

Stein Erik Grønland
Inger Beate Hovi
TØI rapport 1128/2011



tøi Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Godsknutepunkter – struktur og effektivitet

Godsknutepunkter – struktur og effektivitet

Stein Erik Grønland

Inger Beate Hovi

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-1198-9 Papirversjon

ISBN 978-82-480-1191-0 Elektronisk versjon

Oslo, januar 2011

Tittel: Godsknutepunkter – struktur og effektivitet

Title: Freight hubs and nodes – structure and effectiveness

Forfattere: Stein Erik Grønland
Inger Beate Hovi

Author(s): Stein Erik Grønland
Inger Beate Hovi

Dato: 01.2011

Date: 01.2011

TØI rapport: 1128/2011

TØI report: 1128/2011

Sider 71

Pages 71

ISBN Papir: 978-82-480-1198-9

ISBN Paper: 978-82-480-1198-9

ISBN Elektronisk: 978-82-480-1191-0

ISBN Electronic: 978-82-480-1191-0

ISSN 0808-1190

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Avinor
Jernbaneverket
Kystverket
Statens Vegvesen

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

Prosjekt: 3618 - Avrop 15 Effektive
godsknutepunkter

Project: 3618 - Avrop 15 Effektive godsknutepunkter

Prosjektleder: Inger Beate Hovi

Project manager: Inger Beate Hovi

Kvalitetsansvarlig: Kjell Werner Johansen

Quality manager: Kjell Werner Johansen

Emneord: Oslofjord
Terminalstruktur

Key words: Freight terminals
Oslofjord
Relocation

Sammendrag:

I tilknytning til transportetatenes arbeid med forslag til Nasjonal transportplan har arbeidsgruppa for effektive godsknutepunkt foreslått et sett av casestudier som skal bidra til å overføre gods fra veg til sjø og bane. Analysene er gjennomført med utgangspunkt i nasjonal godstransportmodell. I tillegg er det gjennomført analyser av caseeksempler for flere av scenarioene som et supplement til modellkjøringene. For utenrikstransport med lastebil er det særlig området rundt Göteborg som skiller seg ut med størst godsvolum til/fra Osloregionen. Godsvolumet er tilstrekkelig til å etablere en togtrase med god frekvens, men avstanden til Oslo er i korteste laget til at jernbane er konkurransedyktig overfor lastebiltransport. Det er også tilstrekkelig godsgrunnlag for et jernbanetilbud fra Syd-Sverige inkludert København og fra Syd-Jylland. Også fra Rotterdam er det et tilstrekkelig godsgrunnlag for et daglig togtilbud, men et slikt tilbud bør koordineres med transport fra Nord-Tyskland og Syd-Sverige. En caseberegning viser at det er potensiale for jernbanetransport fra Rotterdam til Oslo også ut fra et kostnadsperspektiv for brukerne. Beregninger viser at dagens havnestruktur rundt Oslofjorden er bedre enn alternative løsninger både med hensyn til kostnader og eventuelle mål om større transport på sjø.

Summary:

Every four years, the Norwegian transport authorities present a National Plan for transport infrastructure. In this context, the working group for efficient freight hubs and nodes has proposed a set of case studies to assess the possibilities of transferring freight from road to sea or rail. The analysis is based on a national freight transport model. Moreover, case examples under several scenarios have been analysed as a complement to the model runs. The case assessment reveals that establishing new rail services connecting southeast Norway to Gothenburg and Rotterdam has the potential of shifting goods from road to rail. Potential freight volumes are large enough to establish such rail services, particularly for imports and in relation to Rotterdam and southern Sweden. The case analyses also show that the proposed rail services would be competitive to road freight also in terms of cost to customers. Our assessment also shows that the current port structure around the Oslofjord is better suited than alternative port solutions, with respect to costs as well as to potential sea transport expansion.

Language of report: Norwegian

Forord

Som et ledd i arbeidet med ny NTP har Samferdselsdepartementet og Fiskeri- og kystdepartementet bedt transportetatene om en redegjørelse for de viktigste flaskehalser og utfordringer som hindrer en effektiv utvikling av knutepunktene Oslo, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Tromsø, med særskilt fokus på mangelfull veg- og banetilknytning og mangelfull tilknytning mellom havn og omlastningsterminaler. Det skal gjøres en samlet vurdering av knutepunktene i Oslofjorden, om det er andre havner og terminaler som er sentrale i det nasjonale transportnettet, og hvorvidt disse har spesielle utfordringer som intermodale knutepunkter. Det legges ikke opp til en bred gjennomgang av mulige godsknutepunktlokaliteter i Norge. Foreliggende rapport dokumenterer deler av det grunnlagsarbeidet som ligger til grunn for transportetatenes arbeid.

Transportøkonomisk institutt har i samarbeid med Sitma AS utarbeidet dette grunnlagsdokumentet. Arbeidet er utført innenfor rammeavtalen mellom TØI og transportetatene for utredningsfasen for NTP, hvor Sitma har vært en av TØIs samarbeidspartnere.

Oppdragsgivers kontaktpersoner har vært Thor Vartdal og Sabine Nicolaysen i Kystverket, Oskar Kleven i NTP Transportanalyser, Frode Hjelde og Pia Eide i Jernbaneverket, og Toril Presttun i Statens vegvesen Vegdirektoratet.

Prosjektarbeidet ved Sitma har vært utført av dr. ing. Stein Erik Grønland, mens TØIs del har vært utført av forskningsleder Inger Beate Hovi. Arbeidsfordelingen har i hovedsak vært at Grønland har skrevet avsnittene 1-3, 4.4, 5.5 og 6.2 og sammendraget, mens Hovi har skrevet det resterende av kapittel 4 og 5, samt 6.1. Master of Science Yu Bai har utarbeidet kartene i kapittel 5, mens dr. polit. Thorkel Askildsen har utarbeidet kartene i kapittel 6. Avdelingsleder Kjell Werner Johansen har vært kvalitetsansvarlig for rapporten og sekretær Trude C Rømming har stått for den endelige redigeringen av rapporten.

Oslo, januar 2011
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Kjell Werner Johansen
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Problemstilling	1
2 Trender i logistikken	2
2.1 Innledning	2
2.2 Trender hos transportbrukerne	2
2.3 Trender hos transportører	5
2.4 Teknologiske trender	7
2.5 Konseptuelle trender	8
2.6 Miljø	9
2.7 Hva kan trendene bety for godsknutepunktene?	9
2.8 Trendskifter?	10
3 Terminalstrukturer	11
3.1 Freight villages – “godslandsbyer”	11
3.2 Alternativ organisering av terminaler	13
3.3 Volumscenarier – alternative løsninger for terminalklynger	14
3.4 Hva hvis Risavika og Ganddal hadde vært samlokalisert – teoretisk analyse av logistikeffektene	17
3.4.1 Kort beskrivelse	17
3.4.2 Teoretisk samlokalisering av Risavika og Ganddal	18
3.4.3 Kostnadselementer som eventuelt berøres av en samlokalisering	18
3.4.4 Estimerte kostnadsbesparelser	19
3.4.5 Alternative scenarier	21
4 Alternative transportkjeder for import av containergods til Vestlandet	22
4.1 Bakgrunn	22
4.2 Dagens containertransport til havnene i Oslofjorden	22
4.3 Problemstilling og metodikk	23
4.4 Endring i logistikkostnader ved endret transportmønster	24
4.5 Konsekvenser for transportarbeid og transportmiddelfordeling	26
4.5.1 Overføringsvolum	26
4.5.2 I andel av alt gods	27
4.5.3 I andel av berørte varer	29
4.6 Volumer for ny båt rute?	30
4.7 Andel av dagens grensekryssende trafikk	31
4.8 Oppsummering	32

5	Potensial for økt grensekryssende jernbanetransport	33
5.1	Innledning og tidligere arbeid	33
5.2	Datagrunnlag	34
5.3	Godsgrunnlag	34
5.3.1	Import og eksport etter Nuts-regioner	34
5.3.2	Identifisering av knutepunkter	36
5.4	Potensial for ny jernbanerute?	41
5.5	Kostnadsberegning av ett case	42
5.6	Oppsummering	44
6	Godsknutepunktsstruktur rundt Oslofjorden	45
6.1	Eksport/import av stykk gods til Oslo-regionen – visualisering av regionens rolle	45
6.1.1	Datagrunnlag	45
6.1.2	Varestrømmer	46
6.1.3	Transportmiddelfordelt import og eksport til og fra Osloregionen	52
6.1.4	Antall lastbærere	56
6.1.5	Knutepunkt	60
6.2	Alternativ knutepunktstruktur rundt Oslofjorden	62
6.2.1	Innledning	62
6.2.2	Scenarier og forutsetninger	62
6.2.3	Kort om metodikk og begrensninger	62
6.2.4	Transportfordeling ved ulike havnestrukturer i Oslofjorden	63
6.2.5	Effekt for stykkgodstransporter	65
6.2.6	Sammenligning av kostnader	67
6.2.7	Oppsummering	68
	Referanser	69
	Vedlegg: Kart over jernbanenettet i Tyskland	71

Sammendrag:

Godsknutepunkter – struktur og effektivitet

Beregninger viser at dagens havnestruktur rundt Oslofjorden er bedre enn alternative løsninger både med hensyn til kostnader og eventuelle mål om mer transport på sjø. Ser vi på kostnader alene er forskjellen mellom løsningene små, men sentralisering av containertransport i Drammen og Borg gir noe lavere kostnader enn de andre alternativene. Ser vi på hvilken løsning som bidrar til mest sjøtransport, er det beste alternativet til dagens løsning en sentralisering til Oslo. I beregningene er det ikke tatt hensyn til eventuelle stordriftsfordeler som kan oppnås ved en mer sentralisert havnedrift.

Problemstilling

I tilknytting til transportetatens arbeid med forslag til Nasjonal transportplan har arbeidsgruppa for effektive godsknutepunkt foreslått følgende sett av casestudier som skal bidra til å overføre gods fra veg til sjø og bane:

- Reduksjon av godsmengder via Oslo for import som skal til resten av landet, spesielt til Vestlandet
- Nytt togtilbud fra Gøteborg og Rotterdam havn til Østlandet
- Alternative grader av integrasjon mellom godsknutepunkt og samlastere, terminalklynger (clustere)
- Hva hvis Risavika og Ganddal hadde vært lokalisert på samme sted?
- Alternative løsninger for Oslofjordområdet

Analysene er gjennomført med utgangspunkt i nasjonal godstransportmodell hvor dette er mest hensiktsmessig. I tillegg er det gjennomført analyser av caseeksempler for flere av scenarioene som et supplement til modellkjøringene. Tidsperspektivene for modellkjøringen skal være 2020/2030. I tillegg til case- og modellberegningene har arbeidsgruppen tatt opp hvilke hovedtrender som i dag preger utviklingen innenfor logistikk, og som vil kunne påvirke rammebetingelsene for godsknutepunktenes utvikling. Videre er spesielle knutepunktstyper som “godslandsbyer” beskrevet og kommentert.

Logistikktrender

Bakgrunn for utviklingen for godsknutepunkt, er generelle trender innenfor logistikken. Noen av de viktigste underliggende trender er:

- Økt produktspesialisering og sentralisering av lager og distribusjonspunkter
- Økt økonomisk aktivitet i Asia
- Økt konsentrasjon og oppkjøp innenfor transportsektoren
- Økt utnyttelse av IKT-baserte verktøy
- Bruk av ny teknologi for mer miljøvennlig transport og økt utnyttelse av lastbærere
- Nye logistikkonsepter, økt differensiering i logistikksystemer og krav til godsknutepunkt
- Økt miljøfokus

Vi kan oppsummere noen av hovedtrendene og deres betydning for utviklingen innenfor godsknutepunkter:

- Sentralisering og produktspesialisering trekker i retning av større og mer konsentrerte varestrømmer over færre knutepunkt
- Større grad av spesialisering av terminaler
- Samling av flere logistikkfunksjoner på knutepunktene
- Økende krav til IT-integrasjon mellom knutepunkt, transportører og transportbrukere
- Økt vekt på kostnadseffektivitet og hastighet i terminalfunksjonene – trekker i retning av større og færre terminaler
- Fortsatt vekst i containermarkedet for interkontinentale transporter
- Økende andel semitrailere i europeiske og nasjonale transporter

Terminalstrukturer

Begrepet “freight villages” benyttes om store terminalklustere, med mange ulike tilleggstenester integrert i terminalene. Vi har i Norge i dag ingen “freight village” med stor integrasjon av terminal, 3PL og støttefunksjoner på samme område. En mulig forklaring kan være volumer, men det henger like mye sammen med at det i liten grad har vært planlagt og arealmessig tilrettelagt for denne typen godsaktiviteter.

Vi har i rapporten sett på ulike former for klusterdannelse og integrasjon i norsk sammenheng, fra rene transportterminaler, via integrerte transport- og samlastterminaler til større terminalklustere av typen “freight village”. Den siste typen vil det volummessig kun være veldig begrenset potensial for i Norge, så sant man ikke kan bygge på etablert infrastruktur. I tillegg til kostnadsmessige effekter av en slik løsning vil det også kunne være miljø- og markedsmessige tilleggseffekter.

Den største effekten, også for mindre volumer, ligger i en integrasjon av samlastterminal og transportterminal, mens effekten av tilleggstenester i større grad vil være avhengig av et stort volum for å kunne oppnå kostnadsmessige gevinster.

Samlokalisering av terminaler

I en egen casevurdering tar man for seg konsekvensene av en tenkt samlokalisering av terminalene i Risavika og Ganddal. En eventuell samlokalisering av de to terminalene er primært en teoretisk øvelse, i og med at det på kort sikt neppe kan påregnes at så nye anlegg kan flyttes. Men øvelsen kan allikevel belyse noen av mulighetene som kan åpnes ved etablering av multimodale terminaler andre steder. Analysen viste at kostnadsforskjellene ved en rentesats på ca. 5 % p.a. ville kunne forrente en merinvestering på ca. 300-400 mill. kr. for en integrert løsning. Avstanden mellom de to terminalene i dag er ca. 20 km. Ved en kortere avstand vil gevinstpotensialet ved sammenslåing reduseres. Siden en stor del av kostnadene er terminalkostnader, blir kostnadsforskjellene redusert mindre enn reduksjonen i avstand. For eksempel vil en avstand på 5 km tilsi at kostnadsbesparelsen for overføring av samme volum ville ligge mellom 8,5 og 20,5 mill kr. Ytterligere gevinster ved en eventuell samlokalisering vil kunne være av markedsmessig art. Lavere kostnader vil kunne tiltrekke seg mer trafikk hvis noe av kostnadsreduksjon overføres kundene i form av prisreduksjoner. Også markedsmessig kan det være fordeler ved en "one-stop shop" terminal med tilgang til alle transportmodi. Ved økt andel på jernbane og skip kan det også medføre miljøgevinster som ikke er inkludert i kalkylen.

Alternativ distribusjon til Vestlandet

I rapporten har vi analysert ett case der vi tar for oss ulike konsekvenser for logistikkostnader, transportarbeid og transportmiddelfordeling om importgods som skal til Vestlandet konsolideres i eksportland for direkte leveranse til regionlager eller detaljist i stedet for å gå via sentrallager på Østlandet. Vi har bare analysert endringer for import, som skyldes at eksport i mye større grad enn import går direkte fra Vestlandet i utgangspunktet. I tillegg til en bredere analyse har vi også supplert analysen med et case på mikronivå.

Samlet effekt av alternativ distribusjon av importgodset er en overføring av godset fra lastebil til sjøtransport. Også jernbane og ferge øker, men ikke like mye som sjøtransport. Jernbanetransport er lavere i scenarioet med mest overføring, som skyldes en reduksjon i innenrikstransport av godset fra sentrallager til regionallager. I sum for import og innenriks transport for de berørte varegruppene vil endringen i distribusjonsmønster bidra til en reduksjon i transportarbeidet på nesten 3,5 % i det mest utvidete alternativet. Den største relative endringen er knyttet til økt fergetransport til Vestlandet, mens lastebiltransport er det eneste transportmidlet med reduksjon i transportarbeid.

Hvis vi ser på de rene transportkostnadene fra Rotterdam til butikk, så kommer disse i beregningen ut ca. 40 % høyere for alternativet via sentrallager, enn for direkte distribusjon til Vestlandet. Hvis vi imidlertid ser på totale logistikkostnader, inklusiv lagerkostnader, vil disse være ca. 30 % høyere ved direktedistribusjon enn via sentrallager. Dette er en effekt av at økt desentralisering av lagerholdet fører til økte lagerkostnader (kvadratrotsregelen). For varer med lavere verdi enn vanlig stykkgoods som er brukt i beregningen, vil det i en del tilfeller bli billigere totalt ved direktedistribusjon til Vestlandet.

Det er vurdert om volumene eventuelt kunne gi grunnlag for en ny sjøbasert rute. I sum utgjør det overførte volumet fra 600 til 2500 containere pr uke i hhv det laveste og høyeste overføringsalternativet. Om dette er nok til å etablere en egen feederrute for disse transportene vil avhenge av om varene har en samlet eller spredt opprinnelse. Dersom det er hensiktsmessig å konsolidere containerne i en enkelt havn på Kontinentet, er dette et tilstrekkelig volum. Det vil uansett bidra til et større godspotensial og derved bedre frekvensen for dagens containerruter til/fra Vestlandet.

Potensial for økt grensekryssende jernbanetransport

Lastebiltransport over grensen er økende, spesielt for gods som har opprinnelses- eller destinasjonssted utenfor Norden. Vi har analysert om det er potensiale for etablering av et togtilbud til og fra Norge som kan ta deler av denne veksten. Arbeidsgruppen har pekt ut Göteborg og Rotterdam havn som mulige knutepunkt, men vi har også forsøkt å identifisere andre mulige knutepunkt.

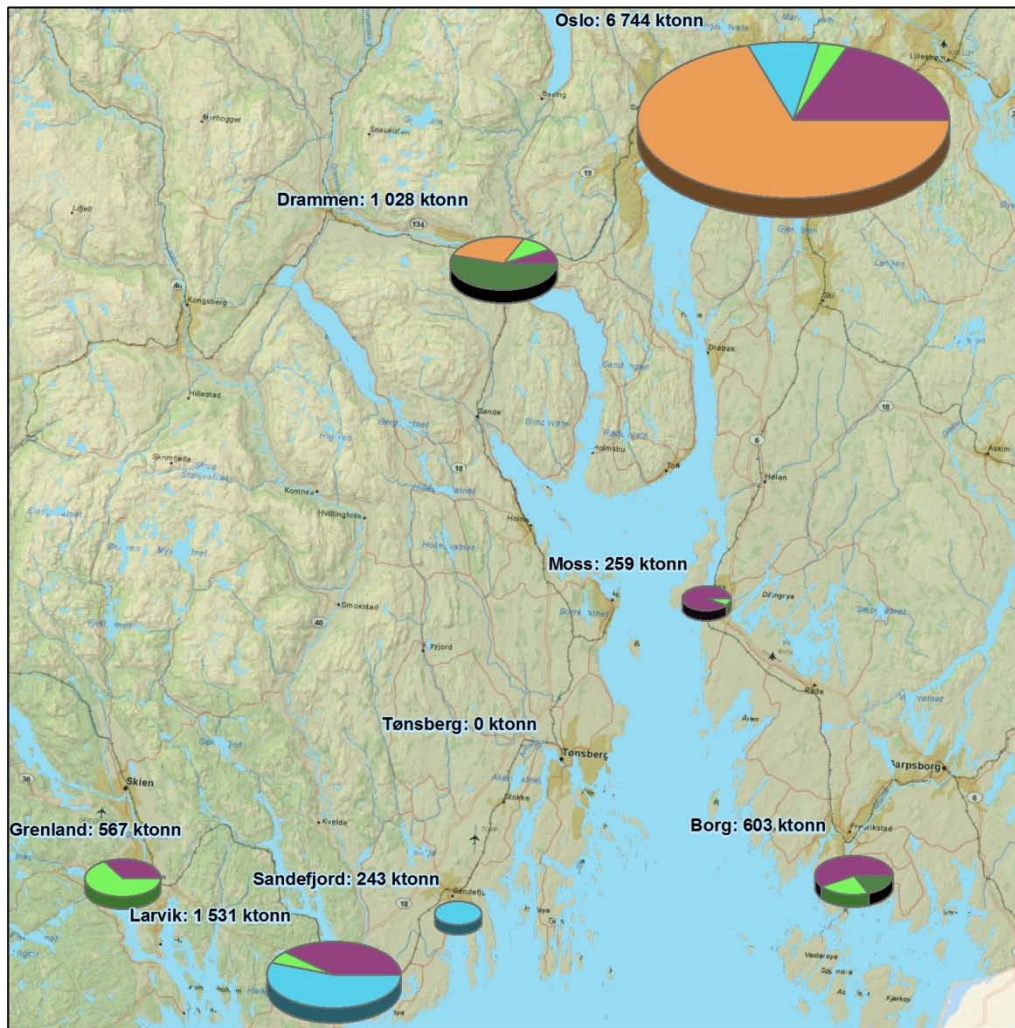
Det fremkommer at flere av regionene har et tilstrekkelig godsgrunnlag for et daglig togtilbud til Østlandet. For eksport er det imidlertid mindre godsgrunnlag, men der særlig Göteborg og Malmø-København har tilstrekkelig godsgrunnlag for et togtilbud med god frekvens. For import er det særlig området rundt Göteborg som skiller seg ut med størst godsvolum. Det er også tilstrekkelig godsgrunnlag for et jernbanetilbud fra Syd-Sverige inkludert København og fra Syd-Jylland. Også fra Rotterdam er det et tilstrekkelig godsgrunnlag for et daglig togtilbud, men et slikt tilbud bør enten koordineres med transport fra Nord-Tyskland eller fra Syd-Sverige.

En caseberegning som sammenligner en togbasert og en bilbasert løsning for distribusjon fra Rotterdam til Skedsmo, viser at kostnadsmessig kommer de to løsningene nokså likt ut. Eksemplet underbygger konklusjonen om at det er et potensiale for jernbanetransport fra de aktuelle regionene, også ut fra et kostnadsperspektiv for brukerne. Skal dette være realiserbart forutsettes det imidlertid at togene gjennomfører grensepasseringer uten vesentlige tidstap og kostnader, og at man klarer å konsolidere godsgrunnlaget slik at den forutsatte utnyttelsen er mulig. Det blir også av betydning for økonomien i en slik løsning for transportørene, at man klarer å gi togene en god utnyttelse sørover fra Norge. Også her vil man konkurrere mot alternative løsninger som kan ha dårlig lastutnyttelse sørover, for eksempel sjøbaserte løsninger med feeder-skip og lastebiltransport.

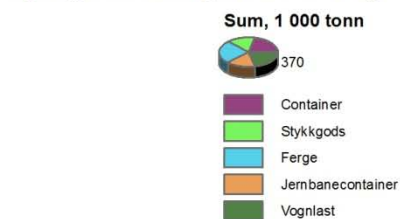
Knutepunktstruktur rundt Oslofjorden

For visuelt å illustrere den rollen Osloregionen har som nasjonalt knutepunkt, har vi utarbeidet kart for import og eksport av hhv stykkgoods i tonn (totalt) og containere (i TEUs). Vi har også utarbeidet et kart som skal vise den relative betydningen av de offentlige godsknutepunktene i forhold til totalt godsslag for stykkgoods, fordelt på ulike typer av containere og annet stykkgoods.

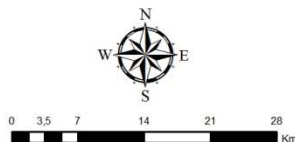
Med Osloregionen mener vi her området rundt Oslofjorden, som vil si fra Østfold til og med Grenland. Dette gir blant annet følgende bilde av godsomslaget i Oslofjordområdet:



Stykkogdsomslag over offentlige terminaler - 2009



Geografisk koordinatsystem: WGS 1984
 Prosjeksjon: UTM 33N
 Basiskart: DeLorme World Basemap
 Kartdesign: Thorkel C. Askildsen, TØI



Terminal	1 000 tonn	Andel
Borg	603	4,6 %
Moss	259	2,4 %
Oslo	6 744	61,5 %
Drammen	1 028	4,4 %
Tønsberg	0	0,0 %
Sandefjord	243	2,2 %
Larvik	1 531	13,9 %
Grenland	567	5,2 %
Sum	10 975	100,0 %

Et område hvor det er etablert alternative godsknutepunkt er Oslofjorden. Det tenkes her primært på de ulike havnene som langt på vei har utviklet parallelle tilbud og grensesnitt mot landtransporten. På bakgrunn av dette var det av interesse for godsknutepunktgruppen at det ved bruk av logistikkmodellen ble simulert effekten av alternative knutepunktsmønstre i Oslofjorden, og i hvilken grad disse vil kunne påvirke transportfordelingen i tonn og transportarbeid, samt endringer i transportkostnader.

Beregningene viser at dagens havnestruktur er bedre enn alternative løsninger både med hensyn til kostnader og eventuelle mål om større transport på sjø. Dette er i og for seg som forventet, i følge optimaliseringsteori skal ikke innføring i ekstra begrensninger på valgmuligheter medføre bedre løsninger. Ser vi på kostnader alene så er forskjellen mellom løsningene som er alternativer små, men beste løsning er i så fall sentralisering av containertransport i Drammen og Borg (Sarpsborg og Fredrikstad). Imidlertid er dagens løsning med konkurranse mellom havnene den absolutt beste. Ser vi på hvilken løsning som bidrar til mest sjøtransport, er det beste alternativet til dagens løsning en sentralisering til Oslo. I beregningene er det ikke tatt hensyn til eventuelle stordriftsfordeler (reduksjoner i laste/lossekostnader) som eventuelt kan oppnås ved en mer sentralisert havnedrift.

Summary:

Freight hubs and nodes – structure and effectiveness

Every four years, the Norwegian transport authorities develop a National Transport Plan. In this context, the project group for efficient freight hubs and nodes has proposed a set of case studies to assess the opportunities for shifting of freight from road to sea or rail. The analysis is based on the national freight transport model. Moreover, case examples under several scenarios have been analysed as a complement to the model runs.

Trends in the logistics industry

In this report, general trends in the logistics industry have been examined which have an impact on the structural developments of freight hubs. The identified trends in logistics are the following:

- Increased specialisation and centralisation of warehouses and distribution centres
- Increased economic activity in Asia
- Increased concentration and acquisitions in the transportation sector
- Increased use of ICT based tools
- Increased environmental focus and use of new technology for environmentally friendly transport, increased use of load carrying units
- New logistical concepts, increased differentiation in logistics systems and requirements to freight centres

The effects of the above trends on freight hubs and terminal are summarised as:

- More concentrated cargo flows over fewer freight centres
- Increased specialisation of terminals
- More logistical functions are consolidated in the freight centres
- Increased demand for IT based integration
- Increased focus on cost efficiency and speed in terminals, suggesting fewer and larger terminals
- Continued growth in intercontinental container transport
- Increased use of semitrailers in European and national transport

Terminal structure

The report discusses the term of “freight villages”, used for large terminal clusters covering many additional services. Various forms of cluster formation and integration are discussed, ranging from pure transport terminals, integrated terminals to freight villages. The limited freight volume in Norway does not justify the development of freight villages, unless established infrastructure are already in place. Moreover, increased integration might also give environmental and market benefits.

One of the case studies assesses the consequences of integrating the terminals in Risavika and Ganddal near Stavanger. Although this is a pure theoretical exercise, it does shed light on the possible effects of establishing inter-modal terminals in other areas in Norway. Our analysis shows that the cost savings arising from the integration of terminals would justify an additional investment of NOK 300-400 mill. In this case, the distance between the two terminals is 20 km, and shorter distances would reduce the cost saving potentials given the same freight volume. More market benefits relate to the "one-stop shop" terminals, providing access to all transport modes and bringing environmental benefits.

Alternative freight solutions to western Norway

One case study included in the report analyses the consequence of delivering imported cargo directly to Southern/Western Norway, instead of via distribution centres around Oslo. The estimated effects mainly lie in a transfer of imported goods from road to sea and, to a lesser degree, to rail. The change of distribution pattern will lead to a reduction in the total transport volume (in tonne-kilometres) of relevant imported goods at around 3.5 percent. Substantial reduction in transport costs and to a lesser degree the total logistics costs are expected. The analysis also shows that the import volumes may justify a new short sea line, given that consolidation in ports on the European continent is possible.

Potentials for increased cross-border rail transport

Possible new train services from the ports of Gothenburg and Rotterdam to Oslo have been evaluated with a view to reducing the road freight volume. The conclusion is that there is sufficient potential volume to establish such rail services, particular for imported goods. Our micro level analysis also reveals that the cost level of the services will be comparable to road transport.

The Oslo region is currently the national freight centre for both imports and exports. Several alternatives to the existing solutions for freight distribution have been analysed. The alternatives are:

- 1) Reference scenario (as is)
- 2) All container traffic (Lo-lo and Ro-Ro) in the Oslo fjord region is routed via Oslo
- 3) Container traffic is routed through Larvik and Borg (i.e., Fredrikstad-Sarpsborg), with rail connections in the ports. Oslo will be purely a bulk port without container traffic. Ro-Ro traffic is routed via Brevik.

- 4) Container traffic (Lo-Lo) is routed via Drammen and Borg, with rail connections. Ro-Ro traffic is routed through Brevik and Drammen. Oslo becomes purely a bulk port.
- 5) All traffic is centralised in individual ports, i.e.: Ro-Ro via Brevik, container and bulk via Borg, general cargo via Oslo.

Costs for the different scenarios have been compared as illustrated in table 1.

Table 1: Cost estimation for alternative solutions (in millions of Norwegian kroner)

Alternatives:	Domestic	Import	Export	Total
Reference scenario	66 914	27 078	27 892	121 885
Alternative 2	67 059	27 312	28 128	122 499
Alternative 3	67 067	27 303	28 122	122 492
Alternative 4	67 065	27 294	28 041	122 400
Alternative 5	67 254	27 237	28 197	122 688

The current solution, where the Oslo fjord region functions as national freight centre, has the lowest cost. The other alternatives cost around 0.6 – 0.8 billion NOK more than the reference scenario per year. The present freight distribution structure is therefore optimal among the alternatives assessed.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Departementene har bedt transportetatene om en redegjørelse for de viktigste flaskehalser og utfordringer som hindrer en effektiv utvikling av knutepunktene Oslo, Kristiansand, Stavanger, Bergen og Tromsø, med særskilt fokus på mangelfull veg- og banetilknytning og mangelfull tilknytning mellom havn og omlastningsterminaler. Det skal gjøres en samlet vurdering av knutepunktene i Oslofjorden, om det er andre havner og terminaler som er sentrale i det nasjonale transportnettet, og hvorvidt disse har spesielle utfordringer som intermodale knutepunkter. Det legges ikke opp til en bred gjennomgang av mulige godsknutepunktlokaliteter i Norge.

Foreliggende rapport dokumenterer deler av det grunnlagsarbeidet som ligger til grunn for transportetatenes arbeid.

1.2 Problemstilling

Arbeidsgruppa for effektive godsknutepunkt har foreslått ett sett av casestudier for å synliggjøre potensiale for overføring av gods fra veg til sjø og bane:

- Reduksjon av godsmengder via Oslo for import som skal til resten av landet, spesielt til Vestlandet
- Nytt togtilbud fra Gøteborg og Rotterdam havn til Østlandet
- Alternative grader av integrasjon mellom godsknutepunkt og samlastere, terminalklynger (clustere)
- Hva hvis Risavika og Ganddal hadde vært lokalisert på samme sted?
- Alternative løsninger for Oslofjordområdet

Analysene er gjennomført med utgangspunkt i nasjonal godstransportmodell hvor dette er mest hensiktsmessig. I tillegg er det gjennomført tilleggsanalyser av caseeksempler for flere av scenariene som et supplement til modellkjøringene. Tidsperspektivene for modellkjøringen skal være 2020/2030. I tillegg til case- og modellberegningene har arbeidsgruppen tatt opp hvilke hovedtrender som i dag preger utviklingen innenfor logistikk, og som vil kunne påvirke rammebetingelsene for godsknutepunktenes utvikling. Videre er spesielle knutepunktstyper som “godslandsbyer” beskrevet og kommentert.

2 Trender i logistikken

2.1 Innledning

Utviklingen av godsknutepunkt må sees i sammenheng med utviklingen hos godsknutepunktenes brukere – transportbrukere og transportutøvere. Som en bakgrunn gir vi her en kort diskusjon av det vi kan kalle de viktigste logistikktrendene. Trendene er i all hovedsak internasjonale.

De viktigste trendene innenfor logistikken er langsiktige, og er i stor grad en videre forlengelse av eksisterende trender de siste 10-20 år. Samtidig så skjer det variasjoner i utviklingen, blant annet som et resultat av forstyrrelser fra større og uventende hendelser, og med sterk påvirkning fra informasjons- og kommunikasjonsteknologi.

2.2 Trender hos transportbrukerne

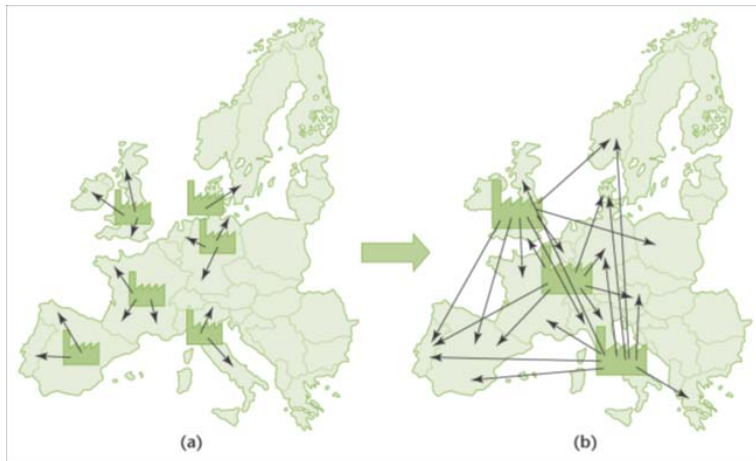
En viktig, og relativt stabil utvikling over tid hos industrien har vært:

- Økt grad av produktspesialisering (globalt)
- Sentralisering av lager og distribusjonspunkter (europeisk / globalt)
- Økt aktivitet i Asia (spesielt i Kina og India, men også Bangladesh, Vietnam og andre lavkostland)

Med økt produktspesialisering så mener vi en utvikling hvor produksjonen i større grad sentraliseres til færre enheter, med lengre distribusjonsavstander gjennomgående som resultat. Utviklingen går fra relativt “komplette” og selvforsynte produksjonsenheter som betjener sitt lokale marked til enheter som betjener et europeisk eller globalt marked. Dette innebærer både at vi har en slik utvikling for ferdigvarer til konsument, og for komponenter og halvfabrikata som benyttes i videre produksjonsvirksomhet.

Utviklingen i mer sentralisert retning er ikke begrenset til selve produksjonen, men gjelder også for lagerdrift og distribusjonssentra. Denne utviklingen har vært drevet av relativt sett høye lagerkostnader (reduseres ved sentralisering), relativt sett rimelige transportkostnader og stordrift i operasjoner.

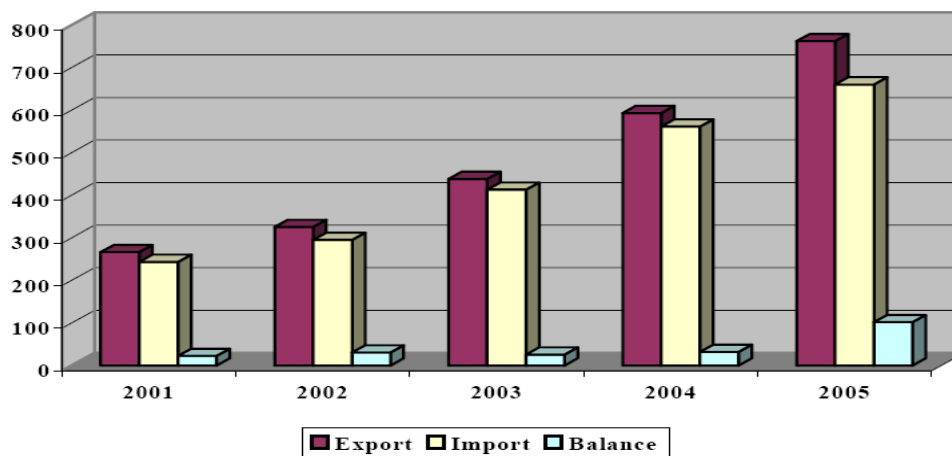
Figur 2.1 illustrerer utviklingen prinsipielt, hvor venstre side illustrer det klassiske mønsteret hvor enkeltenheter er selvforsynte og distribuerer innenfor relativt begrensede geografiske områder, mens høyreside illustrer utviklingen mot mer sentralisering og spesialisering av transport med pan-Europeisk og global distribusjon over lengre avstander.



Figur 2.1 Utvikling i distribusjonsmønstre

En trend som henger sammen med den globale sentraliseringen er at en økende andel av produksjonen innen mange bransjer forflyttes til Asia, spesielt har produksjonsandelen i Kina hatt en stabil og sterk vekst i mange år.

Figuren nedenfor viser utviklingen i verdenshandelen fra og til Kina frem til 2005. Trenden har fortsatt etter 2005, men med en viss reduksjon i veksttakten i forbindelse med finanskrisen fra 2008.



China's Merchandise World Trade, 2001-2005. Source: China's Ministry of Commerce

Figur 2.2 Utviklingen i verdenshandelen med Kina

Figur 2.3 viser hvordan handelen fordeler seg på ulike produkter for Norge.

Rang	Import fra Kina	Andel	Eksport til Kina	Andel
1	Klær og tilbehør til klær	18,2%	Fisk, krepsdyr, bløtdyr	16,1%
2	Kontormaskiner, datamaskiner	14,9%	Metaller, unntatt jern og stål	14,0%
3	Telekommunikasjonsapparater	12,8%	Andre industrimaskiner og -utstyr	13,1%
4	Forskjellige ferdigvarer	8,9%	Organiske kjemiske produkter	10,9%
5	Elektriske maskiner og apparater	7,0%	Mineralolje og -produkter	6,1%
6	Andre transportmidler	5,3%	Maskiner for spesielle industrier	5,7%
7	Andre varer av metaller	4,3%	Vitenskapelige og tekniske instrument	5,5%
8	Møbler og deler	3,9%	Malmer og avfall av metall	3,5%
9	Fottøy	3,5%	Kunstgjødsel	3,3%
10	Tekstilgarn, -stoffer og -varer	2,4%	Elektriske maskiner og apparater	3,1%
11	Prefabrikerte bygninger	2,1%	Uorganiske kjemiske produkter	2,7%
12	Varer av ikke-metalliske mineraler	1,8%	Andre kjemiske produkter	2,7%
13	Uorganiske kjemiske produkter	1,7%	Kraftmaskiner og -utstyr	2,5%
14	Andre industrimaskiner og -utstyr	1,7%	Rå gjødningsstoffer og rå mineraler	2,1%
15	Kjøretøyer for veg	1,5%	Telekommunikasjonsapparater	1,5%
	Topp-15 varenes andel	89,9%	Topp-15 varenes andel	92,8%

Figur 2.3 Topp 15 produktgrupper i handel mellom Norge og Kina i andel av vareverdi (2010). Kilde: SSBs utenrikshandel.

Innenfor handel og kjedevirksomhet ser vi de samme trendene:

- Økt sentralisering av lager
- Felles innkjøp internasjonalt
- Økt leveranseandel fra Asia og Kina
- Sentralisering og konsentrasjon av varer til og fra et område, med trend mot distribusjon over lengre avstander
- Økning i frekvenser: Servicekravene driver økning i frekvenser, som driver opp transportvolum og trafikkintensitet.
- Produsenter eller grossister går sammen i konkurrerende eller supplerende forsyningsnettverk (grossistene overtar produsentenes distribusjon, og produsentene inngår egne samarbeid).
- Fortsatt sentralisering av regionale lagre. Reduksjonen i lagerkostnader er høyere enn veksten i transportkostnader.
- Transportørene knyttes tettere til sentrallageret (og drifter cross-docking oppgavene).

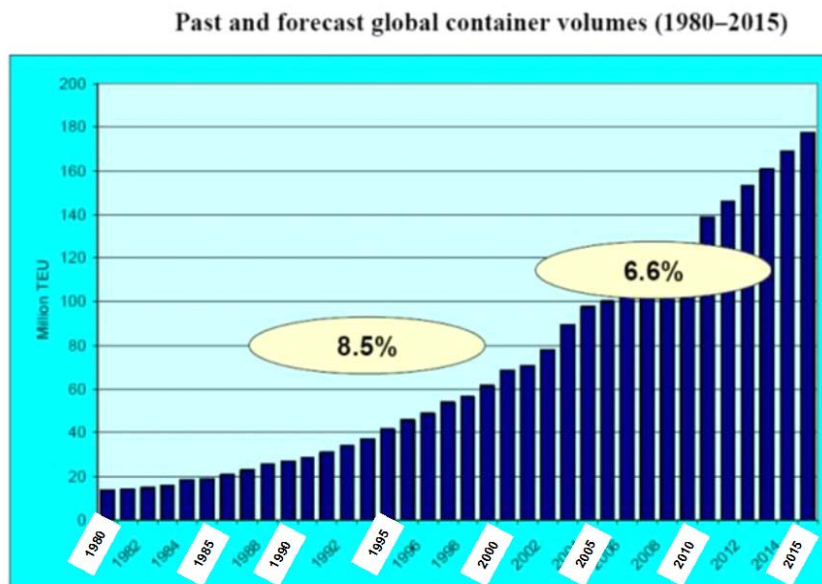
Samtidig ser vi at dette også kan medføre endringer i arbeidsdelingen innenfor ulike logistikkjeder:

- Økt kundepakking av containere nærmest mulig produsenten, med videre direkte distribusjon til kunde
- Mer foredling og tjenesteproduksjon flyttes til de nye EU-landene (Øst-Europa).

2.3 Trender hos transportører

Innenfor transportnæringen har det vært en løpende utvikling i retning av internasjonalt større enheter. Dette har i stor grad skjedd via oppkjøp, blant annet fra post og jernbaneselskap, men også ved oppkjøp fra privateide selskaper blant annet med bakgrunn fra shipping. Trenden har klart gått i retning av en utvikling hvor de store blir større og nettverkene deres i økende grad blir internasjonale. Vi ser en klar utvikling i retning av at transportørens omfang av tilbudte tjenester er økende med en økt grad av tredjepartslogistikk. Veksten innenfor tredjepartslogistikk har allikevel sannsynligvis ikke vært like sterk de siste 5 årene som i de foregående 10-15 år. Ut fra konkurransesituasjonen ser vi at transportbrukernes krav til transportørens serviceevner er økende.

En langsiktig trend har vært veksten i containertransport. Denne illustreres av figur 2.4:



Kilde: UNESCAP

Figur 2.4 Vekst i containervolum globalt

Tabellen nedenfor viser andelen av gods importert fra Kina til Europa som er containerisert.

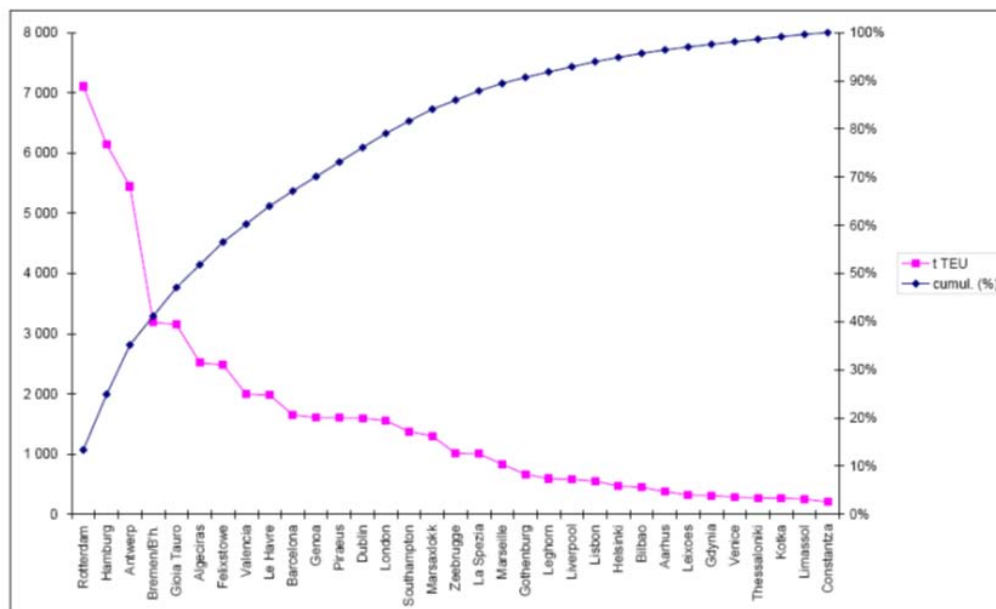
23. Share of containerized products in European import from China. S
authors' calculations

European Countries	Import from China, share of containerized products, %		
	Fully containerized	Partly (20-40%) containerized	Non-containerized
Czech Republic	90.49	5.06	4.45
Hungary	85.78	9.93	4.29
Finland	85.53	8.82	5.65
Netherland	84.60	1.70	13.70
France	82.23	10.66	7.11
Germany	82.13	11.51	6.36
Great Britain	80.64	10.75	8.61
Sweden	76.09	14.00	9.91
Austria	74.65	17.40	7.95
Poland	71.40	14.52	14.08
Norway	71.18	15.27	13.55
Belgium	65.87	7.52	26.61
Denmark	56.11	36.11	7.78

Kilde: Ivanova, Toikka, Hilmola, 2006

Figur 2.5 Andel containerisert gods i Europeisk import fra Kina

Den containeriserte importen til Europa skjer via et relativt lite antall havner. Rotterdam, Hamburg og Antwerpen står alene for nesten 40 % av antall TEU håndtert i Europa. Dette fremkommer av figur 2.6.



Largest European container ports, and their respective handling volumes, and cumulative handling amount (year 2003). Source: European Union (2005).

Figur 2.6 Struktur i volumer over Europeiske containerhavner

Denne strukturen vil kunne endres noe fremover. På den ene side skulle store enheter gi muligheter for økt stordrift. På den annen side så ser vi også at de store havnene har hatt en kostnadsutvikling som kan åpne for alternative løsninger. Blant annet ser vi at en del oversjøiske rederier vurderer å flytte linjer til for eksempel Polen, med lavere terminalkostnader enn i tradisjonelle oversjøiske havner.

Generelt har vi en trend hvor de store internasjonale transportkjedene blir større, og de mellomstore faller bort. Transportnettverkene integreres, både over landegrenser og mellom transportmidlene. Samtransportørene overtar flere oppgaver i forsyningskjeden, for å knytte kundene tettere til seg ved å tilby merverdi til lav pris.

Innenfor rammen av større nettverk øker også samarbeid om terminaler eller felles distribusjon for å skape store enheter (lavere driftskostnader, økt transportfrekvens, bruk av teknologi). Produsenter kjøper lagerplass hos grossister, og grossistene hos 3PL¹ operatører. Dette medfører over tid en økt integrasjon i større forsyningskjeder.

2.4 Teknologiske trender

Logistikkutviklingen påvirkes også av teknologiske trender. En viktig driver er utviklingen innenfor IKT. Noen trender her er:

- Videre utvikling knyttet til sporings- og merkingsteknologi (fra strekkoder til intelligente systemer, RFID, håndholdte terminaler, kobling mot GPS løsninger og elektroniske kart)
- Økt tilgjengelighet og effektivitet i styringssystemer, økt grad av optimalisering og planleggingsverktøy. Kraftfulle verktøy for modellering, data-analyser og optimalisering øker mulighetene for effektiv drift.
- Økt bruk av verktøy for planlegging av ruter, dynamisk ruteplanlegging.
- Økte muligheter for dynamisk optimalisering: Reduserte ledetider og økt pålitelighet, reduserte transaksjonskostnader og styring av virtuelle lagre.
- Økende grad av informasjonstilgjengelighet gir økende grad av “global” frikonkurranse

Effekten av IKT-utviklingen innenfor logistikk er en forsterkning av de øvrige trendene.

Også innenfor transportteknologi skjer det en utvikling, om enn ikke i samme tempo som IKT-utviklingen. Viktige trender innenfor transportteknologi er:

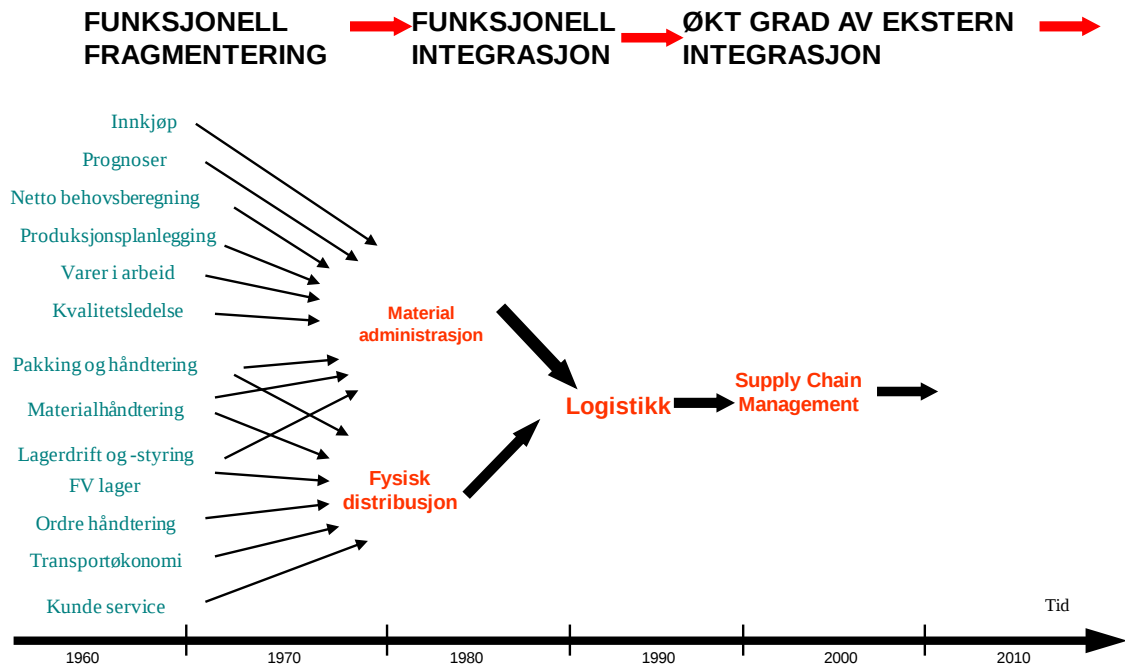
- Økende grad av energieffektivitet (og mindre utslipp) knyttet til motor- og kjøretøyteknologi
- Økt bruk av lastbærerenheter som gir økt utnyttelse av transportmidlene i forhold til tradisjonelle ISO-containerer, ved økt bredde og høyde

¹ 3PL: Tredjeparts logistikk, øvrige logistikkjenester utover ren transport håndtert av tredjepart

- En gradvis utvikling mot økt effektivitet på terminalleddet (nøkkelfaktor hvis man skal få større andel på sjø eller bane)

2.5 Konseptuelle trender

Begrepsmessig har det vært en utvikling over de siste årene som kan beskrives som i figuren nedenfor (Grønland, 2010):



Figur 2.7 Konseptuel utvikling innenfor logistikk.

Tidligere var fokuset i hovedsak på de enkelte delfunksjoner som lå innenfor logistikkområdet, med stor grad av suboptimalisering innenfor de enkelt ledd. På 70- og 80-tallet begynte man i større grad å integrere enkelte delfunksjoner innenfor inngående logistikk (“materialadministrasjon”) og utgående logistikk (“fysisk distribusjon”). Fra 80-tallet og utover så økte begrepet “Logistikk” som betegnelse for integrert styring av hele logistikkjeden (inn-, gjennom og ut fra bedriften). I det siste 10-15 årene har så begrepet “Supply Chain Management” (SCM) fått økende bruk. I all hovedsak er dette synonymt med logistikk, selv om man ofte vektlegger sterkere betydningen av de eksterne relasjonene for bedriften. Betydningen av logistikk eller SCM i forhold til transport er at denne ikke kan optimaliseres isolert, men må styres i forhold til total optimalitet i hele logistikkjeden.

Ut fra hva man egentlig skal optimalisere så ser vi også en trend i retning av økt differensiering i logistikken. På den ene siden har vi logistikk for bedrifter hvor kostnadseffektivitet er det overordnede målet. Dette er ofte logistikk for varer med relativt lav verdi (“Kina-varer”, bulkvarer):

- Stor grad av “postponement”
- Høy grad av konsolidering i transportkjedene

- Ofte relativt sett lavere grad av pålitelighet enn i løsninger for høyverdivarer

For varer med relativt sett høyere verdi er ofte konkurranseparameterne noe annet enn rene enhetskostnader. Her legges det vekt på fleksibilitet, hurtighet og lav kapitalbinding som overordnet mål. Dette betyr ofte:

- Bruk av Just in Time (JIT) -type prinsipper
- Høy grad av integrasjon mellom aktørene i verdikjedene
- Stor vekt på servicegrad og korte ledetider

Et av de “hete” begrepene i de siste årene har vært ”Lean”. ”Lean” ble lansert på 80-tallet som en forklaringsmodell for suksessen ved Toyotas JIT-konsept. Begrepet har de siste årene blitt “resirkulert”, noe som har bidratt til økt utbredelse av JIT-prinsippene. Dette forsterker i seg selv trenden mot økt frekvens og høye presisjonskrav for transportene, noe som til dels kan være i konflikt med høy utnyttelse i transportleddet.

2.6 Miljø

En klar trend er den økende betydning av miljømessige konsekvenser av transportvalg. Dette har blant annet påvirket utviklingen i form av mer miljøvennlig teknologi for motorer og kjøretøy. I mange beslutningssituasjoner, for eksempel ved større lokaliseringsbeslutninger, er miljødimensjonen blitt en mer bevist del av beslutningsunderlaget også innenfor logistikk. I mange tilfeller er imidlertid konflikten ikke stor - god utnyttelse av transportenhetene er vanligvis bra for miljøet. Men på sikt kan økende kostnader knyttet til CO₂ og NO_x-utslipp kunne trekke i retning av at lange transportveier relativt sett vil kunne koste mer, noe som kan virke i retning av en mindre sterk global sentralisering. I planleggingssammenheng ligger hovedvekten i mange land på persontrafikk. For godstransporten vil i mange tilfeller økende knapphet på infrastruktur gi opphopning på veisystemene, for eksempel i vegsystemene i områdene rundt de største containerhavnene. Redusert fremkommelighet og lengre og mer usikre framføringstider vil over tid kunne medvirke til vridning mot andre transportformer enn bil.

2.7 Hva kan trendene bety for godsknutepunktene?

Vi kan oppsummere noen av hovedtrendene og deres betydning for utviklingen av godsknutepunkter:

- Sentralisering og produktspesialisering trekker i retning av større og mer konsentrerte varestrømmer over færre knutepunkt
- Større grad av spesialisering av terminaler
- Samling av flere logistikkfunksjoner på knutepunktene
- Økende krav til IT-integrasjon mellom knutepunkt, transportører og transportbrukere

- Økt vekt på kostnadseffektivitet og hastighet i terminalfunksjonene – trekker i retning av større og færre terminaler
- Fortsatt vekst i containermarkedet for interkontinentale transporter
- Økende andel semitrailere i europeisk og nasjonale transporter

2.8 Trendsifter?

Mange av utviklingstrekkene som bestemmer grensebetingelsene for logistikken er langsiktige, og drivkreftene er internasjonale. Selv om trendene er langsiktige, så betyr ikke dette at vi ikke på sikt vil få endringer som skaper trendsifter. En tung trend rundt forrige århundreskiftet, og et sterkt voksende miljøproblem var utviklingen i mengden av hestemøkk i de større byene, og også til dels luktp problemer knyttet til hestebasert godstransport i byene. Dette er som kjent en trend som tok slutt. I forhold til dagens trender så er det interessant å se på om vi for enkelte faktorer kan forvente trendsifter. Kan dette for eksempel skje ved at vi får endringer i de underliggende kostnadsstrukturer som bestemmer valgene, for eksempel langsiktige endringer med lengre perioder med betydelig lavere kapitalkostnader og økt relativ betydning av transportkostnader? Eller vil det skje ytterligere kostnadseffektivisering innenfor transport som forsterker dagens trendbilde?

Kortvarig krise er ikke noe trendsifte, selv om den enkelte ganger kan fremskynde eller utløse endringer. Vil for eksempel erfaringene fra flytransport under vulkanutbruddet på Island medføre at vi må ha løsninger som i mindre grad er avhengig av lufttransport – eventuelt vil vi i større grad bygge opp løsninger som er mer robuste, for eksempel med økt lokal produksjonskapasitet? Eller vil påvirkning fra kortvarige hendelser være kortvarige?

Større økonomiske svingninger, enten de er utløst av finansmarkedene, eller større naturfenomener vil kunne påvirke både tilbud og etterspørselsmønsteret og gi kapasitetsvariasjoner – globalt og lokalt. I noen tilfeller vil det kunne medføre langsiktige endringer og derved til dels trendsifter, men i sin natur er dette hendelser som ikke lett lar seg prognostisere. Spørsmålet er: Når kan det evt. komme trendbrudd – hva kan utløse disse, og hvor omfattende blir skiftet?

3 Terminalstrukturer

3.1 Freight villages – “godslandsbyer”

Begrepet ”freight village” har ikke noe direkte sammenlignbart begrep på norsk. Hvis vi skulle prøve oss på en tilnærmet direkte oversettelse kunne vi for eksempel bruke betegnelsen ”godslandsby”.

Europlattforms (den europeiske samarbeidsorganisasjonen for freight villages) definerer ”freight villages” som følger:

”En godslandsby er et definert område innenfor hvilket alle aktiviteter relatert til transport, logistikk og varedistribusjon, både for nasjonal og internasjonal transitt, blir utført av forskjellige operatører.

Disse operatører kan enten være eiere eller leietakere av bygninger og fasiliteter (lager, break-bulk sentere, lagringsarealer, kontorer, bilparkering, etc.) som er bygd der.

Også, for at man skal være i overensstemmelse med regler for fri konkurranse, så må en godslandsby tillate adgang for alle selskaper som er involvert i denne typen aktiviteter. En godslandsby må også ha alle offentlig tilgjengelige fasiliteter som er nødvendig for å kunne utføre de nevnte operasjoner. Dette innebærer også tjenester for de ansatte og utstyret til brukerne.

For å kunne oppmuntre til intermodal transport av gods, må en godslandsby kunne betjenes av mange transportmodi (veg, bane, oversjøisk skipsfart, nærskipfart, fly).

Videre er det helt nødvendig at en godslandsby er drevet av én organisasjon, enten privat eller offentlig.”

Denne definisjonen som er utarbeidet av den europeiske samarbeidsorganisasjonen for ”freight villages” peker på at begrepet innebærer at man skal:

- a) tilby en stor bredde av transport- og logistikktjenester
- b) tilby en bredde av støttetjenester for brukerne
- c) holde landsbyen åpen for alle brukere som ønsker å benytte seg av den
- d) være åpen for en bredde av transportformer

Mann (2005) definerer freight village på samme måte som i første avsnitt av Europlattforms definisjon.

Han peker på at man har internasjonale godslandsbyer i 11 land: Italia (4), Spania (18), Tyskland, Danmark (6), Portugal (1), Luxemburg, Hellas, Frankrike (15), Ukraina og USA (mer enn 60). Tallene i parentes angir hvor mange som har angitt at de allerede er i drift, men dette tallet er sannsynligvis undervurdert. Han angir i tillegg 6 i Storbritannia. I følge nettsidene til DGG (www.gvz-org.de) er det 35 godslandsbyer i Tyskland.

Det som i følge Mann er typiske egenskaper ved godslandsbyer er:

- Godstransport
 - o Multimodale tjenester
 - o Lagerdrift
 - o Distribusjon
 - o Intermodale terminaler
 - o Fortolling
 - o Spedisjon
- Støttetjenester:
 - o Restauranter
 - o Motell/hotell
 - o Postkontor
 - o Transittjenester
 - o Banktjenester

Administrasjon av godslandsbyer er enten i form av partnerskap mellom offentlig og private, eller som rene private organisasjoner.

Som fordeler ved godslandsbyer pekes det på følgende:

- Å skape en effektiv bevegelse av gods
- Å få til en økning av godsvolumene
- Å fremme økonomisk utvikling
- Å redusere kjøretøykm for lastebil
- Design av lokalområder, kunne få til estetiske løsninger

(Weisbrod, 2005) peker også på andre funksjoner som naturlig hører hjemme i en godslandsby:

- Sikkerhet
- Vedlikehold
- Service, reparasjon og leasing
- Truck stop
- Opplæring
- Arbeidskontor
- Forsikring
- Kommunikasjon

Hun peker videre på at flere er offentlig eide. Eksempler på dette er fra Paris og Toulouse. Det gis også eksempler på arealbehov og multimodalitet, hentet fra noen større byer:

Paris: 500 mål, lokaltransport, fly, jernbane, motorvei

Barcelona: 2000 mål, lokaltransport, fly, jernbane, motorvei, sjø

Bremen: 1200 mål, lokaltransport, jernbane, motorvei, sjø

Toulouse: 3000 mål, lokaltransport, fly, jernbane, motorvei

Santos fra Europlattforms understreker at noen av fordelene med godslandsbyer er å møte økende økonomiske krav til skalafordeler ved å konsentrere volumer slik

at man i større grad kan benytte store containerskip, ”megatog” (lange tog) og ”megatrucks” (lange lastebiler). Da må man også ha ”mega hubs”. Han understreker også at en viktig rolle for landsbyene er å være grunnlaget for knutepunkt mellom sjø-, bane- og bilforbindelser.

En relativt omfattende rapport som går gjennom fordeler og ulemper ved godslandsbyer er utarbeidet i prosjektet FV-2000 som gikk under 4. rammeprogram i EU (EU, 1999). Her var det deltakelse fra Sverige og Danmark, sammen med deltakere fra Italia, Frankrike, Spania og Tyskland. Rapporten peker på flere fordeler på overordnet nivå. Den ligger imidlertid en del tilbake i tid mht datagrunnlag, mens begrepet ”freight village” ennå var i en tidlig fase.

3.2 Alternativ organisering av terminaler

I en norsk sammenheng er det i prinsippet mulig med ulike former for organisering av terminaler. Forskjellene vil knytte seg til ulik grad av multimodalitet på terminalområdet, ulik grad av samlokalisering mellom transportører og samlastere, samt forskjellig grader av integrasjon av 3PL tjenester på terminalen.

Vi kan i prinsippet tenke oss tre alternative grader av klusterdannelser:

- a) Scenario 1: Ingen samlokalisering
- b) Scenario 2: Samlokalisering av transportører og samlastere
- c) Scenario 3: Samlokalisering av transportører med både samlastere og 3PL tjenester

Under alternativ c) vil det også være aktuelt med flere tjenester for vegtransportører lokalisert på stedet, som service og verksted og overnatting og serveringsmuligheter.

a) Ingen samlokalisering

Dette innebærer at terminalen er en transportterminal, enten for en eller flere typer transportmidler. Terminalen har ikke samlokalisert andre tjenester slik at eventuell omlasting til samlastere, og andre tjenester ikke utføres på terminalen.

b) Samlokalisering av transportører og samlastere på samme terminalområde

Dette innebærer at samlastere er lokalisert på samme område som transportøren, for eksempel på en jernbaneterminal, havn, bilterminal, eller kombinasjoner av disse. Ved samlokalisering oppnås korte transportveier og tett integrasjon mellom samlastere og transportører

c) Samlokalisering av transportører med samlastere og tilbydere av 3PL

Denne løsningen innebærer et ytterligere skritt i retning av en fraktlandsby. I tillegg til samlast og transportører finner vi her også tilbud av andre 3PL tjenester som lager, eventuelt ordrebehandling og pakking, spedisjon, eventuelt støttetjenester for transportutøvere som spisesteder, overnatting med videre.

Alternativ a) representerer en enkel type godsterminal i form av rene havneterminaler, jernbaneterminaler eller bilterminaler, eventuelt multimodale kombinasjoner.

Alternativ b) er en relativt vanlig terminaltype på landsiden. Mange bilterminaler er samtidig samlastterminaler, og for mange av jernbaneterminalene er en eller flere samlastere lokalisert enten på samme område, eller relativt nært inntil. I mindre grad finner vi det samme for sjø, men enkelte sjøtransportører har samtidig også organisering av lokal samlast, og har i den forbindelse også samlasttype terminalfasiliteter i havnen.

Alternativ c) finner vi noe av rundt de største terminalene hvor man også har 3PL tjenester i form av lagring for enkelte samlastere. Men i hovedsak er transportørenes 3PL tjenester ofte geografisk lagt til andre steder. Et godt eksempel på dette er landets største terminalområde på Alnabru/Alfaset hvor jernbanen og noen de største samlasterne har sine hovedterminaler nært inntil hverandre. Allikevel finner vi 3PL tjenester flyttet ut til andre områder rundt Oslo som Karihaugen, Berger, Vestby, osv. Vi har i Norge i dag ingen "freight village" med stor integrasjon av terminal, 3PL og støttefunksjoner på samme område. En mulig forklaring kan være volumer, men det henger like mye sammen med at det i liten grad har vært planlagt og arealmessig tilrettelagt for denne typen godsaktiviteter, selv der hvor de volummessige forutsetninger kunne vært til stede. En noe svakere integrasjon kan være samspill mellom ulike organisasjoner i geografisk nærhet, uten at disse ligger inne i samme området. På denne måten kan man ha en viss klustereffekt, uten at man har integrert alt i en fraktilandsby.

En variant av det siste er bruk av "dry port". En dry port vil gjerne være et område på land som håndterer administrative oppgaver for havnen, mottak og utlevering av gods, fortolling, eventuelt stuffing, stripping og depot av containere. Godset overføres så i et mer eller mindre lukket system mellom havn og dry port. Enkelte steder skjer dette med effektive og lette pendelløsninger med jernbane. Primært spiller dry port en rolle som avlasting av kapasitets- og arealbehov for havnene.

3.3 Volumscenarier – alternative løsninger for terminalklynger

Som et utgangspunkt for beregninger og den videre diskusjon har vi tatt for oss noen alternative scenarier for hvor mye gods som eventuelt vil kunne transporteres gjennom en terminal eller en terminalklynge. Vi har definert tre scenarier:

- I. *Lav volum scenario*
Årlig volum 120.000 tonn (10.000 teu pr år)
Dette kan være representativt for aktive terminaler med relativt lave containervolum i dag.
- II. *Middels volum scenario*
Antatt årlig volum 1.200.000 tonn (100.000 teu pr år)
Dette er representative volum for litt større byterminaler i dag.
- III. *Høy volum scenario*
Antatt årlig volum 13.200.000 tonn (1.100.000 teu pr år)
Dette er volumer tilsvarende fremtidig utbygd kapasitet for Alnabru. En svært stor terminal i norsk sammenheng.

Volumet i scenario I er i norsk sammenheng et ikke uvanlig nivå for volum for en del mindre terminalområder. Et mindre volum vil ofte medføre at grunnlaget for terminaldrift, både for jernbane eller sjø, faller bort. Både løsning a) og b) finnes i

forbindelse med slike volumscenarier, men ofte er volumet på grensen for en samlastterminal, og disse er i en del tilfeller trukket ut fra transportterminalen og samlet i andre knutepunkt.

Volumet i scenario II kan være representativt for terminaler rundt de større norske byene. Dette vil ofte være løsninger av typen b). Vi finner i liten grad andre tilleggstenester på terminalene.

Volumet i scenario III er større, enn noe vi finner i Norge dag, men tilsvarer volumet som fremtidig Alnabru vil være dimensjonert for. Stort sett er det bare Oslo som har et volum som eventuelt kunne vært grunnlag for en "freight village" i kontinental betydning.

Vi har gjort en grov simulering av kostnadsforskjellene mellom a) og c), samt mellom b) og c) for de tre volumscenariene. Beregningene er basert på volumtall for år, og en del underliggende forutsetninger som at gjennomsnittlig avstand mellom terminal og samlast er 5 km i alternativ a), 50 % av godset skal videre til samlast, alt gods inn er containerisert, og ut konvensjonelt håndtert. Det lave volumscenariet er for små byterminaler, middelsscenariet for store byterminaler, og det største alternativet er et fremtidig Oslo-scenario. Vi får følgende grove estimat for kostnadsforskjeller for godset for våre tre volumscenarier og tre løsninger som frakgår av tabell 3.1.

Tabell 3.1. Årlige kostnader (i millioner kr pr år) i alternativ a og b sammenliknet med alternativ c.

Volum:	Alt. a) årlige kostnader (mill kr pr år) sammenlignet med alternativ c)	Alternativ b) årlige kostnader (mill. kr pr år) sammenlignet med alternativ c)
I	6	2
II	62	20
III	682	220

Vi har tatt hensyn til tre kostnadselementer, overføringskostnader til samlast, logistikkostnader (lager, håndtering) og indirekte effekter for transportutøverne. Vi har ikke tatt med forskjeller i areal- og investeringer, og beregningene er basert på grove nøkkeltall. Selv om kostnadene er relativt grovt estimert, og bare gir en indikasjon på størrelsesorden, kan vi likevel trekke en del konklusjoner:

Selv før vi trekker inn investeringskostnadene er ikke tilleggseffekten ved lave volum av alternativ c) av noen betydning. Derimot kan det ha en viss effekt også ved lave volum å ha samlokalisert samlastere og transportører. Også ved middels volumer og store volumer ligger de største effekter i nærhet mellom samlastere og transportører, men ved høye volumer vil også et mer utvidet konsept kunne gi fordeler. Fordelene vil øke ved økte volumer, slik at potensialet i norsk sammenheng vil være begrenset ut fra et rent kostnadsmessig perspektiv.

Det vil imidlertid også kunne være en del tilleggseffekter for samling i godslandsbyer, spesielt ved større volumer:

- Miljømessige effekter av mer konsentrert godsvirksomhet
- Eventuelle markedsmessige effekter ved at større, integrerte enheter kan tiltrekke seg ytterligere gods
- Bedre arbeidsmiljø for sjåfører og utøvere

Vi kan kvalitativt sette opp noen av karakteristikaene ved modellene:

Volumscenario I "lav":

Overføringskostnader mellom transportmidler: Vil være betydelig høyere for alternativ a) enn de to andre. Imidlertid vil lavt volum gi begrenset effekt, og dette kan gjøre det vanskelig med realisering også av alternativ b)

Mulighet for samspill mellom ulike logistikkaktiviteter: Begrenset mulighet til å realisere sterkt samspill av mange funksjoner på samme sted som i alternativ c) da lavt volum vil gjøre det umulig å oppnå kostnadsdekning for slike tjenester.

Støttetjenester til transportutøvere (vei, service + overnatting mm): I praksis svært vanskelig å realisere alternativ c) på grunn av lavt volum.

Volumscenario II "middels":

Overføringskostnader mellom transportmidler: Vil være betydelig høyere for alternativ a) enn de to andre. Volumet vil kunne være tilstrekkelig til å etablere alternativ b) på en lønnsom måte.

Mulighet for samspill mellom ulike logistikkaktiviteter: Begrenset mulighet til å realisere sterkt samspill av mange funksjoner på samme sted som i alternativ c) da lavt volum vil gjøre det umulig å oppnå kostnadsdekning for slike tjenester. Å tilby utvidete logistikkjenester (3PL) for samlasterne i alternativ b) bør imidlertid være mulig.

Støttetjenester til transportutøvere (vei, service + overnatting mm): I praksis krevende å realisere alternativ c) på grunn av lavt volum.

Volumscenario III "høy":

Overføringskostnader mellom transportmidler: Vil være betydelig høyere for alternativ a) enn de to andre.

Mulighet for samspill mellom ulike logistikkaktiviteter: Gode muligheter til å realisere sterkt samspill av mange funksjoner på samme sted som i alternativ c).

Støttetjenester til transportutøvere (vei, service + overnatting, mm): Burde i praksis være mulig å realisere alternativ c) på grunn av høyt volum. Dette forutsetter at det planlegges og legges til rette for dette på et tidlig tidspunkt.

Mange av effektene av alternative løsninger vil være volumavhengige, men en god del av effektiviteten vil også påvirkes av andre forhold. Overføringskostnader mellom inngående transport og videre til en samlaster vil i større grad være avhengig av løsning enn volum. Transittkostnader til andre hovedfremføringsmidler er primært påvirket av graden av multimodalitet på selve transport-terminalen, men i liten grad av hvorvidt vi har alternativ a), b) eller c) (effekten for overføring til samlastere er allerede ivarettatt av forrige punkt). Kostnadene kan generelt være avhengig av stordrift og volum, og i den grad løsning c) medfører større konsentrasjon av transportvolum over samme terminal, vil dette i seg selv kunne gi reduserte kostnader.

Øvrige logistikkostnader påvirkes i liten grad av løsning a) og b), men en samling av 3PL tjenester som lagerføring og ordrebehandling til felles område som i c) kan medføre reduserte kostnader. Rask tilgang til transportnettverket fra lageret kan i seg selv virke noe lagerreduserende, og ikke minst kan direkte integrasjon

mellom lager og transport medføre reduserte håndterings- og emballasjekostnader. Ved små volumer og lav frekvens kan en manglende samlokalisering medføre noe økt lagerhold på grunn av bufferlagring på terminal før overføring av godset til neste ledd i kjeden.

En logistikkostnadskomponent som kan påvirkes av graden av samlokalisering er kostnadene for leveranser ut til mottaker. Ved større grad av samlokalisering av aktører, økes også mulighetene for samdistribusjon.

Ledetiden påvirkes også noe av løsningen. Med samlokalisering av flere funksjoner reduseres overføringstider og dermed også noe av ledetidene.

For tilgang på støttetjenester som servering, overnatting, parkering mv for transportutøverne vil alternativ c) være langt mer gunstig enn de to andre, noe som også kan medføre at det indirekte blir lavere kostnader. Også rent trafikkmessig kan dette i hvert fall for parkerte langtransportbiler medføre at disse ikke kommer i konflikt med andre interesser. Det er imidlertid en forutsetning at volumet må være på et relativt sett høyt nivå i norsk sammenheng før det blir økonomisk hensiktsmessig å etablere disse tjenestene. Stort sett er de fleste "freight villages" i Europa eller USA dimensjonert for større trafikk enn de største terminalområdene i Norge.

Et større område vil også lettere gi stordrift for etablering av nødvendige systemer for sikkerhet, "safety" og "security".

3.4 Hva hvis Risavika og Ganddal hadde vært samlokalisert – teoretisk analyse av logistikeffektene

Vi har tatt for oss som en case en potensiell felles terminal for bane og sjø, med utgangspunkt i Risavika og Ganddal. Utgangspunktet er at det er ønskelig å belyse effekten av eventuell økt intermodalitet på terminalene generelt, og valg av case uttrykker ikke at man ser for seg en felles terminal for det aktuelle området på lang sikt.

Vi vil med utgangspunkt i Risavika og Ganddal se på hvilke effekter en eventuell samlokalisering av jernbane og sjøterminal ville hatt for transportkostnadene.

Vi vil først prinsipielt ta for oss hvilke kostnadskomponenter som ville vært endret, og deretter se på kostnadsforskjellene for en del ulike scenarioer for trafikkstrømmer mellom Risavika og Ganddal.

3.4.1 Kort beskrivelse

Risavika er en relativt nyanlagt havn, til dels bygd på de gamle områdene fra det tidligere Shell-raffineriet. Havna var ferdig i 2009 (inkl. terminalbygget i 2010). Havnearealet er i runde tall på ca. 500 mål, med arealer for container (terminal og depot), roro og tradisjonell lolo. Havnen er moderne, ryddig og har satset på å være godt posisjonert mht IT-systemer. Det er utvidelsesmuligheter av arealet opp til 900 mål. Havnen har tilknytning til vei.

Pr i dag trafikkeres havnen både av containerskip, roro og general purpose båter (sideport). Containertrafikken er i dag på ca. 35-40 tusen teu, men anlegget har kapasitet opp til ca. 350 tusen teu. På området finner vi rederier og Bring.

Ganddal er også en relativt nybygd terminal. Den var ferdig i 2007, og åpnet trafikkmessig rett etter nyttår 2008. Området er på ca. 350 mål. Trafikken er på ca. 75 tusen teu. En stor del av denne skal til eller fra lokale bedrifter i Rogaland. Drøyt 10 % av trafikken er semitrailere.

På området finner vi samlasttransportører som Schenker., Tollpost og Lunde.

Pr i dag går det liten trafikk mellom Ganddal og Risavika, estimert til mindre enn 3500 teu på årsbasis.

3.4.2 Teoretisk samlokalisering av Risavika og Ganddal

En eventuell samlokalisering av de to terminalene er primært en teoretisk øvelse, i og med at det på kort sikt neppe kan påregnes at så nye anlegg kan flyttes. Men øvelsen kan likevel belyse noen av mulighetene som kan åpnes ved etablering av multimodale terminaler andre steder.

En eventuell samlokalisering ville i dag måtte skje i Risavika på grunn av tilknytning til sjø. Det er ”i bakkant” av terminalområdet (i forhold til sjøsiden) arealer som eventuelt kunne vært benyttet til en slik terminal, og vi forutsetter i den videre diskusjon at ved en eventuell samlokalisering ville dette vært området som hadde vært benyttet for jernbane. Vi forutsetter videre at jernbaneterminalen er en kombiterminal som håndterer containerisert gods og eventuelt semitrailere. På sjø kan semitrailere transporteres på roroskip.

3.4.3 Kostnadselementer som eventuelt berøres av en samlokalisering

Vi har sett på hvilke kostnadselementer som eventuelt ville vært endret ved en samlokalisering. En vesentlig kostnadspost er kostnader knyttet til overføring av godset mellom jernbane og sjøtransport. Dette kan deles opp i:

- Transportkostnader for overføring av containere eller semitrailere mellom terminalene: Disse øker med avstand mellom terminalene. Med samlokalisering ville det være enkle transporter over noen hundre meter, mens det ved dagens lokalisering av terminalene er transporter over drøyt 20 km på offentlig vei.
- Last- og lossekostnader knyttet til overføring mellom terminalene: Ved en intern overføring på samme terminal vil det fortsatt være kostnader til dette, men løsningen vil kunne utformes enklere. Videre vil man for en stor del kunne overføre enhetene relativt direkte mellom sjø og bane, og for en større andel unngå dobbelt sett av last- og losseoperasjoner.
- Ekstra lagring: Ved overføring mellom terminaler vil det ofte være behov for midlertidig lagring av enhetene før de transporteres til neste terminal. Dette gir en økning i tids- og lagerholdskostnader for vareeier.
- Overføring av samlastgods fra sjø: Last- og losse- og transportkostnader for overføring av samlastgods mellom (i dette tilfellet) sjøterminal og samlastterminal lokalisert ved jernbaneterminalen vil langt på vei falle bort ved en felles lokalisering.

I tillegg til disse kostnadene som direkte kan henføres til overføring av gods, vil det også komme mer indirekte kostnadseffekter av å ha terminaler på to eller flere

steder, i forhold til en felles terminal. Ved en felles intermodal terminal kan tilleggseffektene blant annet være:

- Muligheter til å oppnå større grad av stordrift i selve terminaldriften. Noe vil være av direkte operativ karakter som bedre utnyttelse av felles utstyr (trucker, reachstackere osv.) og personell. I tillegg vil det være administrativ stordrift knyttet til større område for samme administrasjon.
- Muligheter til å oppnå mindre kostnadsforbruk enn ved å være alene ved bruk av felles infrastruktur som porter og vakthold, IKT-systemer
- Muligheter for lettere adgang til potensielt gods for felles løsninger – og enklere gjennomføring av intermodale løsninger
- Muligheter til stordriftsfordeler i markedsføring og markedskommunikasjon

Vi har ikke hatt grunnlag for detaljert å beregne effektene av eventuell stordrift, men har gitt et grovt estimat i neste avsnitt.

Det er også flere kostnader som ville kunne komme i tillegg ved en eventuell sammenslåing i dette konkrete tilfellet:

- Ved lokalisering av jernbaneterminal i Risavika blir distanse og kjøretid for tog lenger, kan gi lengre gjennomløpstid, og større risiko for at man ikke kan snu togene like raskt som i dag
- Økte infrastrukturkostnader knyttet til forhold som elektrifisering, signalanlegg mv vil komme til ved en alternativ lokalisering for jernbaneterminalen, enn en lokalisering som er knyttet sterkt opp til eksisterende linje
- Det ville være behov for en ekstra skinnestrekning ut til Risavika (ca. 20 km)
- Eventuelle tilleggskostnader for samlastere, knyttet til en eventuell annen lokalisering av deres terminaler kan muligens også komme til.

Vi har i beregningene i neste avsnitt ikke estimert de kostnadselementene som er listet opp til sist. Ved en samlokalisering andre steder i landet ville disse kunne være vesentlig forskjellig fra Ganddal-Risavika. Også andre forhold vil kunne være vesensforskjellig avhengig av sted. Et annet forhold som kan være vanskelig å estimere er effekten på etterspørselen av en samlokalisering av ulike transportformer på samme terminal.

3.4.4 Estimerte kostnadsbesparelser

For overføring av gods mellom terminalene kan vi ta for oss forskjeller mellom prosesskostnader for to alternative lokaliseringer av terminalfunksjoner, som i dag og samlokalisering i Risavika.

Tabell 3.2. Forskjeller i mellom dagens situasjon og en samlokalisering.

Prosess:	Dagens situasjon	Samlokalisert	Forskjeller:
Overføring av containerisert gods mellom skip og jernbane	Container losses av skip	Container losses av skip	Ingen
	Container settes ned på kaikant/oppstillingsområdet	Container settes ned på kaikant/oppstillingsområdet	Ingen
	Container lastes opp på bil	Container løftes opp på reachstacker for intern overføring	Alternative lastemetoder
	Container kjøres ca. 20 km til Risavika	Container overføres ca. 500 m til tog	Forskjeller i distanse og metode
	Informasjonshåndtering for ekstern overføring av gods	Registrering i IT-system av intern forflytning av gods	Ulik kompleksitet
	Container settes ned i depot på jernbaneterminal	-	Ny depotplassering i dag
	Container lastes opp til jernbanetog	Container avleveres direkte ned på jernbanevogn	Ulik kompleksitet
Overføring av gods mellom skip og samlastterminal	Gods losses av skip	Gods losses av skip	Ingen
	Gods settes ned på kaikant/oppstillings-området	Gods settes ned på kaikant/oppstillings-området	Ingen
	Gods lastes opp på bil	Gods løftes opp på vogn eller truck for intern overføring	Alternative lastemetoder
	Gods kjøres ca. 20 km til Risavika, samlastterminal	Gods overføres ca. 500 m til samlastterminal	Forskjeller i distanse og metode
	Informasjonshåndtering for ekstern overføring av gods	Registrering i IT-system av intern forflytning av gods	Ulik kompleksitet
Overføring av semitrailer mellom jernbane og roroskip	Semitrailer løftes av jernbanetog	Semitrailer løftes av jernbanetog	Ingen
	Semitrailer hentes av trekkvogn og kjøres til Risavika	-	Ekstra kjøring
	Informasjonshåndtering for ekstern overføring av gods	Registrering i IT-system av intern forflytning av gods	Ulik kompleksitet
	Semitrailer trekkes om bord i roro skip	Semitrailer trekkes om bord i roro skip	Ingen

En kalkyle av estimerte kostnadsforskjellene mellom dagens situasjon og en integrert løsning, gir følgende resultat:

Tabell 3.3. Estimerte kostnadsforskjeller mellom dagens situasjon og en integrert løsning.

Transportsituasjon	Forskjell i kr/tonn	Forskjell i kroner pr teu
Containertransport omlastet mellom skip og jernbane	225	2700
Semitrailer mellom skip og jernbane	102	1230
Samlastgods mellom sjø og samlastterminal	112	1350

Kostnadsberegningene er foretatt basert på underlagsdata til Logistikkmodellen. I kostnadsberegningen er det ikke tatt hensyn til eventuelle forskjeller i kapitalkostnader og vedlikeholdskostnader på grunn av ulik infrastruktur. Kostnadene er basert på faktiske avstander mellom Risavika og Ganddal.

3.4.5 Alternative scenarier

Vi skal ta for oss kostnadsforskjellene ved tre alternative scenarier. Mengdene er satt opp på årsbasis:

- Dagens volumer sjø-bane, ca. 3500 teu containerisert
- ”Middels” volum: 5000 teu containerisert, 700 teu semi, 5000 tonn mellom sjø og samlastere
- ”Høyt” volum: 7500 teu containerisert, 1200 teu semi, 7500 tonn mellom sjø og samlastere

Dette gir følgende kostnadsbesparelser ved samlokalisering på årsbasis i forhold til dagens lokalisering på to steder:

Tabell 3.4. Estimerte kostnadsbesparelser ved samlokalisering på årsbasis i forhold til dagens lokalisering på to steder mellom dagens situasjon og en integrert løsning.

Alternativ:	Årlig kostnadsbesparelse transfer av varer:	Årlig kostnadsbesparelse inkludert estimert stordrift*:
Dagens	9,5 mill kr	12,5 mill kr
Middels	14 mill kr	17 mill kr
Høyt	22,5 mill kr	25,5 mill kr

) Estimert reduksjon ca. 5 årsverk, gjennomsnittlig årsverkskostnad 600 kr.

Kostnadsforskjellene vil ved en rentesats på ca. 5 % p.a. kunne forrente en merinvestering på ca. 300-400 mill. kr. I caset er avstanden mellom de to terminalene i dag ca. 20 km. Ved en kortere avstand vil gevinstpotensialet ved sammenslåing reduseres. Siden en stor del av kostnadene er terminalkostnader, blir kostnadsforskjellene redusert mindre enn reduksjonen i avstand. For eksempel vil en avstand på 5 km tilsi at kostnadsbesparelsen for overføring av samme volum ville ligge mellom 8,5 og 20,5 mill kr.

Ytterligere gevinster ved en eventuell samlokalisering vil kunne være av markedsmessig art. Lavere kostnader vil kunne tiltrekke seg mer trafikk hvis noe av kostnadsreduksjonen overføres kundene i form av prisreduksjoner. Også markedsmessig kan det være fordeler ved en ”one-stop shop” terminal med tilgang til alle transportmodi. Ved økt andel på jernbane og skip kan det også medføre miljøgevinster som ikke er inkludert i kalkylen.

4 Alternative transportkjeder for import av containergods til Vestlandet

4.1 Bakgrunn

Det er en økende tendens til at crossdocking for leveranser til regionallager eller detaljist gjennomføres på et tidlig tidspunkt i verdikjeden. Det finnes eksempler på leverandører som får containerne ferdig pakket for leveranse til detaljist fra starten av transportkjeden i Kina. For å få til et slikt transportopplegg, kreves store volumer, ikke minst hos detaljist eller mottaker av forsendelsene.

Motivasjonen for importøren til å velge en slik distribusjonsløsning er at sjøtransport kan benyttes lenger i transportkjeden, og man sparer kostnader både ved at varene ikke skal innom sentrallager på Østlandet og at videre innenriks distribusjon kan skje med skip i stedet for med lastebil og jernbane, eventuelt at sjøtransporten fra kontinentet går direkte til en havn nær destinasjonssted.

I dette kapitlet har vi analysert ett case der vi tar for oss ulike konsekvenser for logistikkostnader, transportarbeid og transportmiddelfordeling om importgods som skal til Sør- og Vestlandet konsolideres i eksportland for direkte leveranse til regionlager eller detaljist i stedet for å gå via sentrallager på Østlandet. Vi har bare analysert endringer for import, som skyldes at eksport i mye større grad enn import går direkte fra Vestlandet i utgangspunktet.

4.2 Dagens containertransport til havnene i Oslofjorden

Fra SSBs havnestatistikk finner vi at det i hhv 2003 og 2008 ble importert følgende volum i container til hver av havnene rundt Oslofjorden (alle tall i tonn):

Tabell 4.1 Import i containere til havene rundt Oslofjorden. 2003 og 2008 (alle tall i 1000 tonn).

Havn	2003	2008
Borg ² Havn IKS	106,0	170,2
Moss Havnevesen KF	105,9	190,7
Oslo Havn KF	717,9	764,9
Drammensregionens Interkommunale Havnevesen	0,4	40,7
Larvik Havn KF	75,5	145,3
Grenland Havn IKS	46,0	49,0
Sum	1 051,6	1 360,7

Det ble importert nær 1,4 millioner tonn i container til havnene rundt Oslofjorden i 2008, som er en økning med drøyt 300.000 tonn fra 2003. Oslo havn har de klart største importvolumene i container, men økningen fra 2003 til 2008 har vært større i Moss havn (økning på ca. 85.000 tonn) etterfulgt av Larvik havn (økning på ca. 70.000 tonn) og Borg havn (økning på ca. 65.000 tonn). Oslo havn har hatt en vekst på knapt 50.000 tonn for import i containere fra 2003 til 2008. Det vil si at det er en utvikling med økt importvolum i container, og at containerne losses i en havn nær destinasjonssted.

Høsten 2007 ble det etablert en containerrute til Drammen havn. Siden etableringen har antall containere i havnen økt, og containerne er det eneste markedssegmentet som økte i Drammen havn fra 2007 til 2009. Det ble lastet og losset 10.500 TEU i Drammen havn i 2009.

4.3 Problemstilling og metodikk

Til beregning av konsekvenser for transportarbeid og transportmiddelfordeling er Logistikkmodellen benyttet. Analysen er gjennomført med utgangspunkt i dagens varestrømsmatriser fra Logistikkmodellen, fremskrevet til 2020, basert på prognoser til NTP 2010-2019 (Hovi og Madslien, 2008).

Det er etablert nye varestrømsmatriser med alternativt leveransemønster der import til Sør- og Vestlandet går direkte i stedet for via sentrallager lokalisert i regionen rundt Oslo. Med Osloregionen mener vi i denne sammenheng fylkene som grenser til Oslofjorden, inkludert Telemark. I estimatet av hvor store volumer som det er aktuelt å overføre, tar vi utgangspunkt i informasjon om godsmengder fra grossist til detaljist³ som går fra Østlandet til Vestlandet, holdt opp mot importmengder til grossist på Østlandet. Det er utarbeidet tre alternative varestrømsmatriser der hhv 10 %, 20 % og 50 % av dagens containerimport til Osloområdet erstattes av direkteimport til Vestlandet. I det siste scenarioet har vi

² Borg havn inkluderer havnene i Fredrikstad og Sarpsborg.

³ Varestrømsmatrisene i Logistikkmodellen har ikke definert leveranser mellom grossister. Disse inngår i modellen som leveranser fra grossist til sluttbruker, her omtalt som detaljist.

også inkludert direkteimport til Sør-Trøndelag for å få tilstrekkelige overføringsvolum.

De nye matrisene er lest inn i Logistikkmodellen, som beregner transportarbeid og transportmiddelfordeling for hvert av de tre scenarioene, og sammenliknes med en referansesituasjon.

Framgangsmåten kan oppsummeres som følger:

- Identifisering av hvor store strømmer som kan overføres til direktedistribusjon, basert på havnestatistikk over importerte tonn i container til havner rundt Oslofjorden
- Identifisering av hvor strømmene som skal flyttes importeres fra, basert på import i varestrømsmatrisen til fylker rundt Oslofjorden
- Identifisering av hvor strømmene som skal flyttes importeres til
- Endre innenriks destinasjon for import fra soner rundt Oslofjorden til soner på Sør- og Vestlandet samt Sør-Trøndelag
- Fjerne innenriks leveranse fra sentrallager lokalisert i området rundt Oslofjorden til destinasjonssted på Vestlandet fra varestrømsmatrisene

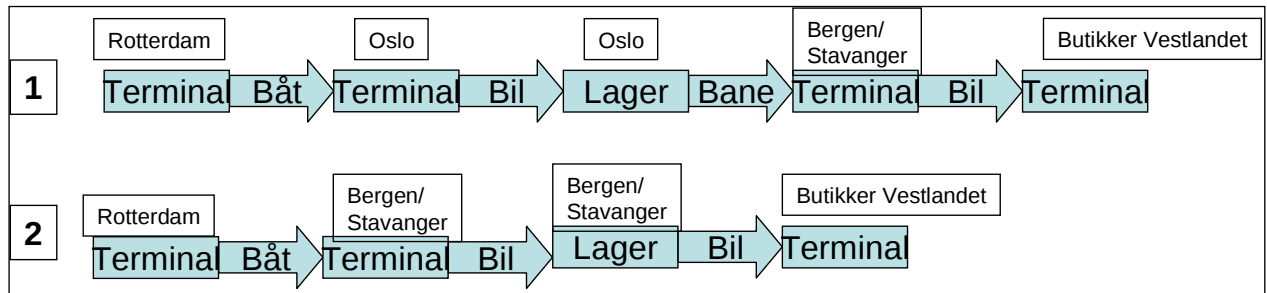
Vi forsøkte i beregningene å forutsette at all oversjøisk last omlastes i Rotterdam. Dette var for å unngå at oversjøisk last går direkte til Vestlandet uten omlasting på kontinentet som vil gi en innsparing i seilingsdistanse som det i realiteten er lite realistisk blir gjennomført. All oversjøisk containertrafikk til og fra Norge omlastes på kontinentet, men modellen har ikke definert transportkjeder med omlasting mellom to containerskip. Forutsetningen førte imidlertid til at mye av godset ble overført til veitransport kombinert med ferge til Norge fra Rotterdam i stedet for sjøtransport. Vi fant det derfor mest korrekt å fjerne forutsetningen om omlasting i Rotterdam, selv om det fører til at seilingsdistansen til/fra Norge blir noe underestimert i alternativene med direktedistribusjon til Vestlandet.

4.4 Endring i logistikkostnader ved endret transportmønster

I tillegg til modellberegningene har vi tatt for oss et utvalg av transportkjeder som går via Oslo til Vestlandet og sammenlignet logistikkostnadene for disse med leveransekjeder direkte til Vestlandet. Til dette arbeidet har vi benyttet kostnadsmodellene i logistikkmodellen, supplert med informasjon innhentet i forbindelse med Smartransprosjektet "Vareforsyninger fra Kina til Norge" (Bøe, Grønland, Bygballe, 2009).

Vi har sammenlignet logistikkostnader for et utvalg av scenarioer for vareforsyning til Vestlandet. Scenarioene er knyttet til leveranser av stykkgoods for dagligvarer som til slutt ender opp i butikk (detaljist).

Følgende kjeder er sammenlignet:



Figur 4.1 Alternative logistikkjeder for leveranser til Vestlandet, benyttet i case-beregning

Begge logistikkjeder beregner kostnadene for distribusjon av 600 tonn som skal fordeles videre til 10 butikker i Bergensområdet og til 10 butikker i Stavangerområdet. Butikkene i hvert av områdene er forutsatt å ligge i gjennomsnitt 10 km fra terminal eller havn i Bergen/Stavanger. Sluttleveransene til butikkene er i utgangspunktet basert på at det mottatte partiet tilsvare etterspørselen for to måneder.

Kjede 1 samordner transport fra Rotterdam til Oslo av disse 600 tonnene med øvrige varer fra samme sted som grossisten skal ha for leveranser til kunder andre områder enn Vestlandet. Lagermessig er disse mengdene samordnet i sentrallager i Oslo-området. Fra sentrallager i Oslo sendes så forsendelser ut til hver av de 20 butikkene med jernbane til Bergen eller Stavanger. Deretter kjøres det via terminal med bil ut til butikkene. Det er forutsatt at last til butikker i samme by kan konsolideres i felles containere, og at mengdene i den enkelte bil konsolideres mellom butikker i samme området. Alternativt har vi også sett for oss en løsning med direkte bil fra sentrallageret til kunder i Bergens- og Stavangerområdet.

I kjede 2 går transportene med båt direkte fra Rotterdam til terminal i Stavanger og Bergen, med lokal lagring hvert av stedene før utkjøring til butikk.

Vi kan, basert på kostnadsmodellene fra Logistikkmodellen, sammenligne transportkostnader og totale logistikkostnader for alternativene. For beregning av lagerholdskostnader har vi tatt utgangspunkt i vareverdi som for varegruppe 15 (diverse stykkgoods, konsumvarer).

Hvis vi ser på de rene transportkostnadene fra Rotterdam til butikk, så kommer disse i beregningen ut ca. 40 % høyere for alternativ 1, enn for alternativ 2. For dette spesielle eksemplet er transportkostnadene for alternativ 1 ca. 980 kr pr tonn, mens de for alternativ 2 er ca. 710 kr pr tonn. Hvis vi imidlertid ser på totale logistikkostnader, inklusiv lagerkostnader, vil disse være ca. 30 % høyere for alternativ 2, enn alternativ 1. For dette spesielle eksemplet er kostnadene for alternativ 1 ca. 1840 kr pr tonn, mens de for alternativ 2 er ca. 2420 kroner per tonn. Det som bidrar til at lagerkostnadene blir høyere ved alternativ 2, og derved også logistikkostnadene, er at det er relativt markerte lagerreduksjoner totalt sett ved lagersentralisering ("kvadrattotseffekten"). Dette medfører at totalt lager, og derved at lagerkostnadene blir høyere i alternativ 2, og denne økningen er nok til at alternativ 2 får høyest kostnader.

Hvis caset er representativt, så vil det ut fra bedriftsøkonomiske årsaker i stor grad være lønnsomt med et logistikk-mønster hvor varene går via et nasjonalt

sentrallager, før disse distribueres ut lokalt til ulike områder i Norge. Dette mønsteret kan også i enkelte tilfeller forsterkes:

- Manglende konsolidering mellom ulike vareeiere gjør at det i praksis er vanskelig å etablere direkte forsyning til Vestlandet med tilstrekkelig frekvens og kostnadseffektivitet
- En mer desentralisert løsning for vareeier medfører ofte en sterkere økning i kapitalbinding, noe som kan gjøre det vanskeligere å opprettholde servicegraden
- Manglende grunnlag for sampakking og konsolidering av leveranser i avsenderleddet, for eksempel ferdige containere ferdig pakket og merket til predefinerte butikker

Det vil imidlertid være andre case hvor potensialet er til stede for at godsstrømmene kan gå direkte til Vestlandet i stedet for via sentrallager i Oslo-området. Dette vil i stor grad forutsette at man klarer en raskere gjennomstrømming i de lokale lagrene. I situasjoner hvor varene leveres direkte i stedet for å gå via lager, vil det i betydelig grad være et potensial for leveranser direkte til Vestlandet. Som eksempelet viser er det i mange tilfeller reduserte transportkostnader ved å levere direkte, men disse må naturligvis sees i sammenheng med øvrige logistikkostnader, spesielt lagerkostnader.

For varer med lavere verdi enn det som er benyttet i caset (stykkgods, varegruppe 15) så vil lagerholdskostnadene reduseres både absolutt og i relativ betydning. Dette innebærer at for lavverdivarer vil typisk resultatene i caseberegningen kunne reverseres slik at alternativ 1 blir mer gunstig enn alternativ 2 også med hensyn til totale logistikkostnader.

4.5 Konsekvenser for transportarbeid og transportmiddelfordeling

4.5.1 Overføringsvolum

I forutsetningene for caset er det beregnet konsekvenser av at hhv 10 %, 20 % og 50 % av dagens import i containere til Oslofjordregionen overføres til direktedistribusjon til Vestlandet. Tabell 2 viser at dette grovt regnet utgjør 140.000 tonn, 280.000 tonn og 680.000 tonn i hvert av de tre scenarioene i 2008. Sammenliknet med at det totalt sett fraktes ca. 300 mill tonn i sum innenriks med skip, bane og lastebil er dette små volum, men siden dette er lange distanser vil effekten slå relativt sett mer ut på transportarbeidet enn i antall tonn.

Tabell 4.2. Importvolum i container til Oslofjordhavnene og anslag på overføringspotensial for direktedistribusjon til Vestlandet. Basert på SSBs havnestatistikk.

Havn	2008	10 %	20 %	50 %
Borg Havn IKS	170,2			
Moss Havnevesen KF	190,7			
Oslo Havn KF	764,9			
Drammen havn	40,7			
Larvik Havn KF	145,3			
Grenland Havn IKS	49,0			
Sum	1 360,7	136,0	272,1	680,3

Tabell 4.3 viser volumer, representert i dagens varestrømsmatriser i Logistikkmodellen, som leveres fra grossist i regionen rundt Oslo til Rogaland, Hordaland og Trøndelag.

Tabell 4.3. Volumer representert i dagens varestrømsmatriser levert fra grossist i Osloregionen til Rogaland, Hordaland og Trøndelag. 1000 tonn, 2008.

	Rogaland	Hordaland	Sør-Trøndelag	Sum
Matvarer, konsum	27,2	33,2	57,5	117,9
Termovarer	116,7	185,0	285,3	586,9
Maskiner og utstyr	25,2	110,6	25,5	161,3
Diverse stykkgoods	46,1	82,9	63,1	192,1
Sum	215,1	411,7	431,4	1 058,3

Fra varestrømsmatrisene finner vi rom for en slik overføring for varegruppene i tabell 4.3, det vil si at det går minst tilsvarende volum mellom grossist lokalisert i regionen rundt Oslo til Rogaland og Hordaland. I det siste alternativet har vi også inkludert Sør-Trøndelag.

I beregningene er det forutsatt at nesten hele volumet som leveres fra grossist i regionen rundt Oslo til hvert av de tre fylkene som berøres, er import. Mest sannsynlig har disse volumene også innslag av norskproduserte varer, spesielt gjelder det for matvarer. Det vil si at beregningene trolig gir et øvre estimat av konsekvensene av en slik overføring for innenriks transportarbeid.

Alle scenarioene er kjørt for beregningsåret 2020, fra prognosen til NTP 2010-2019.

4.5.2 I andel av alt gods

Tabell 4.4 og 4.5 viser endringer i transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks i de tre scenarioene, sammenliknet med en basissituasjon der

distribusjonsmønsteret er som i dag med import via nasjonal importør lokalisert i Osloregionen.

Tabell 4.4. Endringer i forhold til basis i transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks i de tre scenarioene. Tall i 1000 tonnkm.

Scenario	Lastebil	Skip	Tog	Sum
+10 pst	-81 280	2 968	-3 550	-81 862
+20 pst	-235 277	7 933	-11 699	-239 043
+50 pst	-362 602	15 559	-39 929	-386 972

Tabell 4.5. Endringer i forhold til basis i transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks i de tre scenarioene. Tall i prosent.

Scenario	Lastebil	Skip	Tog	Sum
+10 pst	-0,34 %	0,01 %	-0,07 %	-0,16 %
+20 pst	-0,99 %	0,04 %	-0,24 %	-0,47 %
+50 pst	-1,53 %	0,07 %	-0,83 %	-0,76 %

Det framkommer at endringen i distribusjonsskjede fører til en reduksjon i innenriks transportarbeid for lastebil, jernbane og i sum, men med en liten øking for innenriks sjøtransport. Den relative reduksjonen er størst for lastebil i alle de tre scenarioene. Man skulle forvente at det var jernbanetransport som skulle fått den største reduksjonen, både fordi jernbane har en høy andel av stykkgodstransportene på de relasjonene som i første rekke blir berørt, og at disse relasjonene i utgangspunktet utgjør en stor andel av jernbanetransporten i Norge. At jernbane ikke berøres mer enn anslagene viser, skyldes trolig at grossistene ikke ligger i umiddelbar nærhet til Alnabruterminalen, og at lastebil derfor i mange tilfeller blir mer lønnsomt enn jernbanetransport.

Tabell 4.6 og 4.7 viser endringer i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område knyttet til import i de tre scenarioene, sammenliknet med basisscenarioet.

Tabell 4.6. Endringer i forhold til basis i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område knyttet til import i de tre scenarioene. 1000 tonnkm.

Scenario	Lastebil	Skip	Tog	Ferge	Sum
+10 pst	-26 874	36 988	19 192	2 585	31 891
+20 pst	-210 847	533 273	77 789	21 863	422 078
+50 pst	-129 515	630 964	55 246	21 265	577 960

Tabell 4.7. Endringer i forhold til basis i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område knyttet til import i de tre scenarioene.

Scenario	Lastebil	Skip	Tog	Ferge	Sum
+10 pst	-0,55 %	0,03 %	0,21 %	0,39 %	0,02 %
+20 pst	-4,34 %	0,45 %	0,83 %	3,31 %	0,31 %
+50 pst	-2,66 %	0,53 %	0,59 %	3,22 %	0,43 %

I alle tre scenarioene øker transportarbeidet på norsk område knyttet til import i sum og for skip, men i scenarioet med overføring bare til Stavangerregionen, er økningen i sjøtransport nær null. Seilingsdistansen fra Rotterdam både til Stavanger og Bergen er noe kortere enn til Oslo, Drammen og Moss. At sjøtransport likevel øker må derfor skyldes at sjøtransport blir mer konkurransedyktig ved direktedistribusjon enn ved import via sentrallager på Østlandet, og vi ser at lastebiltransport reduseres. Også jernbane- og fergetransport øker i alle tre scenarioene, og ferge har den største prosentvise veksten.

Tabell 4.8 og 4.9 viser endringer i transportmiddelfordelt transportarbeid, i sum for innenrikstransporter og import, på norsk område knyttet til import i de tre scenarioene, sammenliknet med basisscenarioet.

Tabell 4.8. Endringer i forhold til basis i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område i de tre scenarioene. 1000 tonnkm.

	Lastebil	Skip	Tog	Ferge	Sum
+10 pst	-108 154	39 956	15 642	2 585	-49 971
+20 pst	-446 124	541 206	66 090	21 863	183 035
+50 pst	-492 117	646 523	15 317	21 265	190 988

Tabell 4.9. Endringer i forhold til basis i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område i de tre scenarioene.

Scenario	Lastebil	Skip	Tog	Ferge	Sum
+10 pst	-0,38 %	0,03 %	0,11 %	0,39 %	-0,03 %
+20 pst	-1,56 %	0,38 %	0,47 %	3,31 %	0,10 %
+50 pst	-1,72 %	0,45 %	0,11 %	3,22 %	0,10 %

Det framkommer at samlet effekt av alternativ distribusjon av importgodset er en overføring av godset fra lastebil til sjøtransport. Også jernbane og ferge øker, men ikke like mye som sjøtransport. Jernbanetransport er lavere i scenarioet med mest overføring, som skyldes en reduksjon i innenrikstransport av godset fra sentrallager til regionallager.

4.5.3 I andel av berørte varer

Vi har også beregnet virkningen i andel for berørte varer. Tabell 4.10 viser endringer i transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks i de tre scenarioene, sammenliknet med en basissituasjon der distribusjonsmønsteret er som i dag med import via nasjonal importør lokalisert i Osloregionen.

Tabell 4.10. Endringer i forhold til basis i transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks i de tre scenarioene. Berørte varer. Tall i prosent.

	Lastebil	Skip	Tog	Sum
+10 pst	-2,72%	0,22%	-0,18%	-1,29%
+20 pst	-7,87%	0,58%	-0,59%	-3,77%
+50 pst	-12,13%	1,13%	-2,03%	-6,11%

De absolutte endringene i sum for alle varer er lik som i tabellene foran, men de relative endringene er betydelig større for de berørte varer. På nasjonalt nivå fører endringen i direktedistribusjon til en reduksjon i innenriks transportarbeid for de berørte varer på fra 1,3 % i det laveste alternativet til drøyt 6 % i det mest utvidete alternativet. Endringen er størst for lastebiltransport, med en reduksjon på drøyt 12 % i det mest utvidete alternativet.

Tabell 4.11 viser endringer i transportarbeid på norsk område for berørte varegrupper.

Tabell 4.11. Endringer i forhold til basis i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område for berørte varegrupper i de tre scenarioene.

	Lastebil	Skip	Tog	Ferge	Sum
+10 pst	-2,44%	1,41%	0,30%	3,80%	-0,76%
+20 pst	-7,47%	3,54%	1,93%	32,11%	-2,21%
+50 pst	-8,75%	2,77%	0,33%	31,23%	-3,47%

I sum for import og innenriks transport for de berørte varegruppene vil endringen i distribusjonsmønster bidra til en reduksjon i transportarbeidet på nesten 3,5 % i det mest utvidete alternativet. Den største relative endringen er knyttet til økt fergetransport til Vestlandet, mens lastebiltransport er det eneste transportmidlet med reduksjon i transportarbeid.

4.6 Volumer for ny båt rute?

Tabell 4.12 viser overførte volumer i 2020 som følge av alternativ distribusjon til Vestlandet. Fordelingen av tonn mellom de ulike byene er kun ment som et regneeksempel basert på forutsetninger om hvor store andeler av godset som skal overføres i de ulike alternativene. Det er forutsatt en gjennomsnittlig lastvekt pr TEU på 6,8 tonn, som tilsvarer dagens gjennomsnitt for importcontainere til de aktuelle havnene på Vestlandet inkludert tomme importcontainere, hentet fra SSBs havnestatistikk for 2008. Gjennomsnittslasten for importcontainere med last var 9 tonn i 2008.

Tabell 4.12. Overført volum (1000 tonn) og avledet antall TEU. 2020.

	10 %		20 %		50 %	
	Overført volum	Antall TEU	Overført volum	Antall TEU	Overført volum	Antall TEU
Stavanger	216,0	31 765	216,0	31 765	216,0	31 765
Bergen			200,6	29 496	200,6	29 496
Trondheim					416,2	61 213
Sum	216,0	31 765	416,6	61 261	832,8	122 474

Basert på de beregninger som er gjort finner vi at overføringsvolumet i det laveste overføringsalternativet utgjør ca. 32.000 TEU i 2020, mens i det høyeste alternativet utgjør overføringsvolumet 122.500 TEU pr år. Til sammenlikning ble det importert 106.000 TEU i Oslo havn i 2008.

Tabell 4.13 viser til sammenlikning dagens containertransport med skip til havnene på Vestlandet i 2003 og 2008.

Tabell 4.13. Containertransport med skip til havnene på Vestlandet. 1000 tonn og antall TEU. 2003 og 2008.

	2003		2008	
	1000 tonn	Antall TEU	1000 tonn	Antall TEU
Stavanger	60,3	10 403	136,2	24 152
Bergen	87,0	14 294	208,2	30 350
Trondheim	46,0	4 987	90,4	9 513
Sum	193,3	29 684	434,8	64 015

Den relative veksten i importcontainere til hhv Stavanger, Bergen og Trondheim havn har vært større enn for Oslofjordhavnene, da import i containere til disse havnene er mer enn doblet fra 2003 til 2008. Volumene er imidlertid små sammenliknet med havnene rundt Oslofjorden (tabell 4.1). Sammenliknet med dagens containervolum, vil en omlegging av leveransekjede til direktedistribusjon til Vestlandet føre til en tredobling av dagens containertransport til de aktuelle havnene.

Tabell 4.14 viser de overførte volumene omregnet til antall TEUs pr uke.

Tabell 4.14. Overførte volum omregnet til antall TEUs pr uke.

	10 %	20 %	50 %
Stavanger	635	635	635
Bergen		590	590
Trondheim			1224
Sum	635	1225	2449

I sum utgjør det overførte volumet fra 600 til 2500 containere pr uke i hhv det laveste og høyeste overføringsalternativet. Om dette er nok til å etablere en egen feederrute for disse transportene vil avhenge av om varene har en samlet eller spredt opprinnelse. Dersom det er hensiktsmessig å konsolidere containerne i en enkelt havn på Kontinentet, er dette et tilstrekkelig volum. Det vil uansett bidra til et større godspotensial og derved bedre frekvensen for dagens containerruter til/fra Vestlandet.

4.7 Andel av dagens grensekryssende trafikk

Statistikken viser en utvikling der lastebiltransport øker for grensekryssende transporter. Dette gjelder særlig for import som har opprinnelse utenfor Norden, og spesielt gjelder dette import fra områder rundt de store havnene på kontinentet

(Rotterdam, Antwerpen, Hamburg og Bremerhaven). Vi har derfor regnet på hvor mange biler disse volumene vil utgjøre dersom de utelukkende hadde blitt transportert til Norge med lastebil. Dette framkommer av tabell 4.15. Det er tatt utgangspunkt i en gjennomsnittlig lastvekt pr bil på 17,2 tonn som er beregnet av (Hovi et al, 2008).

Tabell 4.15. Overførte volum omregnet til antall lastebiler over grensen.

	Beregnet antall biler over grensen (pr dag)	Antall biler over Svinesund i 2008 (ÅDT for biler 16 meter eller lenger)	Andel av dagens trafikk
10 %	42	1026	4,1 %
20 %	81	1026	7,9 %
50 %	161	1026	15,7 %

I forhold til dagens trafikk av lastebiler lenger enn 16 meter over grensen, vil de overførte volumene utgjøre fra 4 til knapt 16 %.

4.8 Oppsummering

Vi har i dette caset analysert alternative distribusjonsskjeder for import av containertransport til Vestlandet. Hvis vi ser på de rene transportkostnadene fra Rotterdam til butikk, så kommer disse i beregningen ut ca. 40 % høyere for alternativet via sentrallager, enn for direkte distribusjon til Vestlandet. Hvis vi imidlertid ser på totale logistikkostnader, inklusiv lagerkostnader, vil disse være ca. 30 % høyere ved direktedistribusjon enn via sentrallager. Dette er en effekt av at økt desentralisering av lagerholdet fører til økte lagerkostnader (kvadratsrotsregelen). For varer med lavere verdi enn vanlig stykk gods som er brukt i beregningen, vil det i en del tilfeller bli billigere totalt ved direktedistribusjon til Vestlandet.

Virkninger på transportarbeid på norsk område av alternativ distribusjon av importgodset er en overføring av godset fra lastebil til sjøtransport. Også jernbane og ferge øker, men ikke like mye som sjøtransport. Jernbanetransport er lavere i scenarioet med mest overføring, som skyldes en reduksjon i innenrikstransport av godset fra sentrallager til regionallager.

5 Potensial for økt grensekryssende jernbanetransport

5.1 Innledning og tidligere arbeid

Lastebiltransport over grensen er økende, spesielt for gods som har opprinnelses- eller destinasjonssted utenfor Norden. I dette scenarioet har vi analysert om det er potensiale for etablering av et togtilbud til og fra Norge som kan ta deler av denne veksten. Arbeidsgruppen har pekt ut Göteborg og Rotterdam havn som mulige knutepunkt, men vi har også forsøkt å identifisere andre mulige knutepunkt.

Oppstart til en slik studie er gjort ved TØI i tilknytting til Interregprosjektet CoincoNorth (Hovi og Vingan, 2010), som illustrerer at de tyngste godsstrømmene til Norge fra kontinentet med lastebil, har sin opprinnelse vest i Tyskland og i Nederland. I et forprosjekt gjennomført av Analyse og Strategi knyttet til CoincoNorth (Kalhagen og Hagtvedt, 2010), utpekes tre mulige huber som grunnlag for etablering av jernbaneruter til Norge:

1. Rhindelta og Tyskland nord/vest (Rotterdam, Amsterdam, Düsseldorf, Duisburg, Köln, Hannover, Hamburg, Bremen)
2. Tyskland nord/syd (Frankfurt, Strasbourg/Stuttgart, Basel, Milano, Nürnberg, Stuttgart)
3. Øst/Sentral-Europa (Wien, Bratislava, Budapest, Poznan, Warszawa, Berlin, Leipzig, Dresden)

Vi har hatt dette som utgangspunkt og undersøkt hvor stort overføringspotensialet ser ut til å være fra lastebil til jernbane. Alternativ 1 passer sammen med spørsmålene fra knutepunktgruppen, mens områdene 2 og 3 eventuelt kan gi supplerende volumer.

I Hovi og Vingan (2010) benyttes lastebilundersøkelsene også til å identifisere godsmengder med lastebil til og fra Vestra Götalands län, som er länet der Göteborg havn ligger. Det vises til at dette er det län i Sverige med størst godsmengder til/fra Norge på lastebil. I Hovi og Andersen (2010) er godset fra Västra Götaland analysert noe videre, og det framkommer at godset i liten grad er oppgitt å være lastet i havn eller omlastingsterminal. Det ble i 2008 fraktet nesten 3 millioner tonn til/fra dette länet, som utgjorde ca. 30 % av godset til/fra Sverige med lastebil i 2008. Det skal legges til at godsmengder til/fra Sverige er høyere fra lastebilundersøkelsen enn fra Utenrikshandelsstatistikken, noe som kan skyldes at en betydelig mengde av godset på vei til Norge fra land utenfor Sverige, omlastes i Sverige (f eks i engroshandelslagre) før videre transport til Norge. Lastebilundersøkelsen gir informasjon om hvor godset er lastet og losset, mens utenrikshandelsstatistikken gir informasjon om varenes opprinnelses- og destinasjonsland, dessuten inkluderer lastebilundersøkelsene gods med lastebil på ferge til og fra Norge.

5.2 Datagrunnlag

SSBs lastebilundersøkelse (<http://www.ssb.no/emner/10/12/20/lbunasj/>) og tilsvarende undersøkelser gjennomført av andre EU-land (<http://www.ssb.no/godstransutl/>), har informasjon om årlige godsmengder fraktet med lastebil med nyttelast over 3,5 tonn til/fra Norge, spesifisert på Nuts3-nivå. Nuts3 tilsvarer fylker i Norge, men for mange store land i Europa, som f eks Tyskland og Frankrike, er Nuts3-nivå svært detaljert. Dette datamaterialet åpner for muligheter til å identifisere knutepunkt/logistikksentra og “dry ports” på kontinentet.

SSB har nylig publisert tall for utenlandskregistrerte bilers kjøring til og fra Norge. 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. Også denne undersøkelsen inkluderer kun biler med nyttelast over 3,5 tonn. Vi har mottatt grunnlagsdata fra denne undersøkelsen fra SSB.

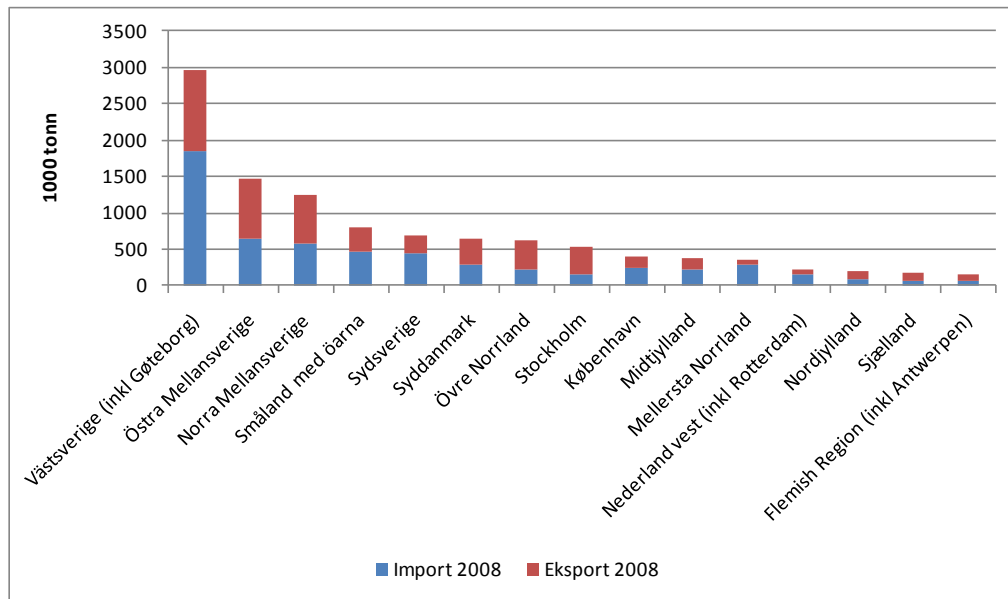
Grunnlagsdataene for utenlandske biler er mer aggregert i Norge enn informasjonen vi har fra lastebilundersøkelsen. Det vil si at vi ikke har informasjon både om Nuts-soner og varegrupper, men enten informasjon om varegruppe eller Nuts3-soner.

Vi har i arbeidet funnet at Nuts3-soner blir for detaljert for analysen. Spesielt gjelder dette for de fleste land utenfor Norden der det er svært mange Nuts3-soner. Vi har derfor i stedet benyttet Nuts2-soner for Norge, Sverige og Danmark, og Nuts1-soner for øvrige land.

5.3 Godsgrunnlag

5.3.1 Import og eksport etter Nuts-regioner

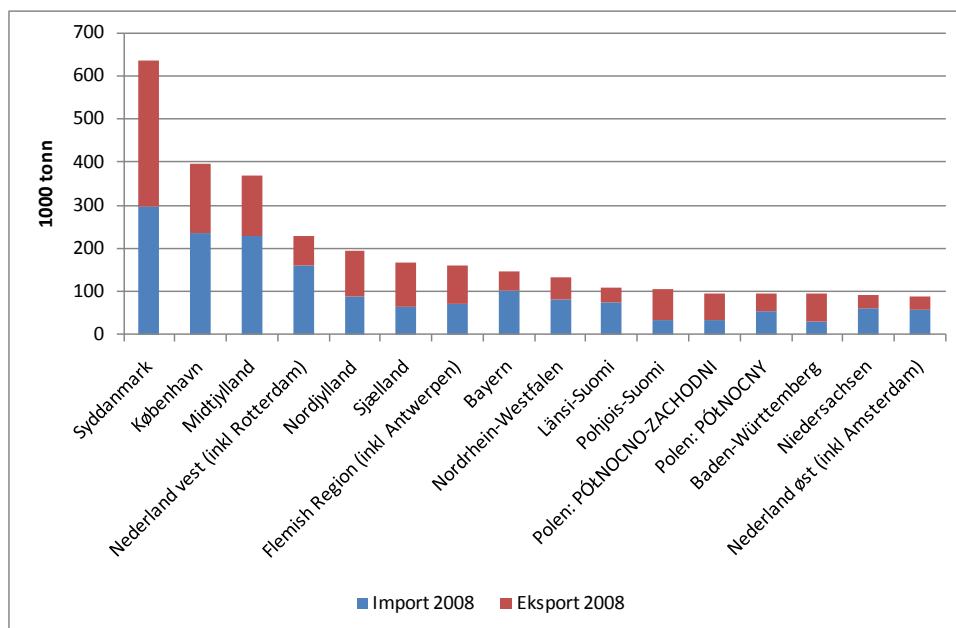
Vi har tatt ut informasjon om årlig godsmengde i 2008 fraktet med lastebil til og fra Norge fra hhv SSBs lastebilundersøkelse og lastebilundersøkelser gjennomført i andre EU-land om deres bilers kjøring til og fra Norge. Figur 5.1 viser godsmengder i 1000 tonn for import og eksport til de av disse regionene hadde et årlig godsomslag i sum for norsk import og eksport, større enn 200.000 tonn i 2008.



Figur 5.1. Import og eksport med lastebil i 1000 tonn til og fra Norge etter Nuts1-region (Nuts2 i Sverige og Danmark). Destinasjoner med årlig godsomslag over 200.000 tonn.

Det framkommer at de fem største regionene målt i godsvolum til og fra Norge alle ligger i Sverige: Västsverige som inkluderer Göteborg er den desidert største regionen, med nesten 3 mill tonn i årlig godsomslag i 2008. Deretter følger Östra og Norra Mellansverige som begge hadde mellom 1,5 og 1,2 millioner tonn i 2008, Småland og SydSverige. SydDanmark er den største regionen utenfor Sverige (med ca. 635.000 tonn i 2008) etterfulgt av to andre soner i Sverige, hhv Övre Norrland og Stockholmsområdet.

I figur 5.2 har vi inkludert alle opprinnelsessteder og destinasjoner utenfor Sverige med et godsomslag i 2008 over 75.000 tonn.



Figur 5.2. Import og eksport med lastebil i 1000 tonn til og fra Norge etter Nuts1-region (Nuts2 i Danmark). Destinasjoner med årlig godsomslag over 75.000 tonn. Sverige er ikke inkludert.

Det framkommer at de største sonene utenfor Sverige er Syd-Danmark, København og Midt-Jylland, med et samlet godsomslag på ca. 1,4 millioner tonn. De to største sonene utenfor Danmark ligger i Nederland og Belgia i tilknytting til Rotterdam og Antwerpen. Dette er de to største havnene i Europa målt i tonn lastet og losset. Rotterdam er også Europas største containerhavn etterfulgt av Hamburg, Antwerpen og Bremerhaven. I tilknytting til havnene ligger det logistikksentra der containere fra oversjøiske destinasjoner pakkes om før videre distribusjon til det europeiske markedet. Det framkommer av figur 5.2 at det særlig er import som fraktes fra disse destinasjonene, noe som også gjelder for Hamburg (ca. 45.000 tonn import på lastebil i 2008), som kan være en indikasjon på at gods som konsolideres i logistikksentra gjerne fraktes videre til Norge med lastebil i stedet for med containerskip. Det framkommer også av figur 5.2 at det er ulik retningsbalanse til de ulike destinasjonene, der import fortrinnsvis dominerer i områder nær de store havnene.

5.3.2 Identifisering av knutepunkter

Vi har med utgangspunkt i godsomslaget på Nuts1 og Nuts2-nivå forsøkt å identifisere knutepunkter som går over landegrenser. Dette fordi regioner på tvers av land i et transportperspektiv kan høre mer naturlig sammen enn regioner som ligger i hver sin ytterkant av et land. Vi finner da at det er noe forskjellige regioner som er knyttet til import og eksport, der kartet i figur 5.3 viser godstunge regioner for eksport.



Figur 5.3. Regioner med stort godsomslag knyttet til norsk eksport.

Region A dekker sydvestre del av Tyskland, inkludert Bayern, ned til grensen ved Sveits. Region B dekker nordvestre deler av Frankrike, Flandern og Rotterdam. Region C dekker de østre deler av Nederland, området nord for Rhinen og Niedersachsen i Tyskland. Region D dekker Syd-Sverige (inkludert Malmö) og

København, region E dekker Nord-Sverige og Nord-Finland, mens region F dekker Sydvest-Sverige (inkludert Göteborg), og er ikke markert på kartet.

Tabell 5.1 viser transporterte tonn med lastebil fra Norge etter region utenriks og Nuts2-region i Norge.

Tabell 5.1. Transporterte tonn med lastebil fra Norge etter region utenriks og Nuts2-sone i Norge. Tall i 1000 tonn.

	Oslo og Akershus	Hedmark og Oppland	Sør-Østlandet	Agder og Rogaland	Vestlandet	Trøndelag	Nord-Norge	Total
region A	4	10	39	92	8			154
region B	56	6	15	33	93		18	220
region C	39	9	44	13	4	4	0	114
region D	349	245	958	89	167	55	19	1881
region E	9	4	10		4	17	423	469
region F	223	122	603	41	86	13	5	1092
Totalt	680	396	1669	268	363	89	465	3930

Det fremkommer at Sør-Østlandet, Oslo og Akershus og Nord-Norge utgjør de største eksportvolumene på veg fra Norge, og at de to førstnevnte regionene har særlig stor eksport til de to regionene i Syd-Sverige. Hedmark og Oppland har hovedsakelig eksport til Sydvest-Sverige. Det er også registrert et betydelig godsvolum fra Nord-Norge til Nord-Sverige og Nord-Finland (region E). Dette godset har sin opprinnelse i alle de tre nordligste fylkene og er derfor mindre egnet for jernbanetransport.

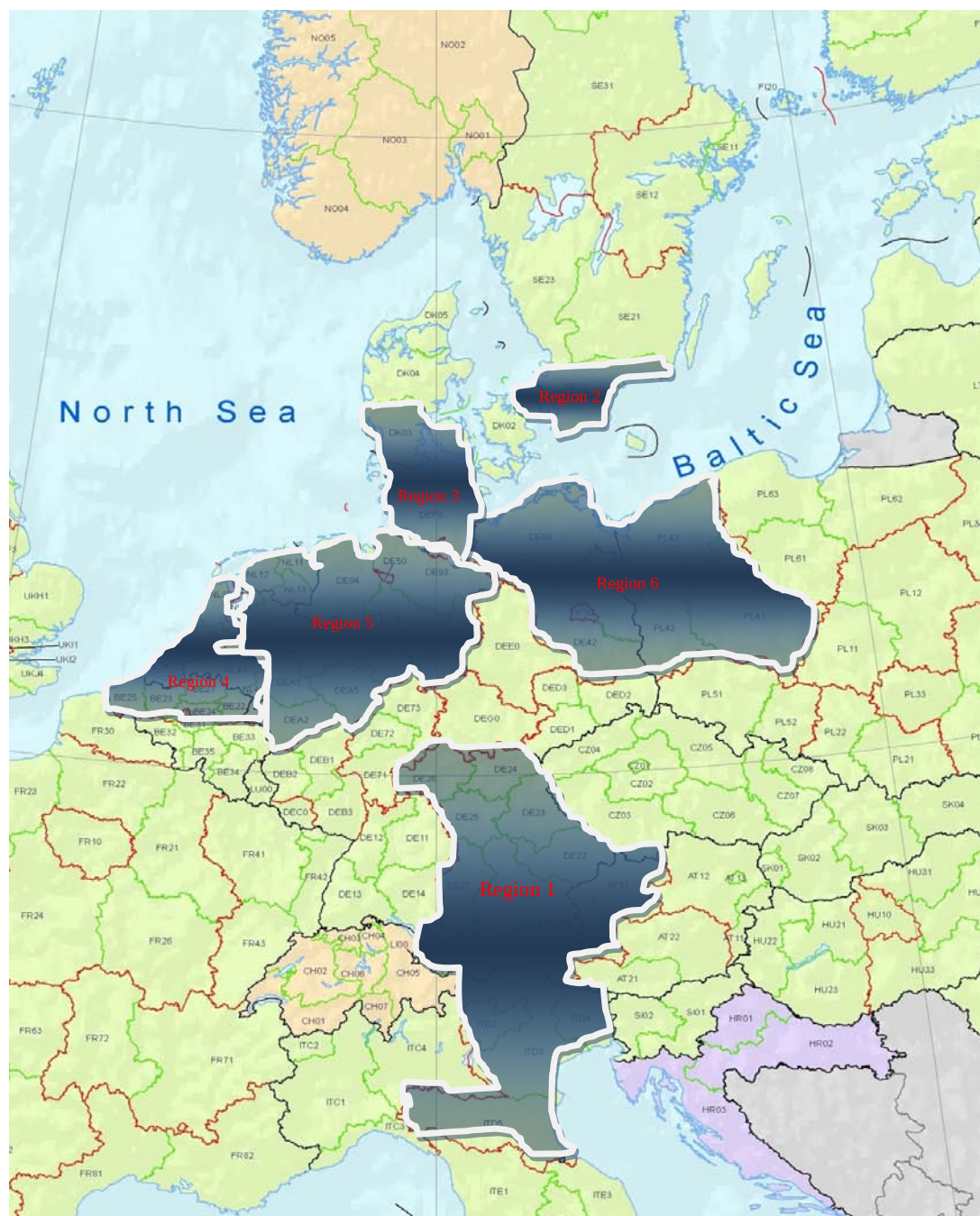
Tabell 5.2 viser en fordeling av godsstrømmene etter varegruppe for eksport fra Sør-Østlandet, Oslo og Akershus i sum.

Tabell 5.2. Godsstrømmene etter varegruppe for eksport fra Sør-Østlandet, Oslo og Akershus i sum. Tall i 1000 tonn. 2008.

	Termo (inkl fisk)	Stykk-gods	Industri-varer	Tørr Tømmer	Tørr bulk	Våt bulk	Utenlandske biler	Totalt
region A	3	2	4		4		29	42
region B	18	1	0		3		50	71
region C	11		29		2		42	84
region D	9	133	24	199	387		553	1306
region E			3		5		12	19
region F	23	157	51	149	151	5	290	826
Totalt	64	294	110	348	552	5	976	2349

De norske lastebilene utgjør ca. 55 % av godsvolumet ved eksport til Sør-Østlandet, Oslo og Akershus. De største varegruppene fra denne regionen er tørrbulk, stykk-gods, og tømmer. For utenlandske biler har vi ikke informasjon om både region utenriks og varegruppe, men må anta at fordeling mht varer ikke avviker vesentlig fra det som fraktes med norske biler.

Figur 5.4 viser regioner med stort godsomslag knyttet til import med lastebil til Norge.



Figur 5.4. Grenseoverskridende regioner med stort godsomslag knyttet til norsk import.

Region 1 dekker Bayern, vestre del av Østerrike og nordøstre del av Italia. Region 2 dekker Syd-Sverige (inkludert Malmö) og hele Skjælland. Region 3 dekker syd-Jylland og Schleswig-Holstein i Tyskland. Region 4 dekker Flandern (med Antwerpen) og deler av Nederland (inkl Rotterdam). Region 5 dekker østre deler av Nederland og Nord-Tyskland. Region 6 dekker østre del av Tyskland og vestre del av Polen, mens region 7 dekker Sydvest-Sverige (inkludert Göteborg), og er ikke markert på kartet.

Tabell 5.3 viser en fordeling av import med lastebil til Norge etter region utenriks og Nuts 2 sone innenriks.

Tabell 5.3. Transporterte tonn med lastebil til Norge etter region utenriks og Nuts2-sone i Norge. Tall i 1000 tonn.

	Oslo og Akershus	Hedmark og Oppland	Sør-Østlandet	Agder og Rogaland	Vestlandet	Trøndelag	Nord-Norge	Totalt
region 1	65	4	12	57	26	1		166
region 2	266	38	271	54	18	14	6	666
region 3	198	15	65	48	13	9	8	356
region 4	152	5	47	26	16			246
region 5	71	5	76	50	15	12		229
region 6	46	5	56	9	15	3		134
region 7	623	131	927	47	61	43	11	1 842
Totalt	1 420	202	1 455	291	165	81	25	3 639

Også for import er volumene til de to sonene syd i Sverige inkludert København som er størst i tonn, og det er Sør-Østlandet, Oslo og Akershus som utgjør de største volumene til disse to regionene. Etter de svenske regionene følger også sørlige deler av Jylland og Schleswig-Holstein i Tyskland (region 3), Flandern og Nederland (region 4) og den nordvestre del av Tyskland (region 5). Region 6 som dekker det nordøstre av Tyskland og nordvestre del av Polen hadde også er godsomslag på over 130.000 tonn i 2008. Region 1 som dekker deler av Italia og Østerrike, samt sydøstlige deler av Tyskland er også et område med godsomslag på over 150.000 tonn i 2008, men der nesten halvparten av godset skal til Agder og Rogaland og vestlandet.

Tabell 5.4 viser en fordeling av godsstrømmene etter varegruppe for import til Sør-Østlandet, Oslo og Akershus i sum.

Tabell 5. 4. Godsstrømmer i 10000 tonn etter varegruppe med lastebil til Norge etter region utenriks. 2008.

	Termo-varer	Stykk-gods	Industri-varer	Tømmer	Tørr bulk	Våt bulk	Utenlandske biler	Totalt
region 1	9	4	1		4		60	77
region 2		64	38		125		309	537
region 3	17	31	0				215	263
region 4	85	21	1				93	199
region 5	18	33	3		3		91	147
region 6		2	0				100	102
region 7		288	157	6	203	64	831	1 549
Totalt	128	443	200	6	335	64	1 699	2 875

Utenlandske biler utgjør mer enn halvparten av godsmengdene, og for disse bilene har vi ikke informasjon både om region utenriks og varegruppe. For de norske bilene har vi informasjon om varegruppe, som viser at det særlig er transport av stykk-gods, tørrbulk (til region 2 og 8) og industrivarer som utgjør de største volumene.

5.4 Potensial for ny jernbanerute?

På grunnlag av varestrømmene over og identifisering av knutepunkt, har vi tatt utgangspunkt i varestrømmene til og fra sørøstlandet, Oslo og Akershus. Det er godt mulig at et jernbanetilbud på lange relasjoner til/fra kontinentet kan ha større influensområde innenriks, f.eks. at en jernbanerute fra Oslo, Drammen eller Sarpsborg-Halden kan trekke til seg gods fra Sørlandet, Vestlandet, Oppland, Hedmark og Trøndelag. Vi har likevel valgt et nøkternt utgangspunkt til å beregne et mest mulig realistisk overføringspotensiale.

I beregningene har vi tatt utgangspunkt i en gjennomsnittlig last pr. togavgang på 500 tonn, og beregnet hva som er mulig frekvens pr. uke for et jernbanetilbud med 50 driftsuker pr. år. Beregningene tar utgangspunkt i at variasjonen i varestrømmene over året er relativt liten.

Aktuelle varestrømmer for et jernbanetilbud er her avgrenset til termovarer, stykkgoods og industrivarer. Vi antar at disse varegruppene utgjør lik andel av godset for norske og utenlandske lastebiler.

Tabell 5.5 viser mulig frekvens pr. uke for et togtilbud knyttet til eksport for hver av utenriksregionene over.

Tabell 5.5. Mulig ukentlig frekvens for et togtilbud knyttet til eksport for hver av utenriksregionene over.

	1000 Tonn	Frekvens/uke
region A	35	1,4
region B	67	2,7
region C	81	3,2
region D	471	18,9
region E	12	0,5
region F	414	16,6
Totalt	1080	43,2

Tabell 5.6. Mulig ukentlig frekvens for et togtilbud knyttet til import for hver av utenriksregionene over.

	1000 Tonn	Frekvens/uke
region 1	70	2,8
region 2	339	13,6
region 3	263	10,5
region 4	199	8,0
region 5	142	5,7
region 6	102	4,1
region 7	1130	45,2
Totalt	2247	89,9

Det fremkommer at flere av regionene har et tilstrekkelig godsgrunnlag for et daglig togtilbud til Østlandet. For eksport er det imidlertid mindre godsgrunnlag, men der særlig Göteborg (region F) og Malmø-København (region D) har

tilstrekkelig godsgrunnlag for et togtilbud med god frekvens. For import er det særlig import fra Göteborg (region 7) som skiller seg ut med om lag halvparten av godsgrunnlaget i tabell 6. Tabell 6 viser også at det er tilstrekkelig godsgrunnlag for et jernbanetilbud fra Syd-Sverige inkludert København (region 2) og fra Syd-Jylland (region 3). Også fra Rotterdam er det et tilstrekkelig godsgrunnlag for et daglig togtilbud, men et slikt tilbud bør enten koordineres med import fra Nord-Tyskland (region 5) eller fra Syd-Sverige.

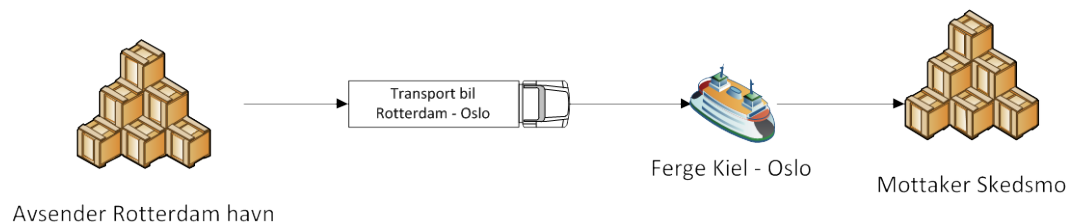
5.5 Kostnadsberegning av ett case.

Vi har som en videre illustrasjon av potensialet tatt for oss et spesifikt case, og analysert hvordan kostnadene ved alternative løsninger vil være, sett fra transportbrukerens ståsted. Kostnadsberegningene er basert på data fra kostnadsmodellen som benyttes i Logistikkmodellen utviklet for NTP (Grønland, 2005).

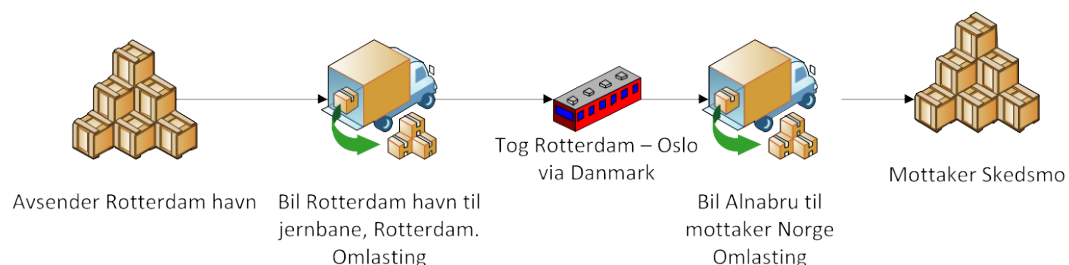
Vi tar i caset for oss forsendelser av 25 tonn med stykk gods fra Rotterdam (region 4) til Oslo. Stykkgodset forutsettes å komme i to 20 fots containere fra Rotterdam havn, og skal leveres til mottaker 20 km nord for Oslo. For jernbanetransport er det forutsatt fullt utnyttede tog i korridoren, og det er forutsatt at man ikke har ekstra kostnader knyttet til grensepassering, utenom effekten av et estimert tillegg i tid på fire timer per passering. Ved biltransport er det i beregningene forutsatt bruk av norsk bil og sjåfør. For begge alternativ er det forutsatt at kostnadene til returtransport ikke skal belastes transportkjøperen.

Kalkylen er ikke komplett, i den forstand at kostnadselementer som er uavhengig av løsningen (for eksempel tollklarering mv) ikke er inkludert.

Følgende to alternative transportkjeder er sammenlignet:

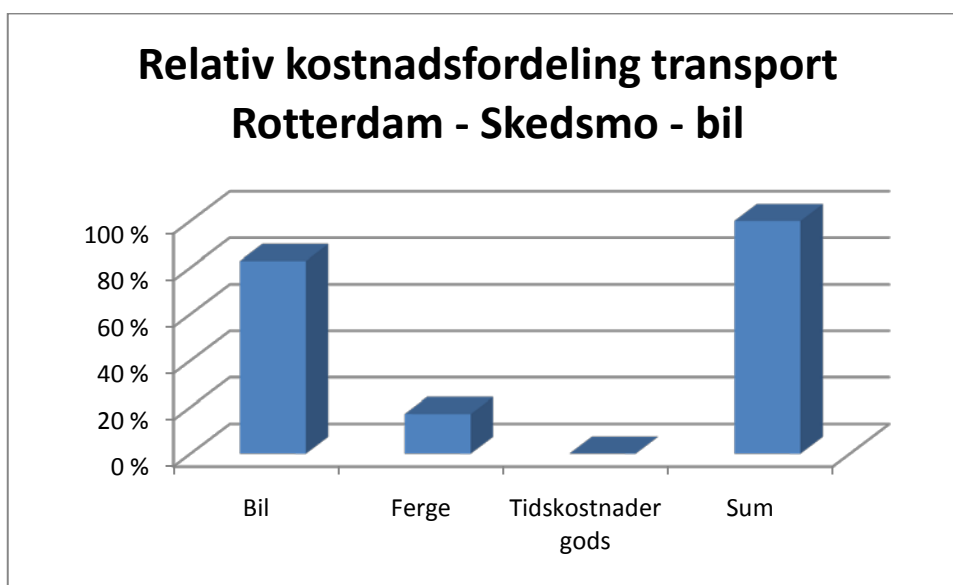


Figur 5.5. Alternativ 1: Direkte biltransport på semitrailer fra Rotterdam havn til mottaker på Skedsmo.

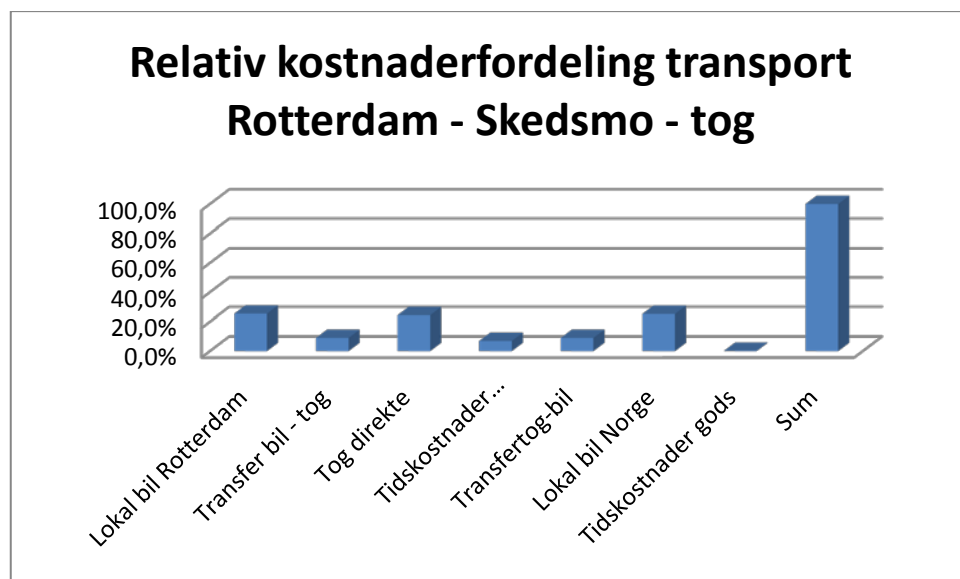


Figur 5.6. Alternativ 2: Biltransport fra Rotterdam havn til jernbaneterminal, tog Rotterdam til Alnabru, bil fra Alnabru til mottaker Norge.

Under de gitte forutsetninger blir de kalkulerte transportkostnader med de to alternative løsningene relativt like. Kalkulerte totalkostnader for alternativ 1 er ca. 22 000 kr, eller 870 kr pr tonn, mens kostnadene for alternativ 2 er kalkulert til 20 000 kr, eller 800 kr pr tonn. Transporten i første alternativ tar ca. 33 timer dør-til-dør, mens transporttid for alternativ 2 er ca. 50 timer. For begge alternativ er det forutsatt at transporten er planlagt slik at det ikke oppstår vesentlig tidstap på grunn av venting på tog (alternativ 2), eller ferger (alternativ 1). Kostnadene for de to alternativene fordeler seg som vist i figur 5.7 og 5.8 nedenfor.



Figur 5.7. Kostnadsfordeling (relative kostnader) for alternativ 1.



Figur 5.8. Kostnadsfordeling (relative kostnader) for alternativ 2.

For begge alternativ er tidskostnadene for selve godset (basert på stykkgodstransport, varegruppe 15) relativt ubetydelige i det totale kostnadsbildet.

Eksemplet underbygger konklusjonen i avsnitt 5.4 om at det er et potensiale for jernbanetransport fra de aktuelle regionene, også ut fra et kostnadsperspektiv for brukerne. Skal dette være realiserbart forutsettes det imidlertid at togene gjennomfører grensepasseringer uten vesentlige tidstap og kostnader, og at man klarer å konsolidere godsgrunnlaget slik at den forutsatte utnyttelsen er mulig. Det blir også av betydning for økonomien i en slik løsning for transportørene, at man klarer å gi togene en god utnyttelse også sørover fra Norge. Her vil man konkurrere mot alternative løsninger som også kan ha dårlig lastutnyttelse sørover, for eksempel sjøbaserte løsninger med feeder-skip og lastebiltransport.

5.6 Oppsummering

Vi har i dette caset undersøkt om det er tilstrekkelig godsgrunnlag til å etablere et jernbanetilbud for gods som i dag fraktes med lastebil fra Rotterdam. Vi finner at det er et tilstrekkelig godsgrunnlag til å etablere et daglig jernbanetilbud mellom Sør-Norge og området rundt Rotterdam havn. For at dette skal være realiserbart forutsettes det at man klarer å konsolidere godsgrunnlaget slik at den forutsatte utnyttelsen er mulig. Det blir også av betydning for økonomien i en slik løsning for transportørene, at man klarer å gi togene en god utnyttelse sørover fra Norge. Også her vil man konkurrere mot alternative løsninger som også kan ha dårlig lastutnyttelse sørover, for eksempel sjøbaserte løsninger med feeder-skip og lastebiltransport.

6 Godsknutepunktsstruktur rundt Oslofjorden

6.1 Eksport/import av stykkgoods til Oslo-regionen – visualisering av regionens rolle

For visuelt å illustrere den rollen Osloregionen har som nasjonalt knutepunkt, har vi utarbeidet kart for import og eksport av hhv stykkgoods i tonn (totalt) og containere (i TEUs). Vi har også utarbeidet et kart som skal vise den relative betydningen av de offentlige godsknutepunktene i forhold til totalt godsomslag for stykkgoods, fordelt på ulike typer av containere og annet stykkgoods.

Med Osloregionen mener vi her området rundt Oslofjorden, som vil si fra Østfold til og med Grenland.

6.1.1 Datagrunnlag

Vi har basert informasjon om godsgrunnlag og antall lastbærere i havnene på SSBs kvartalsvise havnestatistikk. Den kvartalsvise havnestatistikken inkluderer bare havner med mer enn 1 mill tonn i årlig godsomslag, og gir heller ikke informasjon om private havner dersom disse ikke er omfattet av et offentlig havnedistrikt. Den årlige havnestatistikken, som også omfatter mindre havner, inneholder ikke informasjon som kombinerer retning, vare og innen/utenriksfart. Dette er grunnen til at vi har benyttet den kvartalsvise havnestatistikken, selv om denne ikke fanger opp alt godsomslag over havn. Dvs. at det er mer gods til/fra Osloregionen enn tallene gir uttrykk for og sjøtransportens relative andel ville vært noe høyere dersom godsmengden over kaiene til private industrianlegg og alle havnene var inkludert. Den største varestrømmen som ikke er med er eksporten av papirruller fra Norske Skog Saugbruks og eksport av kabler fra Nexans i Halden. Eksporten av containere fra Norske Skog over Halden har vært ca. 700.000 tonn i et normalt år, inkludert 200.000 tonn samlast fra Norske Skog Follum. Av dette har ca. 400.000 tonn gått på kjøll, 120.000 tonn på bane (med Schenker Hanggartner) og resten på lastebil over Svinesund⁴. Heller ikke import til stål- og jerngrossistene over Horten havn er inkludert (utgjør ca. 150.000 tonn i et normalt år).

Vi har for sjøtransport avgrenset godsomslaget til å omfatte stykkgoods (general cargo) når det gjelder eksport og import. I stykkgoodsbegrepet har vi inkludert følgende varekategorier fra havnestatistikken:

- Containere
- Jern og stål
- Nye biler
- Annet stykkgoods.

⁴ Lastebilvolumene er inkludert i volumene for lastebiltransport over grensen.

Informasjon om fergetrafikken er basert på SSBs statistikk over utenlandsfergene. Den inkluderer informasjon om godsmengder i tonn og antall enheter (lastebiler og tilhengere) fraktet med utenlandsfergene.

Informasjon om import og eksport med lastebil bygger på hhv SSBs utenrikshandelsstatistikk, samt Statens vegvesen Vegdirektoratet sine vegtrafikktegninger ved grenseovergangene. Det finnes ingen statistikk som viser transporterte tonn ved hvert enkelt grensepasseringssted. Vi har i stedet laget anslag for dette ved å kombinere vegtrafikktegningene med informasjon om totale tonnmengder med lastebil over grensen.

Varestrømmer med lastebil er basert på SSBs lastebilundersøkelser og oppgaver fra tilsvarende undersøkelser gjennomført i andre EU-land, som SSB har fått utlevert fra Eurostat. Disse tallene inkluderer alt gods på lastebil ut av og inn til Norge, inkludert gods med lastebil på ferge. Dersom det kun er tilhenger og ikke trekkvogn som fraktes med ferge er ikke godset inkludert i lastebilundersøkelsen, siden lastebilundersøkelsen følger lastebilen. Dette utgjør om lag 20 % av fergegodset, men berører kun strømmene som er vist visuelt i kartplottene, og ingen av tabellene.

Jernbanestatistikken til SSB inkluderer ikke informasjon om transporterte tonn til og fra utlandet med jernbane. Informasjon om jernbanetransport til og fra utlandet er basert på informasjon fra Rail Terminal Drammen og CargoNets tabeller for togruter til og fra utlandet. Det er omregnet fra tog til tonn transportert ved å anta at hvert tog i gjennomsnitt frakter 500 tonn og at det er 50 driftsuker pr år. Denne framgangsmåten fanger ikke opp eventuelle skjevheter i retningsbalansen. På den annen side er ikke DB Schenker Haggartners transport over Kornsjø med (banetransporten for Norske skog), så her er det to feilkilder som trekker i hver sin retning.

6.1.2 Varestrømmer

6.1.2.1 Vegtransport

Tabell 6.1 viser antall biler lenger enn 12,4 meter over grensen etter grensepasseringssted i 2008, basert på Statens vegvesen Vegdirektoratet sine vegtrafikktegninger. Turbusser lenger enn 12,4 meter inngår i tallene.

Tabell 6.1. Antall biler lenger enn 12,4 meter over grensen. 2008. Kilde: Statens vegvesen Vegdirektoratet sine vegtrafikktegninger.

	Import	Eksport	Sum	Andel
Svinesund	307 705	295 106	602 811	54 %
Ørje	95 554	103 450	199 004	18 %
Morokulien	71 062	62 885	133 947	12 %
Tevelldal	17 935	15 865	33 800	3 %
Andre*	73 838	71 596	145 434	13 %
Sum	566 094	548 902	1 114 996	100 %

*Anslag basert på SSBs grensepasseringsstatistikk fra år 2000.

Svinesund er det desidert største grensepasseringspunktet med drøyt halvparten av alle inn- og utpasserte biler i sum. Det framkommer at det er flere innpasserte biler i sum enn utpasserte biler. Dette henger trolig sammen med at det er flere biler med last inn til Norge enn ut av Norge og at de tomme bilene registreres i en kortere kjøretøyklasse på veg ut av Norge. I sum over alle lengdegrupper av biler er det ikke tilsvarende skjevhet mellom antall innpasserte og utpasserte biler.

Tabell 6.2 viser import og eksport med lastebil i 1000 tonn til og fra Norge i perioden 2007-2009.

Tabell 6.2. Import og eksport med lastebil til/fra Norge. 2007-2009. Tall i 1000 tonn. Kilde: SSBs Utenrikshandelsstatistikk.

	Import	Eksport	Sum
2007	7 325	4 367	11 694
2008	7 139	4 482	11 623
2009	6 274	4 151	10 427
Gjennomsnittlig last i 2008 (tonn/bil)	12,61	8,17	10,42

Antall tonn fraktet med lastebil over grensen er redusert med 11 % fra 2007 til 2009. Reduksjonen, som mest trolig er en følge av finanskrisen, har vært størst for import. Om vi deler antall tonn i 2008 (i tabell 6.2) med antall biler passert over grensen fra tabell 6.1 får vi et anslag på gjennomsnittlig lastvekt pr lastebil for 2008. Det framkommer at gjennomsnittlig lastvekt pr bil er høyere for import enn for eksport, som skyldes at det er en høyere andel tomme biler ut fra Norge enn inn til.

Tabell 6.3 viser anslag på transporterte tonn ved hhv import og eksport med lastebil til/fra Norge etter grensepasseringssted i 2008. Beregningen er basert på gjennomsnittlig lastvekt fra tabell 6.2 og antall bilpasseringer pr grensepasseringssted fra tabell 6.1.

Tabell 6.3. Anslag på transporterte tonn ved hhv import og eksport med lastebil til/fra Norge etter grensepasseringssted i 2008. Kilde: Statens vegvesen Vegdirektoratet sine vegtrafikktegnninger kombinert med antall tonn fra utenrikshandelsstatistikken.

	Import	Eksport	Sum	Andel
Svinesund	3 881	2 410	6 290	54 %
Ørje	1 205	845	2 050	18 %
Morokulien	896	513	1 410	12 %
Tevelldal	226	130	356	3 %
Andre	931	585	1 516	13 %
Sum	7 140	4 482	11 622	100 %

Fordelingen av transporterte tonn mellom de ulike grensepasseringsstedene blir lik fordelingen av antall biler, siden det er antall biler som er benyttet som fordelingsvekt.

På grunnlag av bakgrunnsdata fra SSBs Lastebilundersøkelse har vi beregnet tomkjøringsandel for import og eksport. Siden norske lastebiler benyttes mer ved eksport enn ved import, mens utenlandskregistrerte lastebiler i større grad benyttes ved norsk import enn ved norsk eksport, vil tomkjøringsandelen bli underestimert ved eksport og overestimert ved import basert på SSBs lastebilundersøkelse som kun omfatter norskregistrerte biler. Vi har derfor justert anslaget noe, og kommet til en tomkjøringsandel på 15 % ved import og 40 % ved eksport. Tabell 6.4 viser anslag på antall biler lenger enn 12,4 meter med last over grensen i 2008, som er basert på denne forutsetningen om tomkjøringsandel.

Tabell 6.4. Anslag på antall biler lenger enn 12,4 meter med last over grensen. 2008. Kilde: Statens vegvesen Vegdirektoratet sine vegtrafikktellinger.

	Import	Eksport	Totalt	Andel	Akkumulert andel
Svinesund	261 549	183 926	445 476	53%	53%
Ørje	81 221	64 476	145 697	17%	70%
Morokulien	60 403	39 193	99 596	12%	82%
Tevelldal	15 245	9 888	25 133	3%	85%
Andre tellepunkt	62 763	60 857	123 619	15%	100%
Alle tellepunkt	481 180	358 340	839 520	100%	
Andel med last	85 %	60 %	75 %		

I gjennomsnitt for import og eksport finner vi at om lag 75 % av bilene over grensen har last, mens 25 % kjører uten last.

6.1.2.2 Utenlandsfergene

Tabell 6.5 viser antall enheter (lastebiler og hengere) med last på utenriksfergene i 2009.

Tabell 6.5. Antall enheter (lastebiler og hengere) med last på utenriksfergene i 2009, etter anløpshavn.

Havn	Import	Eksport	Totalt	Andel	Akkumulert andel
Larvik	42 921	34 656	77 577	40%	40%
			59 439		
Oslo	38 881	20 558		30%	70%
Kristiansand	17 691	14 663	32 354	17%	87%
Sandefjord	9 993	7 974	17 967	9%	96%
Stavanger	2 834	3 550	6 384	3 %	99 %
Bergen	1 516	510	2 026	1 %	100 %
Alle havner	113 836	81 911	195 747	100 %	

Utenlandsfergene utgjør om lag 18 % av antall biler med last over grensen. Larvik er den av ferjehavnene som hadde flest transporterte lastebiler og hengere med 40 % av antall lastenheter i 2009, etterfulgt av Oslo og Kristiansand (med hhv 30 og 17 % av antall enheter med last). Til sammen utgjorde disse tre havnene 87 % av fergetransporten til og fra Norge i 2009. For Stavanger og Bergen gir oversikten imidlertid for lave trafikk tall med ferge i havnestatistikken. Sea Cargo har i forbindelse med debatten rundt ny havn hevdet overfor havnemyndighetene i Bergen at deres godsregistreringer for fergetrafikken er lave (det gjelder også tonnasjen).

Tabell 6.6 viser transporterte tonn med lastebil på ferge knyttet til import og eksport. Dersom vi deler tonnasjen med antall transportenheter, så kommer vi til vidt forskjellige gjennomsnittstall per transportenhet. Oslo har høy gjennomsnittlig tonnasje, mens Larvik opererer med 6,7 tonn per lastebil (og her er det mye tung last på grunn av steintransport). Vi har derfor valgt å justere tonntallet for fergetransport i Larvik, fordi vi antar det er større sikkerhet knyttet til opplysningen om antall biler enn om transporterte tonn fraktet med utenlandsfergene.

Tabell 6.6. Transporterte tonn med lastebil på ferge knyttet til import og eksport. Ujusterte og justerte tall (1000 tonn).

Havn	Ujustert			Justert			Andel
	Import	Eksport	Tonn pr bil	Import	Eksport	Tonn pr bil	
Larvik	293	227	6,7	469	364	10,7	35%
Oslo	405	277	14,3	405	277	14,3	29%
Kristiansand	240	251	15,2	240	251	15,2	21%
Sandefjord	156	87	13,5	156	87	13,5	10%
Stavanger	29	46	11,7	29	46	11,7	3%
Bergen	24	9	16,3	24	9	16,3	1%
Totalt	1 148	897	11,1	1 324	1 033	12,8	100%

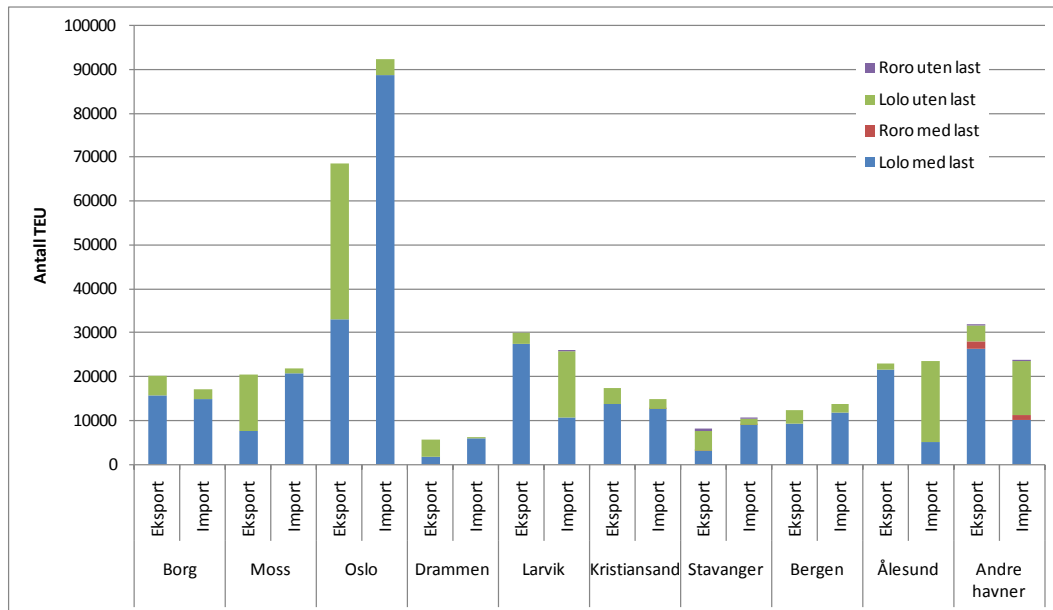
6.1.2.3 Annen sjøtransport

Tabell 6.7 viser utenriks containertransport (antall TEU med last) over offentlig havn i Norge.

Tabell 6.7. Utenriks containertransport (antall TEU med last) over offentlig havn i Norge.

Havn	Eksport	Import	Sum	Andel	Akkumulert andel
Oslo	32 994	88 714	121 708	34,5 %	34,5 %
Larvik	27 474	10 796	38 270	10,9 %	45,4 %
Borg	15 735	15 030	30 765	8,7 %	54,1 %
Moss	7 547	20 865	28 412	8,1 %	62,2 %
Ålesund	21 533	5 237	26 770	7,6 %	69,8 %
Kristiansand	13 652	12 771	26 423	7,5 %	77,3 %
Bergen	9 236	11 733	20 969	5,9 %	83,2 %
Stavanger	3 124	9 109	12 233	3,5 %	86,7 %
Grenland	8 434	2 038	10 472	3,0 %	89,7 %
Drammen	1 697	5 835	7 532	2,1 %	91,8 %
Indre Trondheimsfjord	3 372	3 764	7 136	2,0 %	93,8 %
Trondheimsfjorden	2 922	2 306	5 228	1,5 %	95,3 %
Kristiansund og Nordmøre	4 161	800	4 961	1,4 %	96,7 %
Nordfjord	3 408	645	4 053	1,1 %	97,9 %
Karmsund	1 746	462	2 208	0,6 %	98,5 %
Eigersund	1 820	123	1 943	0,6 %	99,0 %
Flora	899	966	1 865	0,5 %	99,6 %
Bremanger	982	88	1 070	0,3 %	99,9 %
Molde og Romsdal	360	73	433	0,1 %	100,0 %
Alle havner	161 096	191 355	352 451	100,0 %	

Totalt fraktes drøyt 350 tusen TEU med last knyttet til norsk import og eksport. Havnene rundt Oslofjorden har en dominerende rolle i containertransport knyttet til import og eksport, med om lag to tredeler av alle utenlandscontainere lastet og losset i Norge. Oslo er den desidert største containerhavnen i Norge med drøyt en tredel av alle containere i alt, og nær halvparten av alle importcontainere til Norge. Det er betydelig retningsskjevhet mellom lastede og lossende enheter, noe som framkommer av figur 6.1.



Figur 6.1. Containere (i antall TEU) ved import og eksport i 2009, fordelt på lolo- og roro-containere, import og eksport, med og uten last og etter havn i Norge. Kilde: SSBs havnestatistikk.

Oslo, Moss og Drammen har langt flere importcontainere enn eksportcontainere med last. Borg havn har rimelig lik fordeling mellom import- og eksportcontainere, mens de øvrige havnene har betydelig flere eksportcontainere enn importcontainere. Det vil si at havnene fyller ulike funksjoner avhengig av næringsstrukturen i havnas omland. Da containere tar like mye av havnas kapasitet enten de er med eller uten last er det klart at havnas kapasitet ville blitt utnyttet bedre med en likere fordeling mellom antall containere lastet og losset hhv med og uten last.

Tabell 6.8 viser import og eksport av stykkgoods over havnene i Osloregionen i 2009 (1000 tonn). Stykkgoods omfatter varer i containere, nye biler og annet stykkgoods.

Tabell 6.8. Import og eksport av stykkgoods over havnene i Osloregionen i 2009 (1000 tonn). Kilde: SSBs havnestatistikk.

Havn	Eksport	Import	Totalt	Andel
Borg	185,8	213,1	398,9	12%
Moss	83,1	169,8	252,9	8%
Oslo	381,6	871,4	1 253,0	39%
Drammen	22,6	129,9	152,5	5%
Tønsberg	1,1	2,0	3,1	0%
Larvik	560,2	120,5	680,8	21%
Grenland	313,3	160,3	473,5	15%
Osloregionen	1 547,6	1 667,1	3 214,7	100%

Oslo havn er den største havnen for utenriks stykkgoods, og utgjorde knapt 40 % av stykkgoodsvolum over havn i Osloregionen i 2009. Deretter følger Larvik og

Grenland havn med hhv 21 % og 15 % av stykkgodsvolumene i Osloregionen i 2009.

6.1.3 Transportmiddelfordelt import og eksport til og fra Osloregionen

I dette kapitlet har vi oppsummert transportmiddelfordelt import og eksport i 1000 tonn etter grensepasseringssted og transportmiddel ut av Osloregionen.

Grensepasseringssted regnes enten som den havn varene lastes eller losses i, eller den grensestasjonen der jernbanen eller lastebilen krysser ut av eller inn til Norge.

Tabell 6.9 viser transportmiddelfordelt eksport ut av Osloregionen (1000 tonn) for Stykkgods (general cargo).

Tabell 6.9. Transportmiddelfordelt eksport ut av Osloregionen (1000 tonn). Stykkgods (general cargo).

Eksport	Skip	Ferge	Lastebil	Jernbane	Sum
Borg	186				186
Moss	83				83
Oslo	382	277			658
Drammen	25				25
Tønsberg	1				1
Sandefjord		87			87
Larvik	560	364			924
Grenland	314				314
Svinesund			2 410		2 410
Ørje			845		845
Eda			513		513
Kornsjø				650	650
Charlottenberg				18	18
Sum Osloregionen	1 550	727	3 768	668	6 713

Tabell 6.10 viser transportmiddelfordelt import inn til Osloregionen (1000 tonn) for Stykkgods (general cargo).

Tabell 6.10. Transportmiddelfordelt import inn til Osloregionen (1000 tonn). Stykkgoods (general cargo).

Import	Skip	Ferge	Lastebil	Jernbane	Sum
Borg	213				213
Moss	170				170
Oslo	871	405			1 277
Drammen	130				130
Tønsberg	2				2
Sandefjord		156			156
Larvik	121	469			590
Grenland	163				163
Svinesund			3 881		3 881
Ørje			1 205		1 205
Eda			896		896
Kornsjø				550	550
Charlottenberg				540	540
Sum Osloregionen	1 670	1 031	5 982	1 090	9 773

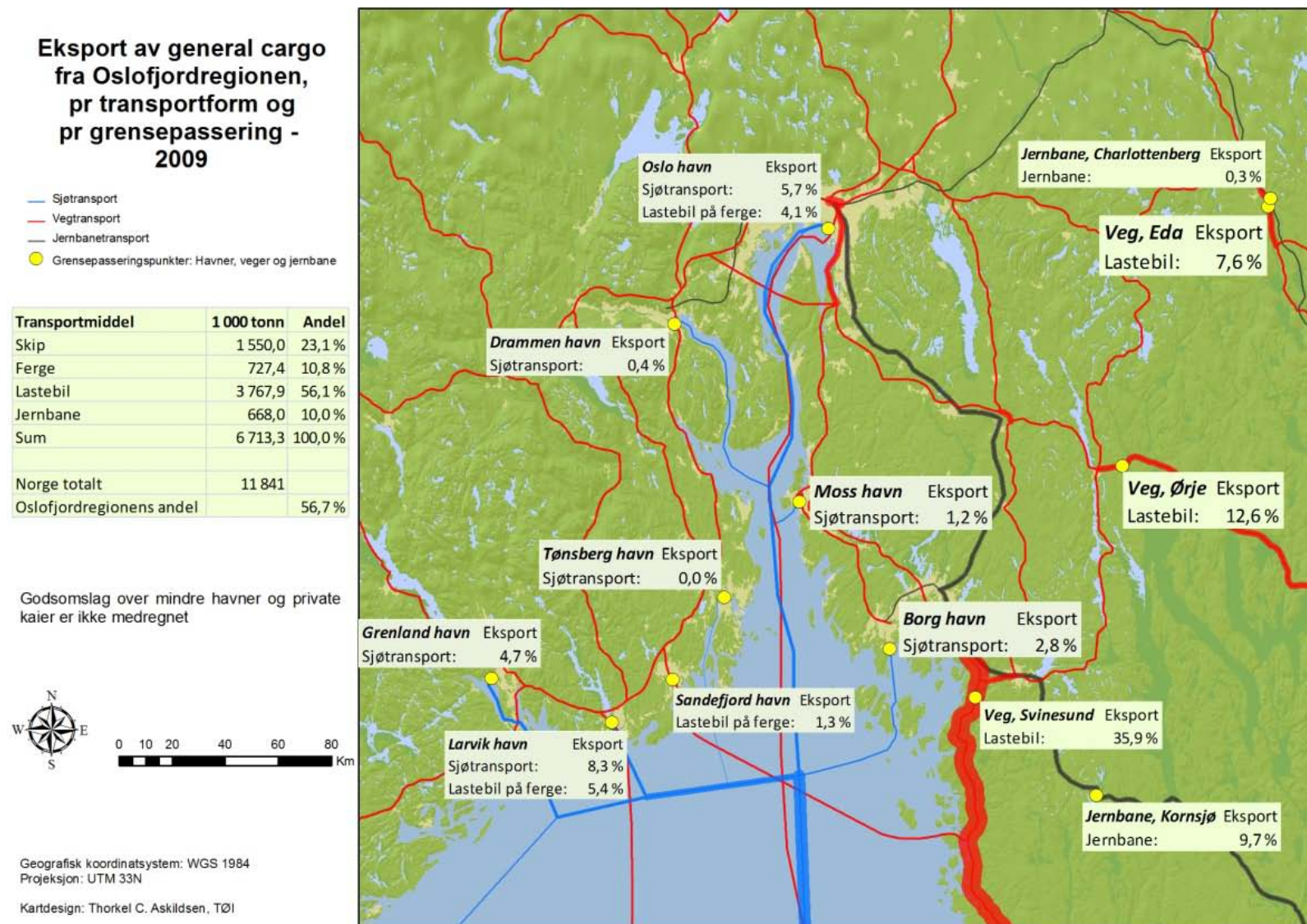
Importvolumet av stykkgoods inn til Osloregionen er om lag 50 % større enn eksportvolumet. Lastebil er det dominerende transportmiddel ved både import og eksport til og fra Osloregionen etterfulgt av skip, mens ferge og jernbanetransport utgjør om lag like store volum.

Tabell 6.11 viser transportmiddelfordelt eksport og import til/fra Norge av stykkgoods i alt (1000 tonn), samt Osloregionens andel

Tabell 6.11. Transportmiddelfordelt eksport og import av stykkgoods til/fra Norge og Osloregionens andel (1000 tonn).

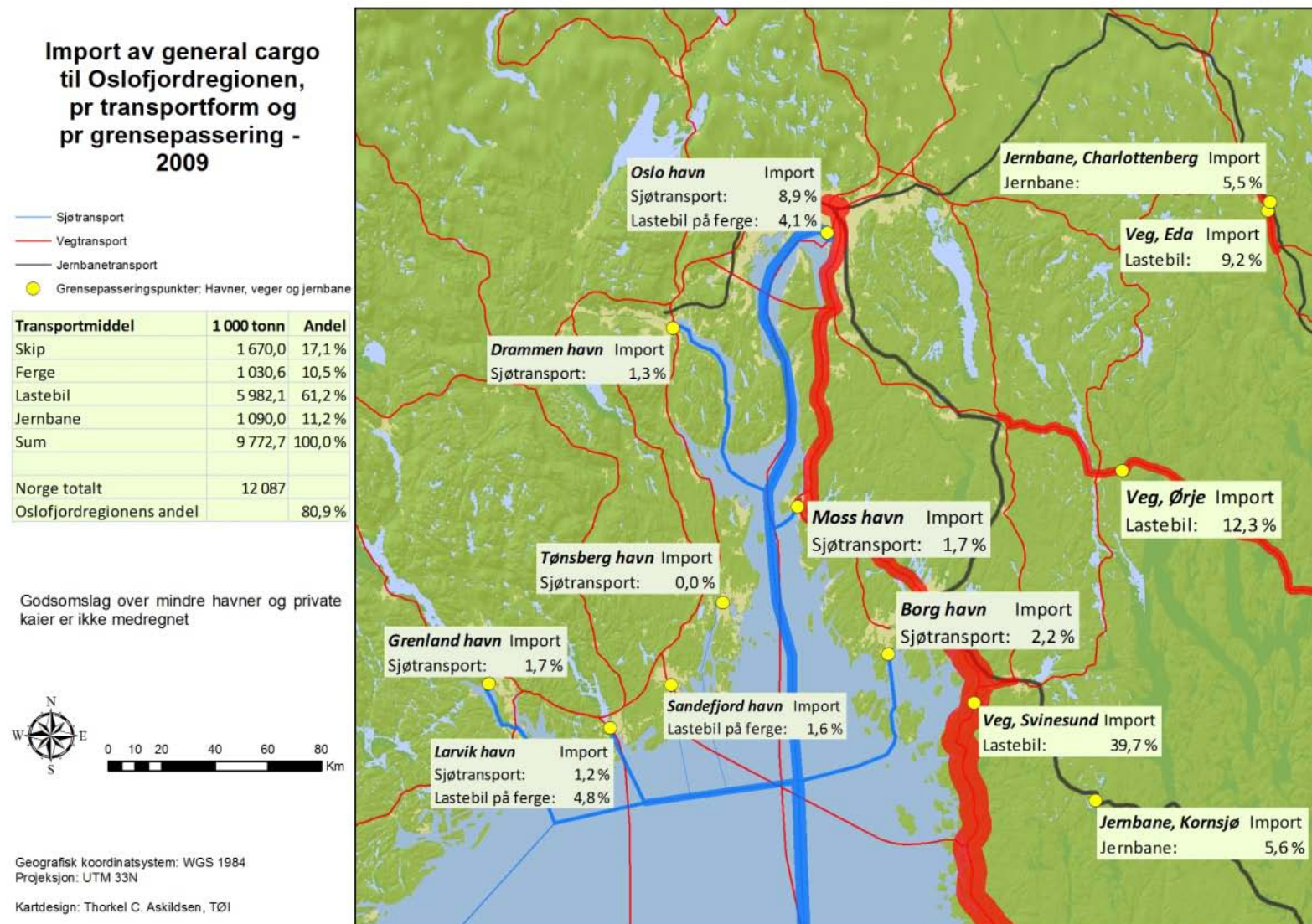
	Norge i alt		Osloregionens andel	
	Import	Eksport	Import	Eksport
Skip, stykkgoods	3 274	5 823	51%	27%
Ferge	1 148	899	90%	81%
Lastebil	6 275	4 151	84%	84%
Jernbane	1 390	968	78%	69%
Sum	12 087	11 841	80%	57%

Tabell 6.11 og figur 6.2 og 6.3 viser Osloregionens dominerende rolle for spesielt import av stykkgoods, med ca. 80 % av importerte tonn både for import og eksport. Volumene er særlig dominerende for ferge og lastebiltransport. Også mer enn halvparten av eksport av stykkgoods går ut av Osloregionen.



Figur 6.2.

Eksport av stykk gods etter transportmiddel og utpasseringssted i Osloregionen (2009).



Figur 6.3. Import av stykkgoods etter transportmiddel og innpasseringssted i Osloregionen (2009).

6.1.4 Antall lastbærere

Måling av tonn alene sier ikke alt om trafikkmengden. Forbrukergodset er adskillig lettere enn stein, jern og stål. Det betyr for eksempel at Oslo og Moss har en relativt høyere markedsandel for containerisert gods enn i andel av transporterte tonn. Tabell 6.12 viser transportmiddelfordelt eksport ut av Osloregionen etter grensepasseringssted (antall TEU). Informasjon om antall TEU er for skip hentet fra havnestatistikken. For lastebiler (på veg og ferge) har vi benyttet en omregningsfaktor der 1 lastebil er satt lik 1,6 TEU. Omregningen er basert på hva som er gjennomsnittlig vekt for en TEU og hva som er gjennomsnittlig lastvekt for en lastebil ved grensepassering. For containere på bane har vi benyttet en gjennomsnittlig lastvekt på 10 tonn per TEU (siden det der ofte benyttes 23 fots containere (CEN containere)).

Tabell 6.12. Transportmiddelfordelt eksport ut av Osloregionen etter grensepasseringssted (antall TEU).

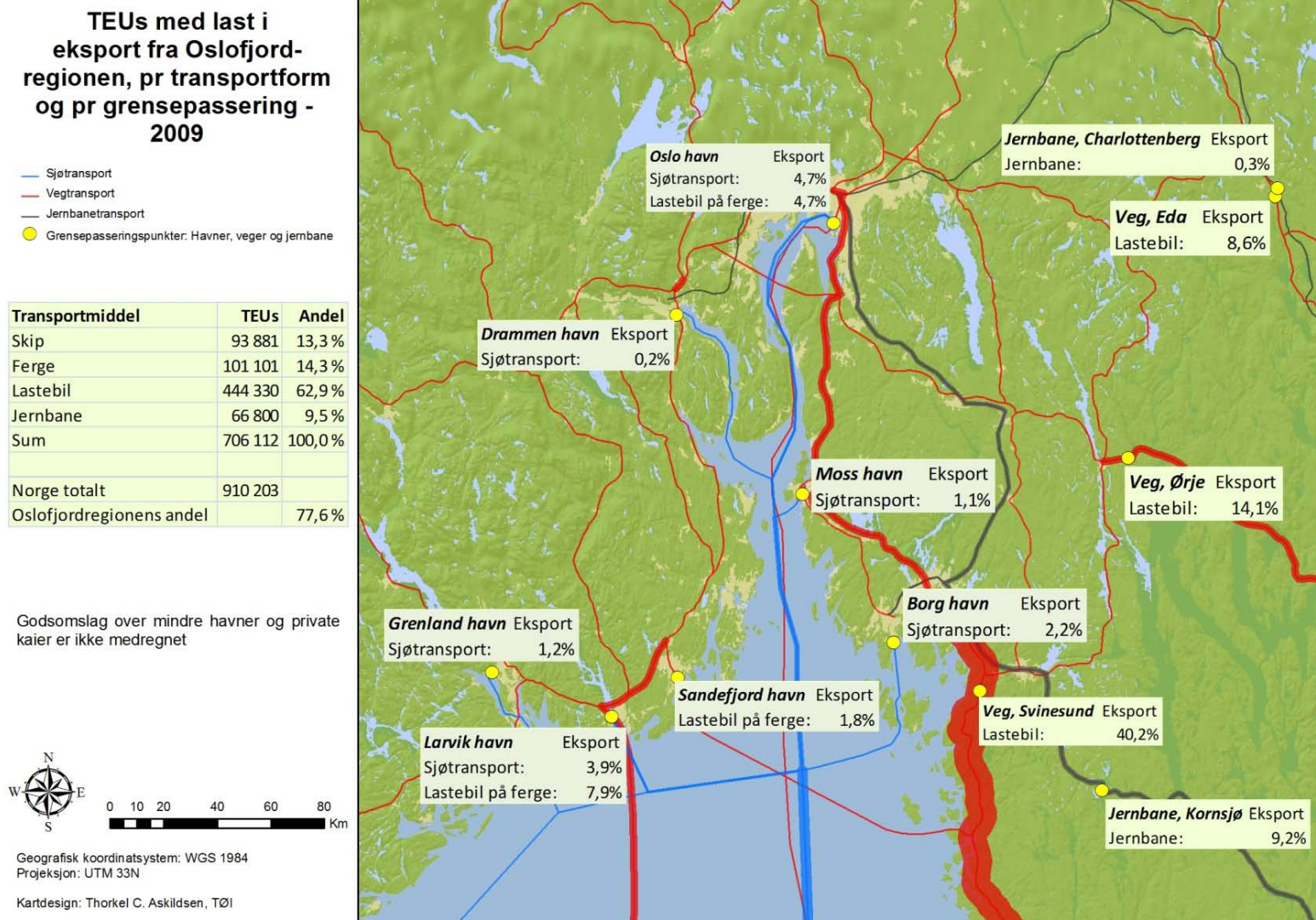
Eksport	Skip	Ferge	Lastebil	Jernbane	Sum
Borg	15 735				15 735
Moss	7 547				7 547
Oslo	32 994	32 893			65 887
Drammen	1 697				1 697
Sandefjord		12 758			12 758
Larvik	27 474	55 450			82 924
Grenland	8 434				8 434
Svinesund			284 163		284 163
Ørje			99 614		99 614
Eda			60 553		60 553
Kornsjø				65 000	65 000
Charlottenberg				1 800	1 800
Sum Osloregionen	93 881	101 101	444 330	66 800	706 112
Andel av Norge i alt	58%	77%	81%	100%	78%

Tabell 6.13 viser transportmiddelfordelt import inn til Osloregionen etter grensepasseringssted (antall TEU).

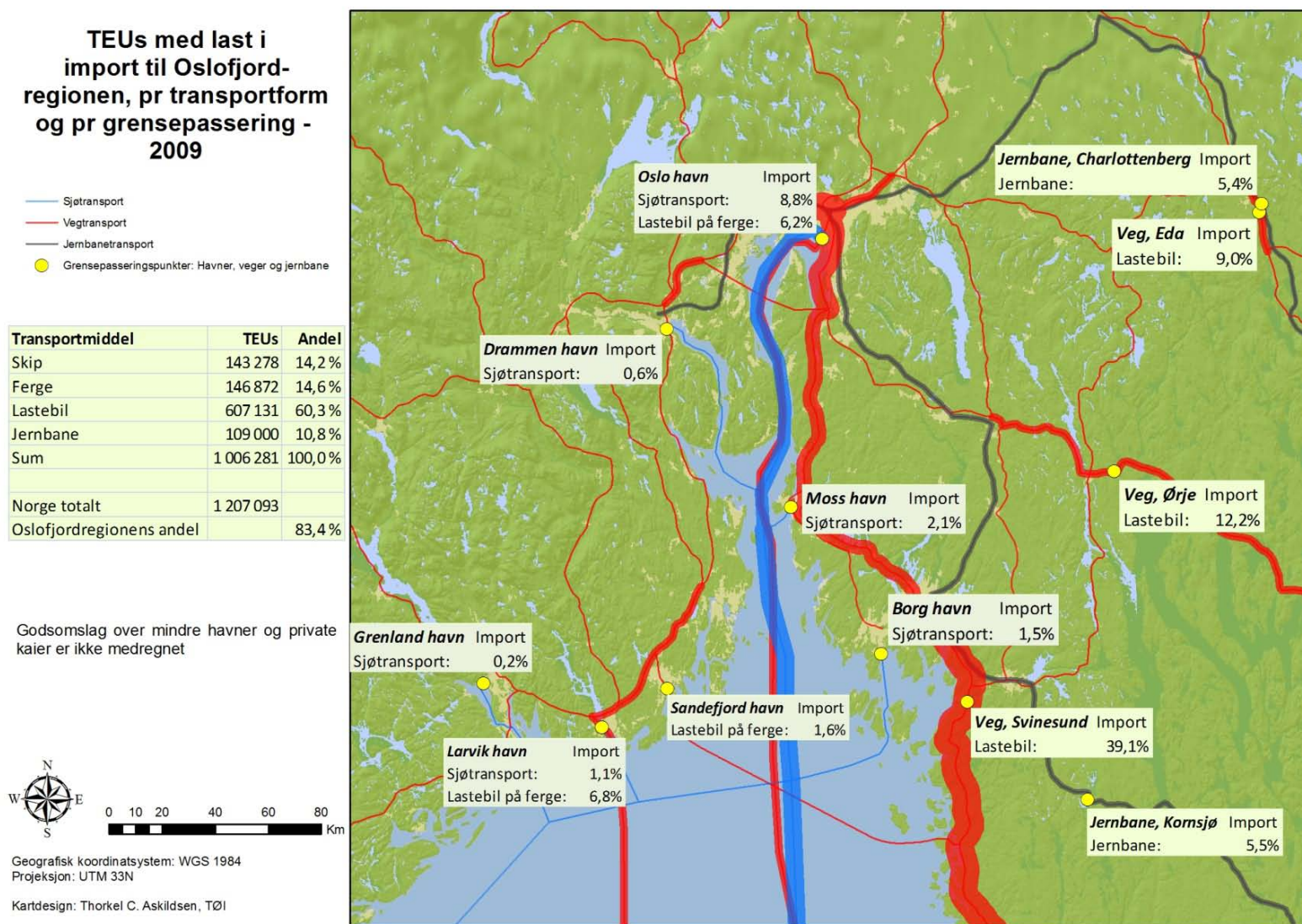
Tabell 6.13. Transportmiddelfordelt import inn til Osloregionen etter grensepasseringssted (antall TEU).

Import	Skip	Ferge	Lastebil	Jernbane	Sum
Borg	15 030				15 030
Moss	20 865				20 865
Oslo	88 714	62 210			150 924
Drammen	5 835				5 835
Sandefjord		15 989			15 989
Larvik	10 796	68 674			79 470
Grenland	2 038				2 038
Svinesund			393 862		393 862
Ørje			122 309		122 309
Eda			90 959		90 959
Kornsjø				55 000	55 000
Charlottenberg				54 000	54 000
Sum Osloregionen	143 278	146 872	607 131	109 000	1 006 281
Andel av Norge i alt	75%	81%	84%	100%	83%

Kartene i figur 6.4 og 6.5 viser import og eksport i antall TEU med last som fraktes til/fra de ulike knutepunktene for sjø og bane fordelt på skip, ferge og bane.



Figur 6.4. Eksport av stykk gods i enhetslaster etter transportmiddel og utpasseringssted i Osloregionen (2009). Antall TEU med last.



Figur 6.5. Import av stykkgoods i enhetslaster etter transportmiddel og innpasseringssted i Osloregionen (2009). Antall TEU med last.

6.1.5 Knutepunkt

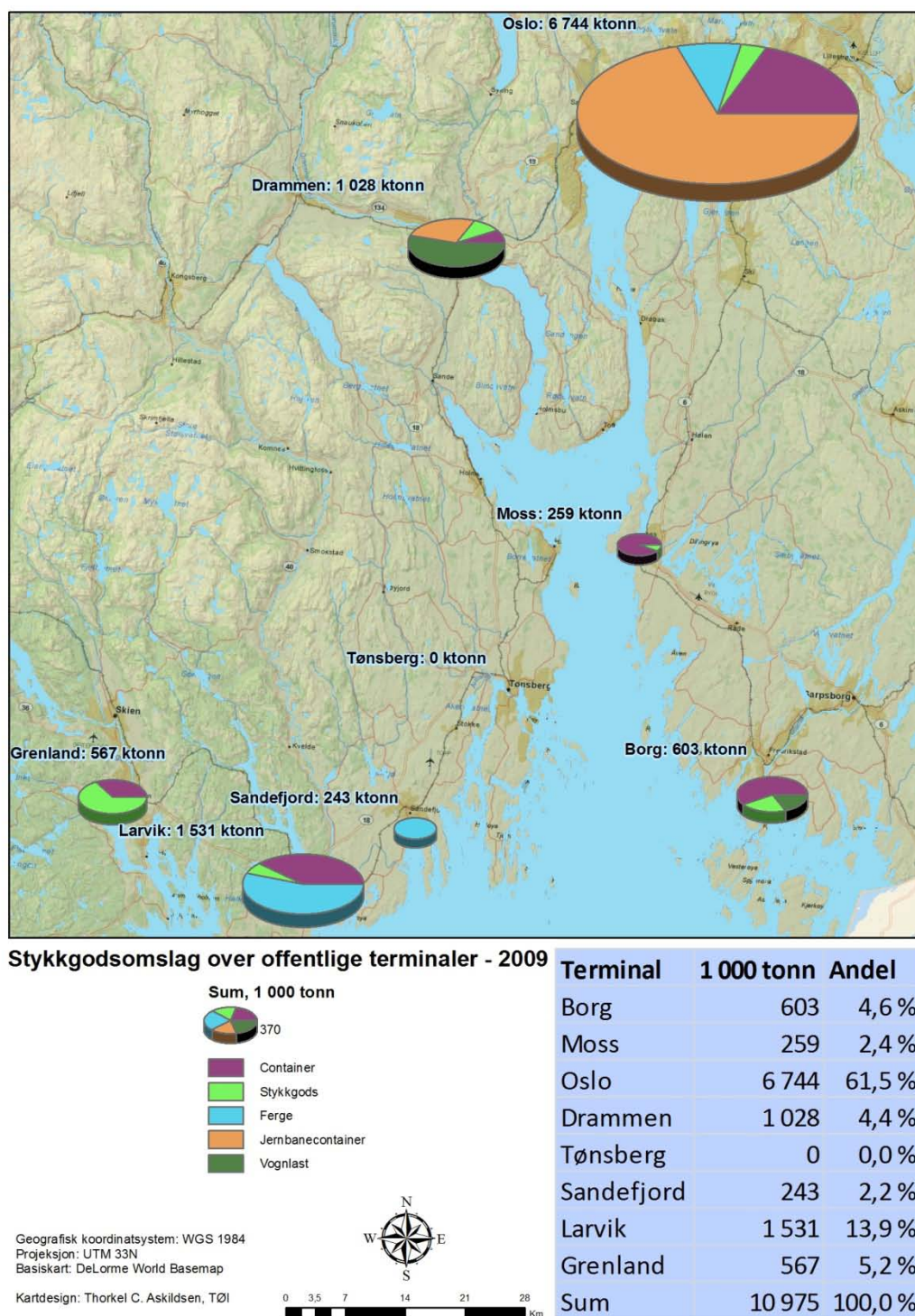
Tabell 6.14 viser transportmiddelfordelt stykkgoods fordelt på lastbærer og knutepunkt. Tallene inkluderer innenriks og utenriks stykkgoods i sum av lastet og losset, og skal illustrere størrelsesforholdet mellom offentlige terminaler for landverts og sjøverts transport.

Tabell 6.14. Transportmiddelfordelt stykkgoods (general cargo) fordelt på lastbærer og knutepunkt. Tall i 1000 tonn.

	Containere	Stykkgoods	Ferge	Jernbane- container	Vognlast	Sum
Borg	344	159			100	603
Moss	241	19				259
Oslo	1 172	262	682	4 628		6 744
Drammen	67	105		306	550	1 028
Tønsberg						0
Sandefjord	0	0	243			243
Larvik	622	76	833			1 531
Grenland	202	364				567
Sum	2 648	985	1 758	4 934	650	10 975

Kartet i figur 6.6 viser godsknutepunktenes samlede godsomslag (inkludert innenlands trafikk), men eksklusive vegtrafikk. Her er hensikten å vise godsomslaget per offentlig knutepunkt i antall TEU fordelt på skip, ferge og bane. Ved også å inkludere annet stykkgoods framkommer det hvilke knutepunkter som er viktig for containere og hvilke som er viktige for annet stykkgoods. Private havner er ikke med og figuren gjelder offentlige trafikkhavner med et årlig godsomslag på over 1 mill tonn.

Det framkommer av figuren at sjøtransporten har en desentralisert havnestruktur, mens jernbane har en svært sentralisert knutepunktstrategi. Containertrafikken i Drammen jernbaneterminal utgjør bare 6 % av Alnabru. Strategiske spørsmål i Oslofjorden er om det bør være færre havner for frakt av containere, f eks en i Oslo, samt en havn på hver side av fjorden, og en tydeligere satellittstrategi for avlastning av Alnabru.



Figur 6.6. Stykkogdsomslag over offentlige terminaler i 2009. Tall i 1000 tonn.

6.2 Alternativ knutepunktstruktur rundt Oslofjorden

6.2.1 Innledning

Et område hvor det er etablert alternative godsknutepunkt er Oslofjorden. Det tenkes her primært på de ulike havnene som langt på vei har utviklet parallelle tilbud og grensesnitt mot landtransporten. På bakgrunn av dette var det av interesse for godsknutepunktgruppen at det ved bruk av logistikkmodellen ble simulert effekten av alternative knutepunktsmønstre i Oslofjorden, og i hvilken grad disse vil kunne påvirke transportfordelingen. Det var ønskelig å se på beregnede forskjeller i transportmiddelfordeling i tonn og transportarbeid, samt endringer i transportkostnader.

6.2.2 Scenarier og forutsetninger

Følgende alternative scenarier er beregnet i separate modellkjøringer:

- 1) As-is (referansescenario)
- 2) All containertrafikk (lolo og roro) i Oslofjorden går over Oslo
- 3) Containertrafikken går over Larvik og Borg. Det forutsettes at jernbanen er integrert inn i havna på Larvik og Borg. Oslo har ikke lenger containertrafikk, men har fortsatt bulktransport (f eks sement, petroleum, etc). Roro-trafikk går bare over Brevik
- 4) Containertrafikk (lolo) kan gå over Drammen og Borg. RoRo trafikk går over Brevik og Drammen. Oslo har ikke lenger containertrafikk, men har fortsatt bulktransport. Det forutsettes at det er etablert jernbanetransport inn til havnene Drammen og Borg.
- 5) All containertrafikk, rorotrafikk, lolo break bulk og bulktransport sentraliseres til bare en havn i Oslo-fjordområdet. Følgende forutsetninger er lagt til grunn: Roro går bare over Brevik, Containertransporten går bare over Borg, all bulk går over Borg, mens break-bulk fortsatt eventuelt kan gå over Oslo.

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.

6.2.3 Kort om metodikk og begrensninger

Logistikkmodellen beregner transportfordelingen for et gitt transportbehov med utgangspunkt i basismatriser. Basismatrisene fremskrives på grunnlag av Finansdepartementets perspektivanalyser for næringsutviklingen, SSBs befolkningsprognoser, og eventuell annen informasjon som kan forklare endringer i transportbehovet. 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, men disse kan eventuelt resultatmessig aggregeres som stykkgoods, industrigods, termovarer, tørrbulk, våtbulk og tømmer. Modellen vil i beregningene avhengig av godstype velge mellom 54 mulige transportmidler.

Tilgangen til hvilke transportmidler som er tilgjengelige på en gitt terminal styres blant annet via egne knutepunktsfiler (nodesfiler). Når vi styrer tilgangen av for eksempel containerskip på en gitt terminal, gjøres dette ved at tilgangen “slås på” eller “slås av”. I tillegg ligger det et eget oppsett for hvilke typer transportmidler som er tillatt for hver varetype (for eksempel er ikke vanlige lolo break bulk båter eller roroskip tillatt for oljetransport, mens derimot tankskip er tillatt). Ytterligere begrensninger på havnesiden ligger også i at det for den enkelte havn er tillatt med skip som er større enn oppgitt dypgående for skipstypen i havna. Det ligger for skip en potensiell, mindre feilkilde når vi styrer adgangen til den enkelte havn i det at det for enkelte havner og varegrupper vil kunne være mulig med flere skipstyper innenfor samme hovedkategori (for eksempel roro og general purpose skip). Noe av stengningen av havner for enkelte skipstyper blir derfor ikke helt absolutt ved at mulig lekkasje forekommer på grunn av andre skipstyper tillatt i samme havn. Dette er imidlertid generelt et lite problem.

I modellen er det ikke benyttet andre virkemidler for å påvirke valg av mulige havner enn åpning/stengning av havner for spesifikke grupper av skipstyper.

I modellkjøringen for Oslofjorden er det benyttet prognoser for 2020 basert på siste korrigerte grunnprognoser til NTP 2014-2023 (Hovi et al., 2011), der det er tatt hensyn til SSBs nye befolkningsprognoser. For tog er det benyttet samme toglengthe som ligger inne i modellen i basis for kostnadsmodellen. Dette kan gi mindre avvik i transportstrømmene fra andre scenarioer beregnet for konkurranseflategruppa, som baserer seg på lengre tog, og derved noe lavere kostnader pr tonn og større volumer for jernbane. Dette påvirker imidlertid ikke i vesentlig grad analysen som er gjort av relative effekter av ulik havnestruktur.

6.2.4 Transportfordeling ved ulike havnestrukturer i Oslofjorden

Basisscenarioet “as-is”, det vil si ved den eksisterende havnestrukturen fremgår av tabell 6.15:

Tabell 6.15: “As-is 2020”.

	Tonn (mill)			Tonnm på norsk jord (mill)		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	430.6	40.5	8.4	25386	22969	5331
Eksport	3.6	57.8	3.3	991	37183	1342
Import	7.6	29.2	19.4	1134	13250	1791

Tallene representerer totale mengder, og for eksport/import i tonn ligger det også inne transittmengder, som for eksempel malmtransporten fra Kiruna via Narvik.

Tabell 6.16 viser mengder og transportarbeid ved alternativet med sentralisering av all container og roro til Oslo:

Tabell 6.16: “Oslo-alternativet”.

	Tonn (mill)			Tonnm på norsk jord (mill)		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	436.6	39.2	8.6	26686	22609	5363
Eksport	3.6	57.3	3.6	999	37113	1373
Import	7.9	28.4	19.8	1155	13321	1805

Endringen i forhold til “as-is” fremgår av tabell 6.17.

Tabell 6.17: Endringer i Osloalternativet sammenlignet med as-is.

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	1 %	-3 %	2 %	5 %	-2 %	1 %
Eksport	2 %	-1 %	8 %	1 %	0 %	2 %
Import	4 %	-3 %	2 %	2 %	1 %	1 %

Effekten av en innskrenkning i valgmulighetene for sjøtransport gir ikke overraskende en viss nedgang for sjøtransport, selv om økt samling også isolert sett gir grunnlag for økt konsolidering av sjøtransporten, med mulighet for høyere frekvens og/eller større skip. På totalnivå ser vi at effekten er relativt sterk med 3 % nedgang i tonn på sjø, og 2 % nedgang i transportarbeidet innenlands. For importen er det også en tilsvarende nedgang i tonnmengde, men den gjennomsnittlig lengre avstand gir en svak økning i transportarbeid på sjø. For eksport er det en svak nedgang i tonnmengde, men flat utvikling for transportarbeidet. Vi ser at mengdene som faller bort på sjø i all hovedsak går over på veg. I tillegg øker innenriks transportarbeid på veg fordi omfanget av tilbringertransport øker som følge av sentraliseringen. Jernbane tar også prosentvis en større andel, men i absolutte tall går det meste til veg. For transportarbeidet skjer den største overføring både relativt og absolutt til veg.

Tabell 6.18 viser hvordan fordelingen endres med scenariet med container tillatt i Larvik og Borg (stenges i Oslo), og RoRo tillatt i Brevik. Oslo har fortsatt tilgjengelighet for bulktransport med skip.

Endringene (reduksjon) i sjøtransport er noe sterkere for dette alternativet, enn for alternativet med samling i Oslo.

Tabell 6.18: Sammenligning “container Larvik og Borg” mot “as-is”.

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	1%	-4 %	13%	5%	-3%	13%
Eksport	3%	-1%	8%	1%	-1%	2%
Import	4%	-2%	1%	2%	0%	2%

Endringene går i samme retning som Oslo-alternativet i forhold til dagens situasjon med reduksjon i mengder og transportarbeid på sjø, med overføring til veg og bane, men utslagene er enda sterkere enn for Oslo-alternativet spesielt gjelder dette endringer i innenriks jernbanetransport.

Tabell 6.19 viser hvordan fordelingen endres med alternativet med container bare tillatt i Drammen og Borg, med roro i Brevik og Drammen. Bulk er tillatt i Oslo.

Tabell 6.19: Sammenligning “container Drammen og Borg” mot “as-is”.

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	1%	-4%	9%	5%	-2%	6%
Eksport	1%	-1%	7%	1%	0%	1%
Import	4%	-2%	1%	2%	1%	-1%

Vi ser at endringene i fordeling av mengder og transportarbeid er små i forhold til forrige alternativ, men økningen for bane er noe svakere. Det betyr at de to siste alternativene i all hovedsak gir samme effekt på den totale transportfordelingen.

Det siste alternativet innebærer at container og bulk bare er tillatt i Borg, mens roro er tillatt i Brevik, og break-bulk i Oslo.

Tabell 6.20 sammenligner alternativet mot “as-is”.

Tabell 6.20: Sammenligning “container Borg” mot “as-is”.

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	2%	-6%	7%	7%	-5%	4%
Eksport	1%	-1%	6%	1%	0%	2%
Import	9%	-3%	1%	7%	-2%	1%

Dette alternativet gir enda sterkere utslag for sjø- og lastebiltransport enn de to foregående, men i samme retning. Effekten er en klar reduksjon i sjøtransporten, mens vegtransport og også jernbane vokser kraftig. Endringene er størst knyttet til import og innenrikstransport. At importen endres mer enn eksport skyldes at import i container, særlig til Oslo, utgjør større volum enn eksport.

6.2.5 Effekt for stykkgodstransporter

Sammenligningen over gjelder for totaltransportene. I transportfordelings-sammenheng er det ofte et ekstra fokus på stykkgodstransportene, på grunn av dette er en varegruppe som ofte har markerte konkurranseflater. Vi har sett litt mer spesielt på effektene av ulike strukturer for denne varegruppen.

Basisscenarioet “as-is”, det vil si ved den eksisterende havnestrukturen fremgår av tabell 6.21:

Tabell 6.21: Alternativ “as-is”, stykkgods.

	Tonn (mill)			Tonnkm på norsk jord (mill)		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	65.5	4.2	5.2	7652	2743	3828
Eksport	1.0	0.5	0.8	151	168	215
Import	2.1	1.4	2.9	275	616	818

Tabell 6.22 viser mengder og transportarbeid ved alternativet med sentralisering av all container og roro til Oslo:

Tabell 6.22: Alternativ “Oslo, stykkgoods.

	Tonn (mill)			Tonnkm på norsk jord (mill)		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	65.6	4.1	5.3	7739	2687	3849
Eksport	1.0	0.5	0.8	150	169	218
Import	2.1	1.4	3.0	274	624	823

Endringen i forhold til “as-is” fremgår av tabell 6.23.

Tabell 6.23: Endringer i Osloalternativet sammenlignet med as-is, stykkgoods.

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	0%	-2%	0%	1%	-2%	1%
Eksport	0%	-3%	2%	0%	1%	1%
Import	-2%	-2%	4%	0%	1%	1%

Effekten av en innskrenkning i valgmulighetene for sjøtransport gir en svak nedgang for sjøtransporten, med 2-3% for mengder. For transportarbeidet er det bare en nedgang for innenlands, mens det er en svak økning i transportarbeidet for import og eksport, som skyldes at sentraliseringen bidrar til en økning i gjennomsnittlig avstand på 5-10 %. Vi ser at mengdene som faller bort på sjø knyttet til import og eksport, går over til bane. Innenlands er det ingen overføring til bane, her ser det ut til at økning i veitransport i tonn er lik reduksjon i til/fra transport til sjøtransporten, med en viss økning i transportarbeidet på vei.

Tabell 6.24 viser hvordan fordelingen endres med scenariet med container tillatt i Larvik og Borg (stenges i Oslo), og RoRo tillatt i Brevik.

Tabell 6.24: Sammenligning “container Larvik og Borg” mot “as-is”.

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	0%	-10%	18%	2%	-17%	15%
Eksport	-1%	-9%	3%	0%	-12%	2%
Import	-2%	-2%	5%	-1%	-1%	1%

Endringene (reduksjon) i sjøtransport er noe sterkere for dette alternativet, enn for alternativet med samling i Oslo. Endringene går i samme retning som Oslo-alternativet i forhold til dagens situasjon med reduksjon i mengder og transportarbeid på sjø, med overføring primært til bane. Utslagene er sterkere enn for Oslo-alternativet.

Tabell 6.25 viser hvordan fordelingen endres med alternativet med container bare tillatt i Drammen og Borg, med roro i Brevik og Drammen.

Tabell 6.25: Sammenligning “container Drammen og Borg” mot “as-is”.

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	0%	-9%	13%	1%	-10%	7%
Eksport	0%	-10%	3%	0%	-7%	2%
Import	-2%	-1%	5%	0%	0%	1%

Vi ser at endringene i nedgangen i sjøtransport mht tonn og tonnkm er noe lavere enn i forrige alternativ, med unntak av tonnmengden for eksport som faller noe mer. Samtidig er økningen for jernbane svakere enn i forrige alternativ.

Det siste alternativet innebærer at container og bulk bare er tillatt i Borg, mens roro er tillatt i Brevik, og break-bulk i Oslo.

Tabell 6.26: Sammenligning “container Borg” mot “as-is”, stykkgoods.

	Tonn			Tonnkm på norsk jord		
	Veg	Sjø	Bane	Veg	Sjø	Bane
Innenlands	0%	-10%	8%	1%	-11%	5%
Eksport	0%	-10%	3%	0%	-10%	2%
Import	-2%	-3%	5%	-1%	-1%	1%

Tabell 6.26 sammenligner alternativet mot “as-is”.

Dette alternativet gir et litt sterkere utslag enn de to foregående alternativene mht reduksjon i tonn og transportarbeid på sjø. Endringen for bane og veg er i samme størrelsesorden som i forrige alternativ.

6.2.6 Sammenligning av kostnader

Vi viser i tabell 6.27 en sammenligning av kostnader for de ulike alternativene.

Tabell 6.27: Transportkostnader for ulike alternative knutepunksstrukturer (mill kr pr år).

Alternativ:	Innenlands	Import	Eksport	Totalt
As-is	66 914	27 078	27 892	121 885
Oslo	67 059	27 312	28 128	122 499
Container Larvik og Borg	67 067	27 303	28 122	122 492
Container Drammen og Borg	67 065	27 294	28 041	122 400
Container Borg	67 254	27 237	28 197	122 688

Beregnete årlige transportkostnader er lavest for as-is alternativet. De andre alternativene er i størrelsesorden 0.6 – 0.8 milliarder kroner pr år høyere, men prosentvis er forskjellen i totale transportkostnader små. I beregningene er det ikke tatt hensyn til eventuelle stordriftsfordeler (reduksjoner i laste/lossekostnader) som eventuelt kan oppnås ved en mer sentralisert havnedrift.

6.2.7 Oppsummering

Beregningene viser at dagens havnestruktur rundt Oslofjorden er bedre enn alternative løsninger både med hensyn til kostnader og eventuelle mål om mer transport på sjø. Dette er i og for seg som forventet, i følge optimaliseringsteori skal ikke innføring av ekstra begrensninger på valgmuligheter medføre bedre løsninger. Ser vi på kostnader alene så er forskjellen mellom løsningene små, men beste løsning er i så fall sentralisering av containertransport i Drammen og Borg. Imidlertid er det absolutt beste dagens løsning med konkurranse mellom havnene. Ser vi på hvilken løsning som bidrar til mest sjøtransport, er det beste alternativet til dagens løsning en sentralisering til Oslo. I beregningene er det ikke tatt hensyn til eventuelle stordriftsfordeler (reduksjoner i laste/lossekostnader) som eventuelt kan oppnås ved en mer sentralisert havnedrift.

Referanser

<http://www.alleuroparail.com/eurorailway-maps/germany-map.htm>

Bøe, E, Grønland, S E, Bygballe, L E (2009): *Managing International Supply Network*. Conference paper, IMP Asia, Kuala Lumpur, November 2009.

DGG Deutchen GVZ-Gesellschaft mbH www.gvz-org.de

FV-2000 – Quality of Freight Village Structure and Operations. Final report for Publication from contract number IN-97-SC2115 under 4th Framework Program, EU (1999)

www.freigh-village.com/definition.php-definition

Grønland, S. E. (2005). *Cost models for Norwegian and Swedish freight transport. To be used in the Logistics model developed by Rand for NTP transportanalyser and Samgods/SIKA*. SITMA.

Grønland, S.E.: Logistikkledelse. Cappellen Akademisk Forlag, 4. utgave, 2010

Hagtvedt, H og Kalhagen, K O (2010). *Forprosjekt Green freight corridor*. Notat av 7/5/2010. Analyse & Strategi.

Hovi, I B og Andersen, J (2010). *Utvikling i transporttytelse, kapasitetsutnyttelse og miljø for godsbiler*. TØI-rapport 1063/2010. Transportøkonomisk institutt.

Hovi, I B, Grønland, S E og Hansen, W (2011). *Grunnprognoser for godstransport til NTP 2014-2023*. TØI-rapport 1126/2011.

Hovi, I B og Madslien, A (2008): *Reviderte grunnprognoser for godstransport 2006-2040*. TØI-rapport 1001/2008.

Hovi, I B, Madslien, A, Askildsen, T C, Andersen, J og Jean-Hansen, V (2008): *Globaliseringens effekt på transportmiddel og korridorvalg til og fra Norge*. TØI-rapport 970/2008.

Hovi, I B og Vingan, A (2010). *Potensial for økt jernbanetransport over grensen*. Arbeidsdokument ØL/2223/2010. Transportøkonomisk institutt.

Mann, H (2005): *Freight Village. What it is, What it does, Feasibility in the NYMTC region*.

Ivanova, O, Toikka, T, Hilmola, O,: *Eurasian Container Transportation Market: Current status and future development trends with consideration of different transportation modes*. Research report 179, Lappeenranta University of Technology, dept. of Industrial Engineering and Management, 2006

A NYMTC (New York Metropolitan Transportation Council) Brown Bag presentation. www.nymtc.org

Carlos Louro Santos: *The value of freight villages in networks*. Europlattforms/Terminal Multimodal Do Vale Do Tejo SA / Promit

UNCTAD/WTO: United Nations Statistics Division. International Merchandise Trade Statistics. 2005.

United Nations: Review of Maritime Transport 2005. United Nations Conference on Trade and Development New York and Geneva

Roberta Weisbrod: Freight Villages. Context Sensitive Design. Presentation FHWA Talking Freight Series, 18 May, 2005, Union County, New Jersey

Vedlegg: Kart over jernbanenettet i Tyskland



Kart over jernbanenettet i Tyskland.

Kilde: <http://www.alleuropail.com/eurorailway-maps/germany-map.htm>