

AUGUST 2015

# *NTP Godsanalyse*

**DELRAPPORT 3: VIRKEMIDLER OG TILTAK**  
**Dokumentasjonsrapport**





# **Delrapport 3**

## **Virkemidler og tiltak**

# 1 Innholdsfortegnelse

1	Innholdsfortegnelse.....	4
1.1	Tabelliste .....	7
1.2	Figurliste .....	9
2	Bakgrunn og mandat .....	11
3	Sammendrag .....	13
3.1	Virkemidler for overføring av gods.....	13
3.2	Hva er analysert?.....	15
3.3	Resultater .....	16
4	Muligheter og begrensninger for analyser.....	18
4.1	Tilgjengelig modellverktøy .....	18
4.1.1	Nasjonal godsmodell .....	18
4.1.2	PINGO .....	19
4.2	Etatenes nyttekostnadsverktøy.....	19
4.2.1	Statens vegvesen – EFFEKT.....	19
4.2.2	Jernbaneverket – Merklin.....	19
4.2.3	Kystverket - FRAM og KVIRK.....	20
4.3	Kvalitative vurderinger .....	20
4.4	Hva måles i de samfunnsøkonomiske beregningene? .....	20
4.5	Særskilt om skattekostnad .....	21
5	Beregningsmessig forutsetninger mm .....	23
5.1	Volumer 2012 .....	23
5.2	Volumer 2040 .....	23
5.3	Nåverdiberegninger.....	25
5.4	Tolkning av resultater for transportfordelingen .....	26
5.5	Partielle analyser .....	27
	Jernbanetiltak.....	28
6	Terminalstruktur.....	29
6.1	Anslag på investeringskostnader for nye og moderniserte terminaler .....	29
6.2	Avlastning Østlandet vs. sentralisering .....	30
6.2.1	Mild avlastning .....	30
6.2.2	Avlastning med en terminal i Vestbyområdet.....	31
6.2.3	Full avlastning.....	31
6.2.4	Samfunnsøkonomi.....	32
6.3	Gjenåpne / ny jernbaneterminal på Helgeland.....	33
6.3.1	Endringer i transportfordelingen.....	33

6.3.2	Nåverdi .....	33
6.4	Ny jernbaneterminal Skogn.....	34
6.4.1	Endringer i transportfordeling.....	34
6.4.2	Nåverdi .....	35
6.5	Ny jernbaneterminal Larvik / Grenland.....	35
6.5.1	Endringer i transportfordeling.....	35
6.5.2	Nåverdi .....	36
7	Investeringer i banene.....	37
7.1	Korridor til kontinentet .....	37
7.1.1	Endringer i transportfordeling.....	38
7.1.2	Nåverdi .....	38
7.2	Lengre godstog .....	39
7.2.1	750 meter lange godstog.....	39
7.2.2	1 000 meter lange godstog.....	40
7.2.3	Nåverdi av lengre godstog.....	41
7.3	Økt framføringshastighet godstog .....	41
7.3.1	Endring i transportfordeling .....	42
7.3.2	Nåverdi av økt hastighet.....	42
7.4	Høyere prioritet for godstog .....	42
7.4.1	Endret transportfordeling ved økt prioritet .....	43
7.4.2	Nåverdi av økt prioritering .....	43
7.5	Elektrifisering av Røros-/Solørbanen.....	44
7.5.1	Endring i transportfordeling av elektrifisering .....	44
7.5.2	Nåverdi av elektrifisering.....	44
7.5.3	Kvalitativ vurdering av bedre driftssikkerhet .....	45
7.6	Nytt logistikkcenter og lengre tog .....	45
8	Hva må til for å styrke jernbanens konkurranseevne .....	47
8.1	Framføringskostnader .....	48
8.2	Terminalkostnader .....	51
8.3	Kombinasjon av lavere terminal- og framføringskostnader.....	60
	Vegttiltak.....	66
9	Modulvogntog .....	67
9.1	Modulvogntog på riksvegnettet.....	67
9.1.1	Endring i transportfordelingen som følge av modulvogntog .....	67
9.1.2	Nåverdi av modulvogntog .....	67
9.2	Må det spesielle tiltak på hovedrelasjonene .....	68
10	Avgifter / Eksterne marginalkostnader .....	69
10.1	Alternative innretninger på avgiftssystemet.....	70

10.1.1	Drivstoffavgifter knyttet til miljø .....	70
10.1.2	Kilometeravgift knyttet til ulykker – alt A.....	70
10.1.3	Kilometeravgift knyttet til ulykker – alt B.....	71
10.1.4	Nåverdi av avgiftsendringer .....	72
11	Lastebiltransport – en del av det indre marked .....	73
11.1	Transportmessige konsekvenser av utjamning av lønnsnivå .....	73
11.2	Indre marked – Nåverdi.....	74
12	Et mer effektivt vegnett .....	75
12.1	Raskere framføring uten brukerbetaling.....	75
12.2	Raskere framføring med brukerbetaling.....	75
12.3	Nåverdi og næringslivets betalingsvilje.....	76
	Sjøtiltak.....	77
13	Losberedskaps- og losingsavgiften.....	78
13.1	Endring av Losberedskapsavgiften .....	78
13.2	Fjerning av Losberedskapsavgiften + 20 % redusert losingsavgift .....	79
13.3	Fjerning både av Losberedskapsavgiften og losingsavgiften .....	79
13.4	Nåverdi av kombinasjonen losberedskapsavgift og losingsavgift .....	80
14	Trafikksentraler .....	81
14.1	Staten dekker trafikksentralene.....	81
14.2	Endring i transportfordelingen av sikkerhetsavgiften.....	81
14.3	Nåverdi av fjerning av kontrollavgiften.....	81
15	Havnekostnader .....	82
	Andre tiltak.....	92
16	Teknologiutvikling .....	93
16.1	Teknologiutvikling for transportsystemene .....	94
17	CO <sub>2</sub> -nøytral bydistribusjon .....	96
17.1	Teknologi og distribusjon .....	97
17.2	Omlastningsgrad.....	97
18	Miljøtilskudd.....	98
18.1	Tilskudd på 500 kroner pr. løft .....	98
18.2	Tilskudd på 1000 kroner pr. løft.....	98
18.3	Tilskudd på 2000 kroner pr. løft.....	99
18.4	Nåverdi av tilskuddsordning.....	99
19	Bibliografi .....	101

## 1.1 Tabelliste

Tabell 1: Hovedresultater fra analysen [ikke ajour] .....	16
Tabell 2: Kriterier for merking i Tabell 3 .....	16
Tabell 3: Tiltak etter brutto og netto nåverdi, samt netto nytte pr budsjettkrone [ikke ajour] .....	17
Tabell 4: Hva måler vi i samfunnsøkonomiske analyser .....	20
Tabell 5: Referanse 2012 beregnet i NGM - Millioner tonn .....	23
Tabell 6: Referanse 2012 beregnet i NGM - Millioner tonnkilometer .....	23
Tabell 7: Referanse 2040 - Tonn .....	24
Tabell 8: Referanse 2040 - Tonnkilometer .....	24
Tabell 9: Gjennomsnittlig fraktlengde - Kilometer .....	25
Tabell 10: Talleksempel for å belyse effekten for biltransportene .....	27
Tabell 11: Mild avlastning: Endring i forhold til referanse - Tonn .....	30
Tabell 12: Mild avlastning: Endring i forhold til referanse - Tonnkilometer .....	30
Tabell 13: Avlastning Vestby: Endring i forhold til referanse - Tonn .....	31
Tabell 14: Avlastning Vestby: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer .....	31
Tabell 15: Full avlastning: Endringer i forhold til referanse - Tonn .....	31
Tabell 16: Full avlastning: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer .....	32
Tabell 17: Avlastning/Sentralisering: Årlige samfunnsøkonomiske virkninger – (MNOK) .....	32
Tabell 18: Avlastning/Sentralisering: Anslåtte investeringskostnader .....	32
Tabell 19: Avlastning/Sentralisering: Netto nåverdi (MNOK) .....	33
Tabell 20: Mosjøen terminal: Endringer i forhold til referanse - Tonn .....	33
Tabell 21: Mosjøen terminal: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer .....	33
Tabell 22: Mosjøen: Anslag investeringskostnader .....	34
Tabell 23: Mosjøen: Samfunnsøkonomi (MNOK) .....	34
Tabell 24: Skogn terminal: Endringer i forhold til referanse - Tonn .....	34
Tabell 25: Skogn terminal: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer .....	34
Tabell 26: Skogn: Anslåtte investeringskostnader (MNOK) .....	35
Tabell 27: Skogn terminal: Samfunnsøkonomi (MNOK) .....	35
Tabell 28: Larvik terminal: Endringer i forhold til referanse - Tonn .....	35
Tabell 29: Larvik terminal: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer .....	36
Tabell 30: Larvik: Anslåtte investeringskostnader .....	36
Tabell 31: Larvik terminal: Samfunnsøkonomi (MNOK) .....	36
Tabell 32: Korridor til utlandet: Illustrasjon av mulige investeringskostnader .....	37
Tabell 33: Forbedret korridor til kontinentet: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn .....	38
Tabell 34: Forbedret korridor til kontinentet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer .....	38
Tabell 35: Forbedret korridor til kontinentet: Samfunnsøkonomi (MNOK) .....	38
Tabell 36: Kostnad krysningsspor (MNOK) .....	39
Tabell 37: Lengre godstog – 750 meter: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn .....	39
Tabell 38: Lengre godstog – 750 meter: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer ..	39
Tabell 39: Behov for antall forlengede krysningsspor, samt investeringskostnad .....	40
Tabell 40: Lengre godstog – 1000 meter: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonn .....	40
Tabell 41: Lengre godstog – 1000 meter: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer ...	40
Tabell 42: Behov for forlengede krysningsspor, samt investeringskostnad .....	41
Tabell 43: Brutto nåverdier av lengre godstog (MNOK) .....	41
Tabell 44: Økt hastighet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonn .....	42
Tabell 45: Økt hastighet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer .....	42
Tabell 46: Økt hastighet: Samfunnsøkonomi (MNOK) .....	42
Tabell 47: Høyere prioritet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonn .....	43
Tabell 48: Høyere prioritet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer .....	43
Tabell 49: Økt prioritering godstog: Samfunnsøkonomi (MNOK) .....	44

Tabell 50: Elektrifisering av Solør-/Rørosbanen: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonn.....	44
Tabell 51: Elektrifisering av Solør-/Rørosbanen: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer.....	44
Tabell 52: Elektrifisering Solør-/Rørosbanen: Samfunnsøkonomi (MNOK) .....	45
Tabell 53: Nåverdiberegninger Torgård logistikkcenter med og uten lange godstog (MNOK).....	46
Tabell 54: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike framføringskostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 10km .....	48
Tabell 55: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike framføringskostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 20km .....	50
Tabell 56: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 10km .....	52
Tabell 57: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 20km .....	54
Tabell 58: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 30km .....	56
Tabell 59: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 40km .....	58
Tabell 60: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike framføringskostnader og terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 20km .....	60
Tabell 61: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike framføringskostnader og terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 30km .....	62
Tabell 62: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike framføringskostnader og terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 40km .....	64
Tabell 63: Modulvogntog på riksvegnettet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonn .....	67
Tabell 64: Modulvogntog på riksvegnettet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer .....	67
Tabell 65: Modulvogntog: Samfunnsøkonomi (MNOK) .....	68
Tabell 66: Marginale eksterne kostnader pr. kilometer for transport med tunge biler ekskl. klimaeffekter. ....	69
Tabell 67: Drivstoffavgift: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn.....	70
Tabell 68: Drivstoffavgift: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer.....	70
Tabell 69: Kilometeravgift NOK 0,78: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn .....	71
Tabell 70: Kilometeravgift NOK 0,78: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer.....	71
Tabell 71: Kilometeravgift NOK 4/2: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn .....	71
Tabell 72: Kilometeravgift NOK 4/2: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer .....	71
Tabell 73: Avgiftsendringer - Samfunnsøkonomi .....	72
Tabell 74: Indre marked: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn.....	74
Tabell 75: Indre marked: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer .....	74
Tabell 76: Indre marked: Samfunnsøkonomi (MNOK) .....	74
Tabell 77: Raskere framføring uten brukerbetaling: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn ..	75
Tabell 78: Raskere framføring uten brukerbetaling: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer.....	75
Tabell 79: Raskere framføring med brukerbetaling: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn...	75



Tabell 80: Raskere framføring med brukerbetaling: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer.....	76
Tabell 81: Effektivt vegnett: Samfunnsøkonomi (MNOK) .....	76
Tabell 82: Fjerning av Losberedskapsavgiften: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn .....	78
Tabell 83: Fjerning av Losberedskapsavgiften: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer.....	79
Tabell 84: Pluss redusert losingsavgift: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn.....	79
Tabell 85: Pluss redusert losingsavgift: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer....	79
Tabell 86: Fjerning av losberedskaps- og losingsavgift: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn .....	79
Tabell 87: Fjerning av losberedskaps- og losingsavgift: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer.....	80
Tabell 88: Losberedskap og losing: Samfunnsøkonomi (MNOK) .....	80
Tabell 89: Fjerning av sikkerhetsavgiften: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn .....	81
Tabell 90: Fjerning av sikkerhetsavgiften: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer	81
Tabell 91: Fjerning av sikkerhetsavgiften: Samfunnsøkonomi.....	81
Tabell 92: Kostnader for bil dør-til-dør og sjø (containerskip) ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når skipstransport gir lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand til havn = 10km.....	83
Tabell 93: Kostnader for bil dør-til-dør og båt ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når sjøtransport får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand havn = 20km.....	85
Tabell 94: Kostnader for bil dør-til-dør og sjøtransport ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når sjø får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand havn = 30km.....	87
Tabell 95: Kostnader for bil dør-til-dør og sjøtransport ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når sjø får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 60km .....	89
Tabell 96: Teknologi og kostnadsstrukturer.....	94
Tabell 97: Teknologi og kostnadsstrukturer - Tilleggsmomenter.....	95
Tabell 98: Miljøtilskudd – NOK 500: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn .....	98
Tabell 99: Miljøtilskudd – NOK 500: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer.....	98
Tabell 100: Miljøtilskudd – NOK 1000: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn .....	98
Tabell 101: Miljøtilskudd – NOK 1000: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer ....	99
Tabell 102: Miljøtilskudd – NOK 2000: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn .....	99
Tabell 103: Miljøtilskudd – NOK 2000: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer.....	99
Tabell 104: Miljøtilskudd: Samfunnsøkonomi (MNOK).....	100

## 1.2 Figurliste

Figur 1: Illustrasjon på utfordringer ved å finne gode tiltak for å endre transportmiddelfordelingen.	14
Figur 2: Referansevolumene totalt 2040 – Millioner tonn.....	24
Figur 3: Referansevolumer totalt 2040 - Millioner tonnkilometer.....	25
Figur 4: Investeringskostnader i terminaler som funksjon av antall TEU.....	30
Figur 5: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for framføringskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 10 km .....	49
Figur 6: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for framføringskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 20 km .....	51
Figur 7: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 10 km .....	53

Figur 8: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader jernbane. Distribusjons- og henteavstand ved jernbane 20 km.....	55
Figur 9: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader jernbane. Distribusjons- og henteavstand ved jernbane 30 km.....	57
Figur 10: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader jernbane. Distribusjons- og henteavstand ved jernbane 40 km.....	59
Figur 11: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for terminal- og framføringskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 20 km.....	61
Figur 12: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for terminal- og framføringskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 30 km.....	63
Figur 13: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for terminal- og framføringskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 40 km.....	65
Figur 14: Bedriftsøkonomisk tilpasning med og uten internalisering av eksterne marginal kostnader	69
Figur 16: Illustrasjon av kabotasjereglene.....	73
Figur 17: Viktigste tiltak for overføring av gods til sjø. Kilde: Norges rederiforbund. Konjunkturrapport 2015.....	78
Figur 18: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader skip. Distribusjonsavstand og henteavstand til havn 10 km .....	84
Figur 19: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader jernbane. Distribusjons- og henteavstand havn 20 km .....	86
Figur 20: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader sjø. Distribusjons- og henteavstand havn 30 km .....	88
Figur 21: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader sjø. Distribusjons- og henteavstand havn 60 km .....	90

## 2 Bakgrunn og mandat

Norge vurderes å ha verdens 12. beste rammebetingelser for handel. Av områder som er viktig for et konkurransedyktig næringsliv, vurderer World Economic Forum at grenseadministrasjon, transportrelatert service, IKT og bedriftenes operasjonelle miljø fungerer godt i Norge. Særlig vektlegges en effektiv og ansvarlig offentlig sektor, et pålitelig politi, lav korrupsjon, god beskyttelse av eiendomsrett og tilgang på finansiering. Norge skårer dårligere på tilgang på utenlandsk arbeidskraft og utenlandsk kapital gjennom direkte investeringer og på at det er komplisert å etterleve offentlige reguleringer. Norge vurderes til å være best i verden på logistikkompetanse og effektivitet i tollklaringsprosessen.

Den fysiske infrastrukturen er viktig for et konkurransedyktig næringsliv. Kvalitet på Norges infrastruktur for lufttransport vurderes å være blant verdens ti beste. Havneinfrastrukturen vurderes også som god, dog med mange sterke internasjonale konkurrenter. Jernbane- og veginfrastrukturen skårer dårlig samtidig som nabolandene våre skårer svært godt.

Produktivitetskommissjonen peker på: «Ineffektiviteter kan bl.a. spores tilbake til planprosesser, mål- og prioriteringskonflikter, beslutningssystemer med uheldige insentivstrukturer, beslutningsgrunnlag og analyseverktøy. Det er også forhold ved selve gjennomføringen av de valgte investeringsprosjektene som kan tenkes å bidra til en mindre effektiv ressursutnyttelse». En risiko som også bør unngås er å binde investeringene så mye til gamle fysiske strukturer slik at nyinvesteringenes produktivitetsøkende potensial ikke kan utløses. Det ser ut som det største potensialet for å øke konkurransekraften til intermodale transport er ligger i å få håndteringskostnadene ned gjennom lavere tidsbruk i selve omlastingspunktet, raskere framføring og økt lasteevne

Tilrettelegging for intermodal transport vurderes av World Economic forum (ibid.) å ha et potensial for bedring. Mange havner har store investeringsplaner. Av de fire, store jernbaneterminalene for kombitransport er Ganddal i Stavanger relativt ny, mens det planlegges for store investeringer i Oslo, Bergen og Trondheim. Dette gir en unik mulighet for å fremme mer effektive intermodale transport med lave omlastings- og terminalbehandlingskostnader. En risiko som må unngås er at investeringene bindes så mye av gamle, fysiske strukturer at nyinvesteringenes produktivitetsøkende potensial ikke kan utløses. Det ser ut som det største potensialet for å øke konkurransekraften til intermodale transport ligger i å få håndteringskostnadene ned gjennom lavere tidsbruk i selve omlastingspunktet og god utnyttelse av utstyr og mannskap.

Transportetatene og Avinor har fått i oppdrag å gjennomføre en bred samfunnsanalyse av godstransport. Else-Marie Marskar har ledet enn prosjektgruppe bestående av Gunnar Markussen fra Jenbaneverket, Thorkel C. Askildsen fra Kystverket, Pia Farstad von Hall fra KS, Toril Presttun og Ingrid Lutnæs fra Statens vegvesen. Dette er dokumentasjon av deltema om virkemidler og tiltak hvor målet har vært å etablere kunnskapsgrunnlag for tiltak som best bidrar til et sikkert, miljøvennlig og effektivt godstransportsystem. I Samferdselsdepartementets mandat presiseres det at prosjektet skal vurdere tiltak for overføring av gods fra veg til sjø og bane der dette understøtter målet om miljøvennlige, sikker og samfunnsøkonomisk effektive transport. Dette innebærer at tiltak som kan tenkes gjennomført skal være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Arbeidsgruppen skal arbeide innenfor et samfunns-

økonomisk rammeverk basert på Finansdepartementets retningslinjer og med de analyseverktøy/-modeller som etatene rår over. Med kunnskapsgrunnlag menes: Hva blir effektene av tiltak ut fra forutsetningen om samfunnsøkonomisk effektivitet:

- Transportkostnader
  - Næringsliv
  - Samfunnsøkonomisk
- Trafikksikkerhet
- Miljø
- Klima

Samfunnssikkerhet knyttet til vilde gjerninger inngår ikke i mandatet.

I Delrapport 1 om kartlegging og problemforståelse [1] skal dagens reguleringsregime og virkemiddelbruk i Norge, i EU og evt. andre relevante land redegjøres for. Hensikten med rapporten er å finne hvilke områder hvor endringer bør vurderes. Både terminalstrukturgruppen og eierskap og drift av terminaler vil også peke på behov for endringer og mulige tiltak [2]. Arbeidet i denne gruppen skal bygge videre på arbeid i de andre gruppene, men gruppen skal også være proaktiv og vurdere aktuelle tiltak og virkemiddelpakker selv.

Følgende arbeidsgruppe har arbeidet med nevnte problemstillinger:

Leder: Gunnar Markussen (Jernbaneverket)  
Eirik Skjetne (Statens vegvesen)  
Cedric Baum (Kystverket)  
Ingrid H. Lutnæs (Statens vegvesen)  
Tørris Aalbu Rasmussen (Jernbaneverket)  
Marius Fossen (Jernbaneverket)

Videre har følgende bidratt til å kvalitetssikre rapporten: Mats Pedersen (Kystverket), Alexander Frostis (Kystverket), Thor Vartdal (Kystverket), André Straith Amundsen (Jernbaneverket) og Øyvind Sandbakk (Kystverket). Den sentrale prosjektgruppen har også vært svært delaktig i utforming av hvilke tiltak som undersøkes, samt i tolkningen av resultatene.

I dette arbeidet har Vista Analyse AS vært engasjert til å gjennomføre de konkrete samfunnsøkonomiske analysene. Disse analysene er utført av Tyra Ekhaugen, Ingeborg Rasmussen og Tor Homleid. Steinar Strøm har vært kvalitetssikrer. Det foreligger egen rapport fra dette arbeidet [3].

Til å kjøre den nasjonale godstransportmodellen (NGM) har Stein Erik Grønland i SITMA vært engasjert. Han har også bidratt med vurderinger omkring endringer i kostnads- og konkurranseforholdene til sjø- og banetransport [4].

Oslo: 31.08.2015

## 3 Sammendrag

### 3.1 Virkemidler for overføring av gods

I Samferdselsdepartementets mandat presiseres det at prosjektet skal vurdere tiltak for overføring av gods fra veg til sjø og bane der dette understøtter målet om miljøvennlige, sikker og samfunnsøkonomisk effektive transportere. Dette innebærer at tiltak som kan tenkes gjennomført skal være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Prosjektet har vurdert tiltak innen fem hovedkategorier, nemlig:

1. Terminalstruktur
2. Baneinvesteringer
3. Vegtiltak
4. Sjøtiltak
5. Andre tiltak

Som det framgår av Delrapport 2 [2] er det lite å hente med hensyn til transportfordeling ved endring av havnestrukturen. Jernbaneterminalene for kombinert trafikk er i dag sentralisert til de største byene i landet. Det er vurdert om en noe mer desentralisert struktur kan påvirke transportfordelingen i retning av mer gods på bane. Flere jernbaneterminaler har positiv effekt på transportfordelingen og gir positiv nytte før investeringer i disse terminalene. Gjenåpning av terminalen i Mosjøen, samt en mulig avlastning av Alnabru en gang i framtiden synes å være de mest lønnsomme også når investeringskostnaden regnes med. Mye vil avhenge av en innovasjon med tanke på alternative driftsopplegg enn dagens.

Framføringskostnadene for jernbanen påvirkes av flere forhold som kapasitet (både lengre og flere tog), hastighet, prioritering mv. Med dette utgangspunktet er det vurdert tiltak i jernbaneinfrastrukturen (baneinvesteringer) mellom terminalene. Tiltak for lengre og raskere godstog synes å gi god lønnsomhet. Raskere framføring gjennom en økt prioritering er et tiltak som bør gjennomføres så raskt som mulig. Tiltaket krevet imidlertid forskriftsendring.

Av vegtiltak er det vurdert konsekvenser av modulvogntog vurdert. Videre er det vurdert hvordan det vil påvirke transportfordelingen dersom vegavgiftene settes lik eller høyere enn vegtransportenes eksterne marginalkostnader. Transportfordelingen som følge av at også sjø- og banetransporter betaler for sine eksterne marginalkostnader er ikke beregnet fordi beregningsgrunnlaget er gammelt og ufullstendig og gir grunn for å anta et beregningsresultat ikke ville blitt riktig. Arbeid med oppdatering av beregningsgrunnlaget er iverksatt. Prosjektet har videre sett på endringer i kabotasjereglene, samt næringslivets betalingsvillighet for et mer effektivt vegnett. Alle vegtiltakene med unntak av avgifter høyere enn de eksterne marginalkostnadene gir positiv og til dels svært god lønnsomhet. Når de eksterne marginalkostnadene foreligger for sjø- og banetransportene, bør det gjennomføres en tilsvarende analyse hvor alle transportslag betaler for de eksterne marginalkostnadene.

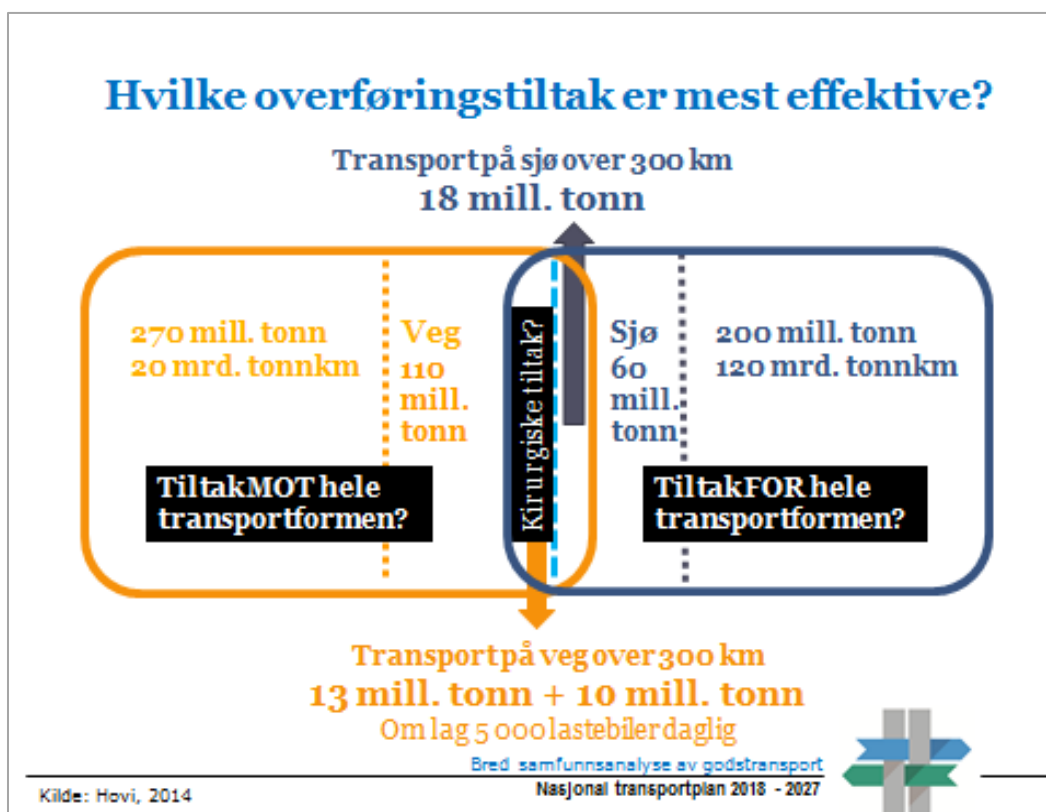
Havnene ivaretar en rolle som regional utviklingsaktør og tilrettelegger for lokale nærings- og industriclustre. Samfunnsnyten av dette kommer dårlig fram i våre modellberegninger, men teller i retning av å beholde den desentraliserte havnestrukturen. Positive effekter av

sentralisering, konsentrasjon, effektivisering og arbeidsdeling framstår som små og følsomme for endringer i distribusjonsavstand. Vi anbefaler at markedet selv tar ut disse gevinstene der de på lokalt nivå er store. På nasjonalt nivå er effektene så små, at styrken på grepet statlige myndigheter må bruke på å tvinge fram denne konsentrasjonen, ikke synes å stå i forhold til gevinsten. Prosjektet har vurdert endringer i avgiftsregimet rundt losberedskapsavgiften, losingsavgiften og sikkerhetsavgiften. Fjerning av losberedskapsavgiften og deler av losingsavgiften er lønnsomt i henhold til våre beregninger. Tilsvarende gjelder for fjerning av sikkerhetsavgiften. Men full fjerning av losingsavgiften er ikke lønnsom. Vista Analyse [3] vurderer avgiftene til sjøs å være godt tilpasset de marginale kostnadene knyttet til disse tjenestene. En mer effektiv lostjeneste og raskere fornyelse av skipsflåten framstår som viktige tiltak. De er utredet utenfor vårt arbeid.

Av andre tiltak er det sett miljøtilskudd av typen EcoBonus som har vært prøvd i Italia; se nærmere omtale i Delrapport 1 [1]. Det er også gjort en ikke-quantitativ analyse av teknologiutvikling og EUs forslag om klimanøytral bydistribusjon. Miljøtilskudd kan være lønnsomt inntil et visst nivå – mellom NOK 500 og NOK 1000 per tonn per løft.

Det er der konkurranseflatene er størst at tiltak kan påvirke transportfordelingen; noe som framgår av Figur 1. Det vil være svært komplisert å utforme «kirurgiske» tiltak som kun overfører gods fra veg til enten sjø eller bane. Til tross for at vi i liten grad finner konkurranseflater mellom sjø og banetransporter i dag, synes beregningene i NGM å ha slike konkurranseflater, slik at tiltaket ikke utelukkende påvirker transport fra veg, men også sjø- eller banetransporter. Dette gjør at man bør være kritisk til simuleringene, samtidig som vi i liten grad har andre verktøy tilgjengelig.

Figur 1: Illustrasjon på utfordringer ved å finne gode tiltak for å endre transportmiddelfordelingen.



## 3.2 Hva er analysert?

Vi har gjennomført nyttekostnadsanalyser av følgende tiltak.

- 1) **Terminal/havnestruktur**
  - a. Avlastning Østlandet og sentralisering:  
Mild sentralisering Østlandet (i)  
Avlastning Østlandet med terminal på Vestby, pluss alt i) (ii)  
Avlastning – fullt utbygget: Vestby, Ryggkollen, Hauer seter (iii)
  - b. Gjenåpning/ny terminal Mosjøen
  - c. Ny terminal Midt–Norge (Skogn)
  - d. Ny terminal Larvik
  
- 2) **Investeringer i jernbane mellom terminalene**
  - a. Korridorer til Europa: Hurtigere togframføring til Europa
  - b. Tillate lengre tog:  
Kjøringer med 750 m tog (i)  
Kjøringer med 1000 m tog (ii)
  - c. Økt maksimumshastighet på dobbeltspor
  - d. Høyere prioritet godstog
  - e. Elektrifisering av Solørbanen og Rørosbanen
  
- 3) **Vegtiltak**
  - a. Mer fleksibelt vegnettverk:  
Tillat modulvogntog på alle hovedrelasjoner (i)  
Alternative strategier for valg av tillatte veier (ii)
  - b. Avgifter:  
Økte drivstoffavgifter (i)  
Økte km–avgifter (ii)
  - c. Åpning EUs indre marked
  - d. Mer effektivt vegnett  
20 % raskere framføring på hovedrelasjoner, uendret brukerbetaling (i)  
20 % raskere framføring og økt brukerbetaling med 20% (ii)
  
- 4) **Sjøtiltak**
  - a. Fjerning av Losberedskapsavgiften
  - b. Fjerning av Losberedskapsavgiften og reduksjon losingskostnader med 20 %
  - c. Fjerning av kostnader for trafikksentraler (kontrollavgifter)
  
- 5) **Andre tiltak: Miljøtilskudd til containere sjø og bane**
  - a. 500 kr
  - b. 1000 kr
  - c. 2000 kr

Analysene er ikke fullstendig da eventuelle investeringskostnader knyttet til tiltaket ikke er blitt analysert i tilstrekkelig grad. De brutto nåverdier som presenteres viser «investerings–

potensialet» i den forstand at tiltaket vil være lønnsomt dersom investeringene er lavere enn angitt brutto nåverdi. Det er ikke i dette prosjektet gjennomført analyser som ser på kombinasjoner av tiltak. Vi refererer imidlertid til en analyse som COWI har gjennomført for Jernbanelivet i forbindelse med logistikknutepunkt i Trøndelag [5].

I tillegg har vi sett på hva må til for å bedre sjø- og banetransportenes konkurransevne mot bil. Analysen er basert på de kostnadsfunksjoner som er definert i Nasjonal godsmodell (NGM).

### 3.3 Resultater

Tabell 1 viser noen hovedtall som endring i antall tonnkilometer for veg-, sjø- og bane-transport, endring i CO<sub>2</sub>-utslipp, nåverdien av nytten for næringslivet gjennom lavere logistikkostnader, samt samfunnsøkonomisk brutto nåverdi; dvs. eksklusiv investeringskostnader. Hvert enkelt tiltak har en egen omtale i rapporten hvor det framgår formålet ved og ytterligere informasjon fra analysen. Negativ endring av CO<sub>2</sub> er positivt for klimamålet.

Tabell 1: Hovedresultater fra analysen [ikke ajour]

Nr	Tiltak	Millioner tonnkilometer *			Årlig ** endring CO <sub>2</sub> Tonn	Næringslivets nytte av tiltaket Nåverdi - Mill.kr.	Brutto nåverdi Mill.kr.
		Veg	Sjø	Bane			
<b>T0</b>	<b>Transportarbeid i referansealternativet</b>	<b>35 008</b>	<b>131 067</b>	<b>6 456</b>			
T3c	Åpning av det indre marked for godstransport	2 962	-2 568	1 685	181 238	217 166	211 951
T3dii	Mer effektivt vegnett med brukerbetalning	1 721	-651	-834	115 931	41 980	56 534
T3di	Mer effektivt vegnett uten brukerbetalning	1 996	-807	-971	133 276	65 653	53 369
T3a	Modulvogntog på hele riksvegnettet	1 652	-594	1 158	25 180	57 458	47 762
T5aii	Miljøtilskudd - NOK 500 pr. TEU	-574	232	472	-38 048	35 607	21 074
T2bi	Lengre godstog - 1000 meter	-606	-1 037	1 850	132 895	13 855	14 528
T3bii	Økt kilometeravgift	3 777	3 332	2 043	110 751	-53 480	12 242
T5aii	Miljøtilskudd - NOK 1000 pr. TEU	-602	218	521	-40 076	36 201	11 015
T2bi	Lengre godstog - 750 meter	-398	-838	1 057	-31 316	7 620	7 795
T1aiii	Full avlastning - Vestby, Hauer seter, Drammen (inkl. T1ai og T1aii)	-425	-465	896	-33 567	5 958	6 769
T1aii	Avlastning Alnabru med ny terminal i Vestbyområdet (inkl. T1ai)	-365	-352	672	-30 694	4 434	5 664
T1b	Gjenåpning av Mosjøen terminal	-328	-43	412	-12 786	2 692	4 936
T1ai	Sentralisering om dagens havner og terminaler + effektivisering	-246	-208	389	-19 700	2 454	3 603
T2a	Hurtigere framføring mot Europa (Oslo - Korsjø)	-57	-305	281	-10 975	4 058	3 593
T2d	Økt prioritering godstog	-216	-29	276	-13 480	1 188	2 455
T3bi	Økt drivstoffavgift	1 695	1 158	987	232 726	-126 872	2 138
T1d	Ny terminal i Larvik	-52	-21	174	-4 436	1 979	1 830
T2c	Økt hastighet på nye dobbeltspor (120 km/t)	-328	-43	412	-11 763	970	1 770
T2e	Elektrifisering av Solør-/Rørosbanen	-22	-0	-108	-7 483	831	1 632
T4a	Fjerning av losberedskapsavgiften	-22	18	-3	-1 184	7 462	1 498
T4c	Fjerning av kontrollavgift	-31	51	-1	-1 795	2 553	1 383
T4bi	Fjerning av losberedskapsavgiften og redusert losingsgebyr	-155	318	-41	-2 408	8 432	673
T1c	Ny terminal i Skogn	-3	-80	71	1 908	79	-495
T4bii	Fjerning av losberedskaps- og losingsgebyr	-50	98	-22	-7 983	13 301	-954
T5aiii	Miljøtilskudd - NOK 2000 pr. TEU	1 716	519	1 637	112 137	92 591	-29 360

Tabell 1 viser som nevnt, brutto nåverdi. Der det finnes et visst erfaringsmateriale over kostnader for ulike tiltakskategorier, er gjort noen anslag for hva investeringskostnaden vil kunne være. Det understrekes usikkerheten i anslagene. I Tabell 3 er det vist anslagene for brutto nåverdi, netto nåverdi og netto nåverdi pr. budsjettkrone (N/B) i nåverdi. Tabeller er sortert etter fallende N/B, og deretter etter fallende netto nåverdi. Det er også angitt noen signaler basert på følgende kriterier:

Tabell 2: Kriterier for merking i Tabell 3

Kolonne	Grønn	Gul	Rød
Brutto nåverdi	> 5.000 MNOK	< 5.000 MNOK og > -5.000 NOK	< - 5.000 MNOK
Netto nåverdi	> 2.500 MNOK	< 2.500 MNOK og > -2.500 NOK	< - 2.500 MNOK



Kolonne	Grønn	Gul	Rød
N/B	> 0,25	< 0,25 og > 0,0	< 0,0

Tabell 3: Tiltak etter brutto og netto nåverdi, samt netto nytte pr budsjettkrone [ikke ajour]

Nr	Tiltak		Brutto nåverdi MNOK		Netto nåverdi MNOK	N/B <sup>*)**</sup>
T3c	Åpning av det indre marked for godstransport	●	211 951	●	211 951	NA
T3dii	Mer effektivt vegnett med brukerbetaling	●	56 534	●	56 534	NA
T3di	Mer effektivt vegnett uten brukerbetaling	●	53 369	●	53 369	NA
T3bii	Økt kilometeravgift (NOK 0,78 pr. km)	●	12 242	●	12 242	NA
T3bi	Økt drivstoffavgift	●	2 138	●	2 138	NA
T3biii	Økt kilometeravgift (NOK 4 og 2 pr km)	●	-30 548	●	-30 548	NA
T3a	Modulvogntog på hele riksvegnettet	●	47 762	●	47 762	● 50,27
T2d	Økt prioritering godstog	●	2 455	●	2 455	● 5,64
T2c	Økt hastighet på nye dobbeltspor (120 km/t)	●	1 770	●	1 770	● 4,47
T1b	Gjenåpning av Mosjøen terminal	●	4 936	●	3 038	● 1,55
T5aii	Miljøtilskudd - NOK 500 pr. TEU	●	21 074	●	21 074	● 1,07
T4c	Fjerning av sikkerhetsavgift	●	1 383	●	1 383	● 0,90
T2bii	Lengre godstog - 1000 meter	●	14 528	●	5 408	● 0,63
T2f	Kombinasjon terminal og lengre godstog (Eksempel: Torgård + Dovrebanen)	●	-	●	3 202	● 0,60
T5aii	Miljøtilskudd - NOK 1000 pr. TEU	●	11 015	●	11 015	● 0,38
T1ai	Sentralisering om dagens havner og terminaler + effektivisering	●	3 603	●	898	● 0,33
T4a	Fjerning av losberedskapsavgiften	●	1 498	●	1 498	● 0,26
T2bi	Lengre godstog - 750 meter	●	7 795	●	955	● 0,14
T4bi	Fjerning av losberedskapsavgiften og redusert losingsgebyr	●	673	●	673	● 0,09
T1aii	Avlastning Alnabru med ny terminal i Vestbyområdet (inkl. T1ai)	●	5 244	●	314	● 0,06
T4bii	Fjerning av losberedskaps- og losingsgebyr	●	-954	●	-954	● -0,06
T1d	Ny terminal i Larvik	●	1 830	●	-204	● -0,11
T5aiii	Miljøtilskudd - NOK 2000 pr. TEU	●	-29 360	●	-29 360	● -0,24
T1aiii	Full avlastning - Vestby, Hauer seter, Drammen (inkl. T1ai og T1aii)	●	6 427	●	-3 034	● -0,34
T2e	Elektrifisering av Solør-/Rørosbanen	●	1 632	●	-2 808	● -0,73
T2a	Hurtigere framføring mot Europa (Oslo - Kornsjø)	●	3 593	●	-6 367	● -0,73
T1c	Ny terminal i Skogn	●	-495	●	-2 284	● -1,32

Note: \*) Netto nytte pr. budsjettkrone (offentlig sektor)

\*\*) Der tiltaket innebærer positiv nytte for offentlig sektor, blir N/B meningsløs (NA). Tiltaket bør gjennomføres, hvis netto nåverdi er positiv (>0)

## 4 Muligheter og begrensninger for analyser

Samferdselsdepartementet har i oppdragsbrevet lagt vekt på målet om trafikkikker, miljøvennlig og samfunnsøkonomisk effektiv godstransport. Overføring fra veg til sjø og bane skal understøtte dette målet. Ut fra samfunnsøkonomisk teori vil godstransportene være samfunnsøkonomisk effektive når følgende er oppfylt:

### Minimum logistikkostnader

**gitt ulike samfunnsmessige krav (f.eks. klimagassutslipp under en grenseverdi)**

Minimering av logistikkostnader er en velkjent problemstilling innen økonomisk teori som optimalt lager, optimal ordrestørrelse osv. Teorien impliserer betydelige stordriftsfordeler, dvs. at gjennomsnittlig logistikkostnad synker med økende produksjon. Rent matematisk er ovenstående optimering triviell, men omsatt til en sammensatt økonomi med store regionale ulikheter i næringsstruktur mv. er det ikke regningsvarende å utvikle modeller for å håndtere et slikt optimeringsproblem. Slike samfunnsmessige krav løses modellteknisk ved at man "oversetter" kravet til en avgift/skyggepris på f.eks. klimagassutslipp og legger denne kostnaden til de ordinære logistikkostnadene. Slike samfunnsmessige krav kan i tillegg være knyttet til:

- kjøretøystørrelser
- kjøretidsbestemmelser
- støy
- ulykker

Etatene har gjennom en årrekke ved NTP-samarbeidet utviklet et sett av modeller for å gjøre strukturelle analyser. Disse har sine begrensninger og må benyttes kritisk. Tiltak som ønskes analysert, må på en eller annen måte kunne uttrykkes gjennom endringer i kostnadene for de ulike transportformene og undergruppe av disse, samt i terminalene.

Det er viktig å være oppmerksom på fravær av konkurranseelementer i modellen. Dvs. at modellresultatene forutsetter at de andre transportformene ikke tilpasser seg den nye konkurransesituasjonen ved å forbedre eget tilbud, slik erfaring tilsier at de gjør i virkeligheten.

### 4.1 Tilgjengelig modellverktøy

#### 4.1.1 Nasjonal godsmodell

Modellen er en logistikkmodell som beregner transportfordelingen i tonn og tonnkilometer for de ulike transportslagene ved å minimere logistikkostnadene. Det ligger til grunn gitte varestrømsmatriser. Matrisene for angitte år i framtiden framskrives basert på SSBs befolkningsprognose og Finansdepartementets perspektiver for økonomisk utvikling. Dette innebærer at endringer i transportsystemet ikke påvirker:

1. næringslivet – hverken struktur eller produksjonsvolum
2. forbruket – hverken forbruksmønster eller volum
3. bosettingsmønstreet

Som nevnt beregner modellen endringer i transportarbeid, men ikke endringer i trafikkarbeid. Dette innebærer at modellen ikke gir svar på endringer av antall skip av ulike størrelse langs kysten, endringer i antall lastebiler på vegene, endringer i antall tog eller fyllingsgraden på disse. Dette må beregnes i etterkant basert på antatte faktorer for netto tonnasje pr. enhet og "tomkjøring".

I arbeidet med "Bred samfunnsanalyse godstransport" legges det opp til å vurdere virkemidler av en slik karakter at det å anta ingen tilbakevirkninger mellom transportsystem og næringsstruktur kan være urealistisk.

Modellen har en generell forutsetning om «fri flyt»; dvs. at det ikke er kapasitetsproblemer i nettverket. Det finnes i prinsippet ikke køer på vegene og begrenset framføring av godstog på jernbanenettet. Kapasitetsbegrensninger kan legges inn knyttet til jernbanetransport, men ikke for de andre transportformene.

Det vises også til omtale i Rapport 2015/37 «Samfunnsøkonomiske analyse av tiltak innenfor godstransport» fra Vista Analyse [3]. Rapporten er bestilt av prosjektet.

#### 4.1.2 PINGO

Det nasjonale godsmodellsystemet har også en modell som framskriver varestrømsmatrisene. PINGO-modellen representerer hele den norske økonomien, der transportsystemet er en del av næringsstrukturen, og er spesielt utviklet for å predikere godsstrømmer innen og mellom regioner. Modellen benyttes til å utarbeide grunnprognoser til NTP-arbeidet. Men da legges det ikke inn endringer i transportsystemet utover hva som er vedtatt. Da vil det være befolkningsutviklingen og framskrivninger av norsk økonomi basert på SSBs MSG-modell som er driverne i den regionale utviklingen av økonomien og følgelig transportstrømmene.

Da modellen favner hele økonomien, er den egnet for å analysere ringvirkninger av tiltak i transportsektoren. Dette betinger at man kan "oversette" tiltakspakker om til endringer i modellens forutsetninger om transportsystemet.

## 4.2 Etatenes nyttekostnadsverktøy

### 4.2.1 Statens vegvesen – EFFEKT

Nyttekostnadsverktøyet til Statens vegvesen er utviklet for å beregne virkninger av enkeltprosjekter. Verktøyet baserer seg på faste lastebilmatriser – noe som kan være en rimelig forutsetning ved nytte-kostnadsanalyser av enkeltprosjekter. I dette prosjektet hvor man ønsker å vurdere større tiltak/tiltakspakker for derved å endre lastebiltrafikken kan imidlertid en slik forutsetning ikke anvendes. Etterspørselen etter lastebiltransport må i slike tilfeller modelleres elastisk.

### 4.2.2 Jernbaneverket – Merklin

Jernbaneverkets modellsystem håndterer endringer i togtrafikken, men beregner ikke endringer i de totale logistikkostnadene. Dette innebærer at for analyser av strukturelle endringer vil verktøyet ikke beregne nytte- og/eller kostnadsforholdene på en tilfredsstillende måte.

### 4.2.3 Kystverket – FRAM og KVIRK

Kystverkets modeller for beregning av samfunnsøkonomisk nytte og kostnader er utviklet for enkelttiltak i farleder og fiskerihavner. Verktøyene baserer seg i stor grad tiltaksspesifikke data og i liten grad på trafikkmodellberegninger. Det fokuseres på verdsetting sjøtransportrelaterte effekter og effekter for andre transportmodi blir i mindre grad vurdert eller verdsatt.

## 4.3 Kvalitative vurderinger

Ikke alle tiltak lar seg vurdere kvantitativt. Endringer i eierskap er tiltak som kommer i denne kategorien. Også andre institusjonelle tiltak kan være vanskelige «å regne på». Tiltakene må i så fall «oversettes» til endringer i kostnadsnivå eller kostnadsstruktur – noe som vil være et usikkerhetsmoment.

## 4.4 Hva måles i de samfunnsøkonomiske beregningene?

I samfunnsøkonomiske analyser måler man alltid virkninger og effekter i forhold til en referanse / nullalternativ. Referansealternativet skal også være gjennomførbart; jf. skissen i Tabell 4. Dette innebærer at infrastrukturen i det minste opprettholdes på dagens kapasitet og standard. Transportmengdene vokser minst like mye som produksjonen av varer vokser med. Dette innebærer at nødvendige kapasitetsøkninger som er nødvendig for å transportere de økte mengdene, også må inkluderes i referansealternativet.

Tabell 4: Hva måler vi i samfunnsøkonomiske analyser

	Referanse	Tiltak	Differanse
Vareeier	$X_1$	$Y_1$	$Y_1 - X_1 = Z_1$
Transportørene	$X_2$	$Y_2$	$Y_2 - X_2 = Z_2$
Offentlig sektor	$X_3$	$Y_3$	$Y_3 - X_3 = Z_3$
Samfunnet for øvrig	$X_4$	$Y_4$	$Y_4 - X_4 = Z_4$
Skattekostnad	$X_5$	$Y_5$	$Y_5 - X_5 = Z_5$
<b>Sum</b>	$\sum X$	$\sum Y$	$\sum Z$

I de analyser som prosjektet har gjennomført er transportvolumene (tonn og tonnkilometer) for 2040 basert på grunnprognosen til NTP 2018–2029 lagt som en referanse. Som det framgår av avsnitt 5.2 er det en betydelig vekst i både tonn og tonnkilometere for alle transportslag fra 2012 til 2040. Dette innebærer at tiltak for å ivareta den underliggende veksten ikke inngår eksplisitt i våre analyser, men må håndteres innenfor det ordinære planarbeidet.

Det er under en del av tiltakene gjort grove anslag for «tilleggsinvesteringen» når tiltaket innebærer økt transport i forhold til referansen for transportmiddelet. For eksempel er det beregnet en tilleggsinvestering på Alnabru dersom tiltak på Alnabru gir økt jernbanetransport i forhold til referansebanen.

Alternativet til å gjennomføre tiltakene som referansebanen impliserer, er enten status quo (ingen trafikkvekst utover dagens kapasitet) eller nedleggelse. Dette ville i så fall være en helt annen samfunnsøkonomisk analyse, enn hva som det er lagt opp til her. Da vil det

sannsynligvis også være vanskelig å legge antatt økonomisk vekst til grunn som følge av manglende transportkapasitet.

## 4.5 Særskilt om skattekostnad

Fra Jernbaneverkets metodehåndbok [6]:

*«Offentlig finansiering av prosjekter innebærer i siste instans økte skatter. Skatter og avgifter som ikke skal korrigere for negative eksterne effekter, medfører forskjeller mellom samfunnsøkonomisk og privatøkonomisk lønnsomhet, og bidrar dermed til at samfunnets ressurser styres bort fra den samfunnsøkonomisk beste tilpasningen. Eksempelvis kan inntektsskatten medføre at samfunnsøkonomisk lønnsomt arbeid ikke gjennomføres, fordi bedriftens lønnskostnad avviker for mye fra lønsmottakerens inntekt etter skatt.*

*Effektivitetstapet kan illustreres med et eksempel, hentet fra veilederen i samfunnsøkonomiske analyser [7]: "Dersom person A er villig til å utføre en tjeneste for person B for 100 kroner og B synes tjenesten er verdt 110 kroner, er det til begge fordel at tjenesten blir utført. Dersom A har en marginalsatt på 50 prosent, mottar A imidlertid bare 55 av de 110 kronene B er villig til å betale. Tjenesten blir derfor ikke utført, og den potensielle gevinsten på 10 kroner blir ikke realisert."*

*Effektivitetstapet, sammen med de (marginale) administrative kostnadene knyttet til skatteinnkrevningen, gjør at offentlig finansiering av prosjekter har en samfunnsøkonomisk kostnad.»*

Tiltakene som analyseres nedenfor innebærer enten investeringer, avgifter eller tilskudd som påvirker statsfinansene og kan følgelig gi effektivitetstap/–gevinster. Som det framgår av første avsnitt i ovenfor stående sitat er det ikke alle typer avgifter som gir et effektivitetstap.

Når en skatt eller avgift eller mangler på sådan innebærer en forskjell mellom samfunnsøkonomisk og privatøkonomisk lønnsomhet, bidrar den til et effektivitetstap. Forskjellen oppstår ofte ved at forbruker ikke må betale (eller betale fullt ut) det det koster samfunnet å produsere en enhet til (den samfunnsøkonomiske marginalkostnaden). Dette gjelder til dels helsesektoren og dels samferdselssektoren. Fenomenet benevnes gjerne i økonomisk teori som «fellesbetalte individualgoder» eller «en n-te dels (1/n) problemet»<sup>1</sup>. Vegkapasitet (og banekapasitet) er et slikt gode. Den enkelte bidrar ikke til kø, men hvis det er mange nok som tenker slik, gjør de nettopp det. Den privatøkonomiske kostnaden er lavere enn den samfunnsøkonomiske.

Når man analyserer en vei med køproblemer, kan man se på køavgift som en avgift som skal korrigere for eksterne virkninger. Dersom det er kø på veien, vil det derfor være optimalt å benytte køprising for å fordele den knappe veikapasiteten dersom innkrevingskostnadene ikke er for høye. Dette er et eksempel på skatter/avgifter som forbedrer ressursallokeringen,

---

<sup>1</sup> Det klassiske eksempelet er et herrelag på bar som bestemmer seg for å dele regningen mellom seg etter besøket istedenfor å betale hver for seg etter hvert som man drikker. Da vil det bli drukket mer, fordi den enkelte ved valg om en ny drink til, står ovenfor en pris som er 1/n av prisen – de andre deler jo på den. Og slik tenker de alle.

mens bompenger kan ha motsatt effekt. Bompenger i lavtrafikkperioder vil kunne innebære at den privatøkonomiske kostnaden blir høyere enn den samfunnsøkonomiske.

Transport innebærer også andre eksternaliteter<sup>2</sup> som støy, forurensning, klimautslipp og ulykker. Dette er samfunnsøkonomiske kostnader som i liten/mindre grad er internalisert i transportbrukernes privatøkonomiske kostnader. Avgifter som har som formål å internalisere disse kostnadene i de privatøkonomiske kostnadene, bidrar til økt samfunnsøkonomisk effektivitet, samtidig som de gir økte inntekter for staten som igjen reduserer behovet for skatteinnkreving.

Store deler av drift og vedlikeholdskostnadene og kapitalkostnadene for de tre transportsektorene finansieres over offentlige budsjetter og derigjennom skattefinansieres. Som en konsekvens av dette, bør et prosjekt som må skattefinansieres belastes med det effektivitetstapet skattefinansieringen antas å medføre. I henhold til rundskriv R-109/14 [8] settes skattefinansieringskostnadene til 20 øre pr. krone. Dette innebærer at nåverdien av netto offentlige utbetalinger belastes med en merkostnad på 20 %. Nåverdien av netto offentlige utbetalinger vil normalt si nåverdien av endringer som følge av tiltaket i investeringskostnad, drifts- og vedlikeholdskostnader for infrastrukturen offentlige kjøp og avgifter.

I tillegg inkluderes skatteeffekten av endret nytte for forretningsreiser og godstransportnæringen. Endret trafikantnytte for forretningsreiser og godstrafikk forutsettes å gi seg utslag i endret skattbart overskudd og utbytte i bedriftene. 27 prosent skatt på både overskudd og utbytte betyr 46,71 % marginalsatt  $((2-0,27)*0,27)$ . Gitt 20 % skattefinansieringskostnad blir dermed skattefinansieringseffekten 9,34 % av endringen i nytte for forretningsreiser og godskunder.

---

<sup>2</sup> Eksternaliteter er innen samfunnsøkonomi en betegnelse på samfunnsøkonomiske gevinster eller kostnader ved produksjon eller konsum som enkeltaktørene ikke blir godskrevet/belastet økonomisk for i markedet og derfor ikke tar hensyn til.

## 5 Beregningsmessig forutsetninger mm

### 5.1 Volumer 2012

Den nasjonale godstransportmodellen (NGM) er kalibret ut fra transportstatistikken for 39 varegrupper og transporten av disse mellom 1 545 innenlandske soner og 76 utenlandske. Dette innebærer at utgangspunktet i 2012 i modellen ikke er 100 % eksakt i forhold til statistikken. Da vi måler endringer i forhold til en trend<sup>3</sup>, er 100 % nøyaktighet på nivå ikke nødvendig, men at man er innenfor en akseptabel feilmargin.

Tabell 5: Referanse 2012 beregnet i NGM - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
<b>Millioner tonn</b>				
Innenlands	266,5	41,9	9,2	317,6
Eksport	3,6	108,5	2,1	114,2
Import	6,5	23,9	19,6	50,0
<b>Sum millioner tonn</b>	<b>276,6</b>	<b>174,3</b>	<b>30,9</b>	<b>481,8</b>

Tabell 6: Referanse 2012 beregnet i NGM - Millioner tonnkilometer<sup>4</sup>

	Veg	Sjø	Bane	Sum
<b>Millioner tonnkm</b>				
Innenlands	17 238,8	24 311,9	3 474,8	45 025,5
Eksport og import	2 075,4	80 746,8	1 121,0	83 943,3
<b>Sum millioner tonnkm</b>	<b>19 314,3</b>	<b>105 058,8</b>	<b>4 595,8</b>	<b>128 968,9</b>

### 5.2 Volumer 2040

Framskrivningen av transportvolumene fra 2012 til 2040 er basert på 4 forhold:

1. Kun utbygging av infrastruktur som ligger inne i første fireårs periode i NTP 2014–2023; dvs. ingen nye tiltak fra og med 2018.
2. Dagens transportteknologi og transportkostnader legges til grunn
3. Befolkningsutvikling i henhold til SSBs MMMM–prognose
4. Økonomisk utvikling i henhold til regjeringens perspektivmelding.

NGM er kalibrert på basis av 2012-tall. I 2012 var Dovrebanen stengt i 3 måneder. Dette innebærer at en slik stengning er implisitt med i modellens parametere; dvs. modellen «forutsetter» tilsvarende stengning i alle år framover. Følgen kan være at banetransportene blir undervurdert i referansen for 2040.

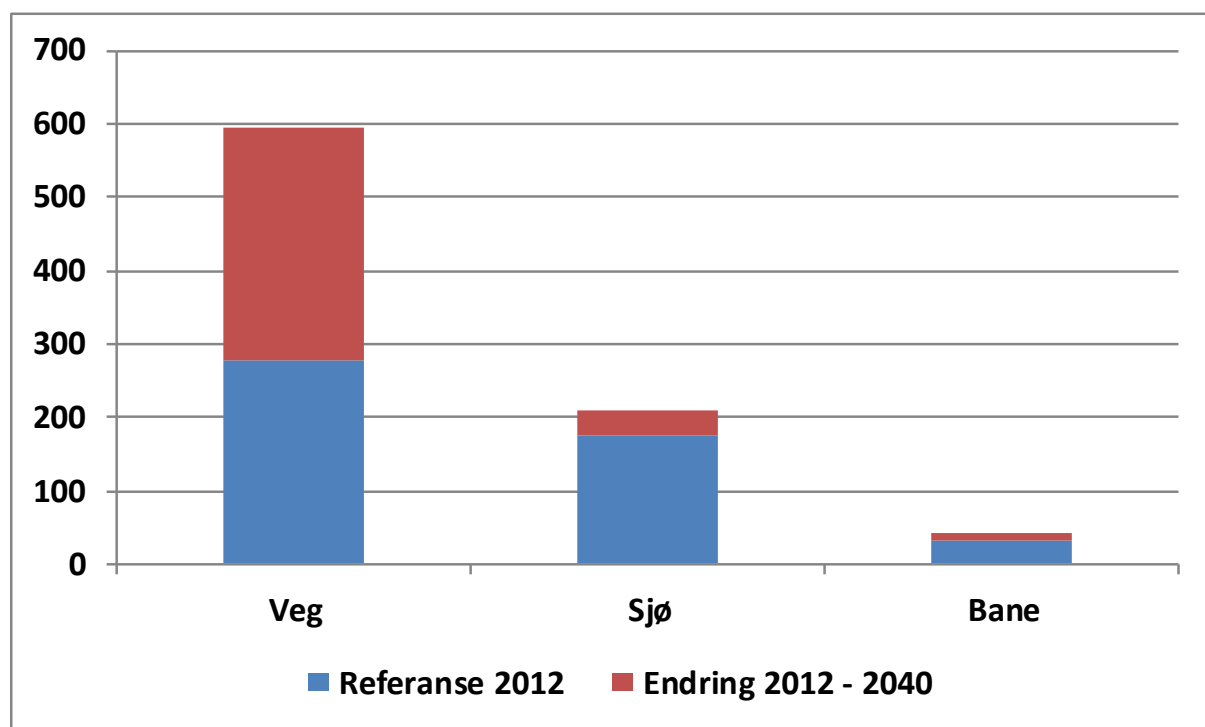
<sup>3</sup>  $\text{Var}(\text{tiltak}) > \text{Var}(\text{tiltak} - \text{trend})$

<sup>4</sup> Antall tonnkilometer beregnes kun transporterte kilometer innenlands. En transport fra Oslo til Göteborg regnes tonnkilometer kun for strekningen Oslo – Svenskegrensen. Dette gjøres også i offisiell statistikk fra SSB.

Tabell 7: Referanse 2040 - Tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
<b>Millioner tonn</b>				
Innenlands	576,5	51,8	12,6	640,9
Eksport	6,7	112,2	2,8	121,6
Import	11,8	45,4	27,7	84,9
<b>Sum millioner tonn</b>	<b>595,0</b>	<b>209,4</b>	<b>43,1</b>	<b>847,4</b>

I antall vokser tonn vegtransporten med 115 % fra 2012 til 2040, mens sjøtransporten øker med 20 % og banetransporten øker med 39 %. Veksten i denne perioden er synliggjort i Figur 2.



Figur 2: Referansevolumene totalt 2040 – Millioner tonn

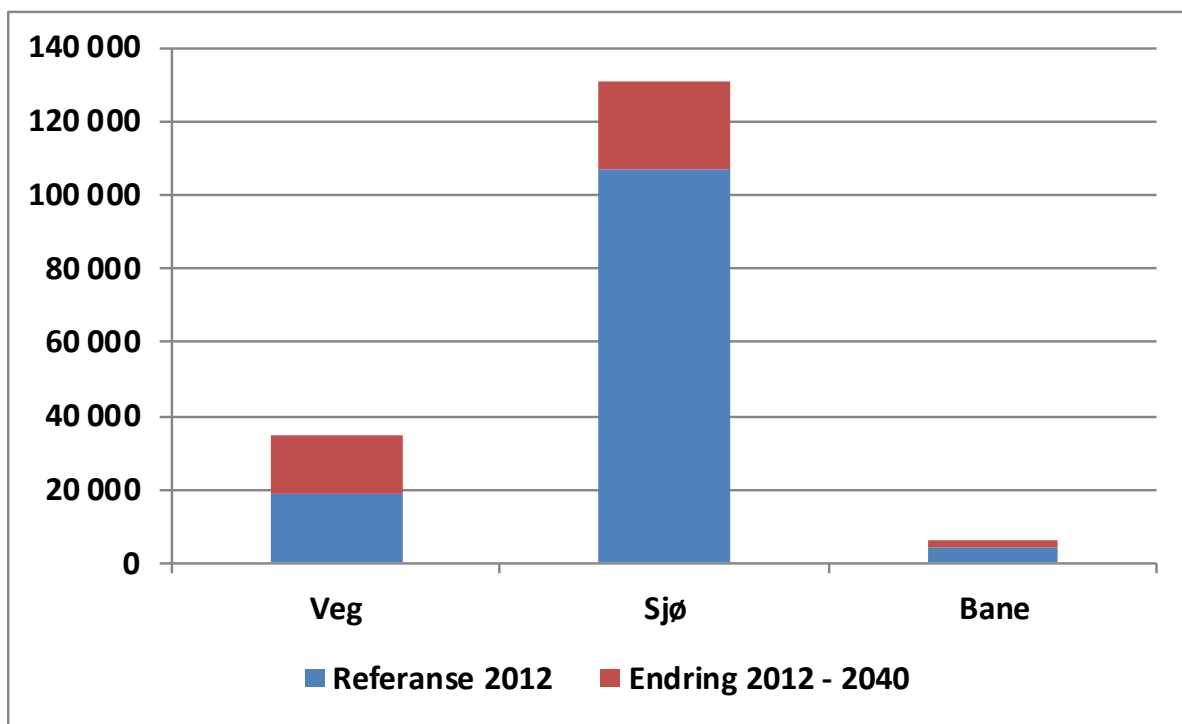
Modellen beregner også antall tonnkilometer innen landets grenser; dvs. eksport og import regnes transportavstanden til/fra grensen. Figur 3 og Tabell 8 viser antall tonnkilometer i 2040.

Tabell 8: Referanse 2040 - Tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
<b>Millioner tonnkm</b>				
Innenlands	31 151,5	31 792,5	4 762,0	67 706,0
Eksport og import	3 856,4	99 274,3	1 693,9	104 824,5
<b>Sum millioner tonnkm</b>	<b>35 007,9</b>	<b>131 066,7</b>	<b>6 455,9</b>	<b>172 530,5</b>

Veksten i vegtransporten kommer særlig innenfor bygg og anlegg, samt distribusjon. Dette innebærer at gjennomsnittlig transportavstand reduseres fra om lag 70 kilometer til om lag 60 kilometer. Veksten i antall tonnkilometer er for vegtransport vel 80 %, nær 25 % for sjøtransportene og 40 % for banetransportene. Utviklingen er synliggjort i Figur 3.





Figur 3: Referansevolumer totalt 2040 - Millioner tonnkilometer

Tabell 9 viser gjennomsnittlige transportavstander i 2012 og 2040.

Tabell 9: Gjennomsnittlig fraktlengde - Kilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
<b>Transportavstand</b>				
Referanse 2012	68,7	615,4	128,4	270,3
Referanse 2040	58,8	626,0	149,7	203,6
<b>Prosentvis endring</b>	<b>-14 %</b>	<b>2 %</b>	<b>17 %</b>	<b>-25 %</b>

### 5.3 Nåverdiberegninger

Basert på modellberegningene beregnes årlige samfunnsøkonomiske effekter (endring i forhold til referansen). For å beregne nåverdi (N) legges følgende til grunn:

1. De årlige effektene for aktør/gruppe nr. j er konstante over tid ( $B_j$ ); ( $j = 1 \dots 5$ ).
  - a. Positive verdier på  $B_j$  er positiv nytte for samfunnet
  - b. Vi regner med følgende aktører/grupper: Vareeier ( $j=1$ ), transportør ( $j=2$ ), offentlige organer ( $j=3$ ), samfunnet for øvrig ( $j=4$ ), samt skattekostnad ( $j=5$ )
  - c. Verdiene til  $B_j$ -ene er hentet fra Vista Analyse sin rapport [3]
2. Levetiden er 40 år
3. Kalkulasjonsrenten ( $r = 4\%$ )
4. Effekt for samfunnet for øvrig (ulykker, klima mm) realprisjusteres ( $q = 1,4\%$ )
5.  $i = r - q$  ( $q = 0$ ; for alle elementer som ikke faller inn under kulepunkt 4)
6. Skattekostnad på 20 % ved offentlig finansiering og 9,34 % ved redusert resultat for næringslivet (her er all endring lagt til vareeier)

$$(1) \quad N_j = \sum_{t=1}^{40} \frac{B_j}{(1+i)^t} = B_j \cdot \left[ \frac{(1+i)^{40} - 1}{i(1+i)^{40}} \right]$$

$$(2) \quad N = \sum_{j=1}^5 N_j$$

Skattekostnaden ( $B_5$ ) beregnes således:

$$(3) \quad B_5 = 0,2 \cdot B_3 + 0,0934 \cdot B_1$$

Prosjekter har ikke hatt kapasitet til å beregne investeringskostnader med nødvendig nøyaktighet. Dette gjør det vanskelig å trekke slike kostnader med i analysen. De brutto nåverdier som framkommer vil gi uttrykk for den maksimale størrelsen på investeringen ( $Max \wedge I$ ) for at tiltaket fortsatt skal være lønnsom. Dersom man legger til grunn at investeringen finansieres over offentlig budsjetter og derigjennom skattefinansieres, må man ta hensyn til skattekostnaden ved slik finansiering. Dette gir:

$$(4) \quad Max \wedge I \leq \frac{N}{1,2}$$

For noen tiltak er det allikevel gjort noen anslag for investeringskostnaden basert på grove vurderinger ut fra erfaringstall. Mer korrekte anslag vil framkomme i den videre planleggingen; herunder KVVU-er av tiltaket. Netto nåverdi må tolkes ut fra den usikkerhet som ligger i anslagene.

Disse nåverdiberegningene har enklere forutsetninger med hensyn til effektene over tid enn hva Vista Analyse AS [3] har benyttet, men konklusjonene blir de samme.

## 5.4 Tolkning av resultater for transportfordelingen

I en del modellberegninger vil det kunne framgå at lastebiltransport øker i antall tonn selv om sjø- eller banetransport øker sine transporter i antall tonn gjennom overføring fra veg, samtidig som antall tonnkilometer på veg går ned. Dette kan synes som et paradoks. Omlasting av et tonn til/fra båt/tog på terminalene fra/til bil vil innebære at et tonn gods på båt/tog gir to tonn gods på bil<sup>5</sup>. For å belyse denne problemstillingen er det gjort følgende regneeksempel:

- På en strekning og for en varegruppe har lastebilen (indeksert) 100 tonn.
- Avstand til/fra terminalene er 25 km
- Distansen på aktuell relasjon er 350 km
- Sjø- eller banetransport overtar 50 % av godset, men dette kjøres til/fra havn/terminal med lastebil
- Tonn på distribusjonsbil telles to ganger (både til havn/terminal og fra havn/terminal)

<sup>5</sup> Dette tilsvarer slik det også gjøres i SSBs transportstatistikk

Tabell 10: Talleksempel for å belyse effekten for biltransportene

	Lang- distanse	Til/fra terminal	
Antall tonn (indeksert)	100	-	Før
Distribusjonsavstand en vei	350	25	
Tonnkm (indeksert)		35 000	
Antall tonn (indeksert)	50	100	Etter
Distribusjonsavstand en vei	350	25	
Tonnkm (indeksert)		22 500	

Talleksemplet viser at lastebilen fikk økt sin tonnasje med fra 100 til 150 (50 %) selv om båt/tog overtok 50 «i langdistanse», mens antall tonnkm reduseres med 35 %.

## 5.5 Partielle analyser

Prosjektet har kun gjennomført partielle analyser av enkeltstående tiltak. Det har ikke vært vurdert kombinasjoner av tiltak. Dersom tiltak gjennomføres for alle transportformer; f.eks. lengre godstog og modulvogntog på hele riksvegnettet; vil kanskje ikke transportfordelingen påvirkes i særlig grad. Det man kan med sikkerhet si at næringslivets transportkostnader reduseres ved en slik kombinasjon av tiltak. Videre vil lengre godstog og avgifter på veg virke i samme retning i favør av banetransport, men det er ikke sikkert hvordan næringslivets transportkostnader påvirkes.

Det blir imidlertid referert i denne delrapporten til en annen analyse utført for Jernbaneverket i forbindelse med nytt logistikkenter i Trondheim for å vise at det kan være synergieffekter å hente ved å kombinere enkelte tiltak [5]. Det anbefales at man i det videre arbeidet går videre med analyser av kombinasjonen av tiltak både innen den enkelte transportform og på tvers av transportformene.

# Jernbanetiltak



## 6 Terminalstruktur

Denne delen av oppdraget er meget omfattende og inneholder mange ulike fasetter, herunder en vurdering av en samfunnsmessig effektiv terminalstruktur i Oslofjordområdet som støtter opp under intermodal transport, og der både havner og jernbaneterminaler inngår. Blant annet må supplerende/alternative jernbaneterminaler til Alnabruterminalen vurderes. Det er derfor gjennomført svært mange beregninger i NGM for ulike terminalvarianter. Et av hovedspørsmålene har vært hvorvidt det skal satses på en fortsatt sentralisert løsning på Alnabru versus en avlastningsstrategi (en mer desentralisert struktur).

De nevnte kjøringene av NGM ga liten effekt av både en geografisk og driftsmessig sentralisering av havnene. Stordriftsfordelen ved færre havner med større volumer er ikke tilstrekkelig til å oppveie de økte distribusjonskostnadene en slik sentralisering vil gi. For jernbaneterminaler er det vanskelig å tenke seg en mer sentralisert struktur, da kombiterminalene er knyttet til de største byene og/eller regionsentra. En sentralisering vil da kunne bety at et regionsentrum ikke lengre skulle ha en jernbaneterminal. Det er derfor analysert om flere jernbaneterminaler vil kunne ha positive effekter på jernbanetransporten – altså hvorvidt dagens sentraliseringsgrad er «riktig» eller ikke.

Jernbanen synes å stå foran et strategisk valg hvor satsing på godstransport vil kreve mye og være kostbart. Samtidig synes videre godstransport på jernbane å være avhengig av at denne store satsingen foretas. Under terminalstruktur er følgende blitt analysert:

1. Avlastning Østlandet og sentralisering:
  - a. Mild sentralisering Østlandet (i)
  - b. Avlastning Østlandet med terminal på Vestby, pluss alt i) (ii)
  - c. Avlastning – fullt utbygget: Vestby, Ryggkollen, Hauer seter (iii)
2. Gjenåpning/ny terminal Mosjøen
3. Ny terminal Midt–Norge (Skogn)
4. Ny terminal Larvik

For nærmere analyse av terminalstrukturen vises det til Delrapport 2 [2].

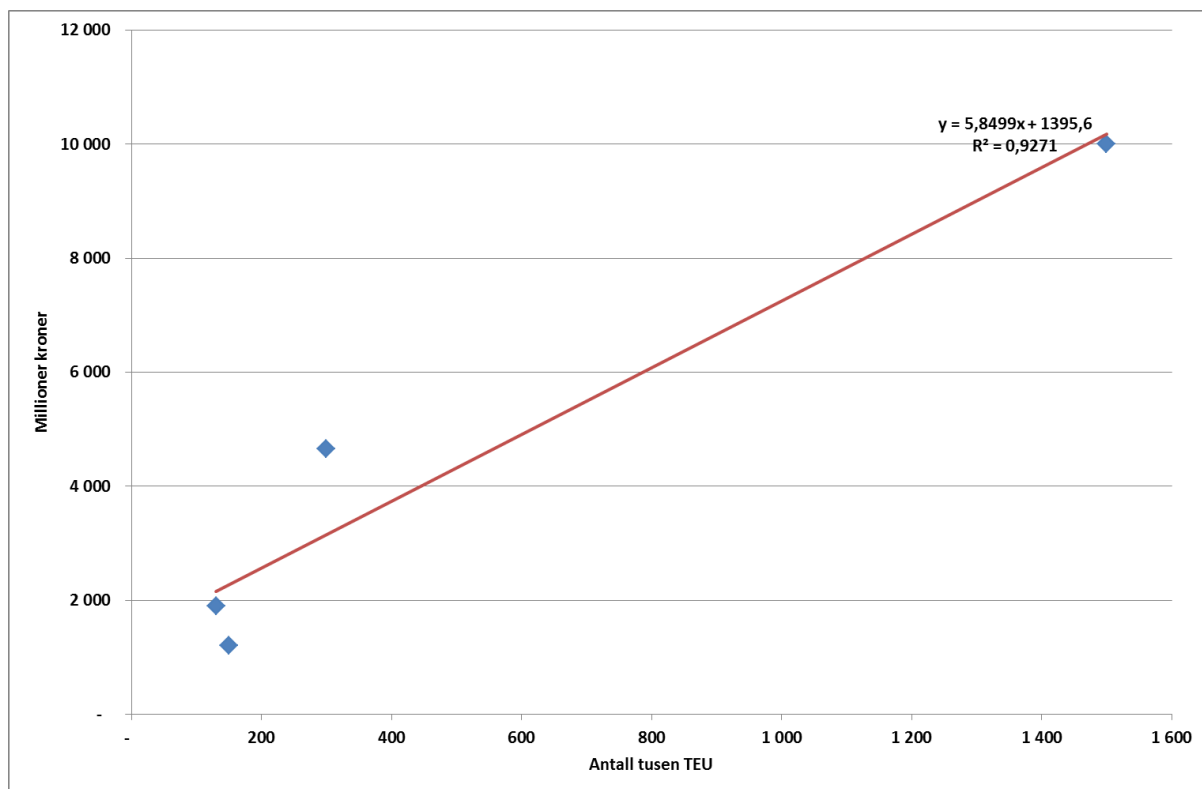
### 6.1 Anslag på investeringskostnader for nye og moderniserte terminaler

Jernbaneløpene har i de siste årene både bygget og prosjektert nye godsterminaler. Basert på regnskap for Ganddal og overslag for Alnabru byggetrinn 1, Søberg<sup>6</sup> (Trondheim) og Ryggkollen (Drammen) er det laget en sammenheng mellom investeringskostnader og kapasitet i antall TEU terminalen skal håndtere; se Figur 4. Det er lagt til grunn at hver TEU har en nyttelast på 9 tonn.

Det presiseres at usikkerheten er svært stor.

---

<sup>6</sup> Det er her benyttet Søberg og ikke Torgård, da Søgård ligger ved siden av sporet som de øvrige eksemplene og derved mer sammenliknbar.



Figur 4: Investeringskostnader i terminaler som funksjon av antall TEU

## 6.2 Avlastning Østlandet vs. sentralisering

Tidlig i prosjektet ble man klar over at prosjektet ikke var innrettet for å gi en konkret anbefaling av konsept for terminal-/havnestruktur i Oslofjordområdet. Prosjektet anbefalte at det ble igangsatt et KVVU-arbeid vedrørende terminalstrukturen i Oslofjordområdet. Prosjektets analyser skulle være «input» til KVVU-en.

### 6.2.1 Mild avlastning

Dette alternativet innebærer en sentralisering om gjeldende havner og terminaler, men at disse effektiviseres. Her er det eksempelvis antatt 20 % kostnadseffektivisering.

Tabell 11: Mild avlastning: Endring i forhold til referanse - Tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	209	44	849
Absolutt endring	1	-0	1	1
Prosentvis endring	0 %	0 %	2 %	0 %

Tabell 12: Mild avlastning: Endring i forhold til referanse - Tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 762	130 859	6 845	172 466
Absolutt endring	-246	-208	389	-64
Prosentvis endring	-1 %	0 %	6 %	0 %

Tiltaket bekrefter Alnabrus sentrale rolle i jernbanetransportene da en effektivisering av denne terminalen gir en positiv endring for banetransportene. Men stor del av disse transportene blir overført fra sjø – dette gjelder særlig importvarer. Nåverdien av tiltaket er 3,8 milliarder kroner og muliggjør en investering på 3,2 milliarder kroner; se **Feil! Fant ikke referanse kilden..**

### 6.2.2 Avlastning med en terminal i Vestbyområdet

I dette alternativet blir Alnabru avlastet med en ny terminal sør for Ski (beregningsteknisk lagt til Vestby). Tabell 13 og Tabell 14 viser effekten på transportfordelingen.

Tabell 13: Avlastning Vestby: Endring i forhold til referanse - Tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	596	208	45	849
Absolutt endring	1	-1	2	2
Prosentvis endring	0 %	0 %	5 %	0 %

Tabell 14: Avlastning Vestby: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 643	130 715	7 128	172 486
Absolutt endring	-365	-352	672	-44
Prosentvis endring	-1 %	0 %	10 %	0 %

Det synes at en avlastningsterminal vil kunne gi ytterligere økning i jernbanetransportene. Om lag halvparten av overførte tonnkilometere kommer imidlertid fra sjøtransporten. Nåverdien av tiltaket er 6,2 milliarder kroner og gir rom for ytterligere investeringer for 2,0 milliarder kroner; se **Feil! Fant ikke referanse kilden..**

### 6.2.3 Full avlastning

I dette alternativet blir Alnabru avlastet med nye terminaler som beregningsteknisk er lagt til:

- Vestby
- Hauerseier (Gardermoen)
- Drammen

Tabell 15 og Tabell 16 viser effekten av en avlastningsterminal i Vestbyområdet.

Tabell 15: Full avlastning: Endringer i forhold til referanse - Tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	597	208	46	851
Absolutt endring	2	-1	3	4
Prosentvis endring	0 %	0 %	8 %	0 %

Tabell 16: Full avlastning: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 583	130 601	7 352	172 537
Absolutt endring	-425	-465	896	6
Prosentvis endring	-1 %	0 %	14 %	0 %

Også ved full avlastning overføres halvparten av transportarbeidet fra sjøtransporten. Alnabru vil stadig håndtere volumer i størrelsesorden som i dag. Nåverdien øker til 7,4 milliarder og gir rom for en økning i investeringene på ytterligere 1,0 milliarder kroner; se **Feil! Fant ikke referanse kilden..**

#### 6.2.4 Samfunnsøkonomi

Tabell 17 og **Feil! Fant ikke referanse kilden.** oppsummerer de samfunnsøkonomiske effektene.

Tabell 17: Avlastning/Sentralisering: Årlige samfunnsøkonomiske virkninger – (MNOK)

Aktør/gruppe	Mild	Vestby	Full
Vareeier	124	224	301
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-33	-55	-62
Samfunnet for øvrig	69	86	70
Redusert skattekostnad	5	10	16
<b>Netto nytte</b>	<b>165</b>	<b>265</b>	<b>325</b>

Dersom investeringene skal finansieres over offentlig budsjetter, må man ta hensyn til skattekostnadene knyttet til disse. Dette innebærer at investeringskraften varierer fra 3,3 milliarder kroner i «Mild» til 6,3 milliarder kroner i «Full». Basert på sammenhengen som er beskrevet i avsnitt 6.1, er det følgende anslag på investeringskostnadene.

Tabell 18: Avlastning/Sentralisering: Anslåtte investeringskostnader

Tiltak	Mild	Vestby	Full
Endring tonn (Mill)	1	2	3
Antall tusen TEU	114	226	363
Antall terminaler	1	2	4
<b>Investeringskostnad (MNOK)</b>	<b>2 063</b>	<b>4 113</b>	<b>7 706</b>

Terminalstrukturen analyseres videre i KVU for godsterminalstruktur i Oslofjordområdet og der vil kostnadssiden også inngå. Med disse anslagene vil netto nåverdi bli som vist i Tabell 19.



Tabell 19: Avlasting/Sentralisering: Netto nåverdi (MNOK)

Tiltak	Mild	Vestby	Full
Vareeier	2 454	4 434	5 958
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-2 716	-5 202	-8 933
Samfunnet for øvrig	1 703	2 123	1 728
Redusert skattekostnad	-543	-1 040	-1 787
<b>Netto nytte</b>	<b>898</b>	<b>314</b>	<b>-3 034</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>	<b>0,33</b>	<b>0,06</b>	<b>-0,34</b>

### 6.3 Gjenåpne / ny jernbaneterminal på Helgeland

Inntil 2000 var det en terminal i Mosjøen. På grunn av de lange avstandene langs Nordlandsbanen har det vært interesse for en vurdering om en terminal på Helgeland igjen «har livets rett».

#### 6.3.1 Endringer i transportfordelingen

Tabell 20 og Tabell 21 viser de transportmessige virkningene av en gjenåpning av terminalen i Mosjøen.

Tabell 20: Mosjøen terminal: Endringer i forhold til referanse - Tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	209	43	848
Absolutt endring	0	-0	0	1
Prosentvis endring	0 %	0 %	1 %	0 %

Tabell 21: Mosjøen terminal: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 680	131 023	6 867	172 571
Absolutt endring	-328	-43	412	40
Prosentvis endring	-1 %	0 %	6 %	0 %

Ny terminal i Mosjøen vil øke antall tonn og tonnkilometer ved jernbanen med henholdsvis 1 % og 6 %. Overføringen er størst fra vegtransporten.

#### 6.3.2 Nåverdi

Tabell 23 viser resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen. Beregningene tyder på et investeringspotensiale på vel 4 milliarder kroner i en terminal i Mosjøen når det tas hensyn til eventuell skattefinansiering av terminalen. Basert på sammenhengen som er beskrevet i avsnitt 6.1, er det følgende anslag på investeringskostnadene.

Tabell 22: Mosjøen: Anslag investeringskostnader

Tiltak	Mosjøen
Endring tonn (Mill)	0,3
Antall tusen TEU	31,9
Antall terminaler	1
<b>Investeringskostnad (MNOK)</b>	<b>1 582</b>

Tabell 23: Mosjøen: Samfunnsøkonomi (MNOK)

Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nytte
Vareeier	136	2 692	2 692
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-19	-376	-1 958
Samfunnet for øvrig	99	2 444	2 444
Redusert skattekostnad	9	176	-140
<b>Netto nytte</b>	<b>225</b>	<b>4 936</b>	<b>3 038</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>1,55</b>

## 6.4 Ny jernbaneterminal Skogn

Tidligere var det i drift et industrispor knyttet til Norske Skogs virksomhet i Skogn. Da Levanger / Verdalsområdet har betydelige industribedrifter, har man vurdert potensiale av en terminal i Skogn.

### 6.4.1 Endringer i transportfordeling

Tabell 24 og Tabell 25 viser endringer i transportfordelingen ved en ny terminal i Skogn.

Tabell 24: Skogn terminal: Endringer i forhold til referanse - Tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	209	43	848
Absolutt endring	0	-0	0	0
Prosentvis endring	0%	0%	0%	0%

Tabell 25: Skogn terminal: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	35 005	130 987	6 526	172 519
Absolutt endring	-3	-80	71	-12
Prosentvis endring	0%	0%	1%	0%

Beregningene i NGM viser marginale effekter av en ny terminal i Skogn. Det som overføres er sjøtransporter.

## 6.4.2 Nåverdi

Tabell 27 viser resultatene fra de samfunnsøkonomiske beregningene. Basert på sammenhengen som er beskrevet i avsnitt 6.1, er det følgende anslag på investeringskostnadene.

Tabell 26: Skogn: Anslåtte investeringskostnader (MNOK)

Tiltak	Skogn
Endring tonn (Mill)	0,1
Antall tusen TEU	16,4
Antall terminaler	1
<b>Investeringskostnad (MNOK)</b>	<b>1 491</b>

Tabell 27: Skogn terminal: Samfunnsøkonomi (MNOK)

Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi
Vareeier	4	79	79
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-12	-238	-1 729
Samfunnet for øvrig	-12	-296	-296
Redusert skattekostnad	-2	-40	-338
<b>Netto nytte</b>	<b>-22</b>	<b>-495</b>	<b>-2 284</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>-1,32</b>

Nåverdien av de målte effektene er negativ; dvs. tiltaket er ulønnsom før man har anslått investeringskostnadene ved en slik terminal.

## 6.5 Ny jernbaneterminal Larvik / Grenland

Det har vært lokal interesse for å utvikle havnesporet i Larvik til en mer fullverdig terminal. Dette initiativet er også av interesse i forbindelse med KVU terminalstruktur Oslo-fjordområdet. Prosjektet har derfor ønsket å vurdere de transportmessige konsekvensene av en slik etablering.

### 6.5.1 Endringer i transportfordeling

Tabell 28 og Tabell 29 viser de transportmessige virkningene av en terminal i Larvik.

Tabell 28: Larvik terminal: Endringer i forhold til referanse - Tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	209	44	848
Absolutt endring	0	-0	0	0
Prosentvis endring	0%	0%	1%	0%

Tabell 29: Larvik terminal: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 955	131 046	6 630	172 632
Absolutt endring	-52	-21	174	101
Prosentvis endring	0 %	0 %	3 %	0 %

Terminalen gir en mindre økning i transportvolum og transportarbeid. Overføringen i form av tonnkilometer er størst fra vegtransport.

### 6.5.2 Nåverdi

Tabell 31 viser resultatet fra de samfunnsøkonomiske beregningene av en ny terminal i Larvik. Analysen bygger ikke på noen endring i terminalstrukturen rundt Alnabru som er omtalt i avsnitt 6.2. Basert på sammenhengen som er beskrevet i avsnitt 6.1, er det følgende anslag på investeringskostnadene.

Tabell 30: Larvik: Anslåtte investeringskostnader

Tiltak	Larvik
Endring tonn (Mill)	0,5
Antall tusen TEU	51,2
Antall terminaler	1
<b>Investeringskostnad (MNOK)</b>	<b>1 695</b>

Tabell 31: Larvik terminal: Samfunnsøkonomi (MNOK)

Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi
Vareeier	100	1 979	1 979
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-12	-238	-1 932
Samfunnet for øvrig	-2	-49	-49
Redusert skattekostnad	7	137	-202
<b>Netto nytte</b>	<b>93</b>	<b>1 830</b>	<b>-204</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>-0,11</b>

Tiltaket gir positiv nåverdi før eventuelle investeringer. Når det tas hensyn til eventuelle skattekostnader gir beregningene rom før investeringer i størrelsesorden 1,6 milliarder kroner. Den negative netto nåverdien er såpass liten, og den usikkerheten i anslagene for alle virkningene gjør at tiltaket bør vurderes nærmere.

## 7 Investeringer i banene

Framføringstid er en viktig kostnadsdriver for alle transportformer; kanskje da særlig veg- og banetransport. De senere årene har kjøretiden med lastebil blitt vesentlig forbedret i forhold til jernbanen. En del godstog har faktisk fått økt kjøretid som følge av økt trafikk av både person- og godstog. På jernbanen er det en tydelig «trade off» mellom hastighet og antall tog innenfor gitt infrastruktur.

For å øke jernbanens konkurransevne vil reduksjon av framføringskostnadene være et sentralt virkemiddel. Prosjektet har sett flere mulig tiltak; også tiltak av mer institusjonelt preget. Tiltakene er:

1. Korridorer til Europa: Hurtigere togframføring til Europa
2. Tillate lengre tog:
  - a. Kjøringer med 750 m tog (i)
  - b. Kjøringer med 1000 m tog (ii)
3. Høyere prioritet for godstog
4. Økt maksimumshastighet på dobbeltspor
5. Elektrifisering av Solørbanen og Rørosbanen

Nedenstående analyser skal belyse ulike former for forbedret framføring både med hensyn til togstørrelser og hastighet.

### 7.1 Korridor til kontinentet

Strekningen Oslo – Göteborg har spesielt dårlig framføringshastighet i forhold til lastebil. Toget bruker om lag 8 timer på strekningen, mens lastebilen bruker 4 timer. Her legges det til grunn at godstogene får økt sin gjennomsnittlige framføringshastighet med 10 km/t. Dette vil gi 20 minutter kortere kjøretid Oslo – Göteborg. I et langsiktig perspektiv vil det være ønskelig å separere godstrafikken fra IC-trafikken i størst mulig grad. Dette er det god mulighet for å få til i denne korridoren ved å:

- Oppgradere Østre linje til godstrafikk mellom Ski og Sarpsborg
- Beholde den dagens trasé mellom Sarpsborg og f.eks. Berg og bygge ny IC-strekning utenom
- Bygge ny bane fra f.eks. Berg på Østfoldbanen til f.eks. Skee på Västskustbanan (28 kilometer) for å unngå stigningsforholdene i Tistedalen (sør for Halden)

Rent illustrativt vil investeringskostnadene kunne bli i størrelsesorden som vist i Tabell 32.

Tabell 32: Korridor til utlandet: Illustrasjon av mulige investeringskostnader

	Km	Enhets- kostnad	MNOK
Oppgradering Østre linje	79	34	2 700
Ny bane Berg - Skee	28	200	5 600
<b>Totale investeringer</b>			<b>8 300</b>

### 7.1.1 Endringer i transportfordeling

Dagens kjøretid for godstog mellom Oslo og Göteborg er opp mot 8 timer. En semitrailer vil nesten kunne gjøre den strekningen tur/retur på samme tid. Prosjektet har analysert hvilken effekt en raskere framføring – en økning 10 km/t mellom endepunktene – vil ha for transportfordelingen; se Tabell 33 og Tabell 34.

Tabell 33: Forbedret korridor til kontinentet: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	209	44	848
Absolutt endring	0	-0	1	0
Prosentvis endring	0 %	0 %	1 %	0 %

Tabell 34: Forbedret korridor til kontinentet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 951	130 761	6 737	172 449
Absolutt endring	-57	-305	281	-82
Prosentvis endring	0 %	0 %	4 %	0 %

NGM gir økt transportarbeid på jernbane knyttet til import. Økningen tas fra sjøtransporten. Veg-transporten påvirkes i liten grad. Dette kan nok skyldes at strekningen gjennom Sverige ikke er vurdert. Dette gjøres imidlertid i samarbeidsprosjektet mellom Trafikverket og Jernbaneverket (Samferdselsdepartementet, 2014).

### 7.1.2 Nåverdi

Et slikt tiltak gir en nåverdi på 3,7 milliarder kroner og gir mulighet for oppgradering på norsk side for 3,1 milliarder kroner; se Tabell 35.

Tabell 35: Forbedret korridor til kontinentet: Samfunnsøkonomi (MNOK)

Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi
Vareeier	205	4 058	4 058
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-22	-435	-8 735
Samfunnet for øvrig	-13	-321	-321
Redusert skattekostnad	15	292	-1 368
<b>Netto nytte</b>	<b>185</b>	<b>3 593</b>	<b>-6 367</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>-0,73</b>

Det er ikke tatt hensyn til eventuelle forbedringer for persontrafikken av utbygging av ny trasé mot Sverige. Det kan også stilles spørsmål om ikke oppgraderingen av Østre linje også burde være en del av referansealternativet.

## 7.2 Lengre godstog

I dag er standard lengde på godstogene litt i underkant av 500 meter. Dette har bl.a. sammenheng med stigning og fall på det norske jernbanenettet. Nåværende godsstrategi til Jernbaneverket er å kunne kjøre inntil 600 meters godstog. På nye TEN-strekninger er kravet 750 meter – dette er også dimensjonerende tog lengde på Ofotbanen.

Jernbaneverket har ønsket å få vurdert effektene av å endre sin strategi fra 600 til 750 meter lange godstog. Så lange godstog vil med nåværende standard for lokomotiver måtte trenge to lokomotiver istedenfor ett. Da vil det være nærliggende også å vurdere en dobling av lengden opp mot 1000 meters godstog.

Basert på erfaringstall legges det til grunn at et nytt kryssingsspor for å krysse to 750 meters lange tog kostnader MNOK 250. Herav vil sikringsanlegget utgjøre MNOK 100. Ut fra dette har vi lagt til grunn følgende investeringskostnader.

Tabell 36: Kostnad kryssingsspor (MNOK)

<b>Toglengde</b>	<b>750</b>	<b>1 000</b>
Kostnad forlengelse	150	200
Sikringsanlegg	100	100
<b>Nytt kryssingsspor</b>	<b>250</b>	<b>300</b>

### 7.2.1 750 meter lange godstog

Nedenfor viser resultater fra den nasjonale godsmodellen ved å kunne forlenge godstogene fra 500 til 750 meter.

Tabell 37: Lengre godstog – 750 meter: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	596	209	45	849
Absolutt endring	1	-1	2	2
Prosentvis endring	0 %	0 %	4 %	0 %

Modellen gir en økning på 4 % i antall tonn fraktet med jernbane. Noe av dette tas fra sjøtransporten. Økningen i biltransporten er økt distribusjonskjøring; se forklaring i avsnitt 5.3.

Tabell 38: Lengre godstog – 750 meter: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 610	130 229	7 513	172 352
Absolutt endring	-398	-838	1 057	-179
Prosentvis endring	-1 %	-1 %	16 %	0 %

Antall tonnkilometer øker for jernbanetransporten med hele 16 % ut over referansen. Men både bil og båt får nedgang.

Nedenfor vises et svært foreløpig anslag for behovet for kryssningsspor. Selv med sterk økning i antall tonn for den kombinerte trafikken, vil lengre tog ikke nødvendigvis behøve flere kryssningsspor. Men det trengs lengre kryssningsspor. I avsnitt 7.6 omtales en analyse Jernbaneverket har gjort omkring en kombinasjon av nytt logistikk-senter og lengre godstog. Her er det antatt at 7 kryssningsspor på Dovrebanen må forlenges mellom Lillehammer og Trondheim. I nedenstående behovstabell for forlengede kryssningsspor tar utgangspunkt i dette, samt de andre banenes lengde. Forlengelsen er antatt å koste 150 MNOK per kryssningsspor.

Tabell 39: Behov for antall forlengede kryssningsspor, samt investeringskostnad

Bane	Km	Antall
Dovrebanen (Lillehammer - Trondheim)	368,7	7
Bergensbanen (Hønefoss - Bergen)	402,5	7
Sørlandsbanen (Hokksund - Ganddal)	510,3	9
Nordlandsbanen	728,9	13
Kongsvingerbanen	114,6	2
<b>Antall kryssningsspor</b>		<b>38</b>
<b>Investeringskostnad (MNOK)</b>		<b>5 700</b>

Da det går færre godstog særlig på Nordlandsbanen, kan behovet her være noe overestimert.

### 7.2.2 1 000 meter lange godstog

Det er gjort tilsvarende kjøring som i 7.2.1. Første kjøring av NGM viste urealistiske resultater som at malm fra Kiruna ble omlastet til båt i Oslo havn istedenfor Narvik. Det ble derfor ved andre gangs kjøring lagt inn at Oslo havn ikke kan omlaste malm. Men eksempelet viser hvilket potensiale som ligger i en mer effektiv togframføring. Nedenfor vises resultatene i forhold til referansen.

Tabell 40: Lengre godstog – 1000 meter: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	596	208	47	851
Absolutt endring	1	-2	4	3
Prosentvis endring	0 %	-1 %	8 %	0 %

I tonn øker nå jernbanetransporten med 8 % eller 4 millioner tonn. I forhold til den kombinerte transporten på jernbane vil dette være nær en 100 % økning. Noe av økningen tas fra sjøtransporten, mens resten fra lastebiltransporten. Økningen i lastebiltransporten er forklart i avsnitt 5.3.

Tabell 41: Lengre godstog – 1000 meter: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 401	130 030	8 306	172 737
Absolutt endring	-606	-1 037	1 850	207
Prosentvis endring	-2 %	-1 %	29 %	0 %



Veksten i tonnkilometer for jernbanen blir i dette beregningsalternativet vel 30 % innenlands og vel 15 % til/fra utlandet.

Som i avsnitt 7.2.1 er det anslått behovet for lengre kryssningsspor. Det er lagt til grunn at forlengelse til 1 000 meter lange kryssningsspor koster 200 MNOK per kryssningsspor.

Tabell 42: Behov for forlengede kryssningsspor, samt investeringskostnad

Bane	Km	Antall
Dovrebanen (Lillehammer - Trondheim)	368,7	7
Bergensbanen (Hønefoss - Bergen)	402,5	7
Sørlandsbanen (Hokksund - Ganddal)	510,3	9
Nordlandsbanen	728,9	13
Kongsvingerbanen	114,6	2
<b>Antall kryssningsspor</b>		<b>38</b>
<b>Investeringskostnad (MNOK)</b>		<b>7 600</b>

### 7.2.3 Nåverdi av lengre godstog

Tabell 43 viser årlige effekter og nåverdier innen ulike grupper. Effektene er betydelige og det er særlig vareeier som får den største andelen av nytten.

Tabell 43: Brutto nåverdier av lengre godstog (MNOK)

750 meter				1000 meter			
Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi	Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi
Vareeier	385	7 620	7 620	Vareeier	700	13 855	13 855
Transportør	-	-	-	Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-59	-1 168	-6 868	Offentlige organer	-49	-970	-8 570
Samfunnet for øvrig	35	864	864	Samfunnet for øvrig	22	543	543
Redusert skattekostnad	24	478	-662	Redusert skattekostnad	56	1 100	-420
<b>Netto nytte</b>	<b>385</b>	<b>7 795</b>	<b>955</b>	<b>Netto nytte</b>	<b>729</b>	<b>14 528</b>	<b>5 408</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>0,14</b>	<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>0,63</b>

## 7.3 Økt framføringshastighet godstog

Gjennom dobbeltsporutbyggingen særlig på Østlandet er det vurdert effekten av å tillate økt hastighet for godstogene fra 80 km/t til 120 km/t<sup>7</sup> for disse strekningene når de er utbygd. Det er lagt inn følgende dobbeltsporstreknings med 120 km/t for godstog:

- Eidsvoll – Lillehammer
- Lysaker – Kongsberg
- Bergen – Voss
- Egersund – Ganddal

Tiltaket betinger godsvogner med boggier som tillater denne hastigheten. Det er ikke lagt inn noen merkostnad for dette, da vognparken vil fornyes over tid uansett. Ingen av de nevnte tiltakene er ferdig bygd før 2025 i henhold til gjeldende planer. Slitasjen vil kanskje øke noe, men et kombitog er ikke særlig tyngre enn et persontog.

<sup>7</sup> På kontinentet prøvekjøres godstog opp mot 160 km/t

### 7.3.1 Endring i transportfordeling

Tabell 44 viser endringer i antall tonn. Endringene er svært små og slår kun ut på desimalen.

Tabell 44: Økt hastighet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	209	43	848
Absolutt endring	0	-0	0	1
Prosentvis endring	0 %	0 %	1 %	0 %

Tabell 45 viser en noe større relativ endring. Dette skyldes at særlig de lengre transportene overføres til jernbane.

Tabell 45: Økt hastighet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 852	131 032	6 670	172 554
Absolutt endring	-156	-35	214	24
Prosentvis endring	0 %	0 %	3 %	0 %

### 7.3.2 Nåverdi av økt hastighet

Tabell 46 viser årlige effekter og nåverdier. Da det er persontrafikken som initierer dobbeltsporene, vil det ikke være knyttet investeringskostnader til dette tiltaket.

Tabell 46: Økt hastighet: Samfunnsøkonomi (MNOK)

Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi
Vareeier	49	970	970
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-20	-396	-396
Samfunnet for øvrig	48	1 185	1 185
Redusert skattekostnad	1	11	11
<b>Netto nytte</b>	<b>78</b>	<b>1 770</b>	<b>1 770</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>4,47</b>

## 7.4 Høyere prioritet for godstog

Regjeringen har i sin erklæring uttalt: «å legge til rette for at godstog og langdistansetog skal kunne prioriteres i jernbanenettet mellom kl. 18:00 og 05:00» [9]. For å kunne analyse effekter av slikt regulatorisk tiltak må det «oversettes» til endring i en av parameterne i NGM. Her er det antatt at godstogene ved et slikt tiltak får 10 % høyere gjennomsnittshastighet. For den enkelte strekning vil effekten på framføringshastigheten variere og må fastsettes igjennom det konkrete ruteplanarbeidet.

En slik prioritering vil kunne få konsekvenser for hvor høy frekvens man kan ha på persontogene når godstogene får prioritert framføring. Det er ikke antatt at et slikt tiltak vil

få markedsmessige effekter på nattogene, da framføringstid ikke er spesielt viktig for disse togene – kanskje med unntak av Nordlandsbanen.

For å belyse eventuelle konsekvenser for persontrafikken har prosjektet fått vurdert effekten i 2027 på følgende strekninger; Eidsvoll – Lillehammer og Sarpsborg – Halden; av at IC-togene må kjøres i timesfrekvens på kveldstid (20:00 – 24:00) mot intensjonen om halv-timesfrekvens; jf. NTP 2014–2023. Selve effekten er ikke inkludert i nedenstående beregning av den samfunnsøkonomiske nytten, men Jernbaneverket har beregnet effekten i antall reiser i 2027 til:

- Eidsvoll – Lillehammer: 87 VDT<sup>8</sup>
- Sarpsborg – Halden: 12 VDT

#### 7.4.1 Endret transportfordeling ved økt prioritet

Tabell 47 viser endringer i antall tonn pr. transportslag. Tabellen viser kun små utslag. Jernbanen får under ½ million tonn i økning, og dette «tas» fra sjøtransporten.

Tabell 47: Høyere prioritet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	209	44	848
Absolutt endring	0	-0	0	1
Prosentvis endring	0 %	0 %	1 %	0 %

Tabell 48 viser endringer i tonnkilometer. Utslagene er noe større her, da det er særlig de lange transportene som overføres til bane.

Tabell 48: Høyere prioritet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 792	131 038	6 732	172 562
Absolutt endring	-216	-29	276	31
Prosentvis endring	-1 %	0 %	4 %	0 %

#### 7.4.2 Nåverdi av økt prioritering

Tabell 49 viser nåverdien av å øke prioriteringen av godstog.

<sup>8</sup> VDT = Virkedøgnstrafikk. Antall virkedøgn er satt til 230 døgn i året

Tabell 49: Økt prioritering godstog: Samfunnsøkonomi (MNOK)

<b>Aktør/gruppe</b>	<b>Årlig</b>	<b>Brutto nåverdi</b>	<b>Netto nåverdi</b>
Vareeier	60	1 188	1 188
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-22	-435	-435
Samfunnet for øvrig	68	1 679	1 679
Redusert skattekostnad	1	24	24
<b>Netto nytte</b>	<b>107</b>	<b>2 455</b>	<b>2 455</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>5,64</b>

## 7.5 Elektrifisering av Røros–/Solørbanen

Røros–/Solørbanen gir mulighet for omkjøring (redundans) når Dovrebanen er stengt. NGM tar ikke hensyn til risiko for stengte baner. Så en slik redundans vil ikke gi trafikkmessig effekt isolert sett. Effekten kommer av kortere strekning via Røros enn over Dovre.

Videre vil en elektrifisering gi ensartet driftsform og mulighet for å trekke lengre og tyngre tog på disse banene. Her vurderes kun en partiell endring.

### 7.5.1 Endring i transportfordeling av elektrifisering

Tabell 50 viser endringer i antall tonn ved en elektrifisering av Solør–/Rørosbanen. Bane tar i underkant av 1 millioner tonn fra sjø og veg til sammen.

Tabell 50: Elektrifisering av Solør-/Rørosbanen: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonn

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	209	44	848
Absolutt endring	-0	-0	1	1
Prosentvis endring	0 %	0 %	2 %	0 %

Tabell 51 viser endringer i tonnkilometer. Det totale transportomfanget reduseres da transportlengden over Dovre er lengre enn over Røros.

Tabell 51: Elektrifisering av Solør-/Rørosbanen: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 986	131 066	6 348	172 400
Absolutt endring	-22	-0	-108	-130
Prosentvis endring	0 %	0 %	-2 %	0 %

### 7.5.2 Nåverdi av elektrifisering

Tabell 52 viser nåverdi av elektrifisering av Solør–/Rørosbanen. Jernbaneverket har kalkulert at elektrifiseringen av disse to banestrekningene vil koste om lag MNOK 3 700.

Tabell 52: Elektrifisering Solør-/Rørosbanen: Samfunnsøkonomi (MNOK)

<b>Aktør/gruppe</b>	<b>Årlig</b>	<b>Brutto nåverdi</b>	<b>Netto nåverdi</b>
Vareeier	42	831	831
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-8	-158	-3 858
Samfunnet for øvrig	37	913	913
Redusert skattekostnad	2	46	-694
<b>Netto nytte</b>	<b>73</b>	<b>1 632</b>	<b>-2 808</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>-0,73</b>

Vår analyse tar ikke hensyn til at dette gir muligheten for omkjøring og følgelig driftssikkerhet på relasjonen Oslo – Trondheim. Elektrifiseringen kan gi et dobbeltspor fra Alnabru til Støren på relasjonen Oslo – Trondheim. Da kan det man også kjøre lengre godstog uten flere krysningsspor og så ledes få ut deler av den samfunnsøkonomiske effekten som er beskrevet i avsnitt 7.2.

### 7.5.3 Kvalitativ vurdering av bedre driftssikkerhet

I 2012 og 2014 var Dovrebanen stengt i lengre perioder på grunn av ras og flom. I tillegg har banen vært stengt på grunn av utbyggings- og vedlikeholdsarbeider. Dette har medført til at transportnæringen benytter lastebil på denne strekningen, da næringen mener banen ikke har tilstrekkelig driftsstabilitet. Det lages nå egne ruteopplegg for bruk ved brudd på Dovrebanen. Rørosbanen har vist seg å kunne fungere godt når Dovrebanen er stengt, og det er etablert rutiner som raskt kan settes i verk med ferdige alternative ruter for godstogene over Rørosbanen. Men banens troverdighet har fått en alvorlig knekk og vil ta lang tid å gjenopprette.

Jernbaneverket har anskaffet (leaset) fire diesellokomotiver som skal stilles til rådighet for togselskapenes tog ved brudd på Dovrebanen. Rørosbanen er dieseldrevet, og det vil oppstå mangel på diesellokomotiver dersom togene må kjøres via Røros i stedet for over Dovre. Diesellokomotivene vil også kunne brukes til å trekke godstog forbi eventuelle strekninger med langvarige strømbrudd på de andre hovedlinjene. De årlige kostnadene er stipulert til MNOK 13–15; som gir en nåverdi mellom 275 og 300 MNOK.

## 7.6 Nytt logistikksenter og lengre tog

I Jernbaneverkets arbeid med nærmere lokalisering av nytt logistikksenter sør for Trondheim har COWI gjennomført nyttekostnadsanalyser av de to alternative lokasjonene Søberg og Torgård [5]. I denne analysen er det gjort følsomhetsberegninger, og en av disse er å se nytt logistikksenter på Torgård kombinert med muligheten for å kjøre lengre godstog (750 meter). Det er lagt til grunn at man da trenger 7 nye krysningsspor på Dovrebanen. COWI har lagt til grunn MNOK 150 pr. krysningsspor. Dette samsvarer med hva vi i avsnitt 7.2 har lagt til grunn for forlengelse av krysningsspor. Tabell 53 viser effekten av å kombinere terminalutbygging med muligheten for lengre godstog. Effekten for vareeier samsvarer med de funn prosjektet har gjort vedrørende lengre godstog; se avsnitt 7.2.

Tabell 53: Nåverdiberegninger Torgård logistikkcenter med og uten lange godstog (MNOK)

<b>Tiltak</b>	<b>Kun terminal</b>	<b>Med lange godstog</b>	<b>Differanse</b>
Vareeier	1 449	3 749	2 300
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-5 029	-5 355	-326
Samfunnet for øvrig	1 276	2 649	1 373
Restverdi	668	2 880	2 212
Skattekostnad	-1 006	-1 071	-65
<b>Netto nytte</b>	<b>-2 642</b>	<b>2 852</b>	<b>5 494</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>	<b>-0,53</b>	<b>0,53</b>	

Utbygging av kun Torgård logistikknutepunkt er ikke lønnsomt, da det har en negativ nåverdi. Derimot blir totaliteten lønnsom, når vi ser terminal- og linjeinvesteringer i en sammenheng.

## 8 Hva må til for å styrke jernbanens konkurransevne

I TØI-rapport 1372/2014 [10] er kostnadsstrukturen for de ulike transportformer belyst. Med 20 km distribusjonsavstand er semitraileren konkurransedyktig med toget opptil om lag 500 kilometer. Det forventes at denne avstanden øker dersom kostnadene ved jernbanetransport ikke får relativt sett en lavere økning enn semitraileren.

Kombinerte transporter utgjorde i 2014 12 % av volumet (antall tonn) på jernbanen, mens 15 % i 2013. Av transportarbeidet (antall tonnkilometer) utgjorde disse henholdsvis 63 % og 60 % for 2013 og 2014. Det er transportavstanden som gjør disse transportene aktuelle for jernbanen, og som bidrar til redusert ulykkesrisiko på veg og redusert klima- og miljøutslipp. Følgelig må jernbanen være konkurransedyktig på aktuelle strekninger i Sør-Norge; dvs. mellom 350 og 550 kilometer.

For å belyse denne problemstillingen har man ønsket ut fra kostnadsfunksjonene i NGM å vurdere hvilke kostnadsreduksjoner for toget som må til for å redusere denne avstanden til 400 kilometer. Det sees henholdsvis på framføringskostnadene og terminalkostnadene. Nedenstående bygger på SITMA-rapport 1/2015 «Godstransport – konkurranse og avstand» [4]

Med utgangspunkt i kostnadsfunksjonene som brukes i NGM, har vi sett på kostnadene for en bil-tog-bil transportkjede, sammenlignet med en ren biltransport dør til dør. Kostnadsanalysen er et utgangspunkt for en videre diskusjon av hvilke tiltak som eventuelt kan styrke konkurransevnen ned mot kortere avstander.

Det er i praksis ingen absolutt, generell avstandsgrense for når jernbane vil være mest konkurransedyktig, en rekke forutsetninger som sendingsstørrelse, kapasitetsutnyttelse, distribusjonsavstander, terminalforhold med mer vil i hvert konkret tilfelle avgjøre konkurransevnen. Vi har derfor valgt å illustrere problemstillingen med å gjøre et sett av caseberegninger hvor vi ser ved hvilke avstander transporter med jernbane som hovedframføring i de enkelte tilfellene får lavere kostnader dør-til-dør enn en biltransport. I beregningene har vi benyttet kostnadsfunksjonene i NGM.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for beregningene:

- vekt forsendelse: 20 tonn
- lastbærer jernbane: 40 fots container
- transportkjede med jernbane: bil-jernbane-bil, container forutsettes fylt opp hos avsender og tømt hos mottaker, omlasting bil-bane skjer av hele containeren på jernbaneterminal
- transportkjede med bil: semitrailer dør-dør, bilen har bare denne forsendelsen
- kostnader beregnes dør-til-dør for hele forsendelsen (opplasting, omlasting, henting, hovedframføring, distribusjon og tømning lastbærer)
- terminalkostnadene inkluderer også tidskostnader for bil og tog i laste-/losseoperasjonene

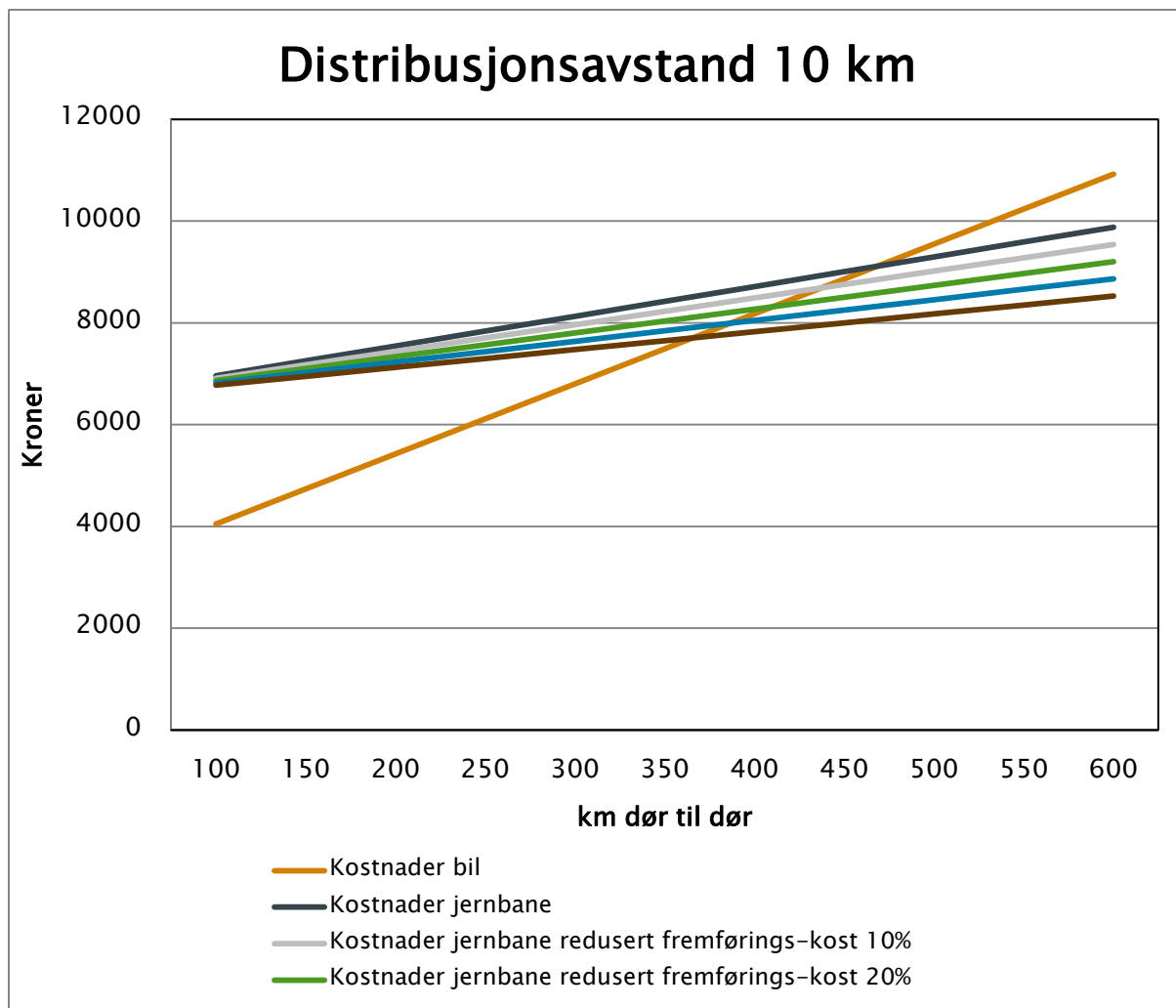
## 8.1 Framføringskostnader

Tabell 54 og viser kostnader for veg og jernbanetransport ved alternative distanser dør-til-dør, basert på en distribusjonsavstand på 10 km.

Tabell 54: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike framføringskostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 10km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader jernbane	Kostnader jernbane redusert framførings-kost 10 %	Kostnader jernbane redusert framførings-kost 20 %	Kostnader jernbane redusert framførings-kost 30 %	Kostnader jernbane redusert framførings-kost 40 %
100	4049	6960	6913	6866	6820	6773
150	4737	7252	7176	7100	7024	6948
200	5424	7544	7439	7334	7228	7123
250	6112	7836	7701	7567	7433	7299
300	6799	8128	7964	7801	7637	7474
350	7487	8420	8227	8034	7842	7649
400	8174	8712	8490	8268	8046	7824
450	8862	9004	8753	8502	8250	7999
500	9549	9296	9015	8735	8455	8175
550	10237	9588	9278	8969	8659	8350
600	10924	9880	9541	9202	8864	8525





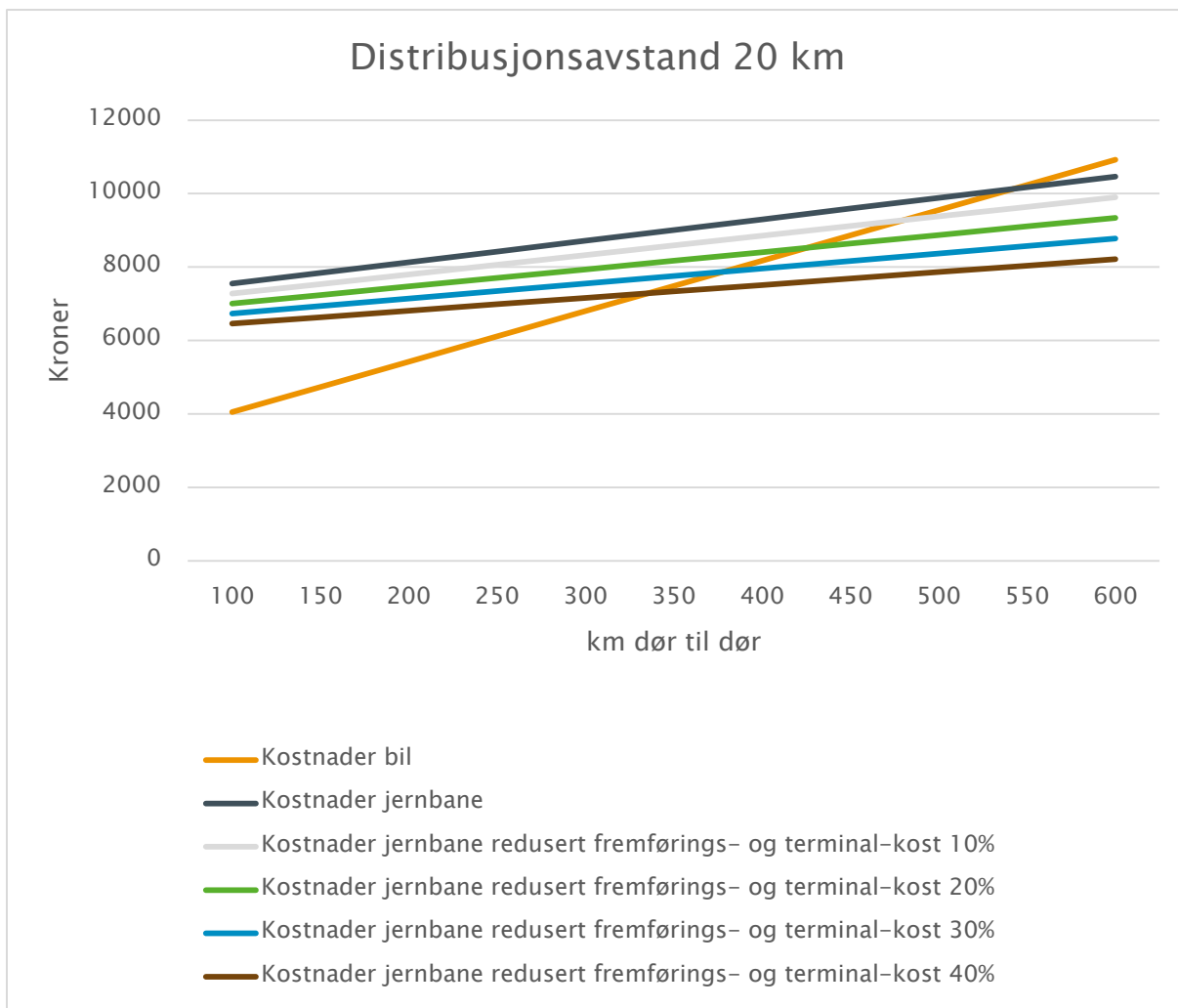
Figur 5: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for framføringskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 10 km

Vi ser at en mens skjæringspunktet ligger på ca. 500 km, vil en reduksjon i framføringskostnader på 10 % redusere dette til 450 km, og en ytterligere reduksjon på mellom 20 % og 30 % vil bringe skjæringspunktet ned til ca. 400 km.

Tabell 55 og Figur 6 viser tilsvarende beregninger ved en distribusjonsavstand på 20 km.

Tabell 55: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike framføringskostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 20km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader jernbane	Kostnader jernbane redusert framførings -kost 10 %	Kostnader jernbane redusert framførings -kost 20 %	Kostnader jernbane redusert framførings -kost 30 %	Kostnader jernbane redusert framførings -kost 40 %
100	4049	7156	7121	7086	7050	7015
150	4737	7448	7383	7319	7255	7191
200	5424	7740	7646	7553	7459	7366
250	6112	8032	7909	7786	7664	7541
300	6799	8324	8172	8020	7868	7716
350	7487	8616	8435	8254	8072	7891
400	8174	8908	8697	8487	8277	8067
450	8862	9200	8960	8721	8481	8242
500	9549	9492	9223	8954	8686	8417
550	10237	9784	9486	9188	8890	8592
600	10924	10076	9749	9422	9094	8767



Figur 6: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for framføringskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 20 km

Vi ser at mens skjæringspunktet i utgangspunktet er på 500 km, må vi redusere framføringskostnadene med ca. 20 % for å bringe skjæringspunktet ned til ca. 450 km, og vi må helt ned i en reduksjon på 40 % for å komme ned i 400 km.

Beregningene viser generelt at vi må ha relativt store reduksjoner i framføringskostnader hvis dette alene skal bringe avstanden for like kostnader mellom jernbane og bil ned til 400 km. Kostnadsreduksjoner for framføring kan oppnås på ulike måter:

- Lengre tog
- Økt prioritet for godstog
- Økt hastighet for godstog på nyere strekninger
- Elektrifisering av dieselstrekninger

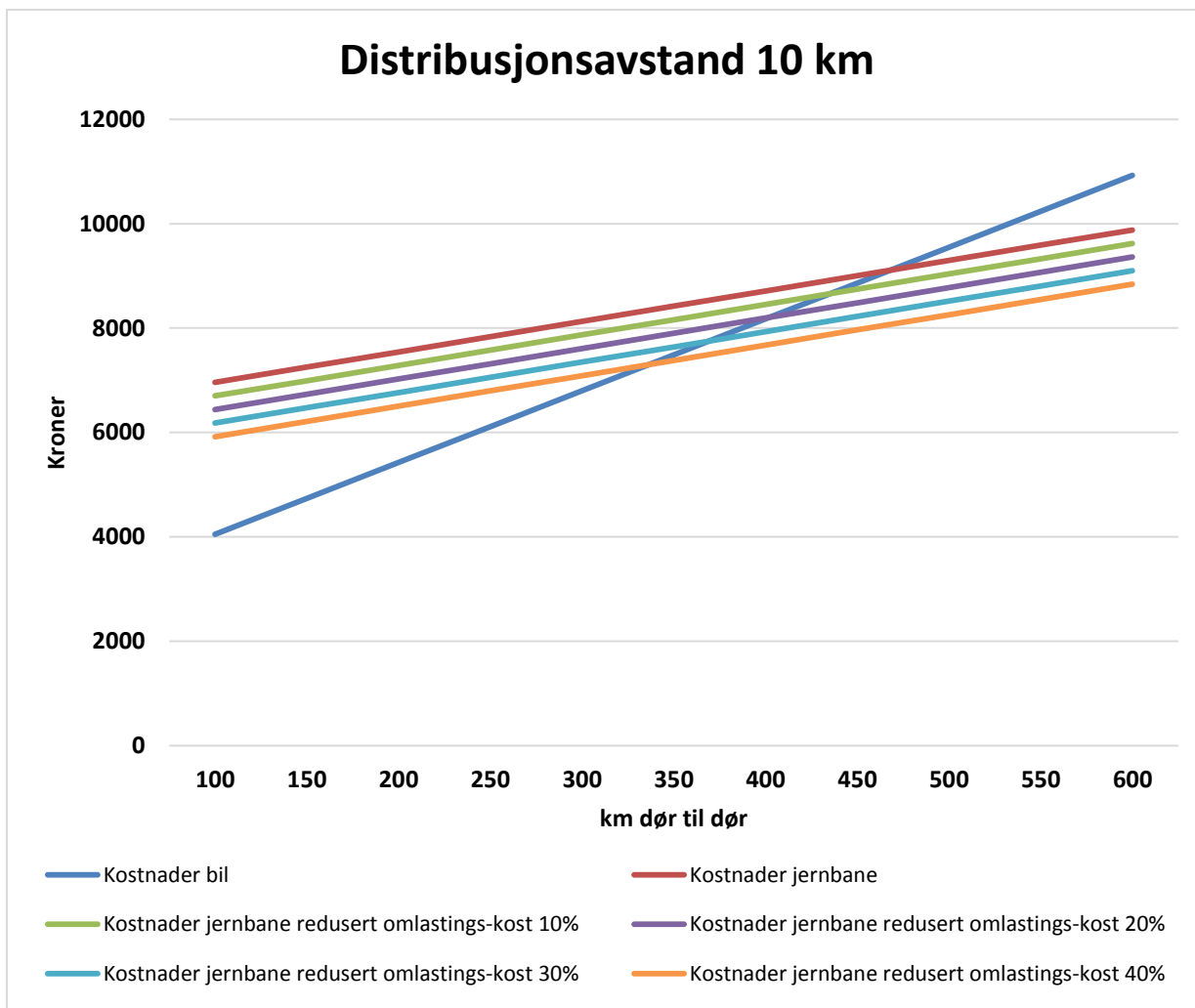
## 8.2 Terminalkostnader

For å se på effekten av endringer i terminalkostnadene har vi gjort beregninger hvor vi reduserer disse i trinn på 10 %. Beregningene er gjort for ulike distribusjonsavstander.

Tabell 56 og Figur 7 viser kostnadene for de alternative transportkjedene ved en distribusjonsavstand på 10 km.

Tabell 56: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 10km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader jernbane	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 10%	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 20%	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 30%	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 40%
100	4049	6960	6700	6440	6180	5920
150	4737	7252	6992	6732	6472	6212
200	5424	7544	7284	7024	6764	6504
250	6112	7836	7576	7316	7056	6796
300	6799	8128	7868	7608	7348	7088
350	7487	8420	8160	7900	7640	7380
400	8174	8712	8452	8192	7932	7672
450	8862	9004	8744	8484	8224	7964
500	9549	9296	9036	8776	8516	8256
550	10237	9588	9328	9068	8808	8548
600	10924	9880	9620	9360	9100	8840



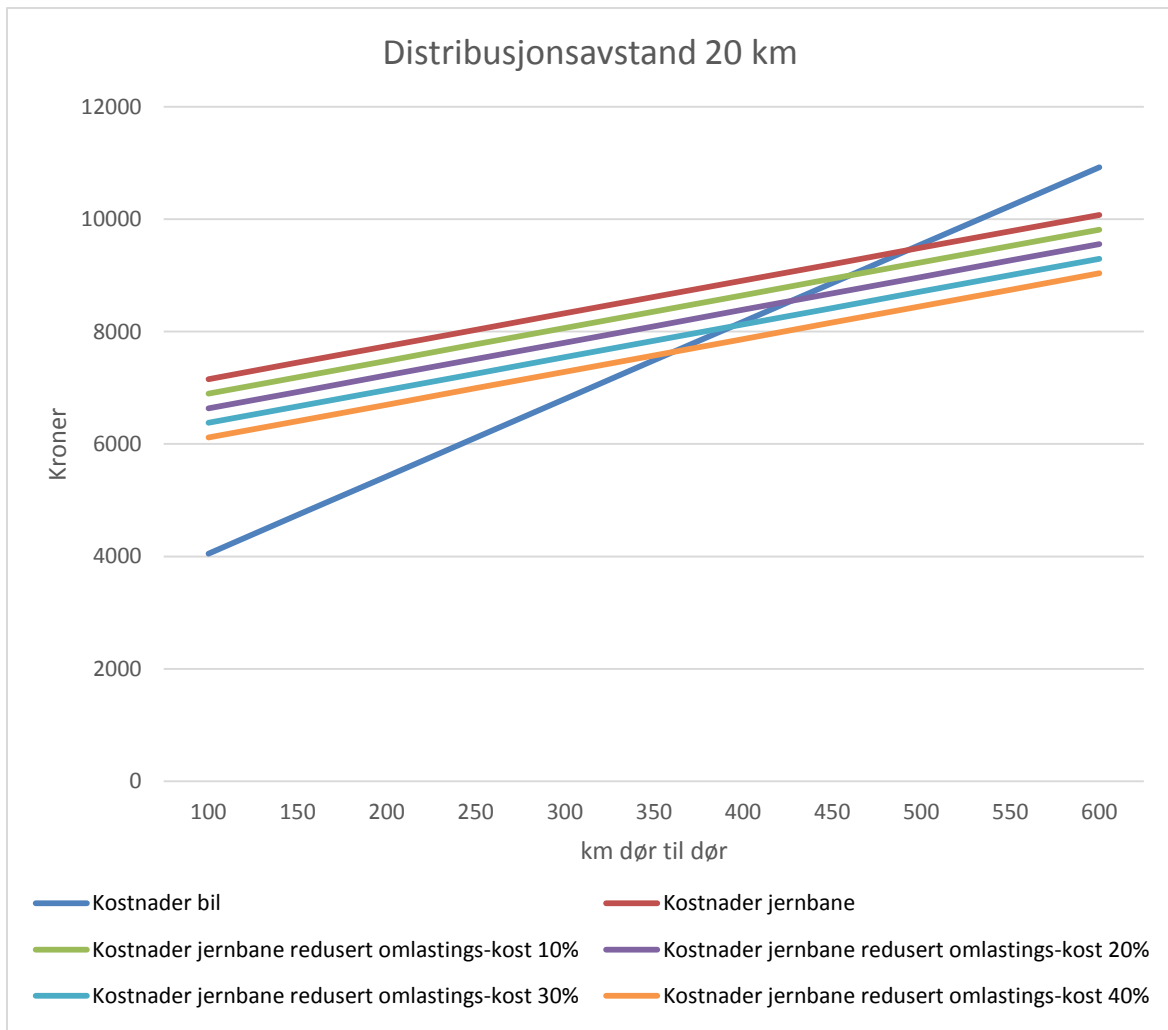
Figur 7: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 10 km

Ved disse forutsetningene så vil skjæringspunktet mellom bil og bane gå ved ca. 500 km, mens vi ved en reduksjon på drøyt 20 % i omlastingskostnadene bringer skjæringspunktet ned mot 400 km. Ved enda sterkere reduksjoner reduseres avstanden ytterligere.

Figur 8 og Tabell 57 viser tilsvarende når distribusjonsavstanden er ca. 20 km.

Tabell 57: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 20km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader jernbane	Kostnader jernbane redusert omlastings- kost 10 %	Kostnader jernbane redusert omlastings- kost 20 %	Kostnader jernbane redusert omlastings- kost 30 %	Kostnader jernbane redusert omlastings- kost 40 %
100	4049	7156	6896	6636	6376	6116
150	4737	7448	7188	6928	6668	6408
200	5424	7740	7480	7220	6960	6700
250	6112	8032	7772	7512	7252	6992
300	6799	8324	8064	7804	7544	7284
350	7487	8616	8356	8096	7836	7576
400	8174	8908	8648	8388	8128	7868
450	8862	9200	8940	8680	8420	8160
500	9549	9492	9232	8972	8712	8452
550	10237	9784	9524	9264	9004	8744
600	10924	10076	9816	9556	9296	9036



Figur 8: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader jernbane. Distribusjons- og henteavstand ved jernbane 20 km

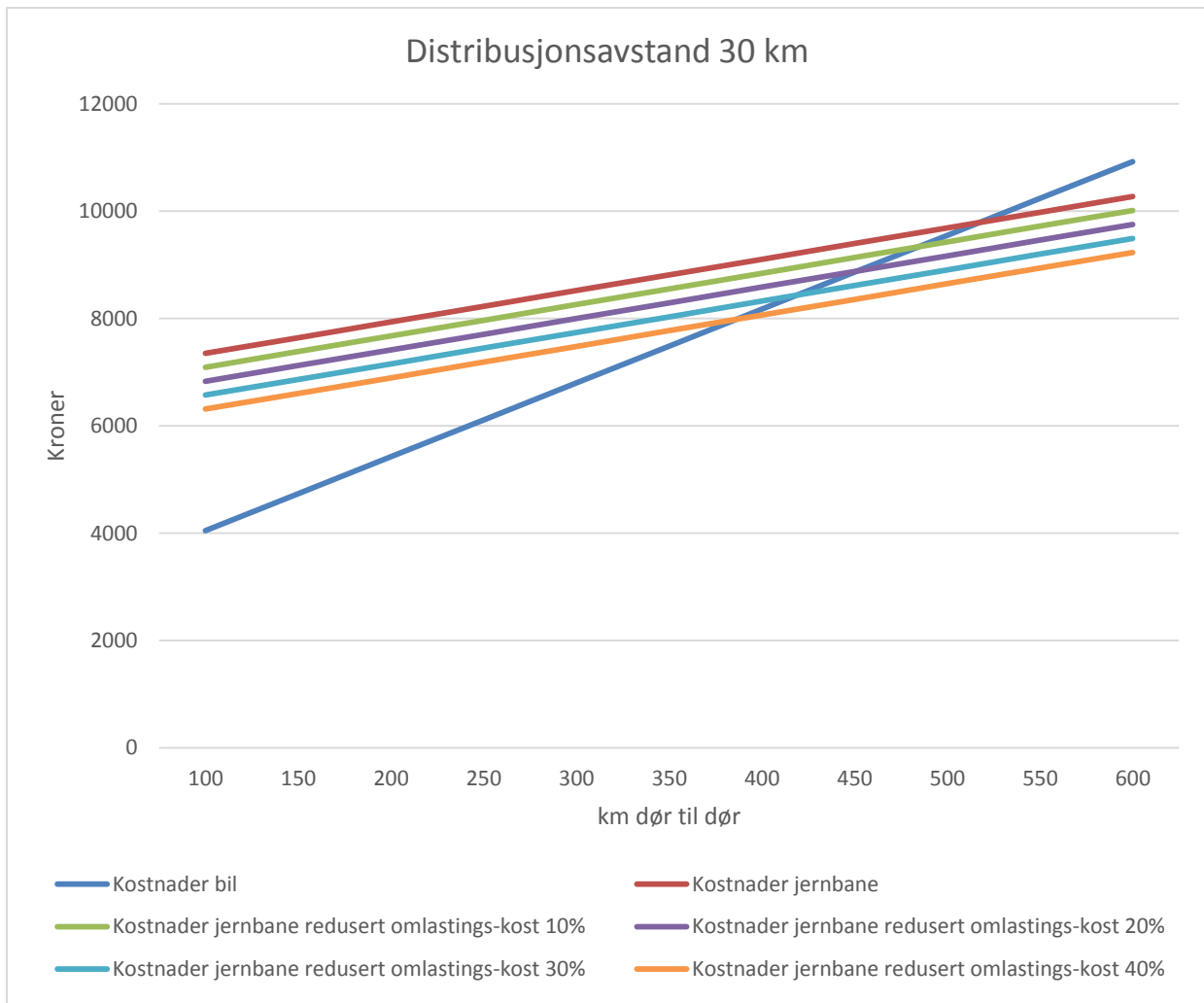
Vi ser at for en distribusjonsavstand på 20 km, så ligger skjæringspunktet mellom bil og bane rundt 500 km. Vi kommer ned mot 400 km ved en reduksjon i terminalkostnader med mellom 20 % og 30 %, mens vi for 30 % finner klart lavest kostnader for jernbanealternativet for en avstand på 400 km.

Tabell 58 og Figur 9 viser sammenligning mellom kostnader på veg og kostnader på jernbane når distribusjonsavstanden er 30 km.

Tabell 58: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 30km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader jernbane	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 10 %	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 20 %	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 30 %	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 40 %
100	4049	7351	7091	6831	6571	6311
150	4737	7643	7383	7123	6863	6603
200	5424	7935	7675	7415	7155	6895
250	6112	8227	7967	7707	7447	7187
300	6799	8519	8259	7999	7739	7479
350	7487	8811	8551	8291	8031	7771
400	8174	9103	8843	8583	8323	8063
450	8862	9395	9135	8875	8615	8355
500	9549	9687	9427	9167	8907	8647
550	10237	9979	9719	9459	9199	8939
600	10924	10271	10011	9751	9491	9231





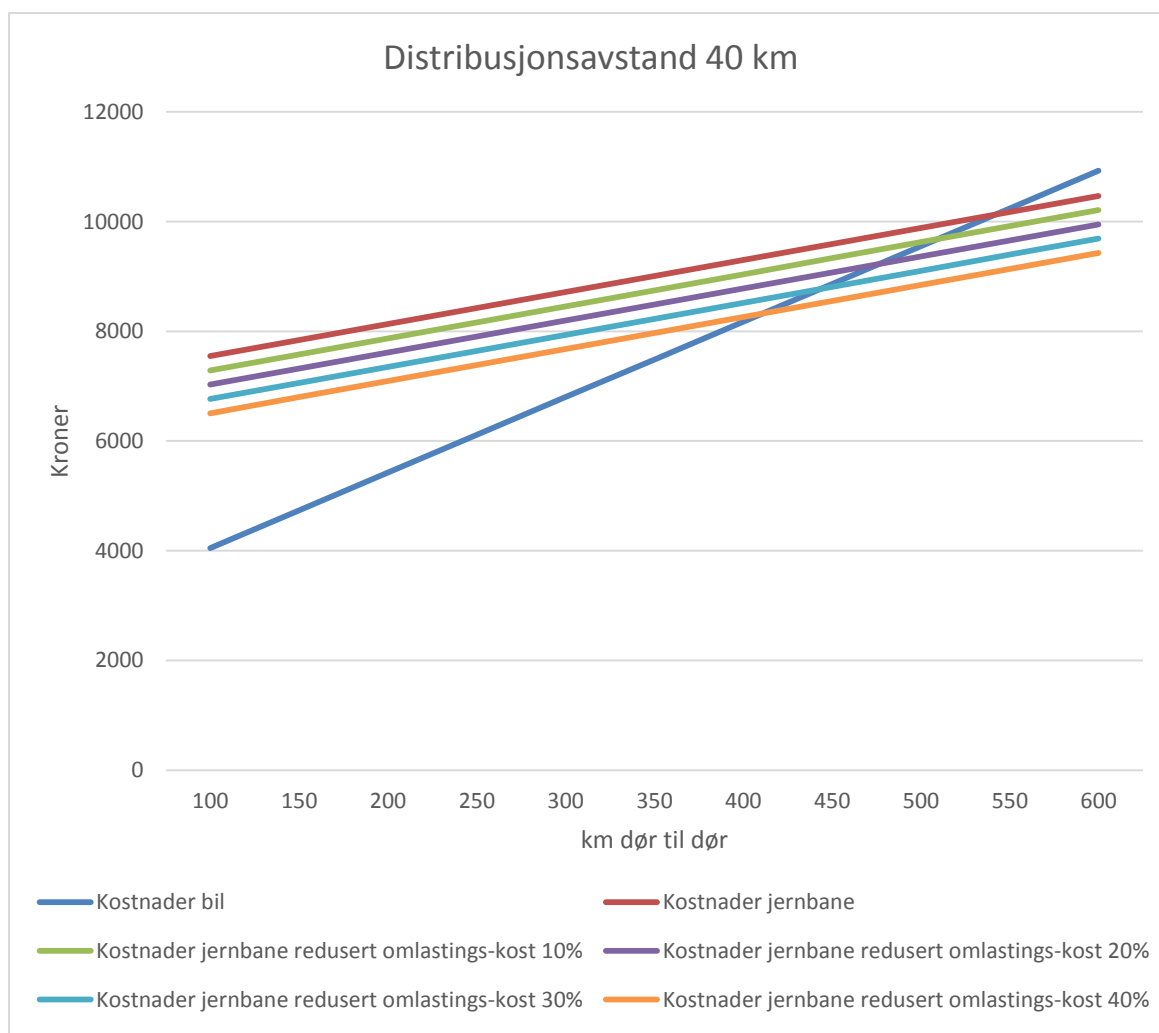
Figur 9: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader jernbane. Distribusjons- og henteavstand ved jernbane 30 km

Vi ser her at skjæringspunktet ligger rundt 550 km. Ved en reduksjon på bare 10 % i terminalkostnadene flytter dette seg til ca. 500km, mens vi ved 20 % reduksjon kommer ned i 450 km. For å bringe skjæringspunktet ned mot 400 km må kostnadsreduksjonen for terminalkostnader være nærmere 40 %.

Vi har også sett på hvor skjæringspunktene vil ligge ved en relativ lang distribusjons- og henteavstand, med 40 km. Figur 10 og Tabell 59 viser sammenligningen mellom bil og bane ved denne forutsetningen.

Tabell 59: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 40km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader jernbane	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 10 %	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 20 %	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 30 %	Kostnader jernbane redusert omlastingskost 40 %
100	4049	7547	7287	7027	6767	6507
150	4737	7839	7579	7319	7059	6799
200	5424	8131	7871	7611	7351	7091
250	6112	8423	8163	7903	7643	7383
300	6799	8715	8455	8195	7935	7675
350	7487	9007	8747	8487	8227	7967
400	8174	9299	9039	8779	8519	8259
450	8862	9591	9331	9071	8811	8551
500	9549	9883	9623	9363	9103	8843
550	10237	10175	9915	9655	9395	9135
600	10924	10467	10207	9947	9687	9427



Figur 10: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader jernbane. Distribusjons- og henteavstand ved jernbane 40 km

Her ligger skjæringspunktet i utgangspunktet rundt 550 km. Man må under denne forutsetningen redusere terminalkostnadene utover 40 % hvis man skal bringe skjæringspunktet ned til 400 km.

Beregningene viser generelt at ved en reduksjon i terminalkostnadene på i størrelsesorden 20 % vil det være mulig i stor grad å bringe skjæringspunktet i avstand for transporter hvor jernbane er mest kostnadsgunstig ned mot 400 km. Eksemplet som er brukt er basert på kombitransport med container. Ved en beregning basert på kombitransport av semitrailer ville vi fått resultater som indikerer det samme. For øvrig vil skjæringspunktet bringes oppover eller nedover ved endring i ulike forutsetninger som f.eks. relative avstander på jernbane versus bil, ulike utnyttelsesgrader av bil og tog, valg av biltyper, valg av togtyper, lastbalanse med mer. Beregningene viser allikevel at det er realistisk å skyve skjæringspunktet i avstand mellom når bil og bane har lavest kostnader, nedover ved tiltak som reduserer terminalkostnadene. Mulige tiltak i praksis kan være:

- Raskere omløp av tog og vogner (kortere opphold på terminalene)

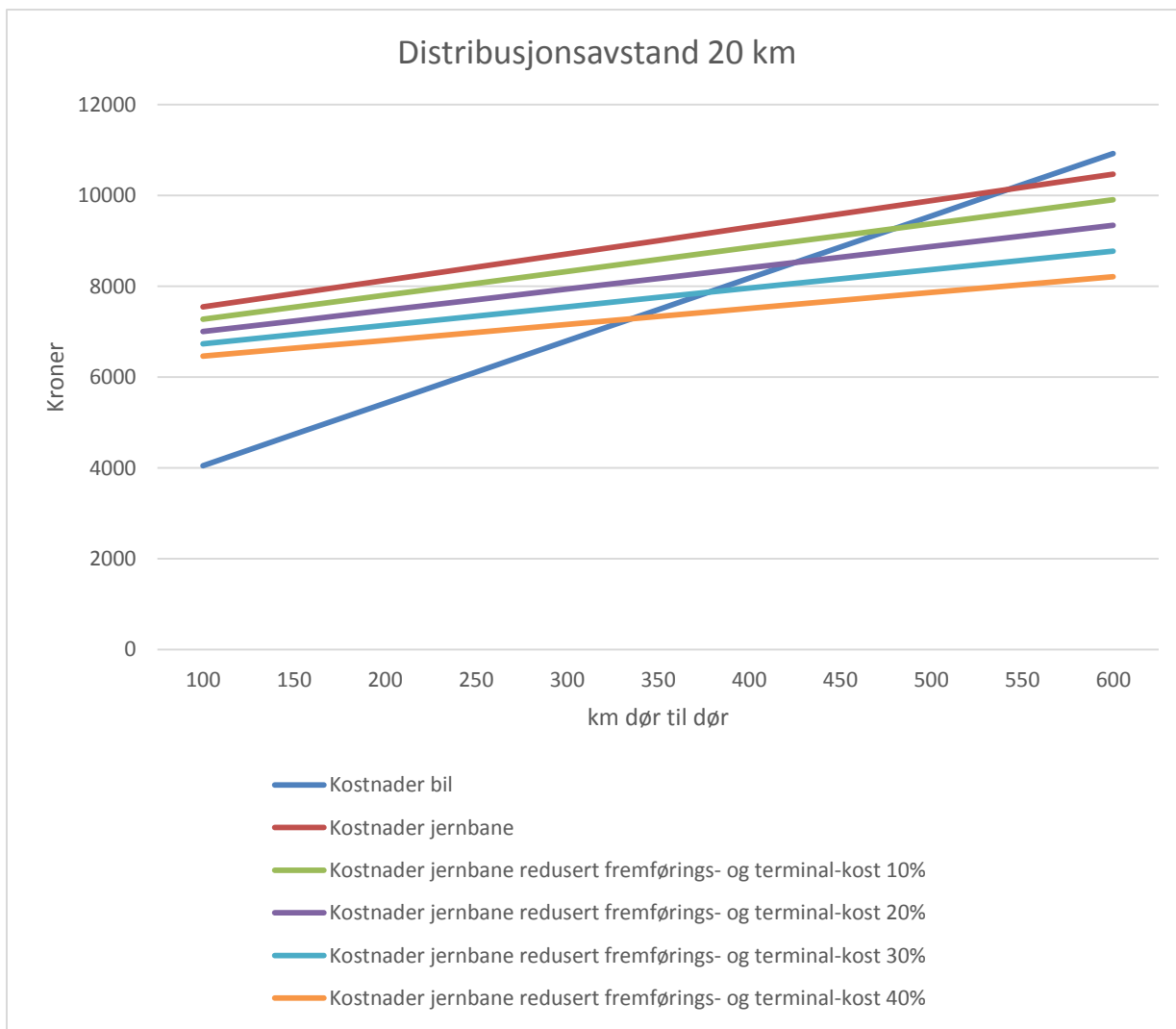
- Effektivisering av laste-/losseprosessene, f.eks. ved bedre tilrettelagte lastegater og spor, eventuelt bruk av kran i stedet for reachstackere, eller bruk av «roro» -systemer for semitrailere, eventuelt andre løsninger som forbedrer selve prosessen

### 8.3 Kombinasjon av lavere terminal- og framføringskostnader

En kombinert kostnadsreduksjon både for terminalkostnader og framføringskostnader vil ytterligere ha en effekt. Vi viser i Tabell 60 og Figur 11 dette for en distribusjonsavstand på 20 km. Etterfølgende tabeller og figurer viser tilsvarende for 30 km og 40 km distribusjonsavstand.

Tabell 60: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike framføringskostnader og terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 20km

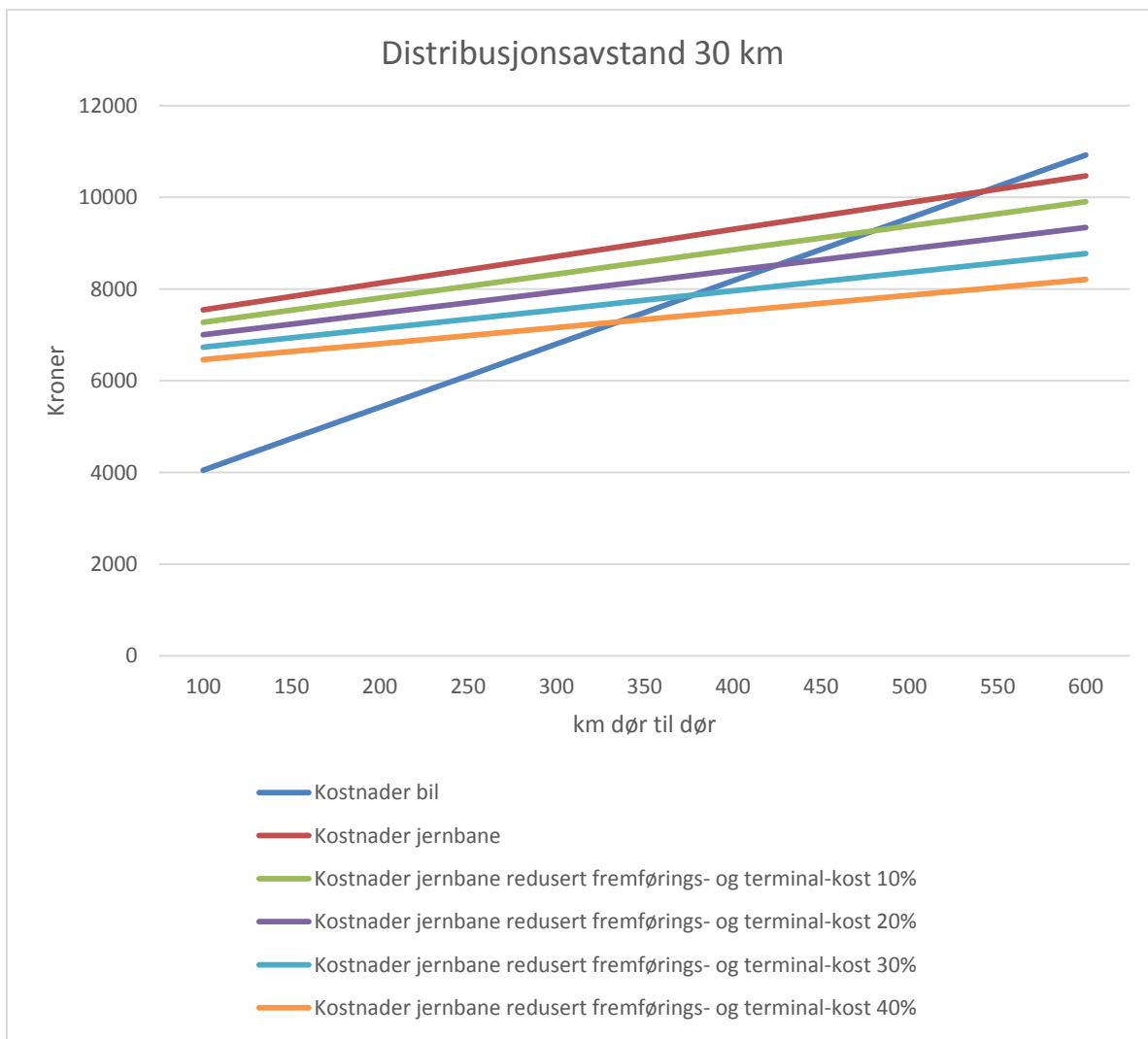
Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader jernbane	Kostnader jernbane redusert framførings - og terminal-kost 10 %	Kostnader jernbane redusert framførings - og terminal-kost 20 %	Kostnader jernbane redusert framførings - og terminal-kost 30 %	Kostnader jernbane redusert framførings - og terminal-kost 40 %
100	4049	7156	6861	6566	6270	5975
150	4737	7448	7123	6799	6475	6151
200	5424	7740	7386	7033	6679	6326
250	6112	8032	7649	7266	6884	6501
300	6799	8324	7912	7500	7088	6676
350	7487	8616	8175	7734	7292	6851
400	8174	8908	8437	7967	7497	7027
450	8862	9200	8700	8201	7701	7202
500	9549	9492	8963	8434	7906	7377
550	10237	9784	9226	8668	8110	7552
600	10924	10076	9489	8902	8314	7727



**Figur 11: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for terminal- og framføringskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 20 km**

Tabell 61: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike framføringskostnader og terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 30km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader jernbane	Kostnader jernbane redusert framførings - og terminal-kost 10 %	Kostnader jernbane redusert framførings - og terminal-kost 20 %	Kostnader jernbane redusert framførings - og terminal-kost 30 %	Kostnader jernbane redusert framførings - og terminal-kost 40 %
100	4049	7351	7068	6785	6501	6218
150	4737	7643	7331	7018	6706	6393
200	5424	7935	7594	7252	6910	6568
250	6112	8227	7856	7485	7115	6744
300	6799	8519	8119	7719	7319	6919
350	7487	8811	8382	7953	7523	7094
400	8174	9103	8645	8186	7728	7269
450	8862	9395	8908	8420	7932	7444
500	9549	9687	9170	8653	8137	7620
550	10237	9979	9433	8887	8341	7795
600	10924	10271	9696	9121	8545	7970

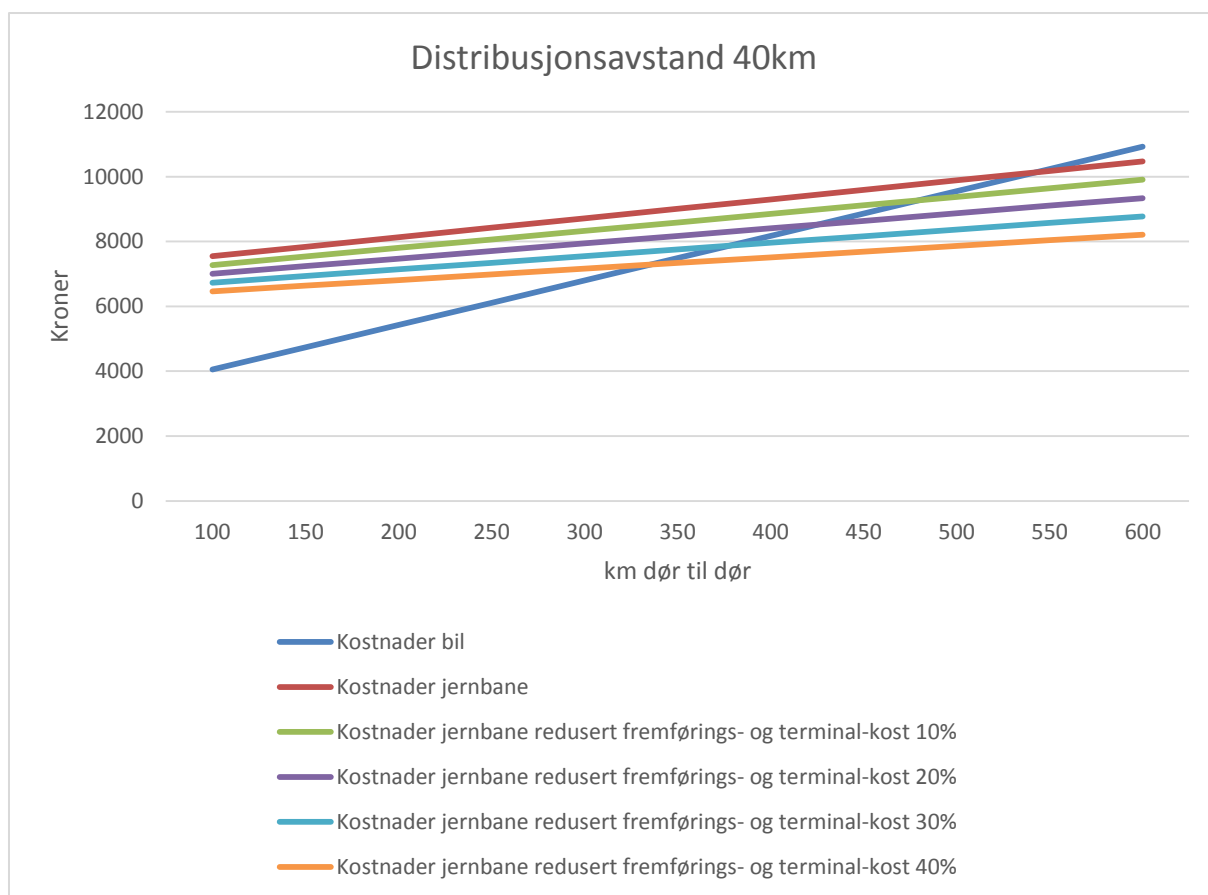


**Figur 12: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for terminal- og framføringskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 30 km**

Tabell 62: Kostnader for bil dør-til-dør og jernbane ved ulike framføringskostnader og terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når jernbane får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 40km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader jernbane	Kostnader jernbane redusert framførings- og terminalkost 10 %	Kostnader jernbane redusert framførings- og terminalkost 20 %	Kostnader jernbane redusert framførings- og terminalkost 30 %	Kostnader jernbane redusert framførings- og terminalkost 40 %
100	4049	7547	7276	7004	6732	6460
150	4737	7839	7538	7237	6937	6636
200	5424	8131	7801	7471	7141	6811
250	6112	8423	8064	7705	7345	6986
300	6799	8715	8327	7938	7550	7161
350	7487	9007	8590	8172	7754	7336
400	8174	9299	8852	8405	7959	7512
450	8862	9591	9115	8639	8163	7687
500	9549	9883	9378	8873	8367	7862
550	10237	10175	9641	9106	8572	8037
600	10924	10467	9904	9340	8776	8212





Figur 13: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for terminal- og framføringskostnader jernbane. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane 40 km

Beregningene viser at ved kombinasjoner av tiltak som både reduserer terminal- og framføringskostnader, er det innenfor realistiske kostnadsreduksjoner mulig å bringe skjæringspunktet mellom jernbane og bil avstandsmessig ned i 400 km for en rekke transporter. De samme forbehold som nevnt tidligere gjelder med hensyn til ulike kjøreavstander og utnyttelsesgrader. Generelt så er det også flere forutsetninger som må være på plass for at dette skal medføre resultater:

- De nødvendige tiltak må gjennomføres før resultater vil komme
- Kostnadsfordelene som oppnås ved tiltakene må komme transportkjøperne til gode med tilsvarende relative reduksjoner i pris som kostnadsreduksjonene representerer
- Øvrige faktorer, som regularitet og pålitelighet, eventuell skaderisiko med mer må ikke være verre for jernbaneløsningene enn for biltransporten
- Det må utvikles togtilbud på kortere avstander som utnytter forbedringene

# Vegtiltak



E6: Hålogalandsbrua – Illustrasjon: Statens vegvesen

## 9 Modulvogntog

Samferdselsdepartementet har bedt Vegdirektoratet om å gjennomføre den nødvendige forskriftsendringen for å få en permanent ordning på plass [11]. Forskriftsendringen trådte i kraft 15. september 2014.

### 9.1 Modulvogntog på riksvegnettet

I regjeringserklæringen uttales følgende:

*«Effektive, sikre og miljøvennlige veier er helt avgjørende for å dekke innbyggernes behov og styrke næringslivets konkurransevne. En kraftig utbygging av det norske riksveinettet er en god investering i Norges fremtidige konkurransekraft. På lang sikt har ikke Norge råd til å la være å investere for fremtiden.*

*Regjeringen vil investere i det norske veinettet, og særlig i de mest lønnsomme hovedveiprosjektene som knytter Norge sammen og i veier som utvider bo- og arbeidsmarkedsregioner. Regjeringen vil øke fartsgrensene på de tryggeste motorveistrekningene til 110 km/t basert på faglige råd.»*

Det legges her til grunn at i 2040 vil hele riksvegnettet være åpnet for modulvogntog.

#### 9.1.1 Endring i transportfordelingen som følge av modulvogntog

Tabell 63 viser endringer i transportfordelingen ved innføring av modulvogntog på riksvegnettet. Reelt sett øker vegtransportene på bekostning av sjø- og banetransportene. Reduksjonen utgjør om lag halvparten av dagens (2014) kombinerte transportert på jernbanen og om lag 1/3 av 2040 transportene.

Tabell 63: Modulvogntog på riksvegnettet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	593	208	41	842
Absolutt endring	-2	-1	-2	-5
Prosentvis endring	0 %	0 %	-5 %	-1 %

Banetransportene har den klart største negative effekten av modulvogntog – noe som kommer klart fram når vi ser på transportarbeidet – antall tonnkilometer – se Tabell 64.

Tabell 64: Modulvogntog på riksvegnettet: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	36 659	130 472	5 298	172 430
Absolutt endring	1 652	-594	-1 158	-101
Prosentvis endring	5 %	0 %	-18 %	0 %

#### 9.1.2 Nåverdi av modulvogntog

Statens vegvesen legger til grunn at modulvogntog ikke krever ytterligere tiltak/investeringer i nyanlegg enn hva dagens krav om semitrailer gjør. Tiltaket vil gi vesentlige reduks-

sjoner i framføringskostnadene til lastebilene. Dette innebærer en betydelig overføring fra sjø og bane og da særlig fra bane. Det er særlig de lange transportene som er utsatt.

Tabell 65: Modulvogntog: Samfunnsøkonomi (MNOK)

<b>Aktør/gruppe</b>	<b>Årlig</b>	<b>Brutto nåverdi</b>	<b>Netto nåverdi</b>
Vareeier	2 903	57 458	57 458
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-48	-950	-950
Samfunnet for øvrig	-564	-13 922	-13 922
Redusert skattekostnad	262	5 177	5 177
<b>Netto nytte</b>	<b>2 553</b>	<b>47 762</b>	<b>47 762</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>50,27</b>

Tiltaket gir en positiv nåverdi på vel 45 milliarder kroner, hvorav 57 milliarder kroner i reduksjon i næringslivets logistikkostnader. Men tiltaket gir økte kostnader for «tredje person» på nær 14 milliarder kroner; hovedsakelig i form av økte ulykkeskostnader.

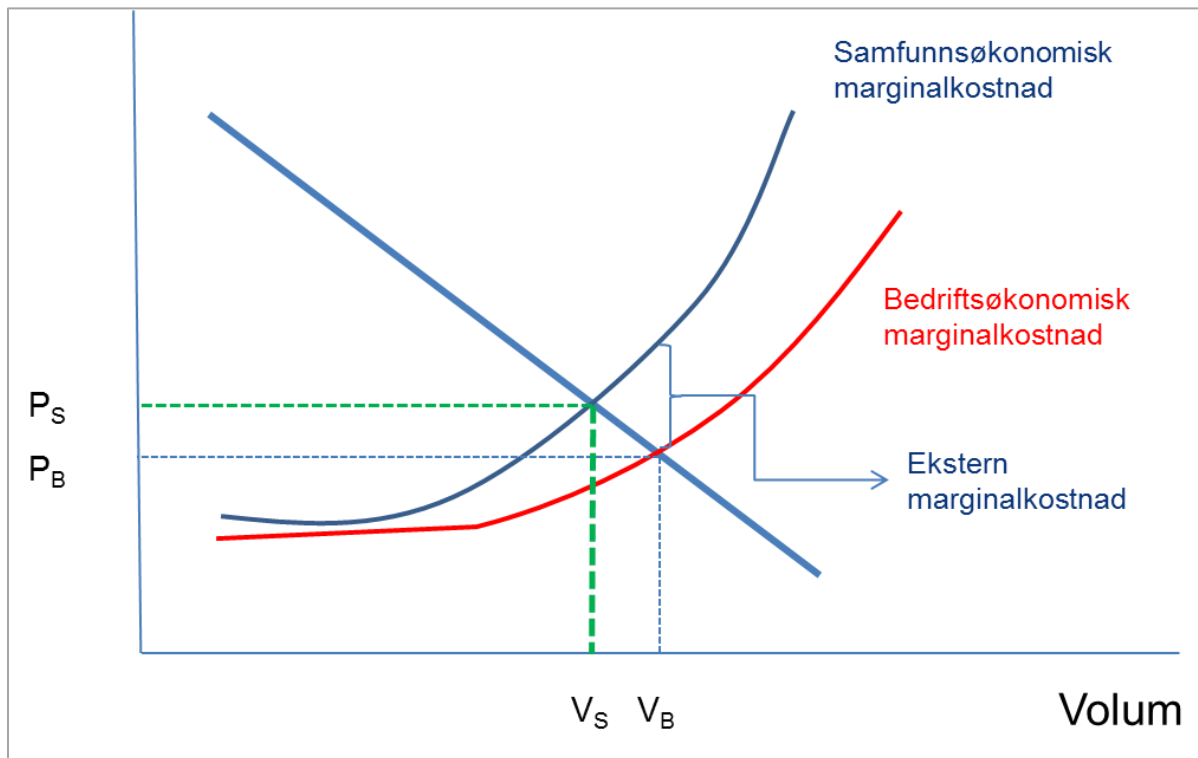
## 9.2 Må det spesielle tiltak på hovedrelasjonene

I henhold til Statens vegvesen trenger man ikke ytterligere investeringer enn hva som er nødvendig for veger hvor semitrailere kjører. Hvordan de totale vedlikeholdskostnadene vil utvikle seg er ikke helt avklart:

- Større totalvekt trekker i negativ retning (økte kostnader)
- Flere akslinger pr. vogntog trekker i positiv retning (ikke økt akseltrykk)
- Færre vogntog (gitt totalvolum) trekker i positiv retning

## 10 Avgifter / Eksterne marginalkostnader

TØI har på oppdrag av bl.a. Samferdselsdepartementet beregnet de «marginale eksterne kostnader ved vegtrafikk» [12]. Prosjektet har ønsket å vurdere konsekvensen av en internalisering av de eksterne kostnadene i avgifter knyttet til lastebilene.



Figur 14: Bedriftsøkonomisk tilpasning med og uten internalisering av eksterne marginal kostnader

Figuren viser sammenhengen mellom en privat-/bedriftsøkonomisk tilpasning og en samfunnsøkonomisk tilpasning hvor de eksterne marginalkostnadene er internalisert. Det er rimelig å anta at differansen mellom de samfunnsøkonomiske marginalkostnadene og de bedriftsøkonomiske er stigende med økende volum (antall). Følgelig skal avgiften være lavere enn hva de eksterne marginalkostnadene er i utgangspunktet.

Vegbruksavgiften og den miljødifferensierte vektårsavgiften kan forstås som en kompensasjon for samfunnets eksterne kostnader for støy, lokal forurensing, kø, ulykker, drift og slitasje. TØI har på oppdrag av bl.a. Samferdselsdepartementet beregnet de «marginale eksterne kostnader ved vegtrafikk» [12]. Prosjektet har ønsket å vurdere konsekvensen av en internalisering av de eksterne kostnadene i avgifter knyttet til lastebilene. Klimagassutslipp er holdt utenfor både på avgifter og eksterne kostnader.

Tabell 66: Marginale eksterne kostnader pr. kilometer for transport med tunge biler ekskl. klimaeffekter.

	Slitasje	Drift	Utslipp	Støy	Kø	Ulykker	Sum	Avgifter
Eksterne marginale kostnader for tunge biler på veg	1,56	0,10	1,65	0,06	0,23	0,78	4,38	3,75
Skjevfordeling av ulykkeskostnaden	1,56	0,10	1,65	0,06	0,23	4,64	8,23	3,75

For å få best effekt av avgiftsøkningene er det antatt at avgiftene legges på de forhold som driver de eksterne kostnadene. Miljøvirkninger er antatt å være korrelert med drivstofforbruk og at ulykker er korrelert med utkjørt distanse.

## 10.1 Alternative innretninger på avgiftssystemet

For å få best effekt av avgiftsøkningene er det antatt at avgiftene legges på de forhold som driver de eksterne kostnadene. Miljøvirkninger er antatt å være korrelert med drivstofforbruk og at ulykker er korrelert med utkjørt distanse.

### 10.1.1 Drivstoffavgifter knyttet til miljø

Det er vurdert effekter av en avgiftsøkning på 4 kroner per liter. Med en slik avgiftsøkning vil avgiften bli tilnærmet det maksimale anslaget for de eksterne marginale kostnadene. Dette gir følgende endringer i transportarbeidet; se Tabell 67 og Tabell 68.

Tabell 67: Drivstoffavgift: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	598	212	45	855
Absolutt endring	3	3	2	8
Prosentvis endring	0 %	1 %	5 %	1 %

Tabell 68: Drivstoffavgift: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	33 313	132 225	7 442	172 981
Absolutt endring	-1 695	1 158	987	450
Prosentvis endring	-5 %	1 %	15 %	0 %

Tiltaket innebærer en betydelig overføring fra veg til sjø og bane med den relativt største overføringen til bane hvor transportarbeidet øker med 1/3.

### 10.1.2 Kilometeravgift knyttet til ulykker – alt A

I studien er det lagt til grunn en kilometeravgift på 0,78 kroner pr. kilometer. Dette gir følgende endringer i transportarbeidet; se Tabell 69 og Tabell 70.

Tabell 69: Kilometeravgift NOK 0,78: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	596	211	44	851
Absolutt endring	1	1	1	4
Prosentvis endring	0 %	1 %	2 %	0 %

Tabell 70: Kilometeravgift NOK 0,78: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 207	131 770	6 839	172 816
Absolutt endring	-801	703	384	286
Prosentvis endring	-2 %	1 %	6 %	0 %

### 10.1.3 Kilometeravgift knyttet til ulykker – alt B

I studien er det lagt til grunn en kilometeravgift på 4 kroner pr. kilometer for tyngre lastebiler og modulvogntog og 2 kroner pr. kilometer for lette distribusjonsbiler. Dette gir følgende endringer i transportarbeidet; se Tabell 71 og Tabell 72.

Tabell 71: Kilometeravgift NOK 4/2: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	602	216	47	865
Absolutt endring	7	7	4	18
Prosentvis endring	1 %	3 %	9 %	2 %

Tabell 72: Kilometeravgift NOK 4/2: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	31 231	134 399	8 499	174 128
Absolutt endring	-3 777	3 332	2 043	1 598
Prosentvis endring	-11 %	3 %	32 %	1 %

### 10.1.4 Nåverdi av avgiftsendringer

Tabell 73 viser samfunnsøkonomiske virkninger av innføring av de analyserte avgiftsøkningene. Både innføring av drivstoffavgift og kilometeravgift (alt A) er samfunnsøkonomisk lønnsomt hver for seg. Det er ikke vurdert en kombinasjon av drivstoff- og kilometeravgift. Derimot kommer kilometeravgift (alt B) negativt ut. Det vises til drøfting i Vistas rapport 2015/37 [3].

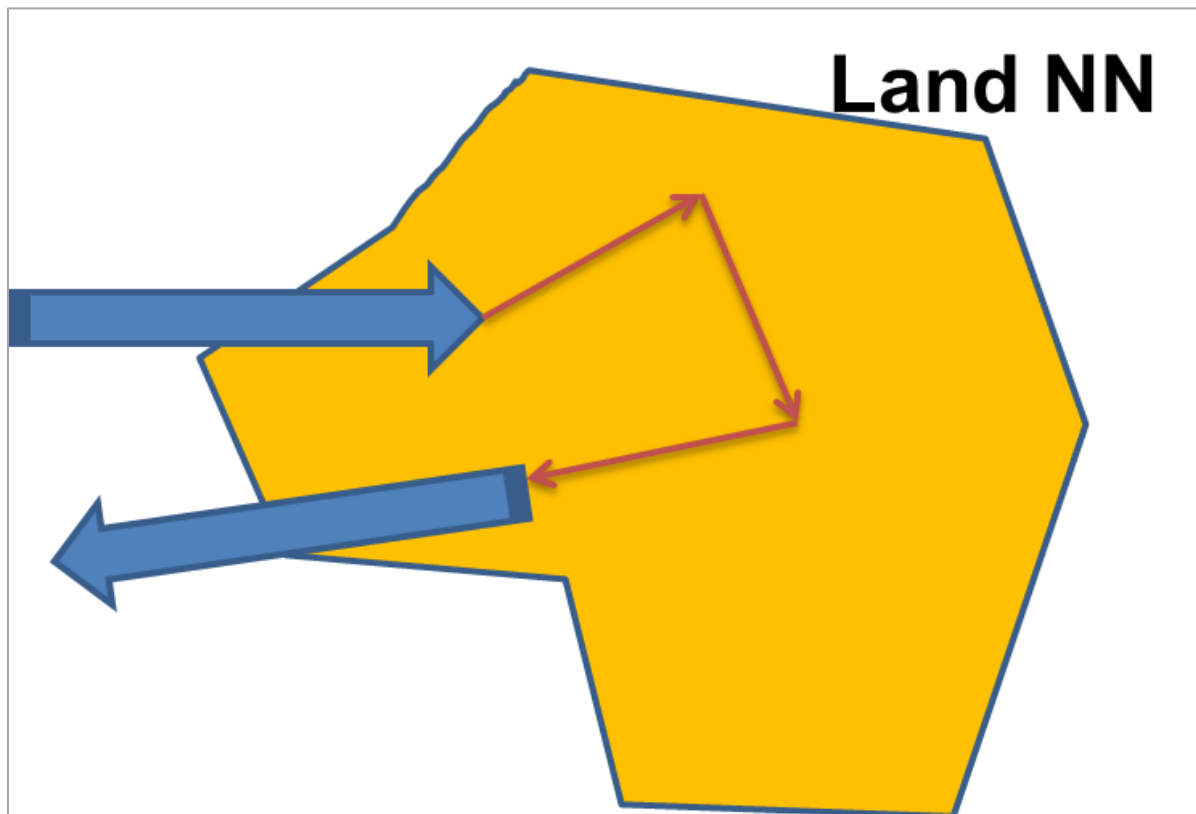
Tabell 73: Avgiftsendringer - Samfunnsøkonomi

Økt drivstoffavgift				Økt kilometeravgift – Alt A			
Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi	Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi
Vareeier	-6 410	-126 872	-126 872	Vareeier	-2 702	-53 480	-53 480
Transportør	-	-	-	Transportør	-	-	-
Offentlige organer	5 148	101 893	101 893	Offentlige organer	2 597	51 402	51 402
Samfunnet for øvrig	753	18 588	18 588	Samfunnet for øvrig	366	9 035	9 035
Redusert skattekostnad	431	8 529	8 529	Redusert skattekostnad	267	5 285	5 285
<b>Netto nytte</b>	<b>-78</b>	<b>2 138</b>	<b>2 138</b>	<b>Netto nytte</b>	<b>528</b>	<b>12 242</b>	<b>12 242</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>NA</b>	<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>NA</b>
Økt kilometeravgift – Alt B							
Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi				
Vareeier	-13 219	-261 641	-261 641				
Transportør	-	-	-				
Offentlige organer	8 999	178 115	178 115				
Samfunnet for øvrig	1 693	41 792	41 792				
Redusert skattekostnad	565	11 186	11 186				
<b>Netto nytte</b>	<b>-1 962</b>	<b>-30 548</b>	<b>-30 548</b>				
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>NA</b>				



## 1.1 Lastebiltransport – en del av det indre marked

EU/EØS-området er kjennetegnet ved de fire friheter; nemlig fri flyt av varer, tjenester, kapital og arbeidskraft. Vegtransport er et unntak hvor det gjelder delvis fri flyt – en utenlandsk lastebil kan ha 3 oppdrag i et land før den må ut; såkalt kabotasje.



Figur 15: Illustrasjon av kabotasjeregulene

I et langsiktig perspektiv vil det være mulig at også vegtransport blir en del av de fire friheter (under tjenestebegrepet). Vil lastebilnæringen da få tilsvarende utvikling som byggenæringen med kraftig press på lønningene. Prosjektet har ønsket å få belyst hva dette vil bety for transportfordelingen.

Også her er det en partiell analyse. Det analyseres ikke hva som da også vil kunne skje med lønninger innen så vel sjø- som jernbanetransport.

I tillegg til harmonisering mellom transportformene, er harmonisering mot konkurrerende EU-land viktig. Både innenlandsk og utenriks sjøtransport har fått rammebetingelser innrettet for å kompensere for høyt lønnsnivå og skattetrykk i Norge. Lønnsforskjellene er store også innenfor vegtransporter. Lønnskostnadene for polske og baltiske sjåførere er på om lag en femtedel og bulgarske på om lag en tidedel av norske sjåførerkostnader. Dette er en stor utfordring både for vegtransport og for øvrige transportformer grunnet prispresset det skaper.

### 1.1.1 Transportmessige konsekvenser av utjamning av lønnsnivå

Prosjektet har analysert en situasjon hvor godstransporten en del av det indre markedet fullt og helt og ikke kun delvis gjennom kabotasjeregulene. Dette er gjort ved å sette lønnsnivået i

lastebil-næringen lik gjennomsnittet i EU-området. Dette vil gi en betydelig kostnadsreduksjon for lastebil-transport og slår kraftig ut i transportfordelingen; se Tabell 74 og Tabell 75.

Tabell 74: Indre marked: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	590	204	40	834
Absolutt endring	-5	-5	-4	-13
Prosentvis endring	-1 %	-2 %	-8 %	-2 %

Tabell 75: Indre marked: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	37 970	128 499	4 771	171 240
Absolutt endring	2 962	-2 568	-1 685	-1 291
Prosentvis endring	8 %	-2 %	-26 %	-1 %

Overføringen til vegtransport skjer i absolutte tall mest fra sjøtransporten og relativt sett mest fra jernbanen. Nedgangen i transportarbeidet totalt skyldes at distribusjon fra havner og jernbaneterminaler reduseres. Analysen er statisk og inkluderer ikke hva redusert lønnsutvikling innen lastebilnæring vil få for lønnsutviklingen innen de to andre sektorene.

## 11.2 Indre marked – Nåverdi

Isolert sett vil tiltaket gi betydelige besparelser for næringslivet gjennom lavere logistik- kostnader. Nåverdien totalt utgjør vel 210 milliarder kroner hvorav vel 215 milliarder kroner tilfaller næringslivet, mens økte kostnader for tredje person utgjør vel 30 milliarder.

Tabell 76: Indre marked: Samfunnsøkonomi (MNOK)

Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi
Vareeier	10 972	217 166	217 166
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	289	5 720	5 720
Samfunnet for øvrig	-1 311	-32 362	-32 362
Redusert skattekostnad	1 083	21 427	21 427
<b>Netto nytte</b>	<b>11 033</b>	<b>211 951</b>	<b>211 951</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>NA</b>

## 12 Et mer effektivt vegnett

Prosjektet ønsker å vurdere næringslivets betalingsvilje for et raskere og mer effektivt vegnett. Dette gjøres indirekte ved å se på to situasjoner hvor lastebilen kan framføres raskere uten brukerbetaling og det samme med brukerbetaling.

### 12.1 Raskere framføring uten brukerbetaling

Vegnettet utbygges fortløpende. Prosjektet har sett på hva denne utbyggingen vil si for godstransportene, dersom den gir grunnlag for en 20 % raskere framføring enn i dag. Raskere framføring gir lavere framføringskostnader og vil følgelig bedre lastebilens konkurransekraft. Virkningene framgår av Tabell 77 og Tabell 78.

Tabell 77: Raskere framføring uten brukerbetaling: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	593	208	41	842
Absolutt endring	-2	-1	-2	-5
Prosentvis endring	0 %	-1 %	-4 %	-1 %

Tabell 78: Raskere framføring uten brukerbetaling: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	37 004	130 260	5 485	172 749
Absolutt endring	1 996	-807	-971	219
Prosentvis endring	6 %	-1 %	-15 %	0 %

Godsmodellen viser en overføring fra sjø og bane til vegtransport ved en raskere framføring på veg. I antall vil tonnkilometer overføringen være noe større fra bane enn fra sjø. Overføringen finner sted da tiltaket reduserer næringslivets logistikkostnader.

### 12.2 Raskere framføring med brukerbetaling

Næringslivet ønsker bedre infrastruktur for å redusere logistikkostnadene. Prosjektet har testet hvordan 20 % raskere framføring og høyere brukerbetaling – her operasjonalisert ved 20 % økt dieselavgift – påvirker transportfordelingen. Effekten vises i Tabell 79 og Tabell 80.

Tabell 79: Raskere framføring med brukerbetaling: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	593	209	42	843
Absolutt endring	-2	-1	-1	-4
Prosentvis endring	0 %	0 %	-3 %	0 %

Tabell 80: Raskere framføring med brukerbetaling: Endring i forhold til referansen - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	36 729	130 416	5 622	172 767
Absolutt endring	1 721	-651	-834	236
Prosentvis endring	5 %	0 %	-13 %	0 %

Den økte brukerbetalingen påvirker i liten grad transportfordelingen. Overføringen blir noe redusert.

## 12.3 Nåverdi og næringslivets betalingsvilje

Tabell 81 viser samfunnsøkonomiske konsekvenser av raskere framføring for lastebiler med og uten brukerbetaling. Brukerbetaling gir noe høyere kostnader for vareeierne og følgelig lavere nytte for disse. Det offentlige får økte avgiftsinntekter, som gir økt nytte. Samfunnet totalt får noe høyere nytte ved brukerbetaling.

Tabell 81: Effektivt vegnett: Samfunnsøkonomi (MNOK)

Uten brukerbetaling				Med brukerbetaling			
Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi	Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi
Vareeier	3 317	65 653	65 653	Vareeier	2 121	41 980	41 980
Transportør	-	-	-	Transportør	-	-	-
Offentlige organer	185	3 662	3 662	Offentlige organer	1 276	25 256	25 256
Samfunnet for øvrig	-924	-22 809	-22 809	Samfunnet for øvrig	-797	-19 674	-19 674
Redusert skattekostnad	347	6 864	6 864	Redusert skattekostnad	453	8 972	8 972
<b>Netto nytte</b>	<b>2 925</b>	<b>53 369</b>	<b>53 369</b>	<b>Netto nytte</b>	<b>3 053</b>	<b>56 534</b>	<b>56 534</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>NA</b>	<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>NA</b>

# Sjøtiltak

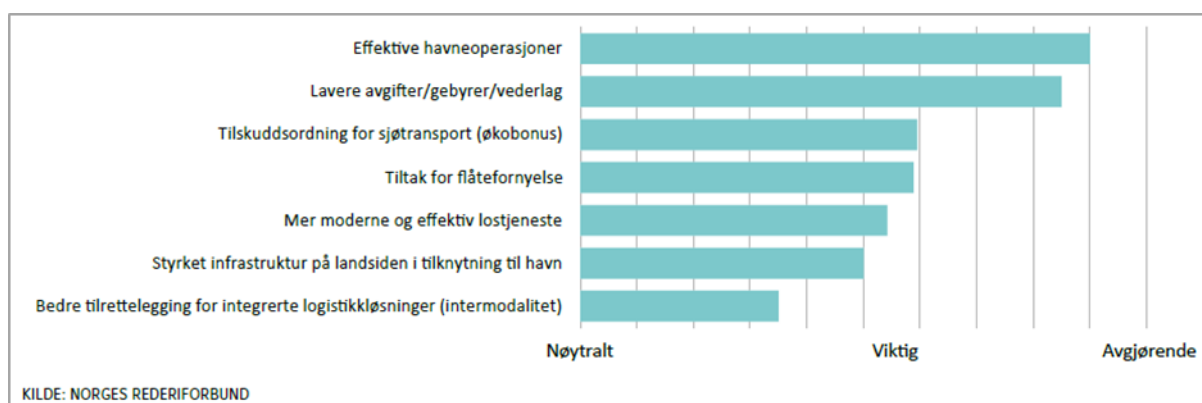


Tranøy fyrstasjon – Foto: Frank Vold ([www.kystverket.no](http://www.kystverket.no))

## 13 Losberedskaps- og losingsavgiften

Delrapport 2 [2] gjør en grundig analyse av dagens havnestruktur og trafikale virkninger av endringer i denne strukturen. Konklusjonen fra delrapporten er at dagens struktur synes å være vel tilpasset det næringsliv som havnene betjener. Det er lite å hente ved enten sentralisering eller spesialisering, da distribusjonskostnadene øker mer enn hva mulige stor-driftsfordeler i selve havnen måtte gi. Prosjektet har derfor ikke gått videre med en samfunnsøkonomisk analyse av endringer i havnestrukturen. Men det er analysert hva endringer i framføringskostnadene, som staten rår over, vil kunne gi samfunnsøkonomisk.

Norges rederiforbund har gjennomført undersøkelse av hva som bør endres for å overføre gods til sjøtransport; se Figur 16. Her har vi fulgt opp lavere avgifter til losing og trafikkstyring. Effektive havneoperasjoner er omtalt med utgangspunkt i kostnadsfunksjoner i NGM; se avsnitt 15. Tilskuddsordninger knyttet til både sjø- og banetransport behandles under avsnitt 18.



Figur 16: Viktigste tiltak for overføring av gods til sjø. Kilde: Norges rederiforbund. Konjunkturrapport 2015.

Utover havnestruktur vil de statlige virkemidler vedrørende sjøfarten i hovedsak være knyttet til losvirksomheten og trafikkstyringen.

### 13.1 Endring av Losberedskapsavgiften

Tabell 82 viser endringene i antall tonn. Disse er ubetydelige.

Tabell 82: Fjerning av Losberedskapsavgiften: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	210	43	848
Absolutt endring	0	0	-0	0
Prosentvis endring	0 %	0 %	0 %	0 %

Tabell 83 viser tilsvarende for antall tonnkilometer. Også transportarbeidet endres svært lite. Losberedskapsavgiften utgjør tydeligvis en svært liten andel av kostnadene knyttet til sjøtransport.

Tabell 83: Fjerning av Losberedskapsavgiften: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 986	131 084	6 453	172 523
Absolutt endring	-22	18	-3	-8
Prosentvis endring	0 %	0 %	0 %	0 %

### 13.2 Fjerning av Losberedskapsavgiften + 20 % redusert losingsavgift

Videre er det analysert hva en kombinasjon av fjerning av losberedskapsavgiften og 20 % av losingsavgiften vil kunne gi av effekter. Tabell 84 og Tabell 85 viser effekten på transportfordelingen.

Tabell 84: Pluss redusert losingsavgift: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	210	43	848
Absolutt endring	0	0	-0	0
Prosentvis endring	0 %	0 %	0 %	0 %

Tabell 85: Pluss redusert losingsavgift: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 853	131 384	6 415	172 652
Absolutt endring	-155	318	-41	121
Prosentvis endring	0 %	0 %	-1 %	0 %

Kombinasjonen gir naturligvis noe større effekt, men stadig er den relative endringen marginal.

### 13.3 Fjerning både av Losberedskapsavgiften og losingsavgiften

Videre er det analysert hva en kombinasjon av fjerning av losberedskapsavgiften og losingsavgiften vil kunne gi av effekter. Tabell 86 og Tabell 87 viser effekten på transportfordelingen.

Tabell 86: Fjerning av losberedskaps- og losingsavgift: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	210	43	849
Absolutt endring	1	1	-0	1
Prosentvis endring	0 %	0 %	0 %	0 %

Tabell 87: Fjerning av losberedskaps- og losingsavgift: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 853	131 384	6 415	172 652
Absolutt endring	-155	318	-41	121
Prosentvis endring	0 %	0 %	-1 %	0 %

De relative endringene er stadig små – både i tonn og tonnkilometer er endringene under en prosent for alle transportformer.

### 13.4 Nåverdi av kombinasjonen losberedskapsavgift og losingsavgift

Tabell 88 viser samfunnsøkonomien i fjerning av losberedskapsavgiften, samt ulik reduksjon av losavgiften. Den realøkonomiske kostnaden endres ikke – det er kun kostnadsansvaret som flyttes fra brukerne til staten v/ Kystverket.

Tabell 88: Losberedskap og losing: Samfunnsøkonomi (MNOK)

Fjerning av losberedskapsavgiften				Pluss 20 % reduksjon i losingsavgiften			
Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi	Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi
Vareeier	377	7 462	7 462	Vareeier	426	8 432	8 432
Transportør	-	-	-	Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-295	-5 839	-5 839	Offentlige organer	-391	-7 739	-7 739
Samfunnet for øvrig	14	346	346	Samfunnet for øvrig	30	741	741
Redusert skattekostnad	-24	-471	-471	Redusert skattekostnad	-38	-760	-760
<b>Netto nytte</b>	<b>72</b>	<b>1 498</b>	<b>1 498</b>	<b>Netto nytte</b>	<b>27</b>	<b>673</b>	<b>673</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>0,26</b>	<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>0,09</b>
Fjerning av både losberedskaps- og losingsavgiften							
Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Netto nåverdi				
Vareeier	672	13 301	13 301				
Transportør	-	-	-				
Offentlige organer	-746	-14 765	-14 765				
Samfunnet for øvrig	90	2 222	2 222				
Redusert skattekostnad	-86	-1 711	-1 711				
<b>Netto nytte</b>	<b>-70</b>	<b>-954</b>	<b>-954</b>				
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>-0,06</b>				

Fjerning av losberedskapsavgiften gir positiv nåverdi. Det er tydelig avtakende utbytte med hensyn til overføring av kostnader fra sjøfartsnæringen til staten. Staten blir påført større kostnader enn hva næringen sparer. Dette skjer da transportløsninger som før ikke var regningssvarende nå blir det.

En må også forvente ytterligere forverring av eksempelet med 100 % reduksjon i losavgiften, da nytte av farledsbevis bortfaller og etterspørselen etter losing blir større enn i dag.



## 14 Trafikksentraler

### 14.1 Staten dekker trafikksentralene

For både veg og bane er trafikksentraler/trafikkstyring dekket av skattebetalerne, mens innen sjøtransporten betaler rederiene denne kostnaden gjennom sikkerhetsavgiften. Nedenfor belyses effekten av en likestilling på dette området ved at staten dekker kostnadene til trafikksentralene til sjøs; dvs. fjerning av sikkerhetsavgiften.

### 14.2 Endring i transportfordelingen av sikkerhetsavgiften

Tabell 89 viser endringene i antall tonn ved fjerning av sikkerhetsavgiften. Tiltaket har nærmest ingen effekt på transportfordelingen i antall tonn.

Tabell 89: Fjerning av sikkerhetsavgiften: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	595	209	43	848
Absolutt endring	0	0	-0	0
Prosentvis endring	0%	0%	0%	0%

Tabell 90 viser også svært små effekter med hensyn til fordelingen av transportarbeidet.

Tabell 90: Fjerning av sikkerhetsavgiften: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 977	131 118	6 455	172 550
Absolutt endring	-31	51	-1	20
Prosentvis endring	0%	0%	0%	0%

### 14.3 Nåverdi av fjerning av kontrollavgiften

Tabell 91 viser de samfunnsøkonomiske virkningene ved fjerning av kontrollavgiften. Selv om effektene på transportfordelingen er marginal gir tiltaket positiv samfunnsøkonomi.

Tabell 91: Fjerning av sikkerhetsavgiften: Samfunnsøkonomi

Aktør/gruppe	Årlig	Brutto nåverdi	Nedtto nåverdi
Vareeier	129	2 553	2 553
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-78	-1 544	-1 544
Samfunnet for øvrig	18	444	444
Redusert skattekostnad	-4	-70	-70
<b>Netto nytte</b>	<b>65</b>	<b>1 383</b>	<b>1 383</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>			<b>0,90</b>

## 15 Havnekostnader

Med utgangspunkt i kostnadsfunksjonene som brukes i NGM, har vi sett på kostnadene for en bil-båt-bil transportkjede, sammenlignet med en ren biltransport dør til dør. Kostnadsanalysen er et utgangspunkt for en videre diskusjon av hvilke tiltak som eventuelt kan styrke konkurranseevnen ned mot kortere avstander.

Det er i praksis ingen absolutt, generell avstandsgrense for når sjøtransport vil være mest konkurransedyktig, en rekke forutsetninger som sendingsstørrelse, kapasitetsutnyttelse, distribusjonsavstander, terminalforhold med mer vil i hvert konkret tilfelle avgjøre konkurranseevnen. For skip er det også klare stordriftsfordeler ved bruk av større skip.

Vi har valgt først å illustrere problemstillingen med å gjøre et sett av caseberegninger hvor vi ser ved hvilke avstander transporter med containerskip som hovedfremføring i de enkelte tilfellene får lavere kostnader dør-til-dør enn en biltransport. I beregningene har vi benyttet kostnadsfunksjonene i NGM.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn for beregningene:

- vekt forsendelse: 20 tonn
- lastbærer skip: 40 fots container
- skipsstørrelse – containerskip 5200 dwt
- transportkjede med jernbane: bil-båt-bil, container forutsettes fylt opp hos avsender og tømt hos mottaker, omlasting bil-bane skjer av hele containeren på havneterminal
- transportkjede med bil: semitrailer dør-dør, bilen har bare denne forsendelsen
- kostnader beregnes dør-til-dør for hele forsendelsen (opplasting, omlasting, henting, hovedfremføring, distribusjon og tømning lastbærer)
- terminalkostnadene inkluderer også tidskostnader for bil og tog i laste-/losseoperasjonene

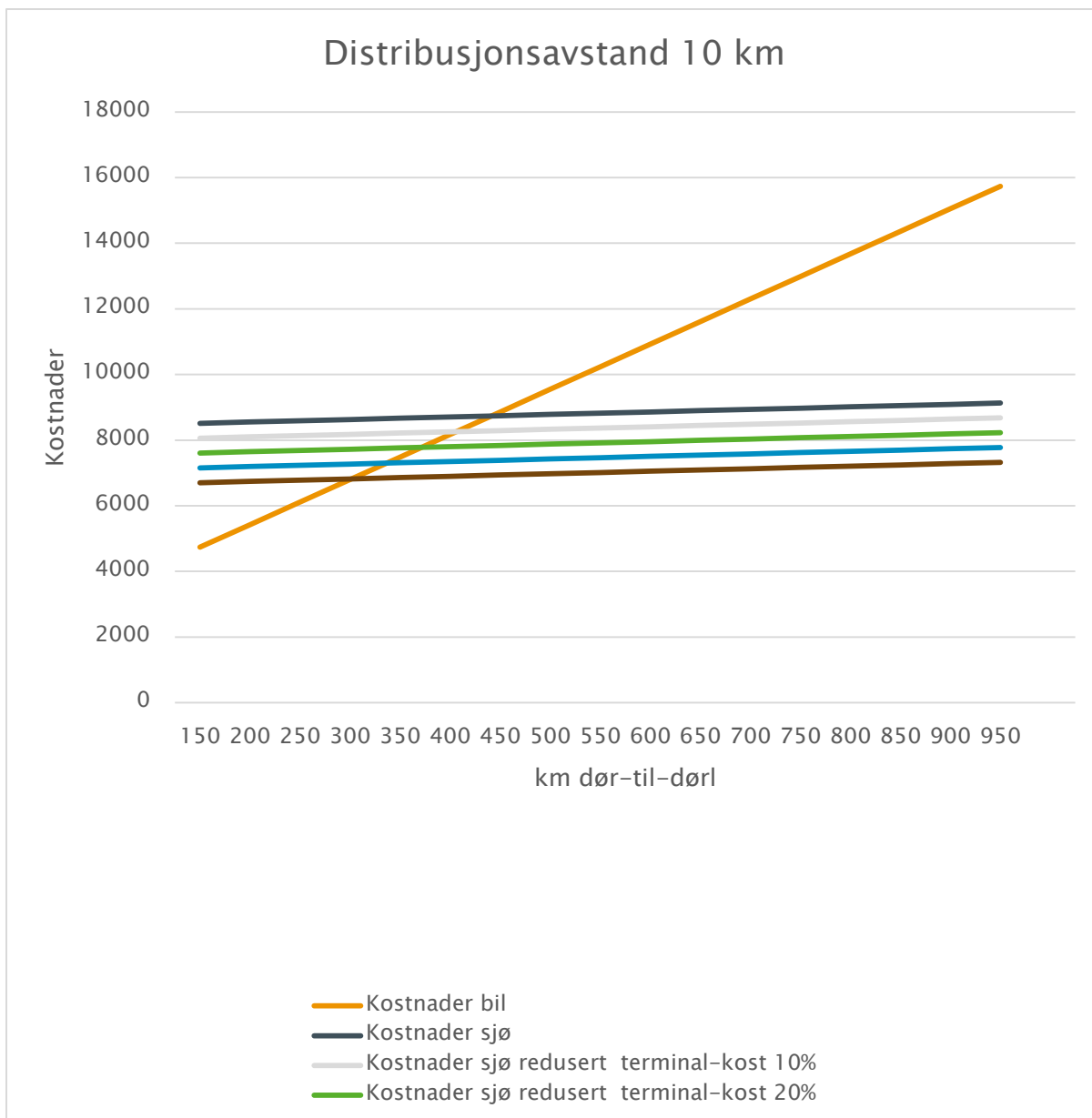
Avstanden på sjø og avstand på veg vil kunne variere en god del ut i fra geografisk beliggenhet for avsender og mottaker. I eksemplet er det forutsatt at avstanden dør-til-dør er den samme, men ulike avstander vil påvirke kostnadsforskjellene mellom bil og sjø.

For å se på effekten av endringer i terminalkostnadene har vi gjort beregninger hvor vi reduserer disse i trinn på 10 %. Beregningene er gjort for ulike distribusjonsavstander.

Tabell 92 og Figur 17 viser kostnadene for de alternative transportkjedene ved en distribusjonsavstand på 10 km.

Tabell 92: Kostnader for bil dør-til-dør og sjø (containerskip) ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når skipstransport gir lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand til havn = 10km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader sjø	Kostnader sjø redusert terminal-kost 10 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 20 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 30 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 40 %
100	4049	8474	8022	7570	7118	6666
150	4737	8513	8061	7609	7157	6705
200	5424	8552	8100	7648	7196	6744
250	6112	8590	8138	7686	7234	6782
300	6799	8629	8177	7725	7273	6821
350	7487	8668	8216	7764	7312	6860
400	8174	8706	8254	7802	7350	6898
450	8862	8745	8293	7841	7389	6937
500	9549	8784	8332	7880	7428	6976
550	10237	8822	8370	7918	7466	7014
600	10924	8861	8409	7957	7505	7053
650	11612	8899	8447	7995	7543	7091



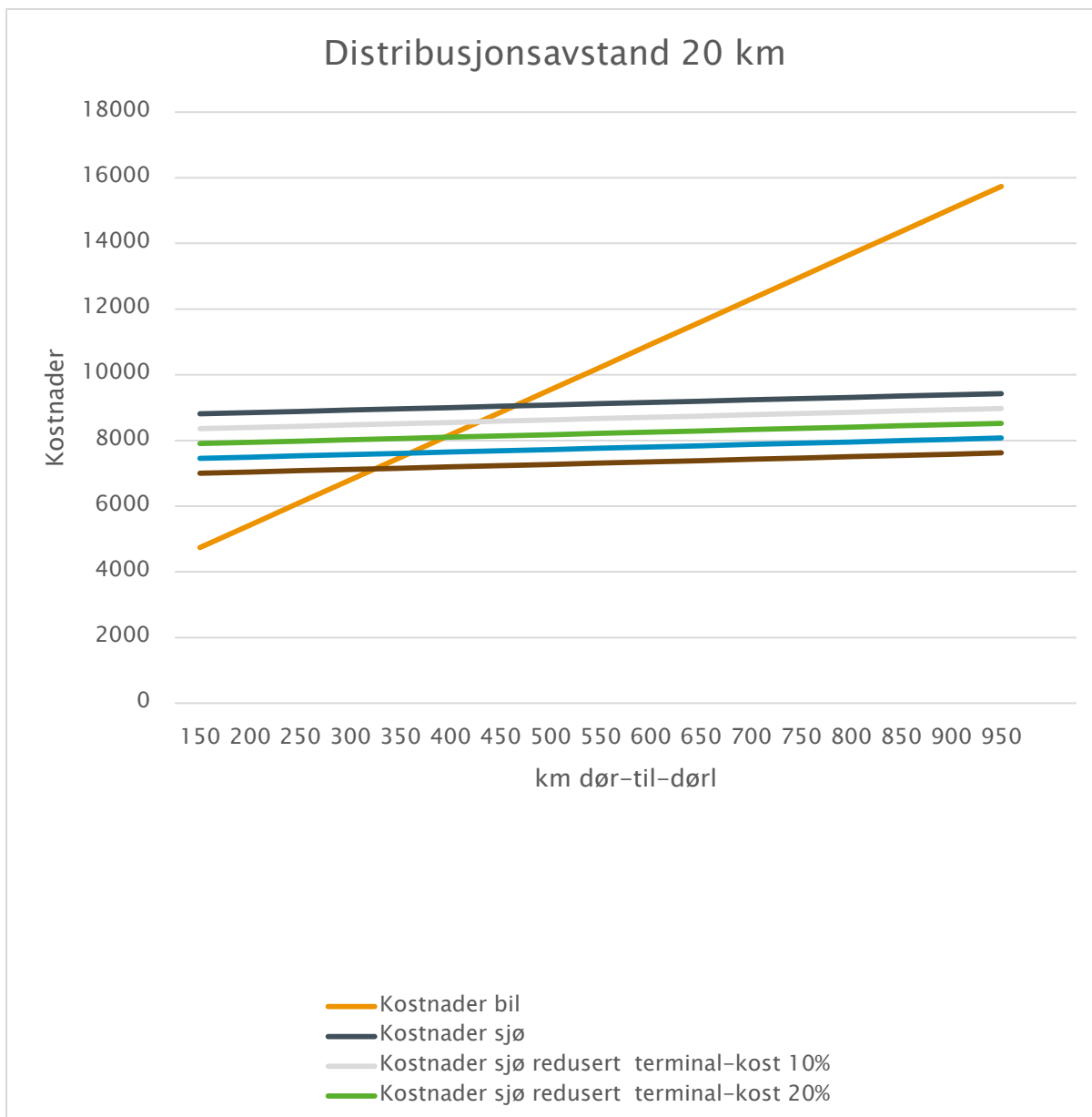
Figur 17: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader skip. Distribusjonsavstand og henteavstand til havn 10 km

Ved disse forutsetningene så vil skjæringspunktet mellom bil og båt gå ved ca. 450 km, mens vi ved en reduksjon på drøyt 20 % i omlastingskostnadene bringer skjæringspunktet ned mot 400 km. Ved enda sterkere reduksjoner reduseres avstanden ytterligere.

Tabell 93 og Figur 18 viser tilsvarende når distribusjonsavstanden er ca. 20 km.

Tabell 93: Kostnader for bil dør-til-dør og båt ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når sjøtransport får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand havn = 20km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader sjø	Kostnader sjø redusert terminal-kost 10 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 20 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 30 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 40 %
100	4049	8772	8320	7868	7416	6964
150	4737	8810	8358	7906	7454	7002
200	5424	8849	8397	7945	7493	7041
250	6112	8887	8435	7983	7531	7079
300	6799	8926	8474	8022	7570	7118
350	7487	8965	8513	8061	7609	7157
400	8174	9003	8551	8099	7647	7195
450	8862	9042	8590	8138	7686	7234
500	9549	9081	8629	8177	7725	7273
550	10237	9119	8667	8215	7763	7311
600	10924	9158	8706	8254	7802	7350
650	11612	9197	8745	8293	7841	7389
700	12299	9235	8783	8331	7879	7427
750	12987	9274	8822	8370	7918	7466
800	13674	9312	8860	8408	7956	7504
850	14362	9351	8899	8447	7995	7543
900	15049	9390	8938	8486	8034	7582
950	15737	9428	8976	8524	8072	7620



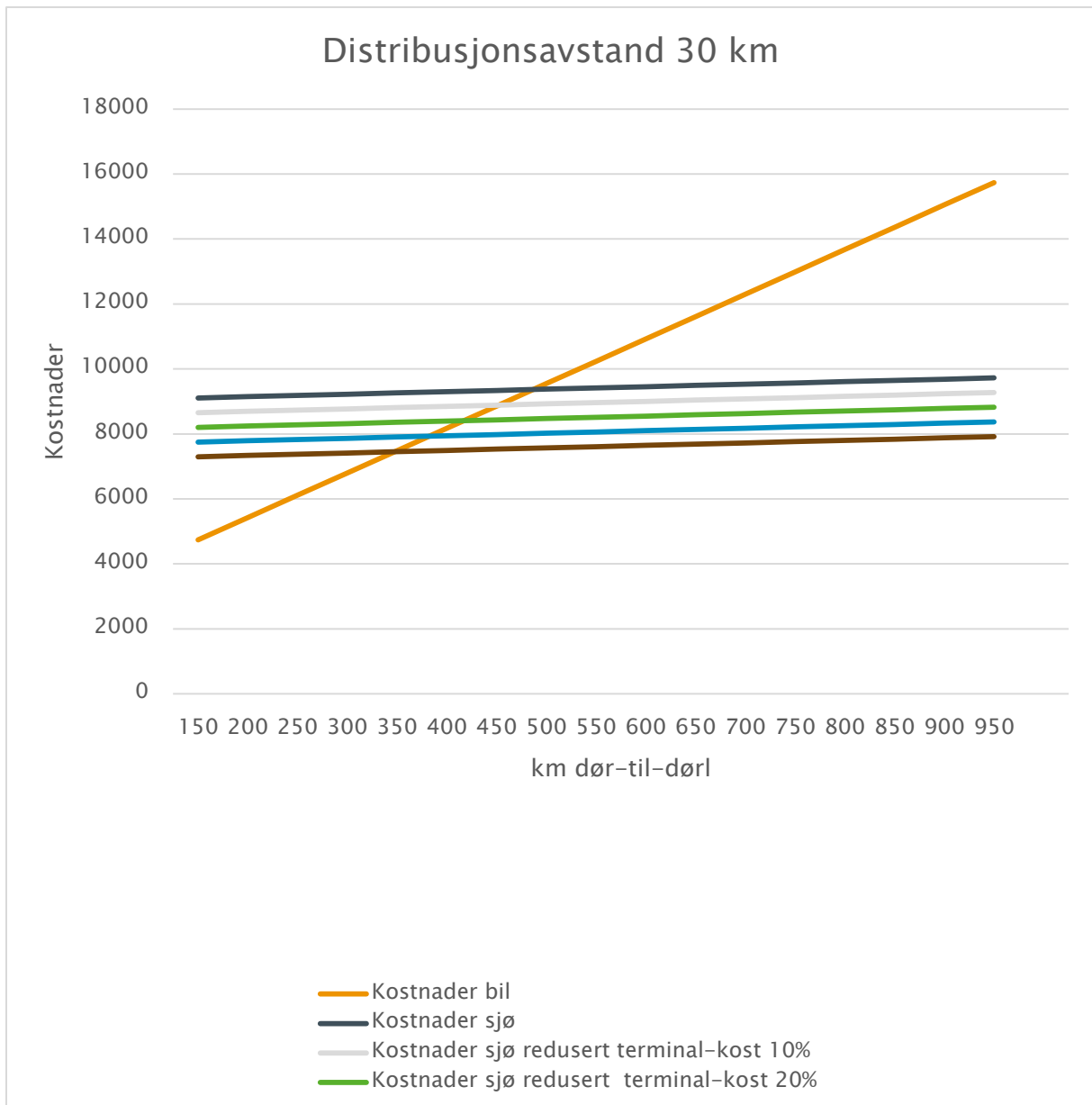
Figur 18: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader jernbane. Distribusjons- og henteavstand havn 20 km

Vi ser at for en distribusjonsavstand på 20 km, så ligger skjæringspunktet mellom bil og sjø rundt 500 km. Ved 10 % reduksjon i omlastingskostnadene faller skjæringspunktet til ca. 450 km, og vi kommer ned til 400 km ved en reduksjon i terminalkostnader med mellom 20 % og 30 %.

Tabell 94 og Figur 19 viser sammenligning mellom kostnader på veg og kostnader på sjø når distribusjonsavstanden er 30 km.

Tabell 94: Kostnader for bil dør-til-dør og sjøtransport ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når sjø får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand havn = 30km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader sjø	Kostnader sjø redusert terminal-kost 10 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 20 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 30 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 40 %
100	4049	9069	8617	8165	7713	7261
150	4737	9107	8655	8203	7751	7299
200	5424	9146	8694	8242	7790	7338
250	6112	9185	8733	8281	7829	7377
300	6799	9223	8771	8319	7867	7415
350	7487	9262	8810	8358	7906	7454
400	8174	9301	8849	8397	7945	7493
450	8862	9339	8887	8435	7983	7531
500	9549	9378	8926	8474	8022	7570
550	10237	9416	8964	8512	8060	7608
600	10924	9455	9003	8551	8099	7647
650	11612	9494	9042	8590	8138	7686



Figur 19: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader sjø. Distribusjons- og henteavstand havn 30 km

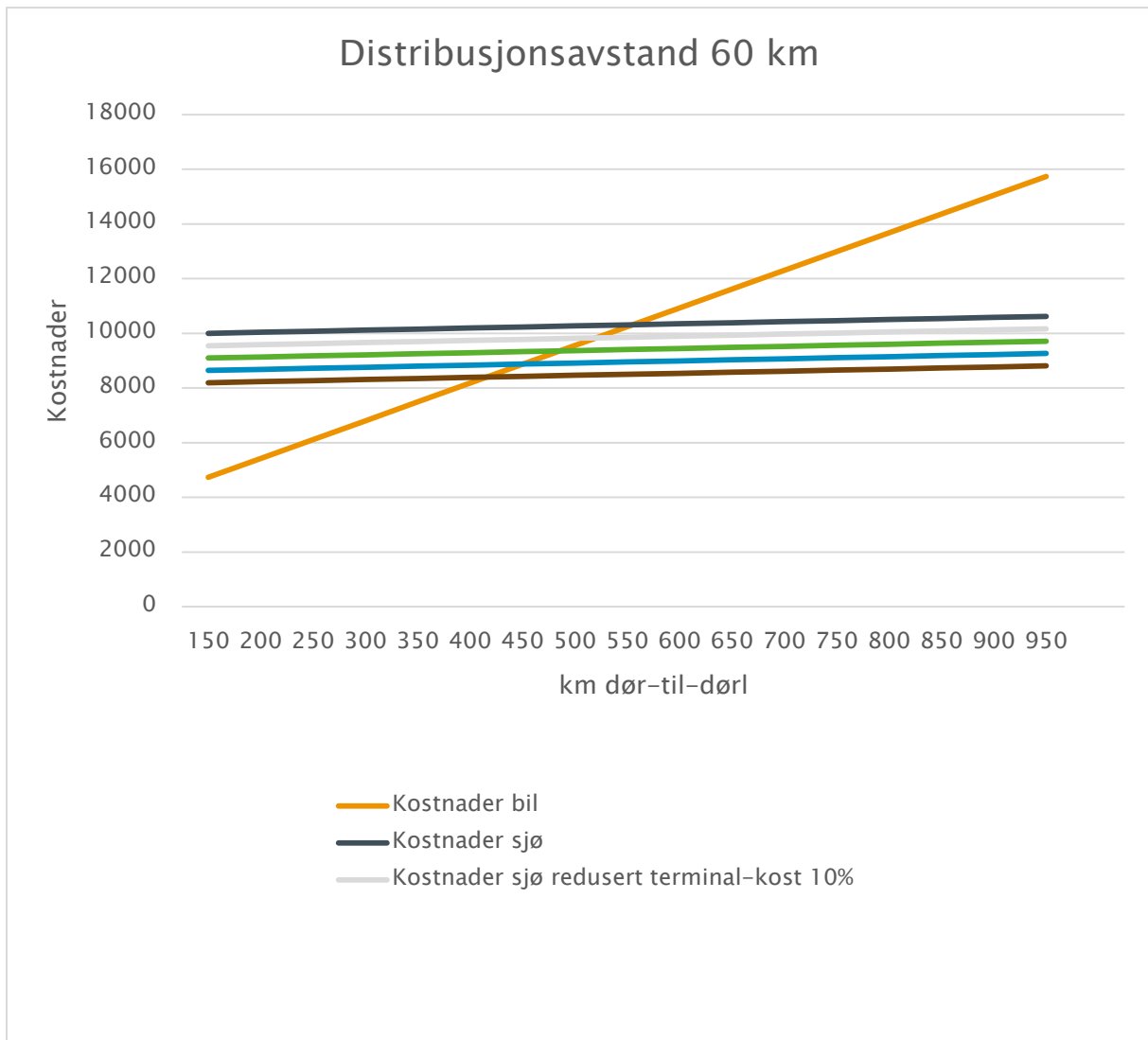
Vi ser her at skjæringspunktet også her ligger rundt 500 km. Ved en reduksjon på ca. 10 % i terminalkostnadene flytter dette seg til ca. 450 km. For å bringe skjæringspunktet ned mot 400 km må kostnadsreduksjonen for terminalkostnader være nærmere 30 %.

Vi har også sett på hvor skjæringspunktene vil ligge ved en relativ lang distribusjons- og henteavstand, med 60 km. Tabell 95 og Figur 20 viser sammenligningen mellom bil og sjø ved denne forutsetningen.



Tabell 95: Kostnader for bil dør-til-dør og sjøtransport ved ulike terminalkostnader og ved ulike avstander dør-til-dør. Ruter avmerket med gult angir når sjø får lavere kostnader enn bil. Distribusjonsavstand og henteavstand jernbane = 60km

Avstand dør-til-dør	Kostnader bil	Kostnader sjø	Kostnader sjø redusert terminal-kost 10 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 20 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 30 %	Kostnader sjø redusert terminal-kost 40 %
100	4049	9960	9508	9056	8604	8152
150	4737	9999	9547	9095	8643	8191
200	5424	10037	9585	9133	8681	8229
250	6112	10076	9624	9172	8720	8268
300	6799	10115	9663	9211	8759	8307
350	7487	10153	9701	9249	8797	8345
400	8174	10192	9740	9288	8836	8384
450	8862	10231	9779	9327	8875	8423
500	9549	10269	9817	9365	8913	8461
550	10237	10308	9856	9404	8952	8500
600	10924	10347	9895	9443	8991	8539
650	11612	10385	9933	9481	9029	8577
700	12299	10424	9972	9520	9068	8616



Figur 20: Kostnader dør-til dør, alternative forutsetninger for omlastingskostnader sjø. Distribusjons- og henteavstand havn 60 km

Her ligger skjæringspunktet i utgangspunktet rundt 600 km. Ved en 10 % reduksjon faller skjæringspunktet til ca. 550 km, mens den ved en 20 % reduksjon kommer ned til 500 km.

Tilsvarende beregninger som vi har foretatt hvor vi i stedet reduserer framføringskostnadene er betydelig mindre følsomme med hensyn til hvordan skjæringspunktet for konkurransen mellom bil og sjø endres ved kostnadsreduksjoner.

Beregningene viser generelt at konkurranseevnen for sjø i forhold til hvilke distanser man kan konkurrere med bil påvirkes i stor grad av endringer i terminalkostnadene. Derimot så er de mindre følsomme for endringer i framføringskostnader, selv om disse naturligvis også har en betydning.

Eksemplet som er brukt er basert på bruk av containerskip. Skjæringspunktet og dermed konkurranseevnen vil påvirkes av andre faktorer som relative avstander på jernbane versus bil, ulike utnyttelsesgrader av bil og sjø, valg av biltyper, valg av skipstyper, lastbalanse med mer.

I eksemplet er det benyttet containerskip. Ved sideportskip, som i dag er en mer vanlig løsning langs kysten enn containerskip, vil generelt laste/lossekostnader være høyere enn for containerskip, mens kostnadene for skip (fremføring og til dels tidskostnader i havn) vil være lavere. Dette gjør at skjæringspunktet for konkurransen mellom bil og bår skyves mot lengere avstander. Det samme gjelder for konvensjonelle stykkgodsskip (lo/lo) og fraktesfartøyer.

For alle skipstypene er imidlertid det felles at en nøkkel til økt konkurransevne er terminalkostnader, både direkte kostnader og tid for skipene i havn. For sjøtransport langs kysten er det derfor interessant at et prosjekt som godsfergen adresserer nettopp en løsning med reduserte terminalkostnader.

Økt konkurransedyktighet for sjøtransport vil, til dels på tvers av skipstyper, oppnås på ulike tiltak i tilknytning til havnene:

- Effektivisering av lasting og lossing:
  - Reduserte direkte kostnader ved økt produktivitet for laste-/losseutstyr og personale
  - Nye tekniske løsninger for lasting/lossing (jfr. godsfergeprosjektet, og tidligere IPSI-prosjektet ved Marintek)
  - Økt kapasitet i form av flere samtidige laste-/losseoperasjoner parallelt
- Redusert tid i havn:
  - Kortere laste-/lossetid ved effektivisering og reduksjon av ventetider
  - Redusert havnetid ved lengre åpningstider over døgn og uke
- Reduserte havnevederlag:
  - Reduserte vareavgifter, (vanligvis største delen av havnevederlagene)
  - Reduserte anløps- og kaiavgifter
- Redusert losberedskaps- og losingsavgifter

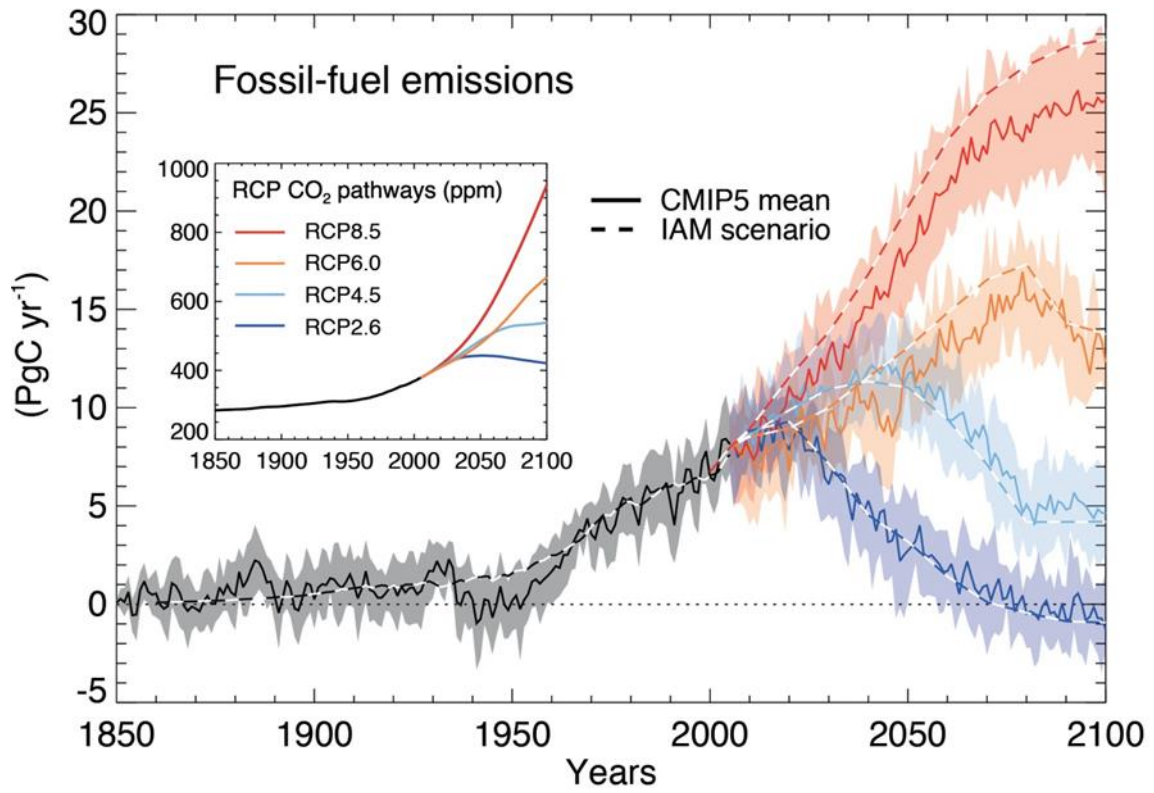
Reduserte havneavgifter må, hvis dette skal være et langvarig tiltak, ha sin bakgrunn i reduserte kostnader for havnene i tilknytning til sin del av havnedriften. Reduserte losberedskaps- og losingsavgifter må tilsvarende eventuelt være knyttet til kostnadsreduksjoner i produksjonen av disse tjenestene.

Generelt så er det også flere forutsetninger som må være på plass for at dette skal medføre resultater:

- De nødvendige tiltak må gjennomføres før resultater vil komme
- Kostnadsfordelene som oppnås ved tiltakene må komme transportkjøperne til gode med tilsvarende relative reduksjoner i pris
- Det må utvikles skipstilbud som utnytter kostnadsreduksjonene

Flatedekningseffekten som er beregnet relativt stor for nye jernbaneterminaler er også til stede for havner, og indikerer at et relativt bredt tilbud på terminaltjenester for ulike havner vil være positivt for konkurransevnen, i den grad disse tilbudene kan driftes med tilstrekkelig volum til å være kostnadseffektiv.

# Andre tiltak



Kilde: FNs Klimapanel

## 16 Teknologeutvikling

Prosjektet har fått SINTEF til å utarbeide en egen rapport om «Teknologi i transportsystemer for gods» [13]. Nedenfor gis en kort oppsummering av rapporten. Historisk har ulike teknologi vært knyttet til:

- transportinfrastrukturen
- terminaler
- transportmidlene
- lastbærere

På disse områdene er dagens teknologeutvikling knyttet til motorteknologi og energibærere, samt materialteknologi og funksjonalitet.

IKT-systemene i bransjen har vært lite integrert. Dels skyldes dette at det har vært vanskelig å finne *forretningsmodeller* som alle kan/vil tilpasse seg. Videre synes det som vanskelig å etablere et kontraktsmessige og funksjonelle løsninger på tvers av ulike *organisasjoner*. Det finnes også mange *IKT-standarder* som anvendes, som ikke nødvendigvis «snakker sammen».

I de senere årene har forskningen på autonome transportløsninger tatt seg opp; særlig innenfor vegtransporten; jf. «Google driverless car». Robotisering av industrien har pågått i mange år, samt at det har vært utviklet førerløse banesystemer. Disse systemene har vært isolert fra annen trafikk og virksomhet. Det er noen utfordringer med slike systemer av lovmessig karakter, pålitelighet og sårbarhet. Videre er det uklart hvordan ansvarsforholdene vil være for slike systemer i forhold til uønskede hendelser. Mulighetene ved slike systemer er økt effektivitet.

Industrien utvikler nå nye *motorteknologier* basert på ulike energibærere. Elektrisk drift av lastebiler prøves ut både i Tyskland og Sverige. Batteridrift er etablert i et fergesamband i Norge. Gass er aktuelt for alle transportformer.

I det videre arbeidet i etatene er det viktig å legge merke til rapportens påstand om at regelverket hindrer den teknologiske utviklingen i Norge.

Konsekvensene for de ulike transportformene vil i hovedsak være:

1. Vegtransportens miljøulempe vil gradvis reduseres
2. Vegtransportens ulykkesrisiko vil gradvis reduseres
3. Alle transportformer vil effektiviseres
  - a. Både sjø og bane har betydelige potensiale særlig på terminalene

I de ulike analysene som er gjort av effekten av ulike tiltak frem mot 2040, er det i utgangspunktet forutsatt samme teknologi for alle kjøretøy og transportformer som i dag. Vi vil på basis av mulige teknologiske utviklingstrekk kort diskutere hvordan disse vil kunne påvirke utvikling og transportfordeling.

## 16.1 Teknologitviking for transportsystemene

I SINTEF rapport A26324 er det på oppdrag for bred godsanalyse gitt en gjennomgang av ulike utviklingstrekk for teknologi i transportsystemer. Vi skal kort kommentere hvordan disse trekkene kan påvirke kostnadsstrukturene, og dermed også kunne påvirke transportfordelingen.

Tabell 96: Teknologi og kostnadsstrukturer

Utviklingstrekk	Effekt
Utvikling i transport infrastruktur på veg: IKT-systemer, skiltssystemer, belysning. Styrings- og overvåknings-teknologi. ITS-løsninger.	Avhenger av bruk. På den ene side vil en mer effektiv transportavvikling være gunstig både for godstransport med bil, så vel som distribusjonskjøring for jernbane eller sjøtransport. På den annen side vil eventuell nedprioritering av gods ved sterk trafikk kunne ha et negativt utslag for godstrafikk på bil. Generelt er dette sannsynligvis en utvikling som vil styrke langtransport med bil og også distribusjonstrafikk på veg. Muligens nøytral effekt for transportfordeling.
Effektivisering av terminalutstyr: Økt IKT-styring, førerløst utstyr, generell overvåking av terminaltrafikk.	Vil virke kostnadsreducerende. Positiv effekt for jernbane og sjøtransport.
Utstyr for sporing som RFID	Vil virke kostnadsreducerende. Positiv effekt for multimodale og intermodale transporter med jernbane og sjøtransport.
Kommunikasjonsarkitektur innenfor transport, forenklet Interorganisasjoniske informasjons-utveksling.	Vil virke kostnadsreducerende. Positiv effekt for multimodale og intermodale transporter med jernbane og sjøtransport.
ERTMS	Kan gi mer smidige og raskere togtrafikk, fordelaktig for transportløsninger basert på jernbane
Automatisert kolonnekjøring på veg	Kan ved kombinasjon med førerløse kjøretøy gi kostnadsfordeler for lastebiltransport.
Elektriske fremdriftssystemer, bil	Foreløpig uklart hvordan dette økonomisk vil slå ut. Vil eventuelt miljømessig være gunstig for godstransport på veg.
Elektrisk drift av terminalutstyr	Syntes å være lovende økonomisk. Vi også være gunstig miljømessig. I så fall gunstig for all intermodal trafikk – sjø og bane.
Elektrisk drift båter	Foreløpig uklart hvordan dette økonomisk vil slå ut. Vi eventuelt miljømessig være gunstig for godstransport på sjø. De første anvendelser vil antagelig komme for kortere avstander.
Elektrifisering av lastbærer (kjølecontainere)	Økt fleksibilitet og potensielt lavere kostnader. Kan være gunstig for intermodal transport sjø og bane.
Gassdrevne skip	Miljømessig gunstig. Noe mer åpent mht kostnadseffekter, men kan være en lovende teknologi for reduserte kostnader på sikt for sjøtransport.
Ny terminalteknologi som utsvingbare plattformer på jernbane, horisontal lasting/lossing av containere	Kan potensielt redusere terminalkostnader og styrke jernbanetransport.

En del andre utviklingstrekk er diskutert i rapporten «Næringslivets transporter. Hvordan ser de ut og hvordan har de utviklet seg»? (TØI-rapport, 1371/2014). I tillegg til noen av de trekk som er nevnt over, er noen tilleggsmomenter nevnte nedenfor.

Tabell 97: Teknologi og kostnadsstrukturer - Tilleggsmomenter

Utviklingstrekk	Effekt
Fortsatt utvikling og effektivisering av forbrenningsmotorer	Forbedret miljø, men også reduserte kostnader. Har hatt sterk effekt på biltransport – denne kan videreføres. Også forventet positiv effekt for bilkostnader fremover, for diesellokomotiver og skipsmotorer. Vil på denne måten kunne virke positivt for kostnader for bil, skip og dieseltog.
Utvikling av større transportenheter	Det er for alle transportformer en stor grad av stordrift ved større transportenheter (bil: modulvogntog eller «bil-tog», sjø: større skip, jernbane: lengre tog). I den grad dette tillates vil en slik utvikling over tid kunne redusere kostnader for alle transportformer
Robotisering	Økt effektivitet på terminaler – kan redusere kostnader for multimodale transporter
«Internet of things»	Økt effektivitet i overføringer – kan redusere kostnader for multimodale transporter
Ny produksjonsteknologi («3D printing»)	Mer indirekte effekt – mindre transportbehov, større geografisk spredning og mindre forsendelsestørrelser også for råvarer. Muligens mest gunstig for biltransport.
Multi-channeling – teknologi for alternative leveransesystemer	Kan påvirke transportmønsteret i retning av flere og mindre forsendelser. Muligens mest gunstig for biltransport.
Nettverksbaserte deleløsninger – anvendelser av nettverksteknologi for å binde sammen nettverkene	Kan påvirke transportmønsteret i retning av redusert behov. Vil kunne gi økte transporter mellom ulike forbrukere.

Generelt så vil ulike teknologiske utviklingstrekk på sikt påvirke transportfordelingen, men det er vanskelig på generell basis å si med hvor mye, eller hvilken transportform som vil få mest glede av dette. På sikt vil fokuset på utvikling også kunne påvirkes av hva som skjer med ulike innsatsfaktorer. Hvis vi igjen får en økning i oljepriser vil energieffektivitet av motorer sannsynligvis få øktende betydning. Økte relative kostnader for arbeidskraft vil kunne stimulere utviklingen av robotisering og annen arbeidsbesparende teknologi. Generelt vil også IKT-utviklingen langt på veg ha sitt eget moment som vil påvirke denne delen av teknologi-utviklingen sterkt fremover.

## 17 CO<sub>2</sub>-nøytral bydistribusjon

Etatene rår ikke modellverktøy som gjør det mulig å beregne konsekvensene på transportfordelingen av et regulatorisk krav om CO<sub>2</sub>-nøytral bydistribusjon som er foreslått i EU. Et slikt krav vil sannsynligvis også gjelde Norge gjennom EØS-avtalen.

Et mål som har vært diskutert er CO<sub>2</sub>-nøytral distribusjon. Et interessant spørsmål er hvilke konsekvenser dette kan få for kostnader og transportfordeling. Ulike tiltak kan bidra til en slik utvikling. I en TØI-rapport som diskuterer hvordan utslippet fra varedistribusjonen i Oslo kan reduseres med 50 % innen 2020 [14] diskuteres ulike virkemidler. Vi vil ta utgangspunkt i disse for den videre diskusjonen:

- Samordning av vareleveranser (ulike tiltak: koordinering av leveranser til kommunen, bruk av konsolideringssentre)
- Lavutslippssoner, forskjellige reguleringer
- Overgang til Euro VI motorer
- El godssykler, el varebiler, godssykler

Samordning av leveranser på ulike måter er et tiltak som har en positiv CO<sub>2</sub>-effekt. Dette er samtidig et tiltak som har en positiv effekt på distribusjonskostnadene. I og med at dette både kan gjelde lokaldistribusjon av pakker som har kommet med tog, båt eller bil (via samlaste eller lager) er dette antagelig et tiltak som i liten grad har vridningseffekter mellom transportformene.

Lavutslippssoner har ikke noen kalkulert CO<sub>2</sub>-effekt, og med hensyn til transportfordeling er det grunn til å anta at tiltaket på samme måte som samordning vil være nøytralt i forhold til transportfordelingen.

Overgang til Euro VI motorer er anslått å ha en positiv effekt for NO<sub>x</sub>, men vil øke CO<sub>2</sub>-utslippene. Det må antas at dette samtidig vil gi noen kostnadsøkninger, men disse vil gjelde sluttdistribusjon og vil derfor ikke endre transportfordelingen.

Varelevering på natt er estimert både å redusere utslipp og redusere kostnader. På samme måte som de øvrige tiltakene antas dette å være nøytralt med hensyn til transportfordeling. Det samme gjelder også den siste tiltaksgruppen, bruk av elektriske sykler eller varebiler på siste del av distribusjonen, eventuelt bruk av vanlig sykkel.

Andre tiltak som er anbefalt vurdert videre er:

- Etablering av laste- og losselommer
- Etablering av hentepunkter for e-handelsleveranser
- Bruk av ITS
- Fyllestasjoner for alternativt drivstoff

Laste og losselommer vil både kunne ha positiv effekt for utslipp og kostnader. Fordelingseffekten vil sannsynligvis være nøytral.

Etablering av hentepunkter kan ved riktig plassering ha en positiv effekt for distribusjonskjøringen, men man må samtidig passe på at plasseringen er slik at ikke gevinsten miljø og



kostnadmessig på distribusjon, spises opp av økning i samme faktorer ved henting av varene på hentepunktene med personbil. Løsningen kan også potensielt komme i konkurranse med detaljkjedenes egne omni-kanal strategier som i stor grad vil basere seg på «click and collect» med henting av e-handelsvarer i detaljistenes egne butikker.

Fyllestasjoner er interessant på mange måter. Nøkkelen til helt CO<sub>2</sub>-nøytral distribusjon ligger i alternativt drivstoff og/eller alternative fremdriftssystemer basert på f.eks. elektrisitet, hydrogen, biodrivstoff eller annen teknologi. Slike løsninger kan ha ulike kostnader sammenlignet med dagens teknologi, med usikkerhet knyttet både til teknologi, drivstoffkostnader, ytelse med mer. Avhengig av hvilke løsninger som vinner frem kan dette enten primært bedre lokaldistribusjonen i byene, og på denne måten være nøytralt i forhold til transportfordelingen, eller også være en effektiv teknologi etter hvert for også større distribusjonsbiler. I siste tilfellet vil dette være fordelaktig for distribusjon ved jernbane og båttransporter.

Generelt er det fortsatt stor grad av usikkerhet med hensyn til de ulike tiltakene for å bevege seg i retning av CO<sub>2</sub>-nøytral distribusjon med hensyn til kostnadseffekter og effekter for transportfordelingen. Mest sannsynlig vil utviklingen være nøytral med hensyn til transportfordeling.

Effekten på transportfordelingen vil avhenge av følgende forhold:

1. Teknologisk utvikling for lastebiler med totalvekt over 7,5 tonn
2. Omlastningsgrad i dag av gods som kommer utenfor byen

## 17.1 Teknologi og distribusjon

Mulighetene for teknologiutvikling framgår av forrige kapittel.

## 17.2 Omlastningsgrad

Det benyttes allerede i dag batteridrevne distribusjonsbiler, men kun i en begrenset grad på grunn av manglende rekkevidde med dagens batteriteknologi. Det er biler på størrelse med vanlige «håndverkerbil».

For større godsbiler er det foreløpig antatt at rekkevidden for batteridrift er begrenset. Derimot kan slike biler benytte alternative drivstoff, som f.eks. biodiesel/-gass. Her vil type biodiesel/-gass være avgjørende for hvordan CO<sub>2</sub>-utslippet beregnes. Gass fra gjenvinningsanlegg er ansett som CO<sub>2</sub>-nøytralt.

## 18 Miljøtilskudd

I Europa har det vært en del program for økt godstransport på sjø og bane. Marco Polo programmet er vel kjent. Programmet ga støtte til enkelte innovative transportløsninger. I Italia har man hatt en annen type program, nemlig EcoBonus. Gjennom dette programmet fikk lastebilselskapet støtte for å velge RoRo- eller RoPax-seilinger istedenfor å velge landevegen. I norsk sammenheng kan dette sammenliknes med at lastebilselskaper skulle få støtte for å velge Kiel-fergen i istedenfor å kjøre denne strekningen. [1]

Prosjektet ønsker å vurdere hvorvidt et miljøtilskudd á la EcoBonus vil påvirke transportfordelingen. Her er det tenkt at lastebilnæringen får et tilskudd for hvert løft av container / semihenger fra lastebil til/fra skip og tog. Det sees på tre alternative tilskuddsbeløp; NOK 500, NOK 1000 og NOK 2000.

### 18.1 Tilskudd på 500 kroner pr. løft

Tabell 98 viser endringer i transportfordelingen i antall tonn ved et tilskudd på NOK 500 pr. løft. Effekten er ikke stor.

Tabell 98: Miljøtilskudd – NOK 500: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	596	210	44	850
Absolutt endring	1	1	1	3
Prosentvis endring	0 %	0 %	2 %	0 %

Tabell 99 viser tilsvarende for transportarbeidet – antall tonnkilometer. Her er den relative endring størst for bane, men det skyldes at banetransporten er lavest i utgangspunktet.

Tabell 99: Miljøtilskudd – NOK 500: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 433	131 299	6 928	172 660
Absolutt endring	-574	232	472	130
Prosentvis endring	-2 %	0 %	7 %	0 %

### 18.2 Tilskudd på 1000 kroner pr. løft

Tabell 100 viser endringene i antall tonn ved å øke tilskuddet til NOK 1000.

Tabell 100: Miljøtilskudd – NOK 1000: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	<b>Veg</b>	<b>Sjø</b>	<b>Bane</b>	<b>Sum</b>
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	596	210	44	850
Absolutt endring	1	1	1	3
Prosentvis endring	0 %	0 %	2 %	0 %

Effekten er ikke påtakelig større enn ved tilskudd på NOK 500. Tabell 101 viser tilsvarende for antall tonnkilometer. Jernbanen overtar lengre transporter – noe som medfører en større økning i tonnkilometer enn i tonn.

Tabell 101: Miljøtilskudd – NOK 1000: Endringer i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	34 406	131 285	6 977	172 667
Absolutt endring	-602	218	521	137
Prosentvis endring	-2 %	0 %	8 %	0 %

### 18.3 Tilskudd på 2000 kroner pr. løft

Tabell 102 viser endringer i antall tonn. Det er tydelig at det er en terskel mellom NOK 1000 og NOK 2000 for å få en signifikant endring i transportarbeidet ved et slikt tilskudd.

Tabell 102: Miljøtilskudd – NOK 2000: Endring i forhold til referanse - Millioner tonn

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	595	209	43	847
Tiltak	599	211	47	858
Absolutt endring	5	2	4	10
Prosentvis endring	1 %	1 %	8 %	1 %

Tabell 103 viser tilsvarende for antall tonnkilometer. Også her overføres lengre transporter til bane.

Tabell 103: Miljøtilskudd – NOK 2000: Endring i forhold til referanse - Millioner tonnkilometer

	Veg	Sjø	Bane	Sum
Referanse 2040	35 008	131 067	6 456	172 530
Tiltak	33 292	131 586	8 093	172 971
Absolutt endring	-1 716	519	1 637	441
Prosentvis endring	-5 %	0 %	25 %	0 %

Miljøtilskuddet har størst absolutt og relativ virkning på banetransportene. Dette henger sammen med at terminalkostnadene utgjør en større del av transportkostnadene for bane enn sjø.

### 18.4 Nåverdi av tilskuddsordning

Tabell 104 viser samfunnsøkonomien ved tilskudd av ulike størrelse. Også her er det avtakende samfunnsøkonomisk utbytte med hensyn til tilskuddets størrelse. Samme forklaring som under avsnitt 13; nemlig at tilskuddet medfører at løsninger som har høyere samfunnsøkonomiske kostnader i utgangspunktet nå blir valgt.

Tabell 104: Miljøtilskudd: Samfunnsøkonomi (MNOK)

<b>Aktør/gruppe</b>	<b>NOK 500</b>	<b>NOK 1000</b>	<b>NOK 2000</b>
Vareeier	35 607	36 201	92 591
Transportør	-	-	-
Offentlige organer	-19 634	-28 682	-122 141
Samfunnet for øvrig	5 702	5 850	15 971
Redusert skattekostnad	-601	-2 355	-15 780
<b>Netto nytte</b>	<b>21 074</b>	<b>11 015</b>	<b>-29 360</b>
<b>Netto nytte pr. budsjettkrone</b>	<b>1,07</b>	<b>0,38</b>	<b>-0,24</b>

## 19 Bibliografi

- [1] E.-M. Marskar og T. Askildsen, «Delrapport 1: Kartlegging og problemforståelse,» Statens vegvesen, Jernbaneverket, Kystverket og Avinor, 2014.
- [2] T. Presttun og T. Askildsen, «Delrapport 2: Terminalstruktur og drift og eierskap,» Statens vegvesen, Jernbaneverket, Kystverket og Avinor AS, 2015.
- [3] T. Ekhaugen, I. Rasmussen og T. Homleid, «Rapport 2015/37 Samfunnsøkonomisk analyse av tiltak innenfor godstransport,» Vista Analyse AS, 2015.
- [4] S. E. Grønland, «SITMA-rapport 1/2015: Godstransport - konkurranse og avstand,» SITMA, 2015.
- [5] H. Samstad og C. O. Nordstrøm, «Nyttetekostnadsanalyse av nytt logistikknutepunkt i Trondheimsregionen,» COWI, 2014.
- [6] Jernbaneverket, Metodehåndbok - Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen, Oslo: Jernbaneverket, 2015.
- [7] Direktoratet for økonomistyring, «Veileder i samfunnsøkonomiske analyser (ISBN 978-82-999299-2-9),» 2014. [Internett]. Available: [http://www.dfo.no/Documents/FOA/publikasjoner/veiledere/Veileder\\_i\\_samfunns%20%b8konomiske\\_analyser\\_1409.pdf](http://www.dfo.no/Documents/FOA/publikasjoner/veiledere/Veileder_i_samfunns%20%b8konomiske_analyser_1409.pdf).
- [8] Finansdepartementet, «Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.,» 30 04 2014. [Internett]. Available: [https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r\\_109\\_2014.pdf](https://www.regjeringen.no/globalassets/upload/fin/vedlegg/okstyring/rundskriv/faste/r_109_2014.pdf).
- [9] Høyre-Frp-regjeringen, «Regjeringserklæring,» 16 10 2013. [Internett]. Available: <https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/politisk-plattform/id743014/#samferdsel>.
- [10] S. E. Grønland, G. Berg, E. Bø og I. B. Hovi, «TØI-rapport 1372/2014 - Kostnadsstrukturer i godstransport,» TØI, 2014.
- [11] Samferdselsdepartementet, «Modulvogntogordningen blir permanent,» 04 09 2014. [Internett]. Available: <https://www.regjeringen.no/link/67cf33c014014596be4db6a8928d19bd.aspx?id=766777>.
- [12] H. Thune-Larsen, K. Veisten, K. L. Rødseth og R. Klæboe, «TØI-rapport 1307/2014 - Marginale eksterne kostnader ved vegtrafikk,» TØI, 2014.
- [13] S. Meland, T. Foss, G. N. Jenssen, H. Westerheim og A. B. Sund, «Teknologi i transportsystemer for gods,» SINTEF, 2015.
- [14] O. Eidhammer og J. Andersen, «TØI-rapport 1394/2015 Strategi for 50 % redusert miljøgassutslipp fra varedistribusjon i Oslo innen 2020,» TØI, 2015.

## **NTP GODSANALYSE**

DELRAPPORT 3: VIRKEMIDLER OG TILTAK. DOKUMENTASJONSRAPPORT

**ISBN:** 978-82-7704-139-1

### **FORFATTER:**

GUNNAR MARKUSSEN, JERNBANEVERKET

**FORSIDEILLUSTRASJON:**  
COLOURBOX/NTP GODSANALYSE

