



# Evaluering og verifisering av NEMO

Jardar Andersen  
Inger Beate Hovi

Denne publikasjonen er vernet etter åndsverklovens bestemmelser og Transportøkonomisk institutt (TØI) har eksklusiv rett til å råde over artikkelen/ rapporten, både i dens helhet og i form av kortere eller lengre utdrag.

Den enkelte leser eller forsker kan bruke artikkelen/rapporten til eget bruk med følgende begrensninger:

Innholdet i artikkelen/rapporten kan leses og brukes som kildemateriale.

Sitater fra artikkelen/rapporten forutsetter at sitatet begrenses til det som er saklig nødvendig for å belyse eget utsagn, samtidig som sitatet må være så langt at det beholder sitt opprinnelige meningsinnhold i forhold til den sammenheng det er tatt ut av. Det bør vises varsomhet med å forkorte tabeller og lignende. Er man i tvil om sitatet er rettmessig, bør TØI kontaktes. Det skal klart fremgå hvor sitatet er hentet fra og at TØI har opphavsretten til artikkelen/rapporten. Både TØI og eventuelt øvrige rettighetshavere og bidragsyttere skal navngis.

Artikkelen/rapporten må ikke kopieres, gjengis, eller spres utenfor det private område, verken i trykket utgave eller elektronisk utgave. Artikkelen/rapporten kan ikke gjøres tilgjengelig på eller via Internett, verken ved å legge den ut på Nettet, intra-nettet, eller ved å opprette linker til andre nettsteder enn TØIs nettsider. Dersom det er ønskelig med bruk som nevnt i dette avsnittet, må bruken avtales på forhånd med TØI. Utnyttelse av materialet i strid med åndsverkloven kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

# Forord

I 2001 – 2002 har TØI i samarbeid med SINTEF Veg og samferdsel oppgradert den nasjonale nettverksmodellen for godstransport (NEMO). Oppgraderingen av NEMO ble utført på oppdrag fra Arbeidsgruppe for transportanalyser – NTP ved Statens vegvesen, Vegdirektoratet. For å ta stilling til framtidig videreutvikling og bruk av modellen har transportetatene ønsket en evaluering og verifisering av NEMO. Arbeidet er blitt utført sommeren og høsten 2002.

Prosjektarbeidet ved TØI har vært ledet av siv ing Jardar Andersen. Øvrige prosjektmedarbeidere har vært cand oecon Inger Beate Hovi og stud techn Vegard Røine Stenerud. Vegard Røine Stenerud har hentet ut modellresultater, og han har sammen med Jardar Andersen gjennomført modellkjøringer som grunnlag for elastisitetsberegninger. Inger Beate Hovi har sammenlignet modellresultater med statistikk og skrevet om dette i kapittel 3. Jardar Andersen har gjennomført analysen av elastisiteter, oppsummert erfaringer med bruk og skrevet størstedelen av rapporten. Avdelingsleder Kjell Werner Johansen har vært kvalitetssikringsansvarlig for rapporten og sekretær Laila Aastorp Andersen har stått for den endelige redigeringen av rapporten.

Oslo, februar 2003  
Transportøkonomisk institutt

*Knut Østmoe*      *Kjell W Johansen*  
instituttjef      avdelingsleder

# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>I</b>
<b>1 Introduksjon .....</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn og historikk .....	1
1.2 Analysemetoder .....	1
<b>2 Oversikt over og avgrensning av modellen .....</b>	<b>2</b>
2.1 Modellens hovedstruktur.....	2
2.2 Modellens avgrensning.....	2
2.3 OD-matriser .....	3
2.4 Kostnadsfunksjoner .....	3
2.5 Nettverk.....	4
<b>3 Sammenstilling av nettfordelte godsstrømmer i NEMO mot offisiell statistikk ....</b>	<b>5</b>
3.1 Ulike årsaker til at gods fordeles feil .....	5
3.2 Lastebiltransport over grensen .....	6
3.3 Sjøtransport .....	8
3.4 Jernbanetransport.....	11
<b>4 Beregning av elastisiteter .....</b>	<b>14</b>
4.1 Metode .....	14
4.2 Resultater .....	15
4.2.1 Forventet resultat .....	15
4.2.2 Aggregerte elastisiteter.....	16
4.3 Diskusjon og sammenligning med andre kilder.....	18
4.3.1 Jernbane .....	19
4.3.2 Sjøtransport .....	19
4.3.3 Lastebil.....	20
<b>5 Erfaringer etter første bruk av NEMO i analyseprosjekter .....</b>	<b>21</b>
5.1 Regionale analyser i Nord-Norge .....	21
5.2 Basisprognoser i godstransport.....	21
5.3 MC-ICAM .....	22
5.4 Andre prosjekter .....	22
5.5 Eksempler på bruk av kostnadsfunksjoner.....	22
5.5.1 Om kostnadsfunksjonene .....	22
5.5.2 Oslo-Bergen.....	23
5.5.3 Oslo-Tromsø .....	23
<b>6 Anbefalinger om bruk.....</b>	<b>25</b>
6.1 Innledende kommentarer.....	25
6.2 Hva modellen kan brukes til slik den foreligger i dag .....	26
6.3 Hva modellen kan brukes til hvis den forbedres.....	27
6.4 Hva modellen ikke bør brukes til .....	27
<b>Referanser .....</b>	<b>29</b>
<b>Vedlegg</b>	
Vedlegg 1: Varer i varegrupper og videre inndeling av fiskeprodukter.....	33
Vedlegg 2: Detaljerte elastisiteter .....	37
Vedlegg 3: Eksempel på bruk av kostnadsfunksjoner .....	67

**Sammendrag:**

# Evaluering og verifisering av NEMO

## Bakgrunn og historikk

Arbeidet med å utvikle en nasjonal nettverksmodell for godstransport (NEMO) startet i 1995, etter at flere forprosjekter hadde etterlyst en slik modell. Den første versjonen av NEMO var ferdig i 1997. Modellen omfattet innenrikstransporter og brukte et gjennomsnitt av årene 1993-1995 som basisår (Ingebrigtsen et al, 1997). En modell for norsk import og eksport ble etablert i 2000, med 1997 som basisår (Madslie et al, 1999). Begge modellene er basert på modelleringsverktøyet STAN<sup>1</sup>.

I 2001-2002 har TØI i samarbeid med SINTEF Veg og samferdsel oppgradert både innenriks- og utenriksversjonen av NEMO (Vold et al, 2002a). For å ta stilling til fremtidig videreutvikling og bruk av modellen har transportetatene ønsket en evaluering og verifisering av NEMO. Formålet med arbeidet har vært å kartlegge:

- i) Hva modellen godt kan brukes til
- ii) Hva vi er usikre på at den kan brukes til
- iii) Hva den ikke bør brukes til

Arbeidet med å evaluere og verifisere modellen har bestått av følgende elementer:

- Verifisering av godsstrømmer i knutepunkter og snitt i nettverket.
- En serie testkjøringer for å få fram følsomheten i modellen. Vi har beregnet en rekke elastisiteter som evalueringsgrunnlag.
- Trekke på erfaringer fra anvendelse av modellsystemet.

## Modellen

Modellsystemet består av fire deler:

- OD-matriser for 10 varegrupper<sup>2</sup> som skal representere godsstrømmer mellom kommuner i Norge og mellom norske kommuner og andre land (eksport og import).
- Kostnadsfunksjoner som skal representere hva det koster å transportere en vare fra opprinnelses- til destinasjonssted, og som i mange tilfeller er avgjørende

for rutevalg, transportkjede og transportmiddelfordeling.

- Nettverket som skal representere de fysiske framføringsårene for veg-, sjø- og jernbanetransport
- Optimaliserings- og nettutleggingsprosedyrer (ligger inne i STAN-programvaren)  
OD-matrisene, kostnadsfunksjonene og nettverket skal alle representere modellens basisår (1999).

## Verifisering av godsstrømmer i NEMO mot offisiell statistikk

For å evaluere rimeligheten av godsstrømmene og nettutleggingen i NEMO har vi sammenlignet godsstrømmer fra NEMO med uavhengige datakilder for hvert av transportmidlene.

## Resultater

Sammenligninger av godsstrømmer for lastebil og sjøtransport gir noenlunde samsvar mellom kildene. Vi har imidlertid visse avvik, som i stor grad kan forklares. For flere av avvikene har vi også forslag til konkrete tiltak som kan redusere avvikene. For jernbane er avvikene mellom kildene større enn for de andre transportmidlene. Modellen er i utgangspunktet kun kalibrert på nasjonalt nivå, men resultatene for jernbane indikerer klart behov for mer detaljert kalibrering av modellen.

## Ulike årsaker til at gods fordeles feil

Når en finner avvik mellom offisiell statistikk og nettfordelte godsstrømmer i NEMO, kan det være flere grunner til det. De viktigste feilkildene kan oppsummeres i punktene under:

- Feil nivå tall (innenriks OD-matriser), som skyldes feil i omregningen fra verditall til fysiske strømmer. De fleste statistikkene som matrisene er konstruert fra opererer med verditall og ikke tonntall. Vi har derfor regnet om fra verdier til fysiske strømmer for hver enkelt kommune og varegruppe.
- Feil fordelingsnøkler (fra fylkes- til kommunenivå for utenriks godsstrømmer). Vi har kun tall på fylkesnivå for import og eksport, og vi har spredd godset til kommunenivå ut fra produksjonstall for hver kommune. Selv om det kan være rimelig å anta en sammen-

<sup>1</sup> STAN er en interaktiv programpakke for transportplanlegging spesielt designet for nasjonal og regional strategisk analyse og planlegging av godstransport med omlasting mellom transportmidler for et utvalg varegrupper (INRO,2000).

<sup>2</sup> Se vedlegg 1.

heng mellom produksjonsmengde og eksport/importmengde, vil tallene på kommunenivå bare bli estimater som i varierende grad er riktige.

- Feil eller mangelfulle kostnadsfunksjoner (kan gi feil transportmiddelfordeling). Kostnadsfunksjonene er generelle for hele landet, og fanger ikke alltid opp lokale forhold.
- For få utenrikssoner. Spesielt for Sverige er det et stort problem at alt gods sendes til hovedstaden.

## Testkjøringer og elastisitetsberegninger

For å vurdere følsomheten til modellen er det interessant å evaluere hvordan etterspørselen etter transport med et gitt transportmiddel endres med endringer i transportkostnader, transporttid eller avgangsfrekvens for transportmidlene. Det er hensiktsmessig å beregne etterspørselselastisiteter for å vurdere denne typen følsomhet. Etterspørselselastisiteter måler relativ endring i en avhengig variabel (for eksempel gods med jernbane) relativt til en relativ endring i en uavhengig variabel (for eksempel pris på jernbanetransport).

I vår modell velges transportløsning ut fra minimering av samlede generaliserte transportkostnader (inkluderer transportkostnader, kvalitetskostnader og transporttid). Det kan imidlertid antas en sammenheng mellom transportørens kostnader og transportpris, slik at elastisitetene som vi beregner til en viss grad kan sammenlignes med priselastisiteter som fremkommer ved analyser av endrede transportprisers innvirkning på etterspørselen etter transport med et transportmiddel.

I analysen har vi operert med faste OD-matriser (gitt etterspørsel etter transport), og vi vurderer således kun fordelingen av transportarbeid mellom transportmidlene.

Vi har kun beregnet elastisiteter for innenlandsmodellen. I utenriksmodellen er sjøtransport så dominerende at det ikke gir mening å beregne generelle elastisiteter.

### Metode

For å gjøre elastisitetsberegningene er det tatt utgangspunkt i et basisscenario for innenriksmodellen. Fra basisscenariet kan man hente ut resultater for antall utkjørte tonnkilometer på nasjonalt nivå for ulike varegrupper (11 varegrupper<sup>3</sup>) og ulike transportmidler (lastebil, tog og sjøfart). Når man har foretatt en endring i kostnader eller transporttider kan man så beregne nye resultater for utkjørte tonnkilometer for hvert transportmiddel. Elastisiteten,  $\epsilon$ , kan da beregnes ved å bruke følgende tilnærming:

$$\epsilon \approx \frac{\ln\left(\frac{y_1}{y_0}\right)}{\ln\left(\frac{p_1}{p_0}\right)} \quad (1)$$

der  $y_1$  er transportarbeidet med justert kostnadsfunksjon,  $y_0$  er transportarbeidet i basisscenariet og  $p_1$  er prosentfaktor for endring av parameter i kostnadsfunksjon i forhold til basisscenariet. For eksempel vil en endring på -30% for en kostnadsparameter gi  $p_1 = 0.7$  ( $p_0 = 1.0$ ).

Det ble valgt å foreta elastisitetsberegningene for fire distanseintervaller etter korteste avstand mellom sentroidene, da vi antar at konkurranseflatene mellom transportmidlene varierer med transportdistansen.

### Resultater

Jernbanetransportene er svært følsomme for kostnadsendringer både for lastebil og for jernbanen selv. Ved endringer i transporttid, de tids- og distanseavhengige kostnadene eller bare de tidsavhengige kostnadene er jernbanens egenelastisitet og krysselastisiteten fra lastebil i størrelsesorden 3,7 – 4,5, hvilket indikerer sterk prisfølsomhet.

Ved endringer i de distanseavhengige kostnadene er ikke jernbanetransporten like prisfølsom som ved endringer i de tidsavhengige kostnadene. Årsaken til dette er at de tidsavhengige kostnadene for jernbane er dominerende i utgangspunktet, og at endringer i de distanseavhengige kostnadene dermed ikke har like stor innvirkning på de totale kostnadene som endringer i de tidsavhengige kostnadene eller transporttiden har.

Endringer i avgangsfrekvens for jernbane og sjøfart og endringer i omlastingskostnader gir ikke like store utslag i transportmiddelfordelingen som endringer i transportkostnader og transporttid. For omlastingskostnadene er resultatene i tråd med forventningene idet lastebil i alle tilfeller vil få økt transportvolum dersom omlastingskostnader økes.

For lastebil og sjøtransport er elastisitetene vesentlig lavere (i absoluttverdi) enn de tidvis høye elastisitetene for jernbanetransport.

### Diskusjon og sammenligning med andre kilder

Selv om det kan være vanskelig å sammenligne resultater fra ulike studier, er det interessant å se om våre elastisiteter er i samme størrelsesorden som det andre har kommet fram til.

<sup>3</sup> Det skilles mellom fersk og frossen fisk. Se vedlegg 1.

Våre høye elastisiteter for jernbane er noe høyere enn det enkelte andre har kommet fram til, men det finnes også resultater i samme størrelsesorden som våre. Gjennomgående er elastisiteter for marginale transportmidler høye. I EU-prosjektet EXPEDITE<sup>4</sup> hvor TØI har deltatt, har man etablert en transportmodell for EU basert på elastisiteter fra nettverksmodeller i fire land. Elastisitetene for lastebiltransport er i samme størrelsesorden som våre, og økende med økende transportdistanse. Endring i lastebilkostnader gir like store utslag (høy krysselastisitet) for tog som i våre analyser.

Beuthe et al (2001) har ut fra en tilsvarende transportmodell som vår beregnet elastisiteter som er i samme størrelsesorden som våre resultater både for lastebil og jernbane. I den belgiske analysen til Beuthe et al (2001) har også indre vannveier høye elastisiteter, og indre vannveier har i likhet med jernbane en relativt beskjeden markedsandel sammenlignet med vegtransport.

I Norge har jernbanen den laveste andelen av så vel transporterte tonn som utkjørt transportarbeid, og har i basisscenariet rundt 2% av transporterte tonn og under 10% av totalt utkjørte tonnkilometer. Overføring av gods fra jernbane til lastebil gir dermed en større relativ endring i transportvolum for jernbane enn for lastebil. Det er dermed naturlig at jernbane har høyere elastisiteter enn vegtransport og sjøfart.

Det er vanskelig å fastslå hvor mye de høye elastisitetene skyldes forhold i det norske transportmarkedet og hvor mye som skyldes forhold i selve modellen.

## Erfaringer etter første bruk av NEMO i analyseprosjekter

NEMO i ny versjon er allerede brukt i ulike sammenhenger. I forbindelse med dette arbeidet har en også delvis hatt tilgang til informasjon fra uavhengige datakilder, og derved kunnet få et inntrykk av hvor realistiske godsstrømmene i NEMO er innenfor mindre geografiske områder.

På oppdrag fra Nordland fylkeskommune har vi sett på hvordan varestrømmene til/fra fylket fordeler seg på ulike regioner, med sikte på å finne fram til hvor knutepunkthavner bør lokaliseres. For fisk har det kommet tilbakemeldinger om at Ofoten-området har fått for små mengder i våre matriser. Prosjektet har vært et samarbeidsprosjekt mellom TØI og SINTEF, der SINTEF gjennomførte en spørreundersøkelse blant bedrifter innenfor prosessindustrien i Nordland (Meland, 2001). Vi har sammenlignet disse dataene med utenriks OD-matriser for varegruppene "diverse stykkgoods", "mineraler i steinprodukter" og "kjemiske produkter". Det framgikk da at OD-matrisene fra NEMO for disse varegrup-

pene virket rimelig på fylkesnivå, men at fordelingen mellom kommuner var blitt skjev.

De første omfattende analysene med hele modellsystemet og analyser på nasjonalt nivå er gjennomført i forbindelse med utarbeiding av Basisprognoser for Gods-transport til NTP på oppdrag fra Samferdselsdepartementet (Hovi et al, 2002b). Bruk av modellen har gitt plausible resultater, men for jernbane var det relativt store utslag ved alternative kostnadsframskrivninger. Jernbanen var også følsom for nettverksendringer (innarbeidelsen av infrastrukturprosjekter) som påvirker transporttiden. Dette er i samsvar med vår analyse av elastisiteter.

I EU-prosjektet MC-ICAM<sup>5</sup> hvor TØI deltar, bruker vi NEMO og den generelle likevektsmodellen PINGO til å evaluere følgene av at alle transportmidler må betale for sine eksterne kostnader. Vårt inntrykk fra dette prosjektet er at NEMO-PINGO er et solid modellsystem for nasjonale analyser også i Europeisk sammenheng. Arbeidet er ikke fullført, men resultater som vi har hentet ut så langt virker rimelige.

Vi har også benyttet NEMO til to andre prosjekter av mer lokal karakter. På oppdrag for samferdselsetaten i Oslo kommune er data fra NEMO benyttet til å kartlegge varestrømmer inn, ut og mellom Oslo og Akershus. På oppdrag fra Kristiansand kommune har vi undersøkt hvilken rolle byen har i det nasjonale transportmarkedet. Det er vanskelig å vurdere resultatene fra modellen opp mot andre kilder, men disse analysene er eksempler på arbeider som vi anser å være nær grensen for hvor lokalt man bør anvende NEMO. I prosjektene er det i utgangspunktet bare OD-matrisene som er benyttet. Siden vi som oftest opererer med summen av ti uavhengige matriser (en for hver varegruppe) vil vi tro at resultatene er i riktig størrelsesorden selv om det sannsynligvis vil være større unøyaktigheter i disse resultatene enn i andre prosjekter hvor vi har benyttet NEMO.

## Konklusjoner om modellens bruksområde

Hovedinntrykket vi sitter igjen med, er at NEMO er godt egnet til nasjonale og aggregerte analyser. For mer detaljerte analyser er det fortsatt sannsynlig at modellen gir et godt bilde, men usikkerheten i resultatene vil være større. Vi tror at modellen med litt innsats kan forbedres slik at den blir vesentlig mer pålitelig på mer detaljert nivå. Det er gjennom slik bruk av modellen at vi vil være i stand til å forbedre den.

NEMO vil slik modellen foreligger i dag ikke være egnet til helt lokale analyser. Til det er både OD-matriser og nettverk for upresise. Vi vil også påpeke at det ikke er

<sup>4</sup> <http://www.hcg.nl/projects/expedite/expedite.htm>

<sup>5</sup> Implementation of Marginal Cost Pricing in Transport - Integrated Conceptual and Applied Model Analysis

noen kapasitetsbegrensninger i nettverket i godsmodellen. Modellen kan følgelig ikke brukes til å vurdere køkostnader i byområder etc. bortsett fra i generelle termer (reduisert gjennomsnittshastighet e.l.l.)<sup>6</sup>. Det er vanskelig å trekke en klar skillelinje mellom analyser hvor NEMO er velegnet og analyser hvor NEMO ikke er egnet.

Modellen er mer velegnet jo mer aggregert analysen er, og man bør operere med regioner framfor kommuner. Likevel vil forhold som krav til nøyaktighet og hvilke alternative datakilder og analysemetoder man har tilgjengelig være med på å bestemme når NEMO er et relevant analyseverktøy.

---

<sup>6</sup> Dette ville uansett kreve en viss samhandling med en persontransportmodell siden godstransporten ikke skaper kø alene.

# 1 Introduksjon

## 1.1 Bakgrunn og historikk

Arbeidet med å utvikle en nasjonal nettverksmodell for godstransport (NEMO) startet i 1995, etter at flere forprosjekter hadde etterlyst en slik modell. Den første versjonen av NEMO var ferdig i 1997. Modellen omfattet innenrikstransporter og brukte et gjennomsnitt av årene 1993-1995 som basisår (Ingebrigtsen et al, 1997). En modell for norsk import og eksport ble etablert i 2000, med 1997 som basisår (Madslien et al, 1999). Begge modellene er basert på modelleringsverktøyet STAN<sup>1</sup>.

I 2001-2002 har TØI i samarbeid med SINTEF Veg og samferdsel oppgradert både innenriks- og utenriksversjonen av NEMO (Vold et al, 2002a). Oppgraderingen av NEMO ble utført på oppdrag fra Arbeidsgruppe for transportanalyser – NTP ved Statens vegvesen, Vegdirektoratet. Arbeidet har bestått i å oppdatere datagrunnlag om godstransportenes geografiske fordeling (OD-mønster) og å etablere kostnadsfunksjoner for 10 varegrupper<sup>2</sup> og henholdsvis tre og sju transportmidler innen- og utenriks. Den nyutviklede modellen har sammen med den generelle likevektsmodellen PINGO (Vold et al, 2002b) vært benyttet til å utarbeide prognoser for godstransport på oppdrag for Samferdselsdepartementet til bruk i NTP 2006-2015.

For å ta stilling til fremtidig videreutvikling og bruk av modellen har transportetatene ønsket en evaluering og verifisering av NEMO. Formålet med arbeidet har vært å kartlegge:

- i) Hva modellen godt kan brukes til
- ii) Hva vi er usikre på at den kan brukes til
- iii) Hva den ikke bør brukes til

## 1.2 Analysemetoder

Arbeidet med å evaluere og verifisere modellen har bestått av følgende elementer:

1. Verifisering av godsstrømmer i knutepunkter og snitt i nettverket. Dette arbeidet er dokumentert i kapittel 3.
2. En serie testkjøringer for å få fram følsomheten i modellen. Vi har beregnet en rekke elastisiteter som evalueringsgrunnlag. Arbeidet er dokumentert i kapittel 4.
3. Trekke på erfaringer fra anvendelse av modellsystemet. I kapittel 5 diskuterer vi erfaringer fra prosjekter hvor NEMO har vært benyttet i konkrete analyser.

---

<sup>1</sup> STAN er en interaktiv programpakke for transportplanlegging spesielt designet for nasjonal og regional strategisk analyse og planlegging av godstransport med omlasting mellom transportmidler for et utvalg varegrupper (INRO,2000).

<sup>2</sup> Se vedlegg 1.



## 2 Oversikt over og avgrensning av modellen

### 2.1 Modellens hovedstruktur

I dette kapitlet gir vi en kort oversikt over de ulike delene av NEMO og en overordnet bedømmelse av kvaliteten på dataene. For en mer utfyllende dokumentasjon av modellen, vises det til Vold et al (2002a).

Modellsystemet består essensielt av fire deler:

1. OD-matriser for 10 varegrupper<sup>3</sup> som skal representere godsstrømmer mellom kommuner i Norge og mellom kommuner og land (eksport og import)
2. Kostnadsfunksjoner som skal representere hva det koster å transportere en vare fra opprinnelses- til destinasjonssted, og som i mange tilfeller er avgjørende for rutevalg, transportkjede og transportmiddelfordeling
3. Nettverket som skal representere de fysiske framføringsårene for veg-, sjø- og jernbanetransport
4. Optimaliserings- og nettutleggingsprosedyrer (ligger inne i STAN-programvaren)

OD-matrisene, kostnadsfunksjonene og nettverket skal alle representere modellens basisår (1999).

Vi mener at det aller viktigste for transportmodellen er at OD-matrisene i modellen gir et rimelig bilde av virkeligheten. Med unntak for jernbanetransport, er det i liten grad konkurranse mellom transportmidlene. OD-matrisene skal så langt det har latt seg gjøre gi det best mulige bildet av godsstrømmene mellom kommuner i Norge og mellom norske kommuner og utlandet.

### 2.2 Modellens avgrensning

Geografisk kan det samlede godsmarkedet på norsk område i grove trekk inndeles i følgende fire delmarkeder: 1) Transport mellom steder i fastlands-Norge<sup>4</sup>, 2) transport mellom kontinentalsokkelen og fastlands-Norge, 3) transport i norsk utenrikshandel mellom Norge og utlandet og 4) internasjonal transittransport på norsk område. NEMO dekker kun transport mellom kommuner i fastlands-Norge (betegnes innenrikstransport), og transport i norsk utenrikshandel mellom kommuner i fastlands-Norge og utlandet (betegnes utenrikstransport). Viktige og store transporter som derved ikke dekkes er blant annet råolje med skip fra kontinentalsokkelen til norske raffinerier, råolje med skip fra Stureterminalen til utlandet, forsyningstransporter til offshorevirksomheten og transport av svensk jernmalm med jernbane og skip fra Narvik. Videre er heller ikke rørtransport fra norsk del av kontinentalsokkelen til utlandet eller til terminaler og anlegg i fastlands-

---

<sup>3</sup> Se vedlegg 1.

<sup>4</sup> Transittransport gjennom Sverige (med opprinnelse og destinasjon i Norge) er inkludert i modellen.

Norge inkludert. Flytransport omfattes ikke, men en flytransportmodul er under utarbeidelse.

Transport av flybensin til Gardermoen og jernskrap til Mo i Rana er ikke med som jernbanetransporter i modellen, da vi ikke fikk det nødvendige kalibreringsmaterialet fra NSB Gods. Disse godsstrømmene skal likevel inngå i matrisene dersom de er korrekte.

## 2.3 OD-matriser

OD-matrisene inneholder godsstrømmer målt i 1000 tonn mellom alle norske kommune-par (innenlandsmodellen) og mellom alle norske kommuner og andre land (utenriksmodellen).

Matrisene i innenlands-modellen er konstruert med basis i tilgjengelig statistikk for produksjon og konsum i hver enkelt kommune. Produksjonsdataene omfatter primærnæringsstatistikk, industristatistikk og varehandelsstatistikk. Konsumdataene stammer fra varehandelsstatistikken og forbruksundersøkelsene. I statistikkene opereres det med verditall, og vi må regne om disse til tonntall ved å anta priser per tonn for hver enkelt varegruppe og kommune. Vi har hatt noe bakgrunnsinformasjon som basis for prisfastsettingen, men det vil være betydelig usikkerhet forbundet med omregningen fra verditall til tonntall. Ved hjelp av en gravitasjonsmodell er det etablert varestrømsmatriser (OD-matriser) for 10 varegrupper. Disse matrisene er sammenlignet med tellingsmatriser basert på SSBs lastebiltellinger og sjøfartstelling samt innsamlede data fra NSB. På et overordnet nivå er det rimelig godt samsvar mellom kildene, men for flere varegrupper er det et visst avvik også på totalen mellom OD-matrisene og transportstatistikken nevnt ovenfor (Vold et al (2002a), kapittel 6.1). Det er grunn til å tro at avvikene er store når man ser på enkeltrelasjoner i matrisene, men man kan heller ikke forvente at matrisene skal være riktige på veldig detaljert nivå. OD-matrisene kombinerer informasjon fra flere kilder som ikke har vært sammenstilt tidligere, så til tross for at matrisene vil være unøyaktige på detaljert nivå har de høy egenverdi uavhengig av modellsystemet for øvrig.

Utenriksmatrisene er basert på utenrikshandelsstatistikken som angir eksport i tonn fra produksjonsfylke til destinasjonsland og import i tonn fra opprinnelsesland til tollstedsfylke. Med andre ord er også innenriksdelen av transportene inkludert for eksport. For import inkluderer utenriksmodellen transport til endelig mottaker eller til et mellomledd (for eksempel et lager). I det sistnevnte tilfellet vil transporten fra mellomleddet til endelig mottaker være inkludert i innenriksmodellen. Vi har foretatt en fordeling av dataene fra fylkesnivå til kommunenivå ved hjelp av produksjonsstatistikk. Tallene på kommunenivå er dermed beheftet med betydelig usikkerhet, mens tallene på fylkesnivå skal være mer pålitelige. For import kan det se ut til at vi har en overrepresentasjon for Østfold og Oslo. Hvis varer først importeres til sentrale lager på Østlandet før det fordeles ut til andre landsdeler, kan man risikere at dette i utenrikshandelsstatistikken ser ut som om transportene kun skal til Østlandet. I tillegg er det mulig at leveranser blir registrert med hovedkontoret som importsted selv om den fysiske varestrømmen egentlig går til et helt annet sted i landet (en fabrikk eller lignende).

## 2.4 Kostnadsfunksjoner

I modellen velges den transportløsning som minimerer transportkjøperens totale kostnader. Forflytning på lenkene i nettverket og omlasting i omlastingsnoder er assosiert med visse kostnader som er definert i kostnadsfunksjoner.

Kostnadene er splittet i operative kostnader (kostnader knyttet til kjøretøyet) og kvalitetskostnader (kostnader knyttet til varen – rentekostnader og verdiforringelse knyttet til

transporttiden). De operative kostnadene er delt i henholdsvis et tidsavhengig og et distanseavhengig ledd.

De tidsavhengige kostnadene for vegtransport er basert på SSBs kostnadsundersøkelse og årlige transportytelser for ulike kjøretøygrupper fra Lastebiltellingene (1998-2000), mens de distanseavhengige kostnadene er basert på anslag om drivstofforbruk pr tonnkilometer fra SSBs rapport *Energiforbruk og utslipp til luft fra transport i Norge 97/7*, SIKA-rapport 5/1999 og dieselpriiser fra tidsskriftet Lastebilen. Informasjon om bompengesatser har blitt innhentet fra Vegdirektoratet.

For sjøtransport har vi et svakere datagrunnlag enn for vegtransport. De tidsavhengige kostnadene er basert på NOS Sjøfartsstatistikk og årlige transportytelser for ulike fartøysgrupper basert på Sjøfartstillingen fra 1993. De distanseavhengige kostnadene er basert på samme kilde som de distanseavhengige kostnadene for vegtransport, samt opplysninger om drivstoffkostnader fra ett oljeselskap. For innenriks- og utenriksferger har vi benyttet frakttariffer fra Rutebok for Norge.

For jernbane har vi benyttet opplysninger fra NSB Gods om dieselpriis og pris på elektrisk strøm som grunnlag for distanseavhengige kostnader, i tillegg har vi benyttet NSBs Energiregnskap. Tidsavhengige kostnader er beregnet med utgangspunkt i frakttariffene.

Kostnadene som vi beregnet ble i en kalibreringsprosess skalert slik at vi i modellen fikk samsvar med transportmiddelfordelingen fra andre kilder for basisåret 1999. Generelt viste det seg at de estimerte kostnadene for jernbanestransport var for lave, så disse har blitt skalert opp i kalibreringen.

## 2.5 Nettverk

Nettverket skal representere det aktuelle veisystemet (europaveier, riksveier og noen utvalgte fylkesveier), jernbanenettet og farleder til sjøs. Hver kommune og hvert land utgjør en sone i modellen, og hver sone er fysisk representert med en sentroide i nettverket (et punkt som representerer sonen, som oftest kommunesenter innenlands og hovedstad utenlands). Sentroidene er knyttet til resten av nettverket, og alt gods har opprinnelse og destinasjon i en sentroide.

Nettverket i NEMO er i hovedsak likt det nettverket som ble etablert i den første versjonen av NEMO. Sjønettverket ble etablert av SINTEF basert på Sam Troviks distansetabell. Vegnettet og jernbanenettet ble i den første versjonen av NEMO hentet fra den nasjonale persontransportmodellen som er etablert i programvaren EMMA (EMMA og STAN kommer fra samme leverandør og har mange fellestrekk). Vegnettverket var basert på informasjon fra vegdatabanken i 1993. Nettverket har siden blitt korrigert manuelt i tråd med forbedringer og endringer tilpasset hvert enkelt modelleringsår basert på informasjon fra etatene. Det er således grunn til å tro at nettverket er relativt godt.

Selv om nettverket kan antas å være av god kvalitet, kan det være nyttig å fornye det. På persontransportsiden har de importert nytt vegnettverk fra Elveg-systemet. På grunn av nettverkets størrelse og begrensningen av antall lenker i EMMA, har importeringen av nettverket i persontransportmodellen fordret en del arbeid med å forenkle nettverket. STAN har langt strengere begrensninger enn EMMA på nettverksstørrelse, og det vil således bli en stor jobb å importere vegnettverket på nytt. På sikt kan det være hensiktsmessig å oppdatere nettverket, men vi mener at nettverket er relativt godt og at utvikling av andre deler av modellen heller bør prioriteres.

### 3 Sammenstilling av nettfordelte godsstrømmer i NEMO mot offisiell statistikk

For å evaluere rimeligheten av godsstrømmene og nettutleggingen i NEMO er det tatt utgangspunkt i godsstrømmene hentet ut av ulike tverrsnitt i nettverket i NEMO. Med tverrsnitt i nettverket mener vi her enkelte passeringspunkter, det være seg havner, grensepasseringspunkt eller snitt i jernbanenettet, der en har uavhengige datakilder å sammenlikne nettfordelte godsstrømmer i NEMO mot. Med uavhengige datakilder mener vi data som ikke har vært benyttet som inngangsdata i oppbyggingen av NEMO. I og med at vi under oppbyggingen av NEMO har forsøkt å nyttiggjøre oss mest mulig tilgjengelig statistikk sier det seg selv at det er begrenset tilgang til slik uavhengig statistikk. Kildene som har vært benyttet er:

- SSBs statistikk ”Lastebil over grensen”, som viser antall *innpasserte* og *utpasserte* tonn (på lastebil) for hvert grensepasseringssted. Statistikken er ikke differensiert etter vare.
- Norsk havneforbunds statistikk over gods lastet og losset innenfor havnedistriktet til de offentlige trafikkhavnene. Statistikken inneholder kun opplysninger om sum lastet og losset (innen- og utenriks). Det skilles mellom tre hovedkategorier av godset; stykkgoods, våtbulk og tørrbulk.
- Informasjon fra NSB Gods (nå CargoNet) over tonn sendt mellom stasjoner i Norge.

#### 3.1 Ulike årsaker til at gods fordeles feil

Når en finner avvik mellom offisiell statistikk og nettfordelte godsstrømmer i NEMO, kan det være flere grunner til det. De viktigste feilkildene kan oppsummeres i punktene under:

- Feil nivåtall (innenriks OD-matriser), som skyldes feil i omregningen fra verditall til fysiske strømmer. De fleste statistikkene som matrisene er konstruert fra opererer med verditall og ikke tonntall. Vi har derfor regnet om fra verdier til fysiske strømmer for hver enkelt kommune og varegruppe.
- Feil fordelingsnøkler (fra fylkes- til kommunenivå for utenriks godsstrømmer). Vi har kun tall på fylkesnivå for import og eksport, og vi har spredd godset til kommunenivå ut fra produksjonstall for hver kommune. Selv om det kan være rimelig å anta en sammenheng mellom produksjonsmengde og eksport/importmengde, vil tallene på kommunenivå bare bli estimater som i varierende grad er riktige.
- Feil eller mangelfulle kostnadsfunksjoner (kan gi feil transportmiddelfordeling). Kostnadsfunksjonene er generelle for hele landet, og fanger ikke alltid opp lokale forhold.
- For få utenrikssoner. Spesielt for Sverige er det et stort problem at alt gods sendes til hovedstaden.

### 3.2 Lastebiltransport over grensen

Det største problemet som berører vegtransport i utenriksmodellen i NEMO er at det kun er en utenrikssone for hvert import-/eksportland. For Sverige, Finland og Russland har vi innført to soner, en i nord og en som representerer hovedstaden. Dette er gjort svært enkelt ved at gods til/fra de tre nordligste fylkene er lagt til den nordlige sonen, mens gods fra resten av landet er lagt til sonen som representerer hovedstaden. Dette ønsker vi å bearbeide, og vi forsøker nå å forbedre modellen basert på informasjon fra den europeiske SCENES-modellen (SCENES consortium, 2001). I sum er det tillagt ca 700 kilotonn for lite i eksport og 200 kilotonn for lite i import på veg i NEMO sammenliknet med SSBs statistikk for lastebiler over grensen. Sistnevnte statistikk avviker for øvrig også fra utenrikshandelsstatistikken, som er det datamaterialet som utenriksmodellen i NEMO er kalibrert mot. Det er derfor uklart hva som er det riktige volumet. Vi har kontaktet SSB og spurt om de kan forklare avviket mellom de to statistiske kildene. Fra SSB får vi bekreftet at statistikken "Lastebil over grensen" har opplysninger om bruttovekt (dvs godsets vekt inkludert eventuell emballasje), mens Utenrikshandelsstatistikken inneholder opplysninger om vekt på fortollet vare som tilsvarer varens nettovekt (dvs godsets vekt uten emballasje). Om denne forskjellen i vektenhet kan forklare hele avviket mellom de to statistikkildene er usikkert. Vi må derfor forvente at de samlede godsmengder fra SSBs statistikk ved grensepassering skal være noe større enn de mengdene vi får med NEMO, siden NEMO er basert på utenrikshandelsstatistikken. Videre må en forvente at dette avviket er større ved grensepasseringsstedene der transport av fersk fisk dominerer, siden avviket mellom brutto- og nettovekt er særlig stort for fersk fisk i og med at fisken transporteres i kasser fylt med knust is<sup>5</sup>. I tabell 1 har vi oppgitt antall tonn md lastebil for de to kildene og NEMO.

**Tabell 1.** Godsvolum (1000 tonn) med lastebiler over grensen for uavhengige statistiske kilder. 1999.

	Import	Eksport
SSB Lastebiler over grensen	4896	3931
SSB Utenrikshandelsstatistikk	4651	3290
NEMO	4712	3249

TØI rapport 625/2003

Vi ser at det er godt samsvar mellom de aggregerte importtallene. For eksport ligger NEMO og SSBs Utenrikshandelsstatistikk ca 20% lavere enn SSBs Lastebiler over grensen.

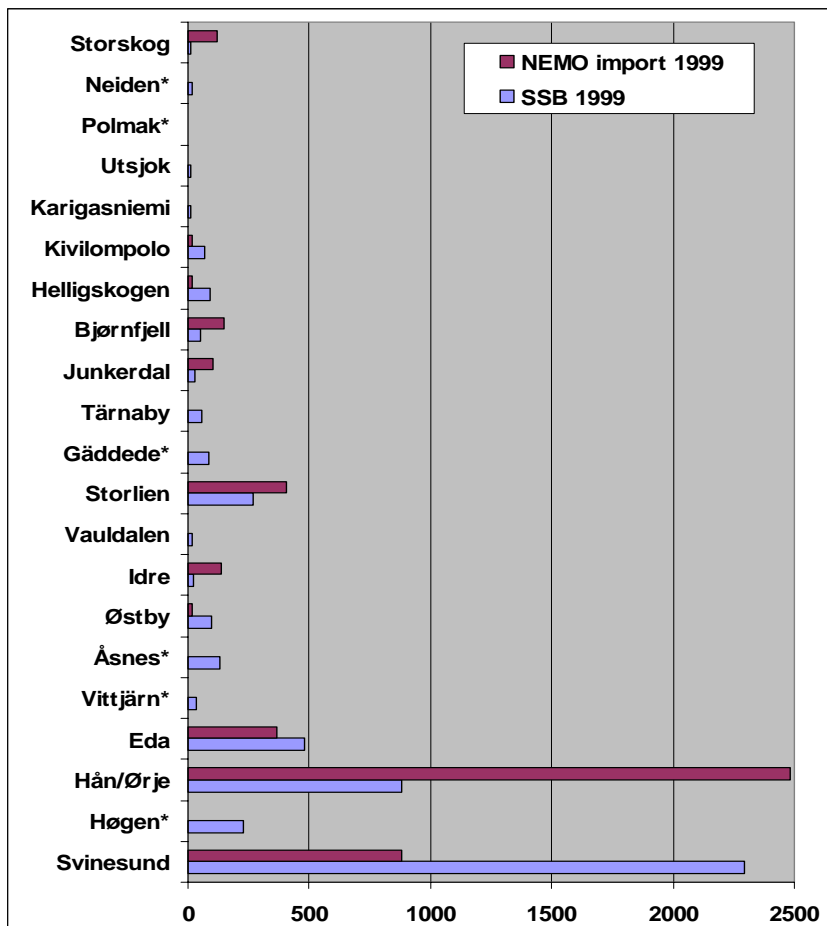
De største godsvolumene på veg passerer grensen ved Svinesund og Ørje. Det framkommer tydelig av figurene 1 og 2 at godsmengdene som er fordelt til veg i utenriksversjonen av NEMO *i for stor grad* er lagt til nettverket med Ørje som grensepasseringssted, mens for lite er lagt til Svinesund. Dette er en direkte følge av at Stockholm er eneste sone i Sverige for gods til/fra Nord-Trøndelag og sørover. Dette bør endres når vi innarbeider data fra SCENES-modellen. Også for de øvrige grensepasseringsstedene er det noe avvik mellom SSB og NEMO, men disse avvikene er betydelig mindre. Det må også være grunn til å tro at disse avvikene vil bli mindre dersom en innfører flere soner i Sverige enn de to en opererer med i dag.

Det er seks grensepasseringssteder som ikke er med i NEMO, det er Høgen (ved Kornsjø), Vittjärn (ved Kongsvinger), Åsnes (ved Flisa), Gäddede (ved Grong), Polmak (ved Tana) og Neiden (ved Kirkenes). Til sammen ble det i 1999 i følge SSB utpassert 184 kilotonn og innpassert 497 kilotonn ved disse grensepasseringspunktene. Årsaken til at

<sup>5</sup> I følge NorCargo utgjør emballasje og knust is ca 30 prosent av den samlede transportvekten ved transport av fersk fisk.

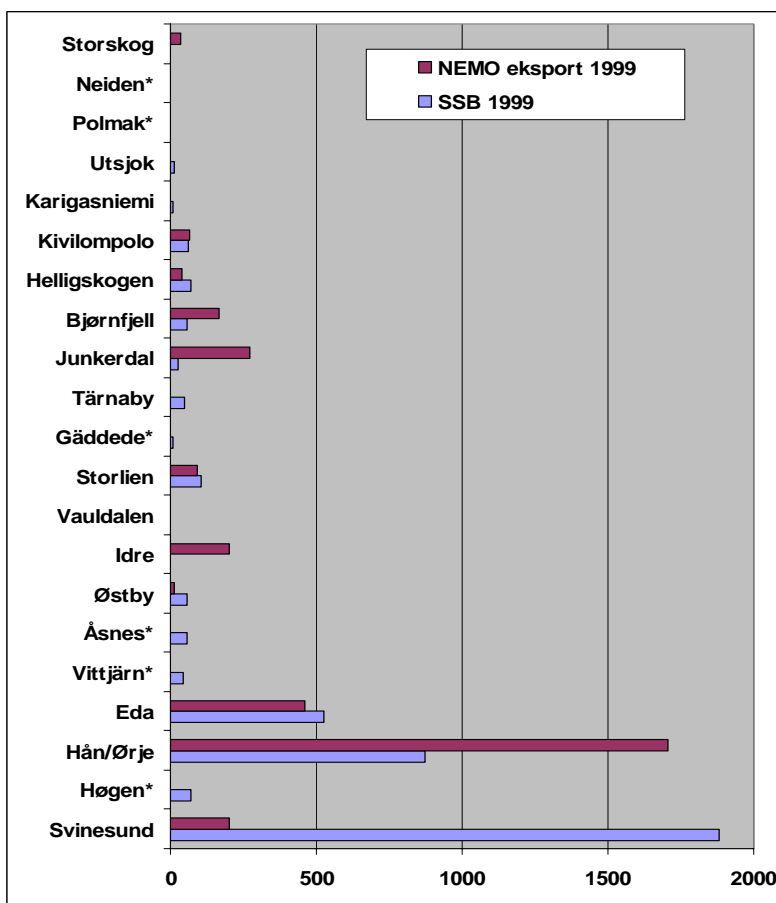
disse grensepasseringsstedene ikke er inkludert i NEMO, er at de ligger på veger som ikke er riksveger. At grensepasseringsstedene ikke er inkludert i NEMO betyr at godsstrømmene i NEMO blir fordelt over andre grensepasseringssteder som er inkludert i modellen.

**Figur 1.** Godsmengder (1000 tonn) på lastebil ved grensepassering fra hhv NEMO og SSBs statistikk Lastebiler over grensen, etter grensepasseringssted. Import. 1999.



TØI rapport 625/2003

**Figur 2.** Godsmengder (1000 tonn) på lastebil ved grensepassering fra hhv NEMO og SSBs statistikk *Lastebiler over grensen*, etter grensepasseringssted. Eksport. 1999.



TØI rapport 625/2003

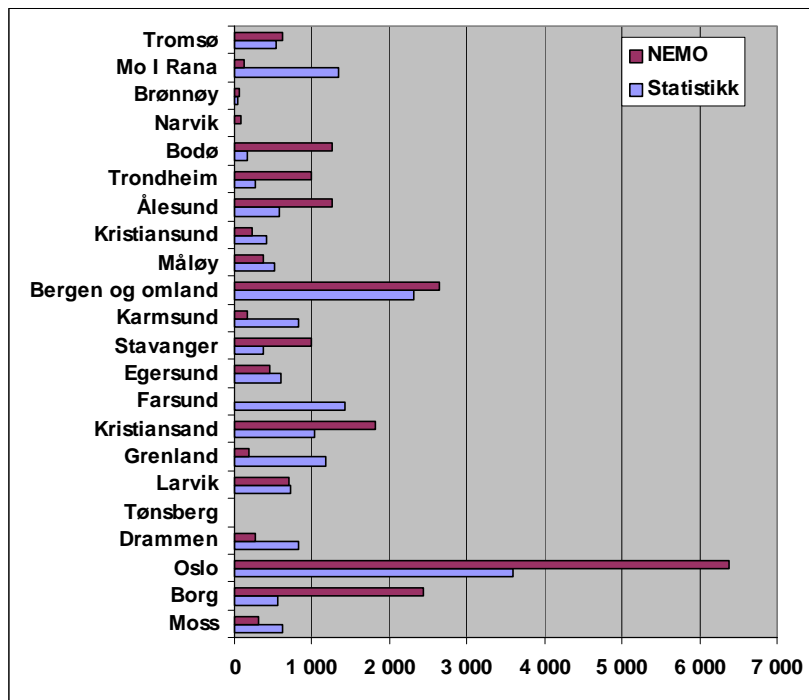
### 3.3 Sjøtransport

Norsk havneforbund utarbeider årlig statistikk over godsomslaget i hver av de offentlige trafikkhavnene<sup>6</sup>. Med godsomslag menes mengde gods lastet eller losset i havnen, både innen- og utenriksfart. Godset er inndelt i tre hovedkategorier i havneforbundets statistikk, klassifisert etter håndteringsmåte; stykkgods, flytende bulk og tørrbulk. For å nyttiggjøre oss denne statistikken som valideringskilde har vi derfor plukket ut gods omlastet mellom sjø- og landtransport i soner i NEMO som tilsvarer en kommune med en offentlig trafikkhavn, fra hhv innen- og utenriks modellversjon, for hver varegruppe, og aggregert slik at varegruppene i NEMO tilnærmet samsvarer med de tre håndteringsmåtene<sup>7</sup>. Resultatet fremkommer i figurene 3 til 5 for hver av de tre håndteringsmåtene.

<sup>6</sup> Også gods omlastet i et privat havneavsnitt som hører inn under havnedistriktet til en av de offentlige trafikkhavnene er inkludert i denne statistikken.

<sup>7</sup> Stykkgods tilsvarer tilnærmet NEMO-varene 1 til 6, tørrbulk tilsvarer varegruppene 7 til 9, mens flytende bulk tilsvarer varegruppe 10.

**Figur 3.** Godsmengder (1000 tonn) omlastet i ulike havner, fra hhv NEMO og Norsk havneforbunds statistikk. Sum innenriks og utenriks gods. Stykkgoods. 1999.



TØI rapport 625/2003

For stykkgoods ser vi av figur 3 at NEMO har fått for store mengder over Oslo og Borg havn i forhold til det som framgår av statistikken. Dette kan være et resultat av at for stor andel av importgodset er registrert på Oslo og Østfold i SSBs utenrikshandelsstatistikk, såkalte "hovedkontoreffekt"<sup>8</sup>.

Andre havner som har fått tildelt for stort volum av stykkgoods i NEMO i forhold til statistikken er Stavanger, Bergen, Ålesund, Trondheim og Bodø, mens havner som har fått for lite stykkgoods i NEMO i forhold til statistikken er Drammen, Grenland, Farsund (ikke fått noe stykkgoods i NEMO), Karmsund og Mo i Rana.

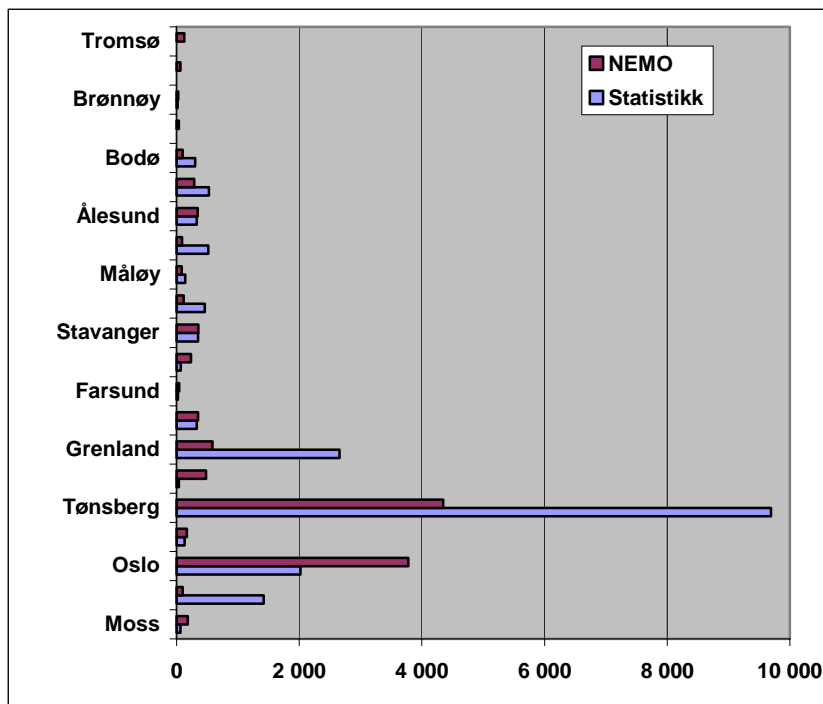
For Grenland kan avviket mellom statistikk og NEMO blant annet skyldes at f.eks kunstgjødsel pakket i store sekker (såkalte Big Bags), regnes som stykkgoods i havnene, mens det etter varedefinisjonen i NEMO er klassifisert som tørrbukk. Men for Norsk Hydro gjelder det at hovedkontoret har adresse i Oslo, og følgelig kan importgods være registrert på hovedkontoret i Oslo og ikke på destinasjonssted. At for mye gods i modellen er lagt til Bodø og for lite til Mo i Rana, kan skyldes feil fordelingsnøkler fra fylkesnivå til kommunenivå for import og eksport.

Avviket mellom NEMO og Norsk havneforbunds statistikk for våtbukk, framgår av figur 4.

<sup>8</sup> Hovedkontoreffekt. Begrepet er benyttet av Johansen (1997). I utenrikshandelsstatistikken har en for import bare opplysninger om tollsted. Dette kan avvike fra destinasjonssted siden tollsted feilaktig kan bli registrert på adressen til en bedrifts hovedkontor, da denne adressen kan være oppgitt ved innbetaling av importavgiften. Dette fører til at en fra Utenrikshandelsstatistikken får fordelt for mye gods til eksempelvis Oslo/Akershus-området.



**Figur 4.** Godsmengder (1000 tonn) omlastet i ulike havner, fra hhv NEMO og Norsk havneforbunds statistikk. Sum innenriks og utenriks gods. Våtbulk. Bergen og omland er utelatt. 1999.



TØI rapport 625/2003

For våtbulk er situasjonen den at mengdene i all hovedsak er konsentrert til raffineriene på Mongstad (Bergen og omland havnedistrikt), Risavika (Sola) og Slagentangen (Tønsberg). I tillegg leveres det til dels betydelige mengder i Grenland, Oslo og Borg havnedistrikt, men dette er levering av bensin, diesel og fyringsolje som går til innenriks distribusjon. For leveransene til Mongstad, Risavika og Slagentangen er på langt nær alt inkludert i NEMO. Dette kommer av at direkte leveranser fra Kontinentalsokkelen ikke er inkludert i NEMO. Derfor vil godsstrømmene for denne varegruppen i NEMO være betydelig mindre enn det som framgår av statistikken. Vi har av hensyn til figurens lesbarhet utelatt Bergen og omland havnedistrikt i figuren, da våtbulk omlastet i denne havnen er ca ni ganger høyere enn i Tønsberg. Svært mye av våtbulken som registreres under Bergen og omland havn er gass og olje i rør til raffineriet på Mongstad direkte fra Kontinentalsokkelen, og er følgelig ikke inkludert i NEMO. Imidlertid har nærmere undersøkelser av matrisen for flytende bulk avdekket et unaturlig transportmønster hvor det for eksempel går mer olje inn til Mongstad enn ut fra Mongstad. Vi forsøker nå å se nærmere på marginalene som matrisene er etablert ut fra for å se om vi kan finne årsaken til de unaturlige resultatene.

Det framgår av figur 4 at i NEMO er våtbulk i for stor grad blitt levert til Oslo, mens Borg og Grenland har fått for små mengder. For de øvrige havnene der vi har registrert leveranse, gir NEMO en fornuftig fordeling<sup>9</sup>. Også for våtbulk kan differansen skyldes hovedkontoreffekten.

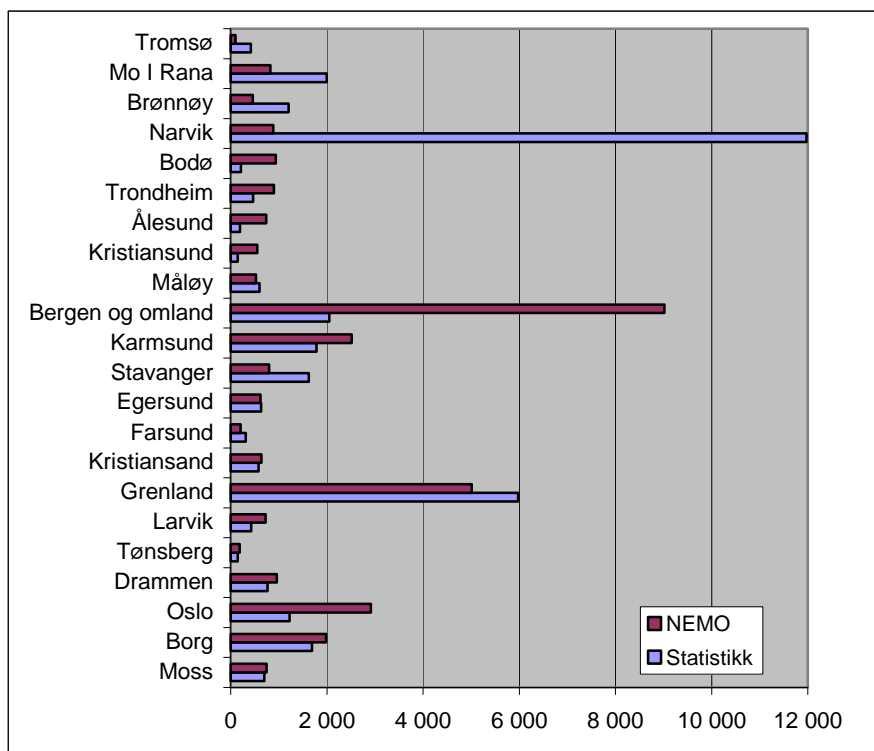
For tørrbulk framgår avvik mellom NEMO og havnestatistikken av figur 5. De mest markante avvikene mellom NEMO og havnestatistikken er Narvik der statistikken viser mengder som langt overgår NEMO og Bergen som i modellen har fått godsmengder som

<sup>9</sup> En korrigering mellom Egersund og Karlsund vil kunne gi en forbedring av modellen.

langt overgår statistikken. I Narvik er forklaringen at godset som framgår av statistikken er malm fra Kiruna i Sverige som kommer med Ofotbanen og som går i transitt over Narvik havn. Transitt-trafikk er ikke med i NEMO i dag, men også dette kan med fordel innarbeides, da dette er trafikk som legger beslag på norsk infrastruktur. For Bergen kan de store godsvolumene i NEMO være gods som går over en privat havn et annet sted i Hordaland.

Oslo har fått for store mengder tørrbulk, mens Grenland har fått for små volum. Dette kan (som vi framhevet for stykkgoods) skyldes at Norsk Hydro har sitt hovedkontor i Oslo og at en del av importen som kommer til Norsk Hydro i Porsgrunn eller Bamble er blitt registrert på hovedkontorets adresse i utenrikshandelsstatistikken. Også Karmsund har fått for store mengder, mens Stavanger har fått tilsvarende små mengder. Mo i Rana og Brønnøy har fått for små godsmengder i NEMO, noe som bedres dersom en nyttiggjør seg informasjon fra en undersøkelse blant prosessindustrien i Nordland utført av SINTEF i 2001 (Meland, 2001), til å forbedre spredningsfaktorene for import og eksport i Nordland (se kapittel 5.1).

**Figur 5.** Godsmengder (1000 tonn) omlastet i ulike havner, fra hhv NEMO og Norsk havneforbunds statistikk. Sum innenriks og utenriks gods. Tørrbulk. 1999.

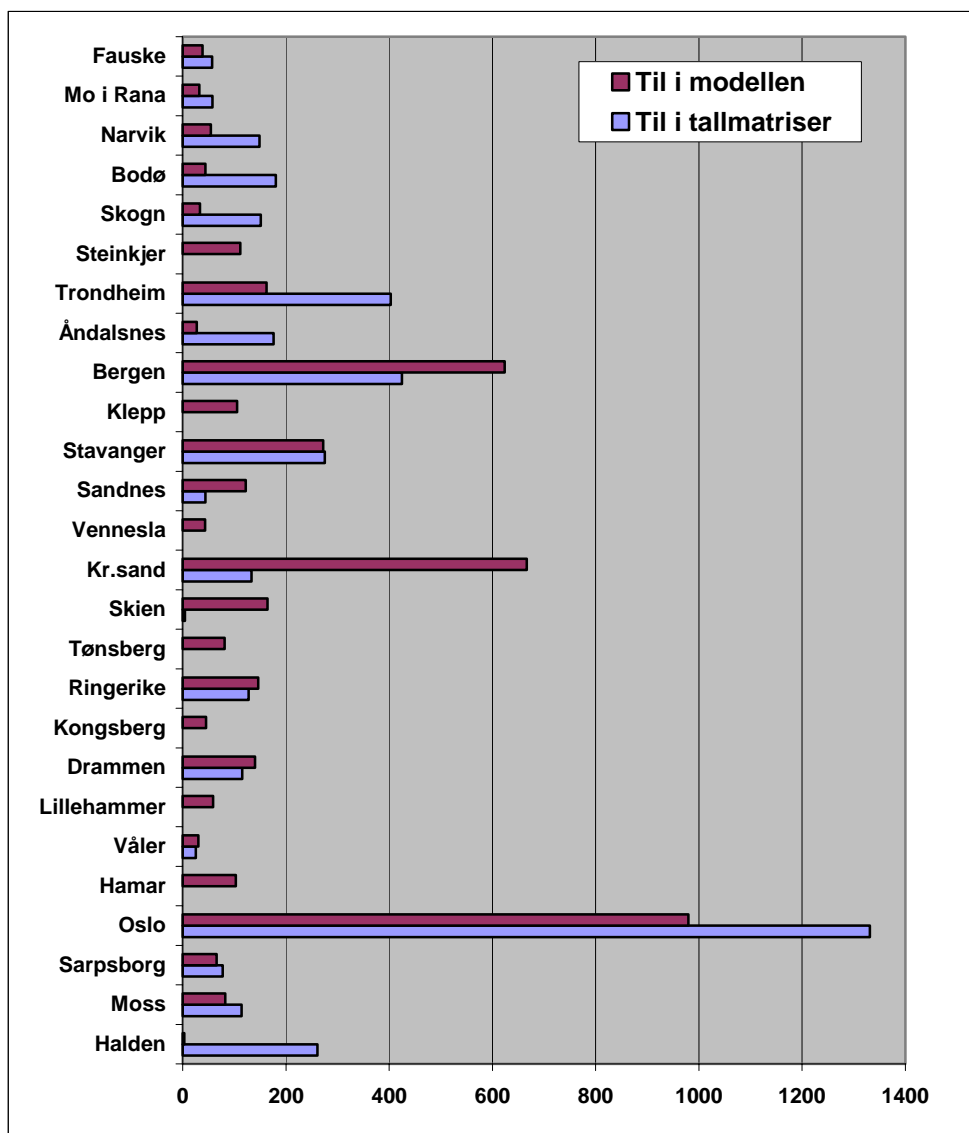


TØI rapport 625/2003

### 3.4 Jernbanetransport

For jernbanetransport har vi benyttet informasjon fra NSB Gods (nå CargoNet) over godsstrømmer (i tonn) mellom stasjoner i Norge til å sjekke om godsmengder i ulike deler av jernbanenettverket i NEMO er rimelige. Vi har valgt ut kommuner med jernbanestasjoner som har store godsmengder i modellen og/eller statistikken. Sammenlikningen for jernbanetransport etter til-kommune framgår av figur 6.

**Figur 6.** Godsmengder (1000 tonn) i snitt av jernbanenettverket i NEMO etter til-kommune, og NSB Gods tall. Innenriks gods. 1999.



TØI rapport 625/2003

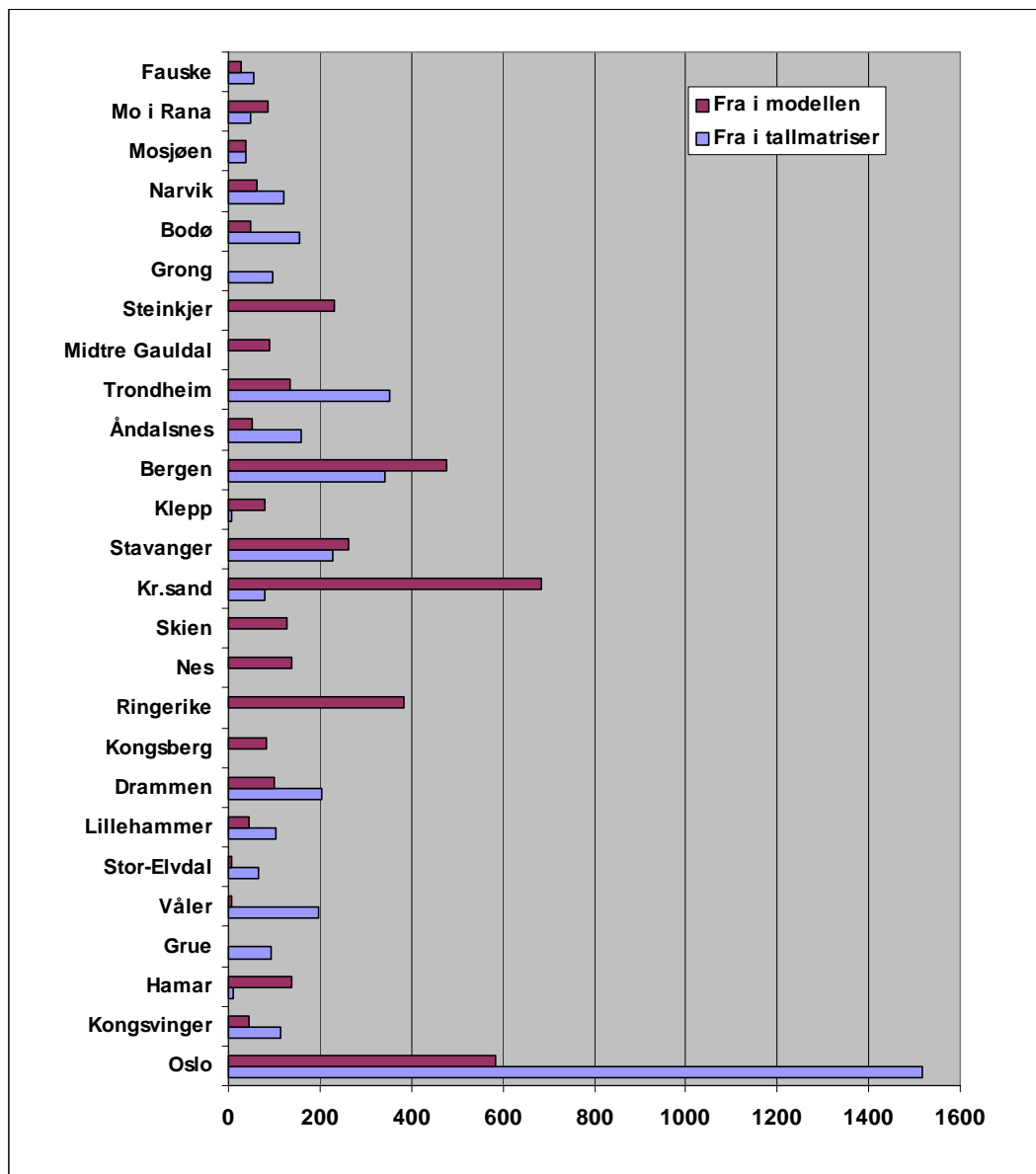
Kommuner som særlig har fått for lite jernbanetransport for til-transporter er Narvik, Bodø, Levanger (Skogn), Trondheim og Oslo, der den relative forskjellen er størst for de fire førstnevnte. Bergen, Skien og Kristiansand har fått tildelt *for mye* jernbanetransport i modellen i forhold til statistikken, der den absolutte forskjellen er størst for Kristiansand og den relative forskjellen er størst for Skien. I tillegg er det noen kommuner som har fått jernbanegods, men som ikke skal ha noe i følge NSB Gods. Det gjelder Steinkjer, Klepp, Vennesla, Lillehammer og Hamar.

Sammenlikningen etter fra-kommune i NEMO framgår av figur 7.

Kommuner som har fått for lite gods sendt ut av kommunen med jernbane fra NEMO i forhold til statistikken, er Oslo, Grue i Hedmark, Våler (Norske Skog på Braskereidfoss), Drammen, Trondheim, Bodø og Narvik, der avviket er størst for Oslo. Kommuner som har fått tildelt for mye gods på jernbane ut av kommunen er Ringerike, Kristiansand, Bergen og Hamar, der det relative avviket er størst for Ringerike (tømmer og trelast fra Norske Skog – Follum). Kommuner som har fått tildelt gods på jernbane ut av kommu-

nen, men som ikke skal ha noe, er Nes i Hallingdal (Nesbyen), Kongsberg og Steinkjer. Grong har ikke noe gods sendt ut av kommunen i modellen, mens statistikken indikerer en viss godsmengde.

**Figur 7.** Godsmengder (1000 tonn) i snitt av jernbanenettverket i NEMO etter fra-kommune, og NSB Gods tall. Innenriks gods. 1999.



TØI rapport 625/2003

Alt i alt ser det ut til at det er jernbane som er det transportmiddel i NEMO der de nettfordelte godsstrømmene stemmer dårligst. For mye gods ser ut til å være lagt til kommuner som ligger *utenfor* CargoNets satsningsområde, som er endepunktene på jernbanens hovedrelasjoner, dvs Stavanger, Oslo, Bergen, Trondheim og Bodø. Det kan se ut til at jernbanen i modellen har blitt mer konkurransedyktig i forhold til lastebil på kortere relasjoner enn den i virkeligheten er. Dette kan bedres dersom en legger inn en høyere oppstartskostnad (dvs høyere fastledd) i kostnadsfunksjonene for jernbanetransport, evt utelater stasjonene helt i nettverket i NEMO. I et pågående prosjekt for EU-kommisjonen (MC-ICAM) forsøker vi nettopp dette.

## 4 Beregning av elastisiteter

For å vurdere følsomheten til modellen er det interessant å evaluere hvordan etterspørselen etter transport med et gitt transportmiddel endres med endringer i transportkostnader, transporttid eller avgangsfrekvens for transportmidlene. Endring i avgangsfrekvens representeres i modellen som en endring i ventetid (flere avganger gir kortere gjennomsnittlig ventetid).

Det er hensiktsmessig å beregne etterspørselselastisiteter for å vurdere denne typen følsomhet. Etterspørselselastisiteter måler relativ endring i en avhengig variabel (for eksempel gods med jernbane) relativt til en relativ endring i en uavhengig variabel (for eksempel pris på jernbanetransport). I denne analysen viser elastisitetene prosentvis endring i transportarbeidet som følge av prosentvise endringer i transportkostnader, transporttid etc. En høy elastisitet (i absoluttverdi) indikerer at etterspørselen er mer følsom for endringer i for eksempel transportkostnader (en liten økning i transportkostnadene gir stor reduksjon i kvantum), mens en lav elastisitet (i absoluttverdi) indikerer at etterspørselen er mindre følsom for endringer i variabelen (en liten økning i transportkostnadene gir liten reduksjon i kvantum).

I vår modell velges transportløsning ut fra at samlede generaliserte transportkostnader minimeres (inkluderer transportkostnader, kvalitetskostnader og transporttid). Det kan imidlertid antas en sammenheng mellom transportørens kostnader og transportpris, og elastisitetene som vi beregner kan til en viss grad sammenlignes med priselastisiteter som fremkommer ved analyser av endrede transportprisers innvirkning på etterspørselen etter transport med et transportmiddel.

I analysen har vi operert med faste OD-matriser (gitt etterspørsel etter transport), og analysen vurderer således kun fordelingen av transportarbeid mellom transportmidlene.

Vi har kun beregnet elastisiteter for innenlandsmodellen. I utenriksmodellen er sjøtransport så dominerende at det ikke gir mening å beregne generelle elastisiteter, annet enn for eventuelle utvalgte relasjoner/markedssegmenter.

### 4.1 Metode

For å gjøre elastisitetsberegningene er det tatt utgangspunkt i et basisscenario for innenriksmodellen. Fra basisscenariet kan man hente ut resultater for antall utkjørte tonnkilometer på nasjonalt nivå for ulike varegrupper (11 varegrupper<sup>10</sup>) og ulike transportmidler (lastebil, tog og sjøfart). Når man har foretatt en endring i kostnader eller transporttid kan man så beregne nye resultater for utkjørte tonnkilometer for hvert transportmiddel. Elastisiteten,  $\epsilon$ , kan da beregnes ved å bruke følgende tilnærming:

<sup>10</sup> Det skilles mellom fersk og frossen fisk. Se vedlegg 1.

$$\varepsilon \approx \frac{\ln\left(\frac{y_1}{y_0}\right)}{\ln\left(\frac{p_1}{p_0}\right)} \quad (1)$$

der  $y_1$  er transportarbeidet med justert kostnadsfunksjon,  $y_0$  er transportarbeidet i basisscenarioet og  $p_1$  er prosentfaktor for endring av parameter i kostnadsfunksjon i forhold til basisscenariet. For eksempel vil en endring på -30% for en kostnadsparameter gi  $p_1 = 0.7$  ( $p_0 = 1.0$ ).

Det ble valgt å foreta elastisitetsberegningene for fire distanseintervaller etter korteste avstand mellom sentroidene, da vi antar at konkurranseflatene mellom transportmidlene varierer med transportdistansen. Vi brukte følgende intervaller:

- 0-100 km
- 100-300 km
- 300-600 km
- >600 km

Endringene som har blitt evaluert er:

- Distanseavhengig kostnad (kr/tonn og kilometer) for lastebil: +30%, +10%, -10%, -30%
- Distanseavhengig kostnad (kr/tonn og kilometer) for jernbane: +30%, +10%, -10%, -30%
- Distanseavhengig kostnad (kr/tonn og kilometer) for sjøfart: +30%, +10%, -10%, -30%
- Tidsavhengig kostnad (kr/tonn og time) for lastebil: +30%, +10%, -10%, -30%
- Tidsavhengig kostnad (kr/tonn og time) for jernbane: +30%, +10%, -10%, -30%
- Tidsavhengig kostnad (kr/tonn og time) for sjøfart: +30%, +10%, -10%, -30%
- Transporttid for lastebil: +30%, +10%, -10%, -30%
- Transporttid for jernbane: +30%, +10%, -10%, -30%
- Transporttid for sjøfart: +30%, +10%, -10%, -30%
- Omlastingskostnad (kr/tonn) for kombinasjoner av transportmidler: +20%, -20%
- Avgangsfrekvens for jernbane og sjøfart: +30%, +15%, -20%
- Tids- og distanseavhengige kostnader for lastebil +30%, +10%, -10%, +30%
- Tids- og distanseavhengige kostnader for jernbane +30%, +10%, -10%, +30%
- Tids- og distanseavhengige kostnader for sjøfart +30%, +10%, -10%, +30%

For hver endring har vi beregnet et gjennomsnitt av elastisitetene og brukt dette gjennomsnittet som en indikasjon på hvor følsomme de ulike transportmidlene er for endringer i transportkostnader, transporttid, omlastingskostnader og avgangsfrekvenser.

## 4.2 Resultater

### 4.2.1 Forventet resultat

For distanseavhengige kostnader, tidsavhengige kostnader og transporttid bør en økning for et transportmiddel gi en nedgang i utkjørte tonnkilometer for dette transportmiddelet.

Tilsvarende bør en reduksjon gi en økning i utkjørte tonnkilometer. Da det er et endelig kvantum av gods i modellen, vil en endring i transportarbeidet for et transportmiddel skje på bekostning av de andre transportmidlene. Man vil derfor forvente krysselastisiteter med motsatt fortegn for transportmidlene som berøres indirekte av endringen.

Siden en økning av avgangsfrekvensen til et transportmiddel gir reduserte tidskostnader, bør dette føre til en økning i utkjørte tonnkilometer for dette transportmiddelet.

Da omlastingskostnader berører par av transportmidler direkte, vil det for endringer av omlastingskostnader være litt vanskeligere å predikere forventet fortegn på elastisitetene i disse tilfellene. I utgangspunktet vil vi forvente at en økning i omlastingskostnader generelt vil favorisere lastebil, siden lastebilen i størst grad kan utføre dør-til-dør transporter uten omlastinger.

#### 4.2.2 Aggregerte elastisiteter

I denne seksjonen presenteres et utvalg aggregerte elastisiteter hvor alle varegrupper og alle distanse kategorier behandles samlet. En fullstendig oversikt<sup>11</sup> over elastisitetene er presentert i Vedlegg 2.

Elastisiteter ved endringer i de distanseavhengige kostnadene, de tidsavhengige kostnadene og i transporttiden er presentert i tabell 2, tabell 3 og tabell 4.

I radene til tabellen er transportmiddelet hvor kostnadsendringen er foretatt oppgitt, mens kolonnene inneholder transportmidlenes respons på endringene. For eksempel kan første rad i tabell 1 leses som at en økning i de distanseavhengige kostnadene for sjøfart på 1% vil gi en reduksjon på 0.11% i transportarbeidet for sjøfart, mens transportarbeidet for jernbane og lastebil vil øke med henholdsvis 0.09% og 0.07%. Tallene på diagonalene angir egenelastisitetene, mens de øvrige elastisitetene angir kryssvirkinger.

**Tabell 2.** Beregnede elastisiteter ved endringer i de distanseavhengige kostnadene for hvert transportmiddel. Alle varegrupper og alle distanseintervaller samlet.

		Virkning på tonnkilometer		
		Sjøfart	Jernbane	Lastebil
Endring i dist.avhengig kostnad	<b>Sjøfart</b>	-0.11	0.09	0.07
	<b>Jernbane</b>	0.01	-0.52	0.08
	<b>Lastebil</b>	0.26	0.85	-0.34

TØI rapport 625/2003

**Tabell 3.** Beregnede elastisiteter ved endringer i de tidsavhengige kostnadene for hvert transportmiddel. Alle varegrupper og alle distanseintervaller samlet.

		Virkning på tonnkilometer		
		Sjøfart	Jernbane	Lastebil
Endring i tidsavhengig kostnad	<b>Sjøfart</b>	-0.61	0.43	0.37
	<b>Jernbane</b>	0.08	-3.78	0.47
	<b>Lastebil</b>	0.65	3.72	-1.03

TØI rapport 625/2003

Alle elastisitetene i tabellene 2 til 4 har fortegn som forventet, med negative egenelastisiteter og positive krysselastisiteter.

<sup>11</sup> Vedlegg 2 inneholder gjennomsnittselastisiteter av de ulike prosentvise endringene som har blitt foretatt for hver kostnadsparameter.

Fra tabell 3 og tabell 4 ser vi at når de tidsavhengige kostnadene eller transporttiden<sup>12</sup> endres, er jernbanetransportene svært følsomme for kostnadsendringer både for lastebil og for jernbanen selv. Vi ser fra tabellene at jernbanens egenelastisitet og krysselastisiteten fra lastebil er i størrelsesorden 3.7 – 4, hvilket indikerer sterk prisfølsomhet.

**Tabell 4.** Beregnede elastisiteter ved endringer i transporttiden for hvert transportmiddel. Alle varegrupper og alle distanseintervaller samlet.

		Virkning på tonnkilometer		
		Sjøfart	Jernbane	Lastebil
Endring i transporttid	<b>Sjøfart</b>	-0.63	0.44	0.38
	<b>Jernbane</b>	0.08	-3.77	0.47
	<b>Lastebil</b>	0.57	4.07	-0.93

TØI rapport 625/2003

Ved endringer i de distanseavhengige kostnadene (tabell 2) er ikke jernbanetransporten like prisfølsom som ved endringer i de tidsavhengige kostnadene. Årsaken til dette er at de tidsavhengige kostnadene for jernbane er dominerende i utgangspunktet, og at endringer i de distanseavhengige kostnadene dermed ikke har like stor innvirkning på de totale kostnadene som endringer i de tidsavhengige kostnadene eller transporttiden har.

I tabell 5, tabell 6 og tabell 7 presenteres elastisiteter for henholdsvis endrede omlastingskostnader, endrede avgangsfrekvenser og samtidig endrede tids- og distanseavhengige kostnader. Samtidig endring av tids- og distanseavhengige kostnader som er presentert i tabell 7 representerer det som vil være mest sammenlignbart med priselastisiteter fra andre studier.

**Tabell 5.** Beregnede elastisiteter ved endringer i omlastingskostnader for par av transportmidler. Alle varegrupper og alle distanseintervaller samlet.

		Virkning på tonnkilometer		
		Sjøfart	Jernbane	Lastebil
Endring i omlastingskostnad	<b>Lastebil – jernb.</b>	-0.01	-0.02	0.02
	<b>Lastebil - sjøfart</b>	-0.34	0.25	0.25
	<b>Jernb. - sjøfart</b>	-0.01	-0.02	0.02

TØI rapport 625/2003

**Tabell 6.** Beregnede elastisiteter ved endringer i avgangsfrekvens for sjøfart og jernbane. Alle varegrupper og alle distanseintervaller samlet.

		Virkning på tonnkilometer		
		Sjøfart	Jernbane	Lastebil
Endring i avg. frekvens	<b>Sjøfart</b>	0.00	0.00	0.00
	<b>Jernbane</b>	0.00	0.02	0.00

TØI rapport 625/2003

Fra tabell 5 og tabell 6 ser vi at endringer i avgangsfrekvens for jernbane og sjøfart og endringer i omlastingskostnader ikke gir like store utslag i transportmiddelfordelingen som endringer i transportkostnader og transporttid.

<sup>12</sup> De tidsavhengige kostnadene er relatert til selve kjøretøyet. Endret transporttid påvirker også kostnader forbundet med varene som transporteres i tillegg til kjøretøyets kostnader.



**Tabell 7.** Beregnede elastisiteter ved endringer i de tids- og distanseavhengige kostnadene for hvert transportmiddel. Alle varegrupper og alle distanseintervaller samlet.

		Virkning på tonnkilometer		
		Sjøfart	Jernbane	Lastebil
Endring i tids-og dist.avh. kostnad	Sjøfart	-0.72	0.55	0.42
	Jernbane	0.11	-4.60	0.52
	Lastebil	0.89	4.57	-1.24

TØI rapport 625/2003

Fra tabell 7 ser vi at når vi endrer de tids- og distanseavhengige kostnadene, er jernbanetransportene svært følsomme for kostnadsendringer på jernbane og lastebil som i tabell 3 og tabell 4 (nå i størrelsesorden 4.5).

For øvrig har vi fått resultater som er i samsvar med forventningene om at elastisitetene på diagonalene har motsatt fortegn enn de øvrige med unntak for omlastingskostnadene som er litt spesielle idet de berører to transportmidler om gangen. Men også for omlastingskostnadene er resultatene i tråd med forventningene idet lastebil i alle tilfeller vil få økt transportvolum dersom omlastingskostnader økes.

### 4.3 Diskusjon og sammenligning med andre kilder

Det kan være vanskelig å generalisere elastisitetsberegninger for godstransport, da lokale forhold har innvirkning på godsmarkedet. Vi har for eksempel ikke funnet relevante sammenligningsgrunnlag i Friedlaender (1969).

Det er likevel interessant å sammenligne våre resultater med det andre har kommet fram til. I Beuthe et al (2001) presenteres elastisiteter for godstransport i Belgia. Disse elastisitetene er beregnet fra en modell som har samme struktur som vår. Modellen inneholder multimodale nettverk (veg, tog og indre vannveier) for Belgia, og de har en fiksert etterspørsel etter transport (OD-matriser) slik vi har.

I Beuthe et al. (2001) er elastisitetene for vegtransport i området 0.07-1.31, mens de for jernbane er i området 0.67-3.30. Disse elastisitetene er regnet ut fra endringer i totale kostnader for et transportmiddel, og det er mest nærliggende å sammenligne disse med våre elastisiteter for samtidig endring av tids- og distanseavhengige kostnader. Elastisitetene for bil er påfallende like i de to analysene, men våre elastisiteter for jernbanetransport er noe høyere enn de Belgiske. Det er likevel interessant å merke seg at bildet i grove trekk er veldig likt, og avvikene kan like gjerne skyldes faktiske forskjeller i markedsforhold som modelltekniske forskjeller.

Abdelwahab (1998) har samlet og sammenlignet elastisiteter for godstransport fra en rekke kilder. Blant hans konklusjoner er at elastisitetene gjennomgående var noe høyere for jernbanetransport enn for lastebiltransport, men at forskjellene ikke var dramatiske.

I EU-prosjektet EXPEDITE<sup>13</sup> hvor TØI har deltatt, har man etablert en transportmodell for EU basert på elastisiteter fra nettverksmodeller i fire land. Elastisitetene er kategorisert etter avstandsgruppe og varegruppe. Avstandsgruppene er lite sammenlignbare med våre, da de er alt for detaljerte for korte distanser, men det er likevel interessant å sammenligne resultatene. Elastisitetene for lastebiltransport er i samme størrelsesorden som våre, og økende med økende transportdistanse. Endring i lastebilkostnader gir like store utslag (høy krysselastisitet) for tog som i våre analyser. En forskjell mellom de to analysene er at det er relativt høye krysselastisiteter mellom sjøfart og tog i EXPEDITE-resul-

<sup>13</sup> <http://www.hcg.nl/projects/expedite/expedite.htm>

tatene. Dette kan komme av andre konkurranseforhold mellom transportmidlene i andre europeiske land. En sammenligning på varegruppenivå er lite interessant – da varegrup- pens transportvolum og transportmiddelfordeling i basisscenariet trolig vil være minst like viktig for resultatet som spesielle karakteristika ved hver enkelt varegruppe.

Samlingen av detaljerte elastisiteter i vedlegg 2 er presentert etter varegruppe og distan- sekategori som skissert ovenfor. Ved en slik nedbryting blir enkelte av elastisitetene rela- tivt dramatiske. Dette skyldes i hovedsak at det ikke er så store godsmengder for alle varer og distansegrupper, og at problemet med ”all-or-nothing”- assignment gjør seg mer gjeldende her enn når vi betrakter aggregerte elastisiteter.

#### 4.3.1 Jernbane

Det er noe problematisk at elastisitetene for jernbanetransport er så høye som våre resul- tater gir. Selv små kostnadsendringer gir relativt store endringer i transportert kvantum. Dette *kan* være realistisk, men våre elastisiteter for jernbane virker noe høye. En mulig årsak til at elastisitetene for jernbanetransport er høye kan være at tog er det transport- middelet som har lavest transportvolum i utgangspunktet. Modellen har ”all-or-nothing”- assignment (alt gods for en varegruppe mellom et kommunepar velger ett bestemt trans- portmiddel). Dersom en kostnadsendring fører til at en relasjon med store godsmengder skifter transportmiddel, kan dette gi merkbare relative endringer i totalt transportvolum dersom transportvolumet for det aktuelle transportmiddelet i utgangspunktet er lite. Jern- bane har den laveste andelen av så vel transporterte tonn som utkjørt transportarbeid, og har i basisscenariet rundt 2% av transporterte tonn og under 10% av totalt utkjørte tonn- kilometer. Forflytning av gods fra jernbane til lastebil gir dermed en større relativ endring i transportvolum for jernbane enn for lastebil. Det er dermed naturlig at jernbane har høy- ere elastisiteter enn vegtransport og sjøfart. I den belgiske analysen til Beuthe et al (2001) har også indre vannveier høye elastisiteter, og indre vannveier har i likhet med jernbane en relativt beskjeden markedsandel sammenlignet med vegtransport.

Jernbane er først og fremst konkurransedyktig på lange distanser (for eksempel mellom de store byene). Lastebiltransport er dominerende for korte turer, men har også høye mar- kedsandeler for lengre distanser. Mange av sjøtransportene er ikke utsatt for vesentlig konkurranse fra jernbane eller lastebiltransport. Jernbanetransportene er det imidlertid som oftest mulig å erstatte med lastebiltransport. Det er dermed naturlig at jernbanetrans- portenes andel av transportvolumet varierer mer med kostnadsendringer enn hva som er tilfelle for de andre transportmidlene.

Vi hadde en hypotese om at vår kalibrering av kostnadsfunksjonene kunne være en viktig årsak til de høye elastisitetene for jernbanetransport. Som vi nevnte i kapittel 2, var de estimerte jernbanekostnadene for lave – og de måtte skaleres opp da modellen ble kalib- rert. For enkelte varegrupper måtte kostnadene multipliseres med en faktor på fire – og dermed vil endringene i de tidsavhengige kostnadene også bli multiplisert med fire. Ved nærmere gjennomgang av resultatene har vi imidlertid funnet at skaleringen av kostnads- funksjonene ikke er årsaken til de høye elastisitetene for tog. Det er med andre ord natu- rlig å tro at argumentene ovenfor om jernbanenes beskjedne markedsandel i utgangspunk- tet og at jernbanen ofte kan erstattes av annen transport er mer vesentlige.

#### 4.3.2 Sjøtransport

Sjøtransporten er langt mindre sensitiv for kostnadsendringer enn jernbanetransporten, og elastisitetene er gjennomgående lave. Disse resultatene er vanskelige å sammenligne med andre resultater, men de er lite oppsiktsvekkende: For mange transporter som i dag går på sjø, finnes det ikke realistiske alternative transportløsninger. Selv om de aller fleste trans-

portene på sjø i teorien vil kunne erstattes med lastebiltransport, tilsier av og til geografiske forhold at sjøtransport er en selvfølge (for eksempel vil transportdistansen på sjø være mye kortere enn transportdistansen på land på enkelte relasjoner). I tillegg er sjøtransport bedre egnet enn de andre transportformene for enkelte varegrupper (for eksempel tunge bulktransporter). På samme måte er det for mange av de transportene som ikke går på sjø lite sannsynlig at de vil gjøre det selv om kostnadsbildet endres noe (p.g.a. store forskjeller i transportdistanse mellom sjøtransport og landtransport eller lignende).

### 4.3.3 Lastebil

Vegtransporten har gjennomgående noe høyere elastisiteter enn sjøfart, men vesentlig lavere enn jernbane. Lastebil og sjøfart står for størstedelen av transportene, og det er liten grunn til å tro at problematikken rundt ”all-or-nothing”-assignment (se kapittel 4.3.1) er så vesentlig for disse transportmidlene som for jernbane<sup>14</sup>. Lastebil vil ha konkurranseflater både mot sjø og jernbane, men samtidig vil mange av transportene gå på lastebil nærmest uansett kostnadsnivå. Vi vil spesielt forvente at lastebiltransporten har liten konkurranse på de korteste turene, men mer konkurranse på lengre distanser. Fra de detaljerte elastisitetene i vedlegg 2 får vi bekreftet at dette er tilfelle, siden elastisitetene for lastebil gjennomgående er større i absoluttverdi for de lengre turene enn for de korte.

Fra tabell 5 ser vi at mengden lastebiltransport øker med økte omlastingskostnader. Dette er naturlig, siden de aller fleste transportene i modellen må begynne og slutte med lastebiltransport (tilbringerleddet), og dermed vil økte omlastingskostnader som hovedregel kun gjøre sjø- og jernbanetransport dyrere.

---

<sup>14</sup> Så lenge vi ser på aggregerte elastisiteter. Dersom man ser på spesielle varegrupper og distanse kategorier, kan det imidlertid bli slike problemer også for lastebil- og sjøtransport.

## 5 Erfaringer etter første bruk av NEMO i analyseprosjekter

NEMO i ny versjon er allerede brukt i ulike sammenhenger. I forbindelse med dette arbeidet har en også delvis hatt tilgang til informasjon fra uavhengige datakilder, og derved kunnet få et inntrykk av hvor realistiske godsstrømmene i NEMO er innenfor mindre geografiske områder.

### 5.1 Regionale analyser i Nord-Norge

På oppdrag fra Norges forskningsråd under programmet LOGITRANS, Norsk havneforbund og Kystdirektoratet har vi undersøkt om det er tilstrekkelig godsgrunnlag, retningsbalanse og derved økonomisk lønnsomhet i å etablere et containerbasert transportopplegg mellom Nord-Norge og kontinentet (Hovi, 2002a). I dette arbeidet har vi fått tilbakemeldinger om at våre tall som er basert på statistikker ikke alltid gir et godt samsvar med hva folk lokalt oppfatter som faktiske transportstrømmer.

På oppdrag fra Nordland fylkeskommune har vi sett på hvordan varestrømmene til/fra fylket fordeler seg på ulike regioner, med sikte på å finne fram til hvor knutepunkthavner bør lokaliseres (Eidhammer og Larsen, 2002). For fisk har det kommet tilbakemeldinger om at Ofoten-området har fått for små mengder i våre matriser. Prosjektet har vært et samarbeidsprosjekt mellom TØI og SINTEF, der SINTEF gjennomførte en spørreundersøkelse blant bedrifter innenfor prosessindustrien i Nordland (Meland, 2001). Målsettingen var å samle inn data som beskriver næringens etterspørsel etter transport og valg av transportløsning og -kvalitet, og hvordan dette varierer avhengig av hvilke kombinasjoner av produkter, bearbeidelsesgrad og marked det er snakk om. Denne undersøkelsen har gitt som resultat at en har fått kartlagt de tunge godsstrømmene ut og inn av Nordland fylke, etter kommune. Vi har sammenlignet disse dataene med utenriks OD-matriser for varegruppene "diverse stykkgoods", "mineraler i steinprodukter" og "kjemiske produkter". Det framgikk da at OD-matrisene fra NEMO for disse varegruppene virket rimelig på fylkesnivå, men at fordelingen mellom kommuner var blitt skjev. Spesielt hadde Rana fått tildelt for små godsmengder, mens Glomfjord var blitt tildelt alt for store godsmengder. Disse avvikene vil nå bli innarbeidet i OD-matrisene i NEMO, og illustrerer at NEMO kan forbedres når man med geografisk avgrensede analyser får bedre kunnskap på lokalt nivå. Skal en gjennomføre en slik kartlegging på nasjonalt nivå har en imidlertid en svært omfattende oppgave.

### 5.2 Basisprognoser i godstransport

De første omfattende analysene med hele modellsystemet og analyser på nasjonalt nivå er gjennomført i forbindelse med utarbeiding av Basisprognoser for Godstransport til NTP på oppdrag fra Samferdselsdepartementet (Hovi et al, 2002b). Bruk av modellen har gitt plausible resultater, men for jernbane var det relativt store utslag ved alternative kostnadsframskrivninger. Jernbanen var også følsom for nettverksendringer (innarbeidelsen av infrastrukturprosjekter). At jernbanen er følsom for kostnadsendringer er i samsvar med vår analyse av elastisiteter i kapittel 4.

## 5.3 MC-ICAM

I EU-prosjektet MC-ICAM<sup>15</sup> hvor TØI deltar, bruker vi NEMO og den generelle likevektsmodellen PINGO til å evaluere følgene av at alle transportmidler må betale for sine eksterne kostnader. I grove trekk bruker vi NEMO til å beregne endrede transportkostnader for transport mellom de ulike kommuneparene når de marginale kostnadene internaliseres i transportkostnadene og vi får en ny transportmiddelfordeling. Denne informasjonen brukes av PINGO som beregner nye OD-matriser (høyere transportkostnader fører til endret transportmønster og gjennomgående kortere transportdistanser) for framtidige år. Disse nye OD-matrisene kan eksporteres tilbake til NEMO hvor vi beregner endringer i utkjørte tonnkilometer for hvert transportmiddel etc.

Vårt inntrykk fra dette prosjektet er at NEMO-PINGO er et solid modellsystem for nasjonale analyser, sammenlignet med verktøy en har i andre europeiske land. Arbeidet er ikke fullført, men resultater som vi har hentet ut så langt virker rimelige.

## 5.4 Andre prosjekter

Vi har også benyttet NEMO til to andre prosjekter av mer lokal karakter. På oppdrag for samferdselsetaten i Oslo kommune er data fra NEMO benyttet til å kartlegge varestrømmer inn, ut og mellom Oslo og Akershus (Jean-Hansen, 2002a). På oppdrag fra Kristiansand kommune har vi undersøkt hvilken rolle byen har i det nasjonale transportmarkedet. Data fra den nasjonale delen av NEMO ble benyttet til å få fram hvilke godstrømmer som går til/fra og gjennom byen/fylket (Jean-Hansen, 2002b).

Disse analysene er eksempler på arbeider som vi anser å være nær grensen for hvor lokalt man kan anvende NEMO. I prosjektene er det bare OD-matrisene som er benyttet. Det eksisterer imidlertid ingen gode alternativ til NEMO-matrisene for slike analyser. I fravær av andre alternativ vil uansett NEMO-matrisene (gode eller dårlige) være et *nyttig* data-grunnlag. Siden vi som oftest opererer med summen av ti uavhengige matriser (en for hver varegruppe) vil vi tro at resultatene er i riktig størrelsesorden selv om det sannsynligvis vil være større unøyaktigheter i disse resultatene enn i andre prosjekter hvor vi har benyttet NEMO.

## 5.5 Eksempler på bruk av kostnadsfunksjoner

For å visualisere de ulike kostnadskomponentenes betydning for valg av transportløsning, har vi utført regneeksempler hvor vi presenterer kostnadene slik de fremkommer fra kostnadsfunksjonene. Vi har nokså tilfeldig valgt én varegruppe for relasjonen Oslo-Bergen og en annen varegruppe for relasjonen Oslo-Tromsø.

### 5.5.1 Om kostnadsfunksjonene

I NEMO velges billigste transportløsning ut fra en transports generaliserte kostnader. Kostnadene i modellen består av en tidsavhengig kostnad forbundet med tiden transporten tar, en distanseavhengig kostnad knyttet til utkjørt distanse, kostnader forbundet med lasting/lossing og omlasting mellom transportmidler, bompenger og fergetakst for lastebil, samt kostnader for vareeier som følge av at varens verdi avtar noe under transporten. For nærmere beskrivelse av kostnadsfunksjonene henvises det til (Vold et al, 2002a).

<sup>15</sup> Implementation of Marginal Cost Pricing in Transport - Integrated Conceptual and Applied Model Analysis

Da modellen ble kalibrert, ble kostnadene skalert opp eller ned med den hensikt å få resultater i samsvar med tilgjengelig transportstatistikk for hver enkelt varegruppe i modellen.

### 5.5.2 Oslo-Bergen

Vi har for Oslo-Bergen analysert kostnadsbildet for transport av varegruppe 8 (kjemiske produkter). I modellens basisscenario velges jernbanetransport for hele denne relasjonen.

I utgangspunktet må alle transporter starte med et tilbringerledd, men for en del kommuner kan transport av enkelte varer starte og slutte også på jernbane eller med skip. Dette ivaretar industrikaier etc. Det har tidligere blitt gjennomført en kartlegging av hvilke kommuner som har mulighet for transport uten tilbringerledd for jernbane og sjøfart. For varegruppe 8 er både Oslo og Bergen registrert med disse mulighetene, og da er ikke omlasting nødvendig.

Kostnader per tonn fordelt på kostnadstype ved transport fra Oslo til Bergen for jernbane, skip og lastebil er presentert i tabell 8.

**Tabell 8.** Kostnad ved transport av varegruppe 8 mellom Oslo og Bergen for jernbane, skip og transport med lastebil. Kroner per tonn.

	Jernbane	Skip	Lastebil
Oppstartskostnad	17	13	51
Distanseavhengig kostnad	16	59	150
Tidsavhengig kostnad	98	93	461
Vareeieres kostnader	1	3	0
Bompenger og fergekostnad	0	0	2
Skalering fra kalibrering	216	214	-241
<b>Sum</b>	<b>349</b>	<b>381</b>	<b>424</b>

TØI rapport 625/2003

Vi ser av tabell 8 at jernbanetransport er transportalternativet med lavest kostnader, sjøfart er noe dyrere, og lastebiltransport har høyeste kostnader for den aktuelle relasjonen og varegruppen. Forskjellene er imidlertid ikke store, slik at endringer i kostnadsbildet vil kunne endre valg av transportløsning. Kostnadskomponenten "Skalering fra kalibrering" utgjør i dette tilfellet en betydelig andel av kostnadene. Dette kostnadsleddet stammer fra kalibreringen av modellen, hvor kostnadene ble justert opp og ned for å oppnå samsvar med transportstatistikk. Disse kostnadene må betraktes som et ledd som fanger opp de kostnadene som ikke er representert i modellen, og har gjerne vært betraktet som en representasjon av transportmidlenes egnethet for transport av det aktuelle vareslaget (Vold et al, 2002a, side 34).

Et detaljert eksempel på bruk av kostnadsfunksjoner er vist i vedlegg 3.

### 5.5.3 Oslo-Tromsø

For relasjonen Oslo-Tromsø betrakter vi varegruppe 10 (flytende bulk). For denne varegruppen er sjøtransport billigste transportløsning i modellens basisscenario. I Tromsø må det benyttes tilbringertransport med lastebil for denne varegruppen.

Vi har oppsummert kostnadskomponentene ved sjøtransport og transport med lastebil i tabell 9. Jernbanetransport med påfølgende lastebiltransport fra Nordland er ikke vurdert som et realistisk alternativ (i Norge er det ingen jernbanetransport av flytende bulk med unntak av transport av drivstoff til Gardermoen).

**Tabell 9.** Kostnad ved transport av varegruppe 10 mellom Oslo og Tromsø for sjøtransport og transport med lastebil. Kroner per tonn.

	<b>Skip</b>	<b>Lastebil</b>
Oppstartskostnader	22	23
Distanseavhengig kostnad	44	496
Tidsavhengig kostnad	755	876
Vareeieres kostnader	5	1
Kostnader forbundet med omlasting	75	0
Bompenger og fergekostnad	0	25
Skalering fra kalibrering	44	747
<b>Sum</b>	<b>945</b>	<b>2168</b>

TØI rapport 625/2003

Vi ser av tabell 9 at det i særlig grad er de distanseavhengige kostnadene og egnethetsledet som resulterer i at sjøtransport velges som transportløsning på denne relasjonen.

Fra tabellen ser vi at omlastingskostnadene ved omlasting fra sjøfart til lastebil i Tromsø er 75 kroner per tonn. Dette omfatter både monetær omlastingskostnad og kostnader forbundet med transportmidlenes og varens tid i terminalen (havna).

## 6 anbefalinger om bruk

### 6.1 Innledende kommentarer

Sett i lys av at NEMO så langt bare er kalibrert slik at transportmiddelfordelingen stemmer på nasjonalt nivå, ser det ut til at gods- og transportmiddelfordelingen er blitt rimelig. Med noen enkle grep bør modellens presisjonsnivå kunne bli langt bedre enn det er i dag.

OD-matrisene i NEMO må sees på som et utgangspunkt for videre arbeid. Matrisene blir ikke bedre enn statistikken de er bygget på. Et problem er at matrisene for innenriks transport er basert på verditall som er omregnet til tonntall, mens for utenrikshandelen er det tall i tonn på fylkesnivå, som vi må bryte ned til kommunenivå. At matrisene er basert på statistikk fra ett enkelt år gir en viss usikkerhet. Dersom dette året var utypisk, vil framskrivninger av disse matrisene gi skjevheter.

For grenseoverskridende transporter er det et problem at minste geografiske enhet er land. Dette problemet er størst for våre naboland i øst, Sverige og Finland, da endepunkt for transporter til og fra disse landene i stor grad er avgjørende for valg av transportmiddel. Som vi forklarte i kapittel 3.2, kan vi redusere dette problemet ved å bruke data fra den europeiske SCENES-modellen.

Erfaringer fra et prosjekt hvor vi på oppdrag fra Nordland fylkeskommune har sett på hvordan varestrømmene til/fra fylket fordeler seg på ulike regioner, har indikert at detaljering av utenriksmatrisene fra fylkesnivå til kommunenivå har hatt svakheter. Fra Utenrikshandelsstatistikken har vi hatt tall på fylkesnivå som vi har spredt til kommuner i de respektive fylkene ut fra produksjonsmengder i de ulike kommunene. Denne tilnærmingen virker fornuftig, men gir likevel stor usikkerhet i resultatene på kommunenivå, særlig for fylker der det er mange kommuner innenfor samme fylke som produserer varer innenfor samme NEMO-varegruppe. I de fleste tilfeller er det imidlertid realistisk å anta en sammenheng mellom produksjon og eksport. Med mer innsats er det mulig å gjøre matrisene bedre på lokalt nivå, før det skjer må vi være varsomme med å bruke utenriksmatrisene på kommunenivå. På fylkesnivå vil OD-matrisene være rimelige så sant Utenrikshandelsstatistikken til SSB er fornuftig. En må imidlertid være klar over at grunnlaget for modellens OD-matriser er basert på ett enkelt år (1999). Dersom det har vært atypisk produksjons- eller import/eksportmønster det året, vil dette kunne bli trukket med i analyser og prognoser framover.

For innenriksmatrisene har vi ikke dette problemet, men matrisene vil likevel være unøyaktige, siden de er teoretisk konstruerte. Matrisene blir mer nøyaktige jo mer aggregert vi bruker dem. Av den grunn er NEMO i dagens versjon lite egnet til analyser på kommunalt nivå. For transporter mellom litt større regioner kan modellen være mer egnet, men også på regionalt nivå vil det være en betydelig usikkerhet i matrisene for enkeltvaregrupper.

I kapittel 3.3 så vi at det for stykkgoods var forskyvninger mellom havner i Nordland (Mo i Rana hadde fått for lite gods i modellen, Bodø for mye). For tørrbukk hadde vi lignende forskyvninger. Dette behøver ikke å indikere at det er noe galt med havnekostnadene i disse byene, men er snarere et symptom på feil spredning av fylkestall til kommunenivå som vi har diskutert ovenfor.

I kapittel 3.4 sammenlignet vi godsmengder for jernbanetransport i modellen mot tall vi har fått fra NSB Gods. Avvikene var til dels betydelige. Vi ser imidlertid muligheter for å



rette på problemene. I vårt nettverk ligger det forbindelser (omlastning mellom jernbane og lastebil) på en rekke stasjoner som har svært små godsmengder i dag (NSB Gods/Cargo-Net har i økende grad konsentrert virksomheten til transport mellom de store byene). Vi bør differensiere omlastingskostnadene mellom stasjoner som har store godsmengder og stasjoner som har små godsmengder, og fjerne helt forbindelser som ikke lenger er i bruk. Etter at vi har gjort dette må jernbanens kostnadsfunksjoner recalibreres. Et problem med jernbanetransporten som vi likevel ikke kommer utenom, er at den er fordelt på få varegrupper, og at over halvparten av godset på jernbane er i varegruppen ”diverse stykk-gods”. Problemene med ”All-or-nothing”-assignment blir dermed fremtredende. En mulig løsning på dette problemet kunne være å splitt opp varegruppen ”diverse stykk-gods” i to eller flere undergrupper, men da får vi vansker med å finne data å kalibrere modellen mot.

Omlasting mellom transportmidler er veldig generelt representert i modellen. Vi har riktignok ulike kostnader for stykk-gods og bulkvarer, men vi bruker samme kostnader i alle terminaler. En mulig forbedring av modellen er for eksempel å gjøre omlastingskostnadene avhengige av godsomslag på omlastingsstedet.

Selv om det generelt er mye usikkerhet i modellen, er det viktig å ha to forhold klart for seg. For det første er oppsplittingen i varegrupper en stor styrke for modellen. Som oftest vurderer vi totale transporter (sum av alle varegrupper), og selv om det i OD-matrisene kan være forskyvninger mellom kommuner, så er det rimelig å anta at det vil være en viss utjevning av feilene. OD-matrisene for de enkelte varegruppene er til en viss grad beregnet uavhengig av hverandre, og aggregering over 10/11 varegrupper gir da en stabilitet i resultatene. At vi bruker mange varegrupper reduserer også denne modelltypens svakhet forbundet med ”All-or-nothing”-assignment. Med bare én varegruppe ville endringene i modellen blitt veldig røffe og foregå i store steg. Vi vil imidlertid påpeke at ”all-or-nothing”-tilnærmingen *kan* være realistisk for større industribedrifter. Dersom en stor bedrift først velger å sende gods på jernbane, er det grunn til å tro at den vil forsøke å sende så mye gods som mulig på jernbane p.g.a. stordriftsfordeler og høye oppstartskostnader. Det er for eksempel lite realistisk at en bedrift i Nordland velger å sende 40% av godset til Oslo med jernbane, og 60% av godset på samme relasjon med lastebil.

Det andre forholdet som vi vil påpeke, er at modellresultater må behandles ut fra at alle modeller er forenklinger av virkeligheten og bygger på en rekke forutsetninger. Modeller blir heller ikke bedre enn det datagrunnlaget de bygger på. NEMO bruker veldig mye av tilgjengelig informasjon (statistikk) som kan knyttes til produksjon og transport. I etableringen av OD-matriser har vi satt ulike statistikker i system på en måte som ikke har vært gjort tidligere. Spørsmålet er bare hvor disaggregert vi kan bruke disse OD-matrisene og hvilke alternativ man har på lokalt og regionalt nivå. Alternativet vil ofte være å innhente primærdata på lokalt nivå. Dette kan gi bedre lokale data, men også slik datainnsamling vil være beheftet med usikkerhet. I tillegg vil omfattende datainnsamling være svært kostnads-krevende. Når vi mener at NEMO ikke bør brukes på kommunenivå, har vi ikke tatt hensyn til hvilke andre datakilder vi kan bruke til slike analyser. OD-matrisene i NEMO kan gi verdifull informasjon også på kommunenivå, men de må brukes med varsomhet da det er stor usikkerhet beheftet med dataene.

## 6.2 Hva modellen kan brukes til slik den foreligger i dag

Våre erfaringer med modellen tilsier at NEMO er godt egnet til analyser på nasjonalt nivå. Modellen er kalibrert mot tilgjengelig transportstatistikk på nasjonalt nivå til å representere dagens situasjon (1999). Selv om det helt naturlig vil være visse forskyvninger i transportmiddelfordelingen på de ulike relasjonene, er endringsanalyser og det totale bildet troverdig. For jernbane ser det ut til at vi har høye elastisiteter, og spesielt for dette transportmiddelet er det et problem at kalibreringen har blitt foretatt på et relativt aggregert nivå. På enkelte jernbanestrekninger kan det være visse forskyvninger i godsmeng-

dene, men vi tror likevel at modellen vil være godt egnet til å vurdere *endringer* i godsstrømmer. Vi har også forhåpninger om at en enkel jobb vil forbedre representasjonen av jernbane i modellen.

OD-matrisene i NEMO gir informasjon om transportmønstre som er vanskelig å hente fra andre kilder. Samspillet med PINGO som gir mulighet til å inkludere endringer i transportmengder og -mønstre for framtidige år, kan framskaffe verdifull informasjon om transportutviklingen i korridorer. For korridoranalyser vil NEMO kunne gi realistiske analyser av transportvolum i korridorene. Selv om vi ikke har noen garanti for at transportmiddelfordelingen er helt korrekt i alle korridorer, tror vi at de totale godsmengdene i korridorene er pålitelige. Vi kan ha unntak for korridorer til/fra Sverige: Siden vi ikke har informasjon om hvor i Sverige godset går til, sendes alt gods fra Sør-Norge til Stockholm i modellen. Dette vil føre til at gods som i virkeligheten går over Svinesund havner på grenseoverganger lenger nord. Som nevnt i kapittel 3, vil vi forsøke å bruke data fra den europeiske SCENES-modellen for å få en mer korrekt fordeling av disse godsstrømmene.

Vi har benyttet NEMO til lokale analyser i Kristiansand og Oslo/Akershus. Vi tror at modellen kan brukes til slike regionale analyser, men da blir det viktigere enn ellers å betrakte flere/alle varegrupper samlet. Det er videre slik at man i analyser hvor man bare vurderer *godsstrømmer* (og ikke transportmiddelfordeling) kan bruke mer detaljerte geografiske områder enn man kan i analyser hvor godset fordeles på de tre transportmidlene.

### 6.3 Hva modellen kan brukes til hvis den forbedres

Hovedinntrykket vi sitter igjen med, er at NEMO er godt egnet til nasjonale og aggregerte analyser. For mer detaljerte analyser er det fortsatt sannsynlig at modellen gir et godt bilde, men usikkerheten i resultatene vil være større. Vi tror at modellen med litt innsats kan forbedres slik at den blir vesentlig mer pålitelig på mer disaggregert nivå. For eksempel vil modellkalibrering på mer detaljert nivå gi grunnlag for mer detaljert bruk av resultater fra modellen.

Det er ved bruk av modellen at vi vil være i stand til å forbedre den. Vi har samlet en del mulige tiltak som kan gjøres for å forbedre mer lokale forhold i NEMO på kort og noe lengre sikt i tabell 10 og tabell 11.

### 6.4 Hva modellen ikke bør brukes til

NEMO vil ikke være egnet til helt lokale analyser, for eksempel bør vurdering av transporter mellom Sandefjord og Larvik gjøres i mer lokale studier. Men det kan for eksempel være mulig å ta ut lastebilmatriser fra NEMO og bruke disse som input i regionale transportmodeller dersom man ønsker å utvikle dette.

Vi vil også påpeke at det ikke er noen kapasitetsbegrensninger i nettverket i godsmodellen. Modellen kan følgelig ikke brukes til å vurdere køkostnader i byområder etc. bortsett fra i generelle termer (reduisert gjennomsnittshastighet el.l.)<sup>16</sup>. Det er vanskelig å trekke en klar skillelinje mellom analyser hvor NEMO er velegnet og analyser hvor NEMO ikke er egnet. Vi har forsøkt å målbare et budskap om at modellen er mer velegnet jo mer aggregert analysen er, og at man bør operere med regioner framfor kommuner. Likevel vil forhold som krav til nøyaktighet og hvilke alternative datakilder og analysemetoder man har tilgjengelig være med på å bestemme om NEMO er et velegnet analyseinstrument. Vi har forsøkt å oppsummere mulige tiltak som kan forbedre NEMO på kort og litt

<sup>16</sup> Dette ville uansett kreve en viss samhandling med en persontransportmodell siden godstransporten ikke skaper kø på lenker alene. Kø i terminaler skapes derimot av godstransport, men modellen inneholder per i dag ikke dette.

lengre sikt. Disse tiltakene er presentert i tabell 10 for tiltak på kort sikt og tabell 11 for tiltak på lengre sikt.

**Tabell 10.** Mulige tiltak for å forbedre NEMO på kort sikt.

Hva	Hensikt	Hvordan
Innføre mer enn en <sup>17</sup> utenrikszone for Sverige.	Få rettet opp de skjeve trafikkstrømmene over hhv Ørje og Svinesund.	Innarbeide data fra den europeiske SCENES-modellen.
Endre OD-matrisen for eksport/import for Nordland.	Får mer gods til Mo i Rana, mindre stykkgods til Bodø.	Innarbeide informasjon hentet fra spørreundersøkelse i prosessindustrien, fra et prosjekt for Nordland fylkeskommune.
Eksport av fisk – se på spredningsfaktorene.		
Finkalibrere kostnadene for jernbane, spesielt i innenriksmodellen.	Rette opp skjevheter i godsstrømmer.	Endre kostnader på stasjoner. Fjerne stasjoner som ikke er i bruk. Rekalibrere kostnadsfunksjonene.
Oslo og Borg havn har fått for mye stykkgods .	For mye import til Oslo.	Omfordele gods fra Oslo til andre fylker i import (for eksempel Telemark).
Omdirigere våtbulk fra Egersund til Karmsund.		Sjekke OD-matrisenes fordeling.
Farsund havn har ikke fått noe stykkgods.	Ikke inkludert? Vil kunne ta noe av det Kr sand har for mye.	Sjekke OD-matrisenes fordeling.
For store mengder tørrbulk til Oslo, for lite til Grenland. Hovedkontoreffekt.		Sjekke OD-matrisenes fordeling.
For store mengder tørrbulk til Karmsund, for små mengder til Stavanger.		Sjekke OD-matrisenes fordeling.

TØI rapport 625/2003

**Tabell 11.** Mulige tiltak for å forbedre NEMO på lengre sikt.

Hva	Hensikt	Hvordan
Inkludere containertransporter	Forbedre representasjonen av transportkjeder i modellen	Innføre "Container, sjø", "Container, jernbane" og "Container, lastebil" som transportmidler i NEMO
Inkludere leveranser fra kontinentalsokkelen.	En stor del av sjøtransporten er trafikk til/fra Kontinentalsokkelen.	Innarbeide egne soner for kontinentalsokkelen. Inkludere rørtransport som eget transportmiddel.
Inkludere transittgods.	Transittgodset legger beslag på kapasitet i norsk infrastruktur.	Bygge på informasjon fra LKAB (LKAB, 2002 og CNIIMF, 2001) og utenrikshandelsstatistikken.
Modul for beregning av kjøretøykm/fartøyskm.	Disse størrelsene er mer interessante enn tonnkm ved vurdering av kapasitet og utbygging	Bruke statistikk (lastebiltelling, los-statistikk, havnestatistikk etc).
Slå sammen den internasjonale og nasjonale delmodellen til en felles modell.	Gjøre modellsystemet enklere og mer brukervennlig. Også enklere å hente ut resultater.	Slå sammen nettverkene og OD-matrisene, dette krever noe økning i modellstørrelse. Tilpasning av kostnader.

TØI rapport 625/2003

<sup>17</sup> Vi har to soner i Sverige, men alt gods fra Sør-Norge går til en sone, og alt gods fra Nord-Norge går til en annen sone. For å få mer spredning av godset må for eksempel godset fra Sør-Norge ha mulighet til å gå til flere enn den ene sonen det kan gå til i dag.

# Referanser

- Abdelwahab, W. M. (1998): *Elasticities of mode choice probabilities and market elasticities of demand: evidence from a simultaneous mode choice/shipment-size freight transport model*. Transportation Research E 34 (4), 257-266.
- Andersen, J. (2001): *Kostnadsfunksjonene i innenriksmodellen*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. Arbeidsdokument TØ/1379/2001.
- Beuthe, M., Jourquin, B., Geerts, J.-F. og Ha, K. à N. (2001): *Freight transportation demand elasticities: a geographic multimodal transportation network analysis*. Transportation Research E 37, 253-266.
- Central Marine Research & Design Institute Ltd. (CNIIMF) (2001): *The Barents Sea Regional Oil Spill Contingency Plan – Phase 3 “Recommendations for the existing oil pollution preparedness and response improvement”*. Contract SFT No 500017. Final Report. St. Petersburg. 2001.
- Eidhammer, O. og Larsen, I.K. (2002): *Potensial for godsknutepunkter i Nordland*. TØI rapport 593/2002. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Friedlaender, A. F. (1969): *The Dilemma of Freight Transport Regulation*. The Brookings Institution Washington, D.C.
- INRO (2000): *STAN User’s Manual, release 6*. Montréal, Canada.
- Holtskog, S. og Rypdal, K. (1997): *Energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge*. Rapport 97/7. Oslo – Kongsvinger, Statistisk sentralbyrå.
- Hovi, I. B. (2002a): *Potensiale for containertransporter til og fra Nord-Norge - En analyse av alternative transportopplegg*. TØI rapport 558/2002. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Hovi, I.B., Jean-Hansen, V., Andersen, J. og Ivanova, O. (2002b): *Basisprognoser for godstransport 2002-2022*. TØI rapport 583/2002. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Ingebrigtsen, S., Madslie, A., Sætermo, I.-A. (1997): *Nasjonal nettverksmodell for godstransport (NEMO)*. TØI rapport 348/1997. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Jean-Hansen V. og Engebretsen, Ø. (2002a): *Utfordringer innen godstransport i Oslo og Akershus – NTP 2006-2015*. TØI rapport 580/2002. Oslo, Transportøkonomisk institutt,
- Jean-Hansen, V. (2002b): *Kristiansand – utfordringer og muligheter innenfor person og godstransport*. Arbeidsdokument TØ/1391/2002. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Johansen, K. W. (2002): *Evaluering/Verifisering av NEMO. Arbeidsopplegg*. Arbeidsdokument TØ/1416/2002. Oslo, Transportøkonomisk institutt 2002.
- Johansen, S. (1997): *Oslo havns rolle i samfunnet. Underlag for strategisk havneplan fram mot år 2020*. NIBR prosjektrapport 1997:8. Oslo, Norsk institutt for by- og regionsforskning.
- LKAB (2002): Informasjon lastet ned fra hjemmesidene på [http://www.lkab.se/frameset\\_2.html](http://www.lkab.se/frameset_2.html), desember 2002.

- Madslie, A., Lillehammer, G.C., Skyberg, T.E. (2000): *Modellverktøy for transporter i norsk utenrikshandel*. TØI rapport 480/2000. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Meland, S. (2001): *Næringslivets transportbehov i Nordland – Prosessindustrien*. SINTEF-rapport 19/2001.
- SCENES consortium (2001): *SCENES Transport Forecasting Modell: Calibration and Forecast Scenario Results*. Report for the European Commission, DGTREN. SCENES Consortium, Cambridge.
- Vold, A., Andersen, J., Hovi, I.B., Ivanova, O., Jean-Hansen, V., Lervåg, L.-E., Meland, S., Wahl, R. (2002a): *NEMO - Nettverksmodell for godstransport innen Norge og mellom Norge og utlandet. Versjon 2*. TØI rapport 581/2002. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Vold, A. Ivanova, O. og Jean-Hansen (2002b): *PINGO A modell for prediction of regional- and interregional freight transport*. TØI-rapport 578/2002.

# Vedlegg

# Vedlegg 1

## Varer i varegrupper og videre inndeling av fiskeprodukter

Varegruppene I NEMO er

1. Matvarer
2. Fisk (som igjen splittes i fersk og frossen fisk)
3. Termovarer
4. Transportmidler/maskiner
5. Diverse stykkgoods
6. Tømmer og trelast
7. Mineraler i steinprodukter
8. Kjemiske produkter
9. Malmer og metallavfall
10. Flytende bulk

I tabell V1.1 er de ti varegruppene i NEMO definert etter NST/R(2)-varegruppering. Oppsplittingen av vare 2 (Fisk) i fersk fisk, frossen fisk og ikke frossen bearbeidet fisk er presentert i tabell V1.2. Ikke frossen bearbeidet fisk inkluderes i gruppe 1 (Matvare), mens fersk og frossen fisk er egne varegrupper i modellen (henholdsvis vare 11 og vare 2).

Tabell V1.1. Detaljert beskrivelse av varegruppene i NEMO på NST/R(2)-nivå.

Vare I NEMO	NST/R(2)
(1)Matvare	- (11) Sukker
(1)Matvare	- (12) Drikkevarer
(1)Matvare	- (13) Nytelsesmidler og kolonialvarer
(1)Matvare	- (16) Uforderlige næringsmidler og humle
(1)Matvare	- (18) Oljeholdige frø og frukter, fettstoffer
(1)Matvarer	- (01) Korn
(2)Fisk	- (142) Fisk, krepsedyr og bløtdyr (fersk, frossen, tørket, saltet eller røkt)
(3)Termovare	- (02) Poteter
(3)Termovare	- (03) Frisk frukt og grønnsaker
(3)Termovare	- (14) Forderlige eller halvforderlige næringsmidler og konserver
(4)Transportmidler/maskiner	- (91) Kjøretøy og transportmidler
(4)Transportmidler/maskiner	- (92) Traktorer og landbruksmaskiner
(4)Transportmidler/maskiner	- (93) Andre maskiner, motorer og deler dertil
(5)Diverse stykkgoods	- (00) Levende dyr
(5)Diverse stykkgoods	- (04) Tekstilfibrer og avfall
(5)Diverse stykkgoods	- (06) Sukkerroer
(5)Diverse stykkgoods	- (08) Halvfabrikata av jern og stål
(5)Diverse stykkgoods	- (09) Andre råmaterialer av animalsk eller vegetabilsk opprinnelse
(5)Diverse stykkgoods	- (17) Dyrefôr og næringsmiddelavfall
(5)Diverse stykkgoods	- (52) Halvfabrikata av valset stål

Tabellen fortsetter

(5)Diverse stykkgoods	- (53) Stenger, profiler, tråd, materiell til jernbaner og sporveier
(5)Diverse stykkgoods	- (54) Plater og bånd av stål
(5)Diverse stykkgoods	- (55) Rør, røremner, støpegods og smedemner av jern eller stål
(5)Diverse stykkgoods	- (69) Andre bygningsmaterialer, bearbeidde
(5)Diverse stykkgoods	- (94) Metallvarer
(5)Diverse stykkgoods	- (95) Glass, glassvarer, kjemiske produkter
(5)Diverse stykkgoods	- (96) Lær, tekstiler, bekledning
(5)Diverse stykkgoods	- (97) Diverse bearbeidde varer
(5)Diverse stykkgoods	- (99) Særlig fraktegods, inkludert stykkgoods
(6)Tømmer og trelast	- (05) Tre og kork
(7)Mineraler i steinprodukter	- (21) Steinkull
(7)Mineraler i steinprodukter	- (22) Brunkull
(7)Mineraler i steinprodukter	- (23) Koks
(7)Mineraler i steinprodukter	(343) Asfalt
(7)Mineraler i steinprodukter	- (61) Sand, grus, leire, slagg
(7)Mineraler i steinprodukter	- (62) Salt, svovelkis og andre naturlige jernsulfider, svovel
(7)Mineraler i steinprodukter	- (63) Andre stein- og jordarter og mineraler
(7)Mineraler i steinprodukter	- (64) Sement, kalk
(7)Mineraler i steinprodukter	- (65) Gips
(8)Kjemiske prod	- (71) Naturlige gjødningsstoffer
(8)Kjemiske prod	- (72) Bearbeidde gjødningsstoffer
(8)Kjemiske prod	- (81) Kjemiske basisprodukter
(8)Kjemiske prod	- (82) Oxid og hydroxid av aluminium
(8)Kjemiske prod	- (84) Cellulose og avfall av dette
(8)Kjemiske prod	- (89) Andre kjemiske produkter
(9)Malmer og metallavfall	- (41) Jernmalm
(9)Malmer og metallavfall	- (45) Ikke-jernholdige metaller og avfall av dette
(9)Malmer og metallavfall	- (46) Skrap og støv av høyovner
(9)Malmer og metallavfall	- (51) Ubearbeidet støpejern og stål, jernlegeringer
(9)Malmer og metallavfall	- (56) Ikke-jernholdige metaller, ubearbeidet
(10)Flytende bulk	- (31) Råolje
(10)Flytende bulk	- (32) Bensin og andre mineraloljeprodukter
(10)Flytende bulk	- (33) Energiske karbonhydrider, lufformige, flytende eller komprimerte
(10)Flytende bulk - 343 Asfalt tatt inn i "Mineraler i steinprodukter"	- (34) Smøreolje mv
(10)Flytende bulk	- (83) Kullkjemiske produkter



Tabell V1.2. Detaljert inndeling av fisk i syv grupper, som aggregeres til gruppene (1) Fersk fisk, bløt- og krepsedyr, (2) Frossen fisk, bløt- og krepsedyr og bearbeidet frossen fisk og (3) Ikke frossen bearbeidet fisk, bløt- og krepsedyr.

	HS-kode	Underkapitler	Unntak	Vareslag	
Fersk fisk	03.01 03.02 03.04	Alle Alle Alle	.2010-.9009	Fisk, levende Fisk, fersk eller kjølt, unntatt fiskefileter Fiskefileter og annet fiskekjøtt som er ferskt og/eller kjølt	
Ferske bløtdyr krepseyr	03.06 03.07	.2100-.2409 .1000 .2100 .3100 .4100 .5100 .6000 .9100		Krepseyr med eller uten skall, levende, ferske, kjølte, saltede eller i saltlake Østers Østers, levende, ferske eller kjølte Blåskjell Tiarmet blekksprut, herunder akkar Åttearmet blekksprut Snegler Andre	
Frossen fisk	03.03	Alle			Fisk fryst, unntatt fiskefileter
Bearbeidet fisk frossen	03.04 16.04	.2010-.9009 .1902-.2004			Fryste fiskefileter Fisk, tilberedt, frossen
Bearbeidet fisk ikke frossen	03.05 16.04 15.04 23.01	Alle Alle Alle .2010-.2090		.1902-.2004	Fisk, tørket, saltet eller i saltlake; røykt fisk, også varmrøkt; mel og pelleter av fisk til menneskeføde Fisk tilberedt eller konservert; kaviar og kaviaretterlikninger av rogn Fett og oljer samt deres fraksjoner av fisk eller sjøpattedyr Mel eller pelleter av fisk, krepsedyr, bløtdyr, mv tilberedt til dyrefor
Frosne bløt- og krepseyr	03.06 03.07	.1100-.1409 .1900 .2901			Frosne skalldyr Andre Frosne
Bearbeidet bløt- og krepsedyr ikke frosne	03.06 03.07	.2900 .2909 .3900 .4900 .5900 .9900			Mel og pelleter av krepsedyr, egnet til menneskeføde Østers Blåskjell som ikke Tiarmet blekksprut, herunder akkar Åttearmet blekksprut Snegler Andre

## Vedlegg 2

### Detaljerte elastisiteter

I dette vedlegget presenteres detaljerte elastisiteter for hver varegruppe og for hver distanse-kategori som ble presentert i kapittel 4.

Der det står ”n.a.” i cellen indikerer dette at det ikke kunne beregnes noen elastisitet for denne varegruppen og distansen, som oftest skyldes dette at det ikke var noen godsmengder i basisscenariet (og dermed kan ingen relative endringer beregnes).

Av plasshensyn er det for de fleste elastisitetene kun presentert gjennomsnittselastisiteter i dette vedlegget (gjennomsnitt av elastisitetene som fremkom ved ulike prosentvise endringer av kostnadene). Imidlertid er det som et eksempel for alle transportmidlene tatt med elastisiteter for hver enkelt prosentvise endring for de tids- og distanseavhengige kostnadene. Disse elastisitetene er presentert til slutt i vedlegget.

### Vedleggstabeller i vedlegg 2

V.tabell 2.1	Distanseavhengige kostnader for lastebil endret, gjennomsnittsverdier .....	38
V.tabell 2.2	Distanseavhengige kostnader for jernbane endret, gjennomsnittsverdier .....	39
V.tabell 2.3	Distanseavhengige kostnader for sjøfart endret, gjennomsnittsverdier .....	40
V.tabell 2.4	Tidsavhengige kostnader for lastebil endret, gjennomsnittsverdier .....	41
V.tabell 2.5	Tidsavhengige kostnader for jernbane endret, gjennomsnittsverdier .....	42
V.tabell 2.6	Tidsavhengige kostnader for sjøfart endret, gjennomsnittsverdier .....	43
V.tabell 2.7	Transporttid for lastebil endret, gjennomsnittsverdier .....	44
V.tabell 2.8	Transporttid for jernbane endret, gjennomsnittsverdier .....	45
V.tabell 2.9	Transporttid for sjøfart endret, gjennomsnittsverdier .....	46
V.tabell 2.10	Omlastingskostnader for omlasting lastebil-jernbane endret, gjennomsnittsverdier .....	47
V.tabell 2.11	Omlastingskostnader for omlasting lastebil-sjøfart endret, gjennomsnittsverdier .....	48
V.tabell 2.12	Omlastingskostnader for omlasting jernbane-sjøfart endret, gjennomsnittsverdier .....	49
V.tabell 2.13	Avgangsfrekvens for jernbane endret, gjennomsnittsverdier .....	50
V.tabell 2.14	Avgangsfrekvens for sjøfart endret, gjennomsnittsverdier .....	51
V.tabell 2.15	Tids- og distanseavhengige kostnader for lastebil endret, gjennomsnittsverdier .....	52
V.tabell 2.16	Tids- og distanseavhengige kostnader for lastebil endret + 30% .....	53
V.tabell 2.17	Tids- og distanseavhengige kostnader for lastebil endret + 10% .....	54
V.tabell 2.18	Tids- og distanseavhengige kostnader for lastebil endret - 10% .....	55
V.tabell 2.19	Tids- og distanseavhengige kostnader for lastebil endret - 30% .....	56
V.tabell 2.20	Tids- og distanseavhengige kostnader for jernbane endret, gjennomsnittsverdier .....	57
V.tabell 2.21	Tids- og distanseavhengige kostnader for jernbane endret +30% .....	58
V.tabell 2.22	Tids- og distanseavhengige kostnader for jernbane endret +10% .....	59
V.tabell 2.23	Tids- og distanseavhengige kostnader for jernbane endret -10% .....	60
V.tabell 2.24	Tids- og distanseavhengige kostnader for jernbane endret -30% .....	61
V.tabell 2.25	Tids- og distanseavhengige kostnader for sjøfart endret, gjennomsnittsverdier .....	62
V.tabell 2.26	Tids- og distanseavhengige kostnader for sjøfart endret +30% .....	63
V.tabell 2.27	Tids- og distanseavhengige kostnader for sjøfart endret +10% .....	64
V.tabell 2.28	Tids- og distanseavhengige kostnader for sjøfart endret -10% .....	65
V.tabell 2.29	Tids- og distanseavhengige kostnader for sjøfart endret -30% .....	66

V.tabell 2.1 Distanseavhengige kostnader for lastebil endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.19	0.95	0.88	0.30	0.80	0.00	0.05	0.03	0.42	0.45	0.73
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	1.25	n.a.	0.77	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	-0.01	-0.11	0.00	-0.01	-0.03	-0.09	-0.01	-0.04	-0.05	-0.12	-0.02
SUM	-0.01	-0.07	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.02	0.04	0.01	-0.01

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	1.30	0.12	1.75	0.37	0.38	0.06	0.46	0.30	0.42	0.12	0.92
Jernbane	1.81	-0.01	0.00	0.00	0.41	2.23	n.a.	1.33	n.a.	n.a.	2.39
Lastebil	-0.08	-0.26	-0.01	-0.08	-0.20	-0.31	-0.21	-0.20	-0.08	-0.14	-0.21
SUM	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.02	0.03	0.03	-0.01	-0.01	0.02	-0.08

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	1.32	0.12	4.26	0.06	0.26	0.31	0.59	0.36	0.22	0.13	0.81
Jernbane	1.86	2.43	2.17	n.a.	1.15	0.37	n.a.	2.49	n.a.	n.a.	1.20
Lastebil	-0.35	-1.57	-0.08	0.00	-0.66	-2.24	-1.29	-0.53	-0.10	-0.76	-0.30
SUM	-0.02	0.04	0.00	0.00	0.02	0.03	0.12	0.03	0.00	0.07	-0.07

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	1.69	0.01	1.97	0.00	0.04	0.00	0.01	0.27	1.79	0.01	0.47
Jernbane	0.30	0.02	0.78	n.a.	0.20	0.27	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	1.65
Lastebil	-1.14	-0.14	-0.28	-0.02	-1.18	-0.48	-0.17	-0.87	-1.87	-0.22	-1.47
SUM	-0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.07	0.02	0.01	0.01

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	1.38	0.12	2.66	0.18	0.26	0.14	0.38	0.30	1.28	0.11	0.69
Jernbane	0.92	1.23	1.08	0.11	0.80	0.86	n.a.	2.52	n.a.	n.a.	1.59
Lastebil	-0.19	-0.48	-0.05	-0.02	-0.36	-0.36	-0.57	-0.33	-0.80	-0.27	-0.33
SUM	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.07	0.01	0.01	0.04	-0.05

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.27	0.29	0.33	0.13	0.26
Jernbane	1.10	0.67	1.13	0.29	0.85
Lastebil	-0.04	-0.17	-0.64	-1.13	-0.34
SUM	-0.01	0.00	0.05	0.01	0.02

V.tabell 2.2 Distanseavhengige kostnader for jernbane endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	-0.55	n.a.	-1.38	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jernbane	-0.53	-0.12	0.00	0.00	-0.29	-0.71	n.a.	-0.45	n.a.	n.a.	-0.24
Lastebil	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.08	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.04	0.03	0.00	0.00	0.04	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jernbane	-0.72	-0.39	-0.41	n.a.	-0.73	-0.34	n.a.	-1.44	n.a.	n.a.	-0.26
Lastebil	0.11	0.22	0.01	0.00	0.32	0.31	0.00	0.13	0.00	0.00	0.01
SUM	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.22	0.37	0.22	0.00	0.11	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
Jernbane	-0.20	-0.74	-0.16	n.a.	-0.24	-0.54	n.a.	-10.01	n.a.	n.a.	-0.62
Lastebil	0.47	0.01	0.05	0.00	0.47	0.03	0.00	0.13	0.00	0.00	0.20
SUM	-0.02	0.04	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.07	0.05	0.03	0.00	0.05	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02
Jernbane	-0.40	-0.42	-0.22	-0.08	-0.54	-0.44	n.a.	-1.36	n.a.	n.a.	-0.53
Lastebil	0.06	0.04	0.01	0.00	0.15	0.08	0.00	0.06	0.00	0.00	0.03
SUM	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01
Jernbane	-0.52	-0.34	-0.69	-0.24	-0.52
Lastebil	0.00	0.02	0.18	0.15	0.08
SUM	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01

V.tabell 2.3 Distanseavhengige kostnader for sjøfart endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	-0.10	-0.06	-0.07	0.00	0.00	-0.11	-0.40	-0.03	0.00
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	0.00	n.a.	1.49	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.01	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.00

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-0.46	-0.03	-0.45	-0.14	-0.08	-0.04	-0.07	-0.38	-0.18	-0.01	-0.01
Jernbane	0.00	0.12	0.00	0.00	0.03	0.00	n.a.	0.99	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.01	0.04	0.00	0.03	0.03	0.00	0.03	0.17	0.03	0.01	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-0.38	-0.05	-2.39	-0.02	-0.12	-0.53	-0.26	-0.46	-0.21	0.00	-0.02
Jernbane	0.01	0.09	0.00	n.a.	0.03	0.93	n.a.	0.21	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.01	0.08	0.00	0.00	0.03	0.87	0.59	0.25	0.09	0.02	0.01
SUM	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	-0.06	-0.03	0.00	0.00	0.00

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-1.10	-0.11	-1.43	0.00	-0.10	-0.02	-0.01	-0.40	-0.58	0.00	-0.04
Jernbane	0.02	0.19	0.00	n.a.	0.09	1.16	n.a.	0.28	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.19	0.02	0.00	0.02	0.11	0.27	0.12	0.64	0.61	0.01	0.03
SUM	0.01	-0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	-0.08	-0.01	0.00	0.00

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-0.58	-0.05	-1.35	-0.07	-0.10	-0.24	-0.16	-0.39	-0.45	0.00	-0.02
Jernbane	0.02	0.12	0.00	0.00	0.04	0.62	n.a.	0.44	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.01	0.03	0.00	0.01	0.02	0.06	0.24	0.20	0.28	0.01	0.01
SUM	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.00

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	-0.04	-0.08	-0.15	-0.06	-0.11
Jernbane	0.05	0.04	0.11	0.08	0.09
Lastebil	0.00	0.02	0.12	0.30	0.07
SUM	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.01

V.tabell 2.4 Tidsavhengige kostnader for lastebil endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	2.47	2.56	6.94	4.64	4.07	0.00	0.25	0.59	1.72	1.71	3.66
Jernbane	0.01	1.85	0.00	n.a.	1.92	1.86	n.a.	6.35	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	-0.01	-0.17	0.00	-0.02	-0.14	-0.13	-0.02	-0.30	-0.19	-0.46	-0.05
SUM	0.00	-0.09	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.11	0.09	-0.03

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	4.93	0.46	6.87	1.80	1.94	0.14	1.36	1.16	1.74	0.28	3.48
Jernbane	5.94	1.93	0.87	n.a.	3.80	2.91	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8.24
Lastebil	-0.27	-1.04	-0.02	-0.44	-0.93	-0.42	-0.58	-0.90	-0.34	-0.32	-0.72
SUM	-0.03	-0.05	0.00	-0.01	-0.05	0.04	0.11	-0.02	-0.03	0.04	-0.27

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	4.71	0.54	10.59	3.97	1.38	0.54	0.99	1.30	0.47	0.31	3.62
Jernbane	6.32	5.55	3.56	n.a.	6.05	0.51	n.a.	9.16	n.a.	n.a.	6.03
Lastebil	-1.09	-3.32	-0.18	-0.73	-2.80	-3.28	-1.94	-1.90	-0.22	-1.63	-1.58
SUM	-0.01	0.15	0.00	0.01	0.10	0.03	0.18	0.10	0.00	0.16	-0.28

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	4.82	0.06	7.26	0.02	0.41	0.01	0.02	0.81	1.89	0.02	2.41
Jernbane	1.39	0.79	2.26	n.a.	2.12	0.70	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4.94
Lastebil	-3.48	-1.34	-0.83	-0.94	-4.90	-1.05	-0.21	-3.08	-1.94	-0.37	-4.46
SUM	0.03	0.03	0.06	0.00	0.05	0.00	0.01	0.18	0.04	0.01	-0.02

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	4.77	0.49	8.47	2.51	1.38	0.23	0.63	1.11	1.50	0.28	3.07
Jernbane	3.19	3.06	2.46	n.a.	4.57	1.19	n.a.	9.39	n.a.	n.a.	5.31
Lastebil	-0.58	-1.15	-0.13	-0.49	-1.50	-0.53	-0.91	-1.24	-0.92	-0.68	-1.25
SUM	-0.01	0.04	0.01	0.01	0.03	0.02	0.11	0.05	0.02	0.10	-0.20

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	1.25	1.18	0.75	0.21	0.65
Jernbane	2.08	3.25	4.62	2.02	3.72
Lastebil	-0.12	-0.63	-1.96	-2.43	-1.03
SUM	-0.01	-0.02	0.11	0.03	0.05

V.tabell 2.5 Tidsavhengige kostnader for jernbane endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	-0.20	0.00	n.a.	-1.72	-1.80	n.a.	-7.40	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.12	0.00	0.06	0.00	0.03	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.07	0.00	0.00	0.09	0.01	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00
Jernbane	-5.97	-2.10	-0.39	n.a.	-2.29	-2.80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-7.74
Lastebil	0.12	0.04	0.00	0.03	0.20	0.39	0.00	0.22	0.00	0.03	0.06
SUM	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.03	-0.05	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.25	0.24	1.14	0.00	0.14	0.96	0.00	0.17	0.00	0.01	0.00
Jernbane	-5.33	-6.01	-3.32	n.a.	-5.14	-3.35	n.a.	-10.38	n.a.	n.a.	-1.42
Lastebil	0.70	1.84	0.11	0.11	1.89	1.20	0.00	1.00	0.00	0.02	0.04
SUM	-0.03	0.04	-0.02	0.01	-0.11	-0.18	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	2.39	1.77	2.12	0.00	0.72	0.06	0.00	0.16	0.00	0.00	0.40
Jernbane	-1.14	-6.60	-1.88	n.a.	-2.74	-6.54	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-2.32
Lastebil	1.73	0.31	0.62	0.00	3.53	0.05	0.00	1.77	0.00	0.01	0.92
SUM	-0.11	0.47	-0.06	0.00	-0.17	-0.04	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.13

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.72	0.33	0.70	0.00	0.26	0.46	0.00	0.19	0.00	0.00	0.14
Jernbane	-2.68	-5.11	-2.12	n.a.	-4.02	-3.04	n.a.	-10.58	n.a.	n.a.	-2.37
Lastebil	0.33	0.43	0.09	0.07	0.87	0.31	0.00	0.54	0.00	0.03	0.13
SUM	-0.03	0.05	-0.01	0.00	-0.08	-0.08	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.03

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.02	0.06	0.07	0.11	0.08
Jernbane	-2.14	-2.50	-4.92	-2.45	-3.78
Lastebil	0.02	0.15	1.04	1.20	0.47
SUM	0.00	-0.02	-0.05	-0.04	-0.03

V.tabell 2.6 Tidsavhengige kostnader for sjøfart endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-0.86	-0.29	-0.49	-1.40	-2.19	0.00	-0.21	-0.37	-1.09	-0.49	-0.13
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	0.00	n.a.	4.94	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.03	0.00	0.01	0.06	0.00	0.01	0.05	0.12	0.13	0.00
SUM	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.08	-0.02	0.00

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-3.42	-0.19	-2.03	-1.61	-1.37	-0.04	-0.47	-0.64	-0.93	-0.16	-0.47
Jernbane	0.00	0.62	0.00	0.00	0.25	0.00	n.a.	1.19	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.10	0.31	0.00	0.33	0.42	0.00	0.21	0.30	0.17	0.16	0.08
SUM	0.03	0.01	0.00	0.01	0.06	0.00	-0.03	0.01	0.01	-0.03	0.03

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-4.11	-0.88	-7.17	-2.95	-1.38	-0.41	-0.93	-0.86	-0.42	-0.40	-0.35
Jernbane	0.07	2.45	0.00	n.a.	0.33	0.61	n.a.	0.57	n.a.	n.a.	0.01
Lastebil	0.17	1.10	0.01	0.33	0.37	0.76	1.83	0.48	0.19	1.99	0.11
SUM	0.04	-0.26	0.00	-0.02	0.02	0.02	-0.18	-0.06	0.00	-0.20	0.02

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-7.17	-1.65	-5.36	-0.01	-0.98	-0.01	-0.02	-0.60	-2.16	-0.04	-0.71
Jernbane	0.43	4.56	0.02	n.a.	0.88	0.66	n.a.	2.23	n.a.	n.a.	0.67
Lastebil	1.21	0.35	0.02	0.56	1.10	0.24	0.30	0.93	2.23	0.74	0.33
SUM	0.13	-0.45	0.01	0.00	0.09	0.00	-0.01	-0.12	-0.04	-0.02	0.09

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-4.59	-0.73	-4.68	-1.93	-1.31	-0.19	-0.58	-0.70	-1.62	-0.29	-0.50
Jernbane	0.26	2.41	0.01	0.00	0.43	0.42	n.a.	0.97	n.a.	n.a.	0.51
Lastebil	0.13	0.32	0.01	0.25	0.32	0.05	0.82	0.36	0.99	0.60	0.11
SUM	0.04	-0.15	0.00	-0.01	0.04	0.01	-0.11	-0.04	-0.02	-0.12	0.04

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	-0.53	-0.76	-0.75	-0.31	-0.61
Jernbane	0.17	0.22	0.36	0.77	0.43
Lastebil	0.04	0.26	0.62	1.20	0.37
SUM	0.00	0.03	-0.08	0.01	-0.03



V.tabell 2.7 Transporttid for lastebil endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	1.13	1.56	3.70	2.49	3.14	0.00	0.18	0.39	0.99	1.00	3.09
Jernbane	0.00	0.27	0.00	n.a.	0.61	1.61	n.a.	3.18	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	-0.02	-0.15	-0.02	-0.02	-0.10	-0.12	-0.01	-0.22	-0.12	-0.29	-0.06
SUM	-0.02	-0.09	-0.02	0.00	-0.04	0.00	0.00	-0.02	0.06	0.03	-0.04

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	3.62	0.36	7.56	1.94	1.36	0.09	1.37	0.99	1.27	0.29	3.29
Jernbane	3.79	3.57	0.91	n.a.	3.86	2.39	n.a.	6.22	n.a.	n.a.	4.88
Lastebil	-0.21	-0.87	-0.05	-0.45	-0.74	-0.37	-0.56	-0.76	-0.25	-0.34	-0.63
SUM	-0.04	-0.05	-0.03	-0.01	-0.06	0.03	0.11	-0.03	-0.02	0.03	-0.23

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	4.17	0.61	10.24	5.19	1.39	0.44	0.91	1.31	0.39	0.28	4.13
Jernbane	6.37	4.49	3.73	n.a.	7.27	0.47	n.a.	10.71	n.a.	n.a.	9.89
Lastebil	-0.96	-2.65	-0.20	-0.84	-2.60	-2.54	-1.66	-1.81	-0.18	-1.34	-1.83
SUM	-0.01	0.14	-0.01	0.01	0.06	0.02	0.15	0.08	0.00	0.14	-0.27

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	3.96	0.10	7.60	0.02	0.43	0.00	0.02	0.79	0.94	0.03	5.16
Jernbane	1.61	1.54	2.95	n.a.	3.03	2.08	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	6.51
Lastebil	-2.90	-2.31	-1.08	-1.38	-4.30	-1.29	-0.22	-2.98	-0.94	-0.66	-4.87
SUM	0.06	0.05	0.06	0.00	0.05	0.01	0.01	0.16	0.03	0.02	-0.13

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	3.84	0.49	8.64	3.02	1.17	0.19	0.58	1.03	0.80	0.24	4.02
Jernbane	3.06	3.11	2.89	n.a.	5.31	1.07	n.a.	8.44	n.a.	n.a.	6.86
Lastebil	-0.50	-0.97	-0.16	-0.56	-1.34	-0.46	-0.81	-1.13	-0.49	-0.58	-1.34
SUM	-0.02	0.04	-0.01	0.00	0.01	0.01	0.09	0.04	0.02	0.09	-0.21

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.80	0.93	0.70	0.15	0.57
Jernbane	1.68	3.40	4.89	2.76	4.07
Lastebil	-0.09	-0.53	-1.81	-2.10	-0.93
SUM	-0.02	-0.03	0.09	0.03	0.04

V.tabell 2.8 Transporttid for jernbane endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	-0.20	0.00	n.a.	-1.71	-1.56	n.a.	-6.49	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.11	0.00	0.05	0.00	0.03	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.07	0.00	0.00	0.09	0.01	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
Jernbane	-5.70	-2.09	-0.72	n.a.	-1.95	-2.79	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-8.85
Lastebil	0.11	0.04	0.00	0.02	0.18	0.39	0.00	0.20	0.00	0.02	0.08
SUM	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.03	-0.05	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.25	0.24	1.18	0.00	0.14	0.96	0.00	0.17	0.00	0.01	0.02
Jernbane	-5.33	-6.67	-3.81	n.a.	-5.12	-3.35	n.a.	-10.34	n.a.	n.a.	-5.33
Lastebil	0.70	1.95	0.13	0.11	1.89	1.20	0.00	0.99	0.00	0.02	0.24
SUM	-0.03	0.04	-0.02	0.01	-0.11	-0.18	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.02

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	2.41	1.77	2.44	0.00	0.73	0.06	0.00	0.16	0.00	0.00	1.36
Jernbane	-1.15	-6.61	-2.40	n.a.	-2.82	-6.59	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-6.26
Lastebil	1.73	0.31	0.82	0.00	3.59	0.03	0.00	1.77	0.00	0.01	2.64
SUM	-0.11	0.47	-0.08	0.00	-0.17	-0.04	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.36

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.72	0.33	0.75	0.00	0.26	0.46	0.00	0.18	0.00	0.00	0.40
Jernbane	-2.67	-5.41	-2.59	n.a.	-3.94	-3.01	n.a.	-10.28	n.a.	n.a.	-6.24
Lastebil	0.33	0.46	0.11	0.07	0.86	0.30	0.00	0.52	0.00	0.02	0.36
SUM	-0.03	0.05	-0.02	0.00	-0.08	-0.08	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.08

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.02	0.06	0.07	0.11	0.08
Jernbane	-1.88	-2.24	-4.93	-2.62	-3.77
Lastebil	0.02	0.14	1.04	1.31	0.47
SUM	0.00	-0.02	-0.05	-0.05	-0.03

V.tabell 2.9 Transporttid for sjøfart endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-0.86	-0.29	-0.81	-1.47	-2.19	0.00	-0.21	-0.37	-1.07	-0.37	-0.58
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	0.00	n.a.	4.94	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.03	0.00	0.01	0.06	0.00	0.01	0.05	0.12	0.10	0.01
SUM	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	-0.01	-0.02	-0.08	-0.01	0.01

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-3.45	-0.21	-5.03	-1.71	-1.38	-0.04	-0.47	-0.64	-0.93	-0.16	-3.12
Jernbane	0.00	1.07	0.00	0.00	0.25	0.00	n.a.	1.19	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.10	0.32	0.01	0.36	0.42	0.00	0.21	0.30	0.17	0.16	0.54
SUM	0.03	0.01	0.00	0.01	0.06	0.00	-0.03	0.01	0.01	-0.03	0.23

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-4.15	-0.89	-9.20	-3.17	-1.40	-0.42	-0.93	-0.87	-0.42	-0.40	-3.61
Jernbane	0.08	2.46	0.00	n.a.	0.33	0.61	n.a.	0.58	n.a.	n.a.	0.12
Lastebil	0.17	1.12	0.03	0.42	0.37	0.78	1.83	0.48	0.19	1.99	1.22
SUM	0.04	-0.26	0.01	-0.03	0.02	0.02	-0.19	-0.07	0.00	-0.20	0.30

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-7.37	-1.67	-9.18	-0.01	-1.00	-0.01	-0.02	-0.60	-2.18	-0.04	-4.01
Jernbane	0.45	4.64	0.05	n.a.	0.90	0.66	n.a.	2.96	n.a.	n.a.	1.40
Lastebil	1.24	0.37	0.04	0.56	1.11	0.24	0.30	0.94	2.24	0.74	1.15
SUM	0.13	-0.45	0.02	0.00	0.09	0.00	-0.01	-0.12	-0.04	-0.02	0.29

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-4.67	-0.74	-7.26	-2.10	-1.32	-0.19	-0.58	-0.71	-1.63	-0.29	-3.42
Jernbane	0.28	2.51	0.03	0.00	0.44	0.42	n.a.	0.97	n.a.	n.a.	1.09
Lastebil	0.13	0.33	0.02	0.31	0.33	0.05	0.82	0.36	0.99	0.59	0.79
SUM	0.04	-0.15	0.01	-0.02	0.04	0.01	-0.11	-0.04	-0.02	-0.12	0.24

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	-0.48	-0.78	-0.77	-0.32	-0.63
Jernbane	0.17	0.22	0.37	0.81	0.44
Lastebil	0.04	0.27	0.65	1.24	0.38
SUM	0.00	0.03	-0.08	0.01	-0.03

V.tabell 2.10 Omlastingskostnader for omlasting lastebil-jernbane endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	-5.43	0.00	n.a.	-1.05	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.01	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jernbane	-3.83	-0.39	0.00	0.00	-0.57	0.00	n.a.	-0.65	n.a.	n.a.	-5.70
Lastebil	0.08	0.03	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.04
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.06	0.09	0.80	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jernbane	-2.36	-3.67	-1.38	n.a.	-1.92	0.00	n.a.	-0.83	n.a.	n.a.	-1.19
Lastebil	0.36	1.45	0.05	0.00	0.91	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.04
SUM	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	1.07	0.50	1.02	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
Jernbane	-0.36	-0.91	-0.67	n.a.	-0.50	0.00	n.a.	-0.22	n.a.	n.a.	-2.48
Lastebil	0.73	0.02	0.25	0.00	1.34	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	1.51
SUM	-0.03	0.09	-0.02	0.00	-0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.11

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.30	0.10	0.41	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
Jernbane	-1.22	-2.16	-0.81	0.00	-1.37	0.00	n.a.	-0.78	n.a.	n.a.	-2.37
Lastebil	0.17	0.34	0.04	0.00	0.40	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.17
SUM	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.00	0.03	0.01	0.03	0.02
Jernbane	-0.89	-0.58	-1.71	-0.53	-1.22
Lastebil	0.01	0.04	0.48	0.42	0.20
SUM	0.00	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01

V.tabell 2.11 Omlastingskostnader for omlasting lastebil-sjøfart endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-2.03	-3.93	-2.91	-3.20	-3.39	0.00	-0.06	-0.23	-0.01	-1.25	-1.49
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.01	0.00	n.a.	0.01	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.01	0.20	0.00	0.02	0.14	0.00	0.01	0.14	0.01	0.37	0.03
SUM	0.01	0.08	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.03	0.02

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-2.79	-0.43	-3.83	-0.70	-1.05	-0.18	-0.41	-0.62	-1.12	-0.17	-1.97
Jernbane	0.00	0.39	0.00	0.00	0.19	0.00	n.a.	1.12	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.08	0.82	0.00	0.16	0.35	0.00	0.20	0.34	0.21	0.20	0.37
SUM	0.03	0.05	0.00	0.01	0.06	0.00	0.00	0.03	0.03	-0.02	0.17

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-1.83	-0.52	-4.01	-0.12	-0.52	-1.28	-0.55	-0.32	-0.20	-0.04	-0.41
Jernbane	0.01	1.16	0.00	n.a.	0.04	2.63	n.a.	0.05	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.08	0.91	0.00	0.01	0.18	2.23	1.21	0.22	0.09	0.31	0.14
SUM	0.02	-0.14	0.00	0.00	0.02	0.12	-0.09	0.00	0.00	-0.02	0.04

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-2.30	-0.54	-1.78	0.00	-0.25	-0.08	0.00	-0.08	-1.58	0.00	-0.56
Jernbane	0.11	0.95	0.00	n.a.	0.24	4.99	n.a.	2.80	n.a.	n.a.	0.46
Lastebil	0.30	0.06	0.00	0.00	0.17	1.04	0.00	0.07	1.65	0.04	0.30
SUM	0.04	-0.12	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.08

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-2.28	-0.52	-3.61	-0.36	-0.69	-0.61	-0.34	-0.36	-1.15	-0.08	-0.73
Jernbane	0.07	0.97	0.00	0.01	0.11	1.72	n.a.	0.33	n.a.	n.a.	0.35
Lastebil	0.07	0.53	0.00	0.04	0.23	0.18	0.54	0.25	0.72	0.27	0.23
SUM	0.02	-0.04	0.00	0.00	0.04	0.05	-0.05	0.01	0.00	-0.01	0.09

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	-0.91	-0.63	-0.35	-0.14	-0.34
Jernbane	0.00	0.17	0.26	0.28	0.25
Lastebil	0.10	0.23	0.33	0.68	0.25
SUM	0.02	0.03	-0.01	0.01	0.01

V.tabell 2.12 Omlastingskostnader for omlasting jernbane-sjøfart endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	-0.01	0.00	n.a.	-0.01	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-0.05	-0.01	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	0.06	0.00	0.00	0.11	0.00	n.a.	0.13	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-0.05	0.03	0.00	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jernbane	-0.01	-0.29	0.00	n.a.	-0.10	0.00	n.a.	0.00	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.19	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUM	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-0.02	0.13	0.00	0.00	-0.12	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	-0.01	0.00	n.a.	0.07	-0.04	n.a.	-2.55	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.02	0.00	0.00	0.33	0.07	0.01	0.08	0.00	0.00	0.00
SUM	0.00	0.09	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-0.05	0.03	0.00	0.00	-0.07	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	-0.17	0.00	-0.01	-0.02	0.00	n.a.	-0.06	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.04	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
SUM	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.00	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01
Jernbane	0.00	0.09	-0.08	0.05	-0.02
Lastebil	0.00	0.00	0.04	0.06	0.02
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

V.tabell 2.13 Avgangsfrekvens for jernbane endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	0.01	n.a.	0.00	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	n.a.	n.a.	0.22
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.01	0.00	0.08	n.a.	0.03	0.00	n.a.	0.00	n.a.	n.a.	0.24
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.16
Jernbane	0.05	0.00	0.08	n.a.	0.01	0.00	n.a.	0.00	n.a.	n.a.	0.82
Lastebil	-0.15	0.00	-0.03	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.20
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06
Jernbane	0.03	0.00	0.07	0.00	0.02	0.00	n.a.	0.00	n.a.	n.a.	0.68
Lastebil	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	0.00	0.03	0.03	0.02
Lastebil	0.00	0.00	-0.01	-0.03	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

V.tabell 2.14 Avgangsfrekvens for sjøfart endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	0.35	0.23	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.28
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	0.00	n.a.	0.00	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.02	0.01	0.40	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30
Jernbane	0.00	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.24
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.11

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.03	0.00	0.46	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.68
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	0.00	n.a.	0.00	n.a.	n.a.	-0.01
Lastebil	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.24
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.08

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.06	0.00	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.49
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	0.00	n.a.	0.00	n.a.	n.a.	-0.29
Lastebil	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.31
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.03	0.00	0.48	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.72
Jernbane	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	n.a.	n.a.	-0.23
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.22
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.08

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
Lastebil	0.00	-0.01	0.00	-0.02	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



V.tabell 2.15 Tids- og distanseavhengige kostnader for lastebil endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	2.90	3.06	n.a.	4.70	4.25	0.15	0.42	0.82	1.74	1.96	4.32
Jernbane	1.15	4.60	0.00	n.a.	1.96	2.14	n.a.	7.32	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	-0.02	-0.21	-0.01	-0.02	-0.15	-0.16	-0.04	-0.40	-0.20	-0.57	-0.05
SUM	-0.01	-0.10	0.00	-0.01	-0.05	0.01	0.00	0.00	0.10	0.09	-0.04

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	5.77	0.71	9.54	2.97	2.17	0.29	1.70	1.43	2.08	0.45	4.90
Jernbane	6.69	2.72	1.25	n.a.	4.07	4.75	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8.26
Lastebil	-0.33	-1.39	-0.03	-0.66	-1.04	-0.59	-0.73	-1.20	-0.39	-0.49	-0.92
SUM	-0.04	-0.07	-0.01	-0.02	-0.06	0.05	0.12	-0.02	-0.04	0.05	-0.35

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	6.03	0.73	12.14	5.60	1.68	0.80	1.53	1.72	1.88	0.50	5.31
Jernbane	7.75	7.56	6.03	n.a.	6.75	1.36	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	9.16
Lastebil	-1.41	-3.96	-0.29	-1.01	-3.17	-4.41	-2.72	-2.45	-0.48	-2.38	-2.28
SUM	0.00	0.19	0.00	0.03	0.10	0.02	0.25	0.11	0.01	0.24	-0.34

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	6.23	0.18	10.17	0.02	0.51	0.06	0.03	1.04	1.91	0.08	3.61
Jernbane	3.17	2.41	3.83	n.a.	2.51	1.63	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5.67
Lastebil	-4.12	-2.35	-1.65	-1.03	-5.31	-2.22	-0.39	-4.20	-1.95	-1.14	-4.83
SUM	0.07	0.06	0.13	0.00	0.05	-0.01	0.01	0.20	0.04	0.04	-0.04

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	5.83	0.70	10.61	3.58	1.61	0.37	0.94	1.42	1.77	0.43	4.30
Jernbane	4.93	4.63	4.03	n.a.	5.08	2.12	n.a.	11.74	n.a.	n.a.	6.38
Lastebil	-0.73	-1.43	-0.22	-0.68	-1.66	-0.78	-1.29	-1.61	-1.02	-1.01	-1.57
SUM	-0.01	0.05	0.01	0.01	0.03	0.02	0.14	0.06	0.02	0.15	-0.25

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	1.47	1.42	1.09	0.25	0.89
Jernbane	2.44	4.20	5.58	2.76	4.57
Lastebil	-0.15	-0.75	-2.40	-2.82	-1.24
SUM	-0.01	-0.02	0.15	0.04	0.07

V.tabell 2.16 Tids- og distanseavhengige kostnader for lastebil endret + 30%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	3.1	2.3	8.3	1.5	4.7	0.0	0.3	0.5	0.8	2.6	2.8
Jernbane	4.6	18.4	0.0	n.a.	7.8	2.2	n.a.	10.4	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	-0.2	0.0	0.0	-0.3	-0.2	-0.1	-0.6	-0.1	-1.0	-0.1
SUM	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	0.0

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	4.7	0.2	10.3	2.2	1.3	0.3	1.2	1.3	1.9	0.3	2.4
Jernbane	3.7	0.7	3.3	6.1	2.3	3.5	n.a.	7.7	n.a.	n.a.	2.5
Lastebil	-0.4	-0.6	-0.1	-0.8	-1.1	-0.8	-0.6	-1.7	-0.4	-0.5	-0.7
SUM	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	-0.2

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	4.8	0.7	17.6	8.7	1.7	0.2	0.6	1.3	0.5	0.1	3.8
Jernbane	4.7	-0.1	4.0	n.a.	2.8	0.2	n.a.	6.6	n.a.	n.a.	8.6
Lastebil	-2.3	-3.6	-0.5	-3.2	-4.2	-2.3	-1.7	-3.9	-0.3	-1.1	-4.6
SUM	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0	0.1	-0.2

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	4.5	0.0	14.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.7	0.1	0.0	1.0
Jernbane	0.2	0.0	3.7	n.a.	0.1	0.1	n.a.	12.1	n.a.	n.a.	3.0
Lastebil	-3.6	-0.5	-3.2	-0.4	-2.6	-0.5	-0.3	-6.9	-0.1	-0.3	-5.4
SUM	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	4.6	0.5	14.8	5.7	1.4	0.1	0.4	1.1	0.3	0.2	2.8
Jernbane	2.6	0.1	3.7	16.3	2.2	1.3	n.a.	7.3	n.a.	n.a.	4.7
Lastebil	-0.9	-0.8	-0.4	-1.9	-1.8	-0.6	-0.7	-2.3	-0.2	-0.8	-2.1
SUM	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	-0.1

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	1.8	1.0	0.7	0.1	0.6
Jernbane	4.0	2.7	2.8	0.6	2.4
Lastebil	-0.2	-0.8	-2.8	-1.6	-1.2
SUM	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1

V.tabell 2.17 Tids- og distanseavhengige kostnader for lastebil  
 endret + 10%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	3.7	4.2	10.7	1.7	6.7	0.0	0.1	0.3	1.4	3.4	6.7
Jernbane	0.0	0.0	0.0	n.a.	0.0	3.5	n.a.	10.2	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	-0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.3	0.0	-0.3	-0.2	-0.8	-0.1
SUM	0.0	-0.2	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.2	-0.1

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	6.5	0.2	14.3	2.8	1.7	0.1	2.9	1.3	2.3	0.3	4.4
Jernbane	4.6	0.6	0.0	0.2	1.3	4.8	n.a.	12.8	n.a.	n.a.	6.0
Lastebil	-0.4	-0.7	0.0	-0.7	-0.9	-0.8	-1.2	-1.4	-0.5	-0.4	-1.2
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	-0.4

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	6.3	0.4	17.1	7.7	1.5	0.2	0.8	1.6	1.0	0.2	3.3
Jernbane	5.8	1.2	4.5	n.a.	5.2	0.6	n.a.	11.5	n.a.	n.a.	9.7
Lastebil	-1.7	-2.8	-0.2	-0.6	-4.7	-3.5	-2.2	-3.3	-0.5	-1.3	-1.9
SUM	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.0	0.1	-0.3

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	5.7	0.0	12.8	0.0	0.2	0.0	0.1	1.4	0.2	0.0	1.5
Jernbane	0.5	0.2	3.6	n.a.	0.5	0.3	n.a.	26.5	n.a.	n.a.	8.0
Lastebil	-3.9	-0.8	-1.6	0.0	-4.5	-0.6	-0.7	-6.8	-0.2	-0.3	-9.7
SUM	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.2

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	6.2	0.4	15.0	4.3	1.4	0.1	0.6	1.3	0.5	0.2	2.9
Jernbane	3.0	0.9	3.6	2.0	3.7	1.9	n.a.	12.6	n.a.	n.a.	8.1
Lastebil	-0.8	-0.9	-0.2	-0.5	-2.1	-0.7	-1.0	-2.1	-0.3	-0.7	-2.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	-0.2

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	2.1	1.3	0.7	0.1	0.6
Jernbane	3.3	2.2	4.9	1.0	3.7
Lastebil	-0.2	-0.7	-2.9	-2.1	-1.3
SUM	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1

V.tabell 2.18 Tids- og distanseavhengige kostnader for lastebil endret - 10%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	3.0	1.0	0.3	9.6	2.7	0.0	0.4	1.3	3.4	0.6	0.2
Jernbane	0.0	0.0	0.0	n.a.	0.0	1.9	n.a.	3.0	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.4	-0.4	-0.2	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2	-0.1	0.0

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	6.7	1.1	3.2	5.0	3.2	0.3	1.3	1.7	2.4	0.3	8.4
Jernbane	11.9	0.0	0.0	0.0	2.6	3.7	n.a.	16.7	n.a.	n.a.	18.9
Lastebil	-0.4	-2.3	0.0	-0.8	-1.3	-0.4	-0.6	-1.0	-0.4	-0.4	-1.3
SUM	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.6

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	5.5	0.8	7.5	1.8	1.3	1.2	2.2	1.9	0.5	0.8	5.8
Jernbane	10.3	14.8	11.5	n.a.	6.1	1.0	n.a.	9.2	n.a.	n.a.	5.9
Lastebil	-1.2	-6.3	-0.3	-0.1	-2.3	-6.5	-4.3	-1.6	-0.2	-4.2	-1.7
SUM	-0.1	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.1	0.0	0.4	-0.6

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	6.9	0.1	2.8	0.0	0.6	0.0	0.0	1.0	5.6	0.1	1.0
Jernbane	2.3	0.6	4.1	n.a.	2.2	0.2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	3.6
Lastebil	-5.3	-2.6	-1.1	-0.2	-8.4	-1.0	-0.1	-1.7	-5.8	-1.2	-1.8
SUM	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	6.2	0.9	4.3	2.5	1.8	0.5	1.4	1.6	4.1	0.6	4.1
Jernbane	5.0	6.5	5.3	0.0	4.5	1.5	n.a.	10.5	n.a.	n.a.	4.6
Lastebil	-0.7	-2.3	-0.2	-0.2	-1.6	-0.8	-2.0	-1.2	-2.4	-1.3	-1.3
SUM	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	-0.4

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.8	1.8	1.4	0.5	1.2
Jernbane	1.7	3.0	5.7	2.3	4.3
Lastebil	-0.1	-0.9	-2.3	-4.5	-1.4
SUM	0.0	-0.1	0.2	0.0	0.1

V.tabell 2.19 Tids- og distanseavhengige kostnader for lastebil endret - 30%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	1.8	4.7	n.a.	6.0	3.0	0.6	0.9	1.2	1.3	1.2	7.5
Jernbane	0.0	0.0	0.0	n.a.	0.0	1.0	n.a.	5.7	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.3	-0.2	-0.3	0.0
SUM	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	5.2	1.3	10.4	1.9	2.4	0.4	1.4	1.5	1.7	0.8	4.4
Jernbane	6.6	9.6	1.7	n.a.	10.0	7.0	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	5.6
Lastebil	-0.2	-2.0	0.0	-0.3	-0.9	-0.3	-0.5	-0.7	-0.2	-0.7	-0.5
SUM	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.1	-0.2

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	7.5	1.0	6.3	4.2	2.2	1.6	2.5	2.1	5.5	0.8	8.3
Jernbane	10.2	14.3	4.0	n.a.	12.9	3.7	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	12.4
Lastebil	-0.5	-3.1	-0.1	-0.1	-1.5	-5.3	-2.7	-1.1	-0.9	-3.1	-0.9
SUM	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.3	0.0	0.0	0.3	-0.3

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	7.8	0.6	11.0	0.1	1.0	0.2	0.0	1.1	1.7	0.2	10.9
Jernbane	9.6	8.8	4.0	n.a.	7.2	5.9	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	8.1
Lastebil	-3.7	-5.5	-0.7	-3.4	-5.7	-6.8	-0.4	-1.5	-1.8	-2.8	-2.4
SUM	0.3	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.3

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	6.3	1.1	8.3	1.9	1.9	0.8	1.4	1.6	2.2	0.7	7.4
Jernbane	9.1	11.1	3.5	n.a.	9.9	3.7	n.a.	16.6	n.a.	n.a.	8.1
Lastebil	-0.4	-1.7	-0.1	-0.1	-1.2	-1.1	-1.5	-0.8	-1.1	-1.3	-0.9
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.2	-0.3

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	1.2	1.5	1.6	0.4	1.2
Jernbane	0.9	8.9	8.9	7.1	8.0
Lastebil	-0.1	-0.6	-1.6	-3.1	-1.0
SUM	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.0

V.tabell 2.20 Tids- og distanseavhengige kostnader for jernbane endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
Jernbane	0.00	-0.36	0.00	n.a.	-1.74	-1.89	n.a.	-7.47	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.13	0.00	0.07	0.00	0.03	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.00	0.07	0.00	0.00	0.09	0.05	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00
Jernbane	-6.13	-2.13	-0.59	n.a.	-4.48	-3.11	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-7.74
Lastebil	0.13	0.04	0.00	0.06	0.29	0.43	0.00	0.30	0.00	0.13	0.06
SUM	-0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.04	-0.06	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.01

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.31	0.27	1.15	0.00	0.15	1.28	0.00	0.24	0.00	0.04	0.00
Jernbane	-5.83	-6.91	-3.55	n.a.	-6.06	-4.62	n.a.	-11.08	n.a.	n.a.	-1.88
Lastebil	0.77	1.99	0.12	0.12	2.02	1.21	0.00	1.09	0.00	0.21	0.07
SUM	-0.04	0.04	-0.02	0.01	-0.12	-0.23	0.00	-0.03	0.00	0.02	0.00

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	2.67	1.89	2.18	0.00	0.86	0.10	0.00	0.24	0.00	0.00	0.41
Jernbane	-1.40	-7.02	-2.08	n.a.	-3.77	-9.04	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-2.93
Lastebil	1.98	0.29	0.69	0.00	3.79	-0.40	0.00	1.99	0.00	0.06	1.34
SUM	-0.15	0.48	-0.06	0.00	-0.19	-0.06	0.00	-0.06	0.00	0.00	-0.15

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.81	0.36	0.71	0.00	0.29	0.63	0.00	0.24	0.00	0.02	0.15
Jernbane	-3.01	-5.61	-2.33	n.a.	-5.22	-3.95	n.a.	-11.59	n.a.	n.a.	-2.94
Lastebil	0.37	0.47	0.09	0.09	0.95	0.33	0.00	0.62	0.00	0.10	0.18
SUM	-0.03	0.05	-0.01	0.00	-0.09	-0.10	0.00	-0.03	0.00	0.01	-0.03

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.02	0.06	0.11	0.13	0.11
Jernbane	-2.20	-3.85	-5.69	-3.11	-4.60
Lastebil	0.02	0.21	1.11	1.34	0.52
SUM	0.00	-0.03	-0.05	-0.05	-0.04

V.tabell 2.21 Tids- og distanseavhengige kostnader for jernbane endret +30%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jernbane	0.0	0.0	0.0	n.a.	0.0	-1.2	n.a.	-3.0	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Jernbane	-7.2	-6.4	-1.8	n.a.	-12.8	-2.4	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-7.6
Lastebil	0.1	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	1.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Jernbane	-8.9	-10.8	-4.7	n.a.	-12.3	-5.2	n.a.	-18.4	n.a.	n.a.	-2.6
Lastebil	0.5	1.9	0.1	0.0	1.5	0.9	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	2.0	2.0	2.5	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
Jernbane	-2.9	-15.1	-3.2	n.a.	-9.6	-16.6	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-2.0
Lastebil	3.1	1.3	0.7	0.0	5.7	1.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.5
SUM	-0.2	0.6	-0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.7	0.4	0.5	0.0	0.3	0.5	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
Jernbane	-4.4	-10.1	-3.3	n.a.	-11.5	-4.0	n.a.	-15.9	n.a.	n.a.	-2.3
Lastebil	0.4	0.5	0.1	0.0	1.0	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
Jernbane	-1.0	-8.6	-10.2	-6.8	-8.6
Lastebil	0.0	0.3	0.9	2.1	0.5
SUM	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0

V.tabell 2.22 Tids- og distanseavhengige kostnader for jernbane endret +10%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jernbane	0.0	0.0	0.0	n.a.	0.0	-1.9	n.a.	-3.7	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
Jernbane	-12.1	-0.2	0.0	0.0	-2.1	-4.1	n.a.	-24.4	n.a.	n.a.	-20.4
Lastebil	0.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.3	0.2	0.1	0.0	0.2	2.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Jernbane	-7.8	-13.3	-4.5	n.a.	-5.7	-8.9	n.a.	-9.1	n.a.	n.a.	-1.3
Lastebil	0.9	4.7	0.1	0.0	1.9	1.8	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	3.1	4.2	5.4	0.0	0.7	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Jernbane	-1.4	-10.9	-1.5	n.a.	-3.2	-7.2	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-2.3
Lastebil	2.3	-0.3	0.5	0.0	7.0	-0.2	0.0	0.3	0.0	0.0	0.7
SUM	-0.1	1.2	0.0	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	1.0	0.5	0.9	0.0	0.2	1.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Jernbane	-3.8	-9.4	-2.2	0.0	-4.4	-6.8	n.a.	-11.1	n.a.	n.a.	-2.8
Lastebil	0.5	1.1	0.1	0.0	1.0	0.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.1
SUM	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1
Jernbane	-1.6	-2.6	-6.1	-2.9	-4.6
Lastebil	0.0	0.2	1.1	1.9	0.5
SUM	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0



V.tabell 2.23 Tids- og distanseavhengige kostnader for jernbane endret -10%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0
Jernbane	0.0	0.0	0.0	n.a.	0.0	-3.1	n.a.	-15.2	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
Jernbane	-2.9	-0.9	0.0	-0.2	-1.5	-3.5	n.a.	-13.5	n.a.	n.a.	-1.2
Lastebil	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.5	0.5	3.3	0.0	0.1	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Jernbane	-3.4	-2.0	-2.9	n.a.	-4.1	-2.3	n.a.	-10.8	n.a.	n.a.	-0.4
Lastebil	0.6	0.5	0.1	0.0	2.8	1.7	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0
SUM	-0.1	0.1	0.0	0.0	-0.2	-0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	3.5	0.9	0.3	0.0	0.9	0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.7
Jernbane	-0.8	-1.3	-2.1	n.a.	-1.3	-6.4	n.a.	-27.6	n.a.	n.a.	-4.7
Lastebil	1.5	0.1	0.8	0.0	1.7	-0.5	0.0	3.8	0.0	0.0	2.0
SUM	-0.2	0.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.3

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	1.0	0.4	1.1	0.0	0.4	0.4	0.0	0.3	0.0	0.0	0.3
Jernbane	-2.0	-1.6	-2.2	-1.7	-3.1	-2.7	n.a.	-12.7	n.a.	n.a.	-3.8
Lastebil	0.3	0.1	0.1	0.0	1.1	0.5	0.0	1.0	0.0	0.0	0.2
SUM	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Jernbane	-3.2	-2.1	-4.0	-1.5	-3.1
Lastebil	0.0	0.1	1.4	0.8	0.6
SUM	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0

V.tabell 2.24 Tids- og distanseavhengige kostnader for jernbane endret -30%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
Jernbane	0.0	-1.4	0.0	n.a.	-7.0	-1.4	n.a.	-8.0	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
Jernbane	-2.3	-1.1	-0.6	-7.0	-1.5	-2.5	n.a.	-6.9	n.a.	n.a.	-1.8
Lastebil	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.6	0.0	0.6	0.0	0.5	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.3	0.3	1.1	0.0	0.2	1.1	0.0	0.6	0.0	0.1	0.0
Jernbane	-3.1	-1.6	-2.1	n.a.	-2.1	-2.0	n.a.	-6.0	n.a.	n.a.	-3.2
Lastebil	1.0	0.9	0.1	0.5	1.9	0.4	0.0	1.8	0.0	0.8	0.2
SUM	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.4	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	2.0	0.5	0.5	0.0	0.9	0.2	0.0	0.6	0.0	0.0	0.6
Jernbane	-0.5	-0.8	-1.5	n.a.	-1.0	-5.9	n.a.	-11.1	n.a.	n.a.	-2.8
Lastebil	1.0	0.1	0.8	0.0	0.8	-2.3	0.0	3.8	0.0	0.3	2.1
SUM	-0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.2	-0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.2

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	0.5	0.2	0.4	0.0	0.3	0.6	0.0	0.5	0.0	0.1	0.2
Jernbane	-1.8	-1.3	-1.6	-12.4	-1.8	-2.3	n.a.	-6.6	n.a.	n.a.	-2.8
Lastebil	0.4	0.2	0.1	0.3	0.7	0.3	0.0	1.0	0.0	0.4	0.3
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Jernbane	-2.9	-2.1	-2.4	-1.2	-2.1
Lastebil	0.0	0.2	1.1	0.5	0.5
SUM	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0

V.tabell 2.25 Tids- og distanseavhengige kostnader for sjøfart endret, gjennomsnittsverdier

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-1.01	-0.29	-0.52	-1.47	-2.25	0.00	-0.35	-0.61	-1.76	-0.50	-0.13
Jernbane	0.00	0.00	0.00	n.a.	0.00	0.00	n.a.	4.96	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.00	0.03	0.00	0.01	0.06	0.00	0.01	0.10	0.19	0.13	0.00
SUM	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	-0.01	-0.03	-0.11	-0.02	0.00

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-3.67	-0.22	-4.58	-1.71	-1.46	-0.10	-1.09	-1.08	-1.67	-0.18	-0.58
Jernbane	0.00	1.07	0.00	0.00	0.25	0.00	n.a.	3.83	n.a.	n.a.	0.00
Lastebil	0.10	0.35	0.00	0.36	0.45	0.00	0.45	0.46	0.31	0.17	0.10
SUM	0.03	0.01	0.00	0.01	0.06	0.00	-0.11	0.03	0.04	-0.03	0.03

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-4.63	-0.90	-8.29	-3.15	-1.49	-1.02	-1.09	-1.54	-0.45	-0.40	-0.64
Jernbane	0.16	2.50	0.00	n.a.	0.35	1.90	n.a.	1.06	n.a.	n.a.	0.01
Lastebil	0.18	1.17	0.02	0.41	0.41	1.45	2.10	0.87	0.21	2.01	0.21
SUM	0.05	-0.26	0.01	-0.03	0.02	0.08	-0.22	-0.12	0.00	-0.20	0.06

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-7.85	-1.71	-7.50	-0.01	-1.06	-0.03	-0.03	-1.05	-2.37	-0.05	-0.72
Jernbane	0.53	4.88	0.03	n.a.	0.97	2.03	n.a.	5.66	n.a.	n.a.	0.68
Lastebil	1.35	0.40	0.03	0.56	1.14	0.52	0.36	1.82	2.48	0.77	0.34
SUM	0.15	-0.46	0.01	0.00	0.10	0.01	-0.01	-0.20	-0.11	-0.03	0.10

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-5.05	-0.76	-6.40	-2.09	-1.40	-0.47	-0.69	-1.23	-1.83	-0.29	-0.65
Jernbane	0.35	2.57	0.02	0.00	0.47	1.25	n.a.	1.92	n.a.	n.a.	0.52
Lastebil	0.14	0.35	0.01	0.31	0.35	0.11	0.97	0.62	1.10	0.61	0.15
SUM	0.04	-0.15	0.00	-0.02	0.04	0.03	-0.13	-0.07	-0.06	-0.12	0.05

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	-0.62	-0.89	-0.87	-0.36	-0.72
Jernbane	0.17	0.26	0.52	0.88	0.55
Lastebil	0.04	0.30	0.72	1.34	0.42
SUM	0.00	0.03	-0.09	0.00	-0.04

V.tabell 2.26 Tids- og distanseavhengige kostnader for sjøfart endret +30%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-1.0	-0.3	-0.1	-3.7	-1.1	0.0	-0.9	-1.3	-1.5	-0.2	0.0
Jernbane	0.0	0.0	0.0	n.a.	0.0	0.0	n.a.	5.0	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.1	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-3.4	-0.5	-1.2	-2.2	-1.7	-0.1	-0.8	-1.1	-1.0	-0.2	-0.6
Jernbane	0.0	0.3	0.0	0.0	0.2	0.0	n.a.	2.7	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.1	0.9	0.0	0.4	0.5	0.0	0.3	0.4	0.2	0.2	0.1
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-4.9	-0.6	-4.8	-3.6	-1.5	-1.1	-1.8	-1.9	-0.3	-0.6	-1.4
Jernbane	0.1	0.7	0.0	n.a.	0.2	1.0	n.a.	0.9	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.1	1.0	0.0	0.1	0.3	2.1	2.6	0.8	0.1	2.6	0.4
SUM	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.3	-0.1	0.0	-0.3	0.2

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-7.3	-0.6	-1.9	0.0	-1.3	-0.1	0.0	-0.8	-2.4	-0.1	-0.5
Jernbane	0.1	0.8	0.0	n.a.	0.8	3.3	n.a.	5.9	n.a.	n.a.	0.7
Lastebil	0.5	0.2	0.0	1.3	1.6	1.3	0.4	0.9	2.4	2.1	0.1
SUM	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1	0.1

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-4.6	-0.5	-2.2	-2.0	-1.5	-0.5	-1.0	-1.4	-1.7	-0.4	-0.9
Jernbane	0.1	0.7	0.0	0.0	0.4	0.8	n.a.	1.8	n.a.	n.a.	0.5
Lastebil	0.1	0.5	0.0	0.1	0.3	0.2	1.3	0.6	1.0	0.8	0.2
SUM	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.2	0.1

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	-0.6	-0.9	-1.1	-0.4	-0.9
Jernbane	0.2	0.2	0.3	0.7	0.4
Lastebil	0.0	0.3	0.8	1.4	0.5
SUM	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0

V.tabell 2.27 Tids- og distanseavhengige kostnader for sjøfart endret +10%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-1.4	-0.1	-0.3	-1.1	-2.2	0.0	-0.4	-0.9	-3.8	-0.1	0.0
Jernbane	0.0	0.0	0.0	n.a.	0.0	0.0	n.a.	13.9	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.4	0.1	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.2	0.0	0.0

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-3.6	-0.2	-1.9	-1.1	-2.4	-0.2	-0.4	-1.6	-2.5	-0.2	-0.8
Jernbane	0.0	0.3	0.0	0.0	0.6	0.0	n.a.	7.3	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.1	0.3	0.0	0.2	0.7	0.0	0.2	0.6	0.5	0.2	0.1
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-4.2	-0.8	-5.5	-0.5	-1.2	-1.1	-1.6	-1.5	-0.6	-0.7	-0.2
Jernbane	0.0	1.4	0.0	n.a.	0.1	1.4	n.a.	0.7	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.1	0.9	0.0	0.0	0.3	2.5	3.2	0.8	0.2	3.8	0.1
SUM	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.3	-0.1	0.0	-0.4	0.0

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-9.2	-0.7	-3.1	0.0	-1.2	0.0	0.0	-0.9	-6.1	0.0	-1.0
Jernbane	0.2	0.9	0.0	n.a.	1.0	2.0	n.a.	5.9	n.a.	n.a.	1.5
Lastebil	1.0	0.2	0.0	0.3	1.2	0.5	0.1	1.2	6.3	0.5	0.2
SUM	0.1	-0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.2

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-5.0	-0.6	-3.1	-0.6	-1.6	-0.5	-1.0	-1.3	-4.5	-0.5	-0.6
Jernbane	0.1	1.1	0.0	0.0	0.4	1.0	n.a.	3.1	n.a.	n.a.	1.2
Lastebil	0.1	0.3	0.0	0.1	0.4	0.2	1.4	0.6	2.7	1.0	0.1
SUM	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	-0.2	0.1

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	-0.5	-1.2	-1.1	-0.6	-1.0
Jernbane	0.5	0.6	0.3	0.8	0.5
Lastebil	0.0	0.4	0.9	2.6	0.6
SUM	0.0	0.1	-0.2	0.0	-0.1

V.tabell 2.28 Tids- og distanseavhengige kostnader for sjøfart endret -10%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-0.6	0.0	0.0	-0.4	-4.0	0.0	-0.1	-0.1	-1.3	-0.2	-0.4
Jernbane	0.0	0.0	0.0	n.a.	0.0	0.0	n.a.	0.7	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-5.0	-0.1	-10.3	-2.4	-1.0	0.0	-2.4	-0.8	-2.0	-0.2	-0.4
Jernbane	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	n.a.	3.7	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.2	0.1	0.0	0.6	0.3	0.0	0.9	0.4	0.4	0.2	0.1
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-5.3	-1.5	-12.0	-2.1	-1.2	-1.1	-0.7	-1.3	-0.5	-0.1	-0.4
Jernbane	0.1	5.1	0.0	n.a.	0.2	2.6	n.a.	0.7	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.3	1.6	0.0	0.1	0.3	0.6	1.8	0.8	0.3	0.9	0.1
SUM	0.1	-0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.2	-0.1	0.0	-0.1	0.0

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-9.7	-4.0	-13.8	0.0	-0.7	0.0	0.0	-1.4	-0.2	0.0	-0.8
Jernbane	0.8	10.8	0.0	n.a.	0.7	0.9	n.a.	-4.8	n.a.	n.a.	0.1
Lastebil	2.1	0.6	0.0	0.0	0.8	0.1	0.6	2.8	0.2	0.3	0.6
SUM	0.2	-1.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-0.3	-0.1	0.0	0.1

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-6.5	-1.3	-11.2	-1.8	-1.0	-0.5	-0.5	-1.1	-0.4	-0.1	-0.6
Jernbane	0.5	5.1	0.0	0.0	0.3	1.7	n.a.	1.0	n.a.	n.a.	0.1
Lastebil	0.2	0.3	0.0	0.2	0.3	0.0	0.8	0.6	0.2	0.3	0.1
SUM	0.1	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.5
Jernbane	0.0	0.1	0.4	0.7	0.4
Lastebil	0.0	0.3	0.5	0.6	0.3
SUM	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0

V.tabell 2.29 Tids- og distanseavhengige kostnader for sjøfart endret -30%

0 - 100 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-1.0	-0.7	-1.7	-0.6	-1.8	0.0	-0.1	-0.1	-0.5	-1.4	-0.1
Jernbane	0.0	0.0	0.0	n.a.	0.0	0.0	n.a.	0.2	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.3	0.0
SUM	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0

100 - 300 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-2.7	-0.2	-4.8	-1.1	-0.8	-0.1	-0.8	-0.8	-1.1	-0.1	-0.6
Jernbane	0.0	3.5	0.0	0.0	0.1	0.0	n.a.	1.5	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.1	0.2	0.0	0.3	0.3	0.0	0.3	0.5	0.2	0.1	0.1
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0

300 - 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-4.0	-0.7	-10.7	-6.3	-2.1	-0.8	-0.3	-1.4	-0.4	-0.1	-0.6
Jernbane	0.4	2.7	0.0	n.a.	0.9	2.6	n.a.	1.9	n.a.	n.a.	0.0
Lastebil	0.3	1.2	0.1	1.4	0.7	0.5	0.8	1.1	0.2	0.7	0.2
SUM	0.1	-0.2	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.1	0.0

> 600 km											
	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-5.3	-1.5	-11.2	0.0	-1.1	0.0	0.0	-1.0	-0.8	0.0	-0.6
Jernbane	1.0	7.0	0.1	n.a.	1.3	1.9	n.a.	15.5	n.a.	n.a.	0.4
Lastebil	1.9	0.6	0.1	0.7	1.1	0.2	0.3	2.4	1.0	0.2	0.4
SUM	0.2	-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.3	-0.3	0.0	0.1

Totalt for alle distanser:

	Mat	Fro fisk	Termo	Maskiner	Div stykk	Tømmer/tre	Masse	Kjem.prod.	Malmer	Olje	Fersk fisk
Sjøfart	-4.0	-0.6	-9.1	-4.0	-1.5	-0.4	-0.2	-1.1	-0.8	-0.1	-0.6
Jernbane	0.7	3.4	0.0	0.0	0.8	1.5	n.a.	1.9	n.a.	n.a.	0.3
Lastebil	0.2	0.3	0.0	0.8	0.4	0.0	0.3	0.7	0.4	0.3	0.2
SUM	0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.2	-0.1	0.0

Totalt for hver distanse:

	0 - 100 km	100 - 300 km	300 - 600 km	> 600 km	Totalt
Sjøfart	-0.8	-0.6	-0.6	-0.3	-0.5
Jernbane	0.0	0.1	1.0	1.2	0.9
Lastebil	0.1	0.2	0.6	0.8	0.3
SUM	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

## Vedlegg 3

### Eksempel på bruk av kostnadsfunksjoner

For å visualisere bruk av kostnadsfunksjonene, tar vi utgangspunkt i en del av strekningen Oslo-Bergen. Vi ser på transport med lastebil fra Oslo til en node ved Sandvika i Bærum. Vi beregner kostnader for transport av varegruppe 1 (matvarer). Lenkene som benyttes på denne delstrekningen av korridoren Oslo-Bergen er presentert i tabell V3.1.

Tabell V3.1. Lenker med parameterverdier på strekningen Oslo-Sandvika.

From node	By mode	To node	Length (km)	Link type	Fct set	Capacity	Beta	Phil	ul1	ul2	ul3
301	I	30033	1	999	99	9999	0.01	0.9	1	50	0
30033	I	30034	0.51	18	1	9999	0.01	0.9	1	66	0
30034	I	30035	2.18	18	1	9999	0.01	0.9	1	66	0
30035	I	30036	0.01	18	1	9999	0.01	0.9	1	70	0
30036	I	30037	2.85	18	1	9999	0.01	0.9	1	77	0
30037	I	30038	0.24	18	1	9999	0.01	0.9	1	70	0
30038	I	30039	0.89	18	1	9999	0.01	0.9	1	79	0
30039	I	30004	0.9	18	1	9999	0.01	0.9	1	79	0
30004	I	20041	0	18	1	9999	0.01	0.9	1	70	0
20041	I	20842	0.7	18	1	9999	0.01	0.9	1	70	0
20842	I	20843	0.07	18	1	9999	0.01	0.9	1	70	0
20843	I	20844	0	18	1	9999	0.01	0.9	1	70	0
20844	I	20042	0.1	18	1	9999	0.01	0.9	1	70	0
20042	I	20044	3.47	1	1	9999	0.01	0.9	1	70	0
20044	I	20045	1.54	1	1	9999	0.01	0.9	1	70	0
20045	L	20777	0.01	18	1	9999	0.01	0.9	1	60	0

Parametrene i tabellen er fra-node, transportmiddel (1 er lastebil), til-node, lenkens lengde, lenkens typenummer (ofte veinummer) lenkens funksjonssett (sier noe om hvilke kostnadsfunksjoner som skal brukes), lenkens kapasitet i antall kjøretøy (benyttes ikke), en parameter beta som kunne indikert bompenger, ul1 som er en skaleringsfaktor for hastighet (ul1=0,9 innebærer at man antar at bilen kjører i en hastighet som tilsvarer 90% av skiltet hastighet), ul2 er skiltet hastighet på strekningen, mens ul3 ikke benyttes for vanlige veglenker.

For å beregne kostnadene, må vi ta utgangspunkt i lenkenes funksjonssett. Lenkens funksjonssett bestemmer definerer hvilke kostnadsfunksjoner som skal benyttes for lenken. For den første lenken (301 til 30033) har vi funksjonssett 99, dette er tilknytningslenken til sentroiden i Oslo. Alle andre lenker har funksjonssett 1, som er alminnelige veglenker.

I STAN-verktøyets modul 2.04 kan vi finne sammenhengen mellom funksjonssett og kostnadsfunksjonene. Funksjonssett 99 inneholder funksjonene fl50 for operative kostnader og fl60 for kvalitetskostnader. Disse funksjonene er:

$$fl50 = (up2A + phil*(uv1A*length + uv2*(length/(ul1*ul2))*(1+um1/1000) + up2B))*um3*uv3A$$



$$fl60 = up3*(length/(ul1*ul2)*(1+um1/1000))*uv3B$$

der

- up2A er håndteringskostnad i sentroide [kr/tonn]
- phil er en lenkespesifikk korreksjonsfaktor som skalerer kostnadene [ ]
- uv1A er distanseavhengig kostnad for gitt varegruppe og transportmiddel [kr/(tonn\*km)]
- length er lenkens lengde [km]
- uv2 tidsavhengig kostnad for gitt varegruppe og transportmiddel [kr/(tonn\*time)]
- ul1 er nivåregulering for hastigheten på lenken [ ]
- ul2 er hastigheten på lenken [km/time]
- um1 er forventet forsinkelse på lenken [% av ordinær tid på lenke]
- up2B er tid til lasting/lossing i sentroide [timer]
- um3 er en transportmiddelspesifikk faktor som skalerer opp fra transportørens transportkostnad til transportkjøpers transportpris [ ]
- uv3A er kalibreringsparameter for operative kostnader for kombinasjoner kjøretøy-produkt [ ]
- up3 er varens tidsverdi inkludert degraderingskostnader [kr/(tonn\*time)]
- uv3B er kalibreringsparameter for kvalitetskostnader for kombinasjoner kjøretøy-produkt [ ]

De alminnelige veglenkene med funksjonssett 1 benytter funksjonene fl10 for operative kostnader og fl20 for kvalitetskostnader:

$$fl10 = (phil * (uv1A*length+uv2*length/(ul1*ul2)*(1 + um1/1000)) + int(beta)/wbyveh)*um3*uv3A$$

$$fl20 = up3*(length/(ul1*ul2)*(1+um1/1000))*uv3B$$

Funksjonen fl10 har med et ledd for bompenger, hvor

- int() angir heltallsverdi (integer)
- beta er kostnad knyttet til spesifikke lenker (bompenger etc) [kr]
- wbyveh er lastvekt per kjøretøy [tonn]

De andre parameterne er helt tilsvarende som i funksjonene ovenfor, men de ordinære lenkene har ikke oppstartskostnader i sentroide og tid til lasting/lossing i sentroide.

Parameterverdiene som ligger inne i databanken for transport av varegruppe 1 (matvarer) med lastebil er presentert i tabell V3.2.

Tabell V3.2. Parameterverdier ved lastebiltransport av varegruppe 1 (matvarer).

Parameter	Verdi
up2A	5,37 kroner per tonn
uv1A	0,362 kroner per tonnkm
uv2	88,43 kroner per time
Um1	0,059
up2B	0,37 timer
Um3	1,0
uv3A	1,1
up3	0,41 kroner per tonntime
uv3B	1,0
wbyveh	5,06 tonn

## Beregning av kostnader

For tilknytningslenken fra sentroiden til det øvrige vegnettet får vi da (den første lenken i tabell V3.1):

$$\begin{aligned}
 fl50 &= (up2A + phil*(uv1A*length + uv2*(length/(ul1*ul2)*(1+um1/1000) + up2B)))*um3*uv3A \\
 &= 5,37 + 0,9*(0,362*1 + 88,43*(1/(1,0*50)*(1+0,059/1000)+0,37))*1,0*1,1 \quad \text{kroner/tonn} \\
 &= 39,87 \text{ kroner/tonn}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fl60 &= up3*(length/(ul1*ul2)*(1+um1/1000))*uv3B \\
 &= 0,41*(1/(1,0*50)*(1+0,059/1000))*1,0 \quad \text{kroner/tonn} \\
 &= 0,01 \text{ kroner/tonn}
 \end{aligned}$$

Dette gir totale kostnader på 39,88 kroner per tonn for transport på den aktuelle lenken.

For lenke nummer to i tabell V.3.1 får vi følgende kostnadsberegninger:

$$\begin{aligned}
 fl10 &= (phil * (uv1A*length+uv2*length/(ul1*ul2)*(1+ um1/1000))+ int(beta)/wbyveh)*um3*uv3A \\
 &= (0,9*(0,362*0,51 + 88,43*(0,51/(1,0*66)*(1+0,059/1000))+0/5,06)*1,0*1,1 \quad \text{kroner/tonn} \\
 &= 0,86 \text{ kroner/tonn}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 fl20 &= up3*(length/(ul1*ul2)*(1+um1/1000))*uv3B \\
 &= 0,41*(0,51/(1,0*50)*(1+0,059/1000))*1,0 \quad \text{kroner/tonn} \\
 &= 0,00 \text{ kroner/tonn}
 \end{aligned}$$

Dette gir totale kostnader på 0,86 kroner per tonn for transport på den aktuelle lenken. Med tilsvarende beregninger for de øvrige lenkene kommer vi fram til totale kostnader på 61,26 kroner per tonn for settet av lenker som vi listet opp i tabell V3.1. Av dette utgjør oppstartslenken 39,88 kroner per tonn, så vi ser at kostnadene forbundet med oppstart er av en viss betydning for de totale kostnadene – spesielt på korte strekninger.

Kostnadsfunksjonene er for øvrig detaljert beskrevet i Andersen (2001).