

JERNBANEVERKET

GODSSTRØMMER OG TRAFIKK VED NYTT LOGISTIKKNUTEPUNKT I TRONDHEIMSREGIONEN

ADRESSE COWI AS
Grensev. 88
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

INNHold

1	Innledning	2
2	Om modellverktøyet	2
3	Lasting og lossing i jernbaneterminaler	4
4	Lasting og lossing i havner	6
5	Vegtransport over utvalgte snitt	8
6	Transportmiddelfordeling på utvalgte snitt	9
7	Transportarbeid	9
8	Distribusjonstransporter	10
9	Logistikkostnader	13
10	Tilleggs kostnader – samlastere	13
11	Følsomhetsanalyser	15
12	Den brede godsanalysen	17

BILAG

Bilag A	Trafikkplot i kart
A.1	Oversikt over vedlegg
A.2	Omregningsfaktorer

OPPDRAGSNR. A056524
DOKUMENTNR. 2
VERSJON 5
UTGIVELSESDATO 4. desember 2014
UTARBEIDET H Samstad, S E Grønland og M Å Hansen
KONTROLLERT S E Grønland
GODKJENT H Samstad

1 Innledning

Godsstrømmene ved nytt logistikknutepunkt i Trondheimsregionen er analysert ved hjelp av den nasjonale godstransportmodellen (logistikkmodellen).

Modellkjøringene er utført av Sitma, som har levert resultater med hensyn på tonn og transportarbeid. COWI har utledet trafikkarbeidet og antall kjøretøyer, samt plotting av trafikk i kart, ved hjelp av data fra godsmodellen.

Her presenteres resultater for referanse og to utbyggingsalternativer. Forskjellen mellom referanse og utbygging er den endringen som utbyggingen antas å føre med seg. Analysen omfatter godstransporter på veg, sjø og jernbane. Resultatene gjelder innenlandsk transport og innenlandsk del av transporter til og fra utlandet. I modellen er det brukt tre beregningsår: 2012 (kun referanse), 2022 og 2050. Resultatene er årlige størrelser. For 2050 er det lagt på kapasitetsbegrensning i referansen for at modellen skal gjenspeile en mer realistisk situasjon.

I et vedlegg til denne rapporten finnes kart hvor transportstrømmene er vist i transportnettverk. Det er laget kart for alle alternativer, beregningsår og transportmidler.

2 Om modellverktøyet

Det nasjonale modellsystemet for godstransport i Norge kan deles inn i en etterspørsels- og en tilbudsside. Etterspørselssiden er representert ved ett sett av varestrømsmatriser for varestrømmer mellom kommuner i Norge og mellom kommuner i Norge og utlandet, og PINGO, en modell for framskrivning av varestrømsmatriser for analyse av fremtidig etterspørsel etter godstransport i Norge. Tilbudssiden er representert ved en nettverksmodell og logistikkmodellen, der transportløsning velges slik at bedriftenes logistikkkostnader minimeres basert bl.a. på grunnlag av informasjon om transportdistanse og tid (LOS-data) fra nettverksmodellen. Nettverksmodellen kan også benyttes til å lage kartplott basert på transportmiddelfordelte varestrømmer fra Logistikkmodellen.

De viktigste delkomponentene som inngår i Logistikkmodellen, er:

1. Varestrømsmatriser, som skal representere årlig vareflyt mellom norske kommuner og mellom norske kommuner og utlandet, fordelt på 39 varegrupper.
2. Informasjon om antall bedrifter i hver sone som er hhv leverandører eller mottakere av hver varetype i varestrømsmatrisene.
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. I den siste versjonen av modellen er det mulig å differensiere laste/lossekostnader mellom ulike terminaler og havner.
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 transportnett, etc.

5. Optimeringsrutiner for valg av sendingsstørrelse og transportkjede.

I Logistikkmodellen tas det utgangspunkt i varestrømmer mellom soner fra varestrømsmatrisene 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 simulert i optimaliseringen. Sendingsstørrelse er en viktig faktor for valg av transportløsning, bl. a fordi det for forskjellige transportmidler er ulik grad av avtakende enhetskostnader både med hensyn til lastvekt og transportdistanse. Derfor vil det eksempelvis for små forsendelser være lønnsomt med samlast, dvs. at en forsendelse samlastes med gods fra andre avsendere. Generelt er det for de ulike varegruppene satt opp regler for konsolidering av last med andre forsendelser mest mulig likt slik dette beregnes i praksis. Terminaler, havner, jernbaneterminaler og vegterminaler, i tillegg til lagrene til enkelte store produsenter (dvs. store transportbrukere) er kodet inn i nettverksmodellen.

Modellen regner på logistikkostnader (transport- og lagerkostnader) og velger løsning basert på en minimering av disse. Det beregnes ikke direkte miljøeffekter i modellen, men siden kjøretøykilometer, tonnkilometer med mer beregnes i modellen, vil disse dataene kunne knyttes opp til videre konsekvensberegninger også av miljømessige effekter.

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 utgangen av mai 2014. For basismatriser har vi for de endelige modellkjøringer benyttet PWC-matriser pr 2014. Nodesmatriser og losmatriser er også oppdatert 2014.

PINGO er ikke aktivt benyttet i prosjektet, men vi har benyttet fremskrevne matriser for årene 2020 og 2040 som ble utarbeidet i arbeidet med grunnprognosene til forrige NTP.

I prognosen er det tatt utgangspunkt i en økonomisk vekstbane som er utarbeidet i forbindelse med Perspektivmeldingen (ulike vekstbaner for ulike næringer) og SSBs befolkningsprognoser

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 Lasting og lossing i jernbaneterminaler

	Referanse			Søberg		Torgård	
	2012	2022	2050	2022	2050	2022	2050
Trondheim/Søberg/Torgård							
Lastet	443	577	460	570	895	579	907
Losset	552	705	596	675	920	694	965
Totalt jernbane	994	1 282	1 056	1 245	1 815	1 273	1 872
Rana - lastet	161	178	184	178	235	178	235
Rana - losset*	172	194	222	195	243	195	245
Totalt Rana jernbane*	333	372	406	373	478	373	479
Bodø - lastet	93	49	46	48	75	48	75
Bodø - losset	135	175	163	174	193	178	198
Totalt Bodø jernbane	228	224	209	222	268	226	273
Fauske - lastet	14	23	23	23	29	23	29
Fauske - losset	87	101	74	100	86	101	86
Totalt Fauske jernbane	102	124	97	123	115	123	115

Tabell 1 Tusen tonn lastet og losset i jernbaneterminaler (* ekskl. Rana gruver)

Det ser ut til at Søberg vil ta noe mindre og Torgård noe mer gods enn det dagens terminal vil gjøre i 2022. Uten ny terminal vil kapasitetsgrensen være nådd i 2050, og i alternativet "Referanse 2050" kan ikke terminalen ta unna etterspørselen. Beregnet etterspørsel 2050 uten kapasitetsbegrensninger ville vært totalt sett 1705 tusen tonn for Trondheim, fordelt med 827 tusen tonn lastet og 878 tusen tonn losset. I beregningen av referanse 2050 er det tatt hensyn til begrensninger i kapasitet på Brattøra og andre terminaler på Nordlandsbanen, og mengden er derfor redusert i forhold til en situasjon uten begrensninger.

Den beregnede godsmengden i referanse i 2050 er også lavere enn i referanse 2022. Det skyldes at i 2022 er ikke kapasitetsgrensen nådd, mens når grensen er overskredet i 2050 oppstår det en overflytting til andre transportløsninger. Overflyttingen i godsmodellen skjer ikke tonn for tonn, men for hele partier samlet (varegruppe for varegruppe, bedrift til bedrift), for å gjenspeile faktiske varestrømmer. Resultatet kan bli at den samlede mengden gods i jernbaneterminalen i 2050 med kapasitetsbegrensning blir lavere enn 2022-mengden uten kapasitetsbegrensning.

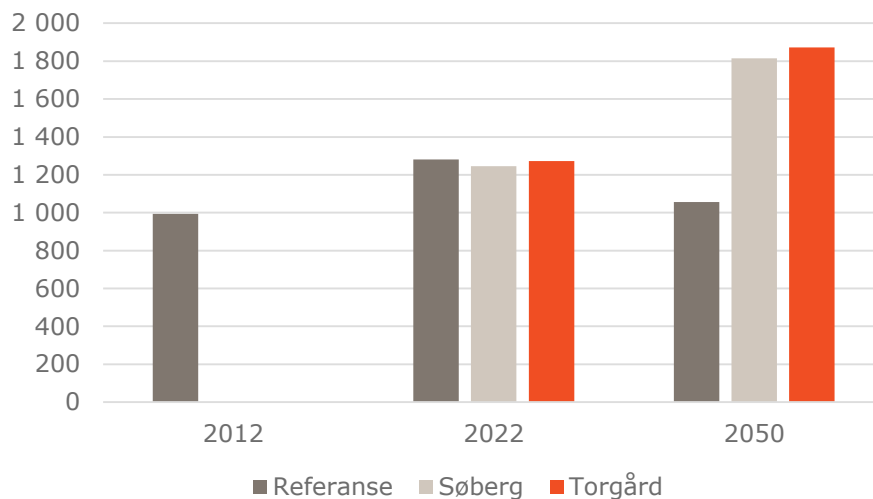
Med ny terminal kan etterspørselen håndteres. Torgård ser da ut til å være det alternativet som vil tiltrekke seg mest gods (med unntak av Brattøra, som er urealistisk).

Snitt	Referanse			Søberg		Torgård	
	2012	2022	2050	2022	2050	2022	2050
Dovrefjell	201 200	250 800	247 000	244 100	354 300	248 100	364 400
Trondheim godsterminal	128 000	163 000	138 000	156 000	213 000	161 000	223 000
Nordlandsbanen sør	96 500	112 400	106 500	112 300	141 100	112 600	135 800
Nordlandsbanen nord	73 600	84 900	85 400	84 600	102 500	85 100	103 200

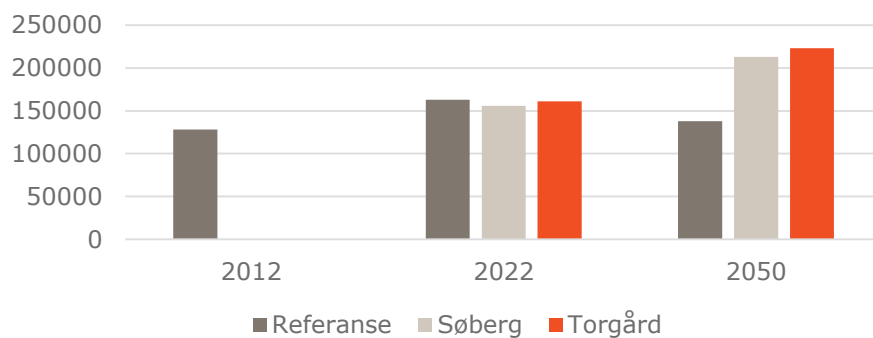
Tabell 2 TEU pr år på jernbane

I Tabell 2 vises beregnet TEU på jernbanestrekninger samt godsterminalen i Trondheim, mens de to figurene under illustrerer forventet utvikling i hvert scenario

for terminalen i Trondheim alene. Også her ser man at med begrenset kapasitet i dagens terminal vil man i framtiden ikke kunne håndtere etterspørselen etter jernbanetransport, mens ny terminal tilrettelegger for økt jernbanetransport.



Figur 1 Tusen tonn lastet og losset i jernbaneterminal i referanse (Trondheim) og utbyggingsalternativene Søberg og Torgård



Figur 2 TEU lastet og losset i jernbaneterminal i referanse (Trondheim) og utbyggingsalternativene Søberg og Torgård

Tabell 3 viser tonn og antall togpar.

	Referanse			Søberg		Torgård	
	2012	2022	2050	2022	2050	2022	2050
Sum tonn losset og lastet	994 423	1 281 623	1 055 826	1 245 151	1 815 367	1 272 720	1 871 852
Tonn vognlast årlig	6 434	9 592	11 256	10 490	12 184	10 237	11 880
Togpar/døgn Dovrebanen (til+fra)	4	6	5	6	9	6	9
Togpar/døgn Nordlandsbanen (til+fra)	1	1	1	1	1	1	1
Antall togpar/døgn vognlast	0,5	0,7	0,8	0,7	1	0,7	1
Togpar/døgn transitt Nordlandsbanen	3	3	3	4	4	4	4
Sum togpar via Godsterminal	8	11	10	11	14	11	15

Tabell 3 Tonn totalt, tonn vognlast losset fra Dovrebanen per år og antall togpar per døgn

4 Lasting og lossing i havner

Tabell 4 viser lasting og lossing summert over havnene i området, mens Tabell 5 viser lasting og lossing i utvalgte havner.

	Referanse			Søberg		Torgård	
	2012	2022	2050	2022	2050	2022	2050
Trondheim havn - lastet	2 218	2 413	3 624	2 348	3 715	2 708	3 714
Trondheim havn - losset	2 927	3 605	5 788	3 407	5 745	3 406	5 743
Totalt Trondheim havn	5 145	6 018	9 412	5 754	9 460	5 754	9 457
Stykkogods og industrigods, containerisert og break- bulk, lastet	1 121	1 239	2 229	1 241	2 122	1 241	2 121
Stykkogods og industrigods, containerisert og break- bulk, losset	1 222	1 536	2 819	1 471	2 735	1 470	2 733
Totalt Trondheim havn	2 343	2 774	5 048	2 711	4 857	2 711	4 854

Tabell 4 Tusen tonn lastet og losset i Trondheim havn (summert over havner i området)

Det er noen forskjeller mellom alternativene, men i mange tilfeller er de modellberegnete forskjellene mindre enn 1000 tonn i året og framkommer derfor ikke i tabellene.

I Tabell 5 er endringen fra referanse til utbyggingsalternativ markert med farger. Gult indikerer at økningen eller nedgangen er på mindre enn 1 prosent. Jo sterkere rød, jo større nedgang, og jo sterkere grønn, jo større økning. Vi ser at det som øker mest er lossing i Trondheim indre havn og lossing i Orkdal. Orkdal havn ser ut til å få en nedgang i 2050 for lastede containere på 3 prosent og lossede containere på ca. 7,5 prosent dersom det bygges ny jernbaneterminal. Størst nedgang, nær 10 prosent, får varegruppa "stykkogods for øvrig" som lastes i Trondheim indre havn.

Det er også vist TEU i havner i Tabell 6.

	Referanse			Søberg		Torgård	
	2012	2022	2050	2022	2050	2022	2050
Orkdal lastet							
Totalt	212	441	779	440	768	440	768
<i>Tømmer og bulk</i>	171	187	335	187	335	187	335
<i>Tonn stykkgoods på containerskip</i>	0	209	366	208	355	208	355
<i>Stykkgoods for øvrig</i>	42	45	78	45	78	45	78
Orkdal losset							
Totalt	484	796	1430	795	1398	795	1396
<i>Tømmer og bulk</i>	467	541	911	541	911	541	911
<i>Tonn stykkgoods på containerskip</i>	0	236	428	236	397	236	395
<i>Stykkgoods for øvrig</i>	17	19	91	19	91	19	91
Trondheim indre havn lastet							
Totalt	790	634	993	636	942	635	941
<i>Tømmer og bulk</i>	355	368	474	368	474	368	474
<i>Tonn stykkgoods på containerskip</i>	221	0	0	0	0	0	0
<i>Stykkgoods for øvrig</i>	214	266	518	267	468	267	467
Trondheim indre havn losset							
Totalt	1852	1820	2769	1820	2769	1820	2769
<i>Tømmer og bulk</i>	1003	1106	1530	1106	1530	1106	1530
<i>Tonn stykkgoods på containerskip</i>	299	0	0	0	0	0	0
<i>Stykkgoods for øvrig</i>	550	715	1239	715	1239	715	1239
Levanger lastet							
Totalt	618	659	1146	660	1132	660	1132
<i>Tømmer og bulk</i>	3	4	8	4	8	4	8
<i>Tonn stykkgoods på containerskip</i>	104	110	191	111	183	111	183
<i>Stykkgoods for øvrig</i>	511	545	947	545	942	545	942
Levanger losset							
Totalt	425	567	1063	569	1063	569	1063
<i>Tømmer og bulk</i>	67	89	177	89	177	89	177
<i>Tonn stykkgoods på containerskip</i>	305	399	583	401	579	401	579
<i>Stykkgoods for øvrig</i>	54	79	302	79	302	79	302

Tabell 5 Tusen tonn lastet og losset i havner

Havner	Referanse			Søberg		Torgård	
	2012	2022	2050	2022	2050	2022	2050
Orkanger	0	38300	68200	38200	64500	38200	64200
Trondheim	47500						
Nord-Trøndelag	39700	49400	77600	49600	76000	49600	75900

Tabell 6 TEU pr år i havner

5 Vegtransport over utvalgte snitt

Tabell 7 viser lastebiltransport ut og inn av Trøndelagsfylkene, uten transporter mellom soner i fylkene. I 2022 ser det ut til at noe mer gods kan bli transportert inn i Trøndelag på lastebil i utbyggingsalternativene enn uten utbygging.

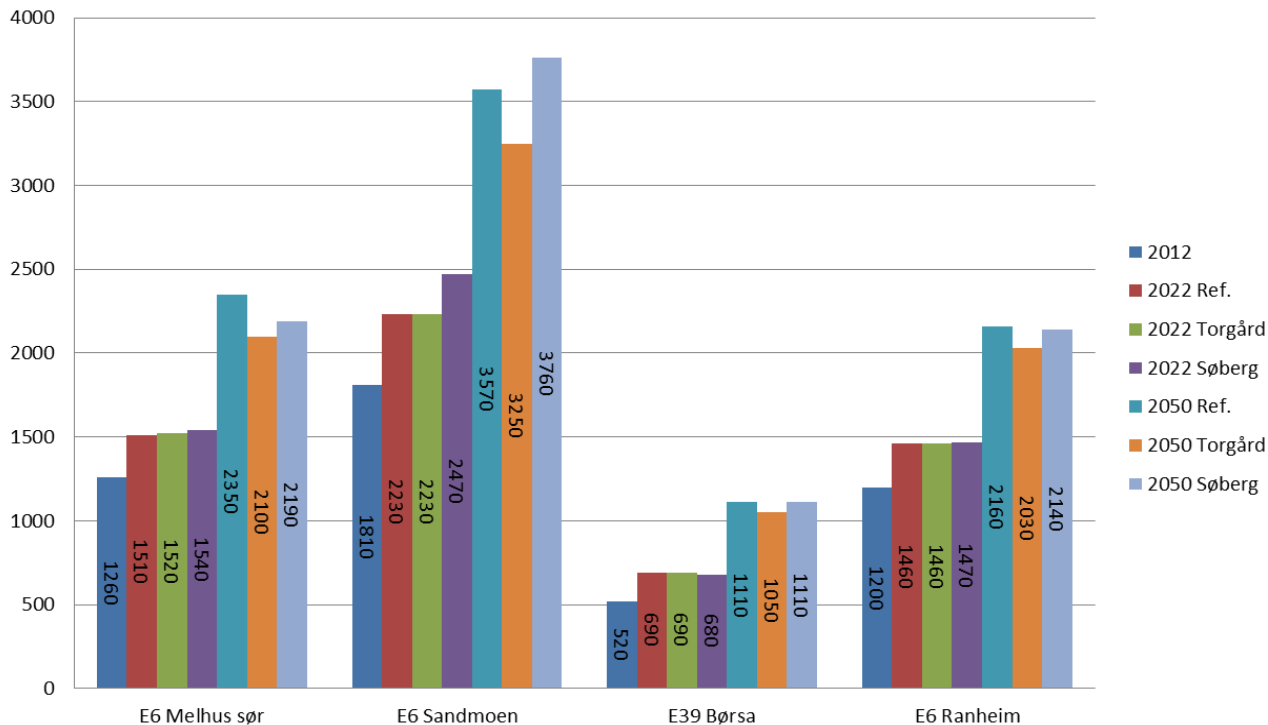
Lastebiltransport ut av Trøndelag er nær uforandret eller blir redusert. I 2050 vil bygging av ny jernbaneterminal kunne redusere lastebiltransporten til og fra Trøndelag med ca. 4 prosent, og mest i Torgård-alternativet.

	Referanse			Søberg		Torgård	
	2012	2022	2050	2022	2050	2022	2050
Ut av Trøndelag	2 127	2 574	4 086	2 574	3 910	2 568	3 906
Inn i Trøndelag	2 245	3 564	6 135	3 588	5 902	3 570	5 866
Fra/til Trøndelag	4 372	6 138	10 221	6 163	9 812	6 139	9 773

Tabell 7 Tusen tonn på lastebil ut og inn av Trøndelagsfylkene

Vegtransporten som refereres her omfatter både gods som har veg som hovedtransportmåte, og kjøring til og fra terminaler ved bane- og sjøtransport. Om distribusjonstransporten, se kapittel 8.

At ny terminal på lang sikt kan redusere godsbiltrafikken ser vi også av den beregnede årstdøgnetrafikken på utvalgte snitt i Trondheimsregionen (Figur 3). Effekten er størst i Torgård-alternativet (nedgangen fra tredje siste til nest siste søyle ved hvert snitt i diagrammet).



Figur 3 ÅDT for godsbiler på utvalgte snitt i Trondheimsregionen

6 Transportmiddelfordeling på utvalgte snitt

Tabell 8 viser totalt antall tonn som er beregnet å krysse fylkesgrensa fra Nord-Trøndelag og nordover og fra Sør-Trøndelag og sørover i 2050. Godsmengdene er fordelt på tog, skip og båt. Tallene inkluderer også godsstrømmer som ikke behandles i terminal i Trøndelag.

Med ny terminal forventes det at tog tar markedsandeler samtidig som bilens markedsandel blir redusert. Effekten er størst i sørlig retning.

	Tonn			Prosent		
	Ref 2050	Torgård 2050	Søberg 2050	Ref 2050	Torgård 2050	Søberg 2050
Grense Nordland, tog	760	920	920	3,6 %	4,1 %	4,1 %
Grense Nordland, skip	16 710	18 125	18 225	80,2 %	80,9 %	81,0 %
Grense Nordland, bil	3 360	3 360	3 350	16,1 %	14,9 %	14,9 %
Sum grense Nordland	20 830	25 208	25 208	100 %	100 %	100 %
Grense Oppland/Hedmark, tog	2 420	3 530	3 430	7,2 %	9,9 %	9,7 %
Sør for Trondheimsfjorden, skip	22 160	23 596	23 616	65,9 %	66,7 %	66,7 %
Grense Oppland/Hedmark, bil	9 070	8 240	8 350	27,0 %	23,3 %	23,6 %
Sum sør	33 650	38 165	38 195	100 %	100 %	100 %
Sum ut/inn Trøndelag, tog	3 180	4 450	4 350	5,8 %	7,7 %	7,5 %
Sum ut/inn Trøndelag, skip	38 870	41 721	41 841	71,3 %	72,2 %	72,3 %
Sum ut/inn Trøndelag, bil	12 430	11 600	11 700	22,8 %	20,1 %	20,2 %
Sum ut/inn Trøndelag	54 480	63 373	63 403	100 %	100 %	100 %

Tabell 8 Tusen tonn ut og inn av Trøndelag, fordelt på transportmidler

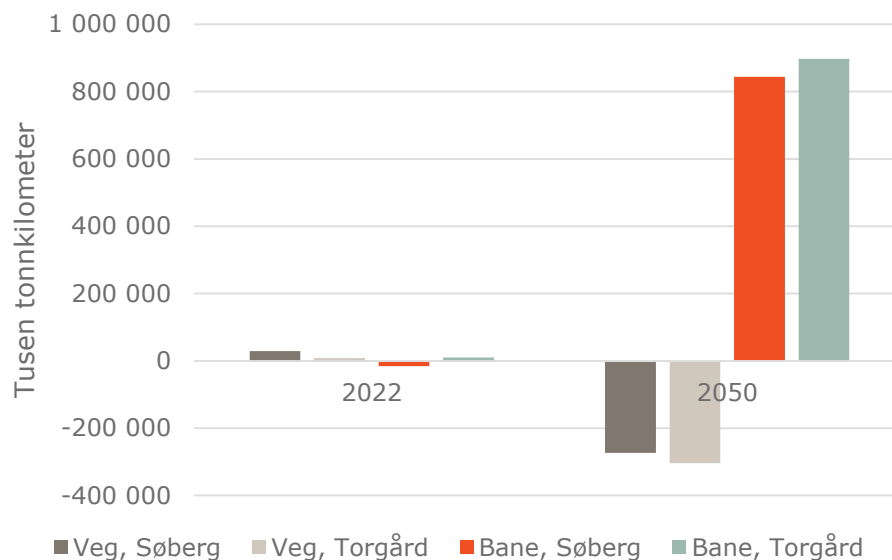
7 Transportarbeid

Modellresultatene i Tabell 9 gjelder innenlandsk transport og innenlandsk del av transporter til og fra utlandet. Vegtrafikken er inklusive distribusjonstransport. Distribusjonstransporten behandles særskilt i neste kapittel.

	Referanse			Søberg		Torgård	
	2012	2022	2050	2022	2050	2022	2050
Transportarbeid, hele landet, mill. tonnkm:							
Veg	19 548	24 484	43 519	24 513	43 246	24 492	43 216
Sjø	103 770	101 090	120 851	101 084	120 785	101 083	120 783
Jernbane	4 874	5 604	6 792	5 588	7 636	5 614	7 689
Transportarbeid, endring fra referanse, tusen tonnkm:							
Veg				28 816	-273 198	8 003	-303 579
Sjø				-6 723	-66 049	-7 209	-67 692
Jernbane				-15 963	844 330	9 966	897 586

Tabell 9 Transportarbeid i millioner tonnkm og tusen tonnkm

Øvre del av tabellen viser resultater for hele landet. Forskjellen mellom alternativene skyldes valg av alternativ for jernbaneterminalen i Trondheimsregionen, og det er derfor også interessant å se på differansen mellom referansealternativet og hvert utbyggingsalternativ. Som det framgår av tabellen, er det i 2050 at potensialet er stort for å overføre godstransporter fra andre transportmidler til jernbane, og størst i Torgård-alternativet. I 2022 er bildet mer blandet, og for Sjøberg-alternativet ser det ut til at utbyggingen kan medføre en nedgang i trafikkarbeid på jernbane og en økning på veg. Figur 4 illustrerer dette.



Figur 4 Transportarbeid på veg og bane. Endring fra referanse til utbyggingsalternativene

8 Distribusjonstransporter

Når en ny jernbaneterminal fører til at mer gods går på bane og mindre på veg, bidrar den reduserte bilbruken på hovedstrekningen til at transport- og trafikkarbeidet med bil blir redusert. Samtidig øker kjøringen til og fra jernbaneterminalen, slik at det blir økt transport- og trafikkarbeid på grunn av distribusjonskjøringen. Samlet sett vil man forvente en netto nedgang i vegtrafikk.

Det er dessuten forskjell mellom alternativene når det gjelder hvor lange distribusjonstransportene blir.

Resultatene for vegtransport som er presentert i kapittel 6 inneholder både transporter som går med bil på hovedstrekningen og kjøring til og fra terminaler der det brukes tog eller båt på hovedstrekningen. I dette kapitlet skal vi skille ut distribusjonskjøringen. Tonn og distribusjonsmatriser (til- og fra-soner) er hentet fra godsmodellen. Avstandsmatriser for de samme sonene er hentet fra RTM (regional transportmodell). Data om tonn og avstander på strekninger er koblet sammen for å anslå tonnkilometer, og en forutsetning om 7,5 tonn gods per bil er brukt for å komme fram til kjøretøykilometer. I tillegg godsmodellanalysen er det utført en analyse hvor det er tatt hensyn til samlasternes lokalisering. Andelen som går via samlaster får da et tillegg i transport- og trafikkarbeid som er forskjellig i de ulike alternativene.

	Referanse			Søberg		Torgård	
	2012	2022	2050	2022	2050	2022	2050
Tonn til/fra jernbane	994	1 282	1 056	1 245	1 818	1 273	1 872
Tonnkm til/fra jernbane	63 419	87 359	76 982	87 102	131 450	79 956	124 021
Kjøretøykm til/fra jernbane	8 456	11 648	10 264	11 614	17 527	10 661	16 536
Tonn til/fra havn	5 169	5 601	9 117	5 700	9 273	5 381	9 851
Tonnkm til/fra havn	89 194	111 144	200 257	114 200	197 893	110 305	199 018

Tabell 10 Tonn, transport- og trafikkarbeid til/fra havn og til/fra jernbaneterminal. Tall i 1000

Med et antatt gjennomsnitt på 7,5 tonn per godsbil fører den beregnede kjøringen til og fra jernbaneterminal til en årsdøgntrafikk som vist i Tabell 11. Økningen som utbyggingen fører med seg i 2022 er beskjeden, og for Søberg ser det ut til å bli en liten reduksjon i antall biler med gods som skal distribueres fra terminalen. I 2050 tyder modellberegningene på at antall godsbiler i utbyggingsalternativene vil øke med over 70 prosent sammenliknet med referanse. Utviklingen i distribusjonskjøring henger sammen med utviklingen i godsmengder som går via jernbaneterminalen.

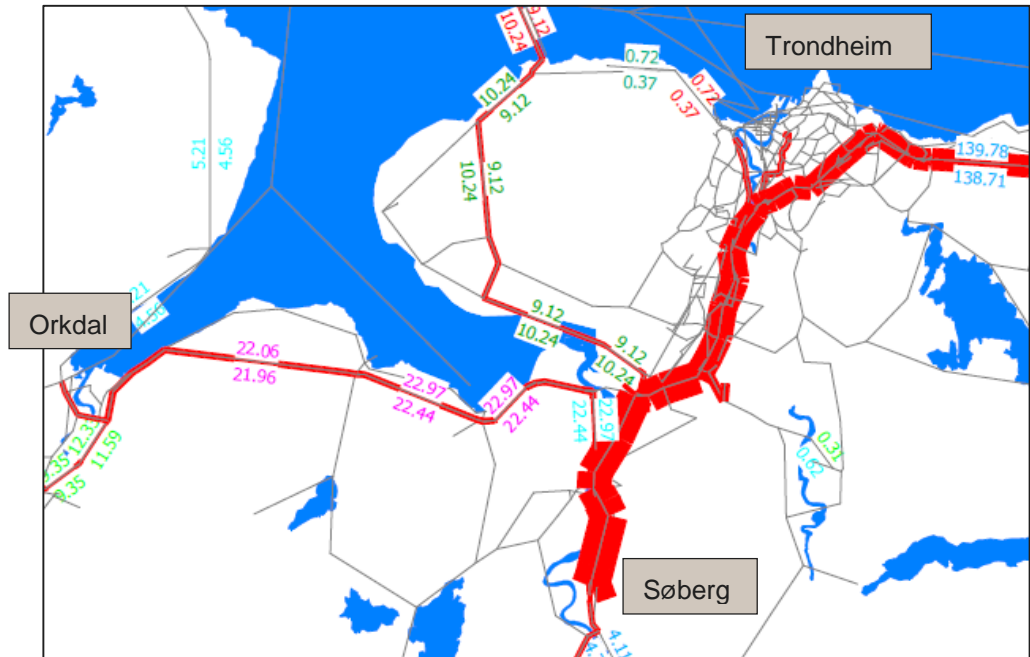
	Referanse			Søberg		Torgård	
	2012	2022	2050	2022	2050	2022	2050
ÅDT, gods til terminal	162	211	168	208	327	211	331
ÅDT, gods fra terminal	202	257	218	246	337	254	353
Sum ÅDT til/fra terminal	363	468	386	455	664	465	684

Tabell 11 Årsdøgntrafikk av godsbiler til og fra jernbaneterminal

Årsdøgntrafikk (ÅDT) er valgt som mål på antall kjøretøy. Alternativt kunne man ha valgt yrkesdøgntrafikk for å få et bedre bilde av trafikkmengdene på hverdager. ÅDT er valgt for å ha sammenliknbare trafikk tall med kilder som brukes i andre deler av utredningen.

Fordelingen av trafikken på vegnettet er vist i kart som er vedlagt denne rapporten. Trafikkmengdene i kartene er basert på godsmodellberegningene, og kan derfor avvike noe fra trafikken som ble beregnet i analysen med samlasterlokalisering og -andel.

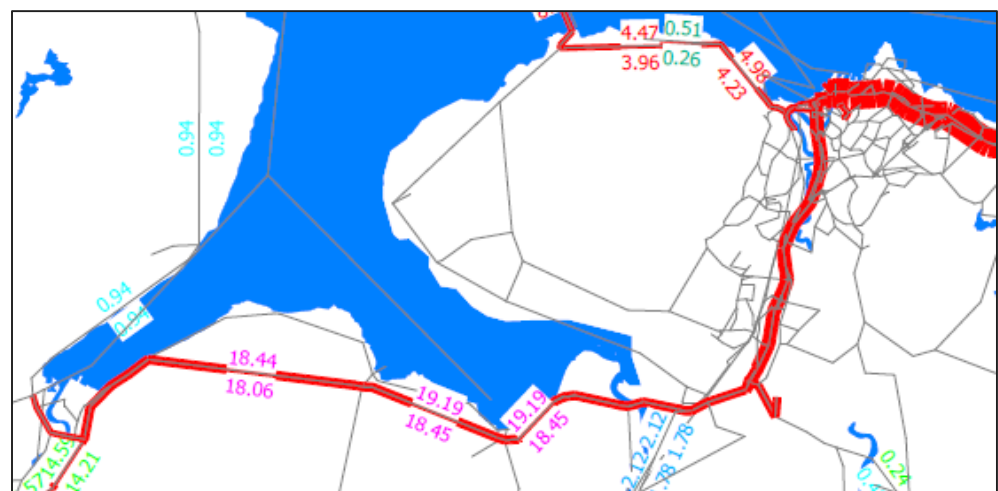
Kartplottene av typen "selected link" viser godstrafikken til og fra terminalen. Figur 5, Figur 6 og Figur 7 viser utdrag fra disse kartene for henholdsvis Søberg, Torgård og referanse i 2050. I utbyggingsalternativene går hovedtyngden av trafikken nordover fra terminalen. En stor andel av varene har destinasjon i Trondheim eller lenger nord. I figurene kan man også sammenlikne effekten på antall godsbiler i retning Orkdal. I 2050 ser vi at beregnet trafikk mellom jernbaneterminalen og Orkdal i referanse er $19,19 + 18,45 = 37,64$ biler i gjennomsnitt per dag. I Søberg-alternativet har trafikken økt til 45,41 (altså ca. 8 biler mer per dag som følge av ny terminal), mens den i Torgård-alternativet øker til 57,85 (ca. 20 biler mer).



Figur 5 Beregnet årsdøgntrafikk til og fra jernbaneterminal på Søberg i 2050



Figur 6 Beregnet årsdøgntrafikk på Torgård 2050



Figur 7 Beregnet årsdøgntrafikk i referanse 2050

9 Logistikkostnader

Logistikkostnadene er beregnet med utgangspunkt i godsmodellens anslag på antall tonn og tonnkilometer. Enhetskostnader er hentet fra Jernbaneverkets modell Merklin og Statens vegvesens EFFEKT. Forutsetningene er mer detaljert beskrevet i rapport om nyttekostnadsanalysen i denne utredningen.

Som Tabell 12 viser, ser det ut til at logistikkostnadene på lang sikt blir lavere ved utbygging. I 2022 blir imidlertid beregningsresultatet høyere enn i referansen. Under de betingelsene som gjelder er dette likevel en optimal tilpasning (terminalen på Brattøra kan ikke velges). I 2050 er det et potensial for større besparelser i begge utbyggingsalternativer.

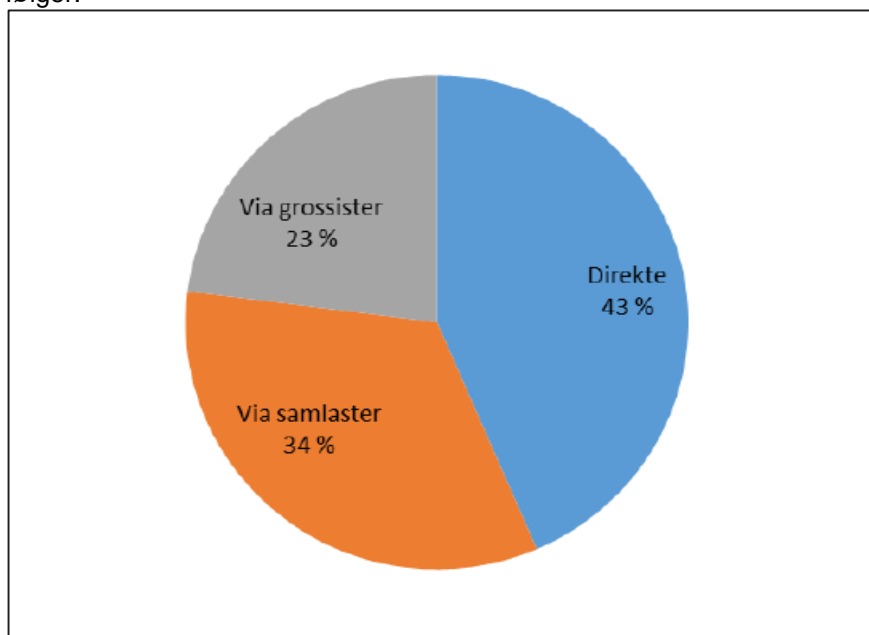
	Søberg		Torgård	
	2022	2050	2022	2050
Transportkostnader bane og veg (hovedtransport)	27,2	-336,1	35,7	-346,4
Distribusjons- og terminalkostnader	1,3	290,4	-29,5	284,2
Sum	28,5	-45,7	6,2	-62,2

Tabell 12 Endring i transport- og logistikkostnader fra referanse til utbygging, millioner kroner

10 Tilleggs kostnader – samlastere

Lokaliseringen av samlasterne i en fremtidig situasjon er uklar, ved kontakt til samlasterne bekreftes dette. I utgangspunktet så beregner modellen kostnadene som om samlasterne lå lokalisert i tilknytning til jernbaneterminalen. Vi har ikke gjort noen komplett ny modellberegninger under andre forutsetninger, men har utenfor modellen beregnet potensielle tilleggs kostnader under forutsetninger om at deler av samlasterne er lokalisert andre steder.

Basert på tidligere analyser (2007) så fordelte jernbanegodset seg omtrent som følger:



Figur 8 Fordeling av jernbanegodset mellom direkte leveranser fra/til jernbaneterminal og mottaker, via samlasterterminal og via grossist.

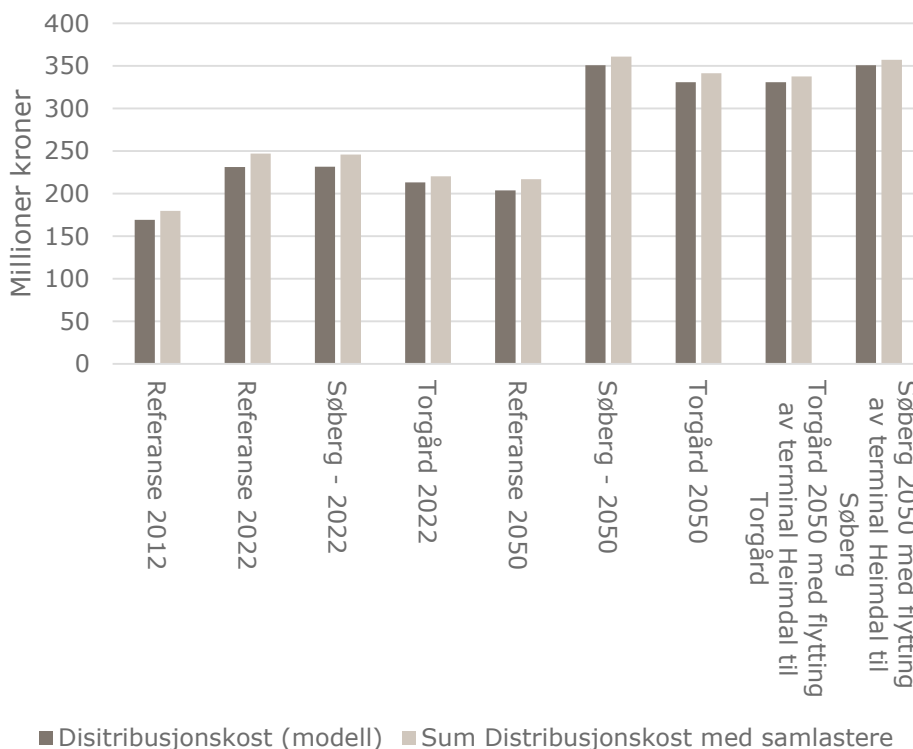
I analysen forutsettes det at andelen direkte leveranser er uendret, at grossistene er lokalisert på samme sted også i 2022 og 2050, mens det for samlasterne i enkelte alternativ skjer endret lokalisering.

For referansealternativene 2022 og 2050 forutsettes at PostNord, Bring og Posten er flyttet til Torgårdområdet mens øvrige samlastere ligger som tidligere.

For Torgårdalternativene 2022 og 2050 samt Søberg 2022 er det forutsatt samme flyttinger som for referansealternativet, mens det for Søberg 2050 er forutsatt at terminalene flyttet til Torgård har flyttet videre til Søberg. Videre er det gjort egne tilleggsanalyser basert på at det i 2050 for Torgård og Søberg har skjedd en flytting av samlasterminal på Heimdal (Schenker) til henholdsvis Torgård og Søberg.

Merkostnadene for samlasterne ved at de ikke er lokalisert i umiddelbar nærhet av terminalen er basert på at de da må flyttes med en ekstra jernbanetransport. De er beregnet for gods som skal til områder hvor terminalen ligger i en annen retning enn direkte mot kunden som en ekstra omlasting + 2*(kjørekostnad for avstand mellom jernbaneterminal og samlastere). For gods hvor samlasterminalen ligger på vegen til mottaker er det beregnet kostnader for en ekstra omlasting.

Figur 9 viser i de mørke søylene distribusjonskostnadene uten hensyn til ekstra kostnader for samlasterne (distribusjonskostnadene basert på godsstrømmene i modellen). De lyse søylene viser totale distribusjonskostnader inklusiv samlasternes tilleggskostnader. Vi ser at relativt sett er utslagene små, slik at det i liten grad ville betydd endrede godsstrømmer. Vi må også se disse resultatene i sammenheng med den usikkerhet samlasterne selv uttrykker omkring fremtidig lokalisering.



Figur 9 Distribusjonskostnader med og uten ekstra kostnader for samlasterne

11 Følsomhetsanalyser

I tilknytning til behovet for egne følsomhetsanalyser av effekten av endrede forutsetninger i godsmodellberegningene er det foretatt separate godsstrømanalyser for følgende scenarier:

- › For referansescenariene 2022 og 2050 er det beregnet alternative godsstrømmer hvis terminalkostnadene på Brattøra var 50 % høyere enn for «standardterminalen». En 50% kostnadsøkning er tolket som en økning av alle kostnadselementer, inklusiv tidskostnadene for jernbanetogene ved lasting og lossing (dvs. 50 % økning i laste og lossetider).
- › For Torgård 2050 er det beregnet godsstrømmer under forutsetning av at toglengdene økte til et gjennomsnitt på 750 m (mot modellberegningens 480 m gjennomsnittlig toglengde).
- › For Torgård er det også gjort en separat beregning av godsstrømmer basert på at strekningen Oslo-Trondheim åpnes for modulvogntog. Dette er tolket som åpning av strekningen Hamar-Trondheim i det Oslo-Hamar allerede er forutsatt åpnet. Videre er i modellen allerede en eksisterende forbindelse med modulvogntog basert på kjøring gjennom Sverige.

Tabell 13 og Tabell 14 viser effekten av økt terminalkostnad med 50 % på Brattøra for lastet/losset gods over Brattøra samme år.

Brattøra	Godsmengder ved økte terminal-kostnader 50 %	Opprinnelig referanse-alternativ	Endring
Lastet	47 156	576 769	-529 613
Losset	174 487	704 855	-530 368
Totalt	221 643	1 281 623	-1 059 980

Tabell 13 Beregnet trafikk over Brattøra under forutsetning av økte terminalkostnader med 50 % - beregningsår 2022

Brattøra	Godsmengder ved økte terminal-kostnader 50 %	Opprinnelig referanse-alternativ	Endring
Lastet	114 405	460 026	-345 621
Losset	248 686	595 800	-347 113
Totalt	363 091	1 055 826	-692 735

Tabell 14 Beregnet trafikk over Brattøra under forutsetning av økte terminalkostnader med 50 % - beregningsår 2050

Vi ser en kraftig nedgang av godsmengdene over terminalen – en nedgang som er så vidt sterk at det må antas at 50% økte terminalkostnader er en økning som nok er sterkere enn det vi realistisk kan forvente å finne i praksis. Reduksjonen i 2050

er relativt sett noe mindre enn for 2022. Dette skyldes at for 2050 er referansealternativet beregnet med kapasitetsbegrensning på terminalen – etterspørselen ville ellers vært sterkere enn kapasiteten.

For Torgård 2050, men med tog lengder gjennomsnittlig på 750 m, blir utslaget som vist i Tabell 15.

Torgård	Godsmengder ved økte gjennom-snittlige tog lengder til 750 m	Opprinnelig Torgård-alternativ	Endring
Lastet	1 220 823	906 810	314 013
Losset	1 287 289	965 042	322 247
Totalt	2 508 112	1 871 852	636 260

Tabell 15 Beregnet trafikk over Torgård under forutsetning av økte gjennomsnittlige tog lengder til 750 m - beregningsår 2050

Vi ser at effekten av de økte tog lengdene ville være en betydelig økning i godsvolumene over Torgård.

Tabell 16 viser godsstrømmene over Torgård under forutsetning av at strekningen Hamar-Trondheim er åpnet for modulvogntog.

Torgård	Godsmengder ved åpning for modulvogntog mellom Hamar og Trondheim	Opprinnelig Torgård-alternativ	Endring
Lastet	906 810	906 810	0
Losset	961 697	965 042	-3 345
Totalt	1 868 507	1 871 852	-3 345

Tabell 16 Beregnet trafikk over Torgård under forutsetning av åpning for innenlands transport med modulvogntog mellom Oslo og Trondheim - beregningsår 2050

Vi ser at utslaget er relativt lite. For lastet gods er det 0 og for losset tilnærmet 0. Årsaken til at dette betyr så vidt lite er sannsynligvis til dels at vi allerede har en alternativ forbindelse med modulvogntog mellom Oslo og Trondheim via Sverige. Samtidig så har ikke åpningen av strekningen Hamar-Trondheim, som var det som gjensto mellom Oslo og Trondheim ikke gitt noen ytterligere trafikkoverføring fra jernbane, selv om de bakenforliggende tallene viser en viss overgang fra tradisjonelle semitrailere til modulvogntog.

Beregninger som forutsatte åpning av større deler av vegnettet for modulvogntog ville antagelig ha en større overførings effekt fra bane til veg.

Tabell 17 oppsummerer effektene fra følsomhetsanalysene.

	Tonn	Tonn i opprinnelig beregning	Endring i prosent
50 % økte terminalkostnader Brattøra, 2022	221 643	1 281 623	-83 %
50 % økte terminalkostnader Brattøra, 2050	363 091	1 055 826	-66 %
Økte tog lengder til 750 meter	2 508 112	1 871 852	+34 %
Åpning for modulvogntog Hamar - Trondheim	1 868 507	1 871 852	-0,2 %

Tabell 17 Oppsummering av følsomhetsanalyser. Antall tonn i terminalen.

12 Den brede godsanalysen

I forbindelse med den brede godsanalysen så skjer det også en analyse av terminalstrukturer på jernbane og sjøsiden. Denne ligger noe forskjøvet i tid i forhold til fremdriften for terminalutredningen i Trøndelag, men vi har i vårt arbeid hatt god kontakt med prosjektdeltakerne i godsanalysen, og har brukt felles analysegrunnlag, der hvor dette har vært mulig. Følgende faktorer fra den brede godsanalysen er benyttet også i godsstrømsanalysen for Trøndelag:

- › Samme versjon av den nasjonale godsmodellen, samme varestrømmer mm.
- › Felles referansemodeller for 2012 og 2022
- › Samme datagrunnlag for referansemodell 2050 – for Trøndelagsterminalen har man i referansen også eksplisitt tatt hensyn i begrenset kapasitet på Brattøra

Det pågår (november 2014) arbeid med analyse av alternative løsninger for fremtidig terminalstruktur. Hovedvekten ligger her på alternative løsninger for Oslofjordområdet, blant annet ulike grader av sentralisering/desentralisering og ulike grader av avlastingsløsninger for Oslo-området. Også for Vest-, midt og Nord-Norge har det vært verksteder som har sett på ulike strukturer, og disse vil bli analysert videre. For Trøndelag vil det primært være analyser av løsninger som forutsetter at vi har en større jernbaneterminal i Trondheimsområdet, men at denne kan bli sammenlignet med en struktur med samme sentrale terminal i kombinasjon med flere mindre jernbaneterminaler i tillegg. Også for havner vil det kunne være snakk om en analyse av en alternativ struktur til dagens løsning. Vi ser ikke for oss at disse analysene vil påvirke i særlig grad konklusjonene fra utredningen om ny jernbaneterminal i Trøndelag, men vil dele disse resultatene med det videre pågående arbeidet med bred godsanalyse.

Bilag A Trafikkplot i kart

A.1 Oversikt over vedlegg

Vedleggene inneholder kart for hvert av alternativene og beregningsårene. Følgende temaer er plottet i kartene:

- › Vedlegg 1: Tonn (Enhet: 1000 tonn), for alle transportmåter
- › Vedlegg 2: TEU på tog og skip
- › Vedlegg 3: ÅDT (Årlig trafikk delt på 365)
- › Vedlegg 4: ÅDT til og fra jernbaneterminaler
- › Vedlegg 5: ÅDT til og fra Orkanger havn

A.2 Omregningsfaktorer

I omregninger av modellresultater brukes følgende forutsetninger:

- › Fra tonn til TEU:

Transportmiddel	Tonn per TEU
Tog	9,5
Skip	12,0

- › Tonn til ÅDT (tabellen fortsetter på neste side):

Betegnelsen i modell	Tonn per enhet
LGV	0,9
Light distribution	2,4
Heavy distribution closed unit	3,7
Heavy distribution, containers	5,0
Articulated semi closed	15,6
Articulated semi, containers	15,6
Tank truck distance	15,6
Dry bulk truck	10,9
Timber truck with hanger	20,1
Termo truck	13,7
Container lo/lo 8500 dwt	3539,6
Container lo/lo 5200 dwt	2165,4
Container lo/lo 23000 dwt	10883,9
Break bulk lolo, 1000dwt	473,2
Break bulk lolo,, 2500dwt	1183,0
Break bulk lolo,, 5000 dwt	2366,1
Break bulk lolo,, 9000 dwt	4258,9

Break bulk lolo, 17000 dwt	8044,6
Break bulk lolo, 40000 dwt	18928,5
Dry bulk 1000 dwt	591,5
Dry bulk 2500 dwt	1478,8
Dry bulk 5000 dwt	2957,6
Dry bulk 9000 dwt	5323,6
Dry bulk 17000 dwt	10055,8
Dry bulk 45000 dwt	26618,2
Dry bulk 56000 dwt	33124,8
Dry bulk 76000 dwt	39560,5
Ro/ro (cargo) 8000 dwt	3331,4
Ro/ro (cargo) 15000 dwt	6246,4
Reefer 426000 cbf	6483,0
Tanker vessel 3500 dwt	2319,1
Tanker vessel 9500 dwt	6294,8
Tanker vessel 17000 dwt	11264,4
Tanker vessel 37000 dwt	24516,7
Tanker vessel 100000 dwt	73909,1
Tanker vessel 310000 dw	254564,0
Gas tanker, 35000 cbm	24635,2
Gas tanker, 57000cbm	30350,6
GC (coastal sideport) 1250 dwt	520,5
GC (coastal sideport) 2530 dwt	1053,6
GC (coastal roro) 4440 dwt	1848,9
Sideport, live animals	1053,6
Supply vessel offshore 3000 dwt (total).	1774,5
Electric wagon load trains	818,5
Car trains	303,2
Electric combi trains	388,9
Electric timber trains	633,7
Electric system trains (dry bulk)	3158,7
Combi thermo trains	388,9
Electric system trains (wet bulk)	681,6
International ferries	13,7
Medium sized freight plane	25,0
Large freight plane	56,3
Truck 2525	19,4
Diesel combi trains	388,9
Diesel timber trains	633,7
Diesel system trains (dry bulk)	3158,7
Diesel combi thermo trains	388,9
Diesel system trains (wet bulk)	619,6