

*Nordic Transportpolitical Network*

*NTN - Delprosjekt 2 Hovedrapport*

*Regionale transportdata for planlegging  
Godsstrømmene fordelt på vareslag, transportmåte og OD*

*Agderforskning  
Anders Langeland*

AGDERFORSKNING

## **SAMMENDRAG**

### **NTN - Delprosjekt 2 Hovedrapport. Regionale transportdata for planlegging GODSSTRØMMENE FORDELT PÅ OD, VAREGRUPPE OG TRANSPORTMÅTE**

Agderforskning Anders Langeland

---

OD-data (origin og destination data) for gods er både viktig og nødvendig ved bruk av transportmodeller og i strategisk transportplanlegging. Etter innføringen av det *Indre Marked* i 1992 har transportstatistikken i Europa blitt dårligere og dårligere. Denne utvikling forsterkes av dereguleringen og privatiseringen i transportsektoren, som gjør at mer og mer data blir konfidensielle av konkurransehensyn.

I delprosjektet om OD-matriser har vi som mål å produsere OD-data på fylkes/regionalt nivå for NTN-området ved å bryte ned nasjonal statistikk til fylkes/lens/amts nivå. OD-dataene skal presenteres slik at de visuelt er lett tilgjengelig for planleggere og politikere, det vil si på kart og ikke bare som tabeller.

For Norge er utenrikshandels-statistikken slik at dette er mulig ved å splitte opp statistikken. For Sverige og Danmark kan ikke denne metode benyttes, og vår tilnærming er anslag basert på tilgjengelig statistikk, case studier og beregninger i disse to landene.

I delprosjektet er det produsert et "Transportatlas" - *ANNEKS til Delprosjekt 2 Hovedrapport. Kart over eksport og import i de regionale områdene* - hvor varetransportene for hvert fylke er beskrevet med mengde eksport og import i 1997. Fordelingen på transportmidler og på de største varegruppene er vist.

Gjennom denne metoden er grunnlaget lagt for å bygge opp og utvikle en transportstatistikk på regionalt nivå. Over tid kan statistikkgrunnlaget forbedres og tidsserier lages. Tidsserier over godstransporten på fylkesnivå vil være meget nyttige i en strategisk planlegging på regionalt nivå, og ikke minst nødvendig grunnlagsdata for å følge om utviklingen går i en mer bæredyktig retning.

Hovedrapporten avsluttes med å peke på noen viktige tiltak for å videreutvikle regionale planleggingsdata for NTN-regionen og i Norge, Sverige og Danmark.

<b>FoU-informasjon</b>		
Rapportens tittel:	<b>NTN Delprosjekt 2 Hovedrapport Regionale transportdata for planlegging Godsstrømmene fordelt på vareslag, transportmåte og OD</b>	
Prosjektnr: 210.99.019	Oppdragets tittel: NTN - Delprosjekt 2. Godsstrømmene fordelt på vareslag, transportmåte og OD	
Prosjektleder: Anders Langeland	Forfatter(e): Anders Langeland	
Institutt:  <b>Agderforskning</b>	Rapport type:  FoU rapport	Rapport nr: 3/00  ISSN-nummer: 0803-8198  ISBN-nummer: 82-7602-043-7
Oppdragsgiver:  Vest-Agder fylkeskommune  Interreg IIc North Sea Commission	Sammendrag: Nordic Transportpolitical Network har etablert et Paraplyprosjekt og flere delprosjekter. Delprosjekt 2 har utarbeidet et transportatlas som viser Origin-Destination for godsstrømmene i utenrikshandelen for hver enkelt sone i regionen. I tillegg er transportarbeidet beregnet. En metode for å utarbeide OD-data på regionalt nivå basert på eksisterende data er utviklet, og starten på en regional database er etablert. Prosjektet har vært et samarbeid med forskningsinstitusjoner i Norge, Sverige og Danmark.	
Tilgjengelighet til rapporten: Åpen  Pris: -	4 emneord: Interreg IIc Nordic Transportpolitical Network. Regional planleggingsdata. Godsstrømmer i utenrikshandelen. Mengde i tonn og transportarbeid i tonnkm.	
Antall sider:  19	Dato: 25.06.00	Dato: 25.06.00
	Linjeleder James Karlsen	Prosjektleder Anders Langeland

## Forord

Nordic Transportpolitical Network - NTN er dannet som en del av Interreg IIc samarbeidet. NTN satte i gang et "paraplyprosjekt" og flere delprosjekter. Delprosjekt 2 som rapporteres her, har utarbeidet en metode for å lage regionale beskrivelser av transportstrømmene og vist resultater for NTN-regionen.

I Delprosjekt 2 er det utarbeidet en metode for hvordan et område, for eksempel et fylke eller et amt, kan lage beskrivelser av områdets import og eksport. Beskrivelsen av de transportstrømmene som denne eksporten og importen forårsaker, er vist på kart. I tillegg er det utarbeidet et omfattende tallmateriale for hvert enkelt område, som er tilgjengelig for NTN medlemmene på forespørsel hos Agderforskning.

Dette er hovedrapporten fra NTN-Delprosjekt 2. I tillegg til hovedrapporten følger et Anneks til NTN-Delrapport 2 - *ANNEKS til Delprosjekt 2 Hovedrapport. Kart over eksport og import i de regionale områdene* - som gir en fire siders beskrivelse av transportstrømmene i hvert område i regionen. For Norge er fylkene området, noe som er mulig fordi registreringene i utenrikshandelsstatistikken gjør det mulig.

Sverige og Danmark som er medlemmer av EU registrerer ikke denne handelen fordi den er en del av det *Indre marked*. Intrastat som er systemet EU benytter for å registrere godsflyten internt, er ikke godt nok utviklet til å lage så gode beskrivelser av transportstrømmene som en kan for Norge. For Sverige er data hentet fra prosjektet SCANDINET utarbeidet av TØI, og for Danmark er data hentet fra Institut for Transportstudier rapporten: *Konsekvenser af en fast Femer Bælt forbindelse for erhvervslivet på Fyn og i Syd- og Sønderjylland*. Padborg 1997

I Agderforskning har Abdulrahim Alkadi, Frode Sandal, Stein Nordal, Jørn Cruikshank, Amila Duka og Anders Langeland arbeidet med prosjektet, med sistnevnte som prosjektleder.

Anders Langeland  
Juni 2000

## *Innhold*

Innledning og formål.....	10
1.1. Generelt.....	10
1.2. Siktemål med Delprosjekt 2.....	10
1.3. Metoden benyttet i Delprosjekt 2.....	12
1.4. Datagrunnlaget.....	13
1.5. Rapportens innhold og resultater.....	13
2. Regionale problemstillinger knyttet til transport - og regionalpolitikk.....	15
2.1. Regionale utfordringer.....	15
2.2. En modell for godstransport på 3 nivåer.....	17
2.3. Hva er regional relevans av OD-data?.....	19
3. Hva finnes av nasjonale og regionale transport data?.....	21
3.1. Transportstrømmene og romlig fordeling.....	21
3.2. Hva finnes av data på nasjonalt nivå i Norge?.....	22
3.3. EU og INTRASTAT.....	22
3.4. Hva finnes av data på regionalt nivå?.....	23
3.5. Datagrunnlaget.....	24
3.6. Svakheter i statistikken.....	26
4. Metode for beregning av transportarbeid.....	28
4.1. Metode.....	28
4.2. Transportmodellen.....	29
4.3. Beregningsresultatet.....	31
4.4. Videreutvikling av metoden.....	31
4.5. Et eksempel på resultatet, presentasjonen av Møre og Romsdal.....	32
5. Konklusjon fra Delprosjekt 2 og "Veien videre?".....	37
5.1. Hvordan kan OD-datene brukes?.....	37
5.2. Regionale databaser og tidsserier.....	38
5.3. Miljøkonsekvenser av internasjonal transport.....	38
5.4. Veien videre?.....	39

# 1. Innledning og formål

## 1.1. Generelt

Hensikten med NTN-prosjektet er å dokumentere hvordan transportsystemene i og rundt Nordsjøen inngår som vesentlige elementer i en felles strategi - en visjon - , og å bidra til at det mer spesifikke for regionen kan analyseres i en helhetlig ramme. Problemanalysen, som dette gir åpning for, vil da vise hva slags data og kunnskap som må trekkes inn for å finne løsninger som fremmer den ønskede utvikling i området. Dette vil i neste omgang forutsette at analysearbeidet knyttes an til strategier for endringer og endringsprosesser, og ved det til faglige, næringsmessige og politiske nettverk.

Målet vil være, ved å dokumentere faktiske transportstrømmer i analyseområdet, å bidra med viktig og nødvendig kunnskap for ressursdisponeringen i samferdselssektoren. Skal tiltakene reelt bidra til å virkeliggjøre visjonen, må de bygge på faktisk kunnskap om transport. Skal et slikt formål kunne realiseres, er det en forutsetning at utgangspunktet er de ulike brukernes behov for kunnskap og da i betydningen praktisk tilgjengelig og anvendbar kunnskap. *Delprosjekt 2* skal skaffe til veie slik kunnskap, tilpasset for analyseområdet, med sikte på å gi input til de overordnede målsetninger om samlet utviklingsstrategi.

Transport er ikke bare et spørsmål om bruer, veier, havner og jernbaner. Den er en integrert del av produksjon og forbruk, og bør settes inn i en slik sammenheng. Transport har to sider, på den ene side er den tett koblet til økonomisk vekst og økt mobilitet, og på den andre siden har transport en rekke konsekvenser mht ulykker, kø- og miljøproblemer<sup>1</sup>. Transportbildet blir derfor meget komplekst og det er i også i dynamisk endring.

## 1.2. Siktemål med Delprosjekt 2

Delprosjekt 2 tar sikte på å øke kunnskapen om godsstrømmene i NTN-regionen ved å lage bilder av eksporten og importen for hvert fylke, amt, eller län fordelt på transportmåte og opprinnelse/destinasjons sted. Siden det eksisterende datagrunnlaget for å beskrive godstransporten på regionalt nivå, er meget begrenset, er derfor målsetningen for Delprosjekt 2 rett ambisiøs. Et effektivt transportsystem i NTN-regionen er nødvendig både for økonomisk vekst og innbyggernes livskvalitet, som i økende grad etterspør bedre transport infrastruktur og tilbud. Samtidig blir det mer og mer klart at transportsystemet må innrettes mot bærekraft på lang sikt. For å få til en

---

<sup>1</sup> Lise Drewes Nielsen et al. *Godstransport i et kædeperspektiv – erverv, miljø og planlegging*. Miljø- og

transportpolitikk i NTN-regionen som styrer mot slike mål, er det nødvendig å kunne beskrive og forstå dagens transportstrømmer.

Delprosjekt 2 har nettopp et slikt siktemål gjennom å utarbeide OD-matriser eller Fra/Til-matriser (en Origin/Destination-matrise viser antall personer, eller mengde gods som fraktes mellom to steder) for NTN-regionen. Den store betydningen av OD-matriser i planlegging og politikk fremgår av følgende sitat fra EU prosjektet MYSTIC:

*”A detailed understanding of the origin-destination pattern of mobility is essential for the development of effective European transport policy so as to meet this appetite for mobility, provide for the well-being of it’s citizens and ensure economic growth. This detailed understanding of the origin-destination pattern of mobility is encapsulated in the the origin-destination matrix together with the database and tools which support it<sup>2</sup>.”*

Dette sitatet fastslår at en grunnleggende forståelse for O-D mønsteret (både personer og gods) er essensielt i utviklingen av en effektiv politikk i EU. Men, utsagnet har like stor betydning for andre geografiske områder. Det kan være en nasjon, et fylke eller en region. OD-matrisen er en romlig beskrivelse av transport, som sammen med verktøy (metoder, modeller) og databaser kan gi en detaljert og nødvendig forståelse for mobilitetsmønsteret, både dagens situasjon og over tid. En slik virkelighetsforståelse er også det beste grunnlag for å utarbeide trender, prognoser og scenarier for framtiden.

Delprosjekt 2 har som mål å:

- ***utarbeide en OD-matrise for hver sone i NTN-regionen ved bruk av eksisterende data, og vise resultatet på kart***
- ***legge grunnlaget for en metodeutvikling for å produsere planleggingsdata på regionalt nivå***
- ***vise med eksempler styrke og svakhet ved metoden***

Delprosjkt 2 skulle i tillegg til disse målene også levere transportdata til de andre delprosjektene, og to av delprosjektene har fått slike data.

Begrepet transportarbeid er sentralt i utviklingen av et mer bæredyktig transportsystem, fordi det inneholder mye mer enn begrepet trafikk som måles som mengde i et punkt eller snitt. Transportarbeid benyttes både for person- og godstransport, men her defineres bare begrepet for godstransport:

*Definisjon av transportarbeid:*

*Transportarbeid er lik tonnmengden multiplisert med distansen godset er transportert. Ti tonn gods transportert 200 kilometer medfører et transportarbeid på 2000 tonnkm.*

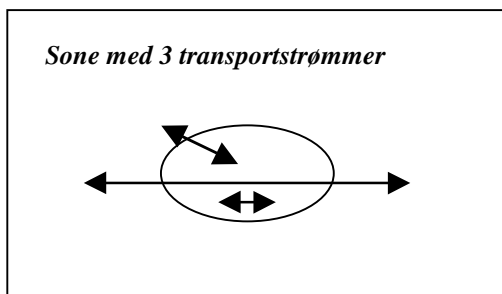
---

<sup>2</sup> EU Commission research project MYSTIC Deliverable 7 Final Report, page 7, 1999.

### 1.3. Metoden benyttet i Delprosjekt 2

Metoden<sup>3</sup> for å beskrive transportstrømmene og beregne transportarbeidet er basert på en tradisjonell transport-beregningsmodell med oppdeling av området som studeres i soner og med et senter i hver sone, en sentroide. Dette senteret er et punkt som representerer tyngdepunktet i hver sone. For hvert område er senteret valgt ut etter kunnskap om bosetting, næringsgeografi og infrastruktur i område.

I prinsippet er et område eller en sone tenkt å ha 3 forskjellige transportstrømmer, som vist i figuren nedfor: *Internt i sonen*, *Transitt gjennom sonen*, og *Til/Fra sonen*.



I Delprosjekt 2 er det transportstrømmene Til/Fra sonen som beskrives, og bare de strømmene som går utenlands. Det er derfor eksport og import for hver sone som beskrives.

Transportkjeden er forenklet til å bestå av maksimalt tre ledd. I modellens første trinn ligger transport til/ fra hovedtransportmiddelet. Hovedtransportmiddelet overtar lasten, bringer det til mottakerlandet hvor lasten hentes av nytt transportmiddel som bringer det til det endelige destinasjons stedet. Hovedtransportmiddelet er det som passerer grensen til utlandet (det skyldes at utenrikshandelsstatistikken oppgir transportmiddel ved grensepassering).

Undersøkelsen er gjort på 63 varegrupper, 40 land og fem transport måter: Skip, jernbane, lastebil, bilferge og fly.

#### Soneinndeling

Undersøkelsen er for Norge delt opp i elleve soner som samsvarer med fylker. Utlandet er delt i 10 soner.

Västre Götalandsregionen er eneste svenske sone i NTN og i utlandet er bare syv eksport/import land tatt på grunn av det begrensede datagrunnlaget.

<sup>3</sup> Se Ortuzar og Willumsen



For Danmark er det laget to soner, JYLLAND NORD og JYLLAND SYD. Jylland NORD består av amtene: Nordjylland, Viborg, Aarhus og Ringkøping. Jylland SYD består av amtene: Fyn, Ribe, Vejle og Sønderjylland. Beregningen for de to danske har 9 soner i utlandet:

## 1.4. Datagrunnlaget

Datagrunnlaget for å lage OD-matriser er i Norge utenrikshandelsstatistikken. Denne er fordelt på fylker og viser både vekt og verdi, samt transportmiddel ved grensepassering og varetype. Agderforskning har også samlet inn data fra havnene slik at det er mulig å kontrollere OD-dataene og gjøre mer detaljert analyser for hvert fylke. Havnedata finnes i Agderforskning rapporten *Godsomslaget i norske havner 1998*.

I Sverige finnes ikke eksport og import fordelt per län. For Västre Götalandsregionen er eksport og import vist som en andel av Sveriges. Dataene for Sverige er hentet fra EU prosjektet SCANDINET og det var Transportøkonomisk Institutt som utarbeidet tallene for Sverige.

For Danmark har Institut for Transportstudier i Padborg utarbeidet regionale data ved flere anledninger. I denne rapport er data hentet fra rapporten ”*Konsekvenserne af en fast Femer bælt forbindelse på ervervslivet på Fyn og i Syd- og Sønderjylland*” Institut for Transportstudier Juni 1977.

## 1.5. Rapportens innhold og resultater

I et vedlegg til denne rapport: *ANNEKS til Delprosjekt 2 Hovedrapport. Kart over eksport og import i de regionale områdene*, er hvordan første punkt i målsettingen er oppfylt, vist. For hvert fylke i Norge, for Västre Götalandsregionen og for to soner i Danmark, Jylland Nord og Jylland Syd, er mengde eksport og import vist på kart, og det er foretatt en beregning av det transportarbeidet som denne eksporten og importen medfører.

Kapittel 2 behandler transportstrømmer på region nivå, og hvilke utfordringer en står foran etter hvert som nasjonalstatens grenser viskes ut.

Datagrunnlaget om internasjonale transporter, både gods- og persontransporten, er dårlig, og det er så godt som ikke eksisterende når en forlater nasjons nivået. Planleggingsdata for nye regionsdannelser må derfor bygges opp over tid. Disse spørsmål behandles i kapittel 2 og 3.

Kapittel 4 omhandler en metode for å lage data om godstransport strømmene basert på benyttelse av eksisterende data. Data om transportenes FRA-TIL mønster eller en OD-matrise er et nødvendig grunnlag for å beskrive transportenes romlig fordeling.

Denne rapport setter OD-data inn i en regional og romlig planleggings situasjon. Den viser en metode for hvordan planleggingsdata på regionalt nivå kan produseres, og ikke minst så legger denne metoden grunnlaget for å videreutvikle og forbedre datagrunnlaget i NTN regionen. Rapporten viser en metode som kan benyttes når data om internasjonale transportstrømmer er i ferd med å forsvinne<sup>4</sup>.

I kapittel 5 drøftes resultatene fra Delprosjekt 2 og anbefalinger om ”Veien videre?” gis.

---

<sup>4</sup> Bjørnland Dag. 1999. *Estimating Pan-European O/D freight flows from available data. Agderforskning*

## **2. Regionale problemstillinger knyttet til transport - og regionalpolitikk**

### **2.1.Regionale utfordringer**

Det er vanskelig å måle hvilken virkning investeringer i transportsystemet har på vekst og utviklingen i en regions næringsliv, selv om mange slike studier er gjennomført. Samtlige studier finner at effekten er liten, noe som virker rimelig siden transportkostnadene ofte bare utgjør noen få prosent (<10%) av produktkostnaden.

På noen områder er transportsystemet meget vesentlig for næringslivet. Fersk laks kan for eksempel omsettes for kr 30/kilo på auksjonen i Frankrike kl.0500 om morgenen. Ankommer laksen for sent, si klokka 0900, er prisene kanskje sunket til kr 23/kilo. Skal derfor veksten i eksporten holdes oppe, er en rimelig antakelse at transportsystemet hele tiden må moderniseres, selv om effekten av moderniseringen ikke påvises i regionale studier.

Forbedring av transportsystemet har positive og negative virkninger for en regions næringsliv. Det utvider markedet, men åpner også opp for konkurrenter utenfra.

Historisk sett har transportinfrastrukturen vært en viktig forutsetning for lokalisering, men sjelden den viktigste eller eneste. Fortsatt er knutepunkter i transportsystemet en meget viktig lokaliseringsfaktor, noe som er åpenbart rundt de store internasjonale flyplassene. Bedriftens persontransporter vektlegges også langt mer enn tidligere ved lokalisering, av tre årsaker: For det første rimelig arbeidsreise til attraktive boområder, for det andre M Porters teori om bedriftenes lokalisering til vekstområder for bransjen i klynger eller "Cluster", og for det tredje gode fly - og vegforbindelser internasjonalt og nasjonalt.

De regionale hovedvirkningene av investeringer i og forbedringer av transportsystemet er at regionen knyttes lettere sammen, det blir kortere reisetid fra utkant til regionsenteret. Samtidig knyttes regionen nærmere sammen med andre regioner og sentra. Regionalpolitisk vil kanskje konkurransen regionene imellom, heller styrkes enn avta i årene som kommer.

Infrastrukturen og transportsystemet kjennetegnes av at faste anlegg som veier, jernbane, baner og flyplasser har lang levetid, lang planleggingstid og det er en langvarig og gradvis forbedring av systemene. Transportmidlene derimot, som ofte er privat finansiert, endres raskt og med store teknologiske sprang (jfr. hurtigbåter, bil, fly, bane). Gapet mellom infrastrukturen og transportmidlenes tekniske krav til infrastrukturen (kurveradius, overbygging, etc) øker og øker. Transportpolitikken blir derfor til en fordelingspolitikk hvor kamp om investeringsmidler blir en hovedsak.

Infrastrukturpolitikken, og spesielt vegpolitikken, har også en annen side, nemlig at lokaltrafikken nesten alltid er størst. Det betyr at en vegutbedring i en korridor først og fremst har lokal nytte, selv om den også har stor regional/nasjonal betydning. Følgende tekstboks illustrerer dette fenomen:

***Et eksempel på lokal og regional betydning:***

*E18 i Kristiansand har ÅDT 30 000. Det er bilenes lengde som registreres:*

<i>personbiler</i>	<i>27 500 biler &lt; 5,5 meter</i>
<i>lastebiler og varevogner</i>	<i>2 500 biler &gt; 5,5 meter</i>

*Antar vi at 25 000 av personbilene er lokal trafikk, og av 2500 lastebiler er det bare 500 som transporterer gods lange strekninger, så er de øvrige 2000 lastebilene er lokal trafikk. 90% av trafikken er således lokal og bare 10% har regional og nasjonal interesse.*

På grunn av et prosjekts store lokale betydning blir det en viktig oppgave i regional planlegging og politikk å få til prosjekter hvor den lokale nytte og den regionale nytte sammenfaller, slik at prosjektet får størst mulig oppslutning.

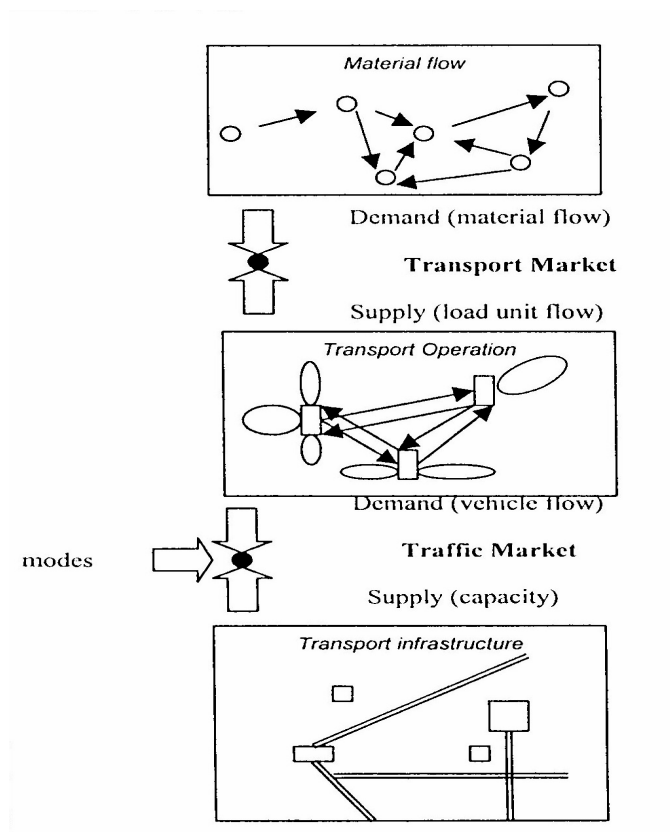
Regionalpolitiske allianser langs infrastrukturkorridorer er og blir derfor viktig. For NTN er Nordic Link korridoren og Kyststamvegen den aksene som binder regionen sammen og forbinder regionen med andre regioner. I de siste ti år har, bortsett fra fly, hovedbildet i NTN-regionen vært at vegtransporten har økt, og den internasjonale lastebiltransporten aller mest. Jernbane trafikken har stagnert både internt i regionen og internasjonalt. Skipstrafikken stagnerer innenlands, mens vokser for utenrikstransporten. Transportprognosene i alle de tre landene antar at veksten på veg etter hvert dempes og at jernbanetransporten vil vokse pga. CO2-avgiftene.

Utfordringene for NTN-regionen er derfor mange:

- *behov for økt effektivitet for transportene som benytter infrastrukturen*
- *motvirke økende utkant pga det indre marked og konkurranse fra andre korridorer*
- *øke bruken av sjøtransport når den er miljømessig gunstig*
- *redusere ulempene ved transport*

## 2.2. En modell for godstransport på 3 nivåer

For å illustrere sammenhengene mellom *vareflyten* - *transportstrømmene* - *trafikkbelastningen* er hentet en figur fra Wandel<sup>5</sup>. Figuren baseres på en tilnærming hvor materialflyten eller vareflyten vises på et nivå. På nivået under dette vises transportstrømmene som summen av transporttilbudet på hver lenke, og på det laveste nivået vises trafikkflyten på infrastrukturen.



I figuren gjøres et viktig skille mellom transportmarkedet og trafikkmarkedet, som bygger på følgende distinksjon:

<b>transport</b>	<i>er forflytningen av personer eller gods fra A til Å</i>
<b>trafikk</b>	<i>er mengden av personer eller kjøretøy som passerer et punkt</i>

<sup>5</sup> Wandel S, Ruijgrok C, og Nemoto T. *Relationships among Shifts in Logistics, Transport, Traffic and Informatics*, i Storhagen og Hüge, red.

I Delprosjekt 2 vil vi forsøke å kombinere data om bedriftenes vareflyt på øverste nivå og data om bruk av infrastrukturen på laveste nivå, trafikkdata, for å beskrive transportstrømmene for hvert transportmiddel som ligger på mellomnivået. I dette arbeidet med å forsøke å beskrive sammenhengen hvordan produksjonen av varer resulterer i et transportbehov og deretter i trafikk på et nettverk. Denne kunnskap er et viktig grunnlag for å kunne lage framskrivninger og ikke minst utforme politikken og virkemiddelbruken mest mulig effektivt.

Utenrikshandelsstatistikken gir data om vareflyten, opprinnelsessted og destinasjonssted, OD-data som kan benyttes til å lage OD-matriser. Den gir også opplysning om hvilken transportmåte godset ble fraktet med ved norsk grensepassering. Det er mangler ved den statistikken som baseres på registreringer på tollsted (jfr. Johannesen, Dybedal, m fl). Den store fordelen med denne statistikken er at den har vært samlet inn i en årrekke og gode tidsserier kan derfor utarbeides. EU sluttet i 1992 å registrere gods på tollstedene mellom medlemslandene i Unionen. Det gjør at norsk statistikk også er et nyttig hjelpemiddel/kontroll for data om transportstrømmer i nabolandene Sverige og Danmark.

Skjematisk er OD-matrisen vist innpasset i følgende figur som viser tre nivåer hvor regionalpolitikk utøves.

<i>Nivå</i>	<i>Årsak</i>	<i>Ytelse/Indikator</i>	<i>Virkning/Effekt</i>	<i>Regional politikk</i>
Overordnet Regionnivå makroøkonomi	Etterspørselens årsaksforhold	<b>Fra/Til strømmer</b>  <b>Til/Fra matrise</b>	Sysselsetting Merverdi Eksterne effekter Geografiske romlige effekter	Bærekraft Økonomisk vekst Regional utvikling Transport kvalitet
Markeds nivå Bedrifts nivå	Bedriftstruktur Logistikk organisering Verdien av transport	<b>Transport- strømmer</b> <b>Bruk av</b> <b>transportmidlene</b> <b>(båt, bane, veg, tog)</b>	Bedriftenes konkurrans-evne	Markedssituasjonen Fjerne konkurransehindre Logistikk/IT Intermodalitet
Infrastruktur	Investering i infrastruktur Kostnader tid, penger	<b>Trafikk på nettet - kø, ulykker</b>	Kostnader penger tid,	Miljø Bærekraft Effektive transport Infrastrukturpolitikk Fordeling sentrum/periferi Fordeling internt i regionen

## 2.3.Hva er regional relevans av OD-data?

Spørsmålet "*hvor mange trailere passerer Danmark i transitt*" er vel lett å besvare?

Nei, svaret er ukjent, fordi antallet må beregnes. Det foretas ikke registreringer av transittrafikken gjennom Danmark, verken av lastebiler eller privatbiler. Man vet altså ikke antallet lastebiler i transitt og heller ikke hvor stor last hver enkelt bil har. I Trafikministeriets rapport Trafikk 2005 (1993) er det skjønnsmessig beregnet med tallmateriale fra Norge og Sverige, at transittransporten med lastebil utgjorde 3 millioner tonn i 1992. Antall lastebiler ble ikke beregnet fordi kapasitetsutnyttelsen var ukjent.

Stiller man det samme spørsmålet til et annet geografisk område et län, et amt, et fylke eller en kommune så vil heller ikke spørsmål som for eksempel "*hvor mange tunge lastebiler kjører i transitt gjennom Telemark fylke og hvor mye gods har de med?*" kunne besvares. Svaret er at antall lastebiler som kjører gjennom Telemark og den godsmengde de frakter, er ukjent, selv om spørsmålet er meget relevant transport- og regionalpolitisk.

Hordaland passerte i 1999 Møre og Romsdal som Norges største eksportfylke<sup>6</sup> med en samlet eksport på 19 660 millioner kroner, hvorav raffinerte oljeprodukter og fisk utgjorde 6 milliarder hver. Møre og Romsdal er størst på fiskeeksport (8 milliarder) mens tradisjonelle industrifylker som Telemark og Østfold faller nedover eksportstatistikken. Dette er en interessant opplysninger for seg, som ytterligere kan utdypes ved å stille følgende problemstillinger:

- *Hvilke land eksporteres det til, og hvilke mengder?*
- *Hvordan transporteres eksporten?*
- *Er det noen problemer forbundet med transporten?*
- *Infrastrukturen bør den forbedres?*
- *Er det flaskehalsen som bør fjernes?*
- *Hva kan fylkeskommunene gjøre for å redusere problemene?*
- *Hvordan innvirker den nasjonale transportpolitikken (CO2 avgift, dieselavgift, etc) på eksporten?*
- *Vil utbygging av Kyststamvegen være til hjelp?*
- *Bør det utvikles nye transporttilbud på sjø eller på bane for å redusere utslippene?*

OD-data for godstransporten vil være nødvendig for å kunne besvare disse problemstillingene, og kan benyttes på mange andre områder av regionalpolitikken. Dersom regionalpolitikken skal baseres på kunnskap om dagens transportsituasjon og trender, må kunnskapsgrunnlaget forbedres. Kanskje den mest fundamentale kunnskapen som i så fall bør produseres, er kunnskap om varenes/godsets/forsendelsens opprinnelse - origin, og stedet varene skal transporteres til - destinasjon, altså OD-data.

---

<sup>6</sup> Eksport av tradisjonelle industrivarer, olje, gass og tenesteyting er ikke tatt med.

Til origin kan data om forsendelsen knyttes: varetype, verdi, mengde med og uten tara, volum, transportmåte, krav til forsendelsen, etc. Slike krav kan være varens temperatur, skaderisiko, transporttid, leveringstid, etc.

OD-data er knyttet til bedriftens forsendelser (og dermed produksjon) slik at de også gir viktig informasjon til den romlige regionale planleggingen. For transport - og regionalpolitikken gir OD-data viktig kunnskap om lange transporter, hvilke transportmåter som nyttes og hvilke korridorer som benyttes. Ved bearbeiding av OD-dataene kan scenarier utarbeides og viktig kunnskap om lokalisering og dimensjonering av infrastrukturen produseres, det være seg havner, terminaler, eller veganlegg.



### 3. Hva finnes av nasjonale og regionale transport data?

For å kartlegge transportstrømmenes regionale fordeling kan en benytte primærdata eller sekundærdata. Primærdata får en ved å spørre brukerne hva slags gods de frakter og hvor det skal til/kommer fra. Dette er en meget arbeidskrevende og kostbar metode å samle inn informasjon på, som gir pålitelige svar for små områder. Men med store geografiske områder som NTN-regionen, er det ikke kostnadseffektivt å samle inn primærdata.

For NTN-regionen blir en derfor nødt til å basere framtidige kartlegginger av transportstrømmene på sekundærdata. Delprosjekt 2 utvikler en metode for å bygge opp databaser med OD-data på regionalt nivå, basert på eksisterende sekundærdata.

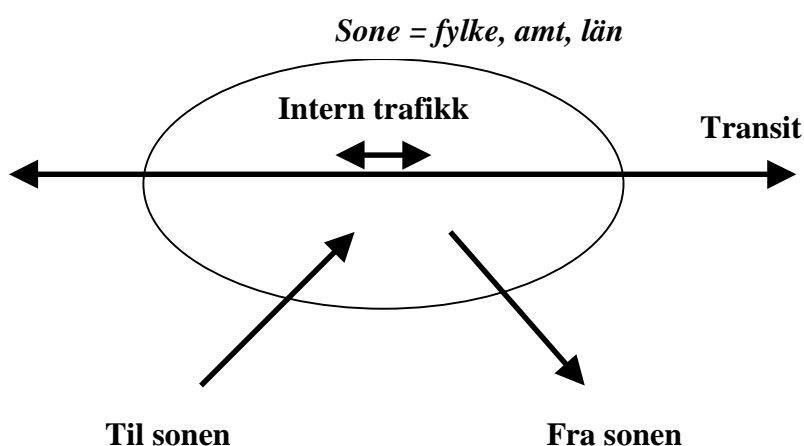
#### 3.1. Transportstrømmene og romlig fordeling

Det er tre transportstrømmer som er viktige for å beskrive transport for et område (stat, fylke, län, amt eller kommune):

1. Gjennomgangstransport eller transittransport
2. Transporter internt i fylket
3. Transport til og fra fylket. For den internasjonale transporten er til – import, og fra – eksport.

I prinsippet er en sone og de tre transportstrømmene vist i følgende skisse:

*Transportstrømmer som bør kartlegges for regional planlegging*



I Delprosjekt 2 behandles bare transportstrømmene Til sonen og Fra sonen, og begrenses ytterligere til internasjonale transport. Det skyldes at utenrikshandelsstatistikken gir et grunnlag for å konstruere de internasjonale

transportstrømmene forbundet med eksport og import. De nasjonale dataene som trengs for å gi et godt bilde må derfor hentes fra nasjonal statistikk der det finnes.

### **3.2. Hva finnes av data på nasjonalt nivå i Norge?**

TØI har i notatet "Datagrunnlag om godstransporter" omtalt forutsetningene for de norske godstransportprognosene 1996 – 2020. Datamaterialet om godstransporter i Norge bygger på følgende kilder: Lastebiltellingen og Sjøfartstelingen fra SSB, data fra NSB, samt diverse statistikk fra SSB som angir produksjon og forbruk i kommuner og fylker. I notatet uttales: "Det må fremheves at det er usikkerhet knyttet til dette materialet, det *gir ikke et eksakt bilde* av godsstrømmer i Norge, men kan brukes til å få en grov oversikt." (Madslien og Jule 1998)

### **3.3. EU og INTRASTAT**

Handelen innad i EU blir registrert via det såkalte INTRASTAT-systemet, som går ut på at foretak som har samhandel med foretak i andre EU-land innrapporterer handelen til sin nasjonale statistikkmyndighet. Dette gjelder foretak som har en handel med andre EU-land over visse nedre grenser på årsbasis (f.eks. i størrelsesorden en million kroner per år i innførsel og/eller utførsel, fx i Nederland er grensen ca 220 000 EURO.). De enkelte EU-land kan innen visse grenser sette egne nasjonale terskelverdier. For foretak med mindre handel brukes data fra (kvartalsvise) VAT-oppgaver.

De månedlige opplysningene som foretakene gir om "intra-handelen" svarer stort sett statistikkopplysningene som hentes løpende fra tolldeklarasjonen (SAD Single Administrative Document) for handelen med land utenom EU, også kalt "ekstrahandel". Data for intra- og ekstrahandel skal da også kunne kombineres, jf. at de enkelte EU-medlemsland fortsatt utarbeider nasjonal statistikk over utenrikshandelen med varer. Et problem i denne forbindelse er at data om opprinnelsesland stort sett ikke innhentes for intra-handelen.

Den største forskjellen mellom EU-systemet og det norske systemet er datafangsten. Vår statistikk over utenrikshandel med varer bygger på tolladministrative data fra tolldeklarasjonen, EU's altså dels på direkte innhentede data gjennom INTRASTAT-systemet og dels på data fra tolldeklarasjoner.

Når det gjelder omfanget, er den norske avgrensningen i praksis lik EU's. En forskjell er at EU inntil videre regner reparasjonshandel med i utenrikshandel med varer, mens Norge registrerer dette under utenrikshandel med tjenester, ikke i månedsstatistikken over utenrikshandel med varer. Dette er for øvrig i tråd med FN's internasjonale retningslinjer for statistikk. EUs statistikk omfatter ikke kommersielle frilagre (frihavner), noe Norge ikke har i samme forstand eller omfang.

Den norske tolldeklarasjonen som også går under navnet "Enhetsdokumentet" tilsvarer EU's *SAD-dokument*. Begge bygger på en bakenforliggende internasjonal standard.

### 3.4.Hva finnes av data på regionalt nivå?

I følgende figur er det vist en oversikt over hva som finnes av data på fylkes eller regionalt nivå. Det menes her data som blir registrert i fylkene og som er tilgjengelig. Data som er beregnet ved hjelp av matematiske modeller, er ikke inkludert i figuren.

<i>Transport måte</i>	<i>Transitt</i>	<i>Internt</i>	<i>Til/fra fylket</i>	
			<i>Innenlands</i>	<i>Internasjonalt</i>
<b>Skip</b>	Ingen	Ingen	Kan beregnes med data fra havnene	Kan beregnes fra utenrikshandelsstatistikk. Kan beregnes med havnedata?
<b>Bane</b>	Ingen	Ingen	Kan beregnes for noen fylker med data for bane-strekning, fx Sørlandsbanen Ingen. Kan modell	Kan beregnes fra utenrikshandelsstatistikk
<b>Veg</b>	Ingen	Beregning av transport arbeid basert på (3-6) snitt	beregnes fx TØI/Nemo	Kan beregnes fra utenrikshandelsstatistikk

Figuren viser at for skip finnes ikke data for hvor mye som transporteres langs kysten. Det finnes heller ikke data for hvor mye som går med skip internt i fylket. Transporten til og fra fylket med skip kan beregnes med data fra havnene. Noen havner har gode data, mens andre kan ikke skille innenlands og utenlands transporter.

Jernbanetransporten kan i teorien beskrives i detalj dersom det hadde vært tilgang til fraktbrevene. Men, den eneste registreringen som gjøres er hvor mye gods som tilføres/losses lange banestrekninger. For noen få fylker kan det være mulig å beregne transitt transporten. Jernbanen registrerer også godsets grensepassering slik at for deler av transportene kan eksport/import i teorien beregnes.

Vegtransporten registreres av vegmyndigheten på fylkesnivå ved å registrere lengden på biler som passerer et tellesnitt. Biler under 5,5 meters lengde er personbiler, og for eksempel biler over 16,75m, er vogntog. Ved hjelp av modellberegninger finnes transportarbeidet i landet og i hvert fylke på grunnlag av data fra et antall tellesnitt. Bare et fåtall tellesnitt i hvert fylke benyttes for å beregne veksten fra foregående år, som så benyttes for framskrive trafikken i fylket ett år. For å beregne antall tonnkilometer benyttes kjøretøykilometer som ganges opp med tall på gjennomsnitt kapasitetsutnyttelse fra utvalgsundersøkelser (I Norge Lastebilundersøkelsen). Det finnes ingen systematiske registreringer av transitt transporten på veg gjennom fylkene.

I alle land finnes nasjonale modeller for å beregne trafikk og transportutviklingen. For å fordele den beregnede transportmengde romlig, for eksempel til/fra et fylke, så er disse modellene avhengige av gode data på fylkesnivå for å kalibrere modellene, og som tabellen over viser, dette er data som bare i begrenset grad finnes.

#### *Konklusjon*

*Det er bare for eksport og import hvor det registreres data for alle transportene, og det gjøres for alle transportmåtene inkludert fly. Ved å benytte utenrikshandelsstatistikken kan derfor de internasjonale transportene til/fra et fylke finnes. Det er disse transportene som er mest interessante i inter regional sammenheng, og Delprosjekt 2 benytter disse data for å beskrive disse transportstrømmene.*

### **3.5. Datagrunnlaget**

#### *Norsk datagrunnlag*

Statistisk Sentralbyrås statistikker for utenrikshandelen bygger på innrapporteringer fra tollsteder. Datamaterialet er svært omfattende. Det foreligger statistikker over alle varer som importeres og eksporteres til/fra Norge. Disse varene er inndelt i 64 varegrupper og måleenheten er tonn. Fra 1996 blir det også gitt verdi av godset i tillegg til tonnmengden.

Transportene er inndelt i de fem transportmåtene; skip, jernbane, lastebil, bil/tilhenger på skip og fly. Til/fra mønsteret er også svært detaljert. Vi kan presentere data for varestrømmer mellom 17 land og alle fylkene i Norge.

Agderforskning har tilgjengelig norsk varehandelsstatistikk for årene fra 1994 og framover. I Agderforskning sin database er det for hvert fylke laget tidsserier for både vekt og verdi. Det kan således i separate analyser undersøkes verdi per tonn og transportmiddel for eksport fra Oslo til Danmark, etc. Siden mengde gods er viktigst i en transportsammenheng, er bare mengde behandlet i denne rapport.

Agderforskning har for hvert fylke utarbeidet et eget hefte på 4 sider som viser eksport og import for fylket vist både som tabeller og på kart. Fylkets infrastruktur er vist med hovedveier, flyplasser og havner. En beregning av transportarbeidet for fylkets import og eksport er også vist. De fylkesvise beskrivelsene er i et vedlegg til denne rapport: *ANNEKS til Delprosjekt 2 Hovedrapport. Kart over eksport og import i de regionale områdene*, vist sammen med beskrivelsene for sonene i Sverige og Danmark.

#### *Dansk datagrunnlag*

Institut for Transportstudier har i rapporten ”*Konsekvenser af en fast Femer Bælt forbindelse for erhvervslivet på Fyn og i Syd- og Sønderjylland*” foretatt en regional fordeling av Danmarks samhandel med utlandet på regioner innenlands. Det er EU’s system INTRASTAT som er grunnlaget for denne fordelingen av varemengder på amtene. I rapporten er det spesielt sett på Fyns, Ribe, Sønderjyllands og Vejle Amt.

Institutt for Transportstudier ved Lars Dagnæs, Delprosjekt 3, har også sendt et utkast til en rapport som har fordelt regionalt import og eksport tall for 1997.

Dette materialet vil i Delprosjekt 2 rapporten brytes ned på de danske amtene som er medlemmer i NTN. Dataene vil deretter presenteres på kart og transportarbeid beregnes slik som for de norske fylkene.

#### *Svensk datagrunnlag*

I Sverige er Västra Götalandsregionen som er en sammenslutning av flere län, medlem av NTN. På det nye region nivået finnes få data, men de kan aggregeres fra läns nivå om de finnes på det nivået. Jennie Thalenius, NTN Delprosjekt 6, har laget en oversikt over data på läns nivå i Sverige.

Eksport og import finnes ikke oppgjort per län. Det som finnes er:

- SCB Varetrafikk med lastefartøy. Inndelt i varegrupper og på havnens geografiske plassering.
- Havnestatistikk fra Sveriges havner. Innkommet og utsendt gods, fordelt på skip, jernbane og lastebil på ferge.
- SCB – Varetrafikk med fartøy mellom Sverige og utlandet – tonn per varegruppe og mottakerland respektive avsenderland. Finnes ikke nedbrutt per län.
- Det som ikke går med skip over svensk grense er lastebil og jernbane gods til/fra Norge (Ubetydelig på Finland). Norsk statistikk er bedre enn den svenske. Finnes ikke nedbrutt per län.
- Innenrikstrafikk med lastebiler gis som totalt antall tonn mellom län. Den finnes ikke nedbrutt på godsslag. Det skilles heller ikke mellom innenriks og utenriks transport.

I Delprosjekt 2 har det ikke vært mulig å skaffe fram mengden av eksport og import for Västra Götalandsregionen på grunn av at SCB ikke produserer regionalt fordelte data fra utenrikshandelen og heller ikke mengden av handel mellom Sverige og hver av medlemmene i EU.

For Västra Götalandsregionen er det utarbeidet en beskrivelse av transportstrømmene til noen få land basert på data hentet fra EU prosjektet SCANDINET. Dataene som har vært tilgjengelig, har vært for hele Sverige. I Delprosjekt 2 har derfor Västra Götalandsregionens andel av eksporten og importen blitt anslått. Basis for å anslå regionens andel har dels vært folketall og arbeidsplasser, og dels tall for hvordan stykkogods og containere med skip fordeles på svenske NUTS<sup>7</sup> regioner.

---

<sup>7</sup> NUTS = Nomenclature Unite Territorial Statistiques

### *Norske data kan benyttes til kontroll*

Norske data kan benyttes til kontroll av de danske og svenske beregningene. Norsk eksport til Sverige bør være lik svensk import fra Norge. På den måten kan de nasjonale tallene mellom de tre nordiske landene kontrolleres.

Den regionale fordelingen mellom de ulike områdene i Sverige og Danmark, kan imidlertid ikke sjekkes ved hjelp av denne metode.

## **3.6.Svakheter i statistikken**

Statistisk sentralbyrå (SSB) publiserer i sin utenrikshandelsstatistikk en detaljert vare- og transportmiddelfordelt oversikt over utenriks transport for hvert tollsted. Både mengde i tonn og verdi i kroner oppgis. Denne statistikken er basert på tolldeklarasjoner for hver transport. Ved å koble varestrøm over hvert tollsted med transportmåte og vareeiers adresse, kan en få en regional fordeling av eksport og import i Norge. Problemene knyttet til bruken av denne statistikken er (Johansen 1991, 1996):

- Det er uoverensstemmelser mellom *tollsted med skip og havn*.
- En god del varer registreres på *tollpass*. Det betyr at de tollklareres på produksjons- eller mottakertollstedet, som kan avvike fra det tollstedet varene passerer grensa.
- Vareeiers *adresse* registreres på tolldeklarasjonene, noe som fører til at varestrømmene får feil regional fordeling. Det skyldes *hovedkontoreffekten*, bedriftene har mange avdelinger og papirarbeidet utføres ved hovedkontoret.

Disse tre punktene henger sammen og kan medføre til dels store uoverensstemmelser mellom SSBs og havnenes tall. I tillegg kommer nettovekt og bruttovekt problematikken. Nettovekt benyttes i utenrikshandelsstatistikken, mens transportstatistikken for eksempel havnestatistikken benytter bruttovekter det vil si med tara inkludert. I en undersøkelse av fergetransporten konkluderer Jørgen Kristiansen: Emballasjevekten for lastebilgods med ferge settes til 15% av nettovekten (ca 13% av bruttovekten), (Kristiansen 1992).

I Trane prosjektet ble *Transportforbindelser og Nordjyllands erhvervsudvikling* behandlet tidlig på nittitallet. J Kristiansen har i rapporten *Handels- og trafikkstatistikken* gitt en rekke anbefalinger for forbedringer i statistikken og kommer med forslag til supplerende undersøkelser. Anbefalingene fokuserer på å kunne beskrive transportstrømmene bedre, og over tid utvikle gode tidsserier med data. Disse anbefalingene har fortsatt gyldighet og bør benyttes i det videre arbeid.

For NTN-regionen blir en derfor nødt til å basere framtidige kartlegginger av transportstrømmene på sekundærdata. Etablering av gode OD-matriser som viser transportstrømmene, vil ved alle framtidige overveielser, være etterspurt. Delprosjekt 2 har vist en metode for å bygge opp databaser med OD-data på regionalt nivå. I tillegg til denne metodikken, bør også andre ting gjøres som for eksempel:

- Redusere effekten (feil, skjevheter) av Tollpass, Hovedkontor, etc.
- Mer strukturerte kjøringar av utenrikshandelsstatistikken (jfr Kristiansen 1992).
- Forbedringer i transportstatistikken eller egne undersøkelser i havnene.
- Mer informasjon om lastebiltransporten, både kapasitetsutnyttelse, OD-data og data om godset. Antageligvis er egne undersøkelser nødvendige for å skaffe primærdata.

## 4. Metode for beregning av transportarbeid.

### 4.1. Metode

Metoden<sup>8</sup> for å beskrive transportstrømmene og beregne transportarbeidet er basert på en tradisjonell transport-beregningsmodell med oppdeling av området som studeres i soner og med et senter i hver sone, en sentroide. Dette senteret er et punkt som representerer tyngdepunktet i hver sone. For hvert område er senteret valgt ut etter kunnskap om bosetting, næringsgeografi og infrastruktur i område.

Transportkjeden er forenklet til å bestå av maksimalt tre ledd. I modellens første trinn ligger transport til/ fra hovedtransportmiddelet. Hovedtransportmiddelet overtar lasten, bringer det til mottakerlandet hvor lasten hentes av nytt transportmiddel som bringer det til det endelige destinasjons stedet. Hovedtransportmiddelet er det som passerer grense til utlandet (det skyldes at utenrikshandelsstatistikken oppgir transportmiddel ved grensepassering).

Undersøkelsen er gjort på 63 varegrupper, 40 land og fem transport måter:

Skip, jernbane, lastebil, bilferge og fly.

#### Soneinndeling

Undersøkelsen er for Norge delt opp i elleve soner som samsvarer med fylker. Utlandet er delt i følgende soner:

1. Sverige og Danmark er hver sin sone.
2. Storbritannia og Nord- Irland er en sone.
3. Tyskland, Nederland, Luxemburg, Sveits og Østerrike er slått sammen til en sone.
4. Frankrike, Belgia, Spania og Portugal er en sone.
5. Italia og Hellas er en sone.
6. Finland, Russland, Estland, Latvia, Litauen og Polen er en sone.
7. De øvrige landene i Europa er samlet i en sone Rest- Europa.
8. Japan er en sone.
9. Canada og USA er en sone.
10. Resten av landene i verden kalles Rest- Verden i undersøkelsen.

For Västre Götalandsregionen er i tillegg til Norge og Finland bare fem eksport/import land tatt på grunn av det begrensede datagrunnlaget. Den eksterne soneinndelingen blir dermed:

---

<sup>8</sup> Se Ortuzar og Willumsen



1. Norge
2. Danmark
3. Tyskland
4. Frankrike
5. Østerrike
6. Storbritannia
7. Finland

For Danmark er det laget to soner, JYLLAND NORD og JYLLAND SYD. Jylland NORD består av amtene: Nordjylland, Viborg, Aarhus og Ringkøping. Jylland SYD består av amtene: Fyn, Ribe, Vejle og Sønderjylland. Beregningen for de to danske soner har følgende soneinndeling i utlandet:

1. Sverige
2. Norge
3. Tyskland
4. UK
5. Benelux
6. Frankrike
7. Finland
8. Øvrige Europa
9. Utenfor Europa

## 4.2. Transportmodellen

### *Soneinndeling*

I den klassiske transportplanleggingen blir territoriet eller området for studien delt inn i soner og kodet sammen med transport nettverket på en måte som gjør bruk av computer modeller mulig. I Delprosjekt 2 er tenkning den samme, men gjennomført manuelt.

NTN-regionen er delt i soner lik fylkene, amt og län. I hver sone er det lagt inn et tyngdepunkt, en sentroide. Resten av området som er verden, er delt i 11 soner. Soneinndelingen er foretatt etter et transportgeografisk skjønn. Sverige og Danmark er egne soner. Tyskland, Nederland, Luxemburg, Sveits og Østerrike er en sone. Storbritannia og Irland er en sone. Finland, Russland, de tre baltiske land og Polen er en sone. Frankrike, Belgia, Spania og Portugal er en sone. Italia og Hellas er en sone, og de øvrige land i Europa er samlet i sonen RestEuropa. Canada og USA er en sone. Japan er en sone og resten av verdens land er samlet i sonen RestVerden.

I hver sone er det definert et sonesenter eller en sentroide. I sentroiden er all aktivitet i sonen tenkt plassert. Mellom to soner er avstanden definert *som den korteste strekning langs en transportkjede* definert for hver transportmåte. Avstand mellom to soner måles fra sentroide til sentroide. I tabellen er således sentroide for Sverige lagt til Jønkjøping. For Storbritannia og Irland er sentroiden tilsvarende lagt til Birmingham.

*Transportetterspørselen*

Utenrikshandelstatistikken gir opplysninger om eksport og import, både i tonn og i kroner. Ved å splitte opp statistikken på fylker kan vi som et eksempel, få vi et anslag på den totale etterspørselen etter transport av aluminium fra Vest-Agder til Frankrike for et helt år, etc. Tilsvarende gjøres for importen og to OD-matriser for fylket er laget. OD-matrisene representerer derfor etterspørselen etter godstransport mellom et fylke og alle de 11 sonene verden er delt inn i.

*Beregning av transportarbeid.*

Først beregnes varemengden fra fylket til eller fra hver av de 11 sonene. Dernest beregnes hver transportmåte for seg. Til slutt summeres alle transportmåtene og det totale transportarbeidet for fylkets eksport (import) finnes. Resultatet av en slik beregning av transportarbeidet er vist i følgende figur som kan benyttes for å forklare beregningsmåten.

## TRAFIKKARBEID EKSPORT TONNKM ØSTFOLD

Område	Sentroide	Skip				Totalt transportarbeid	
		Tonn	x	y	z	TKM	TKM
Sverige	Jønkjøping	97 541	20	275	150	43 405 745	303 248 735
Danmark	Kolding	106 103	20	450	100	60 478 710	117 338 355
D.NL.Lux.CH.A.	Frankfurt	348 963	20	850	400	443 183 010	606 865 525
GB	Birmingham	292 465	20	900	200	327 560 800	410 836 670
SF.Rus.Est.Lat.Lit.PO.	Vilnius	32 833	20	1 000	300	43 339 560	135 442 740
F.B.ES.PT.	Toulouse	134 135	20	2 100	250	317 899 950	394 780 700
I.GR.	Firenze	21 958	20	5 100	150	115 718 660	186 671 205
RestEuropa	Beograd	38 587	20	870	1 500	92 222 930	102 551 130
RestVerden	Singapore	138 720	20	16 600	0	2 305 526 400	2 309 078 700
CanUSA	Chicago	183 339	20	6 500	1 200	1 415 377 080	1 418 979 860
Japan	Tokyo	38 084	20	22 000	0	838 609 680	838 758 480
SUM		1 432 728				6 003 322 525	6 824 552 100

Avstand mellom fylket og sentroiden for hver enkelt sone beregnes for hver transportmåte etter korteste avstand. I figuren for eksport fra Østfold til Italia og Hellas med sentroide Firenze er vist lokal transport i fylket  $x = 20\text{km}$ , sjøtransport til Genuoa om Gibraltar  $y = 5100\text{ km}$  og lokal transport fra havn til sentroiden  $z = 150\text{km}$ .

Transportarbeidet som 21 958 tonn eksport fra Østfold til Italia og Hellas med skip medfører, er beregnet til 115 718 660 tonnk. Dersom en kjente hvilke utslipp et typisk skip i denne farten har, kan en beregne utslipp av klimagassene for denne transporten.

Tilsvarende beregning er foretatt for alle transportformene, men de er ikke vist i figuren. 32 130 tonn eksport transporteres med bil fra Østfold til Italia og Hellas. Denne lastebiltransporten medfører et transportarbeid på 70 686 000 tonnk. Det totale transportarbeidet som eksporten fra Østfold til Italia og Hellas, medførte i 1997 var 186 675 205 tonnk.

### 4.3. Beregningsresultatet

#### *Eksporten fra Østfold til Italia og Hellas i detalj*

I følgende figur er på eksporten fra Østfold til Italia og Hellas vist per transportmåte, i tonn og som transportarbeide. Det er skip og lastebil som er de viktigste transportmidlene. Jernbane har en ubetydelig andel av eksporten.

#### *Østfolds eksport til Italia og Hellas, 1997*

<b>Transportmåte</b>	<b>Tonn</b>	<b>Tonnm</b>
Skip	21 958	115 718 660
Jernbane	79	183 280
Lastebil	32 130	70 686 000
BilFerge	39	83 265
Fly	9	0
<b>Sum</b>	<b>54 215</b>	<b>186 671 205</b>

Dersom ulike politiske spørsmål ønskes vurdert gir denne tabellen gode muligheter for å analysere slike spørsmål.

*For eksempel:* La oss tenke at det blir foreslått å begrense lastebiltransporten gjennom Alpene. Umiddelbart er det klart at 32 130 tonn av Østfolds eksport blir påvirket. Ved å gå inn i grunnlagsdatene kan en finne hvilke varegrupper dette er, og dermed hvilke bransjer dette gjelder. Med god lokalkunnskap kan en ofte også identifisere de største bedriftene som eksporterer denne varen.

*Interessante spørsmål som kan analyseres kan være:*

- Kan jernbanen eller sjøtransporten tilby alternativ transport som tilfredsstiller bedriftenes krav?
- Kanskje skyldes den lave jernbaneandelen at gods fra Østfold må transporteres til jernbaneterminal i Oslo? Kan en terminal i Østfold anlegges?
- Kan det tenkes at et intermodalt transportopplegg med bil fra Østfold til Gøteborg, skip til Belgia og jernbane til Italia er det optimale, både kostnads- miljømessig?

### 4.4. Videreutvikling av metoden

I dette prosjektet er ikke transport omregnet til trafikk, men det lar seg gjøre ved å gjøre antagelser om skips størrelser og kapasitetsutnyttelse, tog lengde og kapasitetsutnyttelse, og tilsvarende for fly og lastebil. For eksempel transportarbeidet som 21 958 tonn eksport fra Østfold til Italia og Hellas med skip medfører, er beregnet til 115 718 660 tonnm. Dersom en kjente hvilke utslipp et typisk skip i denne farten har, kan en beregne utslipp av klimagassene for denne transporten, se også case studien i kapittel 5.

Omregning av transport til trafikk gjøres ofte basert på historiske data og bør så langt som mulig kontrolleres mot andre data som for eksempel havnedata, vegtrafikkdata, osv.

Transportdata er abstrakte og blir langt mer interessante når de omregnes til trafikkdata. Trafikk skjer til en bestemt tid, på et sted og koblingen til infrastrukturen er åpenbar. Transportenes konsekvenser blir også mer håndgripelige når tallene presenteres som trafikale konsekvenser. En slik videreutvikling av metoden bør derfor gjøres.

#### **4.5. Et eksempel på resultatet, presentasjonen av Møre og Romsdal**

Det er vanskelig å beskrive en mengde enkelt transportertil og fra en lang rekke steder på en forståelig måte. I NTN-prosjektet ble det lagt stor vekt å produsere kunnskap som skulle være tilgjengelig uten å måtte lese lange rapporter. Delprosjekt 2 består av *en metode og en mengde tabeller med tall*. Hvordan bør dette materialet presenteres?

Det ble valgt å presentere resultatene for hvert område på et kart, og sette sammen alle presentasjonene som et transportatlas. Dette ”transportatlas” følger som et *ANNEKS til Delprosjekt 2 Hovedrapport. Kart over eksport og import i de regionale områdene*, til denne rapport.

Hvert område er ANNEKSET presentert på 4 sider med følgende innhold:

1. Kart som viser fylket, nøkkeltall og infrastrukturen.
2. Transportmåte, eksport og import.
3. Eksport fra fylket og transportarbeid.
4. Import til fylket og transportarbeid.

For å vise oppbyggingen av presentasjonen for hvert område, følger presentasjonen for Møre og Romsdal:

I tillegg til presentasjonen er det et omfattende tallmateriale utarbeidet for hver sone, som ligger Agderforsknings database. I denne databasen ligger også grunnlagsdata for å lage tidsserier både i *vekt* og i *verdi*.

# Møre og Romsdal

Målt i tonn og transportarbeid eksporterer Møre og Romsdal seks ganger så mye som fylket importerer.

Det aller meste av fylkets import og eksport blir transportert med skip, nærmere bestemt 97 % av eksporten og 95 % av importen. Fly og jernbane blir knapt benyttet som transportmiddel, mens lastebil og bilferge står for rundt to prosent av transporten.

Fylkets eksport hadde i 1997 en verdi på 14 milliarder kroner og vekt på 5,9 millioner tonn. Fylket importerte for rundt 5 milliarder kroner med en vekt på en million tonn. Bare fire norske fylker, Rogaland, Hordaland, Telemark og Buskerud, hadde større import og eksport målt i tonn enn Møre og Romsdal.<sup>9</sup>

Norge importerte i 1997 varer til en verdi på 236,9 milliarder kroner og vekt på 30,8 million tonn. Det ble videre eksportert 50,6 million tonn varer fra Norge til en verdi av 167 milliarder kr.

Møre og Romsdal stod for 8 % av Norges eksport og 2 % av Norges import.

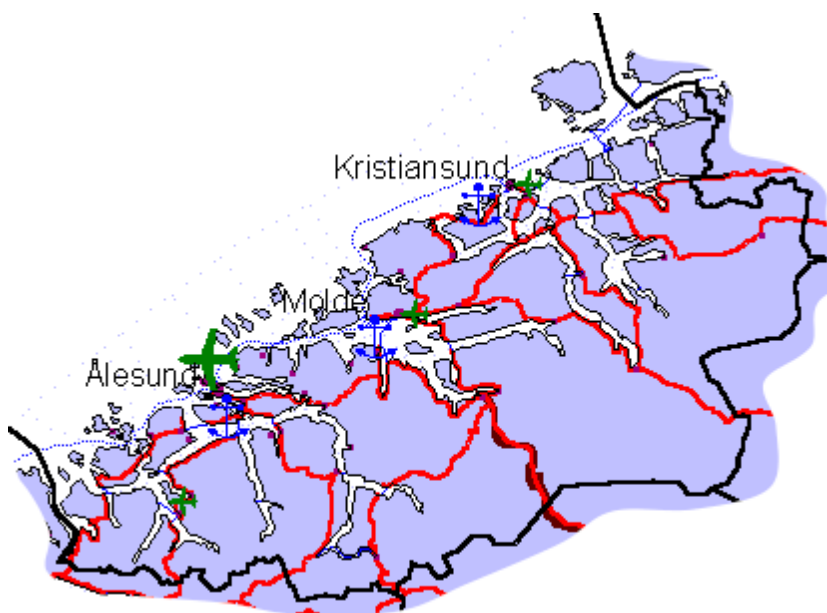
## Fylkets infrastruktur

**Havner:** Kristiansund, Molde og Ålesund.

**Hovedveier:** E 39 og E 136

**Jernbane:** Åndalsnes-Oslo

**Flyplass:** Molde, Vigra og Kristiansund.



<sup>9</sup> Tallene i fremstillingen er hentet fra Utenrikshandelsstatistikken (SSB) 1997

## Eksport i 1997

Eksporten fra Møre og Romsdal hadde i 1997 en verdi på 14 milliarder kroner og en vekt på 5 944 547 tonn.

### Varegrupper eksport:

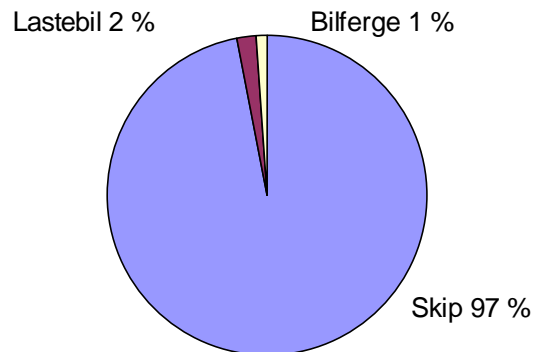
- 46 % Råvarer
- 41 % Kjemiske produkter
- 9 % Fisk og korn

### Største mottakere av varer:

Tyskland: 2 533 078 tonn  
 Storbritannia: 818 240 tonn  
 Russland: 716 685 tonn

### Transportarbeidet var størst til:

Tyskland: 4 064 478 520 tonn/ km  
 Restverden: 3 250 510 850 tonn/ km  
 Italia: 2 058 478 730 tonn/ km



## Import i 1997

Møre og Romsdal importerte varer for 4, 988 milliarder kroner i 1997. Dette veide 1 103 329 tonn.

### Varegrupper import:

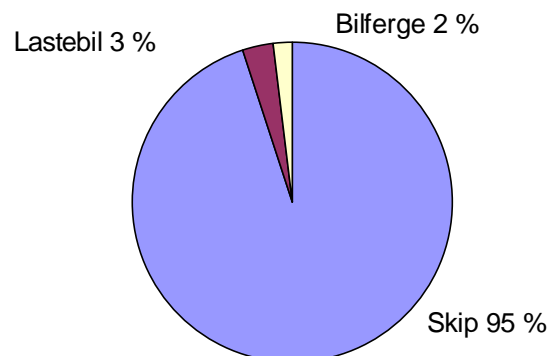
- 48 % Råvarer
- 15 % Bearbejdede varer
- 15 % Fisk og korn

### Største avsenderområder:

Restverden: 242 088 tonn  
 Resteuropa: 148 177 tonn  
 Tyskland: 134 621 tonn

### Transportarbeidet var størst fra:

Restverden: 4 083 645 280 tonnkm  
 Frankrike: 542 572 960 tonnkm  
 Resteuropa: 398 279 700 tonnkm



## Eksport fra Møre og Romsdal

I 1997 var det fem fylker i Norge som hadde større eksport enn Møre og Romsdal. 97 % av det fylket eksporterer ble transportert med skip, resten ble fraktet med lastebil og bilferge.

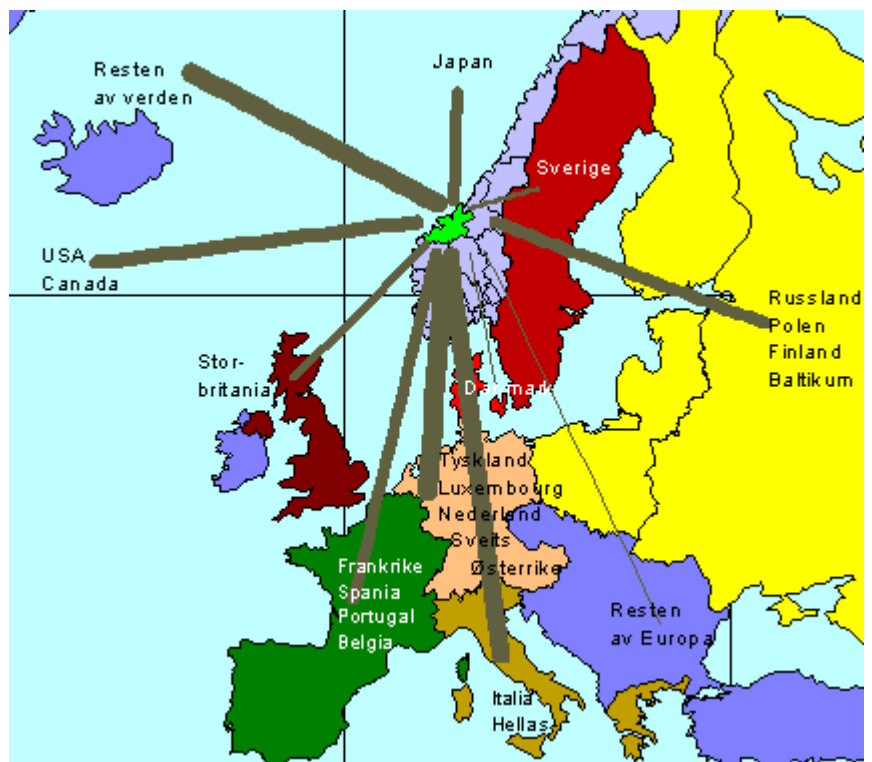
Totalt fraktet fylket 5,9 millioner tonn varer til utlandet i 1997, 578 tonn dvs. 0,01% ble transportert med fly. Varene som ble fraktet med fly hadde destinasjon i Østen eller i Canada/ USA.

Målt i tonn blir rundt halvparten av varene Møre og Romsdal eksporterer transportert til Frankfurt, men situasjonen er en annen dersom man ser på verdien av fylkets eksport. Fylket eksporterer for 2 milliarder til Østen som kun står for 6,5 % av fylkets eksport målt i tonn. Varene Møre og Romsdal eksporterer til Østen, har høy verdi per tonn sammenlignet med varene som blir eksportert til for eksempel Tyskland.

I verdi eksporterer fylkets mest til Restverden, Tyskland og Storbritannia. Disse områdene står for 36,5 % av fylkets eksport.

Kartet viser eksport fra Møre og Romsdal i 1000 tonnkilometer

Eksport i 1000 tonnkm	
Tyskland	4 064 479
Verden	3 250 511
Italia	2 085 479
USA	1 566 640
Japan	1 459 008
Frankrike	1 398 262
Russland	1 376 369
Storbritannia	1 089 585
Sverige	380 514
Europa	209 293
Danmark	61 949



## Import til Møre og Romsdal

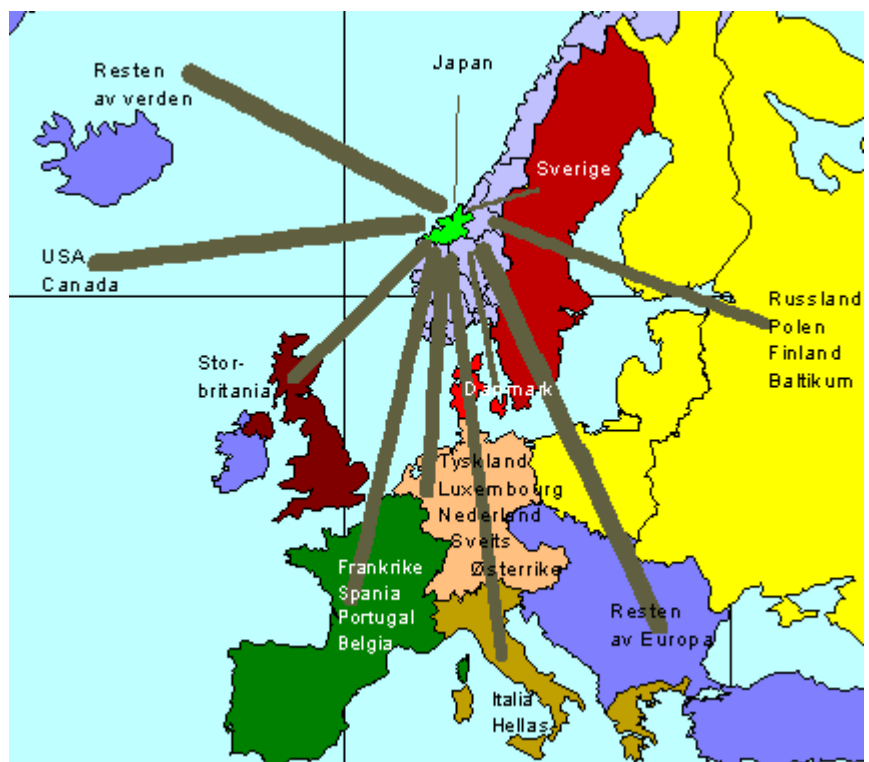
Målt i tonn var det kun Rogaland og Hordaland som hadde høyere import enn Møre og Romsdal i 1997. Eksporten fra fylket var dette året seks ganger større enn importen. Importvarene til fylket er betydelig dyrere per tonn enn varene fylket eksporterer.

97 % av fylkets import kom sjøveien. 95 % med skip og 2 % med bilferge. Fylket importerer store mengder fra Østen, nærmere bestemt 25 % av importen målt i tonn. Generelt kan man si at det er lenger avstand mellom områdene Møre og Romsdal importerte varer fra, sammenlignet med områdene fylket eksporterer til. Det vises ved at transportarbeidet eksporten skapte er tre ganger større enn arbeidet skapt av importen, selv om eksporten i tonn er seks ganger større.

I verdi importerte fylket mest fra Russland, Restverden og Tyskland.

Kartet viser import til Møre og Romsdal i 1000 tonnkilometer

Import i 1000 tonnkm	
Verden	4 083 645
USA	542 573
Europa	398 280
Frankrike	305 880
Tyskland	217 438
Italia	118 047
Russland	114 894
Storbritannia	102 328
Danmark	80 641
Sverige	56 311
Japan	14 745





## 5. Konklusjon fra Delprosjekt 2 og ”Veien videre?”

### 5.1.Hvordan kan OD-datene brukes?

Bruken av OD data kan illustreres ved hjelp av følgende eksempel. Brækken og Olsen (1997) har i en case studie vurdert to forskjellige transport systemer - skip og lastebil - og sammenlignet kostnader og utslipp av klimagasser for to strekninger: Oslo – Düsseldorf og Ålesund - Paris. Det multimodale systemet med skip på hovedstrekningen var mest kostnadseffektivt i begge tilfeller, selv ved kapasitetsutnyttelse så lavt som 40% og 25%. Lastebiltransporten hadde i begge tilfelle laveste utslipp av NOx i begge tilfelle og også for CO2 med ett unntak (100% kapasitetsutnyttelse skip).

I tabellen er resultatet vist en forsendelse på 18 tonn fisk sammenlignet for de to strekningene (Oslo - Düsseldorf skrives *OsDü* og Ålesund - Paris skrives *ÅlPa*).

<i>Trans port måte</i>	<i>Kostnad NOK</i>		<i>Utslipp CO2 Tonn</i>				<i>NOx kg</i>		<i>Distanse km</i>		<i>Tid</i>	
	<i>OsDü</i>	<i>ÅlPa</i>	<i>OsDü</i>	<i>ÅlPa</i>	<i>OsDü</i>	<i>ÅlPa</i>	<i>OsDü</i>	<i>ÅlPa</i>	<i>OsDü</i>	<i>ÅlPa</i>	<i>OsDü</i>	<i>ÅlPa</i>
Lastebil	15.134	23.277	2,27	3,49	25	38	1.294	2.335	30	45		
Skip	9.107	13.549	2,41	3,00	29	65	1.588	1.758	44	49		

På strekningen Oslo – Düsseldorf koster lastebil 15 134 kroner og skip 9 107 kroner, transporten med skip er altså ca 40% billigere enn lastebil. Med lastebil tar transporten 30 timer og med skip 44 timer. Lastebil slipper ut 2,27 tonn CO2 og 25 kg NOx, skip noe mer. For strekningen Oslo – Düsseldorf ser det i følge denne beregningen ut som om transportkjøperne har en ren avveining mellom dyrere og raskere lastebiltransport mot billigere og mer langsam transport med skip (vi antar at transportkjøperen ikke vurderer utslippene).

På strekningen Ålesund - Paris koster lastebil 23 277 kroner og transporten tar 45 timer, med skip koster transporten 13 549 kroner og tar 49 timer. Transporten med skip er altså også for denne strekning vesentlig billigere enn lastebil. Lastebil slipper ut 3,49 tonn CO2 og 38 kg NOx, skip noe mindre CO2, men nesten det dobbelte NOx med 65 kg. For strekningen Ålesund - Paris ser det i følge denne beregningen ut som om transportkjøperne har en ren avveining mellom vesentlig dyrere lastebiltransport mot billigere transport med skip, som bruker 10% mer tid på strekningen (vi antar at transportkjøperen ikke vurderer utslippene).

Ved å benytte OD data for Møre og Romsdal kan den totale etterspørselen for transport av fisk mellom Ålesund og Paris finnes. Et anslag for denne etterspørselen eller ”markedet” er et helt nødvendig grunnlag for et rederi som ønsker å vurdere å sette inn

en båt på denne ruta. Dernest kan kapasitetsvurderinger, markedsandeler, kostnader og inntekter beregnes. I case studien har de manglet gode data om markedsgrunnet.

Tilsvarende kunne også vurderingen av alternative transportopplegg mellom Oslo og Düsseldorf blitt langt mer realistisk hvis de hadde benyttet data om markedspotensielt i begge retninger i case studien.

Case studien gir også begrenset informasjon til planleggere og politikere for å kunne svare på slike spørsmål som vist i kapittel 2. For å kunne besvare spørsmålene planleggere og politikere stiller er det ofte nødvendig OD informasjon.

## **5.2.Regionale databaser og tidsserier**

OD-matrisene og beregning av transportarbeidet for eksport og import fra hvert fylke/amt gir mulighet for empirisk belyse spørsmålene ovenfor. De gir et utfyllende virkelighetsbilde i forhold til det som er mulig å skape fra transportstatistikken. De vil være meget nyttig på regionalt nivå hvis det over tid utvikles virkemidler for å drive transportpolitikk på dette nivå. Gjennom Delprosjekt 2 er grunnlaget lagt for å utvikle gode tidsserier for å beskrive godstransportens størrelse og fordeling på transportmidler, samt følge hvordan endring i transportmiddelfordelingen skjer.

Dersom transportpolitikken fortsetter å være styrt av markedet, så har transportpolitikken på regionalt nivå meget begrenset mulighet til å endre utviklingen. I et slikt perspektiv kan transportforskningen produsere nyttig bakgrunnskunnskap, men i liten grad bidra til lede utviklingen over i mer ønskelig retning.

## **5.3.Miljøkonsekvenser av internasjonal transport**

Transportsektoren og ikke minst den internasjonale godstransporten er en viktig kilde til utslipp av klimagasser. I Delprosjekt 2 har vi beregnet transportarbeidet forbundet med eksport og import til regionen. Det er få eksempler på tilsvarende beregninger, fordi hver nasjon bare beregner transportarbeidet på eget territorium. Det er ikke i nasjonalstatens interesse å framskaffe kunnskap om transportarbeid og utslipp på andre lands territorium, fordi det lett kan bety reaksjoner (Sveits er vel det eneste landet som har en effektiv politikk mot andre lands lastebiltrafikk). Det foreligger derfor ikke gode data om hvor store utslipp godstransporten i Europa medfører, bare en sammenstilling av nasjonale tall, som undervurderer utslippene forbundet med internasjonal transport i vesentlig grad.

Hvis vi tenker oss at et internasjonalt regime som avgiftsbelegger internasjonale transporter er etablert, hvordan skal avgift på utslipp fra transporten av bauksitt fra Botswana til Rogaland beregnes, og hvordan skal det beregnes for eksporten av den mengde aluminium som ble produsert? Delprosjekt 2 gir grunnlag for at to land bilateralt kan avtale seg imellom hvor stor andel av transportarbeidet (og dermed utslippene) forbundet med importen/eksporten skal dekkes av kjøper og selger.

Beregningen av transportarbeidet forbundet med eksport/import synliggjør problemet med utslipp fra internasjonale transportere på en helt annen måte, enn det som hittil finnes i Norden.

Miljøkonsekvensene forbundet med transport av NTN-regionens eksport og import kan beregnes med det verktøyet vi har utviklet i Delprosjekt 2. Men før internasjonale miljøavtaler blir effektive, vil interessen for å produsere slik kunnskap være lav?

## 5.4. Veien videre?

For å kartlegge transportstrømmenes regionale fordeling kan en benytte primærdata eller sekundærdata. Primærdata får en ved å spørre brukerne hva slags gods de frakter og hvor det skal til/kommer fra. Dette er en meget arbeidskrevende og kostbar metode å samle inn informasjon på, som gir pålitelige svar for små områder. Men med store geografiske områder som NTN-regionen, er det ikke kostnadseffektivt å samle inn primærdata.

For NTN-regionen blir en derfor nødt til å basere framtidige kartlegginger av transportstrømmene på sekundærdata. Etablering av gode OD-matriser som viser transportstrømmene, vil ved alle framtidige overveielser, være etterspurt. Delprosjekt 2 har vist en metode for å bygge opp databaser med OD-data på regionalt nivå. I tillegg til denne metodikken, bør også andre ting gjøres som for eksempel:

- Redusere effekten (feil, skjevheter) av Tollpass, Hovedkontor, etc.
- Mer strukturerte kjøringer av utenrikshandelsstatistikken (jfr Kristiansen 1992).
- Forbedringer i transportstatistikken eller egne undersøkelser i havnene.
- Mer informasjon om lastebiltransporten, både kapasitetsutnyttelse, OD-data og data om godset. Antageligvis er egne undersøkelser nødvendige for å skaffe primærdata.

De tre landene i NTN-regionen har forskjellig datagrunnlag for å lage OD-matriser. I Norge er grunnlaget godt nok til å fortsette slik som vist i denne rapport. Der bør koblingene mellom transportstatistikken og varehandelsstatistikken forbedres, og kvaliteten på statistikkene forbedres.

I Sverige mangler data på regionalt nivå helt. Det bør være mulig å benytte INTRASTAT data sammen med data for eksport/import med tredjeland og produsere vesentlig bedre grunnlagsdata enn vi her har hatt tilgang til. Sammen med en gradvis forbedring av transportstatistikken og noen pilot undersøkelser bør det være mulig å få fram rimelig gode data på regionalt nivå i Sverige.

I Danmark har *Institut for Transportstudier* i Padborg allerede kommet langt i å produsere rimelig gode regionale data. Men, også i Danmark bør data grunnlaget forbedres slik som i Norge og i Sverige.

For NTN-regionen bør det være en felles oppgave å lage et opplegg for videreutvikling av metoder, statistikk og databaser som er nødvendige og nyttige for den regionale planlegging og politikktutforming.

Avslutningsvis gjentas tidligere sitat fra TØI: ”Det må fremheves at det er usikkerhet knyttet til dette materialet, det *gir ikke et eksakt bilde* av godsstrømmer i Norge, men kan brukes til å få en grov oversikt.” Metoden som er utarbeidet og resultatene som er vist i Annekset til denne rapport, gir heller ikke eksakte bilder av godsstrømmene på regionalt nivå, men gir for Norge rimelig gode resultater til planleggingsformål. For Sverige og Danmark er bare et grunnlag lagt for å videreutvikle metoden og etablere en database for NTN-regionen.

På noen års sikt kan NTN-regionen dermed ha etablert databaser med planleggingsdata i alle tre landene, som også oppdateres og videreutvikles jevnlig. Et slikt system vil gi politikere og planleggere en helt ny kunnskapsbase for å drive transport- og regionalpolitikken i NTN-regionen.

## Litteratur

Agderforskning 1996.

*5 rapporter om Kyststamvegområdet.*

Bjørnland Dag. 1999.

*Estimating Pan-European O/D freight flows from available data.*

Agderforskning

Brækken Egil, Olsen Erik. 1997

*Case study: Costs and environmental Impact - multi - modul vs. road transport system.*

MARINTEK, Trondheim.

EU Commission 4<sup>th</sup> Framework research project

*INFOSTAT Information systems*

Brussel 1999.

EU Commission 4<sup>th</sup> Framework research project

*MESUDEMO WP6 & 7 Deliverable 3*

Brussel 2000.

EU Commission 4<sup>th</sup> Framework research project

*MYSTIC Deliverable 7 Final Report,*

Brussel 1999.

EU Commission 4<sup>th</sup> Framework research project

SCANDINET

*Promoting integrated transport in peripheral areas of the Union*

Brussel 1999

Dybedahl Petter 1988

*Varestrømmer i utenrikshandelen*

TØI Oslo

Fuglum Arne, Johansen Steinar,

*Havnene på Østlandet. Infrastruktur og godsstrømmer*

Oslo April 1996

Institut for Transportstudier

*Konsekvenser af en fast Femer Bælt forbindelse for erhvervslivet på Fyn og i Syd- og Sønderjylland*

Padborg 1997

Institut for Transportstudier Draft Juni 2000.

*Transportstatistik. Bilag 1. Redionale im- og eksporttal 1997.*

Padborg

Johansen Steinar,  
*Oslo havn*  
NIBR-rapport 1991:6. = Oslo

Kristiansen Jørgen. 1992  
*Handels- og trafikkstatistikken*  
Aalborg Universitetscenter

Kristiansen Jørgen. 1992  
*Færgerutenes godstransport*  
Aalborg Universitetscenter

Langeland Anders 1999  
*Godsomslaget i norske havner 1998*  
Agderforskning.

Langeland Anders 1999  
*Godsomslaget i norske havner 1999*  
Agderforskning.

Langeland Anders 1999  
*Nordic Link ved Tusenårsskiftet. Årsrapport 1999*  
Agderforskning.

Lise Drewes Nielsen et al.  
*Godstransport i et kædeperspektiv – erverv, miljø og planlegging.*  
Miljø- og Energiministeriet 1999 Copenhagen.

Naisbitt John. 1990  
*Trender mot år 2000*  
Cappelen. Oslo

Madslie Anne, Randi Jule, Viggo Jean-Hansen, 1998  
*Grunnprognoser for godstransport 1996 – 2020*  
TØI notat 1116/1998, Oslo

Madslie Anne, Randi Jule, 1998  
*Datagrunnlag om godstransporter*  
TØI notat 1105/1998, Oslo

Ortuzar J de D, L G Willumsen. 1998  
*Modeling transport*  
John Wiley & sons, England

Sjøfartens Analytisk Institutt 1999  
*Den Svenska Transport-sjøfarts- och hamnmarknaden*  
Gøteborg

Sjøfartsverket 1993  
*Infrastruktur før sjøfart*  
Norrkjøping

Spiekerman og Wegener  
*The Channel Tunnel and Regional Development.*  
I *The Econometrics of major transport infrastructures*, red Quinet og Vickerman.

Trafikministeriets rapport  
*Trafikk 2005*  
Copenhagen 1993

Wandel S, Ruijgrok C, og Nemoto T.  
*Relationships among Shifts in Logistics, Transport, Traffic and Informatics,*  
I Storhagen og Huges, red

World Energy Council, 1995.  
*Global Transport Sector Energy Demand towards 2020.*  
Statoil Stavanger.

