

Inger Beate Hovi
Anne Madslien
TØI rapport 1001/2008

tøi Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning



Reviderte grunnprognoser for godstransport 2006-2040



Reviderte grunnprognoser for godstransport 2006-2040

Inger Beate Hovi
Anne Madslien

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

ISSN 0808-1190

ISBN 978-82-480-0947-4 Papirversjon

ISBN 978-82-480-0948-1 Elektronisk versjon

Oslo, desember 2008

Tittel: Reviderte grunnprognoser for godstransport 2006-2040

Forfattere: Inger Beate Hovi
Anne Madslie

Dato: 12.2008

TØI rapport: 1001/2008

Sider 61

ISBN Papir: 978-82-480-0947-4

ISBN Elektronisk: 978-82-480-0948-1

ISSN 0808-1190

Finansieringskilde: Avinor
Jernbaneverket
Kystverket
Samferdselsdepartementet
Statens vegvesen Vegdirektoratet

Prosjekt: 3427 - Revisjon av grunnprognoser for godstransport

Prosjektleder: Inger Beate Hovi

Kvalitetsansvarlig: Kjell Werner Johansen

Emneord: Godstransport
Prognoser
Transportmodeller

Sammendrag:

For perioden 2006 til 2040 beregnes gjennomsnittlig årlig vekst i godsstrømmer i hele prognoseperioden til å være 1,9 prosent, mens den samlede veksten i transportarbeidet er beregnet å være 1,5 prosent. Høyest forventet vekst i transportarbeidet er knyttet til veg- og jernbanetransport med 2,2 prosent pr år i hele prognoseperioden. Sjøtransport har en forventet vekst på 1,1 prosent pr år. Til sammen gir dette en forventet vekst i transportarbeidet på norsk område på 67 prosent i 35 årsperioden fra 2006 til 2040.

I forbindelse med Samferdselsdepartementets arbeid med Nasjonal transportplan 2010-2019 har TØI utarbeidet grunnprognoser for godstransport. Prognosene er basert på eksogene næringsvise vekstrater fra Finansdepartementets arbeid med Perspektivmeldingen. Likevektsmodellen PINGO er benyttet til å beregne fylkesfordelte vekstrater pr varegruppe. Transportmiddelfordelt transportarbeid er beregnet i hvert prognoseår med en nyutviklet modell for godstransport i Norge og for norsk import og eksport.

Title: Revised forecasts for Norwegian freight transport 2006-2040

Author(s): Inger Beate Hovi
Anne Madslie

Date: 12.2008

TØI report: 1001/2008

Pages 61

ISBN Paper: 978-82-480-0947-4

ISBN Electronic: 978-82-480-0948-1

ISSN 0808-1190

Financed by: Avinor
Ministry of Transport and Communications
Norwegian National Rail Administration
The Norwegian Coastal Administration
The Norwegian Public Roads Administration

Project: 3427 - Revisjon av grunnprognoser for godstransport

Project manager: Inger Beate Hovi

Quality manager: Kjell Werner Johansen

Key words: Forecasts
Freight transport
Transport Models

Summary:

The Norwegian Ministry of Transport and Communications are every 4. year working on a National Plan for Norwegian infrastructure. Related to this, TØI has calculated a basic forecast for freight transport within Norway and for imports and exports. The calculations are based on exogenous forecasts for economic growth for 38 sectors from the Ministry of Finance, a spatial general equilibrium model and the national model for freight transport in Norway.

The forecasts cover the modes road, rail and sea transport. For the period 2006 to 2040 we calculate a 1,9 per cent increase in domestic freight transport (tonnes transported) and an increase in tonne kilometres of 1,5 per cent.

Highest growth is expected in road and rail transport (2.2 per cent per year) while for inland sea transport the annual estimated growth rate is 1.1 per cent in the period 2006-2040. In total over all modes this gives an expected growth in tonne kilometres at 67 per cent from 2006 to 2040.

Language of report: Norwegian

Forord

Transportøkonomisk institutt har på oppdrag for Samferdselsdepartementet, Vegdirektoratet, Jernbaneverket, Kystverket og Avinor utarbeidet reviderte prognoser for utvikling i godstransport til bruk i arbeidet med Nasjonal transportplan 2010-2019. Arbeidet er basert på økonomiske vekstbaner utarbeidet i forbindelse med Finansdepartementets arbeid med Perspektivmeldingen. Godstransportprognosene er utarbeidet på TØI ved hjelp av et nyutviklet nasjonalt modellsystem for godstransport. Modellsystemet består av Prognosemodell for INterregional GODstransport (PINGO) og en modell for transportmiddel og -rutevalg (Logistikkmodellen). Oppdragsgivers kontaktpersoner har vært Leif Ellingsen i Samferdselsdepartementet, Oskar Kleven i NTP Transportanalyser, Ina Abrahamsen og Kjell Johansen i Vegdirektoratet, Pia Eide i Jernbaneverket, Erik Ørbeck og Øystein Linnestad i Kystverket. Det har vært gjennomført flere møter med oppdragsgivers kontaktpersoner og prosjektgruppen ved TØI gjennom arbeidet med de reviderte prognosene.

Prosjektarbeidet ved TØI har vært ledet av cand oecon Inger Beate Hovi, som har skrevet rapporten sammen med siv ing Anne Madslie. Inger Beate Hovi har bearbeidet vekstratene fra MSG fra næringsspesifikk til varespesifikk vekst og framskrevet basismatrisene på grunnlag av fylkesfordelte vekstrater fra PINGO. Anne Madslie har bearbeidet informasjon om infrastrukturprosjekter, gjennomført modellkjøringer med Logistikkmodellen og beregnet CO₂-utviklingen. Ph.D. Jardar Andersen har gjennomført beregningene med PINGO. Siv ing Christian Steinsland har implementert nettverksendringer, gjennomført nettutlegging, tilrettelegging og uttak av transportarbeid på norsk område fra programvaren Cube. Avdelingsleder Kjell Werner Johansen har vært kvalitetsansvarlig for rapporten og sekretær Trude C Rømme har stått for den endelige redigeringen av rapporten.

Oslo, desember 2008
Transportøkonomisk institutt

Lasse Fridstrøm
instituttssjef

Kjell Werner Johansen
avdelingsleder

Innhold

Sammendrag

1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Geografisk omfang	1
1.3 Utvikling i godstransportytelser	2
2 Modellverktøyet	4
2.1 Revidert og nyutviklet modellsystem	4
2.2 PINGO	4
2.2.1 Vare-sektorregnskap	5
2.2.2 Metodegrunnlag	5
2.2.3 Likevektsbetingelser	5
2.2.4 Modellversjon	6
2.3 Logistikkmodellen	6
2.3.1 Delkomponenter	6
2.3.2 Modellversjon	7
2.3.3 Transportmiddelfordeling	7
2.4 Dataflyt mellom modellene	8
3 Viktigste endringer fra prognosen som ble utarbeidet til transportetatenes NTP-arbeid	10
3.1 Ulike vekstbaner fra MSG	10
3.2 Viktigste endringer i prognosen sammenliknet med den som ble brukt i transportetatenes forslag til NTP	10
3.3 Befolkningsprognoser	11
3.4 Oppsummering	12
4 Forutsetninger for framskrivningene	13
4.1 Eksogene forutsetninger	13
4.1.1 BNP-utvikling	13
4.1.2 Kostnadsutvikling	13
4.1.3 Endringer i infrastruktur	14
4.1.4 Befolkningsutvikling	14
4.1.5 Transitt	14
4.1.6 Utvikling i logistikkostnader mellom fylker	15
4.2 Eksogene baner for næringsspesifikk vekst	15
4.3 Korrigeringer	16
4.4 Oppsummering	17
5 Framskrevne varestrømmer	18
5.1 Metodisk tilnærming	18
5.2 Varetilgang	18
5.2.1 Dagens varestrømmer	18
5.2.2 Framskrevne godsmengder	20
5.3 Innenriks	21
5.4 Eksport	23
5.4 Eksport	23

5.5	Import.....	24
5.6	Sammenstilling av gjennomsnittlig årlig vekst alle varer innenriks, import og eksport	24
6	Transportmiddelfordelte prognoser.....	26
6.1	Transportfaktoren.....	26
6.2	Transportmiddelfordelte varestrømmer	26
6.2.1	Innenriks	26
6.2.2	Import og eksport.....	27
6.2.3	Varestrømmer i alt	28
6.2.4	Varestrømmer spesifisert etter massevarer og øvrig gods.....	28
6.3	Transportarbeid	29
6.3.1	Innenriks transportarbeid	29
6.3.2	Transportarbeid på norsk område knyttet til utenrikshandelen.....	32
6.3.3	Samlet transportarbeid på norsk område.....	32
6.3.4	Sammenlikning med prognosen som ble utarbeidet til transportetatenes NTP-arbeid.....	34
6.4	Fylkesfordelt transportarbeid	36
6.5	Trafikkarbeid.....	38
6.6	Sammenlikning mot andre prognoser	40
6.6.1	EU-prognoser.....	40
6.6.2	Svenske prognoser	42
6.6.3	Sammenfatning	42
6.7	Oppsummering.....	42
7	Utvikling i CO₂-utslipp fra godstransport.....	44
7.1	Transportarbeid	44
7.2	SSBs utslippstall	44
7.3	Utslippsfaktorer.....	46
7.4	Utslippsberegninger	48
7.5	Oppdaterte utslippsfaktorer.....	49
8	Analyse av transportetatenes planforslag.....	51
9	Sammenfatning og konklusjoner.....	54
	Referanser.....	56
	Vedlegg.....	59
	Kodede prosjekter i vegnettet i hhv grunnprognosen og planforslaget.....	60

Sammendrag:

Reviderte grunnprognoser for godstransport 2006 – 2040

For perioden 2006 til 2040 er den samlede veksten i transportarbeidet beregnet til å være 1,5 prosent pr år. Høyest forventet vekst i transportarbeidet er knyttet til veg- og jernbanetransport, med 2,2 prosent pr år regnet over hele prognoseperioden. Sjøtransport har en forventet vekst på 1,1 prosent pr år. Til sammen gir dette en forventet økning i transportarbeidet på norsk område med 67 prosent i 35 års-perioden fra 2006 til 2040.

Innledning

På forespørsel fra Samferdselsdepartementet, Statens vegvesen Vegdirektoratet, Kystverket, Jernbaneverket og Avinor AS har TØI utarbeidet reviderte grunnprognoser for innenriks og grenseoverskridende godstransport i Norge til bruk i Nasjonal transportplan (NTP) 2010-2019. Grunnprognosene skal beskrive behovet for godstransport med ulike transportmidler innen og mellom regioner i Norge og til og fra utlandet under spesifiserte forutsetninger om demografiske, sosioøkonomiske og næringspolitiske forutsetninger fremover i tid.

Prognosene er utarbeidet ved bruk av et modellsystem der dagens varestrømmer og transportmiddelfordeling er ivarett på nasjonalt og regionalt nivå. Modellen PINGO (Vold og Jean-Hansen, 2007) utgjør en sentral del av modellsystemet. PINGO beregner nøkkeltall for den regionaløkonomiske utvikling på grunnlag av forutsetninger om næringsøkonomisk vekst fra den makroøkonomiske planleggingsmodellen MSG. En nyutviklet logistikkmodell (De Jong et al., 2007) er benyttet til å beregne transportmiddelfordeling, mens rutevalg er gjort i programvaren Cube.

Næringsøkonomisk vekst i foreliggende prognose er basert på vekstbaner utarbeidet til Perspektivmeldingen som legges fram av Regjeringen i januar 2009. Prognosen skal vise langsiktige utviklingstrender. Det vil si at kortsiktige fluktuasjoner i økonomien som skyldes konjunktursvingninger, i liten grad fanges opp. Dette gir seg utslag i glattere vekstbaner enn den historiske utviklingen vil vise.

Utviklingstrekk i godsmarkedet 1987-2007

Det er en nær sammenheng mellom økonomisk utvikling og utvikling i omfanget av godstransport. Transporterte tonn har riktignok ikke hatt tilsvarende entydige vekst som BNP, men transportarbeidet har vist en entydig langsiktig vekst som er høyere enn utviklingen i BNP. Dette framgår av tabell S.1.

Tabell S.1. Gjennomsnittlig årlig vekst i økonomiske faktorer og transportytelser. 1987-2007, målt i faste 2000-kroner. Eksklusive råolje og naturgass.

	1987-2007	1987-1996	1997-2000	2001-2007 ¹
BNP eks olje og gass	2,3 %	1,2 %	2,8 %	3,8 %
Privat konsum	2,7 %	2,1 %	3,3 %	3,2 %
Import	4,9 %	3,8 %	2,0 %	8,9 %
Eksport	3,8 %	3,1 %	4,2 %	4,6 %
Transporterte tonn innenriks	0,5 %	0,0 %	0,1 %	0,6 %
Transportarbeid innenriks	3,5 %	2,3 %	5,7 %	3,3 %
Transporterte tonn utenriks	3,0 %	5,5 %	-4,8 %	3,6 %

Kilde: TØI-rapport 1001/2008.

Høyere vekst i transportarbeid enn i transporterte tonn innebærer økt gjennomsnittlig transportdistanse. Spesielt stor var økningen i gjennomsnittlig transportdistanse fra andre halvdel av 1990-tallet. Den viktigste forklaringen til utviklingen er en omstillingsperiode der økt produktspekter, spesialisering og stordriftsfordeler knyttet til produksjon og lager har ført til økt transportdistanse og transportkostnader. Industrien produserer i dag større verdier og volumer fordelt på færre produksjonssteder enn for 20 år siden, produksjonsspekteret øker og transporterte tonn i tilknytting til Norges utenrikshandel har hatt høyere årlig vekst enn transporterte tonn innenriks. Spesielt har veksten i transporterte tonn vært høy for eksport, som har økt mer enn veksten i verdi. Også import til Norge øker, men mer i verdi enn i tonn (Hovi, 2007). Det vil si at det importeres varer med økende enhetsverdi, og eksporteres varer med avtakende enhetsverdi. Dette reflekteres i transportmiddelfordelingen for grensekryssende transporter, der veg- og sjøverts containertransporter øker mer for import enn for eksport, mens ordinær sjøtransport øker mest for eksport. Import av varer i bil og container kommer hovedsakelig til Østlandsområdet, før det videredistribueres til resten av landet. Dermed bidrar økende import også til vekst i innenriks transportarbeid.

Tabell S.2 viser utvikling i innenriks transportarbeid etter transportmiddel i perioden 1985-2005.

Tabell S.2. Utvikling i innenriks transportarbeid etter transportmiddel i perioden 1987-2007. Årlig prosentvis vekst i antall tonnkm per år

	1987-2007	1987-1996	1996-2001	2001-2007
Sjø	3,4 %	1,2 %	7,9 %	3,1 %
Jernbane	1,7 %	0,5 %	1,0 %	4,1 %
Veg	3,9 %	3,7 %	4,5 %	3,5 %
I alt	3,5 %	2,3 %	5,7 %	3,3 %

Kilde: Rideng og Vågane, 2008.

¹ For BNP er siste tilgjengelige tall fra 2006.

Jernbane hadde en liten reduksjon i utført transportarbeid innenriks fra 1997-2000, mens transportarbeidet på veg har økt i hele perioden, med høyest årlig vekst fra 1996-2001. Samtidig har det vært en økning i transportdistansen for alle transportmidlene, høyest for vegtransport, som bl a skyldes overføring av gods fra sjø og bane til veg. Fra 1996-2001 var årlig vekst i transportarbeidet høyest for sjøtransport, mens veksten på jernbane var lavest. Fra 2001 har transportarbeidet på jernbane hatt størst vekst.

Veksten i trafikkarbeidet har ikke vært like høy som veksten i transportarbeidet. Det skyldes at økt gjennomsnittsdistanse fører til at en økende andel av transportarbeidet utføres med de største godsbilene, som har høyere kapasitetsutnyttelse enn de mindre bilene. Totalt sett er m.a.o. transportene blitt mer effektive.

Modellverktøyet

Det nasjonale modellsystemet for godstransport i Norge kan deles inn i en etterspørsels- og en tilbudsside. Etterspørselssiden er representert ved ett sett av basismatriser for varestrømmer mellom kommuner i Norge og mellom kommuner i Norge og utlandet, og PINGO, en modell for fremskriving av basismatriser for analyse av fremtidig etterspørsel etter godstransport i Norge. Tilbudssiden er representert ved en nettverksmodell og en logistisk delmodell, der transportløsning velges slik at bedriftenes logistiske kostnader blir minimert basert bl.a. på grunnlag av informasjon om transportdistanse og -tid (LoS-data) fra nettverksmodellen. Nettverksmodellen benyttes også til å legge ut transportmiddelfordelte varestrømmer på infrastrukturen, samt lage illustrative kartplott.

Det er siden våren 2005 gjort et omfattende utviklingsarbeid for å få en bedre og mer detaljert modell for godstransporter innen Norge og mellom Norge og utlandet. Transportetatene inngikk høsten 2004 et samarbeid med SIKa i Sverige, der målet var at de nasjonale godstransportmodellene i Sverige og Norge på en bedre måte enn før skulle representere bedriftenes beslutningskriterier ved valg av transportløsning. Arbeidet med å utvikle og programmere en såkalt logistikkmodell for hvert av de to landene er utført av Significance AS (Rand Europe tom 2006) i Nederland.

Det er gjort en generell oppgradering av modellens inngangsdata. Basismatriser for vareflyt mellom geografiske soner og kostnadsfunksjoner for godsframføringen er revidert og videreutviklet fra tidligere modellversjon, med bl a mer detaljert varegruppering og geografisk inndeling og flere kjøretøytyper representert. I tillegg har man i begge land skiftet programvare for nettverksmodellen (til Cube). Kostnadsfunksjonene er utviklet av SITMA AS. Arbeidet med basismatrisene, nettverksmodellen, samt etablering av andre deler av datagrunnlaget som er levert Significance er utført av TØI. TØI har også gjort mye av arbeidet med uttesting og feilsøking av modellen.

Endringer mht basisår og varegruppering i basismatrisene førte også med seg et behov for oppgradering av prognosemodellen for godstransport, PINGO. Det er dermed et komplett og nyrevidert modellsystem som er anvendt til foreliggende prognoser.

Det pågår et løpende utviklingsarbeid med Logistikkmodellen, slik at nye versjoner av modellen stadig kommer til. Vi har i dette prosjektet benyttet den versjonen av Logistikkmodellen som forelå pr 20. november 2008. Benyttet versjon av PINGO er i hovedsak den som er dokumentert i Vold og Jean-Hansen, men der det er gjort en mindre kalibrering for at modellen i best mulig grad skal gjenskape MSG-vekstratene i makro.

Eksogene forutsetninger

BNP-utvikling

Det er tatt utgangspunkt i næringsspesifikke vekstrater fra den makroøkonomiske planleggingsmodellen MSG. Vekstbanen er utarbeidet av Finansdepartementet i forbindelse med arbeidet med Perspektivmeldingen². Vi har mottatt opplysninger om utvikling i bruttoproduksjonsverdi, bruttoprodukt, privat konsum, investeringer, import og eksport for hver sektor i MSG, for årene 2004, 2010, 2015, 2020, 2030 og 2040.

Ved å legge til grunn utviklingen i bruttoproduksjon, import, eksport og privat konsum i faste priser for utviklingen i varestrømmer, forutsettes implisitt at enhetsverdien innenfor de aggregerte varegruppene ikke endres i prognoseperioden. Dette har sine svakheter: For det første er det slik at dersom varesammensetningen innenfor en sektor utvikler seg i retning av at det produseres mer av varer med høyere enhetsverdi, vil kvantumet som denne sektoren produserer, utvikle seg med en lavere vekstrate enn det som reflekteres av vekstratene for sektoren. Omvendt har en dersom en sektor utvikler seg i retning av å produsere varer med lavere enhetsverdi, da vil kvantumet som denne sektoren produserer utvikle seg høyere enn det som reflekteres av vekstratene.

En slik tilnærming der man legger sektorspesifikke vekstrater til grunn for varespesifikk vekst har vært benyttet ved tidligere godsprognoser i Norge, Hovi (2007), Hovi et al. (2002) og Madslie et al. (1998), men er også benyttet ved utarbeidelse av godstransportprognoser i Sverige (Sika, 2005) og Danmark (Lyk-Jensen et al., 2005). I forkant av det danske prognosearbeidet ble det gjennomført en studie av sammenhengen mellom utvikling i enhetsverdier innenfor de enkelte varegrupper og betydning for transportene i Danmark (Kveiborg og Fosgerau, 2004). Hovedkonklusjonen var at utvikling i enhetsverdier innenfor de enkelte varegrupper har hatt relativt liten betydning for transportene i Danmark totalt sett. Dette styrker den antakelse som vi må gjøre i dette arbeidet, om at enhetsverdien innenfor de aggregerte varegrupper ikke endres i prognoseperioden.

Kostnadsutvikling

I basisscenariet er forutsatt parallell kostnadsutvikling mellom transportmidlene, som innebærer at det realøkonomiske forholdet mellom de ulike fraktratene ikke endres. I dette ligger også at det ikke er forutsetninger om at noen kapasitetsskranke mht arbeidskraft eller materiell nås på et tidligere tidspunkt for ett transportmiddel enn for andre.

² Vekstbaner pr november 2008. Vi har senere også mottatt den endelige vekstbanen som er benyttet i Perspektivmeldingen. En sammenlikning viser at den endelige prognosen til Perspektivmeldingen har noe høyere årlig vekst for investeringer, privat konsum, bruttoproduksjonsverdi, eksport og import. Strukturen i den endelige vekstbanen er imidlertid sammenfallende med den vekstbanen som er benyttet i foreliggende transportprognose. Om man hadde benyttet endelig vekstbane til Perspektivmeldingen ville transportprognosen blitt noe høyere, men avviket ville trolig vært innenfor en tidels prosent.

Endringer i infrastruktur

Alle sikre infrastrukturprosjekter for veg fram til 2010 er kodet i Cube. Det er gjort en revidering av bompengesatsene for nye vegprosjekter i forhold til det som lå inne i prognosen som ble benyttet til transportetatens arbeid med NTP. Det ble den gang benyttet en fast sats for nye bompengefinansierte prosjekter som i mange tilfeller var altfor lav, spesielt for større fjordkrysningsprosjekter. I prognoseårene etter 2010 benyttes samme nettverk som for 2010.

Det er ikke gjort endringer mht terminalstruktur eller lokalisering av disse. Det vil si at samme terminalstruktur ligger til grunn i alle prognoseår som i 2006.

Det ligger i dagens modell ikke inne kapasitetsbegrensninger i jernbanenettet, noe som innebærer at etterspørselen etter jernbanetransport beregnes uavhengig av om det faktisk er kapasitet til å dekke den eller ikke. En stor vekst i beregnet etterspørsel etter jernbanetransport innebærer derfor en forutsetning om kapasitetsøkninger utover det som i prinsippet ligger inne i grunnprognosen.

Befolkningsutvikling

En viktig drivkraft for regionaliseringen av vekstratene i PINGO er prognoser for befolkningsutvikling på fylkesnivå fra SSB. Det er tatt utgangspunkt i befolkningsprognoser som forelå i mai 2008, der det midlere alternativet (MMMM) er benyttet i grunnprognosen. Befolkningsveksten for alle år er oppjustert i den nye prognosen sammenliknet med den som lå til grunn for foregående transportprognose. I 2020 forutsettes befolkningen å være økt med 16 prosent, som er nesten dobbelt så høy befolkningsvekst som i den foregående prognosen.

Transitt

Fremskrivninger av transitttransporter over Narvik er basert på trendfremskriving av om-lastet godsmengde i Narvik havn fra 2000-2005, mens oljetransportene bygger på CNIIMF (2001), der antall passeringer med russiske tankere forventes å 8-doble seg fra 2006 til 2030.

Utvikling i logistikkostnader mellom fylker

Utvikling i gjennomsnittlige logistikkostnader mellom par av fylker i hvert prognoseår er beregnet med Logistikkmodellen ved å framskrive basismatrisen til hvert prognoseår ved lik nasjonal vekst for hver varegruppe basert på bruttoprodukt, import og eksport. Den gjennomsnittlige logistikkostnaden vil påvirkes av størrelse på varestrømmene og hvor god kapasitetsutnyttelsen blir for hvert kjøretøy. Utvikling i gjennomsnittlig logistikkostnad mellom par av fylker brukes i PINGO som en driver for endret forsendelsesstruktur for varene i de ulike prognoseår.

Prognosene

Transportmiddelfordelte varestrømmer

Tabell S.3 viser utviklingen i transportmiddelfordelte varestrømmer for hhv alt gods, innenriks gods, import og eksport. Tallene er eksklusive råolje og naturgass.

Tabell S.3. Utvikling i transportmiddelfordelte varestrømmer for hhv innenriks gods, utenriks gods (inkludert transitt) og i alt, eksklusive råolje og naturgass. Millioner tonn i 2006 og årlige vekstrater i prosent.

		2006	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
Innenriks gods								
	Lastebil	336,0	2,7 %	2,9 %	2,7 %	2,0 %	1,2 %	2,1 %
	Skip	17,4	1,1 %	2,2 %	2,3 %	1,9 %	1,5 %	1,8 %
	Jernbane	4,9	1,9 %	2,3 %	1,9 %	1,9 %	1,4 %	1,8 %
	I alt	358,3	2,6 %	2,9 %	2,7 %	2,0 %	1,2 %	2,1 %
Import og eksport								
	Lastebil	9,6	1,7 %	2,1 %	1,7 %	1,9 %	2,0 %	1,9 %
	Skip	73,4	0,5 %	1,2 %	0,9 %	1,3 %	1,1 %	1,1 %
	Jernbane	24,3	1,1 %	1,5 %	1,5 %	1,8 %	1,6 %	1,6 %
	I alt	107,3	0,7 %	1,4 %	1,1 %	1,5 %	1,3 %	1,3 %
På norsk område								
	Lastebil	345,6	2,7 %	2,9 %	2,7 %	2,0 %	1,2 %	2,1 %
	Skip	90,8	0,6 %	1,4 %	1,2 %	1,5 %	1,2 %	1,2 %
	Jernbane	29,1	1,2 %	1,6 %	1,5 %	1,8 %	1,6 %	1,6 %
	I alt	465,6	2,2 %	2,5 %	2,3 %	1,9 %	1,2 %	1,9 %

TØI-rapport 1001/2008

Lastebil er det transportmidlet som har høyest gjennomsnittlig årlig vekst (2,1 prosent) i prognoseperioden, etterfulgt av jernbane (1,6 prosent) og skip (1,2 prosent). I alt over alle transportmidler er gjennomsnittlig årlig vekst estimert til 1,9 prosent for alle varestrømmer inkludert import og eksport. Vekst i innenriks transporterte tonn er høyere enn for grenseoverskridende transport. Sammenliknet med historisk utvikling i transporterte tonn er det bare i perioden 1995-2000 at gjennomsnittlig årlig vekst i varestrømmene har vært høyere innenriks enn det vi har beregnet for prognoseperioden. Dette gjelder ikke skip og bane der vekst i tonn også var høyere i 2000-2005.

Spesielt for lastebiltransport er det flere forhold som påvirker utviklingen i transporterte tonn, der økt innslag av transportkjeder, eller terminalbehandling av godset som bidrar til at godset medregnes mer enn en gang, bidrar til økte godsstrømmer, mens økt andel direktetransporter bidrar til redusert antall tonn på lastebil (fordi godsstrømmen bare medregnes en gang i statistikken. I forhold til den historiske utviklingen, er m.a.o. foreliggende prognose i transporterte tonn innenriks noe overestimert.

Transportarbeid på norsk område

Transportarbeid på norsk område inkluderer både innenriks varestrømmer og den del av norsk import og eksport som benytter norsk infrastruktur: Veg- og jernbanetransport på norsk område inkluderer all transport på norsk jord, også den del av norsk import og eksport som benytter norsk infrastruktur. Transport mellom to innenrikssoner som benytter svensk eller finsk infrastruktur er også medregnet i innenriks transportarbeid. Når det gjelder sjøtransport har vi i begrepet inkludert all skipsfart langs norskekysten, bortsett fra det som i transportmodellen beregnes å gå i en ytre farled. Det vil si at ikke all import og eksport nødvendigvis er inkludert i hele løpet langs norskekysten i beregning av transportarbeidet.

Tabell S.4. Utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks, tilknyttet norsk utenrikshandel og på norsk område eksklusive råolje og naturgasser. Millioner tonnkm i 2006 og årlige vekstrater i prosent.

		2006	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
Innenriks	Lastebil	21 122	2,3 %	2,9 %	2,2 %	2,5 %	1,5 %	2,2 %
	Skip	9 027	1,7 %	1,5 %	2,2 %	1,8 %	1,6 %	1,8 %
	Jernbane	3 449	2,7 %	2,8 %	1,9 %	1,8 %	1,4 %	1,9 %
	I alt	33 598	2,1 %	2,4 %	2,2 %	2,2 %	1,5 %	2,0 %
Import og eksport	Lastebil	2 107	2,4 %	2,5 %	1,8 %	2,6 %	2,0 %	2,3 %
	Skip	39 658	0,3 %	1,0 %	0,7 %	1,1 %	1,0 %	0,9 %
	Jernbane	3 275	2,1 %	2,5 %	2,5 %	2,7 %	2,3 %	2,5 %
	I alt	45 040	0,6 %	1,2 %	0,9 %	1,3 %	1,2 %	1,1 %
På norsk område	Lastebil	21 477	2,3 %	2,8 %	2,2 %	2,5 %	1,6 %	2,2 %
	Skip	49 271	0,6 %	1,1 %	1,0 %	1,3 %	1,1 %	1,1 %
	Jernbane	6 189	2,2 %	2,5 %	2,3 %	2,4 %	2,0 %	2,2 %
	I alt	76 936	1,2 %	1,7 %	1,5 %	1,8 %	1,4 %	1,5 %

TØI-rapport 1001/2008

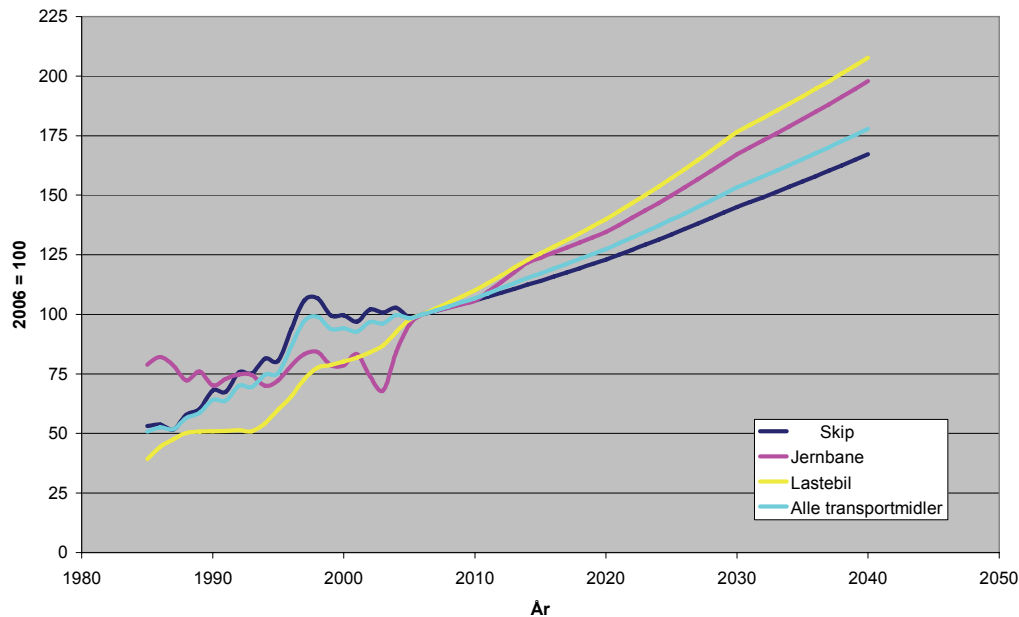
Veg- og jernbanetransport er de transportmidlene med høyest vekst i transportarbeidet med 2,2 prosent pr år i gjennomsnitt over hele prognoseperioden, mens skip har en beregnet årlig vekst på 1,1 prosent. Samlet vekst i transportarbeidet er 1,5 prosent pr år i gjennomsnitt for hele prognoseperioden. Prognosen for transportarbeid knyttet til innenriks del av import og eksport er noe lavere for skip, men noe høyere for veg og jernbanetransport.

Prognosen gir en utvikling i innenriks transportarbeid som er litt høyere enn utviklingen i transporterte tonn for lastebil og jernbane, men litt lavere for skip og i alt. Historisk har transportarbeidet i en lengre periode økt mer enn antall transporterte tonn. Spesielt stor var denne differansen på annen halvdel av 1990-tallet. En forklaring til denne utviklingen er økt produkt differensiering, spesialisering av produksjon og at stordriftsfordeler knyttet til produksjon og lager er hentet ut og overført til økt transportdistanse og transportkostnader. SSBs lastebilundersøkelse har imidlertid siden 2005 vist en reduksjon i gjennomsnittlig transportdistanse pr tonn, og i 1. kvartal 2008 ble hvert tonn fraktet 54,5 kilometer som var 4,9 kilometer kortere enn i 1. kvartal 2007, i andre kvartal 2008 var denne gjennomsnittsdistansen økt til 56,6 km, men også dette ligger 2,6 km lavere enn samme kvartal året før (www.ssb.no³). I Europa er det en trend mot økt desentralisering av lagerstrukturen (COM, 2006A). Utviklingen er drevet av økende europeisk marked, økt trafikk og trengsel i hovedvegnettet, og markedets krav til kort leveransetid.

Det kan mao se ut til at den langsiktige veksten i gjennomsnittlig transportdistanse er i ferd med å stoppe opp. Modellverktøyet som er benyttet tar imidlertid ikke hensyn til de drivkreftene som i første rekke driver sentraliseringen av produksjon og lagerhold. De viktigste drivkreftene i modellen bak regionaliseringen av prognosene er fylkesvis befolkningsutvikling og gjennomsnittlige logistikkostnader. Befolkningsutviklingen viser en trend mot mer sentral bosetting. Isolert bidrar det til å redusere transportdistansen til markedet.

Figur S.1 viser grafisk fremstilling av utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid, basert på historisk utvikling fram til 2006 og prognosen etter 2006.

³ <http://www.ssb.no/lbunasj/tab-2008-11-27-01.html>



TØI-rapport 1001/2008

Figur S.1. Utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område. Historisk utvikling fram til 2006, prognose etter 2006. Eksklusive råolje og naturgass.

Trafikkarbeid

Det er utarbeidet fylkesvise prognoser for trafikkarbeid på veg basert på en ny modul i logistikkmodellen. Trafikkarbeidet er noe underestimert i modellberegningene, noe som gir seg utslag i for høy lastvekt pr tur. Gjennomsnittlig årlig vekst i trafikkarbeidet i prognoseperioden er lavere enn for transportarbeidet. Historisk har trafikkarbeidet hatt en lavere årlig vekst enn transportarbeidet siden begynnelsen av 1990-tallet. Dette har vært en periode med årlig vekst i gjennomsnittlig transportdistanse, som fører til at store bilers andel av transportarbeidet øker, og dermed også gjennomsnittlig lastvekt pr tur.

Utvikling i CO₂-utslipp fra godstransport

Basert på transportomfanget i basisåret og estimert transportarbeid i prognoseårene er det gjort grove beregninger av fremtidig CO₂-utslipp fra godstransport på norsk område.

For hver av transportformene er utslippet av CO₂ beregnet ved at transportarbeidet er multiplisert med en utslippsfaktor gjeldende for det enkelte år. CO₂-utslippet påvirkes dermed av utviklingen i transportarbeid totalt, vridninger i transportarbeid mellom transportformene, samt endringer i utslippsfaktorene.

Det foreligger ingen offisielle utslippsfaktorer verken for 2006 eller for fremtidige år. Fra SSB finnes tall for 1998, som vi grovt har framskrevet til 2006. Det er stor usikkerhet i hvilke utslippsfaktorer som vil gjelde for fremtidige år, med større usikkerhet jo lenger frem vi beveger oss i tid. I stedet for å gjøre usikre anslag på disse faktorene i hvert enkelt prognoseår, er det i stedet utarbeidet fire alternative utviklingsbaner (Alt1, 2, 3 og 4). I disse bedres energieffektiviteten til vegtransport med hhv 0.25, 0.5, 0.75 og 1.0 prosent pr år. Sjøtransport forutsettes å forbedre seg med halvparten av dette pr år, mens det for tog forutsettes uendret energieffektivitet (og uendret fordeling mellom el- og dieseltog). Det er ikke forutsatt endringer i utnyttelsesgrad for noen av transportformene i perioden.

Vi får da følgende utslipp pr tonnkilometer i 2006, samt for 2040 i hvert av de fire alternativene, målt i tonn CO₂ pr millioner tonnkilometer.

Tabell S.6. Fremskrevne utslippsfaktorer for CO₂ i innenriks godstransport 2006 og 2040. Tonn utslipp av CO₂ pr mill tonnkilometer.

	2006	2040	2040	2040	2040
		Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4
Lastebil	146	134	123	113	104
Skip	67	64	62	59	57
Jernbane *	12	12	12	12	12

* Basert på en utslippsfaktor på 0.06 for dieseltog, og at 20 % av godstransportarbeidet på jernbane utføres av dieseltog.

TØI-rapport 1001/2008

Basert på utslippsfaktorene i tabell S.5 har vi beregnet CO₂-utslippet i 2006, fordelt på de ulike transportformene. Dette er i tabell S.6 sammenlignet med tall vi har utledet for utslipp fra godstransport, basert på en oversikt fra SSB over utslipp fra mobile kilder.

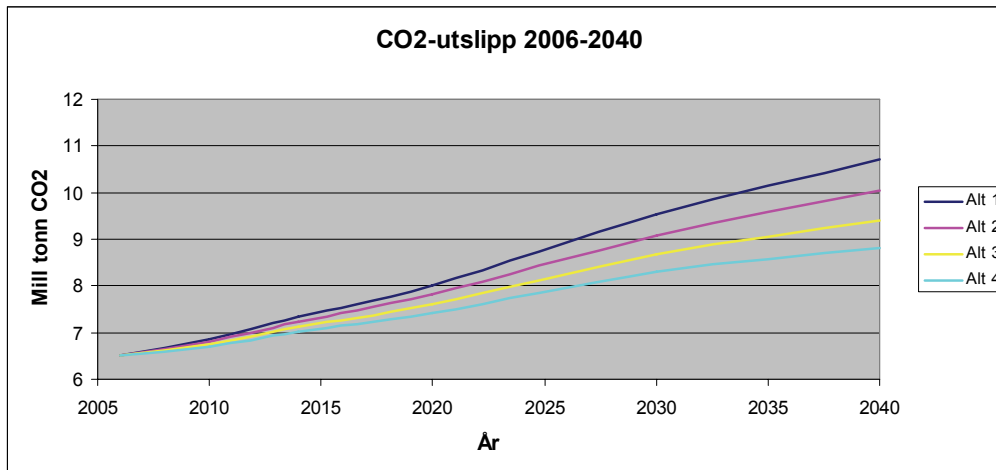
Tabell S.7. Modellberegnet utslipp fra godstransport av CO₂ i 2006, sammenlignet med statistikk fra SSB. Mill tonn.

	Modellberegnet	SSBs tall
Lastebil	3,1	3,1
Skip	3,3	2,4
Jernbane	0,1	0,02
Sum	6,5	5,5

TØI-rapport 1001/2008

De modellberegnete utslippstallene ligger i sum noe høyere enn tallene oppgitt fra SSB. For jernbane skyldes dette i første rekke at Logistikkmodellen opererer med et noe for høyt transportarbeid. For sjø er ikke transport på norsk område knyttet til import og eksport inkludert i SSBs utslippstall, noe som innebærer at vi vil beregne høyere utslipp enn SSB. I tillegg er det slik at utslippsfaktorene som benyttes gjelder innenlands transport, mens transportarbeidet vi opererer med også inkluderer innenlands del av utenlandstransporter. Disse foregår normalt med større kjøretøy med høyere kapasitetsutnyttelse, og dermed lavere utslippsfaktorer. Dette innebærer at vi burde regnet med lavere utslippsfaktorer for deler av transportarbeidet. I tillegg er det usikkerhet i SSBs utslippsfaktorer fra 1998, vår framskrivning av dem til 2006, samt i den utledningen vi har gjort av CO₂-utslipp fra godstransport basert på SSBs statistikk.

For hver av de alternative framskrivningene av utslippsfaktorer beregner vi følgende utvikling i CO₂-utslipp, målt i mill tonn.



TØI-rapport 1001/2008

Figur S.2. Modellberegnet utslipp av CO₂ i alternative framskrivinger (alternative forutsetninger om fremtidig utslipp pr tonnkm). Mill tonn CO₂.

Beregnet utslippsøkning i perioden 2006 til 2040 varierer fra 35,4 prosent til 64,6 prosent avhengig av hvilken utvikling i gjennomsnittlige utslippsfaktorer som legges til grunn for beregningen. Fremtidige utslippsfaktorer bestemmes av teknologisk utvikling, valg av kjøretøytyper (f eks størrelse på kjøretøyene), utnyttelsesgrad mv. Alle disse faktorene vil, sammen med omfanget av fremtidige varestrømmer, være bestemmende for hvilket utslipp vi faktisk vil få i prognoseårene.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

På forespørsel fra Samferdselsdepartementet, Statens vegvesen Vegdirektoratet, Kystverket, Jernbaneverket og Avinor AS har TØI utarbeidet reviderte grunnprognoser for innenriks og grenseoverskridende godstransport i Norge til bruk i Nasjonal transportplan (NTP) 2010-2019. Grunnprognosene skal beskrive behovet for godstransport med ulike transportmidler innen og mellom regioner i Norge og til og fra utlandet under spesifiserte forutsetninger om demografiske, sosioøkonomiske og næringspolitiske forutsetninger fremover i tid. I grunnprognosen er det forutsatt at det ikke gjøres noen endringer i samferdselspolitikken. Slike endringer vil eventuelt bli beskrevet av alternativscenarier, som ikke omtales i denne rapporten. Revisjonen som er gjennomført bygger på følgende endringer i forhold til prognosene som ble utarbeidet til transportetatens NTP-arbeid høsten 2007: 1) Økonomisk vekstbane fra MSG er endret, og er i foreliggende prognoser utarbeidet i forbindelse med Finansdepartementets perspektivmelding (mottatt fra Finansdepartementet i november 2008). 2) Befolkningsprognosene fra SSB er revidert (pr mai 2008). 3) Modellen som benyttes til beregning av transportmiddelfordeling, Logistikkmodellen, har gjennomgått en betydelig uttesting og feilsøking som har ført til en del endringer fra foregående prognosearbeid (benyttet modellversjon som forelå pr 10. november 2008).

Prognosene er utarbeidet ved bruk av et modellsystem der dagens varestrømmer og transportmiddelfordeling er ivaretatt på nasjonalt og regionalt nivå. Modellen PINGO (Vold og Jean-Hansen, 2007) utgjør en sentral del av modellsystemet. PINGO beregner nøkkeltall for den regionaløkonomiske utvikling på grunnlag av forutsetninger som er trukket opp i den makroøkonomiske utviklingsbanen fra MSG. Logistikkmodellen (de Jong et al., 2007) er benyttet til å beregne transportmiddelfordeling og rutevalg, mens nettutlegging og beregning av transportarbeid på norsk område er gjort i en nettverksmodell som er implementert i programvaren Cube.

Det er tre ganger tidligere utarbeidet prognoser til arbeidet med NTP, hhv Madslie, Jule og Jean-Hansen (1998), Hovi, Jean-Hansen, Ivanova og Andersen (2002) og Hovi (2007). I de to første arbeidene ble en tidligere godsmodell, Nemo (Vold et al., 2002), benyttet til å beregne transportmiddelfordelingen. I prognosene fra 2002 benyttet man en første versjon av prognosemodellen PINGO (Ivanova, Vold og Jean-Hansen, 2002). Prognosen fra 2007, som ble utarbeidet til transportetatens NTP arbeid, ble basert på dagens PINGO-modell og en tidligere versjon av Logistikkmodellen.

1.2 Geografisk omfang

Geografisk kan det samlede godsmarkedet på norsk område i grove trekk inndeles i følgende fire delmarkeder: 1) Transport mellom steder i fastlands-Norge, 2) Transport mellom kontinentalsokkelen og fastlands-Norge, 3a) Transport i norsk utenrikshandel mellom fastlandet og utlandet, 3b) Transport i norsk utenrikshandel mellom kontinentalsokkelen og utlandet i rør eller bøyelast og 4) Internasjonal transittransport på norsk område. Rørtransport av råolje og gass er ikke implementert i nettverket i Logistikkmodellen og er ikke med i prognosen. Transittransporten, som inngår i

modellen, er malmtransport fra Kiruna i Sverige via Ofotbanen til Narvik havn og videre sjøverts transport, samt petroleumstransport fra Murmansk langs norskekysten til kontinentet og USA. Veg- og jernbanetransport på norsk område inkluderer all transport på norsk jord, også den del av norsk import og eksport som benytter norsk infrastruktur.

1.3 Utvikling i godstransportytelser

Det er en nær sammenheng mellom økonomisk utvikling og utvikling i omfanget av godstransport. Transporterte tonn har riktignok ikke hatt tilsvarende entydige vekst som BNP, men transportarbeidet har vist en entydig langsiktig vekst som er høyere enn utviklingen i BNP. Dette framgår av tabell 1.1.

Tabell 1.1. Gjennomsnittlig årlig vekst i økonomiske faktorer og transportytelser. 1985-2006, målt i faste 2000-kroner. Eksklusive råolje og naturgass.

	1987-2007	1987-1996	1997-2000	2001-2007 ¹
BNP eks olje og gass	2,3 %	1,2 %	2,8 %	3,8 %
Privat konsum	2,7 %	2,1 %	3,3 %	3,2 %
Import	4,9 %	3,8 %	2,0 %	8,9 %
Eksport	3,8 %	3,1 %	4,2 %	4,6 %
Transporterte tonn innenriks	0,5 %	0,0 %	0,1 %	0,6 %
Transportarbeid innenriks	3,5 %	2,3 %	5,7 %	3,3 %
Transporterte tonn utenriks	3,0 %	5,5 %	-4,8 %	3,6 %

Kilde: Hovi, 2007.

Høyere vekst i transportarbeid enn i transporterte tonn innebærer økt gjennomsnittlig transportdistanse. Spesielt stor var økningen i gjennomsnittlig transportdistanse fra andre halvdel av 1990-tallet. Den viktigste forklaringen til utviklingen er en omstillingsperiode der spesialisering og stordriftsfordeler knyttet til produksjon og lager førte til økt transportdistanse og transportkostnader: Industrien produserer i dag større verdier og volumer fordelt på færre produksjonssteder enn for 20 år siden, produksjonsspekteret øker og transporterte tonn i tilknytning til Norges utenrikshandel har hatt høyere årlig vekst enn transporterte tonn innenriks. Spesielt har veksten i transporterte tonn vært høy for eksport, som er økt mer enn veksten i verdi. Også import til Norge øker, men ikke like mye i tonn som i verdi (Hovi, 2007). Det vil si at det importeres varer med økende enhetsverdi, og eksporteres varer med avtakende enhetsverdi. Dette reflekteres i transportmiddelfordelingen for grensekryssende transporter, der veg- og sjøverts containertransporter øker mer for import enn for eksport, mens ordinær sjøtransport øker mest for eksport. Import av varer i bil og container kommer hovedsakelig til Østlandsområdet, før det videredistribueres til resten av landet. Dermed påvirker økende import også indirekte innenriks transportdistanse.

Tabell 1.2 viser utvikling i transportmiddelfordelte tonn i perioden 1987-2007.

¹ For BNP er siste tilgjengelige tall fra 2006.

Tabell 1.2. Utvikling i transporterte tonn innenriks etter transportmiddel i perioden 1987 til 2007. Årlige prosentvise endringer.

	1987-2007	1987-1996	1997-2001	2002-2007
Sjø	1,9 %	-0,9 %	4,0 %	3,1 %
Jernbane	-1,1 %	-6,3 %	5,9 %	3,5 %
Veg	0,4 %	0,3 %	-0,4 %	0,2 %
I alt	0,5 %	0,0 %	0,1 %	0,6 %

Kilde: Rideng og Vågane, 2008.

Årlig vekst i transporterte tonn innenriks for hele perioden 1987 til 2007 var 0,5 prosent i gjennomsnitt. Sjøtransport har hatt høyest årlig vekst i transporterte tonn, mens jernbane har hatt en reduksjon i transporterte tonn på 1,1 prosent i gjennomsnitt pr år fra 1987 til 2007. Tabell 1.2 viser at forholdet mellom transportmidler har endret seg mye over tyveårsperioden: Fra 1997 til 2007 har jernbane hatt høyest vekst i transporterte tonn, mens vegtransport hadde høyest årlig vekst fra 1987 til 1996.

Tabell 1.3 viser utvikling i transportarbeid på norsk område etter transportmiddel i perioden 1985-2005.

Tabell 1.3. Utvikling i transportarbeid på norsk område etter transportmiddel i perioden 1987-2007. Årlig prosentvis vekst i antall tonnkm per år

	1987-2007	1987-1996	1997-2001	2002-2007
Sjø	3,4 %	1,2 %	7,9 %	3,1 %
Jernbane	1,7 %	0,5 %	1,0 %	4,1 %
Veg	3,9 %	3,7 %	4,5 %	3,5 %
I alt	3,5 %	2,3 %	5,7 %	3,3 %

Kilde: Rideng og Vågane, 2008.

Jernbane hadde en liten reduksjon i utført transportarbeid innenriks fra 1997-2000, mens transportarbeidet på veg har økt i hele perioden, med høyest årlig vekst fra 1996-2001. Samtidig har det vært en økning i transportdistansen for alle transportmidlene, høyest for vegtransport, som bl a skyldes overføring av gods fra sjø og bane til veg. Fra 1996-2001 var årlig vekst i transportarbeidet høyest for sjøtransport, mens veksten på jernbane var lavest. Fra 2001 har transportarbeidet på jernbane hatt størst vekst.

Veksten i trafikkarbeidet har ikke vært like høy som veksten i transportarbeidet. Det skyldes at økt gjennomsnittsdistanse fører til at en økende andel av transportarbeidet utføres med de største godsbilene, som har høyere kapasitetsutnyttelse enn de mindre bilene. Totalt sett er m.a.o. transportene blitt mer effektive.

2 Modellverktøyet

2.1 Revidert og nyutviklet modellsystem

Det nasjonale modellsystemet for godstransport i Norge kan deles inn i en etterspørsels- og en tilbudsside. Etterspørselssiden er representert ved ett sett av basismatriser for varestrømmer mellom kommuner i Norge og mellom kommuner i Norge og utlandet, og PINGO, en modell for fremskriving av basismatriser for analyse av fremtidig etterspørsel etter godstransport i Norge. Tilbudssiden er representert ved en nettverksmodell og en logistisk delmodell, der transportløsning velges slik at bedriftenes logistiske kostnader blir minimert basert på grunnlag av informasjon om transportdistanse og -tid (LoS-data) fra en nettverksmodell. Nettverksmodellen benyttes også til å nettutlegge transportmiddelfordelte varestrømmer og til å beregne transportarbeid på norsk område.

Det er siden våren 2005 gjort et omfattende utviklingsarbeid for å få en bedre og mer detaljert modell for godstransporter innen Norge og mellom Norge og utlandet. Transportetatene, representert ved Statens vegvesen Vegdirektoratet, Kystverket, Jernbaneverket og Avinor, inngikk høsten 2004 et samarbeid med SIKÅ i Sverige der målet var at de nasjonale godstransportmodellene i Sverige og Norge på en bedre måte enn før skulle representere bedriftenes beslutningskriterier ved valg av transportløsning. Arbeidet med å utvikle og programmere en såkalt logistikkmodell for hvert av de to landene er utført av Significance AS (Rand Europe tom 2006) i Nederland.

I tilknytning til utviklingen er det gjort en generell oppgradering av den opprinnelige modellens inngangsdata. Basismatriser for vareflyt mellom geografiske soner og kostnadsfunksjoner for godsframføringen er revidert og videreutviklet fra tidligere modellversjon, med bl a mer detaljert varegruppering og geografisk inndeling og flere kjøretøytyper representert. I tillegg har man i begge land skiftet programvare for nettverksmodellen. De nye kostnadsfunksjonene er utviklet av SITMA AS (Grønland, 2005). Arbeidet med basismatrisene, nettverksmodellen, samt etablering av andre deler av datagrunnlaget som er levert Rand Europe/Significance er utført av TØI. TØI har også gjort mye av arbeidet med uttesting og feilsøking av modellen.

Endringer mht basisår og varegruppering i basismatrisene førte også med seg et behov for oppgradering av prognosemodellen for godstransport, PINGO. Det er dermed et komplett og nyrevidert modellsystem som er anvendt til foreliggende prognoser.

2.2 PINGO

PINGO er en SCGE ("Spatial Computable General Equilibrium") model. Modellen representerer hele den norske økonomien, men er spesielt utviklet for å predikere varestrømmer innen og mellom regioner i Norge. Fordi modellen favner hele økonomien, får man også tatt hensyn til ringvirkninger av tiltak i transportsektoren (Vold og Jean-Hansen, 2007). Basert på eksogene utviklingsbaner fra MSG, fylkesvise vekstrater for befolkningsvekst fra Statistisk sentralbyrå og matriser for logistikkostnader mellom par av fylker, fordeles nasjonale vekstrater fra MSG til spesifikke vekstrater mellom par av fylker.

2.2.1 Vare-sektorregnskap

PINGO representerer økonomien ved et vare-sektorregnskap. Det er en sone for hvert fylke, en sone som representerer Kontinentalsokkelen, Svalbard og Jan Mayen og en sone for utlandet. I siste versjon er det gitt en mer detaljert beskrivelse av varer og sektorer, og representasjon av handel og transport er forbedret. Datagrunnlaget er oppdatert til basisår for 2003. For hver sone er det representert vare- og tjenesteproduserende sektorer for produksjon av 32 varegrupper, 6 servicegrupper, 6 investeringsarter og sektorer for privat og offentlig konsum. Det er også sektorer for import, eksport og en sektor for innkreving av skatter/avgifter og overføring og subsidier. Egne sektorer for handel og transporttjenester er spesielt utviklet for å representere de geografiske varestrømmene innen og mellom sonene. Det er mulig å aggregere både soner, sektorer og varegrupper, der en aggregert sektor kan produsere mer enn én varegruppe. Vare-sektor regnskapet blir en matrise der kolonnene representerer sektorregnskapene og radene representerer markeder for varene. I matrisen fremgår også varestrømmene i verdi innen fylker og mellom alle par av fylker.

2.2.2 Metodegrunnlag

PINGO representerer sektorer og markeder ved CES/CET ("Constant Elasticity of Substitution/Transformation") funksjoner og konsumentene representeres ved CES nyttefunksjoner. Budsjettet til private og offentlige hushold kan endres eksogent. PINGO er utviklet som en "bottom-up"-modell, der eksportsektoren er representert som en konsument. Årsaken er at modellen kan anvendes til analyser av eksogene endringer også i etterspørselen etter norske varer. Med fylkesvise vekstrater for befolkningsvekst fra Statistisk sentralbyrå og matriser for logistikkostnader mellom par av fylker, fordeles nasjonale vekstrater fra MSG til spesifikke vekstrater mellom par av fylker.

2.2.3 Likevektsbetingelser

Siden PINGO er en generell likevektsmodell, må generalbudsjettlikningen være oppfylt i likevekt:

$$(1) \quad \text{Sum Tilgang} = \text{Sum Anvendelse}$$

Tilgangssiden er representert ved:

$$(2) \quad \text{Tilgang} = \text{Innenriks produksjon} + \text{Import}$$

Anvendelsessiden er representert ved:

$$(3) \quad \text{Anvendelse} = \text{Innsatsvarebruk} + \text{Privat konsum} + \text{Offentlig konsum} \\ + \text{Investeringer} + \text{Eksport}$$

Når det gjelder utviklingen for hvert av disse elementene er de bestemt av eksogent gitte utviklingsbaner for hver sektor for hvert av prognoseårene 2010, 2014, 2020, 2030 og 2040 fra MSG, omregnet til de 32 varegruppene i Logistikkmodellen. Ved hjelp av en rutine som itererer for hvert år fremover i tid, gjøres årvisse eksogene endringer i henhold til vekstratene. Etter eksogene endringer kjøres PINGO slik at ny Walras-likevekt oppnås, for de påfølgende år. Nye eksogene endringer gjøres for hvert prognoseår, og PINGO kjøres på nytt gjennom prognoseperioden. En av de viktigste driverne for den varespesifikke regionaliseringen av vekstratene, er fylkesvise befolkningsprognoser, som påvirker hvor veksten i privat konsum finner sted. Også endringer i logistikkostnader mellom fylkespar, påvirker leveransestrukturen i hvert prognoseår.

Resultater fra beregningene med PINGO er vekstrater mellom par av fylker pr varegruppe for innenriks varestrømmer, og mellom fylker og utlandet ved import og eksport i hvert prognoseår.

2.2.4 Modellversjon

Det er gjennomført en grov kalibrering av PINGO i forbindelse med prosjektet. Modellversjonen som er brukt er derved den modellen som forelå pr oktober 2008, der eneste forskjell fra modellen som er dokumentert i Vold og Jean-Hansen er nivået på noen av kalibreringsfaktorene.

2.3 Logistikkmodellen

Logistikkmodellen er en modell for beregning av sendingsfrekvens og transportkjedevalg basert på varestrømmer mellom alle par av soner i ett gitt år (basismatrisene).

2.3.1 Delkomponenter

De viktigste delkomponentene som inngår i Logistikkmodellen, er:

1. Basismatriser, som skal representere årlig vareflyt mellom norske kommuner og mellom norske kommuner og utlandet, fordelt på 32 varegrupper.
2. Informasjon om antall bedrifter i hver sone som er hhv leverandører eller mot-takere av hver varetype i basismatrisene.
3. Kostnadsfunksjoner, som representerer transportmidlenes tids- og distanseavhengige kostnader relatert til framføring av godset, samt lasting-/lossing og omlastingskostnader og kvalitative kostnader for varer i transport. Det inngår også andre logistikkostnader, som ordrekostnader, lagerholdskostnader mv.
4. Nettverk som representerer de fysiske framføringsårene for veg, sjø, jernbane og flytransport, og terminaler og omlastingspunkter mellom disse. Basert på dette nettverket henter en ut informasjon om transportdistanse, transporttid etc mellom alle soner i systemet, ved bruk av ulike transportmidler og kjøretøytyper. Disse dataene benyttes sammen med kostnadsfunksjonene til å etablere transportkostnader for alle fremføringsalternativer. I nettverksmodellen kan også resultatene fra Logistikkmodellen illustreres i form av varestrømmer i transportnettlet etc.
5. Optimeringsrutiner for valg av sendingsstørrelse og transportkjede.

I Logistikkmodellen tas det utgangspunkt i varestrømmer mellom soner fra basismatrisene for ett spesifikt år, som fordeles til varestrømmer mellom bedrifter, basert på informasjon om antall bedrifter etter næringskategori som hhv leverer og mottar ulike typer av varer. Informasjon om transportdistanser og transporttider fra nettverksmodellen benyttes som grunnlag for beregning av transportkostnader ved valg av optimal transportløsning. Bedriftenes beslutninger om valg av sendingsstørrelse og frekvens på sendingene er inkludert i optimaliseringen. Sendingsstørrelse er en viktig faktor for valg av transportløsning, bla fordi det for forskjellige transportmidler er ulik grad av avtakende enhetskostnader både mht lastvekt og transportdistanse. Derfor vil det eksempelvis for små forsendelser være lønnsomt med samlast, dvs at en forsendelse samlastes med gods fra andre avsendere. Samlastterminaler, havner og jernbaneterminaler, i tillegg til lagrene til enkelte store produsenter (dvs store transportbrukere) er kodet inn i nettverksmodellen.

2.3.2 Modellversjon

Det pågår en løpende revisjon av Logistikkmodellen, der feil og inkonsistens i modellen rettes opp, og der man søker etter å forbedre logikken i modellen. Den versjonen av modellen som er benyttet i dette prosjektet er modellen som forelå 20. november 2008.

2.3.3 Transportmiddelfordeling

Den versjonen av Logistikkmodellen som er benyttet til å utarbeide foreliggende prognose har gjennomgått betydelige revisjoner i forhold til den versjonen som ble benyttet til transportetatens NTP-arbeid. Endringene er basert på vurderinger gjennom et omfattende uttestingsarbeid, og har i første rekke vært knyttet til:

- Oppretting av feil som er oppdaget i programmering og inputdata.
- Innføring av en ny og forbedret konsolideringsrutine.
- Innføring av et togtilbud for våtbulktransporter.
- Endring av rutinen for hvilke sendingsfrekvenser (antall forsendelser mellom bedrifter pr år) som evalueres. I en del tilfeller er antall evaluerte frekvenser utvidet slik at en nå også vurderer lavere frekvenser enn i tidligere versjon.
- Mindre endringer i tillatte kjøretøytyper for enkelte av varegruppene.
- En mindre endring i beregningsrutinen for overgangen fra transportstrømmer mellom soner til strømmer mellom bedrifter. En fikk i utgangspunktet svært mange bedrift-til-bedrift relasjoner mellom soner med mange bedrifter, selv om godsmengden i utgangspunktet var liten. Antall slike relasjoner er nå noe redusert.
- Endret nyttelast for de ulike lastebilkategoriene. Det viste seg at den var satt noe høyt i opprinnelig modell.
- Endret utnyttelsesgrad for kjøretøy knyttet til beregning av transportkostnader for konsolidering i transportruter.

Tabell 2.1 viser transportmiddelfordelte tonn (millioner) i Logistikkmodellen, sammenstilt med transporterte tonn etter transportmiddel innenriks og tilknyttet import og eksport fra Transportytelser for Norge (Rideng og Vågane, 2008).

Tabell 2.1. Transportmiddelfordelte tonn (millioner) i Logistikkmodellen sammenstilt med transporterte tonn etter transportmiddel innenriks og knyttet til import og eksport, fra Rideng og Vågane (2008). Råolje og naturgass er ikke inkludert. Alle tall er 2006.

	Veg	Sjø	Jernbane	SUM
Logistikkmodellen innenriks	336,0	17,4	4,9	358,3
Statistikk innenriks	253,1	35,2	6,9	295,2
Logistikkmodellen import	4,6	20,9	6,0	32,3
Statistikk import	6,7	24,1	1,0	31,8
Logistikkmodellen eksport	5,0	38,5	4,2	48,2
Statistikk eksport	4,0	36,8	0,8	41,6
Logistikkmodellen transitt		14,0	14,0	28,0
Statistikk transitt		Ikke inkl	Ikke inkl	Ikke inkl
Sum Logistikkmodellen (ekskl transitt)	345,6	76,8	15,1	466,8
Sum statistikk	263,8	96,1	8,8	368,7

TØI-rapport 1001/2008

Tabell 2.1 viser at Logistikkmodellen generer for mange tonn for lastebiltransport og for få tonn for sjø- og jernbanetransport innenriks, men også sum tonn innenriks er høyt i Logistikkmodellen sammenliknet med statistikken. Dette kan skyldes at nivået på basismatrisen i utgangspunktet er noe høyt, men også at transportkjeder med lastebil er noe overestimert i modellen. Avvik mellom statistikk og Logistikkmodellen for sum import og eksport skyldes at i Logistikkmodellen blir tonn som omlastes utenfor Norge medregnet hver gang det lastes på et nytt transportmiddel, mens fra utenrikshandelsstatistikken blir godset talt en gang, ved grensepassering. For import og eksport gir Logistikkmodellen en betydelig overestimering av tonn på jernbane, mens tonn på lastebil er noe underestimert. For import er også sjøtransport, noe underestimert i Logistikkmodellen sammenliknet med statistikken.

Tabell 2.2 viser transportmiddelfordelt transportarbeid (mrd tonnkm) i Logistikkmodellen sammenstilt med transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks og på norsk område, fra Rideng og Vågane (2008).

Tabell 2.2. Transportmiddelfordelt transportarbeid (mrd tonnkm) i Logistikkmodellen sammenstilt med transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks og på norsk område, fra Rideng og Vågane (2008). Råolje og naturgass er ikke inkludert. Alle tall er 2006.

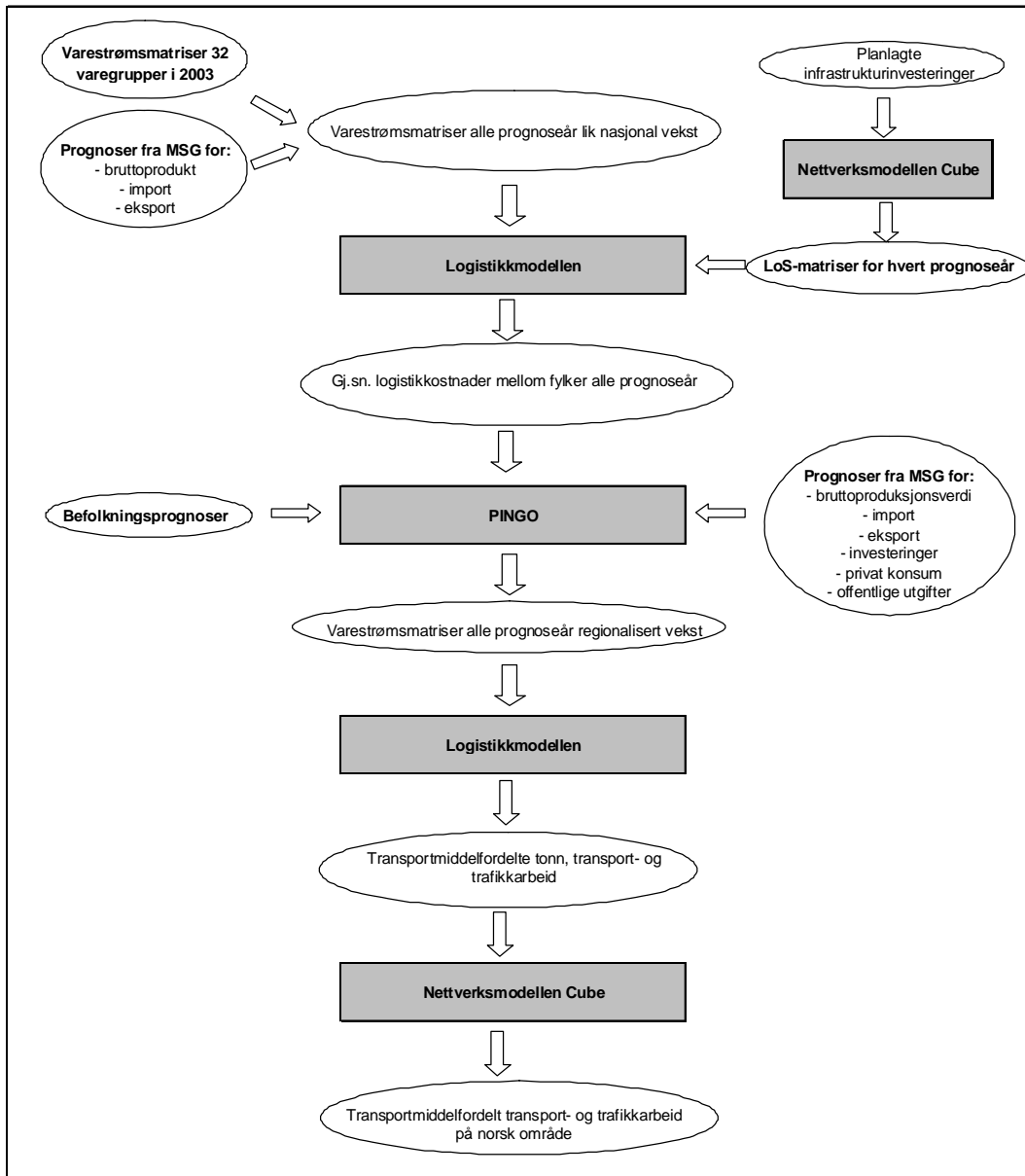
	Veg	Sjø	Jernbane	SUM
Logistikkmodellen innenriks	19,4	9,6	2,9	31,9
Statistikk innenriks	16,1	15,7	2,4	34,2
Logistikkmodellen norsk område	21,5	49,3	6,2	76,9
Statistikk norsk område	18,1	55,9	2,8	76,8

TØI-rapport 1001/2008

Tabell 2.2 viser at Logistikkmodellen genererer for høyt transportarbeid for veg- og jernbanetransport innenriks og at innenriks transportarbeid for sjøtransport er for lavt, sammenliknet med statistikken. Når antall tonn for jernbane innenriks er underestimert i Logistikkmodellen mens transportarbeidet er noe overestimert, illustrerer det at gjennomsnittlig transportdistanse for jernbanetransport er høyere i transportmodellen enn i statistikken. Gjennomsnittlig transportdistanse innenriks for jernbane i statistikken er ca 340 km, som kan virke noe lavt siden de største varestrømmene fraktes på distanser som er ca 500 km eller lengre (f eks Oslo-Bergen, Oslo-Stavanger, Oslo-Trondheim, Oslo-Narvik). For transportarbeid på norsk område for sjø er dette noe forskjellig behandlet i Transportytelser for Norge og Logistikkmodellen, der vi i modellen beregner transportarbeidet på grunnlag av til-/og fra-mønster, mens det i statistikken for import og eksport på skip er beregnet ut fra antakelse om en fast gjennomsnittsdistanse for den del av transportene som foregår på norsk område.

2.4 Dataflyt mellom modellene

Dataflyten mellom de ulike modellene som er brukt er illustrert i figur 2.1, der modeller som er anvendt ved TØI er markert med grå boks. Inngangsdata og resultater er markert med ovale bokser.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 2.1. Prinsippskisse for modellenes anvendelsesområder i analysen.

PINGO brukes til å utarbeide varestrømsmatriser for hvert prognoseår, basert på matrisene i basisåret, makroøkonomiske framskrivninger fra MSG, befolkningsprognoser og endringer i gjennomsnittlige logistikkostnader mellom par av fylker. Planlagte infrastrukturiltak er kodet inn i nettverksmodellen Cube, som generer LoS-matriser (level of service matriser) for transportavstand og transporttid for hvert prognoseår. LoS-matrisene danner sammen med varestrømmene grunnlaget for beregning av tids- og distanseavhengige framføringskostnader for hvert transportmiddel. De framskrevne varestrømsmatrisene er input til Logistikkmodellen, som beregner transportmiddelfordeling og transportarbeid i de ulike prognoseårene. Fra Logistikkmodellen genereres filer som leses inn i nettverksmodellen Cube for beregning av transportarbeid på norsk område og fylkesfordelte prognoser for transportarbeid.

3 Viktigste endringer fra prognosen som ble utarbeidet til transportetatenes NTP-arbeid

3.1 Ulike vekstbaner fra MSG

Prognosen som ble utarbeidet til transportetatenes forslag til NTP høsten 2007 (Hovi, 2007), var basert på næringsspesifikke vekstrater fra referansebanen til lavutslippsutvalget, utarbeidet av SSB med den makroøkonomiske planleggingsmodellen MSG. Disse ble levert av SSB i juni 2006. I foreliggende prognose er det tatt utgangspunkt i en økonomisk vekstbane som er utarbeidet i forbindelse med Perspektivmeldingen (også denne utarbeidet med MSG, men av Finansdepartementet) som framlegges januar 2009. Da vi mottok vekstbaner fra Finansdepartementet i november 2008, ble det presisert at vekstbanen ligger litt lavt på privat konsumvekst til 2010, noe høyt på bruttoinvesteringsvekst og litt høyt på BNP-vekst for Fastlands-Norge, sammenliknet med hva de da forventet at endelige vekstbaner til Perspektivmeldingen ville ende opp med. Dette er noe nærmere omtalt i kapittel 3.2.

Prognosen skal vise langsiktige utviklingstrender. Det vil si at kortsiktige fluktuasjoner i økonomien som skyldes konjunktursvingninger, i mindre grad fanges opp. Dette gir seg utslag i glattere vekstbaner enn den historiske utviklingen vil vise.

3.2 Viktigste endringer i prognosen sammenliknet med den som ble brukt i transportetatenes forslag til NTP

Vi har i dette kapitlet sammenliknet gjennomsnittlig årlig vekst i ulike næringer i prognosen som legges til grunn for Samferdselsdepartementets NTP-arbeid (vekstbane pr november 2008) mot vekstbanen som ble benyttet til transportetatenes arbeid med NTP (vekstbane pr juni 2006).

Den nye vekstbanen har høyere vekst i privat konsum for samtlige varer som genererer godstransport bortsett fra for brensel. Dette bidrar isolert sett til høyere transportprognose enn den som lå til grunn for transportetatenes NTP-arbeid. I vekstbanen fra Finansdepartementet (vekstbane pr november 2008) er årlig vekst noe lavere på kort enn på mellomlang sikt (etter 2010). Også for import er de nye vekstratene gjennomgående høyere enn i den foregående vekstbanen, unntatt for fyringsolje.

Utvikling i bruttoproduksjonsverdi er, sammen med utvikling i privat konsum, en av de viktigste driverne til utvikling i innenriks varestrømmer. For skogbruk, produksjon av kjemiske og mineralske produkter og raffinering av jordolje har den nye vekstbanen lavere årlig vekst enn den forrige, mens resterende næringer har høyere vekst i den nye prognosen. De fleste vekstrater for eksport er gjennomgående høyere i den nye prognosen, men med flere unntak enn for import. Sektorer der den nye vekstbanen har lavere gjennomsnittlige årlige vekstrater er skogbruksprodukter, oppdrettsfisk, tekstil- og bekledningsvarer, kjemiske og mineralske produkter, bensin, diesel, fyringsolje, skip, samt matvarer og råvarer. Flere av næringene som har lavere vekst i den nye prognosen,

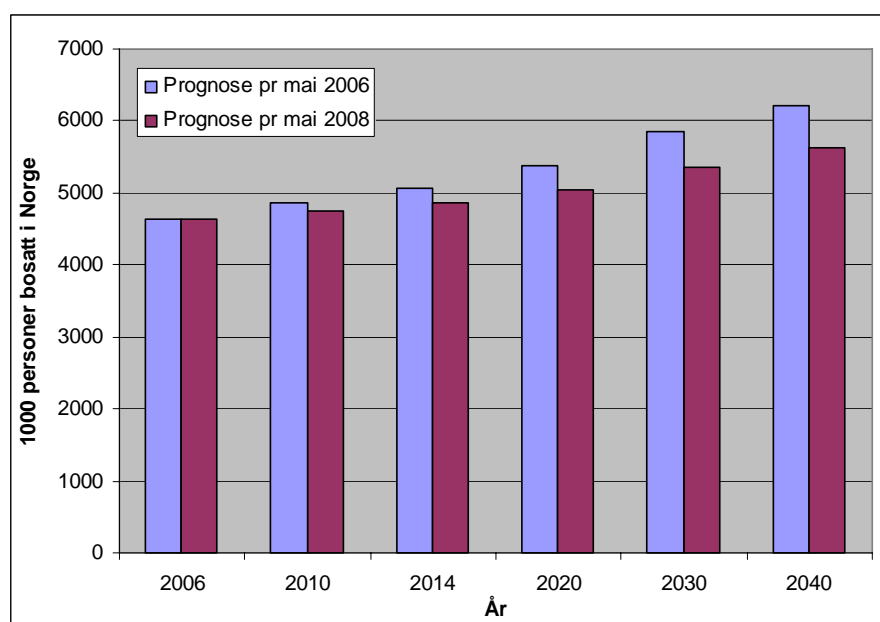
har høy sjøtransportandel. Det vil si at selv om den nye vekstbanen gjennomgående er høyere enn den foregående, vil veksten for sjøtransport likevel være lavere.

I januar 2009 har vi også mottatt endelige vekstbaner til Perspektivmeldingen. En sammenlikning av denne vekstbanen med den som er benyttet i arbeidet med grunnprognosene, viser at den endelige prognosen til Perspektivmeldingen har noe høyere årlig vekst for investeringer, privat konsum, bruttoproduksjonsverdi, eksport og import. Strukturen i den endelige vekstbanen er imidlertid sammenfallende med vekstbanen som er benyttet i foreliggende transportprognose. Om man hadde benyttet endelig vekstbane til Perspektivmeldingen ville transportprognosen blitt noe høyere, men avviket ville trolig vært innenfor en tidels prosent. Det er ingen strukturelle forskjeller mellom de to vekstbanene. Det vil si at det er lite trolig at ett transportmiddel ville fått betydelig avvik i vekstbanen dersom den endelige vekstbanen til Perspektivmeldingen var benyttet.

3.3 Befolkningsprognoser

SSB har også utarbeidet nye prognoser for befolkningsvekst etter at prognosen til transportetatens NTP-arbeid ble utarbeidet. I begge prognosene er det tatt utgangspunkt i det midlere alternativet fra SSB. I figuren under har vi sammenliknet veksten i de to ulike prognosene for hvert av årene som det er utarbeidet transportprognoser for. Figuren viser at befolkningsveksten for alle år er oppjustert i den nye prognosen sammenliknet med den som lå til grunn for foregående transportprognose. I 2020 forutsettes befolkningen å være økt med 16 prosent, som er nesten dobbelt så høy befolkningsvekst som i den foregående prognosen.

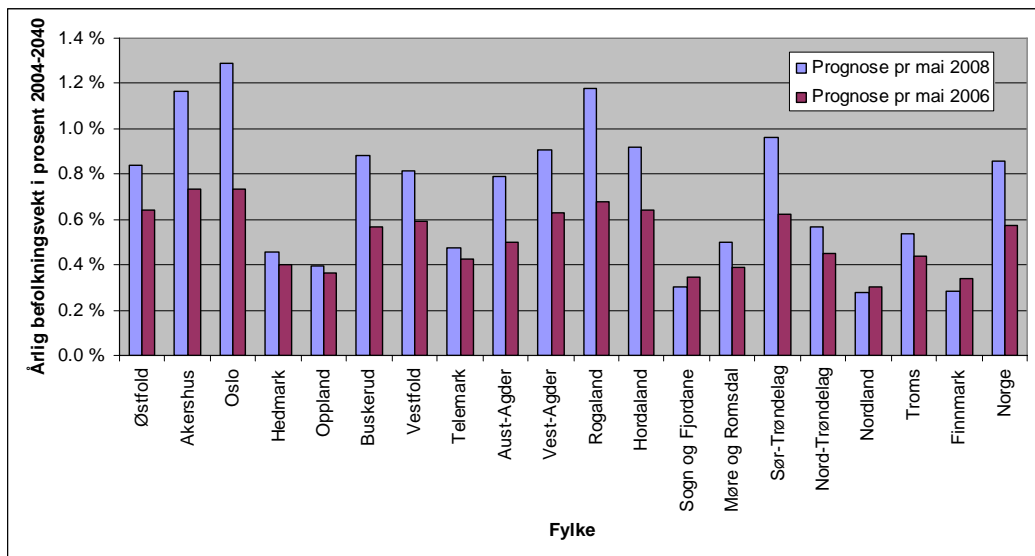
Figur 3.1 viser befolkningsprognosen i hhv foreliggende prognose og prognosen som ble utarbeidet til transportetatens NTP-arbeid.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 3.1. Sammenlikning av befolkningsprognoser i foreliggende prognose (pr mai 2008) med vekstbanen som ble benyttet til transportetatens arbeid med NTP (pr mai 2006).

Figur 3.2 viser befolkningsprognosene etter fylke.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 3.2. Sammenlikning av årlig befolkningsvekst etter fylke i foreliggende prognose (prognose pr mai 2008) med vekstbanen som ble benyttet til transportetatens arbeid med NTP (prognose pr mai 2006).

Den nye fylkesfordelte befolkningsprognosen viser en sterkere sentraliseringstrend enn den foregående, der spesielt prognosen for Oslo, Akershus, Rogaland og Sør-Trøndelag er kraftig oppjustert. Sogn- og Fjordane, Nordland og Finnmark har lavere befolkningsvekst i den nye prognosen enn i den foregående.

3.4 Oppsummering

Den nye vekstbanen ser ut til å være mer ekspansiv enn den som ble lagt til grunn for prognosen som ble utarbeidet til transportetatens NTP-arbeid. Dette gjelder særlig prognosene for privat konsum og import. For bruttoproduksjonsverdi og eksport er det sektorer som har både høyere og lavere vekstrater enn det som ble benyttet i foregående prognose.

Befolkningsprognosene er også høyere enn de som lå til grunn for prognosen som ble utarbeidet til transportetatens NTP-arbeid. Spesielt gjelder det Oslo, Akershus, Rogaland og Sør-Trøndelag, noe som avspeiler en økende sentraliseringstrend sammenliknet med foregående prognose.

4 Forutsetninger for framskrivningene

4.1 Eksogene forutsetninger

4.1.1 BNP-utvikling

Det er tatt utgangspunkt i næringsspesifikke vekstrater fra den makroøkonomiske planleggingsmodellen MSG utarbeidet i forbindelse med Perspektivmeldingen. Vi har mottatt opplysninger om utvikling i bruttoproduksjonsverdi, import, eksport, konsum og investeringer for hver sektor i MSG for årene 2004, 2006, 2010, 2015, 2020, 2030 og 2040.

Fra utviklingsarbeidet med basismatrisene ble det etablert sammenheng mellom vareinndelingen i basismatrisene og Nasjonalregnskaps- (NR) produkter og sektorer. Sammenheng mellom NR- og MSG-sektorer er benyttet til å utvikle sammenheng mellom MSG-sektorer og varegruppene i godsmodellen. Typisk består veksten i hver av godstransportmodellens varer av en vektet sammensetning av veksten i en til tre MSG-sektorer.

Ved å legge utvikling i bruttoproduksjonsverdi til grunn for utvikling i varestrømmer forutsettes det implisitt at enhetsverdien innenfor de aggregerte varegruppene ikke endres i prognoseperioden. Dette har sine svakheter: For det første er det slik at dersom varesammensetningen innenfor en sektor utvikler seg i retning av at det produseres mer av varer med en høyere enhetsverdi, vil kvantumet som denne sektoren produserer øke mindre enn det som reflekteres av bruttoproduksjonsverdien for sektoren. Omvendt dersom en sektor utvikler seg i retning av å produsere varer med lavere enhetsverdi, da vil kvantumet som denne sektoren produserer øke mer enn bruttoproduksjonsverdien. I prognosene har vi imidlertid ingen mer detaljert informasjon om utviklingen i sektorsammensetningen enn på MSG-nivå.

En slik tilnærming der man legger sektorspesifikke vekstrater til grunn for varespesifikk vekst i tonn har vært benyttet ved tidligere godsprognoser i Norge, Hovi (2007), Hovi et al. (2002) og Madslie et al. (1998), men er også benyttet ved utarbeidelse av godstransportprognoser i Sverige (Sika, 2005) og Danmark (Lyk-Jensen et al., 2005). I forkant av det danske prognosearbeidet ble det gjennomført en studie av sammenhengen mellom utvikling i enhetsverdier innenfor de enkelte varegrupper og betydning for transportene i Danmark (Kveiborg og Fosgerau, 2004). Hovedkonklusjonen var at utvikling i enhetsverdier innenfor de enkelte varegrupper har hatt relativt liten betydning for transportene i Danmark totalt sett. Dette styrker den antakelse som vi må gjøre i dette arbeidet om at enhetsverdien innenfor de aggregerte varegrupper ikke endres i prognoseperioden.

4.1.2 Kostnadsutvikling

I grunnprognosen er det forutsatt parallell kostnadsutvikling mellom transportmidlene, som innebærer at det realøkonomiske forholdet mellom de ulike fraktratene ikke endres. I dette ligger også at det ikke er noen kapasitetsskranke mht arbeidskraft eller materiell som nås på et tidligere tidspunkt for ett transportmiddel enn for andre.

4.1.3 Endringer i infrastruktur

Alle sikre infrastrukturprosjekter for veg fram til 2010 er kodet i Cube. Dette arbeidet er delvis basert på et arbeid gjennomført av SINTEF (Tørset et al., 2006), delvis på koding gjort av Statens vegvesen og delvis på egen koding. Det er også gjort en revidering av bompengesatsene for nye vegprosjekter i forhold til det som lå inne i prognosen som ble benyttet til transportetatens arbeid med NTP. Det ble den gang benyttet en fast sats for nye bompengefinansierte prosjekter som i mange tilfeller var altfor lav, spesielt for større fjordkrysningsprosjekter. En oversikt over hvilke infrastrukturprosjekt som ligger inne fram til 2010 framgår av vedlegg 1. I prognoseårene etter 2010 benyttes samme nettverk som for 2010. Det er imidlertid forutsatt at bompengeinnkrevningen på eksisterende og nye prosjekter fjernes på ulike tidspunkt, slik at dette varierer mellom prognoseårene.

Det ligger i dagens modell ikke inne kapasitetsbegrensninger i jernbanenettet, noe som innebærer at etterspørselen etter jernbanetransport beregnes uavhengig av om det faktisk er kapasitet til å dekke den eller ikke. En stor vekst i beregnet etterspørsel etter jernbanetransport innebærer derfor en forutsetning om kapasitetsøkninger utover det som i prinsippet ligger inne i grunnprognosen. Vi vil diskutere dette nærmere i forbindelse med resultatene i kapittel 6.

Det er ikke gjort endringer mht terminalstruktur eller lokalisering av disse. Dette gjelder veg-veg-terminaler, jernbaneterminaler og havner. Dermed ligger den samme terminalstruktur til grunn i alle prognoseår som den som gjelder i 2006.

4.1.4 Befolkningsutvikling

En viktig drivkraft for regionalisering av vekstratene i PINGO er prognoser for befolkningsutvikling på fylkesnivå fra SSB. SSB har framskrevet ulike alternativer for befolkningsutvikling, som kombinerer følgende 4 variable med høy, middels eller lav verdi:

1. fruktbarhet
2. levealder
3. mobilitet
4. nettoinnvandring

Mobilitet betyr mye for spredning av befolkningsveksten og er viktig for transportprognoser. Nettoinnvandring betyr mye for veksten i folketallet i de store byene i Norge.

Det midlere alternativet for alle fire variable (MMMM) er benyttet i grunnprognosen.

4.1.5 Transitt

Det er i hovedsak to store transittstrømmer på norsk område. Den ene er transitt av malm fra Kiruna i Sverige via Narvik havn og videre med skip til Europa og oversjøisk. Den andre er petroleumstransporter med skip fra Murmansk, langs norskekysten til Europa og USA.

Fremskrivninger av transitttransporter over Narvik er basert på trendfremskrivning av omlastet godsmengde i Narvik havn fra 2000-2005, mens oljetransportene bygger på CNIIMF (2001) der antall passeringer med russiske tankere forventes å 8-doble seg fra 2006 til 2030.

4.1.6 Utvikling i logistikkostnader mellom fylker

Utvikling i gjennomsnittlige logistikkostnader mellom par av fylker i hvert prognoseår er beregnet med Logistikkmodellen ved å framskrive basismatrisen til hvert prognoseår ved lik nasjonal vekst for hver varegruppe basert på bruttoprodukt, import og eksport. Den gjennomsnittlige logistikkostnaden vil påvirkes av størrelse på varestrømmene og hvor god kapasitetsutnyttelsen blir for hvert kjøretøy. Utvikling i gjennomsnittlig logistikkostnad mellom par av fylker brukes i PINGO som en driver for endret forsendelsesstruktur for varene.

4.2 Eksogene baner for næringsspesifikk vekst

For innenriks produksjon og eksport er det tatt utgangspunkt i næringsstruktur fra Nasjonalregnskapet (NR) og etablert en kryssmatrise mellom produksjonssektorer og varegrupper. Denne strukturen ligger fast i fremskrivingene. For import er det benyttet næringsstruktur basert på anvendelse (vareinnsats og konsum) av varer i hht varegrupperingen.

Ikke alle varer har direkte tilknytning til NR- og MSG-sektorer. Dette kan skyldes at varen enten er en ren importvare (f eks biler og transportmidler) eller at det er en vare som ikke produseres av en spesifikk sektor. Dette gjelder bl a "Sand, grus, jord og stein" og "Massevarer", som i stor grad er knyttet til bygge- og anleggsvirksomhet. Antatt utvikling i disse varene er knyttet opp mot utviklingen i Bygg- og anleggsnæringen.

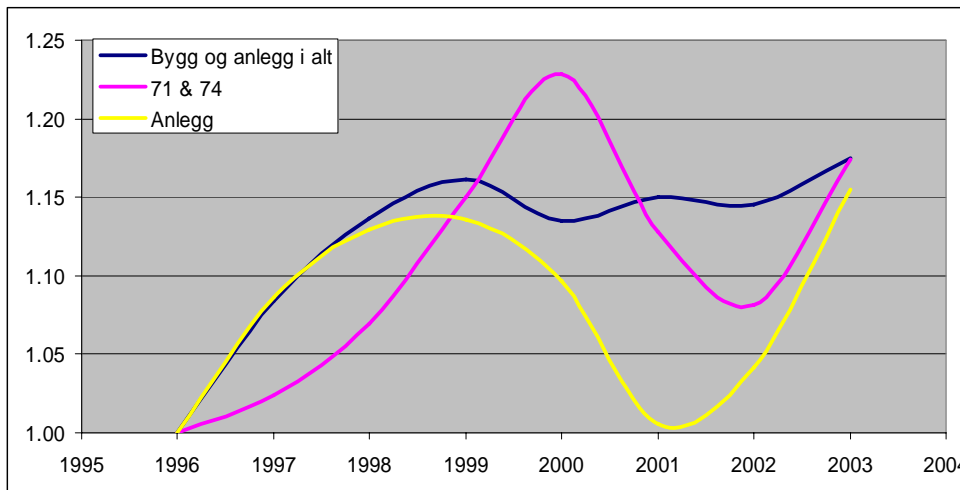
Vi har i tabell 4.1 oppsummert de varegrupper i godsmodellen der det er benyttet andre vekstrater enn de som har intuitiv tilhørighet til produksjonssektor fra Nasjonalregnskapet.

Tabell 4.1. Oversikt over varer i godsmodellen og delmatriser (innenriks, import eller eksport) der det er benyttet alternative vekstrater, og spesifisering av alternativ kilde.

Vare	Delmatrise	Vekstrate basert på (konsum av MSG-vare eller sektor)
Matvarer - konsum	Import	Konsum av 00) Matvarer, 03A) Kaffe, te og tobakk
Drikkevarer	Import	Konsum av 03C) Brennevin og sprit, 03D) vin
Transportmidler	Innenriks/ import	30) Kjøp av egne transportmidler
Høyverdivare	Import	Konsum av 63) Medisiner og helseartikler
Div stykkgoods konsumvarer	Import	Konsum av 21) Klær og skotøy, 22) Andre varer, 25) Utstyr til fritidsaktiviteter, 41) Møbler og varige konsumvarer og 42) Elektriske husholdningsartikler
Sand, stein	Innenriks	Vekstrate som korresponderer med utviklingen i Bygg- og anleggssektoren
Massevarer (ikke omsatt)	Innenriks	Vekstrate som korresponderer med utviklingen i Bygg- og anleggssektoren

TØI-rapport 1001/2008.

Å legge utviklingen i Bygg- og anleggsnæringen til grunn for vekst i "Sand, grus, jord og stein" og "Massevarer" (heretter er disse to varegruppene sammen omtalt som massevarer), krever en forankring. Spesielt fordi disse varene er store i kvantum og utviklingen i disse påvirker den totale prognosen i tonn i betydelig grad. Vi har derfor i figur 4.1 sammenstilt den relative utvikling i Bygg- og anleggssektoren i perioden 1996 til 2004 med tilsvarende utvikling i summen av de to varegruppene.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 4.1. Sammenstilling av relativ utvikling i Bygg- og anlegg mot utvikling i Vare 71(Sand, grus, jord og stein) og 74 (massevarer). 1996=100

Figur 4.1 viser at utviklingen i anleggsbransjen (gul kurve) gjenspeiler utviklingen i disse to massevarene rimelig bra, med en tidsforskyvning på ca ett år. Utviklingen i massevarene har imidlertid større svingninger enn utviklingen i Bygg- og anleggssektoren. Fra MSG har man imidlertid ikke separat vekst for utviklingen i hhv bygge- og anleggssektoren, men kun aggregatet av dem. Man kan ikke på grunnlag av figuren si hvorvidt man ved å legge utviklingen i Bygg- og anleggssektoren til grunn vil lede til en over- eller underestimert av utviklingen i massetransportene, men i det lange løp ser det ut til at nivået treffer rimelig bra.

Strukturen på basismatrisene i Logistikkmodellens basisår (dvs i 2004) er førende for strukturen også i hvert prognoseår. Regionaliseringen av vekstratene i PINGO fører til at noen regioner vil ha sterkere vekst enn andre regioner (for en varegruppe), men grunnstrukturen fra basismatrisene i 2004 ligger til grunn. Det innebærer at regioner som har produksjon i 2004 også vil ha produksjon i framtidige prognoseår, mens regioner som ikke har produksjon i 2004 heller ikke vil ha det i framtidige prognoseår. De varegruppene som dette er særlig problematisk for er massevarene, siden disse først og fremst er relatert til utbyggings- og anleggsprosjekter. Ett stort prosjekt kan føre til at det er store massetransporter i en bestemt region i basisåret. Med den metodikken som legges til grunn, vil da disse massene øke tilsvarende vekstraten for varen og samtidig ligge fast geografisk. Særlig anleggsprosjekt varierer i virkeligheten mye geografisk over tid.

4.3 Korrigeringer

Vi har benyttet vekstratene fra MSG direkte inn i PINGO uten andre justeringer enn at næringsspesifikk vekst er omregnet til varespesifikk vekst som skissert i kapittel 4.2.1. For å få PINGO til å konvergere og lage varespesifikke vekstrater for hvert prognoseår som i makro var i overensstemmelse med MSG-verdiene, måtte vi foreta en viss kalibrering av modellen. Dette gjaldt spesielt vare 22 Sand, grus og stein, 23 Mineraler og malmer og 24 Sement og kalk.

For vare 26 Kjemiske produkter, 27 Gjødning, 28 Metaller og 29 Aluminium var det stort avvik mellom de vekstartene som ble generert av PINGO og inngangsverdiene fra MSG på nasjonalt nivå, selv etter kalibreringen. For disse varene valgte vi å gjøre en generell nedjustering av veksten slik at denne ble i overensstemmelse med veksten i bruttoproduksjonsverdi på nasjonalt nivå.

4.4 Oppsummering

Varespesifikke prognoser for bruttoproduksjonsverdi, import, eksport, privat og offentlig konsum og investeringer, sammen med fylkesvise befolkningsprognoser og utvikling i gjennomsnittlige logistikkostnader mellom par av fylker, danner grunnlaget for fylkesvis vekst i innenriks varestrømmer og for import og eksport.

Framskrivning av varestrømmene er basert på eksogene vekstrater fra MSG, som er regionalisert ved bruk av PINGO. Det er forutsatt at enhetsverdien på hovedvaren som en næring produserer ikke endres i planperioden. Dersom en næring vrir sin produksjon i retning av varer med høyere enhetsverdi vil denne framgangsmåten overestimere veksten i transporterte tonn, omvendt dersom næringen vrir sin produksjon i retning varer med lavere enhetsverdi.

Prognosene er basert på SSBs midlere befolkningsprognose. Alle sikre infrastrukturinvesteringer er kodet inn i nettverksmodellen i 2010. For øvrige prognoseår benyttes 2010-nettverket.

Det er forutsatt parallell kostnadsutvikling for de ulike transportformene. I det ligger en forutsetning om at transportkostnadene for de ulike transportformene ikke endres relativt til hverandre, samt at ikke ett transportmiddel når en kapasitetsskranke før andre transportmidler.

Det ligger i dagens modell ikke inne kapasitetsbegrensninger i jernbanenettet, noe som innebærer at etterspørselen etter jernbanetransport beregnes uavhengig av om det faktisk er kapasitet til å dekke den eller ikke. En stor vekst i beregnet etterspørsel etter jernbanetransport innebærer derfor en forutsetning om kapasitetsøkninger utover det som i prinsippet ligger inne i grunnprognosen.

5 Framskrevne varestrømmer

5.1 Metodisk tilnærming

Vi har på grunnlag av næringsvise vekstrater fra MSG og sammenheng mellom næring og varer fra Nasjonalregnskapet, utledet endringsrater for hver av de 32 varegruppene i godsmodellen. Framskrivninger av innenriks produksjon og eksport tar utgangspunkt i produksjonsstruktur (dvs tilgangssiden), mens framskrivning av import tar utgangspunkt i anvendelsessiden (innsatsvarer og sluttkonsum). I tillegg har vi utledet varespesifikke vekstrater for privat og offentlig konsum og investeringer. Disse eksogene vekstratene, sammen med informasjon om fylkesvis befolkningsvekst og logistikkostnader mellom par av fylker, er benyttet i PINGO til å fremskrive varestrømmer i Norge og til og fra utlandet. I PINGO er det i hvert prognoseår likevekt mellom produksjon og anvendelse av hver varegruppe.

Prognosene er utarbeidet for følgende år:

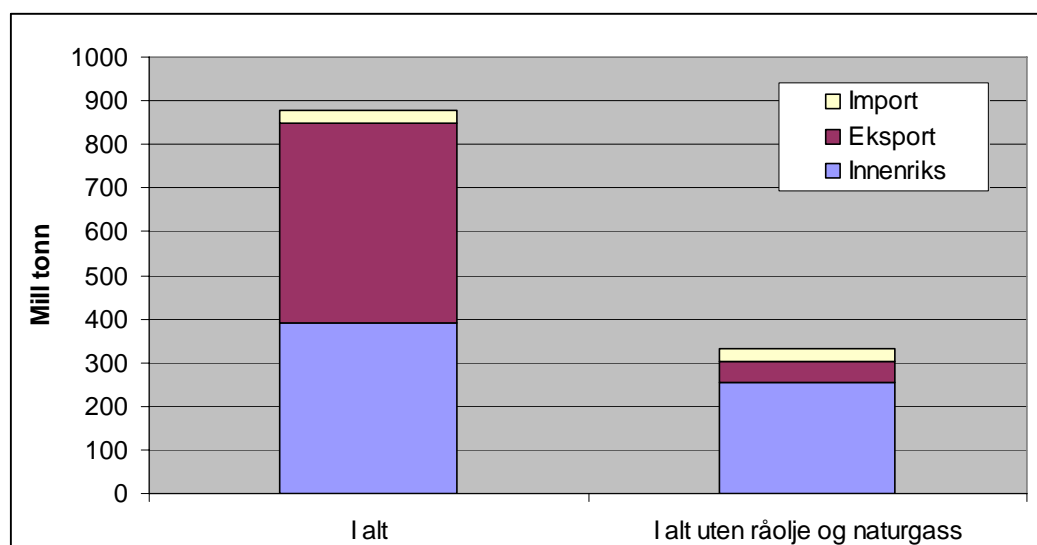
- 2006
- 2010
- 2014
- 2020
- 2030
- 2040

For perioden fra 2004 til 2006 er det benyttet årlige vekstrater som svarer til næringsvis vekst i perioden 2004 til 2006 fra MSG.

5.2 Varetilgang

5.2.1 Dagens varestrømmer

Basismatrisene representerer varestrømmene i modellens basisår (2004) og hvert prognoseår. Råolje og naturgass utgjør en stor andel av transportene innenriks (inkludert fra kontinentalsokkelen til fastlandet) og for eksport. Størrelsesforholdet mellom innenriks varestrømmer, eksport og import framgår av figur 5.1 hhv inklusive og eksklusive råolje og naturgass.

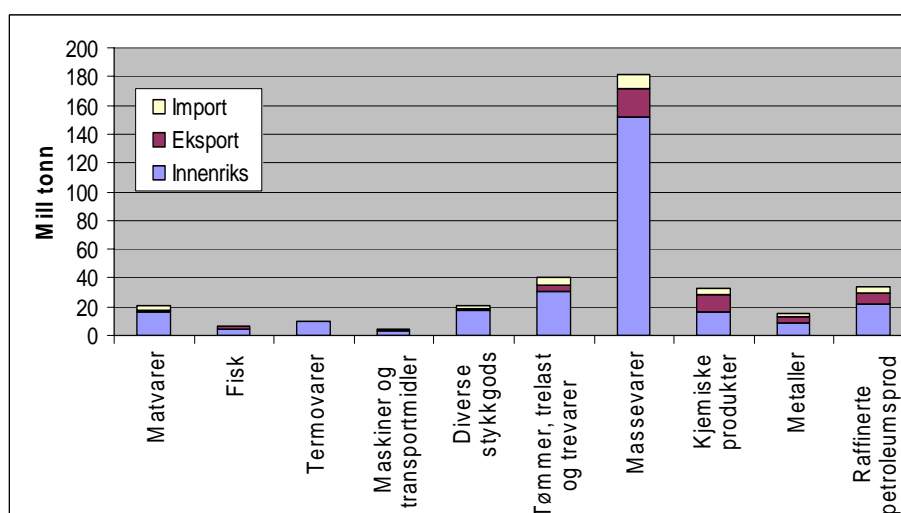


TØI-rapport 1001/2008

Figur 5.1. Varestrømmer i tonn hhv inklusive og eksklusive råolje og naturgass, 2006.

Figuren viser at når man inkluderer råolje og naturgass er det innenriks varestrømmer og eksport som dominerer. Ser man bort fra petroleumstransportene er det innenriksstrømmene som er størst, mens import utgjør en noe mindre andel enn eksporten.

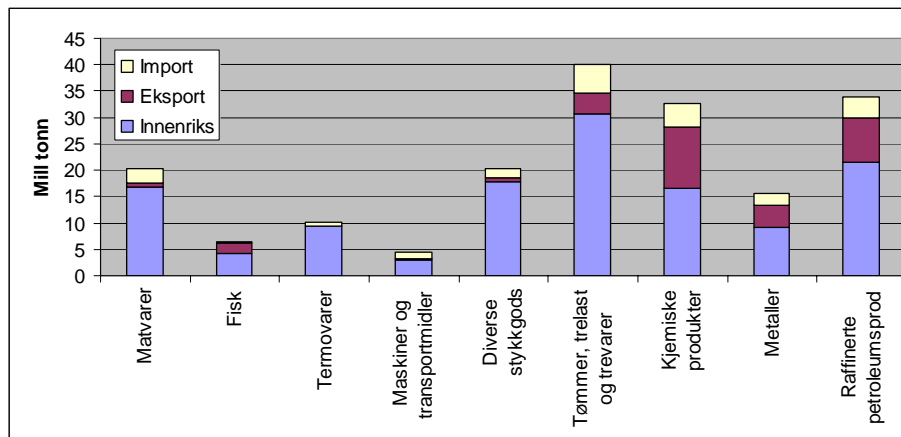
Vi har i figur 5.2 gjengitt varesammensetningen for varene i tonn, fordelt på 10 aggregerte varegrupper, eksklusive råolje og naturgass.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 5.2. Varefordeling i tonn eksklusive råolje og naturgass, 2006.

Det framgår av figur 5.2 at massevarer utgjør en stor andel av varestrømmene i tonn, med nesten halvparten av dagens godsvolum. Vi har derfor i figur 5.3 tatt ut denne varegruppen, for bedre å få fram fordelingen mellom de øvrige produktene. Tømmer, trelast og treforedlingsprodukter, kjemiske produkter og raffinerte petroleumspod er da de største varene i tonn.



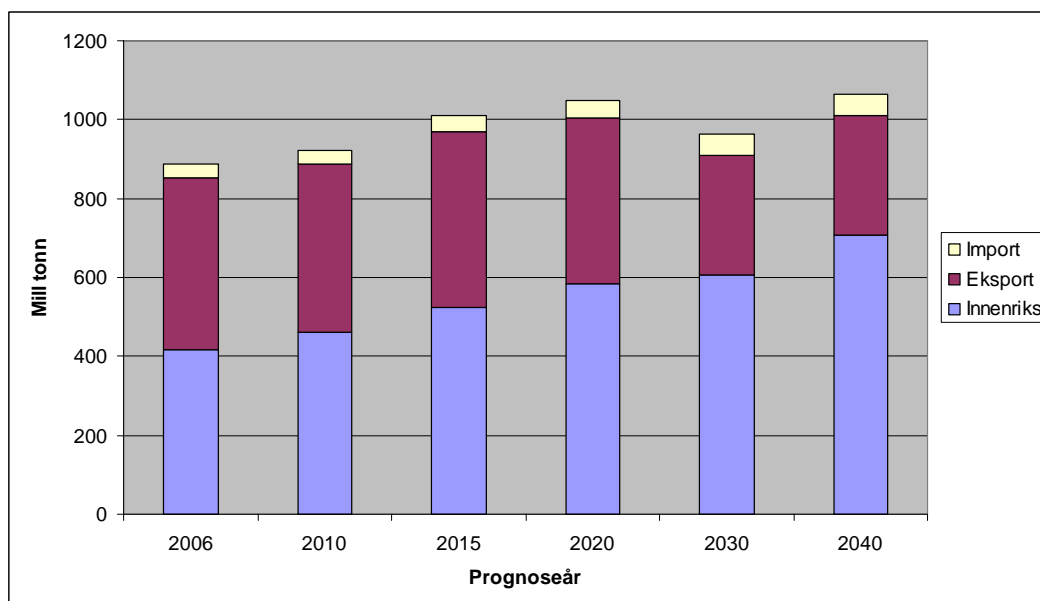
TØI-rapport 1001/2008

Figur 5.3. Varefordeling i tonn eksklusive massevarer, råolje og naturgass. 2006.

5.2.2 Framskrevne godsmengder

På grunnlag av årlige varespesifikke vekstrater innenriks- og for import og eksport har vi beregnet samlet utvikling i de totale varestrømmer innenriks og til og fra Norge.

Figur 5.4 viser utvikling i totale varestrømmer i (mill tonn) inkludert råolje og naturgass.

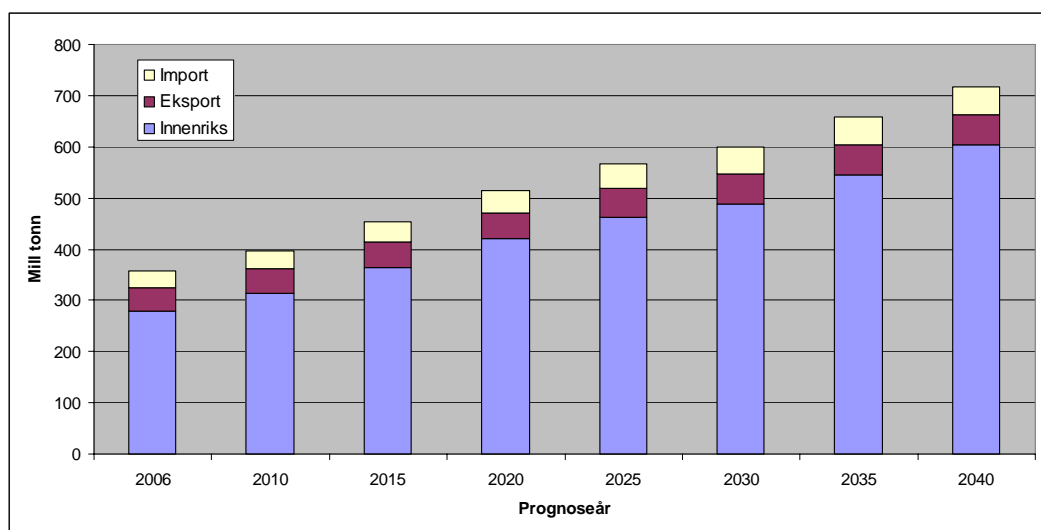


TØI-rapport 1001/2008

Figur 5.4. Utvikling i de totale varestrømmer (i mill tonn), dvs summen av innenriks-, import og eksportmatrisene.

De totale varestrømmene (inkludert petroleumstransportene), øker i beskjeden grad fra 2006 til 2040, og fra 2020 til 2030 er det en reduksjon i varestrømmene. Årsaken til denne beskjedne veksten skyldes at det forventes en negativ utvikling for råolje og naturgass, som utgjør om lag 60 prosent av de totale varestrømmene i 2006. Denne andelen faller til snaut 25 prosent i 2040. Det er reduksjonen i råolje og naturgass som fører til reduserte varestrømmer fra 2020 til 2030.

Vi har i figur 5.5 beregnet tilsvarende utvikling, men eksklusive råolje og naturgass. De totale varestrømmene øker da fra ca 350 mill tonn i 2006 til ca 740 mill tonn i 2040, dvs en økning med mer enn 100% i prognoseperioden. Dette er en høyere forventet vekst enn befolkningsprognosen.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 5.5. Utvikling i de totale varestrømmer (i mill tonn), dvs summen av innenriks-, import og eksportstrømmer, eksklusive råolje og naturgass.

5.3 Innenriks

I tabell 5.1 er det gitt en sammenstilling av de nasjonale vekstratene for innenriks varestrømmer etter varegruppe og prognoseperiode, slik de er beregnet i PINGO. Vi også tatt med en kolonne som viser samlet tonnmengde i innenriksmatrisen for hver varegruppe i 2006, for å illustrere hvor mye hver varegruppe bidrar til total vekst i transporterte tonn.

Tabell 5.1. Innenriks varestrømmer i 1000 tonn i 2006 og årlige vekstrater for innenriksmatrisene etter varegrupper.

	1000 tonn	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
1 Matvarer bulk	11 890	2,6 %	3,5 %	2,3 %	2,3 %	1,4 %	2,2 %
2 Matvarer Konsum	2 895	0,2 %	2,7 %	2,3 %	2,4 %	1,5 %	1,9 %
3 Drikkevarer	2 513	5,0 %	6,4 %	4,8 %	4,7 %	2,7 %	4,4 %
4 Fersk fisk	768	2,7 %	3,4 %	1,9 %	1,8 %	1,4 %	2,0 %
5 Frossen fisk	1 583	2,5 %	3,5 %	1,9 %	1,8 %	1,3 %	1,9 %
6 Bearbeidet fisk	1 854	2,3 %	3,2 %	2,0 %	2,1 %	1,4 %	2,0 %
7 Termo innsatsvarer	3 506	2,4 %	3,2 %	2,5 %	2,4 %	1,4 %	2,2 %
8 Termo konsumvarer	6 215	2,7 %	3,4 %	2,7 %	2,6 %	1,7 %	2,4 %
9 Maskiner og utstyr	2 270	2,9 %	2,4 %	1,8 %	1,8 %	1,1 %	1,8 %
10 Transportmidler	779	1,2 %	5,6 %	3,1 %	2,7 %	1,4 %	2,5 %
11 Høyverdivarer	472	0,3 %	1,0 %	0,9 %	1,1 %	0,5 %	0,8 %
12 Levende dyr	1 800	0,3 %	1,3 %	1,2 %	1,3 %	0,9 %	1,1 %
13 Byggevarer	8 789	2,9 %	2,5 %	1,9 %	2,1 %	1,7 %	2,1 %
14 Diverse stykkgoods, innsatsvarer	4 018	2,1 %	3,6 %	2,6 %	2,7 %	1,9 %	2,5 %
15 Diverse stykkgoods, konsumvarer	2 496	1,7 %	4,2 %	3,6 %	3,9 %	2,2 %	3,1 %
16 Sagtømmer	3 252	-0,4 %	0,8 %	1,8 %	1,9 %	2,0 %	1,5 %
17 Massevirke	3 872	0,9 %	2,0 %	1,8 %	2,2 %	1,9 %	1,8 %
18 Flis og cellulose	1 308	0,7 %	1,8 %	1,7 %	2,4 %	1,9 %	1,9 %
19 Papirvarer	2 186	3,1 %	3,9 %	2,7 %	3,1 %	2,4 %	2,9 %
20 Trelast	8 391	3,6 %	3,1 %	2,3 %	2,2 %	1,6 %	2,3 %
21 Trykksaker	1 774	1,6 %	2,2 %	1,6 %	1,9 %	1,3 %	1,7 %
22 Sand, grus og stein	99 581	4,0 %	3,6 %	3,6 %	1,9 %	0,8 %	2,3 %
23 Mineraler og malmer	2 170	2,9 %	3,0 %	2,6 %	2,7 %	1,8 %	2,5 %
24 Sement og kalk	3 428	3,4 %	3,7 %	3,1 %	3,7 %	2,5 %	3,2 %
25 Massevarer	52 349	3,3 %	3,0 %	2,9 %	1,6 %	0,7 %	1,9 %
26 Kjemiske produkter	11 126	3,1 %	3,7 %	3,0 %	3,2 %	2,2 %	2,9 %
27 Gjødse	5 205	0,6 %	1,1 %	0,9 %	0,9 %	0,6 %	0,8 %
28 Metaller	7 839	1,7 %	2,2 %	1,8 %	1,8 %	1,0 %	1,6 %
29 Aluminium	1 213	1,1 %	1,6 %	1,3 %	1,5 %	0,9 %	1,2 %
30 Råolje	83 125	-1,8 %	0,7 %	-1,9 %	-3,6 %	-2,2 %	-2,2 %
31 Naturgass	67 177	5,6 %	2,2 %	2,7 %	-4,1 %	-2,9 %	-0,7 %
32 Raffinerte petroleumsprodukter	22 093	-0,3 %	0,0 %	0,3 %	0,1 %	-0,1 %	0,0 %
I alt	420 531	1,9 %	3,3 %	2,1 %	1,4 %	0,8 %	1,6 %
I alt eks råolje og naturgass	277 637	2,9 %	3,0 %	2,8 %	2,0 %	1,1 %	2,1 %

TØI-rapport 1001/2008

Alle varer bortsett fra råolje, naturgass og raffinerte petroleumsprodukter har positiv vekst i hele prognoseperioden, bortsett fra sagtømmer som har negativ vekst fra 2006 til 2010. Av varene med vekst er det stor variasjon i gjennomsnittlig årlig vekstrate, der drikkevarer har høyest årlig vekst (4,4 prosent), mens høyverdivarer og gjødse har lavest årlig vekst (0,8 prosent).

5.4 Eksport

Vekstratene for eksport etter varegruppe og prognoseperiode framgår av tabell 5.2.

Tabell 5.2. Eksportstrømmer i 1000 tonn i 2006 og årlige vekstrater for eksportmatrisene etter varegrupper.

	1000 tonn	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
1 Matvarer bulk	791	5,2 %	5,5 %	2,2 %	2,4 %	2,3 %	3,0 %
2 Matvarer Konsum	39	1,0 %	4,5 %	2,0 %	2,0 %	2,0 %	2,2 %
3 Drikkevarer	66	9,5 %	10,0 %	5,8 %	3,4 %	2,5 %	5,0 %
4 Fersk fisk	672	6,2 %	6,3 %	2,9 %	3,0 %	2,5 %	3,6 %
5 Frossen fisk	974	4,7 %	8,8 %	3,2 %	3,1 %	2,4 %	3,7 %
6 Bearbeidet fisk	388	4,8 %	8,9 %	3,4 %	3,5 %	2,7 %	4,0 %
7 Termo innsatsvarer							
8 Termo konsumvarer	40	1,0 %	4,3 %	2,8 %	3,0 %	2,8 %	2,8 %
9 Maskiner og utstyr	284	7,2 %	2,8 %	2,9 %	4,0 %	4,1 %	4,1 %
10 Transportmidler	41	6,1 %	2,0 %	2,2 %	3,1 %	3,0 %	3,1 %
11 Høyverdivarer	129	3,7 %	1,1 %	1,5 %	2,6 %	2,9 %	2,4 %
12 Levende dyr	0	19,5 %	0,2 %	0,5 %	0,5 %	-0,2 %	2,3 %
13 Byggevarer	250	0,9 %	-0,3 %	0,1 %	0,8 %	1,0 %	0,6 %
14 Diverse stykkgoods, innsatsvarer	119	4,7 %	1,3 %	1,5 %	2,5 %	3,2 %	2,6 %
15 Diverse stykkgoods, konsumvarer	189	5,2 %	1,8 %	1,9 %	2,9 %	3,1 %	2,9 %
16 Sagtømmer							
17 Massevirke	326	-1,2 %	0,4 %	0,6 %	0,6 %	-0,1 %	0,1 %
18 Flis og cellulose	775	-1,8 %	0,9 %	1,5 %	2,7 %	1,9 %	1,5 %
19 Papirvarer	1 806	-2,3 %	0,5 %	1,3 %	2,5 %	1,8 %	1,3 %
20 Trelast	710	3,4 %	3,6 %	4,4 %	6,5 %	5,4 %	5,1 %
21 Trykksaker	75	0,6 %	2,5 %	3,1 %	4,2 %	3,5 %	3,2 %
22 Sand, grus og stein	14 114	0,9 %	-0,6 %	0,0 %	0,6 %	0,4 %	0,4 %
23 Mineraler og malmer	2 788	-1,2 %	-2,5 %	-1,2 %	-0,9 %	-0,9 %	-1,2 %
24 Sement og kalk	805	-1,0 %	-2,0 %	-0,8 %	-0,7 %	-1,3 %	-1,1 %
25 Massevarer							
26 Kjemiske produkter	7 755	-0,6 %	1,1 %	0,6 %	1,3 %	0,4 %	0,7 %
27 Gjødsl	2 705	-1,0 %	1,5 %	0,8 %	0,7 %	-0,2 %	0,3 %
28 Metaller	2 407	3,4 %	1,8 %	1,9 %	2,8 %	2,8 %	2,6 %
29 Aluminium	1 685	0,9 %	1,4 %	1,1 %	1,6 %	0,5 %	1,1 %
30 Råolje	158 026	-5,3 %	-0,3 %	-7,1 %	-6,0 %	-4,0 %	-4,8 %
31 Naturgass	82 751	5,4 %	2,3 %	2,7 %	-4,1 %	-2,8 %	-0,7 %
32 Raffinerte produkter	8 085	-3,5 %	1,3 %	1,0 %	1,0 %	0,4 %	0,3 %
I alt	302 721	0,0 %	0,9 %	-0,3 %	0,0 %	-0,1 %	0,0 %
I alt eks råolje og naturgass	48 018	0,1 %	1,0 %	0,9 %	1,5 %	1,2 %	1,1 %

TØI-rapport 1001/2008

Det er store variasjoner i varespesifikke vekstrater også for eksport. De fleste varegrupper har positiv vekst i sum over alle perioder, men mineraler og malmer, sement og kalk, råolje og naturgass har negativ vekst. Papirvarer har høyest gjennomsnittlig årlig vekst over hele perioden (5,1 prosent).

5.5 Import

De nasjonale vekstratene for import etter varegruppe og prognoseperiode framgår av tabell 5.3.

Tabell 5.3. Importstrømmer i 1000 tonn i 2006 og årlige vekstrater for importmatrisene etter varegrupper.

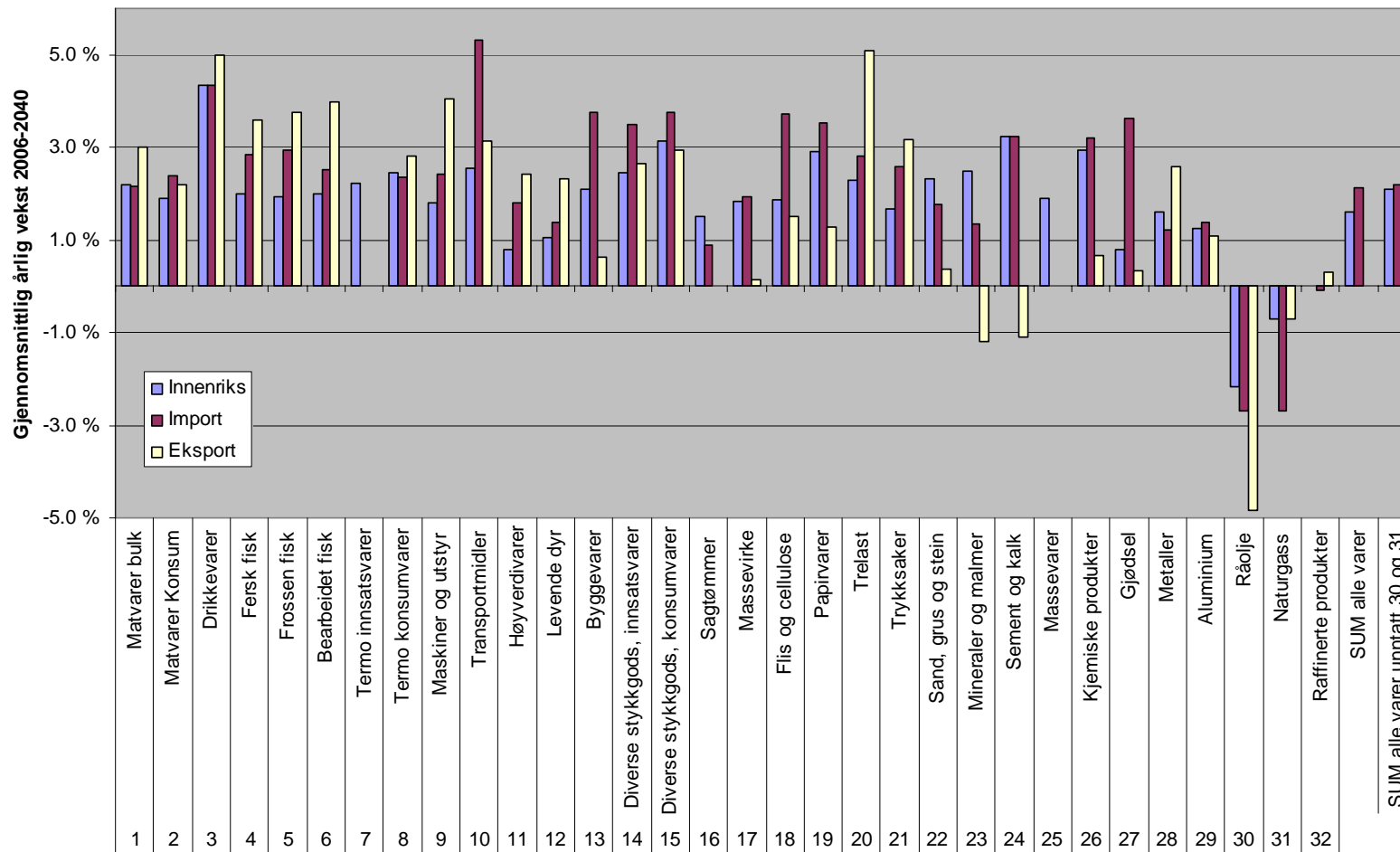
	1000tonn	2006-2010	2010-2014	2014-2020	2020-2030	2030-2040	2006-2040
1 Matvarer bulk	2 299	2,7 %	3,3 %	2,1 %	2,0 %	1,7 %	2,2 %
2 Matvarer Konsum	322	2,4 %	3,0 %	2,3 %	2,5 %	2,0 %	2,4 %
3 Drikkevarer	169	4,5 %	6,1 %	4,5 %	4,6 %	3,2 %	4,3 %
4 Fersk fisk	105	3,9 %	5,6 %	2,4 %	2,4 %	2,0 %	2,8 %
5 Frossen fisk	70	4,3 %	5,5 %	2,4 %	2,3 %	2,3 %	2,9 %
6 Bearbeidet fisk	27	3,2 %	3,6 %	2,4 %	2,4 %	2,1 %	2,5 %
7 Termo innsatsvarer							
8 Termo konsumvarer	606	3,1 %	3,5 %	2,5 %	2,2 %	1,7 %	2,4 %
9 Maskiner og utstyr	908	3,3 %	3,2 %	2,3 %	2,4 %	1,8 %	2,4 %
10 Transportmidler	363	3,3 %	10,3 %	5,8 %	5,3 %	3,9 %	5,3 %
11 Høyverdivarer	94	2,0 %	2,3 %	1,7 %	1,9 %	1,6 %	1,8 %
12 Levende dyr	1	1,3 %	1,6 %	1,1 %	1,4 %	1,4 %	1,4 %
13 Byggevarer	730	4,6 %	4,1 %	3,4 %	3,7 %	3,5 %	3,8 %
14 Diverse stykkgoods, innsatsvarer	221	4,2 %	4,7 %	3,5 %	3,6 %	2,7 %	3,5 %
15 Diverse stykkgoods, konsumvarer	835	1,9 %	4,8 %	4,1 %	4,6 %	3,0 %	3,7 %
16 Sagtømmer	124	0,2 %	0,6 %	0,9 %	1,1 %	1,1 %	0,9 %
17 Massevirke	2 251	1,6 %	2,1 %	1,8 %	2,1 %	2,0 %	1,9 %
18 Flis og cellulose	213	2,6 %	3,9 %	3,4 %	4,3 %	3,8 %	3,7 %
19 Papirvarer	578	3,5 %	4,4 %	3,3 %	3,8 %	3,1 %	3,5 %
20 Trelast	1 932	4,4 %	3,3 %	2,5 %	2,4 %	2,6 %	2,8 %
21 Trykksaker	277	2,3 %	3,4 %	2,6 %	2,9 %	2,0 %	2,6 %
22 Sand, grus og stein	763	3,2 %	2,3 %	2,4 %	1,4 %	1,0 %	1,8 %
23 Mineraler og malmer	8 236	1,6 %	1,5 %	1,2 %	1,4 %	1,1 %	1,3 %
24 Sement og kalk	360	3,8 %	3,5 %	2,8 %	3,1 %	3,2 %	3,2 %
25 Massevarer							
26 Kjemiske produkter	2 793	3,5 %	3,9 %	3,0 %	3,4 %	2,7 %	3,2 %
27 Gjødsel	1 592	3,3 %	4,7 %	3,5 %	3,8 %	3,2 %	3,6 %
28 Metaller	1 782	1,7 %	1,5 %	1,1 %	1,2 %	1,0 %	1,2 %
29 Aluminium	358	1,5 %	1,6 %	1,2 %	1,5 %	1,2 %	1,4 %
30 Råolje	611	-0,7 %	-14,0 %	-30,6 %	0,0 %	20,9 %	-2,7 %
31 Naturgass	313	-0,7 %	-14,0 %	-30,6 %	0,0 %	20,9 %	-2,7 %
32 Raffinerte produkter	4 113	0,0 %	0,3 %	0,0 %	-0,2 %	-0,2 %	-0,1 %
I alt	33 049	2,2 %	2,4 %	1,9 %	2,2 %	2,0 %	2,1 %
I alt eks råolje og naturgass	32 125	2,2 %	2,7 %	2,1 %	2,3 %	2,0 %	2,2 %

TØI-rapport 1001/2008

For import er det transportmidler som har høyest gjennomsnittlig årlig vekst (med 5,3 prosent), mens import av raffinerte petroleumsprodukter har lavest gjennomsnittlig årlig vekst (med -0,1 prosent), når man ser bort fra råolje og naturgass.

5.6 Sammenstilling av gjennomsnittlig årlig vekst alle varer innenriks, import og eksport

Figur 5.6 oppsummerer gjennomsnittlig årlig vekst for alle varer for hhv innenriks, import og eksport.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 5.6. Utvikling i varestrømmer, gjennomsnittlig årlig vekst i perioden 2005-2040, fordelt på vare og innenriks, import og eksport.

6 Transportmiddelfordelte prognoser

6.1 Transportfaktoren

I dette kapitlet presenteres prognoser for transportmiddelfordelte varestrømmer og transportarbeid. Volumet på de transportmiddelfordelte varestrømmene avviker fra volumet på de fremskrevne varestrømmene i kapittel 5. Dette skyldes at i de transportmiddelfordelte varestrømmene er gods som fraktes i en transportkjede med minst én omlasting medregnet hver gang godset skifter transportmiddel. Det vil si at dersom godset fraktes med tog, der det er tilbringertransport med lastebil i begge ender, vil varestrømmen telles to ganger for vegtransport og en gang for jernbanetransport.

Som vist i kapittel 2.3.2 er godsvolumet for lastebiltransport blitt for høyt i modellen dvs at modellen har flere transportkjeder der lastebiltransport inngår enn det den nasjonale statistikken viser. Hvis man dividerer summen av transportmiddelfordelte tonn med summen av varestrømmene i kapittel 5, vil man få fram transportfaktoren, dvs gjennomsnittlig antall ganger varestrømmene er lastet på et transportmiddel underveis i fremføringen. Dette kan enten skyldes at for mye gods benytter lastebil som hovedtransportmiddel, eller at modellen i for stor grad beregner bruk av lastebil som tilbringer til og distribusjon fra jernbane- og sjøtransport. Vi tror det sistnevnte er tilfelle, ved at for lite av godset f eks forutsettes skipes ut direkte fra industrikai. Dette er noe vi vil se videre på i modellen.

6.2 Transportmiddelfordelte varestrømmer

6.2.1 Innenriks

Tabell 6.1 viser utviklingen i transportmiddelfordelte varestrømmer innenriks, eksklusive petroleumstransporter. Samlet årlig vekst er høyere i begynnelsen av planperioden enn på lang sikt (etter 2020).

Tabell 6.1. Utvikling i transportmiddelfordelte varestrømmer innenriks. Millioner tonn i 2006 og årlige vekstrater i prosent. Eksklusive råolje og naturgass.

	2006	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
Lastebil	336,0	2,7 %	2,9 %	2,7 %	2,0 %	1,2 %	2,1 %
Skip	17,4	1,1 %	2,2 %	2,3 %	1,9 %	1,5 %	1,8 %
Jernbane	4,9	1,9 %	2,3 %	1,9 %	1,9 %	1,4 %	1,8 %
I alt	358,3	2,6 %	2,9 %	2,7 %	2,0 %	1,2 %	2,1 %

TØI-rapport 1001/2008

Lastebil er det transportmidlet med høyest årlig vekst (2,1 prosent), mens jernbane og skip begge har 1,8 prosents årlig vekst. Skip og jernbane står for transport av få tonn og i sum over alle transportmidler er gjennomsnittlig årlig vekst også estimert til 2,1 prosent. Sammenliknet med historisk vekst i transporterte godsmengder fra kapittel 1.3 (tabell 1.2) er det bare i perioden 1995-2000 at gjennomsnittlig samlet årlig vekst i varestrømmene har vært høyere innenriks enn det vi beregner for prognoseperioden. For skip og bane var

veksten i tonn også høyere i 2000-2005. I forhold til den historiske utviklingen, er m.a.o. foreliggende prognose i transporterte tonn innenriks noe overestimert.

6.2.2 Import og eksport

Tabell 6.2 viser beregnet utvikling i transportmiddelfordelte varestrømmer i eksport. Gjennomsnittlige vekstrater for eksport er lavere enn for innenriks transporter for alle transportmidler unntatt jernbanetransport. Eksport med skip inkluderer transitttransport av malm fra Narvik (utgjorde om lag 14 millioner tonn i 2006).

Tabell 6.2. Utvikling i transportmiddelfordelte varestrømmer i tilknytting til norsk eksport inklusive transitt av malm med skip. Millioner tonn i 2006 og årlige vekstrater i prosent. Eksklusive råolje og naturgass.

	2006	2006-2010	2010-2014	2014-2020	2020-2030	2030-2040	2006-2040
Lastebil	5,0	1,5 %	1,7 %	1,3 %	2,0 %	1,9 %	1,7 %
Skip	52,5	-0,1 %	0,7 %	0,6 %	1,0 %	0,7 %	0,7 %
Jernbane	4,2	0,0 %	2,9 %	2,3 %	3,0 %	2,4 %	2,3 %
I alt	61,7	0,1 %	0,9 %	0,8 %	1,3 %	1,0 %	0,9 %

TØI-rapport 1001/2008

For eksport er det jernbane som har høyest estimert årlig vekst, med 2,3 prosent pr år, mens årlig vekst for lastebil er estimert til 1,7 prosent pr år. Sjøtransport er det transportmiddel med lavest forventet årlig vekst med 0,7 prosent pr år. Betydelig lavere årlig vekst for sjøtransport sammenliknet med de to andre transportmidlene skyldes lav forventet økonomisk vekst fra MSG for de næringer som påvirker to av de største eksportvarene i tonn, hhv vare 22) Sand, grus og stein og 32) Raffinerte petroleumsprodukter. Den gjennomsnittlige årlige veksten i eksport i sum over alle transportmidler er 0,9 prosent.

Tabell 6.3 viser beregnet utvikling i transportmiddelfordelte varestrømmer i import.

Tabell 6.3. Utvikling i transportmiddelfordelte varestrømmer i tilknytting til norsk import inklusive transitt av malm med jernbane. Millioner tonn i 2006 og årlige vekstrater i prosent. Eksklusive råolje og naturgass.

	2006	2006-2010	2010-2014	2014-2020	2020-2030	2030-2040	2006-2040
Lastebil	4,6	1,9 %	2,5 %	2,1 %	1,8 %	2,1 %	2,0 %
Skip	20,9	1,9 %	2,5 %	1,7 %	2,0 %	1,8 %	1,9 %
Jernbane	20,1	1,3 %	1,2 %	1,3 %	1,6 %	1,4 %	1,4 %
I alt	45,6	1,6 %	1,9 %	1,6 %	1,8 %	1,7 %	1,7 %

TØI-rapport 1001/2008

Forventet utvikling for import er høyere enn for eksport, men noe lavere enn for innenriks transport (med unntak av 2030-2040). Dette varierer imidlertid noe mellom transportmidler, da sjøtransport har noe høyere årlig vekst for import enn for innenriks varestrømmer. Import med lastebil og jernbane har noe lavere vekst for import enn for innenriks varestrømmer. Fra kapittel 5.6 framkommer det at varespesifikk vekst er høyere for import enn for innenriks varestrømmer for mange varer, så det er sammensetningen av vareporteføljen som påvirker nivået på den totale gjennomsnittlige veksten.

Gjennomsnittlig årlig vekst i import er høyest for lastebil med 2,0 prosent, skip har 1,9 prosent, mens jernbane har en estimert årlig vekst på 1,4 prosent. I sum over alle transportmidler er gjennomsnittlig årlig vekst 1,7 prosent. Selv om lastebil har høyest forventet vekst i planperioden, er det i perioden fra 2020 til 2030 estimert en høyere vekst

for skip enn for lastebiltransport. Godsvolumene for jernbane ved import inkluderer transitt av malm fra Kiruna til Narvik havn.

6.2.3 Varestrømmer i alt

Tabell 6.4 viser utviklingen i transportmiddelfordelte varestrømmer i alt (dvs summen av innenriks, import, eksport og transitt av svensk malm) eksklusive råolje og naturgass, og 2006-verdien er dermed en sum av de tre foregående tabeller, mens vekstratene er et vektet gjennomsnitt av vekstratene i de tre foregående tabellene.

Tabell 6.4. Utvikling i transportmiddelfordelte varestrømmer i alt. Millioner tonn i 2006 og årlige vekstrater i prosent. Eksklusive råolje og naturgass.

	2006	2006-2010	2010-2014	2014-2020	2020-2030	2030-2040	2006-2040
Lastebil	345,6	2,7 %	2,9 %	2,7 %	2,0 %	1,2 %	2,1 %
Skip	90,8	0,6 %	1,4 %	1,2 %	1,5 %	1,2 %	1,2 %
Jernbane	29,1	1,2 %	1,6 %	1,5 %	1,8 %	1,6 %	1,6 %
I alt	465,6	2,2 %	2,5 %	2,3 %	1,9 %	1,2 %	1,9 %

TØI-rapport 1001/2008

Beregnet årlig vekst for lastebiltransport i alt er beregnet til 2,1 prosent i gjennomsnitt over hele perioden, mens skip har en beregnet årlig vekst på 1,2 prosent og jernbane har 1,6 prosent. Beregnet årlig vekst i sum over alle transportmidler er 1,9 prosent.

Tabell 6.5 viser utvikling i transportmiddelfordelte varestrømmer i alt inkludert petroleumstransportene (transport i rør er ikke inkludert). Dette berører bare sjøtransport, og man ser at det resulterer i negativ vekst for skip. Dette skyldes at det er forventet negativ vekst for råolje i prognosen.

Tabell 6.5. Utvikling i transportmiddelfordelte varestrømmer i alt. Millioner tonn i 2006 og årlige vekstrater i prosent. Inkludert råolje og naturgass.

	2006	2006-2010	2010-2014	2014-2020	2020-2030	2030-2040	2006-2040
Lastebil	345,6	2,7 %	2,9 %	2,7 %	2,0 %	1,2 %	2,1 %
Skip	327,4	0,2 %	-1,3 %	-2,6 %	0,2 %	0,1 %	-0,5 %
Jernbane	29,1	1,2 %	1,6 %	1,5 %	1,8 %	1,6 %	1,6 %
I alt	702,1	1,5 %	1,0 %	0,6 %	1,4 %	0,9 %	1,1 %

TØI-rapport 1001/2008

6.2.4 Varestrømmer spesifisert etter massevarer og øvrig gods

Tabell 6.6 viser forventet utvikling i varestrømmer fordelt på hhv massevarer (som inkluderer stein, grus, sand, jord og fyllmasser) som først og fremst er relatert til bygg- og anleggsvirksomhet, og øvrig gods for innenriks transport. Som det framgår av tabellene utgjør massevarer en stor andel av transporterte tonn, samtidig er det knyttet særlig stor usikkerhet til disse strømmene i prognosen, fordi lokalisering av store bygg- og anleggsarbeider er førende for hvor disse strømmene går, og nye bygg- og anleggsprosjekt er mindre forutsigbart enn lokalisering av produksjons- og konsumstruktur.

Tabell 6.6. Utvikling i transportmiddelfordelte varestrømmer innenriks, fordelt på massevarer og øvrig gods. Millioner tonn i 2006 og årlige vekstrater i prosent. Eksklusive råolje og naturgass.

		2006	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
Øvrig gods	Lastebil	172,6	1,8 %	2,6 %	2,1 %	2,2 %	1,7 %	2,0 %
	Skip	15,9	0,7 %	1,8 %	1,8 %	1,8 %	1,6 %	1,6 %
	Jernbane	4,9	1,9 %	2,3 %	1,9 %	1,9 %	1,4 %	1,8 %
	I alt	193,4	1,7 %	2,5 %	2,0 %	2,2 %	1,6 %	2,0 %
Massevarer	Lastebil	163,4	3,6 %	3,2 %	3,3 %	1,8 %	0,8 %	2,1 %
	Skip	1,5	5,3 %	6,0 %	5,4 %	2,8 %	1,2 %	3,4 %
	Jernbane							
	I alt	164,9	3,6 %	3,3 %	3,3 %	1,8 %	0,8 %	2,1 %

TØI-rapport 1001/2008

Fordelingen mellom massevarer og øvrig gods viser at massevarer forventes å øke noe mer øvrig gods. Dette gjelder spesielt for sjøtransport som har betydelig høyere forventet vekst for massevarer enn for øvrig gods. Det utgjør imidlertid små volumer.

Tabell 6.7 viser det samme som tabell 6.6, men inkluderer import og eksport:

Tabell 6.7. Utvikling i transportmiddelfordelte varestrømmer i alt, fordelt på massevarer og øvrig gods. Millioner tonn i 2006 og årlige vekstrater i prosent. Eksklusive råolje og naturgass.

		2006	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
Øvrig gods	Lastebil	181,5	1,8 %	2,6 %	2,0 %	2,2 %	1,7 %	2,0 %
	Skip	75,2	0,4 %	1,6 %	1,3 %	1,5 %	1,3 %	1,3 %
	Jernbane	29,1	1,2 %	1,6 %	1,5 %	1,8 %	1,6 %	1,6 %
	I alt	285,8	1,4 %	2,2 %	1,8 %	2,0 %	1,6 %	1,8 %
Massevarer	Lastebil	164,1	3,6 %	3,2 %	3,3 %	1,8 %	0,8 %	2,1 %
	Skip	15,7	1,5 %	0,4 %	1,0 %	1,1 %	0,7 %	0,9 %
	Jernbane	0,0						
	I alt	179,8	3,4 %	3,0 %	3,1 %	1,7 %	0,7 %	2,0 %

TØI-rapport 1001/2008

Også inkludert import og eksport har massevarer noe høyere forventet vekst enn øvrig gods både i sum og for lastebiltransport. For sjøtransport er veksten for massevarer betydelig lavere enn for andre varer.

6.3 Transportarbeid

6.3.1 Innenriks transportarbeid

Innenriks transportarbeid er definert som transportarbeid for gods som transporteres mellom to innenrikssoner. For veg- og jernbanetransport er dette beregnet ved at alt gods mellom to innenrikssoner som benytter infrastruktur på norsk, svensk og finsk område er summert. For sjøtransport er all skipsfart mellom to innenrikssoner langs norskekysten inkludert i innenriks transportarbeid.

Beregnet utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid i tilknytning til innenriks varestrømmer eksklusive petroleumstransporter, framgår av tabell 6.8.

Tabell 6.8. Utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks eksklusive råolje og naturgass. Millioner tonnkm i 2006 og årlige vekstrater i prosent.

	2006	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
Lastebil	19 370	2,3 %	2,9 %	2,2 %	2,5 %	1,5 %	2,2 %
Skip	9 613	1,7 %	1,5 %	2,2 %	1,8 %	1,6 %	1,8 %
Jernbane	2 914	2,7 %	2,8 %	1,9 %	1,8 %	1,4 %	1,9 %
I alt	31 896	2,1 %	2,4 %	2,2 %	2,2 %	1,5 %	2,0 %

TØI-rapport 1001/2008

Prognosen gir en utvikling i innenriks transportarbeid som er litt høyere enn utviklingen i transporterte tonn (tabell 6.1) for lastebil og jernbane, samme for skip og litt lavere i sum. Historisk har transportarbeidet i en lengre periode økt mer enn antall transporterte tonn. Spesielt stor var denne differansen på annen halvdel av 1990-tallet. En forklaring til denne utviklingen er økt produkt differensiering, spesialisering av produksjon og at stor-driftsfordeler knyttet til produksjon og lager er hentet ut og overført til økt transportdistanse og transportkostnader. SSBs lastebilundersøkelse har imidlertid siden 2005 vist en reduksjon i gjennomsnittlig transportdistanse pr tonn, og i 1. kvartal 2008 ble hvert tonn fraktet 54,5 kilometer som var 4,9 kilometer kortere enn i 1. kvartal 2007, i 2. kvartal 2008 var denne gjennomsnittsdistansen økt til 56,6 km, men også dette ligger 2,6 km lavere enn samme kvartal året før (www.ssb.no²). I Europa er det en trend mot økt desentralisering av lagerstrukturen (COM, 2006A). Utviklingen er drevet av økende europeisk marked, økt trafikk og trengsel i hovedvegnettet, og markedets krav til kort leveransetid.

Det kan mao se ut til at den langsiktige veksten i gjennomsnittlig transportdistanse er i ferd med å stoppe opp. Modellverktøyet som er benyttet tar imidlertid ikke hensyn til drivkreftene som i første rekke driver sentraliseringen av produksjon og lagerhold. De viktigste drivkreftene i modellen bak regionaliseringen av prognosene er fylkesvis befolkningsutvikling og gjennomsnittlige logistikkostnader. Befolkningsutviklingen viser en trend mot mer sentral bosetting. Isolert bidrar det til å redusere transportdistansen til markedet.

Tabell 6.9 viser utviklingen i transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks, fordelt på massevarer og øvrig gods.

² <http://www.ssb.no/lbunasj/tab-2008-11-27-01.html>

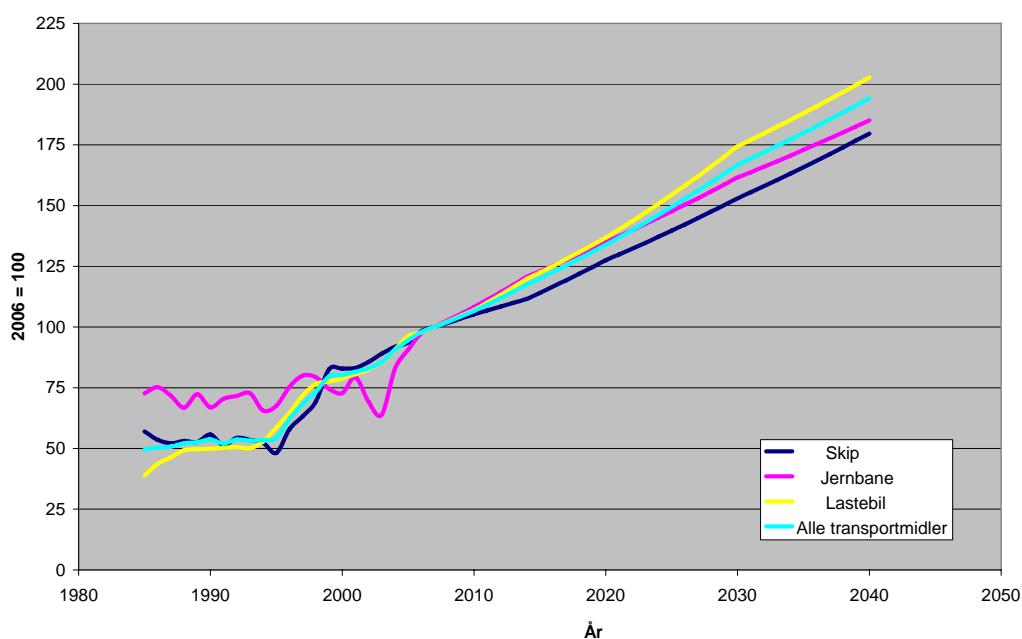
Tabell 6.9. Utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks, fordelt på massevarer og øvrig gods. Millioner tonnkm i 2006 og årlige vekstrater i prosent. Eksklusive råolje og naturgass.

		2006	2006-2010	2010-2014	2014-2020	2020-2030	2030-2040	2006-2040
Øvrig gods	Lastebil	17 826	2,2 %	2,9 %	2,2 %	2,5 %	1,6 %	2,2 %
	Skip	9 199	1,6 %	1,3 %	2,1 %	1,8 %	1,7 %	1,7 %
	Jernbane	2 914	2,7 %	2,8 %	1,9 %	1,8 %	1,4 %	1,9 %
	I alt	29 939	2,0 %	2,4 %	2,1 %	2,2 %	1,6 %	2,0 %
Massevarer	Lastebil	1 447	3,5 %	2,8 %	3,1 %	1,9 %	0,8 %	2,1 %
	Skip	414	4,7 %	5,0 %	4,9 %	2,6 %	1,1 %	3,1 %
	Jernbane	0						
	I alt	1 957	3,7 %	3,3 %	3,5 %	2,1 %	0,9 %	2,3 %

TØI-rapport 1001/2008

Massevarer utgjør en atskillig mindre del av transportarbeidet enn av transporterte tonn. Dette er fordi disse transportene i hovedsak er lokale og har kortere gjennomsnittsdistanse enn øvrig gods. Vegtransport har en høyere forventet vekst i transportarbeidet for øvrige varer enn for massevarer, mens forholdet er omvendt for sjøtransport.

Figur 6.1 viser grafisk fremstilling av utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid, basert på historisk utvikling fram til 2006 og prognosen etter 2006.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 6.1. Utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid innenriks. Historisk utvikling fram til 2006, prognose etter 2006. Eksklusive råolje og naturgass.

6.3.2 Transportarbeid på norsk område knyttet til utenrikshandelen

Transportarbeid på norsk område knyttet til utenrikshandelen omfatter den del av norsk import og eksport som benytter norsk infrastruktur. Når det gjelder sjøtransport har vi i begrepet inkludert den del av transportdistansen som går langs norskekysten. Transport av råolje og naturgass er ikke inkludert i tabellene.

Tabell 6.10. Utvikling i transportarbeid på norsk område knyttet til utenrikshandelen. Eksklusive råolje og naturgass. Millioner tonnkm i 2006 og årlige vekstrater i prosent.

	Mill tkm 2006	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
Lastebil	2107	2,4 %	2,5 %	1,8 %	2,6 %	2,0 %	2,3 %
Skip	39658	0,3 %	1,0 %	0,7 %	1,1 %	1,0 %	0,9 %
Jernbane	3275	2,1 %	2,5 %	2,5 %	2,7 %	2,3 %	2,5 %
I alt	45040	0,6 %	1,2 %	0,9 %	1,3 %	1,2 %	1,1 %

TØI-rapport 1001/2008

Gjennomsnittlig årlig vekst i transportarbeidet tilknyttet utenrikshandelen er høyere enn innenriks vekst for jernbane og vegtransport. Prognosen for skip er imidlertid betydelig lavere knyttet til utenrikshandelen enn for innenriks transport, som resulterer i en lavere vekst også i sum for alt gods. Dette skyldes, som vi tidligere har vært inne på, at to store varegrupper i eksport har svært lav vekst fra MSG-prognosen.

Tabell 6.11 viser tilsvarende utvikling, men fordelt på massevarer og øvrig gods.

Tabell 6.11. Utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område knyttet til utenrikshandelen, fordelt på massevarer og øvrig gods. Millioner tonnkm i 2006 og årlige vekstrater i prosent. Eksklusive råolje og naturgass.

		2006	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
Masse-	Lastebil	67	-0,1 %	-1,3 %	-0,2 %	0,2 %	0,1 %	-0,1 %
Varer	Skip	4302	0,9 %	-0,5 %	0,2 %	0,8 %	0,5 %	0,5 %
	Jernbane	0						
	I alt	4369	0,9 %	-0,5 %	0,2 %	0,8 %	0,5 %	0,4 %
Øvrig gods	Lastebil	2040	2,5 %	2,6 %	1,9 %	2,7 %	2,1 %	2,3 %
	Skip	35355	0,3 %	1,2 %	0,8 %	1,1 %	1,0 %	0,9 %
	Jernbane	3275	2,1 %	2,5 %	2,5 %	2,7 %	2,3 %	2,5 %
	I alt	40670	0,5 %	1,4 %	1,0 %	1,4 %	1,2 %	1,2 %

TØI-rapport 1001/2008

Utviklingen for massevarer er atskillig lavere knyttet til import og eksport enn for øvrig gods, mens øvrig gods har i sum omtrent samme forventede vekst som for alt gods. Årsaken til dette er at massevarene utgjør en liten andel av totalen.

6.3.3 Samlet transportarbeid på norsk område

Samlet transportarbeid på norsk område inkluderer både innenriks varestrømmer og den del av import og eksport som benytter norsk infrastruktur. Definisjonene av hvilket transportarbeid som medregnes er gitt i foregående avsnitt. De følgende tabeller viser summen av innenriks transportarbeid fra kapittel 6.3.1 og transportarbeid i import og eksport fra kapittel 6.3.2.

Tabell 6.12. Utvikling i transportarbeid på norsk område. Eksklusive råolje og naturgass. Millioner tonnkm i 2006 og årlige vekstrater i prosent.

	Mill tkm 2006	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
Lastebil	21477	2,3 %	2,8 %	2,2 %	2,5 %	1,6 %	2,2 %
Skip	49271	0,6 %	1,1 %	1,0 %	1,3 %	1,1 %	1,1 %
Jernbane	6189	2,4 %	2,6 %	2,2 %	2,3 %	1,9 %	2,2 %
I alt	76936	1,2 %	1,7 %	1,5 %	1,8 %	1,4 %	1,5 %

TØI-rapport 1001/2008

For samlet godstransportarbeid på norsk område har veg- og jernbanetransport høyest forventet vekst (med 2,2 prosent pr år), mens skip har 1,1 prosent i gjennomsnittlig årlig vekst. I sum for alle transportmidler er gjennomsnittlig årlig vekst i transportarbeidet beregnet til 1,5 prosent i gjennomsnitt for hele prognoseperioden, og veksten er tiltakende fram til 2030 (med unntak av perioden 2014-2020).

Tabell 6.13 viser utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område fordelt på massevarer og øvrig gods.

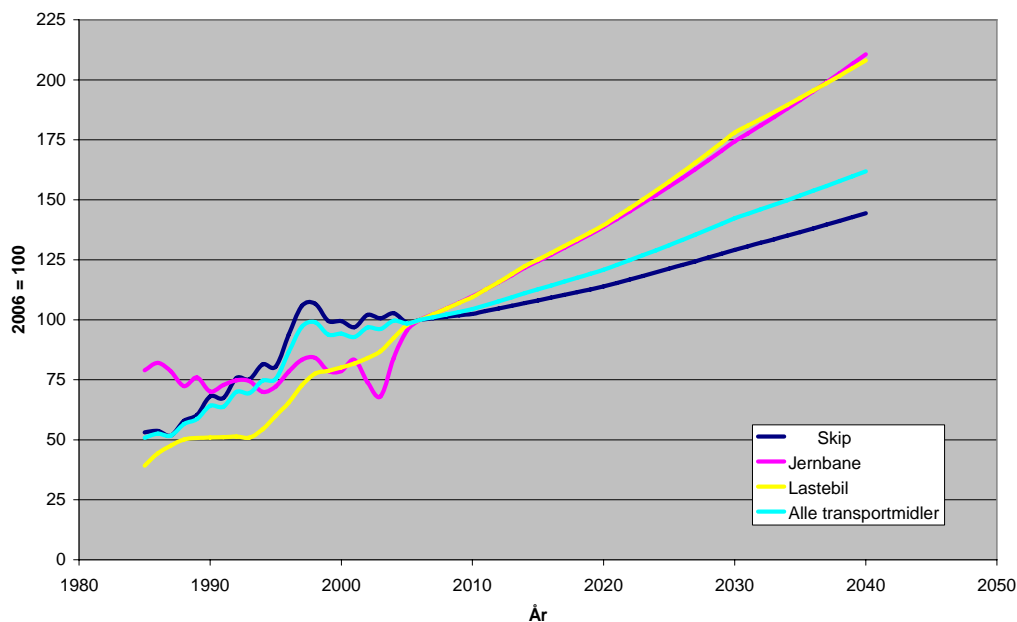
Tabell 6.13. Utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område, fordelt på massevarer og øvrig gods. Millioner tonnkm i 2006 og årlige vekstrater i prosent. Eksklusive råolje og naturgass.

		2006	2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
Øvrig gods	Lastebil	19 867	2,2 %	2,8 %	2,1 %	2,5 %	1,6 %	2,2 %
	Skip	44 554	0,5 %	1,2 %	1,1 %	1,3 %	1,2 %	1,1 %
	Jernbane	6 189	2,4 %	2,6 %	2,2 %	2,3 %	1,9 %	2,2 %
	I alt	70 609	0,4 %	1,7 %	1,5 %	1,8 %	1,4 %	1,4 %
Masse- Varer	Lastebil	1 611	3,2 %	2,7 %	3,0 %	1,9 %	0,8 %	2,0 %
	Skip	4 716	1,3 %	0,1 %	0,8 %	1,1 %	0,6 %	0,8 %
	Jernbane	0						
	I alt	6 327	1,8 %	0,8 %	1,5 %	1,4 %	0,7 %	1,2 %

TØI-rapport 1001/2008

Gjennomsnittlig årlig vekst i transportarbeidet er noe lavere for massevarer enn for øvrig gods. Dette gjelder for alle transportmidler og i sum.

Figur 6.2 viser grafisk framstilling av utviklingen i transportmiddelfordelt transportarbeid, basert på historisk utvikling fram til 2006 og prognosen etter 2006.

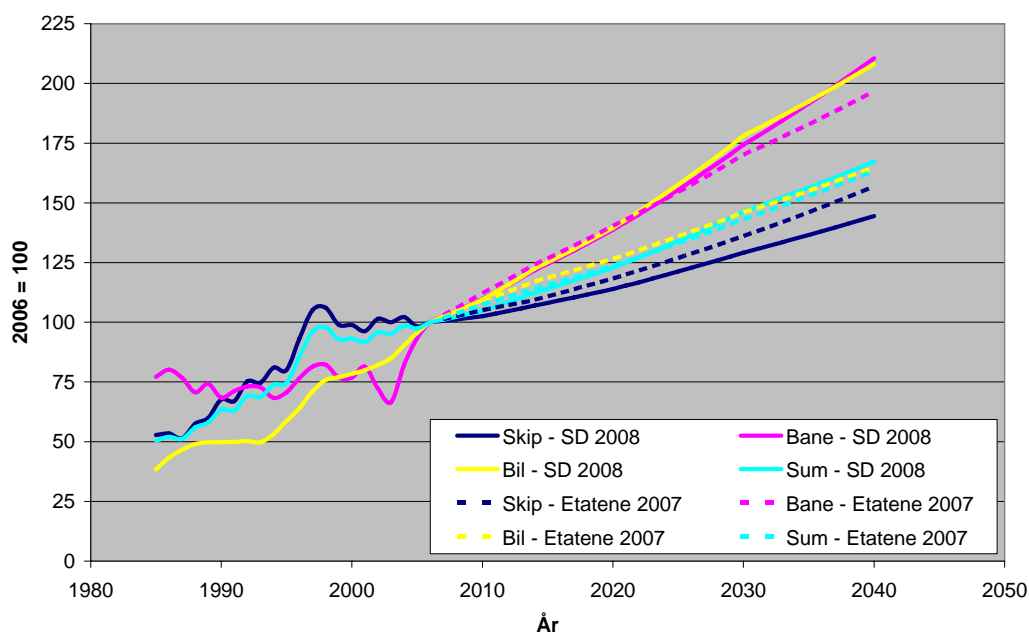


TØI-rapport 1001/2008

Figur 6.2. Utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område. Historisk utvikling fram til 2006, prognose etter 2006. Eksklusive råolje og naturgass.

6.3.4 Sammenlikning med prognosen som ble utarbeidet til transportetatens NTP-arbeid

Som tidligere nevnt utarbeidet TØI grunnprognoser for godstransport også til transportetatens NTP-arbeid (Hovi, 2007). Figur 6.3 oppsummerer utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område i hhv prognosen som ble utarbeidet til transportetatens NTP-arbeid og prognosen som er utarbeidet til Samferdselsdepartementets NTP arbeid (foreliggende prognose).



TØI-rapport 1001/2008

Figur 6.3. Utvikling i transportmiddelfordelt transportarbeid på norsk område i hhv foreliggende prognose (heltrukne linjer) og prognosen som ble utarbeidet til transportetatenes NTP-arbeid (stiplede linjer). Historisk utvikling fram til 2006, prognose etter 2006. Eksklusive råolje og naturgass.

Figur 6.3 viser at prognosen for transportarbeid på norsk område er tilnærmet likt i de to prognosene, men at det er til dels betydelige forskjeller mellom de to prognosene for noen transportmidler. Spesielt er det stor forskjell mellom prognosen for lastebil, der foreliggende prognose er vesentlig høyere enn den prognosen som ble utarbeidet til transportetatene. For jernbane er foreliggende prognose noe høyere, mens for skip er foreliggende prognose lavere. Det er to hovedårsaker til denne forskjellen: For det første er logistikkmodellen, som er benyttet til å beregne transportmiddelspesifikk vekst, videreutviklet fra den modellversjonen som var tilgjengelig da prognosen til transportetatenes NTP-arbeid ble utarbeidet. For det andre er det to ulike makroøkonomiske vekstbaner som ligger til grunn for disse to prognosene. Når det gjelder modellutviklingen som er gjennomført siden transportetatenes NTP-arbeid, framgår dette av kapittel 2.3.3. I modellversjonen som ble benyttet til transportetatenes NTP-arbeid, var jernbanetransport kraftig overestimert i modellens basisår, noe som ble forsterket i prognosen ved at jernbane var det transportmidlet med høyest vekst i prognosen. Det ble i rapporten framhevet at jernbanetransport i utgangspunktet har kapasitetsproblemer og derfor neppe kunne ta den forventede veksten, som ville gi utslag i vekstratene for lastebiltransport.

Også den makroøkonomiske vekstbanen påvirker transportmiddelfordelingen gjennom det forhold at ulike varegrupper utgjør de viktigste driverne for de ulike transportmidler, og at ulikheter mht profil for næringsspesifikk vekst bidrar til ulike vekstbaner for hver vare. F eks er raffinerte petroleumsprodukter og eksport av sand, grus og malm varer som i stor grad påvirker omfanget av transportarbeid på norsk område for sjøtransport, og disse varene har lavere vekst i prognosen som nå er utarbeidet.

6.4 Fylkesfordelt transportarbeid

For veg og jernbanetransport er transportarbeidet i hvert fylke beregnet ut fra hvor store godsmengder som belaster veg- og jernbanenettet i fylket og hvor i fylket transportene går. Det vil si at gods som fraktes med bil fra Oslo til Kongsberg belaster vegnettet i hhv Oslo, Akershus og Buskerud, mens gods som fraktes med jernbane fra Oslo til Bergen (over Drammen) belaster vegnettet i Oslo og Hordaland, og jernbanenettet i Oslo, Akershus, Buskerud og Hordaland. For sjøtransport vil en transport som starter i Finnmark og som går langs hele norskekysten, bli tillagt transportarbeidet i alle fylker som transporten passerer.

Tallene som presenteres her er basert direkte på modellberegningene uten noen korrigeringer. I og med at det er en ukalibrert modell som er lagt til grunn for utarbeidelsen av prognosene, må transportmiddelfordelingen på fylkesnivå sies å være relativt usikker. Vi presenterer i dette kapitlet fylkesfordelt prognose for totalt transportarbeid, samt fordelt på veg, jernbane og sjøtransport. Tabell 6.14 viser beregnet årlig utvikling i fylkesfordelt transportarbeid i sum for alle transportmidler.

Tabell 6.14 viser at det er høyest Beregnet vekst i totalt transportarbeid i hele prognoseperioden i Østfold, Akershus og Oslo. Nordland er det fylket med lavest gjennomsnittlig årlig vekst i prognoseperioden.

Tabell 6.14. Beregnet årlig utvikling i fylkesfordelt transportarbeid i sum for alle transportmidler. Inkluderer innenriks del av import og eksport. Eksklusive råolje og naturgass.

	Mill tkm 2006	Årlig vekst i prosent					2006- 2040
		2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	
Østfold	1 786	2,1 %	2,9 %	2,5 %	2,6 %	2,2 %	2,4 %
Akershus	2 650	2,3 %	3,0 %	2,5 %	2,7 %	1,8 %	2,4 %
Oslo	923	2,5 %	3,0 %	2,5 %	2,6 %	1,8 %	2,4 %
Hedmark	2 838	2,2 %	2,5 %	2,1 %	2,9 %	1,6 %	2,2 %
Oppland	1 814	2,5 %	2,7 %	2,1 %	2,2 %	1,6 %	2,1 %
Buskerud	2 130	2,2 %	2,7 %	2,2 %	2,5 %	1,7 %	2,2 %
Vestfold	2 176	1,7 %	2,3 %	2,0 %	2,1 %	1,9 %	2,0 %
Telemark	1 758	1,5 %	2,3 %	2,1 %	2,1 %	1,7 %	1,9 %
Aust Agder	2 134	0,6 %	2,2 %	2,0 %	1,9 %	1,8 %	1,8 %
Vest Agder	2 340	2,6 %	1,9 %	1,7 %	2,0 %	1,5 %	1,9 %
Rogaland	12 090	1,1 %	1,3 %	1,1 %	1,5 %	1,1 %	1,2 %
Hordaland	7 936	0,6 %	1,4 %	1,4 %	1,5 %	1,0 %	1,2 %
Sogn og Fjordane	5 576	0,7 %	1,3 %	1,2 %	1,5 %	1,1 %	1,2 %
Møre og Romsdal	5 941	0,7 %	1,4 %	1,2 %	1,3 %	1,2 %	1,2 %
Sør Trøndelag	4 434	1,3 %	1,3 %	1,3 %	1,7 %	1,2 %	1,4 %
Nord Trøndelag	3 127	1,2 %	1,5 %	1,3 %	1,6 %	1,3 %	1,4 %
Nordland	12 267	0,6 %	0,8 %	0,9 %	1,0 %	0,9 %	0,9 %
Troms	1 191	2,4 %	1,3 %	2,6 %	1,5 %	1,5 %	1,8 %
Finnmark	1 637	1,7 %	2,8 %	2,3 %	1,8 %	1,9 %	2,0 %
I alt	74 746	1,2 %	1,6 %	1,5 %	1,7 %	1,3 %	1,5 %

TØI-rapport 1001/2008

Tabell 6.15 viser Beregnet årlig utvikling i fylkesfordelt transportarbeid på veg.

Tabell 6.15. Beregnet årlig utvikling i fylkesfordelt transportarbeid på veg. Inkluderer innenriks del av import og eksport. Eksklusive råolje og naturgass.

	Mill tkm 2006	Årlig vekst i prosent					2006- 2040
		2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	
Østfold	946	2,3 %	2,8 %	2,4 %	2,5 %	2,1 %	2,4 %
Akershus	1 731	2,4 %	3,0 %	2,5 %	2,8 %	1,6 %	2,4 %
Oslo	638	2,7 %	3,1 %	2,6 %	2,6 %	1,6 %	2,4 %
Hedmark	1 838	1,6 %	3,0 %	2,0 %	3,1 %	1,3 %	2,2 %
Oppland	1 316	2,4 %	2,4 %	1,9 %	2,3 %	1,4 %	2,0 %
Buskerud	1 393	1,9 %	2,6 %	2,1 %	2,6 %	1,4 %	2,1 %
Vestfold	805	1,9 %	2,5 %	2,1 %	2,5 %	1,7 %	2,1 %
Telemark	1 074	1,5 %	2,2 %	2,2 %	2,3 %	1,6 %	2,0 %
Aust Agder	641	-1,1 %	2,3 %	2,6 %	2,3 %	1,6 %	1,7 %
Vest Agder	540	5,8 %	2,6 %	3,1 %	2,8 %	1,4 %	2,8 %
Rogaland	890	5,4 %	3,3 %	3,3 %	2,6 %	1,3 %	2,7 %
Hordaland	1 328	2,4 %	2,6 %	2,4 %	2,3 %	1,2 %	2,0 %
Sogn og Fjordane	955	2,5 %	2,0 %	1,9 %	2,5 %	1,5 %	2,0 %
Møre og Romsdal	954	2,1 %	3,0 %	1,8 %	1,6 %	1,6 %	1,9 %
Sør Trøndelag	1 132	2,1 %	2,6 %	1,7 %	2,7 %	1,0 %	2,0 %
Nord Trøndelag	1 019	2,0 %	2,7 %	1,5 %	2,0 %	1,4 %	1,8 %
Nordland	1 861	1,2 %	2,8 %	1,8 %	2,0 %	1,6 %	1,8 %
Troms	574	4,1 %	1,7 %	2,7 %	1,6 %	1,4 %	2,1 %
Finnmark	571	2,2 %	2,4 %	2,6 %	1,3 %	1,9 %	1,9 %
I alt	20 206	2,3 %	2,7 %	2,2 %	2,4 %	1,5 %	2,1 %

TØI-rapport 1001/2008

Beregnet vekst i transportarbeidet på veg er høyest i Vest-Agder og Rogaland, men også Østfold, Akershus, Oslo og Hedmark har høyere årlig vekst enn gjennomsnittet (i sum over hele prognoseperioden). Aust-Agder, Nord-Trøndelag og Nordland er de fylkene som har lavest vekst i transportarbeidet.

Tabell 6.16 viser Beregnet årlig utvikling i fylkesfordelt transportarbeid på jernbane.

Tabell 6.16. Beregnet årlig utvikling i fylkesfordelt transportarbeid på jernbane. Inkluderer innenriks del av import og eksport. Eksklusive råolje og naturgass.

	Mill tkm 2006	Årlig vekst i prosent					2006- 2040
		2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	
Østfold	463	1,6 %	3,5 %	3,0 %	3,3 %	2,6 %	2,9 %
Akershus	751	2,0 %	3,2 %	2,6 %	2,7 %	2,2 %	2,5 %
Oslo	224	2,1 %	3,1 %	2,6 %	2,8 %	2,3 %	2,6 %
Hedmark	1000	3,1 %	1,5 %	2,3 %	2,4 %	2,0 %	2,3 %
Oppland	498	2,8 %	3,4 %	2,4 %	2,0 %	2,0 %	2,3 %
Buskerud	537	2,9 %	3,1 %	2,4 %	2,6 %	2,1 %	2,5 %
Vestfold	0	-0,1 %	2,1 %	2,3 %	2,9 %	2,4 %	2,2 %
Telemark	119	3,7 %	3,0 %	2,3 %	2,2 %	2,1 %	2,4 %
Aust Agder	121	3,9 %	3,1 %	2,3 %	2,1 %	2,1 %	2,5 %
Vest Agder	64	5,0 %	3,3 %	2,3 %	1,7 %	2,0 %	2,5 %
Rogaland	61	5,3 %	3,3 %	2,3 %	1,5 %	2,0 %	2,5 %
Hordaland	100	3,9 %	3,9 %	2,8 %	2,9 %	2,0 %	2,9 %
Sogn og Fjordane	0						
Møre og Romsdal	1	-0,2 %	3,1 %	2,6 %	1,9 %	2,2 %	2,0 %
Sør Trøndelag	445	3,2 %	1,4 %	2,3 %	2,4 %	1,9 %	2,2 %
Nord Trøndelag	536	0,9 %	2,3 %	2,1 %	2,0 %	1,6 %	1,8 %
Nordland	809	0,1 %	1,3 %	1,1 %	1,3 %	1,1 %	1,0 %
Troms							
Finnmark							
I alt	5731	2,2 %	2,5 %	2,3 %	2,4 %	2,0 %	2,2 %

TØI-rapport 1001/2008

Beregnet årlig utvikling i fylkesfordelt transportarbeid på jernbane er høyest i Østfold og Hordaland (2,9 prosent pr år), etterfulgt av Oslo, Akershus, Buskerud, Agder-fylkene og Rogaland. Veksten er lavest i Nordland.

Tabell 6.17 viser Beregnet årlig utvikling i fylkesfordelt transportarbeid med skip.

Tabell 6.17. Beregnet årlig utvikling i fylkesfordelt transportarbeid med skip, eksklusive råolje og naturgass.

	Mill tkm 2006	Årlig vekst i prosent					2006- 2040
		2006- 2010	2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	
Østfold	378	2,2 %	2,1 %	2,0 %	2,1 %	1,9 %	2,0 %
Akershus	168	2,4 %	2,3 %	1,8 %	1,6 %	2,1 %	2,0 %
Oslo	61	2,4 %	2,3 %	1,8 %	1,6 %	2,0 %	2,0 %
Hedmark	0						
Oppland	0						
Buskerud	199	2,4 %	2,2 %	1,9 %	1,8 %	2,1 %	2,0 %
Vestfold	1 370	1,5 %	2,2 %	1,8 %	1,8 %	2,0 %	1,9 %
Telemark	565	1,0 %	2,1 %	1,7 %	1,8 %	1,8 %	1,7 %
Aust Agder	1 372	1,0 %	2,1 %	1,6 %	1,7 %	1,8 %	1,7 %
Vest Agder	1 736	1,5 %	1,6 %	1,1 %	1,6 %	1,6 %	1,5 %
Rogaland	11 139	0,7 %	1,1 %	0,9 %	1,3 %	1,1 %	1,1 %
Hordaland	6 507	0,2 %	1,1 %	1,1 %	1,3 %	1,0 %	1,0 %
Sogn og Fjordane	4 621	0,3 %	1,1 %	1,1 %	1,3 %	1,1 %	1,0 %
Møre og Romsdal	4 985	0,5 %	1,0 %	1,0 %	1,2 %	1,1 %	1,0 %
Sør Trøndelag	2 857	0,7 %	0,7 %	0,9 %	1,0 %	1,1 %	0,9 %
Nord Trøndelag	1 572	0,7 %	0,4 %	0,9 %	1,0 %	1,0 %	0,9 %
Nordland	9 596	0,5 %	0,4 %	0,7 %	0,8 %	0,7 %	0,7 %
Troms	617	0,8 %	1,0 %	2,4 %	1,3 %	1,5 %	1,4 %
Finnmark	1 067	1,5 %	3,0 %	2,1 %	2,1 %	2,0 %	2,1 %
I alt	48 809	0,6 %	1,1 %	1,0 %	1,3 %	1,1 %	1,1 %

TØI-rapport 1001/2008

De fylkene som har høyest Beregnet vekst i transportarbeid med skip er Finnmark, Østfold, Akershus, Buskerud og Oslo, mens Nordland har lavest Beregnet vekst.

6.5 Trafikkarbeid

Til tidligere NTP-arbeid er det bare utarbeidet prognoser for transportmiddelfordelte tonn og transportarbeid. Utviklingen av logistikkmodellen er nå kommet så langt at man også kan beregne utvikling i trafikkarbeid på veg. Denne utviklingen framgår av tabell 6.18.

Tabell 6.18. Beregnet årlig utvikling i fylkesfordelt trafikkarbeid på veg, eksklusiv råolje og naturgass.

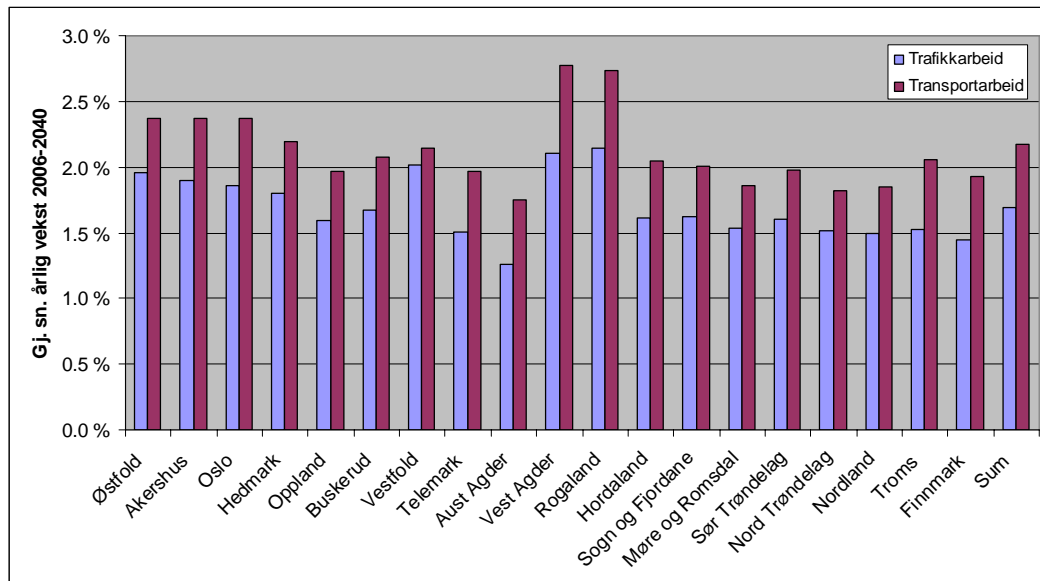
	Mill km 2006	Gj. sn tonn/tur	2006- 2010	Årlig vekst i prosent				
				2010- 2014	2014- 2020	2020- 2030	2030- 2040	2006- 2040
Østfold	89,9	10,5	1,9 %	2,4 %	2,0 %	2,0 %	1,8 %	2,0 %
Akershus	198,0	8,7	1,5 %	2,3 %	1,9 %	2,4 %	1,4 %	1,9 %
Oslo	64,9	9,8	1,9 %	2,3 %	2,0 %	2,1 %	1,4 %	1,9 %
Hedmark	216,6	8,5	1,3 %	2,3 %	1,6 %	2,6 %	1,2 %	1,8 %
Oppland	179,1	7,3	2,6 %	1,8 %	1,5 %	1,6 %	1,2 %	1,6 %
Buskerud	163,6	8,5	1,6 %	1,9 %	1,5 %	2,1 %	1,2 %	1,7 %
Vestfold	84,6	9,5	2,1 %	1,8 %	1,7 %	2,8 %	1,5 %	2,0 %
Telemark	117,1	9,2	1,0 %	1,6 %	1,7 %	1,7 %	1,3 %	1,5 %
Aust Agder	78,4	8,2	-1,6 %	1,6 %	1,9 %	2,0 %	1,2 %	1,3 %
Vest Agder	61,6	8,8	4,6 %	1,9 %	2,1 %	2,1 %	1,2 %	2,1 %
Rogaland	99,5	8,9	4,4 %	2,6 %	2,2 %	2,0 %	1,2 %	2,1 %
Hordaland	147,9	9,0	2,0 %	2,0 %	1,8 %	1,8 %	1,0 %	1,6 %
Sogn og Fjordane	117,1	8,2	1,5 %	1,4 %	1,6 %	2,1 %	1,3 %	1,6 %
Møre og Romsdal	129,3	7,4	1,9 %	2,6 %	1,5 %	1,3 %	1,3 %	1,5 %
Sør Trøndelag	139,6	8,1	1,9 %	2,0 %	1,3 %	2,1 %	1,0 %	1,6 %
Nord Trøndelag	122,4	8,3	1,7 %	2,0 %	1,2 %	1,7 %	1,2 %	1,5 %
Nordland	221,6	8,4	1,2 %	2,1 %	1,4 %	1,6 %	1,3 %	1,5 %
Troms	76,0	7,5	2,8 %	1,4 %	1,9 %	1,3 %	1,1 %	1,5 %
Finnmark	68,5	8,3	1,3 %	1,8 %	1,9 %	1,1 %	1,4 %	1,4 %
I alt	2 375,8	9,0	1,8 %	2,0 %	1,7 %	1,9 %	1,3 %	1,7 %

TØI-rapport 1001/2008

Tabellen viser at utviklingen i trafikkarbeidet er lavere enn veksten i transportarbeidet. At trafikkarbeidet har en lavere Beregnet vekst enn transportarbeidet samsvarer med den historiske utviklingen i trafikkarbeid for godsbiler. Trafikkarbeidet har siden 1993 økt med en lavere årlig vekstrate enn transportarbeidet. Det skyldes at en økende andel av transportarbeidet utføres av store biler, bl a fordi transportdistansen er økt. I tillegg har disse bilene gjennomsnittlig høyere kapasitetsutnyttelse enn mindre biler. Fra 2003 til 2007 har imidlertid SSBs lastebilundersøkelse tidvis hatt en høyere vekst i trafikkarbeidet enn i transportarbeidet.

Gjennomsnittlig lastvekt er beregnet til 9 tonn for 2006 (når gjennomsnittet er beregnet ved å vekte med turlengde). Dette er noe høyt sammenliknet med statistikken, men er på nivå med gjennomsnittlig lastvekt pr tur fra lastebilundersøkelsen (inkludert import og eksport med norskregistrerte biler). Lastebilundersøkelsen inkluderer imidlertid bare transportytelser for lastebiler med mer enn 3,5 tonns nyttelast, mens logistikkmodellen skal inkludere all godstransport, også med godsbiler som er mindre enn 3,5 tonns nyttelast. De små godsbilene utfører en stor andel av trafikkarbeidet, men en marginal andel av transportarbeidet (Rideng og Vågane, 2008). Dette fører til at antall km med godsbiler er underestimert i modellen. Når det gjelder hvordan gjennomsnittslast varierer med hvilke fylker transportene går gjennom, virker det rimelig at gjennomsnittslasten er høyest gjennom Østfold, som har mesteparten av de grenseoverskridende vegtransportene, mens Oppland, Møre og Romsdal og Troms har lavest gjennomsnittslaster, som alle er fylker med relativt spredt bosetning.

En sammenstilling av fylkesfordelt vekst i hhv transport- og trafikkarbeid på veg framgår av figur 6.4.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 6.4. Prognose for utvikling i fylkesfordelt transport- og trafikkarbeid på veg. Gjennomsnittlig årlig vekst 2006-2040. Eksklusive råolje og naturgass.

6.6 Sammenlikning mot andre prognoser

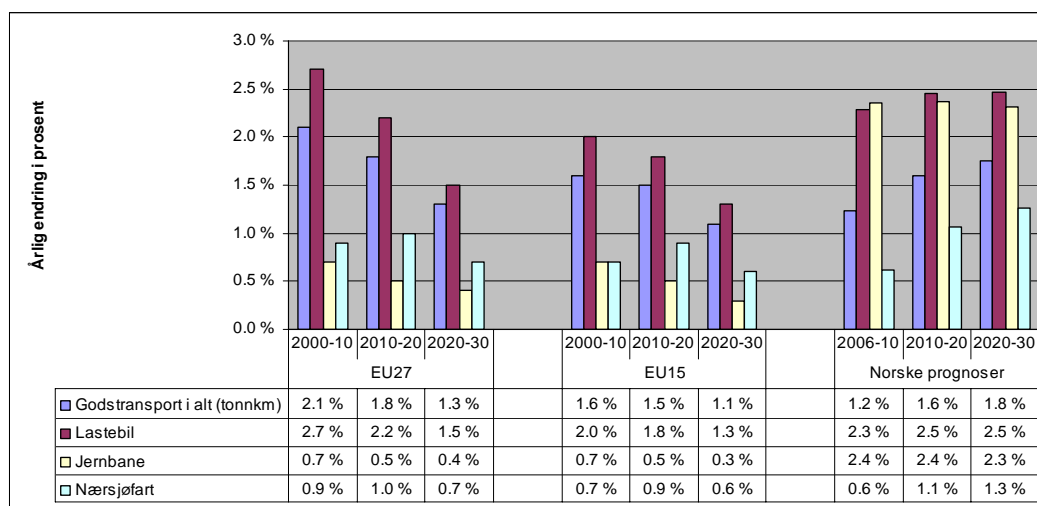
I tilknytning til midtveisevalueringen av EUs hvitbok, er det utarbeidet prognoser for person- og godstransport innen EU med transportmodellen Scenes (COM, 2006B og Ying et al., 2005). Vi har sammenliknet foreliggende grunnprognose med den prognosen som ble utarbeidet til transportetatens arbeid med NTP (Hovi, 2007). Det er også gjort en sammenlikning av de nasjonale prognosene mot de sist utarbeidete prognosene for Sverige. Prognoseårene for EU er 2010, 2020 og 2030. Prognoseåret for de nasjonale svenske prognosene er 2020.

6.6.1 EU-prognoser

Scenes er en transportmodell for EU som dekker både person og godstransport. Basisåret er 2000 og de 10 nye EU-landene, Norge og Sveits er innarbeidet som endogene soner i modellen. Det innebærer at modellen dekker både nasjonal og internasjonal trafikk innenfor EUs 27 medlemsland i tillegg til Norge og Sveits.

Figur 6.5 viser at prognosen for totalt transportbehov er høyere for EU27³ enn for EU15. Dette skyldes at det i de nye medlemslandene i EU er forventet betydelig høyere vekst i økonomisk aktivitet enn i de opprinnelige EU-landene (EU15). Beliggenheten til de nye medlemslandene, bidrar til at det økte transportbehovet i særlig grad vil medføre økt vegtransport. En sammenlikning av den nasjonale prognosen med prognosen for EU15 (som er den del av EU som Norge best kan sammenliknes med), viser at prognosen for totalt transportbehov er høyere for Norge fra 2010. Begge prognosene har høyest forventet vekst for lastebiltransport (for Norge har jernbane noe høyere vekst i første periode). Men mens den nasjonale prognosen har lavest vekst for sjøtransport, er det jernbane som har lavest forventet vekst i EUs prognose.

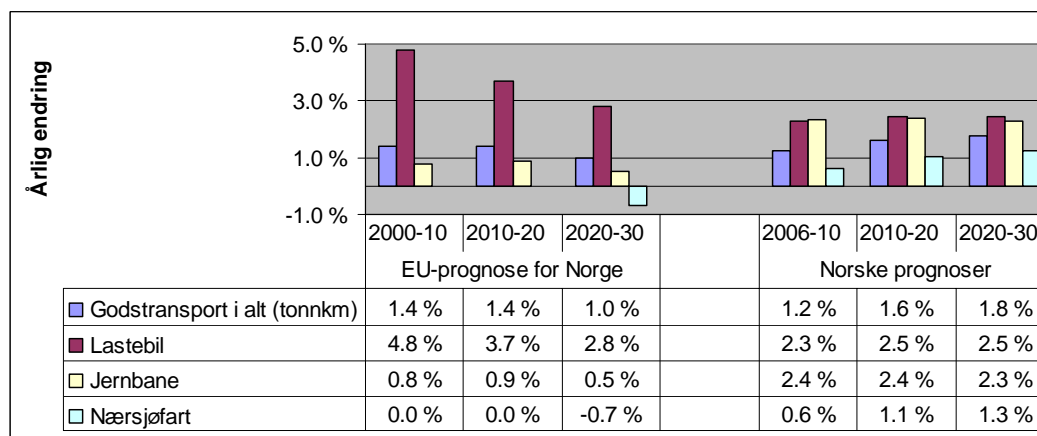
³ EU15 er EU før 1.mai 2004, mens EU 27 er EU pr 1.januar 2007.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 6.5. Sammenlikning av prognoser for godstransportarbeid i norske prognoser og EU-prognoser for hhv EU15 og EU27.

En sammenlikning av godstransportprognosen for Norge og den som EU har utarbeidet for Norge, framgår av figur 6.6.



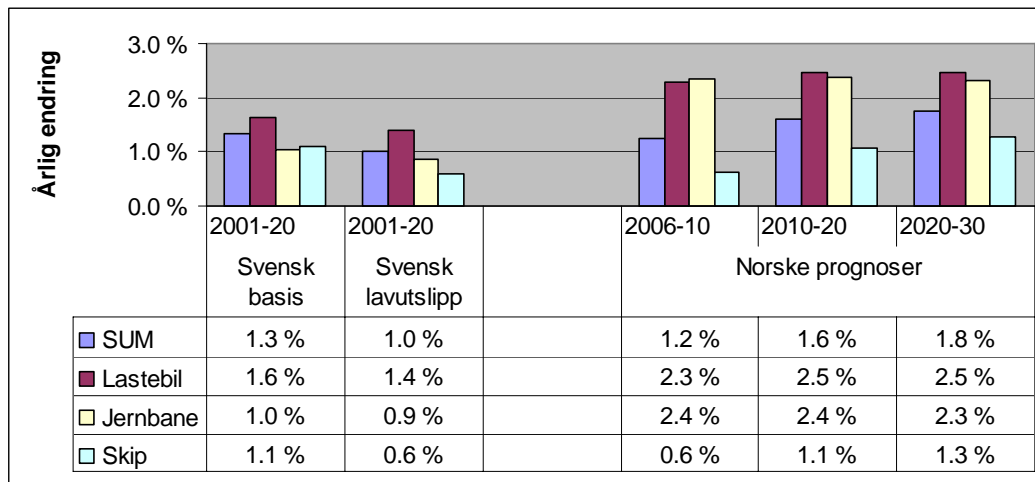
TØI-rapport 1001/2008

Figur 6.6. Sammenlikning av prognoser for godstransportarbeid, hhv EU-prognoser for Norge og norske prognoser.

Prognosen for totalt transportbehov (transportarbeid) er noe høyere i den norske prognosen enn i EUs prognose for Norge (etter 2010). Det er imidlertid et vesentlig skille mellom forventet utvikling i transportmiddels spesifikt transportarbeid i de to prognosene, der EUs prognose for Norge har en svært høy forventet vekst i transportarbeidet på veg, som er om lag dobbelt så høy som i den nasjonale prognosen på kort sikt. I EUs prognose for Norge er det ikke forventet positiv vekst for sjøtransport, mens det i den nasjonale prognosen er forventet en årlig vekst på mellom 0,6 og 1,3 prosent fra 2006 til 2030. Også prognosen for jernbanetransport er betydelig høyere i den nasjonale prognosen sammenliknet med EUs prognose for Norge.

6.6.2 Svenske prognoser

En sammenlikning av den norske og to svenske prognoser (hvh ett basisscenario og ett lavutslippsscenario) framgår av figur 6.7 og viser at den norske prognosen for totalt transportarbeid er høyere enn den svenske prognosen. Også de transportmiddelspesifikke prognosene for transportarbeidet er høyere i den norske prognosen for alle transportmidler (unntatt for sjø fram til 2010), der forskjellen er størst for jernbane.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 6.7. Sammenlikning av prognoser for godstransportarbeid, hvh svenske og norske nasjonale prognoser.

6.6.3 Sammenfatning

Den norske prognosen for godstransportarbeid er sammenliknet med prognoser for EU, prognoser som EU har utarbeidet for Norge og prognoser for Sverige. En sammenlikning av vekstraten for totalt transportarbeid (det totale transportbehovet), viser at den norske prognosen ligger noe under EU-prognosen for hele EU på kort sikt, men over prognosen for EU15, EU-prognosen for Norge og den svenske prognosen. Når det gjelder transportmiddelfordelingen, er EU-prognosen for Norge betydelig høyere enn den norske prognosen for vegtransport.

6.7 Oppsummering

I dette kapitlet er det presentert prognoser for transportmiddelfordelte tonn, hvh innenriks transportarbeid og transportarbeid på norsk område, samt for trafikkarbeid på veg. Antall transportmiddelfordelte tonn er høyere enn angitt i varestrømmene i kapittel 5. Dette skyldes transportfaktoren, dvs hvor mange ganger godset er håndtert i framføringskjeden.

Sammenliknet med årlig vekst i transporterte godsmengder fra kapittel 1.3 er det bare i perioden 1995-2000 at gjennomsnittlig årlig vekst var høyere innenriks enn det prognosen gir, med unntak av skip og bane der vekst i tonn også var høyere i 2000-2005. I forhold til den historiske utviklingen, er foreliggende prognose i transporterte tonn innenriks heller noe høy enn lav.

Transportarbeidet som er framskrevet her viser en vekst fra 2010 som er på nivå med utviklingen i transporterte tonn. Det vil si at gjennomsnittlig transportdistanse ikke øker i prognoseperioden. Trafikkarbeidet er basert på en ny modul i logistikkmodellen, og gjennomsnittlig årlig vekst i trafikkarbeidet i prognoseperioden er lavere enn for transportarbeidet. Historisk har trafikkarbeidet hatt en lavere årlig vekst enn transportarbeidet siden begynnelsen av 1990-tallet. Dette har vært en periode med årlig vekst i gjennomsnittlig transportdistanse, som fører til at store bilers andel av transportarbeidet øker, og dermed også gjennomsnittlig lastvekt pr tur.

7 Utvikling i CO₂-utslipp fra godstransport

7.1 Transportarbeid

Utslipp av CO₂ bør i prinsippet beregnes med utgangspunkt i antall kjøretøykilometer for ulike kjøretøytyper (ulike typer godsbiler, skip mv), samt utslipp pr km for hver av kjøretøytypene (helst hensyn tatt til lastmengde, som påvirker drivstoffbruket). Dessverre er utviklingen av Logistikkmodellen ikke kommet så langt at en får tall for antall kilometer utkjørt pr kjøretøytype. Foreliggende utslippsberegninger er derfor basert på utført transportarbeid.

I tidligere kapitler har vi beregnet forventet transportomfang *på norsk område* i de ulike prognoseårene, og vi velger å legge dette til grunn også for CO₂-beregningene. CO₂-utslipp kan rapporteres for ulike geografiske områder, slik det er gjort for transportarbeid i kapittel 6.

Forventet utvikling i transportarbeidet for hvert av transportmidlene er vist i tabell 7.1.

Tabell 7.1. Beregnet transportarbeid på norsk område i hvert av prognoseårene. Milliarder tonnkm.

	2006	2010	2014	2020	2030	2040
Veg	21,5	23,5	26,3	30,0	38,2	44,7
Sjø	49,3	50,5	52,7	56,1	63,6	71,2
Bane	6,2	6,8	7,5	8,6	10,8	13,0
SUM	76,9	80,8	86,5	94,7	112,6	128,9

TØI-rapport 1001/2008

For hver av transportformene beregnes utslippet av CO₂ ved å multiplisere transportarbeidet med utslippsfaktor gjeldende for det enkelte år. CO₂-utslippet vil dermed påvirkes av utviklingen i transportarbeid totalt, vridninger i transportarbeid mellom transportformene, samt endringer i utslippsfaktorene.

7.2 SSBs utslippstall

Fra SSBs Statistikkbank har vi hentet første og andre kolonne i tabell 7.2, som gir en oversikt over norske CO₂-utslipp i 2006 fra mobil forbrenning fra ulike kjøretøykategorier. Utslippstallene er basert på drivstoffsalg.

I tredje kolonne i tabellen har vi trukket ut den del av CO₂-utslippene som gjelder for godstransport. Hvordan dette er gjort er nærmere forklart under tabellen.

Tabell 7.2. CO₂-utslipp fra mobil forbrenning i 2006. Kilde: SSB Statistikkbanken.

Utslipp CO ₂ fra mobil forbrenning	Tusen tonn CO ₂	CO ₂ fra Godstransport
Personbiler - bensin	3996	
Andre lette kjøretøy - bensin	389	117
Tunge kjøretøy - bensin	67	67
Personbiler - diesel m.m.	1169	
Andre lette kjøretøy - diesel m.m.	1528	458
Tunge kjøretøy - diesel m.m.	2612	2462
Motorsykkkel	81	
Moped	28	
SUM Veg	9870	3104
Snøscooter	16	
Småbåt	178	
Motorredskap	1541	
Jernbane	42	21
Luffart - innenriks < 1000 m	309	
Luffart - innenriks > 1000 m	732	
Skip og båter - Kysttrafikk mm.	2489	2369
Skip og båter - Fiske	1273	
Skip og båter - Mobile oljerigger	78	
SUM	16528	5494

TØI-rapport 1001/2008

I følge SSBs hjemmesider har en for vegtrafikken lagt til grunn alt drivstoffsalg ved beregning av utslipp, mens det for skip ikke er inkludert utslipp fra utenriks sjøfart. For skip har en dermed ikke med utslipp i norsk farvann fra skip i utenriksfart. For veg er det vanskeligere å konkludere nøyaktig hva som er med i tallene, men vi bør vel kanskje forvente at SSB har inkludert det meste av ren innenrikstransport, samt deler av transport til og fra utlandet (men da ikke nødvendigvis begrenset til det som går på norsk jord). Utslipet i tabell 7.2 er derfor ikke direkte sammenlignbare med de utslipp vi finner basert på modellberegningene for 2006, og vil ventelig ligge noe lavere enn det modellberegnete. Hvilke utslippsfaktorer vi benytter i våre beregninger vil også være av stor betydning, noe vi kommer tilbake til.

Første kolonne i tabell 7.2 gir en detaljert oversikt over hvor CO₂-utslippene fra transportsektoren stammer fra, men skiller ikke direkte mellom person- og godstransport. Utslippene fra veitrafikken er skilt på tunge og lette kjøretøy, som igjen er inndelt i personbiler og andre lette biler. De tunge kjøretøyene vil i all hovedsak være relatert til godstransport, men omfatter også busser mv. Modellberegnete CO₂-utslipp fra busstrafikken utgjør imidlertid kun ca 150 tusen tonn (Steinsland og Madslie, 2007).

Kategorien "andre lette kjøretøy" omfatter vare- og kombinerte biler, samt små lastebiler. Dette er biler som benyttes til både godstransport, persontransport og håndverk/service-reiser. I Madslie (2007) anslås det at ca 30 % av utslippet fra "andre lette biler" skal relateres til godstransport, noe vi har gjort i andre kolonne i tabellen. Dette utgjør 0,58 mill tonn, og vi finner da at *totalt CO₂-utslipp relatert til godstransport på veg summerer seg til ca 3,1 mill tonn.*

CO₂-utslipp fra hurtigbåter er fra persontransportberegninger (Steinsland og Madslie, 2007) beregnet til omtrent 120 tusen tonn for 2006. Reduserer vi kysttrafikkens utslipp på 2,49 millioner tonn med dette, fås et *utslipp fra innenlands godstransport med skip på 2,37 mill tonn.*

Fra innenlands jernbane er det angitt et CO₂-utslipp på 0,04 mill tonn, samlet for person og godstransport. Fra NSBs miljøregnskap finner vi at persontogene og CargoNet hadde tilnærmet samme forbruk av fossilt brensel i 2006, slik at vi grovt regnet kan fordele utslippet likt på hhv person- og godstransport.

Sum CO₂-utslipp knyttet til godstransport utgjør dermed ifølge våre grove beregninger ca 5,5 mill tonn av de totalt 16,5 mill tonn CO₂ en ifølge SSB hadde fra mobile kilder i 2006.

7.3 Utslippsfaktorer

Det foreligger ingen offisielle utslippsfaktorer verken for 2006 eller for fremtidige år. Ved utarbeidelsen av denne rapporten fantes det ikke tilgjengelige utslippsfaktorer for senere år enn 1998. Tallene for 1998 er presentert i tabell 7.3 under, og er hentet fra SSBs rapport 2001/16 *Direkte energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge* (Holtskog, 2001). De bygger på den faktiske kapasitetsutnyttelsen i 1998, og vil følgelig endres dersom kapasitetsutnyttelsen på transportmidlene går ned eller opp. Tallene gjelder for innenriks transport, dvs transport mellom steder i Norge. Transport mellom Norge og utlandet vil gjerne skje med større transportmidler og ved høyere kapasitetsutnyttelse. Utslipp pr tonnkilometer vil da være lavere. I tabellen viser vi også utslippsfaktorer for 1994 (1993 for sjøtransport), som en indikasjon på utviklingen fra 1994 til 1998.

For jernbane er det i Holtskogs rapport angitt utslipp pr tonnkilometer for dieseltog. For å finne et gjennomsnitt for all godstransport på tog har vi vektet med andel gods på el- og dieseltog (med en forutsetning om 0 utslipp fra el-tog.)

Tabell 7.3. Utslippsfaktorer CO₂ innenriks godstransport 1994 og 1998. Tonn utslipp av CO₂ pr mill tonnkilometer. Kilde: SSB.

Transportform	Utslippsfaktor 1998	Utslippsfaktor 1994
Lastebil	160	180
Skip	70	70
Jernbane*	12*	14

* Utslippsfaktor på 0.06 for dieseltog (0.07 i 1994). I følge tall fra Jernbaneverket går i dag ca 20% av transportarbeidet med dieseltog.

TØI-rapport 1001/2008

Vi ser at utslipp pr tonnkilometer gikk ned både for veg- og jernbanetransport i perioden 1994-1998, mens det var uendret for sjøtransport. Siden 1998 har det på veg både vært en modernisering av kjøretøyparken og økt kapasitetsutnyttelse av kjøretøyene. Begge disse forhold vil føre til lavere gjennomsnittlig utslipp pr tonnkilometer.

Det er ellers verdt å merke seg at SSB i sin rapport har beregnet totalt energiforbruk for dieseldrevne lastebiler basert på SSBs veitrafikkmodell. De skriver at dersom forbruket i stedet beregnes "bottom-up" med modellens faktorer for forbruk pr km, kjøretøybestand og kjørelengder fås et betydelig lavere totalforbruk (som igjen innebærer lavere utslippsfaktorer). Dette kan tyde på at forbruksfaktorene i veitrafikkmodellen er for lave eller at fordelingen på hastigheter osv er skjev. Det er altså en usikkerhet i utslippsfaktorene som benyttes som utgangspunkt for beregningene, i tillegg til den usikkerhet som selvsagt er ved fremskriving av utslippet.

Hvordan utslippstallene for de ulike transportmidlene vil være i prognoseperioden avhenger av faktorer som teknologisk utvikling og utskiftningsrater i kjøretøyparken. I tillegg vil endring i kapasitet og utnyttelsesgrad for de ulike godskjøretøyene være av stor

betydning, da utslippstallene pr tonnkilometer beregnes ved at kjøretøyets utslipp fordeles på de tonn som transporteres.

Statistisk sentralbyrå har over en periode jobbet med å oppdatere utslippsfaktorene for ulike transportmidler og kjøretøytyper til dagens nivå. Resultatene forelå ikke enda da foreliggende rapport ble utarbeidet, men for personbiler fikk vi fra Kjetil Flugsrud i SSB oppgitt at gjennomsnittlig utslipp i 2006 pr utkjørte kilometer var 168 gram CO₂. Tilsvarende tall i 1998 var 190 gram, dvs en nedgang fra 1998 til 2006 på 11,6 prosent.

I følge Rolf Hagman ved Transportøkonomisk institutt (Madslie, 2007) kan vi forvente en noe mer moderat effektivitetsforbedring for tunge biler enn for lette biler de kommende årene. Legger vi dette til grunn også for perioden 1998 til 2006 så anslår vi en *reduksjon i utslippsfaktoren for tunge kjøretøy på 9 prosent fra 1998 til 2006.*

Tabell 7.3 viser at skip har uendrede utslippsfaktorer for CO₂ fra 1993 til 1998. Det er likevel grunn til å tro at det også her går i en retning med mer energieffektive skip (så sant de ikke tar dette igjen i form at økt hastighet), men at utskiftingstakten er lavere enn på vegsiden. I mangel av fremtidige *utslippstall for skip* velger vi å anta at utslippet reduseres halvparten så mye som for vegtransporten, dvs *med 4,5 prosent i perioden 1998 til 2006.*

For tog forutsetter vi uendret utslippsfaktor for dieseltog fra 1998 til 2006. Vi har utledet en gjennomsnittlig utslippsfaktor for alle godstog basert på den fordeling som var mellom godstransport på el- og dieseldrevne tog i 2006. Vi forutsetter at denne fordelingen er uendret i hele prognoseperioden.

Det er stor usikkerhet i hvilke utslippsfaktorer som vil gjelde for fremtidige år, med større usikkerhet jo lenger frem vi beveger oss i tid. I stedet for å gjøre usikre anslag på disse faktorene i hvert enkelt prognoseår, er det i stedet utarbeidet fire alternative utviklingsbaner (Alt 1, 2, 3 og 4). I disse bedres energieffektiviteten til vegtransport med hhv 0.25, 0.5, 0.75 og 1.0 prosent pr år. Sjøtransport forutsettes å forbedre seg med halvparten av dette pr år, mens det for tog forutsettes uendret energieffektivitet (og uendret fordeling mellom el- og dieseltog). Det er ikke forutsatt endringer i utnyttelsesgrad for noen av transportformene i perioden.

Vi får da følgende utslipp pr tonnkilometer i 2006, samt for 2040 i hvert av de fire alternativene.

Tabell 7.4. *Fremskrevne utslippsfaktorer for CO₂ i innenriks godstransport 2006 og 2040. Tonn utslipp av CO₂ pr mill tonnkilometer.*

	2006	2040	2040	2040	2040
		Alt 1	Alt 2	Alt 3	Alt 4
Lastebil	146	134	123	113	104
Skip	67	64	62	59	57
Jernbane*	12	12	12	12	12

* Basert på en utslippsfaktor på 0.06 for dieseltog, og at 20 % av godstransportarbeidet på jernbane utføres av dieseltog.

TØI-rapport 1001/2008

7.4 Utslippsberegninger

Basert på utslippsfaktorene i tabell 7.4 beregnes følgende utslipp av CO₂ i 2006, fordelt på de ulike transportformene. Dette sammenlignes med tallene utledet i kapittel 7.2 basert på SSBs statistikk.

Tabell 7.5. Modellberegnet utslipp fra godstransport av CO₂ i 2006, sammenlignet med tall fra SSB. Mill tonn.

	Modellberegnet	SSBs tall
Lastebil	3,1	3,1
Skip	3,3	2,4
Jernbane	0,1	0,02
Sum	6,5	5,5

TØI-rapport 1001/2008

Vi ser altså at utslipp av CO₂ beregnet fra Logistikkmodellen og med utslippsfaktorene beskrevet over gir høyere utslipp fra godstransport på sjø og jernbane i 2006 enn SSBs tall. Dette kan ha mange årsaker, hvorav noen er:

- For sjø er ikke transport på norsk område knyttet til import og eksport inkludert i SSBs utslippstall, noe som innebærer at vi av den grunn skal beregne høyere utslipp enn det SSB angir.
- Våre utslippsfaktorer gjelder innenlands transport, mens vi i transportarbeidet også har med innenlands del av utenlandstransporter. Disse foregår normalt med større skip med høyere kapasitetsutnyttelse, og dermed lavere utslippsfaktorer. Dette innebærer at vi burde regnet med lavere utslippsfaktorer for deler av transportarbeidet.

For hver av de alternative fremskrivningene av utslippsfaktorer beregner vi følgende CO₂-utslipp, målt i mill tonn.

Tabell 7.6. Modellberegnet utslipp av CO₂ i alternative framskrivninger (alternative forutsetninger om fremtidig utslipp pr tonnkm). Mill tonn CO₂.

	2006	2010	2014	2020	2030	2040
Alt 1	6,5	6,8	7,3	8,0	9,5	10,7
Alt 2	6,5	6,8	7,2	7,8	9,1	10,0
Alt 3	6,5	6,7	7,1	7,6	8,7	9,4
Alt 4	6,5	6,7	7,0	7,4	8,3	8,8

TØI-rapport 1001/2008

CO₂-utslippet fra godstransport på norsk område beregnes altså å øke fra 6,5 mill tonn pr år i 2006 til 8,8 mill tonn i det mest optimistiske scenariet for 2040 (alternativ 4) og 10,7 mill tonn i scenariet med minst optimisme når det gjelder fremtidig utslippsteknologi (alternativ 1). I 2020 er utslippet beregnet til hhv 7,4 og 8,0 mill tonn i disse to alternativene. Tabell 7.7 viser den prosentvise utslippøkningen fra 2006 i hvert av de fire alternativene.

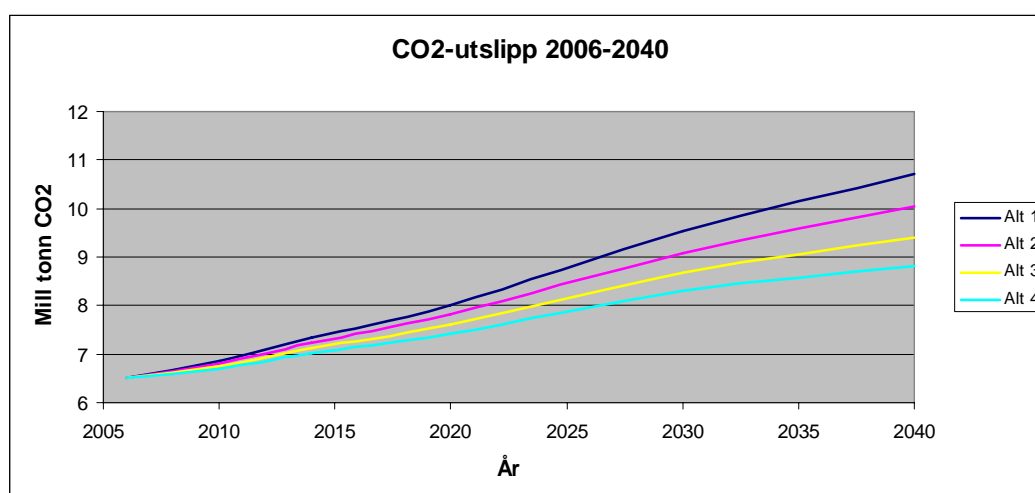
Tabell 7.7. Beregnet økning i CO₂-utslipp fra 2006 ved de alternative framskrivningene. Prosent.

	2010	2014	2020	2030	2040
Alt 1	5,2%	12,9%	23,2%	46,3%	64,6%
Alt 2	4,4%	11,2%	20,0%	39,7%	54,2%
Alt 3	3,6%	9,5%	16,8%	33,4%	44,4%
Alt 4	2,8%	7,9%	13,8%	27,4%	35,4%

TØI-rapport 1001/2008

Beregnet utslippsøkning i perioden 2006 til 2040 varierer fra 35,4 prosent til 64,6 prosent avhengig av hvilken utvikling i gjennomsnittlige utslippsfaktorer som legges til grunn for beregningen. Fremtidige utslippsfaktorer bestemmes av teknologisk utvikling, valg av kjøretøytyper (f eks størrelse på kjøretøyene), utnyttelsesgrad mv. Alle disse faktorene vil, sammen med omfanget av fremtidige varestrømmer, være bestemmende for hvilket utslipp vi faktisk vil få i prognoseårene.

De samme beregningene er også illustrert i figur 7.1.



TØI-rapport 1001/2008

Figur 7.1. Modellberegnet utslipp av CO₂ i alternative framskrivninger (basert på alternative forutsetninger om fremtidig utslipp pr tonnkm). Mill tonn CO₂.

7.5 Oppdaterte utslippsfaktorer

Like før foreliggende rapport gikk i trykken, kom det ut en ny rapport fra SSB med oppdaterte tall for bl a utslipp pr tonnkilometer (SSB rapport 2008/49 *Energibruk og utslipp til luft fra innenlandsk transport*). Rapporten inneholder reviderte utslippsfaktorer for 1994 og 1998, samt nye utslippsfaktorer for 2004. For de fleste transportformene er endringene fra tidligere utslippsfaktorer fra SSB marginale, men for lastebiler er det store endringer. Årsaken til dette er tredelt:

- Dieselforbruket er nedjustert med 15 % fordi en del av dieselforbruket til traktorer, anleggsmaskiner osv er flyttet til kategorien redskap.
- Det er brukt en ny metode for å beregne gjennomsnittslast på bilene, ved at en nå har brukt tall for antall tonnkilometer fra Lastebiltellingen mens en i tidligere rapport (Holtskog, 2001) benyttet vognkilometer fra veitrafikkmodellen.

- Det er brukt en ny metode for å beregne samlet forbruk av drivstoff.

Til sammen fører disse endringene til en reduksjon i CO₂-utslipp pr tonnkilometer transportert med lastebil på nærmere 40 prosent.

Bruk av disse nye utslippsfaktorene vil dermed redusere beregnet CO₂-utslipp i basisåret betydelig, og vi vil få tall som etter det vi kan forstå ikke vil være sammenlignbare med de utslippstall som ellers er publisert fra SSB (tabell 7.2). Vi har derfor ikke benyttet de nye utslippstallene i denne rapporten.

En viktig konsekvens av de nye utslippstallene vil, i tillegg til at de reduserer både utslippet i basisåret og veksten i utslipp, være at effekten på CO₂-utslippet av å overføre gods fra veg til sjø og bane vil være mindre enn tidligere beregnet.

8 Analyse av transportetatenes planforslag

I grunnprognosen er det kun tatt hensyn til sikre prosjekter som er gjennomført innen år 2010. I dette kapitlet presenteres virkningsberegninger av transportetatenes planforslag. Prosjektene i planforslaget er spesifisert av hhv Statens vegvesen og Jernbaneverket, og de er alle forutsatt ferdigstilt til 2020. For år 2030 og 2040 forutsettes samme nettverk som i 2020. Det forutsettes imidlertid ulik bompengebelastning i de ulike årene, da bompengerekravet for eksisterende og nye bomvegsprosjekter antas avsluttet på ulike tidspunkt i perioden.

En oversikt over hvilke vegprosjekter som er kodet inn for analysen av planforslaget er vist i vedlegg 1, inkludert eventuelle forutsetninger om bompenge.

For jernbane består prosjektene bl a av etablering av nye krysningsspor. Disse er dels implementert i modellen som redusert kjøretid på gitte delstrekninger. Dette er kodet inn i modellens jernbanenettverk. Den viktigste effekten av tiltakene i jernbanenettet er imidlertid at kapasiteten økes (flere tog pr døgn), i tillegg til at det blir mulig å kjøre tog som er 1,5 ganger så lange som dagens tog, dvs 600 meter. Dette muliggjør større godsmengder pr tog og dermed lavere kostnad pr tonn transportert. Det er i beregningene forutsatt at hele kostnadsbesparelsen tilfaller transportkjøper. Det er også forutsatt en mindre reduksjon av tidsbruken ved terminalhåndtering.

Som tidligere nevnt ligger det ikke inne kapasitetsbegrensninger i jernbanenettet i dagens Logistikkmodell. I forhold til beregningene for jernbane er det derfor viktig å merke seg at det allerede implisitt i grunnprognosen ligger en forutsetning om at kapasiteten i jernbanenettet er økt, ved at modellen beregner en etterspørsel (målt i transportarbeid) i år 2040 på om lag det dobbelte av dagens jernbanetransport. Tilleggseffekten som beregnes for planforslaget er dermed kun knyttet til forutsetningen om lavere transportkostnader fordi en kan kjøre lengre tog enn tidligere.

Tabell 8.1 viser beregnet transportarbeid på norsk område i prognoseårene for hhv grunnprognosen og planforslaget. Tabellen viser også beregnet effekt på transportarbeidet av tiltakene i planforslaget, målt som prosentvis endring i transportarbeid fra grunnprognosen.

Tabell 8.1 Beregnet transportarbeid på norsk område i hhv grunnprognosen og planforslaget. Millioner tonnkilometer og endring i prosent fra grunnprognosen.

Grunnprognosen	2006	2010	2014	2020	2030	2040
Lastebil	21 477	23 513	26 291	29 960	38 235	44 686
Skip	49 271	50 500	52 718	56 114	63 626	71 169
Jernbane	6 189	6 792	7 534	8 585	10 788	13 032
Sum	76 936	80 806	86 543	94 658	112 650	128 887
Planforslaget	2006	2010	2014	2020	2030	2040
Lastebil				30 040	38 354	44 870
Skip				55 980	63 378	70 665
Jernbane				9 057	11 571	14 092
Sum				95 077	113 303	129 628
Endring, prosent	2006	2010	2014	2020	2030	2040
Lastebil				0,27%	0,31%	0,41%
Skip				-0,24%	-0,39%	-0,71%
Jernbane				5,50%	7,26%	8,14%
I alt				0,44%	0,58%	0,57%

TØI-rapport 1001/2008

Som forventet beregnes den største endringen for jernbane, med 5,5 prosent høyere transportarbeid i 2020 enn i grunnprognosen. Sjø beregnes å minke noe, mens lastebiltransport øker litt. En årsak til at transportarbeidet på veg har en liten økning kan være at noen vegprosjekter innebærer lengre distanse enn opprinnelig veg, det kan også i noen tilfeller tenkes at trafikken beregnes å ta omveier for å unngå høye bompenger på nye prosjekter. Disse forholdene har vi ikke fått sjekket ut nærmere.

Det er ellers verdt å merke seg at det ikke ligger kapasitetsbegrensninger inne i modellen, slik at vi her kun har beregnet veksten i togtransport knyttet til at fraktprisen går ned. I en situasjon hvor kapasiteten i utgangspunktet er begrensende for godsmengden på tog, vil veksten ved et kapasitetsøkende tiltak naturlig nok bli kraftigere enn det vi her har beregnet.

I og med at økningen i toglengde er så dominerende i tiltakene som ligger inne i planforslaget, har vi valgt å også gjøre en beregning av den isolerte effekten av tiltakene i vegnettet. Dette er vist i følgende tabell.

Tabell 8.2 Beregnet transportarbeid på norsk område i hhv grunnprognosen og en variant av planforslaget som kun inkluderer vegprosjektene. Millioner tonnkilometer og endring i prosent fra grunnprognosen.

Grunnprognosen	2006	2010	2014	2020	2030	2040
Lastebil	21477	23513	26291	29960	38235	44686
Skip	49271	50500	52718	56114	63626	71169
Jernbane	6189	6792	7534	8585	10788	13032
Sum	76936	80806	86543	94658	112650	128887
Planforslaget - veg	2006	2010	2014	2020	2030	2040
Lastebil				30139	38436	44952
Skip				56128	63682	71175
Jernbane				8682	10900	13138
Sum				94949	113018	129265
Endring, prosent	2006	2010	2014	2020	2030	2040
Lastebil				0,60%	0,53%	0,59%
Skip				0,03%	0,09%	0,01%
Jernbane				1,13%	1,04%	0,82%
I alt				0,31%	0,33%	0,29%

TØI-rapport 1001/2008

Som forventet er endringene atskillig mer moderate for jernbanen i dette tilfellet. Vi ser imidlertid også her at det er en viss overføring til jernbane, mest sannsynlig på grunn av høye bompengesatser på enkelte av vegprosjektene. Økningen i transportarbeidet på veg tror vi i første rekke skyldes at modellen foreslår at en noen steder velger å kjøre lengre for å unngå bompenger. Dette vil kanskje ikke skje i praksis, men i og med at modellen ikke har fullgod informasjon om vegstandard, og heller ikke tar hensyn til at de fleste faktisk velger skiltet rute, så vil denne type uventede vegvalg kunne skje.

9 Sammenfatning og konklusjoner

Foreliggende prognose for godstransport er beregnet på grunnlag av dagens modellsystem for godstransport og eksogene forutsetninger om næringsspesifikk vekst i bruttoproduksjon, import og eksport, fylkesfordelte prognoser for befolkningsutvikling, utvikling i logistikkostnader mellom par av fylker, under forutsetning om parallell kostnadsutvikling mellom transportmidlene og visse antakelser om endringer i infrastrukturen for veg og jernbane. De eksogene forutsetningene er hentet fra makroøkonomiske vekstbaner som er utarbeidet med planleggingsmodellen MSG til Finansdepartementets arbeid med Perspektivmeldingen. I forhold til de prognosene som ble benyttet i transportetatens NTP-arbeid, er det vesentlig strukturforskjell mht næringsspesifikk vekst, der foreliggende prognose har betydelig høyere forventet vekst for de fleste næringer, spesielt gjelder det for import og privat konsum. Dette gjør at foreliggende prognose for transporterte tonn og transportarbeid i sum er høyere enn i den prognosen som ble utarbeidet til transportetatens arbeid med NTP.

Prognosen gir en utvikling i innenriks transportarbeid på nivå med utviklingen i transporterte tonn. Transportarbeidet har i en lengre periode økt mer enn antall transporterte tonn. Spesielt stor var denne differansen på annen halvdel av 1990-tallet. En forklaring til denne utviklingen er at man har hatt en periode med økt produkt differensiering, spesialisering av produksjon, og der stordriftsfordeler knyttet til produksjon og lager er hentet ut og overført til økt transportdistanse og transportkostnader. SSBs lastebilundersøkelse har siden 2005 vist en reduksjon i gjennomsnittlig transportdistanse pr tonn, og i 1. kvartal 2008 ble hvert tonn fraktet 54,5 kilometer som var 4,9 kilometer kortere enn i 1. kvartal 2007 (www.ssb.no⁴), som innebærer at i Europa er det en trend mot økt desentralisering av lagerstrukturen (COM, 2006A). Utviklingen er drevet av økende europeisk marked, økt trafikk og trengsel i hovedvegnettet, og markedets krav til kort leveransetid.

Det er utarbeidet fylkesvise prognoser for trafikkarbeid på veg basert på en ny modul i logistikmodellen. Trafikkarbeidet er noe underestimert i modellberegningene, noe som gir seg utslag i for høy lastvekt pr tur. Gjennomsnittlig årlig vekst i trafikkarbeidet i prognoseperioden er lavere enn for transportarbeidet. Historisk har trafikkarbeidet hatt en lavere årlig vekst enn transportarbeidet siden begynnelsen av 1990-tallet. Dette har vært en periode med årlig vekst i gjennomsnittlig transportdistanse, som fører til at store bilers andel av transportarbeidet øker, og dermed også gjennomsnittlig lastvekt pr tur.

Den norske prognosen for godstransportarbeid er sammenliknet med prognoser for EU, prognoser som EU har utarbeidet for Norge og prognoser for Sverige. En sammenlikning av vekstraten for totalt transportarbeid (det totale transportbehovet), viser at den norske prognose ligger noe under EU-prognosen for hele EU på kort sikt, men over prognosen for hele EU, EU15, EU-prognosen for Norge og den svenske prognosen. Når det gjelder transportmiddelfordelingen, er spesielt EU-prognosen for Norge betydelig høyere enn den norske prognosen for vegtransport.

⁴ <http://www.ssb.no/lbunasj/tab-2008-11-27-01.html>

Modellverktøyet som er benyttet i dette prosjektet er relativt nyutviklet og testing av modellen har vist at det fremdeles gjenstår noe utviklingsarbeid før modellen gjensker dagens transportmiddelfordeling og transportløsninger på en tilfredsstillende måte. Transportmiddelfordeling i makro viser at lastebiltransport har for mange tonn og for høy andel av transportarbeidet, mens sjøtransport er underestimert i modellen. Jernbanetransport har litt få tonn, men noe høyt transportarbeid i modellen sammenliknet med statistikken som kan tyde på at gjennomsnittlig transportdistanse for jernbanetransport er for høyt i modellen. Resultatene som er presentert i denne rapporten må derfor sies å være tilordnet relativt stor grad av usikkerhet, spesielt gjelder det for fylkesfordelt transport- og trafikkarbeid.

Referanser

- Central Marine Research & Design Institute Ltd. (CNIIMF) (2001): *The Barents Sea Regional Oil Spill Contingency Plan – Phase 3 “Recommendations for the existing oil pollution preparedness and response improvement”*. Contract SFT No 500017. Final Report. St. Petersburg.
- COM (2006A): *Freight transport Logistics in Europe – the key to sustainable mobility*. Brussel 28.6.2006. COM(2006) 336 final.
- COM (2006B): *Bæredygtig mobilitet på vores kontinent. Midtvejsvaluering af Europa-Kommissionens hvidbog fra 2001 om transportpolitikken*. Meddelelse fra kommissionen til Rådet og Europaparlamentet. Hold Europa i bevægelse –European Commission (2006): *European energy and transport. Trends to 2030 – update 2005*.
- De Jong, G, Ben-Akiva, M and Baak, J (2008): *Method Report - Logistics Model in the Norwegian Freight Model System. Deliverable 6A*. Significance, Den Haag, November 2008.
- Grønland, S.E., 2005: *Cost models for the Norwegian and Swedish freight transport*. NTP Analyse, Samgods/SIKA, Oslo 2005.
- Holtskog S (2001): *Direkte energibruk og utslipp til luft fra transport i Norge. 1994 og 1998*. Oslo, SSB. Rapport 2001/16.
- Hovi, I. B. (2007): *Grunnprognoser for godstransport - NTP 2010-2019*. TØI-rapport 907/2007. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Hovi, I. B. (2006). *Det internasjonale godsmarkedet i endring - Bilen vinner når tid er penger*. Artikkel i Samferdsel nr 7/2006.
- Hovi, I. B., Jean-Hansen, V., Ivanova, O. og Andersen, J. (2002). *Grunnprognoser for godstransport 2002-2022*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 583/2002.
- Kveiborg, O og M Fosgerau (2004): *Explaining the decoupling of freight traffic growth and economic growth*. Paper presentert på Trafikdage på Aalborg Universitet 2004.
- Kveiborg, O. Og Fosgerau, M. (2004): *Analyse og fremskriving*. Danmarks transportforskning notat 4 : 2004.
- Lyk-Jensen, S V, Fosgerau, M, Kveiborg, O og Kristensen, N B (2005). *Fremtidens godstransport til, fra og gjennom Danmark*. Danmarks Transportforskning rapport 1 : 2005.
- Madslie A (2007): *Følsomhetsberegninger for godstransport basert på grunnprognosene for NTP 2010-2019*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 925/2007.
- Madslie, A, Jule, R og Jean-Hansen, V (1998). *Grunnprognoser for godstransport 1996-2020*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-notat 1116/1998.
- Madslie, A., Steinsland, S. og Vingan, A. (2006): *Nettverksmodell og grunnlagsdata til logistikkmodulen*. Arbeidsdokument 1905/2006, Transportøkonomisk institutt.

- Rand Europe and SITMA (2005): *The Development of a Logistics Module in the Norwegian and Swedish National Freight Model Systems*. Deliverable 4: Final Progress Report on Model Development.
- Rideng, A. og Vågane, L. (2008): *Transportytelser i Norge 1946 – 2007*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 979/2008.
- Steinsland C og Madslie A (2007): *Følsomhetsberegninger for persontransport basert på grunnprognosene for NTP 2010-2019*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 924/2007.
- SIKA (2005): *Transporternas utveckling till 2020*. Sammanfattning. SIKA-rapport 2005:6. Statens institut för kommunikationsanalys, Stockholm.
- Toutain, J E W, Taarneby, G og Selvig, E (2008): *Energibruk og utslipp til luft fra innenlandsk transport*. Oslo, SSB. Rapport 2008/49.
- Tørset, T, Ness, S og Malmin, O K (2006): *Koding av transportnett for NTP handlingsplanperioder 2006-2009 og 2010-2013*. SINTEF-rapport STF50 A06079.
- Vierth, I and Grønland, S E (2006): *Cost functions and cost parameters*. PM02. Draft 2006-09-21. VTI (Stockholm) and SITMA (Oslo).
- Vold, A og Jean-Hansen, V (2007): *PINGO - A model for prediction of regional and interregional freight transport in Norway*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI-rapport 899/2007.
- Vold, Andersen, Hovi, Ivanova, Jean-Hansen, Lervåg, Meland og Wahl (2002): *Nettverksmodell for godstransport innen Norge og mellom Norge og utlandet – NEMO, Versjon 2*. Oslo, Transportøkonomisk institutt. TØI rapport 581/2002.
- Ying J, Deane G, Zhu Y, Jakimovska V, MArtno A, Fiorello D (2005): *Results from the SCENES model*, Annex VI of ASSESS Final report, DG TREN, European commission.

Vedlegg

Vedlegg 1

Kodede prosjekter i vegnettet i hhv grunnprognosen og planforslaget

Oversikt over sikre vegprosjekter som er kodet inn i nettverket for 2010 og senere år:

Region	Prosjekt	Bomstasjon *		Innkreving avsluttes (år)
		Takst lett	Takst tung	
Øst				
	E 6 Svingenskogen-Åsgård			
	E16 Wøyen - Bjørum			
	RV 2 Kløfte- Nybakk	20	40	2021
	E6 Vinterbro - Assurtjern			
	E6 Hovinmoen-Dal + Skaberud- Kolomoen	12+15	24+30	2024
Nord				
	E 10 Lofast			
Vest				
	Rv 48 Løvfallstrand- Årsnes m/fergekai	24		2025
	Rv 48 Moshovdatunnelen			
	Rv 519 Finnfast	165	660	2029
	Rv 544 Halsnøysambandet	100	320	2023
Sør				
	E 18 Frydenhaug- Eik (tunnelen etter Drammen)			
	E18 Grimstad- Kristiansand (OPS)	24	48	2021
	E 18 Høvik- Frydenhaug (motorveibroen i Drammen)			
	E 39 Lyngdal- Flekkefjord (OPS)	20	40	2017
	Rv 283 Øvre sund bru			
	Rv 311 Ringvei øst- vest Kjelle- Kilen	15	30	2012
	E18 Kopstad- Gulli	10	20	2014
	E18 Langåker - Bommestad	30	60	2019
Midt				
	Rv 3 Gullikstad- Ulsberg			
	Rv 64 Atlanterhavstunnelen	75	350/570	2025
	RV 653 Eiksundsambandet	76	228	2022
	Rv 769 Høknes- Orienkrysset (Namdalsprosjektet)	15	30	2022
	Rv 769 Spillum - Namdalsvegen (Namdalsprosjektet)	15	30	2022
	E 39 Knutset - Høgset	39/68	230/390	2012

* Bomstasjoner:

Takst angitt dersom det er bomstasjon i direkte tilknytning til prosjektet (på ny lenke).

De takstene som er svakere, betyr at det ikke er bomstasjon på lenken, men at den inngår i en pakke.

Kilde: Statens vegvesen, Vegdirektoratet

Det var angitt noen flere prosjekter som skulle slutføres til 2010, men disse er ikke tatt med bl a pga mangelfullt kodegrunnlag. Det er snakk om prosjekter som vil ha marginal betydning for grunnprognosene.

Oversikt over vegprosjekter som i tillegg er kodet inn i planforslaget for år 2020 og senere år:

Region	Prosjekt	Bomstasjon *		Innkreving avsluttes (år)
		Takst lett	Takst tung	
Øst				
	Rv 150 Ulven-Sinsen			
	Rv 2 Kongsvinger-Slomarka	20	40	
	Rv 2 Slomarka-Herbergåsen-Nybakk			
	E6 Dal-Minnesund-Skaberud	50	100	2026
	E18 Krosby-Knapstad			
	E6 Tingberg-Tretten	23,5	47	2027
Nord				
	Rv 80 Røvik-Strømsnes	27	54	
	Rv 80 Naustadhøgda-Løding-Vikan			
	Rv 80 Thalleveien-Jernbaneveien			
	Hunstadmoen-Thaleveien			
	E6 Vest for Alta			
Vest				
	E39 Sveatjønn-Rådal	41	82	2029
	Rv 13 Hardangerbrua	110	440	
	Rv 13 Øvre Granvin-Voss grense (Skjervet)			2030
	E134 Haugalandspakken	12	24	
	E16 Omlegging forbi Voss			
	E39 Stangeland-Sandved			
	Torvund-Teigen			
Sør				
	E18 Gulli-Langåker/Langåker-Bommestad/Bommestad-Langangen	68	136	15 år pr delparsell
	E39 Vigeland (Fardal)-Osestad			
	Rv 7 Ramsrud-Kjeldsbergsvingene			
Midt				
	E39 Kvivsvegen			
	E39 Renndalen-Staurset bru (Staurset-M&R grense)			
	E6 Værnes-Kvithammer	13	26	2023
	E136 Flatmark-Monge-Marstein			
	Rv 70 Brunnet-Øygarden			

* Bomstasjoner:

Takst angitt dersom det er bomstasjon i direkte tilknytning til prosjektet (på ny lenke).

Kilde: Statens vegvesen, Vegdirektoratet

Det var angitt noen flere prosjekter som skulle inn i planforslaget, men disse er ikke tatt med bl a pga mangelfullt kodegrunnlag. Det er snakk om prosjekter som vil ha marginal betydning for beregningene.

Sist utgitte TØI publikasjoner under program:

Næringsliv og godstransport

Globaliseringens effekt på transportmiddel- og korridorvalg til og fra Norge	970/2008
En gjennomgang av ulike studier som forsøker å kvantifisere logistikkostnadene	969/2008
Forskningsbehov vedrørende næringslivets transport og miljø	963/2008
"Næringslivets avstandskostnader" - et fruktbart begrep?	956/2008
Virkninger av endrede transportkostnader for skogbruk, skogindustri, distriktene og miljøet	949/2008
Godstransport og logistikk i byer	948/2008
Kostnadsmodell for lastebiltransport. Eksempelberegninger for 11 strekninger	932/2007
Følsomhetsberegninger for godstransport basert på grunnprognosene for NTP 2010-2019	925/2007
Sammenlikning av nye nasjonale grunnprognoser med offisielle EU-prognoser	923/2007
Gods- og persontransportprognoser 1996-2006. Sammenlikning av prognose og prognoseforutsetninger med faktisk utvikling	922/2007
Grunnprognoser for godstransport 2006 - 2040. NTP 2010 - 2019	907/2007
Logistikkostnader og scenarier for distribusjon av drikkevarer	906/2007
Utvikling i næringsstruktur og godstransport i byene Oslo, Bergen og Trondheim	900/2007
PINGO - En fremskrivingsmodell for regionale godstransporter i Norge	899/2007
Kunnskapsbehov om næringslivets transport	879/2007
Skipsekspeditørene langs Finnmarkskysten: En virksomhet i omstilling	878/2007

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO 0349 Oslo

Telefon: 22 57 38 00
Telefaks: 22 60 92 00
E-post: toi@toi.no

www.toi.no



**Transportøkonomisk institutt
Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning**

- utfører forskning til nytte for samfunn og næringsliv
- har rundt 70 forskere med høy, flerfaglig samferdselskompetanse samarbeider med en rekke samfunnsinstitusjoner, forsknings- og undervisningssteder i Norge og i utlandet
- gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag av høy kvalitet innen områder som trafiksikkerhet, kollektivtransport, miljø, reisevaner, reiseliv, planlegging, beslutningsprosesser, transportøkonomi og næringslivets transporter
- driver aktiv forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, Internett, tidsskriftet Samferdsel og andre nasjonale og internasjonale tidsskrifter
- deltar i CIENS, Forskningscenter for miljø og samfunn, i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo