

Inger Beate Hovi  
Stein Erik Grønland  
TØI rapport 1195/2012



tøi Transportøkonomisk institutt  
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Godstransport i korridorer:  
Egenskaper og virkemidler for  
overføring av gods





# Godstransport i korridorer: Egenskaper og virkemidler for overføring av gods

Inger Beate Hovi  
Stein Erik Grønland

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

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-1324-2 Papirversjon

ISBN 978-82-480-1317-4 Elektronisk versjon

Oslo, februar 2012

---

**Tittel:** Godstransport i korridorer: Egenskaper og virkemidler for overføring av gods

**Forfattere:** Inger Beate Hovi  
Stein Erik Grønland

**Dato:** 02.2012

**TØI rapport:** 1195/2012

**Sider** 78

**ISBN Papir:** 978-82-480-1324-2

**ISBN Elektronisk:** 978-82-480-1317-4

**ISSN** 0808-1190

**Finansieringskilde:** Avinor  
Jernbaneverket  
Kystverket  
Statens vegvesen Vegdirektoratet

**Prosjekt:** 3729 - Avrop 38/48  
Godsoverføringsstrategi

**Prosjektleder:** Kjell Werner Johansen

**Kvalitetsansvarlig:** Kjell Werner Johansen

**Emneord:** Intermodale transporter  
Transportkorridorer  
Transportkostnader  
Virkemidler

**Sammendrag:**

Konkurransesfæren mellom transportmidler i godstransport er analysert for ulike vareslag, avstander og korridorer knyttet til hhv innenrikstransport, import og eksport. Vi har beregnet overføringspotensial fra lastebil til jernbane eller sjøtransport, der vi for innenrikstransport har tatt utgangspunkt i alt godset som i dag fraktes med lastebil på distanser lenger enn 300 km, og som har en maksimumsavstand til jernbane- eller havneterminal på 25 km i hver ende. For utenriksgodset har vi ikke hatt samme informasjon om distanse til terminal og har derfor tatt utgangspunkt i identifiserte knutepunkt utenfor Norge. På grunnlag av dette finner vi et samlet overføringspotensial fra veg til sjø- og jernbanetransport som tilsvarer ca 26 % av transportarbeidet med lastebil på norsk område.

**Title:** Potential transfer of road freight to sea or rail: the case of Norway

**Author(s):** Inger Beate Hovi  
Stein Erik Grønland

**Date:** 02.2012

**TØI report:** 1195/2012

**Pages** 78

**ISBN Paper:** 978-82-480-1324-2

**ISBN Electronic:** 978-82-480-1317-4

**ISSN** 0808-1190

**Financed by:** Avinor  
The Norwegian Coastal Administration  
The Norwegian National Rail Administration  
The Norwegian Public Roads Administration

**Project:** 3729 - Avrop 38/48  
Godsoverføringsstrategi

**Project manager:** Kjell Werner Johansen

**Quality manager:** Kjell Werner Johansen

**Key words:** Freight costs  
Intermodal transport  
Measures  
Transport corridors.

**Summary:**

Intermodal competition in Norwegian freight has been analysed for varying commodities, lengths of haul and transport corridors. We have calculated a potential transfer from road to rail or sea freight for all domestic hauls longer than 300 kms that have railway or port facilities within no more than 25 kms at each end. For imports and exports, calculations are based on identified hubs outside Norway. The total potential transfer from road to sea or rail freight is found to correspond to approximately 26% of the total ton kilometres hauled by road on Norwegian territory.

Language of report: Norwegian

# Forord

Etatene og Avinor har i Retningslinje I-dokumentet for Nasjonal Transportplan (NTP) 2014-2023 fått i oppdrag å gi en oppdatert generell oversikt over foreliggende kunnskap om faktiske konkurranseflater. Transportøkonomisk institutt har i samarbeid med Sitma AS utarbeidet et grunnlag som skal dokumentere konkurranseflatene mellom transportmidlene i godstransportmarkedet i og til/fra Norge.

Arbeidet er utført innenfor rammeavtalen mellom TØI og transportetatene for utredningsfasen for NTP, hvor SITMA har vært en av TØIs samarbeidspartnere. Denne rapporten er et supplement og tillegg den analysen som ble gjort av konkurranseflatene i utredningsfasen til NTP, Hovi og Grønland (2011).

Oppdragsgivers kontaktpersoner har vært Oskar Kleven i NTP Transportanalyser, Else-Marie Marskar i Statens vegvesen Vegdirektoratet, Thor Vartdal og Thorkel C. Askildsen i Kystverket, Tor Nicolaisen i Jernbaneverket og Øystein Tvetene i Avinor.

Prosjektarbeidet ved TØI har vært utført av forskningsleder Inger Beate Hovi, mens dr. ing. Stein Erik Grønland har utført Sitmas del av arbeidet. Arbeidsfordelingen har i hovedsak vært at Hovi har utført de statistiske analysene og skrevet kapittel 1-7 og sammendraget, mens Grønland har skrevet kapittel 8. Siv. ing. Anne Madslie ved TØI har gjennomført noen av modellkjøringene og laget noen av figurene i kapittel 8. Avdelingsleder Kjell Werner Johansen har vært kvalitetsansvarlig for rapporten og sekretær Trude C. Rømme har stått for den endelige redigeringen av rapporten.

Oslo, februar 2012  
Transportøkonomisk institutt

*Lasse Fridstrøm*  
instituttssjef

*Kjell Werner Johansen*  
avdelingsleder



# Innhold

## Sammendrag

<b>1 Innledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn .....	1
1.2 Hva er konkurranseflater? .....	1
1.3 Rapportens oppbygging .....	2
<b>2 Datagrunnlag</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Aggregeringsnivå</b> .....	<b>5</b>
3.1 Transportkorridorer .....	5
3.2 Varegruppering .....	5
3.3 Ulike transportytelsesmål .....	9
<b>4 Transportmiddelfordeling – ulike transportavstander</b> .....	<b>10</b>
4.1 Transportmiddelfordeling for ulike varegrupper innenriks .....	10
4.2 Transportmiddelfordeling etter transportavstand .....	13
4.3 Gjennomsnittlig transportdistanse for ulike varegrupper innenriks .....	16
<b>5 Transportmiddelfordeling i hovedkorridorer</b> .....	<b>18</b>
5.1 Problemstilling .....	18
5.2 Innenrikskorridorer .....	19
5.2.1 Oslo – Grenland – Kristiansand – Stavanger .....	19
5.2.2 Stavanger – Bergen – Ålesund – Trondheim .....	21
5.2.3 Oslo – Bergen/Haugesund .....	23
5.2.4 Oslo – Trondheim .....	25
5.2.5 Trondheim – Bodø .....	27
5.2.6 Bodø – Narvik – Tromsø – Kirkenes .....	29
5.2.7 Nord-Norge til Østlandet .....	31
5.3 Hovedrelasjoner .....	34
5.3.1 Jernbane .....	34
5.3.2 Sjøtransport .....	36
5.4 Import med lastebil over grensen .....	36
5.4.1 Omfang, datagrunnlag og forutsetninger .....	36
5.4.2 Import med lastebil .....	38
<b>6 Ulike terminalers distribusjonsområder</b> .....	<b>40</b>
6.1 Innledning .....	40
6.2 Jernbaneterminaler .....	40
6.3 Havneterminaler .....	43
<b>7 Potensial for overføring av gods til intermodale transportløsninger</b> .....	<b>48</b>
7.1 Problemstilling .....	48
7.2 Forutsetninger og avgrensninger .....	48
7.3 Overføringspotensial .....	49
7.3.1 Overføringspotensial innenriks i 2008 .....	49
7.3.2 Overføringspotensial utenlandstransporter .....	50
7.3.3 Samlet overføringspotensial .....	53
7.4 Betydningen av logistikk-løsninger .....	54
<b>8 Modellbaserte analyser av alternative virkemidler</b> .....	<b>55</b>

8.1 Innledning .....	55
8.2 Scenarier og forutsetninger .....	55
8.3 Kort om metodikk og begrensninger .....	55
8.4 Eksempel på hvordan modellen beregner. ....	56
8.5 Utgangspunkt .....	57
8.6 Reduserte laste- og lossekostnader for skip .....	58
8.7 Økte dieselavgifter for vegtransport .....	60
8.8 Økt kapasitet i jernbanesystemet.....	64
8.9 Km-basert tilskudd til jernbane.....	68
8.10 Reduserte laste- og lossekostnader for jernbane .....	69
8.11 Reduserte laste-/lossekostnader både for sjø og jernbane.....	70
8.12 Oppsummering.....	74
<b>Referanser.....</b>	<b>77</b>
<b>Appendiks: Varegruppering.....</b>	<b>78</b>



Sammendrag:

# Godstransport i korridorer: Egenskaper og virkemidler for overføring av gods

TØI rapport 1195/2012

Forfattere: Inger Beate Hovi og Stein Erik Grønland

Oslo 2012 78 sider

---

*Konkurransflater mellom transportmidler i godstransport er analysert for ulike produkter, avstander og korridorer knyttet til hhv innenrikstransport, import og eksport. Av det godset som i dag fraktes med lastebil på distanser lenger enn 300 km, og som har en maksimumsavstand til jernbane- eller havneterminal på 25 km i hver ende, finner vi et samlet overføringspotensial som tilsvarer ca 26 % av transportarbeidet med lastebil på norsk område knyttet til innen- og utenrikstransportene.*

## Bakgrunn

Regjeringen vil som et ledd i sin strategi for reduksjon av personer og gods på lette og tunge biler, overføre transport fra veg til sjø og bane. Etatene og Avinor har i Retningslinje I-dokumentet for Nasjonal transportplan (NTP) 2014-2023 fått i oppdrag å gi en oppdatert generell oversikt over foreliggende kunnskap om faktiske konkurranseflater. Denne oversikten vil være basis for de etterfølgende analysene om hvilke virkemidler som vil være mest effektive for å overføre transport fra veg til sjø og bane.

I denne rapporten analyseres de viktigste konkurranseflatene for godstransport i og til/fra Norge, for ulike produkter, transportdistanser og korridorer. Arbeidet har tatt utgangspunkt i tilgjengelig statistikk, i tillegg til at transportetatenes nasjonale godstransportmodell (logistikkmodellen) er benyttet til analyser av ulike virkemidler for økt intermodalitet. Rapporten er en videreføring av Hovi og Grønland (2011), der bl a grunnlagsdataene er noe endret, og det er gjort analyser av overføringspotensial etter avstand til jernbane og havneterminal. Det er også gjort modellberegninger av flere virkemidler enn i Hovi og Grønland (2011)

## Hva er konkurranseflater?

Konkurransflater mellom transportmidler har vi når transportbrukerne står overfor *alternativer* når transportoppgaver skal løses. Det vil si at transportbrukerne har relevante alternative transporttilbud ut fra

- fysisk tilgjengelighet
- kostnad og kvalitet på transporten

Tilgjengelighet er delvis et spørsmål om lokalisering, delvis om investeringer i infrastruktur. Ikke alle transportmidler kan bringe godset hele veien fra avsender til mottaker. Ved f eks banetransport kommer som regel kostnader ved innhenting

og utkjøring av varene i tillegg til transporten på hovedrelasjonen. Det er derfor gjerne bare på *en del* av transportstrekningen, riktignok hovedstrekningen, at alle transportmidlene er fysisk tilgjengelige.

## Nasjonal transportmiddelfordeling

I sum for alle varegrupper utgjør jernbanetransport 3 %, sjøtransport 9 % og lastebiltransport 88 % av alle tonn som ble fraktet innenriks i Norge i gjennomsnitt av perioden 2007-2009. Vegtransport er det dominerende transportmiddel for alle varegrupper målt i transporterte tonn, men 75 % av all tonnasje med lastebil ble fraktet på distanser kortere enn 50 km. Våt bulk og stykkgoods er varegruppene med lavest andel lastebiltransport (hhv 67 % og 84 %), mens industrivarer og termovarer nesten utelukkende fraktes med lastebil (97 og 96 %).

I andel av innenriks transportarbeid utgjorde lastebil 49 %, skip 43 % og jernbane 8 % i 2008. Målt i andel av transportarbeidet er skip det dominerende transportmidlet for frakt av tørr og våt bulk (hhv 53 og 79 % av innenriks transportarbeid). At skip utgjør en mye høyere andel av transportarbeidet sammenliknet med transporterte tonn, understreker at de lange transportene går med skip, men spesielt for store partier av tørrbulk er skip lønnsomt også på kortere distanser. Stykkgoods er varegruppen med høyest jernbaneandel (15 %), mens tømmer har en jernbaneandel på 11 % av innenriks transportarbeid.

Lastebil er det dominerende transportmiddel målt i andel av transporterte tonn innenriks for transporter opp til 500 km. Mindre andeler av varestrømmene fraktes med skip og jernbane også på kortere transporter. Helt korte transporter med jernbane (under 50 km) er industrilaster knyttet til gruvevirksomhet og frakt av flydrivstoff fra Sjurøya til Gardermoen. Jernbanetransport på distanser lenger enn 500 km er dominert av CargoNets containertogtilbud mellom de store byene med Alnabu som nav, men også noe vognlast av nye biler til de store byene med Drammen som nav. Sjøtransport over svært korte distanser er i hovedsak frakt av ulike massevarer, men kan også være feedertransport mellom ulike havneavsnitt innenfor samme havnedistrikt, som f eks tømmer fraktet fra tømmerterminalen på Lierstranda (ved Drammen) til cellulosefabrikken på Hurum.

## Transportkorridorer

Til å identifisere hvilke korridorer som har reell konkurranse mellom veg, sjø og jernbanetransport har analysene tatt utgangspunkt i en soneinndeling der landet er inndelt i 39 soner. Soneinndelingen er benyttet i tidligere NTP-arbeid.

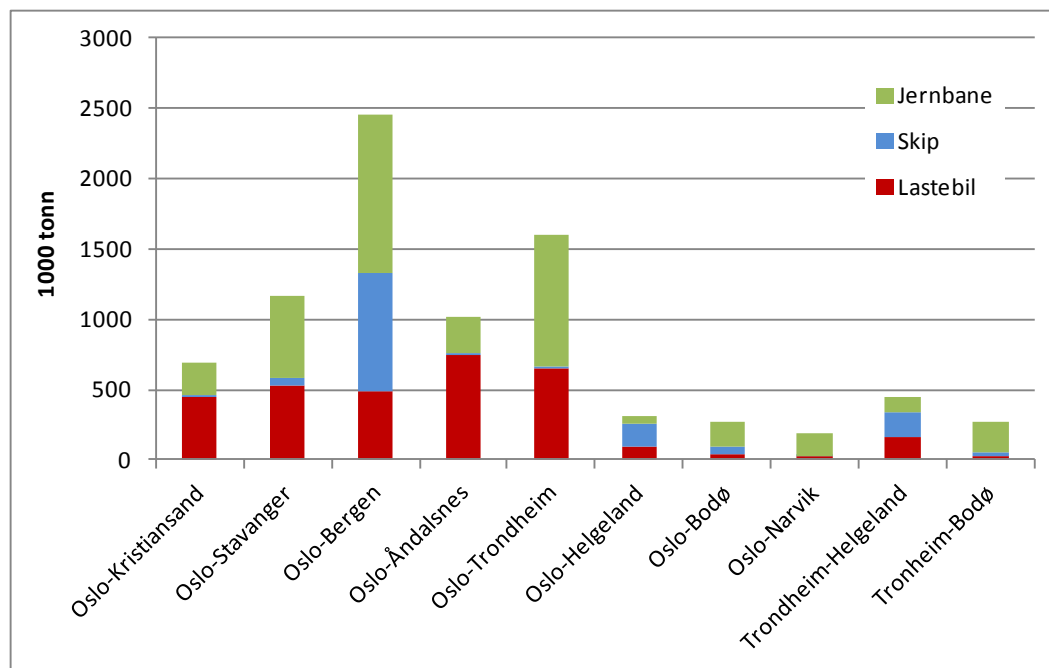
Følgende innenrikskorridorer er inkludert i analysene:

1. Oslo – Grenland – Kristiansand – Stavanger
2. Stavanger – Bergen – Ålesund – Trondheim
3. Oslo – Bergen/Haugesund
4. Oslo – Trondheim
5. Trondheim – Bodø
6. Bodø – Narvik – Tromsø – Kirkenes
7. Nord-Norge til Østlandet

I analysen er Oslo benyttet som samlebetegnelse på hele Oslo og Akershus, Kristiansand er benyttet i omtalen av Vest-Agder og Stavanger er benyttet i omtalen av Jæren. Dette er fordi NTP-sonene rundt Bergen, Trondheim og Tromsø har navn etter disse byene.

## Transportmiddelfordeling i hovedkorridorer

Figur S.1 viser godsmengder i 1000 tonn og transportmiddelfordeling på jernbanens hovedrelasjoner i 2008.



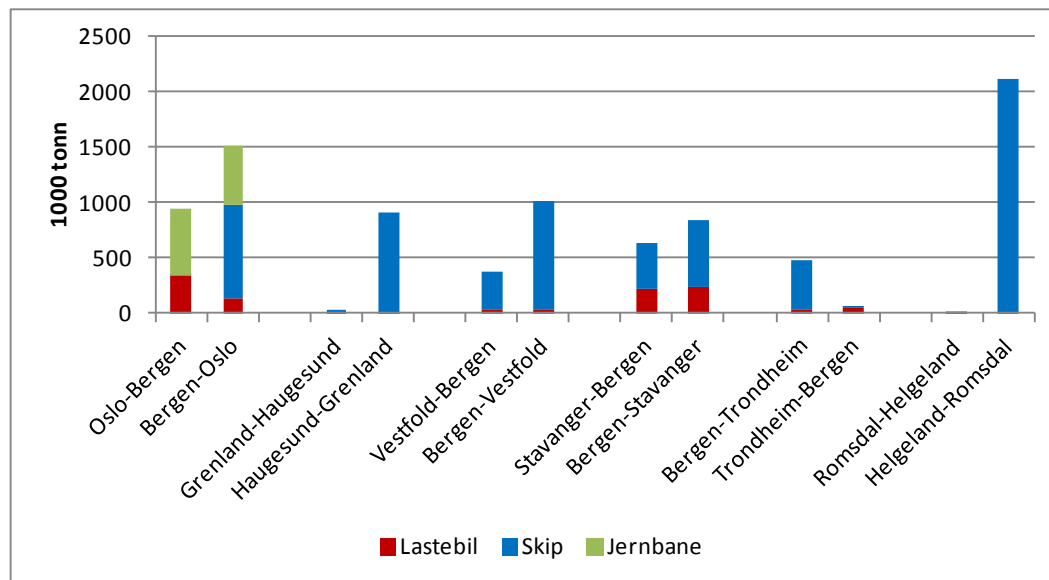
Figur S.1. Årlige godsmengder i 1000 tonn og transportmiddelfordeling på jernbanens hovedrelasjoner (gjennomsnitt 2007-2009).

For transport mellom Oslo og de store byene i Norge er jernbanetransport et mye brukt transportmiddel. Oslo-Bergen og Oslo-Trondheim er de to tyngste jernbanerelasjonene innenriks i Norge. Jernbanetransport til Trondheim inkluderer også gods som skal videre nordover, men som omlastes i Trondheim. Dette utgjør ca halvparten av togavgangene nordover. Jernbaneandelen er høyest på relasjonene til/fra Nord-Norge og til/fra Bergen. For relasjonen til/fra Nord-Norge kan dette skyldes at lastebilstatistikken ikke fanger opp hele transportkjeden mellom Oslo og f eks Bodø, fordi varene enten omlastes på veien eller bytter trekkvogn med sjåfør. I slike tilfeller vil transporten ikke registreres mellom endepunktene, men til/fra omlastingspunktene.

Beregninger på grunnlag av grunnlagsdata fra SSBs lastebilundersøkelse viser at 1,4 millioner tonn av godset som i dag fraktes med lastebil i hovedkorridorene har en distribusjonsdistanse som er kortere enn 10 km i hver ende, mens nesten 2,4 millioner tonn har en distribusjonsdistanse i hver ende som er kortere enn 25 km. Hele 4 millioner tonn har en distribusjonsdistanse til jernbaneterminal som er kortere enn 100 km. Det godset som har en distanse til jernbaneterminal som er kortere enn 25 km både ved start og slutt punkt for transporten, må sies å ha god tilgjengelighet til jernbanetransport, og at det derfor er andre parametre enn fysisk tilgjengelighet som er begrensende for at godset går med lastebil og ikke med

jernbanetransport. Dette kan være særlige krav til transportkvalitet, framføringstid, leveringsbetingelser, pålitelighet eller fleksibilitet som ligger bak beslutningen om transportmiddelvalget. Det vil si at det ikke er økende lastebilandel med økt distribusjonsavstand til jernbaneterminal, selv om transportnæringen selv gir uttrykk for at kort distribusjonsavstand til terminal er et klart kriterium for valg av tog.

Figur S.2 viser årlige godsmengder i 1000 tonn og transportmiddelfordeling på de tyngste sjøtransportrelasjonene innenriks. Figuren viser alt gods, basert på gjennomsnitt for 2007-2009.



Figur S.2. Årlige godsmengder i 1000 tonn og transportmiddelfordeling på de tyngste sjøtransportrelasjonene innenriks. Gjennomsnitt 2007-2009.

Det er bulktransport som utgjør de største volumene med skip, og dette er særlig transporter som starter i Vestfold eller Bergen, noe som illustrerer at dette først og fremst er distribusjon av raffinerte petroleumsprodukter. Den tyngste enkeltrelasjonen på skip er fra Helgeland til Romsdal, som er kalkstein utvinnet i Brønnøy levert til videreforedling i Fræna kommune.

## Overføringspotensial

I tabell S.1 og S.2 har vi oppsummert samlet overføringspotensial fra lastebil til jernbane og sjøtransport i hhv 1000 tonn og mill tonnkilometer. For innenrikstransport har vi tatt utgangspunkt i det godset som har en distribusjonsdistanse på maksimum 25 km i hver ende, mens vi for utenriksgodset ikke har hatt samme informasjon om distanse til terminal. For utenrikstransporter har vi tatt utgangspunkt i identifiserte knutepunkt utenfor Norge.

Tabell S.1. Oppsummert overføringspotensial fra lastebil til jernbane og skip, innen- og utenriks. Tall i 1000 tonn.2008.

	Stykk gods	Bulk	Sum
Innenrikstransport	5 393	2 316	7 709
Utenrikstransport			4 951
<b>Sum</b>			<b>12 660</b>

Tabell S.2. Oppsummert overføringspotensial fra lastebil til jernbane og skip, norsk område. Tall i mill tonnkm.2008.

	Stykk gods	Bulk	Sum
Innenrikstransport	3 083	1 314	4 398
Utenrikstransport			743
<b>Sum</b>			<b>5 141</b>

Det framkommer av tabellene at overføringspotensialet er større innenriks enn for utenrikstransport. I alt finner vi at det er et begrenset potensial for overført transport på 12,7 millioner tonn. Sett i forhold til at det totalt sett ble fraktet 295 mill tonn innen- og utenriks med lastebil og ferge i 2008, utgjør overføringspotensialet bare mindre andeler. Av dette var det ca 20 millioner tonn som ble fraktet lenger enn 30 mil, så relatert til disse transportene er det en betydelig andel som kunne vært fraktet med skip eller jernbane. Ser man i forhold til dagens godsvolumer med jernbane, som utgjorde ca 9 millioner tonn i 2008, gir dagens potensial grunnlag for en dobling av jernbanetransporten.

Målt i andel av totalt transportarbeid utgjør overføringspotensialet større andeler enn målt i andel av alt gods, fordi overføringspotensialet utelukkende er knyttet til lange transporter. Samlet transportarbeid på norsk område med lastebil utgjorde 19,7 milliarder tonnkm i 2008, mens transportarbeidet for overføringspotensialet er beregnet til 5,1 milliarder tonnkm. Det tilsvarer ca 26 % av transportarbeidet med lastebil på norsk område knyttet til innen- og utenrikstransportene.

## Virkemidler for økt intermodalitet

Som et ledd i arbeidet med å analysere konkurranseflater innenfor norsk godstransport er det gjennomført et sett av modellkjøringer med logistikkmodellen (Significance, 2008). Siktemålet med disse modellkjøringene har vært å se på konsekvenser av ulike typer virkemidler innenfor godstransport, og sammenlikne effekten av dem. Modellberegningene har tatt utgangspunkt i beregningsåret 2020 basert på prognoser som er utarbeidet til transportetatens arbeid med forslag til NTP (Hovi, Grønland og Hansen, 2011). I rapporten om konkurranseflater (Hovi og Grønland, 2011) er det tidligere foretatt analyser av en del ulike virkemidler for å få overført trafikk fra veg til sjø og jernbane, og beregningene som er vist i dette kapitlet, supplerer de tidligere beregningene i Hovi og Grønland (2011).

Alternative virkemidler har varierende effekt på transportfordelingen, og koster naturligvis også ulikt for samfunnet å gjennomføre, slik at vi ikke uten videre kan sammenligne virkemidlene. De er også i de ulike scenarioene benyttet i ulik styrkegrad. Virkemidlene slår også ut i varierende styrkegrad for de enkelte relasjoner og varegrupper. Overgangen fra lastebil til sjø- og jernbanetransport som følge av de ulike tiltakene ser dessuten ut til å ha større effekt for innenrikstransport enn for utenrikstransportene.

Kort oppsummert er de tiltak som gir størst overføringseffekt fra veg til jernbane i forhold til kostnadene ved tiltakene (i rekkefølge):

- Reduserte terminalkostnader for jernbanetransporter
- Reduserte distansekostnader for jernbane
- Reduserte terminalkostnader både i jernbane- og havneterminaler
- Økte drivstoffavgifter for vegtransport

De tiltakene som gir største overføring til sjø i forhold til kostnadene ved tiltakene er (i rekkefølge):

- Reduserte terminalkostnader i havnene
- Økte drivstoffavgifter
- Reduserte terminalkostnader både i jernbane- og havneterminaler

Mengdeutslagene er naturligvis avhengig av doseringen som er simulert for de ulike tiltakene, og mer detaljerte kost-nytteberegninger er nødvendig før en kan beregne en optimal bruk av de ulike virkemidler. I beregning av effekter er det forutsatt at kostnadsendringer for transportene overføres proposjonalt til transportbrukeren. Hvis en forholdsvis større del av kostnadsendringene tilfaller transportøren, vil overføringseffekten bli redusert.

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Regjeringen vil som et ledd i sin strategi for reduksjon av personer og gods på lette og tunge biler, overføre transport fra veg til sjø og bane. Etatene og Avinor har i Retningslinje I-dokumentet for Nasjonal transportplan (NTP) 2014-2023 fått i oppdrag å gi en oppdatert generell oversikt over foreliggende kunnskap om faktiske konkurranseflater og hvilke virkemidler som best kan bidra til en overføring av gods fra veg til sjø- og jernbanetransport.

I denne rapporten analyseres de viktigste konkurranseflatene for godstransport for ulike produkter, transportdistanser og korridorer. Arbeidet har tatt utgangspunkt i tilgjengelig statistikk. Transportetatens nasjonale godstransportmodell (Logistikkmodellen) er benyttet til analyser av ulike virkemidler for overføring av gods fra veg til sjø- og jernbanetransport.

Denne rapporten er i stor grad basert på arbeid som ble utført for transportetatene i 2010 (Hovi og Grønland, 2011). Deler av foreliggende rapport er derfor en redigering av Hovi og Grønland (2011), der bl a grunnlagsdataene er noe endret, og det er gjort analyser av overføringspotensial etter avstand til jernbane og havneterminal. Det er også gjort modellberegninger av flere virkemidler enn i Hovi og Grønland (2011).

## 1.2 Hva er konkurranseflater?

Konkurranseflater mellom transportmidler har vi når transportbrukerne står overfor *alternativer* når transportoppgaver skal løses.

Konkurranseflater er for det første et spørsmål om *fysisk tilgjengelighet*. Dernest vil brukeren spørre om kvalitet og pris.

Tilgjengelighet er delvis et spørsmål om lokalisering, delvis om investeringer i infrastruktur, og *kan* være et relativt entydig begrep. Ved f eks godstransport mellom Oslo og Trondheim kan (i prinsippet) ulike transportmidler anvendes fra start til endepunkt, henholdsvis skip, jernbane, bil og fly. Flere av transportformene krever imidlertid omlasting, henting og distribusjon.

Det er derfor viktig å påpeke at ikke alle de nevnte transportmidlene kan bringe godset hele veien fra avsender til mottaker. Ved f eks banetransport kommer som regel kostnader ved innhenting og utkjøring av varene i tillegg til transporten på hovedrelasjonen. Det er derfor gjerne bare på *en del* av transportstrekningen, i dette tilfelle, riktig nok hovedstrekningen, at alle transportmidlene er fysisk tilgjengelige.

Dersom godset kommer fra eller skal til steder som ligger i betydelig *avstand* fra en havn eller jernbaneterminal, dvs hvor henting og utkjøring representerer en

arbeids- og kostnadmessig større oppgave, vil en definisjon av konkurranseflate mellom transportmidler ut fra fysisk tilgjengelighet fort bli mer kompleks.

Dette leder over til en utdypende betraktningssmåte fordi konkurranseflater er sterkt knyttet til *kostnads- og kvalitetsmessige konkurranseparametere* for transportmidlene i markedet.

Viktige faktorer vil her være bestemte karakteristika knyttet til transportene, særlig *krav til framføringstid, leveringsbetingelser (dør-til-dør, just in time, m v), betalingssevne og betalingsvillighet* fra transportbrukers side.

For bare å nevne noen konkrete tilfelle på valg av transportform:

- Postforsendelser mellom Oslo og Trondheim går ikke med skip (men kan gå med bil, bane eller fly).
- Vareverdi har ofte stor betydning. Bulklaster går ofte med skip. Billige bulkvarer har gjerne ikke betalingssevne for annet enn skipsfrakt.
- Sendingsstørrelse, og krav til framføringstid er ofte avgjørende for valget, f eks er skip kostnadmessig gunstig ved store sendinger, men ikke ved små sendinger.

Kvalitet, tid og kostnader har nær sammenheng med tekniske egenskaper ved transportformene, men også med de organisatoriske.

*Konkurranseflater i godstransport er kjennetegnet ved at transportbrukerne har alternative transporttilbud ut fra*

*- fysisk tilgjengelighet*

*- kostnad og kvalitet på transporten*

### 1.3 Rapportens oppbygging

En sentral oppgave i denne rapporten er å belyse de aktuelle konkurranseflatene for å kartlegge mulighetsområdet for endringer i transportmiddelfordelingen. Det er tatt utgangspunkt i offentlig tilgjengelig statistikk. Datamaterialet er kort presentert i kapittel 2. Kapittel 3 er en gjennomgang av hvilket aggregeringsnivå som er benyttet i analysene. I kapittel 4 presenteres transportmiddelfordeling for ulike transportavstander og varegrupper i tonn og tonnm.

Transportmiddelfordelingen i hovedkorridorer er presentert i kapittel 5, mens kapittel 6 inneholder en analyse av distribusjonsområdet til ulike terminaler. Kapittel 7 inneholder potensialberegninger av overføring av gods til intermodale transportløsninger, mens kapittel 8 inneholder analyser av ulike virkemidler som kan være aktuelle for å oppnå en ønsket transportmiddelfordeling. I disse analysene har vi benyttet transportetatens nasjonale godstransportmodell (logistikkmodellen).



## 2 Datagrunnlag

Alle tall som presenteres i denne rapporten er basert på offentlig statistikk og der TØI har hatt tilgang til grunnlagsdata fra ulike undersøkelser.

For lastebiltransport har vi benyttet grunnlagsdata fra *SSBs lastebilundersøkelser*. I forhold til arbeidet fra 2010 er datagrunnlaget for lastebiltransport utvidet fra å referere seg til ett kalenderår (2008) i stedet basert på gjennomsnittet av tre kalenderår (2007-2009). Dette gjelder både undersøkelsen for norskregistrerte lastebiler og undersøkelsen for lastebiler registrert i andre EU-land. SSBs lastebilundersøkelser er utvalgsundersøkelser som er basert på et utvalg av lastebiler med nyttelast større enn 3,5 tonn. Datamaterialet omfatter drøyt 40.000 turer hvert år. Utvalget er blåst opp til totaler som skal representere all lastebiltransport i Norge på årsbasis. Innenriks inneholder statistikken informasjon om transportoppdrag med stedsangivelse for lasting og lossing på kommunenivå, og bl a informasjon om lastvekt og vare. Utenlandstransport i lastebilundersøkelsen inkluderer kjøring med norskregistrerte biler til og fra utlandet med informasjon om varegrupper og innenriks stedfesting på kommunenivå, samt utenriks stedfesting på Nuts 3-nivå, tilsvarende norske fylker. Når vi presenterer tall for enkeltrelasjoner som er basert på mindre geografiske enheter enn fylke, så er dette et nivå som ikke er kvalitetssikret av SSB. Det vil si at det kan være stor usikkerhet i tallene, spesielt knyttet til relasjoner der årlig godsomslag er lite.

SSB publiserer statistikk for *utenlandskregistrerte bilers* kjøring til og fra Norge (<http://www.ssb.no/godstransutl/>). Statistikken er basert på informasjon fra undersøkelser tilsvarende lastebilundersøkelsen, gjennomført av andre EU-land, der SSB har mottatt informasjon fra Eurostat om antall turer, transporterte tonn og opprinnelses-/destinasjonssted i Norge. Disse undersøkelsene er basert på samme metodikk som SSBs lastebilundersøkelse for norskregistrerte biler. Tilsvarende som for SSBs lastebilundersøkelse inkluderer undersøkelsene fra de andre EU-landene kun godsbiler med nyttelast over 3,5 tonn. Vi har mottatt grunnlagsdata fra denne undersøkelsen fra SSB. Grunnlagsdataene for utenlandske biler er mer aggregert i Norge enn informasjonen vi har fra lastebilundersøkelsen, der fylke er mest detaljerte nivå for stedfesting innenriks.

I forhold til arbeidet med forrige NTP (2010-2019) er det kommet nytt statistikkgrunnlag for *sjøtransport*. SSB gjennomførte i 2008 en undersøkelse av varestrømmer for all sjøtransport, der avsender og mottakerhavn ble kartlagt (Mosleth, 2009). Dette er en stor forbedring i statistikkgrunnlaget for sjøtransport siden arbeidet med forrige NTP. Da ble leveransemønster for innenriks sjøtransport basert på fremskrivninger av SSBs sjøfartsundersøkelse fra 1993 med utgangspunkt i utvikling i nasjonale tonnmengder fraktet med skip. Undersøkelsen fra 2008 tar utgangspunkt i havnestatistikken og er således ikke en utvalgsundersøkelse.

For *jernbanetransport* er datatilgjengeligheten dårligere enn for sjø- og vegtransport. Vi har tatt utgangspunkt i jernbanestatistikk fra SSB som angir transportert mengde innen og mellom regioner for år 2005, samt statistikk for utvikling i totalvolumer fra 2005 til 2008 fra Vågane og Rideng (2009). I tillegg har vi utnyttet informasjon fra Jernbaneverket for 2008 om godsvolum på ulike delstrekninger i jernbanenettet og informasjon fra noen store jernbaneoperatører om godsmengder pr terminal. Videre har vi knyttet en avstandsmatrise for jernbanetransport fra transportetatens logistikkmodell til transportvolum mellom jernbaneterminaler som grunnlag for beregning av transportarbeid med jernbane i Norge. Informasjon om varegrupper er basert på informasjon som er innhentet gjennom ulike prosjekter ved TØI, Sitma og Høyskolen i Bodø (Mathisen, Nerdal, Solvoll, Jørgensen og Sandberg Hanssen, 2009).

For utenriks fergetransport har vi benyttet SSBs fergetransport mellom Norge og Utlandet, der det er registrert tonn etter havn innenriks for lasting og lossing, samt region utenriks.

SSB gjennomførte for første gang en *varestrømsundersøkelse* i 2008. I undersøkelsen er leveranser fra industri og engroshandel til innenriks anvendelse kartlagt i tonn, verdi, antall sendinger og med informasjon om transportkostnad. Både for leverende og mottakende bedrift er næringsgruppering kartlagt på et svært detaljert nivå (5-sifret NACE for leverende bedrift og 3-sifret NACE for mottakende bedrift), som gjør det mulig å definere leverende bedrifts hovedvaregruppe. Dette innebærer en forutsetning om at leverende bedrift kun leverer en hovedvaregruppe, noe som i de fleste tilfeller ikke medfører riktighet. På den annen side benytter vi en temmelig grov vareinndeling i analysen, noe som gjør at denne forutsetningen neppe har noen konsekvenser for resultatene. Grunnlagsdataene i VSUen har informasjon om leveransmønstre spesifisert på postnummernivå, noe som gir et fleksibelt grunnlag mht soneinndeling.

Varestrømsundersøkelsen er en utvalgsundersøkelse, og inneholder svar fra 1951 bedrifter, med informasjon om 1,11 millioner leveringssteder og om lag 21 millioner leveranser i alt. Sammenliknet med SSBs lastebilundersøkelse som årlig innhenter oppgaver om 40-50.000 sendinger, gir dette en svært stor økning i datatilfang.

Vi har foretatt noen suppleringer av materialet for næringer hvor VSUen har vært mangelfull (for eksempel raffinerte petroleumsprodukter, meierier og bryggerier) og for næringer som ikke er dekket av undersøkelsen (leveranser fra primærnæringer og bergverksindustri). Disse suppleringsene er gjort som en del av arbeidet med å etablere nye varestrømsmatriser til den nasjonale godsmodellen (Hovi, Gjerde og Maqsood, 2012), og er benyttet i analysene som er basert på VSU-dataene i denne rapporten.

## 3 Aggregeringsnivå

### 3.1 Transportkorridorer

Til å identifisere hvilke korridorer som har reell konkurranse mellom veg, sjø og jernbanetransport har analysene tatt utgangspunkt i en soneinndeling der landet er inndelt i 39 soner. Soneinndelingen ble etablert i forbindelse med NTP 2002-2011 og er benyttet i de etterfølgende NTPene, og framgår av figur 3.1 på neste side.

Følgende innenrikskorridorer er inkludert:

1. Oslo – Grenland – Kristiansand – Stavanger
2. Stavanger – Bergen – Ålesund – Trondheim
3. Oslo – Bergen/Haugesund (med arm via Sogn til Førde)
4. Oslo – Trondheim (med armer til Ålesund, Kristiansund og Måløy)
5. Trondheim – Bodø (med armer for stamveg- og jernbaneforbindelser til svenskegrensen)
6. Bodø – Narvik – Tromsø – Kirkenes (med arm til Lofoten og stamveg- og jernbaneforbindelse til grensene mot Sverige, Finland og Russland)
7. Nord-Norge til Østlandet

I analysen er Oslo benyttet som samlebetegnelse på hele Oslo og Akershus, Kristiansand er benyttet i omtalen av Vest-Agder og Stavanger er benyttet i omtalen av Jæren. Dette er fordi NTP-sonene rundt Bergen, Trondheim og Tromsø har navn etter disse byene.

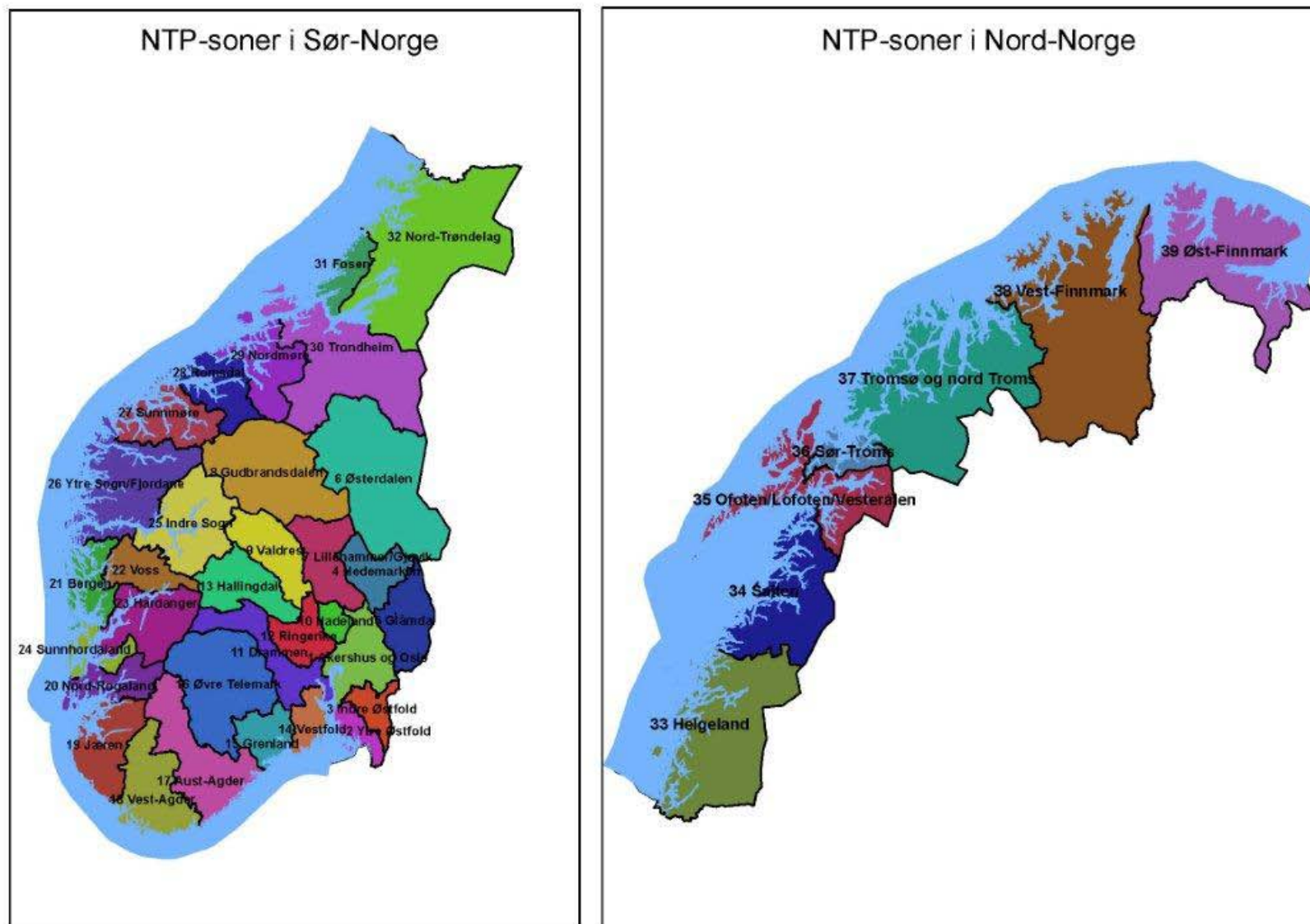
I tillegg har vi hatt fokus på den del av utenrikshandelen som transporteres med lastebil inn over grensen til Norge. Det er valgt å ha fokus på import som utgjør større volum enn eksport med lastebil og som dimensjonerer transportkapasiteten for lastebiltransporter over grensen.

### 3.2 Varegruppering

Det er lagt opp til å identifisere for hvilke varegrupper det er størst konkurranse mellom transportmidlene, der det i analysene er tatt utgangspunkt i en varegruppering som i størst mulig grad reflekterer godsets håndteringsmåte og krav til transportkvalitet. Denne varegrupperingen er som følger:

1. Termovarer (inkludert fisk)
2. Stykkgoods
3. Industrivarer
4. Tømmer
5. Tørr bulk
6. Våt bulk

I appendixet er det vist hvilke av logistikkmodellens varegrupper som inngår i hver av disse seks varegruppene. Vi benytter begrepet stykkgoods som en fellesbetegnelse for gods som kan lastes på paller og som typisk lastes og losses

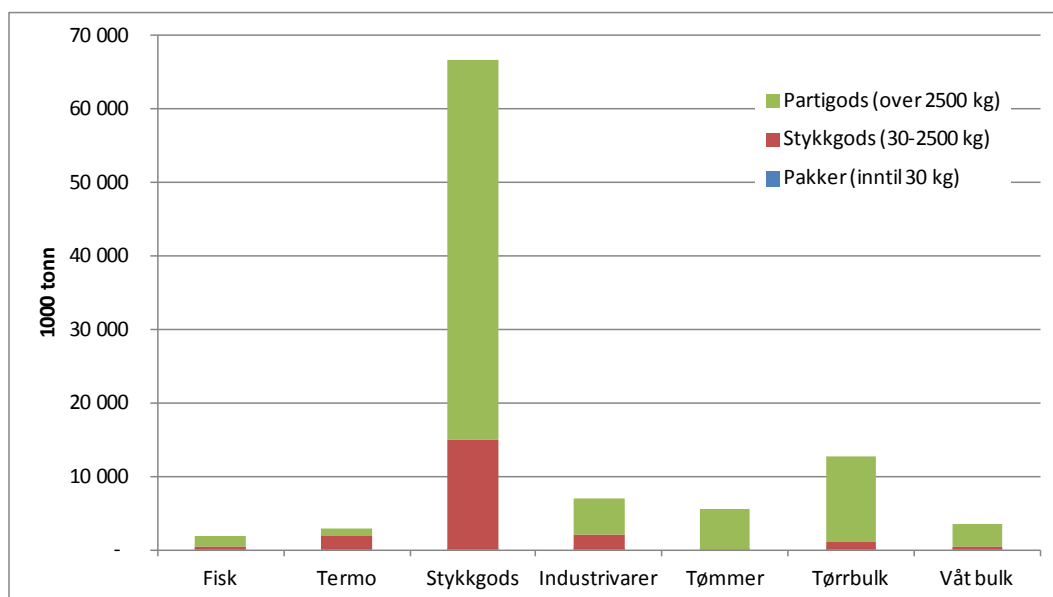


Figur 3.1. Oversikt over de 39 NTP-sonene.

med truck eller jekketralle. Dette begrepet avviker fra samlasternes bruk av begrepet stykkgoods som i første rekke er definert ut fra størrelse på forsendelsen. Samlasterne bruker følgende inndeling av sitt marked: 1) Pakker (forsendelser opp til 30 kg), 2) Stykkgoods (forsendelser fra 30 kg til 2500 kg) og 3) Partilast (forsendelser over 2500 kg).

Sendingstørrelse er ikke en variabel i transportstatistikken, da èn sending i lastebilundersøkelsen kan bestå av samlastet gods, som i samlasternes perspektiv består av mange sendinger. I SSBs varestrømsundersøkelse har leverende bedrift innen industri og engroshandel oppgitt transporterte tonn og antall forsendelser pr år til hver av sine kunder. På grunnlag av dette har vi laget anslag på varestrømmer i 1000 tonn etter vareinndelingen som benyttes i de videre analysene og de tre størrelseskategoriene for forsendelser (pakker, stykkgoods og partilast). Siden anslagene på sendingstørrelse er basert på et gjennomsnitt for hver av leverandørens kunder vil nok dette underestimere mengdene som sendes som pakker og partilast, siden sendingstørrelse pr kunde antakeligvis varierer en god del, også fra samme leverandør som vi her har tatt utgangspunkt i.

Figur 3.2 viser varestrømmer levert innenriks fra industri- og engroshandelsbedrifter fordelt på hovedvaregruppene som benyttes videre i denne rapporten og tre kategorier av sendingstørrelser, basert på inndelingen som benyttes av samlasterne.



Figur 3.2. Varestrømmer levert innenriks fra industri- og engroshandelsbedrifter fordelt på hovedvaregruppene som benyttes i denne rapporten og inndeling etter sendingstørrelse som benyttes av samlasterne. 1000 tonn i 2008. Kilde: SSBs varestrømsundersøkelse.

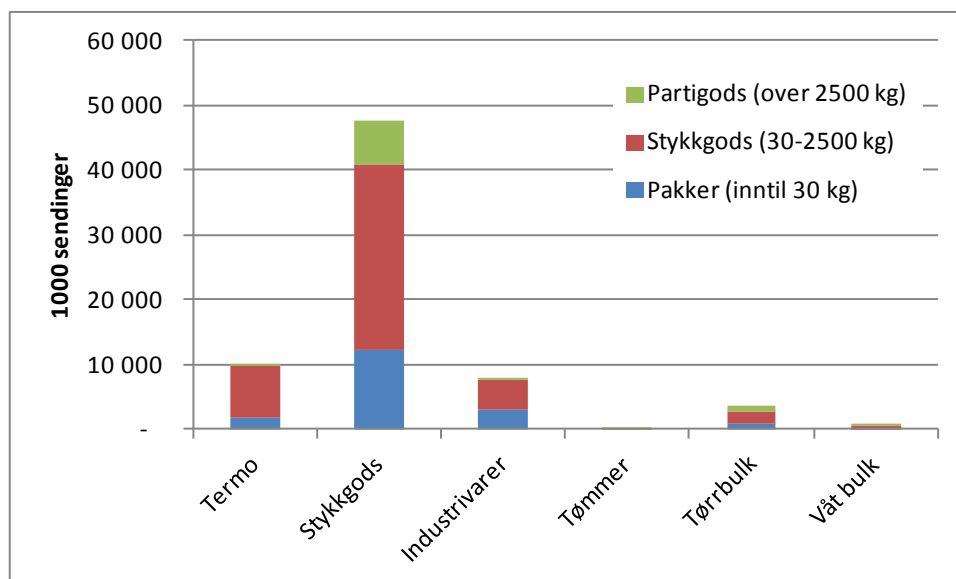
Det fremkommer av figur 3.2 at pakker utgjør marginale andeler av de totale transportvolumene fra industri- og engroshandelsbedriftene, mens partigods utgjør de største volumene. Stykkgoodsvaren slik den er definert i våre analyser omfatter de største volumene av det samlasterne definerer som stykkgoods, men også de største volumene av partigods. Termovarer er den av hovedvaregruppene der stykkgoodsandelen utgjør størst andel av volumet.

Tabell 3.1 viser varestrømmer levert innenriks fra industri- og engroshandelsbedrifter fordelt på hovedvaregruppe og tre kategorier av sendingsstørrelser, i prosent.

Tabell 3.1. Varestrømmer levert innenriks fra industri- og engroshandelsbedrifter fordelt på hovedvaregruppene som benyttes i denne rapporten og inndeling etter sendingsstørrelse som benyttes av samlasterne. Andel av 1000 tonn i 2008. Kilde: SSBs varestrømsundersøkelse.

	Fisk	Termo	Stykk- gods	Industri -varer	Tømmer	Tørr bulk	Våt bulk	Andel av totalen
<b>Pakker (inntil 30 kg)</b>								
	1%	18%	52%	21%	0%	7%	0%	<b>0%</b>
<b>Stykkgods (30-2500 kg)</b>								
	3%	9%	71%	10%	0%	5%	2%	<b>21%</b>
<b>Partigods (over 2500 kg)</b>								
	2%	1%	65%	6%	7%	15%	4%	<b>79%</b>
<b>Andel av totalen</b>	<b>2%</b>	<b>3%</b>	<b>67%</b>	<b>7%</b>	<b>5%</b>	<b>13%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>

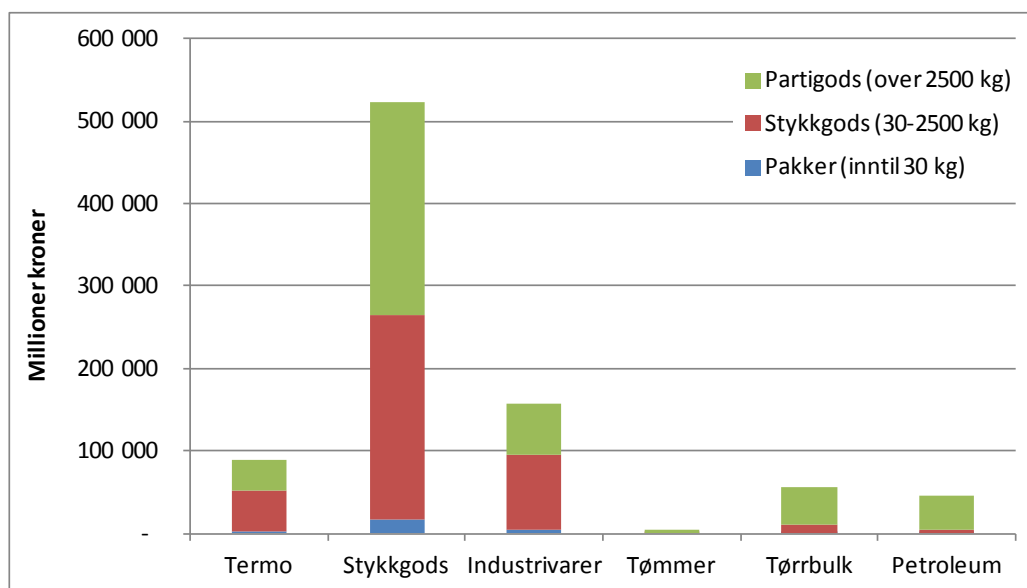
Figur 3.3 viser antall sendinger levert innenriks fra industri- og engroshandelsbedrifter fordelt på hovedvaregruppene som benyttes i denne rapporten og inndeling etter sendingsstørrelse som benyttes av samlasterne.



Figur 3.3. Sendinger levert innenriks fra industri- og engroshandelsbedrifter fordelt på hovedvaregruppene som benyttes i denne rapporten og inndeling etter sendingsstørrelse som benyttes av samlasterne. 1000 sendinger i 2008. Kilde: SSBs varestrømsundersøkelse.

Målt i antall sendinger fremkommer det at pakkene utgjør større volumer enn partigodset. Det vil si at det er svært mange og små forsendelser av stykkgods, termo og industrivarer.

Figur 3.4 viser varestrømmer levert innenriks fra industri- og engroshandelsbedrifter, målt i verdi, fordelt på hovedvaregruppene som benyttes videre i denne rapporten og tre kategorier av sendingsstørrelser, basert på inndelingen som benyttes av samlasterne.



Figur 3.4. Varestrømmer levert innenriks fra industri- og engroshandelsbedrifter fordelt på hovedvaregruppene som benyttes i denne rapporten og inndeling etter sendingsstørrelse som benyttes av samlasterne. Millioner kroner i 2008. Kilde: SSBs varestrømsundersøkelse.

Når varestrømmene måles i verdi fremkommer det at de mindre forsendelsene (pakker og stykk gods) får relativt sett større betydning enn målt i tonn, men mindre andeler enn målt i antall forsendelser. Det vil si at desto høyere verdi på godset desto mindre forsendelser og høyere sendingsfrekvens. Dette kan forklares med at desto dyrere varene er desto høyere er kapitalbindingen knyttet til å ha varer på lager, mens transportkostnadene utgjør en avtakende andel av varens verdi. Derfor er det mer lønnsomt med små, men hyppige leveranser. For dette godset er også transporttiden av stor betydning, noe som trekker i favør av lastebiltransport. For billige varer utgjør transportkostnadene en større andel av varens verdi, mens kapitalkostnaden knyttet til å ha varer på lager ikke er like høy. Derfor er det for lavverdigodset mer lønnsomt med store sendingsstørrelser for å utnytte transportkapasiteten mest mulig, selv om det fører til større lagerbeholdninger, noe som trekker i favør av jernbane- og sjøtransport dersom den fysiske tilgjengeligheten til disse transportmidlene er oppfylt.

### 3.3 Ulike transportytelsesmål

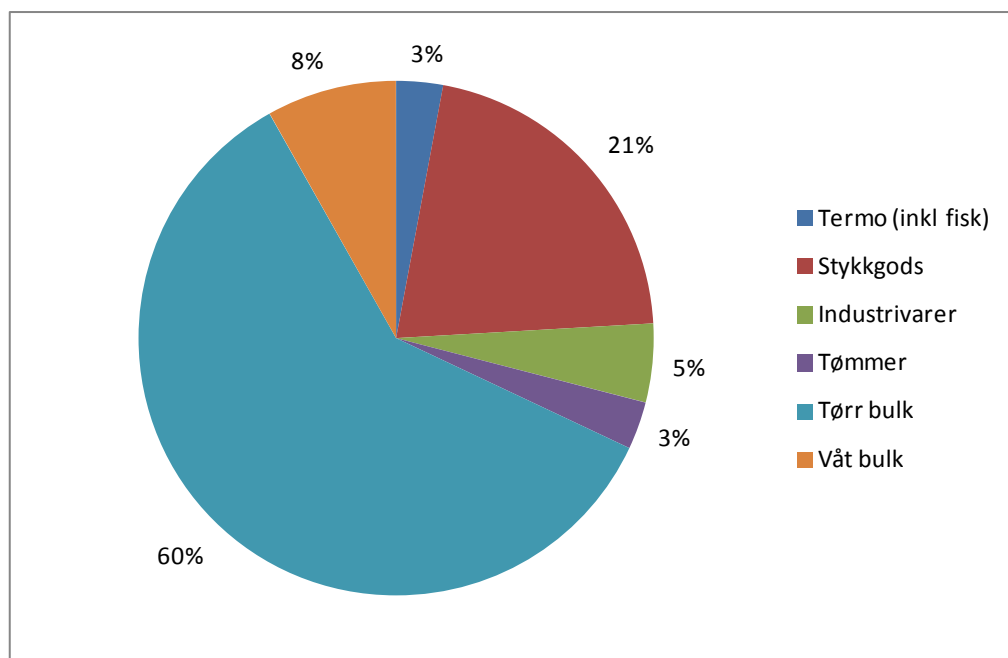
Analyser av konkurranseflater i ulike transportkorridorer har tatt utgangspunkt i transporterte tonn, mens analyser av transportmiddelfordeling på nasjonalt nivå for ulike varer og transportavstander har tatt utgangspunkt i transporterte tonn og transportarbeid (målt i tonnkilometer). Dette skyldes at man på nasjonalt nivå vil ha en dobbelttelling av godsmengdene for de transportene som er ledd i en transportkjede, fordi godsmengdene i statistikken er telt hver gang det lastes på et nytt transportmiddel.

*Transportarbeidet* er en indikator på hvor mye gods som fraktes og hvor langt det fraktes. Svakheten med målet er at det ikke fanger opp endringer i transportproduktiviteten dersom det skjer endringer i transporteffektiviteten, f.eks. i form av at kjøretøystørrelsen eller utnyttelsesgraden på bilene øker. Fordelen med målet er at det ikke har dobbeltregistrering slik man har for transporterte tonn.

## 4 Transportmiddelfordeling – ulike transportavstander

### 4.1 Transportmiddelfordeling for ulike varegrupper innenriks

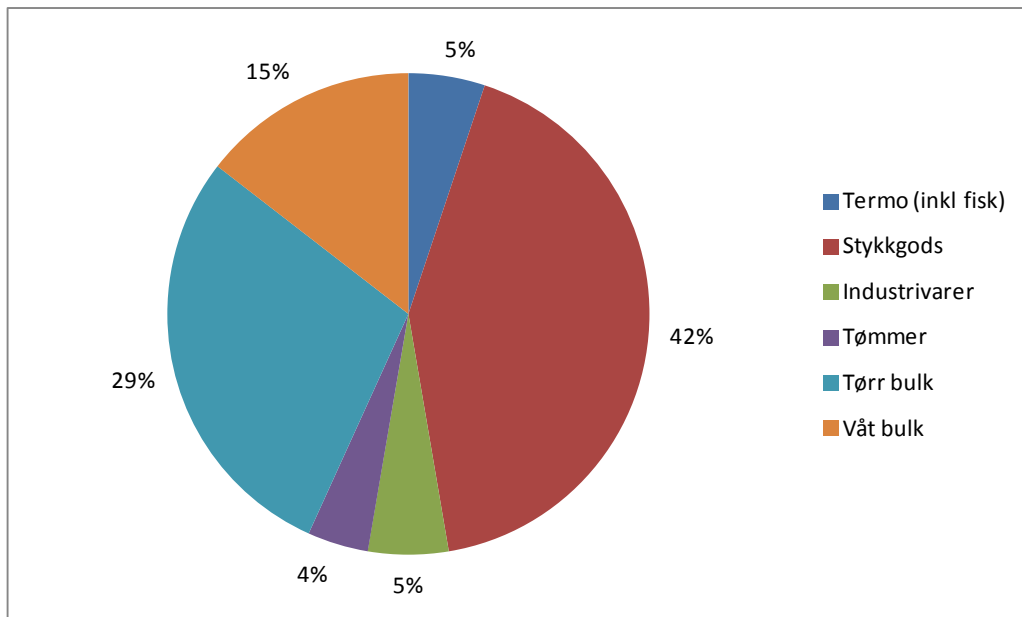
Figur 4.1 viser ulike varegruppers andel av de totale godsmengdene i tonn i sum for alle transportmidler. Figuren viser at i andel av totale godsmengder, utgjør termovarer 3 %, stykkgods 21 %, industrivarer 5 %, tømmer og trelast 3 %, våt bulk 8 %, mens ulike tørrbulkvarer utgjør hele 60 % av transporterte tonn.



Figur 4.1. De ulike varegruppers andel av samlede godsmengder i tonn (gjennomsnitt av 2007-2009).

De ulike varegruppers andel av totalt transportarbeid framgår av figur 4.2.

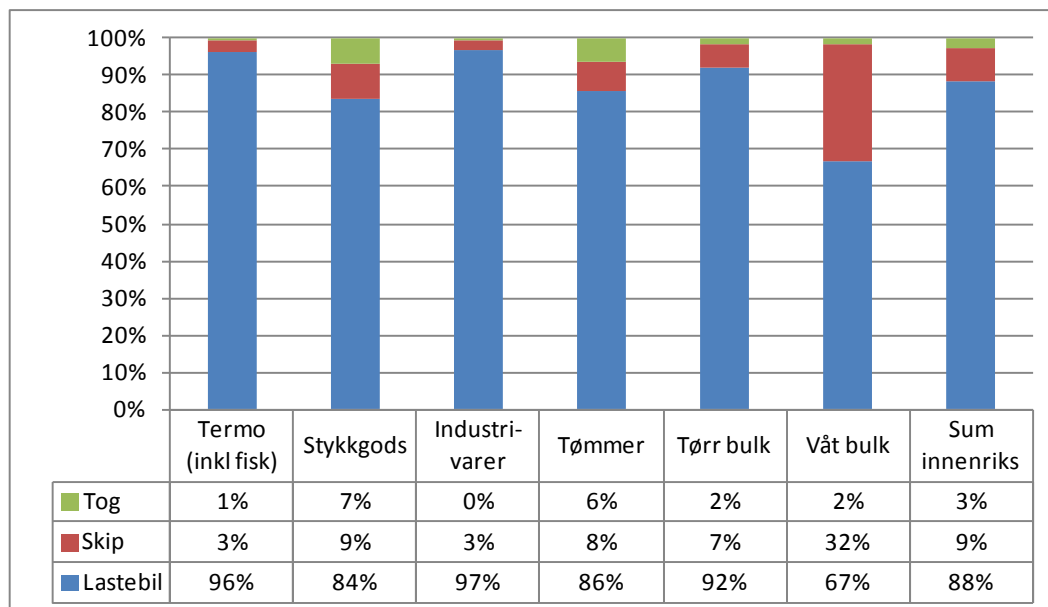




Figur 4.2. De ulike varegruppers andel av totalt transportarbeid i tonnkm (gjennomsnitt av 2007-2009).

Målt i andel av transportarbeid er fordelingen mellom varegruppene en helt annen enn i andel av tonn. Spesielt gjelder dette stykkgodsets andel, som utgjør hele 42 % av transportarbeidet, men bare 21 % av transporterte tonn. Omvendt finner vi at tørrbulk utgjør bare 29 % av transportarbeidet, men hele 60 % av antall tonn. Dette illustrerer at tørrbulk i utstrakt grad er lokale transporter, mens stykkgoods fraktes over lange avstander. Typiske eksempler på lokale transporter av tørrbulkvarer er massetransporter knyttet til bygg- og anleggsprosjekt. Stykkgoods slik det er definert her, inkluderer bl a matvarer og forbruksvarer. Forbruksvarer er i all hovedsak importvarer der den typiske leveransekjeden enten er med bil, ferge eller containerskip fra utlandet til området øst og nord for Oslofjorden, der en stor andel av engroshandelsnæringen er lokalisert. Mye av dette importgodset har sin første destinasjon i et engroshandelslager der det pakkes om før videre innenriks distribusjon til resten av landet.

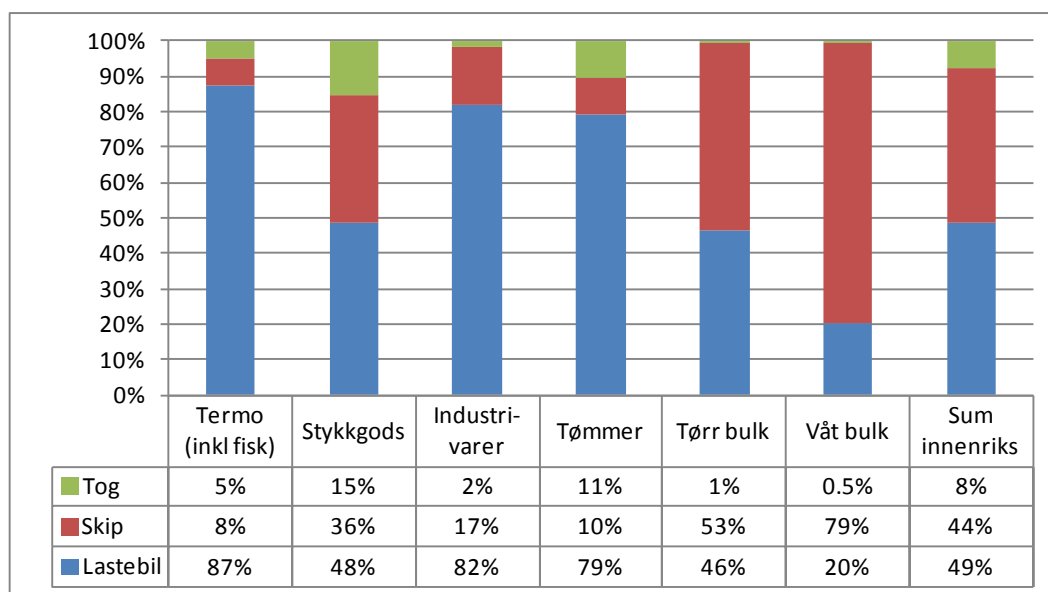
Transportmiddelfordelingen for de ulike varegrupper i andel av transporterte tonn framgår av figur 4.3.



Figur 4.3. Transportmiddelfordeling for ulike varegrupper og i sum for innenrikstransport i andel av tonn (gjennomsnitt av 2007-2009).

I sum for alle varegrupper utgjør jernbanetransport 3 %, sjøtransport 9 % og lastebiltransport 88 % av alle tonn som ble fraktet innenriks i Norge i 2008. Det framkommer at vegtransport er det dominerende transportmiddel for alle varegrupper målt i transporterte tonn. Våt bulk og stykkgoods er de varegruppene med lavest andel lastebiltransport (hhv 67 % og 84 %), mens termovarer og industrivarer er de varegrupper med høyest lastebiltransportandel (hhv 96 % og 97 %). Våtbulk er varegruppen med høyest andel sjøtransport (32 %), mens stykkgoods har høyest andel jernbanetransport (7 %), etterfulgt av tømmer (6 %).

Figur 4.4 viser transportmiddelfordeling for ulike varegrupper og i sum for innenrikstransport i andel av transportarbeidet (tonnkm).

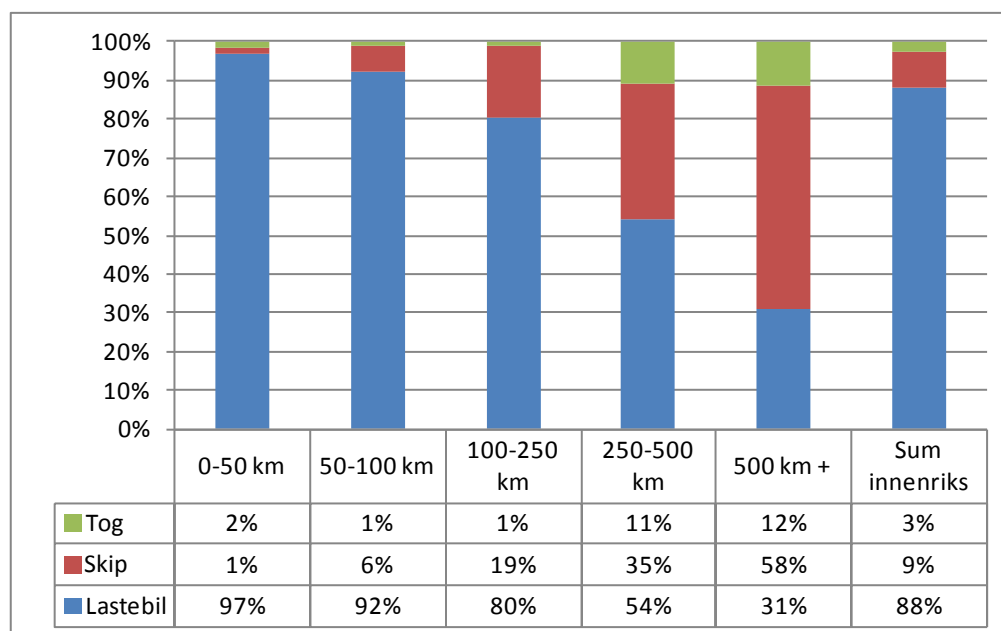


Figur 4.4. Transportmiddelfordeling for ulike varegrupper og i sum for innenrikstransport i andel av transportarbeidet (tonnkm, gjennomsnitt 2007-2009).

I sum for alle varegrupper utgjør jernbanetransport 8 %, sjøtransport 44 % og lastebiltransport 49 % av innenriks transportarbeid i Norge i 2008. Målt i andel av transportarbeidet er skip det klart dominerende transportmidlet for våt bulk. Den typiske leveransekjeden innenriks for våt bulk starter med skip fra de to raffineriene ved hhv Mongstad utenfor Bergen og Slagentangen utenfor Tønsberg, til et depot langs kysten. Videre innenriks distribusjon fra depot til bensinstasjon er med lastebil, bortsett fra flydrivstoff som fraktes med jernbane fra depotet på Sjørsøya til Gardermoen. Også for tørrbulk utføres mer en halve transportarbeidet med skip. Dette understreker at de lange transportene av tørrbulk hovedsakelig går med skip, men skip kan for disse varetypene også være lønnsomt versus lastebil på kortere distanser. Stykkgoods er den av varegruppene som har høyest jernbaneandel (15 %), mens tømmer har en jernbaneandel på 11 %.

## 4.2 Transportmiddelfordeling etter transportavstand

Figur 4.5 viser transportmiddelfordeling i andel av tonn etter avstandsgruppe og i sum for innenrikstransport. Inndelingen i avstandsgrupper har tatt utgangspunkt i transportdistanse for det spesifikke transportmiddel. Dette kan ha betydning for hvilken avstandsgruppe transport med de ulike transportmidlene havner i selv på samme relasjon. Særlig gjelder dette transport med skip til og fra destinasjoner på sørøstlandet som typisk vil ha lengre innenriks transportdistanse med skip enn med lastebil og jernbane. På den annen side inkluderer lengste avstandsgruppe alle transporter lenger enn 50 mil, som omfatter all transport mellom de store byene i Sør-Norge (Oslo, Stavanger, Bergen og Trondheim) uavhengig av hvilket transportmiddel varene fraktes med.

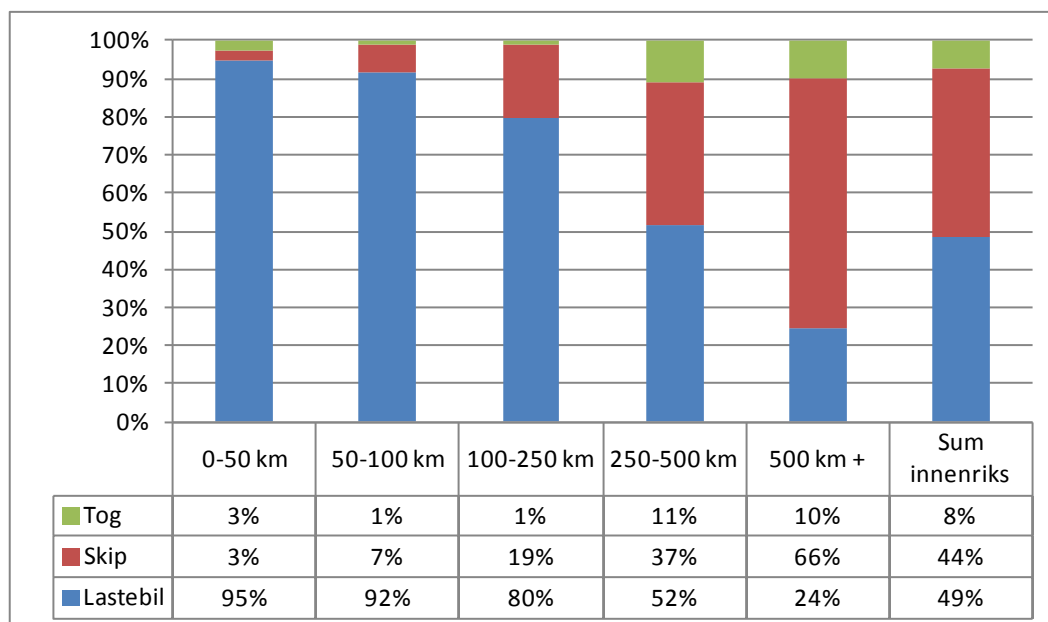


Figur 4.5. Transportmiddelfordeling etter avstandsgruppe og i sum for innenrikstransport i andel av tonn (gjennomsnitt av 2007-2009).

Figur 4.5 viser at lastebil er det dominerende transportmiddel målt i andel av transporterte tonn innenriks for transporter opp til 250 km. Mindre andeler av varestrømmene fraktes med skip og jernbane også på kortere transporter. Helt korte transporter med jernbane (under 50 km) er industrilaster knyttet til

gruvevirksomhet. Eksempler på dette er jernmalm fra Rana Gruber og kalkstein til Norcem sementfabrikk i Brevik ved Porsgrunn. Frakt av flydrivstoff fra Sjørsøya til Gardermoen er et annet eksempel på jernbanetransport på korte distanser (ca 50 km). I de korte lastebiltransportene vil tilbringertransporter til ulike terminaler være inkludert, noe som er en utfordring med å sette sammen data fra transportstatistikken. Spesielt gjelder dette for transporterte tonn, der de samme tonnene i en transportkjede i praksis telles hver gang det lastes på et nytt transportmiddel. Jernbanetransport på distanser lenger enn 500 km er dominert av CargoNets containertogtilbud mellom de store byene med Alnabru som nav, men også noe vognlast av nye biler til de store byene i Sør-Norge og i Nord-Norge, med Drammen som nav. Sjøtransport over svært korte distanser er i hovedsak frakt av ulike massevarer, men kan også være feedertransport mellom ulike havneavsnitt innenfor samme havnedistrikt, som f.eks. tømmer fraktet fra tømmerterminalen på Lierstranda (ved Drammen) til cellulosefabrikken på Hurum.

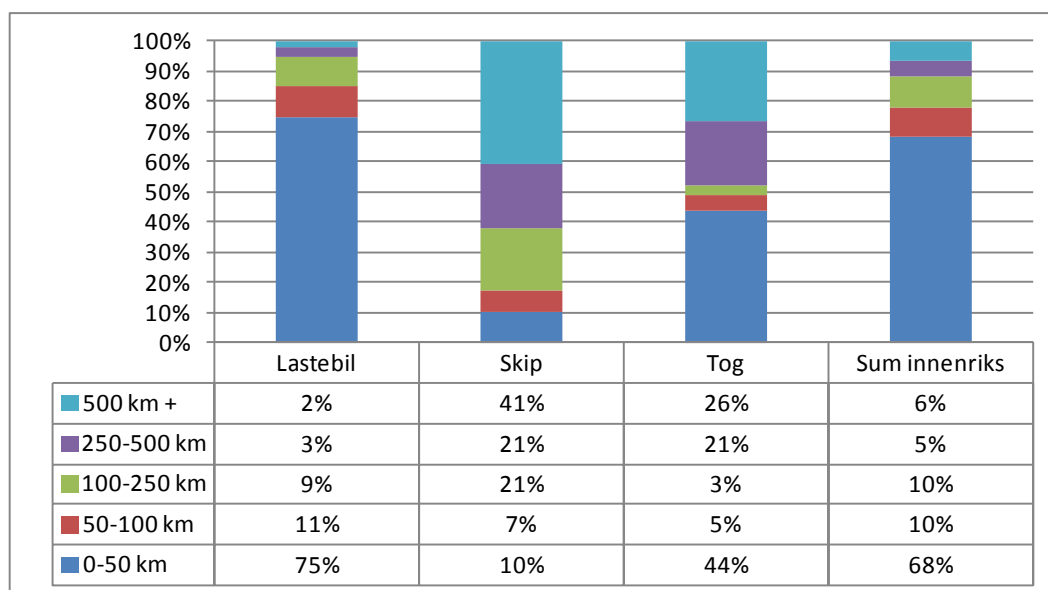
Figur 4.6 viser transportmiddelfordeling etter avstandsgruppe og i sum for innenrikstransport i andel av transportarbeid (tonnkm).



Figur 4.6. Transportmiddelfordeling etter avstandsgruppe og i sum for innenrikstransport i andel av transportarbeid (tonnkm, gjennomsnitt 2007-2009).

I andel av innenriks transportarbeid i sum utgjør jernbane 8 %, sjøtransport 44 %, mens lastebiltransport utgjør 49 %. Transportmiddelfordeling i andel av innenriks transportarbeid varierer mindre for hver avstandsgruppe enn i sum sammenliknet med andel av transporterte tonn, som skyldes at gjennomsnittsdistanse for hvert transportmiddel innen hver avstandsgruppe ikke avviker like mye som i sum for alle transporter. Det framkommer likevel at lastebil utgjør en noe lavere andel av transportarbeidet innenfor hver avstandsgruppe enn målt i tonn. Det vil si at lastebiltransport gjennomgående har lavere gjennomsnittsdistanse også innenfor de ulike avstandsgrupper enn skip- og jernbanetransport.

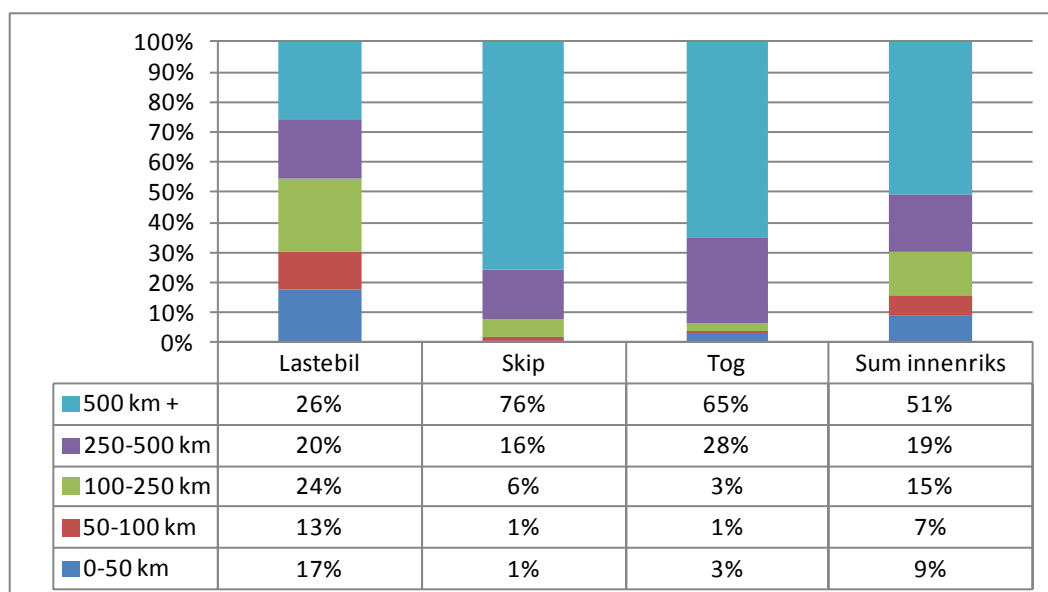
Figur 4.7 viser hvor stor andel av tonn ulike avstandsgrupper utgjør for hvert transportmiddel og i sum for innenrikstransport.



Figur 4.7. Andel av tonn ulike avstandsgrupper utgjør for hvert transportmiddel og i sum for innenrikstransport.

Figur 4.7 viser at for lastebil er det de korte transportene (opp til 50 km) som dominerer og utgjør 75 % av transporterte tonn. Også for jernbane fremkommer det at målt i andel av transporterte tonn utgjør transporter opp til 50 km nesten halvparten av jernbanetransportene. Dette er ikke hva man forbinder med jernbanetransport, men skyldes at industrilastene knyttet til gruvevirksomhet samt frakt av flydrivstoff fra Sjursøya til Gardermoen utgjør betydelig tonnasje. Containertransport mellom de store byene er så å si bare lenger enn 500 km og utgjør 26 % av transporterte tonn innenriks med jernbane i Norge. For sjøtransport fraktes nær to tredeler av godset lenger enn 25 mil.

Figur 4.8 viser andel av transportarbeidet som ulike avstandsgrupper utgjør for hvert transportmiddel og i sum for innenrikstransport.



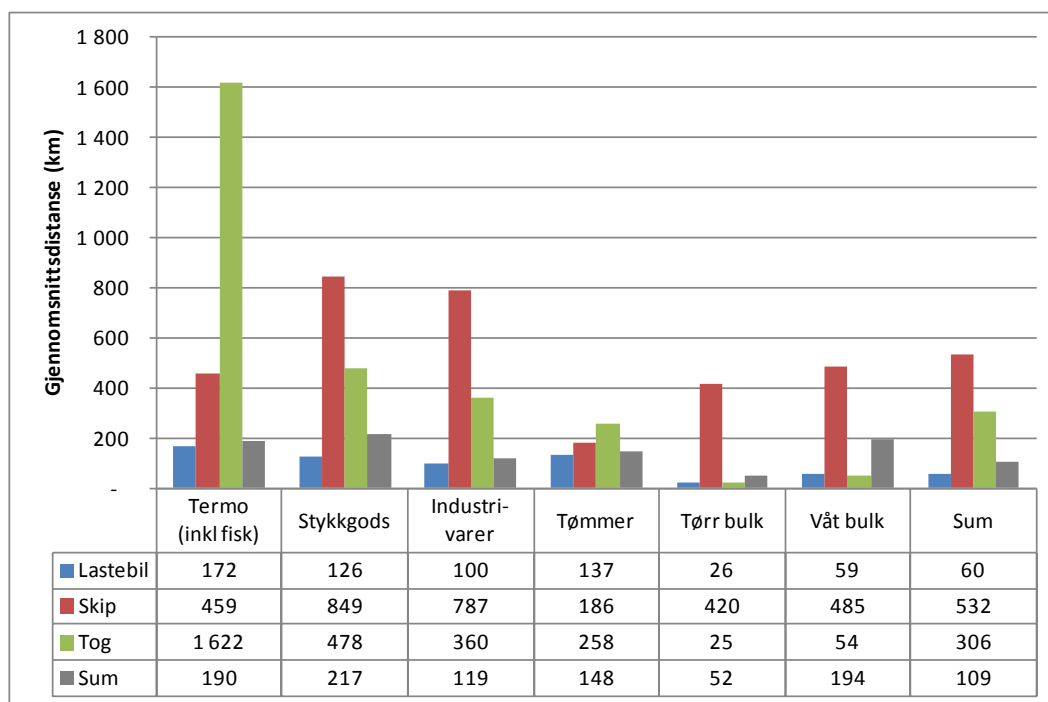
Figur 4.8. Andeler av transportarbeidet (tonnkm) som ulike avstandsgrupper utgjør for hvert transportmiddel og i sum for innenrikstransport.

Målt i andel av innenriks transportarbeid utgjør de korte transportene (inntil 50 km) 17 %, mens transportene lenger enn 500 km utgjør 26 %. For jernbane fremkommer det av figur 4.8 at det er de lange transportene som utgjør nesten alt transportarbeid på jernbane, mens transportene tilknyttet gruvedrift og flydrivstoff utgjør kun 3 % av transportarbeidet. For sjøtransport fremkommer det at tre firedelar av transportarbeidet er knyttet til transporter lenger enn 500 km.

I sum for alle transportmidler utgjør transporter lenger enn 500 km halvparten av transportarbeidet, men bare 6 % av transporterte tonn. Nær 70 % av transporterte tonn fraktes på distanser kortere enn 50 km, men disse transportene utgjør bare 10 % av transportarbeidet.

### 4.3 Gjennomsnittlig transportdistanse for ulike varegrupper innenriks

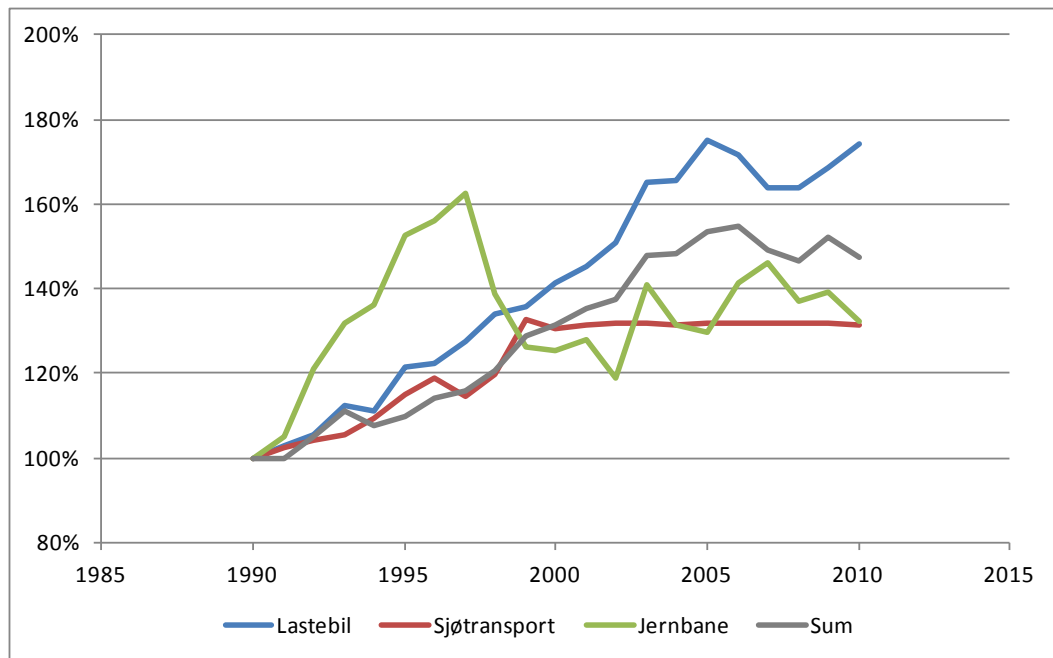
Figur 4.9 viser gjennomsnittlig transportdistanse for ulike varegrupper.



Figur 4.9. Gjennomsnittlig transportdistanse for ulike hovedvaregrupper, transportmidler og i sum for innenrikstransport (gjennomsnitt av 2007-2009).

Det framkommer av figur 4.9 at lastebil har en gjennomsnittlig transportdistanse på 60 km, skip har en gjennomsnittlig transportdistanse på 532 km, mens jernbanetransport har 306 km i gjennomsnittsdistanse. I sum for alle tonn som transporteres innenriks, uavhengig av transportmiddel, er gjennomsnittsdistansen 109 km. Stykkogods har lengst gjennomsnittsdistanse (217 km), etterfulgt av våt bulk (194 km) og termovarer (190 km). Tørr bulk har lavest gjennomsnittsdistanse med 52 km. For jernbanetransport påvirkes beregningen av gjennomsnittlig transportdistanse at alle containere omlastes på Alnabru. Dette gjelder frakt av containere fra f eks Stavanger eller Bergen til Trondheim eller Bodø. Også jernbanetransport fra Oslo til Bodø, blir i noen grad omlastet i Trondheim. Dette bidrar til at gjennomsnittsdistansen for jernbane trolig er lenger og transporterte tonn noe lavere enn det statistikken viser.

Figur 4.10 viser utvikling i gjennomsnittlig transportdistanse innenriks for hhv lastebil, skip, jernbane og i sum for alle transportmidler.



Figur 4.10. Utvikling i gjennomsnittlig transportdistanse innenriks etter transportmiddel og i sum for innenrikstransport. 1990=100.

Det framkommer av figur 4.10 at det har vært en økning i gjennomsnittlig transportdistanse for alle transportmidler. Gjennomsnittlig vekst i transportdistanse har vært 48 % fra 1990 til 2010. For lastebil og jernbane har transportdistansen avtatt noe de senere år, for lastebil fra 2005 og for jernbane fra 2007, men for lastebiltransport har transportdistansen økt igjen fra 2008 til 2010. Også gjennomsnittsdistansen over alle transportmidler har avtatt fra 2006, med unntak av i 2009. For skip har man hatt et dårligere datagrunnlag til å måle utvikling i gjennomsnittlig transportdistanse, og der har gjennomsnittsdistansen vært konstant siden år 2000 i statistikken. Økt konsentrasjon av bosetting og næringsstruktur er forklaringsfaktorer som har bidratt til veksten i transportdistanse. Primær- og sekundærnæringene betjente tidligere i større grad et lokalt marked med kortere gjennomsnittlige transportavstander, mens private husholdninger i økende grad forbruker importvarer fra stadig fjernere produksjonssteder, med til dels lang innenriks distribusjon. Også sentralisering av engroshandel, ikke minst på det sentrale Østlandet, har bidratt til vekst i gjennomsnittlig transportdistanse. Sentraliseringen har skjedd som element i å forenkle verdikjeden gjennom å redusere antall ledd i fremføringen fra produsent til forbruker. Omleggingen har ført til kortere ledetid og reduserte logistikkostnader, men har også bidratt til at transportkostnadene har fått økt betydning i verdikjeden, og at leveringspålitelighet har blitt stadig viktigere.

## 5 Transportmiddelfordeling i hovedkorridorer

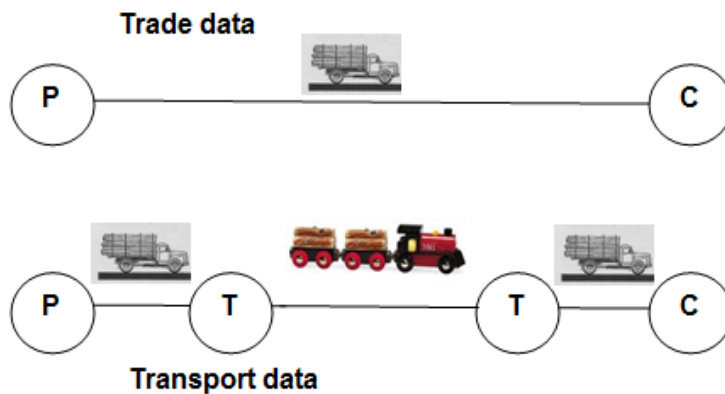
### 5.1 Problemstilling

Høsten 2010 ble det i forbindelse med transportetatenes arbeid med NTP 2014-2023 utarbeidet et grunnlagsdokument om transportmiddelfordeling og godsvolumer i de viktigste innenriks transportkorridorene (Hovi og Grønland, 2011). I dette kapitlet presenteres en oppdatering av korridoranalysene. Det er tatt utgangspunkt i offentlig tilgjengelig statistikk presentert i kapittel 2 til å gi et bilde av transportmiddelfordeling og volumer i de viktigste transportkorridorer innenriks. Den viktigste forskjellen fra Hovi og Grønland (2011) er at all informasjon om vegtransport fra lastebilundersøkelsene på et gjennomsnitt fra 2007 til 2009, og at jernbanetransport er basert på noe mer detaljert informasjon. I Hovi og Grønland (2011) ble vegtransport kun basert på informasjon fra ett år (gjennomsnitt av 2007-2009). Figurer for transportmiddelfordeling er basert, utvalgte relasjoner i hver korridor, som i minst mulig grad inkluderer lokale transportere. Dette fordi formålet med analysen er å få fram konkurranseflatene mellom transportmidlene i korridorene, mens for lokale transportere er lastebiltransport som regel det eneste transportmidlet. I tilknytning til byene er det de lokale transportene som utgjør de dominerende volumene, spesielt i vegnettet.

En annen forskjell fra Hovi og Grønland (2011) er at vi i dette kapitlet har tatt med varestrømmer i hver enkelt korridor basert på varestrømsundersøkelsen til SSB. Disse varestrømmene er fordelt på varegruppe, men inneholder ikke informasjon om transportmiddelfordeling. Siden varestrømsundersøkelsen kun inkluderer leveranser fra industri- og engroshandelsbedrifter, har vi også tatt med informasjon fra de nye varestrømsmatrisene til logistikkmodellen om leveranser fra primærnæringer, bergverk, bygg- og anlegg og av raffinerte petroleumsprodukter. Dette datamaterialet er nærmere beskrevet i Hovi, Gjerde og Maqsood (2012).

Viktigste grunn til å ta med disse varestrømmene i tillegg til de transportmiddelfordelte varestrømmene er dels for å ha en uavhengig kilde til å vurdere rimeligheten i resultatene fra transportstatistikken, dels for å illustrere varestrømmen på den relevante relasjonen. Det er viktig å være klar over at transportstatistikk og varestrømsundersøkelsen er prinsipielt forskjellig, der varestrømsundersøkelsen gir informasjon om varestrømmer fra leverende bedrift til mottaker, mens transportstatistikken gir informasjon om transporterte mengder mellom sted for lasting og lossing og eventuelle omlastingssteder. Dette er illustrert i figur 5.1.





Figur 5.1. Illustrasjon av forskjell mellom varestrømsstatistikk (Trade data) og transportstatistikk (Transport data). Kilde: (Hansen, 2011).

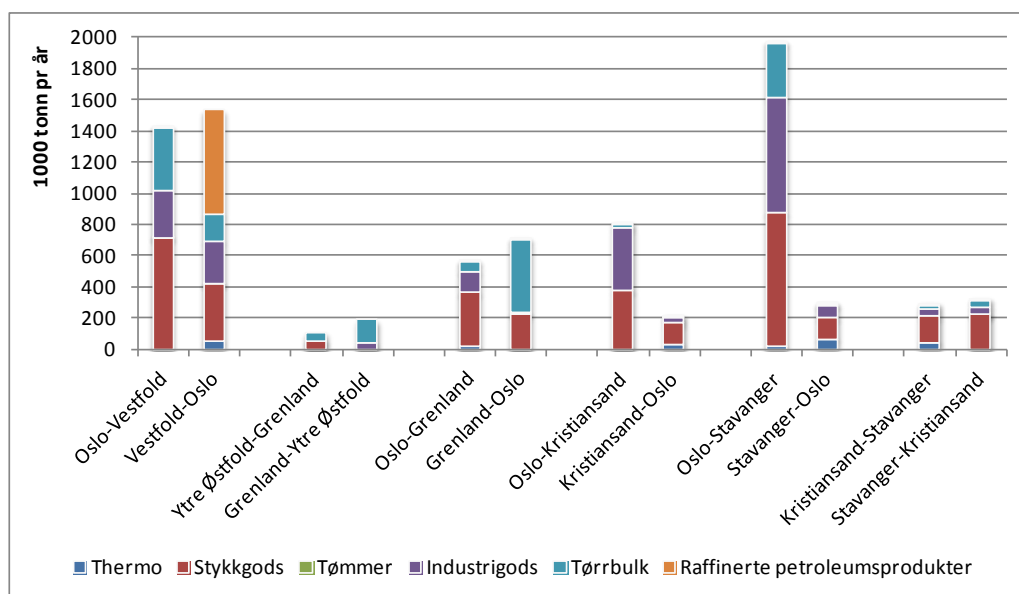
Ett konkret eksempel som illustrerer forskjellen er varestrømmer mellom Oslo og Tromsø som i transportstatistikken vil kunne være registrert som jernbanetransport fra Oslo til Bodø og sjøtransport fra Bodø til Tromsø, og derved ikke finnes på relasjonen Oslo-Tromsø slik den gjør i varestrømsstatistikken.

## 5.2 Innenrikskorridorer

### 5.2.1 Oslo – Grenland – Kristiansand – Stavanger

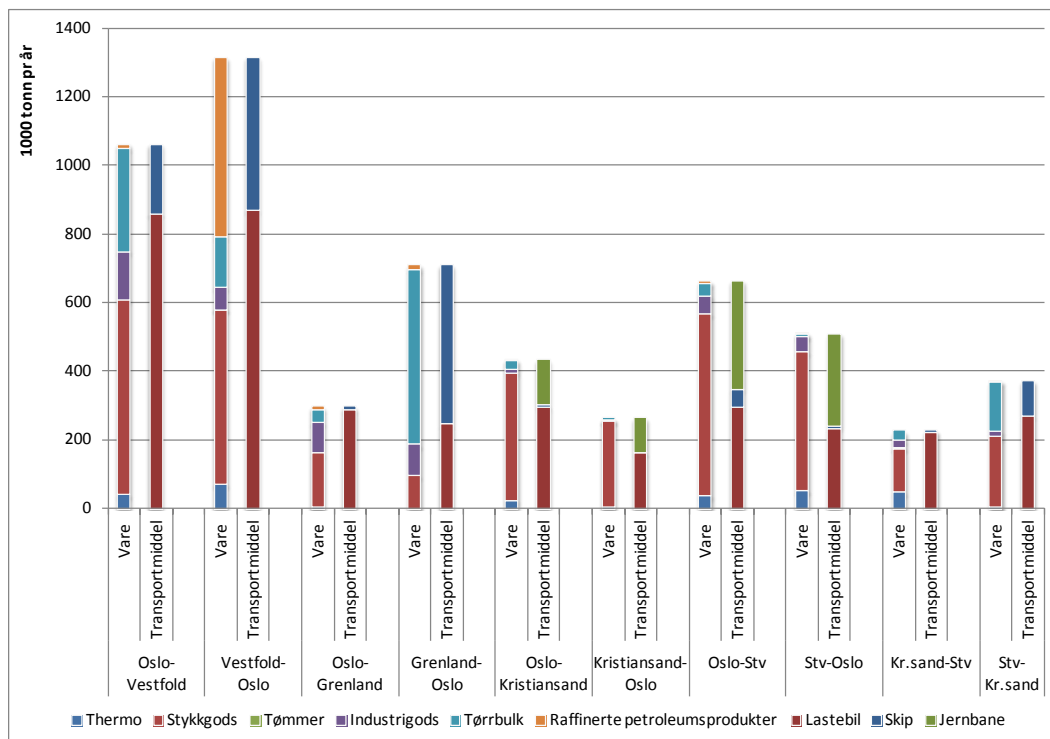
Innenrikskorridoren fra Oslo til Stavanger har E18 mellom Oslo og Kristiansand og videre på E39 mellom Kristiansand og Stavanger som hovedfartsåre for vegtransport, mens Sørlandsbanen går mellom Oslo, Kristiansand og Stavanger. Tidsmessig er lastebil raskere enn jernbanetransport mellom endeterminale.

Figur 5.2 viser årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner i korridoren i 2008.



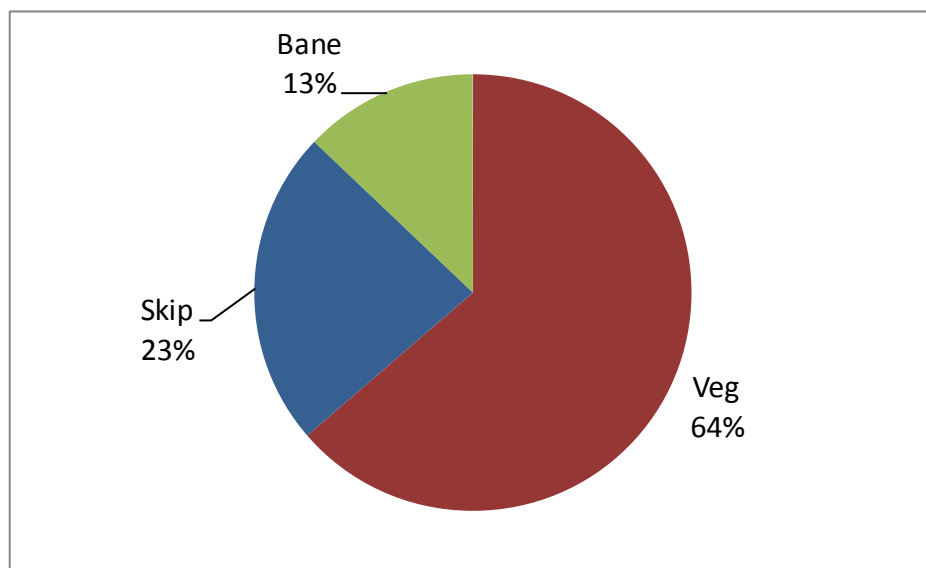
Figur 5.2. Årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner. Kilde: Hovi, Gjerde og Maqsood (2012).

Figur 5.3 viser årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner i 2008.



Figur 5.3. Årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner. Kilde: Sammensatt transportstatistikk beskrevet i kapittel 2 (gjennomsnitt av 2007-2009).

Figur 5.4 viser transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.3.



Figur 5.4. Transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.3 (gjennomsnitt av 2007-2009).

Godstransporten i korridoren Oslo-Stavanger er fordelt mellom de tre transportmidlene lastebil, skip og tog. Transportmiddelfordeling i sum for de relasjoner som er presentert i figur 5.3 er 64 % på veg, 13 % med bane og 23 %

med skip. Stykkgoods fraktes med lastebil og jernbane, mens bulk fraktes med lastebil og skip. Figur 5.3 viser at på strekningen Oslo - Stavanger - Oslo har jernbane og lastebiltransport om lag like store andeler, mens sjøtransport har en mindre markedsandel. Retningsbalansen for stykkgodstransportene er rimelig god, men med noe større godsvolum ut av Oslo enn inn til. For bulktransporter er det stor retningsskjevhet, der langt mer transporteres inn til enn ut av Oslo.

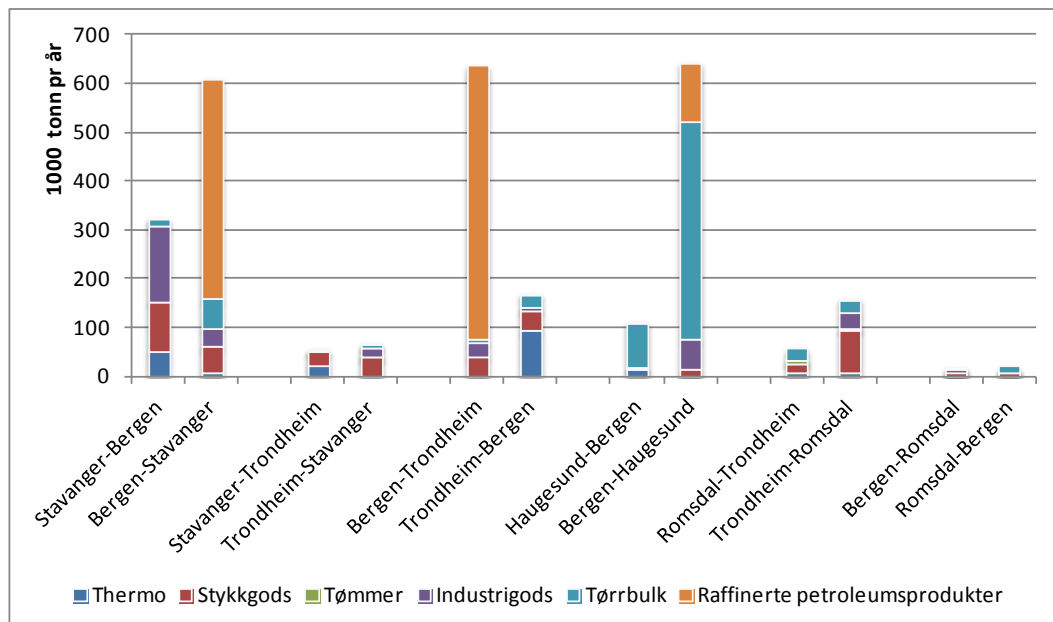
Det framkommer at det er mye vegtransport mellom Oslo og Vestfold, men det er også mye sjøtransport til tross for kort transportavstand. Vegtransporten er i hovedsak frakt av drikkevarer, matvarer og samlastet gods, mens transport av raffinerte petroleumsprodukter fra Slagentangen ved Tønsberg til Oslo forklarer de store godsvolumene med skip. Store volumer med skip mellom Grenland og Oslo er i hovedsak frakt av sement med spesialbåter og lektere. Sjøtransport mellom Grenland og Ytre Vestfold er hovedsakelig frakt av kunstgjødsel fra Yaras produksjonsanlegg i Porsgrunn til Felleskjøpets anlegg på Kambo ved Moss.

Det største avviket mellom transportstatistikken og varestrømsdataene er knyttet til relasjonen Oslo-Stavanger der varestrømsundersøkelsen viser mye større volumer enn transportstatistikken.

## 5.2.2 Stavanger – Bergen – Ålesund – Trondheim

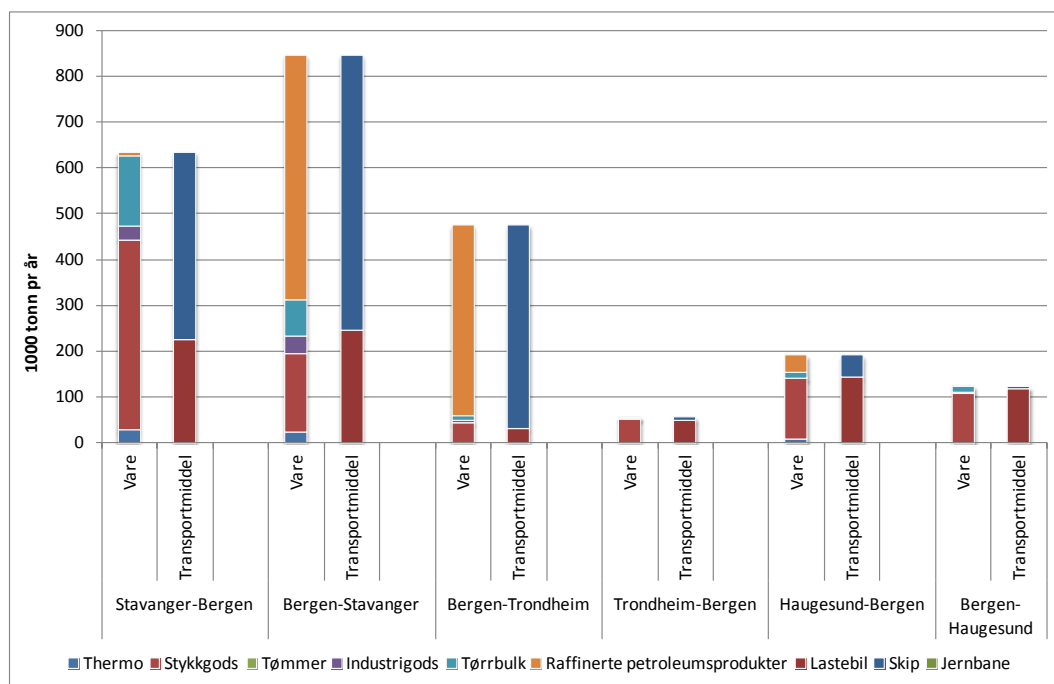
Innenrikskorridoren fra Stavanger til Trondheim har E39 som hovedfartsåre for vegtransport. Jernbanetransport mellom Stavanger, Bergen og Trondheim må via Alnabruterminalen, noe som gir jernbane en stor avstandsulempe i forhold til vegtransport. Forholdene i korridoren ligger godt til rette for sjøtransport.

Årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner i korridoren i 2008 fremgår av figur 5.5.



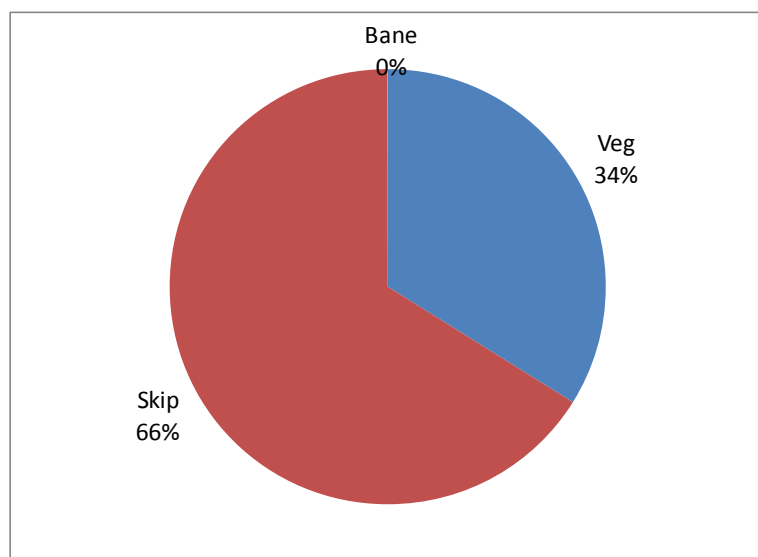
Figur 5.5. Årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner. Kilde: Hovi, Gjerde og Maqsood (2012).

Figur 5.6 viser årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner i 2008.



Figur 5.6. Årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner. Kilde: Sammensatt transportstatistikk beskrevet i kapittel 2 (gjennomsnitt av 2007-2009).

Figur 5.7 viser transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.6.



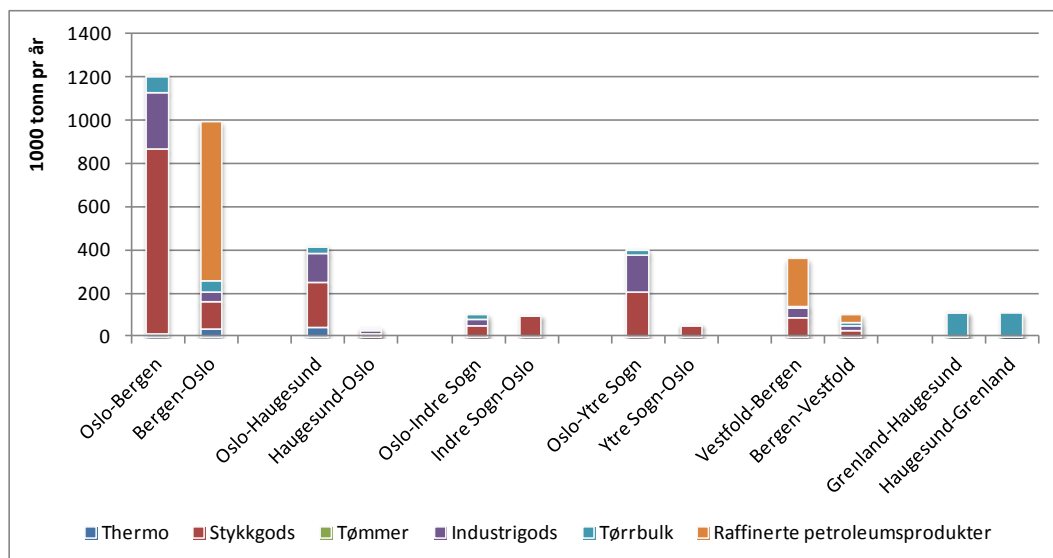
Figur 5.7. Transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.6 (gjennomsnitt av 2007-2009).

Godstransporten i korridoren Stavanger-Bergen går med lastebil og skip, men skipstransport er det dominerende transportmidlet med to tredeler i sum på alle relasjoner som er presentert i figur 5.6. Eventuelle jernbanetransporter mellom Stavanger og Trondheim fanges ikke opp av statistikken, da alle containere omlastes i Alnabruterminalen og dermed får Oslo som opprinnelses- eller destinasjonssted i statistikken. På grunn av jernbanens avstandsulempe er det grunn til å anta at dette utgjør små volumer.

Det er svært skjev retningsbalanse både for stykkgoods og bulktransport, der skjevheten i særlig grad gjelder sjøtransport på relasjonene Bergen - Stavanger og Bergen - Trondheim som er dominert av store volumer med raffinerte petroleumsprodukter som fraktes med skip.

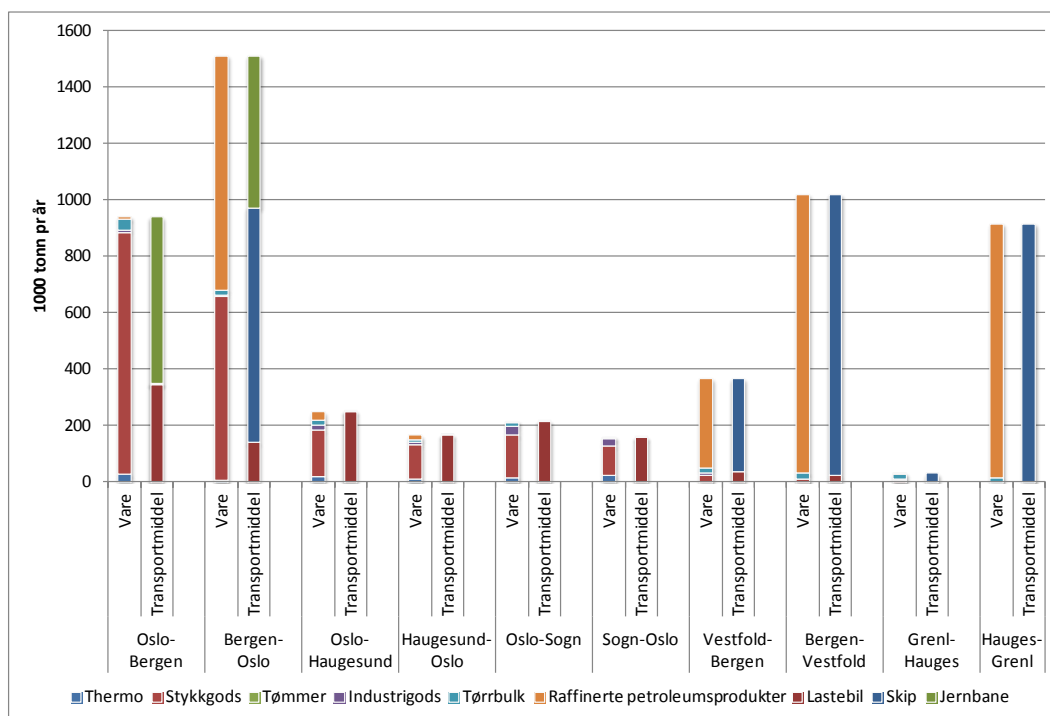
### 5.2.3 Oslo – Bergen/Haugesund

Innenrikskorridoren fra Oslo til Bergen og Haugesund har i utgangspunktet fem alternative vegtraséer: E16 via Lærdal, Rv50 Hol-Aurland, Rv52 Hemsedalsfjell, Riksveg 7 over Hardangervidda og E134 over Haukelifjell, der E134 over Haukelifjell hovedsakelig benyttes for transport mellom Oslo og Haugesundsområdet, mens Rv52 Hemsedalsfjella benyttes mest for transporter mellom Oslo og Bergen. Bergensbanen har Oslo og Bergen som endestasjoner, og har noe lengre tidsbruk mellom endeterminalene enn lastebiltransport. Sjøtransport mellom Oslo og Bergen har en avstandsulempe versus landtransport og brukes fortrinnsvis til store bulktransporter. Årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner i korridoren i 2008 fremgår av figur 5.8.



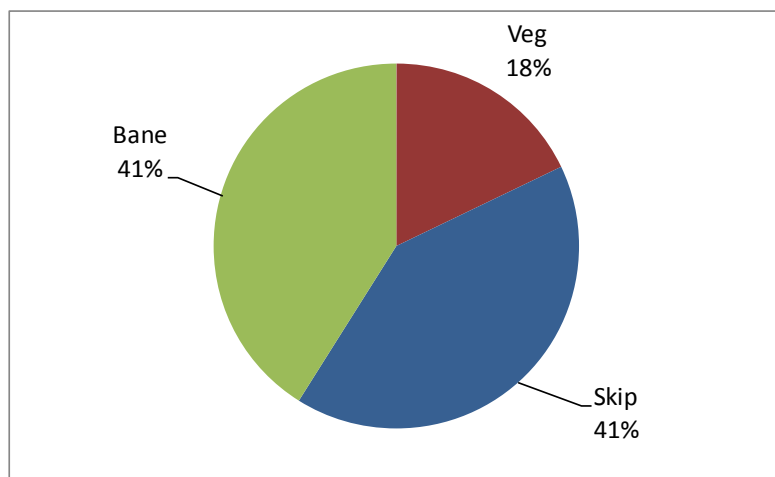
Figur 5.8. Årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner. Kilde: Hovi, Gjerde og Maqsood (2012).

Figur 5.9 viser årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner i 2008.



Figur 5.9. Årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner. Kilde: Sammensatt transportstatistikk beskrevet i kapittel 2 (gjennomsnitt av 2007-2009).

Figur 5.10 viser transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.9.



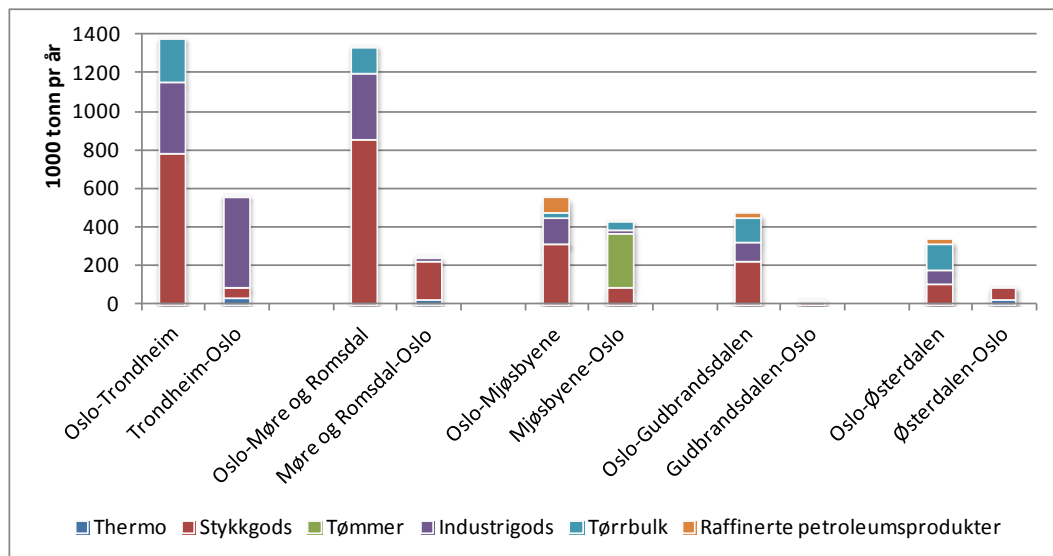
Figur 5.10. Transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.9 (gjennomsnitt av 2007-2009).

Korridoren Oslo - Bergen/Haugesund er dominert av store godsstrømmer mellom Oslo og Bergen, der jernbanetransportene står særlig sterkt med en markedsandel på drøyt 60 % av alt gods, eller 70 % regnet i andel av stykkgodstransportene. Transport til mellomliggende relasjoner utgjør vesentlig mindre volum med lastebil som eneste transportløsning. Dette er for det meste stykk gods, men også noe tørrbukk, industrigods og raffinerte petroleumsprodukter. Det fraktes også en betydelig mengde petroleumsprodukter fra raffineriet på Mongstad til depot i Oslo.

### 5.2.4 Oslo – Trondheim

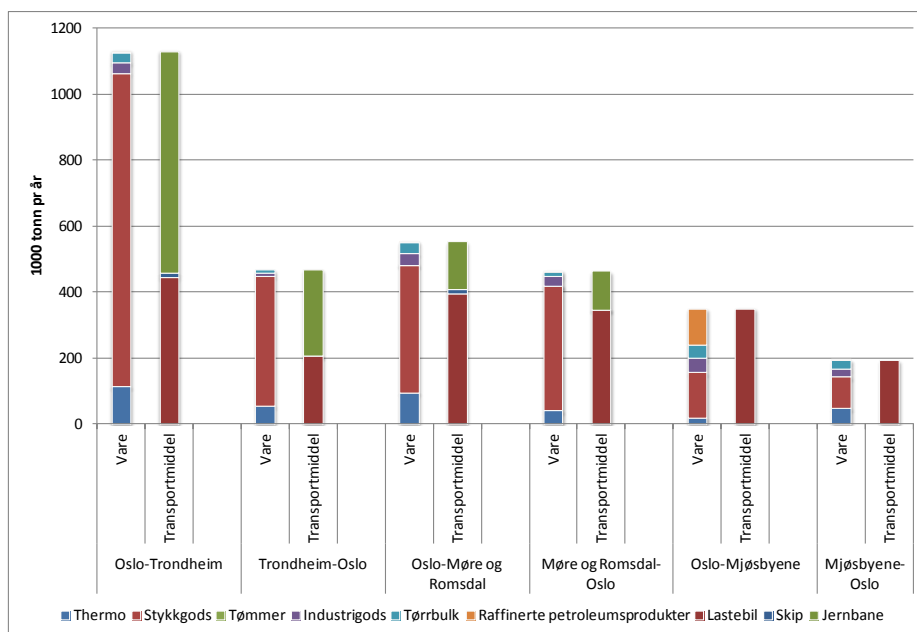
Innenrikskorridoren fra Oslo til Trondheim har to alternative vegtraséer: E6 via Gudbrandsdalen og E6 i kombinasjon med Riksveg 3 gjennom Østerdalen. På Dovrebanen mellom Oslo og Trondheim bruker toget lenger tid enn lastebil på samme strekning. Sjøtransport mellom Oslo og Trondheim har en betydelig avstandsulempe versus landtransport og brukes i svært liten grad.

Figur 5.11 viser årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner i korridoren i 2008.



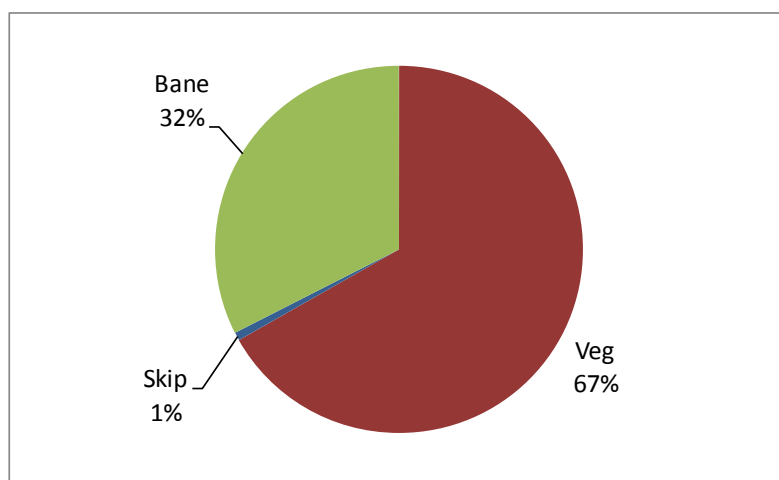
Figur 5.11. Årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner. Kilde: Hovi, Gjerde og Maqsood (2012).

Figur 5.12 viser årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner i 2008.



Figur 5.12. Årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner. Kilde: Sammensatt transportstatistikk beskrevet i kapittel 2 (gjennomsnitt av 2007-2009).

Figur 5.13 viser transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.12.



Figur 5.13. Transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.12 (gjennomsnitt av 2007-2009).

Korridoren Oslo - Trondheim (med armer til Ålesund, Kristiansund og Måløy) er dominert av flere tunge godsrelasjoner, men lite sjøtransport. Vegtransport er det dominerende transportmiddel med 67 %, jernbanetransport utgjør 32 % og sjøtransport 1% av godsstrømmene i relasjonene i figur 5.12. Spesielt på strekningen Oslo – Trondheim står jernbane sterkt, med markedsandeler på ca 60 % av stykkgodstransportene. Jernbaneandelen er lavere mellom Oslo og Møre og Romsdal med ca 25 %, noe som kan forklares av at Åndalsnes er eneste jernbaneterminal i regionen og at det er 6 mil fra Åndalsnes til Molde og 12 mil til Ålesund, noe som gir lang distribusjonsdistanse for jernbanetransport. For disse to

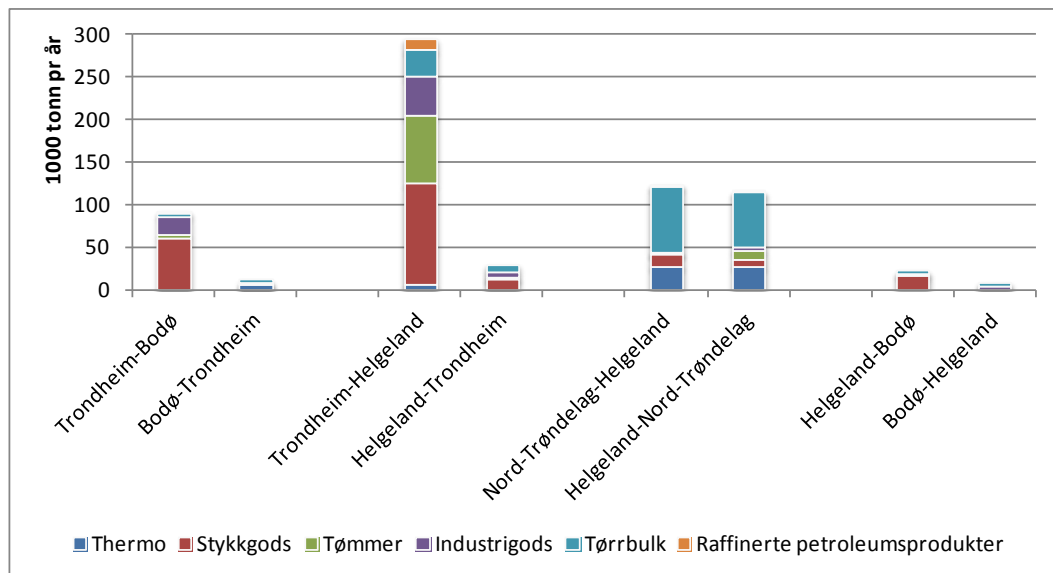


relasjonene er det retningsubalanse, der mer fraktes ut av enn inn til Oslo. For mellomliggende relasjoner er lastebil eneste transportalternativ.

Mer enn 1 mill tonn tømmer ble fraktet ut fra Hedmark på jernbane i 2008, som utgjør nær 90 % av all tømmertransport på jernbane i Norge. Dette er i stor grad tømmer til papirindustrien i Østfold og i Nord-Trøndelag, men også en del eksport til Sverige. Transport av tømmer på bane har vært økende de senere år.

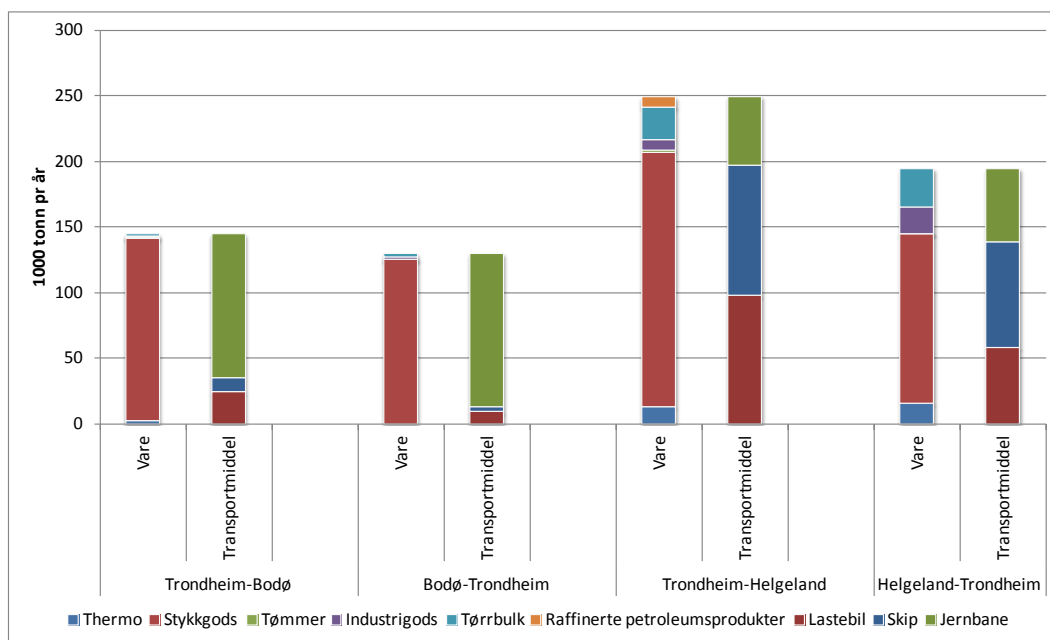
### 5.2.5 Trondheim – Bodø

Innenrikskorridoren fra Trondheim til Bodø har E6 som hovedtrasé for vegtransport. Nordlandsbanen har Trondheim og Bodø som endestasjoner, men har også terminaler i Vefsn (kun vognlast), Mo i Rana og Fauske. Også på Nordlandsbanen har toget noe lenger tidsbruk enn lastebiltransport mellom endeterminale. På strekningen Trondheim og Bodø ligger forholdene godt til rette for sjøtransport, med relativt kort distanse til nærmeste havn fra de fleste destinasjoner. Årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner i korridoren i 2008 fremkommer av figur 5.18.



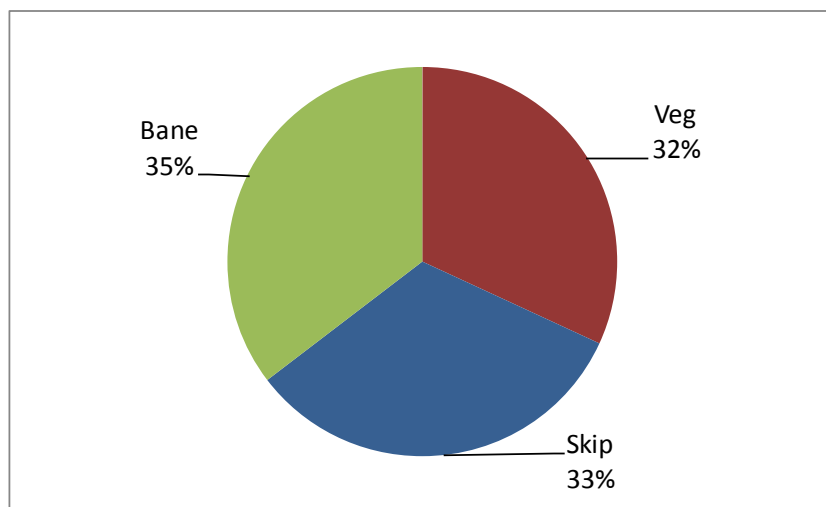
Figur 5.14. Årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner. Kilde: Hovi, Gjerde og Maqsood (2012).

Figur 5.15 viser årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner i 2008.



Figur 5.15. Årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner. Kilde: Sammensatt transportstatistikk beskrevet i kapittel 2 (gjennomsnitt av 2007-2009).

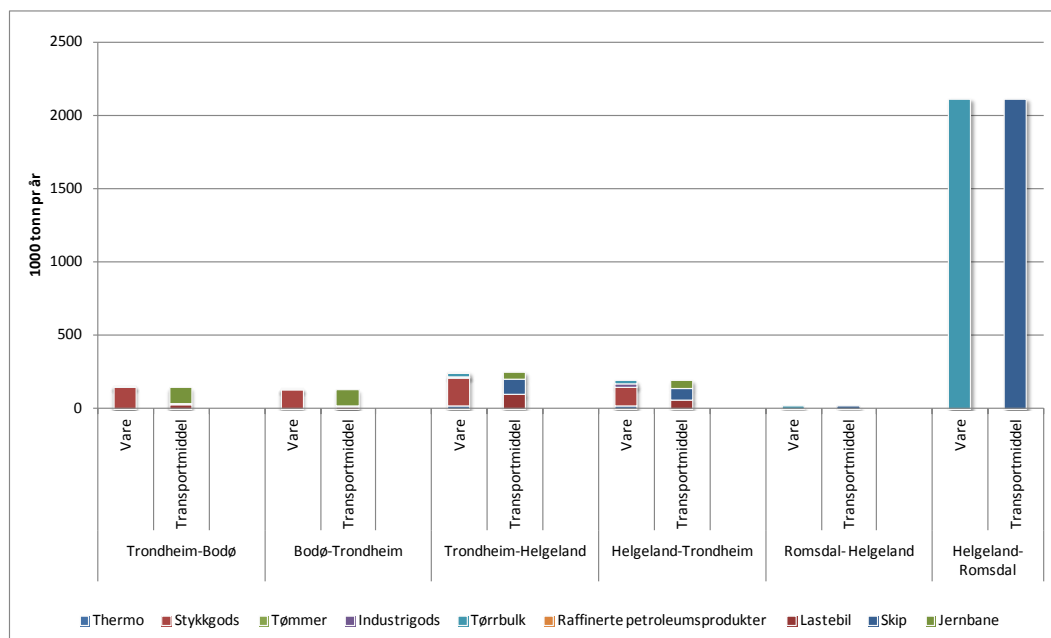
Figur 5.16 viser transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.15 i 2008.



Figur 5.16. Transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.15 (gjennomsnitt av 2007-2009).

I korridoren Trondheim – Bodø benyttes alle tre transportformene, og på de relasjoner som er presentert i figur 5.15 utgjør de tre transportmidlene i sum om lag en tredel hver av godsstrømmene. Mellom Trondheim og Bodø er jernbane det dominerende transportmidlet i begge retninger. Også på relasjonen Trondheim – Helgeland benyttes jernbane, men jernbanens markedsandel på denne relasjonen er anslått til ca 25 % i gjennomsnitt for begge retninger. På mellomliggende relasjoner står lastebiltransport sterkere. Sjøtransport av stykk gods står for en betydelig andel av transporten i begge retninger mellom Helgeland og Trondheim. Det er også betydelig frakt av bulkvarer med skip, spesielt mellom Nord-Trøndelag og Helgeland, og mellom Helgeland og Bodø.

Korridoren er dominert av store årlige volumer med bulk fraktet på skip fra Helgeland til Romsdal av kalkstein fra Brønnøy havn levert til videreforedling ved Hustad Marmor i Fræna kommune. Dette fremkommer av figur 5.17 som viser årlige godsmengder i 1000 tonn og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner inkludert relasjonen Romsdal-Helgeland i 2008.

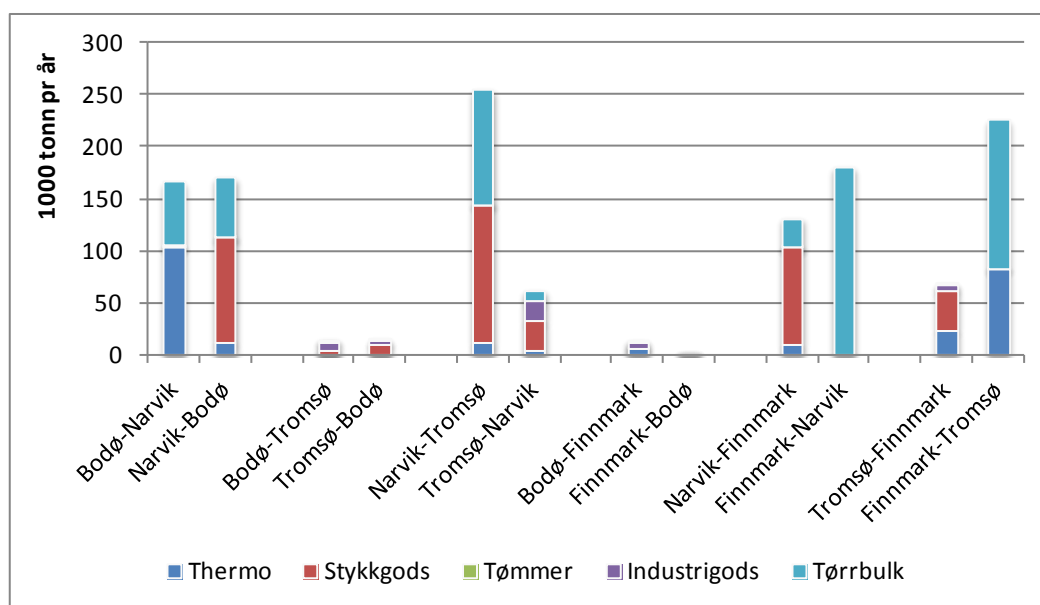


Figur 5.17. Årlige godsmengder i 1000 tonn og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner, inkludert relasjonen Romsdal-Helgeland. 2008.

### 5.2.6 Bodø – Narvik – Tromsø – Kirkenes

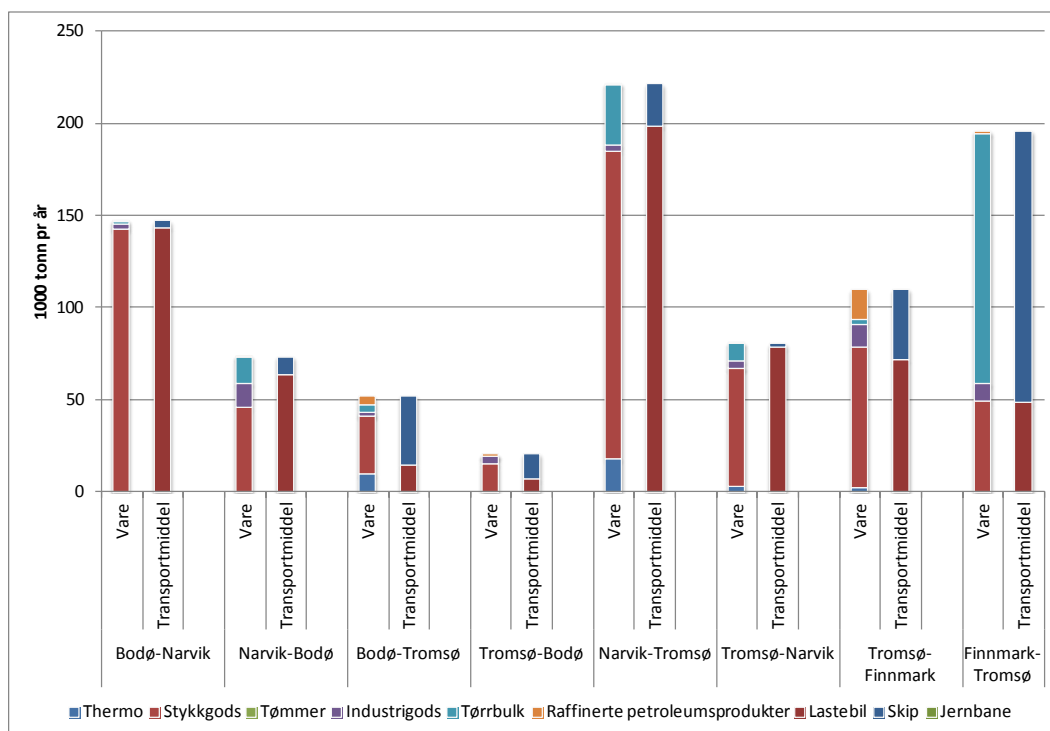
Innenrikskorridoren fra Bodø til Kirkenes har E6 som hovedtrasé for vegtransport og sjøtransport er eneste alternative transportmiddel til vegtransport på strekningen.

Figur 5.18 viser årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner i korridoren i 2008.



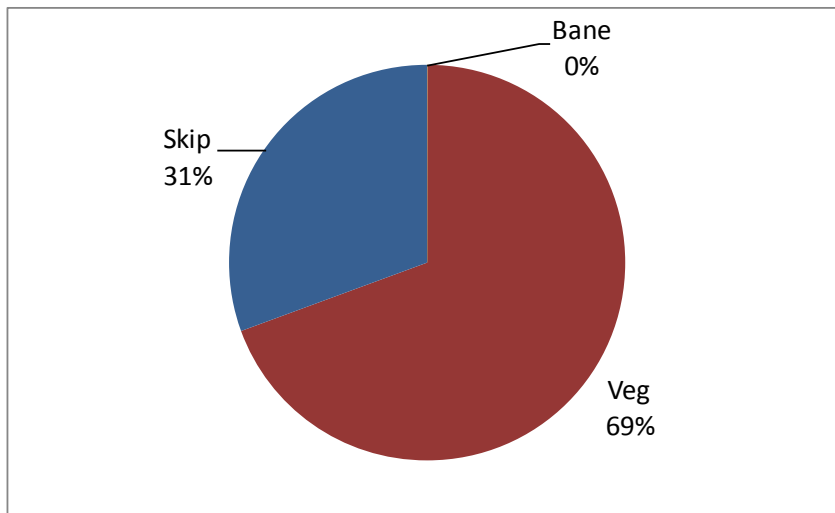
Figur 5.18. Årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner. Kilde: Hovi, Gjerde og Maqsood (2012).

Figur 5.19 viser årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner i 2008.



Figur 5.19. Årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner. Kilde: Sammensatt transportstatistikk beskrevet i kapittel 2 (gjennomsnitt av 2007-2009).

Figur 5.20 viser transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.19.



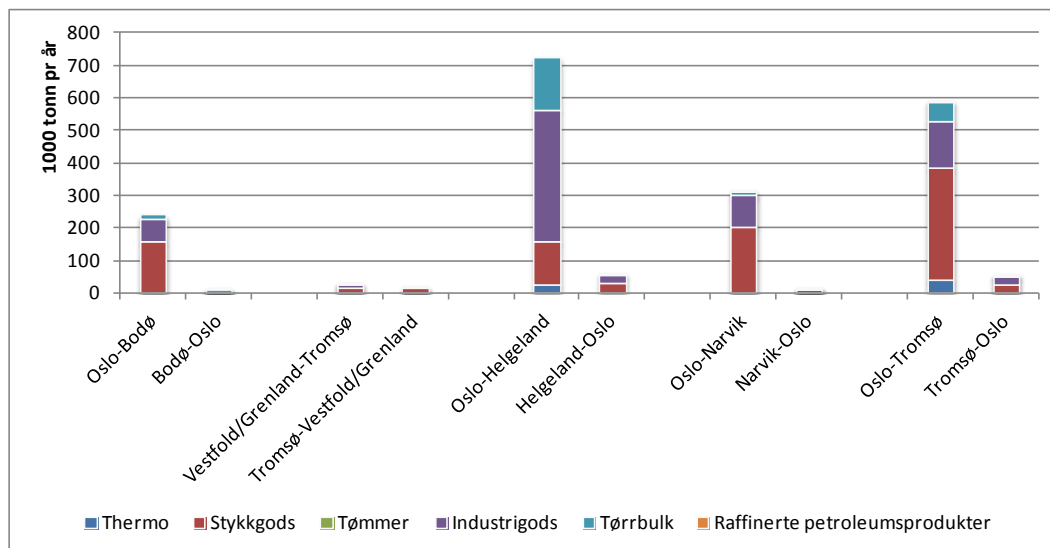
Figur 5.20. Transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.19 (gjennomsnitt av 2007-2009).

I korridoren Bodø – Narvik – Tromsø – Kirkenes (med arm til Lofoten og stamveg- og jernbaneforbindelse til grensene mot Sverige, Finland og Russland) benyttes bare veg og sjøtransport. Narvik har riktignok en viktig jernbaneterminal for regionen, men denne er relatert til trafikk mellom Narvik og hhv Oslo og kontinentet. I tillegg er Narvik en viktig transitthavn for malmtransport med jernbane fra Kiruna i Sverige til utenlandske markeder. Malmtransporten utgjorde ca 14,6 mill tonn i 2008.

De tyngste godsstrømmene i korridoren er med lastebil mellom Narvik og Tromsø. Narvik er et regionalt forsyningsområde for landsdelen, der bl a to av matvarekjedene har sine nordligste engroshandelslagre lokalisert. De to øvrige matvarekjedene har sine nordligste engroshandelslagre lokalisert i Tromsø. De store transportvolumene mellom Narvik og Tromsø, kan tyde på at det er mye av jernbanetransportene over Narvik (ca 100.000 tonn) som har Tromsø-området som endelig destinasjonssted. På flere av relasjonene står også sjøtransport av stykk gods for en relativt stor andel av de totale godsstrømmene, med opp mot 50 prosent i markedsandel. Spesielt er det mye frakt av stykk gods med skip fra Finnmark til Tromsø, som er frakt av tørrbulk.

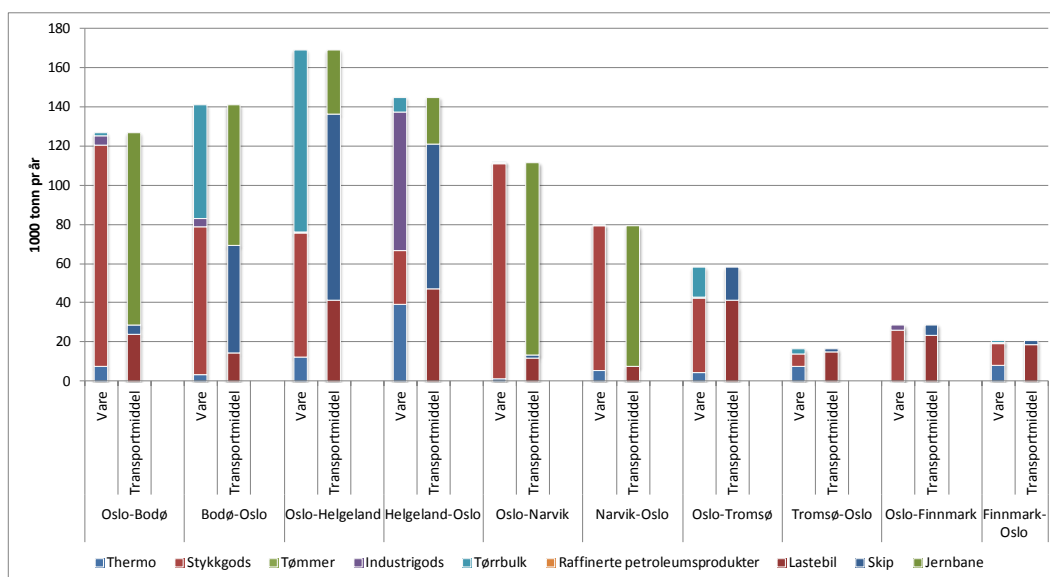
### 5.2.7 Nord-Norge til Østlandet

Korridoren mellom Nord-Norge og Østlandet benytter E6 som innenriks hovedtrasé for vegtransport, mens for transporter som skal til Troms og Finnmark benyttes alternativt E4 gjennom Sverige og Finland. Nordlandsbanen har Oslo og Bodø som endestasjoner, mens Narvik har togtilbudet Artic Rail Express (ARE) som benytter jernbaneinfrastrukturen gjennom Sverige til Oslo. Strekingen mellom Østlandet og Nord-Norge er så lang at lastebilsjåfør må ta døgnhvile på veg opp for å oppfylle kravene i kjøre og hviletidsbestemmelsene, selv om bilen har to sjåførere, noe som gir jernbanen et konkurransefortrinn. Årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner i korridoren i 2008 fremkommer av figur 5.21.



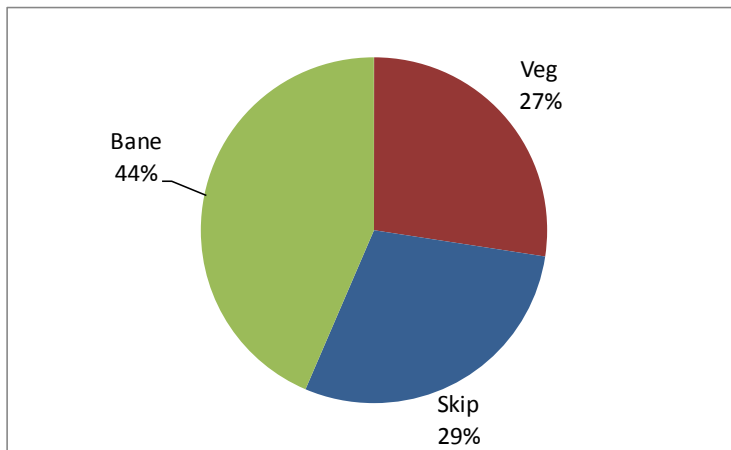
Figur 5.21. Årlige varestrømmer i 1000 tonn etter varegruppe, utvalgte relasjoner. Kilde: Hovi, Gjerde og Maqsood (2012).

Figur 5.22 viser årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner i 2008.



Figur 5.22. Årlige godsmengder i 1000 tonn etter varegruppe og transportmiddelfordeling, utvalgte relasjoner. Kilde: Sammensatt transportstatistikk beskrevet i kapittel 2 (gjennomsnitt av 2007-2009).

Figur 5.23 viser transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.22.



Figur 5.23. Transportmiddelfordeling i andel av årlige godsmengder basert på summen av alle relasjonene i figur 5.22 (gjennomsnitt av 2007-2009).

Korridoren Nord-Norge til Østlandet har de tyngste godsrelasjonene på strekningen Oslo-Helgeland, transporter mellom hhv Oslo og Bodø, Oslo og Narvik og Oslo og Tromsø. Retningsbalansen mellom Oslo og Nord-Norge er skjev, der mer gods fraktes nordover enn sydover.

Mellom Oslo/Bodø og Oslo/Narvik er jernbanetransport det dominerende transportmidlet, med en markedsandel på nær 90 %. Små mengder fraktes sjøverts, mens vegtransport har en markedsandel på drøye 10 %. Transportene på Nordlandsbanen skjer i samarbeid med TollpostGlobe sitt containerskip med flere ukentlige rundturer mellom Bodø og Tromsø/Alta, og med flere anløp underveis. Dette gjør Bodø til et intermodalt knutepunkt.

På de lange relasjonene mellom Østlandet og Nord-Norge kan lastebiltransport være underestimert i datamaterialet. Dette skyldes at lastebilundersøkelsen kartlegger start- og endepunkt for en transport, og følger bilen som utfører transportoppdraget. Dersom lasten omlastes underveis eller f.eks semitraileren bytter trekkvogn regnes dette i statistikken som en ny tur, uten at man har kobling til de ulike enkeltleddene i transportkjeden. Noe tilsvarende har man for jernbane, da halvparten av togene mellom Oslo og Bodø lastes om i Trondheim og får dermed registrert for store volum mellom Oslo og Bodø og for små mellom Oslo og Bodø (Helgeland).

### 5.2.8 Oppsummert avvik varestrømsmatriser og transportstatistikk

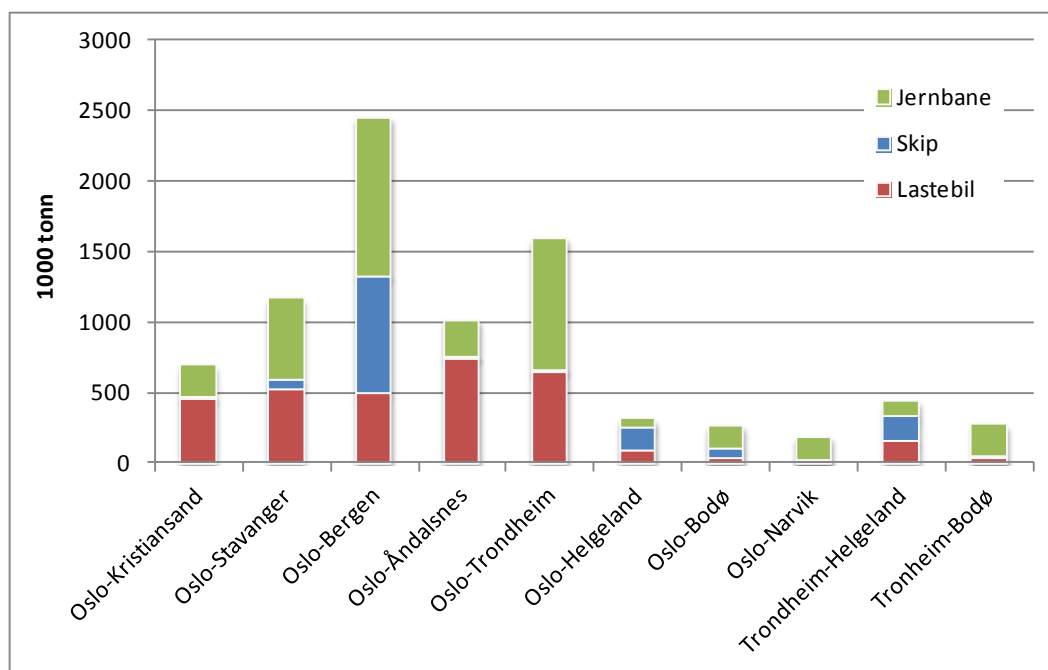
I gjennomgangen har det fremkommet en del større avvik mellom figurene som er basert på varestrømsmatriser og transportstatistikk. Dette gjelder både nivå på volumene og fordeling mht vare. Blant annet er det større retningsskjevhet i figurene som er basert på varestrømsmatrisene. På relasjoner med jernbanetransport kan noe av forklaringen til avviket være at containertransporter registreres i statistikken som tonn basert på gjennomsnittlig lastmengde pr container, dvs at statistikken ikke fanger tilstrekkelig godt opp om containere fraktes med eller uten last. Når det gjelder fordeling mht varegruppe vil transportstatistikken overestimere andel stykkgoods. Det skyldes at vi for containertransport med skip og tog ikke kjenner varegruppen som fraktes i containeren slik at dette godset er registrert som stykkgoods, men også for

lastebiltransport er samlastet gods registrert som stykkgoods uten at vi kjenner varesammensetningen for godset.

## 5.3 Hovedrelasjoner

### 5.3.1 Jernbane

I figur 5.24 har vi oppsummert godsmengder i 1000 tonn og transportmiddelfordeling på jernbanens hovedrelasjoner, mens figur 5.25 viser transportmiddelfordeling i andel av 1000 tonn i jernbanens hovedrelasjoner i 2008.

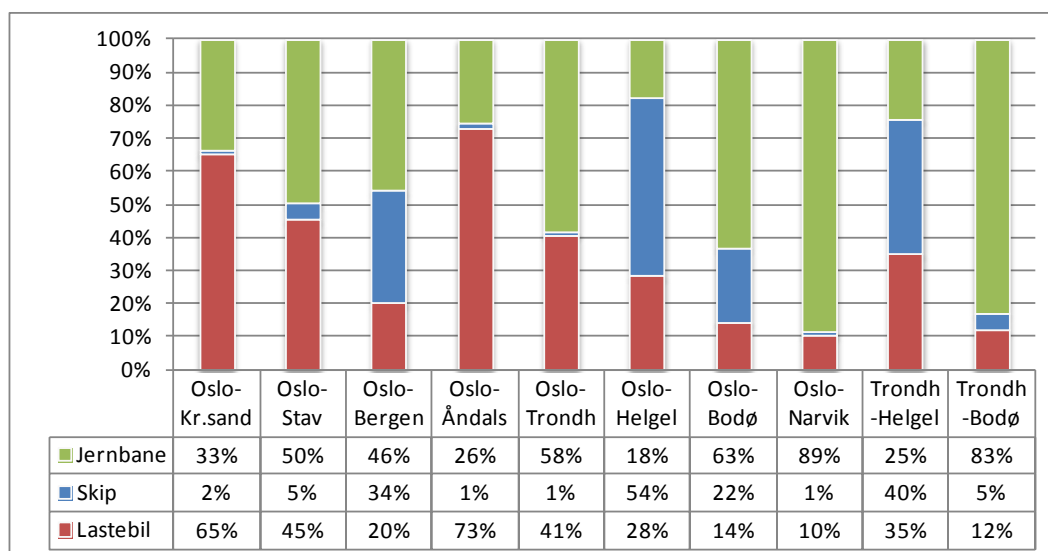


Figur 5.24. Årlige godsmengder i 1000 tonn og transportmiddelfordeling på jernbanens hovedrelasjoner (gjennomsnitt 2007-2009).

Det framkommer at Oslo-Bergen og Oslo-Trondheim er de to tyngste jernbanerelasjonene innenriks i Norge. Jernbanetransport fra Oslo til Trondheim inkluderer også gods som skal videre nordover, men som omlastes i Trondheim. Dette utgjør ca halvparten av togavgangene nordover.

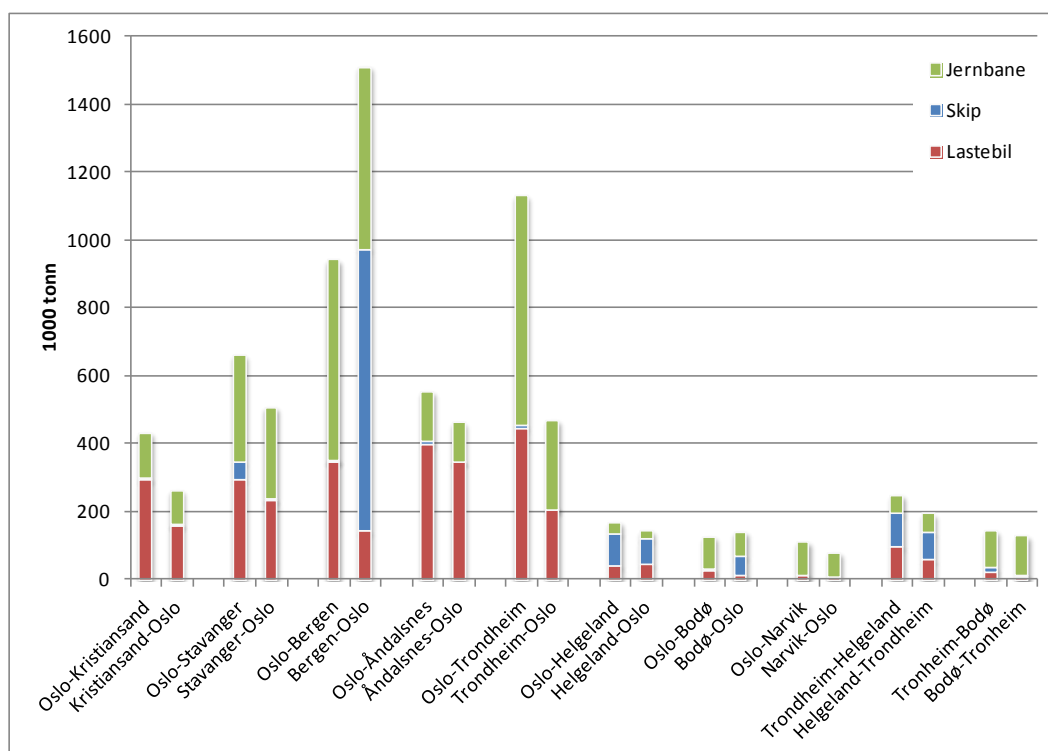
Jernbaneandelen er høyest på relasjonene til/fra Nord-Norge og til/fra Bergen. For relasjonen til/fra Nord-Norge kan dette skyldes at lastebilstatistikken ikke fanger opp hele transportkjeden mellom Oslo og f eks Bodø, fordi varene enten omlastes på veien eller bytter trekkvogn med sjåfør. I slike tilfeller vil transporten ikke registreres mellom endepunktene, men til/fra omlastingspunktene.





Figur 5.25. Markedsdeling i andel av tonn, jernbanens hovedrelasjoner. Stykk gods. Gjennomsnitt 2007-2009.

Figur 5.26 viser årlige godsmengder i 1000 tonn, retningsbalanse og transportmiddelfordeling på jernbanens hovedrelasjoner for alle varer i 2008.



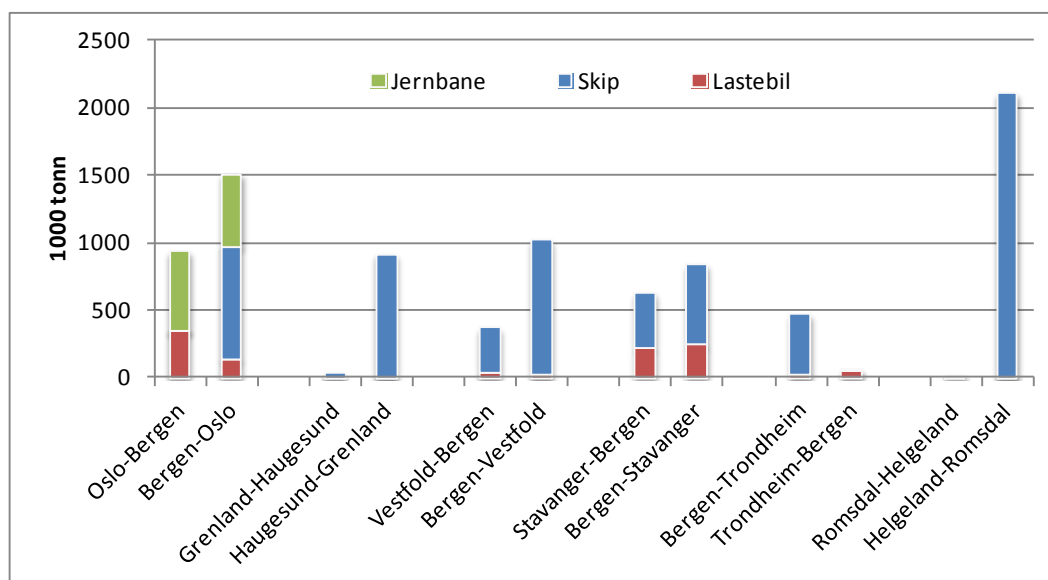
Figur 5.26. Årlige godsmengder i 1000 tonn, retningsbalanse og transportmiddelfordeling, jernbanens hovedrelasjoner. Alle varegrupper. Gjennomsnitt 2007-2009.

Det fremkommer at for alle relasjoner unntatt mellom Bergen-Oslo og Bodø-Oslo, er godsmengdene ut av Oslo større enn motsatt vei. Dette skyldes bl a Osloregionens rolle som nasjonalt logistikk-senter, der en stor andel av grossistene og importørene har sine sentrallagre lokalisert. At godsvolumene er større fra Bergen til Oslo enn motsatt vei skyldes forsyningene av raffinerte

petroleumsprodukter med skip fra Mongstad. Uten denne varestrømmen går det større godsstrømmer fra Oslo til Bergen sammenliknet med motsatt vei.

### 5.3.2 Sjøtransport

Figur 5.27 viser årlige godsmengder i 1000 tonn og transportmiddelfordeling på de tyngste sjøtransportrelasjonene innenriks. Alt gods. 2008.



Figur 5.27. Årlige godsmengder i 1000 tonn og transportmiddelfordeling på de tyngste sjøtransportrelasjonene innenriks. Gjennomsnitt 2007-2009.

Det er bulktransport som utgjør de største volumene med skip, og dette er særlig transporter som starter i Vestfold eller Bergen, noe som illustrerer at dette først og fremst er distribusjon av raffinerte petroleumsprodukter. Den tyngste enkeltrelasjonen på skip er fra Helgeland til Romsdal, som er kalkstein utvinnet i Brønnøy levert til videreforedling i Fræna kommune.

## 5.4 Import med lastebil over grensen

### 5.4.1 Omfang, datagrunnlag og forutsetninger

I Hovi og Grønland (2011) ble det presentert transportmiddelfordelte varestrømmer for 2009 for import og eksport etter utenriks handelsregion og etter hovedvaregruppe. For en oversikt over transportmiddelfordeling ved import og eksport henviser vi derfor til den rapporten. I dette kapitlet har vi fokus på den del av utenrikshandelen som transporteres med lastebil over grensen til og fra Norge, enten på veg eller med ferje. Til denne analysen har vi benyttet SSBs Lastebilundersøkelse og tilsvarende statistikk for biler registrert i andre EU land for kjøring til og fra Norge, supplert med informasjon fra SSBs fergestatistikk. Transporterte tonn fra lastebilundersøkelsene avviker noe fra det som er registrert i SSBs utenrikshandelsstatistikk med lastebil over grensen, der nivået i lastebilundersøkelsen er noe lavere for import og noe høyere for eksport sammenliknet med tallene fra Utenrikshandelsstatistikken. Lastebilundersøkelsene

inneholder informasjon om sted for lasting og lossing av bilene på et geografisk detaljert nivå, noe vi har utnyttet i analysen. Last på tilhenger uten trekkvogn på ferge er inkludert i fergestatistikken, men ikke i lastebilundersøkelsene. Dette er forsøkt korrigert i tabellene under.

Basert på dette datamaterialet vil fordeling mht avsenderland (-region) avvike fra det som er presentert som handelsland (-region) i Hovi og Grønland (2011).

Tallene i Hovi og Grønland er basert på utenrikshandelsstatistikken som inneholder informasjon om handelsland, mens tallene som er presentert her er basert på transportstatistikken som tar utgangspunkt i sted for lasting og lossing. Det vil si at dersom en sending fra Asia fraktes med containerskip til Gøteborg havn, vil Västre Götaland fremgå som avsenderregion i tallene som presenteres her. I begge statistikkildene vil transporten i dette eksemplet være oppgitt som vegtransport siden det er transportmiddel ved grensepassering som registreres i Utenrikshandelsstatistikken, mens vi tar utgangspunkt i informasjon fra lastebilundersøkelsene (norske lastebiler og lastebiler registrert innenfor EU).

I lastebilundersøkelsene er informasjonen om mottaker- og avsendersted på Nuts3-nivå, som tilsvarer fylker i Sverige. Vi har benyttet følgende inndeling utenfor Norge, som framgår av tabell 5.1.

Tabell 5.1. Inndeling i regioner utenfor Norge.

Land	Region
Sverige	Kalmar, Kronoberg og Halland
	Skåne og Blekinge
	Jönköping, Östra og Västre Götaland
	Svealand
	Norrland
Finland	Syd-Finland
	Nord-Finland
Danmark	
Tyskland	
Mellom-Europa ellers	
Estland	
Latvia	
Litauen	
Polen	
Øst-Europa ellers	
Sør-Europa	

I lastebilundersøkelsene foreligger ikke informasjon om grensepasseringssted. Valg av grensepasseringssted er derfor grove anslag, der ruteplanleggeren i Google maps er benyttet som veiledende for veivalg. Det fører bl a til at gods fra Latvia kommer via E18, mens gods fra Litauen kommer via E6. Vi har benyttet informasjon fra Statens vegvesen sine vegtrafikktegninger til å vurdere rimeligheten i fordelingen mellom grensepasseringssteder.

Tabell 5.2. Transportmengde med lastebil inn til (import) og ut av (eksport) Norge. Tall i 1000 tonn. Gjennomsnitt for (2007-2009).

		Import		Eksport	
		1000 tonn	Prosent	1000 tonn	Prosent
Ferge	Bergen og omland havn	27	0%	10	0%
	Stavanger havn	3	0%	6	0%
	Kristiansand havn	263	3%	257	4%
	Larvik havn	180	2%	173	3%
	Sandefjord havn	163	2%	96	2%
	Oslo havn	519	7%	331	5%
Veg	Svinesund	4 520	59%	3 275	53%
	Ørje	1 403	18%	1 336	21%
	Nord for Ørje	591	8%	745	12%
	<b>SUM</b>	<b>7 669</b>	<b>100%</b>	<b>6 229</b>	<b>100%</b>

Det fremkommer av tabellen at importerte mengder med lastebil utgjør større mengder enn eksport. Fergetransport utgjør små volumer sammenliknet med det som går over grensen på veg, med hhv 15 % ved import og 14 % ved eksport. Svinesund er det desidert største grensepasseringsstedet for all lastebiltransport med anslagsvis 59 % av volumene i import og 53 % av volumene i eksport, etterfulgt av Ørje (18 % av import, 21 % av eksport) og Oslo havn (7 % av import, 5 % av eksport).

#### 5.4.2 Import med lastebil

Tabell 5.3 viser import med lastebil over grensen til Norge på veg eller med ferge, fordelt på region i og utenfor Norge og antatt grensepasseringssted.

Tabell 5.3. Import med lastebil på veg og ferge i 1000 tonn etter innenriks destinasjonssted. Gjennomsnitt 2007-2009.

	Lastebil	Ferge	Sum	Videre fra	Justert
				Østlandet	innenriks fordeling
Østlandet	5 412	862	6 274	85%	5 307
Sør- og sørvestlandet	297	293	590	4%	827
Vestlandet	137		137	2%	283
Møre, Trøndelag og Nord-Norge	668		668	9%	1 252
<b>Totalt</b>	<b>6 514</b>	<b>1 155</b>	<b>7 669</b>	<b>100%</b>	<b>7 669</b>

Det fremkommer at Østlandet er det desidert største destinasjonssted i Norge for import med lastebil, om lag 82 % av import med lastebil har Østlandet som første destinasjonssted, men om vi korrigerer for det gods som skal distribueres videre til andre deler av landet er andelen nede i 69 % som har Østlandet som endelig destinasjonssted. Tabell 5.4 viser import med lastebil på veg og ferge i 1000 tonn etter utenriks avsenderregion.

Tabell 5.4. Import med lastebil på veg og ferge i 1000 tonn etter utenriks avsenderregion. Gjennomsnitt 2007-2009.

Land	Region	Ferge	Svinesund	Ørje	Nord for Ørje	Totalt
Sverige	Svealand			1 170		1 170
	Jönköping, Östra og Västre Götaland	163	1 939			2 102
	Kalmar, Kronoberg og Halland		227			227
	Skåne og Blekinge		575			575
	Norrland				486	486
Finland	Syd			155	37	192
	Nord				68	68
Danmark		729	776			1 505
Tyskland		263	485			748
Mellom-Europa			291			291
Sør-Europa						0
Øst-Europa			14			14
Estland				31		31
Latvia				46		46
Litauen			37			37
Polen			176			176
<b>Totalt</b>		<b>1 155</b>	<b>4 520</b>	<b>1 403</b>	<b>591</b>	<b>7 669</b>

Største avsenderregion utenfor Norge er Jönköping, Östra og Västre Götaland som utgjør nær 30 % av godset som kommer til Norge, hvorav fergetransporten utgjør ca 10 % av godsstrømmene fra dette området. Noe av dette godset er transittgods, dvs at det lastes om i terminaler og sentrallagre i dette området, men vi har ikke tall for hvor stort omfanget av dette er. Området er et logistikknutepunkt dels fordi Gøteborg havn har interkontinentale anløp av containerskip, men også fordi området er sentralt plassert i forhold til distribusjonsdistanser til hele Norden. Derfor er det flere handelskjeder som har sine nordiske sentrallagre lokalisert i området, og uttransportene fra sentrallagrene er som regel med lastebil. Gods fra Danmark utgjør ca 14 % av transportene, mens gods fra de baltiske landene og Polen utgjør ca 4 %.

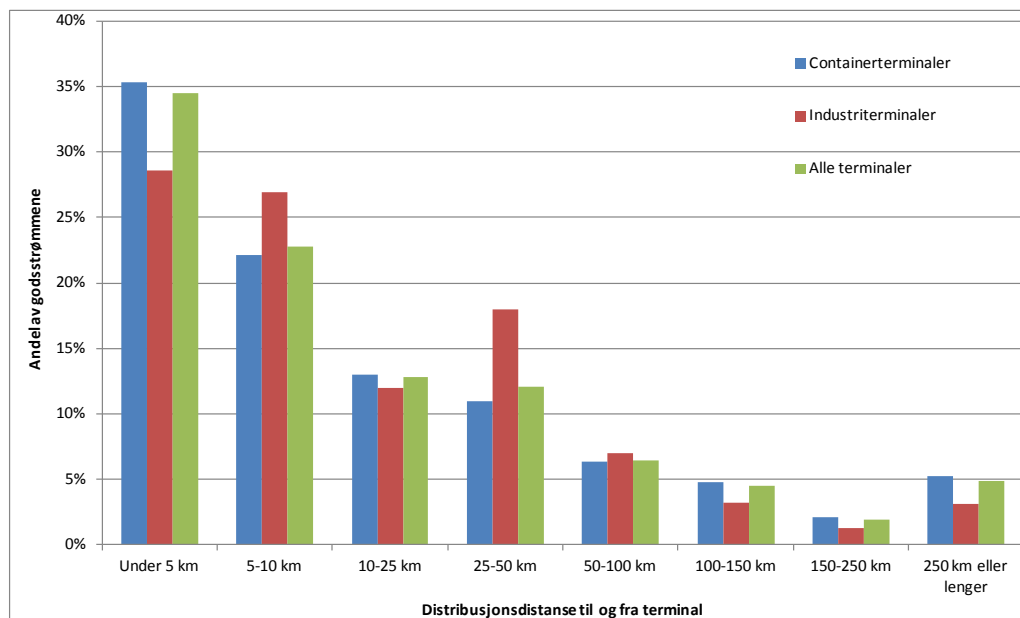
## 6 Ulike terminalers distribusjonsområder

### 6.1 Innledning

Vi har benyttet logistikkmodellen til å analysere omlandet til ulike typer av terminaler. Videre har vi benyttet modellens avstandsmatriser til å anslå avstand fra hver enkelt kommune i Norge til ulike typer terminaler. Denne informasjonen er knyttet opp mot transporterte tonn mellom kommuner i lastebilundersøkelsen. På grunnlag av dette har vi laget anslag på overføringspotensialet fra veg til jernbane og sjøtransport etter godsets avstand til jernbane- og havneterminalene regnet fra opprinnelses- og destinasjonssted. I modellen kjenner vi ikke riktig lokalisering til hver transportkjøper, men benytter en lokalisering pr kommune (sone<sup>1</sup>) som skal representere godstyngepunktet i sonen.

### 6.2 Jernbaneterminaler

Figur 6.1 viser distribusjonsdistanse til og fra jernbaneterminal i hver ende av en jernbanekjede, basert på modellberegninger. Vi har beregnet gjennomsnittlig distribusjonsdistanse til og fra containerterminaler, industriterminaler og i gjennomsnitt for disse to terminaltypene.

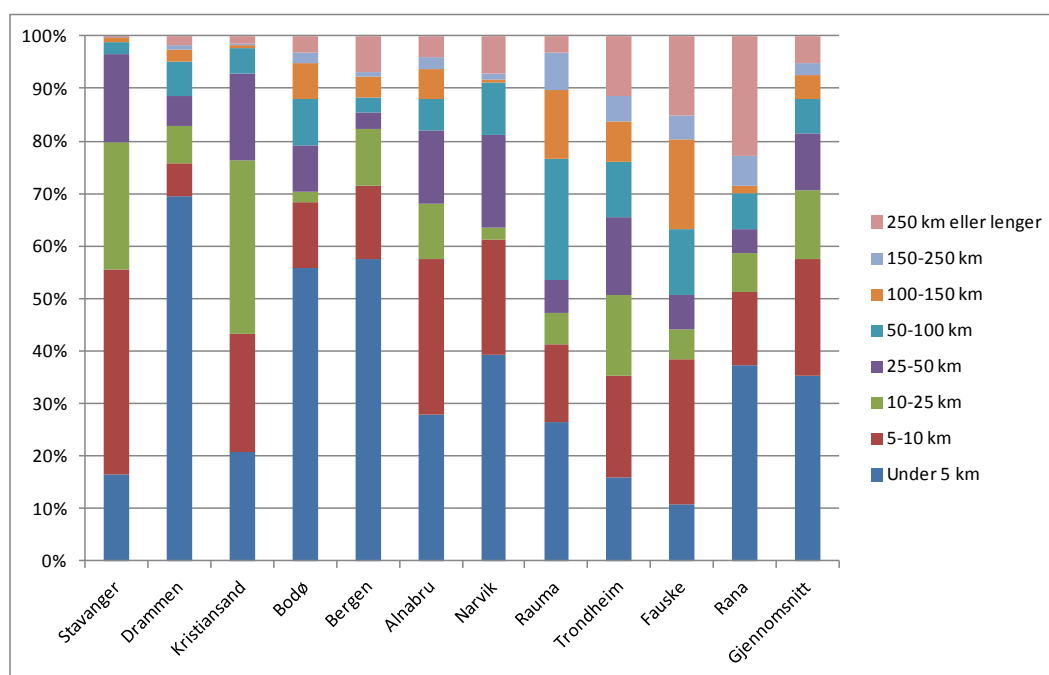


Figur 6.1. Distribusjonsdistanse til og fra hovedkategorier av jernbaneterminaler basert på logistikkmodellen.

<sup>1</sup> De seks største byene er representert ved fra fire til tolv soner pr kommune.

Det fremkommer at anslagsvis en tredel av godset har en distribusjonsdistanse på under 5 km hhv til og fra jernbaneterminalen, mens mer enn halvparten av godset har en distribusjonsdistanse som er under 10 km i hver ende av transportkjeden. Mindre enn 15 % av godset med jernbane har en distribusjonsdistanse som er mer enn 10 mil i minst en ende av transportkjeden. Gods som benytter industriterminaler har gjennomgående noe lenger distribusjonsdistanse til terminalen enn gods som benytter containerterminaler.

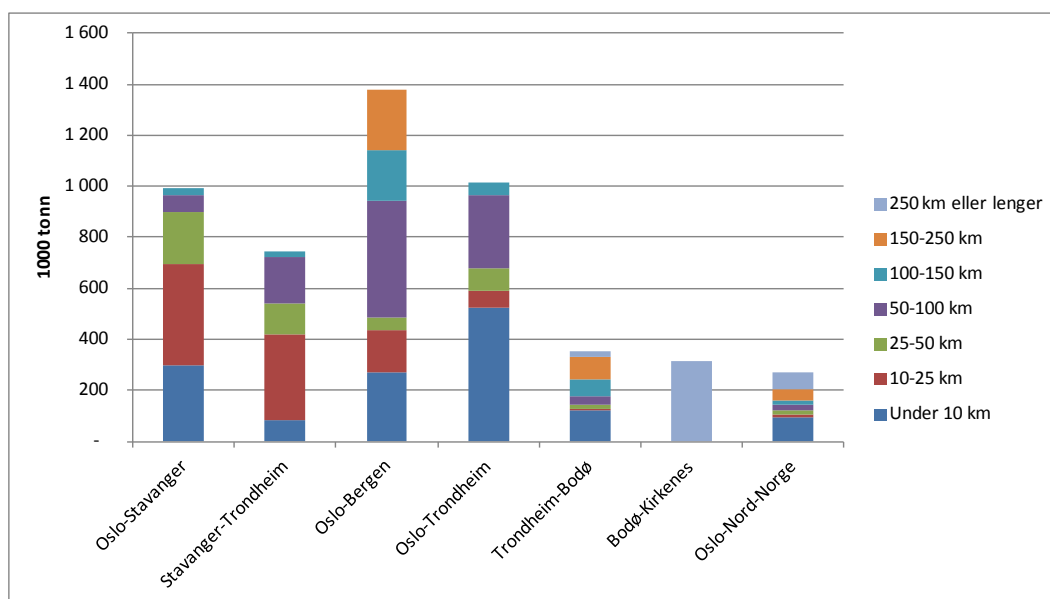
Figur 6.2 viser andeler av godset til ulike containerterminaler etter avstand til terminalen, sortert etter gjennomsnittlig distribusjonsdistanse



Figur 6.2. Andeler av godset i containerterminaler etter avstand til terminalen, sortert etter gjennomsnittlig distribusjonsdistanse, basert på logistikkmodellen.

Stavanger er den containerterminalen der godset i følge modellberegningene har kortest tilbringertransport til terminalen, mens Mo i Rana er den terminalen med lengst tilbringertransport. I følge modellberegningene har 80 % av godset i Stavanger en distribusjonsdistanse som er kortere enn 25 km, mens tilsvarende andel i Mo i Rana er 60 %, dvs at terminalen i Stavanger i hovedsak betjener sitt nærområde mens terminalen i Mo i Rana til sammenlikning har gods fra et større område rundt. I gjennomsnitt for alle terminaler er det 70 % av godset som har en distribusjonsdistanse som er under 25 km i hver ende av transporten.

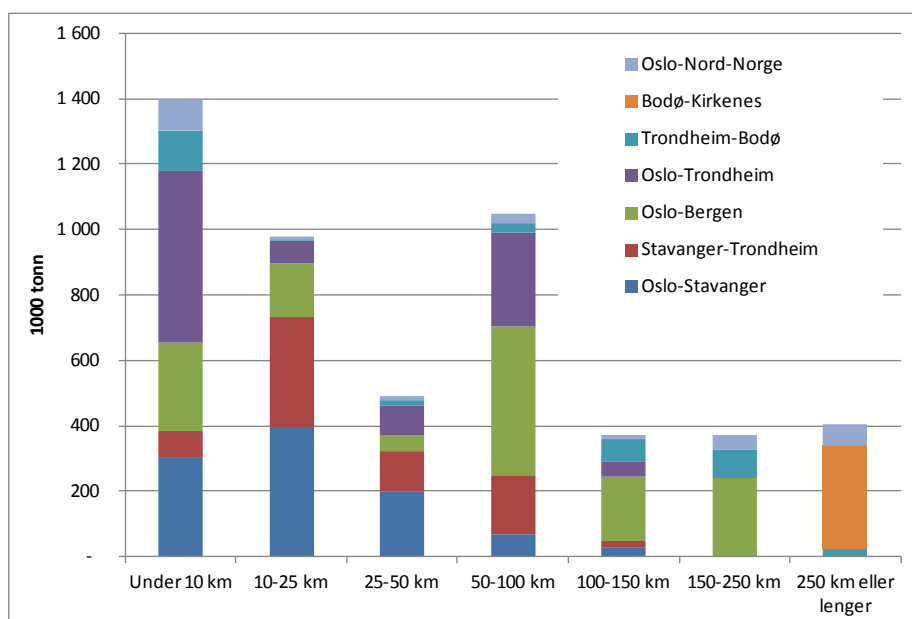
Figur 6.3 viser tonn på vei på godstunge enderelasjoner i hovedkorridorer, etter avstand til baneterminal (i hver ende). Godsmengde er hentet fra Lastebilundersøkelsen og er basert på et gjennomsnitt for perioden 2007 til 2009. Med enderelasjoner mener vi her eksempelvis Oslo-Stavanger og Oslo-Kristiansand (begge retninger), mens f eks Oslo-Grenland, Oslo-Vestfold er holdt utenom, da avstanden er så kort at det er lite realistisk å overføre dette godset til jernbane.



Figur 6.3. Tonn på vei godstunge enderelasjoner i hovedkorridorer etter avstand til baneterminal (begge ender), basert på lastebilundersøkelsen.

Figuren viser at det er nær 1 million tonn som i dag går med lastebil mellom Oslo-Kristiansand-Stavanger (begge retninger), og at av dette er det ca 700 tusen tonn som har en distribusjonsdistanse i hver ende av kjeden som er innenfor 25 km, og er derfor trolig den relasjonen med størst overføringspotensial til jernbane. Oslo-Bergen er riktignok den relasjonen med størst godsmengder på veg, men det fremkommer av figuren at bare drøyt 400 tusen tonn av dette godset har en avstand til jernbaneterminal som er innenfor 25 km i begge ender.

Figur 6.4 er avledet av figur 6.3 og viser tonn på veg etter avstand til baneterminal (begge ender) i hovedkorridorene.

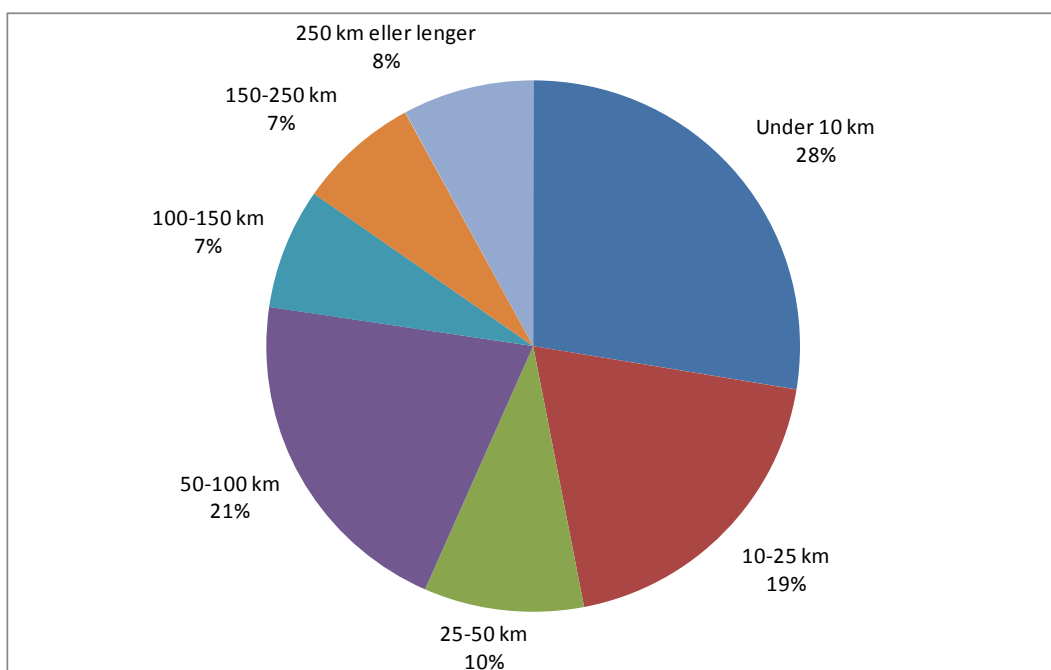


Figur 6.4. Tonn på vei godstunge enderelasjoner i hovedkorridorer basert på lastebilundersøkelsen. Avstand til baneterminal (begge ender.)



Figuren viser at 1,4 millioner tonn av godset som i dag fraktes med lastebil i hovedkorridorene har en distribusjonsdistanse som er kortere enn 10 km i hver ende, mens nesten 2,4 millioner tonn har en distribusjonsdistanse i hver ende som er kortere enn 25 km. Hele 4 millioner tonn har en distribusjonsdistanse til jernbaneterminal som er kortere enn 100 km. Det godset som har en distanse til jernbaneterminal som er kortere enn 25 km både ved start og slutt for transporten, må sies å ha god tilgjengelighet til jernbanetransport, og at det derfor er andre parametre enn fysisk tilgjengelighet som er begrensende for at godset går med lastebil og ikke med jernbanetransport. Dette kan være at det er særlige krav til transportkvalitet, framføringstid, leveringsbetingelser, pålitelighet eller fleksibilitet som ligger bak beslutningen om transportmiddelvalget.

Figur 6.5 viser andel av vegtransporten i hovedkorridorer etter avstand til jernbaneterminal (begge ender).

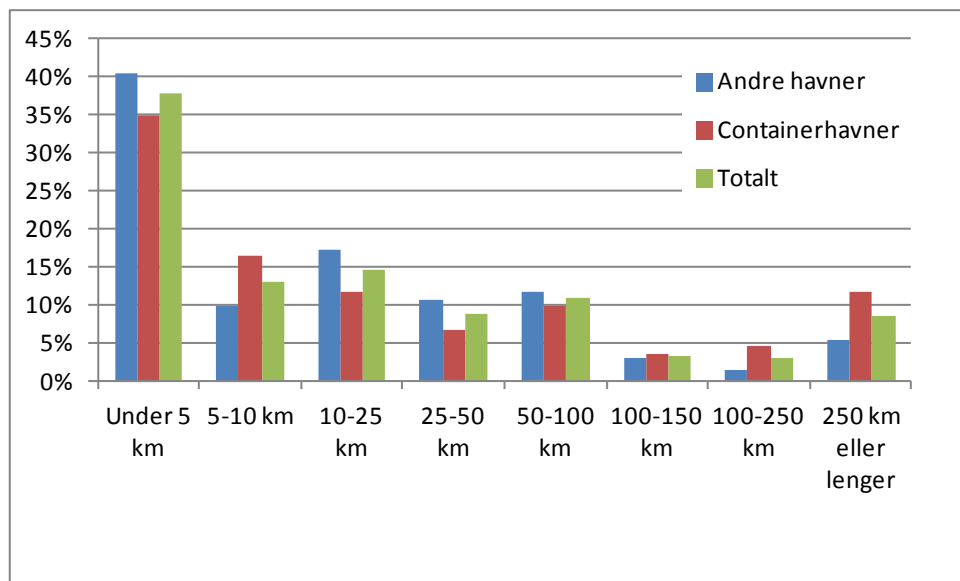


Figur 6.5. Andel av vegtransporten i hovedkorridorer etter avstand til jernbaneterminal (begge ender).

Det fremkommer av figuren at mer enn en firedel av godset som i dag går med lastebiltransport i hovedkorridorene har en avstand til jernbaneterminal som ikke overstiger 10 km verken i starten eller slutten av transportkjeden, mens snaut halvparten har en avstand til jernbaneterminalen som ikke overstiger 25 km. Det vil si at det ikke er økende lastebilandel med økt distribusjonsavstand til jernbaneterminal, selv om transportnæringen selv gir uttrykk for at kort distribusjonsavstand til terminal er et klart kriterium for valg av tog.

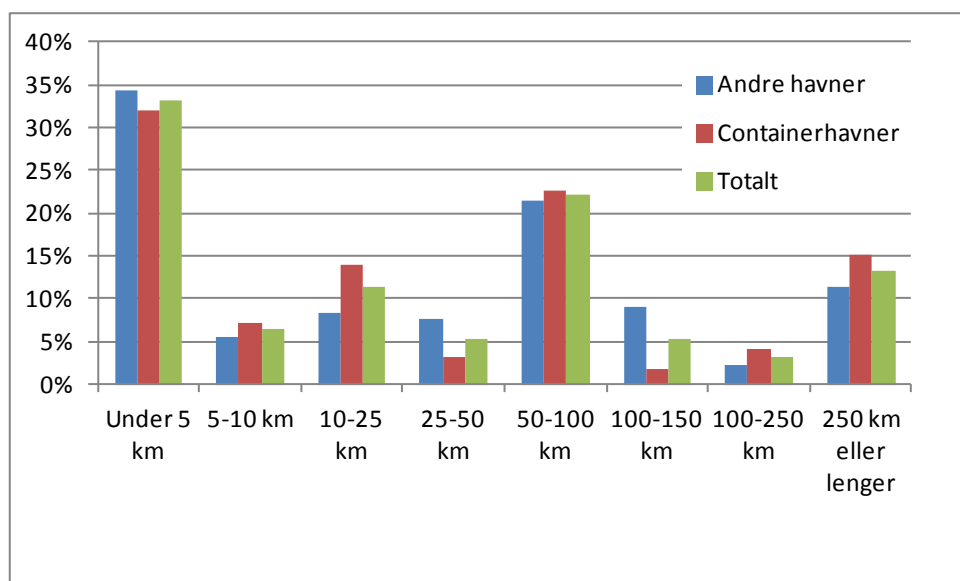
### 6.3 Havneterminaler

Figur 6.6 og 7.7 viser distribusjonsdistanse i hver ende av en sjøtransportkjede for containerhavner, andre havner og i gjennomsnitt for disse to terminaltypene, basert på modellberegninger for hhv stykkgoods og bulkgoods.



Figur 6.6. Distribusjonsdistanse i modell til og fra hovedkategorier av havneterminaler. Stykkogods.

Det fremkommer at av stykkogodset som bruker sjøtransport har snaut 40 % av godset en distribusjonsdistanse til havn som ikke overstiger 5 km, mens ca halvparten av godset har en distribusjonsdistanse som ikke overstiger 10 km i noen av endene i transportkjeden. Containerhavner har gjennomgående lenger distribusjonsdistanse enn de andre havnene.

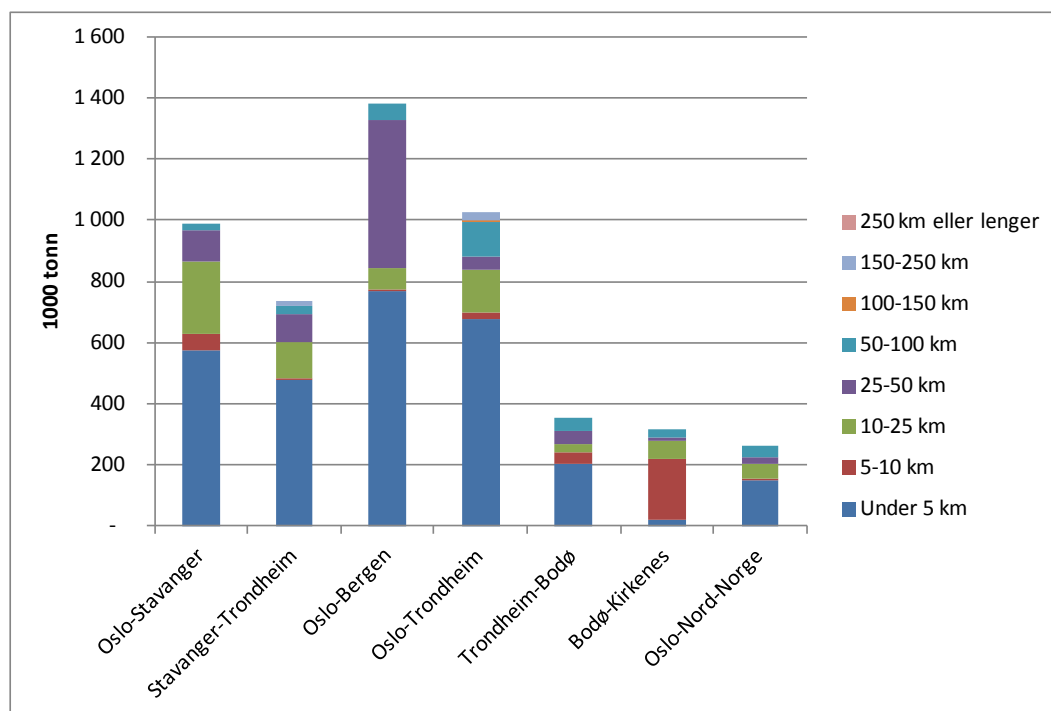


Figur 6.7. Distribusjonsdistanse i modell til og fra hovedkategorier av havneterminaler. Bulkgods eksklusive petroleumsprodukter.

Det fremkommer at av bulkgodset som bruker sjøtransport har ca en tredel av godset en distribusjonsdistanse til havn som ikke overstiger 5 km, mens ca 40 % av godset har en distribusjonsdistanse som ikke overstiger 10 km i noen av endene i transportkjeden. Det vil med andre ord si at bulkgodset har gjennomgående større avstand til havn enn stykkogodset, eller sagt på en annen måte så tåler bulkgodset en lenger distribusjonsdistanse enn stykkogodset før sjøtransport ikke lenger er konkurransedyktig til andre transportmidler. Containerhavner har

gjennomgående lenger distribusjonsdistanse enn de andre havnene også for bulkgodset.

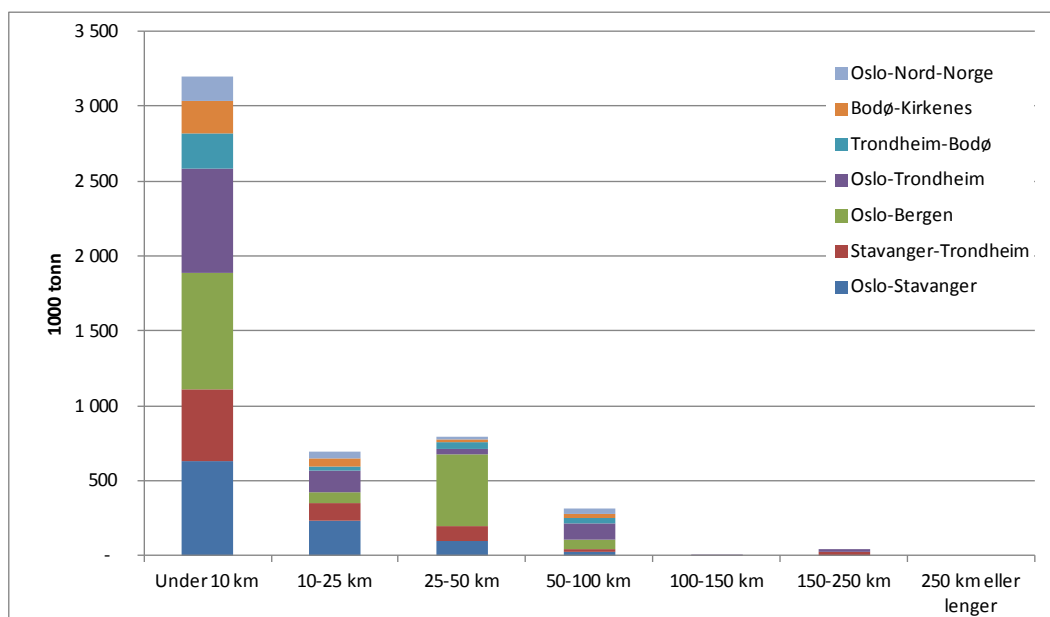
Figur 6.8 viser tonn på vei i hovedkorridorer, etter avstand til havneterminal (i hver ende). Godsmengde er hentet fra Lastebilundersøkelsen og er basert på et gjennomsnitt for perioden 2007 til 2009. Dette er de samme godsmengdene som i Figur 6.3 og 6.4, men relatert til avstand til havn i stedet for avstand til jernbaneterminal.



Figur 6.8. Tonn på vei i godstunge enderelasjoner i hovedkorridorer (LBU) Avstand til havneterminal (begge ender).

Figuren viser som for jernbane at det er nær 1 millioner tonn som i dag går med lastebil mellom Oslo-Kristiansand-Stavanger (begge retninger), og at av dette er det drøyt 600 tusen tonn som har en distribusjonsdistanse i hver ende av kjeden som er innenfor 10 km. Det er imidlertid ikke denne relasjonen som har størst andel av godset i nærhet til havn, da både relasjonen Oslo-Bergen og Oslo-Trondheim har mellom 700 og 800 tusen tonn innenfor en maksimumsavstand til havn på under 10 km i hver ende. Relasjonen Oslo-Trondheim har som vi har sett i forrige kapittel en svært lav sjøtransportandel, noe som nok både skyldes at sjøtransport har et distansehandikap i forhold til lastebil og jernbane på denne relasjonen, men også sammensetningen av varene som transporteres på denne strekningen.

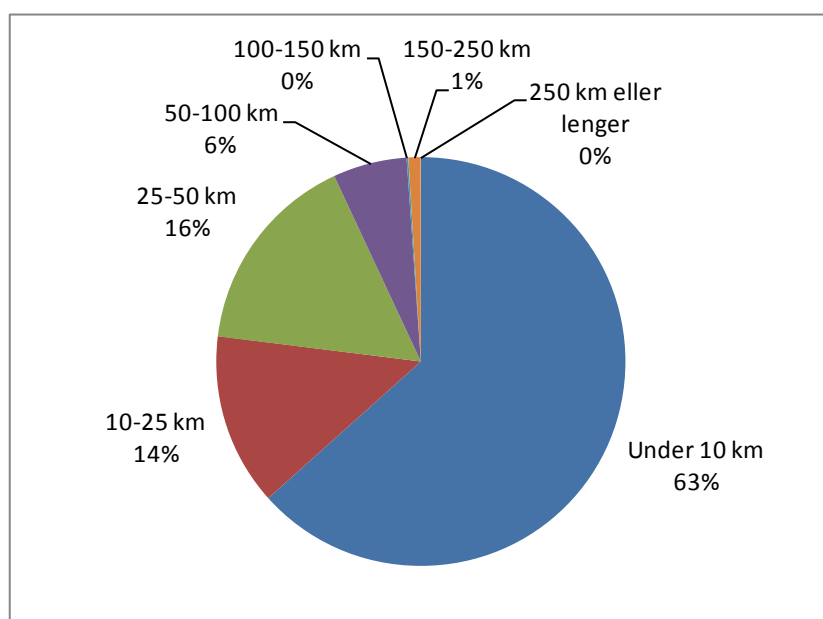
Figur 6.9 er avledet av figur 6.8 og viser tonn på veg etter avstand til havneterminal (begge ender) i hovedkorridorene.



Figur 6.9. Tonn på vei godstunge enderelasjoner i hovedkorridorer  
Avstand til havneterminal (begge ender).

Figuren viser at ca 3,2 millioner tonn av godset som i dag fraktes med lastebil i hovedkorridorene har en distribusjonsdistanse som er kortere enn 10 km i hver ende, mens ca 3,7 millioner tonn har en distribusjonsdistanse i hver ende som er kortere enn 25 km. Nesten alt godset som i dag går på veg har en distribusjonsdistanse til havneterminal som er kortere enn 100 km i hver ende av transporten.

Figur 6.10 viser andel av vegtransporten i hovedkorridorer etter avstand til jernbaneterminal (begge ender).



Figur 6.10. Veitransport på godstunge enderelasjoner i hovedkorridorer  
Avstand til havneterminal (begge ender).

Det fremkommer av figuren at drøyt 60 prosent av godset som i dag går med lastebiltransport i hovedkorridorene har en avstand til havneterminal som ikke overstiger 10 km verken i starten eller slutten av transportkjeden, mens nærmere 80 % har en avstand til havneterminalen som ikke overstiger 25 km.

## 7 Potensial for overføring av gods til intermodale transportløsninger

### 7.1 Problemstilling

Det er en uttrykt politisk målsetning å overføre gods fra veg til sjø og bane. Ser vi på konkurransen mellom sjø-, bane- og lastebiltransport dør-til-dør, så har geografi stor innvirkning på transportmiddelvalget.

I dette kapitlet presenterer vi en potensialberegning som anslår hvor mye mer gods som kan overføres til jernbane eller sjøtransport ved for eksempel økt satsning på intermodale terminaler eller andre tiltak som fremmer intermodale transportløsninger.

For de færreste forsendelser vil det være aktuelt med sjø- eller banetransport hele veien fra opprinnelsessted eller til destinasjon. Som regel benyttes lastebil ved distribusjon til og fra havner og jernbaneterminaler. Potensialet for økt intermodal transport kan deles i ulike segmenter:

- Rene innenrikstransporter
- Gods som ankommer Norge med lastebil over grensen og så transporteres med bil til endelig destinasjon
- Gods som ankommer Norge med skip eller bane og så transporteres videre på lastebil
- Eksportgods som går med lastebil hele veien til bestemmelsessted
- Eksportgods som går med lastebil deler av strekningen og deretter med skip eller bane

For importgods som ankommer med skip til Norge, er overføring fra lastebil til jernbane mest aktuelt for gods som ankommer Oslo havn med dagens logistikk-løsninger. Man kan imidlertid tenke seg nye initiativ som kan endre på dette. Et eksempel på dette er direkte import til regionale lagre i stedet for via sentrallager på Østlandet. Dette er analysert i Grønland og Hovi (2011).

### 7.2 Forutsetninger og avgrensninger

Godstransport på norsk jernbane i dag består av:

- Kombitransporter mellom de største byene i regi av CargoNet
- Systemlast inkludert tømmer, flis, papir, malm og biltog
- Vognlast, mye til og fra Sverige

Kombitransportene mellom de største byene utgjør mer enn halvparten av godstransport på bane målt i tonn når man holder malmtransporten på Ofotbanen utenfor, og ca 86 % av godstransporten målt i transportarbeid (tonnkm). Det er

generelt bedre tilgang på data for lastebiltransport enn for godstransport på jernbane, dette skyldes først og fremst at jernbanemarkedet har få aktører som av konkurransehensyn ikke ønsker å publisere detaljerte data. I potensialberegningene tar vi utgangspunkt i det togtilbud som eksisterer i dag, dvs at det ikke er tatt hensyn til eventuelle kapasitetsbeskrankninger i terminaler eller på linjestrekninger, og vi har heller ikke lagt inn forutsetninger om nye terminaler eller jernbanelinjer, dvs et togtilbud utover eksisterende jernbanenett.

Intermodal transport innebærer at en vare transporteres i samme lastbærer (container, semitrailer, el.l.) med mer enn ett transportmiddel. Intermodal jernbanetransport vil derfor være transport av gods med jernbane som transporteres i en lastbærer, til forskjell fra tradisjonell vognlast. Containertransporter krever i større grad enn vognlast tilbringertransport med lastebil i begge ender av transportkjeden fordi containertogene hovedsakelig består av faste togpendler der container lastes og losses med kran i jernbaneterminalen. Derfor benyttes sidespor først og fremst for vognlast og systemtog. Dette er med på å øke minimumsdistansen for når jernbanetransport er konkurransedyktig til lastebiltransport dør-til-dør. Vi antar at det vil kunne være en viss utvikling i hva slags gods som blir containerisert eller overført til andre lastbærere og at også mindre sendinger av bulk gods vil kunne egne seg for containerisering i egnede lastbærere, og har derfor lagt til grunn alt gods som i dag fraktes med lastebil i potensialberegningene.

## 7.3 Overføringspotensial

### 7.3.1 Overføringspotensial innenriks i 2008

Potensial er beregnet ved å se på hvor mye gods som i 2008 ble fraktet lenger enn 30 mil med lastebil, etter avstand til hhv jernbane- og havneterminal ved sted for lasting og lossing. For jernbane har vi for termovarer, stykk gods og industrivarer tatt utgangspunkt i avstand til containerterminal, mens vi for tømmer og tørrbulk har tatt hensyn til avstand til alle jernbaneterminaler i Norge. For sjøtransport har vi ikke differensiert etter havnekategori, noe som gir en høy andel av godset som fraktes lenger enn 30 mil har distribusjonsdistanse kortere enn 25 km i hver ende av transporten. Dette gir følgende mengder som fraktes med lastebil i 2008 (årlig gjennomsnitt av 2007 til 2009) som fremgår av tabell 7.1.

Tabell 7.1. Godsmengder transportert lenger enn 30 mil med lastebil etter avstand til terminal i hver ende av transporten. Tall i 1000 tonn. Gjennomsnitt 2007-2009.

	Mindre enn 25 km til både havn og togterminal	Mindre enn 25 km togterminal	Mindre enn 25 km til havn	Mer enn 25 km til terminal	Sum
Termo	414	9	569	618	1 610
Stykk gods	1 772	344	2 274	2 105	6 495
Industrivarer	4	0	7	67	78
Tømmer	417	84	500	518	1 519
Tørr bulk	396	160	758	771	2 085
<b>Sum</b>	<b>3 002</b>	<b>597</b>	<b>4 110</b>	<b>4 079</b>	<b>11 788</b>
<i>Andel</i>	25%	5%	35%	35%	100%

Det fremkommer av tabell 7.1 at av det godset som ble fraktet lenger enn 30 mil med lastebil i perioden 2007-2009, hadde 65 % av godset en avstand til havn eller jernbaneterminal som var kortere enn 25 km både ved sted for lasting og lossing.

Tabell 7.2 viser transportarbeid for godset som ble fraktet lenger enn 30 mil med lastebil (årlig gjennomsnitt av 2007-2009) etter avstand til terminal i hver ende av transporten. Tall i 1000 tonnkilometer.

Tabell 7.2. Transportarbeid for godset som er fraktet lenger enn 30 mil med lastebil etter avstand til terminal i hver ende av transporten. Tall i 1000 tonnkilometer. Gjennomsnitt 2007-2009.

	Mindre enn 25 km både til havn og togterminal	Mindre enn 25 km togterminal	Mindre enn 25 km til havn	Mer enn 25 km til terminal	Sum
Termo	266	4	356	395	1 021
Stykk gods	947	179	1 327	1 100	3 553
Industrivarer	2	0	3	31	36
Tømmer	243	39	298	309	889
Tørr bulk	213	73	449	413	1 148
<b>Sum</b>	<b>1 671</b>	<b>295</b>	<b>2 432</b>	<b>2 248</b>	<b>6 646</b>
<i>Andel</i>	25%	4%	37%	34%	100%

Det fremkommer av tabell 7.2 at av det godset som ble fraktet lenger enn 30 mil med lastebil i perioden 2007-2009, utgjør godset som hadde en avstand til havn eller jernbaneterminal som var kortere enn 25 km, om lag 66 % av transportarbeidet.

### 7.3.2 Overføringspotensial utenlandstransporter

I følge lastebilundersøkelsen ble det i alt fraktet 7,2 millioner tonn med lastebil over grensen i 2008. Tallet inkluderer også gods fraktet med lastebil på ferge. Av dette har 4,8 millioner tonn, eller to tredeler av importgods med lastebil over



grensen, sin destinasjon i Oslo, Akershus og øvrige deler av Sørøstlandet. For utenlandstransport er det i Grønland og Hovi (2011) identifisert hvor de viktigste knutepunkt for import med lastebil over grensen har sitt opprinnelses- og destinasjonssted, og som ligger med en avstand til destinasjonssted i Norge som gjør at jernbane eller sjøtransport er et mulig alternativ. I prinsippet ligger disse områdene slik til, og har en geografisk avgrensing som gjør at det er mulig å konsolidere godset enten til en togrute eller overføre det til sjøtransport. Hovedresultatene er oppsummert i tabell 7.3, der vi har tatt utgangspunkt i import, som er kapasitetsdimensjonerende.

Tabell 7.3. Godsmengder med lastebil over grensen til Norge på utvalgte godstunge regioner. 1000 tonn, 2008.

	Oslo og Akershus	Sørøstlandet	Hedmark og Oppland	Agder og Rogaland	Vestlandet	Trøndelag	Nord-Norge	Sum
Västre Götaland (Gøteborgområdet)	623	927	131	47	61	43	11	1 842
Syd-Sverige og Skjelland	266	271	38	54	18	14	6	666
Syd-Jylland og Nord-Tyskland	198	65	15	48	13	9	8	356
Stockholm, Syd-Finland og Baltikum	145	83	3	33	27	11	38	341
Rotterdam og Antwerpen	152	47	5	26	16			246
Østre deler av Nederland og Nord-Tyskland	71	76	5	50	15	12		229
Nord-Italia, Bayern og Vestlige Østerrike	65	12	4	57	26	1		166
Grensetraktene mellom Tyskland og Polen	46	56	5	9	15	3		134
<b>Sum</b>	<b>1 566</b>	<b>1 538</b>	<b>206</b>	<b>325</b>	<b>191</b>	<b>92</b>	<b>63</b>	<b>3 980</b>

Disse definerte knutepunktene utenfor Norge utgjør 4 millioner tonn av i alt 7,2 millioner tonn med lastebil over grensen inn til Norge i 2008. Det fremkommer av tabellen hvilken sentral posisjon Oslo, Akershus og øvrige deler av Sørøstlandet har som mottaker av importgods med lastebil over grensen, med 78 % av godsstrømmene i tabell 8.4. Den største avsenderregionen for lastebiltransport over grensen er området rundt Gøteborg, med til sammen 1,8 millioner tonn eller 25 % av total lastebiltransport inn til Norge. Deretter følger Syd-Sverige/Skjelland, samt Syd-Jylland/Nord-Tyskland som de tyngste avsenderstedene for gods med lastebil over grensen til Norge. Det er også godstunge relasjoner lokalisert andre steder i Sverige, men disse ligger slik til at jernbanetransport eller sjøtransport er mindre relevante alternativer. Det er interessant også å merke seg at området rundt Antwerpen og Rotterdam havn er de største avsenderregionene for gods med lastebil til Norge, med opphav utenfor Norden. I tabell 7.4 har vi tatt utgangspunkt i utenrikstransporter med lastebil til Oslo, Akershus og Sørøstlandet ellers fra tabell 7.3, og lagt til eksport mellom de samme regionene.

Tabell 7.4. Godsmengder med lastebil over grensen til og fra Oslo, Akershus og Sørøstlandet på utvalgte godstunge regioner. 1000 tonn, 2008.

	Oslo og Akershus		Sørøstlandet		Sum
	Import	Eksport	Import	Eksport	
Västre Götaland (Gøteborgområdet)	623	223	927	603	2 375
Stockholm, Syd-Finland og Baltikum	145	102	83	198	528
Syd-Sverige og Skjelland	266	144	271	184	865
Syd-Jylland og Nordre deler av Tyskland	198	128	65	77	468
Øvrige deler av Belgia og Nederland	71	46	76	45	238
Rotterdam og Antwerpen	152	25	47	9	233
Grensetraktene mellom Tyskland og Polen	46	45	56	9	156
Nord-Italia, Bayern og Vestlige Østerrike	65	6	12	3	87
<b>Sum</b>	<b>1 566</b>	<b>718</b>	<b>1 538</b>	<b>1 128</b>	<b>4 951</b>

Retningsbalansen spesielt til Oslo og Akershus er svært skjev med nesten dobbelt så store volumer i import som i eksport. Godsstrømmene til og fra de øvrige deler av Sørøstlandet er betydelig likere mellom import og eksport. Særlig er det vesentlig større skjevheter i retningsbalanse mellom Oslo/Akershus og Gøteborgsområdet enn mellom Sørøstlandet ellers og Gøteborgsområdet.

I tabell 7.5 har vi omregnet fra 1000 tonn mellom regioner, til potensielt antall togavganger pr uke. Omregningen er basert på at et tog har en kapasitet på 500 tonn og 50 driftsuker pr år. Vi har ikke vurdert hvorvidt jernbane eller skip er mest konkurransedyktig på hver av relasjonene.

Tabell 7.5. Anslag på antall togavganger pr uke som godsgrunnlaget i tabell 8.4 vil kunne generere. 1000 tonn, 2008.

	Oslo og Akershus		Sør-Østlandet	
	Import	Eksport	Import	Eksport
Västre Götaland (Gøteborgområdet)	25	9	37	24
Syd-Sverige og Skjelland	11	6	11	7
Stockholm, Syd-Finland og Baltikum	6	4	3	8
Syd-Jylland og Nordre deler av Tyskland	8	5	3	3
Øvrige deler av Belgia og Nederland	3	2	3	2
Rotterdam og Antwerpen	6	1	2	0
Grensetraktene mellom Tyskland og Polen	2	2	2	0
Nord-Italia, Bayern og Vestlige Østerrike	3	0	0	0
<b>Sum</b>	<b>63</b>	<b>29</b>	<b>62</b>	<b>45</b>

Det fremkommer at det på de fleste relasjoner er et potensial for et togtilbud med flere ukentlige avganger. Siden retningsbalansen er så skjev, kan det bidra til at det er vanskelig å få et konkurransedyktig togtilbud til lastebil. Potensialet for å etablere en togrute er særlig stort til/fra Västre Götaland (Gøteborgområdet), med godsgrunnlag for flere daglige avganger. Distansen mellom Oslo og Gøteborg er knapt 300 km. Analyser basert på kostnadsfunksjoner (Hovi og Grønland, 2011) viser at dette er i korteste laget for at jernbane er konkurransedyktig til lastebil

dersom det er distribusjonskjøring i begge ender av transporten, men i desember 2011 annonserte CargoNet at de startet et nytt rutetilbud på strekningen.

### 7.3.3 Samlet overføringspotensial

I tabell 7.6 og 7.7 har vi oppsummert samlet overføringspotensial fra lastebil til jernbane og sjøtransport i hhv tonn og transportarbeid. For innenrikstransport har vi tatt utgangspunkt i det godset som har en distribusjonsdistanse på maksimum 25 km i hver ende, mens vi for utenriksgodset ikke har hatt samme informasjon om distanse til terminal. For utenrikstransporter har vi tatt utgangspunkt i identifiserte knutepunkt fra tabell 7.4.

Tabell 7.5. Oppsummert overføringspotensial fra lastebil til jernbane og skip, innen- og utenriks. Tall i 1000 tonn.2008.

	Stykk gods	Bulk	Sum
Innenrikstransport	5 393	2 316	7 709
Utenrikstransport			4 951
<b>Sum</b>			<b>12 660</b>

Tabell 7.6. Oppsummert overføringspotensial fra lastebil til jernbane og skip, norsk område. Tall i mill tonnkm.2008.

	Stykk gods	Bulk	Sum
Innenrikstransport	3 083	1 314	4 398
Utenrikstransport			743
<b>Sum</b>			<b>5 141</b>

Det framkommer av tabellene at overføringspotensialet er større innenriks enn for utenrikstransport. I alt finner vi at det er et begrenset potensial for overført transport på 12,7 millioner tonn. Sett i forhold til at det totalt sett ble fraktet 295 mill tonn innen- og utenriks med lastebil og ferge i 2008, utgjør overføringspotensialet bare mindre andeler. Av dette var det ca 20 millioner tonn som ble fraktet lenger enn 30 mil, så relatert til disse transportene er det en betydelig andel som kunne vært fraktet med skip eller jernbane. Ser man i forhold til dagens godsvolumer med jernbane, som utgjorde ca 9 millioner tonn i 2008, gir dagens potensial grunnlag for en dobling av jernbanetransporten.

Målt i andel av totalt transportarbeid utgjør overføringspotensialet større andeler enn målt i andel av alt gods, fordi overføringspotensialet utelukkende er knyttet til lange transporter. Samlet transportarbeid på norsk område med lastebil utgjorde 19,7 milliarder tonnkm i 2008, mens transportarbeidet for overføringspotensialet er beregnet til 5,1 milliarder tonnkm. Det tilsvarer ca 26 % av transportarbeidet med lastebil på norsk område knyttet til innen- og utenrikstransportene.

## 7.4 Betydningen av logistikk løsninger

Beregningene er basert på dagens transport- og logistikk løsninger. Transportmarkedet er imidlertid ikke statisk og vi må forvente at det vil skje endringer i logistikk løsningene framover. Dette kan for eksempel være endringer i transportmiddelfordeling ved import, endringer i lagerlokalisering og distribusjonsløsninger for store aktører. Videre vil offentlig inngripen og investeringer være med på å påvirke fremtidige rammevilkår.

Vinteren 2010 var det store regularitetsproblemer på jernbanen som medførte at flere kjøpere av godstransporttjenester på jernbane flyttet forsendelsene fra jernbane til lastebil. Denne negative trenden for jernbane vedvarte i 2010 og 2011.

Det har de siste årene vært en betydelig vekst i utenrikshandelen, særlig for import av forbruksvarer. Holder vi norsk råvareeksport utenom, er det import som er dimensjonerende for transporttilbudene mellom Norge og andre land. Siden det ofte er avsender som er ansvarlig for valg av transportløsninger betyr dette igjen at mange valg som påvirker det norske transportmarkedet tas utenfor landets grenser. Dette representerer en utfordring for norske målsetninger om mer klimavennlige transportløsninger. Import med lastebil er sterkt økende, og disse transportene utføres i økende grad av lastebiler fra andre land, gjerne østeuropeiske som har lavere kostnadsnivå enn norske. For gods som ankommer med skip, er det en utfordring ved eventuell overføring av slikt gods til jernbane ved innenriksdistribusjon at mange containere som ankommer Norge må pakkes om før videre innenriksdistribusjon. For ytterligere diskusjon av barrierer mot overføring av gods fra veg til sjø og bane viser vi til Eidhammer et al. (2003) og Hovi (2007).

For at jernbane- og sjøtransport skal kunne ta markedsandeler utover dagens posisjon kan følgende faktorer være med på å bidra:

- Investeringer i økt kapasitet som lagt til grunn i Jernbaneverkets godsstrategi, investeringer i flere og bedre knutepunkter
- Sikre tilstrekkelig terminalkapasitet
- Sikre at nye aktører i jernbanemarkedet får tilgang til terminaler og jernbanespor på like vilkår som etablerte aktører
- Økt prioritet for godstrafikk på jernbane på bekostning av persontrafikk
- Økt punktlighet og servicekvalitet som overbeviser kundene om at jernbanetransport er mulig
- Økt grad av ferdigpakking av containere fra avsender som forenkler transport til endelig destinasjon
- Endring i kostnadsbilde, enten ved reduksjon for intermodale løsninger eller økninger for lastebiltransport. Sistnevnte er vanskelig pga økt konkurranse innenfor EØS-området, og at lastebil inngår i intermodale transportløsninger
- Mer helhetlig planlegging og utvikling av forbindelser mellom sjøtransport og landbasert transport
- Nye lastbærere og økt grad av containerisering av gods som forenkler overføring av gods til bane- og sjøtransport
- Lokalisering av lagre og virksomheter i nærheten av jernbanefasiliteter eller med sjøveis adkomst
- Informasjonsløsninger for intermodale transporter

## 8 Modellbaserte analyser av alternative virkemidler

### 8.1 Innledning

Som et ledd i arbeidet med å analysere konkurranseflater innenfor norsk godstransport er det gjennomført et sett av modellkjøringer med logistikkmodellen (Significance, 2008). Siktemålet med disse modellkjøringene har vært å se på konsekvenser av ulike typer virkemidler innenfor godstransport, og sammenlikne effekten av dem. Modellberegningene har tatt utgangspunkt i beregningsåret 2020 basert på prognoser som er utarbeidet til transportetatens arbeid med forslag til NTP (Hovi, Grønland og Hansen, 2011). I rapporten om konkurranseflater (Hovi og Grønland, 2011) er det tidligere foretatt analyser av en del ulike virkemidler for å få overført trafikk fra veg til sjø og jernbane, og beregningene som er vist i dette kapitlet, supplerer de tidligere beregningene i Hovi og Grønland (2011).

### 8.2 Scenarier og forutsetninger

Følgende alternative scenarier er beregnet i separate modellkjøringer:

- 1) Tilskudd til reduserte laste-/lossekostnader i havn
- 2) Økte dieselavgifter for lastebil
- 3) Økt kapasitet i jernbanesystemet
- 4) Km-basert tilskudd til jernbane
- 5) Tilskudd til reduserte laste-/lossekostnader på jernbaneterminal
- 6) Kombinasjon av samtidige tilskudd til reduserte laste-/lossekostnader både i havn og på jernbaneterminal

De ulike alternativene er mer definert ut fra ønsket om å belyse konsekvensene av et bredt sett av alternativ enn å uttrykke noen spesiell prioritering.

### 8.3 Kort om metodikk og begrensninger

Logistikkmodellen beregner transportfordelingen for et gitt transportbehov med utgangspunkt i etterspørselen i ett gitt år representert ved varestrømsmatriser. Varestrømsmatrisene er fremskrevet på grunnlag av Finansdepartementets perspektivanalyser for næringsutvikling, SSBs befolkningsprognoser pr juni 2010 og annen informasjon som kan forklare endringer i transportbehovet. Dette er mer detaljert beskrevet av (Hovi, Grønland og Hansen, 2010). I modellen beregnes så transportmønsteret basert på en minimalisering av logistikkostnadene mellom ulike mulige transportkjeder og sendingsstørrelser. I disse beregningene tas det også hensyn til potensialet for konsolidering av transportstrømmer på de enkelte strekninger og derved lastgrunnlaget. Det differensieres mellom 32 varegrupper

som resultatmessig kan aggregeres som de samme varegruppene som er benyttet i de foregående kapitlene; termovarer, stykk gods, industrigods, tømmer (skogråstoff), tørrbulk og våtbulk. Modellen vil i beregningene velge mellom 54 mulige transportmidler, avhengig av godstype.

De fleste tiltakene som er definert knytter seg til endringer i kostnader. I modellen endres kostnadene i henhold til tiltaket, og det opprettes egne inputfiler for hvert scenario.

Som beregningsår er benyttet 2020, og det er i utgangspunktet forutsatt en tog lengde på 500 m. Dette er lengre enn dagens gjennomsnitt, og vil derfor i sammenligning med 2008 gi en kostnadsfordel for jernbanetransport, og dermed en relativ økning i jernbaneandel for alle alternativ.

Det er viktig å understreke at i modellen endres ikke den underliggende totale transportterspørselen, selv om kostnadene endres. Endringer som oppstår i modellen vil kun være relatert til transportfordelingen.

Underliggende forutsetninger for beregningene er:

- Alle kostnadsendringer overføres direkte til transportbrukerne og påvirker deres valg av løsning
- Beregningene er foretatt ved bruk av «Logistikkmodellen» (Nasjonal godstransportmodell)
- Samfunnets totale behov i form av hva som skal leveres til gitte mottakere, og hva som skal sendes fra gitte avsendere ligger fast i modellens varestrømsmatriser, men transportfordelingen beregnes basert på transportbrukernes ønske om å minimalisere sine logistikkostnader

## 8.4 Eksempel på hvordan modellen beregner.

La oss som et eksempel ta en godsmengde som skal transporteres mellom Bergen og Trondheim. Godsmengden er i utgangspunktet definert i modellens varestrømsmatrise ved at for eksempel 1,8 tonn av varegruppe 14 skal transporteres mellom en avsendersone i Bergen og en mottakersone i Trondheim. Modellen generer først en del alternative hovedstrukturer for de ulike transportkjeder som kan velges. For en bil-jernbane-bil kjede beregnes hvor det optimalt ville være å legge omlastingsterminalene (for eksempel Bergen og Trondheim godsterminal), for sjøtransport (bil-sjø-bil) gjøres det samme (for eksempel Bergen og Trondheim havn). Modellen ser også på mulige alternativer for vegtransport og for flytransport. Neste skritt er at det for hvert av kjedernalternativene foretas en optimalisering av kostnader, slik at hvert alternativ får beregnet sin beste løsning. Denne innebærer både valg av optimal forsendelsesstørrelse, optimalt valg av transportenhet (for eksempel skipsstørrelse og skipstype som containerskip, roro, sideport eller break-bulk lolo) og valg av rute. Eksempelvis velges for jernbane bruk av kombitog med container. For sjøtransport velges to alternative løsninger, for eksempel bruk av en 8500 dwt containerbåt, eller en sideportbåt på 2530 dwt. I alle tre kjedene benyttes eksempelvis en liten distribusjonsbil. I optimaliseringen tas det hensyn til både transportkostnader, terminalkostnader, lagerkostnader og øvrige tidskostnader for godset. Ved beregning av transportkostnader tas det også hensyn til hvilken

utnyttelse og konsolidering som kan oppnås på transportenhetene i de ulike alternativene, basert på totalt volumgrunnlag på strekningen. Til slutt velges den av transportløsningene som gir de laveste kostnadene totalt sett. For eksemplet kan dette være lett distribusjonsbil fra avsender til Bergen havn, sideportbåt Bergen havn til Trondheim havn og lett distribusjonsbil fra Trondheim havn til mottaker. Løsningene beskrevet ovenfor er bare eksempler på typer valg som kan forekomme.

For alle mulige transportstrømmer aggregeres resultatene til slutt opp på strekning, på node/terminal og på nasjonalt nivå. Hele beregningsprosessen er basert på et sett av bedriftsøkonomiske beslutninger på mikronivå.

## 8.5 Utgangspunkt

Som et grunnlag for beregning av et basisscenario “as-is”, har vi benyttet beregningene for dette fra Hovi og Grønland (2011). Resultatene fremgår av tabell 8.1:

Tabell 8.1. “As-is” 2020.

	Tonn (mill)			Tonnm på norsk jord (mill)		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
<b>Innenlands</b>	432,6	39,9	9,8	25 094	22 408	6 826
<b>Eksport</b>	3,2	57,1	4,5	861	36 831	1 947
<b>Import</b>	6,8	28,7	21,1	981	13 147	2 222

Tallene representerer totale mengder, og for eksport/import i tonn ligger det også inne transittmengder, som for eksempel malmtransporten fra Kiruna via Narvik. Alle sammenligninger som foretas for de andre scenariene i dette kapittelet vil være mot det som er angitt i tabell 8.1.

I transportfordelingsammenheng er det ofte et ekstra fokus på stykkgodstransportene, siden dette er en varegruppe som ofte har markerte konkurranseflater, noe gjennomgangen i kapitlene foran viser. Vi har sett litt mer spesielt på effektene av ulike strukturer for denne varegruppen, og viser først en tabell over beregnet stykkgodsvolum i modellen.

Tabell 8.2. “As-is” – 2020 for stykkgoods.

	Tonn (mill)			Tonnm på norsk jord (mill)		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
<b>Innenlands</b>	66,1	3,7	6,5	7 439	2 199	4 985
<b>Eksport</b>	1,0	0,5	1,0	153	144	303
<b>Import</b>	1,8	1,3	3,7	243	597	968

Alle sammenligninger som foretas for de andre scenariene som gjelder stykkgoods vil være mot det som er angitt i tabell 8.2.

## 8.6 Reduserte laste- og lossekostnader for skip

Vi har beregnet reduksjonen i havnekostnader basert på at laste- og lossekostnadene reduseres med henholdsvis 10, 20 eller 30 kr pr tonn. Dette kan skje på ulike måter, ved tilskudd til havnene eller transportbrukerne direkte, eller ved effektivisering av prosessene i havnene. I modellberegningene er dette gjort ved at vi systematisk har redusert laste- og lossekostnadene med 10, 20 eller 30 kr pr tonn for all sjøtransport. Hvis denne reduksjonen er så vidt stor for enkelte varer at det medfører kostnader mindre eller lik 0, er minimumskostnaden satt til 1 kr pr tonn, slik at reduksjonen for disse varene blir mindre enn det generelle. Den siste effekten gjelder bare for enkelte bulkvarer, som i utgangspunktet har lave laste-/lossekostnader.

Vi har tabell 8.3 til 8.5 vist endringer i transportfordeling hvis laste- og lossekostnadene reduseres med henholdsvis 10, 20 eller 30 kr pr tonn. Forutsetningen er at denne reduksjonen gjelder for all sjøtransport, både eksisterende og eventuelle nye.

Tabell 8.3. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med reduserte havnekostnader pr tonn med 10 kr mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,5%	8,6%	-14,8%	-3,1%	5,5%	-16,5%
Eksport	-4,4%	0,6%	-8,4%	-5,7%	0,3%	-22,1%
Import	-5,3%	2,2%	-2,2%	-4,9%	1,0%	-7,2%

Tabell 8.4. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med reduserte havnekostnader pr tonn med 20 kr mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,7%	14,5%	-32,4%	-4,2%	10,1%	-33,7%
Eksport	-7,5%	1,0%	-19,3%	-8,4%	0,5%	-28,6%
Import	-7,5%	3,7%	-3,1%	-6,9%	1,6%	-9,8%

Tabell 8.5. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med reduserte havnekostnader pr tonn med 30 kr mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	1.1%	22.0%	-44.7%	-6.0%	14.7%	-45.8%
Eksport	-8.6%	1.3%	-28.7%	-9.1%	0.6%	-32.3%
Import	-8.2%	4.6%	-4.1%	-7.6%	2.0%	-12.3%

Vi ser at effekten av reduserte havnekostnader som forventet gir en økning i transportene på sjø. Denne er større for tonn enn for tonnkm, hvilket viser at gjennomsnittslengden for de nye transportene på sjø er kortere enn for de eksisterende. En stor del av økningen på sjø kommer fra jernbane, og nedgangen relativt sett for jernbanetransportene er betydelige. Ser vi på tonnkm ser vi at også en ikke ubetydelig mengde går fra bil til sjø. At vi samtidig har en økning i tonn



på veg skyldes at nettoeffekten av ett tonn overført fra en ren vegtransportkjede til en bil-båt-bil kjede er et tonn mer på bil. Det skyldes at samme tonnmengde som på bil tidligere ble telt en gang, telles to ganger ved en jernbanetransport på grunn av innhenting og distribusjonskjøring i hver ende. Ved overføringer mellom sjø og jernbane kan effekten på distribusjonskjøring på bil i tonnkm kunne endres i ulike retninger avhengig av hvilke avstander som det er fra jernbaneterminal eller havn til mottakere og avsendere. Det er også viktig å understreke at for eksport og import ser vi kun på den delen av transportkjeden som er på norsk jord, noe som i enkelte tilfeller kan gi litt andre utslag enn om vi hadde sett på endringene for totalkjeden. Tonnkm er derfor et mye bedre mål enn transporterte tonn når vi skal se på endringer.

Effekt for stykkgodstransportene alene av de samme tiltakene fremgår av tabellene 8.6 – 8.8 nedenfor. Forutsetningen er at denne reduksjonen gjelder for alle stykkgodstransporter, både eksisterende og eventuelle nye.

Tabell 8.6. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ med reduserte havnekostnader pr tonn med 10 kr mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
<b>Innenlands</b>	1,1%	15,5%	-19,1%	-3,7%	10,4%	-20,2%
<b>Eksport</b>	-6,8%	11,4%	-30,2%	-3,0%	7,4%	-28,4%
<b>Import</b>	-19,2%	8,2%	-17,8%	-17,9%	4,1%	-19,3%

Tabell 8.7. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ med reduserte havnekostnader pr tonn med 20 kr mot «as-is».

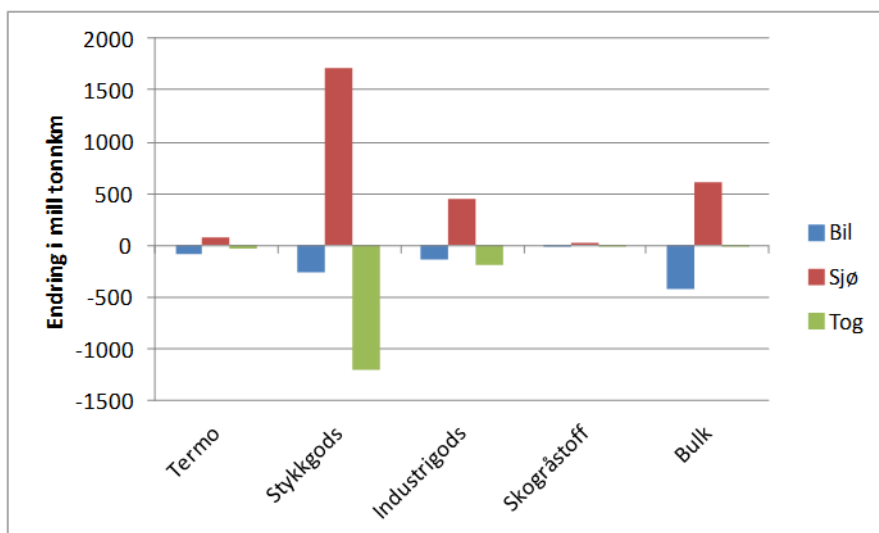
	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
<b>Innenlands</b>	1,9%	32,5%	-42,4%	-6,1%	23,9%	-42,6%
<b>Eksport</b>	-8,9%	14,6%	-46,1%	-3,9%	9,6%	-39,7%
<b>Import</b>	-20,2%	11,8%	-31,5%	-19,9%	5,5%	-29,4%

Tabell 8.8. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ med reduserte havnekostnader pr tonn med 30 kr mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
<b>Innenlands</b>	3,7%	52,6%	-57,0%	-9,4%	36,4%	-56,8%
<b>Eksport</b>	-11,1%	17,5%	-56,9%	-5,3%	12,2%	-50,6%
<b>Import</b>	-21,9%	15,9%	-41,4%	-21,6%	7,8%	-38,4%

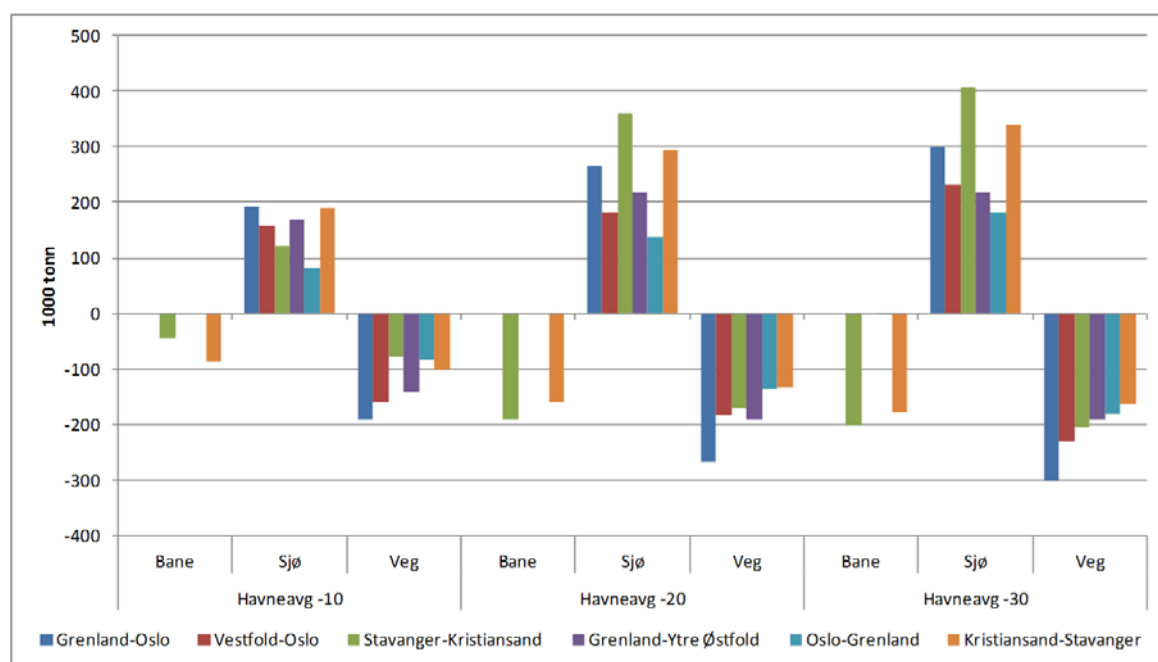
Vi ser samme tendens for stykkgoods, som for transport totalt sett, men den relative endring er større for alle transportmidler.

Figur 8.1 viser effekten av en reduksjon på 20 kr/tonn for de ulike varegruppene.



Figur 8.1 Endringer i transportarbeidet per transportmiddel ved redusert havnekostnad på 20 kr per tonn, fordelt på varegrupper.

Figur 8.2 viser hvilke relasjoner som har de største intermodale endringene i tonn per år ved reduserte havnekostnader. Figuren viser at de relasjonene med størst intermodal endring er Stavanger-Kristiansand og Kristiansand-Stavanger, fulgt av Oslofjordrelasjonene Grenland-Oslo og Grenland-Østfold.



Figur 8.2. Relasjoner med største intermodale endringer i tonn ved reduserte havnekostnader

## 8.7 Økte dieselavgifter for vegtransport

Vi har beregnet effekten på transportmiddelfordelingen av økninger i dieselavgift for lastebil med henholdsvis 50%, 100%, 150 %, 200 % og 250 % i forhold til dagens nivå. Basis for dieselavgiften i beregningene er før økning 3,67 per liter. De ulike prosentvise endringer er da regnet i forhold til dette beløpet. Det er viktig når man ser størrelsen på økningen i dieselavgift at man også samtidig ser disse i

forhold til de totale kostnadene for lastebiltransport. En økning i dieselavgiften på 250 % tilsvarer en økning i dieselprisen med ca. 9,16 pr liter, altså litt mindre enn en dobling av dieselkostnaden. For en større lastebil betyr dette en økning i km-kostnader (distanse og tid) eksklusiv terminalkostnader med ca. 28 %. For hele transportkjeden er økningen relativt mindre i det terminalkostnadene ikke endres. Det er bare gjort økning i dieselavgift på veg, slik at dieselpris for andre transportmidler er holdt uendret.

Vi har Tabell 8.9 til 8.13 vist endringer i transportfordeling hvis dieselavgiften økes med henholdsvis 50 %, 100 %, 150 %, 200 % og 250 %. Forutsetningen er at denne økningen gjelder for alle transporter, både eksisterende og eventuelle nye, inkludert tilbringertransport med lastebil til havner og jernbaneterminaler.

Tabell 8.9. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med økte dieselavgifter for bil med 50 % mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,3%	2,4%	1,3%	-1,8%	1,7%	1,1%
Eksport	-3,2%	0,1%	0,6%	-5,8%	0,1%	0,6%
Import	-3,1%	1,0%	0,1%	-6,1%	0,7%	0,2%

Tabell 8.10. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med økte dieselavgifter for bil med 100 % mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,5%	4,0%	5,7%	-3,8%	3,0%	4,3%
Eksport	-11,5%	0,6%	3,4%	-10,8%	0,7%	-2,2%
Import	-6,4%	1,8%	0,0%	-10,2%	1,3%	-0,8%

Tabell 8.11. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med økte dieselavgifter for bil med 150 % mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,7%	5,8%	6,0%	-5,2%	4,6%	6,6%
Eksport	-12,9%	0,7%	2,6%	-15,0%	0,8%	-7,2%
Import	-8,9%	2,4%	0,1%	-14,0%	1,6%	-0,4%

Tabell 8.12. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med økte dieselavgifter for bil med 200 % mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	1,1%	9,5%	6,5%	-7,2%	6,7%	7,9%
Eksport	-13,9%	0,8%	2,5%	-17,8%	0,9%	-10,4%
Import	-17,3%	2,8%	2,1%	-22,9%	1,9%	4,8%

Tabell 8.13. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med økte dieselavgifter for bil med 250 % mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	1,2%	11,3%	5,7%	-8,4%	8,0%	8,0%
Eksport	-16,5%	1,0%	2,0%	-19,6%	1,0%	-10,5%
Import	-19,6%	3,2%	2,1%	-25,5%	2,1%	4,6%

Vi ser at effekten er en reduksjon i transportarbeidet på veg, som er økende med økende avgift. Overføringen skjer med omtrent samme relative økning på sjø som for jernbane, hvilket tilsier at den totale mengde som overføres til sjø er betydelig større. For eksport, som for øvrig er en mindre del for jernbane, går også jernbanetransporten ned på grunn av de økte distribusjonskostnadene på bil.

Effekt for stykkgodstransportene alene av de samme tiltakene fremgår av tabellene 8.14 – 8.18 nedenfor. Forutsetningen er at denne reduksjonen gjelder for alle stykkgodstransporter, både eksisterende og eventuelle nye.

Tabell 8.14. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ med økte dieselavgifter for bil med 50 % mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,4%	1,2%	0,9%	-1,3%	0,9%	1,2%
Eksport	-15,7%	0,6%	0,0%	-35,2%	0,5%	-0,5%
Import	-4,1%	1,1%	-1,0%	-4,1%	0,6%	-2,1%

Tabell 8.15. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ med økte dieselavgifter for bil med 100 % «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,9%	2,8%	4,1%	-4,8%	2,0%	4,3%
Eksport	-17,5%	0,7%	-0,3%	-38,0%	0,7%	-0,6%
Import	-8,6%	2,1%	-0,6%	-9,0%	1,1%	-1,7%

Tabell 8.16. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ med økte dieselavgifter for bil med 150 % mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	1,2%	4,6%	3,7%	-6,0%	3,6%	3,6%
Eksport	-18,2%	1,3%	-0,3%	-39,8%	1,4%	-0,3%
Import	-11,5%	3,3%	-1,0%	-13,5%	1,9%	-1,8%

Tabell 8.17. Stykkegods: Sammenligning mot alternativ med økte dieselsavgifter for bil med 200 % «as-is».

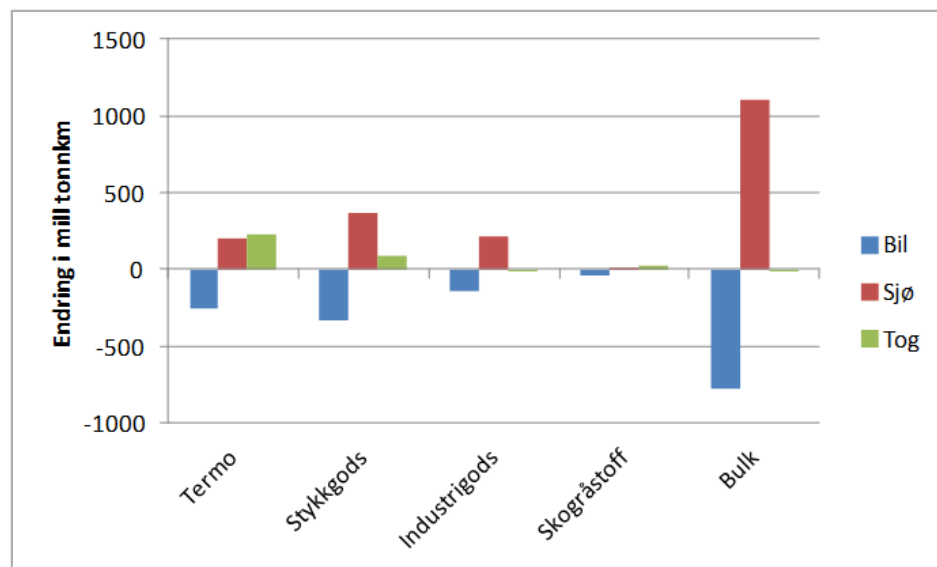
	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	1,5%	7,2%	3,3%	-7,5%	5,1%	3,1%
Eksport	-20,7%	1,5%	-0,7%	-44,4%	1,6%	-0,8%
Import	-12,9%	3,7%	-1,5%	-14,9%	2,1%	-2,3%

Tabell 8.18. Stykkegods: Sammenligning mot alternativ med økte dieselsavgifter for bil med 250 % mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	1,8%	9,4%	1,3%	-8,7%	6,7%	1,1%
Eksport	-22,1%	1,7%	-1,4%	-46,6%	1,9%	-1,5%
Import	-18,2%	4,8%	-1,9%	-20,9%	2,9%	-2,5%

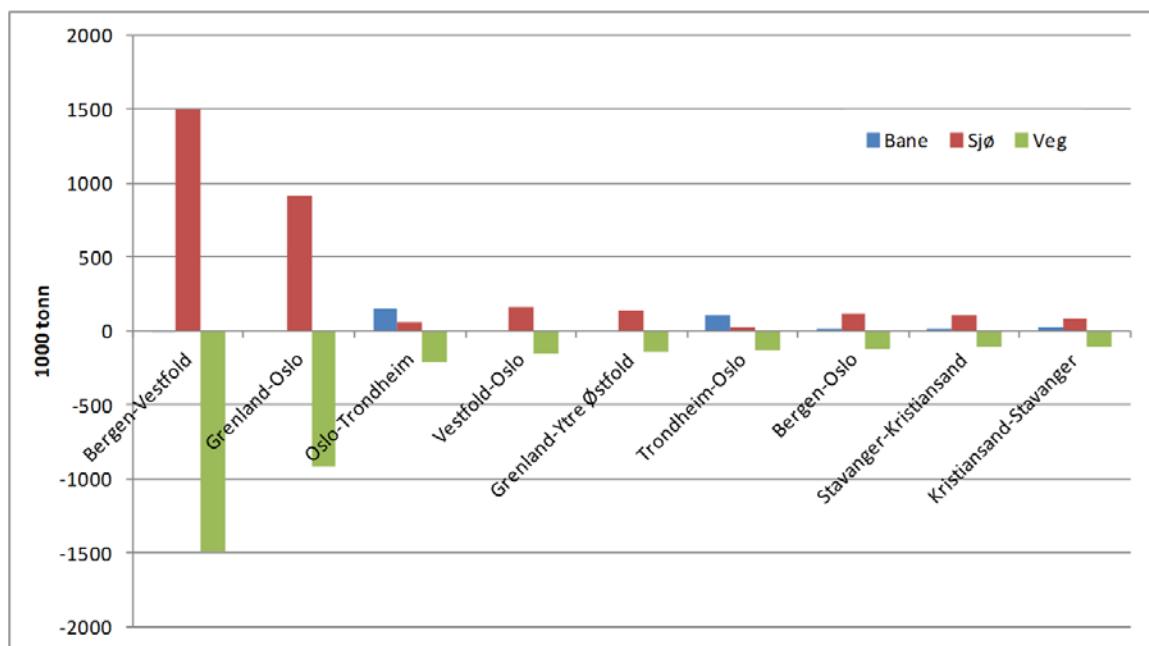
Effektene er relativt like som for totalen, men for stykkegods er utslagene noe mindre for det rene innenlandsgodset og noe sterkere for eksport- og importgods.

Figur 8.3 viser utslagene i transportarbeidet for de ulike varetypene, med utgangspunkt i en økning i dieselsavgiften på 200 %.



Figur 8.3 Endringer i transportarbeidet med økt dieselsavgift med 200 %

Figur 8.4 viser hvilke relasjoner som har det største intermodale overføringspotensialet i tonn.



Figur 8.4 Relasjoner med største intermodale endringer

Overføringspotensialet i tonn og tonnkilometer er størst for bulkvarer, hvor overføring i stor grad skjer til sjø. Bulk er her for en stor del tørrbulk (f.eks. kjemikalier, malm, skrap, sement, gjødsel mm) og noe våtbulk. Overføring skjer sterkest på korridorer med havn i begge ender, som f.eks. Oslofjorden (Vestfold og Grenland) til Bergen. Isolert sett er potensialet for overføring til sjø størst for de nevnte relasjoner, mens de er største for jernbane på Oslo-Trondheim og Trondheim – Oslo.

Selv om overføring av bulk til sjø er viktig, er det også innenfor stykkgodsgruppene overføringspotensial. Relativt sett i forhold til den totale mengden innenfor denne gruppen er potensialet større enn for bulk. Overføringen her er både til sjø og jernbane, men sterkest til sjø.

## 8.8 Økt kapasitet i jernbanesystemet

Effekten av utbygging av infrastruktur på jernbane er gjort ved å sammenligne transportarbeidet mellom følgende alternativ:

- 500 m tog «fri flyt» (dvs. med tilstrekkelig kapasitet for antall tog og på terminal) – basis for alle beregningene. Viser etterspørsel.
- 500 m «referanse», med kapasitet som i dag mht terminaler og antall tog. Forskjellen mellom dette og basis viser hvor mye dagens kapasitet begrenser i forhold til etterspørsel ved 500 m tog.
- 600 m fri flyt – viser hvor mye etterspørselen blir hvis vi øker kryssningssporlengde til å kunne ta 600 m tog lengde
- 600 «referanse», men med kapasitet i antall tog og terminaler som i dag. Viser etterspørsel ved utbygging av tog lengder

«As-is» situasjonen for 2020, «500 m tog fri flyt», er basert på at gjennomsnittlig tog lengde er 500 m. Dette gir en del kostnadsreduksjoner sammenlignet med

dagens situasjon hvor gjennomsnittlige tog lengder er ca. 400 m. For å kunne benytte 500 m lange tog, er det forutsatt at eventuelle begrensninger i kryssningsspor som hindrer denne tog lengden er fjernet. Det forutsettes videre at lastegater mm. på terminalene er tilstrekkelig lange til å kunne betjene 500 m lange tog. Videre så innebærer «fri flyt» at vi ikke tar hensyn til eventuelle begrensninger i linjekapasitet i form av antall godstog per døgn, eller begrensninger i tonn per år som kan betjenes over den enkelte godsterminal.

500 m «referanse» har i utgangspunktet samme forutsetninger som «as-is», med to viktige unntak. Det ene er at det er en øvre grense for hvor mange godstog per døgn som kan gå på den enkelte linjestrekning. Den andre er at det er en øvre begrensning for kapasiteten på den enkelte terminal for hvor mange tonn som kan lastes og losses per år. Betegnelsen «referanse» innebærer at disse kapasitetstakene er satt med utgangspunkt i dagens kapasitet (2010). Disse kapasitetene referer seg for linjene til antall godstog per døgn, slik at økningen i tog lengde til 2020 gir en økning i tonnkapasiteten på linjene for samme antall tog.

600 «fri flyt» er basert på at gjennomsnittlig tog lengde er 600 m. Dette gir ytterligere kostnadsreduksjoner sammenlignet med dagens situasjon og alternativene med 500 m tog lengde. For å kunne gjennomføre 600 m tog, er det forutsatt at eventuelle begrensninger i kryssningsspor som hindrer denne tog lengden er fjernet. Det forutsettes videre at lastegater mm. på terminalene er tilstrekkelig lange til å kunne betjene 600 m tog. Videre så innebærer «fri flyt» at vi ikke tar hensyn til eventuelle begrensninger i linjekapasitet i form av antall godstog per døgn, eller begrensninger i tonn per år som kan betjenes over den enkelte godsterminal.

600 m «referanse» har i utgangspunktet samme forutsetninger som 600 m «fri flyt», med to viktige unntak. Det ene er at det er en øvre grense for hvor mange godstog per døgn som kan gå på den enkelte linjestrekning. Den andre er at det er en øvre begrensning for kapasiteten på den enkelte terminal for hvor mange tonn som kan lastes og losses per år. Betegnelsen «referanse» innebærer at disse kapasitetstakene er satt med utgangspunkt i dagens kapasitet (2010). Disse kapasitetene referer seg for linjene til antall godstog per døgn, slik at økningen i tog lengde til 2020 gir en økning i tonnkapasiteten på linjene for samme antall tog.

Forskjellene mellom jernbanealternative kan oppsummeres som følger:

- Forskjellen mellom 500 m «fri flyt» og 500 m «referanse» viser hvor mye trafikken på jernbane vil øke ved fjerning av flaskehalser i linje- og terminalkapasitet i forhold til dagens situasjon.
- Forskjellen mellom 600 m «fri flyt» og 500 m «fri flyt» viser hvor mye etterspørselen vil kunne øke ved utbygging til å kunne ta 600 m lange tog.
- Forskjellen mellom 600 m «referanse» og 600 m «fri flyt» viser hvor mye trafikken begrenses av kapasitet i antall tog og på terminaler, i forhold til etterspørselen ved 600 m tog.

Vi har i tabellene 8.19 – 8.21 vist effektene av forutsetningene for 500m tog «referanse», 600m tog «fri flyt» og 600 m tog «referanse». Forutsetningen er at denne økningen gjelder for all godstransport med jernbane, både eksisterende og eventuelle nye.

Tabell 8.19. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ «500 m tog referanse» mot «as-is». Negativt resultat betyr at fjerning av begrensningene i «referanseutbyggingsalternativet» ville gitt større trafikk enn «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	-0,1%	2,4%	-16,4%	0,7%	1,9%	-14,6%
Eksport	0,0%	0,0%	-0,9%	0,1%	0,0%	-1,4%
Import	-0,1%	0,1%	-0,9%	-0,1%	0,0%	-7,1%

Tabell 8.20. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ «600 m tog fri flyt» mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,0%	-0,7%	4,3%	0,0%	-1,2%	9,0%
Eksport	0,1%	-0,2%	8,8%	0,1%	-0,1%	7,5%
Import	0,0%	-0,7%	1,4%	-1,0%	-0,3%	4,6%

Tabell 8.21. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ «600 m tog referanse» mot «as-is». Negativt resultat betyr at økning av tog lengdene til 600 m ville gitt større etterspørsel enn «as-is». Mindre trafikk i 8.21 sammenlignet med 8.20 viser effekten av begrenset kapasitet i forhold til etterspørsel ved 600 m tog.

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	-0,1%	1,9%	-13,8%	0,7%	0,9%	-6,2%
Eksport	0,1%	-0,1%	7,3%	0,1%	0,0%	5,0%
Import	-0,1%	-0,6%	0,5%	-1,2%	-0,3%	-2,7%

Første tabell viser at effekten av at man eventuelt ikke bygger ut streknings- og terminalkapasitet utover dagens situasjon (med unntak av forlengelser til tog lengder på 500 m), er at trafikkarbeidet innenlands blir nesten 15 % lavere enn det ville vært med tilstrekkelig kapasitet. Denne trafikken vil eventuelt fordele seg mellom sjø og bil. En økning fra 500 m tog lengde til 600 m tog lengde med for andre kapasiteter uendret, ville gitt en økning med ca. 9 % i innenlands transportarbeid på jernbane, i all hovedsak overført fra sjø. Den siste tabellen viser at hvis vi bygger ut for å klare 600 m tog, men for øvrig har samme linje- og terminalkapasitet som tidligere ville dette medført at trafikkarbeidet på tog innenlands var ca. 6 % lavere enn i «as-is». Ser vi på forskjellen i innenlands transportarbeid på jernbane mellom en situasjon med 600 m tog og for øvrig nok kapasitet på den ene side, og på den annen side en situasjon med 600 m tog men begrenset linje- og terminalkapasitet for øvrig, er nedgangen fra det første til det siste tilfellet i samme størrelsesorden som effekten av begrenset kapasitet ved 500 m tog, altså en kapasitetsdrevet nedgang i innenlands transportarbeid på tog på i størrelsesorden 15 %.

Effekt for stykkgodstransportene alene av de samme tiltakene fremgår av tabellene 8.22 – 8.24 nedenfor.



Tabell 8.22. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ «500 m tog referanse» mot «as-is». Negativt resultat betyr at fjerning av begrensningene i «referanseutbyggingsalternativet» ville gitt større trafikk enn «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	-0,4%	6,0%	-17,7%	1,9%	4,7%	-15,2%
Eksport	0,0%	0,5%	-2,4%	0,3%	0,4%	-4,2%
Import	-0,3%	0,5%	-2,0%	-1,4%	0,3%	-4,0%

Tabell 8.23. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ «600 m tog fri flyt» mot «as-is». Negativt resultat betyr at økning av tog lengdene til 600 m ville gitt større etterspørsel enn «as-is».

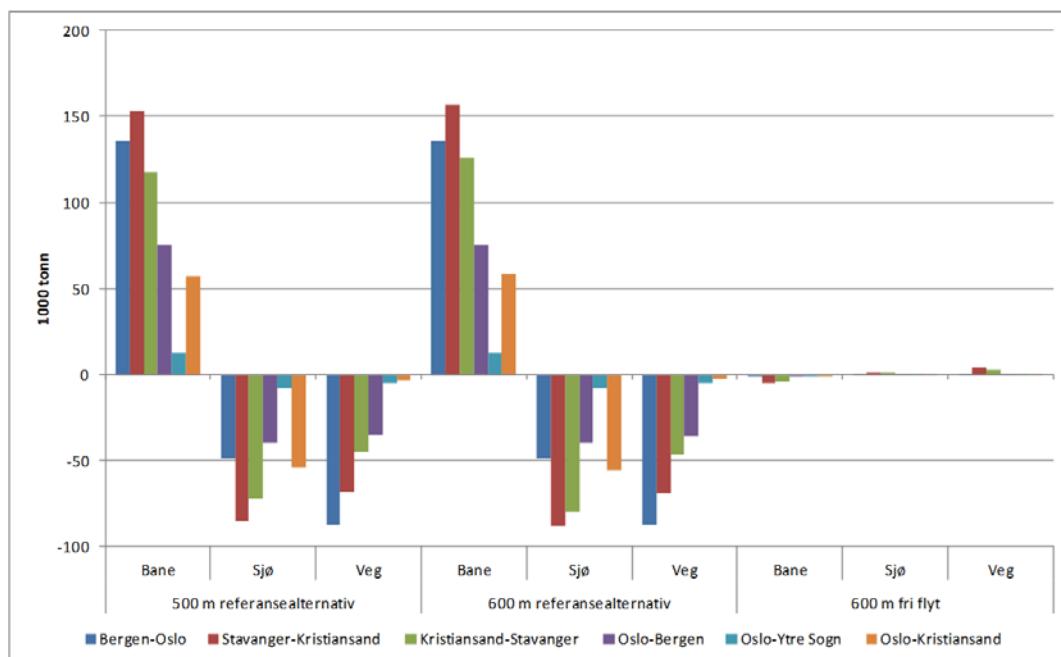
	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,0%	-2,5%	5,9%	0,1%	-3,9%	11,5%
Eksport	0,0%	-1,9%	9,5%	0,0%	-1,5%	12,2%
Import	0,2%	-1,8%	7,2%	0,3%	-1,3%	8,4%

Tabell 8.24. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ «600 m tog referanse» mot «as-is». Negativt resultat betyr at økning av tog lengdene til 600 m ville gitt større etterspørsel enn «as-is». Mindre trafikk i 8.21 sammenlignet med 8.20 viser effekten av begrenset kapasitet i forhold til etterspørsel ved 600 m tog.

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	-0,4%	4,0%	-13,6%	2,0%	1,1%	-3,8%
Eksport	0,0%	-1,3%	6,8%	0,2%	-1,0%	6,5%
Import	-0,2%	-1,3%	5,5%	-1,3%	-0,9%	4,4%

Utslagene er relativt sett større for stykkgodstransportene enn for totalen av alle varegrupper.

Figur 8.5 viser hvilke relasjoner for totalen hvor overføring fra veg er størst. Den største er Bergen – Oslo, fulgt av Stavanger - Kristiansand



Figur 8.5 Relasjoner med største overføring fra veg ved kapasitetsutbygging av jernbane

## 8.9 Km-basert tilskudd til jernbane

Vi har beregnet effekten av en redusert fremføringskostnad for tog med 10 kr pr togkm. Dette kan enten skje i form av tilskudd, eventuelt som et resultat av andre tiltak som måtte redusere fremføringskostnadene.

Tabell 8.25. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med reduserte fremføringskostnader for jernbane med 10 kr per togkm mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,0%	-0,7%	4,4%	0,0%	-1,1%	9,0%
Eksport	0,1%	-0,2%	8,0%	0,1%	0,0%	6,7%
Import	0,0%	-0,6%	1,3%	-0,9%	-0,3%	4,4%

For stykk gods blir effekten som vist i tabell 8.26.

Tabell 8.26. Stykk gods: Sammenligning mot alternativ med reduserte fremføringskostnader for jernbane med 10 kr per togkm mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,0%	-2,4%	5,4%	0,2%	-3,7%	11,0%
Eksport	0,0%	-1,5%	7,1%	0,0%	-1,2%	10,0%
Import	0,2%	-1,6%	6,4%	0,3%	-1,2%	7,6%

Effekten av dette tiltaket er som vi både ser på totalen og spesifikt for stykk gods, en overføring fra sjø til jernbane innenlands. For veg medfører økt transportarbeid ved større mengder over lengre avstander innen distribusjon, at transportarbeidet på veg totalt sett ikke går ned.

## 8.10 Reduserte laste- og lossekostnader for jernbane

På samme måte som for sjø er effekten av reduserte terminalkostnader for jernbane beregnet. For jernbane er dette begrenset til et alternativ med reduserte terminalkostnader med 20 kr per tonn i lasting og lossing. Hvis faktiske laste-/lossekostnader er mindre enn reduksjonen (gjelder enkelte bulktransporter), så reduseres disse ikke lenger ned enn til 1 kr pr tonn.

Tabell 8.27. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med reduserte terminalkostnader for jernbane med 20 kr per tonn lastet og losset mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,5%	-5,0%	58,9%	-0,7%	-5,2%	48,0%
Eksport	1,5%	-0,8%	37,5%	4,2%	-0,5%	30,7%
Import	-5,0%	-2,2%	6,4%	-6,0%	-0,9%	18,4%

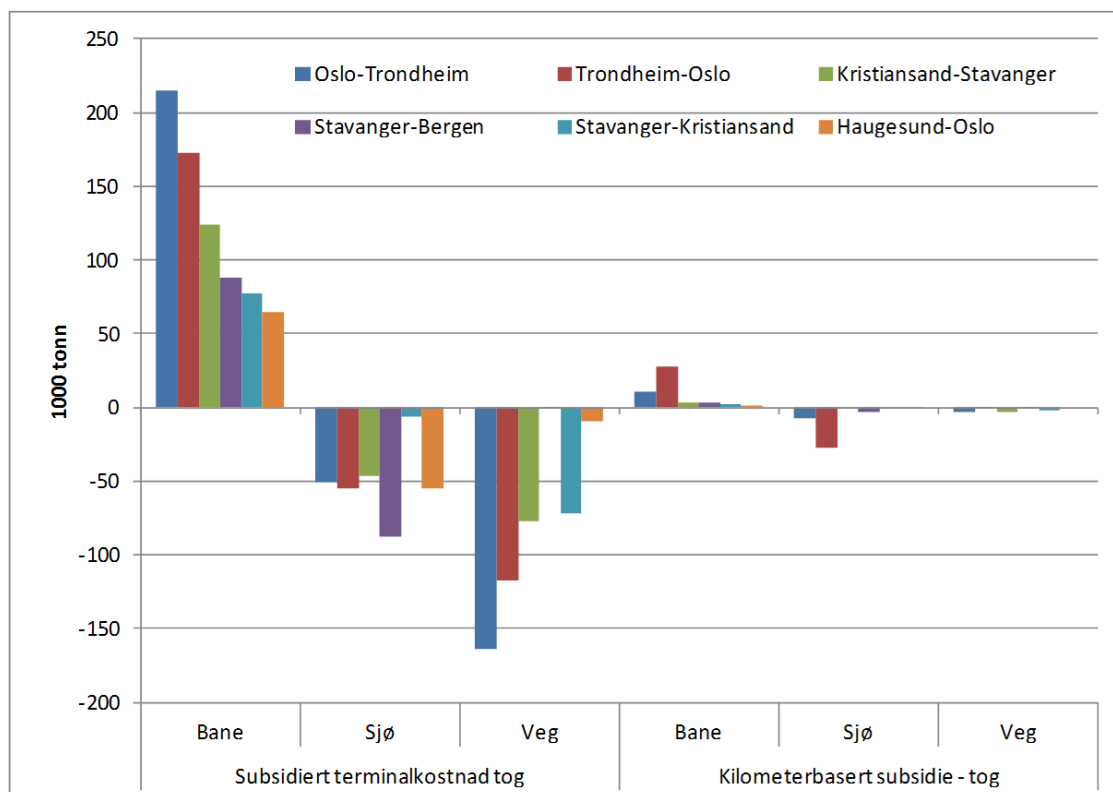
For stykk gods blir effekten som vist i tabell 8.28.

Tabell 8.28. Stykk gods: Sammenligning mot alternativ med reduserte terminalkostnader for jernbane med 20 kr per tonn lastet og losset mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	1,0%	-17,4%	49,3%	0,1%	-17,7%	54,4%
Eksport	-2,5%	-7,0%	38,3%	-1,7%	-5,6%	35,6%
Import	1,8%	-10,8%	45,0%	2,3%	-5,2%	38,8%

Vi ser her både for totalen og stykk gods, at dette tiltaket gir en kraftig vekst i jernbanetransport. En vesentlig del av overføringen til jernbane skjer fra sjøtransport. For deler av utenlandstransportene er dessuten økningen i økt distribusjonsarbeid slik at denne er større enn den innenlandske reduksjonen i transportarbeid for ren bilkjøring. Totalt sett kan det imidlertid også her være en kraftigere reduksjon i lastebiltransport hvis vi også hadde regnet med effekten for den del av lastebiltransporten som skjer utenlands.

Figur 8.6 viser endringene for de relasjoner hvor jernbanetransporten øker mest for begge tiltakene i dette og forrige avsnitt. De største relasjonene ved reduserte terminalkostnader er Oslo-Trondheim og Trondheim – Oslo. For reduserte km-kostnader er det største utslaget for Trondheim – Oslo, men «doseringen» av dette tiltaket er mye svakere enn for de reduserte terminalkostnadene, slik at utslaget i grafene blir mindre.



Figur 8.6 Relasjoner med størst overføring i tonn til jernbane ved reduserte kostnader på kjøring (km) eller terminalarbeid.

## 8.11 Reduserte laste-/lossekostnader både for sjø og jernbane

I alternativene med reduserte terminalkostnader på sjø eller jernbane, så skjer en betydelig del av overføringene mellom sjø og jernbane. For til en viss grad å balansere ut denne effekten er det også foretatt beregninger for et sett av alternativ hvor vi har reduserte terminalkostnader både på sjø og jernbane samtidig.

Beregninger er foretatt for følgende alternativ:

- Samtidig reduksjon i laste- og lossekostnader for sjø og jernbane med 10 kr per tonn
- Samtidig reduksjon i laste- og lossekostnader for sjø og jernbane med 20 kr per tonn
- Samtidig reduksjon i laste- og lossekostnader for sjø og jernbane med 30 kr per tonn
- Reduksjon med 10 kr per tonn for laste- og lossekostnader på sjø i kombinasjon med reduserte laste- og lossekostnader med 30 kr per tonn for jernbane

Samme forutsetninger som tidligere gjelder hvis reduksjonen er større enn terminalkostnadene i utgangspunktet, slik at kostnadene aldri reduseres til mer enn 1 kr per tonn.

Effektene av disse tiltakene på totalnivå er vist i tabellene 8.29 til 8.33. Forutsetningen er at disse endringene gjelder for alle godstransporter, både eksisterende og eventuelle nye.

Tabell 8.29. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med reduserte kostnader for lasting og lossing med 10 kr per tonn både for sjø og jernbane mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	0,6%	5,9%	11,0%	-3,7%	2,9%	6,9%
Eksport	-2,9%	0,3%	3,1%	-3,7%	0,1%	-6,4%
Import	-2,9%	0,6%	0,2%	-3,8%	0,4%	0,8%

Tabell 8.30. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med reduserte kostnader for lasting og lossing med 20 kr per tonn både for sjø og jernbane mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	1,2%	9,2%	31,0%	-5,5%	4,0%	14,2%
Eksport	-5,6%	0,4%	7,7%	-5,9%	0,2%	-3,9%
Import	-10,9%	1,6%	2,5%	-11,3%	0,8%	7,0%

Tabell 8.31. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med reduserte kostnader for lasting og lossing med 30 kr per tonn både for sjø og jernbane mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	1,5%	13,2%	27,1%	-6,9%	5,9%	8,7%
Eksport	-6,5%	0,6%	4,8%	-7,4%	0,2%	-4,8%
Import	-12,8%	2,5%	1,9%	-13,2%	1,1%	5,7%

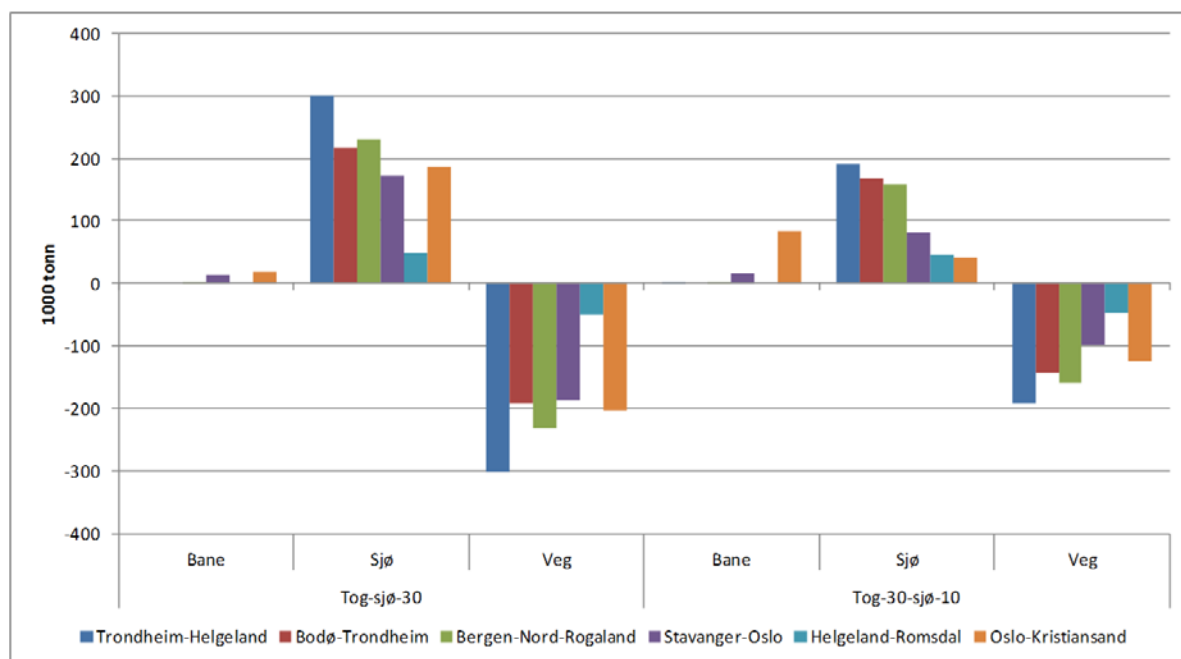
Tabell 8.32. Totale innenlandske transporter: Sammenligning mot alternativ med reduserte kostnader for lasting og lossing med 10 kr per tonn for sjø og 30 kr for jernbane mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	1,0%	2,8%	48,9%	-3,9%	-0,4%	36,2%
Eksport	-2,2%	-0,2%	27,5%	-4,7%	-0,1%	16,7%
Import	-8,8%	-0,8%	5,3%	-9,6%	-0,2%	15,0%

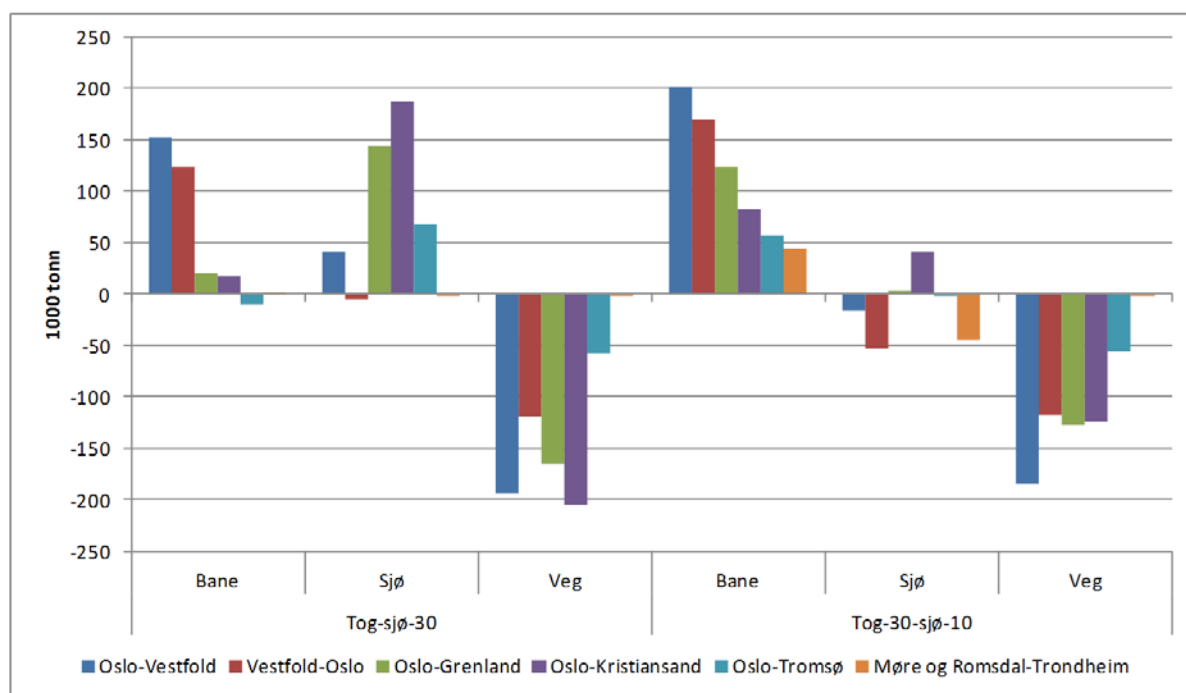
Ved samme kronebeløp per tonn reduksjon for laste- og lossekostnader på sjø og jernbane ser vi at relativt sett er økningene på sjø mindre enn for jernbane, men mengdene er noe større i absolutte tall for sjø. I disse alternativene skjer det netto en overføring fra bil. Ved en noe skjev fordeling med større tilskudd jernbane enn sjø per tonn, vil effekten bli større for jernbane, som nå også vil ta noe fra sjø, men i all hovedsak mer fra bil.

Figur 8.7 viser hvilke relasjoner hvor overføringene til sjø er størst for henholdsvis 30 kr i kostnadsreduksjon per tonn for begge modi, og for alternativet med reduksjoner i forholdet 30/10. Figur 8.8 viser det samme for de relasjoner hvor overføringen til jernbane er størst. Den største overføringen til sjø skjer i tilfellet med 30 kr reduksjon på begge modi for Trondheim – Helgeland, fulgt av Bergen – Nord Rogaland. For tilfellet med reduksjoner i forholdet 30/10 for jernbane og båt, er største reduksjon fortsatt Trondheim – Helgeland med Bodø-Trondheim som nest største.

Største økning i jernbanetransport er for begge tilfellene for Oslo – Vestfold, hvilket viser at reduserte terminalkostnader har størst effekt for de korteste strekningene på jernbane.



Figur 8.7. Relasjoner med størst overføring til sjø med samtidig reduksjon i terminalkostnader for sjø og jernbane.



Figur 8.8. Relasjoner med størst overføring til jernbane med samtidig reduksjon i terminalkostnader for sjø og jernbane.

Effekt for stykkgodstransportene alene av de samme tiltakene fremgår av tabellene 8.33 – 8.36 nedenfor. Forutsetningen er at denne reduksjonen gjelder for alle stykkgodstransporter, både eksisterende og eventuelle nye.

Tabell 8.33. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ med reduserte kostnader for lasting og lossing med 10 kr per tonn både for sjø og jernbane mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
<b>Innenlands</b>	1,5%	6,9%	6,7%	-5,6%	2,2%	6,1%
<b>Eksport</b>	-6,4%	5,3%	0,0%	-3,2%	2,7%	0,0%
<b>Import</b>	-7,6%	1,6%	0,6%	-5,3%	0,8%	0,5%

Tabell 8.34. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ med reduserte kostnader for lasting og lossing med 20 kr per tonn både for sjø og jernbane mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
<b>Innenlands</b>	3,1%	15,3%	11,7%	-9,2%	3,8%	10,6%
<b>Eksport</b>	-9,3%	5,3%	2,4%	-4,5%	2,4%	3,0%
<b>Import</b>	-7,6%	1,6%	2,6%	-4,7%	0,6%	0,9%

Tabell 8.35. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ med reduserte kostnader for lasting og lossing med 30 kr per tonn både for sjø og jernbane mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	4,2%	27,1%	4,5%	-11,8%	9,0%	1,0%
Eksport	-10,0%	7,0%	-4,7%	-4,7%	3,4%	-4,0%
Import	-16,9%	5,6%	-0,9%	-15,2%	2,4%	-1,1%

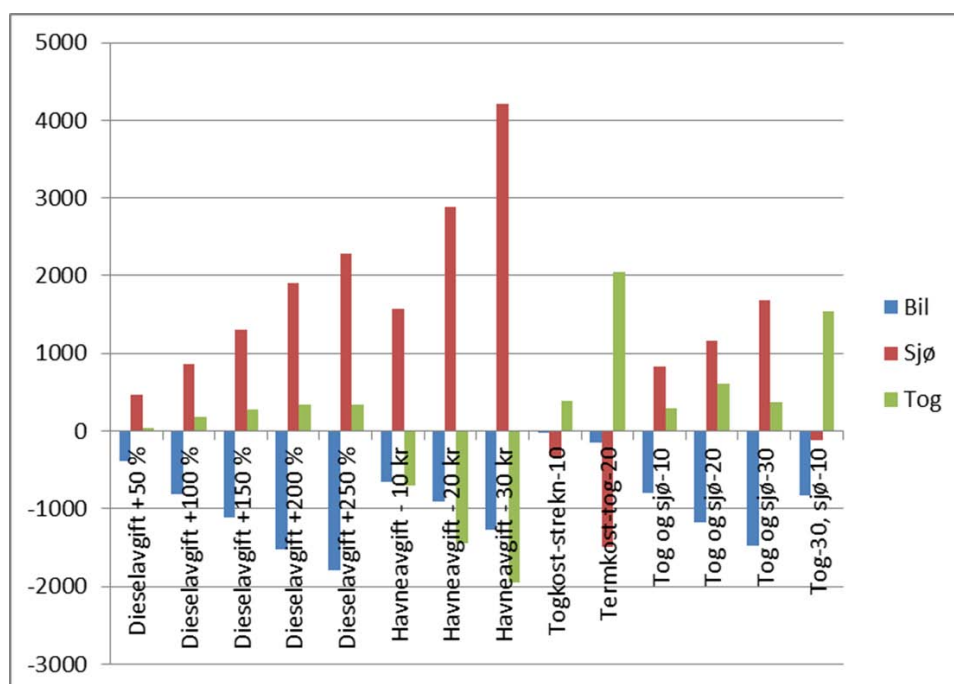
Tabell 8.36. Stykkgoods: Sammenligning mot alternativ med reduserte kostnader for lasting og lossing med 30 kr per tonn for jernbane og 10 kr for sjø mot «as-is».

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Bil	Sjø	Tog	Bil	Sjø	Tog
Innenlands	1,9%	-3,1%	32,8%	-4,7%	-8,3%	36,1%
Eksport	-6,8%	0,0%	26,8%	-3,5%	-1,1%	24,1%
Import	-7,0%	-5,6%	31,4%	-4,3%	-2,7%	26,3%

Utslagene for stykkgoods går i samme retning som for totalen, men med relativt sett sterkere reduksjon i biltrafikken for alle alternativ.

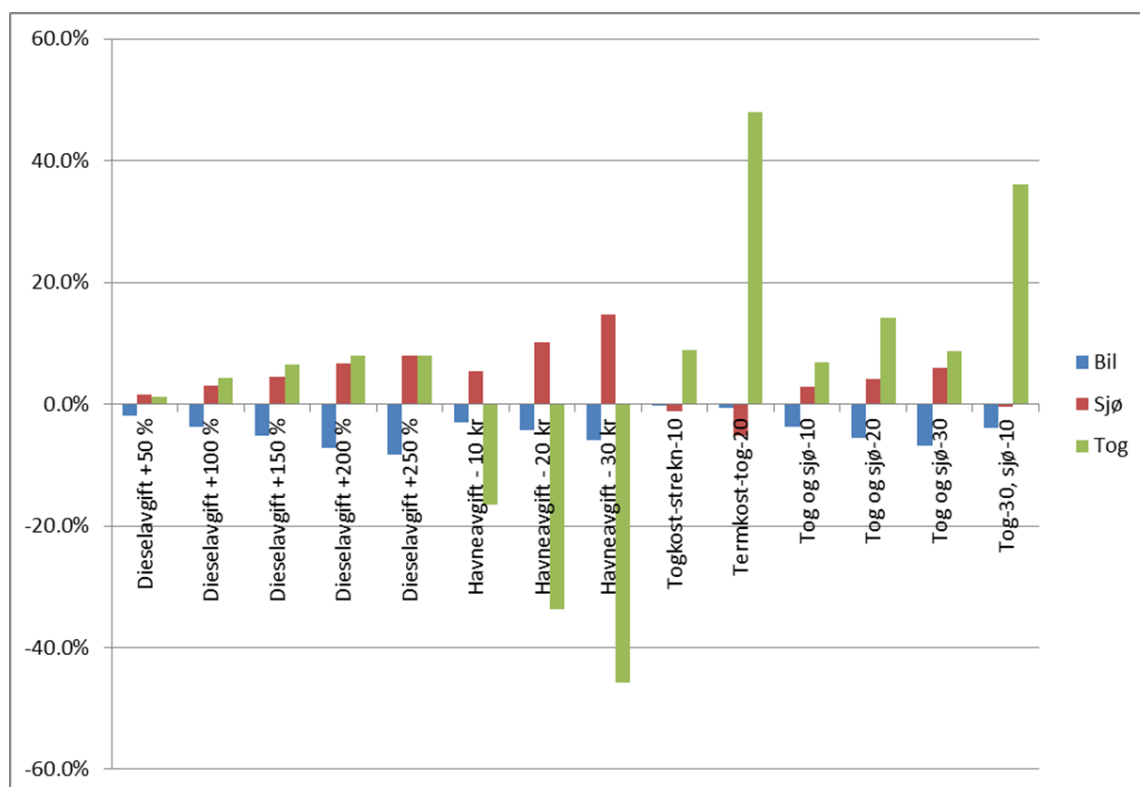
## 8.12 Oppsummering

Figurene 8.9 til 8.10 illustrerer endringene i tonnkm absolutt og prosentvis for de ulike scenarioene som er beregnet overfor. Mengdeutslagene er naturligvis avhengig av doseringen som er simulert for de ulike tiltakene, og mer detaljerte kost-nytteberegninger er nødvendig før en kan beregne en optimal bruk av de ulike virkemidler.



Figur 8.9 Endringer i mill tonnkm for transportmidlene for de ulike scenarioene beregnet i kapitlet, sammenlignet med «as-is» 2020.





Figur 8.10 Prosentvise endringer i tonnkm for transportmidlene for de ulike scenarioene beregnet i kapitlet, sammenlignet med «as-is» 2020.

Hvis vi ser på netto overføring til både sjø og jernbane til sammen (eliminert for overføringer mellom sjø og jernbane), får vi følgende utslag (alle overførte mengder er millioner tonnkm per år):

Netto overføring til sjø og bane (mill tonnkm – ca. tall):

- Økte dieselavgifter
  - + 50 %: 500
  - + 100 %: 1000
  - + 150 %: 1400
  - + 200%: 2000
  - +250 %: 2200
- Tilskudd terminalkostnader, sjø:
  - 10 kr / tonn: 1000
  - 20 kr/tonn: 1600
  - 30 kr/tonn: 2200
- Reduserte terminalkostnader jernbane:
  - 20 kr / tonn terminal: 500
- Reduserte kostnader per togkilometer:
  - 10 kr pr togkm: 100

- Tilskudd terminalkost, sjø og jernbane
  - 10 kr / tonn: 1100
  - 20 kr/tonn: 1800
  - 30 kr/tonn: 2100
- Tilskudd terminalkost, sjø og jernbane:
  - 10 kr / tonn til sjø, 30 kr til bane: 1400

Det er forutsatt samme kostnadsendringer for «nye» og eksisterende transportert på samme transportmiddel.

# Referanser

- Grønland, S E og Hovi, I B (2011). *Godsknutepunkter – struktur og effektivitet*. TØI-rapport 1128/2011.
- Hansen, W. (2011). *Does it matter if trade or transport data are used in SCGE modelling?* Transportøkonomisk institutt (paper til European transport conference 2011).
- Hovi, I B og Grønland, S E (2011). *Konkurransflater i godstransport*. TØI-rapport 1125/2011.
- Hovi, I B, Grønland, S E og Hansen, W (2011). *Grunnprognoser for godstransport til NTP 2014-2023*. TØI-rapport 1126/2011.
- Mathisen, A., Nerdal, T. S., Solvoll, G., Jørgensen, F., & Sandberg Hanssen, E. T. (2009). *Ferskfisktransporter fra Norge til Kontinentet*. Transportstrømmer og utfordringer ved bruk av intermodale transportopplegg. Bodø: Handelshøgskolen i Bodø. Sib rapport 2/2009.
- Mosleth, G M (2009). *Godsstrømmer på norskekysten 2007*. SSB-rapport 25/2009.

## Offentlig statistikk som er anvendt i analyser i rapporten:

Statistisk sentralbyrås lastebilundersøkelser for norskregistrerte lastebiler:

<http://www.ssb.no/emner/10/12/20/lbunasj/>

Statistisk sentralbyrås lastebilundersøkelser for EU-registrerte lastebiler:

<http://www.ssb.no/emner/10/12/20/godstransutl/>

Statistisk sentralbyrås varestrømsundersøkelse for skip (2008):

<http://www.ssb.no/godsund/>

Statistisk sentralbyrås fergestatistikk (2008):

<http://www.ssb.no/havn/>

Statistisk sentralbyrås varestrømsundersøkelse (2008):

<http://www.ssb.no/magasinet/analyse/art-2010-11-23-01.html>

Statistisk sentralbyrås utenrikshandelsstatistikk:

<http://www.ssb.no/emner/09/05/muh/>

## Appendiks: Varegruppering

Varenr	Varegrupper i Logistikkmodellen	Aggregert varenr	Aggregert varegruppe
1	Matvarer bulk	5	Tørr bulk
2	Matvarer konsum	3	Stykkgoods
3	Drikkevarer	3	Stykkgoods
4	Fersk fisk	1	Fisk
5	Frossen fisk	1	Fisk
6	Bearbeidet fisk	1	Fisk
7	Termo innsatsvarer	2	Termo
8	Termo konsumvarer	2	Termo
9	Maskiner og utstyr	4	Industrivarer
10	Transportmidler	4	Industrivarer
11	Høyverdivarer	3	Stykkgoods
12	Levende dyr	3	Stykkgoods
13	Byggevarer	3	Stykkgoods
14	Diverse stykkgoods, innsatsvarer	3	Stykkgoods
15	Diverse stykkgoods, konsumvarer	3	Stykkgoods
16	Sagtømmer	4	Tømmer
17	Massevirke	4	Tømmer
18	Flis og cellulose	4	Industrivarer
19	Papir	4	Industrivarer
20	Trelast	3	Stykkgoods
21	Trykksaker	4	Industrivarer
22	Sand, grus og stein	5	Tørr bulk
23	Mineraler og malmer	5	Tørr bulk
24	Sement og kalk	5	Tørr bulk
25	Massevarer	5	Tørr bulk
26	Kjemiske produkter	5	Tørr bulk
27	Gjødsel	5	Tørr bulk
28	Metaller	4	Industrivarer
29	Aluminium	4	Industrivarer
30	Råolje	6	Våt bulk
31	Naturgass	6	Våt bulk
32	Raffinerte produkter	6	Våt bulk

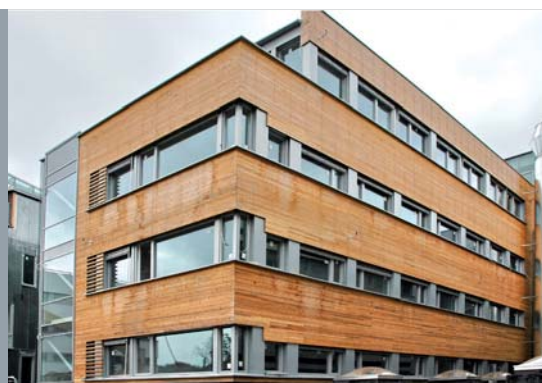


**Besøks- og postadresse:**

Transportøkonomisk institutt  
Gaustadalléen 21  
NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00  
Telefaks: 22 60 92 00  
E-post: [toi@toi.no](mailto:toi@toi.no)

[www.toi.no](http://www.toi.no)

**Transportøkonomisk institutt (TØI)  
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning**

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside [www.toi.no](http://www.toi.no).

TØI er partner i CIENS Forskningscenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se [www.ciens.no](http://www.ciens.no)). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafikk sikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transporter og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.