eksport av fersk fisk fra Nord-Norge; 60 prosent av all fersk fisk fra Nord-Norge går med lastebil, mens 11 prosent går på ferge ved grensepassering. Da vi bare har opplysninger om transportmiddel ved grensepassering, er det sannsynlig å anta at for de transporter der ferge er transportmiddel ved grensepassering, er enten lastebil eller jernbane benyttet fra Nord-Norge til Østlandet, derfra transportertes fisken på ferge til Danmark eller Tyskland, med videre landverts transport til øvrige deler av Kontinentet.

Tabell 3.5: Transportmiddelfordeling for fisk, fiskeprodukter, bløt- og krepsedyr. Transportmiddel ved grensepassering. Tall i prosent og tonn. 1999.

Norge i alt	Skip	Ferge	Jernbane	Lastebil	Fly	Sum	1000 tonn
Fersk fisk	32 %	25 %	0 %	36 %	7 %	100 %	525,6
Frossen fisk	92 %	3 %	0 %	4 %	0 %	100 %	792,9
Bearbeidet fisk ikke frossen	83 %	6 %	0 %	10 %	0 %	100 %	361,2
Bearbeidet fisk frossen	68 %	11 %	0 %	21 %	0 %	100 %	220,7
Ferske bløtdyr krepsedyr	12 %	6 %	0 %	81 %	0 %	100 %	2,6
Frosne bløt- og krepsedyr	92 %	4 %	0 %	3 %	0 %	100 %	14,3
Bearbeidet bløt- og krepsedyr, ikke frosne	79 %	7 %	0 %	12 %	2 %	100 %	3,1
Sum	71 %	11 %	0 %	16 %	2 %	100 %	1920,4
Nord-Norge							% av Norge
Fersk fisk	25 %	11 %	0 %	61 %	3 %	100 %	27 %
Frossen fisk	91 %	2 %	0 %	7 %	0 %	100 %	12 %
Bearbeidet fisk ikke frossen	82 %	4 %	0 %	14 %	0 %	100 %	20 %
Bearbeidet fisk frossen	69 %	8 %	0 %	23 %	0 %	100 %	25 %
Ferske bløtdyr krepsedyr	37 %	4 %	0 %	59 %	0 %	100 %	10 %
Frosne bløt- og krepsedyr	96 %	1 %	0 %	3 %	0 %	100 %	38 %
Bearbeidet bløt- og krepsedyr. Ikke frosne	0 %	0 %	0 %	10 %	90 %	100 %	0 %
Sum	61 %	7 %	0 %	31 %	1 %	100 %	19 %

TØI rapport 558/2002

Tabell 3.5 viser at den viktigste forskjellen mellom Nord-Norge og landet for øvrig er at andel fersk fisk er høyere fra Nord-Norge enn for Norge i alt. Det fører til høyere vegtransportandel for fisk fra Nord-Norge enn fra landet for øvrig, mens ferge og fly brukes i mindre

¹ Med nettovekt menes her vekt av sløyd fisk eller fileter, uten transportemballasje, dvs transportkasser (og knust is for fersk fisk).

grad for fiskeprodukter fra Nord-Norge. Også skip benyttes generelt mer for fiskeprodukter fra andre deler av landet enn fra Nord-Norge. For disse transportene har vi gått litt nærmere inn i datamaterialet, og det viser seg at for Nord-Norge er dette utelukkende eksport til Island og Russland.

I datamaterialet kan vi ikke finne at det er noe jernbanetransport ved grensepasseringer i 1999. Høsten 2000 forsøkte NSB Gods å etablere et nytt transporttilbud mellom Narvik og Padborg (ARE 2), nettopp med tenke på termotransporter mot Kontinentet. Dette kommer vi nærmere tilbake til i kapittel 8.

Tabellen som følger (3.6) er tilsvarende tabellen over, men vi har delt Nord-Norge inn i de tre fylkene. Det som særlig framkommer er at andelen eksport av fersk fisk som går med skip, er meget betydelig for Nordland, mens det bare er ubetydelige mengder av ferskfisk som transporteres fra Troms og Finnmark. Dette skyldes utelukkende at eksportandelen til Russland og Island fra Nordland er vesentlig høyere enn for de to andre fylkene. Motsvarende viser tabellen at transport av fersk fisk fra Troms og Finnmark tilnærmet utelukkende transporteres med lastebil eller lastebil på ferge, henholdsvis 94 og 97 prosent ved grensepassering.

Tabell 3.6: Transportmiddelfordeling for fisk og fiskeprodukter eksportert fra de tre nordligste fylkene. Transportmiddel ved grensepassering. Tall i prosent og 1000 tonn.

Nordland	Skip	Ferge	Jernbane	Lastebil	Fly	1000 tonn
Fersk fisk	43 %	14 %	0 %	39 %	5 %	77,0
Frossen fisk	90 %	3 %	0 %	8 %	0 %	49,7
Bearbeidet fisk ikke frossen	78 %	5 %	0 %	17 %	0 %	32,0
Bearbeidet fisk frossen	60 %	14 %	0 %	26 %	0 %	27,7
Ferske bløtdyr krepsedyr	60 %	12 %	0 %	27 %	1 %	0,9
Frosne bløt- og krepsedyr	89 %	3 %	0 %	6 %	2 %	1,0
Sum	64 %	9 %	0 %	25 %	2 %	187,5
Troms						
Fersk fisk	4 %	13 %	0 %	81 %	2 %	31,5
Frossen fisk	93 %	1 %	0 %	5 %	0 %	39,4
Bearbeidet fisk ikke frossen	88 %	2 %	0 %	10 %	0 %	29,2
Bearbeidet fisk frossen	78 %	6 %	0 %	16 %	0 %	6,0
Ferske bløtdyr krepsedyr	98 %	0 %	0 %	0 %	2 %	0,0
Frosne bløt- og krepsedyr	97 %	0 %	0 %	3 %	0 %	3,3
Sum	66 %	5 %	0 %	29 %	1 %	109,4
Finnmark						
Fersk fisk	2 %	4 %	0 %	93 %	1 %	32,8
Frossen fisk	83 %	3 %	0 %	14 %	0 %	8,1
Bearbeidet fisk ikke frossen	73 %	8 %	0 %	19 %	0 %	9,3
Bearbeidet fisk frossen	78 %	1 %	0 %	21 %	0 %	20,5
Ferske bløtdyr krepsedyr	16 %	0 %	0 %	84 %	0 %	0,2
Frosne bløt- og krepsedyr	99 %	0 %	0 %	1 %	0 %	1,2
Sum	44 %	4 %	0 %	52 %	0 %	72,0

TØI rapport 558/2002

Tabell 3.7 viser fordeling etter land som fisk og fiskeprodukter eksporteres til fra Nord-Norge. Russland og Danmark er de to klart største eksportlandene og utgjør om lag 35 prosent av eksporterte mengder fra den nordligste landsdelen. I Danmark finnes det store fiskeoppkjøpere, som videreselger fisken til Kontinentet, slik at Danmark i første rekke er et transitland for fiskeproduktene. Viktige eksportmarkeder er Kontinentet, Japan og USA. Det er

forskjellige produkter som dominerer eksporten til de ulike landene. Til Spania og Portugal dominerer fisk som er bearbeidet, men ikke frossen, trolig klippfisk, mens eksport til Danmark, Frankrike og Finland domineres av fersk fisk. Eksport til Polen, Tyskland og USA domineres av frossen fisk.

Tabell 3.7: Fordeling etter land som fisk og fiskeprodukter eksporteres til fra Nordland, Troms og Finnmark.

	Bearbeidet				Sum	Andel
	Fersk fisk	Frossen fisk	fisk, ikke frossen	Bearbeidet fisk frossen		
Russland	42 %	56 %	0 %	1 %	70,2	19 %
Danmark	85 %	4 %	7 %	4 %	57,9	16 %
Frankrike	53 %	1 %	26 %	19 %	33,7	9 %
Storbritannia	21 %	14 %	30 %	35 %	32,9	9 %
Portugal	2 %	23 %	75 %	0 %	29,5	8 %
Polen	9 %	38 %	2 %	51 %	19,0	5 %
Tyskland	36 %	12 %	1 %	50 %	15,7	4 %
Japan	25 %	71 %	0 %	2 %	13,9	4 %
Spania	40 %	3 %	56 %	0 %	12,6	3 %
Island	38 %	16 %	0 %	1 %	5,4	3 %
Finland	69 %	5 %	14 %	13 %	9,1	2 %
U S A	2 %	8 %	20 %	69 %	8,8	2 %
Sverige	37 %	8 %	28 %	25 %	8,1	2 %
Andre land	16 %	44 %	26 %	13 %	46,2	13 %
Sum	38 %	26 %	19 %	15 %	363,2	100 %

TØI rapport 558/2002

Fra tabell 3.2 framgikk det at enhetsverdi pr kg fisk er høyest i Troms, lavest i Nordland, mens den er omtrent på gjennomsnittet for Finnmark. Vanligvis er det slik at desto høyere verdi en vare har desto høyere betalingsvillighet er knyttet til transportene. Det vil si at siden gjennomsnittsverdien pr kg er høyere for fisk og fiskeprodukter fra Troms og Finnmark enn fra Nordland, kan være med på å forklare hvorfor andelen på bil var høyere for Troms og Finnmark enn fra Nordland. Mens eksport av fisk og fiskeprodukter fra Nord-Norge utgjør mer enn en firedel av landet samlede eksportvolum, er tilsvarende andel målt i verdi i underkant av en femtedel. Dette illustrerer at verdien pr kg av fiskeproduktene fra Nord-Norge i gjennomsnitt er lavere enn fra landet for øvrig. Dette gjelder imidlertid ikke eksport av fersk fisk, fordi her er andelen av Norge i alt lik enten en måler i kvantum eller i verdi.

3.4 Fremtidige kjølemetoder for fersk fisk

Ved transport av fersk fisk er to av de viktigste og mest avgjørende faktorene for valg av transportmiddel; transporttid og transportkvalitet. Kvaliteten for fersk fisk avtar raskt med tiden. Det er derfor viktig at transporten foregår raskt og effektivt uten at kjølekjeden blir brutt under transporten. Ved dør-til-dør transporter med lastebil vil det være mindre fare for at en kjølekjede blir avbrutt enn dersom en forsendelse omlastes underveis.

Det foregår forskning på alternative kjølemetoder for fersk fisk med det formål å kunne opprettholde kvaliteten på fersk fisk over lenger tid enn i dag, blant annet med det for sikte at en på sikt bør benytte alternative transportmetoder til lastebiltransporter dør-til-dør ved frakt av fersk fisk.

En kjenner til tre alternative kjølemetoder til den tradisjonelle metoden som går ut på å pakke fisken mellom lag av knust is. De alternative metodene er som følger:

1. *Superkjøling*. Med dette menes at fisken kjøles ned før slakting til under -1°C . Det er fiskens eget blod som benyttes som kjøleveske ved denne metoden.
2. *Issørpe*. Fisken oversprøytes med en blanding av is og vann. Issørpe er utprøvd ved transport av fersk fisk fra Island med båt. I følge en artikkel i Norsk Havneavis (14/9-2000) eksporterte Icelandic Shellfish Company tidligere fersk fisk til England og Kontinentet med fly, mens dette er transporter som nå er overført til båt. Fiskefiletene pakkes i poser i stedet for kasser. Posene med fiskefileter legges lagvis med flytende isvann i 1000-liters kar. Karene kan stables i containere. Kjølemetoden har den svakhet i at fisken blir matt i overflaten og blir derfor vurdert av markedet til å ha lavere kvalitet enn fisk som ikke har vært gjennom denne behandlingen.
3. *Forandring av gassammensetningen i luften*, i form av at en øker innholdet av CO_2 -gasser i luften i de beholdere som fisken transporteres i, forsinker nedbrytningstiden og holdbarheten forlenges.

Næringsmiddelstilsynet oppgir følgende holdbarhetstider gitt optimal førstehåndsbehandling:

Oppbevarings- temperatur:	Holdbarhetstid:
0°C	11 til 12 dager
3°C	5 til 6 dager
7°C	2 til 3 dager
10°C	20 til 30 timer

Det er med andre ord en dramatisk forkorting i holdbarhetstid ved høye temperaturer, noe som innebærer strenge krav til kjøling i transportleddet. Ved normal kjøling med is holder fisken en temperatur på $4\text{--}5^{\circ}\text{C}$. Ved å anvende superkjøling holdes temperaturen ned mot -2°C , noe som innebærer vesentlig forlenget holdbarhet. Det er grunn til å anta at det er vanskelig å oppnå superkjøling ved biltransport, men ved sjøtransport ligger forholdene bedre til rette.

Markedet har imidlertid andre krav til hva de er villig til å betale full pris for. Fra aktører i fiskerieringen har SINTEF (Lervåg, Meland og Wahl, 2001) fått opplyst at pris som kunden er villig til å betale for fersk fisk avhenger av:

- Når den er fisket
- Når den er levert
- Hvilken fangstredskap som er benyttet. Oppdrettsfisk har ofte bedre holdbarhet enn hvitfisk, da den er behandlet mer skånsomt i utgangspunktet.
- Hvordan den er pakket (is rundt hele fisken gir høyere pris enn is kun under og ved siden av fisken, men er mer plasskrevende)

Ulike land stiller ulike krav til leveringstid fra slaktedagen:

Land	Bearbeidelsesgrad	Krav til leveringstid
Danmark	Fersk ubearbeidet fisk	1 – 2 dager
	Fileter	5 – 7 dager
Frankrike	Fersk ubearbeidet fisk	3 - 4 dager
	Fileter	5 – 7 dager
Tyskland		Generelt noe lavere krav til leveringstid enn fisk levert til Frankrike
England		Generelt noe lavere krav til leveringstid enn fisk levert til Frankrike
Kina	Fersk ubearbeidet fisk	4 - 5 dager

Kilde: SINTEF 2001.

Den praktiske holdbarhetstiden er avhengig av hvilken bearbeiding fisken får og hvilket marked den selges til. For eksempel har fisk som skal konsumeres fersk kortere holdbarhetstid enn fisk som skal benyttes til produksjon. En tommelfingerregel er imidlertid at den 7.dagen er fisken ikke lenger egnet til konsum i fersk tilstand.

4 Forventet utvikling i godsstrømmene til og fra landsdelen

For å kunne vurdere et alternativt transportopplegg, er det viktig å ha formening om hvordan en kan forvente at godsstrømmene vil endre seg framover. Vi har imidlertid i dag ikke noe prognoseverktøy tilgjengelig til å beregne prognoser for fremtidige godsstrømmer. Dette jobbes det for tiden med ved TØI i et prosjekt for Samferdselsdepartementet. Vi må derfor i dette prosjektet ta i bruk tidligere utarbeidete prognoser. Når det gjelder prognoser for utviklingen spesielt i eksportert kvantum er disse usikre og svært avhengig av utenforliggende forhold, som økonomisk utvikling i land utenfor Norge. Det er derfor vanskelig både å anslå potensiell vekst i totalt omfang, men ikke minst er det vanskelig å fullt ut ta høyde for i hvilke land etterspørselsveksten særlig vil finne sted. Når det gjelder prognoser for import, er disse mer knyttet til forhold i Norge, spesielt gjelder det etterspørselen etter forbruks- og ferdigvarer som er særlig konjunkturbestemt. Transport av råvarer vil derimot være avhengig av produksjonen.

4.1 Fiskerinæringen

Fiskerinæringen er eksport- og markedsrettet og er derfor svært konkurranseutsatt og konjunkturavhengig. Det er dessuten en næring med usikre og lite påvirkelige rammebetingelser. De viktigste rammebetingelsene er ressurstilgangen, ny teknologi, bedriftsstruktur, markedsmessige forhold og utviklingen i Russland.

Potensialet for økt eksport fra oppdrettsnæringen er stort, og spesielt anses det å være store utviklingsmuligheter i Japan som allerede er etablert som marked og Kina som et nytt marked med stort potensial. Laks vil fortsatt være det dominerende produktet fra havbruksnæringen, men det vil i tiden fremover også bli økende interesse for andre arter spesielt i forhold til markedene i fjerne Østen.

Utviklingen i eksport av fiskeprodukter endret seg imidlertid vesentlig i 2001 i forhold til tidligere år, og totalt var det en nedgang på 5,2 prosent i mengde sammenliknet med året før viser tall fra Eksportutvalget for fisk. Samtidig opplevde bransjen en sterk økning i Øst-Europa. Interessen for sild, lodde og makrell øker, mens lakseinntektene falt med over 18 prosent i verdi, blant annet som følge av at prisen har sunket kraftig (lakseproduksjonen avtok med 1,2 prosent). Konsumet av laks er imidlertid økt, men norsk eksport av laks taper markedsandeler til land som Chile og de land som EU verner med sine tiltak. Eksportverdien av sild, makrell og lodde økte med 43 prosent. Ukraina og Polen sto for hele økningen. 2001 var også toppår for eksport av klippfisk, saltfisk og tørrfisk, som økte med 8 prosent i verdi. Fersk og frossen torsk, sei og hyse har hatt en salgssvikt i tilsvarende periode. Storbritannia reduserte sin import av disse norske produktene med 30 prosent i 2001.

Chile har til sammenlikning doblet sitt laksesalg til EU, samtidig som de nærmest har overtatt laksemarkedet i USA. Mens Norge i fjor reduserte sin lakseproduksjon med 1,2 prosent økte de chilenske lakseoppdretterne med 45 prosent, Island økte med 50 prosent mens Storbritannia økte sin lakseproduksjon med 22 prosent. Dette understreker hvor viktig det vil være å redusere kostnadskomponentene knyttet til produksjon og transport for at ikke norsk oppdrettsfisk skal tape ytterligere i konkurransen til andre oppdrettsnasjoner.

4.1.1 Havbruksnæringen

I et arbeid av Akvaplan-NIVA og SINTEF (2000) har tre alternative scenarier for oppdrett av laks, ørret, torsk, kveite, steinbit, skjell og kråkeboller vært vurdert. Vurderingene ble gjort ut fra forskjellige flaskehalsar man kan forvente for de enkelte artene, for eksempel teknologi, hvordan man behersker reproduksjon og oppdrettsbiologi, tilgjengelige lokaliteter, marked, pris og lignende. Scenariene er utarbeidet for årene 2005, 2010 og 2020 og viser forventet potensial for utviklingen i oppdrettsproduksjonen i Nord-Norge ved hhv et godt, middels og dårlig scenario.

Tabell 4.1: Forventet årlig vekst i prosent i oppdrettsnæringen ved ulike scenario.

	Godt scenario	Middels scenario	Dårlig scenario
Nordland			
1999-2005	11,68	11,35	7,39
2005-2010	11,28	8,52	4,12
2010-2020	6,10	2,82	1,69
1999-2020	9,02	6,76	4,03
Troms			
1998-2005	13,47	13,47	9,58
2005-2010	10,77	7,53	2,93
2010-2020	6,33	2,90	1,76
1999-2020	9,56	7,22	4,46
Finnmark			
1998-2005	25,13	25,13	21,04
2005-2010	10,55	7,71	3,25
2010-2020	5,63	2,73	1,72
1999-2020	12,64	10,56	7,87
Totalt Nord-Norge			
1998-2005	14,36	14,18	10,23
2005-2010	10,99	8,09	3,63
2010-2020	6,05	2,82	1,71
1999-2020	9,76	7,52	4,79

Kilde: SINTEF og Akvaplan-NIVA (2000).

Godt scenario

I et godt scenario er det forventet at total produksjon av laks og ørret i Norge vil være 301 000 tonn i 2005, mens produksjonen av torsk til sammenlikning forventes å ligge på 7 500 tonn. Det er et resultat av en generell vedvarende vekst som følge av økninger i forkvoter og at nytildelte konsesjonene i Troms og Finnmark kommer i full drift. Oppdrett av andre arter er foreløpig av beskjeden omfang i 2005, men størst på torsk og skjell.

Utviklingen forventes å fortsette positivt for laks med en årlig økning på 7,3 % pr år fram til 2010. Oppdrettsnæringen blir mer differensiert og spesielt oppdrett av torsk kommer for fullt. Produksjonen av steinbit blir godt etablert og det forventes en årlig vekst på over 50 %. Det forventes at markedssegmentet for blåskjell utvikler seg raskt og at produksjonsmengden vil ha årlig vekst på ca 24 % i Nord-Norge fram mot år 2010. Fram mot år 2020 forventes produksjonen av laks og ørret å vokse, med 4,2 % pr år. Produksjon av torsk og steinbit forventes å bli nesten tredoblet i perioden, kråkeballeproduksjonen forventes fordoblet, mens skjellproduksjonen forventes nær femdoblet. Det forventes at produksjonsveksten av kveite flater ut grunnet begrensninger i markedet. Tilsvarende forventes det at veksten i flekksteinbitproduksjonen avtar. Veksten i produksjon av blåskjell vil også avta noe, til 16 % årlig vekst. Årlig vekst i kråkeballeproduksjonen forventes å ligge på over 6 % i årene 2010 til

2020. Total produksjonsvekst fra 1999 til 2020 i Nord-Norge fører til mer enn 6-dobling i dette scenariet.

Middels scenario

Utviklingen for laks og ørret, torsk, kveite, steinbit og kråkeboller er forventet som for godt scenario fram mot år 2005. Produksjonen av skjell antas å bli halvparten av hva den blir i godt scenario.

Produksjonen av laks og ørret antas å ha en årlig vekst på 4,6 % pr år fra 2005 til 2010. Dette er en lavere vekst i forhold til godt scenario, fordi en her forventer at markedet ikke vil gi rom for den samme økningen som i godt scenario og økningen i produksjon må derfor tas over lengre tid. Torsk og kråkeboller når samme nivå som for godt scenario, mens kveite, steinbit og skjell oppnår henholdsvis 1/3, 2/3 og 1/2 av nivået i godt scenario. Produksjonsøkningen for laks og ørret avtar til 2,6 % pr år fra 2010 til 2020. Konkurransen fra andre land, samt at markedet begynner å nå et metningspunkt for laks tilsier den lave vekstraten. Veksten flater også ut for torsk, kveite og steinbit. Dette skyldes etterspørsels- og/eller produksjonsbegrensende forhold. Skjellproduksjonen blir nesten fordoblet fra 2010, men stopper deretter opp på grunn av uløste problemer for skjellnæringen med hensyn til lokalisering. Kråkebolleproduksjonen, som fremdeles er basert på fangstbare bestander, øker svært lite fra 2010 til 2020. Total produksjonsvekst fra 1999 til 2020 i Nord-Norge, fører til mer enn en 4-dobling i dette scenariet.

Dårlig scenario

Veksten i produksjon av laks og ørret fram mot år 2005 blir lavere enn i godt og middels scenario på grunn av svikt i markedet. Mislykket utvikling av industrielle metoder for yngelproduksjon av torsk og steinbit begrenser produksjonen av disse fiskeslagene. Produksjonen av kveite forventes å være på samme nivå som i år 2000. Problemer med algetoksiner begrenser skjellproduksjonen til fortsatt å være en nisjenæring, og kråkebolleproduksjonen drives fremdeles i pilotskala. Utviklingen i kråkebolleproduksjonen er forventet å bli den samme som ved godt scenario. Fram mot år 2010 forblir utviklingen for laks og ørret svak med en årlig vekst på 2,4 %. Svikt i markedet kan skyldes svikt i internasjonal økonomi, konkurranse fra andre land eller markedsmetning. Produksjonen av torsk, kveite og steinbit øker svakt. Skjellproduksjonen blir den samme som i 2005, mens kråkebolleproduksjonen øker, men bare svakt på grunn av pressede markedspriser. Produksjonen av laks og ørret fortsetter å flate ut med en årlig vekst på 1,4 % fra 2010 til 2020. Gjennombruddet for en industriell yngelproduksjon av torsk uteblir og produksjonen stabiliserer seg på 10 000 tonn, som er det dobbelte av produksjonen i 2010. Det skjer en moderat vekst i kveiteproduksjonen. Steinbit forblir et nisjeprodukt. Produksjonsvolumet for skjellnæringen er uendret siden år 2005, mens kråkebolleproduksjonen som er basert på fangst av ville bestander, møter sviktende markeder. Total produksjonsvekst fra 1999 til 2020 i Nord-Norge fører til en faktor på ca. 2,5.

4.1.2 Tradisjonell fiskerinæring

Fra Havbruksutredningen (Det Kongelige Norske Videnskabers selskab og Norges Tekniske Videnskapsakademi, 1999) har en prognoser for forventet utvikling i tradisjonell fiskerinæring for Norge i alt, men ingen differensiering etter fylke. Når vi ser på ilandbrakt fangstmengde etter fylke de siste fem årene ligger de tre nordligste fylkenes andel av det totale fangstvolumet i Norge stabilt rundt 25 %. Vi har derfor ingen grunn til å tro at Nord-Norges andel av fangstvolumet vil endre seg vesentlig de neste årene. Avkastningen fra verdenshavene gjennom tradisjonelt fiske har allerede nådd eller er i nærheten av et tak på noe under 100 millioner tonn pr år. Havbruksutredningen forventer ingen større endringer i Norges andel av fangstvolumet de neste 10-årene. Med bakgrunn i dette anslår de en nullvekst i

tradisjonell fiskerinæring fram mot år 2010. Fra år 2010 forventes effekter av arbeidet med å øke produksjonen innen utvalgte havområder å vise seg i form av vekst i totalt fangstvolum. Forskingen, på så vel nasjonalt som internasjonalt nivå, for å utvide ressursgrunnlaget for de tradisjonelle fiskeriene forventes å bli trappet opp etter år 2010. Havbruksutredningen anslår med bakgrunn i dette at fangstvolumet i tradisjonell fiskerinæring øker fra 2,7 millioner tonn i år 2010 til 4,0 millioner tonn i år 2020 som tilsvarer en årlig vekst på 4,0 % fra år 2010 til år 2020

Tabell 4.2: Forventet årlig vekst i prosent ved tradisjonelt fiske.

Tradisjonell fiskerinæring	Vekstrater		
	2000-2010	2010-2020	2000-2020
Norge	0,00	4,01	1,98

Kilde: Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab og Norges Tekniske Videnskabsakademi (1999)

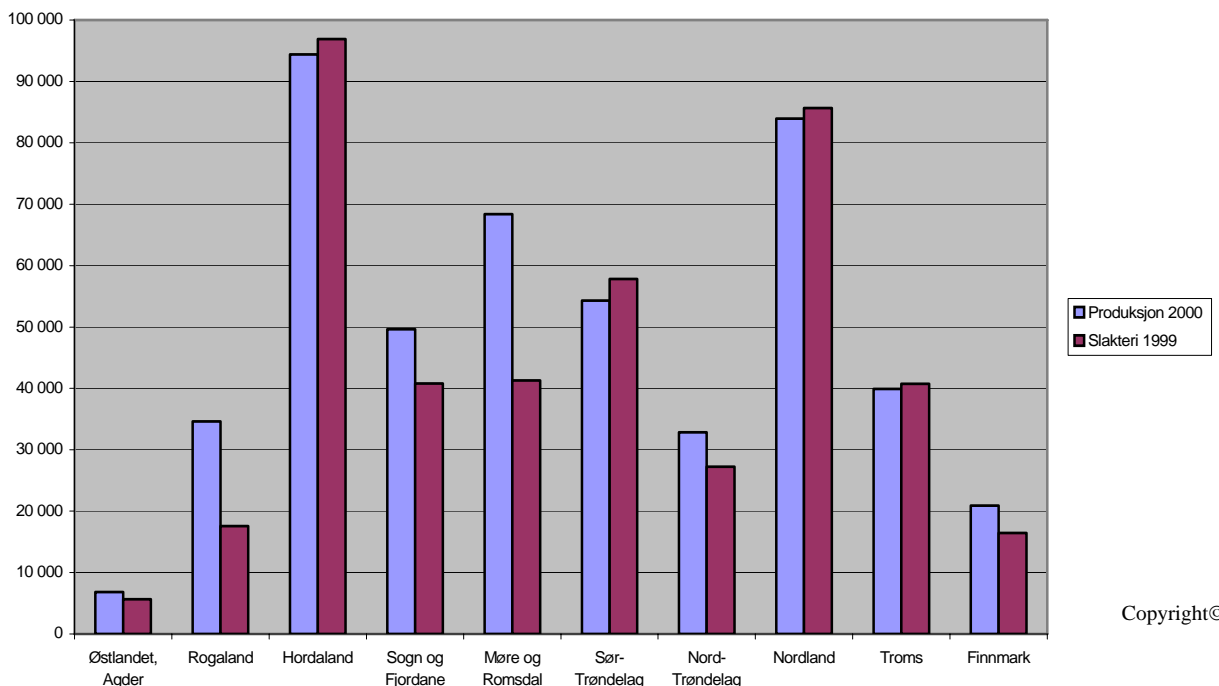
Havbruksutredningen har også gitt anslag på forventet utvikling i oppdrettsnæringen. Hvis vi sammenlikner disse tallene med tallene fra SINTEF og Akvaplan-NIVA ser vi at forventningene til produksjon og verdiskapning er høyere i Havbruksutredningen, samtidig som utviklingstakten er forventet å være raskere. Det er derfor nærliggende å tro at tallene presentert her er noe mer optimistiske for tradisjonelt fiske enn for oppdrettsnæringen.

4.1.3 Prognoser for fiskerinæringen

For å finne frem til dagens produksjonsvolum sett i forhold til eksporterte mengder for hhv oppdrettsnæringen og tradisjonelt fiske, har vi satt sammen tre ulike datakilder:

Datamaterialet for tradisjonelt fiske angir vekt av rund fisk etter landingskommune. Det er omregnet til vekten av sløyd fisk ved å multiplisere med en faktor på 0,89. Datamaterialet for oppdrettsnæringen angir vekt av sløyd laks og ørret i kg. Det er i denne tilstand fisken leveres fra slakteriet.

Figur 4.1: Produksjonskvantum og slaktet mengde oppdrettsfisk, etter fylke. Tall i tonn.



Copyright©TØI

Figuren viser at for noen fylker er det avvik mellom produsert kvantum og slaktet mengde oppdrettsfisk. Avvikene er størst for Rogaland, Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal og Finnmark, der produksjonsvolumet til dels langt overstiger volumet av slaktet fisk. For noen fylker (Hordaland, Sør-Trøndelag, Nordland og Troms) overstiger volumet fra slakteriene fangstmengden. Det er derfor realistisk å tro at oppdrettsfisk fra Finnmark leveres til slakteri i Nordland og Troms. I datagrunnlaget har vi observasjoner for at det i 1999 var slakterivirksomhet i nærmere 80 kommuner i Norge, hvorav 32 kommuner med slakterivirksomhet lå i Nord-Norge.

Tabell 4.3: Mengde oppdretts- og villfisk eksportert fra Nord-Norge. Tall i 1000 tonn.

	Fisk i alt	Fersk fisk	Frossen fisk	Bearbeidet fisk, ikke frossen
Nordland	205,7	108,5	81,6	178,8
Troms	152,3	52,3	54,5	154,5
Finnmark	102,5	58,5	34,9	79,0
Sum Nord-Norge	460,5	219,3	171,0	412,2

TØI rapport 558/2002

Legger en til grunn en utvikling i innenriks forbruk av fisk og fiskeprodukter på 2 prosent pr år, vil utviklingen i eksport av fiskeprodukter kunne fremskrives ved følgende faktorer for hver av periodene, for hvert av fylkene i Nord-Norge:

Tabell 4.4: Vekstfaktorer for eksport av fiskeprodukter fra Nord-Norge 1999-2020. Akkumulert vekst.

	1999-2005	2005-2010	2010-2020	1999-2020
Middels scenario:				
Nordland	1,259	1,226	1,500	2,315
Troms	1,192	1,126	1,551	2,080
Finnmark	1,376	1,159	1,442	2,301
Sum	1,263	1,179	1,501	2,234
Dårlig scenario:				
Nordland	1,121	1,050	1,474	1,734
Troms	1,096	0,992	1,540	1,675
Finnmark	1,277	1,040	1,421	1,886
Sum	1,147	1,029	1,481	1,748

TØI rapport 558/2002

Med de faktorer som er lagt til grunn kan en forvente mer enn en dobling i eksport av havbruksprodukter fra de tre nordligste fylkene over en tyveårsperiode ved middels scenario, mens ved dårlig scenario øker eksport av havbruksprodukter med i overkant av 70 prosent.

Fra Finansdepartementet har vi fått årlige vekstrater hver enkelt eksportnæring (i sum for hele landet). Eksport av fiskeprodukter er der inndelt etter Fisk m.v., Oppdrettsfisk og Foredlede fiskeprodukter. Det forventes der høyere vekst fram til 2010 (74 prosent), men en noe lavere vekst fra 2010 til 2020 (34 prosent) enn det vi har kommet fram til i middels scenario i tabell 4.4. Vi tolker dette som at middels scenario er det mest sannsynlige av de to scenariene i tabell 4.4, og at det ikke er for optimistisk.

4.2 Makroøkonomiske hovedtall

For øvrige varegrupper enn fisk har vi på langt nær like detaljerte opplysninger å benytte til prognoseformål. Vi må i stedet benytte oss av langt mer generelle og overordnede betraktninger. Disse betraktningene vil da være mer en grov veiledning i de videre analyser. For å kunne ta i bruk mer detaljerte framskrivninger, trenger man et kraftigere verktøy i form av en makroøkonomisk modell der hele økonomien sees i sammenheng, men som er spesielt innrettet mot hvilke destinasjoner godsstrømmene går mellom. En slik modell er for tiden under utvikling ved TØI. Dette utviklingsarbeidet er dessverre ikke kommet langt nok til at modellen kan anvendes i dette prosjektet. Vi har derfor gått til Langtidsprogrammet 2002-2005, og plukket ut de viktigste makroøkonomiske forutsetningene derfra.

Tabell 4.6: Makroøkonomiske hovedtall. Referansealternativet.
Gjennomsnittlige årlige vekstrater i prosent.

	1999-2010	2010-2030
Bruttonasjonalprodukt	1,7	1,2
- herav Fastlands-Norge	2,0	1,5
Privat konsum	2,2	2,6
Offentlig konsum	1,7	0,9
Bruttoinvesteringer i fast realkapital	-1,1	0,5
Realkapital	0,7	1,1

Kilde: Langtidsprogrammet 2002-2005.

Forutsetningene i tabellen vil bli brukt som rettleidende og kan ikke regnes som eksakte. For de varer som er knyttet til konsum vil disse gjennomsnittlige vekstratene være for høye å bruke for Nord-Norge, da befolkningsveksten for denne delen av landet generelt har ligget under gjennomsnittet for landet, selv om Troms har hatt en befolkningsvekst siste år som har vært tilnærmet lik landsgjennomsnittet. Vi har derfor brukt prognoser for befolkningsvekst fra SSB til å korrigere vekstratene knyttet til privat konsum.

Tabell 4.7: Gjennomsnittlig årlig befolkningsvekst i prosent.

	Nordland	Troms	Finnmark	Norge i alt
1998/2005	0,10	0,26	-0,11	0,60
2005/2010	0,16	0,33	0,18	0,43
2010/2020	0,20	0,35	0,25	0,42
1998/2020	0,16	0,32	0,12	0,48

Kilde: SSB

Oljebasene

Oljeselskapene har tre forsyningsbaser i Nord-Norge. Disse er lokalisert i hhv Sandnessjøen (Helgelandsbase), Harstad (Norbase) og Hammerfest (Polarbase). Forsyningsbasen i Sandnessjøen og Harstad leverer til Nornefeltet, mens Forsyningsbasen i Hammerfest vil være forsyningsbase for Snøhvitprosjektet. I tillegg finnes fire andre forsyningsbaser, disse er ved Kristiansund, Florø, Ågotnes (ved Bergen) og Tananger (ved Stavanger). Forsyningsbasene er etter hvert utviklet til å være både havneterminaler og logistikknutepunkt, og er noen av landets største stykkgodshavner.

Det vesentligste av lasten til forsyningsbasene er stykkgoods (mesteparten kommer i 8 fots containere som utgjør ca 55% av godsmengdene), jern og stål (casing og borerør) ca 2%,

våtbulk (brine, oljemud vann og baseolje) ca 40%, tørrbulk (sement illminite, barytt og bentoitt) ca 4%.

Helgelandsbase betjener forsyningstjenesten til produksjonsskip på Nornefeltet, samt forsyning til all letevirksomhet på sokkelen utenfor Nordland. Det alt vesentligste av lasten kommer fra basene på Vestlandet (Stavanger til Florø), og ca 60 prosent av lasten kommer med skip resten kommer med trailer.

Snøhvitprosjektet ved Hammerfest omfatter feltene Snøhvit, Albatross og Askeladd, og er den første utbyggingen av olje eller gass i Barentshavet. Gassen bringes fra funnstedene i rør til land. LNG-fabrikken som skal bygges på Melkøya vil gi ca 200 arbeidsplasser. Anleggsfasen er beregnet fra 2002 til 2006 og inntil 1200 mennesker vil jobbe der da. Statoil er operatør for utbyggingen. De øvrige parter i utbyggingen er Hydro, TotalFina-Elf, Staten ved Petoro, Amerda Hess, Svenska Petroleum og RWE-DWA. Det skal bygges et LNG-anlegg på Melkøya ved Hammerfest som skal kjøle ned gassen fra feltene i Barentshavet til flytende form, slik at gassen kan transporteres med tankskip ut i verden.

Det kan også bli aktuelt å lete etter olje utenfor Røst i Lofoten.

Vi har ikke prognoser for utviklingen i godsstrømmene til og fra oljebasene. Det må forventes at spesielt leveranser knyttet til utbyggingen av Snøhvit vil øke. Leveranser til oljebasene går imidlertid mye fra oljebase til oljebase, og det er uklart hvor mye av dette som er utenrikstransport.

Skogbrukssektoren

Nordland har store uutnyttede ressurser innen skogbruket. Det er beregnet at med tidsmessig drift på 40 % av fylkets skogareal, kan det årlige uttak økes fra dagens 0,3 millioner kubikkmeter til 1,5 millioner kubikkmeter. Indre Helgeland har en del større trevarebedrifter, og denne industrien utgjør ca. 7 % av den totale industrisyssetningen i fylket. Trevareindustrien er i liten grad eksportrettet, men enkelte bedrifter har hele landet som marked.

Bergverksindustrien

Økt bergverksdrift på Sør-Helgeland medfører tilsvarende økning i utskipningsaktiviteten herfra.

5 Containertransport omfang og utviklingspotensial

Det å containerisere fører i seg selv til en kostnad. Når en velger å containerisere en forsendelse, er det en følge av at kostnaden blir inntjent underveis i transportkjeden. Inntjeningen er primært knyttet til at omlasting underveis både er billigere og raskere for containerisert gods enn for konvensjonelt gods, og da spesielt stykkgoods. I tillegg er det slik at containerisert gods har lavere risiko for at det oppstår skade og svinn på godset underveis i transportkjeden, noe som igjen fører til lavere forsikringskostnader.

5.1 Terminaler og omlastingspunkt

En dårlig fungerende terminal virker negativt på hele transportkjeden. Forbedringer av terminaler og overføringspunkter er viktig og forsøkes forbedret kontinuerlig. Alle elementer som gir transportørene grunn til å oppsøke knutepunktene utover terminalbehandling og omlasting vil øke attraktiviteten til intermodale transport, da det øker grunnlaget for samlastning. Slike elementer kan for eksempel være samlokalisering av omlastingsterminaler med grossistlagre for varehandelen, varehotell, arealer for vogntogparkering og verksteder samt lokaler for tredjepartslogistikk.

For de fleste nasjonale transport kreves det levering neste dag. De fleste operatørene for intermodale transport forsøker å tilby en hurtig håndtering av fulle lastebillaster, men det største problemet er forårsaket av ”mindre enn full”² lastebillast. Mindre forsendelser blir ofte først plukket opp av befrakter og brakt til sorteringscenteret til speditøren. Speditøren tar hånd om dokumentasjonen og konsoliderer de små sendingene til fulle lastebillaster. Sendingen må deretter lastes i vekselskap eller containere etter den region de skal leveres i. Denne behandlingen forsinker prosessen, og gjør at små forsendelser fortsatt fraktes med bil. Dette er også en viktig hindring for veksten i intermodale transport siden ”mindre enn full bil” transport er det segmentet i godstransportmarkedet som vokser raskest, og også det segmentet som er mest lønnsomt for befrakterne/speditørene.

Det er tre dominerende distributører av stykkgoods i Norge, Tollpost-Globe, Linjegods og Nor-Cargo. Selskapene er samlastere, dvs at deres funksjon er å samordne transport og distribusjon av en rekke små og store forsendelser så rasjonelt og konkurransedyktig som mulig.

De tre selskapene er basert på nav-prinsippet med terminaler i Oslo som knutepunkt. Terminalene er lokalisert i umiddelbar nærhet til jernbanens Alnabru-terminal, og sammen kjøper de hovedtyngden av godstransporttjenestene til/fra Alnabru. Denne omfattende bruk av jernbane er et resultat av samlokalisering av godsterminalen til CargoNet AS³ og terminalene til samlasterne, slik at lasting og lossing til jernbanevognene kan skje fra egen terminal.

² Less Than full Truck-load (LTL)

³ I januar 2002 ble NSB Gods skilt ut som et eget aksjeselskap og skiftet samtidig navn til CargoNet AS.

5.2 Containertransporter på jernbane og veg i Norge i dag

De internasjonale sjøbaserte transportene med container baserer seg på den internasjonale ISO-standarden med 20 og 40 fots containere. Markedet for innenlands containertransporter er mer sammensatt. De store samlasterne f eks DFDS Tollpost Globe og Linjegods sammen med Posten baserer seg på utstrakt bruk av containere og jernbane i godsframføringen på hovedrelasjonene innenlands. De benytter imidlertid ikke ISO-containere på 20 eller 40 fots lengde som er vanlig i internasjonal sjøtransport, men 25 fots containere (Linjegods, DFDS Tollpost Globe) eller 23 fots containere (Posten). Disse containerne er tilpasset maksimal utnyttelse av jernbanevognenes lengde med plass til to 25 fots containere.

I Norge er det etter hvert utviklet konsepter med semitrailervogntog hvor semitraileren transporteres med jernbane ("huckepack") og/eller på sjø (internasjonale ro-ro skip) over lange avstander. Hente- og bringetransportene gjennomføres med trekkvogner som er stasjonert på godsknutepunktene og følger ikke semitraileren på hovedrelasjonen. Eksempel på ett slikt transportopplegg er transport av semitrailere på jernbane fra Åndalsnes til Oslo. I Oslo distribueres enten varene eller semitraileren videretransporteres med båt (ro-ro) til Kontinentet.

"Huckepack" og containere er ett av de viktigste satsingsområdene for godstransport med jernbane, og Jernbaneverket jobber p.t. med utvidelse av tunnelf profiler på Bergens- og Nordlandsbanen.

I Sverige, hvor det i dag er tillatt med 25,25 m lange vogntog, benyttes i utstrakt grad 20 og 40 fots containere også i de innenlandske transportene, fordi kjøretøylengden muliggjør transport av tre 20 fots containere på ett vogntog.

5.3 Hindringer og utviklingsmuligheter for intermodale transport

Hindringene for intermodalitet er alle faktorer som bidrar til at det er mer kostbart å benytte en kombinasjon av transportmidler enn å gjennomføre tilsvarende transport på veg.

Noen hindringer som er flaskehalser for systemet, er *reguleringer* og må tas hånd om av offentlige myndigheter (spesielt innenfor EU). Ulike administrative rutiner for ulike transportmidler bidrar til at de intermodale transportene er mindre tilgjengelige enn dør-til-dør transport .

Moderne logistikk-løsninger med "just in time"-produksjon gjør at pålitelighet er et absolutt krav. Intermodale transport har minimum en ekstra terminalbehandling i forhold til direkte transport. Dette gir økt risiko for forsinkelser (små forsinkelser underveis kan gi mer enn 24 timers forsinket levering fordi frekvensen på bane og spesielt sjø er lav på mange relasjoner), skade (ytterligere håndtering gir økt skaderisiko) og/eller feil (kan bli sendt til feil region etc.). Vegtransport, med dør til dør transport, har vanligvis ikke denne risikoen med unntak av forsinkelser knyttet til kø, forsinket grensepassering, ulykker etc. På den annen side er det en økende andel av godset som transporteres på veg som blir terminalbehandlet (samlasttransporter), noe som fører til at terminalbehandling ved intermodale transport ikke er så stor konkurranseulempelenger.

Det arbeides med systemer som skal gjøre operatørene bedre i stand til å følge de kombinerte lastene, dvs. forbedrede systemer for å følge og søke etter gods slik at man kan overvåke kvaliteten på servicen på en bedre måte. Så snart disse systemene blir operative vil de kunne

redusere den ”intermodale risikoen”. Den risikoen vegtransporten står ovenfor er derimot i stor grad eksterne faktorer som er utenfor befrakters kontroll.

5.4 Kostnader og besparelser ved å containerisere

Ved omlasting i terminal påløper det vareeier en rekke kostnader. Dette kan være kostnader for å dekke opp håndteringsutstyr, leie av lokaler, lønninger til terminalpersonell, dokumenthåndtering osv. Kostnadene vil avhenge av hvor behandlingskrevende godset er. Variasjonen er derfor svært betydelig mellom partilaster (eventuelt containerisert) hvor terminalbehandlingen hovedsakelig består i å skifte transportmiddel, og stykkgoods som må sorteres og lastes om på terminal.

Tabell 5.1 under gir en oversikt over omlastingskostnader mellom ulike transportmidler for henholdsvis partilast og stykkgoods, og er resultater fra en terminalkostnadsundersøkelse gjennomført av SINTEF høsten 2001 (Lervåg, Meland og Wahl).

Tabell 5.1: Omlastingskostnad for stykkgoods og partilast, kr/tonn.

	Stykkgoods		Partilast	
	Tog	Skip	Tog	Skip
Lastebil	245	245	20	53
Tog	265		73	

Kilde: SINTEF 2001

For partilast ser vi at omlastingskostnaden mellom bil og tog er vesentlig lavere enn mellom øvrige transportmidler. Det er naturlig, da omlasting fra bil til tog i all hovedsak består av løfting av container fra ett transportmiddel og direkte over på det neste. Omlastingskostnadene til NSB inkluderer imidlertid ikke bygningsleie og lignende utgifter i terminalkostnadene. For omlasting mellom bil og skip, vil det pga interne avstander i havneområdet eller ventetider knyttet til frekvens, påløpe høyere kostnader. Omlasting fra tog til skip vil i liten grad kunne gjøres direkte. Dette innebærer at man vil måtte anvende en transportetappe med bil for å få gjennomført omlastingen.

For stykkgoods er omlastingskostnadene i samme størrelsesorden mellom de ulike transportmidlene, men det er svært stor forskjell mellom omlastingskostnadene for hhv partilast og stykkgoods.

Tabell 5.2 gir en oversikt over laste-/lossetid, målt i timer/tonn, basert på SINTEFs terminalkostnadsundersøkelse:

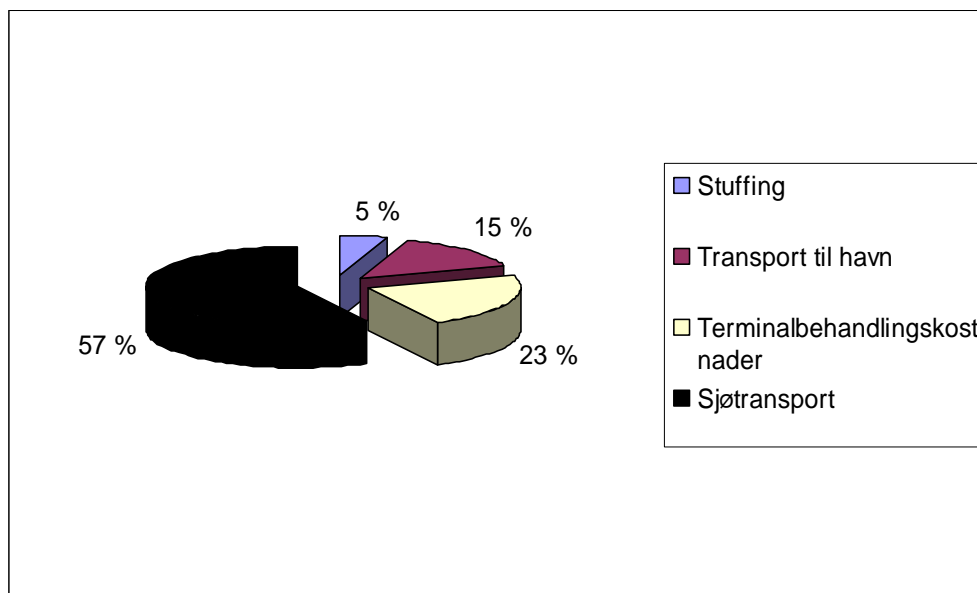
Tabell 5.2: Terminalbehandlingstid, timer/tonn

	Stykkgoods			Partilast		
	Lastebil	Tog	Skip	Lastebil	Tog	Skip
Lastebil	0,345	0,41	0,238	0,155	0,06	0,197
Tog			0,648			0,257

Kilde: SINTEF (2001)

Det er relativt store variasjoner i terminalbehandlingstid knyttet til partilast og stykkgoods. Omlasting fra bil til bil tar ca dobbelt så lang tid for stykkgoods som for partilast. For bil til tog er forskjellen vesentlig større; for stykkgoods er tidsbruken i størrelsesorden 7 ganger høyere enn for partilast.

I en analyse gjennomført av Sjøfartens Analys Institut (Bengtsson, 2000) er det undersøkt de ulike kostnadskomponenters andel av de totale fraktkostnadene ved oversjøiske containertransporter. Disse andelene fremgår av figur 5.1. Avhengig av om det finnes tomcontainere eller ikke i nærheten, utgjør feeder-rederiets andel av de totale sjøtransportkostnadene fra 50 til 60 prosent av de totale sjøtransportkostnadene (noe som illustrerer stordriftsfordelene). Havnekostnadene for varen inngår i terminalkostnadene, mens fartøyets havnekostnader inngår i sjøtransportkostnadene. Terminalkostnadene består bl a av løft av container og varehavneavgift.



Figur 5.1: Ulike kostnadskomponenters andel av totale transportkostnader ved oversjøiske containertransporter. Kilde: Sjøfartens Analys Institutt (1999).

5.5 Containerandeler i Nord-Norge

Vi har benyttet Norsk havneforbunds årlige statistikk over gods- og containeromslaget⁴ i trafikkhavnene, til å få et bilde av containeromslaget i havnene i Nord-Norge. Statistikken har imidlertid ingen informasjon om retningen for godset, hvor godset har sitt opprinnelses eller destinasjonssted, eller om det er i innenriks- eller utenrikstrafikk. Containerer med annen dimensjon enn TEU⁵ er omregnet til denne enheten i statistikken.

Totalt var det 16 nordnorske trafikkhavner som hadde omlasting av containere i 2000, og av disse var det åtte havner som hadde et containeromslag som tilsvarte mer enn 1000 TEU pr år. Det er imidlertid store forskjeller i containeromslaget mellom disse åtte havnene: Containeromslaget i Bodø utgjør nærmere 40 prosent av alle containere lastet og losset i landsdelen.

Fra 1997 til 1998 økte containeromslaget i Norge med nesten 50.000 TEU, men ble redusert med 25.000 TEU fra 1999 til 2000. Fra 1997 til 1999 var det til sammenlikning bare små endringer i antall TEU pr år i de nordnorske havnene. Nesten alle trafikkhavnene i Nord-Norge med registrert containertrafikk hadde en økning i containeromslaget fra 1999 til 2000, og antall containere totalt i landsdelen økte med 9.000 TEU fra 1999 til 2000.

⁴ Med gods- og containeromslag, menes henholdsvis det antall tonn og containere som blir omlastet i en havn i ett år.

⁵ TEU (Twenty foot Equivalent Unit). Internasjonalt standardmål for enhetslaster tilsvarende 20 fot. En standard 40 fots enhet utgjør 2 TEU.

Tabell 5.3: Containeromslag i nordnorske trafikkhavner. 1997-1999. TEU

	2000	1999	1998	1997
Bodø	11 291	9 703	11 750	11 578
Tromsø	3 309	2 710	2 180	3 100
Alta	3 102	2 848	1 896	1 978
Harstad	2 618	1 709	2 045	1 505
Hadsel	2 491	1 436	1 145	1 084
Sandnessjøen	2 000			
Sortland	1 980	1 800	260	1 400
Mo i Rana	1 846			
Hammerfest	365	361	295	416
Narvik	193	70	82	65
Vågan	95	158	175	195
Båtsfjord	63	63	30	
Nordkapp	43	45	60	35
Kirkenes	40	78	242	0
Havøysund	36	36	39	45
Brønnøy	27	51	41	
Vardø	0	100	0	30
Nord-Norge i alt	29 499	21 168	20 240	21 431
Landet for øvrig	470 378	494 618	495 909	449 401
Norge i alt	499 877	515 786	516 149	470 832

Kilde: Norsk havneforbund

En årsak kan være at lønnsomme transportopplegg med bruk av containere krever store godsvolumer blant annet for å forsvare investeringer i containerkraner og containertrucker. Så store godsvolumer er ikke tilstede i de fleste nordnorske havnene.

Det er ikke ro-ro ramper nord for Tromsø, men det finnes to mobile ro-ro ramper som er plassert i Narvik og Bodø. Mo i Rana har nylig investert i egen ro-ro rampe. Florø og Måløy i Sogn og Fjordane som har hatt økning i containertrafikken (eksport av frossen fisk), har til eksempel ingen containerkran, men har investert i brukt containertruck for landverts håndtering av containerne.

Ved å beregne forholdet mellom totalt antall tonn stykkgoods omlastet i en havn, og antall containere som omlastes i tilsvarende havn, kan en få et grovt anslag på containeriseringsgraden. Det vil si at desto høyere tall en kommer ut med i disse beregningene, desto lavere er containeriseringsgraden. Ved å følge utviklingen over år, kan en få en indikasjon på hvilken retning containeriseringsgraden går i de ulike havnene. Disse beregningene er gjennomført i tabell 5.4.

Av tabellen følger det at containeriseringsandelen er betydelig lavere i Nord-Norge enn i landet for øvrig, men at containeriseringsgraden har økt i Nord-Norge fra 1997 til 2000, mens den har vært svakt nedadgående for landet for øvrig i samme periode. For de seks største containerhavnene i Nord-Norge er rekkefølgen annerledes dersom en sorterer etter antall containere enn etter containeriseringsgrad. Eksempelvis er Tromsø den nest største containerhavnen i Nord-Norge, men målt etter containeriseringsgrad er det langt fram til Bodø og Harstad som er de to havnene med høyest grad av containerisering. Dette skyldes delvis at Tromsø er en stor fiskerihavn der en stor del av godsomslaget er fisk som er landet i havnen, og at fisk som kommer rett fra feltet ikke er containerisert. På den annen side er det slik at desto lavere containeriseringsandel i dag, desto større er potensialet for ytterligere containerisering i tiden fremover.

Tabell 5.4: Containeriseringsgrad i nordnorske trafikkhavner. 1997-1999.
Samlet stykkgodsslag i forhold til antall TEU omlastet i havnene.

	2000	1999	1998	1997
Hadsel	27	37	49	100
Harstad	36	19	42	48
Bodø	37	17	19	20
Sortland	40	42	281	280
Alta	51	29	80	79
Sandnessjøen	79			
Tromsø	128	46	135	100
Hammerfest	197	199	136	87
Narvik	207	400	610	277
Vågan	242	222	171	159
Brønnøy	481	843	780	
Havøysund	583	528	436	267
Mo i Rana	814			
Båtsfjord	873	873	1767	
Nordkapp	1163	1111	850	200
Kirkenes		436	145	
Vardø		530		
Nord Norge i alt	124	149	319	264
Landet for øvrig	44	38	39	35
Norge i alt	48	43	44	40

Kilde: Norsk havneforbund og Transportøkonomisk institutt

Andre årsaker til at containeriseringsgraden er lavere i Nord-Norge enn i landet for øvrig, skyldes at det er et mindre godsgrunnlag og at det er færre internasjonale linjer som anløper Nord-Norge enn havnene i Sør-Norge, og at det spesielt er for gods som skal til fjerne destinasjoner at det er lønnsomhet ved å containerisere. Mangel på skip som kan transportere containere på en effektiv måte eller mangel på skip som er tilpasset containertransporter er andre forklaringsfaktorer.

Tabell 5.5 viser fordeling mht. lastbærer ved containertransport og for innenriks og utenriks transport.

Tabell 5.5: Gjennomsnittlig lastvekt for ulike typer av containere. Container med last. 2000 og 2001.

	20' lolo-container	40' lolo-container	20' roro-container	40' roro-container	25' CEN container
Nord-Norge	x	x	x	x	6,55
Norge for øvrig	7,65	11,65	14,46	20,04	9,15
Norge i alt	7,65	11,65	14,46	20,04	8,01

TØI rapport 558/2002

Tabellen viser at det er lavere gjennomsnittsvekt pr container i Nord-Norge enn hva gjennomsnittet er for Norge for øvrig. De sjøbaserte 20 eller 40 fots containerne er svært lite brukt i Nord-Norge, og vi har ikke fått pålitelige anslag for gjennomsnittsvekten for disse i Nord-Norge. Tabellen viser at gjennomsnittlig lastvekt for roro-containerer er nær den dobbelte av tilsvarende lolo-containerer.

5.6 Containerandeler til og fra Nord-Norge i Utenriks- handelen

Basert på data fra utenrikshandelsstatistikken har vi tatt ut informasjon om containeriseringsgraden på gods som fraktes til (import) og fra (eksport) Nord-Norge. I denne statistikken er alt importert gods registrert etter tollstedsfylke, mens alt eksportert gods er registrert etter produksjonsfylke. Vi har sammenlignet denne informasjonen med tall for Norge totalt og for Oslo, som er det området hvor den største andelen av containerisert gods er registrert i dag. Denne informasjonen er gitt i tabell 5.6 og 5.7.

Tabell 5.6: Mengde containerisert og ikke-containerisert gods (i 1000 tonn) og containerandeler i Nord-Norge, Norge og Oslo. Eksport. 1999.

	Containerisert gods	Ikke-containerisert	Containerandeler
Nordland	37,2	3243	6 %
Troms	4,9	176	4 %
Finnmark	8,7	408	10 %
Nord-Norge i alt	50,9	3827	1 %
Norge i alt	3 733,8	45600	8 %
Oslo	30,8	233	12 %

TØI rapport 558/2002

Tabell 5.7: Mengde containerisert og ikke-containerisert gods (i 1000 tonn) og containerandeler i Nord-Norge, Norge og Oslo. Import. 1999.

	Containerisert	Ikke-containerisert	Containerandeler
Nordland	5,3	2 683	0 %
Troms	0,9	332	0 %
Finnmark	0,1	113	0 %
Nord-Norge i alt	6,3	3 127	0 %
Norge i alt	942,6	30 214	3 %
Oslo	557,6	3 198	15 %

TØI rapport 558/2002

Som det fremgår av disse tabellene er containeriseringsgraden (målt etter mengde) på landsbasis lav for all utenrikshandel. Den er høyest ved eksport: 8 % av alt eksportert gods fraktes i container. Tilsvarende tall for import er 3 %. Hvis en derimot bare ser på Oslo er mønsteret motsatt, og containeriseringsgraden er betraktelig høyere. 15 % av alt gods som ankommer Oslo fraktes i container, mens 12 % av all eksport som produseres i Oslo er containerisert. Det motsatte er tilfelle for Nord-Norge sett under ett. Der er containeriseringsgraden betraktelig lavere enn i Oslo både for import og eksport, og den er også lavere enn gjennomsnittet på landsbasis. I Nord-Norge er det derimot innen eksport at den største andelen av gods går i container, men containerandelen for gods fortollet i Nord-Norge er kun 1 % av all eksport fra denne landsdelen.

Målt i tonn er Nordland det fylket i Nord-Norge med størst utenrikshandel. Det gjenspeiles derimot ikke i containeriseringsgrad. Mens bare 1% av all gods fortollet i Nordland er containerisert er 3% og 2% av all gods eksportert fra henholdsvis Troms og Finnmark fraktet i container.

Grunnet denne lave containeriseringsgraden i Nord-Norge burde det være potensiale for å øke bruken av container i utenrikshandelen til og fra denne landsdelen.

For å studere et slikt potensiale kan det være interessant å gå ned på et finere nivå og sammenligne containeriseringsgraden for de ulike varegruppene med tilsvarende tall for Oslo og resten av landet.

I eksport er containeriseringsandelen mindre i Nord-Norge enn i Norge totalt eller Oslo i sær for de fleste varegrupper. Bare 4 % av all fiskeeksport er fraktet fra Nord-Norge i container sammenlignet med 15 % for landet generelt og hele 57 % for Oslo. I dag tilhører 79 % og 44 % av alt containerisert eksport fra henholdsvis Troms og Finnmark denne gruppen. Tallet er derimot lavere for Nordland som har størst fiskeeksport målt i tonn (15 %), men skyldes at Nordland har langt mer sammensatt eksport enn de to andre fylkene.

Andre interessante varegrupper hvor containerisering av eksportvarer fra Nord-Norge forekommer i dag er mineraler (SITC 27), organiske og kjemiske produkter (SITC 51), plastråstoffer (SITC 57) og jern og stål (SITC 67). Mineraler utgjør 4 % av alle containeriserte eksportvarer i Nordland, men tallet er langt høyere for Finnmark, hele 55 %. Tilsvarende tall er 50 %, 10 % og 15 % for henholdsvis organiske og kjemiske produkter, plastråstoffer og jern og stål i Nordland. Sistnevnte varegruppe er også relevant for Troms hvor denne eksportvaren har høyest containeriseringsgrad etter fisk og fiskeprodukter med sine 8%.

Andre viktige eksportvarer fra Nord-Norge er forstoffer for dyr (SITC 8) og kunstgjødsel (SITC 56). Containeriseringsgraden for førstnevnte er i dag liten i Nord-Norge, men meget høy for Oslo, hele 87 %. For kunstgjødsel er tallet for Oslo lavt, men det er høyere på landbasis (6%). Det samme gjelder for jern og stål. Nord-Norge står for 27 % av all norsk eksport av denne varegruppen.

Disse observasjonene tatt i betraktning burde det være potensiale for økning i containeriseringsgraden av samtlige av disse varegruppene i eksport.

I import som går direkte til Nord-Norge er containeriseringsgraden, som allerede nevnt, nærmest null, og ligger for samtlige varegrupper, med unntak av industrimaskiner og utstyr (SITC 74), langt under både Norge generelt og Oslo. En viss grad av containerisering er derimot observert for varegruppene forstoffer for dyr (SITC 8) og industrimaskiner og utstyr. Førstnevnte utgjør 66 % av alt containerisert gods til Nordland, sistnevnte 9 %.

15 % av all norsk import av forstoffer til dyr tollbehandles i Nord-Norge mot 11 % i Oslo. I Oslo ankommer imidlertid 41 % av dette godset i container mot 7 % i Nord-Norge. Andre viktige varer i norsk utenrikshandel som fortolles i Nord-Norge er fisk og fiskeprodukter (28 % av det totale antallet fisk og fiskeprodukter importert til Norge), mineraler (12%), malmer og metallavfall (SITC 28, 26%), kull, koks og briketter (SITC 32, 31%), organiske og kjemiske produkter (9%), jern og stål (10%) og kontormaskiner og EDB-utstyr (SITC 75, 11%). Nord-Norges andel av den norske importen av disse varegruppene er i de fleste tilfeller høyere enn Oslo sin. Containeriseringsgraden for mange av disse varegruppene er imidlertid høy i Oslo i motsetning til i Nord-Norge. Den er f eks på hele 51 % og 31 % for henholdsvis malmer og metallavfall og organiske og kjemiske produkter. Også i import bør det derfor være betydelig potensiale for økt containerisering av gods som blir fortollet i Nord-Norge.

5.7 Containerandeler i utenrikshandelen

For å kunne studere hvordan bruken av containere i Norges utenrikshandel varierer med bakkenforliggende faktorer, som vareslag, eksport- eller importland, fra-/til-fylke, transportmiddel, etc, har vi estimert en logitmodell. Modellen er estimert som en logitmodell, der containeriseringsandelen er venstresidevariabel, mens forklaringsvariablene er faktorer som er trukket inn for å "forklare" hvordan containerandelen varierer med disse faktorene. Fordelen med å benytte en logitmodell er at denne estimerer sannsynligheten for at en hendelse inntreffer, (her er det om godset er containerisert eller ikke), og venstresidevariabelen varierer derfor mellom null og en. Tanken bak analysen er å få fram om forskjeller i containeriseringsgrad mellom Nord-Norge og landet for øvrig skyldes ulikheter i vareporteføljen, at Nord-Norge har andre handelspartnere enn landet for øvrig eller om det er ulikheter av mer

regional karakter. Fordelen med å benytte denne analysemetoden er at en får fram de partielle (isolerte) effektene av de ulike variablene som er trukket inn i modellen.

Modellen er basert på data for ett enkelt år, slik at en får ikke med trenden, dvs at bruken av containere har endret seg over tid. Dette skyldes at opplysninger om gods er containerisert eller ikke først ble inkludert i SSBs Utenrikshandelsstatistikk i 1997, men at vi for dette år i bakgrunnsstatistikken, kun har informasjon for mer aggregerte varegrupper enn dem vi har informasjon for i 1999.

5.7.1 Litt generelt om logitmodeller

En logitmodell er en modell som estimerer sannsynligheten for at et utfall skal inntreffe. Den mest vanlige formen for logitmodeller er basert på individdata. I en logitmodell som er basert på individdata er ikke venstresidevariabelen en kontinuerlig variabel, men i stedet en dummyvariabel (dvs en variabel som enten har verdien null eller en), og som indikerer hvilket valg som individet faktisk har valgt. Den enkleste formen for logitmodell er en modell der man står overfor valget mellom to alternativ (binomisk). Dersom det er flere enn to alternativ som spesifiseres i modellen, kalles modellene for multinomiske logitmodeller.

Vi har imidlertid ikke opplysninger om enkeltsendinger, men spesifiserer i stedet modellen som en aggregert logitmodell. En aggregert logitmodell kan benyttes til å spesifisere markedsandeler, som i vårt tilfelle blir containerandelen.

Logitmodellen er avledet av økonomisk konsumentteori, og forutsetter additive nyttefunksjoner (Ben-Akiva og Lerman, 1989).

Andelen containerisert gods kan spesifiseres ved følgende relasjon:

$$P_C = \frac{\exp(V_C)}{\exp(V_C) + \exp(V_{ic})}$$

Der:

P_C er sannsynligheten for at gods er containerisert.

.

V_C er nyttefunksjonen for containerisert gods, mens V_{ic} er nyttefunksjonen for ikke-containerisert gods. Disse kan uttrykkes ved følgende additive relasjon:

$$V_C = \alpha + \beta X_c$$

α og β er ukjente parametre som vi ønsker å estimere, mens X_c er en vektor som består av alle relevante karakteristika som kan ha betydning for omfanget av containere for gods av en gitt varegruppe, en gitt fylke/land-kombinasjon og for ett gitt transportmiddel er containerisert eller ikke. Koeffisientene i modellen estimeres ved hjelp av sannsynlighetsmaksimering (maximum likelihood).

α

5.7.2 Aggregeringsnivå

Fra utenrikshandelsstatistikken har vi opplysninger om Norges eksport og import i mengde og verdi, etter produksjonsfylke (eksport), tollstedsfylke (både eksport og import), varegruppe, transportmiddel ved grensepassering og handelsland.

Statistikken gir *imidlertid ikke* tilgang til opplysninger om antall forsendelser, sendingsstørrelse, om det er flere transportmidler som er benyttet underveis i transportkjeden, transportkostnader knyttet til den valgte transportløsning, etc, som helt klart er faktorer som har betydning for valget om en forsendelse containeriseres eller ikke.

Ved modellspesifikasjon må vi derfor av hensyn til datatilgjengeligheten spesifisere denne som en modell der vi ønsker å forklare hvordan markedsandelen for containertransporter for importert eller eksportert gods avhenger av varegruppe, opprinnelses- og destinasjonssted, transportmiddel, etc.

5.7.3 Forklaringsvariable

Modellen er formulert som andelen av alt importert eller eksportert gods som er transportert i container ved grensepassering.

Faktorer som har vært trukket inn til å forklare andelen containerisert gods er:

- Transportvolum i alt
- Transportmiddel ved grensepassering
- Produksjonsfylke ved eksport, tollstedsfylke ved import
- Vareslag (SITC-varegruppering)
- Handelsland

Alle variable med unntak av import- eller eksportmengde, er definert som dummyvariable. Det vil si variable som er definert til å ha verdien null eller en. For variabelen sjøtransport er f eks verdien lik en, dersom dette er gods som går på sjø, null ellers. Fordelen med bare å benytte dummyvariable, er at koeffisientverdiene kan sammenlignes direkte: Det vil si at desto høyere positiv koeffisientverdi for en variabel som er definert i nyttefunksjonen til containerisert gods, desto mer er variabelen med på å bidra til økt containerisering. For negative koeffisientverdier er forholdet motsatt: Desto mer negativ koeffisientverdien er for en variabel som er inkludert i nyttefunksjonen for containerisert gods, desto lavere er containerandelen. For forklaringsvariable som er trukket inn i nyttefunksjonen til ikke-containerisert gods, har fortegnet på variabelen motsatt virkning på containerandelen.

Fordelen med en partiell analyse er at man får fram de isolerte effekter av den innvirkning de ulike faktorer har på containerandelen.

5.7.4 Resultater

I dette kapittelet vil vi presentere resultatene fra estimeringen.

Koeffisientverdier som er tilordnet en dummy-variabel, er målt i forhold til en basis. Basisen er de variable som ikke er trukket ut i modellen, i form av at det er estimert en koeffisientverdi for disse. Det vil si at for land vil basis være de land som er handelspartnere for Norge, men som vi i modellen ikke har trukket ut som egne forklaringsvariable. Her vil det si, både for import og eksport, de fleste land i Europa. For transportmiddel er dette noe mer uspesifisert, fordi vi har trukket ut alle transportmidler med unntak av den mer uspesifiserte gruppen "andre transportmidler", men størrelse og fortegn på koeffisientverdiene sier allikevel for hvilke av transportmidlene som containerandelen er høyest.

Vi har også spesifisert dummy-variable etter følgende grove varegrupper:

- Stykkgoods
- Termotransporter
- Tømmer og trelast

- Tørrbulk
- Flytende bulk

Import

For importert gods er koeffisientverdiene og de tilordnete t-verdier⁶ presentert i tabell 5.8.

Det fremgår at sjø har høyest containerandel, foran jernbanetransport, fly, ferge, mens vegtransport har lavest andel av containertransportene. Det fremgår også at ved import har Oslo/Akershus signifikant høyere containerandel enn landet for øvrig, men at alle de tre nordligste fylkene har signifikant lavere andel containerisert gods, enn landet forøvrig.

Tilsvarende finner vi for handelsland i import, at varer importert fra Sverige, Danmark, Russland eller Øst-Europa i mindre grad er containerisert enn varer som er importert fra Europa for øvrig, mens varer importert fra Midtøsten, Fjerne Østen eller Amerika har en relativt sett høyere containeriseringsandel. Dette er med på ytterlig forsterkning av den lavere containerandelen i Nord-Norge, fordi disse landene er viktige handelspartnere for Nord-Norge.

For varegrupper finner vi at termotransporter har høyere containeriseringsandel enn stykk-gods, tømmer og trelast og flytende bulk, mens tørrlast har tilsvarende lavere andel.

Tabell 5.8: Koeffisientverdier og t-verdier i en modellspesifikasjon for containeriseringsandel for importert gods.

Variabel	Koeffisientverdi	T-verdi
Containerisert gods:		
Importmengde	-0,9816E-07	-7,0
Sjøtransport	6,854	10,3
Jernbanetransport	5,566	8,3
Oslo og Akershus	0,956	16,1
Nordland	-1,542	-8,1
Troms	-1,448	-6,0
Finnmark	-2,211	-4,3
Danmark	-1,674	-9,9
Russland	-1,637	-4,0
Sverige	-1,498	-8,2
Midtøsten	0,667	4,6
Fjerne Østen	0,969	10,3
Amerika	0,630	4,1
Øst-Europa	-0,488	-1,5
Ikke-containerisert gods:		
Konstantledd	9,874	14,9
Lastebil	-3,587	-5,4
Flyfrakt	-4,543	-6,8
Ferge	-3,880	-5,8
Tørrbulk	0,560	4,0
Termotransporter	-0,586	-4,6

TØI rapport 558/2002

⁶ T-verdi sier noe om den statistiske egenskapen til koeffisientverdiene. En t-verdi som i absoluttverdi er større enn 1,96 vil vi med 97,5 prosent sikkerhet kunne fastslå at koeffisientverdien er større/mindre enn null. Desto høyere t-verdi (i absoluttverdi), desto større er også sikkerheten for at koeffisientverdien er forskjellig fra null.

Eksport

For eksportert gods er koeffisientverdiene og de tilordnete t-verdier⁷ presentert i tabell 5.9.

Som for import har sjø høyest containerandel, foran jernbanetransport og fly. Koeffisientverdiene er ikke like høye ved eksport som for import. Ferge og vegtransport har ikke signifikante koeffisientverdier for eksport.

Det fremgår som for import at Oslo/Akershus har signifikant høyere containerandel enn landet for øvrig, og at alle de tre nordligste fylkene har en relativt lavere andel av containerisert gods. Også her er koeffisientverdiene lavere for eksport enn tilsvarende ved import.

Tilsvarende finner vi at varer som eksporteres til Sverige og Russland, i mindre grad er containerisert enn varer som eksporteres fra Europa for øvrig, mens varer eksportert til Øst-Europa, Midtøsten, Fjerne Østen eller Amerika har en relativt sett høyere containerisierungsandel. Som ved import gir dette en ytterligere forsterkning til den lavere containerandelen for Nord-Norge, siden Sverige og Russland er viktige handelspartnere for Nord-Norge.

Ved å definere egne koeffisienter spesifikt for enkelte varegrupper, får vi ikke signifikante koeffisientverdier.

Tabell 5.9: Koeffisientverdier og t-verdier i en modellspesifikasjon for containeriseringsandel for eksportert gods.

Variabel	Koeffisientverdi	T-verdi
Containerisert gods:		
Eksportmengde	-0,999 E-08	-4,2
Sjøtransport	2,952	29,1
Jernbanetransport	2,148	12,7
Oslo og Akershus	0,360	4,9
Nordland	-0,580	-5,3
Troms	-0,343	-2,4
Finnmark	-0,582	-2,9
Russland	-1,484	-7,2
Sverige	-0,701	-7,0
Midtøsten	0,513	6,2
Fjerne Østen	0,641	9,8
Amerika	0,324	3,2
Øst-Europa	0,514	5,5
Ikke-containerisert gods:		
Konstantledd	5,748	58,4
Lastebil	0,186	1,6
Flyfrakt	-1,366	-13,1
Ferge	-0,085	-0,7
Stykkogods	0,034	0,3
Tørrbulk	0,053	0,7
Termotransporter	0,136	0,5

TØI rapport 558/2002

⁷ T-verdi sier noe om den statistiske egenskapen til koeffisientverdiene. En t-verdi som i absoluttverdi er større enn 1,96 vil vi med 97,5 prosent sikkerhet kunne fastslå at koeffisientverdien er større/mindre enn null. Desto høyere t-verdi (i absoluttverdi), desto større er også sikkerheten for at koeffisientverdien er forskjellig fra null.

5.8 Standardisering av utstyr

Kompatible enheter for alle transportformer er viktig, ikke minst for å forenkle omlasting og for å sikre konkurransen mellom de ulike mulighetene som eksisterer mht transport. De større spedisjons- og transportselskapene tilpasser seg markedet gjennom valg av de mest kostnadsoptimale lastebærerne for det markedet som skal betjenes. Her er det regionale forskjeller, noe som fremgår av tabell 5.10 under. I oversjøisk trafikk foregår en betydelig del av transportene med store containerskip. Standard ISO-containere blir mest benyttet. ISO-containeren fraktes både som lo/lo (lift on/lift off) og ro/ro (roll on/roll off). Lo/lo-containere løftes over til skip med kran, mens ro/ro-containere er ISO-containere som løftes over på maffies, et rullende understell, før de trekkes ombord i skipet med terminaltraktor. ISO-containerne kan benyttes på skip, bil og bane. ISO-containere er et globalt standardisert system. Dimensjonene på disse er faste, og lengden er enten 20 eller 40 fot. ISO-containeren utnytter verken lastebilens eller jernbanevognenes lengde, bredde eller høyde fullt ut, og er heller ikke tilpasset europallen. Bruk av containere er blitt helt dominerende i internasjonal linjefart. Det framgår av tabell 5.10 at om lag 85 prosent av alle containere som er lasset eller losset i en av trafikkhavene er i utenriksfart, mens tilsvarende for havnene i Nord-Norge bare er ca 2 prosent. Den mest brukte containeren i Nord-Norge er CEN-containeren, mens den mest brukte containertypen i Norge for øvrig er 20' ISO-container i innenriksfart, mens i utenriksfart er det 40' containeren som er mest brukt.

Tabell 5.10: Fordeling mht til lastbærer, og andel av containere som er i innenrikstrafikk. Containere med last. 2000 og 2001.

	20' ISO-container	40' ISO-container	25' CEN-container	Semitrailer (>40')	8' containere (til oljebaser)	Sum	Andel av lastet/losset
Nord-Norge							
Losset innenriks	0 %	0 %	98 %	1 %	0 %	100 %	97%
Lastet innenriks	0 %	0 %	81 %	0 %	19 %	100 %	99%
Losset utenriks	0 %	0 %	82 %	18 %	0 %	100 %	3%
Lastet utenriks	0 %	0 %	36 %	64 %	0 %	100 %	1%
Norge for øvrig							
Losset innenriks	72 %	11 %	12 %	4 %	1 %	100 %	13%
Lastet innenriks	75 %	20 %	3 %	1 %	1 %	100 %	16%
Losset utenriks	35 %	61 %	2 %	2 %	0 %	100 %	87%
Lastet utenriks	36 %	60 %	2 %	1 %	0 %	100 %	84%

Kilde: Innsamlet materiale basert på PortWin.

For jernbanetransport er vekselflak eller vekselbeholderen (CEN) mest benyttet. CEN er et europeisk system. Vekselbeholderen kan i likhet med ISO-containeren benyttes på alle transportmidler, men kan ikke stables når de inneholder last⁸. Den er både lengre, bredere og høyere enn ISO-containeren og utnytter følgelig kapasiteten både på bil og bane bedre enn ISO-containeren. Vekselbeholderen er tilpasset europallen. Tilnærmet alt gods kan containeriseres og utviklingen går i retning av at stadig mer last, også tradisjonell bulklast, i dag containeriseres.

Bruk av standardiserte containere bidrar til å effektivisere omlastingene mellom ulike transportmidler. Disse omlastes enten ved bruk av kran, truck eller terminaltraktorer. Det tar kortere tid pr omlasting å løfte en hel container enn last på paller, og risikoen for skade på

⁸ CEN-containere i stål som er utstyrt med toppfester kan stables også dersom de inneholder last. Kjølecontainere kan ikke stables. Utviklingen går i retning av å produsere CEN-containere som kan stables med last, og det er trolig et tidsspørsmål før kjølecontainere kan stables.

godset under omlastingen reduseres dersom varene er containerisert. Dessuten er det mindre risiko for brudd på kjøle- eller frysekjeden underveis i en transportkjede for termotransporter ved bruk av container.

I løpet av de siste årene har semitrailere utviklet seg til å bli en viktig lastbærer. Semitraile-
ren kan både benyttes på vegnettet tilsvarende ordinære tilhengere for lastebiler, med jern-
bane, og i sjøtransport med ro/ro-fartøy eller ordinære bilferger.

Det har i mange år vært arbeidet for å standardisere utstyret, spesielt lastbærere som contai-
nere og vekselflak. Nå har delegater fra 10 europeiske land blitt enige om at grunnkonseptet
for containere som brukes i nærskipfart og europeisk bil/banetrafikk skal være de samme,
etter ISO standarden. Norge har imidlertid ikke tatt en tilsvarende beslutning.

6 Dagens transporttilbud til og fra landsdelen

6.1 Transportkorridorer

Mye av godstransporten på veg i de tre nordligste fylkene skjer langs akse kyst – innland – grense. Hovedaksen er E6, med forgreininger til Sverige via E12, Rv95 og E10, til Finland via E8, Rv93, Rv92 og E75 og til Russland via Rv886.

Transportkorridorer for dagligvarer til Nordland er enten via Sverige med lastebil, med kystgodsrute, Hurtigruta, Nordlandsbanen til Bodø eller ARE-toget gjennom Sverige til Narvik. Stadig større godsmengder mellom Oslo og Narvik transporteres på ARE-toget, med forgreininger herfra nordover til Troms og Finnmark, og vestover til Lofoten, Vesterålen og Harstadregionen. Denne transportformen har ført til endringer i distribusjonsnett for vareleveranser i nedslagsfeltet for ARE-trafikken nord og vest for Narvik, med økende lokalisering av engrossentre i Narvikområdet.

Transportkorridorer for dagligvarer til Troms er enten via Sverige eller Sverige/Finland med lastebil, med kystgodsrute, Hurtigruta eller ARE-toget gjennom Sverige til Narvik og bil-distribusjon i Troms. Etableringen av ARE-tilbudet har medført at engrosslagre i Troms er lagt ned og erstattet av regionlagre i Narvik. Narvik fremstår dermed som et viktig knutepunkt for omlasting av varer for Troms fylke.

Korteste landverts forbindelse fra store deler av Troms til Sentral-Europa er E8 over Kilpisjärvi i Finland og videre gjennom Sverige og Danmark. For transport på veg fra nord i Nordland og sør-Troms er viktigste vegforbindelse E-10 over Bjørnfjell i Nordland.

Omtrent halvparten av godstransportene med lastebil over grensen fra Finnmark skjer på tollstedet Kivilompolo (Rv 93). Innpassert godsmengde er større enn utpassert godsmengde totalt sett, men på tollstedene Utsjok og Storskog er den utpasserte trafikken til dels betydelig høyere enn den innpasserte.

6.2 Jernbane

Nasjonale CombiXpresstog dekker områdene rundt Oslo, Drammen, Kristiansand, Stavanger, Bergen, Åndalsnes, Trondheim, Mosjøen, Mo i Rana, Fauske, Bodø og Narvik. *Containere og vekselflak* sendes med tog på alle disse strekninger. *Semitrailere* kan sendes på alle strekninger unntatt Oslo - Bodø og Oslo - Bergen. Frem mot år 2003 vil jernbanenet-tet bli tilpasset (profilutvidelse) slik at semitrailere også kan sendes til Bodø og Bergen.

Togene har "*Fast abonnement*", hvilket betyr at en bedrift må kjøpe et bestemt antall faste plasser avtalt på lengre sikt. Er bedriftens transportbehov varierende kan du bestille plass daglig. Det belegger fortløpende ledig plass i togene.

6.3 Sjøtransport

Hurtigruta går fra Bergen til Kirkenes, en tur den bruker ca 1 uke på hver veg. Den anløper totalt 34 havner⁹ hver veg. Hurtigruta er meget godt egnet til feeder- og distribusjons-transporter, og har betydelig kjøle- og frysekapasitet. Hurtigruta tar imidlertid ikke containere, men dersom havene tilrettelegger for det kan lossingen fra Hurtigruta gå direkte i container.

Jon Berg har 3 båter som går fra Trondheim og nordover til Kirkenes, og som er innom små og større havner. Lasten er mye fisk, gjødning, fiskefor osv. Alle båtene går ukentlig på turer som tar 14 dager. Hvis ledig kapasitet tas ekstra turer til havner utenom ruten. Flertallet av båtene er sideport-båter. Hovedsakelig er lasten stykkgoods/partigods, en god del i containere. Båtene er på mellom 50 og 70 meter med full utrustning.

Namsos Trafikkselskap har en kystgodsbåt som trafikkerer kysten fra Trondheim til Lofoten. Anløper 32 havner nordover. Sydover anløpes 13 nye havner. De fleste havner anløpes kun hvis det er lastegrunnlag. Ukentlige avganger med varighet på en uke. Båten er på 977 BT, og er ca 50 meter lang. Båten tar alle typer industrigods. Kapasitet til 10 containere på 20 fot.

Seatrans ANS har 2 båter som går i ren kysttrafikk langs norskekysten fra Oslo til Hammerfest. 20 havner blir anløpt. Båtene går ukentlig. Lasten er personbiler, pallelast og stykkgoods. Båtene er på ca 2000 tonn.

DFDS Tollpost Globe har en båt som går fra Bodø til Alta og tilbake. Ruten er Bodø – Stokmarknes (kun helgeavgang) – Harstad – Finnsnes – Tromsø – Alta. Samme rute tilbake. Dette er en containerbåt som tar ca 70 containere om gangen. Gods samlastes i containere og sendes på bil til Bodø før det lastes på båten. Gods sendes også mellom havnene på ruten, men alt må i container. Båten gjør tre slike turer pr. uke. Båten har til dels betydelig ledig kapasitet, spesielt sydover der DFDS Tollpost Globe oppgir at det er ca 55 prosent ledig kapasitet.

Nor-Cargo har 10 egne båter i sitt system, i tillegg til båtene fra Stavangerske linjefart og Mørerutene (totalt 7 stk) som også seiler i Nor-Cargo systemet:

- ❑ 1 båt som går 14-dagers rundtur fra Sandnes til Tromsø (25 havner) og i retur (18 havner). Båten har tungløftkran og sideport, og transporterer containere, stykkgoods og paller.
- ❑ 1 båt går fra Hirtshals til Oslo og 24 havner nordover kysten til Tromsø og tilbake. Båten har tungløftkran og sideport, og transporterer containere, stykkgoods og paller.
- ❑ 2 båter går fra Hirtshals til Oslo og nordover kysten mot Hammerfest og tilbake i 14 dagers turer.
- ❑ 3 båter går i 14 dagers rute fra Grimsby i Danmark og Immingham i England til Sandnes og nordover til Kirkenes og tilbake.

Seatrans har en båt som går i treukers fart fra Alta til England, Holland og Danmark og tilbake. Båten er på ca 4000 tonn.

MONA (MO-NArvik) Line har containerlinje mellom Mo i Rana og Narvik i to ukentlige seilinger for videre transport med jernbane fra Narvik til Haparanda i Finland.

North Sea Container Line har en rute mellom Salten Verk (Elkem Salten) i Bodø, Mo i Rana, i tillegg til 4 havner på Vestlandet, og Rotterdam og Immingham. Også andre havner anløpes på forespørsel. Båten anløper Bodø og Mo i Rana en gang hver 2.uke. Turen til Kontinentet

⁹ Bergen, Florø, Måløy, Torvik, Ålesund, Molde, Kristiansund, Trondheim, Rørvik, Brønnøysund, Sandnessjøen, Nesna, Ørnes, Bodø, Stamsund, Svolvær, Stokmarknes, Sortland, Risøyhamn, Harstad, Finnsnes, Tromsø, Skjervøy, Øksfjord, Hammerfest, Havøysund, Honningsvåg, Kjøllefjord, Mehamn, Berlevåg, Båtsfjord, Vardø, Vadsø, Kirkenes

tar ca en uke. I tillegg har North Sea container Line ukentlige avganger fra Mo i Rana til Hamburg, Lysekil, Malmø, Gdansk, Tallin, Lappeenranta, Kemi og Sundsvall.

DK-NOR har 3 båter med lastekapasitet på 800 til 1200 dwt (dødvrekttonn) og lengde på mellom 50 og 60 meter. Båtene frakter hovedsakelig paller, men en av båtene tar også containere. Konseptet er ren rutefart på nordgående turer og i hovedsak rene industrilaster sammen med fiskeprodukter på sydgående. Båtene går fra Mariager og Holbæk i Danmark til Fredrikstad og videre opp kysten til Tromsø. Totalt anløpes 23 havner, hvorav 8 av disse kun er etter behov. Turen nordover tar 12 dager, og avgangsdagene er faste.

7 Containerbaserte transportopplegg utprøvd i landsdelen

7.1 ARE Artic Rail Express

ARE I

ARE er et godstogtilbud mellom Alnabru og Narvik og er et samarbeid mellom Svenska Järnvegar (SJ) og NSB. ARE dekker fylkene Finnmark, Troms og nordre del av Nordland. Hovedtrafikken er containere, vekselflak og semitrailere til og fra Sør-Norge, Sverige og Kontinentet. Stasjonen Gällivare i Sverige betjener deler av Finnmark fylke.

Arctic Rail Express er etablert i samarbeid mellom CargoNet AS i Norge og Green Cargo AB som er et selskap i SJ Cargo Group i Sverige.

ARE skal være Europas hurtigste grensepasserende godstog, 1950 km tilbakelegges på 27 timer, noe som gir en gjennomsnittshastighet på 72 km/time. Avgang fra Alnabru er sen kveld med ankomst Narvik vel et døgn senere like etter midnatt. Dermed rekker godset til Tromsø så tidlig at det er kan leveres til butikkene før de åpner. Avgang Narvik er kl.02.15, særlig tilpasset fisketransportenes behov. Innenfor 300 kilometers kjøreavstand fra Narvik bor det 270.000 mennesker eller 70 prosent av Nord-Norges befolkning.

I 1994 fraktet ARE-toget 90.000 tonn gods. I 2000 var volumet 240.000 tonn. I markedsområdet for ARE - nord for Vestfjorden landes det ca. 600.000 tonn fisk, mens ARE fraktet i år 2000 ca. 35.000 tonn fisk, slik at det burde kunne være et betydelig potensial for en økning av fisk på jernbane med ARE.

ARE II

Høsten 2000 startet NSB opp en videreutvikling av ARE-konseptet (ARE2) mellom Narvik og omlastingsterminalen i Padborg på grensen mellom Danmark og Tyskland. Transporttiden fra Narvik til Padborg var 36 timer. En forsøkte med *ukentlige tog*. Vognene til Padborg henger sammen med ARE-vognene til Oslo ned til Sør-Sverige, der de skilles fra og trekkes over Øresundbroen til Danmark og Padborg. NSB inviterte eksisterende og ikke eksisterende kunder til å benytte seg av det nye togtilbudet. Togstammen fra Narvik til Padborg besto av totalt 13 vogner. Vognene ble solgt på abonnement og Linjegods og Nor-Cargo hadde abonnement på til sammen 10 av vognene. Hver enkelt transportør betalte for tildelte vogner selv om de ikke ble benyttet. Dette ble gjort for å sikre økonomien i toget.

Det viste seg problematisk å belegge faste plasser. Linjegods var den største kunden. Etter at Nor Cargo fikk se kostnadene etter en tids drift, samt at de foretok en vurdering av belegget over samme periode, valgte Nor Cargo å trekke seg fra 1. januar 2001. Tilbudet ble da innstilt med umiddelbar virkning.

I ettertid kan det se ut som om markedet var for lite. Ingen av aktørene klarte å innfri sine forpliktelser. Videre tror CargoNet AS at viljen til å flytte godset fra bil til tog ikke var tilstede. I tillegg var Padborg som knutepunkt betydelig overdrevet av aktørene. Det viste seg at mesteparten av fisken går via Oslo for omlast og utmerking.

7.2 Containerrute fra Mo i Rana til Boden i Nord-Sverige

Eka Chemicals i Mo i Rana har i en årrekke forsøkt alternative transportløsninger for å nå fram til sine markeder i Finland, Russland og Polen. Transportløsningene har vært skip, jernbane og lastebil. Transportruten med skip har vært den tradisjonelle sjøveien fra Mo i Rana, dvs sørover via Østersjøen til Nord-Sverige og Nord-Finland. Eka Chemicals har nå innledet et samarbeid med Meyership, CargoNet AS, Green Cargo, VR Cargo (den finske jernbanen) og havnene i hhv Rana og Narvik. Godset som er Natriumklorat, ett blekemiddel til papirindustrien, pakkes i bulkcontainere før det sendes fra bedriften i Rana. Derfra transporteres containerne med skip til Narvik der de lastes om til jernbane og transporteres til Boden og Nord-Sverige og Haparanda i Nord-Finland.

Hver av containerne med last veier 32 tonn, eller 1300 tonn pr tog noe som fører til at det må to lokomotiver til for å trekke vognsettet. Normal lastmengde pr togsett er ca 900 tonn. Skipsruten fra Rana til Narvik har to avganger pr uke. På fem måneder i 2000 ble det fraktet 1840 TEU i dette transportkonseptet, noe som tilsvarer ca 40 TEU pr avgang.

8 Alternative transportopplegg til og fra landsdelen

8.1 Alternativ logistikk for import

Som vi tidligere har vært inne på er en del import av forbruksvarer særlig konsentrert til Østlandsområdet, og distribueres derfra til resten av landet. Termovarer importeres tilnærmet utelukkende over Oslo, Drammen og Østfold. Matvarer importeres i hovedsak via Oslo, Rogaland (mye korn) og Østfold, mens varegruppen transportmidler og maskiner importeres i hovedsak via Oslo og Drammen havn (spesielt mye bilimport).

Vi kommer i den påfølgende analyse til å undersøke virkningene av om denne importen i stedet for å gå via Østlandsområdet, i stedet går direkte til Nord-Norge. For å kunne gjennomføre den analysen trenger vi å beregne en korrigert import, dvs vi tar utgangspunkt i en forutsetning om at forbruket av typiske forbruksvarer er konstant pr person i Norge, og korrigerer fylkesfordelingen importerte mengder fra Utenrikshandelsstatistikken slik at forbruk av hver vare pr person (målt i kilo) er det samme enten personen er bosatt i Oslo eller i Nord-Norge. Det fører til at enkelte varer må kraftig oppjusteres. Spesielt gjelder det import av matvarer til Finnmark (som er tilnærmet lik null fra Utenrikshandelsstatistikken) og import av termovarer til Nordland. Generelt gjelder det for de varegrupper som er korrigert at korrigeringen for Troms og Finnmark er hhv 5 og 8 ganger det vi finner fra Utenrikshandelsstatistikken basert på tollstedfylke, mens for Nordland er korrigeringen betydelig mindre, dvs en oppjustering med 30 prosent i snitt. Korrigeringen fremgår av tabell 8.1.

Tabell 8.1: Importerte mengder av forbruksvarer til Nord-Norge, fra Utenrikshandelsstatistikken, og korrigert etter befolkningensmengde.

	Importert kvantum (1000 tonn)			Relativt avvik fra landsgjennomsnittet			Korrigert import (1000 tonn)		
	Nordland	Troms	Finnmark	Nordland	Troms	Finnmark	Nordland	Troms	Finnmark
1 Matvarer	11,8	7,6	0,0	5,13	5,05	3250,55	60,4	38,2	19,5
3 Termovarer	0,4	1,4	0,9	71,93	11,19	9,05	25,6	16,2	7,9
4 Maskiner og transportmidler	44,5	4,2	4,1	1,24	8,25	4,17	55,0	34,8	17,0
5 Diverse stykkgoods	292,3	44,9	11,7	1,06	4,36	8,23	309,8	195,8	95,9
Sum	349,0	58,1	16,7	1,29	4,91	8,40	450,8	285,0	140,3

TØI rapport 558/2002

8.2 Nord-Sør eller Øst-Vest

Fra nordlige regioner i Sverige, Finland og Russland har det vært økende interesse for utskipping av råvarer og foredlede produkter over havner i Nordland - spesielt Narvik (via jernbane og veg fra Finland og Russland) og Mo i Rana (via veg fra Sverige, Finland og Karelen). Gjennom dette åpner det seg også nye muligheter for samarbeid og samhandel med disse områdene som vil kunne komme til å utgjøre store markeder for næringslivet i Nordland. Dette betinger gode landverts transportkorridorer og terminalfunksjoner i tilknytning til havnene, samt nye flyforbindelser mot øst.

ARE III

CargoNet AS har forsøkt å etablere en godstogavgang østover fra Narvik til Russland. Etter diverse forhandlinger, måtte NSB gi opp. Samarbeidet ble for vanskelig, spesielt knyttet til grenseovergangen til Russland. Infrastrukturen ligger der, slik at mulighetene er der fortsatt. En har forsøkt noen prøvesendinger med sild fra Narvik til St. Petersburg, noe som viser at transportene er mulig. Avstanden fra Narvik til Moskva er 2.400 km med et forventet tidsbruk på ca 70 timer.

Tabell 8.2: Mulige transporttider med tog fra Narvik via Nord-Finland til St-Petersburg og Moskva.

	Avstand Km	Akkumulert avstand Km	Hastighet Km/time	Transporttid Timer	Transporttid Timer Akkumulert
Fra Narvik til Boden	437	437	60	7:30	7:30
Bytte av lokomotiv i Boden				0:30	8:00
Fra Boden til Happaranda	160	597	40	4:00	12:00
Bytte av lokomotiv/togstamme				3:00	15:00
Fra Happaranda til Oulu	135	732	60	2:15	17:00
Bytte av lokomotiv i Oululu				0:30	17:30
Fra Oulu til Vainikkala	835	1567	60	14:00	31:30
Bytte av lokomotiv i Vainikkala				12:00	43:30
Fra Vainikkala til St Petersburg	240	1807	40	6:00	49:30
Terminaltid i St Petersburg				6:00	55:30
Fra St Petersburg til Moskva	600	2407	40	15:00	70:30

TØI rapport 558/2002

Moskva til Beijing

Fra Moskva går den Transsibirske jernbane til Beijing i Kina. Fra CargoNet AS får vi oppgitt at det er mulig med en samlet transporttid med jernbane fra Narvik til Beijing på 16-22 døgn. Det er for lang transporttid for fersk fisk, men for frossen fisk kan det være en mulighet. Til sammenlikning er transporttiden med skip til Shanghai ca 30 døgn (med en gjennomsnittshastighet på 16 knop) eller 11.650 nautiske mil.

Om den transsibirske jernbanen utvikles vil det på jernbane kunne være et potensiale for eksport av norsk fisk til markeder rundt Stillehavet.

Den Nordlige Maritime Korridor

Den nordlige maritime korridor (NMK) er betegnelsen på kystleden og knutepunkthavnene mellom Nordsjøbassenget (Storbritannia/Holland/Danmark/Norge) i sør og Nordvest-Russland i nord. Leden har lange tradisjoner i handelen mellom Norge og Russland. Undersøkelser har vist at både Norskehavet og Barentshavet skjuler veldig store olje- og gassforekomster. I tillegg er det påvist enorme mengder med slike ressurser i landområdene syd og øst for Novaja Zemlja. Dette må ses sammen med nye transportkonsept for fisk. Tromsø og Kirkenes vil være sentrale koblingspunkter for transport i denne leden og vil derfor kunne dra nytte av fremtidig næringsutvikling i Nordvest-Russland. En årsak til at denne leden kan få økende betydning i fremtiden er Russlands avhengighet av havn til andre havområder enn Østersjøen og Svartehavet, der miljøhensyn krever restriksjoner i skipstrafikken. Korridoren må knyttes opp mot øvrige handelsforbindelser mellom EU og Russland (Murmansk-korridoren), og kan på sikt inngå i "Den nordlige sjørute" til Sibir og Asia. Disse perspektiver inngår i EUs politikk på transportområdet.

Strekker en denne transportkorridoren lenger øst, kan en fra mai til september ha en sjøverts forbindelse med østlige deler av Asia, med en transporttid på ca 17 dager fra Nordland, som er tilnærmet halve transporttiden av å seile den tradisjonelle forbindelsen via Suez-kanalen.

Transporttiden til den vestkanadiske byen Vancouver er ca 14 dager fra Nordland, mens transporttiden til østsiden av Canada er ca åtte dager.

8.3 Alternative transporttider til Rotterdam

Vi har sammenlignet transporttid til Rotterdam for hhv. konvensjonelle ro/ro- og lo/lo-fartøy og et hurtiggående ro/ro-fartøy, som både kan benyttes til containere, og som også tar konvensjonelt gods eller palletert gods. For hurtigbåt har vi tatt utgangspunkt i to alternativer, hhv ett fartøy som har et hastighetsområde rundt 25 knop og et annet med hastighetsområde rundt 35 knop. For disse to alternativene blir transporttiden for en direkte rute mellom Nord-Norge (alternative opprinnelsesteder) og Rotterdam, som følger av tabellen under. Rotterdam er valgt fordi det er det største knutepunktet på Kontinentet for oversjøisk containertrafikk, men i tillegg opplyser fiskeeksportørene at Amsterdam er knutepunkt for flytransport til USA og Fjerne Østen. Dessuten ligger Rotterdam nær Frankrike som er et særlig viktig eksportland for fersk fisk. Det vil si at med anløp i Rotterdam kommer en nærmest mulig forskjellige fiskemarkeder og terminaler for videre transport.

Tabell 8.3: Transporttid for sjøbasert transportrute mellom ulike destinasjoner i Nord-Norge og Rotterdam.

Utgangspunkt Destinasjon		Mo i Rana Rotterdam	Bodø Rotterdam	Narvik Rotterdam	Tromsø Rotterdam	Alta Rotterdam
Avstand	Naut.mil	972	1 091	1 206	1 347	1411
Sjøtid:	Hastighet i knop					
RoRo frakt	18 Timer	54	61	67	75	78
LoLo-skip	20 Timer	49	55	60	67	71
Hurtigbåt I	25 Timer	39	44	48	54	56
Hurtigbåt II	35 Timer	28	31	34	38	40
Tilleggstid:						
Inn/ut havn	Timer	1	1	1	1	1
Lasting/lossing	Timer	2	2	2	2	2
Samlet tidsbruk en veg:						
RoRo frakt	18 Timer	57	64	70	78	81
LoLo-skip	20 Timer	52	58	63	70	74
Hurtigbåt I	25 Timer	42	47	51	57	59
Hurtigbåt II	35 Timer	31	34	37	41	43

Kilde: S Trovik distansetabell/egne beregninger.

På grunnlag av Utenrikshandelsstatistikken finner vi at Danmark er det viktigste eksportlandet for fisk fra Nord-Norge. Danmark er imidlertid ikke endelig destinasjonssted, men fisk kjøpes av oppkjøpere som delvis siden selger den videre til andre markeder i Europa.

Kjøretid er for bil beregnet som direktetransport utenom Oslo. En vet imidlertid at en del transportører kjører via Oslo, og at fisk ofte har en kortere mellomlagring på terminal der til partiet er solgt.

Effektiv kjøretid med bil avviker imidlertid fra reell transporttid, fordi det er strenge krav til kjøre- og hviletid. Reglene tilsier at lengste tid sammenhengende kjøring er 4,5 timer inklu-

dert minimum 45 minutters pause. En sjåfør kan kjøre maksimum 9 timer pr dag eller maksimum 10 timer inntil to dager pr uke. Fra Nor Cargo og Waagan transport får en opplyst at det er blitt vanlig at transportselskapene inngår avtale med utenlandske transportører. En bytter da trekkvogn og sjåfør underveis i transportkjeden. På den måten spares hviletid, men også transportkostnadene totalt blir lavere, fordi norske lønnskostnader er vesentlig høyere enn dem på Kontinentet.

Tabell 9.4: Effektiv kjøretid ved Lastebiltransport. Ulike destinasjoner i Nord-Norge og Rotterdam.

Utgangspunkt		Mo i Rana	Bodø	Narvik	Tromsø	Alta
Destinasjon:						
Helsingborg	Km	1 567	1 833	2017	2 221	2 150
Rotterdam	Km	780	780	780	780	780
Sum	Km	2347	2613	2797	3001	2930
Hastighet:						
Helsingborg	Km/h	70	70	70	70	70
Rotterdam	Km/h	65	65	65	65	65
Tidsbruk:						
Helsingborg	Timer	22	26	29	32	31
Rotterdam	Timer	34	38	41	44	43

TØI rapport 558/2002

Det fremgår av tabellene over at selv om en inkluderer laste- og lossetid for fartøyet, men ser bort fra kjøre- og hviletidsbestemmelsene for lastebiltransporter, er effektiv kjøretid for lastebil fra Nord-Norge noe lenger enn for den raskeste hurtigbåten fra alle destinasjoner som er sammenlignet her. Transporttid for hurtigste og mest saktegående transportmiddel er nesten det dobbelte. For den mest saktegående hurtigbåten og lo/lo-skipet, er differansen fra 10 til 13 timer.

Med de forutsetninger som er lagt til grunn om krav til gjennomsnittshastighet for fartøyet, vil de fleste av de alternative destinasjoner i Nord-Norge kunne betjenes av ett skip, med ukentlige anløp i en havn i Nord-Norge, men for de nordligste anløpene vil transporttiden være på marginen til at ukentlige anløp kan betjenes med ett fartøy.

8.4 Miljøhensyn

Ulempen med hurtigbåt er at drivstofforbruket øker nærmest eksponentielt med hastigheten, slik at drivstofforbruket ved hurtigbåt er betydelig høyere enn ved ordinær sjøtransport. Dessuten er en del gods og da spesielt fisk svært sårbar for de slag som kan bli påført underveis ved transport med hurtigbåt i grov sjø.

Vi har sammenlignet miljøbelastningen ved transport fra hver av destinasjonene overfor hhv hurtigbåt og lastebiltransport for å undersøke om hurtigbåt er et godt alternativ. Utslippet er beregnet på grunnlag av opplysninger om drivstofforbruk fra et rederi i Sverige¹⁰, mens utslippskoeffisientene er basert på Holtskog 2001. Miljøbelastningen er da som følger for hurtigbåt:

Tabell 8.5: Utslipp av klimagasser pr tonn transportert på turen til Rotterdam, for ulike utnyttelser av fartøyet. Tall i gram (CO₂ i kg) pr tonn transportert.

		Mo i Rana	Narvik	Bodø	Tromsø
Kapasitets- utnyttelse 60%					
CO ₂	Kg/tonn	350	435	393	486
SO ₂	Gram/tonn	199	247	223	276
Nox	Gram/tonn	7186	8916	8066	9959
PM ₁₀	Gram/tonn	55	69	62	77
NM _{VOC}	Gram/tonn	249	309	279	345
Kapasitets- utnyttelse 70%					
CO ₂	Kg/tonn	300	373	337	416
SO ₂	Gram/tonn	171	212	191	236
Nox	Gram/tonn	6160	7643	6914	8536
PM ₁₀	Gram/tonn	47	59	53	66
NM _{VOC}	Gram/tonn	213	265	239	295
Kapasitets- utnyttelse 80%					
CO ₂	Kg/tonn	263	326	295	364
SO ₂	Gram/tonn	149	185	168	207
Nox	Gram/tonn	5390	6687	6050	7469
PM ₁₀	Gram/tonn	41	51	47	57
NM _{VOC}	Gram/tonn	187	231	209	259
Kapasitets- utnyttelse 90%					
CO ₂	Kg/tonn	234	290	262	324
SO ₂	Gram/tonn	133	165	149	184
Nox	Gram/tonn	4791	5944	5377	6639
PM ₁₀	Gram/tonn	37	46	41	51
NM _{VOC}	Gram/tonn	166	206	186	230

TØI rapport 558/2002

Det er tatt utgangspunkt i et hurtiggående containerskip som kan ta inntil 200 TEU. Ved kapasitetsberegningene er det tatt utgangspunkt i en gjennomsnittsvekt pr TEU på 10 tonn. Vi har tatt utgangspunkt i den minst hurtige av hurtigbåtene. En raskere båt vil bidra til økte

¹⁰ AJOD Industry service, via en planleggingsgruppe for hurtigbåt fra Skogn i Nord-Trøndelag.

utslipp. En mindre båt vil gi lavere totalt utslipp dersom kapasiteten utnyttes bedre. Dersom kapasitetsutnyttelsen er lik, vil utslippsmengden pr tonn transportert være lavest for det største skipet.

Det fremgår med andre ord at miljøbelastningen ved bruk av hurtigskip er flere ganger så høy som ved bruk av lastebil, til tross for at distansen er kortere ved bruk av skip enn ved lastebil. Selv om utslippet med skipet foregår til havs, mens lastebilen i større grad går i områder der det er spredtbygd befolkning, kan ikke en overgang til bruk av hurtigbåt anbefales ut fra miljøhensyn, fordi de fleste av klimagassene som er beregnet her, er gasser som virker inn på den globale oppvarmingen.

Tabell 8.6: Utslipp av klimagasser pr tonn transportert på turen til Rotterdam, for ulike utnyttelser av kjøretøyet. Vegtransport. Tall i gram (CO₂ i kg) pr tonn transportert¹¹

		Mo i Rana	Bodø	Narvik	Tromsø	Alta
Lastvekt	15 tonn					
CO ₂	Kg/tonn	133	148	159	170	166
SO ₂	Gram/tonn	50	56	60	64	63
Nox	Gram/tonn	1384	1541	1649	1769	1728
PM ₁₀	Gram/tonn	103	115	123	132	129
NM _{VO} C	Gram/tonn	157	174	187	200	195
Lastvekt	20 tonn					
CO ₂	Kg/tonn	100	111	119	128	125
SO ₂	Gram/tonn	38	42	45	48	47
Nox	Gram/tonn	1038	1156	1237	1327	1296
PM ₁₀	Gram/tonn	77	86	92	99	97
NM _{VO} C	Gram/tonn	117	131	140	150	147
Lastvekt	25 tonn					
CO ₂	Kg/tonn	80	89	95	102	100
SO ₂	Gram/tonn	30	34	36	39	38
Nox	Gram/tonn	830	924	990	1062	1037
PM ₁₀	Gram/tonn	62	69	74	79	77
NM _{VO} C	Gram/tonn	94	105	112	120	117
Lastvekt	30 tonn					
CO ₂	Kg/tonn	67	74	79	85	83
SO ₂	Gram/tonn	25	28	30	32	31
Nox	Gram/tonn	692	770	825	885	864
PM ₁₀	Gram/tonn	52	58	62	66	64
NM _{VO} C	Gram/tonn	78	87	93	100	98

TØI rapport 558/2002

¹¹ Omregnet til utslipp pr tonnkm gir dette 3 til 4 ganger så høye utslipp pr tonnkm for hurtigbåten som det som benyttes av Eriksen for ordinær skipsfart.

8.5 Samlede eksterne kostnader

Tar man hensyn til de samlede eksterne kostnadene ved transport, dvs summen av miljø-, støyplage, kø-, ulykker- og slitasjekostnader, kan de samfunnsøkonomiske kostnadene knyttet til transporten beregnes. Vi har her tatt utgangspunkt i de forutsetninger som er gjort i TØI-rapport 464/1999 (Eriksen m fl), og beregningene er bare gjort for høyeste og laveste kapasitetsutnyttelse fra tabellene over, da det er nok til å illustrere hovedpoenget.

Tabell 8.7: Samlede kostnader knyttet til eksternaliteter ved transport. Kr pr tonn transportert. Hurtigbåt mellom Nord-Norge og Rotterdam.

	Narvik	Bodø	Tromsø	Mo i Rana
Kapasitetsutnyttelse 60%				
Miljøkostnader	824	920	745	664
Støyplage	0	0	0	0
Kø	0	0	0	0
Ulykker	1	2	1	1
Slitasje	0	0	0	0
Sum	825	922	746	665
Kapasitetsutnyttelse 90%				
Miljøkostnader	549	614	497	443
Støyplage	0	0	0	0
Kø	0	0	0	0
Ulykker	1	1	1	1
Slitasje	0	0	0	0
Sum	550	614	498	443

TØI rapport 558/2002

Tabell 8.8: Samlede kostnader knyttet til eksternaliteter ved transport. Kr pr tonn transportert. Lastebil fra Nord-Norge til Rotterdam.

	Narvik	Bodø	Tromsø	Mo i Rana
Lastvekt 15 tonn				
Miljøkostnader	215	231	201	181
Støyplage	57	61	53	48
Kø	34	36	32	28
Ulykker	67	72	63	56
Slitasje	189	202	176	158
Sum	562	603	525	472
Lastvekt 30 tonn				
Miljøkostnader	108	116	101	90
Støyplage	29	31	27	24
Kø	17	18	16	14
Ulykker	33	36	31	28
Slitasje	94	101	88	79
Sum	281	302	263	236

TØI rapport 558/2002

Det fremgår med andre ord at selv om en tar hensyn til alle eksternaliteter ved transport, kommer fremdeles lastebiltransport bedre ut enn hurtigbåt på relasjonen Nord-Norge til Rotterdam. Det betyr at å innføre en rute mellom Nord-Norge og Kontinentet basert på hurtigbåt, vil gi en samfunnsøkonomisk dårligere situasjon enn idag, da det også vil føre til at en del gods som i dag går med skip, vil gå med hurtigbåt, som har betydelig høyere utslipp av klimagasser enn ordinære frakteskip.

9 Feedertransporter

Sentralt for en infrastruktur der en satser på knutepunkter, er at det er gode feeder- og distribusjonsløsninger knyttet mot terminalen. Slike feeder- og distribusjonsløsninger mellom knutepunkt og mindre havner er i dag lite utviklet i Finnmark, særlig sjøveis.

Også for fisketransport er det en økende bruk av containere som lastbærere. Man står nå overfor et vendepunkt i fryse- og kjøletransport med skip ved at spesialskip for termocontainere erstatter palletransportskipene. Slik enhetslasttransport krever større godsvolumer, og forutsetter derfor en knutepunktstilknytting til transportnettet og effektive feederløsninger fra fiskerihavn til knutepunkt.

Knutepunkt

For at containere skal være et økonomisk lønnsomt alternativ til annen transport, kreves store volum. For å få til det må de mindre forsendelsene samles i felles lastbærere for felles transport over de lange strekningene. Godskonsolideringen foregår i transportsenter nær avsender og distribusjonen i et annet senter nær mottaker. På den måten kan kapasiteten hos hovedtransportøren utnyttes bedre, de enkelte transportformers styrker utnyttes og kunden får en billigere transportpris, forutsatt at også omlastingene er effektive.

Enhetslasttransport forutsetter en knutepunktstilknytting til transportnettet og effektive feederløsninger fra der godsgrunlaget finnes og til knutepunkt. Sentralt for en infrastruktur der en satser på knutepunkter, er at det er gode feeder- og distribusjonsløsninger knyttet mot terminal. Slike feeder- og distribusjonsløsninger mellom knutepunkt og mindre havner er i dag lite utviklet i Nord-Norge, særlig sjøverts. På grunnlag av denne definisjonen ser vi at følgende steder i Nord-Norge kan utrope seg som knutepunkter:

- Alta¹² (havn/veg/fly)
- Tromsø (havn/veg)
- Narvik (havn/veg/jernbane)
- Bodø (havn/veg/jernbane)
- Mo i Rana (havn/veg/jernbane)

For å definere knutepunkter i et transportnettverk, må minst følgende to krav tilfredsstilles:

- God landverts og sjøverts tilknytting
- Terminalløsninger som tilfredsstillir næringslivets behov
- Det vil dessuten være hensiktsmessig at stedet er et tyngdepunkt mht godsomslag (og næringsvirksomhet) og at det er i nærheten av tyngdepunktet for produksjon av varer som krever rask fremføring (f.eks. fersk fisk).

Hele Nord-Norge har en havnestruktur med mange mindre havner og tradisjonell godshåndtering over kaikanten. Landsdelen har dessuten i mindre grad enn landet forøvrig deltatt i containeriseringsutviklingen.

Et annet moment som taler mot økt containerisering spesielt innenriks, er at dagens skip i innenriksfart har en gjennomsnittsalder som nærmer seg 40 år (jfr Fraktefartøyenes Lands-

¹² Ved utvikling av en eventuell transportkorridor mot Russland, ansees også Kirkenes å kunne være et knutepunkt.

forening). De er ikke tilpasset dagens utvikling i transportmarkedet i retning av økt containe-
risering. Disse skipene er dessuten tungdrevne og lite effektive å laste og losse. Lønnsomhe-
ten i bransjen er dessuten svært lav, noe som fører til at det ikke er økonomiske forutset-
ninger for nyinvesteringer i nye fartøy. Så lenge det er disse fartøyene som fortsetter å tra-
fikkere norskekysten, er det i seg selv et hinder for en fremvekst av ytterlige containe-
risering, for det gods som går i innenriksfart.

9.1 Hvor stor kapasitet

Det er godsgrunnlaget som avgjør størrelsen på nødvendig lastkapasitet. Det må antas at
store industrilaster har eget opplegg for transport, spesielt utgående transport, slik at det
er liten grunn til å tro at det godset kan trekkes til et alternativt transportopplegg. For inn-
gående transport vil det kunne være aktuelt å inngå i et felles transportopplegg.

Tabell 9.1: Kapasiteter i et alternativt transportopplegg¹³

Kapasitet	Årlig godsgrunnlag			
	Kapasitet pr tur	En avgang pr 14. dag	En avgang pr uke	To avganger pr uke
100 TEU	1000 tonn	25.000 tonn	50.000 tonn	100.000 tonn
150 TEU	1500 tonn	37.500 tonn	75.000 tonn	150.000 tonn
200 TEU	2000 tonn	50.000 tonn	100.000 tonn	200.000 tonn

TØI rapport 558/2002

9.2 Spesifisering av analysescenario

For hvert av scenariene ønsker vi å gjøre modellkjøringer både for dagens situasjon (gods-
grunnlag), men også for et fremtidsscenario. Disse scenariene vil være basert på framskriv-
ningene i kapittel 4. Følgende hovedscenarier er analysert:

Alternativ A

Første analysescenario er en alternativ rute mellom en eller flere havner i Nord-Norge og
Rotterdam. I tillegg ønsker vi å etablere et opplegg for feedertransporter til den eller de hav-
ner der en etablerer det nye transporttilbudet. For at feederopplegget skal fungere, må det
være rimelig god korrespondanse mellom feederfartøyet og den nye ruten. Denne ventetiden
kan eksempelvis settes til 6 timer. Feedertilbudet kan kompletteres av Hurtigruten, men
Hurtigruten tar ikke containere.

Nord-Norge er særlig langstrakt, sjøverts avstand mellom Kirkenes lengst øst i Finnmark og
Brønnøysund lengst sør i Nordland er 674 nautiske mil, som er 300 nautiske mil lengre enn
fra Mo i Rana til Rotterdam. Det betyr at skal hele landsdelen dekkes med sjøbasert fee-
dertransport, vil transporttiden bli for lang for det godset som er lengst borte fra havnen der
en etablerer det alternative transportopplegget. Et forslag kan da være at det nye rutetilbudet
etableres fra en havn som ligger langt nord i landsdelen (eksempelvis Tromsø) og at ruten
også anløper en havn til i landsdelen som ligger noe lenger sør i Nordland (eksempelvis
Bodø eller Helgeland). Vi vil her prøve ut flere alternative kombinasjoner av havner. For å
kompensere for skjev retningsbalanse går alt importgods direkte til Nord-Norge i stedet for
via Østlandet.

¹³ Det er tatt utgangspunkt i en gjennomsnittsvikt pr TEU på 10 tonn

Alternativ B

I dette analysescenariet analyseres virkningene av å etablere et pendeltog (dvs en direkte togrute) mellom Narvik og Malmø eller Hamburg. Hovedformålet er å få overført vegtrafikk fra Finnmark og Troms til jernbanetransport. Gällivare i Sverige benyttes som terminal for omlasting mellom bil og jernbane, spesielt med tanke på trafikken fra Finnmark.

10 Modellverktøyet

Arbeidet med å utvikle en nettverksmodell for godstransport i Norge (NEMO) ble startet i 1994 på oppdrag fra Samferdselsdepartementet, NSB og Vegdirektoratet, og en første versjon forelå vinteren 1997. NEMO er basert på programvaren STAN (Strategic Transportation Analysis), som er utviklet ved INRO i Canada. STAN er et nettverksbasert modellverktøy som tillater brukeren å studere den geografiske dimensjonen og hvordan transportstrømmer tilordnes forskjellige transportløsninger. STAN kan benyttes til å analysere en rekke ulike godstransportproblemer, men er spesielt utviklet for strategiske analyser i situasjoner hvor en samtidig studerer flere varegrupper og flere transportmidler. Strukturen i STAN består av fire hovedelementer: Transportnettverk, gods- eller varestrømsmatriser, kostnadsfunksjoner og utleggings-/optimaliseringsprosedyrer.

NEMO ble i utgangspunktet utviklet for innenriks godstransporter, ved at bl a transportnettverk, kostnadsfunksjoner og matriser for transportstrømmer i Norge ble etablert. Modellen er nærmere beskrevet i Ingebrigtsen, Madslie og Sætermo (1997).

I årene 1996-98 deltok TØI i EU-prosjektet STEM¹⁴ (S^Tategic European Multimodal Modelling), hvor det bl a ble utviklet en nettverksmodell, også denne basert på STAN, for transporter både innen Europa og til oversjøiske destinasjoner. Modellutviklingen var et samarbeid mellom Temaplan i Sverige, VTT i Finland, INRO i Canada og SINTEF Samferdsel, Marintek og TØI i Norge. Nettverket og soneinndelingen fra modellen i STEM var ikke detaljert nok til å studere norsk import og eksport i detalj. Det ble derfor i et prosjekt for Norges Forskningsråd under Logitransprogrammet gjennomført et prosjekt der en knyttet sammen nettverket fra STEM med det detaljerte norske nettverket fra NEMO (Madslie, Skyberg og Lillehammer, 2000).

Det er det siste året pågått et vesentlig arbeid med å revidere NEMO. Arbeidet er gjennomført på oppdrag for transportetatene i forbindelse med arbeidet med den neste nasjonale transportplanen (Vold m fl 2002) der TØI har ledet prosjektet med SINTEF som samarbeidspartner. Ved å samordne det prosjektet med dette prosjektet har vi fått oppdatert både den nasjonale og den internasjonale delversjonen av NEMO slik at det fremstår som et atskillig mer nyansert modellsystem enn tidligere modellversjon, og der varegruppeinndelingen er identisk i de to delmodellene.

Tilsvarende nettverksmodell for gods er bl a utviklet i Sverige (Lundin, 1995).

10.1 Hva er en nettverksmodell

I en nettverksmodell er veg, jernbane, farleder til sjøs, terminaler for omlasting osv knyttet sammen i et nettverk. Transportformene oppfattes både som konkurrerende og som samarbeidende, ved at omlasting mellom transportformer kan skje i et antall terminaler. Ved kjøring av modellen vil den søke løsninger som minimerer de totale kostnader i systemet, ved en gitt etterspørsel etter transport mellom soner i nettverket. Differansen i forhold til et basis-scenario er å tolke som effekten av den aktuelle endringen eller tiltaket man har valgt å analysere.

¹⁴ Se f eks Fowkes og Toner (1998), VTT (1998) eller Wahl m fl (1998).

Modellen har i hovedsak fire bruksområder:

- ❑ Analyser av generelle policytiltak, f eks avgiftsendringer som slår ut i transportkostnadene knyttet til de ulike transportformene.
- ❑ Analyser av endringer i infrastrukturen (veg, jernbane, terminaler/havner) og transporttilbud.
- ❑ Analyser av effektene av tenkte utviklingstrekk eller trender i den grad de er mulig å implementere i en slik modell.
- ❑ Langsiktige fremskrivninger av etterspørselen etter godstransport under gitte forutsetninger om økonomisk utvikling mv.

Til det siste punktet må det tilføyes at nettverksmodeller i seg selv normalt ikke inneholder delmodeller som fremskriver godsmengder mellom ulike regioner på grunnlag av makroøkonomisk utvikling, sosioøkonomiske forhold eller endringer i nettverksdata (transporttilbudet). Fremskrivninger eller prognoser for transporterte godsmengder må derfor gjøres eksogent, og deretter brukes som input i nettverksmodellen som fordeler etterspørselen på transportmidler og ruter.

Nettverksmodeller tar vanligvis utgangspunkt i en eller flere matriser med varestrømmer mellom par av soner i et system, og fordeler disse strømmene ut på ett eller flere nettverk av lenker. Nettverk for ulike transportformer kan både betraktes som konkurrerende og som samarbeidende, ved at omlasting mellom transportmidler kan skje i visse punkter. I prinsippet kan en få fram hvordan enkelttiltak eller pakker av tiltak påvirker transportstrømmene på alle lenker og omlastingspunkter.

Resultatene fra modellen framkommer som *godsbelastning* (tonn) på lenker og i omlastingspunkter, *transportarbeid* (tonnkilometer) totalt eller i ulike regioner, *transportkostnader* (f eks fordelt på fremføringskostnader og tidskostnader) og *transporttider*. En får også fram graden av *intermodalitet* i form av omlastede godsmengder mellom de ulike transportmidler.

Den store fordelen ved å bruke en nettverksmodell i forhold til å gjøre partielle analyser av et tiltak, er at en på en enkel måte f eks får tatt hensyn til at en infrastrukturinvestering et sted i transportnettet ofte påvirker svært mange transportrelasjoner, og gjerne langt unna der tiltaket faktisk gjøres. En sikrer også konsistens mellom transportformene, samtidig som en unngår problemer med dobbelttelling av effekter. Dette er noe som ellers lett kan skje ved partielle analyser, f eks ved at to eller flere konkurrerende prosjekter beregner gevinster av den samme trafikken. I enkelte tilfeller kan situasjonen også være slik at prosjekter gjennomført samlet har høyere verdi enn det summen av prosjektene enkeltvis skulle tilsi, noe som er vanskelig å avdekke uten bruk av nettverksmodeller.

10.2 Nærmere om elementene i nettverksmodellen

Nettverket representerer infrastrukturen i det området som betraktes. Sentralt i nettverket står sentroider som angir tyngdepunktet i *sonene* som defineres. Sonene utgjør geografiske områder, som fungerer som start- og målpunkter for transport. I og med at en kun opererer med ett punkt innen hver sone, er det kun transport *mellom soner* som kan behandles og illustreres grafisk i en modell som dette.

Basisnettverket defineres ved *noder* (vegkryss, jernbanestasjoner, havner mv) som er koordinatfestet, og *lenker* mellom nodene (vegstrekninger, farleder til sjøs mv). Lenkene defineres ved fra- og tilnode, lengde, transportmiddel, hvilken *kostnadsfunksjon* som gjelder for hver varegruppe (gjernesammensatt som en generalisert kostnad) mv.

Et *omlastningspunkt* (transfer) er gitt ved en spesifisering av overgangsnode, inngående og utgående lenke med tilhørende transportmidler, og en kostnadsfunksjon. I praksis tenker vi vanligvis på dette som terminaler (jernbanestasjoner, havner mv).

Matrisene inneholder data om ulike forhold mellom sonene i nettverket. Den vanligste formen for matriser er de såkalte Origin-Destination (OD) matrisene, dvs matriser over transportstrømmer f eks for ulike varegrupper og/eller transportmidler. En *varegruppe* kan være et enkelt vareslag eller flere vareslag gruppert, som det er forbundet transportstrømmer med, men STAN har en begrensning i at bare 12 varegrupper kan legges ut i nettet samtidig.

Funksjonene angir hvilke kriterier aktørene velger transportmiddel og transportrute etter. For hver lenke og omlastningspunkt kan en spesifisere inntil tre enkeltfunksjoner, som ved hjelp av vektorer settes sammen til en generalisert kostnad. De tre funksjonene omtales ofte som kostnad, forsinkelse og ”annet”, selv om det er opp til den enkelte bruker selv å definere hva han ønsker å legge i dem, dvs innhold og form på funksjonene kan variere fra nettverksmodell til nettverksmodell. Ettersom transportkostnadene i praksis ofte varierer mellom ulike varegrupper, samtidig som de ulike varegruppene stiller ulike krav til transporten, deles godset ofte inn i grupper basert på vareslag eller andre kjennetegn. Form og innhold i funksjonene vil derfor variere både med transportmiddel og varegruppe.

Funksjonene uttrykkes f eks slik at de angir enhetskostnader pr tonn. Multiplisert opp med godsmengde på den enkelte lenke eller omlastningspunkt fås da de totale kostnader i systemet. Det er dette målet som minimeres ved beregning av optimal løsning, ved at godset fordeles på transportmidler og transportruter på den i sum ”billigste måte” (systemoptimum).

Hvert fullstendige sett med nettverksdata, matriser og kostnadsfunksjoner utgjør et *scenario*. En vanlig analyseform er å sammenligne resultatene fra ulike scenarier. Den mest generelle *optimaliserings-* eller *utleggingsprosedyren* i STAN tar for seg flere varegrupper og flere transportmåter samtidig. En står imidlertid fritt til selv å bestemme i hvilken grad forhåndskunnskap om transportmiddel- og rutevalg legges inn i analysen:

En kan f eks enten velge utelukkende å la funksjonene bestemme hvordan transportmiddel- og rutevalget skal foregå innen hver varegruppe, eller legge inn forhåndskunnskap om at det f eks for visse vareslag kun er ett eller flere transportmidler som er ”tillatt”.

10.3 Nettverket i NEMO

10.3.1 Generelt

Soneinndelingen i NEMO (den nasjonale modellen) er basert på kommunene i Norge, dvs hver kommune er én sone. Sentroiden eller godstygdepunktet er geografisk plassert i kommunesentret. I nettverket fra STEMM er landene i Norden delt inn i fylker, mens andre land i Nord-Europa er delt inn i 2 eller flere soner. I resten av Europa er hvert land én sone, mens en ellers i verden har én sone pr verdensdel. Med hensyn til datatilgjengelighet er det viktig med en soneinndeling som er tilpasset de samme administrative inndelinger som benyttes for å etablere statistikk om transport, befolkning, næringsstruktur osv.

I denne versjonen av NEMO har vi beholdt en soneinndeling med kommuner i Norge, mens vi pga mangel på detaljerte nok data ved etableringen av OD-matriser opererer med kun én sone i hvert av de andre landene i Europa (i Sverige, Finland og Russland har vi lagt inn to soner, en i nord og en som tilsvarer hovedstaden), samt for andre verdensdeler. Vi gjør dermed den meget grove forenkling at alt gods til et land/verdensdel skal til samme sted, og regner transportarbeid og transportkostnader kun fram til dette punktet. Dette vil ikke nødvendigvis bety så mye, da vi i praksis studerer endringer mellom scenariene, men problemet er størst i forhold til våre nærmeste naboland.

Vi opererer i modellen med transportformene veg, jernbane, sjø og ferger. Sjøtransport er inndelt innenriks sjøtransport, linjefart innen Europa og oversjøiske transporter til og fra havner på Kontinentet og utenriks bulknett. Fergene er inndelt i ro-ro ferger (kombinerte person- og godsferger) og jernbaneferger. Innenlandsfergene i Norge regnes som en del av riksvegnettet, dvs som en del av vegtransporten.

I nettverket fra STEMM var ikke tilbudet av linjefart i Europa inkludert. Et viktig arbeid som ble gjennomført i prosjektet til Madslie m fl (2000), var å innhente og tilrettelegge informasjon om linjefarten i norsk utenrikshandel for å få med dette transporttilbudet i NEMO. En kartla da hvilke relasjoner mellom Norge og utlandet som dekkes og med hvilken frekvens.

Det er lagt inn totalt 69 norske havner med faste seilinger til og fra utlandet. 40 utenlandske havner lagt inn som destinasjon eller opprinnelsessted for disse seilingene. Tilsvarende som for linjefarten er også fergerutene til og fra Norge lagt inn i modellen. Det går 12 fergeruter mellom havner i Sør-Norge og havner i Sverige, Danmark, Tyskland og Storbritannia.

10.4 OD-matriser

For å kunne analysere transport mellom Norge og utlandet, er det behov for best mulig informasjon om godsstrømmer for ulike varegrupper mellom kommuner i Norge og destinasjoner utenlands. OD-matriser for Norges utenrikshandel er derfor beregnet med basis i SSBs Utenrikshandelsstatistikk 1999. Fra denne statistikken kjenner en produksjonsfylke for eksport, men bare tollsted for importvarer, dvs en kjenner i utgangspunktet ikke faktisk mottakerfylke for godset.

10.4.1 Eksport

OD-matriser for eksport er beregnet ved å ta utgangspunkt i produksjonsfylke og eksportland, og summert antall tonn av hver vare som går mellom enhver slik relasjon. Produksjonsfylke er ikke kodet for alle vareforsendelser i utenrikshandelsstatistikken (fylkeskode 99). I tillegg er det slik at varer kan ha opprinnelse i flere fylker (fylkeskode 29). Varer som er registrert under disse kodene fordeles på fylker etter den fordelingen som allerede ligger der. Malm i transitt over Narvik havn er ikke inkludert. Det er heller ikke trafikk til og fra Kontinentalsokkelen.

I tillegg brukes kunnskap fra andre kilder, f eks når det gjelder eksport av kunstgjødsel, metaller og olje, for å få en så riktig fordeling som mulig der det går store godsstrømmer. For eksport av fisk har vi brukt SSBs fiskeristatistikk med oversikt over tonnmengder etter ilandføringskommune og informasjon fra Fiskeridirektoratet over slaktet mengde oppdrettsfisk etter slakterikommune, til å korrigere for at ikke eksporterte mengder fra et fylke overstiger den totale produksjonen i fylket. Dette ga seg bl a utslag i hvordan vi kunne fordele det godset som ikke har påkodet produksjonsfylke i Utenrikshandelsstatistikken.

Fra utenrikshandelsstatistikken har vi 2-sifret SITC-kode som beskriver vareslaget. På grunnlag av de 10 varegruppene som er definert for innenriks modellversjon (Hovi, Jean-Hansen, Meland, Vold og Wahl, 2001), er følgende SITC-grupper plassert under hver av de 10 varegruppene som det fremgår av tabell 10.1:

Som utgangspunkt til å spre OD-matrisene for eksport fra fylkes- til kommunenivå har vi i stedet tatt utgangspunkt i SSBs Industristatistikk. Denne angir verdien av produksjonsvolumet for hver av de 10 NEMO-varene. Men dersom vi hadde benyttet denne direkte, ville vi fått at hver eneste kommune som hadde produksjon av en vare i 1999, også hadde eksport av varen. Vi tror imidlertid at situasjonen er en annen.

Tabell 10.1. Oversikt over varegrupper det er beregnet eksportmatriser for. Tall ekskl. kontinentalsokkelen. 1999. Nord-Norge.

Varegruppe	SITC-koder	Nord-Norge	
		(1000 tonn)	Prosent
1 Matvarer inkludert bearbeidet fisk	Deler av 3 I tillegg til 4 6 7 9-12	71,6	2 %
2' Fersk fisk	Deler av 3	233,4	6 %
2'' Frossen fisk	Deler av 3	180,7	4 %
3 Termovarer	1 2 5	2,6	0 %
4 Transportmidler og maskiner	71-79	4,5	0 %
5 Diverse stykkgoods	0 8 21 22 23 25 26 29 41-43 61-69 81-99	1501,5	37 %
6 Tømmer og trelast	24	3,8	0 %
7 Mineraler og steinprodukter	27 32	887,7	22 %
8 Kjemiske produkter og gjødning	51-59	1106,8	27 %
9 Malmer og metallavfall	28	33,9	1 %
10 Flytende bulk	33 34	0,0	0 %
Sum		4026,4	100 %

TØI rapport 558/2002

På grunnlag av Utenrikshandelsstatistikken har vi derfor beregnet eksportverdien for hver vare etter fylke. Ved å se på andelen som eksportverdien utgjør av produksjonsverdien for hvert fylke, finner vi et mål på en eksportandel for hver vare. For varegrupper som har en høy eksportandel har vi tatt med en tilsvarende høy andel av kommunene med oppgitt produksjon. Etter at fordelingen er gjort fra fylkes- til kommunenivå har vi sortert kommunene etter eksportvolum (i tonn). Ut fra et kriterie om rimelighet har vi gjort noen omfordelinger mellom kommuner innad i et fylke.

Det er vanskelig å få oversikt over alle deler av denne statistikken. For eksport har vi imidlertid rimelig sikre tall på fylkesnivå, og selv om kommunetallene er noe usikre, bør matrisene slik de her foreligger være tilstrekkelige for vårt formål.

10.4.2 Import

I utenrikshandelsstatistikken er bare tollsted registrert for import. Dette gir større usikkerhet i datagrunnlaget når det gjelder regional fordeling enn for eksport. Dersom vi ser på typiske konsumvarer som matvarer og klær, møbler etc er det tydelig at enkelte tollsteder er sterkt overrepresentert i forhold til folketall (spesielt Oslo tollsted). Vi har prøvd å slå sammen tollstedene i landsdeler for å se om dette gir mer fornuftig fordeling sett i forhold til f eks folketall, men det er tydelig at konsumvarer i ganske stor grad fortolles i Oslo, og spres til resten av landet.

Importert gods har vi fordelt til de ulike delene av landet i to trinn:

1. *Fordeling til fylker med utgangspunkt i tollsted.*
2. *Fordeling til kommunene i fylket vha ulike statistikkilder (befolkning, varehandel, industriproduksjon etc).*

Varegruppeinndelingen for import er den samme som for eksport, men gruppen fisk er ikke gitt noen finere inndeling for import slik det er gjort for eksport.

For alle varegrupper gjelder det at Oslo og Akershus er behandlet under ett. Det er bare to mindre tollsteder i Akershus; Fornebu og Gardermoen, som begge benyttes i liten grad. Oslo tollsted er dermed viktigste tollsted for begge disse fylkene, og gjør det naturlig å behandle dem samlet.

Med utgangspunkt i matriser over opprinnelsesland og *tollstedsfylke* for de 10 varegruppene, og ved hjelp av disse datakildene, samt noe lokalkunnskap om større bedrifter, er det beregnet matriser over opprinnelsesland og *destinasjonskommune* for hver av de 10 varegruppene.

Fordelingen av transportmengdene mellom varegrupper framgår av tabell 10.2.

Tabell 10.2: Oversikt over varegrupper som det er beregnet importmatriser for. Tall ekskl. kontinentalsokkelen. 1999.

Varegruppe	SITC-kode	Nord-Norge	
		1000 tonn	Prosent
1 Matvarer	4 6 7 9-12	19,3	1 %
2 Fisk	3	95,5	3 %
3 Termovarer	1 2 5	2,7	0 %
4 Transportmidler og maskiner	71-79	52,8	2 %
5 Diverse stykkgoods	0 8 2122 23 25 26 29 41-43 61- 69 81-99	348,8	11 %
6 Tømmer og trelast	24	105,4	3 %
7 Mineraler og steinprodukter	27 32	912,4	29 %
8 Kjemiske produkter og gjødning	51-59	328,5	10 %
9 Malmer og metallavfall	28	1173,5	37 %
10 Flytende bulk	33 34	94,6	3 %
Sum		3133,5	100 %

TØI rapport 558/2002

På grunnlag av den metodikk som er beskrevet foran har vi spredd importmatrisene fra fylkes- til kommunenivå.

10.5 Kostnadsfunksjoner

Kostnadsfunksjonene i STAN benyttes til å beregne kostnader ved alternative transportmidler og trasévalg, og på grunnlag av dette fordeles godset på ulike transportløsninger. Vi har valgt å benytte kostnadsfunksjoner som forsøker å uttrykke transportkjøpers kostnad ved transport mellom start- og målpunkt. Kostnaden avhenger både av transportmiddel, hvilke lenker i nettet som benyttes og hvilke omlastinger som foretas underveis. Oppbyggingen av kostnadsfunksjonene bygger i hovedsak på samme struktur som er benyttet i den svenske godstransportmodellen (Lundin, 1999), men parametrene i kostnadsfunksjonene er i størst mulig grad tilpasset norske forhold.

Fraktpris pr tonn og kilometer er degressiv for alle transportmidler både etter tonn transportert og etter antall kilometer, dvs at prisen pr tonn synker med økt mengde transportert, samtidig som prisen pr kilometer synker med økt transportlengde. En slik funksjon er vanskelig å implementere fullt ut i STAN. For det første trenger vi for hver varegruppe en kostnadsfunksjon hvor prisen pr tonn er uavhengig av sendingsstørrelse. En løsning er å ta utgangspunkt i gjennomsnittlig sendingsstørrelse for hver varegruppe, og etablere kostnadsfunksjoner ut fra dette. I tillegg blir total transportkostnad på en relasjon i STAN beregnet som summen av kostnadene for alle enkeltlenker underveis. Dette innebærer at vi må ha kostnadsfunksjoner som er lineære med transportens lengde, dvs at prisen pr km er uavhengig av antall kilometer transportert. Dette blir noe oppveid av at vi kan legge på et fast ledd, uavhengig av transportens lengde, ved starten og/eller slutten av transporten, som f.eks. kan være et uttrykk for laste- og lossekostnader ol. På denne måten etableres en funksjon der kostnaden pr km transportert blir mindre jo lenger transporten er.

Kostnadsfunksjonene kan oppdeles i et operativt og ett kvalitativt hovedelement. De operative kostnadene betegner transportørens kostnader og kan under nærmere betingelser avspeile den fraktpris som betales for transporten, mens de kvalitative kostnadene er vareeiers kostnader som påløper i tillegg til fraktprisen. De kvalitative kostnadene er knyttet til ulike

kjennetegn ved transporten, som f eks transporttid, forventede forsinkelser, ventetid knyttet til frekvens for rutegående transportmidler.

10.5.1 Operative kostnader

Den operative kostnaden er splittet i en distanseavhengig og en tidsavhengig komponent. I tillegg kommer operative kostnader knyttet til terminalbehandling.

Distanseavhengige kostnader varierer med utkjørt distanse, mens det tidsavhengige elementet av de operative kostnadene er kostnader som påløper uavhengig av årlig utkjørt distanse. Det er helt klart en flytende grenseovergang mellom hva som kan defineres som distanseavhengige og tidsavhengige kostnader. Eksempelvis er kostnader til reparasjon/service og dekk/slanger, kostnader som både vil være tidsavhengige og distanseavhengige. Vi har imidlertid valgt å holde oss til tilsvarende inndeling som benyttes for den svenske godstransportmodellen, der det bare er drivstoffkostnader, bompenger og fergekostnader som antas å være kilometeravhengige, resten av kostnadene tilskrives som tidsavhengige¹⁵.

Distanseavhengige kostnader er definert som drivstoff-, energi- eller brenselkostnader, bompenger og fergekostnader (vegtransport), farledsrelaterte avgifter, eksempelvis los, kystgebyr, sikkerhetsgebyr (sjøtransport), kjørevegsavgift (jernbanetransport).

Bompenger og fergekostnader må regnes som spesifikke for enkelte lenker, disse kan legges direkte inn i de aktuelle lenkene i nettverksmodellen, og vil ikke inngå i det element i kostnadsfunksjonen som er direkte knyttet til distanse.

Tidsavhengige kostnader er definert som lønns/mannskapskostnader, reparasjons- og servicekostnader, administrasjonskostnader, forsikring, andre driftskostnader og kapitalkostnader knyttet til transportmiddel)

Kostnadsfunksjonene differensieres både etter kjøretøy og hvilket produkt som transporteres.

Kostnadene må fordeles utover det som må kunne regnes som inntektsbringende aktivitet. Kostnadene vil dermed ikke gjenspeile de faktiske kostnader ved frakt, men være noe høyere. Alternativt vil ikke tidsavhengige kostnader som er fordelt på opplag, venting etc. bli gjenspeilt i fraktprisen.

For å gi en kort oppsummering av arbeidet med den teoretiske utformingen av kostnadsfunksjonene, tar vi her med den analytiske utformingen av den operative kostnaden. Denne funksjonsformen benyttes som et utgangspunkt for alle transportmidler både i den nasjonale og den internasjonale delmodellen.

$$C_{oper}^{lenke} = \left(\begin{array}{l} phil * uv1 * lengde + phil * uv2 * \frac{lengde * (1 + um1)}{ul1 * ul2} \\ + (1 + um2) * ul3 + wbyveh \end{array} \right) * um3 * uv3$$

der

uv1 - Er distanseavhengige kostnaden for gitt varegruppe og transportmiddel (kr pr tonnkilometer)

Lengde - Er lenkens lengde i km

¹⁵ Fra Norges Lastebileierforbund får vi oppgitt at vognnavskrivninger for lastebil regnes for å være faste kostnader, dvs uavhengig av årlig utkjørt distanse.

uv2	-	Er tidsavhengige kostnad for gitt varegruppe og transportmiddel (kr pr tonn og time)
um1	-	Forventet forsinkelse på lenken i %o av ordinær tid på lenken)
um2	-	Forventet forsinkelse ved grensepassering
um3	-	Faktor til å skalere fra transportørens kostnader til fraktpris
ul1	-	Er nivåregulering for hastigheten på lenken
ul2	-	Er hastigheten på lenken (km pr time)
ul3	-	Er tidsbruk ved grensepassering
Phil	-	Er lenkespesifikk korreksjonsfaktor til hvert av leddene for å skalere kostnader.
Beta	-	Kostnad som kan være knyttet til spesifikke lenker f.eks bompenger, kjørevegsavgift, anløpsrelaterte avgifter for fartøy, etc
wbyveh	-	Lastvekt pr tur, siden bompenger må fordeles pr tonn transportert

Her er det innført en korreksjonsfaktor (phil) til hvert av leddene i kostnadsfunksjonen, for å fange opp spesifikke kostnader knyttet i nettet eller i lenker og korridorer i en viss region eller i ett land. Justeringsfaktoren (nivåregulering) for uv1 og uv2 kan for eksempel benyttes for å fange opp at gitte korridorer, regioner eller land har et annet kostnadsnivå enn resten. Den kan også benyttes for å fange opp at fraktprisen avhenger av transportretningen og for å skalere opp fra transportørens transportkostnad til transportkjøpers transportpris. Funksjonsformen kan benyttes som et utgangspunkt for alle transportmidler i både den nasjonale og den internasjonale delmodellen.

For flere detaljer om kostnadsfunksjonen, vises det til Hovi med flere (2001) og Hovi og Andersen (2001).

Kostnader ved omlasting - terminalbehandling

For omlastingskostnader skal følgende parametre gis verdi i NEMO:

- ”Normal” omlastingskostnad mellom transportmidler [kr/tonn]
- Varespesifikk korreksjonsfaktor av omlastingskostnad []
- Anløpsrelaterte kostnader for fartøy til havn [kr/tonn]
- Håndteringskostnad i sentroide [kr/tonn]
- Tidsbruk i terminaler

10.5.2 Kostnader knyttet til transportkvalitet

Risiko for forsinkelse knyttet til transportavstand og omlastinger

Ved alle transporter vil det være en viss risiko for forsinkelse. Desto lenger strekning varene skal transporteres og desto flere omlastinger underveis i transportkjeden, desto større er sannsynligheten for forsinkelser underveis i transporten. På lenkenivå kan derfor forsinkelsesrisiko uttrykkes som funksjon av lenkelengde i transportmodellen, mens forsinkelsesrisiko ved omlasting legges til på hver enkelt transfer.

Det finnes lite eller ingen data omkring forsinkelseskostnader for norske godstransporter. Vi benytter derfor tall fra den svenske godstransportmodellen. I den modellen uttrykkes kostnader knyttet til forsinkelser som et produkt av forventet risiko for at forsinkelse skal oppstå, og en verdsetting av å redusere denne risikoen.

Risikoen for forsinkelse (um1) baseres på andel forsinkede forsendelser av totalt antall forsendelser, og varierer mellom transportmidlene. 75% av risikoen antas å ligge på lenkene, og de resterende 25% på transfers. I modellen uttrykkes risikoen for forsinkelse på lenkene i %/km, og risikoen for forsinkelser ved omlasting i promille pr omlasting. Det gir en forsinkelsesrisiko for hele transportkjeden som øker med transportdistanse og antall omlastinger. Det antas at transportene i snitt inkluderer 2 omlastinger. For lastebil- og jernbanetransporter beregnes i tillegg risiko for forsinkelse ved grensepassering (um2).

Betalingsvilligheten for å redusere risiko for forsinkelser vil variere for de ulike produktgruppene. I den svenske modellen benyttes en parameterverdi up1 for verdsetting av risiko-reduksjon, målt i kr/tonn og %. Denne verdsettingen er varegruppespesifikk, og baseres på godsets vare-/tidsverdi og vurdering av risiko-reduksjon.

Risiko for forsinkelse knyttet til grensepasseringer

Heller ikke for risiko for forsinkelser ved grensepassering kjenner vi til norske data. Vi bruker derfor erfaringer fra EU-prosjektet STREAMS, der følgende verdier for tidsbruk knyttet til grensepasseringer hhv innen, til/fra og utenfor EU-området ble benyttet:

Tabell 10.3: Tidsbruk ved grensepassering, STREAMS

Transportmiddel	Innen EU [Time]	EU – Ikke EU [Time]	Ikke EU – Ikke EU [Time]
Lastebil	0,10	0,15	0,25
Tog	0,09	0,50	1,00
Linjefart/trampfart/ferger	2,00	2,00	2,00

TØI rapport 558/2002

Degraderingskostnader for fersk fisk

Fra kapittel 3 vet vi at det er store variasjoner mht variasjon i holdbarhet for fersk fisk og hvilke krav som ulike markeder stiller med hensyn til leveringstid for fersk fisk. I kostnadsfunksjonene må degraderingskostnaden angis som en kostnad som er proporsjonal med tiden. Dette er begrensinger som modellverktøyet legger føring for. I virkeligheten er det slik at degraderingskostnaden påløper i sprang. Fisken vil holde full verdi de første dagene for deretter å synke gradvis til null. SINTEF (Lervåg, Meland og Wahl, 2000) har anbefalt å bruke 7 dager som et gjennomsnitt for holdbarhetstiden. Det er høyt i forhold til fisk som skal konsumeres fersk, men lavt i forhold til fisk som skal bearbeides videre. For å ivareta behovet for lineære funksjoner, forutsettes det at verdien synker fra full verdi ved slaktetidspunkt til null verdi etter dag 7.

10.5.3 Frekvenskostnader

På lenker

Selv om ventetidskostnader knyttet til frekvens i rutegående transportopplegg vanligvis er å oppfatte som en del av kvalitetskostnadene, har vi av praktiske grunner lagt dette inn som et eget ledd i funksjonene. For ferger og i linjefarten er frekvensen, målt i antall avganger pr uke, lagt inn som lenkeinformasjon.

Kostnadskomponenten som er knyttet til frekvens i transporttilbudet formuleres som en tidskostnad, og beregnes ut fra en forventet gjennomsnittlig ventetid.

$$C_{\text{Frekv}}^{\text{lenke}} = c_{\text{tv}} * (69/\text{u13}) * 0,5$$

Her er:

ul3 antall avganger per uke

69: antall timer i uken som transportmidlet antas bli brukt ($3600/52=69$, der 3600 er totalt antall timer som transportmidlet brukes i løpet av et år, jfr avsnitt 5.5.2)

0,5: halvparten av intervallet mellom avgangene regnes som ventetid

I noder

For andre transportmidler enn ferger og skip i linjefart har vi ikke samme detaljerte kunnskap om avgangsfrekvens, så her er det i stedet grovt anslått hvor mange ganger i uken de ulike transportmidlene forlater en terminal. På grunnlag av dette er ventetid i terminalen lagt inn for veg-, jernbane- og ikke-linjebunden sjøtransport på lignende vis som for lenkene over. For disse transportmidlene ligger dermed antall ukentlige avganger inne som en parameter i omlastingsnoden i stedet for på lenken.

10.5.4 Tidsverdier

Det er i Norge gjort lite arbeid med å beregne verdier for vurdering av tid og kvalitet i gods-transport. I NEMO har vi derfor valgt å basere oss på verdier fra Sverige, hvor det er gjennomført en SP-studie (Stated Preferences) med formål å estimere tidsverdier for godsog verdier for forsinkelses- og skaderisiko for seks varegrupper som de benytter i sin modell. Studien er gjort for SIKÅ, og ble gjennomført av svenske Inregia, med COWI (dansk) og Accent (engelsk) som underleverandører. Det pekes på en hel del metodemessige problem i forbindelse med undersøkelsen, f eks varegruppeinndelingen og spillkonstruksjonen (utforming av SP-undersøkelsen), som kan medføre heteroskedastisitet som leder til ustabile parameterestimater mellom ulike modellspesifikasjoner. Undersøkelsen er også basert på et relativt lite utvalg, noe som medfører usikre estimat spesielt på grunn av det heterogene materialet. Det er likevel estimert parametre basert på undersøkelsen, ut fra to ulike modeller.

Opprinnelig var tanken at studien skulle beregne de ulike verdiene uavhengig av transportmiddel, men dette viste seg vanskelig å gjennomføre, og beregningene ble i stedet gjort på den tradisjonelle måten med inndeling i ulike transportmidler.

En svensk tidsverdistudie viser at det finnes en klar sammenheng mellom kapitalkostnad regnet ut fra vareverdien for godset og godsets tidsverdi, men at tidsverdien generelt sett er høyere enn kapitalkostnaden. Dette antas å gjenspeile kostnader for "varer i transport" som ikke fanges opp i kapitalverdiregningen. Det finnes imidlertid liten kunnskap om sammenheng og størrelse på disse kostnadene. Sammenhengen mellom beregnet tidsverdi og kapitalkostnad utgjør en faktor på 4 for gods transportert med lastebil og 2 for sjøfart, mens en ikke finner noen slik sammenheng for jernbanegods.

Ut fra dette finner SIKÅ (1999C) det mest fornuftig å legge en kapitalkostnadsbasert verdi til grunn for tidsvurderingen. Verdien bør imidlertid justeres opp med hensyn til de ikke-inkluderte tidskostnader som indikeres av de empiriske undersøkelsene. SIKÅ velger en forsiktig oppjusteringsfaktor på 2, dvs at *tidsverdien for gods settes til den doble av kapitalkostnaden*.

Ved kapitalkostnadsberegningen bør en ta hensyn til at all teoretisk kalendertid i løpet av et år ikke er tilgjengelig for transport eller håndtering av gods. Antall timer pr år er derfor satt til 3600 ved denne beregningen (dvs knapt 10 timer pr dag alle årets dager, eller drøyt 12 timer pr hverdag).

Den bedriftsøkonomiske kalkulasjonsrenten settes av SIKÅ til 20 prosent. Dette synes for oss noe høyt, og har i stedet valgt å benytte en sats på 15 prosent.

Med disse forutsetningene kommer vi fram til følgende sett av kapitalkostnad for varer som er under transport. Vareverdi pr tonn er hentet fra Utenrikshandelsstatistikken 1999.

Tabell 10.4: Vareverdi og tidsverdi for de ulike varegruppene. Kr pr kg og kr pr tonn og time.

	Vareverdi kr pr kg			Kapitalkostnad kr pr tonn og time		
	Import	Eksport	I alt	Import	Eksport	I alt
1 Matvarer	6,89	15,00	7,33	0,29	0,63	0,31
2 Fisk	10,29	16,42	15,41	0,43	0,68	0,64
3 Termovarer	9,00	15,47	9,71	0,38	0,64	0,40
4 Transportmidler og maskiner	99,86	126,17	105,63	4,16	5,26	4,40
5 Diverse stykk gods	17,45	5,99	11,02	0,73	0,25	0,46
6 Tømmer og trelast	1,05	1,60	1,16	0,04	0,07	0,05
7 Mineraler og steinprodukter	0,68	1,06	0,70	0,03	0,04	0,03
8 Kjemiske produkter	3,55	1,09	1,69	0,15	0,05	0,07
9 Malmer og metallavfall	3,39	7,85	5,17	0,14	0,33	0,22
10 Flytende bulk	1,18	1,19	1,19	0,05	0,05	0,05
Sum	7,97	3,52	5,24	0,33	0,15	0,22

Kilde: SSBs Utenrikshandelsstatistikk 1999.

Tabell 10.5: Vareverdi og tidsverdi for hhv fersk, frossen og bearbeidet fisk. Kr pr kg og kr pr tonn og time.

	Vareverdi kr pr kg		Kapitalkostnad pr tonn pr time	
	Eksport	I alt	Eksport	I alt
Fersk fisk	18,52		0,77	
Frossen fisk	11,48		0,48	
Bearbeidet fisk	18,53		0,77	
Matvarer inkl bearbeidet fisk	18,00	9,95	0,75	0,41

Kilde: SSBs Utenrikshandelsstatistikk 1999.

10.6 Kalibrering av modellen

En godt kalibrert modell skal både gjengi dagens situasjon på en tilfredsstillende måte, og samtidig beregne rimelige effekter av de tiltak som analyseres. For en nettverksmodell betyr dette bl a at den beregnede belastningen av gods på lenker og i omlastingspunkter bør stemme noenlunde overens med observerte data.

I dette prosjektet har hovedfokus vært på eksport og import, slik at det bare vil være på grenseovergangene at vår nettutlegging vil være sammenlignbar med totale trafikk tall på lenker. På alle andre transportlenker vil innenlands trafikk komme i tillegg, og innenriksdelen er representert i en egen delmodell av NEMO.

Vi startet kalibreringen av modellen med å sørge for å oppnå tilnærmet riktige tall for transportmiddelfordelingen i import og eksport for hver enkelt varegruppe. Tall for dette er hentet fra Utenrikshandelsstatistikken. Tilpasning til "fasiten" ble gjort ved justeringer i nettverksdata og kostnadsfunksjoner, basert på utvidet kunnskap i forhold til det vi hadde da disse først ble etablert. Som eksempel på endringer kan nevnes avgangsfrekvens for gitte transportmidler i terminaler, kostnader for fergetransport, fremføringshastighet i linjefarten, en-

kelte justeringer av omlastingskostnader og omlastingstid mv. Vi har også studert plott fra nettutleggingen og kontrollert at disse ser rimelige ut.

10.7 Forutsetninger for beregningene

Både modell og datagrunnlag bygger på en rekke forutsetninger, hvorav noen av de viktigste er nevnt i det følgende:

- ❑ Etterspørselen etter godstransport, i form av varestrømmer mellom sonene, forutsettes uendret i de ulike scenariene. I praksis vil tiltakene i enkelte av scenariene på sikt påvirke etterspørselen og dermed også transportarbeid og transportmiddelfordeling.
- ❑ Det forutsettes tilstrekkelig kapasitet i hele transportsystemet, noe det både for jernbane, i enkelte havner og i deler av vegnettet kan stilles spørsmål ved på kort sikt.
- ❑ Vareeier eller transportør forutsettes å ha full informasjon om alternative fremfø-
ringsmåter, slik at de systematisk kan velge den transportform som har de laveste
generaliserte kostnadene.
- ❑ Kostnadsfunksjonene som brukes til å fordele godset på transportmidler og ruter er en
forenkling av virkeligheten, og enkelte kvalitetsfaktorer av betydning for valg av
transportform er mangelfullt tatt hensyn til i analysene, bl.a. på grunn av manglende
datagrunnlag.
- ❑ Datagrunnlaget er på mange områder grovt, og gjennomsnittstall er ofte brukt i mangel på
mer spesifikke data.

11 Analysescenarier og resultater fra analysene

I dette kapitlet beskrives de scenariene som er analysert, samt beregningsresultater for hvert av disse. Resultatene presenteres som endringer målt i forhold til et basialternativ.

11.1 Basialternativet

Basialternativet skal være en avspeiling av dagens transportsituasjon. Modellen er kalibrert slik at transportmiddelfordelingen for hver varegruppe er mest mulig lik det en kan observere. Kilder til å verifisere modellen har så langt vært transportmiddelfordeling etter varegruppe fra SSBs Utenrikshandelsstatistikk. Basialternativet er basert på matriser som skal representere transportene til og fra Norge i 1999, og som er spesifisert på 11 aggregerte varegrupper. Kostnader knyttet til selve fremføringen og transportkvaliteten for det billigste transportalternativet eller kombinasjon av transportmidler, som spesifisert i kapittel 10.5, foran. Et nasjonalt nettverk (dvs som skal representere de fysiske fremføringsårene for veg-, jernbane og sjøtransport) som tilsvarer basialternativet for de beregninger som ble gjort i forbindelse med transportetatens forslag til Nasjonal transportplan 2002-2011, dvs det forventede nettverk ved inngangen til år 2002.

Nettverk i Europa ellers og resten av verden tilsvarende basisnettverket som ble brukt i EU-prosjektet STEMM, i dette er Øresund-forbindelsen åpnet.

11.2 Direkte sjøtransportrute fra Nord-Norge til Kontinentet

Første hovedscenario har vært å analysere virkningene av å innføre en direkterute sjøverts, mellom Nord-Norge og Kontinentet. Som destinasjon på Kontinentet har vi tatt utgangspunkt i Rotterdam. Rotterdam er valgt som et regneeksempel, men vi har med hensikt valgt en destinasjon som ligger slik at en kan nå de viktigste markedene på Kontinentet uten å måtte kjøre gjennom de mest belastede delene av vegnettet. Rotterdam er dessuten ett av Europas viktigste transportnav for videre sjøtransport, og Amsterdam er en viktig base for flytransport til oversjøiske destinasjoner.

For hvert alternativ er det utprøvd alternative hastigheter for sjøtransporten. Det er analysert virkningen av hastigheter på hhv 15 og 20 knop. Ulempen med høye hastigheter er som vi tidligere har vært inne på at drivstofforbruket og dermed utslipp av avgasser er sterkt økende med økende hastighet. Vi har derfor ikke med noe scenario for en ytterligere hurtiggående båt, da den ikke gir samfunnsøkonomiske besparelser i forhold til lastebiltransport. Ulempen med lav hastighet er at transporttiden for sjøtransport ikke kan konkurrere med transporttiden for vegtransport, og som vi har vært inne på er det enkelte varegrupper som har særlig høye krav til fremføringstid. Det gjelder spesielt transport av fersk fisk, men også termovarer, maskiner, reservedeler, mm. Det skal legges til at selv 15 knop er noe raskere enn hastigheten på dagens linjefart, som er ca 12 knop i gjennomsnitt.

I alternativet har vi analysert virkningene av ulike lokaliseringen av anløpsted i Nord-Norge, og det er også analysert virkningen av å anløpe mer enn en havn.

Følgende alternativ er analysert:

	Anløpssted	Avstand (nautiske mil)	Sjøtid	
			15 knop	20 knop
1 Sjøverts transportrute til Rotterdam med ett anløp i Nord-Norge	Mo i Rana	972	65	49
	Bodø	1091	73	55
	Narvik	1206	80	60
	Tromsø	1347	90	67
2 Sjøverts transportrute til Rotterdam med to anløp i Nord-Norge	Alta	1411	94	71
	Rana/Tromsø			
	Bodø/Tromsø			
	Narvik/Alta			
3 Sjøverts transportrute til Rotterdam med tre anløp i Nord-Norge	Rana/Narvik			
	Bodø/Alta			
4 Tar utgangspunkt i det beste scenariet over, og studerer effekten av at importgods går direkte til Nord-Norge, i stedet for via Østlandet	Rana/Bodø/Tromsø			
	Bodø/Tromsø/Alta			
5 Tar utgangspunkt i det beste scenariet over, men et fremtidsscenario				

TØI rapport 558/2002

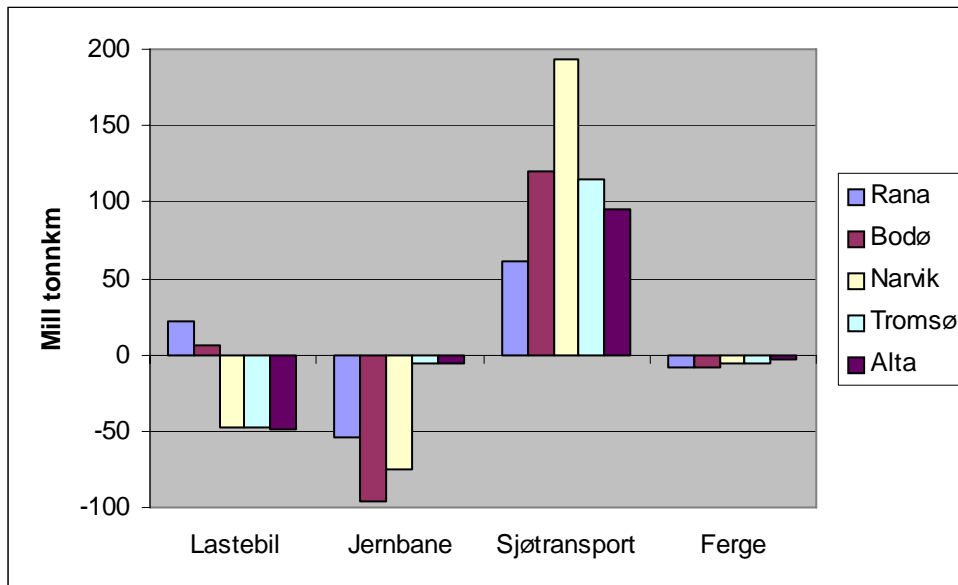
11.2.1 Virkninger på transportarbeidet av å innføre en sjøverts forbindelse til Kontinentet

I figurene som følger har vi oppsummert virkningene på utført transportarbeid for ulike kjøretøygrupper som følge av å innføre en alternativ direkterute til Kontinentet. Omfordelt transportarbeid mellom transportmidlene vil bare oppstå dersom det nye transportalternativet fører til at en får overført gods som i utgangspunktet benyttet et annet transportmiddel på hele eller deler av transporten, eventuelt dersom det nye transportalternativet fører til endret transportrute slik at det totale transportarbeidet endres i forhold til basis. Fra kapittel 2.3 så vi at dagens transportmiddelfordeling varierer med varegruppe, og at særlig fersk fisk og maskiner og transportmidler er varegrupper som i hovedsak transporteres på veg i dag, men i tillegg transporteres noe av frossenfisken og bearbejdede fiskeprodukter på jernbane. Det betyr videre at dersom en ny sjøverts transportrute vil føre til at gods som i utgangspunktet benyttet sjøtransport skifter til den alternative transportrute vil ikke omfordelingen i utført transportarbeid mellom transportmidler bli utslagsgivende selv om godsvolumet er større.

Vi gjennomførte først et scenario der gjennomsnittshastigheten for direkteruten ble satt lik 15 knop, med ukentlige avganger, og der det ble lagt inn en forutsetning om at containere har 25 prosent lavere omlastingskostnader og omlastingstider enn konvensjonelt gods. Med 15 knops hastighet får vi ikke overført fersk fisk til direkteruten fra noen av destinasjonene i Nord-Norge. Da det i første rekke er fersk fisk som i dag går på veg fra Nord-Norge for transporter til Kontinentet, er det særlig for denne varegruppen en vil oppnå besparelser ved å få overført til direkteruten. Vi gjennomførte derfor et scenario der gjennomsnittshastigheten økte til 20 knop. Hovedforskjellen mellom de to scenariene er at en i større grad får overført fisk og fiskeprodukter til direkteruten. Øvrige varegrupper finner vi bare en marginal forskjell mht overførte godsmengder mellom de to scenariene.

Virkningen på utført transportarbeid på ulike transportmidler av å innføre en direkterute mellom Rotterdam og ulike destinasjoner i Nord-Norge, framgår av figur 11.1. For å illust-

rere nivået på den vertikale akse, vil eksempelvis en lastebil som er lastet med 20 tonn fisk som transporteres fra Alta forbi Rotterdam, utgjøre en besparelse mht utført transportarbeid på veg dersom godset overføres til sjøtransport, som tilsvarer lastemengden multiplisert med tilbakelagt distanse på veg (dvs 20 tonn * 2930 km) som utgjør nærmere 60.000 tonnkilometer.



TØI rapport 558/2002

Figur 11.1: Endringer i transportarbeid ved å innføre en direkterute mellom Kontinentet og ulike destinasjoner i Nord-Norge. Scenario A. Ukentlig avgang. Hastighet lik 20 knop.

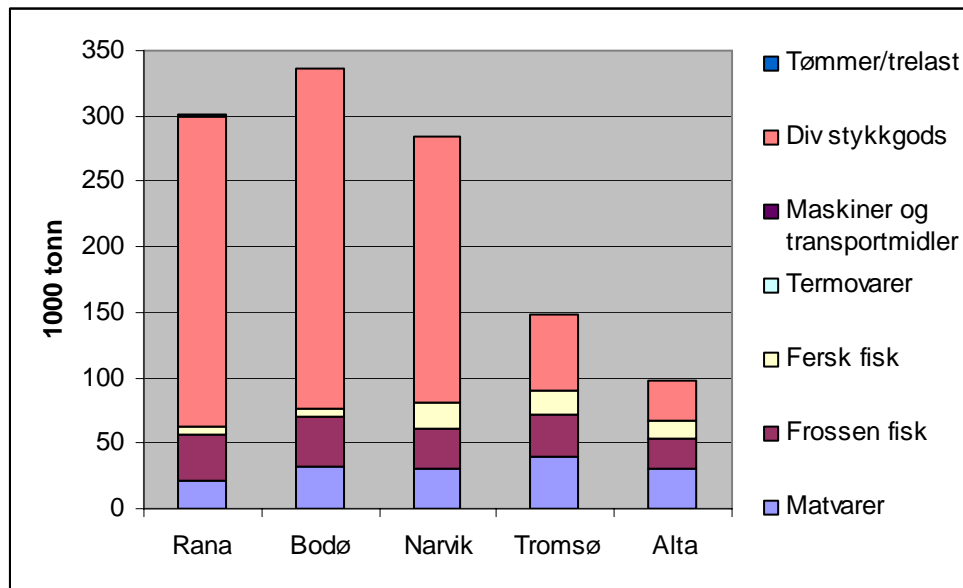
I alle alternativene øker transportarbeidet på sjø, mens bruk av jernbane og ferge reduseres. At bruk av ferge reduseres i alle alternativene er en direkte følge av at lastebiltransporten fra Nord-Norge og ut av landet reduseres. Lastebiltransport reduseres i alle alternativene med unntak av alternative der Rana eller Bodø anløpes. At transportarbeid på jernbane reduseres, er en følge av at gods som transporteres med jernbane i basissituasjonen overføres til sjøtransport, og en ser at virkningen for jernbane er størst ved anløp i en av havnene som også ligger i tilknytning til jernbane (dvs Rana, Bodø og Narvik).

At transportarbeid på lastebil *øker* i to av scenariene skyldes at en del av godset som kommer fra områder nord for Rana og Bodø også overføres til direkteruten. Dette kan være gods som i utgangspunktet benyttet sjøtransport, men som endrer tilpasningen som følge av transportalternativet og der lastebiltransport er det gunstigste transportmiddel for tilførseltransporten. For alternativene som er lokalisert lenger nord, vil en ikke få samme tilpasning, fordi det skal mer til at gods som har sin opprinnelse sør for anløpstedet tiltrekkes av den alternative rute, da transportkostnadene øker med transportdistansen.

11.2.2 Overført trafikk

Ved anløp i Rana, Bodø eller Narvik trekkes i vesenlig grad samlegruppen "annet stykk-gods" over til den alternative transportruten. Dette er gods som i utgangspunktet nesten utelukkende transporteres på sjø, og der den alternative transportruten ikke vil føre til noen be-

sparelse så lenge transportarbeidet uansett utføres på sjø. Det framkommer også av figur 11.2 at det største godspotensialet er i Nordland fylke, men desto lenger nord anløpsstedet legges desto større andel av overført gods er fisk. Størst mengde fisk som overføres til en direkte-rute oppnås ved anløp i Tromsø. Dersom forskningen på sikt fører fram til metoder som fører til økt holdbarhet for fersk fisk, vil også denne varegruppen være mindre sensitiv mht til fremføringstiden, og vil derved kunne tåle lengre tilbringertransport til før en slik direkte-rute på sjø forkastes som transportalternativ.



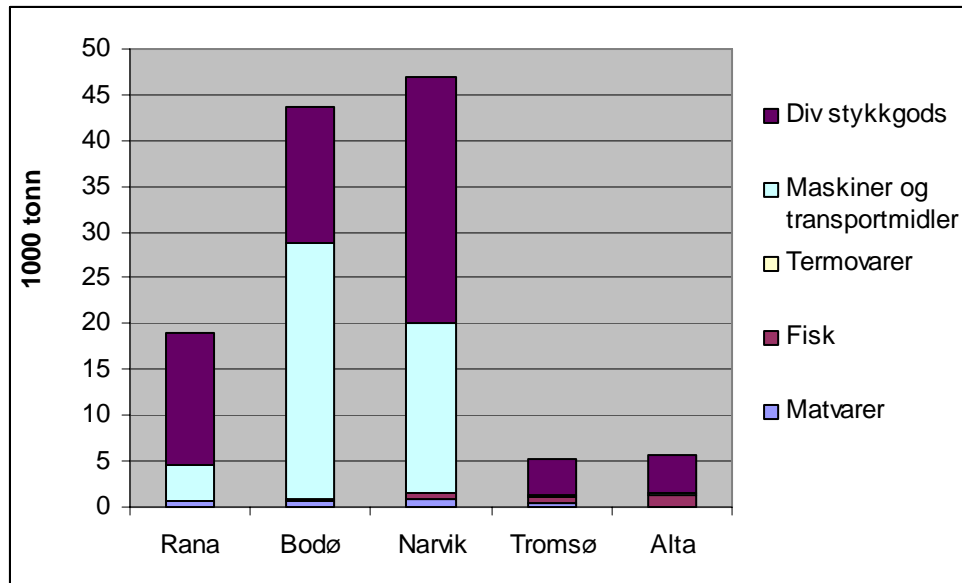
TØI rapport 558/2002

Figur 11.2: Overført trafikk etter varetype som følge av å innføre en direkte-rute mellom Kontinentet og ulike destinasjoner i Nord-Norge. Eksport. Ukentlig avgang. Hastighet lik 20 knop.

Det følger av figur 11.2 at potensialet for en direkte-rute er til stede ved eksport. Uansett hvilken av havnene som vi har lagt direkte-ruten til finner vi et godspotensial som er i størrelsesorden et feederskip med en kapasitet opp mot 200 TEU¹⁶. Problemet er imidlertid at retningsbalansen er svært skjev, noe som framgår av figur 11.3. Det eksporteres langt mer enn det som importeres til landsdelen. Anløp i to havner gir noe gevinst mht til redusert tilbringertransport og derved bruk av lastbil. På den annen side er overført trafikk langt mindre enn summen av den trafikken som vi finner i hver av de aktuelle havnene.

Selv om vi korrigerer for at det er en skjevhet som følge av at landsdelen har betydelig lavere import av varer som kan karakteriseres som typiske stykkgodsvarer, dvs at Nord-Norge har like høy import av disse varene pr capita som landet for øvrig er retningsbalansen svært skjev.

¹⁶ På grunnlag av PortWin-statistikken har vi tidligere funnet at gjennomsnittsverdien pr TEU er 10 tonn. Med ukentlige anløp vil da nødvendig godsgrunnlag være (200 TEU * 10 tonn * 52 uker) som er lik 104 tusen tonn i årlig godsomslag.



TØI rapport 558/2002

Figur 11.3: Overført trafikk etter varetype som følge av å innføre en direkte rute mellom Kontinentet og ulike destinasjoner i Nord-Norge. Import. Ukentlig avgang. Hastighet lik 20 knop.

11.2.3 Retningsbalanse

Narvik er den lokalisering der vi finner best retningsbalanse, men selv der er ikke retningsbalansen bedre enn knappe 20 prosent. Dvs for hvert tonn som kommer inn over Narvik, transporteres fem tonn ut. Selv ikke om en korrigerer opp importen til Nord-Norge slik at denne blir på tilsvarende nivå pr innbygger som for gjennomsnittet for landet, oppnår en vesentlig forbedret retningsbalanse.

Det kan heller ikke på sikt forventes noen vesentlig forbedring i retningsbalansen. Årsaken er at nordnorsk industri er svært eksportrettet, men at det bor for få mennesker i landsdelen til at importen får en vesentlig dimensjon.

Dersom utbyggingen av Snøhvitfeltet Barentshavet gjennomføres, må det kunne forventes at leveransene til denne delen av landet øker, i alle fall i anleggsperioden. Men i hvilken grad disse leveransene kommer innenriks, utenriks, eventuelt hvor de kommer fra er uklart. Slike leveranser vil kunne være med på å dempe retningskjevhetene, men de vil langt fra være store nok til å utjevne skjevhetene.

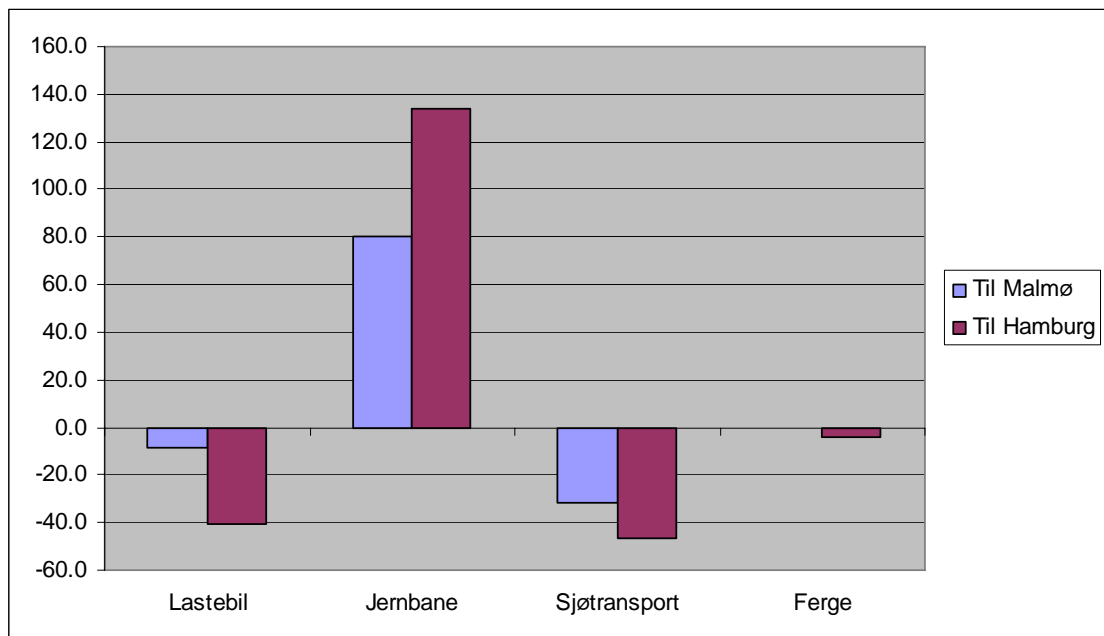
11.3 Pendeltog fra Nord-Norge til Kontinentet

I det andre analysescenariet har vi analysert virkningen av å innføre en direkte togrute (pendeltog) mellom Narvik og Kontinentet. Gällivare i Nord-Sverige brukes som terminal for Finnmark og nordre deler av Troms fylke. Transporttiden for et høyhastighetstog fra Gällivare til Hamburg er ca 26,5 timer. Det gir en gjennomsnittshastighet på nærmere 100 km pr time, og distansen kjøres med høyhastighetstog. For godstransport er det urealistisk å anta så høy gjennomsnittshastighet. ARE har en gjennomsnittshastighet i dag på 72 km/time. Vi har

her lagt inn en forutsetning om en gjennomsnittshastighet fra Narvik og Gällivare til Malmø og Hamburg på 70 km pr time. Det gir en total transporttid fra Narvik til Hamburg på noe under 40 timer.

Følgende alternativ er analysert:

1. Oppretter et pendeltog mellom Narvik og Malmø. Gällivare i Sverige benyttes som omlastingsterminal for Finnmark.
2. Oppretter et pendeltog mellom Narvik og Hamburg. Gällivare i Sverige benyttes som omlastingsterminal for Finnmark.
3. Tar utgangspunkt i alternativet over, og studerer effekten av at importgods går direkte til Nord-Norge i stedet for via Østlandet.
4. Tar utgangspunkt i det beste scenariet, men et fremtidsscenario.



TØI rapport 558/2002

Figur 11.4: Virkninger på transportarbeid av å innføre et daglig pendeltog mellom Narvik og Malmø/Hamburg. Gjennomsnittshastighet lik 70 km pr time.

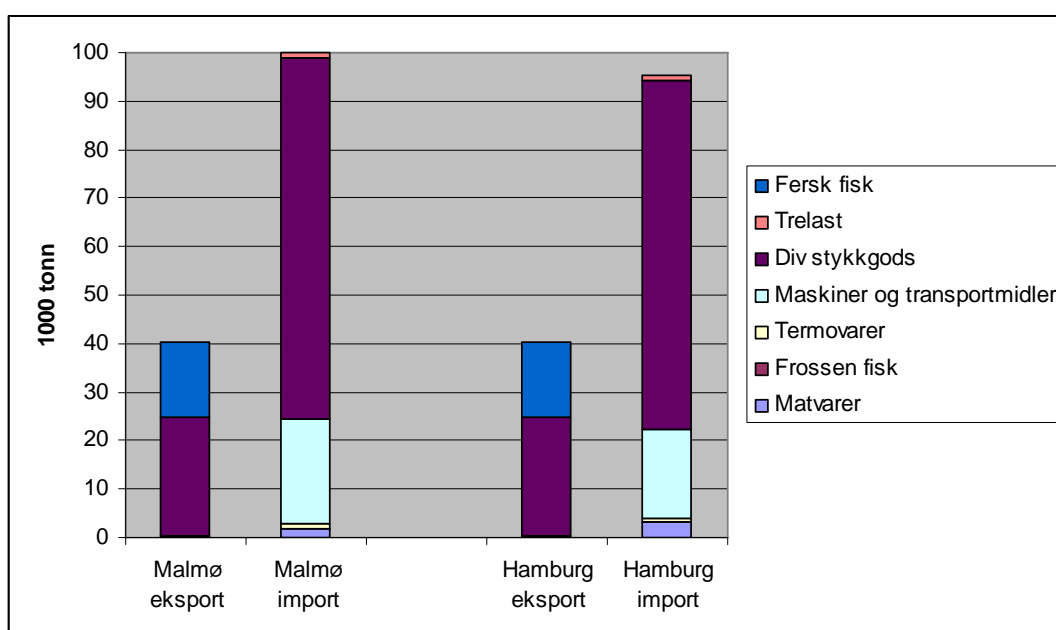
Figur 11.4 viser konsekvensen på transportarbeidet for hvert transportmiddel av å innføre et daglig pendeltog mellom Narvik og Malmø/Hamburg. I begge alternativene får en overført trafikk både fra veg og sjøtransport, men i alternativet der togpendelen er trukket helt til Hamburg, finner vi relativt størst overgang fra vegtransport.

I denne sammenheng kan nevnes POLCORRIDOR, et EU-prosjekt hvis hovedformål er å analysere om det er godspotensial og teknisk gjennomførbart å etablere en jernbanekorridor fra Norge, Sverige, Finland og de Baltiske landene gjennom Polen til Wien. De nordiske landene knyttes til Polen via jernbaneferge mellom Sverige og Polen. Bakgrunnen for prosjektet er nettopp de økende kapasitetsproblemene på veg- og jernbanenettet gjennom Tyskland. Prosjektet er i dag i en oppstartsfase, med en varighet på to til tre år.

11.3.1 Overført trafikk

Som for alternativet med sjøverts transportrute, får en først og fremst overført "annet stykk-gods" til det alternative pendeltoget. Dette er gods som i utgangspunktet nesten utelukkende transporteres på sjø, og der en overføring til jernbane ikke vil medføre samfunnsøkonomiske besparelser, fordi det er høyere samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til utført transportarbeid med jernbane sett i forhold til tilsvarende transportarbeid utført sjøveien.

Et daglig pendeltog har en godskapasitet på ca 220.000 tonn pr år¹⁷, slik at godsmengdene ikke er store nok til å fylle et slikt transporttilbud, men godsmengdene er store nok til å fylle opp to avganger pr uke. I dette alternativet finner vi at retningskjevheten går motsatt veg av det sjøverts alternativet som er analysert, dvs at det er et importoverskudd. Forskjellen i overført trafikk er helt marginal om pendeltoget går til Malmø eller om det går til Hamburg, faktisk finner vi at det noe mindre gods som overføres i alternativet der togpendelen strekkes helt til Hamburg.



TØI rapport 558/2002

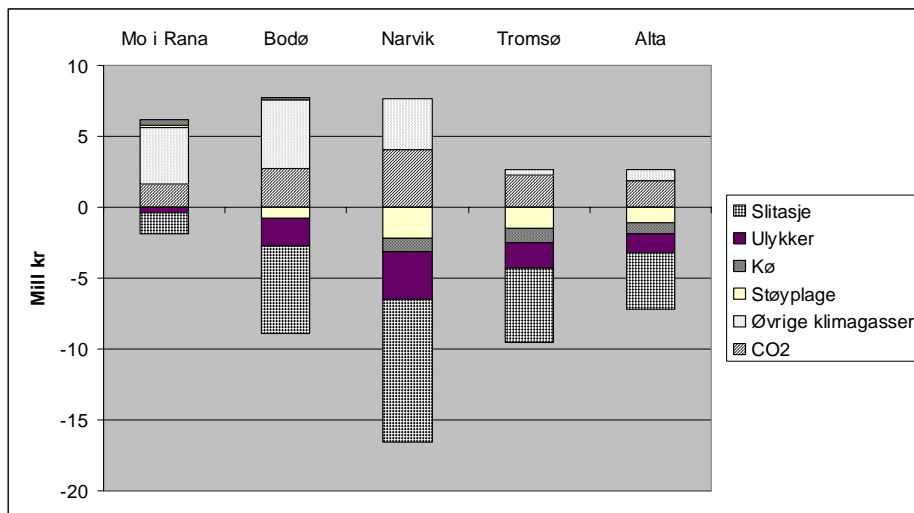
Figur 11.5: Overført trafikk etter varetype som følge av å innføre et pendeltog mellom ulike destinasjoner i Nord-Norge. Daglig avgang. Hastighet lik 70 km/time.

¹⁷ Kapasiteten er regnet ut fra en togstamme på 25 vogner. På hver vogn er det kapasitet til 2 containere på 20 til 25 fot. I følge CargoNet AS er gjennomsnittlig lastvekt pr container 12 tonn. Det gir en total kapasitet på 50 containere * 12 tonn * 365 dager pr år, som tilsvarer 220.000 tonn pr år.

12 Samfunnsøkonomiske beregninger av alternative transportopplegg

I dette kapitlet har vi beregnet de eksterne kostnader og besparelser knyttet til utført transportarbeid ved de alternative transportoppleggene. Eksterne kostnader er kostnader som er knyttet til transportaktiviteten og som transportoperatør kun i begrenset grad betaler for. Eksempler er kostnader knyttet til avgassutslipp, støy, ulykker, vegslitasje og andre uønskede virkninger. Vi har kun beregnet de eksterne kostnadene som er transportavhengige, og disse er beregnet på grunnlag av fordelingen av transportarbeidet mellom de ulike transportmidler i hvert enkelt scenario, slik de framgår av modellberegningene med NEMO. De eksterne kostnadene er følgelig relatert til hele transportdistansen, dvs fra opprinnelsessted til destinasjonssted, og ikke bare til den delen av transporten som foregår på norsk område. Å ta utgangspunkt i utført transportarbeid ved beregning av disse kostnadene er imidlertid ikke uproblematisk, fordi en tar utgangspunkt i den gjennomsnittlige kapasitetsutnyttelsen, dvs at det ikke korrigeres for den skjeve retningsbalansen.

Figur 12.1 viser de årlige eksterne kostnader og besparelser ved å innføre en containerrute mellom Rotterdam og en destinasjon i Nord-Norge. Verdsettingen av de eksterne kostnadene knyttet til transport er basert på et arbeid av Eriksen m fl (1999), der de marginale kostnadene ved transportvirksomhet er beregnet. Vi har imidlertid satt miljøkostnadene for sjøtransport lik den dobbelte av hva Eriksen oppgir. Det skyldes at vi er noe usikre mht miljøkostnadene for et skip som med en gjennomsnittshastighet som vi opererer med i analyse¹⁸.



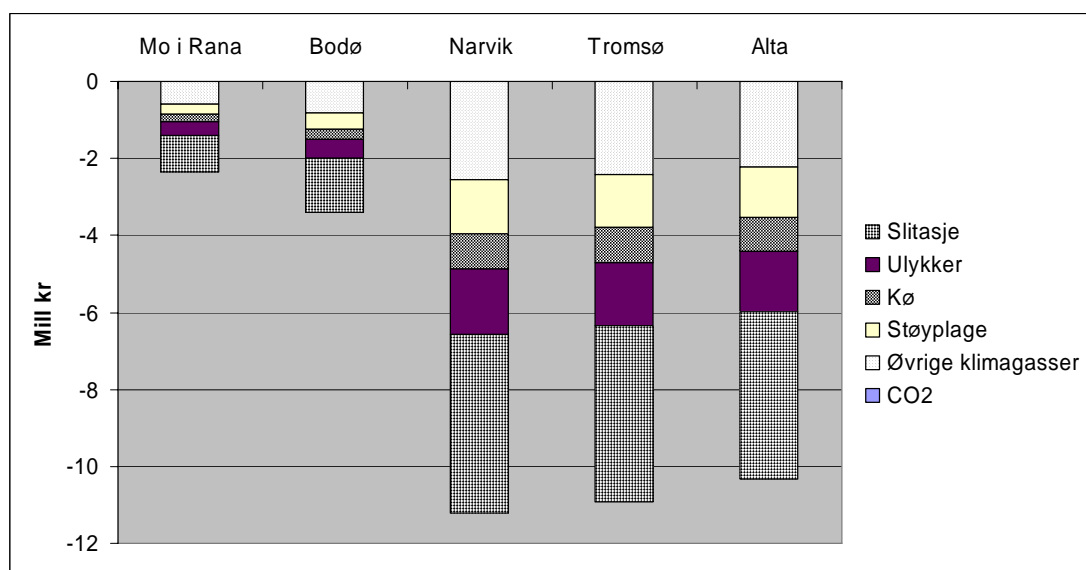
TØI rapport 558/2002

Figur 12.1: Årlige samfunnsøkonomiske kostnader og besparelser i mill kr ved en containerrute til Nord-Norge ved ulike lokaliseringer av anløpssted. Beregningene er relatert til hele transportdistansen, og ikke bare transporter på norsk område.

¹⁸ Flugsrud og Haakonsen (1998) oppgir en hastighetsfaktor for containerskip på 20 knop. Et containerskip i den størrelsen vi omtaler i rapporten, vil være i størrelsesgruppen 1000-4999 BRT, med et gjennomsittsforbruk på fra 0,009 til 0,018 kg drivstoff pr tonnkm. Til sammenlikning opererer Eriksen et al med et gjennomsnittlig drivstofforbruk på ca 0,01 kg pr tonnkm.

Det fremgår av figur 12.1 at den alternative direkteruten vil føre til samfunnsøkonomiske besparelser ved alle destinasjonssteder med unntak av Rana. Årsaken skyldes en overføring mellom transportmidler, og at sjøtransport både har lavere utslipp av klimagasser og lavere ulykkesrisiko pr tonnkm enn lastbil, at sjøtransport i mindre grad enn annen transport finner sted i områder der støy fra transportaktiviteten er til sjenanse for andre, og ikke minst at sjøtransport ikke har slitasje knyttet til bruk av kjørevegen (sjøen), noe som er tilfellet både ved jernbane- og vegtransport.

For å illustrere at det særlig er ved transport av fersk fisk at en vil oppnå samfunnsøkonomiske besparelser ved en direkterute, har vi beregnet de eksterne kostnadene bare knyttet til utført transportarbeid for fersk fisk. Overført trafikk av fersk fisk kommer utelukkende fra vegtransport, og vil derved føre til besparelser som overstiger de samlede samfunnsøkonomiske besparelsene ved direkteruten. Årsaken til det er som vi tidligere har vært inne på at annet gods som i utgangspunktet benyttet sjøtransport, også tiltrekkes av den alternative transportrute, og at det medfører økt bruk av lastbiltransport enten i Norge eller på Kontinentet. Særlig for transporter til Narvik, Tromsø og Alta er besparelsene store ved å overføre fersk fisk fra veg- til sjøtransport. Det skyldes både at volumet av fersk fisk eksportert er størst i disse områdene i vårt materiale, men i tillegg spiller transportdistansen inn. Fra prognosene vet vi at det forventes en økning i eksportvolumet av fersk fisk på ca 50 prosent fram til 2010. Dersom all denne transporten går på veg vil en da få samfunnsøkonomiske kostnader i størrelsesorden 17 millioner kroner pr år i forhold til om tilsvarende transport hadde foregått på sjø.

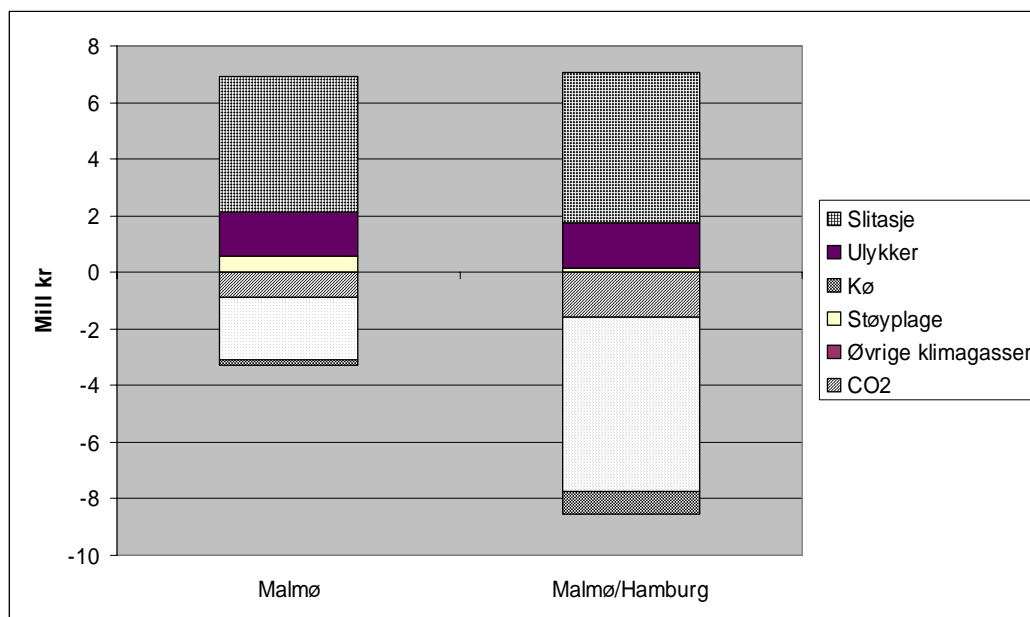


TØI rapport 558/2002

Figur 12.2: Årlige samfunnsøkonomiske besparelser i mill kr ved å overføre transport av fersk fisk fra Nord-Norge til Kontinentet fra veg til sjøtransport. Beregningene er relatert til hele transportdistansen, og ikke bare transporter på norsk område.

Figur 12.3 viser de eksterne kostnadene som er knyttet til alternativet med pendeltog fra Narvik. Som det fremgår av figuren vil en i dette alternativet både ha kostnader og besparelser i forhold til utgangssituasjonen. Det fremgår at i det andre alternativet er kostnadene tilnærmet lik besparelsene, noe som skyldes at den vesentligste delen av overført trafikk kom-

mer fra linjefart og jernbane, og at det er høyere eksterne kostnader knyttet til støyplage, ulykker og slitasje på kjørevegen for jernbane enn for sjøtransport.



TØI rapport 558/2002

Figur 12.3: Årlige samfunnsøkonomiske kostnader og besparelser i mill kr ved å innføre et pendeltog til Malmø/Hamburg. Forutsatt elektrisk drift av togsettet. Beregningene er relatert til hele transportdistansen, og ikke bare på norsk område.

13 Usikkerhet i analysene

13.1 Generelt

Analysene som er gjort i dette prosjektet er beheftet med usikkerhet på flere områder. Dette gjelder spesielt i forbindelse med nettverksmodellen og dens resultater, dvs de beregninger som gjøres i NEMO av transportmiddelvalg, transportarbeid og generaliserte transportkostnader i de ulike scenariene. Det er og svakheter knyttet til bruk av eksterne kostnader pr tonnkilometer til å anslå de samfunnsøkonomiske kostnader og gevinster ved de ulike transportalternativ.

13.2 Beregninger i NEMO

Problemer forbundet med å modellere godstransport og begrensninger som ligger i modellen er diskutert foran. For det første bygger selve modellsystemet på en rekke forutsetninger, bl a at vareeier eller transportør har full informasjon om alternativene, at alle varer av en gitt varegruppe transporteres på samme måte mellom gitte soner, og at systemet som helhet minimerer sine kostnader. I tillegg forutsettes ubegrenset kapasitet på alle lenker og omlastingspunkt. Ved stor økning i godsomslag i enkelthavner er det ikke utenkelig at en i praksis møter kapasitetsproblemer.

Norske havner har generelt små kapasitetsproblemer, med få unntak. Containertransporter er imidlertid en svært arealkrevende transportform, men krever ikke på samme måte som konvensjonelt gods fasiliteter som havneskur og lagerbygninger i umiddelbar nærhet til havnen.

Modellen som er brukt i analysen er enda meget fersk og trolig ikke ferdigkalibrert. Underveis i analysearbeidet oppdaget vi en del rusk, spesielt mht hvor plausible resultatene ble, men det er endret slik at resultatene som nå har kommet fram virker rimelige. Som hovedregel kan en imidlertid si om modellsystemet at desto mer det brukes desto flere mangler vil trolig bli avdekket, men en får også mulighet til å putte mer spesifikk lokalkunnskap inn i modellen som derved på sikt vil høyne modellens kvaliteter. Foreløpig er likevel modellen for ny til at vi har hatt mulighet til fullt ut å teste hvor riktig modellen estimerer effekten av endringer i f eks kostnadsfunksjoner og infrastruktur. Vi kan imidlertid anta at analysene i dette prosjektet gir et noenlunde riktig bilde av retning, samt grovt noe om størrelsesorden på endringer i transportmiddelfordelingen, men nivået på endringene vil være usikre, særlig når man ser på spesielle korridorer eller geografiske områder.

Kostnadsfunksjonene som de generaliserte transportkostnadene beregnes fra og som dermed er med på å avgjøre hvilke transportløsninger som velges, bygger i hovedsak på norske tall, men er også delvis basert på tall hentet fra en tilsvarende modell i Sverige. Det er derfor usikkerhet knyttet til mange av verdiene som inngår, samtidig som oppbyggingen av kostnadsfunksjonene i modellen er en grov forenkling i forhold til virkeligheten. Dette gjelder både transportmidlene som inngår, aggregeringen av varegrupper, samt selve funksjonsformen og hvilke parametre som er inkludert. Usikkerheten som ligger i disse elementene er ikke kvantifisert.

13.3 Utslippsfaktorer

Hvilke miljøkonsekvenser som beregnes av en endret transportmiddelfordeling er i stor grad avhengig av hvilke utslippsfaktorer som brukes for de ulike transportmidlene. Vi har benyttet norske utslippsfaktorer basert på Holtskog og Rypdal (1997), Thune-Larsen m fl (1997) og Statens forurensingstilsyn (1999).

13.4 Svakheter ved bruk av gjennomsnittstall for utslipp ved vurdering av miljøkonsekvenser

Som tidligere nevnt er det flere svakheter knyttet til bruk av gjennomsnittstall for utslipp pr tonnkilometer når miljøkonsekvenser skal beregnes, samtidig som det kan stilles spørsmål ved i hvilken grad tonn utslipp er et godt mål for omfanget av miljøkonsekvenser. I det følgende nevnes kort noen av de problemer og svakheter som knytter seg til disse spørsmålene:

- ❑ Miljøkonsekvensene vil i praksis variere med utslippssted, siden transportmekanismer, naturens sårbarhet og antall eksponerte individer varierer. Videre påvirkes effektene av et stoff av eksponering over tid og av tilstedeværelsen av andre forurensingskomponenter. Et tonn NO_x fra én transportform kan ikke alltid sammenlignes med tilsvarende utslipp fra annen transport. Det bør derfor differensieres i forhold til utslippssted, f eks om utslipp foregår i tettsted eller spredt bebyggelse, og om det er et område der tålegrenser eller luftkvalitetskriterier er overskredet.
- ❑ Det er stor variasjon mellom transportmidler innen samme gruppe. Nasjonale gjennomsnittstall kan gi store feil ved sammenligning av enkeltområder eller transportkorridorer. Det konkrete tilfelle bør derfor i prinsippet analyseres på selvstendig grunnlag.
- ❑ Driftsformer påvirker i stor grad miljøkonsekvensene. Særlig varierer kapasitetsutnyttelse mellom ulike transportoppgaver.
- ❑ Det hersker usikkerhet om størrelsen på utslippene, om sammenheng mellom utslipp og konsentrasjoner og om de konsekvenser utslippene har. Denne usikkerheten varierer for de forskjellige transportformer, siden datakilder har forskjellig kvalitet og forskjellig alder. I dag er kunnskap om transport på veg bedre enn om sjøtransport. Om nye tall for vegtransport sammenlignes med eldre tall for sjøtransport oppstår skjevheter. Skjevhetene kan delvis oppstå fordi de nyere tallene kan dekke flere effekter, delvis fordi utviklingstrender endrer utslippsparametre eller andre faktorer over tid.
- ❑ Det er viktig at sammenligningene blir så reelle som mulig. Forskjellige transportmidler har forskjellige egenskaper. Hastighet, avgangshyppighet, lastekapasitet og avhengighet av infrastruktur varierer mellom transportmidlene. Forskjellige transportmidler frakter derfor i stor grad forskjellig type last og vurdering av konsekvenser ved å overføre et tonn gjennomsnittslast fra en gjennomsnittslastebil til et gjennomsnittsskip gir ikke nødvendigvis gode resultater.
- ❑ Forskjellige transportformer omfatter forskjellige aktiviteter og har forskjellige avgrensninger, både i forhold til hvilke transportoppgaver som løses (terminal-til-terminal eller dør-til-dør) og bruk av energi og infrastruktur. En sammenligning kun av eksterne effekter pr tonnkilometer direkte for transportene, uten også å vurdere hvilke aktiviteter som inngår eller hvilken ressursbruk transportformen har i bredere sammenheng, vil derfor i enkelte tilfeller være for upresist.

- Tonnkilometer som uttrykk for transportarbeid har i seg selv en del svakheter. Vi vil her kort nevne noen:
 - Last har forskjellig tetthet (vekt pr volumenhet) og ofte er det volum og ikke vekt som begrenser lastekapasiteten. Kanskje kunne kubikkilometer være et bedre uttrykk i visse sammenhenger?
 - En transport består i lasting, transport og lossing. Hvis en kun ser på transportarbeidet i form av tonnkilometer vil et tonn transportert 10 km være likeverdig med 10 tonn transportert 1 km. Sistnevnte løsning fører imidlertid til større energiforbruk ved lasting og lossing, som er viktig å få med i beregningene.
 - Transportarbeid vurderes vanligvis i forhold til utkjørt eller utseilt distanse. En større omveg, for eksempel fordi transportmidlet kjører faste ruter, fører til at statistikken indikerer at det er utført et større transportarbeid enn det egentlig ønskelige. Om det eksisterer systematiske forskjeller mellom transportmidlene kan dette gi feilestimer på konsekvensene av overført transport.

14 Konklusjon

Containerisering

Fra midten av 1960-tallet har det pågått en betydelig containerisering innen godstransport. Norge og spesielt Nord-Norge har hittil bare i begrenset grad deltatt i denne utviklingen. Økende kontinentale og oversjøiske markeder er medførende drivkrefter til økte containertransporter.

Vi finner at for alle varegruppene på et slikt aggregeringsnivå som er definert i det tilgjengelige datagrunnlaget, er det containerisert gods i Norges utenrikshandel, selv om containeriseringsandelen varierer mellom de ulike varegruppene. Det er de landbaserte CEN-containerne som dominerer i de nordnorske havnene i dag, mens containere i utenrikstransport direkte fra landsdelen er i dag nærmest fraværende.

Transportavstand ser ut til å være mer avgjørende for bruk av containere som lastbærer enn varetype. Containere er særlig brukt ved oversjøiske transport (dvs transport til andre kontinent enn det europeiske) og transport til sydligere deler av Europa. Sannsynligvis kommer også det transeuropeiske markedet for containere til å øke framover. Den lavere containeriseringen i Nord-Norge skyldes dels at containerbruken er lavere for de landene som nordnorsk næringsliv i særlig grad handler med (som f.eks. Sverige og Russland), men vi finner i analysen regionale forskjeller ut over dette.

Økt krav til sporbarhet og matvaretrygghet favoriserer container som lastbærer, da containerisert gods er i lastbæreren under hele transportkjeden selv om flere transportmidler benyttes underveis. Risikoen for at det oppstår brudd i kjølekjeden er særlig knyttet til omlastinger underveis i transportkjeden.

Dagens transportopplegg

Sjøtransport er det dominerende transportmiddel ved eksport fra Nord-Norge: Av all eksport produsert i landsdelen, blir 87 prosent transportert med skip, 7 prosent med jernbane, 5 prosent med lastebil, mens 1 prosent av godset går på ferger ved grensepassering. Der ferger er det benyttede transportmiddel ved grensepassering vil det for gods fra Nord-Norge tilsi at transporten går på lastebil eller jernbane fra Nord-Norge til Østlandet, der det går ut av landet på ferger til Danmark eller Tyskland for videre landverts transport til destinasjon.

Sjøtransport er enda mer dominerende ved import til Nord-Norge enn ved eksport: 93 prosent av importerte varer til Nord-Norge kommer med båt, 6 prosent kommer med bil og bare én prosent med jernbanetransport.

Alternativt transportopplegg

Samfunnsøkonomiske besparelser ved å innføre et alternativt transportopplegg mellom Nord-Norge og Kontinentet vil i første rekke være knyttet til gods som i utgangspunktet transporteres på veg fra landsdelen. Det gjelder særlig fersk fisk, men også i noen grad bearbejdede fiskeprodukter, termovarer og transportmidler og maskiner.

For å få fisk overført fra veg til sjøtransport, kreves et transporttilbud som kan konkurrere med lastebiltransport, dvs fartøy som er noe mer hurtiggående enn dagens linjefart. I tillegg må dagens logistikkopplegg for fisketransporter endres vesentlig. I dag går fersk fisk i vesentlig grad via terminal i Oslo for ompakking og merking, før den sendes til fiskemarkedene

på Kontinentet. Danmark er det største eksportlandet for fisk fra Nord-Norge, men er i første rekke et transittland, fisk omsorteres og/eller fileteres før videre salg til kunde.

Fordelen med containertransporter er at gods av ulik type og opprinnelse kan samles i et knutepunkt, enten ved landverts eller sjøverts transport (feedertransporter).

Overført trafikk sjøverts transportalternativ

Vi har analysert virkningen av å innføre en direkte sjøverts transportalternativ fra ulike havner i Nord-Norge og Kontinentet. Mo i Rana, Bodø, Narvik, Tromsø og Alta er analysert som ulike anløpssteder i Nord-Norge, mens Rotterdam er valgt som anløpssted på Kontinentet. Vi finner at det er et tilstrekkelig godsgrunnlag basert på dagens godsstrømmer til å etablere et containerskip med ukentlig frekvens med en kapasitet på inntil 200 TEU, fra alle de destinasjoner som har vært analysert. Effekten av mer enn ett anløp i Nord-Norge gir liten effekt på overførte godsmengder. Størst godsgrunnlag finner vi ved anløp i Mo i Rana, Bodø eller Narvik, men andelen fisk og fiskeprodukter ved eksport er større desto lenger nord anløpet finner sted. Det er imidlertid svært skjev retningsbalanse, og det sted der vi finner best retningsbalanse er i Narvik. Retningsbalansen der er heller ikke bedre enn 20 prosent, dvs for hvert tonn som går inn over Narvik, går fem tonn ut, med det alternative transportopplegget.

Vi finner videre at det både er samfunnsøkonomiske kostnader og besparelser ved å innføre et slikt transporttilbud. De samfunnsøkonomiske besparelsene er større enn kostnadene ved alle alternativ med unntak av ved anløp i Mo i Rana. Det skyldes at Mo i Rana allerede har en sjøverts forbindelse til Rotterdam, og at en bedring av dette tilbudet fører til at gods fra et større område overføres til dette alternativet, som igjen medfører økt bruk av lastebiltransport. Videre finner vi at de samfunnsøkonomiske besparelsene knyttet til å få fisketransportene overført fra veg til sjøtransport alene overgår den samlede gevinsten av direkte-ruten. Det skyldes at tilbudet også vil føre til overført gods som i utgangspunktet går på sjø, og at tilbringertransportene på veg både i Norge og på Kontinentet øker.

Overført trafikk pendeltog

I det andre transportalternativet har vi analysert virkningene av å innføre et pendeltog mellom Narvik og Malmø eller Hamburg. Det er benyttet en forutsetning om en gjennomsnittshastighet lik 70 km pr time, direkte fra Narvik til Malmø, alternativt til Hamburg. Konsekvensen på transportarbeidet for hvert transportmiddel er at en får overført trafikk både fra veg og sjøtransport i begge alternativene, men i alternativet der togpendelen er trukket helt til Hamburg, får en relativt størst overgang fra vegtransport.

Totalvurdering

Vi finner i analysen at det er et tilstrekkelig godsgrunnlag, selv med dagens godsstrømmer til å etablere et direkte containerbasert transportopplegg mellom Nord-Norge og Kontinentet. For alle de alternativ som vi har analysert finner vi at det er et tilstrekkelig godsvolum, men at retningsbalansen er skjev. Skjevheten i retningsbalansen er forskjellig om transporttilbudet går sjøverts til Rotterdam eller på jernbane til Malmø eller Hamburg. I sjøverts alternativ finner vi et stort eksportoverskudd, men i jernbanealternativet finner vi et importoverskudd. Gevinsten ved å anløpe mer enn en havn er relativt marginal både mht omfordeling i transportarbeidet og mht overført gods.

De samfunnsøkonomiske gevinstene av et slikt transportopplegg overstiger de samfunnsøkonomiske kostnadene, i alle alternativene, med unntak av fra Rana som i utgangspunktet har sjøverts forbindelse til Rotterdam, og i alternativet med pendeltog til Malmø. Den samfunnsøkonomiske gevinsten av å gjennomføre et slikt alternativt transportopplegg er størst for gods som i utgangspunktet transporteres på veg, hvilket i første rekke vil si transport av fersk fisk, men også delvis bearbejdede fiskeprodukter, termovarer og maskinprodukter. Det inne-

bærer at anløp i de havner som får overført størst andel av disse produktene også gir den beste effekten. Men da disse havnene både har lavest totale godsstrømmer og i tillegg ligger lengst mot nord innebærer det at kommersielle interesser hos en reder vil være motstridende til det som vil være den samfunnsøkonomisk beste situasjon. Desto lenger mot nord anløpet finner sted, desto større er reders krav til inntjening, fordi transporttiden på ruten blir lenger.

15 Litteratur

Barlaup T L (1998):

Norsk kystfart, en kunnskapsoversikt. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1099/1998.

Ben-Akiva, M og Lerman S R (1989):

Discrete Choice Analysis. Theory and Application to Travel Demand. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts London, England.

Bengtsson, N (2000):

Export av sågade trävaror - Från Gävle til Japan i Containers. Rapport 7 i serien sjöfartmarknaderna och konkurrenskraften. Underlag til Sjöfartsverkets prosjekt SSK 2000. Sjöfartens analytisk institutt research. Göteborg, 25/7-2000.

Eriksen K S, Markussen T E og Pütz K (1999):

Marginale kostnader ved transportvirksomhet. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 464/1999. ISBN 82-480-0129-6.

Flugsrud, K og Haakonsen, G (1998):

Utslipp til luft fra utenlandske skip i norske farvann. Oslo-Kongsvinger, Statistisk sentralbyrå. Rapport 98/22. ISBN 82-537-4599-0.

Flugsrud, K og Rypdal, K (1997):

Utslipp til luft fra innenriks sjøfart, fiske og annen sjøtrafikk mellom norske havner. Oslo-Kongsvinger, Statistisk sentralbyrå. Rapport 96/17. ISBN 82-537-4321-1.

Forlaget Last og Buss A/S (1998):

Last og Buss. Bilteknisk oppslagstidsskrift. Oslo, Forlaget Last og Buss A/S. Nr. 1 1998. ISSN 0802-7870.

Fowkes A S og Toner J (1998):

STEMM Ideal Freight Model Shell. Recent Evaluations of the Determinants of Freight Mode Choice. Leeds, Institute for Transport Studies (ITS), 1998. Annex-G i rapportserie fra EU-prosjektet STEMM.

Holtskog, S (2000):

Direkte energibruk og utslipp til luft for transport i Norge. 1994 og 1998. Oslo-Kongsvinger, Statistisk sentralbyrå. Rapport 16/2001. ISSN 0806-2056.

Holtskog, S og Rypdal, K (1997):

Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge. Oslo-Kongsvinger, Statistisk sentralbyrå. Rapport 97/7. ISBN 82-537-4400-5.

Hovi, I B og Andersen, J (2001):

Operative kostnader på transportlenker og transferknoder i NEMO. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI1378/2001.

Hovi I B, Jean-Hansen V, Meland S, Vold A og Wahl R (2001):

Databehov og bearbeiding av data til bruk i NEMO og REGO. Oslo, Transportøkonomisk institutt. Arbeidsdokument TØI/1335/2001.

- Hovi I B, Skyberg T E og Bøe K (1999):
Konkurransesflater i godstransport og intermodale transportere. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 447/1999. ISBN 82-480-0110-5.
- Ingebrigtsen S, Madslie A og Sætermo I A F (1997):
Nasjonal nettverksmodell for godstransport (NEMO). Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 348/1997. ISBN 82-7133-999-0.
- Ingebrigtsen S m fl (1997):
Dokumentasjon av NEMO – Versjon 1. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1063/1997 (samling av arbeidsdokumenter utarbeidet i forbindelse med modell-utviklingsarbeidet).
- INRO (1997):
STAN Users's Manual. Software Release 5. INRO, Montréal, Canada, 1997.
- Jule R (1999):
Beregning av matriser til NEMO som inkluderer all utenrikstransport. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI arbeidsdokument TØ/1161/99.
- Lundin M (1999):
STAN 99. Kostnadsfunksjoner. Stockholm, Temaplan, august 1999.
- Lundin M (1995):
Modell för simulering av godsflöden. Stockholm, Temaplan, 1995.
- Madslie A, Skyberg T E (2000):
Nettverksstruktur og kostnadsfunksjoner i den utvidede versjonen av NEMO. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI arbeidsdokument 1247/2000.
- Madslie A, Jule R og Pütz K (1998):
Norsk kystfart – Effekter av tiltak og trender i godstransport. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 415/1998.
- Nilssen I (2000):
Utredning om kriterier for nye regionhavner i Finnmark. Finnmarksforskning Rapport 2000:7.
- Norges Rederiforbund (1999):
Norske rederier med utenriks linjefart, mars 1999. Oslo, Norges Rederiforbund.
- Norsk Havneforbund (1997-2001):
Havnestatistikk. Tabell over godsomslag i havnene 1996 til 2001.
- Norsk Reiseinformasjon A/S (1998):
Rutebok for Norge. Oslo, 1998.
- SIKA (1999):
Godstransporter – Efterfrågan och utbud. Sluttrapport från arbetsgruppen for det strategiske området. Det svenske interregionala och internationella godstransportsystemet "GODIS", november 1999. Stockholm, SIKA.
- SIKA (1999):
Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet - ASEK. Stockholm, SIKA, 1999. SIKA Rapport 1999:6.
- Skyberg T E (1999):
Internasjonale trender i godstransport. En litteraturstudie. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI notat 1144/1999.

Statistisk sentralbyrå (1998):

Lastebiltransport 1994-1996. Oslo-Kongsvinger, 1998. ISBN 82-537-4578-8.

Statistisk sentralbyrå (1998):

Sjøfart 1997. Oslo-Kongsvinger, 1998. ISBN 82-537-4570-2.

Statistisk sentralbyrå (2000):

Utenrikshandelsstatistikken 1999. Datafiler. Oslo, 2000.

Stortingsmelding nr. 46, 1999-2000:

Nasjonal transportplan 2002-2011.

Trovik S:

Distansetabell fra Oslo-Herføl og grensen med Sverige til Kirkenes og Grense-Jakobselv.

VTT (1998):

Case Study Scan-Link Corridor. Espoo, VTT Communities and Infrastructure, 1998.
Annex-J i rapportserie fra EU-prosjektet STEMME.

Wahl R, Meland S og Lundin M (1998):

Nordic/North Sea Case Study. Trondheim, SINTEF Samferdsel, 1998. Annex-L i
rapportserie fra EU-prosjektet STEMME.

Vedlegg

Oversikt over SITC-kodene som er benyttet ved varegruppeinndelingen i NEMO

0 Levende dyr	34 Gass	71 Kraftmask og -utstyr
1 Kjøtt og kjøttvarer	35 Elektrisk strøm	72 Mask for spesindustri
2 Meierivarer og egg	41 Dyrefett og -oljer	73 Metallbearbmaskiner
3 Fisk og fiskevarer	42 Plantefett og -oljer	74 Industrimask,-utstyr
4 Korn og kornvarer	43 Bearb dyre-,plantefett	75 Kontormask edbutstyr
5 Frukt og grønnsaker	51 Organ kjemiske prod	76 Telekomapp, -utstyr
6 Sukker,-varer ,honning	52 Uorgan kjemiske prod	77 Elektr mask og app
7 Kaffe,te, krydderier	53 Farge-, garvestoffer	78 Kjøretøyer for veg
8 Forstoffer for dyr	54 Med,farmasøyt prod	79 Andre transportmidler
9 Forskjellige matvarer	55 Flyktige oljer parfyme	81 Prefab bygn etc
11 Drikkevarer	56 Kunstgjødse	82 Møbler og deler
12 Tobakk og tobakkvarer	57 Plastråstoffer	83 Reiseeffekter, vesker
21 Huder og skinn, rå	58 Plast, halvfabrikata	84 Klær og tilbehør
22 Oljefrø,oljeh frukter	59 Kjemiske prod, ien	85 Fottøy
23 Rågummi,synt og regen	61 Lær,-varer, pelsskinn	87 Vitensk og tekninstr
24 Tømmer,trelast og kork	62 Gummivarer	88 Fotogr og opt art
25 Papirmasse og -avfall	63 Varer av tre og kork	89 Forskj ferdige varer
26 Tekstilfibrer, -avfall	64 Papir og papp og varer	91 Postpakker uspes
27 Rå gjødningsstoff,etc	65 Tekstilgarn,-stoffer	93 Spes transaksjoner
28 Malmer, metallavfall	66 Varer av ikke-metmin	94 Levende dyr, ien
29 Anim,vegetab råvarer	67 Jern og stål	95 Krigsvåpen; ammunisjon
32 Kull, koks , briketter	68 Metall,unntjern,stål	96 Mynter (ikke gull-)
33 Mineralolje og -prod	69 Varer av metaller	97 Gull, ikke-monetært
		99 Gull, monetært, mynter

TØI rapport 558/2002

