

Transportanalyse og samfunnsøkonomi, Intercity- strekningene på Østlandet. Grunnlagsdokument, KVVU for IC-området

Tor Homleid, Annegrete Bruvoll, Tyra Ekhaugen, Christian Grorud og Nicolai Heldal

VISTA ANALYSE AS



Dokumentdetaljer

Vista Analyse AS	Rapport nummer 2012/04
Rapporttittel	Transport- og samfunnsøkonomisk analyse, InterCitystrekningene på Østlandet
ISBN	978-82-8126-053-5
Forfatter	Tor Homleid, Nicolai Heldal, Tyra Ekhaugen, Annegrete Bruvoll, Christian Grorud
Dato for ferdigstilling	15. februar 2012
Prosjektleder	Tor Homleid
Kvalitetssikrer	Haakon Vennemo
Oppdragsgiver	Jernbaneverket
Tilgjengelighet	Offentlig
Publisert	15. februar 2012
Nøkkelord	InterCity, samfunnsøkonomisk lønnsomhet, markedsanalyse



(Aftenposten, 3. mai 1937)

Forord

Om denne rapporten Foreliggende rapport inngår som grunnlagsdokument for Jernbaneverkets konseptvalgutredninger for InterCitystrekningene på Østlandet; Østfoldbanen til Halden, Vestfoldbanen til Skien og Dovrebanen til Lillehammer.

I rapporten dokumenteres forutsetninger for og resultater fra markedsanalyser og samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegninger som er gjennomført for de tre strekningene.

Organisering av arbeidet

Jernbaneverkets prosjektleder for konseptvalgutredningene for InterCitystrekningene, Anne Siri Haugen, har vært oppdragsgivers kontaktperson i arbeidet. I tillegg har prosjektlederne for hver av de tre strekningene, Elisabeth Nordli (Østfoldbanen), Terje Grennes (Vestfoldbanen) og Helge Voldsund (Dovrebanen) deltatt i arbeidet fra Jernbaneverket.

Arbeidet startet i februar 2011, og i tillegg til foreliggende rapport har Vista Analyse bl.a utarbeidet situasjonsbeskrivelser for hver av de tre banestrekningene og en foreløpig markeds- og nyttevurdering for Dovrebanen. I Vista Analyse er arbeidet utført av Tyra Ekhaugen, Nicolai Heldal, Christian Grorud, Annegrete Bruvoll og Tor Homleid, med sistnevnte som prosjektleder.

Oslo, 15. februar 2012

Tor Homleid

Innhold

Forord.....	1
Sammendrag.....	4
1 Innledning.....	13
2 Konseptbeskrivelse.....	15
2.1 Innledning.....	15
2.2 Beskrivelse av konseptene i trinn 1, 2 og 3.....	16
2.3 Jernbaneutbygging i konseptene.....	18
2.3.1 Østfoldbanen.....	18
2.3.2 Dovrebanen.....	19
2.3.3 Vestfoldbanen	20
3 Forutsetninger for trafikkberegningene	23
3.1 Generelt om forutsetningene og modellverktøyet	23
3.2 Togtilbudet.....	23
3.2.1 Togtilbud Østfoldbanen.....	24
3.2.2 Togtilbud Dovrebanen.....	28
3.2.3 Togtilbud Vestfoldbanen	30
3.3 Transporttilbudet på vei.....	34
3.4 Utvikling i transportetterspørsel og arealbruk	38
3.4.1 Befolkningsutvikling og lokalisering av boliger og arbeidsplasser	38
3.4.2 Reisevaner: Utvikling i reiseetterspørsel per innbygger	42
3.4.3 Trafikkgrunnlag ved høgskoler og videregående skoler	45
3.4.4 Utvikling i punktlighet	46
4 Resultater for Trinn 1 - 3.....	49
4.1 Trinn 1 - 2- 3 Østfoldbanen.....	49
4.2 Trinn 1, 2 og 3, Dovrebanen	53
4.3 Trinn 1, 2 og 3, Vestfoldbanen.....	57

5	Resultater, Trinn 4.....	60
5.1	Østfoldbanen.....	60
5.1.1	InterCitytrafikk på Østfoldbanen	60
5.1.2	Langdistansetrafikk på Østfoldbanen.....	66
5.2	Dovrebanen, trinn 3 og 4	67
5.2.1	InterCitytrafikk på Dovrebanen.....	67
5.2.2	Langdistansetrafikk på Dovrebanen	72
5.3	Vestfoldbanen, trinn 3 og 4.....	73
5.3.1	InterCitytrafikk.....	73
5.3.2	Høyhastighetstrafoikk på Vestfoldbanen	79
6	Samfunnsøkonomisk analyse – prissatte konsekvenser	81
6.1	Metode og forutsetninger	81
6.1.1	Generelle beregningsforutsetninger	81
6.1.2	Nytte- og kostnadselementer.....	84
6.2	Oppsummering av resultater	95
6.2.1	Østfoldbanen.....	95
6.2.2	Dovrebanen.....	103
6.2.3	Vestfoldbanen	111
	Referanser	120
Vedlegg 1:	Oversikt over trafikkberegninger	121
Vedlegg 2:	Forutsetninger for trafikkberegningene	122
Vedlegg 3:	InterCitymodellen for Østlandet.....	126
Vedlegg 4:	Beregning av produktivitetsvirkninger	132
Vedlegg 5:	Verdsetting av frigjorte arealer.....	137

Sammendrag

- Konseptvalgutredning** Jernbaneverket har, på oppdrag for Samferdselsdepartementet, utarbeidet konseptvalgutredning (KVU) for utbygging av InterCitystrekningene på Østlandet. Konseptvalgutredningene er dokumentert i et innledende og et avsluttende overbygningsdokument og i separate utredninger for de tre strekningene som inngår i IC-området:
- Oslo – Halden (Østfoldbanen)
 - Oslo – Lillehammer (Dovrebanen)
 - Oslo – Skien (Vestfoldbanen)
- Grunnlagsdokument trafikk og samfunnsøkonomi** Konseptvalgutredningene bygger blant annet på et sett av grunnlagsdokumenter. Dette dokumentet er grunnlagsrapporten for transport og samfunnsøkonomi. I rapporten dokumenteres metodikk og hovedresultater for trafikkberegninger og samfunnsøkonomiske analyser for de tre banestrekningene.
- Analysen for trinn 3 og 4** Trafikkberegninger og samfunnsøkonomiske analyser er gjennomført for ulike konsepter for utbygging av dobbeltspor på hele strekningene (trinn 4) og for mindre utbedringer av eksisterende utbedringer (trinn 3). I tillegg beskrives alternative konsepter som er utviklet med sikte på reduksjon av transportbehovet (trinn 1) og mer effektiv bruk av dagens infrastruktur (trinn 2). For trinn 1 og 2 er det ikke gjennomført samfunnsøkonomiske analyser.
- Metode og forutsetninger** Trafikkberegningene er gjennomført ved hjelp av InterCitymodellen for Østlandet. Modellen er en simuleringsmodell for reisemiddelvalg, utviklet med sikte på å belyse konkurranseflater mellom tog og andre transportmidler på InterCitystrekningene på Østlandet. Den har i mer enn 10 år vært benyttet til å belyse konsekvenser av nye ruteopplegg og investeringer i ny infrastruktur i dette markedet.
- De samfunnsøkonomiske analysene er gjennomført med forankring i Jernbaneverkets metodeverktøy for nyttekostnadsanalyser (JD205), med tilhørende beregningsmodell (Merklin). Trafikkberegningene og de samfunnsøkonomiske analysene er basert på et bredt spekter av forutsetninger, beskrevet i henholdsvis kapittel 3 og avsnitt 6.1.
- Resultater for de ulike strekningene er kort oppsummert i det følgende. Resultatene er beskrevet mer detaljert i kapittel 4, 5 og 6.

Østfoldbanen

Konsepter

For Østfoldbanen inngår to konsepter for full utbygging i konseptanalysen. I Konsept 4B betjener ny trasé betjener Fredrikstad og Sarpsborg. I Konsept 4F går ny trasé direkte Råde – Sarpsborg (4F). Her betjenes Fredrikstad ved at eksisterende trasé oppgraderes mellom Råde og Fredrikstad.

Utbyggingen i Trinn 3 (Konsept 3A) omfatter tiltak som er nødvendig for å etablere grunnrute med minimum 2 avganger pr. time på strekningen Oslo S – Fredrikstad.

Trafikkvekst på opptil 46 prosent

I 2008 reiste 2,5 millioner passasjerer på Østfoldbanen. Frem til beregningsåret 2025 beregnes trafikken å vokse til i underkant av 3,3 millioner reiser, uten tiltak ut over investeringene i referansealternativet (Oslo-Ski og Sandbukta-Moss-Såstad). Full utbygging av dobbeltspor (Konsept 4B, 4 B R og 4F) er beregnet å gi en ytterligere trafikkvekst på 1,2-1,5 mill reiser, tilsvarende mellom 36 og 46 prosent av trafikken i Referansealternativet. Beregnet årlig trafikk er oppsummert i Tabell S. 1.

Alternativ	Mill. reiser	Indeks reiser	Mill. personkm	Indeks p.km
2008	2,51	100	193	100
Referanse	3,26	130	250	129
Konsept ØB 3A	3,86	154	294	152
Konsept ØB 4B	4,77	190	357	185
Konsept ØB 4F	4,45	177	348	180

Tabell S. 1: Reiser og transportarbeid, Østfoldbanen, beregningsresultater 2025.

Størst InterCitytrafikk med utbygging i dagens korridor

For persontrafikken er det klare forskjeller mellom Konsept ØB 4B (nytt dobbeltspor via Fredrikstad) og Konsept ØB 4F (direktelinje fra Rygge til Sarpsborg).

Trafikkberegningene viser at InterCitytrafikken blir klart større med Konsept ØB 4B, hvor alle tog kjøres via Fredrikstad og Sarpsborg. I 2025 beregnes 320.000 flere reiser med dette konseptet enn med Konsept ØB 4F, hvor tilbudet deles i en direkte linje Moss – Sarpsborg – Halden og en linje Moss – Fredrikstad – Sarpsborg.

Halvparten av veksten hentes ut i Konsept 3A

Konsept ØB 3A innebærer utbygging av nytt dobbeltspor fram til Fredrikstad – og to avganger pr. time i grunnrute på strekningen Oslo S – Fredrikstad¹. Nærmere halvparten av beregnet trafikkvekst ved en full utbygging av Østfoldbanen, kan hentes

¹ Infrastrukturforutsetningene for dette konseptet er endret etter at markedsanalysen var gjennomført.

ut når utbygging til Fredrikstad er fullført.

Negativ netto nytte uten høyhastighet

Alle konseptene genererer stor nytte for trafikanter, godskunder og samfunnet for øvrig. Dersom det ikke inkluderes gevinster knyttet til en eventuell videre utbygging for høyhastighet til Göteborg, er imidlertid summen av de ulike nytteelementene mindre enn investeringskostnadene med tilhørende skattefinansieringskostnader. Netto nytte blir dermed negativ, med en netto nytte pr budsjettkrone (NNB) varierende mellom -0,27 og -0,59 for de ulike alternativene.

	Konsept 3A	Konsept 4B	Konsept 4F
Trafikantnytte	2 351	8 375	7 954
Operatørnytte	0	0	0
Offentlig nytte	461	750	-650
Nytte for samfunnet for øvrig	1 082	5 530	3 873
Restverdi	19	57	69
Skattefinansieringskostnader	-785	-2 823	-3 733
Brutto nåverdi	3 128	11 889	7 512
Investeringskostnader	-4 639	-16 005	-19 319
Netto nåverdi	-1 511	-4 116	-11 807
Netto nåverdi pr budsjettkrone (NNB)	-0,36	-0,27	-0,59

Tabell S. 2: Nytte og kostnader for Østfoldbanen, uten høyhastighet. Beløp i mill 2011 kroner, nåverdi 2018.

Nær lønnsomhet med reduserte investeringskostnader

Som beskrevet tidligere i kapittel 6, kan investeringskostnadene reduseres med 3,1 mrd kr i Konsept 4B, uten vesentlige virkninger for den beregnede nytten. En slik reduksjon vil alene bidra til en netto nytte på -0,09, mot -0,27 med de investeringene som er lagt inn som basisforutsetning.

Lønnsomheten kan være undervurdert

Trafikkberegningene for 2025 gjennomført med forutsetning om at framkommeligheten i veinettet opprettholdes tilnærmet på dagens (2008) nivå. Uten investeringer i veinettet for å møte beregnet trafikkvekst, vil reisetidene med bil øke i årene framover. Svekket framkommelighet i veinettet vil kunne bidra til en betydelig økning i etterspørselen etter togreiser.

Beregnet togtrafikk i Referansealternativet tyder på at tilbudt setekapasitet ikke vil være tilstrekkelig i rushtid, og dette problemet vil øke gradvis ettersom samlet transportetterspørsel øker. Den ulempen dette medfører for de reisende i Referansealternativet er ikke kvantifisert eller inkludert i beregningene.

Begge disse forholdene bidrar til at samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved utbygging av dobbeltspor på Østfoldbanen kan være undervurdert.

Nytte på nivå med investeringskostnadene

Følsomhetsanalysene indikerer at realistiske endringer også i andre enkeltforutsetninger, for eksempel trafikk eller produktivitetsvirkninger, hver for seg bidrar til at nytten nesten når opp mot investeringskostnadene. Kombinasjoner av flere mindre endringer i positiv retning bidrar til en klart positiv netto nytte.

Samlet indikerer analysene at nytten av full utbygging av Østfoldbanen er i samme størrelsesorden som investeringskostnadene, men med betydelig usikkerhet i begge retninger.

Positiv netto nytte med høyhastighet

En eventuell videre utbygging for høyhastighet vil øke trafikkgrunnlaget for Østfoldbanen, og tilføre nytte for fjerntrafikken. Dersom Østfoldbanen godskrives en andel av nytten for fjerntrafikken til Gøteborg ved høyhastighet, blir netto nytte positiv for Konsept B. Netto nytte pr budsjettkrone blir +0,11.

Best lønnsomhet i Konsept 4B

Blant konseptene med full utbygging til Halden er lønnsomheten best for Konsept 4B. Dette konseptet gir høyere nytte og har lavere investeringskostnader enn Konsept 4F. Forskjellen mellom Konsept 4B og 4F er stor, uavhengig av om det inkluderes gevinster knyttet til høyhastighet til Gøteborg.

Dovrebanen

Fire konsepter for full utbygging

For Dovrebanen inngår fire konsepter for full utbygging i konseptanalysen. Hovedforskjellene mellom de fire analyserte konseptene er for det første om de er dimensjonert for 200 eller 250 km/t. Den andre hovedforskjellen er hvorvidt godskapasiteten ivaretas gjennom forbikjøringsspor, eller ved at eksisterende bane nord for Sørli opprettholdes.

	200 km/t	250 km/t
Forbikjøringsspor for gods	4A	4B
Eksisterende bane for gods nord for Sørli	4C	4D

Tabell S. 3: Konsepter for full utbygging på Dovrebanen

Konsept for halvtimesfrekvens

I dette konseptet forutsettes infrastrukturen på Dovrebanen bygget ut i begrenset omfang, men slik at det er mulig å betjene strekningen Oslo S – Hamar med to InterCitytog pr. time i hver retning i grunnrute. I tillegg til dobbeltsporsparsellene som inngår i Referansealternativet innebærer dette at strekningen Venjar-Eidsvoll-Doknes, Kleverud-Sørli samt 3 km sør for Hamar bygges ut med dobbeltspor.

Vesentlig økning i IC-trafikken

Fullført dobbeltsporutbygging til Lillehammer beregnes å øke IC-trafikken mellom Oslo og Lillehammer fra 1,6 mill reiser pr år i referansealternativet til mellom 2,8 og 2,9 millioner reiser.

Dette tilsvarer en økning på 72-77 prosent. Sammenliknet med dagens trafikk tall tilsvarer dette bortimot en dobling.

Alternativ	Mill. reiser	Indeks reiser	Mill. personkm	Indeks personkm
2008	1,49	100	186	100
Referanse	1,62	109	202	110
Konsept DB 3A	1,95	131	239	129
Konsept DB 4A og 4C	2,87	193	341	184
Konsept DB 4B og 4D	2,84	191	338	182

Tabell S. 4: Reiser og transportarbeid, Dovrebanen, beregningsresultater 2025.

Ubetydelige forskjeller mellom konseptene for IC-trafikken

Med de ruteoppleggene (stoppmønster) som er lagt til grunn i dette arbeidet, oppnås kun en begrenset effekt på reisetiden med dimensjonerende hastighet på 250 km/t sammenliknet med 200 km/t. Dermed blir også trafikkveksten på samme nivå i alle konseptene med full utbygging.

Negativ netto nytte uten høyhastighet

Alle konseptene genererer stor nytte for trafikanter, godskunder og samfunnet for øvrig. Dersom det ikke inkluderes gevinster knyttet til en eventuell videre utbygging for høyhastighet til Trondheim, er imidlertid summen av de ulike nytteelementene mindre enn investeringskostnadene med tilhørende skattefinansieringskostnader. Netto nytte blir dermed negativ, med en netto nytte pr budsjettkrone (NNB) varierende mellom - 0,34 og -0,42 for de ulike alternativene.

Følsomt for endrede forutsetninger

Den beregnede lønnsomheten bygger på et sett av forutsetninger med varierende grad av usikkerhet. Følsomhetsanalysene indikerer at realistiske endringer i en enkeltforutsetning, for eksempel investeringskostnader eller trafikk, ikke bidrar til at nytten nesten når opp mot investeringskostnadene. Kombinasjoner av flere mindre endringer i positiv retning bidrar til en klart positiv netto nytte.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D
Trafikantnytte	3 490	15 340	15 277	15 772	15 772
Operatørnytte	81	389	389	389	396
Offentlig nytte	-546	-108	0	-22	-30
Nytte for samfunnet for øvrig	2 760	6 295	6 295	5 519	5 519
Restverdi	99	175	177	180	179
Skattefinansieringskostnader	-2 814	-4 869	-5 236	-4 974	-5 288
Brutto nåverdi	3 070	17 222	16 904	16 864	16 548
Investeringskostnader	-14 228	-26 120	-28 050	-26 771	-28 331
Netto nåverdi	-11 158	-8 898	-11 146	-9 907	-11 783
NNB	-0,76	-0,34	-0,40	-0,37	-0,42

Tabell S. 5: Nytte og kostnader Dovrebanen, uten høyhastighet. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Usikkerheter knyttet til Referansealternativet

Som for Østfoldbanen er trafikkberegningene for 2025 gjennomført med forutsetning om at framkommeligheten i veinettet opprettholdes tilnærmet på dagens (2008) nivå. Uten investeringer i veinettet for å møte beregnet trafikkvekst, vil reisetidene med bil øke i årene framover. Gjennomførte følsomhetsanalyser viser at svekket framkommelighet i veinettet vil kunne bidra til en betydelig økning i etterspørselen etter togreiser.

Dette forholdet bidrar til at samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved utbygging av dobbeltspor på strekningen Eidsvoll – Lillehammer kan være undervurdert.

Positiv netto nytte med høyhastighet

En eventuell videre utbygging for høyhastighet vil øke trafikkgrunnlaget for Dovrebanen, og tilføre nytte for fjerntrafikken. Dersom Dovrebanen godskrives en andel av nytten for fjerntrafikken til Trondheim ved høyhastighet, blir netto nytte positiv for alle 4-konseptene.

Små forskjeller mellom konseptene

Den beregnede samfunnsøkonomiske lønnsomheten er best for alternativ 4A, etterfulgt av 4C. Forskjellen mellom de ulike alternativene er imidlertid relativt liten. Særlig gjelder dette dersom det forutsettes videre utbygging av høyhastighet til Trondheim. Uten høyhastighet er netto nåverdi minst negativ for Konsept 4A.

Vestfoldbanen

Fire konsepter for full

For Vestfoldbanen går forskjellen mellom de fire analyserte trinn 4-konseptene på dimensjonerende hastighet og traseen

utbygging syddover fra Tønsberg. Forskjellene mellom konseptene er oppsummert i Tabell S. 6.

	200 km/t	250 km/t
Tunnel under Vestfjorden	4A	4C
Sløyfe Tønsberg	4B	4D

Tabell S. 6: Konsepter for full utbygging av Vestfoldbanen

Konsept VB 3A I Konsept 3A forutsettes bygget ut med sikte på å kunne betjene strekningen nord for Tønsberg med 2 avganger pr. time i grunnrute. For å oppnå dette legges til grunn bygging av strekningen Drammen-Kobbervikdalen.

Vekst på inntil 2,2 mill reiser pr år Utbyggingen av dobbeltspor på Vestfoldbanen beregnes å gi en trafikkvekst på 1,6 – 2,2 mill. reiser pr. år sammenliknet med Referansealternativet. Dette tilsvarer en økning på inntil 29 prosent. Den relativt lave trafikkveksten må vurderes i lys av den høye veksten fra 2008 til Referansealternativet i 2025. Sammenlignet med 2008-nivået innebærer de beregnede trafikk tallene ved full utbygging en doubling.

Alternativ	Mill. reiser	Indeks reiser	Mill. personkm	Indeks personkm
2008	4,77	100	325	100
Referanse	7,38	155	480	151
Konsept VB 3A	8,07	169	543	167
Konsept VB 4A	9,55	200	663	204
Konsept VB 4B	9,44	198	654	201
Konsept VB 4C	9,50	199	665	204
Konsept VB 4D	9,54	200	662	204
Konsept VB 4E	9,02	189	650	200

Tabell S. 7: Reiser og transportarbeid, Vestfoldbanen, beregningsresultater 2025.

Små forskjeller i trafikkvekst mellom konseptene For InterCitytrafikken er det ikke vesentlige forskjeller mellom de ulike konseptene for full utbygging. I Konsept 3A er trafikkveksten 9 prosent sammenlignet med referansealternativet og 69 prosent sammenlignet med trafikken i 2008.

Konsept 3A er samfunnsøkonomisk lønnsomt Den moderate trafikkveksten i Konsept 3A må vurderes i sammenheng med at konseptet bare krever investering på en parsell med lave investeringer. Konseptet gir en nytte for trafikantene og samfunnet for øvrig som klart overstiger investeringskostnadene. Dette konseptet fremstår derfor som samfunns-

økonomisk lønnsomt med god margin, men en netto nytte pr budsjettkrone på +0,86.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D	Konsept 4E
Trafikantnytte	3 348	12 508	11 858	11 994	11 788	10 558
Operatørnytte	0	0	0	0	0	0
Offentlig nytte	388	2 252	1 889	2 392	2 256	1 369
Nytte for samfunnet for øvrig	760	3 860	3 551	3 877	3 924	3 222
	11	175	183	155	159	146
Skattefinansieringskostnader	-348	-5 478	-5 389	-6 107	-5 565	-5 240
Brutto nåverdi	4 159	13 318	12 092	12 311	12 562	10 054
Investeringskostnader	-2 413	-30 765	-29 923	-34 051	-31 172	-28 608
Netto nåverdi	1 745	-17 446	-17 830	-21 741	-18 611	-18 554
Netto nåverdi pr budsjettkr (NNB)	+0,86	-0,61	-0,64	-0,69	-0,64	-0,68

Tabell S. 8: Nytte og kostnader Vestfoldbanen, uten høyhastighet. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Negativ netto nytte med full utbygging

Alle konseptene med full utbygging av dobbeltspor genererer stor nytte for trafikanter, godskunder og samfunnet for øvrig. Dersom det ikke inkluderes gevinster knyttet til en eventuell videre utbygging for høyhastighet til Kristiansand, er imidlertid summen av de ulike nytteelementene klart mindre enn investeringskostnadene med tilhørende skattefinansieringskostnader. Netto nytte blir dermed negativ, med en netto nytte pr budsjettkrone (NNB) varierende mellom - 0,61 og -0,69 for de ulike alternativene.

Heller ikke forutsetning om videre utbygging av høyhastighet til Kristiansand vil alene tilføre tilstrekkelig nytte til å gjøre en utbygging av dobbeltsporutbygging fra Drammen til Skien samfunnsøkonomisk lønnsom.

Usikkerheter knyttet til Referansealternativet

Som for de andre banestrekningene er trafikkberegningene for 2025 gjennomført med forutsetning om at framkommeligheten i veinettet opprettholdes tilnærmet på dagens (2008) nivå. Uten investeringer i veinettet for å møte beregnet trafikkvekst, vil reisetidene med bil øke i årene framover. Gjennomført følsomhetsanalyse viser at svekket framkommelighet i veinettet, vil kunne bidra til en betydelig økning i etterspørselen etter togreiser.

Uten videre investeringer er mulighetene til å øke kapasiteten i togtilbudet sør for Drammen begrenset. Beregnet togtrafikk i Referansealternativet tyder på at tilbudt setekapasitet ikke vil være tilstrekkelig, verken i rushtid eller på dagtid. Problemet vil øke gradvis ettersom samlet transportetterspørsel øker. Den ulempen dette medfører for de reisende i Referansealternativet

er ikke kvantifisert eller inkludert i beregningene.

Begge forhold bidrar til at samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved utbygging av dobbeltspor på Vestfoldbanen kan være under-
vurdert.

**Tilpasninger av
konseptene kan styrke
lønnsomheten
vesentlig**

Slik konseptene er utformet, inkluderes investeringslementer som i liten grad påvirker prissatt nytte. Som beskrevet i kapittel 6, er det identifisert mulige besparelser i konsept 4C på i størrelsesorden 15 mrd kr, som kan gjennomføres uten vesentlig betydning for den nytten som er beregnet. Disse besparelsene alene vil forbedre netto nytte pr budsjettkrone i Konsept 4C fra -0,69 til -0,39. Tilsvarende forbedringer vil også kunne beregnes for øvrige konsepter

**Kombinasjoner av
lavere investeringer og
mindre endringer i
andre forutsetninger
kan gi positiv netto
nytte**

Følsomhetsanalysene indikerer at realistiske endringer også i andre enkeltforutsetninger, for eksempel trafikk eller produktivitetsvirkninger, hver for seg bidrar til betydelige forbedringer av lønnsomheten.

Kombinasjoner av reduserte investeringer og flere mindre endringer i positiv retning bidrar til positiv netto nytte for full utbygging av dobbeltspor til Porsgrunn, også dersom det ikke tas hensyn til nytten for eventuell høyhastighetstrafikk til Kristiansand.

En forutsetning for at utbyggingen skal bli samfunnsøkonomisk lønnsom er at valgt konsept og tilhørende driftsopplegg optimaliseres slik at kostnadene reduseres vesentlig.

1 Innledning

Metodikk og resultater for trafikk og samfunnsøkonomi

I denne rapporten dokumenteres metodikk og hovedresultater for trafikkberegninger og samfunnsøkonomiske beregninger som er gjort i forbindelse med konseptvalgutredningen for de tre InterCitystrekningene på Østlandet:

- Oslo – Halden (Østfoldbanen)
- Oslo – Lillehammer (Dovrebanen)
- Oslo – Skien (Vestfoldbanen)

Trafikkberegningene gir et bilde av hvilke endringer en kan vente i trafikken på tog og andre transportformer som følge av ulike tiltak under gitte forutsetninger. Resultatene inngår videre i beregningene av de samfunnsøkonomiske konsekvensene av de ulike konseptene (kapittel 6).

Beskrivelse av konseptene

Konseptene som er utviklet for hver av strekningene er beskrevet i kapittel 2. I utgangspunktet er konseptene basert på to hovedprinsipper for utbygging; «200 km/t via byene» og «250 km/t gjennomgående».

Underveis i arbeidet er det utviklet varianter og kombinasjoner av de rendyrkede 200 / 250 km/t-prinsippene for utbygging. Alle beregnede konsepter inneholder derfor elementer både av 200- og 250 km/t-prinsippene for utbygging.

I tillegg til dobbeltspor konseptene (trinn 4) beskrives også alternative konsepter som er utviklet med sikte på reduksjon av transportbehovet (trinn 1), mer effektiv bruk av dagens infrastruktur (trinn 2) og mindre utbedringer av eksisterende infrastruktur (trinn 3).

Forutsetningene bak trafikkberegningene

Togtrafikk og overføring av trafikk mellom tog, bil og buss, er beregnet for hver av de tre korridorene, med 2025 som beregningsår. I kapittel 3 beskrives forutsetninger og metodikk for trafikkberegningene. Beskrivelsen omfatter togtilbud som er forutsatt i ulike konsepter, transporttilbud på vei samt utvikling i transportetterspørsel og arealbruk.

Reiseetterspørselen forventes å øke i årene framover. Viktige drivkrefter bak økningen er befolkningsvekst og økende inntekter. Samtidig bidrar også utbygging av et sikrere og mer framkommelig transportnett til økt trafikk.

Trafikkberegninger er gjennomført med InterCitymodellen for Østlandet. Denne modellen er beskrevet kort i Vedlegg 3:

Resultater av trafikkberegningene

Resultatene av trafikkberegningene for de ulike konseptene presenteres i kapittel 4 og kapittel 5. I kapittel 4 presenteres resultater for konsepter i Trinn 1, 2 og 3, mens resultater for konseptene i Trinn 4 presenteres i kapittel 5.

Presentasjonene gjøres separat (egne avsnitt) for hver av de tre banestrekningene. I tillegg til reiser og transportarbeid som beregnes med tog i de ulike konseptene, gjennomgås hvordan bil- og busstrafikken påvirkes og det fokuseres også på vei- og bane-tilbudets evne til å håndtere beregnede trafikkvolumer i rushtid. I kapitlene vises også hvordan tallet på reiser utvikles i ulike delmarkeder på de tre strekningene.

Følsomhetsberegninger

Det er gjennomført følsomhetsberegninger, bl.a med sikte på å belyse konsekvenser av færre stasjoner på hver av de tre strekningene og konsekvenser av en videreføring av trafikantbetaling på hovedveinettet.

Samfunnsøkonomisk analyse

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet er beregnet for de ulike konseptene. Resultatet av beregningene gjennomgås i kapittel 6. Beregningene er gjort med basis i siste versjon av Jernbaneverkets metodeverktøy. I tillegg til konseptenes nytte for persontrafikk på InterCitystrekningene, inkluderes i disse beregningene også nytte for godstrafikk og langdistanse persontrafikk.

Vi belyser også beregninger av mernytte (produktivitetsvirkninger) som i ikke er inkludert i lønnsomhetsberegningene.

Forhold til høyhastighetsprosjektet

Parallelt med utredning av trafikkgrunnlag og samfunnsnytte av ulike konsepter for dobbeltspor på InterCitystrekningene, analyserer Jernbaneverket også muligheter for utvikling av togtilbud med høyere hastighet mellom de store byene i Sør Norge.

Hvordan dette tilbudet utformes (felles infrastruktur med InterCitytilbudet eller egen infrastruktur, stoppmønster innenfor InterCity-området) – og omfang / strekninger som velges for høyhastighetsutbygging påvirker trafikkgrunnlag og samfunnsøkonomisk lønnsomhet for InterCitystrekningene.

I dette arbeidet forsøker vi å synliggjøre konsekvenser for InterCitystrekningene av ulike innretninger på en høyhastighets-satsing.

2 Konseptbeskrivelse

2.1 Innledning

Utvikling av konsepter Jernbaneanverket startet høsten 2009 arbeidet med en mulighetsstudie for Øst- og Vestfoldbanen som et første skritt mot revisjon av Jernbaneanverkets IC-strategi. I dette arbeidet ble to prinsipielle utbyggingsalternativer for moderne dobbeltspor belyst; et alternativ tilsvarende gjeldende strategi med dimensjonerende hastighet på 200 km/t og dagens stasjonslokalisering og et alternativ der den overordnede føringen er gjennomgående hastighet 250 km/t eller mer. Våren 2011 ble trafikkgrunnlag og nytte av tilsvarende utbyggingskonsepter utredet for Dovrebanen.

Balansere ulike behov Dobbeltsporutbyggingen skal dekke mange behov, som delvis kan være i konflikt med hverandre. Et viktig formål med konseptvalgutredningen er å avklare om dobbeltsporene skal bygges ut etter en strategi som tar sikte på en best mulig betjening av de stasjoner som betjenes av dagens InterCitytogtilbud (200 km/t) eller om betydningen av dagens stasjonslokaliseringer skal tones ned til fordel for høyere hastigheter og bedre betjening av endepunktsmarkedene, dvs. Oslo-Trondheim/ Kristiansand/Stavanger/Gøteborg/København.

Forholdet til høyhastighetsutredningen

En viktig del av dette arbeidet er å belyse konsekvenser for InterCitystrekningene av en tilpasning av utbyggingsstrategien til høyere hastigheter. Motsatt vil utbyggingen på disse strekningene påvirke lønnsomheten for høyhastighetssatsing. Trafikkgrunnlag og samfunnsøkonomisk lønnsomhet for InterCitystrekningene vurderes derfor med utgangspunkt i tre ulike forutsetninger når det gjelder utbygging for togtilbud med høyere hastigheter:

1. Det bygges ikke ut noe høyhastighetstilbud.
2. Utbygging av InterCitystrekningene inngår som en integrert del av en satsing på høyere hastighet mellom de store byene.
3. Utbygging for høyere hastigheter gjennomføres uavhengig av dobbeltsporutbyggingen på InterCitystrekningene.

Referansealternativ og konsepter i trinn 1-4

Det er konkretisert flere konsepter for utbyggingen av InterCitystrekningene på Østlandet. Konseptene i trinn 4 tar sikte på å belyse forskjeller i trafikkgrunnlag og samfunnsøkonomisk lønnsomhet mellom ulike konsepter som alle innebærer fullført dobbeltsporutbygging til Lillehammer, Grenland og Halden.

I trinn 4 er det – for hver av banestrekningene – konkretisert to alternative konsepter som begge baseres på at ferdig utbygde dobbeltsporstrekninger skal beholdes, mens gjenstående strekninger skal bygges ut henholdsvis for:

- 200 km/t, evt. med 250 km/t over enkelte lengre

strekninger, dagens stasjonsmønster.

- 250 km/t gjennomgående for gjenstående strekninger.

Utformingen av konseptene bygger på erfaringer fra mulighetsstudien for InterCitystrekningene som ble gjennomført i 2010² samt innspill som er kommet fra de «verksteder» som er holdt i forbindelse med konseptvalgutredningen.

I tillegg til konsepter som innebærer fullført dobbeltsporutbygging, ser vi i dette arbeidet på trafikale konsekvenser for InterCitystrekningene av tiltak for å redusere transporttetterspørselen (trinn 1), tiltak for mer effektiv bruk av eksisterende infrastruktur (trinn 2) og mindre utbygging av eksisterende infrastruktur (trinn 3).

Den samfunnsøkonomiske analysen begrenser seg til konseptene i trinn 3 og 4, dvs de alternativer som inkluderer utbygging av nye jernbanestrekninger.

Referansealternativ

Som grunnlag for sammenlikning med konseptene i Trinn 1 – 4 etableres et Referansealternativ som bygger på det transporttilbudet som kan forventes på Østlandet etter fullføring av prosjekter som er forutsatt startet opp i første fireårsperiode av Nasjonal Transportplan for perioden 2010 – 2019.

Større utbyggingsprosjekter på InterCitystrekningene som inngår i Referansealternativet omfatter:

- nytt dobbeltspor Oslo-Ski og
- dobbeltspor Sandbukta-Moss(-Såstad).
- dobbeltspor Holm – Nykirke
- dobbeltspor Farriseidet – Porsgrunn
- dobbeltspor Langset – Kleverud

Togtilbudet i Referansealternativet representerer en videreføring av NSBs nye grunnrutemodell som etableres i 2015, med de tilpasninger som er mulig etter fullføring av investeringsprosjektene i NTP 2010-13(19).

2.2 Beskrivelse av konseptene i trinn 1, 2 og 3

Regionalt transportmiddel

Togtilbudet på InterCitystrekningene har i dag størst betydning som transportmiddel på lengre distanser i transportkorridorene på Østlandet. Målbare konsekvenser for veitrafikken av en utbygging av nye dobbeltspor på Østfoldbanen, Vestfoldbanen og Dovrebanen vil derfor være størst i disse transportkorridorene.

2.Jernbaneverket « [Mulighetsstudie utbyggingskonsepter for intercitystrekningen Vestfoldbanen](#)», «[Mulighetsstudie utbyggingskonsepter for intercitystrekningen Østfoldbanen](#)», januar 2011.

Dobbeltsporutbyggingen vil påvirke andelen av reisene som gjennomføres med kollektive transportmidler også mellom stasjonsbyene i de tre korridorene, og dermed i noen grad avlaste også mer lokale veinett.

Betydningen av et forbedret togtilbud vil likevel være liten sammenliknet med hvordan andre utviklingstrekk (økonomisk vekst, befolkningsutvikling, rammebetingelser for eie og bruk av bil, tilgang på parkeringsplasser etc.) påvirker trafikk og framkommelighet i veinettet.

Virkninger på hovedveinettet

Ut fra en erkjennelse av at jernbaneutbygging i InterCity-trianglet har størst betydning for lange og mellomlange reiser, vil vi derfor fokusere på tiltakenes evne til å avlaste trafikken på hovedveiene i de tre korridorene.

Trinn 1: Reduksjon av transportbehovet

En reduksjon av transportbehovet innebærer at netto nytte ved å gjennomføre reiser reduseres. I dette arbeidet velger vi å tolke ønsket om en reduksjon av transportbehovet som et ønske om en reduksjon av behovet for å bygge ut ny transportkapasitet.

Gitt en slik tolkning gir det mening å undersøke konsekvenser for framtidig transportetterspørsel av å bruke økonomiske virkemidler med sikte på å dempe transportetterspørselen.

Økte reisekostnader

Vi forutsetter i Trinn 1 en økning i reisekostnader på 30 % for alle transportmidler. For buss og tog omsettes dette direkte i en 30 % økning i billettpriser, for reiser med personbil forutsettes en økning i kilometeravhengige reisekostnader på 0,50 kr/km samt en økning av parkeringskostnader i alle byområder med 30 %.

Reisekostnader med personbil inkluderer i transportmodellen en andel av utgifter til renter, avskrivninger etc. i tillegg til drivstoffkostnader og bomavgifter.

Trinn 2: Mer effektiv bruk av dagens infrastruktur

Belastningen på transportnettet er i dag klart større i rushtid enn utenom rush, med køer på veiene og for få sitteplasser på togene. Samtidig er rabattordningene på tog (og andre kollektive transportmidler) utformet slik at de som reiser i rush ofte er de som betaler minst for reisen.

En reduksjon i transportetterspørselen i rushtid vil gi en mer effektiv bruk av dagens infrastruktur. I dette arbeidet vil vi se på virkninger av en økning i reisekostnadene med 50 øre pr. person-km for alle som reiser i rush.

Beregningsmodellen vi benytter (InterCitymodellen for Østlandet) har ikke valg av reisetidspunkt som variabel. Resultatene av beregningene vil derfor kun gi en indikasjon på effektene av en slik prisøkning for reiser i rushtid.

Trinn 3: Mindre

Dobbeltsporutbyggingen innebærer omfattende investeringer i

utbedringer av eksisterende infrastruktur

jernbanenettet på Østlandet. Det er derfor viktig også å belyse trafikkavvikling og samfunnsøkonomisk lønnsomhet gitt mindre omfattende investeringer i eksisterende infrastruktur.

I dette arbeidet ser vi på to alternative konsepter med mindre utbedringer av eksisterende infrastruktur:

3A) Utbygging av jernbanenettet slik at det er mulig å betjene innerstrekningene (innenfor Hamar, Fredrikstad og Tønsberg) med 2 avganger pr. time i grunnrute.

3B) Utvikling av ekspressbussnettet på Østlandet (med utgangspunkt i E6/E18-utbyggingen), med sikte på at økende andeler av reisene inn mot Oslo/Akershus skal avvikles med buss.

I Konsept 3B er det forutsatt at ekspressbussene skal ha like god fremkommelighet innenfor Oslo/Akershus som i dag. Dette forutsetter i praksis at det etableres sammenhengende kollektivfelt på E6 og E18 gjennom begge de to fylkene.

Jernbaneutbygging i Konsept 3A er nærmere omtalt i avsnitt 3.2, busstilbudet i Konsept 3B omtales i avsnitt 3.3.

2.3 Jernbaneutbygging i konseptene

2.3.1 Østfoldbanen

Konsept ØB 3A

Utbyggingen i trinn 3 omfatter tiltak som er nødvendig for å etablere grunnrute med minimum 2 avganger pr. time på strekningen Oslo S – Fredrikstad.

I tillegg til prosjektene som inngår i Referansealternativet, omfatter dette bygging av dobbeltspor på strekningen Haug – Onsøy, Rolvsøy-Sandesund samt vendespor i Fredrikstad.

Konseptet er endret underveis i arbeidet. Trafikkberegningene som er gjennomført for Konsept ØB 3A er basert på en tidligere utgave av konseptet. Her var hele strekningen fram til Fredrikstad bygd ut med dobbeltspor, mens det ikke var forutsatt noen utbygging sør for Fredrikstad.

Konsept ØB 4B

Dimensjonerende hastighet for utbyggingen i dette konseptet er 200 km/t. Lavere hastigheter aksepteres for å komme innom Fredrikstad og Sarpsborg.

Konseptet kan gjennomføres med topphastighet 250 km/t over strekninger som er lange nok til at eventuelle høyhastighetstog kan utnytte en slik hastighet, etter innspill fra høyhastighetsutredningen. Sarpsborg-Halden er en slik strekning.

Konseptet omfatter dobbeltspor mellom Haug og Halden på Vestre Linje samt oppgradering av østre linje for gjennomgående

godstrafikk.

Varianter av konsept 4B

En variant er Konsept ØB 4A, som innebærer at Østre linje ikke oppgraderes for godstrafikk i rushtiden, men for øvrig er identisk med ØB 4B. ØB 4A vil ha kapasitet til ett godstog per time utenom rushtiden.

En annen variant er Konsept ØB 4C, som innebærer utbygging av direkte dobbeltspor for høyhastighetstog fra Ski til Sarpsborg, men for øvrig er identisk med ØB 4B.

Konsept ØB 4F

I dette konseptet dimensjoneres for 250 km/t på strekninger som ikke er bygd ut med dobbeltspor i dag. Det forutsettes videre at hastigheten skal kunne opprettholdes gjennom stasjoner hvor det ikke er stopp.

Det bygges nytt dobbeltspor dimensjonert for 250 km/t fra Råde til Sarpsborg og videre til Halden. Samtidig forutsettes nytt dobbeltspor for 200 km/t på strekningen Råde-Fredrikstad, mens eksisterende bane opprettholdes mellom Fredrikstad og Sarpsborg.

2.3.2 Dovrebanen

Konsept DB 3A

I dette konseptet forutsettes infrastrukturen på Dovrebanen bygget ut i begrenset omfang, men slik at det er mulig å betjene strekningen Oslo S – Hamar med to InterCitytog pr. time i hver retning i grunnrute. I tillegg til dobbeltsporparsellene som inngår i Referansealternativet innebærer dette at strekningen Venjar-Eidsvoll-Doknes, Kleverud-Sørli samt 3 km sør for Hamar bygges ut med dobbeltspor.

Konsept DB 4A

Nytt dobbeltspor 200 km/t med forbikjøringsspor. På strekningen Tangen – Lillehammer bygges forbikjøringsspor med avstand ca. 10 km, hvor hurtiggående tog kan passere langsommere tog (godstog).

Konsept DB 4B

Nytt dobbeltspor 250 km/t med forbikjøringsspor. Som i Konsept DB 4A bygges forbikjøringsspor for passering av langsommere tog med ca. 10 km avstand mellom Tangen og Lillehammer.

Konsept DB 4C

Nytt dobbeltspor med dimensjonerende hastighet 200 km/t. Dagens bane beholdes for godstrafikk (saktegående tog) på strekningen Sørli – Lillehammer, og det bygges forbikjøringsspor ved Tangen.

Konsept DB 4D

Nytt dobbeltspor med dimensjonerende hastighet 250 km/t. Dagens bane beholdes for godstrafikk (saktegående tog) på strekningen Sørli – Lillehammer og det bygges forbikjøringsspor ved Tangen.

Kun to alternativer for InterCitytogene Kjøretidsberegningene gir ingen reisetidsgevinst for InterCitytog med 250 km/t framføringshastighet sammenliknet med 200 km/t framføringshastighet, når det forutsettes at disse skal stoppe ved Tangen, Stange, Brumunddal og Moelv stasjoner. For InterCitytilbudet vil derfor Konsept DB 4A og 4B være identiske, det samme gjelder Konsept DB 4C og 4D.

I Konsept DB 4C/4D beholdes dagens spor for framføring av godstog på strekningen Sørli – Lillehammer, mens godstogene i Konsept DB 4A/4B benytter det nye dobbeltsporet. Forskjellen mellom konseptene vil være størst for godstogene, for persontogene forutsetter vi at det legges inn noe mer slakk i ruteplanene i Konsept DB 4A/4B.

**Hovedalternativ:
Hastighetsdropp
gjennom Hamar
stasjon**

I hovedalternativene DB 4A-D ligger det inne hastighetsdropp gjennom Eidsvoll stasjon og Hamar stasjon i dagens plassering. Som varianter er det vurdert tre alternative traseer forbi Hamar.

- a. Hovedalternativet: Dagens stasjonslokalisering med hastighetsdropp
- b. Tunnelløsning: Ny stasjon i tunnel ved Ankerskogen
- c. Ny trasé øst for Åkersvika naturreservat, ny stasjon i området ved Vang/Ridabu
- d. Ny trasé vest for Åkersvika naturreservat, ny stasjon ved Koigen
- e. Ny trasé øst for Hamar, ny stasjon ved Vikingskipet.

Trafikk- og lønnsomhetsberegningene i dette arbeidet baseres på dagens stasjonslokalisering (Hovedalternativet).

2.3.3 Vestfoldbanen

Konsept VB 3A

I Trinn 3 forutsettes bygget ut med sikte på en mindre forbedring av togtilbudet på Vestfoldbanen. Økning av kapasiteten med sikte på å kunne betjene strekningen nord for Tønsberg med 2 avganger pr. time i grunnrute defineres som et viktig skritt med sikte på å øke kapasiteten på Vestfoldbanen.

I Referensealternativet gjenstår to enkeltsporstrekninger nord for Tønsberg, Nykirke – Barkåker og Drammen – Kobbervik – Skoger. For å avvikle 2 avganger pr. time i grunnrute er det nødvendig at en av disse strekningene bygges ut. I dette arbeidet forutsettes at strekningen gjennom Kobbervikdalen – som er den rimeligste av disse – bygges ut.

**Trinn 4: Fem
alternative konsepter**

I trinn 4 er det 5 alternative konsepter for utbygging av Vestfoldbanen:

- VB 4A: 200/250 km/t, men 200 km/t fra Tønsberg under Nøtterøy/Vestfjorden for å beholde Stokke stasjon
- VB 4B: 200/250 km, men med sløyfe i Tønsberg og

daglinje Tønsberg – Stokke.

- VB 4C: 250 km/t alle nye strekninger, fra Tønsberg under Nøtterøy/Vestfjorden forbi Stokke (nedlegges).
- VB 4D: 250 km/t med bypass forbi Tønsberg for høyhastighet- (og godstog), sløyfe i Tønsberg og daglinje Tønsberg – Stokke for InterCitytrafikken.
- VB 4E: 250 km/t med bypass Tønsberg for høyhastighetstog og InterCitytog forbi Tønsberg, Tønsberg stasjon opprettholdes for Oslorettet InterCitytrafikk.

**Konsept VB 4A:
200/250 km/t**

Dette konseptet er en kombinasjon av tidligere konsepter for utbygging til topphastigheter på henholdsvis 200 km/t og 250 km/t gjennom Vestfold.

Strekningen Nykirke – Barkåker bygges ut med 250 km/t hastighetsstandard og stasjonen i Horten legges ved Bakkenteigen (Høgskolen i Vestfold). Dette gir kortere avstander til/fra stasjon for ansatte og elever ved Høgskolen i Vestfold, samtidig som stasjonen lokaliseres ved hovedveien mellom Tønsberg og Horten.

Fra Tønsberg går traséen videre under Nøtterøy og Vestfjorden til Stokke stasjon. Maks framføringshastighet på denne strekningen blir 200 km/t. Dagens stasjonslokalisering forutsettes opprettholdt i Sandefjord, noe som gir hastighetsbegrensninger på begge sider av stasjonen. Mellom Sandefjord og Larvik bygges ut for 250 km/t, og det etableres ny stasjon under Larvik sentrum.

**Konsept VB 4B:
200/250 km/t med
sløyfe i Tønsberg**

Konseptet tilsvarende VB 4A, med unntak for strekningen Tønsberg – Stokke. I dette konseptet går traséen mellom Tønsberg og Stokke i dagen; eksisterende jernbanesløyfe i Tønsberg bygges ut med dobbeltspor og fortsetter over Jarlsberg mot Stokke. Sammenliknet med VB4A gir dette en noe lengre trasé, men med lavere utbyggingskostnader.

**Konsept VB 4C: 250
km/t, under Nøtterøy.**

I konseptet forutsettes utbygging til 250 km/t for gjenstående parseller på Vestfoldbanen. Mellom Tønsberg og Torp går traséen under Nøtterøy og Vestfjorden. Med 250 km/t-kurvatur er det ikke mulig å betjene Stokke stasjon, som i dette konseptet nedlegges.

Stasjonene i Sandefjord (til Bugården) og Larvik (under sentrum) flyttes for å tilfredsstille krav til hastighet gjennom stasjonen for tog som ikke skal stoppe.

**Konsept VB 4D: 250
km/t, bypass og sløyfe
i Tønsberg**

Konseptet tilsvarende 4C fra Torp og sørover, dvs at stasjonene i Sandefjord og Larvik flyttes.

Fra nye Horten stasjon (Bakkenteigen) til Torp bygges både nytt dobbeltspor via Tønsberg (tilsvarende Konsept 4B) og en bypass Horten – Stokke for tog som ikke skal innom Tønsberg (benyttes

av tog med høyere hastighet og godstog).

InterCitytog til/fra Grenland forutsettes i dette konseptet å betjene Tønsberg stasjon, dvs at reisetider på strekningen Oslo – Torp blir som i Konsept 4B, og stopp ved Stokke stasjon beholdes.

**Konsept VB 4E: 250
km/t, uten sløyfe i
Tønsberg**

Konseptet innebærer utbygging for 250 km/t for gjenværende parseller, med bypass Tønsberg og nedleggelse av dagens spor mellom Tønsberg og Stokke.

InterCitytogtilbudet deles; Tønsberg blir endestasjon for alle linjer nordfra som skal betjene stasjonen, reisende til/fra Tønsberg i InterCitytog til/fra Grenland og søndre Vestfold må bytte tog ved Horten/Bakkenteigen stasjon.

3 Forutsetninger for trafikkberegningene

3.1 Generelt om forutsetningene og modellverktøyet

Forutsetninger

Trafikkberegninger skal vise konsekvenser av ulike konseptene for trafikktutviklingen, både på ulike strekninger og for de enkelte stasjonene. Resultatene brukes også som grunnlag for å beregne samfunnsnytte av investeringene som inngår i konseptene.

Til grunn for beregningene ligger en rekke forutsetninger. Disse tar i noen grad utgangspunkt i situasjonsbeskrivelser for hver av de tre strekningene³ som er utarbeidet i forbindelse med konseptvalgutredningen.

Den videre beskrivelsen av forutsetningene bak trafikkberegningene er inndelt i områdene togtilbud (avsnitt 3.2), transporttilbud på vei (avsnitt 3.3) og utvikling i transportetterspørsel og arealbruk (avsnitt 3.4).

InterCitymodellen for Østlandet

InterCitymodellen for Østlandet er benyttet som modellverktøy for å beregne trafikale konsekvenser for reiser innenfor InterCityområdet. Modellen er en simuleringsmodell for reisemiddevalg, utviklet med sikte på å belyse konkurranseflater mellom tog og andre transportmidler på InterCitystrekningene på Østlandet, og har i mer enn 10 år vært benyttet til å belyse konsekvenser av nye ruteopplegg og investeringer i ny infrastruktur i dette markedet.

I vedlegg 3 gis en nærmere omtale av InterCitymodellen.

3.2 Togtilbudet

Sporkapasitet avgjør

Knapp sporkapasitet er i dag en begrensende faktor for togtilbudet på InterCitystrekningene. Togtilbudet på strekningene bygges ut etter hvert som sporkapasiteten tillater det på de tre strekningene. Muligheten for vesentlig økning av kapasiteten i tilbudet begrenses så lenge det er lange strekninger med enkeltspor.

Med fullført dobbeltsporutbygging øker sporkapasiteten vesentlig, og dermed også mulighetene til å gi et godt rutetilbud. Begrensninger i etterspørselen blir i større grad styrende for togtilbudet når dobbeltsporutbyggingen er fullført.

I dette avsnittet gjennomgås forutsetninger for utvikling av togtilbudet i de ulike konseptene, og hvordan tilbudet forutsettes ut-

3 Jernbaneverket: «KVVU for IC-området: Situasjonsanalyse Østfoldbanen», «KVVU for IC-området: Situasjonsanalyse Dovrebanen», «KVVU for IC-området: Situasjonsbeskrivelse Vestfoldbanen». (Vista Analyse AS, 2011)

viklet etter hvert som strekningene bygges ut.

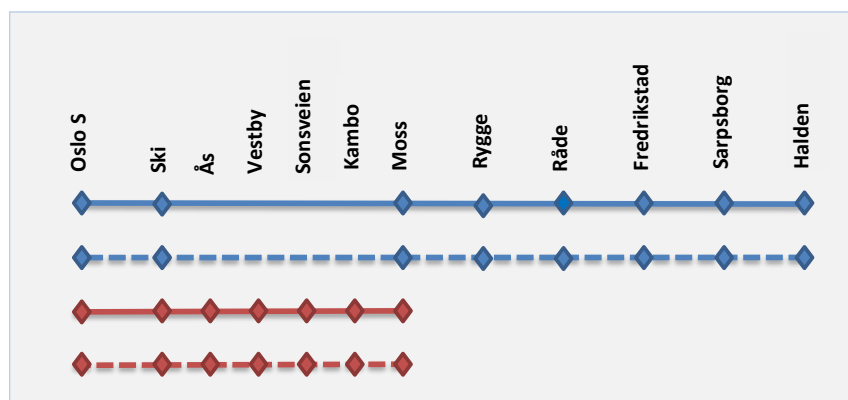
3.2.1 Togtilbud Østfoldbanen

Dagens tilbud

Togtilbudet på Østfoldbanen består i dag av InterCitytog som betjener strekningen Oslo S- Halden og lokaltog som betjener strekningen Spikkestad – Moss. Begge togprodukter trafikkeres med 1 avgang pr. time i grunnrute samt en innsatsavgang pr. time i rushtid.

Figur 3.1 gir oversikt over frekvens og stoppmønster for InterCitylinjen Oslo S – Halden og lokaltoglinjen på strekningen Oslo S – Moss. Heltrukken linje markerer grunnrute, stiplet linje markerer avganger i rushtidene.

Figur 3.1: Togtilbud Østfoldbanen, 2011

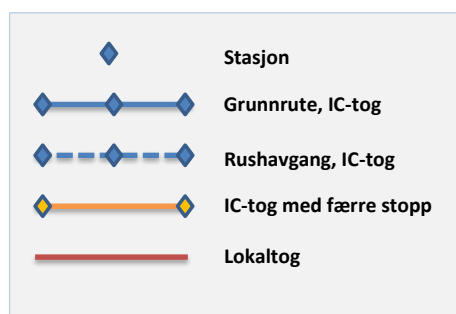


Nytt dobbeltspor Oslo S – Ski gir økt tilbud til Moss

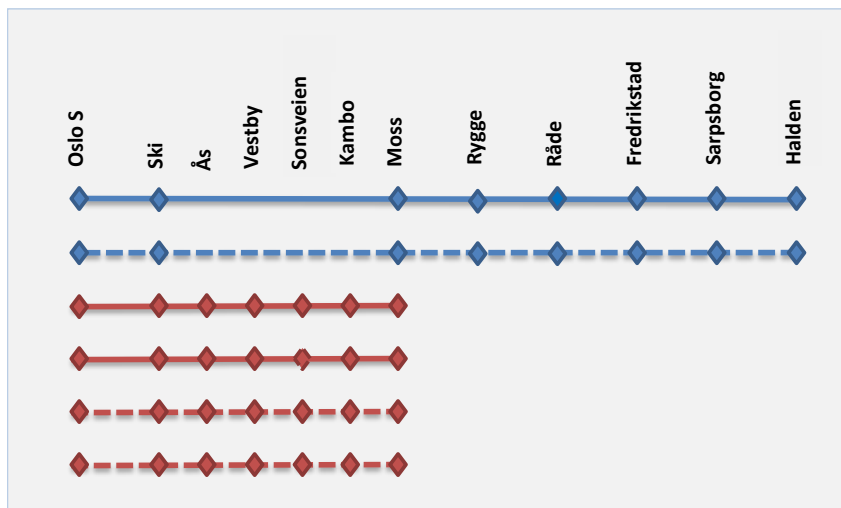
Nytt dobbeltspor Oslo – Ski (Follobanen) gir kortere reisetider og muligheter for flere avganger. Sør for Moss er det ikke grunnlag for å øke persontogtilbudet basert på tiltakene som inngår i første fireårsperiode av NTP 2010 – 2019.

I forhold til dagens togtilbud er det derfor i Referansealternativet forutsatt en dobling av lokaltogtilbudet på strekningen Oslo S – Moss, mens antall InterCitytogavganger ikke endres. Tilbudet illustreres i Figur 3.2.

Tegnforklaring, togtilbudsfigurer



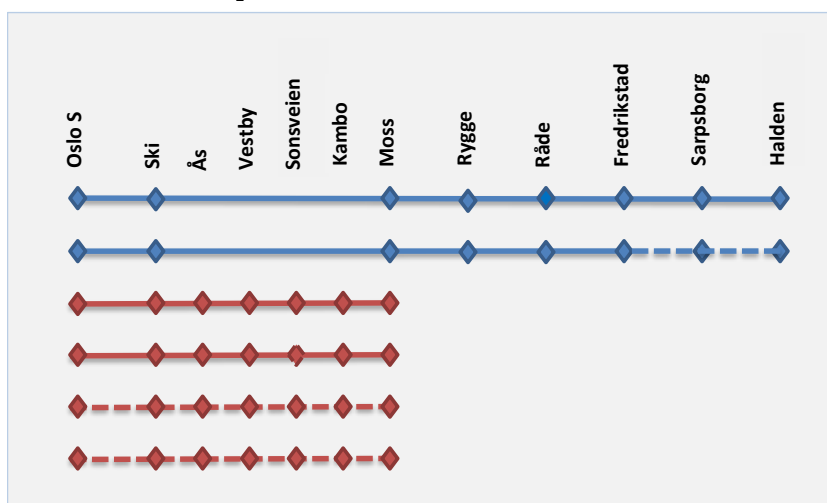
Figur 3.2: Togtilbud Østfoldbanen, Referansealternativet



Konsept ØB 3A: Økt tilbud til/fra Fredrikstad

På kort sikt vurderes økt avgangshyppighet og setekapasitet til/fra Fredrikstad å være det viktigste tiltaket for å øke InterCitytogtrafikken på Østfoldbanen. I Konsept ØB 3A bygges derfor banestrekningen ut slik at det er mulig å realisere en grunnrute med to avganger pr. time til/fra Fredrikstad (Figur 3.3).

Figur 3.3: Togtilbud Østfoldbanen, Konsept ØB 3A

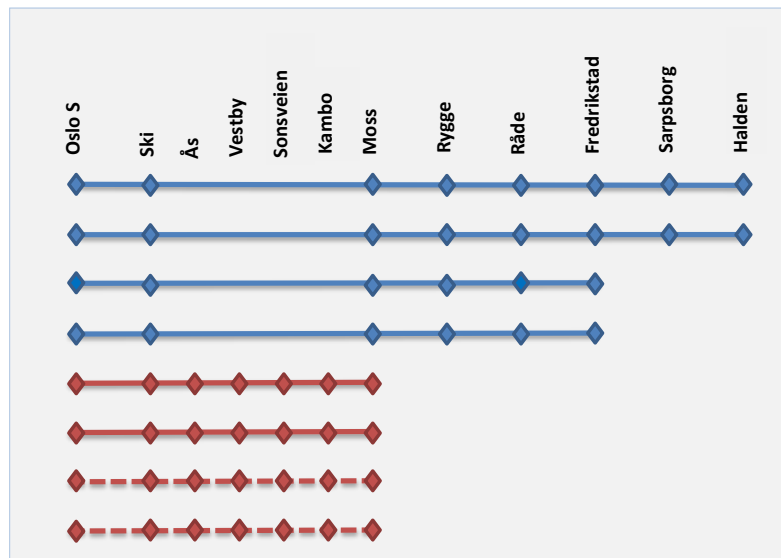


Togtilbud med 200 km/t via Fredrikstad

Med sammenhengende utbygging av nytt dobbeltspor til Halden via Fredrikstad (Konsept ØB 4B), forutsettes etablert et togtilbud med 2 avganger pr. time i grunnrute på strekningen Oslo – Halden i tillegg til 2 avganger pr. time på strekningen Oslo – Fredrikstad (Figur 3.4).

Reisetid for InterCitytog på strekningen Oslo – Fredrikstad, med dette konseptet, blir 0:46 timer, Oslo – Halden 1:07 timer.

Figur 3.4: Togtilbud Østfoldbanen, Konsept ØB 4B



Inntil 8 avganger pr. time i rush

Lokaltogtilbudet mellom Oslo og Moss opprettholdes med 4 avganger pr. time i rush og 2 avganger pr. time utenom rush. Til sammen blir det dermed 8 avganger pr. time og retning i rush og 6 avganger pr. time i grunnrute nord for Moss.

[tt:mm]	2008	Referanse	Trinn 3	ØB 4B	ØB 4F
Moss	0:41	0:29	0:28	0:28	0:28
Rygge	0:50	0:36	0:34	0:34	0:34
Råde	0:57	0:42	0:39	0:39	0:39
Fredrikstad	1:08	0:55	0:47	0:47	0:47
Sarpsborg	1:23	1:10	1:02	0:56	0:41
Halden	1:45	1:31	1:22	1:08	0:53

Tabell 3.1: Reisetider fra Oslo, Østfoldbanen. [timer:minutter] Fet kursiv skrift: Tog uten stopp mellom Moss og Sarpsborg.

**Konsept ØB 4F:
Direkte Moss –
Sarpsborg**

Med direkte dobbeltspor Moss – Sarpsborg deles InterCitytogtilbudet på Østfoldbanen slik at 2 avganger pr. time betjener strekningen Moss – Sarpsborg – Halden og 2 avganger pr. time betjener strekningen Moss – Rygge – Råde – Fredrikstad – Sarpsborg (Figur 3.5).

Reisetiden fra Oslo til Sarpsborg og Halden reduseres med 15 minutter sammenliknet med Konsept 4B, slik at reisetiden Oslo – Sarpsborg blir 0:40 timer mens reisetiden Oslo – Halden blir 0:52 timer.

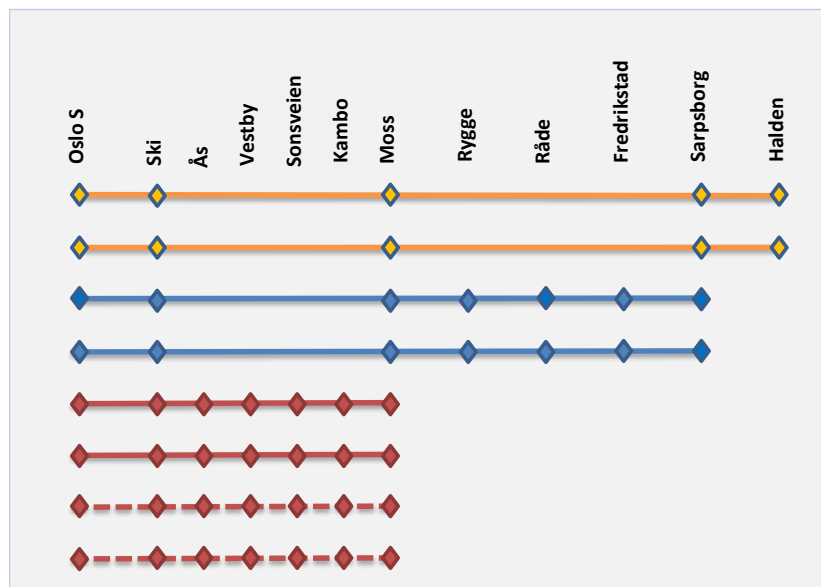
**Strekningen
Sarpsborg –**

Også i dette konseptet er det forutsatt fullført dobbeltsporutbygging mellom Moss og Fredrikstad, mens dagens infrastruktur beholdes mellom Fredrikstad og Sarpsborg. I beregningene er det

Fredrikstad

forutsatt at dagens kjøretider (13 min) opprettholdes på denne strekningen. Det er videre lagt til grunn en overgangstid på 10 min. i Sarpsborg for reiser mellom Halden og stasjoner på strekningen Fredrikstad – Rygge.

Figur 3.5: Togtilbud Østfoldbanen, Konsept ØB 4F



ØB 4B med redusert tilbud

I tillegg til hovedalternativet, slik det er vist i Figur 3.4, er det gjennomført beregninger med en variant av togtilbudet med redusert avgangshyppighet på dagtid. I denne varianten er det forutsatt at avgangene til/fra Fredrikstad kun kjøres i rushtid, slik at tilbudet utenom rush består av to avganger pr. time til/fra Halden. Varianten med redusert rutetilbud betegnes Konsept ØB 4B R.

Tog med høyere hastighet

En del av InterCitytogene på Østfoldbanen fortsetter i dag videre til Gøteborg. Reisetiden Oslo – Gøteborg er i dag 3:55 timer. Av dette utgjør strekningen Oslo – Halden 1:45 timer og strekningen Halden – Gøteborg 2:10 timer.

I Jernbaneverkets høyhastighetsutredning⁴ er reisetiden Oslo – Gøteborg beregnet til 2:19 timer med utbygging dimensjonert for 250 km/t og trasé via Fredrikstad, hvorav strekningen Oslo S – Halden utgjør 1:06 timer. Reisetiden Oslo – Gøteborg er beregnet til 1:41 timer med utbygging dimensjonert for 330 km/t og direkte trasé til Sarpsborg.

På strekningen Oslo S – Halden kan forskjellen i reisetid mellom de to konseptene beregnes til ca. 10 minutter. Til fratrekk fra reisetidsforskjellen på 15 minutter mellom Konsept ØB 4F og ØB 4B som framkommer i Tabell 3.1 er det trukket 5 minutter fra

4 Jernbaneverkets høyhastighetsutredning skal anbefale hvilke langsiktige strategier som skal ligge til grunn for utviklingen av langdistande persontransport i Sør Norge.

reisetiden for Konsept ØB 4B som følge av at tog på strekningen Oslo – Gøteborg ikke skal stoppe i Rygge eller Råde.

3.2.2 Togtilbud Dovrebanen

Videreføring av dagens tilbud i Referansealternativet

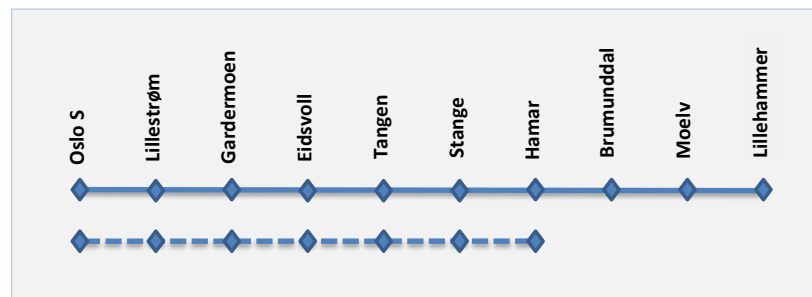
Det er i dag grunnrute med 1 InterCitytogavgang pr. time i hver retning på strekningen Oslo – Lillehammer.

I tillegg er det fire avganger pr. døgn på strekningen Oslo-Trondheim og en innsatsavgang (IC-tog) fra Hamar mot Oslo i morgenrush. Nattoget fra Trondheim til Oslo og en regiontogavgang fra Oslo til Trondheim i ettermiddagsrush bidrar også til å forsterke togtilbudet på IC-strekningen i rushtid.

I Referansealternativet forutsettes rutetilbudet på Dovrebanen videreført i store trekk som i dag, men tilbudet i rushtid styrkes i den nye grunnrutemodellen med ekstra avganger hver time på strekningen Hamar – Oslo S.

Reisetiden Oslo – Hamar reduseres med 5 minutter sammenliknet med i dag, det blir også noen endringer i reisetid mellom stasjonene på strekningen Hamar - Lillehammer etter at ny grunnrutemodell iverksettes.

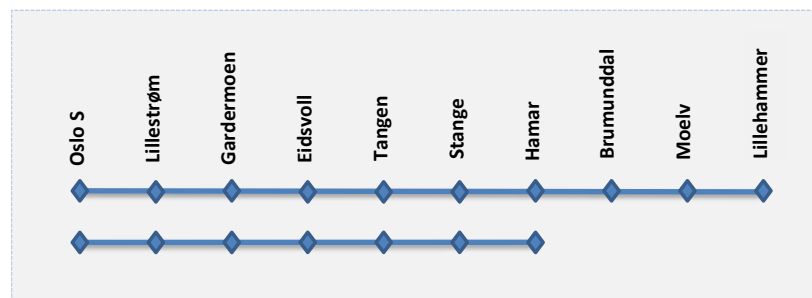
Figur 3.6: Togtilbud Dovrebanen, Referansealternativet



To avganger pr. time til/fra Hamar

I Trinn 3 gjennomføres tiltak på strekningen Eidsvoll – Hamar som gjør det mulig å betjene strekningen Oslo S – Hamar med to avganger pr. time i grunnrute (Figur 3.7).

Figur 3.7: Togtilbud Dovrebanen, Trinn 3



InterCitytogtilbudet

Med fullført utbygging av dobbeltspor til Lillehammer, forutsettes InterCitytogtilbudet delt i to togprodukter;

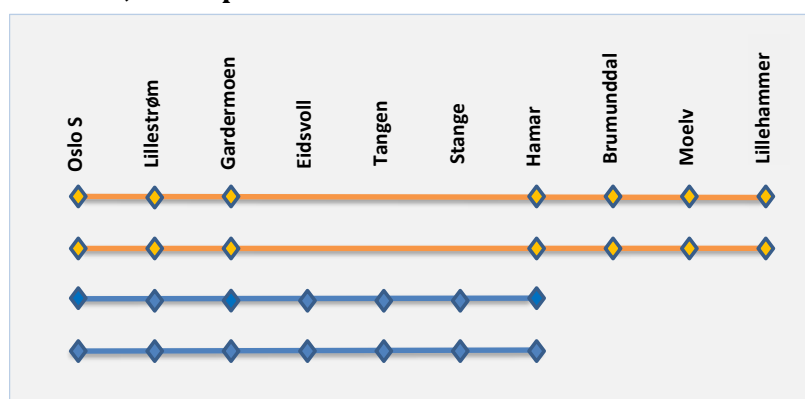
deles

- Direkte tog til Lillehammer som kjører uten stopp mellom Gardermoen og Hamar
- Fullstoppende tog til Hamar som stopper ved alle stasjoner underveis.

Delingen av togtilbudet begrunnes dels i at det gir et bedre tilbud (kortere reisetid, færre stopp) for de lengste reisene på denne strekningen, dels med at det representerer en bedre utnyttelse av kapasiteten på strekningen.

En ulempe med en slik deling av InterCitytogtilbudet er at reisen mellom stasjoner på strekningen Eidsvoll-Stange og stasjoner nord for Hamar, må bytte tog på Hamar.

Figur 3.8: Togtilbud Dovrebanen, Konsept DB 4*



Redusert rutetilbud

I tillegg til beregninger med ruteopplegget skissert i Figur 3.8, er det for Konsept DB 4C også gjennomført beregninger hvor rutetilbudet på dagtid er redusert til to avganger pr. time med stopp på alle stasjoner. I det videre betegnes denne beregningen DB 4C R.

[tt:mm]	2008	Referanse	Trinn 3	DB 4C/D	DB 4A/B
Tangen	1:01	0:56	0:50	0:45	0:45
Stange	1:11	1:06	0:59	0:52	0:52
Hamar	1:22	1:18	1:11	0:51	0:52
Brumunddal	1:37	1:31	1:24	0:59	1:00
Moelv	1:51	1:43	1:36	1:07	1:09
Lillehammer	2:14	2:09	2:02	1:19	1:20

Tabell 3.2: Reisetider fra Oslo S, Dovrebanen. Fet kursiv skrift: Avganger uten stopp mellom Gardermoen og Hamar.

Togtilbud Oslo – Trondheim

Reisetiden med tog Oslo – Trondheim er i dag 6:45 timer, hvorav strekningen Oslo – Lillehammer utgjør ca. 2:15 timer (Tabell 3.2). Med høyhastighet Oslo – Trondheim beregnes reisetiden redusert til 3:00 timer, hvorav 1:25 Oslo – Lillehammer. Det regnes der-

med med noe lenger reisetider enn det vi har forutsatt for Inter-Citytogene Oslo – Lillehammer i dette arbeidet.

I høyhastighetsprosjektet er det forutsatt 1 avgang pr. time i grunnrute samt ytterligere 1 innsatsavgang pr. time i rushtid.

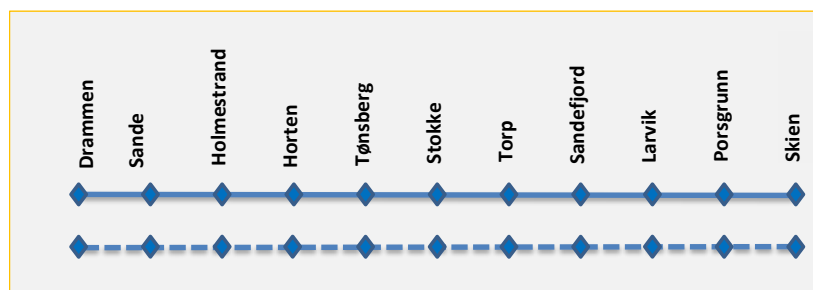
Ved beregning av forskjeller i trafikantnytte mellom ulike konsepter, forutsettes at utbygging av gjenstående strekninger dimensjonert for 250 km/t gir en reisetidsgevinst på 3 minutter sør for Lillehammer for reisende i tog Oslo –Trondheim uten stopp mellom Hamar og Lillehammer.

3.2.3 Togtilbud Vestfoldbanen

I dette avsnittet gjennomgås utvikling av togtilbudet på Vestfoldbanen, hvordan tilbudet planlegges utviklet etter hvert som igangsatte prosjekter (Holm – Nykirke, Farriseidet-Porsgrunn) bygges ut, samt mulige togtilbud med ulike konsepter for fullført dobbeltsporutbygging på strekningen Drammen – Porsgrunn (- Skien).

Frekvens (avganger pr. time) og stoppmønster vises i Figur 3.9- Figur 3.14, mens reisetider mellom Oslo S og de ulike stasjonene gjengis i Tabell 3.3.

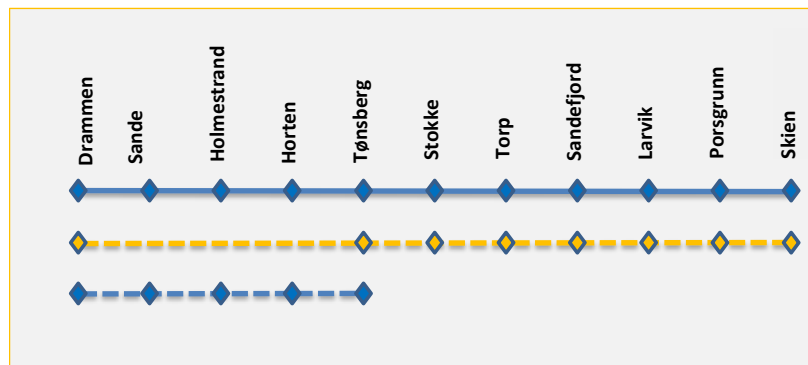
Figur 3.9: Togtilbud Vestfoldbanen, 2011



Togtilbudet i 2011

Figur 3.9 viser stoppmønster og frekvens for tog på Vestfoldbanen i 2011. Det er en avgang pr. time i grunnrute (heltrukket linje) og en innsatsavgang pr.time i rush (stiplet linje). Reisetiden Oslo – Tønsberg er i dag 1:28 timer, mens reisetiden Oslo S – Skien er 2:50 timer.

Figur 3.10: Togtilbud, Vestfoldbanen, Referansealternativet 2025.

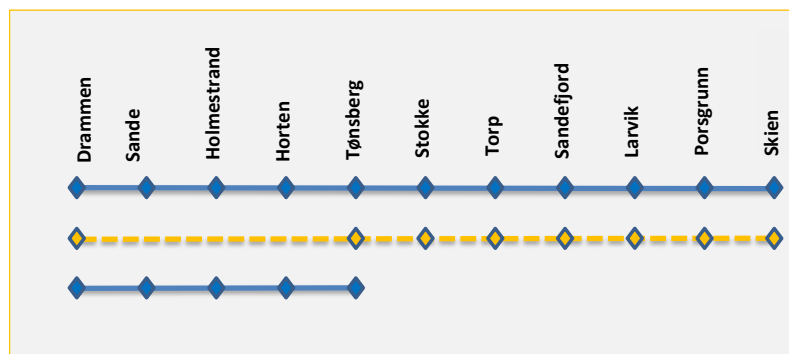


Store tilbudsforbedringer i Referansealternativet

Med fullført utbygging av Holm – Nykirke, Barkåker – Tønsberg og Farriseidet – Porsgrunn, reduseres reisetiden fra Oslo S til Skien med 34 minutter til 2:16 timer. Innsatsavganger i rushtid kjøres uten stopp mellom Drammen og Tønsberg. Dette reduserer reisetiden med ytterligere 10 minutter til 2:06 timer. Reisetid Oslo S – Tønsberg er i Referansealternativet 1:05 timer for direkte tog, 1:15 timer for tog som også stopper ved Sande, Holmestrand og Skoppum.

I Referansealternativet settes det inn en tredje avgang pr. time på strekningen Tønsberg – Oslo i rush. Avgangstider tilpasses slik at det oppnås korrespondanse (overgangstid satt lik 5 min. i trafikkberegningsmodell) i Tønsberg mellom tog til/fra Skien med redusert stoppmønster.

Figur 3.11: Togtilbud Vestfoldbanen, Konsept VB 3A



Med Drammen - Kobbervikdalen

Med utbygging av strekningen Drammen – Kobbervikdalen (Konsept VB 3A) i tillegg til prosjektene i Referansealternativet, vil det være kapasitet til å betjene strekningen Drammen – Tønsberg med 2 avganger pr. time i grunnrute. Kun Nykirke – Barkåker gjenstår som enkeltsporstrekning.

Frekvens og stoppmønster er illustrert i Figur 3.11. Utbygging av strekningen gjennom Kobbervikdalen er i beregningene forutsatt å gi en reduksjon i reisetid på 4 minutter for alle som passerer denne strekningen.

Fullført dobbelt-

Med fullført dobbeltsporutbygging øker transportkapasiteten på

sporutbygging

Vestfoldbanen vesentlig. I trafikkberegningene som er gjennomført er det forutsatt fire InterCitytogavganger pr. time – i og utenom rush.

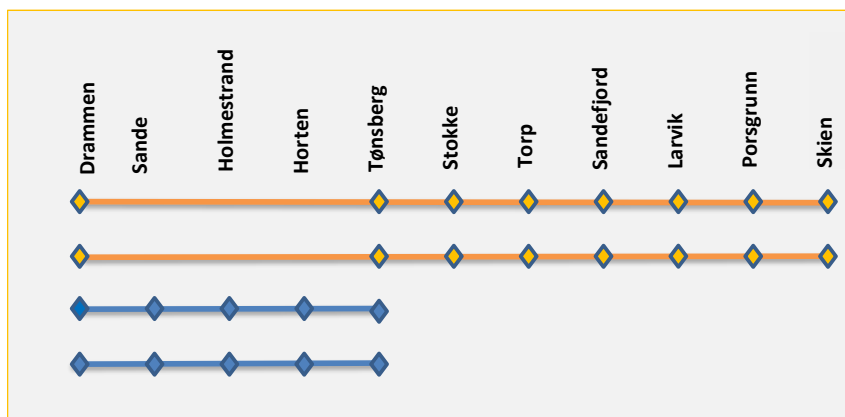
To avganger pr. time stopper ved alle stasjoner mellom Drammen og Tønsberg og har endestasjon i Tønsberg. Øvrige avganger kjøres uten stopp mellom Drammen og Tønsberg, og stopper deretter ved alle stasjoner mellom Tønsberg og Skien.

Korrespondanse i Tønsberg og Drammen

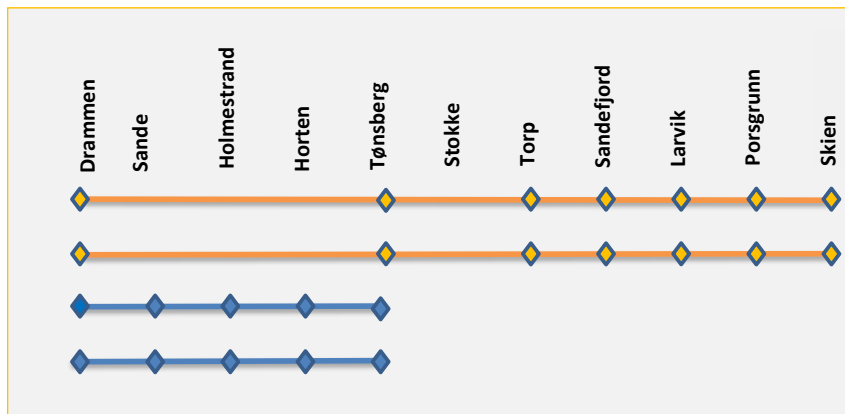
I beregningene er det forutsatt korrespondanse mellom de to togproduktene i Tønsberg, overgangstid i Tønsberg er satt til 5 minutter i trafikkberegningene.

Ved reiser mellom stasjonene i nordre Vestfold (Sande, Holmestrand og Skoppum) og stasjoner mellom Gardermoen og Hamar (Eidsvoll, Tangen, Stange) vil det være nødvendig med overgang mellom InterCitytog ved en stasjon på strekningen Drammen – Gardermoen. Disse overgangene er forutsatt å forlenge reisetiden med 20 minutter. Dette følger av at InterCitytogene er forutsatt å inngå i et rutemønster med 10 min mellom avgangene på strekningen Drammen – Gardermoen.

Figur 3.12: Togtilbud Vestfoldbanen, Konsept VB 4A, VB 4B og VB 4D



Figur 3.13: Togtilbud Vestfoldbanen, Konsept VB C



Stokke nedlegges i

Når det forutsettes nytt dobbeltspor for 250 km/t via Tønsberg i

Konsept VB 4C

Konsept VB 4C, vil ikke traséen kunne legges om dagens stasjon i Stokke. I dette konseptet vil derfor bosatte i Stokke være henvist til å benytte stasjonene i Tønsberg eller på Torp. I trafikkberegningene er det for alle reiser til/fra Stokke lagt inn ekstra reisetid som om reisen skjer via Torp.

[tt:mm]	2008	Ref	Trinn 3	VB 4A	VB 4B	VB 4C	VB 4D	VB 4E
Sande	0:52	0:49	0:46	0:46	0:46	0:46	0:46	0:46
Holmestrand	1:03	0:56	0:53	0:53	0:53	0:53	0:53	0:53
Horten	1:14	1:04	1:00	1:00	1:01	1:01	1:01	0:56
Tønsberg	1:28	1:15	1:10	1:00	1:00	1:00	1:00	1:08
Stokke	1:40	1:28	1:23	1:09	1:10	X	1:10	1:06
Torp	1:53	1:40	1:36	1:13	1:14	1:11	1:14	1:09
Sandefjord	1:51	1:36	1:32	1:18	1:20	1:15	1:18	1:13
Larvik	2:05	1:51	1:46	1:27	1:30	1:23	1:27	1:21
Porsgrunn	2:39	2:03	1:59	1:39	1:42	1:36	1:39	1:34
Skien	2:50	2:16	2:11	1:48	1:50	1:44	1:47	1:42

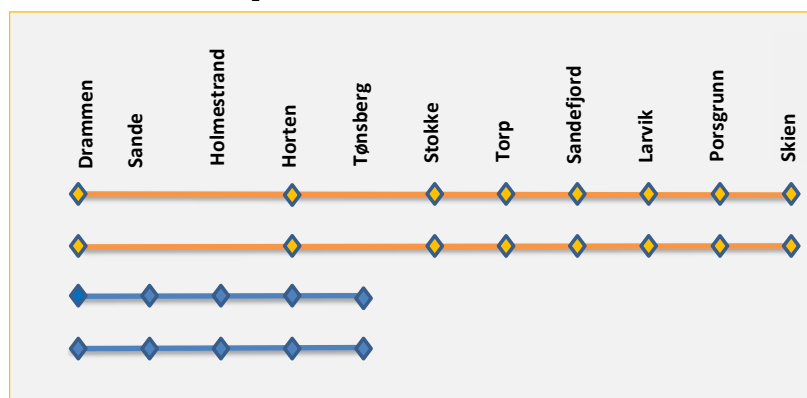
Tabell 3.3: Reisetider med InterCitytog fra Oslo S, Vestfoldbanen. Fet skrift: Avganger med redusert stoppmønster⁵

Reisetider i alternativene

Tabell 3.3 gir oversikt over reisetider på Vestfoldbanen i de ulike konsepter. Av tabellen går det fram at de store prosjektene som inngår i Referansealternativet også står for en betydelig andel av samlede reisetidsreduksjoner.

Likevel gir fullført dobbeltsporutbygging klart laveste reisetider. Til/fra Skien er reisetiden kortest med Konsept VB 4E (1:41), men forskjellen til Konsept V4 4B (1:49) er ikke vesentlig.

Figur 3.14: Togtilbud Vestfoldbanen, Konsept VB 4E



⁵ Konsept 4F: Uten stopp ved Sande og Holmestrand, øvrige konsepter: uten stopp ved Sande, Holmestrand og Horten. Reisetid til Torp er inkludert busstransfer i 2008, Referanse og Trinn 3.

Direkte linje forbi Tønsberg

I Konsept VB 4E forutsettes at det bygges direkte linje forbi Tønsberg (Horten – Stokke), samtidig som sløyfen gjennom Tønsberg legges ned. Tønsberg stasjon beholdes, men får kun betjening i retning Oslo.

Figur 3.14 viser stoppmønster for InterCitytogene på Vestfoldbanen i beregningene som er gjennomført for dette konseptet.

Reisende til/fra Tønsberg bytter ved Bakkenteigen

I beregningene er det forutsatt at det ikke bygges noen stasjon ved Sem, dvs at togreiser mellom Tønsberg og stasjoner lenger sør foregår ved overgang på Horten stasjon (Bakkenteigen). Denne løsningen gir kortere reisetider enn hva som er mulig å oppnå med bussmating til Stokke stasjon.

Sammenkobling med Sørlandsbanen ?

Høyhastighetsutredningen utreder flere alternativer for tog med høyere hastighet mellom Østlandet og Sørlandet/Vestlandet, inkludert alternativer hvor en oppgradert Vestfoldbane inngår som en del av høyhastighetslinjen. Reisetid Oslo – Kristiansand via Vestfold er beregnet til 2:10 timer. Til sammenlikning er dagens (2012) reisetid på strekningen Oslo – Kristiansand 4:40 timer.

Beregnet kjøretid for strekningen Oslo – Porsgrunn utgjør 1:18 timer, forutsatt stopp ved Tønsberg og Torp. Til sammenlikning har de raskeste InterCitytogene beregnet kjøretider på 1:34 – 1:42 timer på denne strekningen. Beregnede reisetidsforskjeller skyldes hovedsakelig at det er forutsatt flere stopp for InterCitytogene, at det er forutsatt maks hastighet på 200 km/t for IC-togene og at trasélengde og hastighetsstandard varierer noe mellom konseptene.

Forskjeller mellom konseptene

Konsept VB 4D og VB 4E vil gi de korteste kjøretidene for høyhastighetstogene på Vestfoldbanen. Sammenliknet med disse konseptene, anslår vi følgende reisetidstillegg for de øvrige konseptene:

- 3 minutter for Konsept VB 4C (trasé via Tønsberg i stedet for direkte linje)
- 6 minutter for Konsept VB 4A (trasé via Tønsberg, lavere hastighetsstandard Tønsberg – Sandefjord)
- 8 minutter for Konsept VB 4B (trasé via Tønsberg og «sløyfen» til Sem, lavere hastighetsstandard til Sandefjord)

Disse forskjellene benyttes til å beregne forskjeller i trafikantnytte for reisende med høyhastighetstog på Vestfoldbanen.

3.3 Transporttilbudet på vei

Omfattende hovedveiutbygging på

Togtilbudet på InterCitystrekningene på Østlandet følger i store trekk samme korridorer som E6 gjennom Østfold og til Hamar/Lillehammer og samme korridor som E18 gjennom Vestfold til

Østlandet

Grenland. Kvaliteten på transporttilbudet på hovedveinettet har derfor stor betydning for togtilbudets konkurranseevne.

Det pågår en omfattende utbygging av hovedveinettet på Østlandet. Med fullføring av prosjekter med varslet oppstart i perioden 2010 – 2013, vil det i 2025 være bygd ut sammenhengende 4 felts motorvei med fartsgrense 100 km/t til Porsgrunn, Hamar og Halden.

Bomfinansiering forutsettes avvirket i 2025

Store deler av hovedveiutbyggingen finansieres ved hjelp av bompenger. Bomavgiftene er forutsatt avvirket etter hvert som vegstrekningene er nedbetalt. I våre trafikkberegninger for 2025 er derfor bomfinansieringen av hovedveinettet forutsatt avvirket, idet dette på lengre gir et riktigere bilde av konkurranseflaten mellom tog og bil. Gjennom følsomhetsberegninger belyser vi konsekvenser av bomavgifter på hovedveinettet også i 2025.

Vi forutsetter videre at bomringer beholdes i de byene som har slike ordninger i dag. For trafikk mellom hovedveinettet og øvrige byområder forutsettes noe dårligere framkommelighet som følge av økende trafikkvolumer.

Strekningen Hamar – Lillehammer

Mellom Hamar (Kolomoen) og Lillehammer vil det i årene 2013 – 2014 etableres midtrekkverk og forbikjøringsstrekninger på E6 mellom Biri og Vingrom. Arbeidene gjennomføres på en slik måte at anlegget senere kan inngå som del av firefelts veg på strekningen.

For strekningen Hamar – Biri planlegges det for oppstart av bygging av firefelts veg med midtdeler i siste del av gjeldende NTP-periode, dvs etter 2014⁶.

Ved beregning av trafikkpotensial for framtidig togtilbud i korridoren, gjennomføres følsomhetsanalyser for å belyse konsekvenser for togtrafikken av en utbygging av E6 til fire felt / 100 km/t på strekningen Hamar – Lillehammer.

Reisetider til/fra Oslo for et utvalg av byene i InterCityområdet vises i Tabell 3.4. Av tabellen går det fram at reisetiden mellom Oslo og Hamar/Lillehammer forutsettes redusert med 12 minutter i tidsrom uten køer (Dag)

⁶ Opplysninger hentet fra vegvesen.no/vegprosjekter/e6kolomoenmoelv mfl.

[tt:mm]	2008, Rush	2008, Dag	2025, Rush	2025, Dag
Hamar	01:40	01:32	01:27	01:20
Lillehammer	02:24	02:16	02:10	02:04
Fredrikstad	01:12	01:04	01:10	01:04
Sarpsborg	01:03	00:55	01:01	00:55
Halden	01:23	01:14	01:22	01:15
Tønsberg	01:23	01:03	01:24	01:03
Larvik	01:54	01:32	01:43	01:23
Porsgrunn	02:06	01:46	02:00	01:38

Tabell 3.4: Reisetider med bil fra Oslo sentrum til byer i InterCityområdet, 2008 og 2025.

Busstilbud i beregningene

Busstilbudet som er kodet i transportmodellen kan inndeles i to kategorier:

1. Ekspressbusslinjer mellom Osloområdet og en eller to byer (evt. lufthavn) innenfor modellområdet. Reisetid er viktig konkurranseparameter i forhold til tog.
2. Lokale linjer som dekker kortere distanser mellom byer, med relativt lav framføringshastighet. Tilgjengelighet (kort avstand til holdeplass) er viktig konkurranseparameter i forhold til tog for disse linjene.

Utbygging av hovedveinettet muliggjør et forbedret ekspressbusstilbud, og det er i dag flere ekspressbusslinjer mellom Oslo og Østfoldbyene og (de fleste av) byene langs Vestfoldbanen. Mellom Oslo og Hamar/Lillehammer er det ikke ekspressbusstilbud. Gunstige reisetider med tog er hovedårsaken til dette.

I 2025 er det forutsatt en videreføring av busstilbudet med samme kvalitet som i 2008. Dette er en usikker forutsetning, fordi trafikkgrunnlaget for ekspressbusslinjene påvirkes i betydelig grad av konkurranseflatene mellom tog og buss. Det er derfor sannsynlig at busstilbudet vil reduseres som følge av utbygging av jernbanenettet og – motsatt – at busstilbudet vil styrkes når framkommelighet og reisetider forbedres i veinettet.

Busstilbudet i Konsept 3B

I Konsept 3B ser vi på effekter av et forsterket ekspressbusstilbud. Sammenliknet med dagens linjer økes avgangshyppigheten til 2 avganger pr. time i alle linjer i rushtid og 1 avgang pr. time i hver retning i grunnrute⁷.

Antall linjer økes fra 3 til 5 mellom Oslo og Vestfold/Grenland⁸. Linjen mellom Oslo og Tønsberg legges om (følger i større grad

⁷ Linjen Oslo-Sarpsborg økes til 3 avg/time i rush, 2 avg/time utenom rush.

⁸ En fjerde linje (Oslo – Holmestrand – Horten) er etablert høsten 2011.

E18) slik at reisetiden reduseres. Videre deles dagens linje Oslo-Sandefjord-Larvik i en linje Oslo-Sandefjord og en linje Oslo-Larvik-Porsgrunn. Reisetiden Oslo – Larvik reduseres fra 2:18 timer til 2:02 timer ved at det kjøres direkte i stedet for via Sandefjord og Tjølling.

Det etableres også 2 nye ekspressbusslinjer mellom Oslo og Hamar og mellom Oslo og Lillehammer.

På Østfoldbanen er det i dag etablert konkurrerende busstilbud mellom Oslo og de største Østfoldbyene. Her forutsetter vi derfor kun en økt avgangshyppighet.

Strekning	Øvrige alternativer		Konsept 3B	
	Reisetid	Frekvens	Reisetid	Frekvens
Oslo-Rygge-Råde-Fredrikstad	1:20	1,5 / 0,6 ⁹	1:20	2/1
Oslo-Moss-Sarpsborg-Halden	2:15	2,75 / 1,75 ¹⁰	2:10	3/2
Oslo-Holmestrand-Horten	-	-	1:34	2/1
Oslo-Tønsberg	1:38	1 / 1	1:35	2/1
Oslo-Sandefjord(-Larvik)	1:46	1 / 0,4	1:46	2/1
Oslo-Larvik-Porsgrunn	-	-	1:57 ¹¹	2/1
Oslo-Skien(-Porsgrunn)	2:10	1 / 0,4	2:10	2/1
Oslo-Hamar	-	-	1:50	2/1
Oslo –Lillehammer	-	-	2:35	2/1

Tabell 3.5: Ekspressbusstilbud, trinn 3B og øvrige alternativer

Rolledeling og langsiktige kapasitetsutfordringer

Som en del av arbeidet med Nasjonal Transportplan for perioden 2014 – 2023 er det i utredningsfasen gjennomført studier av langsiktige kapasitetsutfordringer i Osloområdet. Arbeidet utføres i samarbeid mellom transportetatene, og etatenes forslag til strategi for utvikling av transportsystemet i Osloområdet vil bli lagt fram 29. februar 2012.

Arbeidet konkluderer med at jernbane og T-bane bør gis en tydeligere strukturerende rolle i kollektivtrafikksystemet, samtidig som bussen fortsatt skal ha en viktig funksjon. Det anbefales en høyere grad av bussmating til knutepunkter enn i dag og at parallellkjøring med buss langs jernbanen og T-banen bør unngås.

I analysen pekes det videre på at det fortsatt vil være behov for

9 Gjelder Oslo - Fredrikstad

10 Gjelder Oslo – Sarpsborg, lavere frekvens til Halden.

11 2:25 Oslo-Porsgrunn via Larvik.

radielle busslinjer inn mot sentrum av regionen, men av hensyn til veg- og gatekapasitet og miljø bør ikke antall busser øke i Oslo sentrum.

Trinn 3B samsvarer ikke med langsiktig strategi

Utformingen av busstilbudet i Konsept 3B samsvarer ikke med den rolledeling som foreslås for å håndtere de langsiktige kapasitetsutfordringene i Osloområdet. Oppbygging av ekspressbusstilbud langs InterCitystrekningene mellom Oslo og Halden, Skien og Lillehammer innebærer økt parallellkjøring og flere busser gjennom Oslo sentrum.

Forutsetter investeringer i kollektivfelt

Reisetidene som er forutsatt for busstilbudet i 2025 er basert på at bussene ikke forsinkes av annen veitrafikk i større utstrekning enn i dagens situasjon. Videre er det (på enkelte strekninger) forutsatt at reisetiden med buss reduseres som følge av vedtatt utbygging av E18 og E6. Uten ytterligere investeringer i framkommelighet for busstrafikken – i form av kollektivfelt på hovedveinettet og tilrettelegging i bysentra, vil forutsatt veinett ikke kunne opprettholde den framkommeligheten for busstrafikken som er forutsatt i Konsept 3B.

3.4 Utvikling i transportetterspørsel og arealbruk

Eksogene forutsetninger

I InterCitymodellen bestemmes totalt antall reiser og fordelingen mellom transportmidlene av kvaliteten på transporttilbudet og av utviklingen i eksterne faktorer som påvirker etterspørselen. De viktigste eksterne faktorene på etterspørselssiden (som inngår eksogent i modellen) er:

- a. Befolkningsutvikling og fordeling av bosatte og arbeidsplasser innenfor sonene i modellen.
- b. Utvikling i reiseetterspørsel som følge av økonomisk vekst.
- c. Endringer i verdsetting av tidsbesparelser.

Avsnitt 3.4.1-3.4.3 går igjennom hvordan disse faktorene håndteres i InterCitymodellen for Østlandet.

3.4.1 Befolkningsutvikling og lokalisering av boliger og arbeidsplasser

Økt aktivitet nær stasjonene gir flere reiser

Etterspørselen etter togreiser avhenger i stor grad av antall bosatte og arbeidsplasser innenfor stasjonenes influensområder, og hvordan boliger og arbeidsplasser er lokalisert i forhold til stasjonen. Større befolkning og/eller økt tetthet av bosatte og/eller arbeidsplasser nær stasjonene tilsier et økt antall reisende: Flere bosatte tilsier at flere vil bruke tog til arbeids- og fritidsreiser ut av byen; flere arbeidsplasser tilsier at flere ansatte utenbys fra vil bruke tog til arbeidsplassen. Fordelingen av bosatte og ansatte innenfor sonene vil påvirke hvor det er optimalt å plassere stasjonen, men stasjonslokaliseringen vil også påvirke fordelingen av bosatte og ansatte.

Befolkningsutvikling: SSBs middelalternativ, noe modifisert Statistisk Sentralbyrå (SSB) utarbeider befolkningsprognoser på kommunenivå. Som grunnlag for å framskrive reiseetterspørsel¹², tar vi utgangspunkt i framskrivningene i SSBs middelalternativ (MMMM).

Siden dobbeltsporutbyggingen antas å forsterke tendenser til sentralisering rundt de byene som får et forbedret transporttilbud, har vi valgt å gjøre en forsiktig justering av forutsatt befolkningsvekst i retning av en sterkere sentralisering: Dette gjøres ved å øke befolkningsveksten noe i større soner, der noe av, men ikke all, den økte veksten motsvares av lavere vekst i de små sonene. Ved ikke å la de mindre sonene ta hele støytten for de store sonenes økte vekst, åpner vi også for sentralisering fra kommunene utenfor banestrekningene, bl.a. fra kommuner uten jernbane, til kommuner med.

Justering av forutsatt befolkningsvekst Konkret justeres årlig befolkningsvekst i SSBs middelalternativ slik:

- i. Lavere årlig vekst med 0,10 prosentpoeng i soner med færre innbyggere enn 20 000 i 2008.
- ii. Uendret vekst i soner med innbyggertall mellom 20 000 og 40 000 i 2008, med unntak av mindre soner innenfor viktige regionsentra.
- iii. Høyere årlig vekst med 0,1 prosentpoeng i soner med flere innbyggere enn 40 000 i 2008.

Antar vekst i antall arbeidsplasser lik befolkningsveksten Det utarbeides ikke kommunevise prognoser for utvikling i tallet på arbeidsplasser. I dette arbeidet forutsetter vi at (prosentvis) vekst i antall arbeidsplasser (ansatte) er lik befolkningsveksten i den enkelte sone. Tabell 3.6 viser tallet på bosatte og arbeidsplasser innenfor hver sone i modellen i 2008 og forutsatt utvikling til 2030.

¹² Befolkningsutvikling gir i Intercitymodellen - sammen med en generell vekstfaktor (som reflekterer betydningen av høyere gjennomsnittlig inntektsnivå) grunnlag for å beregne etterspørselsutvikling på relasjonsnivå.

	Bosatte 2008	Arbeids- plasser 2008	Vekst pr. år, 2008- 2030	Bosatte, 2030	Arbeids- plasser, 2030	Vekst, 2008-2030
Lillehammer	32 902	14 835	0,76 %	38 838	17 711	18,0 %
Moelv	11 517	4 497	0,64 %	13 246	5 135	15,0 %
Brumunddal	16 856	4 786	0,57 %	19 121	5 429	13,4 %
Hamar	34 826	16 458	0,52 %	38 999	18 585	12,0 %
Stange	10 590	2 786	0,59 %	12 049	3 194	13,8 %
Tangen	2 894	122	0,63 %	3 320	140	14,7 %
Eidsvoll	20 186	2 606	1,48 %	27 895	3 614	38,2 %
Gardermoen	31 852	8 063	2,09 %	50 216	13 149	57,7 %
Lillestrøm	108 499	43 288	1,55 %	152 289	60 858	40,4 %
Oslo S	390 679	226 597	1,42 %	532 775	309 252	36,4 %
Nationaltheatret	108 325	119 945	1,43 %	148 044	163 924	36,7 %
Skøyen	27 601	24 542	1,43 %	37 721	33 541	36,7 %
Lysaker	56 467	39 703	1,04 %	70 849	49 710	25,5 %
Sandvika	77 971	38 659	1,00 %	97 095	48 224	24,5 %
Asker	64 996	21 262	1,20 %	84 463	27 519	30,0 %
Drammen	79 898	40 284	1,47 %	110 163	55 827	37,9 %
Sande	8 327	2 008	1,22 %	10 868	2 589	30,5 %
Holmestrand	11 958	3 687	0,97 %	14 792	4 542	23,7 %
Skoppum	28 346	9 654	0,73 %	33 286	11 278	17,4 %
Tønsberg	61 300	29 188	1,05 %	77 094	37 715	25,8 %
Stokke	11 551	3 272	1,58 %	16 324	4 661	41,3 %
Sandefjord	46 178	17 983	0,85 %	55 668	21 720	20,5 %
Larvik	37 365	12 581	0,67 %	43 287	14 575	15,8 %
Porsgrunn	56 467	23 366	0,50 %	63 046	26 371	11,7 %
Skien	41 606	16 432	0,52 %	46 653	18 440	12,1 %
Halden	27 448	10 640	0,85 %	33 076	12 821	20,5 %
Sarpsborg	53 025	20 947	0,89 %	64 433	25 457	21,5 %
Fredrikstad	65 669	30 833	0,90 %	79 929	37 566	21,7 %
Råde	10 950	1 586	0,87 %	13 248	1 918	21,0 %
Rygge	6 671	1 234	0,70 %	7 769	1 434	16,5 %
Moss	45 599	17 451	1,13 %	58 442	21 968	28,2 %
Ski	47 118	17 523	1,41 %	64 174	23 619	36,2 %
Kolbotn	51 497	12 119	1,18 %	66 690	15 386	29,5 %
Hokksund	31 999	7 204	1,05 %	40 293	9 072	25,9 %
Kongsberg	22 846	12 964	0,95 %	28 138	16 028	23,2 %

**Tabell 3.6: Bosatte og arbeidsplasser, 2008 og forutsatt vekst til 2030. Stasjons-
soner i InterCitymodellen for Østlandet.**

Befolkningsdrevet På grunnlag av forutsatt utvikling i antall bosatte innenfor sone-

etterspørselsvekst

parene (f.eks Hamar og Oslo S) som utgjør relasjonen (f.eks Oslo S - Hamar) i trafikkberegningsmodellen, beregnes en befolkningsdrevet etterspørselsvekst som kvadratroten av produktet av veksten i de to sonene. Med 0,52 % årlig vekst i Hamar og 1,42 % årlig vekst i Oslo S-sonen, beregner vi en årlig befolkningsdrevet etterspørselsvekst på relasjonen Oslo S – Hamar på 0,86 %¹³.

Fordeling av bosatte og arbeidsplasser innenfor sonene

I markedsmodellen er boliger og arbeidsplasser fordelt etter avstand i veinettet til/fra nærmeste jernbanestasjon. Vi har ikke tilgang til konsistente prognoser for utvikling i bosetting og arbeidsplasser i ulike deler av kommuner eller i ulike avstander fra jernbanestasjoner.

I dette arbeidet legger vi til grunn en fortetting av boliger og arbeidsplasser nær stasjonene i byområder langs nye dobbeltspor. I Oslo/Akershus og ved mindre stasjoner langs InterCitystrekningene har vi lagt til grunn at fordelingen av boliger og arbeidsplasser rundt stasjonene ikke endres i forhold til dagens situasjon.

Det er en viss usikkerhet knyttet til forutsetningen om fortetting rundt stasjonene. Forutsetningen er i tråd med det som kommer til uttrykk (verbalt) i kommunenes plandokumenter, men erfaringene hittil er at de fleste kommunene (med bl.a Oslo og Drammen som viktige unntak) ikke realiserer fortetting i like stor grad som plandokumentene uttrykker.

[km]	Bosted, 2008	Bosted, 2025	Arbeid, 2008	Arbeid, 2025
Lillehammer	6,79	6,03	2,99	2,92
Hamar	5,93	5,08	2,86	2,64
Drammen	5,23	4,29	3,76	3,24
Tønsberg	5,66	4,79	3,20	2,80
Sandefjord	3,90	3,64	3,16	2,98
Larvik	5,42	5,21	3,03	2,84
Porsgrunn	7,13	6,77	5,31	4,98
Skien	4,63	4,37	2,99	2,75
Halden	4,22	3,90	3,26	3,05
Sarpsborg	4,85	4,44	3,40	3,00
Fredrikstad	4,90	4,53	3,61	3,18
Moss	4,91	4,68	3,20	2,91

Tabell 3.7: Gjennomsnittlig avstand fra bosted/arbeidsplass (km) til stasjon, 2008 og 2025.

$13 (0,52 \% * 1,42 \%)^{0,5} = 0,86 \%$

3.4.2 Reisevaner: Utvikling i reiseetterspørsel per innbygger

Bakgrunn for forutsetningene

Utvikling i inntektsnivå i samfunnet er en viktig drivkraft for endringer i reiseetterspørsel. Forutsetninger om utvikling i reiseetterspørsel (per innbygger) inngår som eksogene¹⁴ variable i trafikkberegningene. Forutsetningene etableres separat for arbeidsreiser, fritidsreiser og forretningsreiser og baseres i dette arbeidet på:

- historisk statistikk bl.a. fra Transportøkonomisk institutt og Statistisk sentralbyrå, og
- på prognosene som ble utarbeidet i forbindelse med NTP 2014-23.

Grunnprognoser undervurderer trafikk utviklingen ?

Tabell 3.8 sammenlikner tidligere grunnprognoser for persontrafikk med den registrerte utviklingen i 2002-10.

Vi ser kollektivtrafikken har økt vesentlig mer enn grunnprognosen i denne perioden, og at også veksten i biltrafikk ligger klart over. Noe av årsaken er at grunnprognosen ikke fanger opp virkninger av nye infrastrukturtiltak; grunnprognosen baseres på tiltak som allerede er vedtatt.

Mesteparten av differansen mellom grunnprognosene og observert utvikling i perioden 2002 – 2010 skyldes likevel andre faktorer som at:

- endringer i arealbruk (lokalisering av aktiviteter, økende spesialisering) påvirker transportmønsteret.
- inntekts- og befolkningsutviklingen har vært sterkere enn det som ble forutsatt ved inngangen til perioden.

	Grunnprognose 2002 - 2010 ¹⁵	Utvikling 2002-2010
Personbil	1,3 %.	1,8 %. ¹⁶
Kollektiv	0,8 %.	3,1 %. ¹⁷
Fly	3,5 %.	3,6 %. ¹⁸

Tabell 3.8 Gjennomsnittlig, årlig trafikkvekst, perioden 2002-2010. Sammenlikning grunnprognose vs. registrert utvikling.

Reisevaneundersøkelsene;

Figur 3.15 viser utvikling i gjennomsnittlig reiselengde for fire typer reiser i henhold til reisevaneundersøkelsene i 1992, 2001,

14 Eksogen=utenfor modell, dvs bestemt av modellbruker.

15 Transportøkonomisk Institutt, TØI notat 1169 / 2000: "Grunnprognoser for utvikling i innenlands persontransport, 2002-2020".

16 Kilde: Statens vegvesen, vegtrafikkindeks.

17 Kilde: Statistisk Sentralbyrå, statistikkbanken, perioden 2004 – 2010.

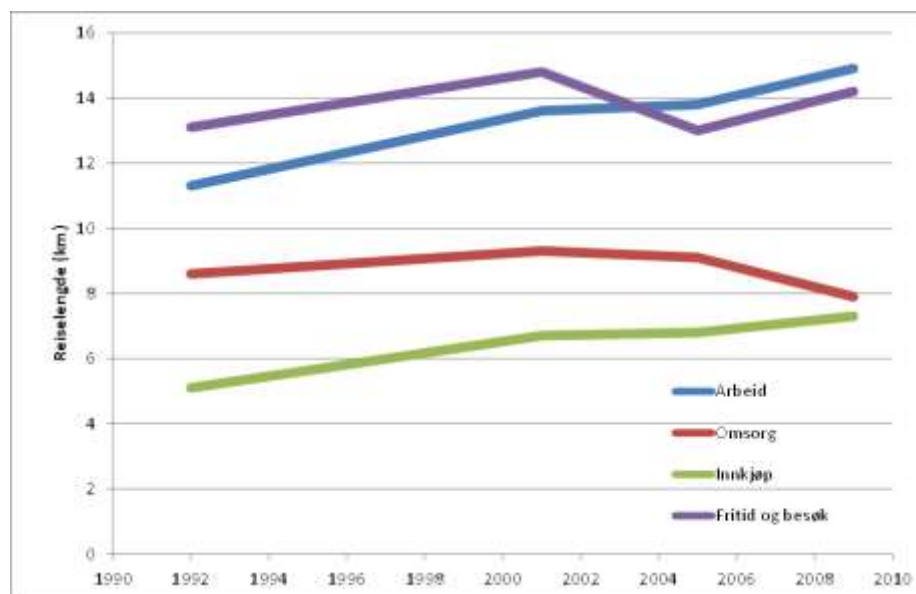
18 Kilde: Avinors trafikkstatistikk, 2002 og 2010. Sum kommet og reist, innenlands.

Økende lengde pr. tur 2005 og 2009. Reisevaneundersøkelsene har begrenset informasjonsverdi når det gjelder å etablere prognoser for reiseetter-spørsmål i de markedene InterCitymodellen dekker; modellen omfatter i hovedsak reiser som er betydelig lengre enn gjennomsnittet i reisevaneundersøkelsene. Når gjennomsnittlig reiselengde har økt, ser vi likevel dette som en klar indikasjon på at også omfanget av de lange reisene er økende.

Endret lokalisering av aktiviteter Det er ulik utvikling i gjennomsnittlig reiselengde for ulike typer reiser, arbeidsreiser, innkjøpsreiser og fritidsreiser blir lengre, mens lengden på omsorgsreisene ikke har økt.

Det kan være flere forklaringer på dette. Endringer i arealbruk er en av dem: Lokalisering av handel utenfor sentrum kan gi lengre innkjøpsreiser; lokalisering av arbeidsplasser i næringsområder tilknyttet hovedveinettet kan gi lengre arbeidsreiser – mens økt tetthet av boliger i og nær sentrum kan gi kortere reiselengder ved fritids-, besøks- og omsorgsreiser. Mer generelt kan et bedre transporttilbud bidra til større enheter og økt spesialisering på mange samfunnsområder, og dermed også til lengre reiser.

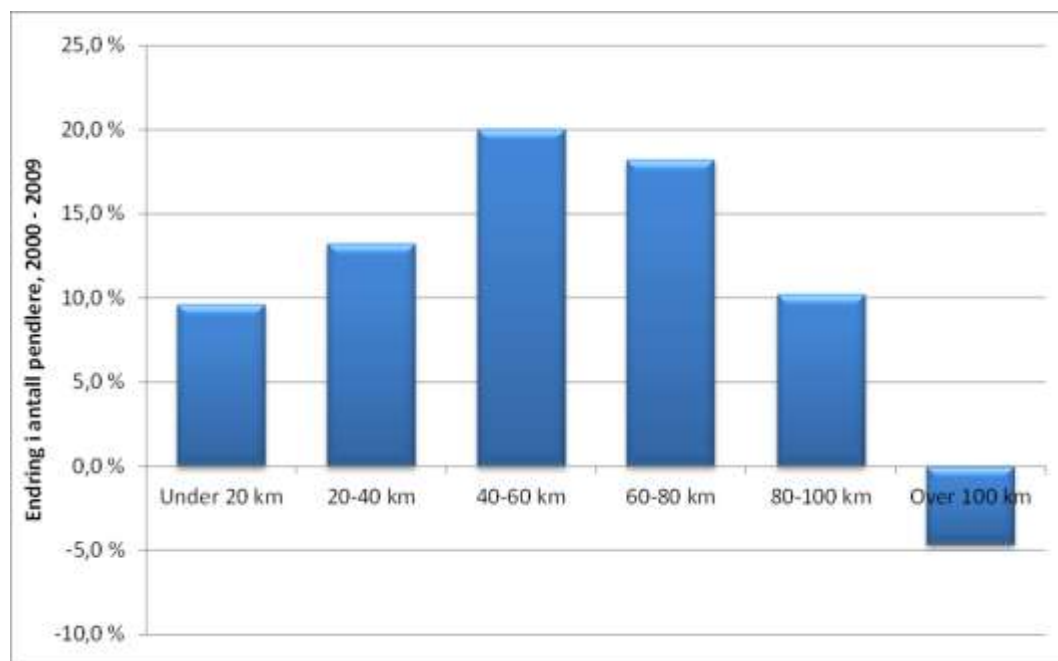
Figur 3.15: Utvikling i gjennomsnittlig reiselengde, ulike reisehensikter¹⁹



Pendlerstatistikk fra SSB For arbeidsreiser kan vi bruke opplysninger fra Statistisk Sentralbyrå (SSB) om utvikling i sammenheng mellom bosted og arbeidssted innenfor IC-markedet på Østlandet. Når det gjelder utviklingen i pendling mellom sonene som inngår i markedsmodellen, finner vi for perioden 2000-09 store forskjeller avhengig av reiselengde, jfr. Figur 3.16.

19 Transportøkonomisk Institutt: Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2009, nøkkelrapport.

Figur 3.16: Utvikling i antall pendlere, fordelt etter reiselengde. InterCity-markedet på Østlandet, perioden 2000-09



**Forutsetninger
pendlerreiser**

Som forutsetning i trafikkberegningsmodellen legger vi til grunn en årlig vekst i omfanget av arbeidspendling på 0,8 % per år i intervallet 40-80 km og 0,5 % per år i intervallet 20-40 km og 80-100 km.

Vi har da justert pendlerstatistikken i Figur 3.16 for å ta hensyn til at det i perioden 2000-09 var en økning i antall bosatte og selsatte på nærmere 10 % innenfor det området statistikken tar for seg. Dette gir grunnlag for å anslå at det har vært en årlig økning i omfanget av pendling per person innenfor reiselengder fra 20 til 100 km.

**Forutsetninger,
fritidsreiser og
forretningsreiser**

For fritidsreiser forutsetter vi en årlig økning i etterspørselen pr bosatt på 0,5 % i alle avstandsintervall, mens vi ved forretningsreiser forutsetter en økning på 0,25 % pr. år.

**Samlet etterspørsels-
vekst**

For relasjonen Hamar-Oslo, hvor befolkningsdrevet etterspørselsvekst anslås til 0,86 % pr. år, gir dette en samlet årlig økning i antall arbeidsreiser på

**Forutsetninger,
tilbringerreiser Torp
og Gardermoen**

Modellforutsetning om utvikling i tilbringertrafikk til/fra Torp og Gardermoen er basert på prognoser for utvikling i flytrafikken, utarbeidet i forbindelse med NTP 2014-2023.

I henhold til disse prognosene ventes en økning i innenlands lufttrafikk på 24 % i perioden 2010-24, tilsvarende 1,7 % pr. år. For utlandstrafikk har vi ikke tilgang til tilsvarende prognoser, men velger å legge til grunn en forutsetning om 2,7 % pr. år, dvs. at den fortsatt vil vokse sterkere enn innenrikstrafikken.

Vi tar hensyn til sammensetningen av innenriks- og utenrikstra-

fikk og faktisk utvikling ved lufthavnene fra modellens basisår (2008) og fram til utgangen av juni 2011. For Oslo Lufthavn, Gardermoen gir dette en årlig økning på 2,5 % for perioden 2008 – 2025.

Torp lå pr. juli 2011 an til at trafikkvolumene for 2011 ville ligge 13 % under trafikk tallene for 2008. For å kompensere for nedgangen fra 2008-2011, legger vi i modellen til grunn en økning i etterspørselen på 1,1 % per år for perioden 2008 – 2025 for Sandefjord Lufthavn, Torp.

Endring i parameterverdier for tid

Økonomisk vekst fører også til at verdien av tid øker. For å ta hensyn til dette økes parameterverdiene for verdsetting av reisetid i markedsmodellen når det gjennomføres beregninger for 2025. Det vises til Vedlegg 2 (Forutsetninger for trafikkberegningene) for beskrivelse av forutsetninger og metode for justering av parameterverdier i modellen.

3.4.3 Trafikkgrunnlag ved høgskoler og videregående skoler

Lokalisering har betydning for togtrafikken

Avstand til/fra stasjon har stor betydning for togtilbudets konkurransevne i forhold til bruk av bil. Betydningen av avstand er større ved korte reiser enn ved lange reiser. Betydningen av avstand til stasjon er ofte mindre ved egen bolig enn ved reisemålet, fordi tilgang og til ulike tilbringertransportmidler og kjennskap til tilbudet er bedre ved hjem enn ved reisemål.

Elev- og studieplasser inngår ikke

InterCitymodellen for Østlandet fordeler reiseetterspørselen geografisk på grunnlag av hvordan arbeidsplasser og boliger er lokalisert i forhold til stasjonene. Elev- og studieplasser inngår i utgangspunktet ikke som grunnlag for denne fordelingen. Dette er en feilkilde i modellberegningene, som vil være større desto større (potensiell) elev- og studenttrafikk utgjør i forhold til samlet trafikkgrunnlag for stasjonene.

Tilpasning av arealdata for Horten

Høgskolen i Vestfold har et stort antall studenter i forhold til det totale trafikkgrunnlaget for Skoppum stasjon (Horten). Både dagens stasjon på Skoppum og Høgskolen (på Bekkenteigen mellom Tønsberg og Horten) har en lite sentral beliggenhet i forhold til sentrumsfunksjonene og arbeidsplasskonsentrasjonene i Horten. Stasjonen i Horten vurderes flyttet til aksene mellom Tønsberg og Horten, i nærheten av høgskolen.

For å fange opp trafikkgrunnlaget til/fra Høgskolen, er studentplassene (forsiktig) omregnet til arbeidsplasser ved fordeling av arbeidsplasser innenfor Horten i forhold til ulike stasjonsløsninger. Det er forutsatt at studenttallet tilsvarer 1.500 arbeidsplasser, noe som tilsvarer 13 % av alle arbeidsplassene i kommunen. Dette gir følgende (gjennomsnittlige) avstander fra stasjon til arbeidsplass i Horten:

- Skoppum stasjon, uten studenter: 7,7 km

**Kortere avstander,
men uansett lite
gunstig lokalisering**

- Skoppum stasjon, med studenter: 7,2 km
- Stasjon Borre/Bakkenteigen, uten studenter: 6,8 km
- Stasjon Borre/Bakkenteigen, med studenter: 6,2 km

Vi ser at inkludering av studieplasser ved Bakkenteigen som arbeidsplasser i modellen gir en reduksjon i beregnet gjennomsnittlig avstand fra stasjon til arbeidsplass i Horten, både med dagens stasjonslokalisering og med ny stasjon ved Borre/Bakkenteigen. Tallene reflekterer likevel at verken Skoppum eller Bakkenteigen har en gunstig beliggenhet i forhold til arbeidsplassene i Horten kommune.

3.4.4 Utvikling i punktlighet

Jernbaneverkets mål for punktlighet på regiontogstrekningene er i dag at 90 % av togene skal være i rute ved ankomst endestasjon. Statistikk over punktlighetsutvikling²⁰ de senere år viser at:

- Østfoldbanen har i de senere år ligget nær målet, men tendenser til svakere utvikling senere år, med 87 % i 2010 og 86 % i 2011
- Vestfoldbanen har hatt en svak utvikling i punktlighet i perioden 2005 – 2011, fra et nivå tett oppunder 90 % i 2005 falt punktligheten gradvis. I årene 2009 og 2010 var punktligheten under 80 %. I 2011 er punktligheten igjen oppe i 84 %.
- Dovrebanen har i hele perioden hatt klart svakest punktlighet av de tre banestrekningene. Siden 2007 har punktligheten vært under 80 %, og i 2010 og 2011 helt nede i 67 % og 64 %.

Forsinkelsestimer

Forsinkelser måles også underveis, ved passering av en rekke punkter underveis (oftest stasjoner). Dersom forsinkelser øker med 4 minutter eller mer mellom to målepunkter, skal det knyttes en årsakskode til forsinkelsene – og forsinkelsene registreres i en database (TIOS). Tabell 3.9 viser omfanget av forsinkelser registrert i 2010/21 som andel av togtimer sammenliknet med punktlighet målt ved ankomst endestasjon.

²⁰ Punktlighet defineres som andel av togene som ankommer endestasjon mindre enn 3:59 minutter forsinket.
²¹ «Punktighetsanalyse InterCity Østfold-, Vestfold_ og Dovrebanen», Norconsult 1.11.2011.

Punktlighet, 2010	Ankomst endestasjon	Andel av togtimer ²²
Østfoldbanen	87 %	4,5 %
Vestfoldbanen	79 %	3,7 %
Dovrebanen	67 %	5,1 %

Tabell 3.9: Punktlighet og forsinkelsestimer i 2010.

Vi ser at Dovrebanen kommer dårligst ut ved begge målemetoder, mens rekkefølgen byttes for Østfold- og Vestfoldbanen. En mulig forklaring på forskjellen er at det er få, men store forsinkelser på Østfoldbanen, og flere men mindre forsinkelser på Vestfoldbanen.

Anleggsarbeid og høy kapasitetsutnyttelse gir lav punktlighet

Det er generelt vanskelig å etablere entydige årsakssammenhenger hvor togenes punktlighet forklares som en funksjon av (påvirkbare) eksogene variable. Noe av forskjellene som observeres mellom de tre banestrekningene i 2010 kan imidlertid forklares av omfang av anleggsarbeid (bl.a i Vestkorridoren og Barkåker-Tønsberg), en lang strekning med høy kapasitetsutnyttelse på Dovrebanen og av at to enkeltsporstrekninger (Dovrebanen og Vestfoldbanen) rutemessig er koblet sammen med regiontogpendelen Lillehammer – Larvik.

En tidligere gjennomført analyse av punktlighet i Osloområdet²³ peker på at i tillegg til høy utnyttelse av sporkapasitet, er høy kapasitetsutnyttelsen i det enkelte tog også en viktig forklaringsfaktor. Analysen viser også til at hvordan enkeltsporstrekninger driftes er en nøkkelfaktor for punktligheten.

Inngår ikke i trafikkberegning, men i samfunnsøkonomisk lønnsomhetsberegning

Bedret punktlighet er en viktig målsetting ved utbygging av jernbanenettet, ved samfunnsøkonomisk lønnsomhetsberegning av tiltakene må det derfor gjøres anslag på hvordan punktligheten påvirkes. Disse anslagene vil nødvendigvis være usikre. Anslagene inngår ikke som grunnlag for beregning av endringer i trafikkvolumer, men tas inn ved beregning av trafikantnytte i den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegningen.

Nye strekninger og ny rutemodell gir bedre punktlighet

Flere forhold vil påvirke punktligheten på InterCitystrekningene i årene framover:

- Åpningen av nye banestrekninger (Askerbanen og Barkåker-Tønsberg i 2011, vedtatte prosjekter og prosjekter under arbeid, som Oslo – Ski, Sandbukta-Moss(-Såstad), Holm-Nykirke, Farriseidet-Porsgrunn og Langset-Kleverud)
- NSBs nye grunnrutemodell som gradvis innføres fram til 2016, og som bl.a innebærer at pendelen Lillehammer – Larvik splittes (lang pendel med enkeltsporstrekning på

²² Forsinkelsestimer som andel av togtimer.

²³ "Influencing factors on train puncyuality: Results from som Norwegian studies." Transport Policy, Vol. 11, no. 4, 2004. Nils Olsson, Hans Haugland (NTNU).

begge sider av Oslo deles.)

Vi legger til grunn at tiltakene som gjennomføres samlet vil gi en vesentlig bedre punktlighet i Referansealternativet enn det som er registrert de siste årene – og at forbedringen vil være størst på Dovre- og Vestfoldbanen.

	Referanse	Trinn 3	Trinn 4
Østfoldbanen	92 %	93 %	95 %
Dovrebanen	87 %	91 %	95 %
Vestfoldbanen	90 %	92 %	95 %

Tabell 3.10: Punktlighetsforutsetninger, Østfold-, Vestfold- og Dovrebanen²⁴.

Forlengelsen av dobbeltsporstrekningen som ligger i Trinn 3 – og fullføringen av nye dobbeltspor til Lillehammer, Halden og Skien – bør muliggjøre en høy punktlighet. For konseptene i Trinn 4 forutsetter vi derfor en punktlighet på 92 % på alle banestrekninger.

²⁴ Forutsetningene i tabellen avviker noe fra forutsetninger lagt til grunn for nytteberegningene, men forskjellen er tilnærmet uten betydning for resultatene.

4 Resultater for Trinn 1 - 3

Resultater fra Inter-Citymodellen for Østlandet

I dette kapitlet presenteres resultater fra beregningene med Inter-Citymodellen for Østlandet for Trinn1, 2 og 3. Resultater fra beregningene for konseptene i trinn 4 presenteres i kapittel 5.

Om Trinn 1-3

Trinnene 1-3 har ulik innretning med sikte på å påvirke transportmarkedet i 2025.

Trinn 1 innebærer en reduksjon av transportetterspørselen som følge av 30 % økning i reisekostnader med tog og buss og 50 øre/km økning i reisekostnader med personbil. Hensikten er å se på virkninger av generelle tiltak for å dempe reisetterspørselen.

I Trinn 2 fokuseres på mer effektiv utnyttelse av tilgjengelig transportkapasitet. I dette alternativet økes reisekostnadene i rushtid med 50 øre/km for alle transportmidler, mens reisekostnadene beholdes uendret utenom rush. Dette tilsvarer at det innføres en form for veipricing, mens økte priser med buss/tog kan realiseres gjennom endret innretning av avtaler om offentlig kjøp.

I konseptene i trinn 3 ser vi på effekter av mindre omfattende oppgraderinger av infrastrukturen (enn full dobbeltsporutbygging), vi ser på to alternative løsninger:

- Konsept 3A omfatter utbygging av jernbane som skal gjøre det mulig å betjene innerstrekningene (innenfor Tønsberg, Hamar og Fredrikstad) med 2 avganger pr. time i hver retning i grunnrute.
- Konsept 3B omfatter en utvikling av et mer omfattende oslorettet ekspressbusstilbud i de tre korridorene. En slik satsing forutsetter en utbygging av terminalkapasitet i Oslo og utbygging av kollektivfelt på deler av hovedveinettet hvor det kan forventes å være køer i rushtid i 2025.

4.1 Trinn 1 – 2- 3 Østfoldbanen

Trafikkutvikling fra 2008 til 2025

I Referansealternativet 2025 beregnes totalt 37,2 mill. reiser – og 1.803 mill. personkm totalt med bil, buss og tog innenfor Østfoldbanens markedsområde²⁵.

Sammenliknet med 2008 representerer dette en økning i antall reiser på 23 % og en økning i personkm på 31 %.

Trinn 1; økte reisekostnader

Økte reisekostnader med alle transportmidler gir en reduksjon i antall reiser og personkm med 8 – 9 % sammenliknet med Referansealternativet. Kostnadsøkningen veier dermed bare opp for en mindre andel av beregnet etterspørselsvekst i

²⁵ Østfoldbanens markedsområde slik dette er modellert i InterCitymodellen for Østlandet.

perioden fram til 2025.

Kollektivtrafikken er på nivå med trafikken i Referansealternativet, mens biltrafikken reduseres med 11 %.

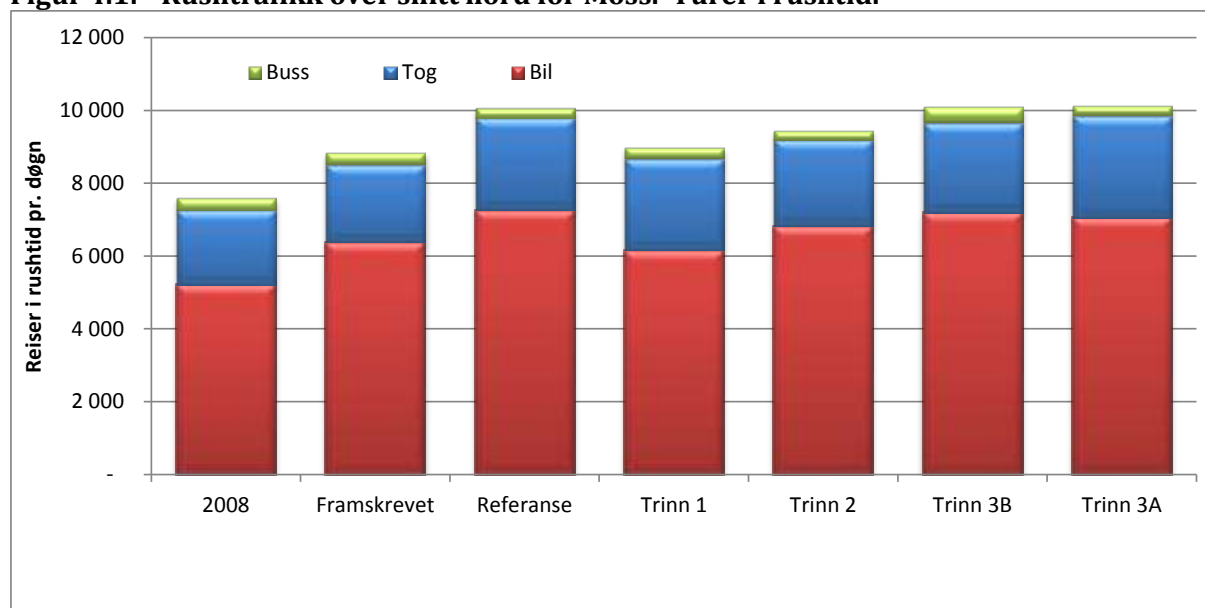
Trinn 2; økte reisekostnader i rushtid

I trinn 2 reduseres samlet reiseaktivitet med ca. 2 % over døgnet. Reduksjonen i rushtid er også mindre enn det som beregnes i Trinn 1.

I Figur 4.1 vises hvordan rushtidsreisene fordeler seg mellom buss, bil og tog over et snitt nord for Moss i 2008 og beregnet for ulike konsepter i 2025. Sammenliknet med Trinn 1 ser vi at Trinn 2 har om lag like mange turer totalt, men en litt annen fordeling mellom bil og tog.

Beregnet økning i samlet rushtrafikk fram til 2025 over dette snittet er 33 %. Tiltakene i Trinn 2 reduserer samlet trafikkvekst til 24 %, mens tiltakene i Trinn 1 begrenser veksten i samlet rushtrafikk til 18 %.

Figur 4.1: Rushtrafikk over snitt nord for Moss. Turer i rushtid.

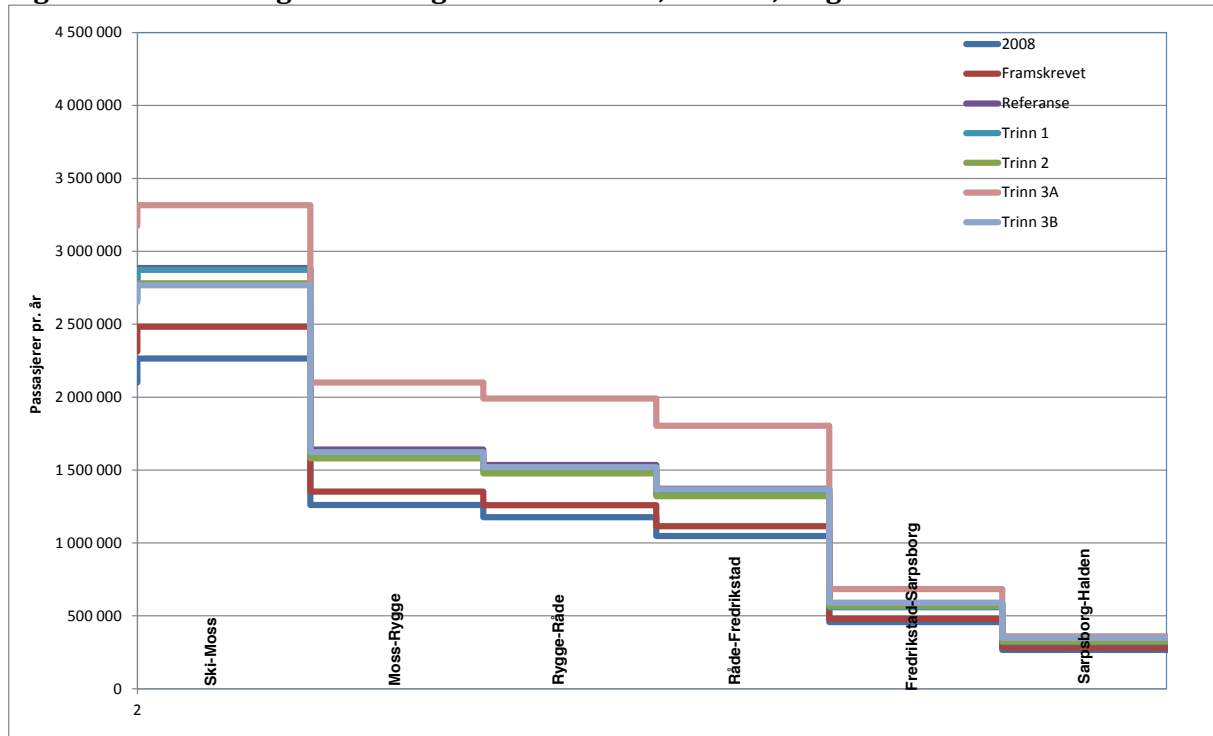


Konsept 3B (Trinn 3B)

Satsing på økt busstrafikk (Konsept 3B) bidrar bare i liten grad til reduksjon i biltrafikken. Med flere avganger pr. time i to linjer mellom Oslo og Østfoldbyene, oppnår ekspressbussene en trafikkvekst på 330.000 reiser pr. år. Av økningen er ca. 30 % overført fra tog, ca. 30 % overført fra bil og ca. 40 % ny trafikk.

Et forbedret busstilbud framstår dermed som lite attraktivt sammenliknet med det togtilbudet som kan realiseres etter at strekningen Oslo – Ski er bygd ut med nytt dobbeltspor.

Figur 4.2: Strekningsbelastning Oslo S – Halden, Trinn 1, 2 og 3



Konsept ØB 3A

Av Figur 4.1 går det fram at heller ikke et forbedret togtilbud reduserer biltrafikken i særlig grad, selv om forbedret tilbud gir en betydelig trafikkvekst i togene. Av en samlet beregnet trafikkvekst på 600.000 reiser pr. år kommer 350.000 reiser fra bil og 50.000 reiser fra buss, mens det er 200.000 nye reiser.

Figur 4.2 viser strekningsbelastning (samlet antall passasjerer i togene) fra Ski til Halden beregnet for de ulike alternativene. Vi ser:

- at utbyggingen av nytt dobbeltspor Oslo – Ski gir en betydelig trafikkvekst på hele Østfoldbanen (Referanse vs Framskrevet/2008)
- at Konsept ØB 3A (Trinn 3A) – forbedret togtilbud - gir klart mer trafikk enn øvrige alternativer og at det er små forskjeller i beregnet trafikk mellom de andre alternativene som er analysert i Trinn 1, 2 og 3.

Alternativ	Mill. reiser	Indeks reiser	Mill. personkm	Indeks personkm
2008	2,51	100	193	100
Framskrevet	2,74	109	210	109
Referanse	3,26	130	250	129
Trinn 1	3,24	129	247	128
Trinn 2	3,14	126	241	125
Konsept 3A	3,86	180	294	152
Konsept 3B	3,17	154	242	125

Tabell 4.1: Togtrafikk Trinn 1-3, Østfoldbanen, 2025.

Økende togtrafikk som følge av etterspørselsvekst og bedre togtilbud

Tabell 4.1 viser beregnet antall reiser innenfor modellområdet²⁶ i 2008 og for de ulike beregningsalternativene i 2025.

Fra 2008 til 2025 beregnes en økning i togtrafikken med 30 % forutsatt videreføring av NSBs nye grunnrutemodell som etableres i 2015, med de tilpasninger som er mulig etter gjennomføring av utbyggingsprosjektene i NTP2010-2019 (Nytt dobbeltspor Oslo – Ski gir redusert reisetid for InterCitytogene i Referansealternativet).

Noe av økningen kan forklares ved de forutsetninger om etterspørselsvekst (befolkningsvekst, økende samlet etterspørsel) og atferdsendringer (bl.a. høyere betalingsvillighet for redusert reisetid). Alternativ Framskrevet, hvor transporttilbudet er beholdt på 2008-nivå viser effekter av disse endringene.

Over kapasitetsgrensen?

Trafikkøkningen som er beregnet som følge av nytt dobbeltspor Oslo – Ski fører til at beregnet antall reiser i rushtid sør for Moss (1.090.000 rushtidsreiser) er 20 % høyere enn antall reiser i rushtid sør for Drammen i 2008 (900.000 rushtidsreiser) og 50 % høyere enn antall rushreiser over snitt sør for Moss i 2008.

Med en tilsvarende fordeling av reisene innenfor rushtiden (retning, tid) som i 2008, indikerer beregningsresultatene at kapasiteten som kan tilbys med 2 avganger pr. time ikke vil være tilstrekkelig i 2025.

26 InterCitymodellen for Østlandet dekker reiser på strekningene innenfor InterCitytriangelet (Lillehammer – Skien – Halden) samt reiser innenfor strekningen Oslo – Kongsberg. Resultatpresentasjonene for Østfoldbanen omfatter alle reiser mellom to stasjoner innenfor strekningen Moss – Halden samt reiser mellom en av stasjonene på denne strekningen og resten av InterCityområdet.

[1.000 reiser]	2008	Ref.	Trinn 1	Trinn 2	Kons.3A	Kons.3B
Oslo-Moss/Rygge/Råde	1.169	1.580	1.599	1.527	1.705	1.484
Oslo-Nedre Glomma	718	941	924	906	1.192	927
Oslo-Halden	154	187	177	179	203	182
Internt Østfold	403	482	471	464	680	512

Tabell 4.2: Antall reiser pr. år, utvalgte delmarkeder, 2025.

Oslorettede reiser dominerer

Tabell 4.2 viser fordeling av reiser mellom ulike delmarkeder på Østfoldbanen. Oslorettede reiser til/fra Moss og Nedre Glomma dominerer i dag (2008)– og denne posisjonen forsterkes i Referansealternativet (2025), etter utbygging av nytt dobbeltspor Oslo S – Ski.

Vi ser også at økt avgangshyppighet til Fredrikstad i grunnrute (Konsept 3A) beregnes å gi en betydelig økning i tallet på reiser internt på Østfoldbanen.

4.2 Trinn 1, 2 og 3, Dovrebanen

Trafikkutvikling fra 2008 til 2025

I Referansealternativet 2025 beregnes totalt 14,9 mill. reiser – og 928 mill. personkm totalt med bil, buss og tog innenfor Dovrebanens markedsområde.

Sammenliknet med 2008 representerer dette en trafikkvekst på 18 % målt i antall passasjerer og 23 % målt i personkm.

Togets markedsandel over Espa-snittet

I Figur 4.3 vises hvordan rushtidsreisene fordeler seg mellom buss, bil og tog over et snitt nord for Eidsvoll (Espa) i 2008 og beregnet for ulike konsepter i 2025. Her er det relativt liten andel korte reiser, slik at snittet gir en god indikasjon på togets konkurransevne i de (for togtilbudet) viktigste markedene.

Av figuren går det fram at toget har en sterk posisjon i dette markedet²⁷ i rushtid, med 35 % av rushtidsreisene i 2008.

Markedsandel over hele året

Over hele driftsdøgnet, var togets markedsandel over snittet nord for Eidsvoll i 2008 27 %, mens den i Referansealternativet i 2025 beregnes redusert til 22 % som følge av sterkere konkurranse fra utbygd E18.

I beregningene for Trinn 1 – 3 som er gjennomført for 2025 varierer togets markedsandel mellom 18 % og 26 %. Høyest markedsandel oppnås ved utbygging av togtilbudet (Konsept 3A) og med økte reisekostnader for alle transportmidler

²⁷ Reiser som inngår i markedsgrunnlaget for InterCitymodellen for Østlandet, dvs uten reiser til bl.a Østerdalen og Gudbrandsdalen nord for Lillehammer.

(Trinn 1).

Trinn 1; økte reisekostnader

Økte reisekostnader med alle transportmidler gir en reduksjon i antall reiser med 8 % og i personkm med 9 % sammenliknet med Referansealternativet. Kostnadsøkningen veier dermed bare opp for mindre enn halvparten av beregnet etterspørselsvekst i perioden fram til 2025; tiltakene i trinn 1 er ikke tilstrekkelige til å stabilisere trafikkvolumene i dette tidsperspektivet.

Togtrafikken i Dovrebanemarkedet øker med 6 %, mens biltrafikken reduseres med 10 % sammenliknet med Referansealternativet. Omfordelingen av trafikk fra bil til tog i Trinn 1 er større på Dovrebanen enn på Østfoldbanen og Vestfoldbanen, noe som har sammenheng med større innslag av lange reiser.

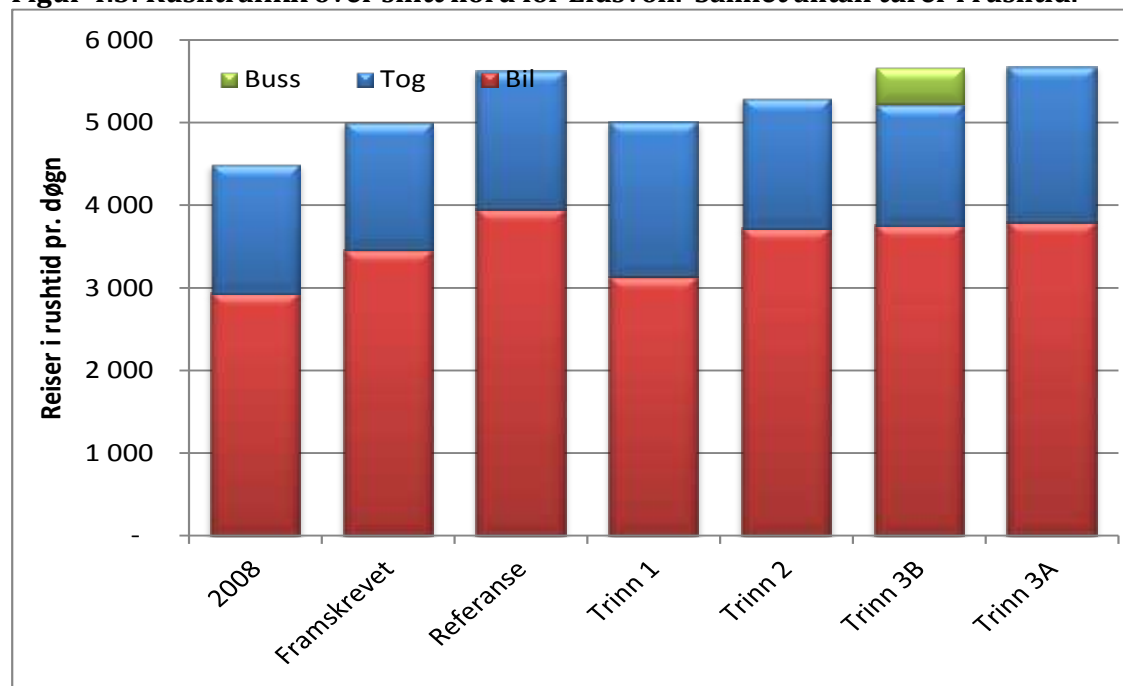
Trinn 2; økte reisekostnader i rushtid

I trinn 2 reduseres samlet reiseaktivitet med 2,0 %, dvs vesentlig mindre reduksjon enn i Trinn 1. Også reduksjonen i rushtid er klart lavere enn den reduksjon som oppnås i Trinn 1.

Sammenliknet med Trinn 1 ser vi at Trinn 2 har en annen fordeling av reisene mellom bil og tog. Mens biltrafikken i Trinn 1 er på nivå med trafikken i 2008, er trafikken i trinn 2 en god del høyere.

Beregnet økning i samlet rushtrafikk fram til 2025 over dette snittet er 25 %. Tiltakene i Trinn 1 og 2 reduserer samlet trafikkvekst til henholdsvis 11 % og 18 %.

Figur 4.3: Rushtrafikk over snitt nord for Eidsvoll. Samlet antall turer i rushtid.



Konsept 3B (Trinn 3B)

Satsing på økt busstrafikk (Konsept 3B) beregnes å bidra til en reduksjon i biltrafikken i rushtid på ca. 5 % og en nedgang i togtrafikken på nærmere 15 % sammenliknet med Referansealternativet.

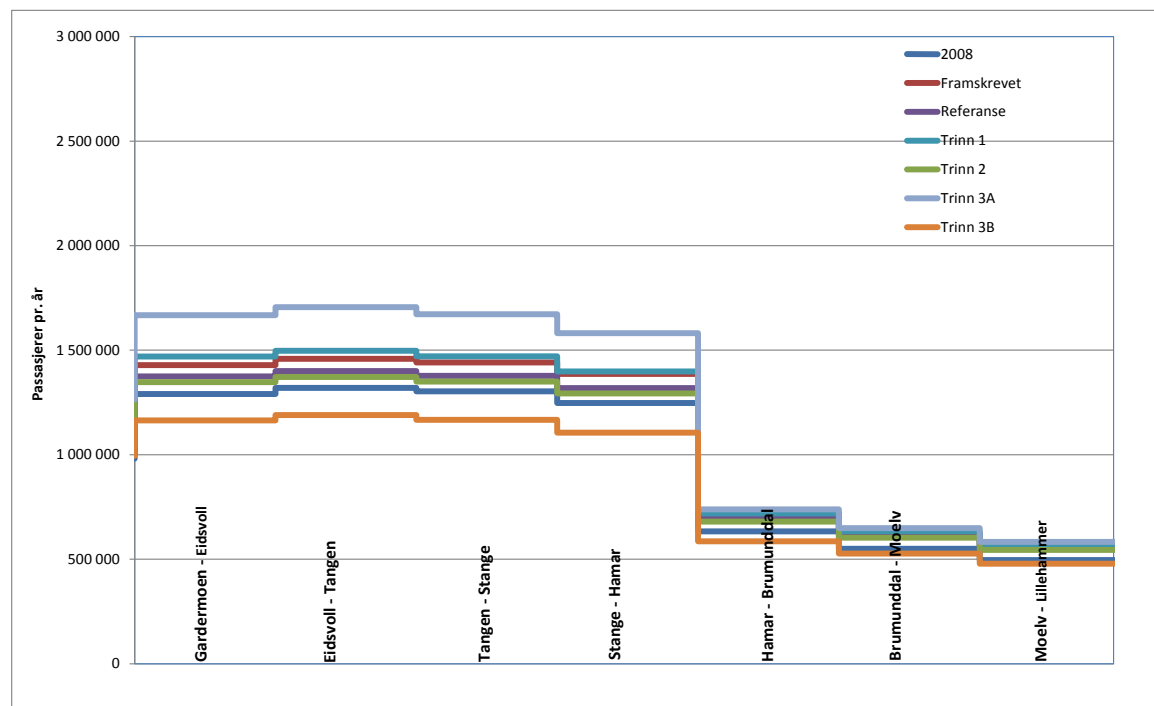
Med to avganger pr. time i rushtid i to linjer mellom Oslo og mjøsbyene, og en avgang pr. time utenom rush oppnår ekspressbussene en trafikk på 430.000 reiser pr. år. 20 % av økningen er ny trafikk, resten fordeles tilnærmet likt mellom reiser overført fra tog og reiser overført fra bil.

I 2008 eksisterte det ikke noe ekspressbusstilbud på strekningen Oslo – Hamar/Lillehammer. Etablering av et nytt tilbud gir større usikkerhet knyttet til beregningsresultatene sammenliknet med beregning av virkninger av frekvens- eller reisetidsendringer for eksisterende tilbud. Vår vurdering er at beregnet trafikkvekst for ekspressbussene i denne korridoren virker høyt.

Størst trafikkvekst med tog sør for Hamar

Figur 4.4 viser beregnet strekningsbelastning for InterCitytilbudet på Dovrebanen i 2008 og for ulike alternativer i 2025. Med et forbedret togtilbud (Konsept DB 3A), bidrar også generelt økte reisekostnader (Trinn 1) til økt trafikk på Dovrebanen.

Figur 4.4: Strekningsbelastning Dovrebanen, Trinn 1, 2 og 3, 2025.



Tilstrekkelig kapasitet i togtilbudet

Beregningene for Referansealternativet og Trinn 1 – 3 tyder på at antall togreiser over snittet mellom Tangen og Eidsvoll i rushperioden vil øke fra 560.000 pr. år i 2008 til 670.-680.000 turer pr. år i 2025 (Trinn 1 og Trinn 3A).

I 2025 er det forutsatt 2 avganger / time i rushtid i alle alternativer, mens det i 2008 kun ble kjørt en innsatsavgang i rushtid. Beregnet trafikkøkning i rush er derfor ikke større enn at det i de fleste avganger vil være tilstrekkelig setekapasitet forutsatt at alle avganger betjenes med doble togsett.

Økende togtrafikk som følge av generell etterspørselsvekst

Tabell 4.3 viser beregnet antall reiser innenfor modellområdet²⁸ i 2008 og for de ulike beregningsalternativene i 2025.

Fra 2008 til 2025 beregnes en økning i togtrafikken (person-km) med 8 % forutsatt videreføring av NSBs nye grunnrute-modell som etableres i 2015, med de tilpasninger som er mulig etter gjennomføring av utbyggingsprosjektene i NTP2010-2019 (Referansealternativet).

Økningen kan forklares ved de forutsetninger om etterspørselsvekst (befolkningsvekst, økende samlet etterspørsel) og atferdsendringer (bl.a. høyere betalingsvillighet for redusert reisetid). Alternativ Framskrevet, hvor transporttilbudet er beholdt på 2008-nivå viser effekter av disse endringene.

	Mill. reiser	Indeks reiser	Mill. personkm	Indeks personkm
2008	1,49	100	186	100
Framskrevet	1,62	109	202	109
Referanse	1,56	105	201	108
Trinn 1	1,66	112	210	113
Trinn 2	1,53	103	197	106
Konsept DB 3A	1,88	126	235	127
Konsept 3B	1,35	91	177	95

Tabell 4.3: Togtrafikk, trinn 1-3, Dovrebanen, 2025.

Trafikk overføres fra tog til bil

Beregnet togtrafikk i Referansealternativet er mindre enn beregnet «Framskrevet» trafikk. Dette reflekterer at utbygging av E6 som firefeltsvei til Hamar representerer en relativt større forbedring av transporttilbudet på vei enn de forbedringer i togtilbudet som ligger inne i Referansealternativet. I Referansealternativet beregnes biltrafikken å ligge 28 % over nivået i 2008 (målt i personkm).

28 InterCitymodellen for Østlandet dekker reiser på strekningene innenfor InterCitytriangelet (Lillehammer – Skien – Halden) samt reiser innenfor strekningen Oslo – Kongsberg. Resultatpresentasjonene for Østfoldbanen omfatter alle reiser mellom to stasjoner innenfor strekningen Lillehammer -Tangen samt reiser mellom en av stasjonene på denne strekningen og resten av InterCityområdet.

[1.000 reiser pr. år]	2008	Ref.	Trinn 1	Trinn 2	Kons.3A	Kons.3B
Oslo-Tangen/Stange/Hamar	748	755	833	737	1 009	651
Oslo-Br.dal/Moelv/Lillehammer	484	542	566	527	584	432
Intern Tangen-Lillehammer	167	163	165	159	172	157

Tabell 4.4: Antall reiser pr. år, utvalgte delmarkeder på Dovrebanen, 2025.

Store variasjoner i antall reiser mellom Hamar og Oslo

I Tabell 4.4 vises utvikling i antall reiser i utvalgte delmarkeder på Dovrebanen. Vi ser at reiser mellom Oslo og Hamar utgjør en stor andel av alle togreiser på strekningen – og at det er større variasjon i antall reiser i dette delmarkedet mellom de ulike beregningene for Trinn 1- 3 enn det vi registrerer for markedet for lokale reiser og for reiser mellom Oslo og Lillehammer.

Årsaker til dette er bl.a at det hovedsakelig er togtilbudet på strekningen Oslo – Hamar som forbedres i Konsept DB 3A, og reisetidsforholdet mellom tog og ekspressbuss er gunstigere for bussene mellom Oslo og Hamar enn mellom Oslo og Lillehammer.

4.3 Trinn 1, 2 og 3, Vestfoldbanen

Holm-Nykirke og Eidangertunnelen gir trafikkvekst

Sammenliknet med 2008 forutsettes reisetiden Oslo – Tønsberg redusert fra 1:28 til 1:15 i Referansealternativet i 2025. Fra Oslo til Porsgrunn reduseres reisetiden enda mer; fra 2:39 til 2:03. Sammen med økt avgangshyppighet i rushtid bidrar dette til at det beregnes en betydelig trafikkvekst på Vestfoldbanen²⁹ i perioden fram til 2025:

- Antall togreiser øker fra 4,77 mill. reiser pr. år i 2025 til 7,38 mill. reiser pr. år i 2025 (+ 55 %)
- Andelen av reisene over snittet mellom Drammen og Sande som gjennomføres med tog beregnes å øke fra 18 % til 19 % over døgnet og fra 24 % til 27 % i rushtid³⁰.

Store forskjeller i bil- og togtrafikk, avhengig av utforming av transporttilbudet.

Figur 4.5 viser hvordan reisene i modellen fordeler seg mellom bil, buss og tog over snittet mellom Drammen og Sande i Nordre Vestfold.

Vi ser at økte transportkostnader (Trinn 1) i beregningene begrenser biltrafikken over dette snittet mer enn alle andre alternativer – og at det er betydelige forskjeller mellom de ulike beregningene:

- Biltrafikken er minst i Trinn 1 og 2, hvor det er forut-

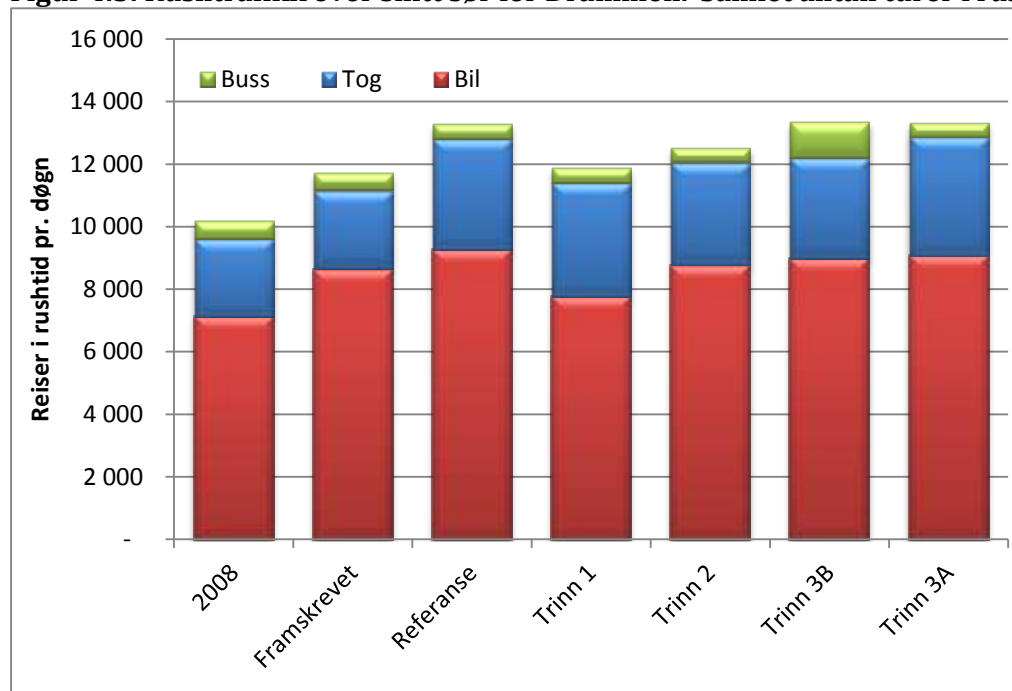
29 Omtalen av Vestfoldbanens marked dekker også lokaltogreiser på strekningen Drammen – Kongsberg.

30 Lokaltrafikk til/fra Sande er ikke inkludert i disse anslagene, heller ikke trafikk til/fra områder utenfor InterCitystrekningene.

satt økte kostnader knyttet til bruk av bil, satsingen på buss og tog i Trinn 3 gir ikke samme reduksjon i biltrafikken.

- Forbedret busstilbud (Konsept 3B) gir om lag samme nivå på samlet kollektivtrafikk som utbyggingen av togtilbudet (Konsept VB 3A).

Figur 4.5: Rushtrafikk over snitt sør for Drammen. Samlet antall turer i rushtid.



Beregnet trafikkvekst varierer mellom ulike Trinn.

Figur 4.6 viser antall passasjerer i togene (pr. år) på alle delstrekninger fra Drammen til Skien. Når vi sammenlikner trafikkvolumene i Konsept VB 3A, 2025 med trafikkvolumene i 2008, ser vi at:

- belastningen i togene på strekningen Drammen – Tønsberg øker med 60 – 70 %
- på strekningen Tønsberg – Sandefjord øker trafikken med 35-50 %
- trafikken på strekningen Larvik – Porsgrunn 3-dobles.

Økningen i strekningsbelastning mellom Larvik og Porsgrunn følger av utbyggingen av nytt dobbeltspor Farriseidet – Porsgrunn – og den kapasitetsøkning / de reisetidsreduksjoner denne utbyggingen gir.

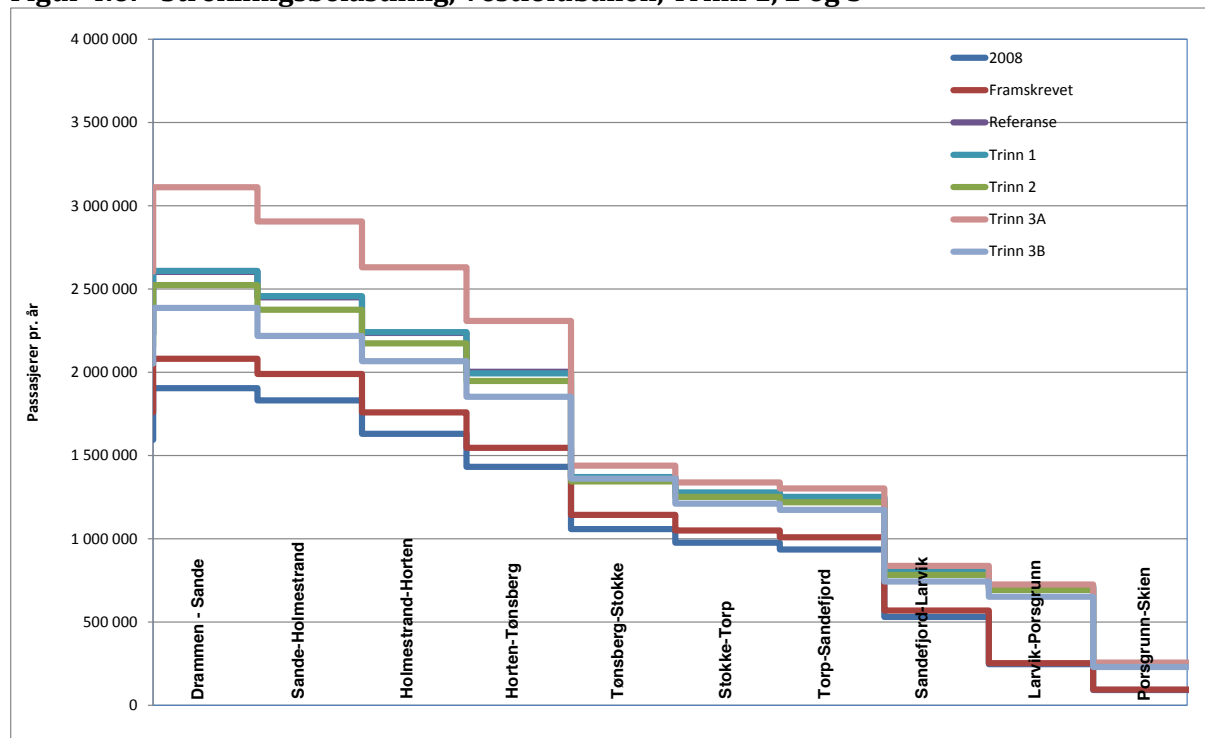
Ikke tilstrekkelig kapasitetsøkning

Sammenliknet med dagens (og 2008) togtilbud, økes antall avganger pr. time nord for Tønsberg med 50 % i rushtid og 100 % utenom rush i 2025.

Beregnet trafikk over snitt sør for Drammen i rushtid øker fra 900.000 reiser pr. år i 2008 til 1.33 mill. i Trinn 1 og 1,39 mill. i Konsept VB 3A i 2025 (+ 48 - 55 %). Beregnet trafikkvekst i rush er dermed minst like stor som økningen i antall avganger

(+ 50 %) i rushtid. Det betyr at de vil være vanskelig å tilby tilstrekkelig setekapasitet i enkelte av avgangene i rushtid, og at disse problemene gradvis vil øke etter 2025 uten videre utbygging av banen.

Figur 4.6: Strekningsbelastning, Vestfoldbanen, Trinn 1, 2 og 3



Tabell 4.5 oppsummerer antall reiser og personkm i de ulike alternativene. Økningen i personkm er noe mindre enn økningen i antall passasjerer i alle alternativene.

	Mill. reiser	Indeks reiser	Mill. personkm	Indeks personkm
2008	4,77	100	325	100
Framskrevet	5,40	113	372	114
Referanse	7,38	155	490	151
Trinn 1	7,42	156	491	151
Trinn 2	7,20	151	478	147
Konsept VB 3A	8,07	169	543	167
Konsept 3B	7,11	149	462	142

Tabell 4.5: Togtrafikk trinn 1-3, Vestfoldbanen, 2025.

Ser vi på utviklingen i antall togreiser i ulike delmarkeder (Tabell 4.6), finner vi at:

- Trinn 1 og Trinn 2 gir om lag samme relative endring i alle delmarkeder.

- Konsept VB 3A gir (naturlig nok) klart større trafikkøkning med tog mellom Osloområdet og Tønsberg/Nordre Vestfold enn til/fra Grenland og Søndre Vestfold.
- Tønsberg og Nordre Vestfold er mer utsatt for konkurranse fra ekspressbuss enn Grenland og Søndre Vestfold.
- Trafikken internt langs Vestfoldbanen varierer noe mer mellom ulike trinn enn reisene mellom Oslo og Vestfold/Grenland.

[1.000 reiser pr. år]	2008	Referanse	Trinn 1	Trinn 2	Kons.VB3A	Kons.3B
Oslo-Grenland	253	373	367	360	391	329
Oslo-Søndre Vestfold	469	598	597	582	635	555
Oslo-Tønsberg	522	762	758	734	923	716
Oslo-Nordre Vestfold	490	638	654	616	805	582
Internt Vestfoldbanen	858	1 287	1 311	1 267	1 475	1 299

Tabell 4.6: Antall reiser pr. år, utvalgte delmarkeder på Vestfoldbanen, 2025.

5 Resultater, Trinn 4

I dette kapittel presenteres resultater fra trafikkberegningene for de ulike konseptene som er utviklet for trinn 4. I tillegg refereres også resultater fra beregninger gjennomført for Jernbaneverkets høyhastighetsprosjekt som berører de ulike strekningene.

Det er også gjennomført flere følsomhetsanalyser, med sikte på å analysere konsekvenser av endringer i forutsetninger for beregningene.

5.1 Østfoldbanen

5.1.1 InterCitytrafikk på Østfoldbanen

Størst InterCitytrafikk med utbygging i dagens korridor

For persontrafikken er det klare forskjeller mellom Konsept ØB 4B (nytt dobbeltspor via Fredrikstad) og Konsept ØB 4F (direktelinje fra Rygge til Sarpsborg).

Trafikkberegningene viser at InterCitytrafikken blir klart større med Konsept ØB 4B, hvor alle tog kjøres via Fredrikstad og Sarpsborg. I 2025 beregnes 320.000 flere reiser med dette konseptet enn med Konsept ØB 4F, hvor tilbudet deles i en direkte linje Moss – Sarpsborg – Halden og en linje Moss – Fredrikstad – Sarpsborg.

Forskjellen størst

De to konseptene er særlig forskjellige når det gjelder muligheten til å gi en god betjening mellom byene i Østfold. Ser vi

innenfor Østfold på antall reiser til/fra Osloområdet eller samlet reiselengde (mill. personkm) er forskjellen mellom konseptene mindre.

Konsept ØB 4B R – redusert driftsopplegg Konseptet ØB 4B er også beregnet med et redusert driftsopplegg. Dette er gitt betegnelsen ØB 4B R. I dette konseptet er det to avganger pr. time Oslo – Halden i grunnrute. I tillegg kjøres to avganger pr. time Oslo – Fredrikstad i rush.

Beregninger med redusert driftsopplegg utenom rush begrunnes med lavt (beregnet) kapasitetsutnyttelse i Konsept ØB 4B. Sammenliknet med Konsept ØB 4B reduseres antall reiser i Konsept ØB 4B R med ca. 4 %, mens reduksjonen i tilbudte togkm er vesentlig større. Det oppnås dermed klart bedre balanse mellom etterspørsel og tilbudt kapasitet.

Alternativ	Mill. reiser	Indeks reiser	Mill. personkm	Indeks p.km
2008	2,51	100	193	100
Referanse	3,26	130	250	129
Konsept ØB 3A	3,86	154	294	152
Konsept ØB 4B R	4,51	180	340	176
Konsept ØB 4B	4,77	190	357	185
Konsept ØB 4F	4,45	177	348	180

Tabell 5.1: Reiser og transportarbeid, Østfoldbanen, beregningsresultater 2025.

Konsept ØB 3A henter ut halvparten av veksten Konsept ØB 3A innebærer utbygging av nytt dobbeltspor fram til Fredrikstad – og to avganger pr. time i grunnrute på strekningen Oslo S – Fredrikstad³¹. Av Tabell 5.1 går det fram at nærmere halvparten av beregnet trafikkvekst ved en full utbygging av Østfoldbanen, kan hentes ut når utbygging til Fredrikstad er fullført.

Forskjeller mellom Moss og Fredrikstad Det er i dag klare sprang i trafikkvolumene på Østfoldbanens Vestre Linje.

Konsept ØB 4B R Konsept ØB 4B med redusert avgangshyppighet på dagtid betegnes i tabellene Konsept ØB 4BR. I dette alternativet kjøres linjen Oslo – Fredrikstad kun i rushtid. Sammenliknet med Konsept ØB 4B resulterer denne tilbudsreduksjonen i et bortfall av 260.000 reiser pr. år, tilsvarende 10 mill. personkm.

31 Infrastrukturforutsetningene for dette konseptet er endret etter at markedsanalysen var gjennomført.

Figur 5.1 viser at trafikken faller markert sør for Moss og sør for Fredrikstad. Med nytt dobbeltspor Oslo – Ski (Referanse) blir det enda større forskjeller i trafikkvolumer nord og sør for Moss, mens Konsept ØB 3A gir størst trafikkvekst mellom Moss og Fredrikstad.

Det er også på denne strekningen Konsept ØB 4B skiller seg fra Konsept ØB 4F. Selv med redusert driftsopplegg (ØB 4B R) gir B-konseptet like mange reiser som F-konseptet på denne strekningen.

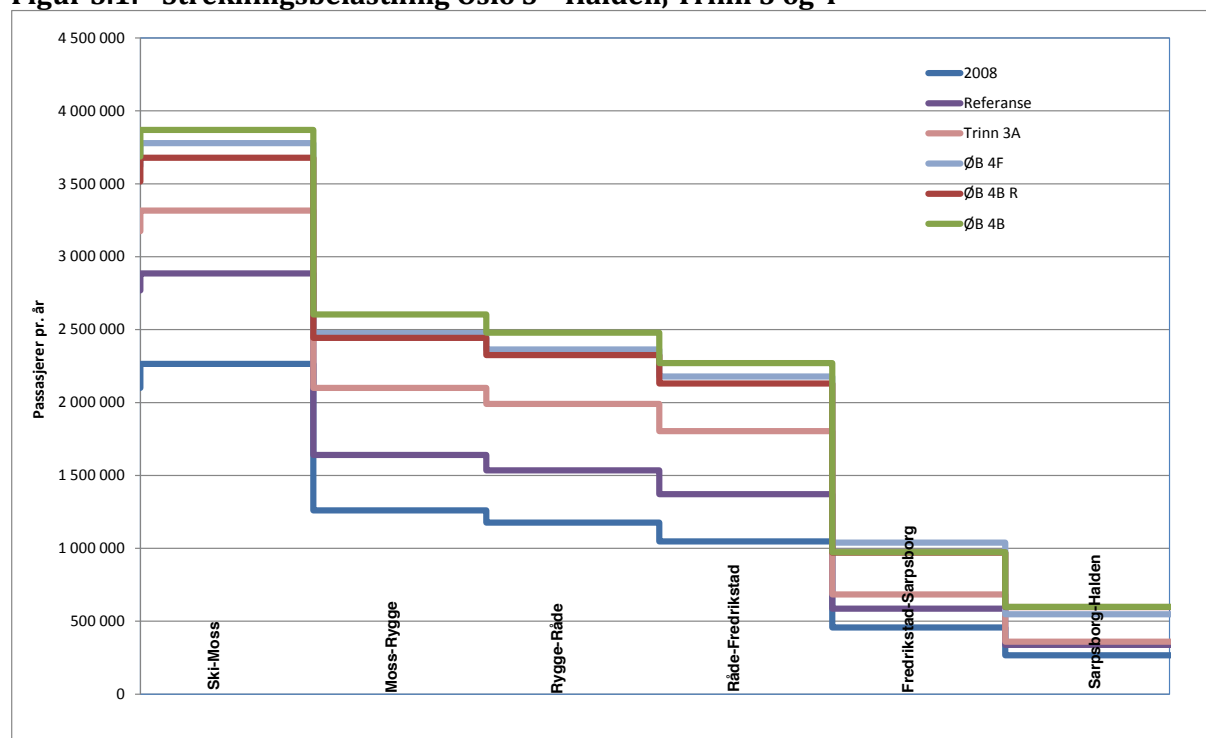
Sammensetning av trafikkveksten

Beregnet trafikkvekst (personkm) fordeles i Konsept ØB 4B med 64 % overført fra personbil og 6 % overført fra buss, mens 30 % er ny togtrafikk.

Konsept ØB 4B R

Konsept ØB 4B med redusert avgangshyppighet på dagtid betegnes i tabellene Konsept ØB 4BR. I dette alternativet kjøres linjen Oslo – Fredrikstad kun i rushtid. Sammenliknet med Konsept ØB 4B resulterer denne tilbudsreduksjonen i et bortfall av 260.000 reiser pr. år, tilsvarende 10 mill. personkm.

Figur 5.1: Strekningsbelastning Oslo S – Halden, Trinn 3 og 4



Kapasitetsproblemer i rushtrafikken uten utbygging

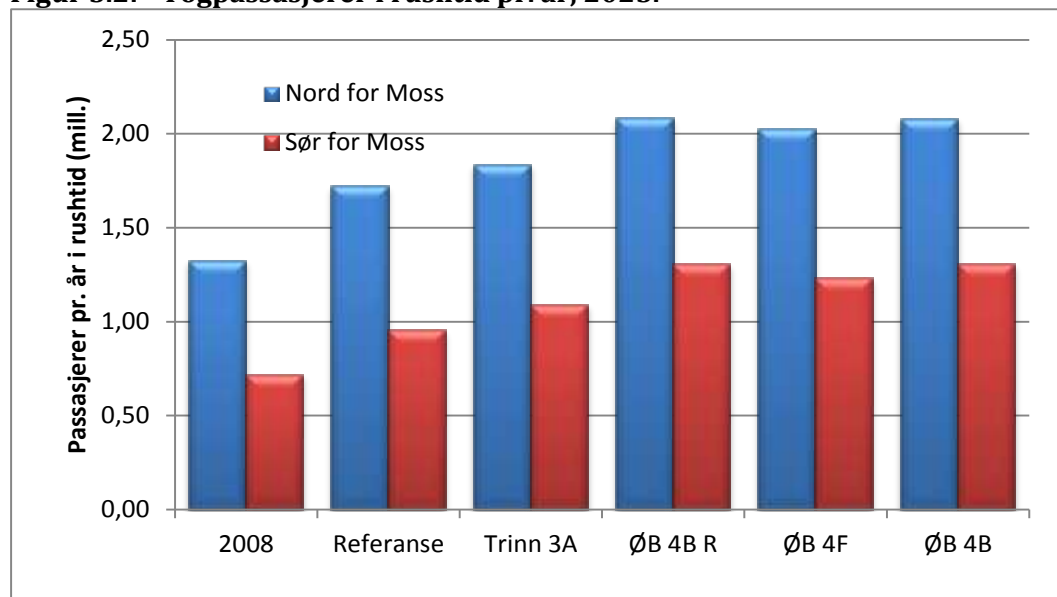
Rushtrafikken utgjør en stor andel av samlet togtrafikk på Østfoldbanen. Figur 5.2 viser beregnet passasjertall sør og nord for Moss sammenliknet med situasjonen i 2008. Vi ser at trafikkvolumene i Referansealternativet i 2025 (som bl.a inkluderer utbyggingen av Oslo – Ski) har en beregnet rushtrafikk som ligger langt over volumene i 2008.

Nord for Moss er det forutsatt at lokaltogtilbudet økes fra dag-

ens 2 avganger pr. time til 4 avganger pr. time i Referansealternativet. På denne strekningen vil derfor antall passasjerer pr. avgang være noe lavere i 2025 enn i 2008.

Sør for Moss er det forutsatt samme avgangshyppighet som i 2008, både i Referansealternativet og i ØB 3A. Resultatene av trafikkberegningene tyder på at kapasiteten i dette tilbudet i rushtid ikke vil være tilstrekkelig til at beregnet trafikk vil kunne avvikles med rimelig kvalitet.

Figur 5.2: Togpassasjerer i rushtid pr. år, 2025.

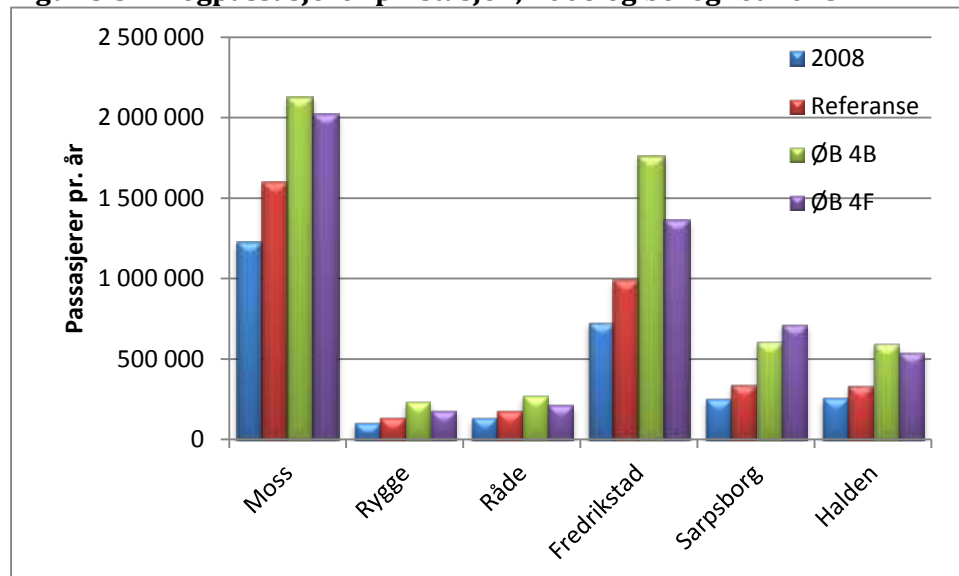


Kapasitetsreserve med utbygging

Med 4 avganger pr. time – slik det er forutsatt i Konsept ØB 4B og ØB 4F, vil det samlet være tilstrekkelig kapasitet også sør for Moss med 2 togsett pr. avgang. Legges det til grunn at hver rushavgang kan betjene 450.000 rushreiser pr. år (med 2 togsett pr. avgang), kan en betydelig trafikkvekst håndteres etter at strekningen er bygget ut for dobbeltspor.

En ytterligere kapasitetsreserve ligger også i muligheten for lengre tog (3 togsett pr. avgang).

Figur 5.3: Togpassasjerer pr. stasjon, 2008 og beregnet 2025.



Størst trafikkvekst i Fredrikstad

Figur 5.3 viser beregnet trafikk pr. stasjon³² på strekningen Moss – Halden sammenliknet med trafikk tall for 2008. Vi ser at Fredrikstad stasjon beregnes å få den største veksten i ØB 4B, men at Moss beholder posisjonen som stasjonen med flest passasjerer også i 2025.

Sarpsborg er den eneste stasjonen som får flest reiser med Konsept ØB 4F.

Råde og Rygge får også (prosentvis) betydelig trafikkvekst ved dobbeltsporutbyggingen, men forblir relativt små stasjoner målt i antall passasjerer.

Utbygging gir redusert biltrafikk

Tabell 5.2 viser hvordan utbygging av nytt dobbeltspor på Østfoldbanen beregnes å påvirke biltrafikken på E6 nord for Moss. Vi ser at full utbygging (i 2025) reduserer biltrafikken med 1.200 – 1.400 personturer pr. døgn, tilsvarende ca. 5 % av bilturene over dette snittet.

Nesten halvparten av turene som overføres kommer i rushtid, og andelen av bilturene som overføres er også større i rush (8 %).

32 Trafikk i evt. høyhastighetstog, samt effekter av flyplass ved Rygge er ikke inkludert.

Alternativ	ÅDT	Overført	ÅDT, rush	Overført, rush
2008	17.900	-	5.200	-
Referanse	24.700	-	7.300	-
Konsept ØB 3A	24.100	600	7.100	200
Konsept ØB 4B	23.300	1.400	6.700	600
Konsept ØB 4B R	23.500	1.200	6.700	600
Konsept ØB 4F	23.500	1.200	6.800	500

Tabell 5.2: Biltrafikk over snitt nord for Moss. Personturer pr. døgn (ÅDT) og personturer pr. døgn i rushtid (ÅDT, rush)³³.

Tilbringertrafikk Rygge Lufthavn

Tilbringertrafikk til/fra Moss Lufthavn, Rygge er ikke inkludert i beregningsmodellen, da sivil lufttrafikk av noen størrelse først er etablert etter modellens basisår (2008). I 2011 var det 1,67 mill. passasjerer over lufthavnen, med 2,5 % årlig trafikkvekst vil tallet øke til 2,36 mill. i 2025.

NSB driver i dag shuttlebuss mellom Rygge stasjon og Moss Lufthavn. Tilbudet drives i konkurranse med bl.a direkte tilbringerbusser til/fra Oslo. Ca 5 % av passasjerene over Moss Lufthavn Rygge benytter tilbringertjenesten med tog. I 2011 tilsvarer dette om lag 80.000 tilbringerreiser over Rygge stasjon.

I Referansealternativet vil reisetiden Oslo – Rygge reduseres til 0:35 timer, mot 0:50 timer i dag. Vi anslår at denne reduksjonen vil være tilstrekkelig til å doble togets andel av tilbringertrafikken ved lufthavnen til 10 %, slik at Rygge stasjon i Referansealternativet vil få 230.000 tilbringerreiser i 2025.

Med videre dobbeltsporutbygging vil avgangshyppigheten over Rygge stasjon øke. Dette vil ytterligere styrke toget som tilbringeralternativ til lufthavnen. Med 2 avganger pr. time (Trinn 3, Konsept ØB 4F og Konsept ØB 4B R) anslås at tallet på tilbringerreiser med tog vil kunne øke til 300.000 (13 % av alle tilbringerreiser), mens 4 avganger pr. time (Konsept ØB 4B) anslås å kunne øke tallet på tilbringerreiser med tog til 370.000 pr. år

Konsept ØB 4B R uten stopp i Råde

Rygge og Råde stasjoner skiller seg ut med klart færre reiser enn de øvrige stasjonene på Østfoldbanen. Med høyere framføringshastighet, øker tidstapet for hvert stopp. Vi har gjennomført følsomhetsberegninger for å se på virkninger av en nedleggelse av Råde stasjon. Beregningene er gjennomført med utgangspunkt i Konsept ØB 4B R.

³³ Reisene i tabellen inkluderer bare turer innenfor området som dekkes av InterCitymodellen. Reiser mellom Østlandet og Sørlandet er eksempler på reiser som ikke dekkes av modellen.

Samlet for Østfoldbanen innebærer nedleggelse av Råde at:

1. InterCitytrafikken øker med 30.000 reiser pr. år, tilsvarende ca. 5 mill. personkm. Andre stasjoner får en økning i trafikken som mer enn oppveier reduksjonen ved nedleggelse av Råde.
2. Beregnet trafikkvekst kommer i større grad fra personbil og i mindre grad fra buss og ny trafikk.

Avstandsforutsetninger

I beregningene er det forutsatt en utvikling i retning av tettere arealbruk rundt stasjonene i perioden fram til 2025. Det er gjennomført en følsomhetsanalyse for å se på hvilken betydning denne fortettingen har for trafikkgrunnlaget.

Med samme fordeling av arbeidsplasser og bosatte som i 2008, får vi følgende reduksjon i passasjertall i 2025 for bystasjonene i Østfold:

- Halden: -3,1 %
- Sarpsborg: -1,0 %
- Fredrikstad: -3,6 %
- Moss: - 1,9 %

Reduksjonen er størst for de korte reisene, beregnet reduksjon i transportarbeid er derfor mindre enn reduksjonen i antall reiser.

Mer elastisk etterspørsel

I beregningene bestemmes endringer i samlet antall reiser på grunnlag av endringer i Generaliserte kostnader. I disse beregningene er det forutsatt en elastisitet på -0,5 for korte reiser (20 km), gradvis økende til -0,8 for reiser med reiselengde på 80 km og over. Det er gjennomført følsomhetsanalyser med mer elastisk etterspørsel (-0,75 ved 20 km, - 1,1 ved 80 km). Denne følsomhetsanalysen gir tilnærmet uendret (marginalt større) beregnet trafikkvekst for tog. Samtidig er en større andel av trafikkveksten ny trafikk (38 % mot 29 %) og en mindre andel av trafikkveksten overført fra bil (62 % mot 71 %).

Effekt av et mindre framkommelig veinett

I dette arbeidet er det forutsatt at hovedveinettet på Østlandet langt på vei vil opprettholde sin avviklingsevne i uoverskuelig framtid. Denne forutsetningen er ikke rimelig når den kombineres med en forutsetning om at det ikke skal inngå andre investeringer enn dobbeltsporutbyggingen.

Isolert tilsier dette at nytten av jernbanetiltakene undervurderes. Samtidig er det lite sannsynlig at det ikke gjennomføres tiltak for å opprettholde framkommeligheten i veinettet dersom veitrafikken fortsatt øker.

For å belyse konsekvenser av dårligere framkommelighet i veinettet, har vi gjennomført en følsomhetsanalyse hvor reisetiden med bil på alle relasjoner økes med 2 minutter + 10 % av opprinnelig beregnet kjøretid. For strekningen Oslo – Fredrik-

stad øker f.eks reisetiden i modellen 1:11 til 1:20 i rush og fra 1:04 til 1:13 utenom rush.

Med disse forutsetningene øker beregnet trafikk på Østfoldbanen, konsept ØB 4B R, med 13 % (0,60 mill. reiser, 40 mill. personkm) sammenliknet med basisberegningen for dette konseptet. Bil- og busstrafikken reduseres med 1,68 mill. reiser, tilsvarende 81 mill. personkm.

Vekstforutsetninger fra mulighetsstudien

Utviklingen i samlet reiseetterspørsel er en sentral forutsetning ved beregning av framtidig togtrafikk. Med utgangspunkt i utvikling i pendlingsmønster de senere år, er forutsatt økning i pendling redusert sammenliknet med tidligere gjennomført mulighetsstudie for InterCitystrekningene. Det er gjennomført en følsomhetsanalyse med mulighetsstudiens vekstforutsetninger. For Østfoldbanen øker da togtrafikken med 50.000 reiser pr. år i Referansealternativet og 90.000 reiser pr. år i Konsept ØB 4B R.

5.1.2 Langdistansetrafikk på Østfoldbanen

Høyhastighetstrafikk Oslo - Gøteborg

Det er i dag beskjedne togtrafikk over grensen mellom Norge og Sverige ved Kornsjø, i 2011 var det totalt 125.000 reisende i togene.

I Jernbaneverkets høyhastighetsprosjekt er det beregnet at trafikken over grensen vil øke til 700.000 reiser pr. år. Av dette beregnes ca. 600.000 gjennomgående reiser fra Oslo/ Akershus, resten er reiser til/fra stasjonene i Østfold (Moss, Fredrikstad, Sarpsborg, Halden).

Sammenliknet med InterCitytrafikken utgjør reisene over grensen med høyhastighetstog en beskjedne andel av samlet beregnet trafikk på Østfoldbanen. Mellom Moss og Fredrikstad utgjør disse reisene drøyt 20 % av alle reiser, mellom Sarpsborg og Halden er andelen økt til noe over 50 %.

5.2 Dovrebanen, trinn 3 og 4

5.2.1 InterCitytrafikk på Dovrebanen

Vesentlig økning i IC-trafikken

Fullført dobbeltsporutbygging til Lillehammer beregnes å gi en dobling av InterCity(IC)-trafikken mellom Oslo og Lillehammer sammenliknet med dagens trafikk tall.

Over snittet mellom Tangen og Eidsvoll øker trafikken med noe over 80 % over døgnet når vi sammenlikner resultatene med nytt dobbeltspor i 2025 med trafikkvolumene i 2008. I rush er økningen noe mindre (ca. 70 %)

Litt under halvparten av trafikkveksten (29 % økning over snitt mellom Tangen og Eidsvoll) realiseres ved gjennomføring

av ruteopplegget i Trinn 3.

Ubetydelige forskjeller mellom konseptene for IC-trafikken

Med de ruteoppleggene (stoppmønster) vi regner på dette arbeidet, oppnås kun en begrenset effekt på reisetiden med dimensjonerende hastighet på 250 km/t sammenliknet med dimensjonerende hastighet på 200 km/t.

Vi har forutsatt at økt slakk i ruteplanene (økt fra 4 % til 9 %) kan uttrykke forskjeller mellom alternativer med og uten eget spor for gods mellom Sørli og Lillehammer. Kjøretidsøkningen som følger av dette gir heller ikke store utslag på beregnet trafikk.

Potensial for høyhastighet avgjør dimensjonerende hastighet

For tog som ikke stopper ved Moelv, Brumunddal, Stange og Tangen vil gevinstene ved høyere dimensjonerende hastighet være klart større enn for InterCity-togene.

Dersom strekningen skal benyttes av tog med høyere hastighet mellom Oslo og Trondheim, vil størrelsene på gevinstene for denne trafikken være avgjørende for om det er noe poeng å bygge ut for høyere hastighet enn 200 km/t.

Redusert avgangshyppighet på dagtid

I Konsept DB 4C og DB 4D er antall avganger pr. time forutsatt doblet i rushtid og firedoblet utenom rush. Trafikkberegningene indikerer at vi oppnår noe færre passasjerer pr. avgang i rush, mens antall passasjerer pr. avgang utenom rush halveres sammenliknet med Referansealternativet.

Vi har gjennomført beregninger med et redusert ruteopplegg utenom rush for konsept DB 4C. Det kjøres 2 avganger pr. time Oslo – Lillehammer, med stopp ved alle stasjoner. Denne varianten av konseptet betegnes videre DB 4C R. Beregnet antall passasjerer reduseres med 80.000 pr. år (3%), mens transportarbeidet reduseres med 11 mill. personkm.

Alternativ	Mill. reiser	Indeks reiser	Mill. personkm	Indeks personkm
2008	1,49	100	186	100
Referanse	1,62	109	202	110
Konsept DB 3A	1,95	131	239	129
Konsept DB 4C R	2,79	188	330	178
Konsept DB 4C	2,87	193	341	184
Konsept Db 4D	2,84	191	338	182

Tabell 5.3: Reiser og transportarbeid, Dovrebanen, beregningsresultater 2025.

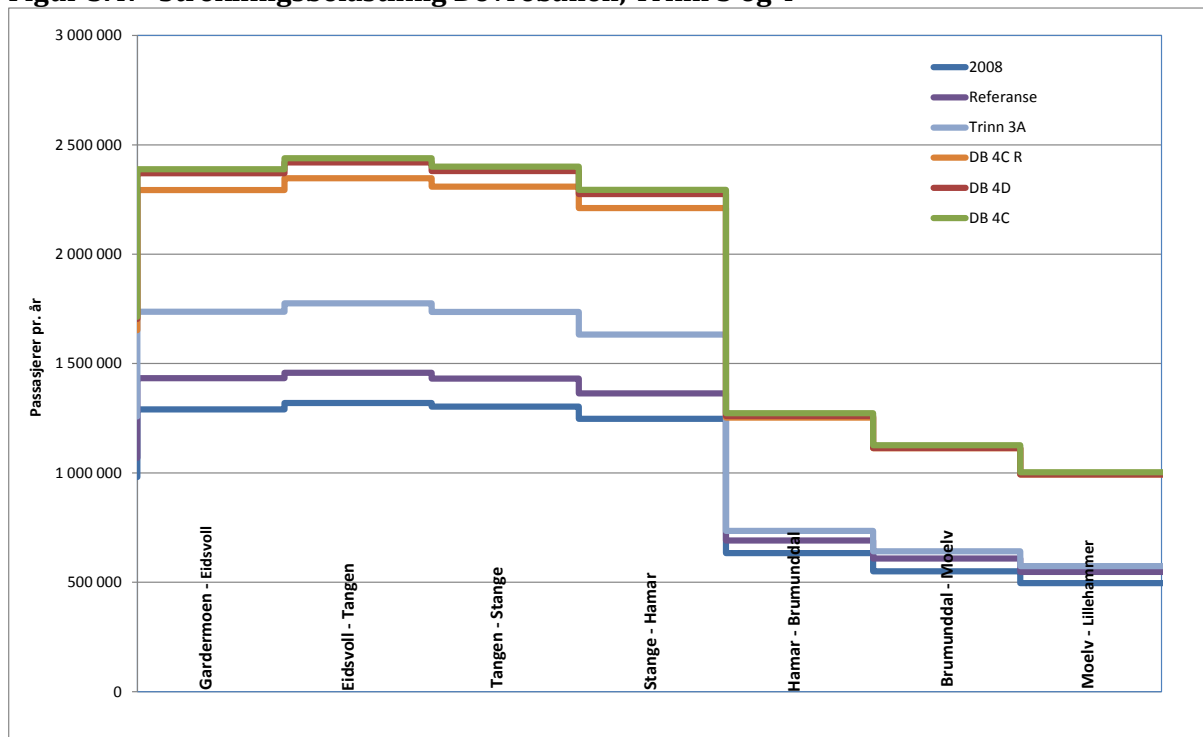
Sammensetning av

Trafikkveksten (personkm) fordeles i alle konsepter omtrent likt mellom reiser overført fra bil (60 %) og ny togtrafikk (40

trafikkveksten %).

Figur 5.4 viser hvordan belastning i InterCitytogene på Dovrebanen varierer mellom på strekningen Gardermoen – Lillehammer.

Figur 5.4: Strekningsbelastning Dovrebanen, Trinn 3 og 4³⁴



Hamar og Lillehammer dominerer

Selv om Gardermoen – pga mange gjennomgående reiser til/fra stasjoner vest for Oslo – har et betydelig antall passasjerer, er Lillehammer og Hamar er de klart viktigste InterCitystasjonene på Dovrebanen.

Passasjertall pr. stasjon i 2008 og beregnet for 2025 vises i Figur 5.5. Vi ser at Hamar er den største stasjonen på strekningen i dag, med 800.000 passasjerer pr. år, fulgt av Lillehammer med ca. 500.000 passasjerer pr. år. Fram til 2025 beregnes omtrent uendrede volumer i IC-trafikken, utbyggingen av E6 og forutsatt avvikling av bompenger innebærer at trafikkveksten i denne perioden vil komme på veien.

Med utbygging av dobbeltspor til Lillehammer endres dette bildet vesentlig; Både Hamar og Lillehammer får en (tilnærmet) dobling av antall passasjerer, med henholdsvis ca 1,5 mill og ca. 1 mill. passasjerer pr. år.

Prosentvis størst økning Moelv, Brumunddal, Stange og Tangen har trafikkvolumer som

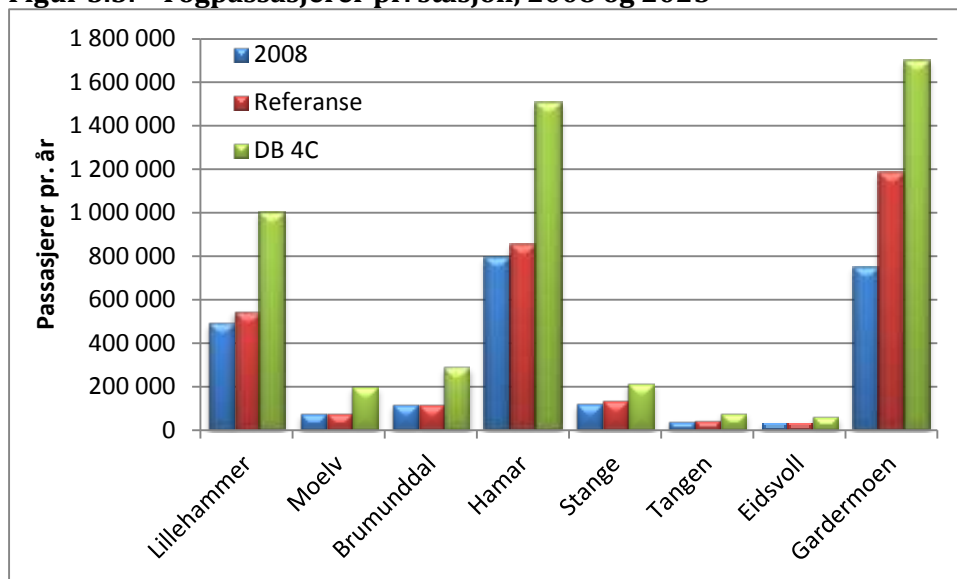
34 Trafikk fra Eidsvoll til/fra andre stasjoner innenfor Oslo/Akershus (lokaltrafikk) er ikke inkludert i figuren.

for Moelv og Brumunddal

ligger vesentlig lavere enn Hamar og Lillehammer. Utbygging av nye dobbeltspor og forbedret togtilbud beregnes å gi størst trafikkvekst for Moelv og Brumunddal. Dette har sammenheng med at disse stasjonene har et større potensial for lokale reiser og at det oppnås større reisetidsreduksjoner til/fra Oslo og Gardermoen enn for stasjonene sør for Hamar.

For Eidsvoll og Gardermoen er trafikk til/fra andre stasjoner innenfor Oslo og Akershus ikke med i figuren.

Figur 5.5: Togpassasjerer pr. stasjon, 2008 og 2025



Dobbeltspor bidrar til redusert trafikkvekst på E6

Tabell 5.4 viser hvordan utbyggingen av nytt dobbeltspor på Dovrebanen beregnes å påvirke biltrafikken på E6 mellom Eidsvoll og Tangen. Vi ser at det beregnes en betydelig økning i veitrafikken (nærmere 50 %, noe mindre økning i rush) fra 2008 til 2025 (Referansealternativet). Utbygging av nye dobbeltspor bidrar til redusert trafikkvekst på veien, i rushtid beregnes trafikkøkningen på vei redusert til 10 %.

Alternativ	ÅDT	Overført	ÅDT, rush	Overført, rush
2008	9.500	-	2.900	
Referanse	12.500	-	3.800	
Konsept DB 3A	12.000	500	3.600	200
Konsept DB 4C	10.900	1.600	3.100	700
Konsept DB 4C R	11.000	1.500	3.100	700
Konsept DB 4D	10.900	1.600	3.100	700

Tabell 5.4: Biltrafikk over snitt mellom Eidsvoll/Tangen. Personturer pr. døgn (ÅDT) og personturer pr. døgn i rushtid (ÅDT, rush)³⁵.

Dimensjonering av togtilbudet i rush

Antall passasjerer i rushtid (SUM over året) over dimensjonerende snitt mellom Tangen og Eidsvoll utgjorde 563.000 passasjerer pr. år i 2008. I 2025 beregnes:

- 638.000 passasjerer (+ 13 % vs 2008) i Referansealternativet
- 713.000 passasjerer (+ 27 % vs 2008) i Konsept DB 3A
- 985.000 passasjerer (+ 75 % vs 2008) i Konsept 4.

Med utgangspunkt i forutsatt oppbygging av tilbudet, vil to togsett pr. avgang gi tilstrekkelig setekapasitet i alle konsepter. Med 4 avganger pr. time i Konsept 4, vil flere avganger kunne betjenes med enkle sett også i rushtid.

E18-utbygging til Lillehammer reduserer trafikkveksten

Det er gjennomført følsomhetsanalyse basert på fullført motorveitbygging (fire felt, 100 km/t) til Lillehammer. Dette gir en reduksjon på 164.000 passasjerer / 13,5 mill. pass.km pr. år i 2025. Dette tilsvarer 6 % av alle reiser – eller 4 % av samlet reiselengde for InterCitymarkedet på Dovrebanen.

Reduksjonen er størst ved stasjonene Lillehammer, (- 12 %) Moelv (- 18 %) og Brumunddal (-14 %), dvs den strekningen hvor veien bygges ut.

Beregningene illustrerer at det er betydelige konkurranseflater mellom bane og bil i E6-korridoren. Samtidig er volumene som overføres mellom bil og tog relativt beskjedne sett i forhold til samlet togtrafikk på strekningen.

Bompenger Gardermoen - Lillehammer

I beregningene er det forutsatt at innkreving av bompenge på strekningen Gardermoen - Hamar er avsluttet i 2025. For Referansealternativet og Konsept DB 4C R er konsekvensene av videreført trafikantbetaling også etter 2025 beregnet.

Beregnet togtrafikk øker med 110.000 reiser / 17 mill. person-km i Referansealternativet og med 180.000 reiser / 22 mill. reiser i konsept DB 4C R. Både nivået og størrelsen på end-

³⁵ Reisene i tabellen inkluderer bare turer innenfor området som dekkes av InterCitymodellen. Reiser mellom Østlandet og Sørlandet er eksempler på reiser som ikke dekkes av modellen.

Nedleggelse av Tangen stasjon

ringen påvirkes i betydelig grad av nivået på brukerbetaling på E6.

Tangen stasjon er den minst trafikkerte stasjonen på Dovrebanen. I 2008 var det 42.000 reiser til/fra stasjonen, i 2025 beregnes 74.000 reiser pr. år med dobbeltspor til Lillehammer.

En nedleggelse av stasjonen svekker kvaliteten på transporttilbudet for de som i dag naturlig sogner til denne stasjonen. For reisende forbi stasjonen innebærer en nedleggelse kortere reisetid (3 min), noe som bidrar til å gjøre togtilbudet mer attraktivt.

Samlet passasjertall i InterCitytogene på Dovrebanen beregnes ikke påvirket av en nedleggelse av Tangen stasjon. Antall togreiser til/fra Tangens influensområde reduseres med 45.000 reiser pr. år, mens omfanget av reiser forbi Tangen øker tilsvarende. Disse reisene er gjennomgående lengre enn reisene til/fra Tangen, slik at transportarbeidet ved en nedleggelse av Tangen beregnes å øke med 2 mill. personkm pr. år.

Effekt av et mindre framkommelig veinett

I dette arbeidet er det forutsatt at hovedveinettet på Østlandet langt på vei vil opprettholde sin avviklingsevne i uoverskuelig framtid. Denne forutsetningen er ikke rimelig når den kombineres med en forutsetning om at det ikke skal inngå andre investeringer enn dobbeltsporutbyggingen.

Isolert tilsier dette at nytten av jernbanetiltakene undervurderes. Samtidig er det lite sannsynlig at det ikke gjennomføres tiltak for å opprettholde framkommeligheten i veinettet dersom veitrafikken fortsatt øker.

For å belyse konsekvenser av dårligere framkommelighet i veinettet, har vi gjennomført en følsomhetsanalyse hvor reisetiden med bil på alle relasjoner økes med 2 minutter + 10 % av opprinnelig beregnet kjøretid. For strekningen Oslo – Hamar øker f.eks reisetiden i modellen 1:27 til 1:38 i rush og fra 1:20 til 1:30 utenom rush.

Med disse forutsetningene øker beregnet trafikk på Dovrebanen, konsept DB 4C R, med 9 % (0,27 mill. reiser, 25 mill. personkm) sammenliknet med basisberegningen for dette konseptet. Bil- og busstrafikken reduseres med 0,62mill. reiser, tilsvarende 38 mill. personkm.

Vekstforutsetninger fra mulighetsstudien

Utviklingen i samlet reiseetterspørsel er en sentral forutsetning ved beregning av framtidig togtrafikk. Med utgangspunkt i utvikling i pendlingsmønster de senere år, er forutsatt økning i pendling redusert sammenliknet med tidligere gjennomført mulighetsstudie for InterCitystrekningene. Det er gjennomført en følsomhetsanalyse med mulighetsstudiens vekstforutsetninger. For Dovrebanen øker da togtrafikken med 60.000 reiser pr. år i Referansealternativet og 100.000 reiser pr. år i Konsept DB 4C R.

5.2.2 Langdistansetrafikk på Dovrebanen

Annen persontrafikk på Dovrebanen

I tillegg til reiser innenfor InterCityområdet, vil også andre reiser ha nytte av forbedringene i togtilbudet på strekningen Lillehammer – Gardermoen. Dette gjelder i første rekke:

- Gjennomgående reiser til/fra Trøndelag (ca. 520.000 reiser pr. år)
- Gjennomgående reiser til/fra Raumabanen (ca. 90.000 reiser pr. år)
- Gjennomgående reiser til fra Rørosbanen (ca. 115.000 reiser pr. år)
- Gjennomgående reiser til/fra stasjonene på strekningen Ringebu - Oppdal: (142.000 reiser pr. år)

I tillegg kommer reiser mellom en av stasjonene på strekningen Lillehammer-Tangen til/fra disse strekningene og øvrige banestrekninger. Til sammen utgjør dette 60-70.000 reiser pr. år som vil ha nytte av de tiltakene som gjennomføres mellom Eidsvoll og Lillehammer.

Trafikkvekst uten høyhastighetsattsing

Kortere reisetid mellom Oslo og Lillehammer vil – uavhengig av om det satses på videre utbygging nord for Lillehammer – gi økt langdistansetrafikk på Dovrebanen. Basert på en enkel elastisitetsberegning³⁶ beregnes en trafikkvekst på 15.000 reiser pr. år (+2 %) med utbygging etter Konsept DB 3A og en økning på 104.000 reiser (+13 %) med fullført dobbeltspor-utbygging til Lillehammer (Konsept DB 4*).

Høyhastighet gir vesentlig trafikkvekst

Parallelt med utredning av ulike konsepter for utbygging av IC-strekningene utreder Jernbaneverket potensial for høyhastighetstrafikk mellom de store byene i Sør-Norge.

I alternativet hvor høyhastighetstogene benytter samme infrastruktur som InterCitytogene, beregnes i 2025 en strekningsbelastning på 3,12mill³⁷ reiser pr. år på parsellen Gardermoen – Hamar og 3,24 mill. reiser pr. år på parsellen Hamar – Lillehammer.

Dette representerer en firedobling sammenliknet med dagens langdistansetrafikk med tog i det samme markedet.

Mer enn halvparten av reisene i høyhastighetstog

Summen av beregnet høyhastighetstrafikk og InterCitytrafikk utgjør ca. 5,5 mill. reiser pr. år mellom Gardermoen og Hamar og ca. 4,5 mill. reiser pr. år mellom Hamar og Lillehammer. På begge strekningene vil dermed trafikken i høyhastighetstogene utgjøre mer enn halvparten av samlet beregnet togtrafikk.

36 I beregningen er det forutsatt en reisetidselastisitet (Arc-elastisitet) på -1,0. Det er ikke tatt hensyn til andre endringer i tilbudet eller variasjoner i reiselengde og reisetid.

37 Høyhastighetstrafikk er beregnet av Atkins på oppdrag fra Jernbaneverket. Oppgitt strekningsbelastning er basert på turmatriser mottatt i e-post 11.01.2012. Reiser innenfor strekningen Oslo – Lillehammer er utelatt for å unngå dobbelttelling med InterCityreisene.

5.3 Vestfoldbanen, trinn 3 og 4³⁸

5.3.1 InterCitytrafikk

Dobling av togtrafikken, små forskjeller mellom ulike konsept

Utbygging av dobbeltspor på Vestfoldbanen beregnes å gi en dobling av trafikkvolumene i 2020 sammenliknet med trafikken i 2008. For InterCitytrafikken er det ikke vesentlige forskjeller mellom de ulike konseptene som er beregnet:

- Konsept VB 4A gir flest reiser, men det er mindre enn 1 % forskjell mellom dette konseptet og Konsept VB 4B, VB 4C og VB 4D
- Bare Konsept VB 4E har et litt lavere (5%) antall reiser. Dette skyldes at dette konseptet gir dårligere forbindelser mellom Tønsberg og stasjoner lenger sør på Vestfoldbanen.
- Målt i transportarbeid er forskjellene mellom alternativene enda mindre, Konsept VB 4C som betjener Tønsberg og gir relativt høy andel 250 km/t trasé kommer best ut.

Alternativ	Mill. reiser	Indeks reiser	Mill. personkm	Indeks personkm
2008	4,77	100	325	100
Referanse	7,38	155	480	151
Konsept VB 3A	8,07	169	543	167
Konsept VB 4A	9,55	200	663	204
Konsept VB 4B	9,44	198	654	201
Konsept VB 4C	9,50	199	665	204
Konsept VB 4D	9,54	200	662	204
Konsept VB 4E	9,02	189	650	200

Tabell 5.5: Reiser og transportarbeid, Vestfoldbanen, beregningsresultater 2025.

Sammensetning av trafikkveksten

Utbyggingen av dobbeltspor på Vestfoldbanen beregnes å gi en trafikkvekst på 1,6 – 2,2 mill. reiser pr. år sammenliknet med Referansealternativet. Økningen tilsvarende 160-175 mill. personkm og fordeles med 59 % overført fra bil, 7 % overført fra buss, mens 34 % er ny trafikk (Konsept VB 4A).

38 Beregningene som presenteres i dette avsnittet er gjennomført med feil i sonedata for reiser til/fra Gardermoen og Torp. Bortsett fra antall reiser til/fra Torp og Gardermoen er betydningen for resultatene beskjende. Antall reiser til/fra Torp er justert i Figur 5.8, tilsvarende korreksjon er også gjennomført ved beregning av samfunnsnytte (kapittel 6).

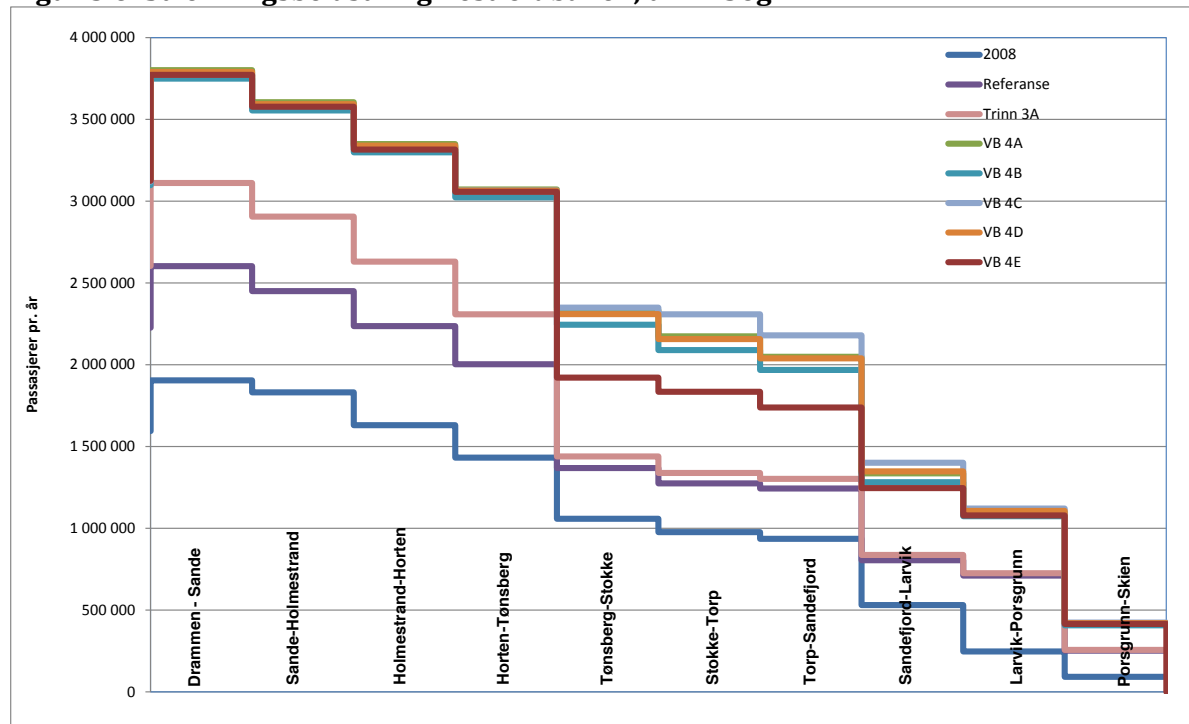
Tre trinn

Figur 5.6 viser strekningsbelastning for de ulike konseptene for parsellene mellom Drammen og Skien. Over «dimensjonerende snitt» for InterCity-togene på Vestfoldbanen, mellom Drammen og Sande, beregnes en dobling av trafikken fra 2008 til 2025. Veksten over dette snittet kan deles i tre (om lag) like store deler:

- 1) Vekst i referansetrafikken
- 2) Ytterligere økning som følge av tiltak i Konsept VB 3A
- 3) Til slutt den økningen som følger av fullført dobbeltsporutbygging gjennom Vestfold.

Lenger sør kommer økende andeler av samlet trafikkvekst som følge av utbyggingen av dobbeltspor.

Figur 5.6: Strekningsbelastning Vestfoldbanen, trinn 3 og 4.



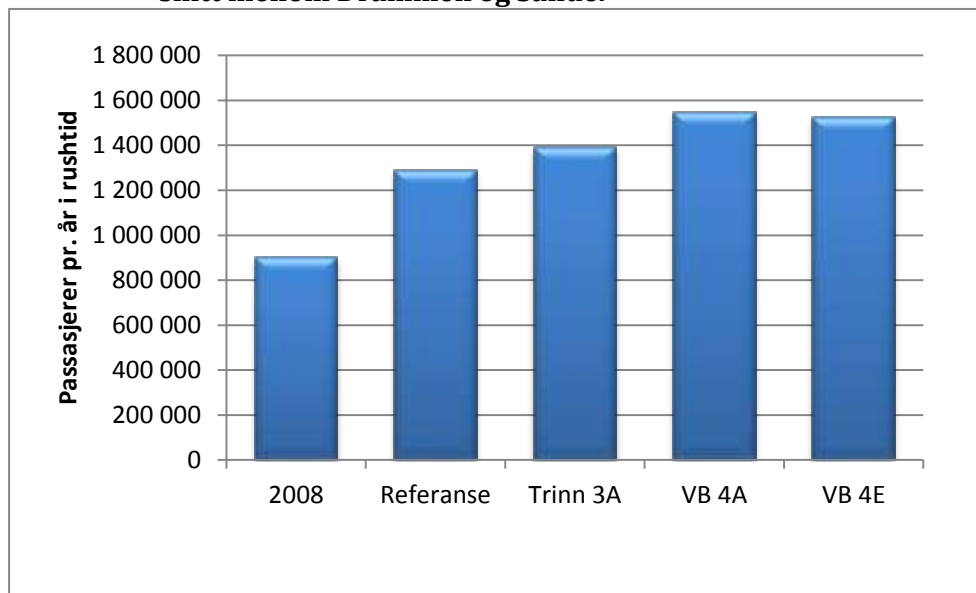
Størst forskjeller mellom Tønsberg og Sandefjord

Nord for Tønsberg er det nesten ingen forskjeller mellom dobbeltsporkonseptene, mellom Tønsberg og Sandefjord er det store forskjeller Tønsberg – Sandefjord, mens det sør for Sandefjord igjen er mindre forskjeller mellom konseptene.

Togreiser i rushtid

I 2008 var det en rushtrafikk i InterCitytogene på Vestfoldbanen på ca. 900.000 passasjerer pr. år. Tilbudsforbedringene som følge av utbygging av bl.a Holm – Nykirke og Larvik-Porsgrunn beregnes å bidra til en trafikkvekst i rushtid på 43 % - eller gjennomsnittlig 2,1 % pr. år fram til 2025 (Figur 5.7).

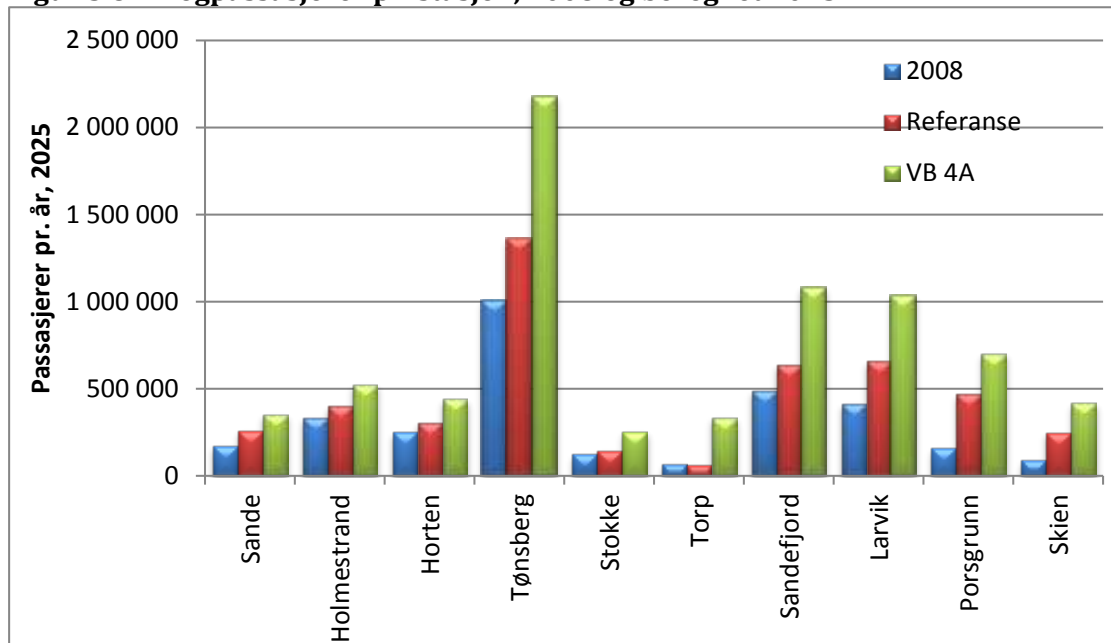
Figur 5.7: Togpassasjerer i rushtid, summer pr. år, 2008 og 2025. InterCityreiser over snitt mellom Drammen og Sande.



Kapasitetsknapphet uten videre utbygging

I Referansealternativet og Trinn 3 er det mulig å øke antall avganger i rushtid fra 2 avganger/time til 3 avganger/time. I Referansealternativet vil det derfor være mulig å avvikle rushtrafikken i 2025 med om lag samme omfang av ståplasser som i 2008, etter fullføring av Trinn 3 vil det være noe større trengsel dersom det ikke finnes løsninger for å sette inn en fjerde avgang i rushtimene eller settes inn togsett med større setekapasitet.

Figur 5.8: Togpassasjerer pr. stasjon, 2008 og beregnet 2025.



Størst økning ved de store stasjonene

Tønsberg er i dag den klart viktigste stasjonen på Vestfoldbanen, med 1 million reiser pr. år. For 2025 beregnes for denne stasjonen 1,4 mill. reiser i Referansealternativet økende

til 2,2 mill. reiser pr. år med fullført dobbeltsporutbygging.

Ved siden av Tønsberg ser vi at også Sandefjord og Larvik beregnes å passere 1 mill. reiser pr. år i 2025 med fullført dobbeltsporutbygging.

Prosentvis er økningen likevel størst ved Porsgrunn og Skien stasjoner. Årsaken til dette er at disse stasjonene i dag (2008) har et lite konkurransedyktig togtilbud, med lang reisetid og mange avganger som betjenes med buss i stedet for tog.

Alternativ	ÅDT	Overført	ÅDT, rush	Overført, rush
2008	20.900	-	7.100	-
Referanse	27.800	-	9.300	-
Konsept VB 3A	26.900	900	9.100	200
Konsept VB 4A	25.800	2.000	8.800	500
Konsept VB 4B	25.900	1.900	8.800	500
Konsept VB 4C	25.800	2.000	8.800	500
Konsept VB 4D	25.800	2.000	8.800	500
Konsept VB 4E	25.900	1.900	8.800	500

Tabell 5.6: Biltrafikk over snitt mellom Drammen/Sande. Personturer pr. døgn (ÅDT) og personturer pr. døgn i rushtid (ÅDT, rush)³⁹.

Større trafikkvekst på tog enn med bil – også i Referansealternativet

Fra 2008 til 2025 (Referansealternativet) beregnes en økning i antall personturer med bil over snitt mellom Drammen og Sande på 32 %, tilsvarende 1,7 % pr. år. I rushtiden er samlet trafikkvekst over dette snittet beregnet til 28 %, tilsvarende 1,5 % pr. år. Økningen er dermed mindre enn beregnet økning i togtrafikken, både i og utenom rush.

Den videre utbyggingen av dobbeltspor som følger i Konsept 3A og fullført dobbeltsporutbygging (Konsept VB 4*) bidrar til å dempe økningen i biltrafikken ytterligere, samlet trafikkvekst over snittet mellom Drammen og Sande fram til 2025 reduseres til under 20 % (Tabell 5.6).

Følsomhetsanalyse uten Stokke stasjon

Stokke er blant de minst benyttede stasjonene på Vestfoldbanen, og det er korte avstander til Torp og/eller Tønsberg for de fleste bosatte i kommunen.

Det er gjennomført følsomhetsanalyse for Konsept VB 4A uten Stokke stasjon. Reisende til/fra Stokke får lengre reisetid via

³⁹ Reisene i tabellen inkluderer bare turer innenfor området som dekkes av InterCitymodellen. Reiser mellom Østlandet og Sørlandet er eksempler på reiser som ikke dekkes av modellen.

Tønsberg eller Torp, mens reisende forbi Stokke får kortere reisetid.

Antall passasjerer pr. år til/fra Stokke stasjons influensområde reduseres fra 250.000 til 98.000 passasjerer pr. år, men mesteparten av reduksjonen hentes inn av en økning i tallet på reiser til/fra andre stasjoner på Vestfoldbanen. Samlet reduseres antall reiser med 15.000 pr. år, men fordi reisene som kommer til gjennomgående er lengre enn reisene som blir borte, øker samlet reiselengde med 4,5 mill. personkm pr. år.

Sammensetningen av trafikkveksten endres også noe, andelen overført fra bil øker mens andelen overført fra buss reduseres.

Senere avvikling av bompenger

I beregningene i dette arbeidet er det forutsatt at bomfinansieringen av ny E18 på strekningen Tønsberg – Langangen avvikles innen 2025. Basert på foreliggende vedtak vil noen av bomstasjonene fortsatt være i drift i 2025, men vil være avviklet innen 2030.

For å belyse effekter av en senere avvikling (eller videreføring av brukerbetaling av veinettet), har vi gjennomført følsomhetsberegninger for Referansealternativet og Konsept VB 4B hvor trafikantbetaling er beholdt på strekningen Tønsberg – Langangen. Sammenliknet med beregningene uten bompenger, finner vi at videreføring gir:

1. Mer togtrafikk: I referansealternativet øker antall reiser på Vestfoldbanen med 470.000 reiser pr. år (+ 3,6 %), samlet reiselengde med tog øker med 44 mill. personkm (+4,7 %)
2. Mindre biltrafikk: Samlet reiselengde med bil reduseres med 72 mill. personkm pr. år (innenfor markeder som dekkes av InterCitymodellen for Østlandet)
3. Litt større trafikkvekst som følge av bedre togtilbud.

Effekt av et mindre framkommelig veinett

I dette arbeidet er det forutsatt at hovedveinettet på Østlandet langt på vei vil opprettholde sin avviklingsevne i uoverskuelig framtid. Denne forutsetningen er ikke rimelig når den kombineres med en forutsetning om at det ikke skal inngå andre investeringer enn dobbeltsporutbyggingen.

Isolert tilsier dette at nytten av jernbanetiltakene undervurderes. Samtidig er det lite sannsynlig at det ikke gjennomføres tiltak for å opprettholde framkommeligheten i veinettet dersom veitrafikken fortsatt øker.

For å belyse konsekvenser av dårligere framkommelighet i veinettet, har vi gjennomført en følsomhetsanalyse hvor reisetiden med bil på alle relasjoner økes med 2 minutter + 10 % av opprinnelig beregnet kjøretid. For strekningen Oslo – Tønsberg innebærer dette f.eks at reisetiden i modellen øker fra 1:24 til 1:35 i rush og fra 1:03 til 1:11 utenom rush. Det

forutsettes også at reisetiden med buss øker tilsvarende.

Med disse forutsetningene øker beregnet trafikk på Vestfoldbanen, konsept VB 4B, med 13 % (1,27 mill. reiser, 76 mill. personkm) sammenliknet med basisberegningen for dette konseptet. Bil- og busstrafikken reduseres med 3,15 mill. reiser, tilsvarende 132 mill. personkm.

Avstandsforutsetninger

I beregningene er det forutsatt en utvikling i retning av tettere arealbruk rundt stasjonene i perioden fram til 2025. Det er gjennomført en følsomhetsanalyse for å se på hvilken betydning denne fortettingen har for trafikkgrunnlaget. Med samme fordeling av arbeidsplasser og bosatte får vi følgende reduksjon i passasjertall i 2025 for by stasjonene på Vestfoldbanen:

- Drammen: -3,0 %
- Tønsberg: -4,1 %
- Sandefjord: -3,1 %
- Larvik: -2,4 %
- Porsgrunn: -3,7 %
- Skien: - 1,5 %

Reduksjonen er størst for de korte reisene, beregnet reduksjon i transportarbeid er derfor mindre enn reduksjonen i antall reiser.

Vekstforutsetninger fra mulighetsstudien

Utviklingen i samlet reiseetterspørsel er en sentral forutsetning ved beregning av framtidig togtrafikk. Med utgangspunkt i utvikling i pendlingsmønster de senere år, er forutsatt økning i pendling redusert sammenliknet med tidligere gjennomført mulighetsstudie for InterCitystrekningene. Det er gjennomført en følsomhetsanalyse med mulighetsstudiens vekstforutsetninger. For Vestfoldbanen øker da togtrafikken med 200.000 reiser pr. år i Referansealternativet og 300.000 reiser pr. år i Konsept VB 4B.

5.3.2 Høyhastighetstrafikk på Vestfoldbanen

Høyhastighetstrafikk langs Vestfoldbanen

Trafikkgrunnlaget for dobbeltsporet på Vestfoldbanen påvirkes i stor grad av hvilken løsning som velges for framtidig persontrafikk med tog mellom Østlandet og Sørlandet /Rogaland.

Det er i dag om lag 600.000 passasjerer årlig på Sørlandsbanen på den delen som går parallelt med Vestfoldbanen. Dersom Vestfoldbanen i framtiden kobles sammen med Sørlandsbanen, vil dette kunne gi betydelige reisetidsgevinster for denne trafikken, uavhengig av om det etableres høyhastighetstilbud til Kristiansand og Stavanger.

I Jernbaneverkets høyhastighetsprosjekt er det i et av alterna-

tivene forutsatt felles utnyttelse av infrastrukturen med IC-togene på strekningen Oslo – Porsgrunn. Med stopp i Tønsberg og ved Sandefjord Lufthavn, beregnes årlig 2,58 – 2,75 mill. reiser i høyhastighetstogene gjennom Vestfold. Reiser innenfor InterCitystrekningen Oslo – Porsgrunn/Skien er da ikke inkludert.

Høyhastighetstrafikk i egen korridor

Det er også utredet høyhastighetstog i egen korridor, med stopp i Drammen og Porsgrunn. Mellom Drammen/Oslo og Grenland vil dette gi kortere reisetid enn det som oppnås med nytt dobbeltspor gjennom Vestfold. En betydelig andel av de om lag 370.000 reisene som beregnes mellom Osloområdet og Grenland i Konsept VB 4* vil derfor kunne bli overført fra InterCity- til høyhastighetstog dersom en slik løsning velges.

Tapt trafikk mellom Oslo/Drammen og Grenland vil delvis oppveies av at InterCitystrekningen gjennom Vestfold sammen med høyhastighetstilbud fra Porsgrunn til Kristiansand og Stavanger vil gi økt togtrafikk mellom Vestfold og Sørlandet. Med utgangspunkt i beregningene for høyhastighetstilbudet gjennom Vestfold, kan det anslås at et slikt tilbud vil kunne generere ca. 150.000 togreiser pr. år på Vestfoldbanen.

6 Samfunnsøkonomisk analyse – prissatte konsekvenser

6.1 Metode og forutsetninger

6.1.1 Generelle beregningsforutsetninger

Basis i Jernbaneverkets metodeverktøy	De samfunnsøkonomiske analysene av de ulike konseptene er basert på retningslinjene i Jernbaneverkets veileder for samfunnsøkonomiske analyser. Beregningene er gjennomført med tilhørende Excel-baserte beregningsmodell Merklin, versjon september 2011.
Beregningsperiode 75 år	<p>I Jernbaneverkets metodeverktøy er standardforutsetningen 40 års levetid og en beregningsperiode på 25 år. Nytteten etter utløpet av beregningsperioden på 25 år er reflektert i en restverdi, anslått som den neddiskonterte verdien av 15/40 av opprinnelig investering. Som påpekt i Jernbaneverkets veileder gir dette en vilkårlig beregning av nytteten og kostnadene etter 25 år.</p> <p>For å unngå en slik vilkårlig beregnet verdi av nytte og kostnader etter 25 år, har vi tatt utgangspunkt i den investeringskategorien som har den lengste tekniske levetiden (underbygning). Dette gir en beregningsperiode på 75 år. For investeringskomponenter som har en kortere levetid enn dette (for eksempel signalanlegg) har vi lagt inn en reinvestering på det tidspunkt levetiden utgår.</p>
Sikkerhets-ekvivalenter	<p>Finansdepartementets retningslinjer for samfunnsøkonomisk konseptvurdering anbefaler at de årlige nytte- og kostnadsvirkningene omregnes til sikkerhetsekvivalenter. Sikkerhetsekvivalenten er det sikre beløpet som for samfunnet er ekvivalent med den usikre størrelsen (Finansdepartementet, 2005a).</p> <p>Sikkerhetsekvivalenten skal reflektere den systematiske usikkerheten knyttet til nytteten og kostnadsvirkningene. Med systematisk usikkerhet menes den usikkerheten som samvarierer med avkastningen på nasjonalformuen.</p>
Kalkulasjonsrente	<p>Alternativt kan den systematiske usikkerheten inkluderes gjennom en risikopremie i kalkulasjonsrenten. Denne varianten er lagt til grunn for Jernbaneverkets metodeverktøy.</p> <p>Med samme risikopremie vil ikke resultatene påvirkes av hvilken av disse variantene som velges. Ettersom vi benytter Jernbaneverkets metodeverktøy i våre analyser, har vi valgt å inkludere den systematiske usikkerheten i kalkulasjonsrenten. I tråd med Samferdselsdepartementets anbefalinger (Samferdselsdepartementet 2006⁴⁰), settes risikopremien til 2,5 prosent.</p>

40 Samferdselsdepartementet (2006) anbefaler dette risikotillegget, basert på Minken (2005). Minken viser til at samferdselsprosjekter omfattes av konjunktorell risiko både på pris- og kvantumssiden, slik at usikkerheten er noe høyere enn for et "normalt offentlig tiltak" i Finansdepartementet (2005b).

I tråd med Finansdepartementets retningslinjer settes den risikofrie renten til 2,0 prosent. Samlet tilsvarer en risikopremie på 2,5 prosent og en risikofri kalkulasjonsrente på 2,0 prosent en neddiskontering av forventede årlige virkninger med 4,5 prosent.

Realprisjustering

Nytte og kostnader ved de ulike konseptene er estimert for beregningsåret 2025. Etter dette vil forventede nytte- og kostnadsstrømmer endres, både gjennom endringer i trafikkgrunnlag og gjennom endret verdsetting av ulike typer nytte.

Basert på befolkningsprognosene fra SSB (SSB 2011) legger vi til grunn at trafikkgrunnlag og andre fysiske størrelser øker med følgende proSENTSATSER pr år etter 2025:

Østfoldbanen: 1,1 prosent

Dovrebanen: 0,9 prosent

Vestfoldbanen: 1,1 prosent

Nytten av goder som ikke omsettes i markedet, som tid, miljø, sikkerhet og helse, verdsettes med basis i betalingsvillighet. En rekke internasjonale studier viser at betalingsviljen for tid, miljø, helse og sikkerhet øker når inntekten øker. Sammenhengen mellom inntektsendring og endret betalingsvillighet måles gjennom inntektselastisiteter, som gir anslag på hvor mange % etterspørselen vil øke når inntekten øker 1 %. Cowi (2010) har, på bakgrunn av gjennomgang av internasjonale studier, anbefalt følgende elastisiteter for betalingsvilje med hensyn på inntekt:

- Reisetid tjenestereiser: 1,0
- Reisetid andre reiser: 0,8
- Ulykker, miljø og helse: 0,9

Vi har lagt til grunn Cowis elastisiteter i vår analyse. Disse benyttes nå også av Statens vegvesen og Jernbaneverket i deres nytte-kostnadsanalyser.

Vi legger til grunn Finansdepartementets anslag for vekst i realdisponibel inntekt pr person i Perspektivmeldingen 2009 (Finansdepartementet 2009), på 1,6 prosent pr år. Dette gir følgende realprisjustering for de ulike elementene (proSENT pr år):

- Reisetid tjenestereiser: 1,6
- Reisetid andre reiser: 1,3
- Ulykker, miljø og helse: 1,4

For goder som omsettes i markedet antar vi ingen endring i prisene. Unntaket er energi, der vi legger til grunn anbefalingene fra Cowi (2010):

Fram til 2020: 3,0 prosent pr år

2020-2030: 2,0 prosent pr år

Etter 2030: 1,0 prosent pr år

Skattefinansieringskostnader

Finansiering over offentlige budsjetter 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. I tråd med etablert praksis er det lagt til grunn en skattefinansieringskostnad på 20 prosent på utbetalinger over offentlige budsjetter.

Generelle beregningsforutsetningene er oppsummert i Tabell 6.1.

Parameter	Forutsetning
Kalkulasjonsrente	2,0 %
Sikkerhetsekvivalent	2,5 %
Henføringsår	2018
Kroneverdi	2011
Beregningsår	2025
Beregningsperiode	75 år
Levetid underbygning	75 år
Levetid overbygning	40 år
Levetid stasjonsanlegg	40 år
Levetid signalanlegg	30 år
Levetid elektroanlegg	40 år
Levetid kontaktledningsanlegg	60 år
Årlig trafikkvekst uavhengig av prosjektet	1,0 %
Realprisjustering tjenestereiser	1,6 %
Realprisjustering andre reiser	1,3 %
Realprisjustering ulykker, miljø og helse	1,5 %
Realprisjustering energi til 2020	3,0 %
Realprisjustering energi 2021-2030	2,0 %
Realprisjustering energi etter 2030	1,0 %
Skattefinansieringskostnad	20 %

Tabell 6.1: Generelle beregningsforutsetninger

Alternativer

Virkningene beregnes for de ulike konseptene beskrevet i kapittel 2. Alle virkninger beregnes som differensen mellom det enkelte konsept og referansealternativet.

Prissatte og ikke prissatte virkninger

Den samfunnsøkonomiske analysen inkluderer her bare prissatte virkninger. De prissatte virkningene beregnes for de enkelte konseptene. De ulike typene prissatte virkninger er

omtalt i avsnitt 6.1.2.

Følsomhetsanalyser

Det er betydelig usikkerhet knyttet til en rekke av forutsetningene for analysene. For å vise følsomheten for de viktigste forutsetningene, er det gjennomført følsomhetsanalyser. Analysene er gjennomført for de parameterne som er av størst betydning for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten. Analysene er gjennomført med endring i én parameter av gangen.

Følgende forutsetninger er variert:

- Investeringskostnader
- Referansetraffic
- Trafikkvekst
- Kalkulasjonsrente
- Produktivitetsvirkninger (se beskrivelse under punkt 6.1.2).

6.1.2 Nytte- og kostnadselementer

Inndeling etter grupper/aktører

Prissatt nytte og kostnader ved samferdselsprosjekter grupperes normalt etter hvilke grupper/aktører som påvirkes:

- Trafikanter
- Operatører
- Offentlige organer
- Samfunnet for øvrig

Sammenheng mellom nytteelementer

I den samfunnsøkonomiske analysen er det et mål å identifisere en utnyttelse av tilgjengelig infrastruktur som maksimerer den samlede nytten for alle aktørene/gruppene. Dette innebærer at nivået på transporttilbudet blant annet må balansere ønsket om mest mulig trafikanntytte mot hensynet til akseptabel bedriftsøkonomisk lønnsomhet i togtilbudet.

Nytte- og kostnadselementer for de ulike gruppene/aktørene omtales kort i det følgende.

Trafikantnytte

Fire hoveddeler

Trafikantnytte er en kvantifisering av den nytten et bedre togtilbud har for brukerne av tilbudet og for trafikanter som benytter andre transportmidler.

Trafikantnyttene kan deles inn i fire hoveddeler:

- Nyttene for trafikanter som benytter tog før forbedringen av togtilbudet (referansetrafikken)
- Nytte for nye togtrafikanter (overført fra andre transportmidler og nyskapt trafikk)
- Nytte for trafikanter som fortsetter å benytte andre transportmidler
- Nytte for godskunder

For brukere av togtilbudet hentes endringer i reisetid, ventetid og antall overganger fra trafikkberegningsmodellen. I tillegg er det gjort vurderinger av hvordan tiltakene vil påvirke omfanget av forsinkelser.

Tidsbesparelsene verdsettes i henhold til forutsetninger i Jernbaneverkets veileder for samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen (Jernbaneverket 2011).

Reisende med andre transportmidler påvirkes

Trafikanter som fortsetter å benytte andre transportmidler påvirkes også av overføringen av trafikk fra veg til bane. Bil- og busstrafikantene får reduserte køkostnader, mens busstrafikantene påvirkes negativt av redusert frekvens. Dette har sammenheng med at bussoperatørene forutsettes å kompensere halvparten av inntektsbortfallet med kostnadsreduksjoner via redusert avgangshyppighet.

Nytte ved overført biltrafikk

I Jernbaneverkets veileder for samfunnsøkonomiske analyser (JBV 2011a) forutsettes en reduksjon i Generaliserte reisekostnader på 1,29 kr pr. vognkm for trafikk som overføres innenfor storbyer. For øvrige tettbygde strøk og for spredtbygde strøk forutsettes ingen gevinster knyttet til reduserte køkostnader. Vi velger i dette arbeidet å overstyre disse forutsetningene. Begrunnelsen for dette er:

1. at det allerede i dag er framkommelighetsproblemer innenfor store deler av de markedene InterCity-togene betjener.
2. at forventet trafikkøkning på veinettet i årene framover som følge av befolkningsvekst og økende aktivitetsnivå vil øke omfanget av køene.

Køkostnader øker

I Tabell 6.2 vises eksempel på hvordan marginale køkostnader ved en ekstra bil på veien varierer mellom ulike hastighetsnivå-

med økende trafikk er⁴¹. Vi ser at kostnadene øker dramatisk når etterspørselen blir så stor at hastighetsnivået på veinettet faller under 50 km/t på veier som er bygget for høyere hastigheter. Kostnadene er beregnet med en verdsetting av tiden på 80 kroner pr. time, og tar utgangspunkt i verdsetting av reisetid ved korte arbeids- og fritidsreiser. Gjennomførte undersøkelser⁴² tyder på at verdsettingen av tid i kø er vesentlig høyere enn verdsettingen av reisetid (ca. 3 ganger så høy). Dersom det tas det hensyn til dette vil derfor kostnadene ved flere biler på veien være enda høyere.

Hastighet (km/t)	80	70	60	50	45	40	35	30
Kostnad pr. km	0,10	0,78	2,34	5,53	8,24	12,34	18,58	28,58

Tabell 6.2: Kostnad ved en ekstra bil på veien, eksempel

Hastighetsnivået på hovedveinettet i Oslo og Akershus har i en årrekke vært registrert⁴³. I morgenrush beregnes hastigheter på 30-40 km/t inn mot Oslo i europaveikorridorene som følger de tre InterCitystrekningene, i ettermiddagsrush er hastigheten 40-50 km/t. Det betyr at deler av den trafikken som beregnes overført fra bil til tog gir samfunnsøkonomiske gevinster i en helt annen størrelsesorden enn det som forutsettes i JBV (2011a).

Usikkert anslag

Kostnadene i Tabell 6.2 viser førsteordensgevinstene ved å fjerne en bil fra veien – gitt ulike hastighetsnivå. Færre biler og mindre kø på en veistrekning på et tidspunkt vil kunne føre til at andre reisende endrer sin tilpasning (endret reiserute, endret reisetidspunkt) slik at deler av gevinsten spises opp. Sammen med usikkerhet knyttet til hvor store andeler av trafikken som i dag – og i 2025 – forsinkes, gir det vesentlig usikkerhet knyttet til størrelsen på framtidige samfunnsøkonomiske besparelser ved trafikk overført fra vei til bane. I beregningene vil vi benytte et **anslag på gjennomsnittlig 1,50 kr/km**.

Nytte for godskunder

Nytten for godskunder er verdsatt med bakgrunn i satser fra Jernbaneverkets veileder. Nivået på referansetrafikken er hentet fra SITMA (2011). Etterspørselsvirkningen av forbedret togtilbud er beregnet i Jernbaneverkets/Vista Analyses beregningsmodell (Merklin). Der beregnes først endringer i transport- og terminalkostnadene som følge av forbedringene av infrastrukturen. Endringene, i form av kortere kjøretid, bedre punktlighet og lengre tog, gir i første omgang lavere kostnader for godsoperatøren. Disse forutsettes reflektert i lavere priser for godskundene.

Effekten av prisreduksjonen og de reduserte tids- og forsinkelses-

41 I eksemplet er det forutsatt en basisfart (skiltet hastighet) på 90 km/t og en strekningskapasitet på 1.200 biler pr. time.

42 Den norske tidsverdistudien, TØI-rapport 1053B-2010.

43 Se f.eks: Prosam rapport nr. 190, 2011: «Framkommelighetsundersøkelser for bil i Oslo og Akershus 2009-2010» (Oslo kommune, Samferdselsetaten)

kostnadene for trafikkvolumet beregnes ved hjelp av enkle elastisitetsberegninger. Det er benyttet en elastisitet med hensyn på endring i generalisert kostnad (summen av betaling til godsoperatør, tids- og forsinkelseskostnader) på $-1,3$. Dette innebærer at en endring i generalisert kostnader på 10 prosent gir en økning i etterspørselen på 13 prosent.

Operatørnytte

Nettoeffekt avhengig trafikkgrunnlag og følsomhet for tilbudsforbedringer

Utbygging av jernbanenettet gir grunnlag for endringer i togtilbudet på de tre InterCitystrekningene. Togtilbudet forbedres både gjennom økt avgangshyppighet og kortere reisetid.

Forbedringene i togtilbudet gir økte trafikkinntekter. Økt avgangshyppighet gir høyere kostnader, mens redusert kjøretid drar i motsatt retning. Nettoeffekten av disse virkningene avhenger blant annet av trafikkgrunnlag og etterspørselens følsomhet for endringer i henholdsvis ventetid og reisetid.

Offentlig kjøp

For trafikk som delfinansieres med offentlig kjøp forutsettes nettovirkningen av endrede inntekter og kostnader i sin helhet kompensert gjennom endringer i offentlig kjøp. Dette gjelder i denne sammenheng IC-trafikken. Operatørnyttene for denne trafikken er dermed pr definisjon null, mens endringer i differansen mellom inntekter og kostnader reflekteres i offentlig nytte. For fjerntrafikk forutsettes ikke offentlig kjøp, slik at endret bedriftsøkonomisk lønnsomhet reflekteres i operatørnyttene.

Kompensasjon av inntektsbortfall for bussoperatører

Overføring av trafikk fra veg til bane påvirker inntekter og kostnader for operatører på andre kollektive transportmidler (buss). Beregningsmessig er det forutsatt at inntektsbortfallet ved redusert busstrafikk er det samme som inntektsøkningen for togoperatøren ved overført trafikk. Bussoperatøren forutsettes som nevnt å kompensere halvparten av inntektsbortfallet gjennom kostnadsreduksjoner ved redusert frekvens. Differansen mellom inntektsbortfallet og kostnadsreduksjonen forutsettes kompensert gjennom økte offentlige kjøp.

Endringer i godskostnader videreføres til kundene

Endrede kostnader for godsoperatørene forutsettes, i tråd med retningslinjene i Jernbaneverket (2011), i sin helhet videreført til godskundene. Kostnadsendringer reflekteres dermed i trafikantnyttene, mens operatørnyttene for godstrafikk pr definisjon blir null.

Avgrensning mot lokaltrafikk Oslo/Akershus

Tilbudsendringene påvirker kvaliteten på togtilbudet innenfor Oslo og Akershus. I denne utredningen forutsettes endringene i togtilbudet gjennomført uten at det utløser større behov for investeringer i infrastruktur innenfor Oslo og Akershus. Konkret innebærer dette at:

- Flere avganger til/fra Vestfold/Grenland primært etableres

som forlengelse av avganger til/fra Drammen.

- Flere avganger til/fra Lillehammer/Hamar primært etableres som forlengelse av avganger til/fra Eidsvoll/Lillestrøm.
- Flere avganger til/fra Østfold forutsettes etablert som nye avganger til/fra Oslo S.

Forutsetning for inntekts- og kostnadsberegninger

I lønnsomhetsberegningene inkluderes i utgangspunktet kostnader for alle avganger til/fra Oslo S. Dette inkluderer:

- InterCitytog på strekningene Oslo S – Fredrikstad, Oslo S – Halden, Oslo S-Lillehammer og Oslo S – Skien
- Lokaltog på strekningen (Lysaker -) Oslo S – Moss, og Eidsvoll-Konsberg på strekningen Oslo S - Kongsberg

Inntekter inkluderes for alle reiser som starter og/eller slutter innenfor Intercity-området, bortsett fra reiser innenfor Oslo/Akershus. Endrede kostnader for langdistansetog (Oslo-Trondheim) inkluderes ikke.

Kapasitetsknapphet i Oslotunnelen gjør at nye avganger i InterCitytilbudet i størst mulig grad bør etableres som forlengelser av eksisterende avganger. På Dovre- og Vestfoldbanen er det for eksempel mulig å forlenge avganger som vender henholdsvis på Eidsvoll og i Drammen. I dette arbeidet forutsetter vi at halvparten av tilbudsøkningen – utenom rush - som følger av utbyggingen av nye dobbeltspor erstatter annet tilbud på strekningene Oslo – Eidsvoll og Oslo - Drammen.

Redusert kostnadsøkning

I flere av konseptene er oppbygging av tilbudt kapasitet større enn beregnet trafikkvekst. På strekninger hvor det også er andre togprodukter, vil det da være mulig å dempe kostnadsveksten ved å redusere setekapasiteten i andre avganger. For eksempel vil det på Østfoldbanen være mulig å redusere setekapasiteten i noen avganger på strekningen Oslo S – Ski.

I konsept ØB 4B øker frekvensen fra 3 avganger pr. time (Referansealternativet) til 6 avg./time utenom rushtid. Betjeningen av hver av de tre avgangene på strekningen Oslo – Ski har en årskostnad på 12,9 mill. kroner (135.000 rutekm, 2.000 rutetimer pr. år, gjennomsnittlig 1,3 sett pr. avgang). Vi regner med at halvparten av kostnadsveksten kan dekkes inn gjennom redusert kapasitet i andre avganger. Dette tilsvarer **19,4 mill. kroner pr. år.**

I Konsept ØB 3A øker rutetilbudet med 1 avgang pr. time utenom rushtid. Med tilsvarende forutsetninger reduseres kostnadene i disse med **6,5 mill. kroner pr. år.**

I 4-konseptene på Dovrebanen forutsettes antall avganger pr. time å firedobles; fra en til fire avg/time. Betjeningen av hver av de tre avgangene på strekningen Oslo – Eidsvoll har en årskostnad på 34,2 mill. kroner (65 km, 37 min. pr. avgang. 636.000 rutekm, 6.000 rutetimer pr. år, 1,3 sett pr. avgang). Regnet med gjennomsnittlig. Vi regner med at halvparten av kostnadsveksten

kan dekkes inn gjennom redusert kapasitet i andre avganger. Dette tilsvarer **51,4 mill. kroner pr. år.**

I Konsept 3A øker rutetilbudet med 1 avgang pr. time utenom rush. Besparelse i dette tilfellet beregnes til **17,2 mill. kroner pr. år.**

I 4-konseptene på Vestfoldbanen er antall avganger pr. time forutsatt å firedobles; fra en til fire avg/time. Betjeningen av hver av de tre avgangene på strekningen Oslo S – Drammen har en årskostnad på 25,4 mill. kroner (49 km, 32 min pr. avgang, 440.000 rutekm, 5.200 rutetimer pr. år, 1,3 sett pr. avgang). Vi regner med at halvparten av kostnadsveksten kan dekkes inn gjennom redusert kapasitet i andre avganger. Dette tilsvarer **38,1 mill. kroner pr. år.**

I Konsept 3A øker rutetilbudet med 1 avgang pr. time utenom rush. Besparelse i dette tilfellet beregnes til **12,7 mill. kroner pr. år.**

Kostnadsreduksjon, langdistanse

Også regiontogene Oslo – Trondheim vil få kortere reisetid. Reduksjonen er ca. 50 minutter fra Referanse til Konsept 4, mens reduksjonen i Konsept 3 A vil være ca. 7 min.

Med 5 avganger pr. dag i hver retning beregnes kostnadene for Oslo – Trondheim tilbudet redusert med **16 mill. kroner pr. år** (Konsept 4), hvorav 5,2 mill. kroner er renter og avskrivninger på togmateriell.

I Konsept 3A reduseres kostnadene med **1,5 mill. kroner pr. år.**

Offentlig nytte

Fire hovedelementer Nytten for offentlige organer består av fire hovedelementer:

- Investeringskostnader
- Drift og vedlikehold infrastruktur
- Offentlig kjøp av transporttjenester
- Endrede avgiftsinntekter

Investeringskostnader Østfoldbanen Samlede investeringskostnader ved fullført dobbeltspor langs Østfoldbanen til Halden er beregnet til 19,8 milliarder Konsept ØB 4B og 23,7 milliarder kroner for Konsept ØB 4F.

Ved beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet utgifter til nødvendig fornyelse av eksisterende spor fratrukket (1,3 mrd. kroner fratrukket)

[mill 2011 kr.]	Konsept 3A	Konsept 4B	Konsept 4F
Investeringskostnader	5 600	19 866	23 741
Spart fornyelse, enkeltspor	-320	-1 281	-1 281
Nåverdi, 2018	4 639	16 005	19 319
Mulige besparelser	-	- 3 066	-

Tabell 6.3: Investeringskostnader, Østfoldbanen. Mill. 2011-kr.

En del av investeringskostnadene gir lite eller ingen beregnet nytte. Uten oppgradering av Østre Linje for godstrafikk, med kortere plattformer (tilpasset doble togsett) og uten Råde stasjon reduseres investeringskostnadene i Konsept ØB 4B med 3,1 milliarder kroner.

Investeringskostnader Dovrebanen Samlede investeringskostnader ved fullført dobbeltspor langs Dovrebanen til Lillehammer er beregnet til 32,0 – 34,7 milliarder kroner. Kostnadene er høyest ved en utbygging etter Konsept DB 4D, lavest ved en utbygging etter Konsept DB 4A. Ved beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet utgifter til nødvendig fornyelse av eksisterende spor fratrukket (2,1 mrd. kroner fratrukket)

Sammenliknet med Østfold- og Vestfoldbanen er det nødvendig med langt større investeringer på Dovrebanen for å få til en mindre forbedring av rutetilbudet på Dovrebanen (Konsept DB 3A). En årsak til dette er at Dovrebanen har en lang strekning enkeltspor med høy kapasitetsutnyttelse og blandet gods- og persontrafikk.

[mill. 2011 – kr]	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D
Investeringer	17 216	32 017	34 352	32 761	34 675
Spart fornyelse, enkeltspor	- 1 050	-2 100	-2 100	-2 100	-2 100
Nåverdi, 2018	14 228	26 120	28 050	26 771	28 331
Mulige besparelser	1 381	2 571	5 141	2 082	4 553

Tabell 6.4: Investeringskostnader, Dovrebanen.

Det er sett på muligheter for å redusere investeringskostnadene uten at det (i særlig grad) går ut over beregnet nytte. I samtlige konsept er det regnet med 30 % reduksjon på stasjonskostnader, noe som innebærer kortere plattformlengder.

I konsept DB 4A og DB 4B er det tre forbi kjøringsspor fjernet, i konsept DB 4B og DB 4D er kostnader for toløps tunnel erstattes med ettløps tunnel.

Ut over dette vil det være mulig å redusere kostnadene ytter-

ligere dersom det ikke bygges ny stasjon på Tangen.

Investeringskostnader Vestfoldbanen Samlede investeringskostnader ved fullført dobbeltspor langs Vestfoldbanen til Skien er beregnet til 34,4 – 40,8 milliarder kroner. Kostnadene er høyest ved en utbygging etter Konsept VB 4C, lavest ved en utbygging etter Konsept VB 4E. Ved beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet utgifter til nødvendig fornyelse av eksisterende spor fratrukket.

	Konsept 3	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D	Konsept 4E
Investeringer	3 000	36 600	35 500	40 777	37 341	34 400
Spart fornyelse, enkeltspor	-166	-1 785	-1 785	-1 785	-1 785	-1 785
Nåverdi, 2018	2 413	30 765	29 923	34 051	31 172	28 608
Mulige besparelser	-	-	-	-15 423	-	-

Tabell 6.5: Investeringskostnader, Vestfoldbanen. Mill. 2011-kr.

Det er sett på muligheter for å redusere investeringskostnadene ved utbygging av Vestfoldbanen, og det har i denne forbindelse vært fokusert på elementer som ikke gir (eller beregnes å gi) nytte – eller hvor det er mulig å reduseres kostnadene vesentlig uten tilsvarende reduksjon i nytten. Samlet er det (for konsept VB 4C) identifisert muligheter til å redusere kostnadene med til sammen 15,4 milliarder kroner – eller med nærmere 40 %. De viktigste postene:

- All bygging av spor mellom Porsgrunn og Skien tas ut.
- Oppgradering av Sande stasjon tas ut.
- Kostnader øvrige stasjoner kuttes med 30 % (bl.a plattformlengder).
- 250 km/t trasé bygges med 200 km/t «byggeklosser».
- Ny linje Nykirke – Barkåker bygges via Skoppum Vest og uten stasjon.

Av disse elementene er det bare løsningen Nykirke – Barkåker som har betydelige konsekvenser for nytteberegningen for InterCitymarkedet.

Utbygging for 250 km/t gjøres primært for evt. høyhastighetsforbindelse videre til Kristiansand, og vil derfor kunne ha nyttekonsekvenser gitt en sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen.

Beregnete kostnadsforskjeller mellom en utbyggingsløsning med stasjon på Bakkenteigen og en direkte linje uten stasjon er 3,1 milliarder kroner. Kostnadene ved å etablere stasjon i tilknytning til direkte linje er ca. 400 mill. kroner, noe som reduserer kostnadsforskjellen til 2,7 milliarder.

Drifts- og vedlikeholds-kostnader infrastruktur

Drift og vedlikehold av infrastruktur påvirkes av endringer i sporlengde og standarden på sporet (tiltaksavhengige drifts- og vedlikeholdskostnader) og av endret slitasje som følge av endrede trafikkvolumer (trafikkavhengige drifts- og vedlikeholdskostnader). De trafikkavhengige drifts- og vedlikeholdskostnadene beregnes på grunnlag av satsene i Jernbaneverket (2011a), prisjustert til 2011-kr. De tiltaksavhengige kostnadene beregnes ut fra lengde nytt dobbeltspor og bortfall av eksisterende enkeltspor i de ulike konseptene, multiplisert med satser for de to typene spor. Det er lagt til grunn følgende satser (kilde JBV (2011c)):

Bane	Eksist. bane	Eksist bane, kun godstraf (DB 4Cog 4D)	Nytt dobbeltspor <u>uten</u> høyhastighet	Nytt dobbeltspor <u>med</u> høyhastighet
Østfoldbanen	700		780	830
Dovrebanen	720	500	800	850
Vestfoldbanen	650		750	800

Tabell 6.6: Drifts- og vedlikeholdskostnader (2011-kroner pr km pr år)

Offentlig kjøp av transporttjenester beregnes som differensen mellom trafikkinntekter og samlede operatørkostnader (inkludert kapitalkostnader for rullende materiell). Endringer i offentlig kjøp beregnes både for tog og andre transportmidler.

Nytte for samfunnet for øvrig

Ulykker, miljø og helse Nytte for samfunnet for øvrig inkluderer reduserte samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til:

- Ulykker
- Miljø (støy og luftforurensing)
- Helse

Satser for de ulike elementene er hentet fra Jernbaneverket (2011a), og prisjustert til 2011-kroner.

Overføring av trafikk fra veg til bane bidrar isolert sett til høyere miljø- og ulykkeskostnader for tog og lavere ulykkeskostnader på veg. Nettoeffekten avhenger av forholdet mellom økningen i togproduksjonen og reduksjonen i vegtrafikken.

Ulykkeskostnadene påvirkes i tillegg gjennom konseptets virkning for ulykkesfrekvensen på bane. Ulykkesfrekvensen endres ved at utbygging av dobbeltspor reduserer risikoen for ulykker knyttet til sammenstøt og planoverganger. Beregningsmessig er dette håndtert ved at de ulykkesfrekvensene som ligger inne i Jernbaneverket (2011a) reduseres proporsjonalt med henholdsvis andel dobbeltspor (for ulykker ved sammenstøt) og antall

planoverganger (for ulykker ved planoverganger).

Støy fra jernbane påvirkes, i tillegg til trafikkvolumet, av endringer i antall støyutsatte personer i de ulike konseptene. Endringer i antall støyutsatte (over 58 dBA ekvivalent støynivå for dag-kveld-natt (Lden)) personer er multiplisert med verdien anbefalt i Sweco/TØI (2010).

De beregnede miljøkonsekvensene inkluderer virkninger i driftsfasen. Økte utslipp knyttet til anleggsvirksomheten er forenklet forutsatt reflektert i avgiftene på dieselen som benyttes i anleggsmaskinene. Utslippene i anleggsfasen er vist i egne klimaregnskap (JBV 2012, x). I driftsfasen forutsettes togenes eventuelle bidrag til utslipp fra økt kraftproduksjon reflektert i kraftprisen.

Helsegevinstene knyttet til reduserte miljøulemper inkluderes i beregningen av de reduserte miljøkostnadene. I tillegg beregnes helsegevinster av økt fysisk aktivitet ved at trafikanter går eller sykler til toget. Prissettingen av disse gevinstene er basert på JBV (2011a) som igjen bygger på anbefalinger fra Helsedirektoratet.

Ikke prissatte virkninger

I tillegg til nevnte prissatte virkninger har prosjektet noen typer virkninger der grunnlaget for prissetting mangler eller er for usikkert til at virkningene kan inngå i beregning av samfunnsøkonomiske analyser.

De viktigste konsekvensene som ikke, eller bare delvis, er prissatt er:

- Indirekte virkninger for næringsliv og bosetting
- Verdi av frigjorte arealer
- Virkninger for natur- og kulturlandskap

Virkninger for næringsliv og befolkning er delvis prissatt via beregningen av sparte tidskostnader. Indirekte virkninger, blant annet gjennom synergier mellom arbeidsplasser med tilhørende produktivitetsvirkninger, er ikke prissatt. Et forbedret togtilbud i IC-området vil blant annet bidra til et utvidet bo- og arbeidsmarked, med muligheter for å arbeide lenger unna bostedet. Tilgjengeligheten til arbeids-, vare- og tjenestemarkeder utenfor regionen vil også bedres. Deler av disse virkningene er prissatt basert på et sett av usikre forutsetninger og parametre. Usikkerheten gjør at vi ikke har inkludert denne gevinsten i basisberegningene, men har vist dem som en følsomhet. Beregningene av disse indirekte virkningene er beskrevet i vedlegg 4.

Verdien av arealer som beslaglegges gjennom utbygging av nye dobbeltspor er delvis reflektert i anleggskostnadene. Disse verdiene inkluderer bare delvis negativ påvirkning av naturmiljøer. Dette er nærmere omtalt i dokumentet "Vurdering av miljøverdier og konfliktpotensial". Virkningene for natur- og kulturmiljøer

er ikke prissatt.

I tillegg bidrar utbyggingene til frigjøring av arealer, blant annet rundt stasjonene. Disse arealene har en usikker verdi. Verdien av frigjorte arealer inngår ikke i beregningene av netto nytte. Mulige verdier av de frigjorte arealene er omtalt i vedlegg 5

Betydelig usikkerhet

De samfunnsøkonomiske analysene er gjennomført for store utbyggingsprosjekt med et bredt spekter av virkninger over en lang tidshorisont. Det understrekes derfor at det er betydelig usikkerbasert knyttet til nivået på beregnet nytte og kostnader. Konklusjonene må vurderes i lys av denne usikkerheten.

6.2 Oppsummering av resultater

6.2.1 Østfoldbanen

6.2.1.1 Uten høyhastighet

Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for de ulike konseptene på Østfoldbanen er beregnet med og uten videre utbygging av høyhastighet til Gøteborg. I dette delkapitlet omtales den samfunnsøkonomiske lønnsomheten uten videre utbygging til Gøteborg.

Nytte og kostnader for de ulike konseptene uten høyhastighet er oppsummert i Tabell 6.7.

	Konsept 3A	Konsept 4B	Konsept 4F
Trafikantnytte	2 351	8 375	7 954
Operatørnytte	0	0	0
Offentlig nytte	461	750	-650
Nytte for samfunnet for øvrig	1 082	5 530	3 873
Restverdi	19	57	69
Skattefinansieringskostnader	-785	-2 823	-3 733
Brutto nåverdi	3 128	11 889	7 512
Investeringskostnader	-4 639	-16 005	-19 319
Netto nåverdi	-1 511	-4 116	-11 807
Netto nåverdi pr budsjettkrone (NNB)	-0,36	-0,27	-0,59

Tabell 6.7: Nytte og kostnader for Østfoldbanen, uten høyhastighet. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Negativ netto nytte for alle konseptene Konseptene med full utbygging (4-konseptene) gir en trafikantnytte med nåverdi i størrelsesorden 8 milliarder kroner og en nytte for samfunnet for øvrig på mellom 4 og 5,5 milliarder kroner. Dette er imidlertid klart under summen av investeringskostnadene på mellom 16 og 19 milliarder kroner og tilhørende skattefinansieringskostnader på mellom 3 og 4 milliarder kroner. Også i Konsept 3A er nytten lavere enn investeringskostnadene. Samtlige konsepter har dermed negativ netto nytte

Bedre lønnsomhet ved 4B enn ved 4F Blant konseptene for full utbygging har konsept 4B bedre lønnsomhet enn konsept 4F. I konsept 4B er brutto nytte 12 mrd kr, som er i størrelsesorden 70 prosent av nåverdien av investeringskostnadene. Dette gir en netto nytte på -4 mrd kr og en netto nytte pr budsjettkrone (NNB) på -0,27.

Konsept 4F har både klart lavere brutto nytte og høyere investeringskostnader enn 4B. NNB for dette konseptet er -0,59. I Konsept 3A gir vesentlig lavere investeringskostnader en klart mindre negativ netto nåverdi enn i konseptene med full

utbygging.

Trafikantnytte

Samlet trafikantnytte på opptil 9 mrd kr Trafikantnyttene er høyest i Konsept ØB 4B, der den er i overkant av 8 mrd kr. Konsept ØB 4F, uten stopp mellom Moss og Sarpsborg på direktelinjen, gir lavere trafikantnytte enn Konsept ØB 4B. Trafikantnyttene er oppsummert i Tabell 6.8.

	Konsept 3A	Konsept 4B	Konsept 4F
Persontog, referansetraffic	1 147	3 635	3 372
Persontog, overført og nyskapt traffic	133	806	753
Persontraffic, andre transportmidler	779	2 121	2 016
Nytte for godskunder	292	1 812	1 812
Sum trafikantnytte	2 351	8 375	7 954

Tabell 6.8: Trafikantnytte Østfoldbanen. Beløp i mill 2011-kr, nåverdi 2018.

Togtrafikantene får ca 60 prosent av nytten Ca 60 prosent av trafikantnyttene tilfaller togtrafikantene gjennom redusert reisetid, ventetid og forsinkelsestid. I Konsept 4B er samlet trafikantnytte for togpassasjerene i overkant av 4 mrd kr.

Reduserte køkostnader Overføring av traffic fra veg til bane gir økt kapasitet og mindre kø på vegnettet. Dette bidrar til lavere køkostnader for biltrafikken. Overføring fra buss til bane bidrar til lavere frekvens i buss-tilbud, og dermed økt ventetid for busstrafikantene. Reduksjonen i bilistenes køkostnader er klart større enn verdien av økningen i busspassasjerenes ventetid, slik at trafikantnyttene for trafikanter på andre transportmidler enn tog er klart positiv i alle konseptene. Nåverdien av trafikantnyttene for trafikanter på andre transportmidler varierer mellom 2,0 og 2,4 mrd kr i 4-konseptene.

Nytte for godstrafikken Lengre tog og bedre punktlighet bidrar til lavere kostnader for godtrafikken. Kostnadsreduksjonen forutsettes reflektert i lavere priser til godskundene. Dette gir både økt nytte for referansetrafficen og økt transportmengde. Samlet nytte for godskundene er på 1,8 mrd kr i 4-alternativene. I Konsept 3A er toglengden uendret, samtidig som punktlighetsgevinsten er mindre. Nyttene for godskundene er i dette konseptet begrenset til 0,3 mrd kr.

Operatørnytte

Operatørnyttet er oppsummert i Tabell 6.9.

	Konsept 3A	Konsept 4B	Konsept 4F
Persontog, markedsinntekter	1 004	2 024	785
Persontog, offentlig kjøp	-700	-1 146	-422
Persontog, kostnader	-303	-878	-364
Andre operatører, markedsinntekter	-94	-161	-172
Andre operatører, offentlig kjøp	65	110	118
Andre operatører, kostnader	30	50	54
Godstog, netto nytte	0	0	0
Sum operatørnytte	0	0	0

Tabell 6.9: Operatørnytte Østfoldbanen. Beløp i mill 2011-kr, nåverdi 2018.

Inntektsvekst høyere enn kostnadsvekst Trafikkveksten bidrar til økte billettinntekter for operatøren i alle konseptene. Høyere avgangshyppighet bidrar til økte kostnader, men inntektsøkningen er klart høyere enn kostnadsveksten.

Redusert offentlig kjøp Som beskrevet i avsnitt 6.1.2, forutsettes endret differanse mellom inntekter og kostnader i IC-trafikken i sin helhet kompensert gjennom endringer i offentlig kjøp. Større inntektsøkning enn kostnadsvekst bidrar dermed til tilsvarende reduksjon i offentlig kjøp. Reduksjonen er størst i Konsept 4B.

I godstrafikken forutsettes endringer i kostnadene i sin helhet overført til kundene i form av endrede priser. Nyten for godsoperatørene er derfor null.

Offentlig nytte

Offentlig nytte, eksklusiv investeringskostnader er oppsummert i Tabell 6.10.

	Konsept 3A	Konsept 4B	Konsept 4F
Infrastrukturavgifter	-207	-892	-867
Drifts- og vedlikeholdskostnader, infrastruktur	7	606	-86
Offentlig kjøp av transporttjenester	660	1 035	303
Sum offentlig nytte	461	750	-650

Tabell 6.10: Offentlig nytte, eksklusiv investeringskostnader, Østfoldbanen. Beløp i mill 2011-kr, nåverdi 2018.

Reduserte avgiftsinntekter Overføring av trafikk fra veg til tog reduserer offentlige avgiftsinntekter. I 4-konseptene er reduksjonen i størrelsesorden 0,9 mrd kr, mens den er begrenset til 0,2 mrd kr i Konsept 3A.

Små utslag for drifts- og vedlikeholds- Trafikkøkningen bidrar til økte drifts- vedlikeholdskostnader for bane, mens drifts- og vedlikeholdskostnadene på veg går ned.

kostnader Overgang fra gammelt enkeltspor til nytt dobbeltspor gir isolert sett en mindre økning i drifts- og vedlikeholdskostnadene. Nettoeffekten er ca 0,6 mrd kr i Konsept 4B, mens den er ubetydelig i de andre konseptene..

Variierende samlet offentlig nytte Som beskrevet i avsnittet om operatørnytte, reduseres offentlig kjøp i alle alternativene. Dette bidrar til at offentlig nytte samlet er positiv i Konsept 3A og Konsept 4B med redusert tilbud. I Konsept 4F er ikke reduksjonen stor nok til å kompensere for reduksjonen i avgiftsinntektene.

Nytte for samfunnet for øvrig

Nytte for samfunnet for øvrig er oppsummert i Tabell 6.11.

	Konsept 3A	Konsept 4B	Konsept 4F
Reduserte ulykkeskostnader	457	2 092	1 485
Reduserte støykostnader	189	1 662	794
Reduksjon i lokale utslipp	22	201	118
Reduksjon i utslipp av klimagasser	166	840	815
Helsegevinster, overført biltrafikk	247	736	661
Sum nytte for samfunnet for øvrig	1 082	5 530	3 873
Endr. i antall skadde og drepte pr år	7,4	23,7	22,1
Endr. i antall hardt skadde og drepte pr år	0,7	2,3	2,2
Reduksjon i CO ₂ -utslipp (tonn pr år)	4 518	15 803	16 643

Tabell 6.11: Nytte for samfunnet for øvrig, Østfoldbanen. Beløp i mill 2011-kr, nåverdi 2018.

Lavere ulykkeskostnader Utbyggingen av dobbeltspor bidrar til redusert frekvens av ulykker knyttet til sammenstøt og planoverganger, samtidig som overføring av trafikk fra veg til bane reduserer ulykkeskostnadene i vegtrafikken. Samlet er disse virkningene klart større enn økningen i ulykkeskostnadene knyttet til økt togproduksjon. Ulykkeskostnadene reduseres med 2 mrd kr i Konsept 4B, mens reduksjonen er noe lavere i konseptene 4F og 3.

Støyreduksjon Færre støyutsatte boliger og støyreduksjon knyttet til redusert vegtrafikk bidrar til lavere støykostnader. I Konsept 4B er reduksjonen 1,7 mrd kr. Høyere togproduksjon, med tilhørende støyulempere, bidrar til at nettogevinsten på støy er lavere i Konsept 4F enn i 4B.

Reduserte utslipp Overføring av trafikk fra veg til bane gir mindre utslipp av klimagasser og mindre lokal luftforurensing. Samlet reduseres utslippskostnadene med 1mrd kr i 4-konseptene. Helsegevinster knyttet til økt fysisk aktivitet ved gang og sykkelreiser til og fra tog er verdsatt til ca 1mrd kr i Konsept 4B.

Samlet nytte på Samlet nytte for samfunnet for øvrig er 5,5 mrd kr i Konsept 4B,

mellom 1 og 5 mrd kr mot 3,9 mrd kr i Konsept 4F. I Konsept 3A, med mer begrensede forbedringer i togtilbudet, er nåverdien av nytten for samfunnet for øvrig i overkant av 1 mrd kr.

Følsomhet

Vi har gjennomført noen enkle følsomhetsanalyser for konsept 4B. Følsomhetsanalysene er oppsummert i **Feil! Fant ikke eferanseilden..** Netto nytte pr budsjettkrone med basisforutsetninger er - 0,27.

I tabellen angis netto nytte pr budsjettkrone ved endrede forutsetninger om:

- Investeringer
- Trafikk
- Produktivitetsvirkninger
- Kalkulasjonsrente

De endrede forutsetningene er vist i andre og tredje kolonne, mens NNB med disse endrede forutsetningene er vist i fjerde og femte kolonne. I kolonnen helt til høyre vises hvor mye de enkelte forutsetningene må endres for at konseptet skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Forutsetning	Endret forutsetning		NNB ved endrede forutsetn.		Nødvendig endring
					for at NNB=0
Investeringer, endret nivå	20 %	-20 %	-0,43	-0,03	-22 %
Investeringer, definerte kutt (mill kr)	-1 550	-3 100	-0,19	-0,09	-4 340
Referanseetterspørsel, endret nivå	-20 %	20 %	-0,45	-0,09	30 %
Trafikkvekst etter 2025	0,6 %	1,6 %	-0,39	-0,12	0,9 %-poeng
Produktivitetsvirkninger	10 %	30 %	-0,21	-0,11	50 %
Kalkulasjonsrente	6 %	2 %	-0,57	0,98	-0,9 %-poeng
Kombinasjon	Pessimistisk	Optimistisk	-0,64	0,57	-

Tabell 6.12: Følsomhet Østfoldbanen, uten høyhastighet

Følsomhetsanalysene indikerer at ingen moderate endringer i enkeltforutsetninger bringer netto nytte over null. For alle forutsetningene, og særlig for endringer i investeringsnivået, bidrar imidlertid endringene til at nytten forsvaret størstedelen av investeringskostnadene.

I tillegg til endringer i enkeltforutsetninger er det gjennomført følsomhetsanalyser for kombinasjoner av endringer i forutsetninger i henholdsvis negativ (pessimistisk) og positiv retning (optimistisk). Følgende forutsetninger er lagt til grunn i de

pessimistiske og optimistiske kombinasjonene:

	Pessimistisk	Optimistisk
Investeringer	+ 10 %	- 10 %
Referanseetterspørsel	-10 %	+ 10 %
Trafikkvekst etter 2025	0,8 %	1,4 %
Produktivitetsevirkninger	0	10 % av trafikantnytte
Kalkulasjonsrente	5,5 %	3,5 %

Tabell 6.13: Følsomhet – kombinasjoner av endringer

Endringer av flere forutsetninger i positiv retning, slik det er listet opp i tabellen ovenfor, gir positiv netto nytte og en NNB på + 0,57. Motsatt vil en kombinasjon av pessimistiske forutsetninger bidra til å forverre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten vesentlig, til en NNB på - 0,64.

6.2.1.2 Med høyhastighet

Lønnsomhet for InterCitystrekningen forutsatt høyhastighet

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved en dobbeltsporutbygging av InterCitystrekningene påvirkes i stor grad av om strekningene også vil bli benyttet som del av en satsing på høyhastighetstog. Beregnet nytte og kostnader for en utbygging av nytt dobbeltspor forutsatt utbygging for høyhastighet videre til Gøteborg er oppsummert i Tabell 6.14.

	Konsept 3A	Konsept 4B	Konsept 4F
Trafikantnytte	2 486	9 117	8 732
Operatørnytte	0	113	146
Offentlig nytte	403	2 665	89
Nytte for samfunnet for øvrig	1 164	7 989	5 761
Restverdi	19	57	69
Skattefinansieringskostnader	-797	-2 448	-3 577
Brutto nåverdi	3 276	17 493	11 220
Investeringskostnader	-4 639	-16 005	-19 319
Netto nåverdi	-1 363	1 488	-8 099
Netto nåverdi pr budsjettkr. (NNB)	-0,32	+0,11	-0,42

Tabell 6.14: Nytte og kostnader Østfoldbanen, med høyhastighet. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Høyere nytte

Dersom det forutsettes utbygging av høyhastighet til Gøteborg, øker nytten av 4-konseptene vesentlig. Særlig øker nytten for samfunnet for øvrig, som følge av at konseptene tilordnes andeler av gevinstene ved den overførte fjerntrafikken. Også trafikantnyttene øker vesentlig.

Med høyhastighet blir det også en positiv beregnet nytte for operatørene. Dette har sammenheng med at fjerntrafikken ikke forutsettes å være gjenstand for offentlige kjøp. Endringer i forskjellen mellom billettinntekter og kostnader slår dermed ut på operatørens økonomiske resultat. Operatørnyttene er imidlertid liten sammenlignet med de andre virkningene.

Positiv netto nåverdi

Samlet øker brutto nåverdi med mer enn 5 milliarder kroner i Konsept 4B. Med uendret investeringsnivå slår den økte nytten direkte ut i netto nåverdi. Med høyhastighet gir dette en positiv netto nåverdi på 1,4 mrd kr og en NNB på +0,11. Også for Konsept 4F forbedres lønnsomheten vesentlig, men den forblir klart negativ.

6.2.1.3 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet – samlet vurdering

Negativ netto nytte uten høyhastighet

Alle konseptene genererer stor nytte for trafikanter, godskunder og samfunnet for øvrig. Dersom det ikke inkluderes gevinster knyttet til en eventuell videre utbygging for høyhastighet til Gøteborg, er imidlertid summen av de ulike nytteelementene mindre enn investeringskostnadene med tilhørende skattefinansieringskostnader. Netto nytte blir dermed negativ, med en netto nytte pr budsjettkrone (NNB) varierende mellom -0,27 og -0,59 for de ulike alternativene.

Nær lønnsomhet med reduserte investeringskostnader

Som beskrevet tidligere i dette kapitlet, kan investeringskostnadene reduseres med 3,1 mrd kr i Konsept 4B, uten vesentlige virkninger for den beregnede nytten. En slik reduksjon vil alene bidra til en netto nytte på -0,09, mot -0,27 med de investeringene som er lagt inn som basisforutsetning.

Usikkerheter knyttet til Referansealternativet

Som tidligere påpekt er trafikkberegningene for 2025 gjennomført med forutsetning om at framkommeligheten i veinettet opprettholdes tilnærmet på dagens (2008) nivå. Uten investeringer i veinettet for å møte beregnet trafikkvekst, vil reisetidene med bil øke i årene framover. Gjennomført følsomhetsanalyse viser at svekket framkommelighet i veinettet vil kunne bidra til en betydelig økning i etterspørselen etter togreiser.

Uten videre investeringer er mulighetene til å øke kapasiteten i togtilbudet sør for Moss begrenset. Beregnet togtrafikk i Referansealternativet tyder på at tilbudt setekapasitet ikke vil være tilstrekkelig i rushtid, og dette problemet vil øke gradvis ettersom samlet transportetterspørsel øker. Den ulempen dette medfører for de reisende i Referansealternativet er ikke kvanti-

fisert eller inkludert i beregningene.

Begge disse forholdene bidrar til at samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved utbygging av dobbeltspor på Østfoldbanen kan være undervurdert.

Nytte på nivå med investeringskostnadene

Følsomhetsanalysene indikerer at realistiske endringer også i andre enkeltforutsetninger, for eksempel trafikk eller produktivitetsvirkninger, hver for seg bidrar til at nytten nesten når opp mot investeringskostnadene. Kombinasjoner av flere mindre endringer i positiv retning bidrar til en klart positiv netto nytte.

Samlet indikerer analysene at nytten av full utbygging av Østfoldbanen er i samme størrelsesorden som investeringskostnadene, men med betydelig usikkerhet i begge retninger.

Positiv netto nytte med høyhastighet

En eventuell videre utbygging for høyhastighet vil øke trafikkgrunnlaget for Østfoldbanen, og tilføre nytte for fjerntrafikken. Dersom Østfoldbanen godskrives en andel av nytten for fjerntrafikken til Gøteborg ved høyhastighet, blir netto nytte positiv for Konsept B. Netto nytte pr budsjettkrone blir +0,11.

Best lønnsomhet i Konsept 4B

Blant konseptene med full utbygging til Halden er lønnsomheten best for Konsept 4B. Dette konseptet gir høyere nytte og har lavere investeringskostnader enn Konsept 4F. Forskjellen mellom Konsept 4B og 4F er stor, uavhengig av om det inkluderes gevinster knyttet til høyhastighet til Gøteborg.

6.2.2 Dovrebanen

6.2.2.1 Uten høyhastighet

Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for de ulike konseptene på Dovrebanen er beregnet med og uten videre utbygging av høyhastighet til Trondheim. I dette delkapitlet omtales beregningene av samfunnsøkonomisk lønnsomhet uten videre utbygging av høyhastighet.

Nytte og kostnader for de ulike konseptene uten utbygging for høyhastighet til Trondheim er oppsummert i Tabell 6.15.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D
Trafikantnytte	3 490	15 340	15 277	15 772	15 772
Operatørnytte	81	389	389	389	396
Offentlig nytte	-546	-108	0	-22	-30
Nytte for samfunnet for øvrig	2 760	6 295	6 295	5 519	5 519
Restverdi	99	175	177	180	179
Skattefinansieringskostnader	-2 814	-4 869	-5 236	-4 974	-5 288
Brutto nåverdi	3 070	17 222	16 904	16 864	16 548
Investeringskostnader	-14 228	-26 120	-28 050	-26 771	-28 331
Netto nåverdi	-11 158	-8 898	-11 146	-9 907	-11 783
NNB	-0,76	-0,34	-0,40	-0,37	-0,42

Tabell 6.15: Nytte og kostnader Dovrebanen, uten høyhastighet. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Negativ netto nytte for alle konsepter Alle konsepter på Dovrebanen gir negativ netto nytte. Den svake samfunnsøkonomiske lønnsomheten reflekterer at trafikkgrunnlaget gir for liten nytte i forhold til kostnadene ved utbygging av infrastruktur og drift av det sterkt utvidede togtilbudet.

4A best ved full utbygging Den negative netto nytten er minst i Konsept 4A. Forskjellen mellom Konsept 4A og 4C er imidlertid liten. Netto nytte er mest negativ i Konsept 4D, som både har de høyeste investeringskostnadene og den laveste brutto nytten av 4-konseptene.

Trafikantnytte

Trafikantnyttene ved de ulike konseptene på Dovrebanen er oppsummert i Tabell 6.16.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D
Persontog, referansetraffikk	1 969	8 533	8 497	8 731	8 731
Persontog, overført og ny trafikk	222	3 148	3 122	3 286	3 286
Persontraffikk, andre tr.midler	577	2 810	2 810	2 895	2 895
Nytte for godskunder	722	849	849	861	861
Sum trafikantnytte	3 490	15 340	15 277	15 772	15 772

Tabell 6.16: Trafikantnytte Dovrebanen, uten høyhastighet. Beløp i mill 2011-kroner, nå verdi 2018.

Samlet trafikantnytte på opptil 17 mrd kr Nåverdien av trafikantnyttene er i overkant av 15 mrd kr i konseptene med full utbygging. I konsept 3A, der tilbudsforbedringen er mindre, er trafikantnyttene begrenset til 3,5 mrd kr.

Referansetraffikken får over 50 prosent av nytten Mer enn halvparten av trafikantnyttene tilfaller trafikantene som reiser med tog også før forbedringene i togtilbudet (referansetraffikken). Nyttene for referansetraffikken er knyttet til redusert reisetid, mindre ventetid som følge av høyere frekvens og til mindre forsinkelsestid. Nyttene av redusert reisetid utgjør ca 2/3 av gevinsten for referansetraffikken. Nyttene for ny og overført trafikk utgjør i størrelsesorden halvparten av nytten for referansetraffikken.

Reduserte køkostnader Overføring av trafikk fra veg til bane gir økt kapasitet og mindre kø på vegnettet. Dette bidrar til lavere køkostnader for biltrafikken. Overføring fra buss til bane bidrar til lavere frekvens i buss-tilbudet, og dermed økt ventetid for busstrafikantene. Reduksjonen i bilistenes køkostnader er klart større enn verdien av økningen i busspassasjerenes ventetid, slik at trafikantnyttene for trafikanter på andre transportmidler enn tog er klart positivt i alle konseptene. Nåverdien av trafikantnyttene for trafikanter på andre transportmidler er mellom 2 og 3 mrd kr i 4-konseptene.

Begrenset nytte for godstrafikken Lengre tog, bedre punktlighet og kortere kjøretid bidrar til lavere kostnader for godstrafikken. Kostnadsreduksjonen forutsettes reflektert i lavere priser til godskundene. Dette gir både økt nytte for referansetraffikken og økt transportmengde. Samlet nytte for godskundene er på i størrelsesorden 0,9 mrd i 4-alternativene.

Operatørnytte

Kostnadsvekst på nivå med inntektsvekst Trafikkveksten bidrar til økte billettinntekter for operatøren i alle konseptene. Høyere avgangshyppighet bidrar til økte kostnader. For de fleste konseptene er kostnadsveksten i IC-trafikken på nivå med inntektsøkningen. I fjerntrafikken øker inntektene mer enn kostnadene.

Små utslag på offentlig Som beskrevet i avsnitt 6.1.2, forutsettes endret differanse mel-

kjøp lom inntekter og kostnader i IC-trafikken i sin helhet kompensert gjennom endringer i offentlig kjøp. Ettersom inntekts- og kostnadsveksten er i samme størrelsesorden, er utslagene på offentlig kjøp små.

Positiv operatørnytte i fjerntrafikken I fjerntrafikken på Dovrebanen forutsettes, som i dag, ingen offentlige kjøp. Inntektsveksten utover kostnadsveksten i fjerntrafikken bidrar dermed til en positiv operatørnytte i persontrafikken på 0,4 mrd kr i de ulike 4-konseptene. I godstrafikken forutsettes endringer i kostnadene i sin helhet overført til kundene i form av endrede priser. Nyttien for godsoperatørene er derfor null.

Operatørnyttien på Dovrebanen er oppsummert i Tabell 6.17.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D
Persontog, markedsinntekter	868	3 738	3 894	3 794	3 794
Persontog, offentlig kjøp	117	-315	-423	-410	-401
Persontog, kostnader	-904	-3 033	-3 081	-2 994	-2 996
Andre operatører, inntekter	-2	7	7	14	14
Andre operatører, offentlig kjøp	1	-5	-5	-10	-10
Andre operatører, kostnader	1	-2	-2	-4	-4
Godstog, netto nytte	0	0	0	0	0
Sum operatørnytte	81	389	389	389	396

Tabell 6.17: Operatørnytte Dovrebanen, uten høyhastighet. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Offentlig nytte

Offentlig nytte, eksklusiv investeringskostnader er oppsummert i Tabell 6.18.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D
Infrastrukturavgifter	-826	-1 469	-1 469	-1 496	-1 496
Drifts- og vedlikeholdkostnader, infrastruktur	399	1 041	1 042	1 054	1 055
Offentlig kjøp, transporttjenester	-119	320	428	420	411
Sum offentlig nytte	-546	-108	0	-22	-30

Tabell 6.18: Offentlig nytte, eksklusiv investeringskostnader, Dovrebanen. Uten høyhastighet. Beløp i mill 2011-kr, nåverdi 2018.

Reduserte avgiftsinntekter

Overføring av trafikk fra veg til bane reduserer offentlige avgiftsinntekter. I 4-konseptene er reduksjonen i størrelsesorden 1,5 mrd kr, mens den er begrenset til i overkant av 800 mill kr i konsept 3A.

Små utslag for drifts- og vedlikeholdskostnader Trafikkøkningen bidrar til økte drifts- vedlikeholdskostnader for bane, mens drifts- og vedlikeholdskostnadene på veg går ned. Nettoeffekten er positiv, og i størrelsesorden 1 mrd kr i konseptene med full utbygging.

Samlet offentlig nytte nær null For alle 4- konseptene er summen av reduserte offentlige kjøp og drifts- og vedlikeholdsutgifter på nivå med de tapte avgiftsinntektene. For disse blir dermed netto offentlig nytte nær null.

Nytte for samfunnet for øvrig

Nytte for samfunnet for øvrig ved de ulike konseptene på Dovrebanen er oppsummert i Tabell 6.19.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D
Reduserte ulykkeskostnader	660	2 494	2 494	1 703	1 703
Reduserte støykostnader	1 095	1 480	1 480	1 430	1 430
Reduksjon i lokale utslipp	125	176	176	179	179
Reduksjon i utslipp av klimagasser	737	1 374	1 374	1 397	1 397
Helsegevinster, overført biltrafikk	143	771	771	810	810
Sum nytte for samfunnet for øvrig	2 760	6 295	6 295	5 519	5 519
Red. i antall skadde og drepte pr år	11	36	36	34	34
Red. i antall hardt skadde og drepte pr år	1,1	3,5	3,5	3,4	3,4
Reduksjon i CO ₂ -utslipp (tonn pr år)	11 270	25 635	25 635	26 190	26 190

Tabell 6.19: Nytte for samfunnet for øvrig Dovrebanen, uten høyhastighet. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Reduserte ulykkeskostnader Utbyggingen av dobbeltspor bidrar til redusert frekvens av ulykker knyttet til sammenstøt og planoverganger, samtidig som overføring av trafikk fra veg til bane reduserer ulykkeskostnadene i vegtrafikken. Samlet er disse virkningene klart større enn økningen i ulykkeskostnadene knyttet til økt togproduksjon. Antall skadde eller drepte pr år reduseres med 34-36 og ulykkeskostnadene med mellom 1,4 og 2,5 mrd kr i de ulike 4-konseptene. I Konsept 3A reduseres antall skadde eller drepte med 11 og ulykkeskostnadene med 0,7 mrd kr.

Støyreduksjon verdsett til 1,5 mrd kr Færre støyutsatte boliger og støyreduksjon knyttet til redusert vegtrafikk bidrar til lavere støykostnader. I de ulike 4-konseptene er nåverdien av støyreduksjonen i størrelsesorden 1,5 mrd kr.

Moderate utslag på utslipp og helse Overføring av trafikk fra veg til bane gir mindre utslipp av klimagasser og mindre lokal luftforurensing. Samlet reduseres utslippene av CO₂ med i størrelsesorden 26 000 tonn pr år ved full utbygging. Utslippskostnadene reduseres med i størrelsesorden 1,5 mrd kr i 4-konseptene, hvorav storparten er knyttet til lavere

klimagassutslipp. Helsegevinster knyttet til økt fysisk aktivitet ved gang og sykkelreiser til og fra tog er verdsatt til i størrelsesorden 0,8 mrd kr i 4-konseptene og 0,1 mrd kr i Konsept 3A.

Samlet nytte på mellom 3 og 4 mrd kr ved full utbygging

Samlet nytte for samfunnet for øvrig er mellom 5 og 6 mrd i de ulike konseptene for full utbygging. I konsept 3A, med mer begrensede forbedringer i togtilbudet, er nytten 2,8 mrd kr.

Følsomhet

Vi har gjennomført noen enkle følsomhetsanalyser for konsept 4B. Følsomhetsanalysene er oppsummert i Tabell 6.20. Netto nytte pr budsjettkrone med basisforutsetninger er - 0,40.

Forutsetning	Endret forutsetning		NNB ved endrede forutsetninger		Nødvendig endring for at NNB=0
Investeringer, endret nivå	20 %	-20 %	-0,53	-0,20	-34 %
Investeringer, definerte kutt (mill kr)	-1 550	-3 100	-0,34	-0,26	-11 310
Referanseetterspørsel, endret nivå	-20 %	20 %	-0,55	-0,24	52 %
Trafikkvekst etter 2025	0,4 %	0,9 %	-0,50	-0,28	1,4 %-poeng
Produktivitetsvirkninger	10 %	30 %	-0,34	-0,23	75 %
Kalkulasjonsrente	5,5 %	3,5%	-0,58	-0,13	-1,4 %-poeng
Kombinasjon	Pessimistisk	Optimistisk	-0,72	0,33	-

Tabell 6.20: Følsomhet Dovrebanen, uten høyhastighet

I tabellen angis netto nytte pr budsjettkrone ved endrede forutsetninger om:

- Investeringer
- Trafikk
- Produktivitetsvirkninger
- Kalkulasjonsrente

De endrede forutsetningene er vist i andre og tredje kolonne, mens NNB med disse endrede forutsetningene er vist i fjerde og femte kolonne. I kolonnen helt til høyre vises hvor mye de enkelte forutsetningene må endres for at konseptet skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Følsomhetsanalysene indikerer at ingen moderate endringer i enkeltforutsetninger bidrar til at Konsept 4B på Dovrebanen blir samfunnsøkonomisk lønnsomt. De fleste av de positive endringene i forutsetninger bidrar til en NNB mellom -0,20 og -0,28. Utslaget er størst for endringer i kalkulasjonsrente, der en reduksjon til 3,5 prosent gir en NNB på -0,13. Ved en kalkulasjonsrente på 3,1 prosent er konseptet samfunnsøkonomisk lønnsomt. Dette innebærer at den beregnede nytten gir en av-

kastning på de offentlige utbetalingene på 3,1 prosent.

I tillegg til endringer i enkeltforutsetninger er det gjennomført følsomhetsanalyser for kombinasjoner av endringer i forutsetninger i henholdsvis negativ (pessimistisk) og positiv retning (optimistisk). Følgende forutsetninger er lagt til grunn i de pessimistiske og optimistiske kombinasjonene:

	Pessimistisk	Optimistisk
Investeringer	+ 10 %	- 10 %
Referanseetterspørsel	-10 %	+ 10 %
Trafikkvekst etter 2025	0,6 %	1,2 %
Produktivitetsvirkninger	0	10 % av trafikantnytte
Kalkulasjonsrente	5,5 %	3,5 %

Tabell 6.21: Følsomhet Dovrebanen– kombinasjoner av endringer

Endringer av flere forutsetninger i positiv retning, slik det er listet opp i tabellen ovenfor, gir klart positiv netto nytte. Motsatt vil en kombinasjon av pessimistiske forutsetninger bidra til å forverre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten vesentlig.

6.2.2.2 Med høyhastighet

Nytte og kostnader med forutsatt høyhastighet til Trondheim er oppsummert i Tabell 6.22.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D
Trafikantnytte	3 584	18 998	23 026	23 098	23 588
Operatørnytte	80	1 633	1 729	1 666	1 761
Offentlig nytte	-601	-286	-227	-192	-232
Nytte for samfunnet for øvrig	2 838	13 471	12 783	10 058	10 538
Restverdi	99	175	177	180	179
Skattefinansieringskostnader	-2 820	-4 761	-5 118	-4 862	-5 166
Brutto nåverdi	3 181	29 231	32 371	29 948	30 668
Investeringskostnader	-14 228	-26 120	-28 050	-26 771	-28 331
Netto nåverdi	-11 047	3 111	4 321	3 177	2 336
Netto nåverdi pr budsjettkrone (NNB)	-0,74	0,12	0,15	0,12	0,08

Tabell 6.22: Nytte og kostnader Dovrebanen, med høyhastighet. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Høyere nytte

Dersom det forutsettes utbygging av høyhastighet til Trondheim, øker nytten av 4-konseptene vesentlig. Særlig øker trafikantnyttene og nytten for samfunnet for øvrig, som følge av at konseptene tilordnes andeler av gevinstene ved den overførte fjerntrafikken. Trafikantnyttene alene øker med i størrelsesorden 8 mrd kr sammenlignet med en situasjon uten videre utbygging av høyhastig-

het til Trondheim.

Med høyhastighet blir det også en betydelig positiv beregnet nytte for operatørene. Dette har sammenheng med at fjerntrafikken ikke forutsettes å være gjenstand for offentlige kjøp. Endringer i forskjellen mellom billettinntekter og kostnader slår dermed ut på operatørens økonomiske resultat. Operatørnyttens er i underkant av 2 mrd i 4-konseptene.

Positiv netto nåverdi Samlet øker brutto nåverdi med mellom 13 og 16 mrd kr i de ulike 4-konseptene. Med uendret investeringsnivå slår den økte nytten direkte ut i netto nåverdi, som blir positiv i alle 4-konseptene.

6.2.2.3 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet Dovrebanen – samlet vurdering

Negativ netto nytte uten høyhastighet Alle konseptene genererer stor nytte for trafikanter, godskunder og samfunnet for øvrig. Dersom det ikke inkluderes gevinster knyttet til en eventuell videre utbygging for høyhastighet til Trondheim, er imidlertid summen av de ulike nytteelementene mindre enn investeringskostnadene med tilhørende skattefinansieringskostnader. Netto nytte blir dermed negativ, med en netto nytte pr budsjettkrone (NNB) varierende mellom -0,34 og -0,42 for de ulike alternativene.

Følsomt for endrede forutsetninger Den beregnede lønnsomheten bygger på et sett av forutsetninger med varierende grad av usikkerhet. Følsomhetsanalysene indikerer at realistiske endringer i en enkeltforutsetning, for eksempel investeringskostnader eller trafikk, ikke bidrar til at nytten nesten når opp mot investeringskostnadene. Kombinasjoner av flere mindre endringer i positiv retning bidrar til en klart positiv netto nytte.

Usikkerheter knyttet til Referansealternativet Som tidligere påpekt er trafikkberegningene for 2025 gjennomført med forutsetning om at framkommeligheten i veinettet opprettholdes tilnærmet på dagens (2008) nivå. Uten investeringer i veinettet for å møte beregnet trafikkvekst, vil reisetidene med bil øke i årene framover. Gjennomførte følsomhetsanalyser viser at svekket framkommelighet i veinettet vil kunne bidra til en betydelig økning i etterspørselen etter togreiser.

Dette forholdet bidrar til at samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved utbygging av dobbeltspor på strekningen Eidsvoll – Lillehammer kan være undervurdert.

Positiv netto nytte med høyhastighet En eventuell videre utbygging for høyhastighet vil øke trafikkgrunnlaget for Dovrebanen, og tilføre nytte for fjerntrafikken. Dersom Dovrebanen godskrives en andel av nytten for fjerntrafikken til Trondheim ved høyhastighet, blir netto nytte positiv for alle 4-konseptene.

**Små forskjeller
mellom konseptene**

Den beregnede samfunnsøkonomiske lønnsomheten er best for alternativ 4A, etterfulgt av 4C. Forskjellen mellom de ulike alternativene er imidlertid relativt liten. Særlig gjelder dette dersom det forutsettes videre utbygging av høyhastighet til Trondheim. Uten høyhastighet er netto nåverdi minst negativ for Konsept 4A.

6.2.3 Vestfoldbanen

6.2.3.1 Uten høyhastighet

Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for de ulike konseptene på Vestfoldbanen er beregnet med og uten videre utbygging av høyhastighet til Kristiansand/Stavanger. I dette delkapitlet omtales beregningene av samfunnsøkonomisk lønnsomhet uten utbygging av høyhastighet til Kristiansand.

Nytte og kostnader uten høyhastighet er oppsummert i Tabell 6.23.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D	Konsept 4E
Trafikantnytte	3 348	12 508	11 858	11 994	11 788	10 558
Operatørnytte	0	0	0	0	0	0
Offentlig nytte	388	2 252	1 889	2 392	2 256	1 369
Nytte for samfunnet for øvrig	760	3 860	3 551	3 877	3 924	3 222
	11	175	183	155	159	146
Skattefinansieringskostnader	-348	-5 478	-5 389	-6 107	-5 565	-5 240
Brutto nåverdi	4 159	13 318	12 092	12 311	12 562	10 054
Investeringskostnader	-2 413	-30 765	-29 923	-34 051	-31 172	-28 608
Netto nåverdi	1 745	-17 446	-17 830	-21 741	-18 611	-18 554
Netto nåverdi pr budsjettkr (NNB)	+0,86	-0,61	-0,64	-0,69	-0,64	-0,68

Tabell 6.23: Nytte og kostnader Vestfoldbanen, uten høyhastighet. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Positiv netto nytte i Konsept 3 Det eneste konseptet med positiv netto nytte er Konsept 3A. Summen av nåverdien av årlige effekter (her kalt brutto nytte) for dette konseptet er 4,1mrd kr, som er 1,7 mrd høyere enn nåverdien av investeringskostnadene. Dette gir en netto nytte pr budsjettkrone (NNB) på +0,86.

Negativ netto nytte ved full utbygging Ingen av konseptene for full utbygging gir positiv netto nytte. Brutto nytte er for alle 4-konseptene klart under nåverdien av investeringskostnadene.

Bedre lønnsomhet ved 4A og 4B enn de andre 4-konseptene Blant konseptene for full utbygging gir konsept 4A og 4B den minst negative nåverdien. Dette skyldes i første rekke at investeringskostnadene er klart lavere i disse konseptene enn i konsept 4C, som har brutto nytte på samme nivå som 4A og 4B. I konsept 4E er investeringskostnadene lavere enn i konsept 4A og 4B, men her er brutto nytte klart lavere enn i de andre konseptene.

Trafikantnytte

Samlet trafikantnytte på opptil 10 mrd kr Trafikantnyttene for de ulike konseptene er oppsummert i Tabell 6.24.

	Konsept 3	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D	Konsept 4E
Persontog, referansetraffikk	2 036	7 472	7 236	7 634	7 479	6 845
Persontog, overført og ny trafikk	137	1 490	1 374	1 516	1 480	1 279
Persontrafikk, andre tr.midler	1 175	3 546	3 249	2 845	2 830	2 434
Nytte for godskunder	0	0	0	0	0	0
Sum trafikantnytte	3 348	12 508	11 858	11 994	11 788	10 558

Tabell 6.24: Trafikantnytte Vestfoldbanen. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Samlet trafikantnytte på opptil 11 mrd kr Nåverdien av trafikantnyttene varierer mellom 10,5 og 12,5 mrd kr i konseptene med full utbygging. I konsept 3, der tilbudsforbedringen er mindre, er trafikantnyttene begrenset til i overkant av 3 mrd kr.

Referansetraffikken får 60-70 prosent av nytten Mellom 60 og 70 prosent av trafikantnyttene tilfaller trafikantene som reiser med tog også før forbedringene i togtilbudet (referansetraffikken). Nyttene for referansetraffikken er knyttet til redusert reisetid, mindre ventetid som følge av høyere frekvens og til mindre forsinkelsestid. Nyttene av redusert reisetid og redusert forsinkelsestid står for ca 40 prosent hver, mens redusert ventetid gir de siste 20 prosentene av nyttene for referansetraffikken. Nyttene for ny og overført trafikk utgjør mellom 20 og 30 prosent av nyttene for referansetraffikken.

Reduserte køkostnader Overføring av trafikk fra veg til bane gir økt kapasitet og mindre trengsel på vegnettet. Dette bidrar til lavere køkostnader for biltrafikken. Overføring fra buss til bane bidrar til lavere frekvens i busstilbud, og dermed økt ventetid for busstrafikantene. Reduksjonen i bilistenes køkostnader er klart større enn verdien av økningen i busspassasjerenes ventetid, slik at trafikantnyttene for trafikanter på andre transportmidler enn tog er klart positiv i alle konseptene. Nåverdien av trafikantnyttene for trafikanter på andre transportmidler er i størrelsesorden 3 mrd kr i 4-konseptene og drøye 1 mrd kr i konsept 3.

Ingen nytte for godstrafikken Det er i dag ingen godstrafikk på i Vestfoldbanen, i følge Jernbaneloverket forventes det heller ingen godstrafikk her i fremtiden. Utbyggingen av Vestfoldbanen vil med disse forutsetningene ikke gi nytte for godstrafikken.

Operatørnytte

Inntektsvekst høyere enn kostnadsvekst

Trafikkveksten bidrar til økte billettinntekter for operatøren i alle konseptene. Høyere avgangshyppighet bidrar til økte kostnader, men dette motvirkes i noen grad av kostnadsreduksjoner knyttet til kortere kjøretid og bedre punktlighet. Inntektsveksten er i alle 4-konseptene mellom 2 og 3 mrd kr høyere enn kostnadsveksten.

Offentlig kjøp reduseres med opptil 2 mrd kr

Som beskrevet i avsnitt 6.1.2, forutsettes endret differanse mellom inntekter og kostnader i IC-trafikken i sin helhet kompensert gjennom endringer i offentlig kjøp. Dette gir en reduksjon i offentlig kjøp på mellom 2 og 3 mrd kr i 4-konseptene og 0,6 mrd kr i Konsept 3A.

Operatørnyttten på Vestfoldbanen er oppsummert i Tabell 6.25.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D	Konsept 4E
Persontog, markedsinntekter	1 323	4 447	4 241	4 449	4 432	3 992
Persontog, offentlig kjøp	-643	-2 955	-2 615	-3 093	-3 061	-2 093
Persontog, kostnader	-680	-1 492	-1 626	-1 356	-1 371	-1 900
Andre operatører, markedsinntekter	-78	-336	-341	-335	-330	-300
Andre operatører, offentlig kjøp	53	231	234	230	227	206
Andre operatører, kostnader	24	105	107	105	104	94
Godstog, netto nytte	0	0	0	0	0	0
Sum operatørnytte	0	0	0	0	0	0

Tabell 6.25: Operatørnytte Vestfoldbanen. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Offentlig nytte

Offentlig nytte, eksklusiv investeringskostnader er oppsummert i Tabell 6.26.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D	Konsept 4E
Infrastrukturavgifter	-164	-553	-511	-560	-556	-494
Drifts- og vedlikeholdskostnader, infrastruktur	-38	81	19	90	-22	-24
Offentlig kjøp av transporttjenester	590	2 724	2 381	2 863	2 834	1 887
Sum offentlig nytte	388	2 252	1 889	2 392	2 256	1 369

Tabell 6.26: Offentlig nytte, eksklusiv investeringskostnader, Vestfoldbanen. Beløp i mill 2011-kr, nåverdi 2018.

Reduserte

Overføring av trafikk fra veg til tog reduserer offentlige avgiftsinntekter. I 4-konseptene er reduksjonen mellom 500 og 600 mill

avgiftsinntekter	kr, mens den er begrenset til 200 mill kr i konsept 3A.
Uendrede drifts- og vedlikeholds-kostnader	Trafikkøkningen bidrar til økte drifts- vedlikeholdskostnader for bane, mens drifts- og vedlikeholdskostnadene på veg går ned. Samtidig er vedlikeholdskostnadene ved nytt dobbeltspor litt høyere enn ved gammelt enkeltspor (se Tabell 6.6). Netto endring i drifts- og vedlikeholdskostnadene er nær null i alle konseptene
Redusert offentlig kjøp	Som beskrevet i avsnittet om operatørnytte, reduseres offentlig kjøp i alle alternativene. I Konsept 4A og 4B er reduksjonen i underkant av 3 mrd kr, mens den er i overkant av 2 mrd kr i de andre 4-konseptene. I Konsept 3A reduseres offentlig kjøp med ca 0,6 mrd kr.
Samlet offentlig nytte på 2 mrd kr	Reduksjonen i offentlig kjøp er klart større enn reduksjonen i avgiftsinntekter i alle konseptene. Samlet offentlig nytte er i overkant av 2 mrd kr i alle 4-konseptene, med unntak av Konsept 4E. I Konsept 3A er netto offentlig nytte begrenset til 0,4 mrd kr.

Nytte for samfunnet for øvrig

Nytte for samfunnet for øvrig ved de ulike konseptene på Vestfoldbanen er oppsummert i Tabell 6.27.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D	Konsept 4E
Reduserte ulykkeskostnader	284	2 022	1 878	2 046	2 032	1 743
Reduserte støykostnader	58	426	404	429	427	366
Reduksjon i lokale utslipp	12	40	37	40	40	35
Reduksjon i utslipp av klimagasser	135	458	424	464	460	409
Helsegevinster, overført biltrafikk	270	916	808	898	965	668
Sum nytte for samfunnet for øvrig	760	3 860	3 551	3 877	3 924	3 222
Red. antall skadde og drepte pr år	7	27	25	27	27	24
Red. antall hardt skadde og drepte pr år	0,7	2,7	2,5	2,7	2,7	2,4
Red. CO2-utslipp (tonn pr år)	4 323	14 713	13 612	14 901	14 789	13 142

Tabell 6.27: Nytte for samfunnet for øvrig, Vestfoldbanen. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Reduserte ulykkeskostnader	Utbyggingen av dobbeltspor bidrar til redusert frekvens av ulykker knyttet til sammenstøt og planoverganger, samtidig som overføring av trafikk fra veg til bane reduserer ulykkeskostnadene i vegtrafikken. Samlet er disse virkningene klart større enn økningen i ulykkeskostnadene knyttet til økt togproduksjon. Ulykkeskostnadene reduseres med i størrelsesorden 2 mrd kr i de ulike 4-konseptene, mens den er begrenset til 0,3 mrd kr i Konsept 3A.
Færre støyutsatte	Færre støyutsatte boliger og støyreduksjon knyttet til redusert

boliger vegtrafikk bidrar til lavere støykostnader. I de ulike 4-konseptene er nåverdien av støyreduksjonen i størrelsesorden 0,4 mrd kr, mens den er 0,1mrd kr i Konsept 3A.

Små utslag på utslipp Overføring av trafikk fra veg til bane gir mindre utslipp av klimagasser og mindre lokal luftforurensing. Samlet reduseres utslippskostnadene med mellom 0,4 og 0,5 mrd kr i 4-konseptene, hvorav storparten er knyttet til lavere klimagassutslipp. Helsegevinster knyttet til økt fysisk aktivitet ved gang og sykkelreiser til og fra tog er verdsatt til mellom 0,7 og 1,0 mrd kr i 4-konseptene og 0,2 mrd kr i Konsept 3A.

Samlet nytte på mellom 2 og 3 mrd kr Samlet nytte for samfunnet for øvrig er mellom 3 og 4 mrd kr i de ulike konseptene for full utbygging. I Konsept 3A er nytten begrenset til 0,8 mrd kr.

Følsomhet

Vi har gjennomført noen enkle følsomhetsanalyser for Konsept 4C. Følsomhetsanalysene er oppsummert i **Feil! Fant ikke eferansekilden..** Netto nytte pr budsjettkrone med basisforutsetninger er – 0,69 mill kr.

I tabellen angis netto nytte pr budsjettkrone ved endrede forutsetninger om:

- Investeringer
- Trafikk
- Produktivitetsvirkninger
- Kalkulasjonsrente

De endrede forutsetningene er vist i andre og tredje kolonne, mens NNB med disse endrede forutsetningene er vist i fjerde og femte kolonne. I kolonnen helt til høyre vises hvor mye de enkelte forutsetningene må endres for at konseptet skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Forutsetning	Endret forutsetning		NNB ved endrede forutsetninger		Nødvendig endring for at NNB=0
Investeringer, endret nivå	20 %	-20 %	-0,77	-0,55	-54 %
Investeringer, definerte kutt (mill kr)	-1 550	-3 100	-0,56	-0,35	-22 056
Referanseetterspørsel, endret nivå	-20 %	20 %	-0,79	-0,59	139 %
Trafikkvekst etter 2025	0,6 %	1,6 %	-0,76	-0,60	+ 2,2 %-poeng
Produktivitetsevirkninger	10 %	30 %	-0,65	-0,57	180 %
Kalkulasjonsrente	6 %	2 %	-0,86	0,03	-2,6 %-poeng
Kombinasjon	Pessimistisk	Optimistisk	-0,93	0,22	-

Tabell 6.28: Følsomhet Vestfoldbanen, uten høyhastighet

Følsomhetsanalysene indikerer at moderate endringer i enkeltforutsetninger bringer netto nytte over null.

I tillegg til endringer i enkeltforutsetninger er det gjennomført følsomhetsanalyser for kombinasjoner av endringer i forutsetninger i henholdsvis negativ (pessimistisk) og positiv retning (optimistisk). Følgende forutsetninger er lagt til grunn i de pessimistiske og optimistiske kombinasjonene:

	Pessimistisk	Optimistisk
Investeringer	+ 10 %	Definerte kutt (15 mrd kr)
Referanseetterspørsel	-10 %	+ 10 %
Trafikkvekst etter 2025	0,8 %	1,4 %
Produktivitetsevirkninger	0	10 % av trafikantnytte
Kalkulasjonsrente	5,5 %	3,5 %

Tabell 6.29: Følsomhet Vestfoldbanen – kombinasjoner av endringer

Endringer av flere forutsetninger i moderat positiv retning, slik det er listet opp i tabellen ovenfor, gir positiv netto nytte. Et viktig element i denne kombinasjonen er reduksjonen i investeringene på 15 milliarder kroner, som ikke vurderes å påvirke den nytten som er prissatt i beregningene vesentlig. Motsatt vil en kombinasjon av pessimistiske forutsetninger bidra til å forverre den samfunnsøkonomiske lønnsomheten vesentlig.

Samlet bekrefter følsomhetsanalysene at det er sannsynlighetsovervekt for at utbygging av dobbeltspor på hele Vestfoldbanen har negativ samfunnsøkonomisk lønnsomhet, dersom det ikke forutsettes at det bygges for høyhastighet videre til Kristiansand. Samtidig indikerer analysen at det ikke kan utelukkes at utbyggingen er samfunnsøkonomisk lønnsom, forutsatt at investeringene reduseres som anslått ovenfor.

6.2.3.2 Med høyhastighet

Nytte og kostnader for Vestfoldbanen med forutsatt høyhastighet til Kristiansand/ Stavanger er oppsummert i Tabell 6.30.

	Konsept 3A	Konsept 4A	Konsept 4B	Konsept 4C	Konsept 4D	Konsept 4E
Trafikantnytte	3 351	16 353	16 252	17 820	18 058	16 814
Operatørnytte	0	622	575	691	759	759
Offentlig nytte	380	989	600	1 287	341	-656
Nytte for samfunnet for øvrig	763	9 579	8 839	10 298	11 232	10 580
Skattefinansieringskostnader	-350	-5 427	-5 342	-6 042	-5 495	-5 171
Restverdi	11	175	183	155	159	146
Brutto nåverdi	4 155	22 292	21 108	24 209	25 053	22 472
Investeringskostnader	-2 413	-30 765	-29 923	-34 051	-31 172	-28 608
Netto nåverdi	1 742	-8 473	-8 815	-9 843	-6 119	-6 137
Netto nåverdi pr budsjettkr. (NNB)	0,86	-0,28	-0,30	-0,30	-0,20	-0,21

Tabell 6.30: Nytte og kostnader Vestfoldbanen, med høyhastighet. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Høyere nytte

Dersom det forutsettes utbygging av høyhastighet til Kristiansand, øker nytten av 4-konseptene vesentlig. Særlig øker trafikantnyttene og nytten for samfunnet for øvrig, som følge av at konseptene tilordnes andeler av gevinstene ved den overførte fjerntrafikken. Samlet øker disse gruppene nytte med i mer enn 10 mrd kr sammenlignet med en situasjon uten videre utbygging av høyhastighet til Kristiansand.

Med høyhastighet blir det også en positiv beregnet nytte for operatørene. Dette har sammenheng med at fjerntrafikken ikke forutsettes å være gjenstand for offentlige kjøp. Endringer i forskjellen mellom billettinntekter og kostnader slår dermed ut på operatørens økonomiske resultat. Operatørnyttene er i underkant av 0,8 mrd i 4-konseptene.

Mindre negativ nåverdi

Samlet øker brutto nåverdi med mellom 9 og 12 mrd kr i de ulike 4-konseptene. Nyttene øker mest i Konsept 4C, 4D og 4E. Med uendret investeringsnivå slår den økte nytten direkte ut i netto nåverdi, som blir klart mindre negativ i alle 4-konseptene. Også dersom det forutsettes videre utbygging av høyhastighet til Kristiansand er imidlertid den beregnede samfunnsøkonomiske lønnsomheten av dobbeltspor på hele Vestfoldbanen negativ.

6.2.3.3 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet Vestfoldbanen – samlet vurdering

Konsept 3A er samfunnsøkonomisk lønnsomt

Utbygging for å oppnå halvtimesfrekvens til Tønsberg (Konsept 3A) gir en nytte for trafikanter og samfunnet for øvrig som klart overstiger investeringskostnadene. Dette konseptet fremstår derfor som samfunnsøkonomisk lønnsomt med god margin, men en netto nytte pr budsjettkrone på +0,86.

Negativ netto nytte med full utbygging

Alle konseptene med full utbygging av dobbeltspor genererer stor nytte for trafikanter, godskunder og samfunnet for øvrig. Dersom det ikke inkluderes gevinster knyttet til en eventuell videre utbygging for høyhastighet til Kristiansand, er imidlertid summen av de ulike nytteelementene klart mindre enn investeringskostnadene med tilhørende skattefinansieringskostnader. Netto nytte blir dermed negativ, med en netto nytte pr budsjettkrone (NNB) varierende mellom - 0,61 og -0,69 for de ulike alternativene.

Heller ikke forutsetning om videre utbygging av høyhastighet til Kristiansand vil alene tilføre tilstrekkelig nytte til å gjøre en utbygging av dobbeltsporutbygging fra Drammen til Skien samfunnsøkonomisk lønnsom.

Usikkerheter knyttet til Referansealternativet

Som tidligere påpekt er trafikkberegningene for 2025 gjennomført med forutsetning om at framkommeligheten i veinettet opprettholdes tilnærmet på dagens (2008) nivå. Uten investeringer i veinettet for å møte beregnet trafikkvekst, vil reisetidene med bil øke i årene framover. Gjennomført følsomhetsanalyse viser at svekket framkommelighet i veinettet, vil kunne bidra til en betydelig økning i etterspørselen etter togreiser.

Uten videre investeringer er mulighetene til å øke kapasiteten i togtilbudet sør for Drammen begrenset. Beregnet togtrafikk i Referansealternativet tyder på at tilbudt setekapasitet ikke vil være tilstrekkelig, verken i rushtid eller på dagtid. Problemet vil øke gradvis ettersom samlet transportetterspørsel øker. Den ulempen dette medfører for de reisende i Referansealternativet er ikke kvantifisert eller inkludert i beregningene.

Begge forhold bidrar til at samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved utbygging av dobbeltspor på Vestfoldbanen kan være undervurdert.

Tilpasninger av konseptene kan styrke lønnsomheten vesentlig

Slik konseptene er utformet, inkluderes investeringselementer som i liten grad påvirker prissatt nytte. Som beskrevet tidligere i dette kapitlet, er det identifisert mulige besparelser i konsept 4C på i størrelsesorden 15 mrd kr, som kan gjennomføres uten vesentlig betydning for den nytten som er beregnet. Disse besparelsene alene vil forbedre netto nytte pr budsjettkrone i Konsept 4C fra -0,69 til -0,39. Tilsvarende forbedringer vil også kunne beregnes for øvrige konsepter

Kombinasjoner av lavere investeringer og mindre endringer i andre forutsetninger kan gi positiv netto nytte

Følsomhetsanalysene indikerer at realistiske endringer også i andre enkeltforutsetninger, for eksempel trafikk eller produktivitetsvirkninger, hver for seg bidrar til betydelige forbedringer av lønnsomheten.

Kombinasjoner av reduserte investeringer og flere mindre endringer i positiv retning bidrar til positiv netto nytte for full utbygging av dobbeltspor til Porsgrunn, også dersom det ikke tas hensyn til nytten for eventuell høyhastighetstrafikk til Kristiansand.

En forutsetning for at utbyggingen skal bli samfunnsøkonomisk lønnsom er at valgt konsept og tilhørende driftsopplegg optimaliseres slik at kostnadene reduseres vesentlig.

Referanser

Cowi (2010): Realprisjustering av enhetskostnader over tid. Cowi 2010

Jernbaneverket (2011a): Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen. Veileder.

Jernbaneverket (2011c): 20120126 drifts- og vedlikehold IC-strekninger forslag (Excel-ark)

SSB (2011): Befolkningsframskrivning 2011-2040: Regionale forutsetninger og resultater. Økonomiske analyser 4/2011

Sweco/TØI (2010): Den norske verdsettingsstudien. Sammendragsrapport. TØI-rapport 1053/2010.

Vedlegg 1: Oversikt over trafikkberegninger

I tabellen nedenfor gis en oversikt over beregninger med Inter-Citymodellen for Østlandet som er presentert i denne rapporten. I tabellen vises navn på datasett, beregningsidentitet i InterCitymodellen, hvilket konsept/Trinn den enkelte beregning er benyttet ved, samt bergningsidentitet for Referansealternativet som inngår som sammenlikningsgrunnlag for den enkelte beregning.

Datasett	Ber.ID	Vestfold	Østfold	Dovre	ID Ref
Konsept4_dA_øB_vB_IX	77	VB 4B	øB 4B R	-	75
Konsept4_dC_øF_vC_VII	80	VB 4C	øB 4F	-	75
Konsept4_dB_øB_vA_V	79	VB 4A	øB 4B	-	75
Konsept4_dA_øB_vD_IV	81	VB 4D	-	-	75
Konsept4_dA_øFF_vE_II	82	VB 4E	-	-	75
Referanse_XII	75	VB Ref 2025	øB Ref 2025		
Framskrevet_IV	90	VB Fram	øB Fram	DB Fram	75
Basis2008_3	18	Kalibrering	Kalibrering	Kalibrering	
Konsept4_dA_øB_vB_X	92	-	-	DB 4C R	98
Konsept4_dC_øF_vC_VIII	97			DB 4C	98
Konsept4_dB_øB_vA_VI	96			DB 4	98
Konsept1_VI	86	Trinn 1	Trinn 1	Trinn 1	75
Konsept2	89	Trinn 2	Trinn 2	Trinn 2	75
Konsept3A	84	Trinn 3A	Trinn 3A		75
Konsept3B	83	Trinn 3B	Trinn 3B		75
Referanse_XIII	93				
Referanse_XIII_FBilkost	94	Følsomhet		Følsomhet	93
Konsept4_dA_øB_vB_XFBilkost	95	Følsomhet		Følsomhet	93
Referanse_XIV	98			DB Ref 2025	
Konsept3A_II	99			Trinn 3A	98
Konsept4_dA_øB_vB_XFøIReiseti	102	Følsomhet	Følsomhet	Følsomhet	98
Referanse_XIV_FElastisitet	101	Følsomhet	Følsomhet	Følsomhet	98
Konsept4_dA_øB_vB_XElastisitet	100	Følsomhet	Følsomhet	Følsomhet	98

Av tabellen går det fram at det er brukt andre beregninger som grunnlag for presentasjon av konseptene på Dovrebanen enn på Østfold- og Vestfoldbanen. Dette har sammenheng med at det i slutfasen av arbeidet ble avdekket feil i modellforutsetninger som i større grad berørte Dovrebanen enn Østfoldbanen / Vestfoldbanen.

Vedlegg 2: Forutsetninger for trafikkberegningene

Justering av parameterverdier og anslag på etterspørselsvekst

Forutsetter en årlig økning i verdsettingen av tidsbesparelser på 1,28 %.

Med økt inntekt følger økt verdsetting av tidsbesparelser. Denne sammenhengen, dvs. elasticiteten av verdsetting av tid mhp. inntekt, tallfestes i flere undersøkelser til å ligge i intervallet 0,5-1,044. TØI anbefaler at det benyttes en elasticitet på 1,0 for alle reisemåter, mens COWI anbefaler en elasticitet på 1,0 for tjenestereiser og 0,8 for andre reisehensikter.

I markedsmodellen legger vi til grunn at denne inntektselastisiteten for etterspørselen etter togreiser innenfor InterCityområdet er 0,80. Videre forutsetter vi en årlig vekst i realdisponibel inntekt på 1,6 %. Dette innebærer en årlig økning i verdsetting av reisetid, tilbringertid og ventetid med 1,28 %. Vi forutsetter samme utvikling for alle transportmidler. I markedsmodellen kommer dette til uttrykk ved at vi benytter en høyere verdsetting av reisetiden ved beregning av Generaliserte kostnader i beregningsåret 2025 enn for dagens situasjon.

Den reduksjonen i antall reiser dette gir i modellen, kompenseres for ved økt årlig vekst i reiseetterspørselen

Høyere verdsetting av tidsbesparelser bidrar isolert sett til en reduksjon i antall reiser i markedsmodellen. Forklaringen på dette er at økt realdisponibel inntekt både kan gi økt nytte og økte kostnader knyttet til gjennomføring av en reise. Økningen i kostnader kommer i markedsmodellen til uttrykk som en økning i «generaliserte kostnader» (GK). I de aller fleste tilfelle vil nettoeffekten (økt nytte og økte kostnader) av økt realdisponibel inntekt være positiv, dvs. at økt realdisponibel inntekt bidrar til økt reiseaktivitet.

For å beregne hvordan markedsmodellen responderer på høyere verdsetting av tid, er det etablert et datasett med tidsverdier framskrevet til 2025 hvor øvrige variable i modellen er beholdt med verdier tilsvarende nivået i 2008 (som er modellens basisår). Med disse forutsetningene beregnes en reduksjon i totalt antall reiser på 4-5 %, minst for arbeidsreiser, mest for fritidsreiser. For å kompensere for (nøytralisere) dette, økes anslagene på årlig vekst i reiseetterspørsel med:

- 0,24 % for arbeidsreiser

⁴⁴ Basert på følgende notater: COWI: "Realprisjustering av enhetskostnader over tid" og TØI: "Den norske tidsverdistudien. Tid"

- 0,27 %. for fritidsreiser
- 0,26 %. for forretningsreiser

Det er viktig å være klar over at modellens respons på denne type endringer i stor grad bestemmes av hvilken elastisitet som er forutsatt mht. hvordan reiseaktiviteten påvirkes av endringer i generaliserte kostnader. I beregningene er det forutsatt en GK-elastisitet på -0,5 for alle reisehensikter og avstander. Med høyere nivå på GK-elastisiteten vil det også være nødvendig å justere kompensasjonen (anslag på årlig vekst i reiseetterspørsel).

Fordeling av bosatte og arbeidsplasser innenfor sonene i markedsmodellen

Forutsetninger om fordelingen av veksten innad i sonene – fra forskning, historisk statistikk og kommuneplaner mv.

Gitt en antakelse om befolkningsveksten innenfor hver sone, må vi også forutsette noe om hvordan denne fordeles. Slike forutsetninger gjøres kun for sonene Halden, Sarpsborg, Fredrikstad og Moss på Østfoldbanen, Hamar og Lillehammer på Dovrebanen samt Tønsberg, Sandefjord, Larvik, Porsgrunn og Skien på Vestfoldbanen.

Det finnes ingen ferdige prognoser for utviklingen i fordelingen av bosatte og ansatte i stasjonsbyene langs Østfold-, Vestfold- og Dovrebanen, verken fra SSB eller andre forskningsmiljøer. Vi har i stedet tatt utgangspunkt i følgende kilder:

- Forskning på generelle utviklingstrekk.
- Historisk statistikk for bolig- og ansattetetthet i sentrum av de ulike stasjonsbyene for 2000-10.
- Kommuneplaner og andre plandokumenter for hver av stasjonsbyene.

Forskning: Grunner til å vente økt tetthet av bosatte og ansatte

Forskning gir flere grunner til å anta betydelig vekst i tettheten av både bosatte og ansatte i bysentra i årene framover.⁴⁵

Endret befolknings sammensetning kan gi flere som ønsker å bo sentralt. Dette kan for eksempel være tilfelle dersom befolkningen i byen endrer seg i retning av flere med høy utdanning, lav alder eller innvandrerbakgrunn. Endret befolknings sammensetning kan også gi flere som godtar å bo trangt.

⁴⁵ Følgende rapporter omhandler dette direkte eller indirekte.

- Rolf Barlindhaug: "Boligmarked og flytting i storbyene", NIBR-rapport 2010:15
- Dag Juvkam, Kjetil Sørli og Inger Texmon: "Demografisk utvikling i fem storbyer", NIBR-rapport 2010:16.
- Frants Gundersen: "Sentralisering og bedriftsdynamikk", NIBR-rapport 2009:6
- NOU 2011: 3 (Kompetanseutvalget) og notater skrevet ifm. denne av Lasse Stambøl, SSB.

Dette kan særlig dreie seg om unge og arbeidsinnvandrere. Slike endringer i befolknings-sammensetningen kan bl.a. skyldes en generell trend i retning av å vente med familie-etablering, økt innvandring eller etablering eller utvidelse av utdanningsinstitusjon.

Når det gjelder ansatte er det særlig tro på sterkere vekst i antall ansatte i byer enn i tettsteder, som gir grunn til å anta fortetting, og i mindre grad fortetting innad i byene. Veksten i antall arbeidsplasser kan ventes å bli størst i byer med særlig stort vekstpotensial (for eksempel pga. stort innslag av bransjer i vekst), særlig stort potensial for vekst i tjenestesektoren (for eksempel pga. stor befolkningsvekst), eller planer om store etableringer eller utvidelser av utdanningsinstitusjon, sykehus el.

Historisk utvikling i bosatte- og ansattetetthet

De byspesifikke antakelsene om fortetting er i stor grad basert på den historiske utviklingen i antall bosatte og ansatte per km² i sentrum av hver av byene i perioden 2000-10.⁴⁶ Denne statistikken ville riktignok vært mer informativ hvis den tok for seg tettheten nær *stasjonsområdene* og ikke i by-sentrum, og det må også bemerkes at definisjonen av sentrum endrer seg underveis i statistikkperioden. Det gis heller ikke noe bilde av hvordan utviklingen har vært utenfor sentrum. Vi anser likevel at statistikken er informativ, og kan heller ikke se at det finnes mer egnet statistikk per i dag: For eksempel har verken SSB eller andre miljøer brukt grunnkrets-tall i slikt øyemed.

Utviklingen i bosatte- og ansattetettheten i de ulike stasjonsbyene i perioden 2000-10 viser til dels stor variasjon både hva gjelder fortegn og størrelse på veksten, og nivået på tettheten i 2010. For eksempel har tettheten av bosatte i Moss sentrum økt med 56 % fra 2000 til 2010, mens tettheten av ansatte har sunket med 11 %. For Fredrikstad er de tilsvarende tallene pluss 23 og minus 29 %.

Kommuneplaner og andre plandokumenter

Kommuneplaner og andre plandokumenter som regionale planstrategier, stortingsmeldinger mv. gir et tilleggsgrunnlag for forutsetninger om utviklingen i bosatte- og ansattetetthet framover. For sonene langs Østfoldbanen er disse plandokumentene tidligere oppsummert i arbeidet med konseptvalg-utredningen i situasjonsanalysen for Østfoldbanen, avsnitt 2.1.

Det generelle bildet er at kommunene har målsettinger om konsentrert arealbruk både hva gjelder bosatte og ansatte. Dette er også i tråd med nasjonale og regionale føringer. For Fredrikstad og Sarpsborg tilsier plandokumentene en vesent-

⁴⁶ Statistikken er hentet fra SSBs nettside, «Arealbruk i sentrumssoner», tabell 03936

lig fortetting av arbeidsplasser nær stasjonsområdet i årene framover. I Moss og Halden ser det derimot ut til at arbeidsplassene i større grad er tenkt plassert i næringsparker beliggende utenfor sentrum og banetilnytning.

Byspesifikke forutsetninger

Med utgangspunkt i forskningen, statistikken og plan-dokumentene nevnt over har vi gjort forutsetningene som vist i Tabell [x]. Vi understreker igjen at disse forutsetningene ikke er ment å være en «beste gjetning», men snarere å gjenspeile mulige utfall av en aktiv sentraliseringspolitikk. Forutsetningene tar derfor også utgangspunkt i at fortettingen minst skal være like stor som i det sterkeste fortettingsalternativet som ble vurdert i mulighetsstudien tidligere i arbeidet med konseptvalgutredningen. Når det gjelder fordelingen av veksten i ansatte, forutsettes denne for alle byene i sin helhet å skje innenfor et område av 3 km fra stasjonen.

Forutsetningene for Oslo S har et annet utgangspunkt. Her antas det ikke noe ytterligere fortetting i perioden 2008-30, men en ren videreføring av fordelingen av både bosatte og ansatte fra 2008.

Vi minner også om at veksten i antall ansatte i hver by forutsettes å være lik befolkningsveksten.

Vi bemerker at forutsetningene som gjøres ikke skal forstås som en «beste gjetning», men som et alternativ som skal være mulig å realisere dersom det bevisst jobbes for sentralisering. Sentralisering skal her både forstås som fortetting innad i byer og tettsteder mot jernbanestasjonene, og som at mer av veksten skal skje i mer sentrale strøk. Begge deler vil legge til rette for økt kollektivbruk. Dette vil kreve en politikkendring, der en jernbaneutbygging kan være et viktig bidrag.

Vedlegg 3: InterCitymodellen for Østlandet

Utviklet av Vista Analyse, brukes av NSB og Jernbaneverket

InterCitymodellen for Østlandet er en markedsmodell utviklet med sikte på å beskrive konkurranseflater mellom tog og andre transportmidler og beregne markedskonsekvenser av endringer i transporttilbud og/eller reiseetterspørsel.

Modellen er utviklet av Vista Analyse AS, hovedsakelig finansiert av NSB. Modellen har i mer enn 10 år vært benyttet til å belyse trafikale konsekvenser av framtidige ruteopplegg på InterCitystrekningene på Østlandet.

Geografisk avgrensning

InterCitymodellen dekker primært reisemarkedene på InterCitystrekningene fra Oslo til Halden, Lillehammer og Skien. I tillegg dekkes lokaltogstrekningen til Kongsberg. Modellen omfatter primært reiser innenfor hver av disse strekningene samt reiser mellom Oslo/Akershus og stasjonene på IC-strekningene. Reiser innenfor Oslo/Akershus (f.eks mellom Ski og Oslo) dekkes ikke av modellen.

Modellen har totalt 34 soner, hvor en stasjon utgjør senteret i den enkelte sone. Hver sone er igjen delt inn i 100 undersoner, som reflekterer et geografisk punkt innenfor en radius på 20 km fra stasjonen.

Resultater beregnes for 575 relasjoner. I tillegg til markedsandeler for alternative transportmidler på relasjonen, beregner modellen endringer i samlet antall reiser på relasjonen.

Segmentering av reisemarkedene

For hver relasjon beregnes markedsandeler og endringer i samlet antall reiser for tre reisehensikter; arbeidsreiser, forretningsreiser og fritidsreiser. Beregningene gjøres separat for trafikk i og utenfor rushtid. Dette gir totalt 6 segmenter for hver relasjon (3 reisehensikter * 2 perioder).

Simuleringsmodell for reisemiddelvalg

Kjernen i InterCitymodellen er simuleringen av reisemiddelvalg på relasjonsnivå; Valg av transportmiddel bestemmes av egenskaper ved transporttilbudet og de reisendes preferanser. Den enkelte reisende velger det transportmiddel som – ut fra hans preferanser – medfører minst ulempe. Enkelte variable (f.eks reisekostnader) uttrykkes i modellen direkte i kroner. Andre variable (reisetid, ventetid, forsinkelsestid) inngår på en slik måte at kvanta (f.eks antall minutter) er likt for alle reisene, mens verdsettingen av de ulike variable varierer mellom de reisende. Variasjonen i verdsetting er i modellen representert ved (normale) sannsynlighetsfordelinger.

Modellformulering

Modellformuleringen er som følger:

Minimer Generaliserte kostnader (GK)⁴⁷ gitt at

$$GK_j = \sum_i X_{ij} * V_{ij} + K_j$$

hvor:

X_{ij} er mengden av variabel nr i for transportmiddel nr. j

V_{ij} er trafikantens verdsetting av variabel nr i for transportmiddel nr. j - **uttrykkes i kroner pr. enhet** av variabelen X_{ij}

K_j er et stokastisk element som inngår i den reisendes vurdering av transportmiddel nr. j . K_j representerer faktorer som ikke fanges opp i modellspesifikasjonen for øvrig, men som påvirker trafikantens vurdering av alternativene.

For variable som kvantifiseres i kroner – f.eks reisekostnader – er $V_{ij} = 1$. For variable som kvantifiseres i form av tid, er verdsettingen (V_{ij}) representert ved en sannsynlighetsfordeling. Denne kan skrives:

$$V(\mu_{ij}, \sigma_{ij})$$

hvor μ_{ij} og σ_{ij} uttrykker forventning og standardavvik i fordelingen for variabel nr. i for transportmiddel nr j . Tilsvarende representeres variabelen K_j ved en sannsynlighetsfordeling.

Sannsynlighetsfordelinger er eksogene variable i modellen

I InterCitymodellen legges sannsynlighetsfordelingene ($V(\mu_{ij}, \sigma_{ij})$) inn som eksogene variable, dvs at kunnskapen om funksjonsform og verdier baseres på andre analyser / estimeringsarbeider.

Trafikantenes verdsetting av ulike variable påvirkes av flere elementer – f.eks påvirkes verdsettingen av reisetid av faktorer som

- den reisendes inntekt,
- transportmidlenes komfort (mulighet til å anvende reisetiden til noe nyttig) og
- stramheten i den reisendes totale "tidsbudsjett" (høyere betalingsvillighet for å redusere reisetid ved reiser som gjennomføres ofte).

Korrelasjon mellom sannsynlighetsfordelinger

Enkelte faktorer (f.eks inntektsnivå) påvirker alle transportmidler; undersøkelser viser klare sammenhenger mellom økt inntektsnivå og høyere betalingsvillighet for redusert reisetid. Vi kan derfor vente at det er korrelasjon mellom verdsettings-

47 I tillegg til variablene omtalt over, har den variabel tilbringer- og frabringeravstand, og en to-trinns minimering av Generaliserte kostnader (Finn først gunstigste tilbringer og frabringertransportmiddel for alle hovedtransportmidler, finn deretter gunstigste hovedtransportmiddel). Dette forholdet er ikke av betydning for den problemstillingen som beskrives i dette notatet,

funksjonene for ulike transportmidler.

Andre variable som påvirker verdsettingen av endringer i tidsbruk er mer spesifikt knyttet til egenskaper ved ulike transportmidler – og variasjoner i trafikantenes vurdering av disse egenskapene. Dette dreier seg om forhold som tilgang til sitteplass, sitteplasskomfort, muligheter for aktivitet, sikkerhet, fleksibilitet med mer. Transportmidler med omtrent like egenskaper verdsettes omtrent likt av den samme trafikanten, mens transportmidler med svært ulike egenskaper også kan verdsettes ulikt.

Korrelasjonen mellom verdsettingsfunksjonene vil derfor være sterkere mellom transportmidler med omtrent like egenskaper (f.eks mellom ulike togprodukter) enn mellom transportmidler med forskjellige egenskaper (f.eks mellom bil og kollektive transportmidler og mellom transportmidler med store forskjeller i pris og/eller reisetid – som bil vs fly).

Simulering gjør det mulig å ta hensyn til kovarianser

Når reisemiddelvalg simuleres (som i InterCitymodellen), kan vi utnytte kunnskap om at trafikantenes verdsetting av (f.eks) reisetid med et transportmiddel er korrelert med verdsettingen av reisetid med andre transportmidler. I modellen representeres avhengighetene av korrelasjonsmatriser. Ved simulering dekomponeres⁴⁸ korrelasjonsmatrisene, slik at simuleringene gir oss et «utvalg» som både reflekterer variansen for den enkelte variable og kovariansen mellom ulike variable.

Tre typer data

Datagrunnlaget som benyttes ved beregninger med InterCitymodellen deles inn i tre hovedgrupper:

1. Relasjonsdata
2. Sonedata
3. Atferdsdata

Relasjonsdata

Relasjonsdata er data som beskriver egenskaper ved transporttilbudet og -etterspørselen mellom to soner (stasjoner). Relasjonsdata kan bestå av i alt ti variabler, jfr. tabellen nedenfor. Variabelen Reisetid 2 brukes ikke i IC-modellen for Østlandet, mens variabelen Reisekostnad 2 kun brukes for å belyse konsekvenser av økte reisekostnader i rushtid.

Flere av variablene inngår i modellen med ulike verdier avhengig av reisehensikt, tilbudsperiode og transportmiddel; dette er markert med **x** i tabellen.

48 Choleski-dekomposisjon

Variabel	Enhet	Reisehensikt	Periode	Transportmiddel
Avstand	Km			X
Reisetid 1	Minutter		x	X
Frekvens	Antall / time		x	X
Reisetid 2	Minutter		x	X
Overganger	Antall		x	X
Reisekostnad 1	Kroner	x		X
Reisekostnad 2	Kroner		x	X
Reiser	Antall	x	x	X
Retningsfordeling ⁴⁹	Prosent	x		
Årlig trafikkvekst ⁵⁰	Prosent	x		

Tabell V3 1: Relasjonsdata i InterCitymodellen for Østlandet.

Sonedata

Sonedata beskriver de ulike sonene, dvs. de geografiske områdene rundt stasjonene⁵¹. Modellen krever flere typer data på sonenivå:

- Fordeling av bosatte og arbeidsplasser i forhold til stasjonen og i forhold til transportkorridorer gjennom sonen
- Egenskaper ved transporttilbudet mellom boliger/ arbeidsplasser og stasjon/transportkorridor
- Prognose for utvikling i antall bosatte og arbeidsplasser i sonen

Atferdsdata

Atferdsdata beskriver egenskaper ved trafikantene, og skal gi informasjon om hvordan publikum oppfører seg som en konsekvens av ulike omgivelser (reisetider, priser mv.).

Atferdsdata består av bl.a. følgende variable:

- Verdi av reisetid (kr per time), etter transportmiddel (fullstoppende tog, direktetog, personbil og ekspressbuss), reisemål (arbeid, fritid og forretning) og reise- lengde.
- Verdi av tilbringertid (kr per time), etter transport- middel (gang, sykkel, kollektiv og personbil/taxi) og reisehensikt.
- Tilbringerhastighet (km/t), etter transportmiddel og reisehensikt.
- Tid per overgang og oppmøtetid før avgang (min), etter reisehensikt.
- Tillegg på generaliserte kostnader (kr per reise eller

⁴⁹ Andel av reisene på relasjonen som gjennomføres av bosatte i sonen med lavest sonenummer.

⁵⁰ Endring i reiseaktivitet som ikke er generert av befolkningsvekst eller endringer i transporttilbudet.

⁵¹ Mer presist området rundt sonesentroidene, men dette er i nesten alle tilfeller jernbanestasjonen.

kilometer), etter transportmiddel og reisehensikt.

- Kostnader for tilbringertransportmidler (kr per km), etter transportmiddel og om reisen skjer til eller fra den sonen der den reisende er bosatt.

Verdi av reisetid (kr/time)	Arbeidsreiser			Fritidsreiser			Forretningsreiser		
	20 km	80 km	150 km	20 km	80 km	150 km	20 km	80 km	150 km
Personbil	97,-	112,-	124,-	74,-	99,-	105,-	149,-	186,-	198,-
Fullstoppende Tog	97,-	112,-	124,-	74,-	87,-	99,-	149,-	186,-	186,-
Direkte Tog	97,-	112,-	124,-	74,-	87,-	99,-	149,-	186,-	186,-
Ekspressbuss	97,-	136,-	149,-	74,-	87,-	99,-	149,-	186,-	198,-
Verdi av ventetid	167,-	167,-	167,-	130,-	130,-	130,-	279,-	279,-	279,-
Verdi av tilbr.tid	149,-	149,-	149,-	124,-	124,-	124,-	248,-	248,-	248,-

Tabell V3 2: Verdi av reisetid og ventetid, beregninger gjennomført for 2025, KVV IC. InterCitymodellen for Østlandet. Medianer i sannsynlighetsfordelinger.

Verdi av reisetid

Tabell V3 2 viser verdsetting av reisetid, ventetid og tilbringeretid i InterCitymodellen for Østlandet, verdiene er framskrevet fra 2008 til 2025 som beskrevet i vedlegg 2. Verdiene er avhengig av reiselengde, det interpoleres lineært mellom verdiene for de avstander som er oppgitt i tabellen.

Oppgitte verdier er medianer i sannsynlighetsfordelinger. Ved trekning av enkeltverdier fra fordelingene, er det forutsatt standardavvik på 40 % for verdien av reisetid med personbil og standardavvik på 30 % for øvrige tidsverdier.

Korrelasjonsmatrise (%), verdsetting av tid, Fritid, 80 kilometer					
	Personbil	FullstoppTog	DirekteTog	Ekspressbuss	Ventetid
Personbil					
FullstoppTog	20				
DirekteTog	20	85			
Ekspressbuss	20	50	50		
Ventetid	60	60	60	60	
Tilbringertid	60	60	60	60	60

Tabell V3 3: Korrelasjonsmatrise, verdsetting av tidskomponenter. Eksempel, fritidsreiser 80 km.

Korrelasjon mellom tidsverdier

I beregningene er det forutsatt høy korrelasjon mellom trafikantenes verdsetting av reisetid med fullstoppende tog og reisetid med direkte tog. Noe lavere korrelasjon er forutsatt mellom verdsetting av reisetid med tog og verdsetting av reisetid med buss, lavest korrelasjon er forutsatt mellom verd-

setting av reisetid med bil og reisetid med kollektive transportmidler.

Konstantledd / tillegg på Generaliserte kostnader

Konstantleddene (K_i) for hvert av transportmidlene i InterCitymodellen settes sammen av et fastledd og et distanseavhengig ledd. Begge leddene er normalfordelte sannsynlighetsfunksjoner med medianer og standardavvik som gjengitt i Tabell V3 4.

Også for konstantledd inneholder modellen korrelasjonsmatriser som styrer kovariansen mellom størrelsen på konstantledd for de ulike transportmidlene. I InterCitymodellen for Østlandet er denne korrelasjonsmatrisen gitt samme struktur som korrelasjonsmatrisen som styrer sammenhenger mellom tidsverdiene i modellen.

Kroner, Median (standardavvik)	Arbeidsreiser		Fritidsreiser		Forretningsreiser	
	Pr.reise	Pr.km	Pr.reise	Pr.km	Pr.reise	Pr.km
Personbil	15 (10)	0,80 (0,50)	0 (10)	1,00 (1,00)	50 (15)	1,50 (1,00)
Tog	20 (5)	1,00 (0,50)	20 (5)	1,00 (0,50)	50 (10)	1,50 (0,80)
Ekspressbuss	10 (5)	1,50 (0,50)	5 (5)	1,10 (0,50)	45 (10)	1,90 (1,00)

Tabell V3 4: Konstantledd (tillegg på Generaliserte kostnader) i InterCitymodellen for Østlandet.

Endringer i samlet trafikk

I tillegg til at gjentatte simuleringer gir grunnlag for å beregne markedsandeler for de ulike transportmidlene, produserer modellen også andre resultater, bl.a gjennomsnittlige Generaliserte kostnader (GK) for alle reiser på en relasjon.

Med utgangspunkt i gjennomsnittlig GK for to ulike situasjoner og en forutsatt elasticitet mht endringer i Generaliserte kostnader, beregner modellen også endringer i samlet trafikkvolum på relasjonen. Tabell V3 5 viser hvilke elasticiteter som er benyttet i beregningene. Det er også gjennomført følsomhetsanalyse med høyere elasticitet.

(standardavvik)	Arbeidsreiser	Fritidsreiser	Forretningsreiser
20 km	-0,50	- 0,50	-0,50
80 km	-0,80	-0,80	-0,80
150 km	-0,80	-0,80	-0,80

Tabell V3 5: Elastisitet mhp endringer i gjennomsnittlige Generaliserte kostnader, InterCitymodellen for Østlandet.

Vedlegg 4: Beregning av produktivitetsvirkninger

Virkninger ut over beregnet trafikantnytte

Et forbedret transporttilbud gir gevinster for næringsliv og arbeidstakere. Deler av gevinsten er reflektert i den beregnede trafikantnytte for arbeidsreiser, forretningsreiser og godskunder. I tillegg til denne direkte virkningen av et forbedret togtilbud, vil større forbedringer i transporttilbudet generere endringer i interaksjonen mellom bedrifter og mellom bedrifter og arbeidstakere. Et forbedret togtilbud på IC-strekningene vil bidra til å knytte mennesker og bedrifter nærmere hverandre og bidra til større arbeidsmarkeder, tilgang til flere leverandører og utveksling av kompetanse. Disse endringene vil bidra til økt produktivitet i næringslivet, ut over den direkte produktivetsgevinsten ved at transportkostnadene blir lavere.

Produktivetsgevinster

Produktivetsvirkninger i næringslivet er ikke prissatt som del av den ordinære beregningen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Vi har derfor gjennomført noen enkle beregninger av mulige nivåer på disse produktivitetsvirkningene.

Baseres på usikre størrelser

Beregningene baseres på en rekke anslag og forutsetninger med usikker status. Anslagene er blant annet knyttet til hvor sterkt produktiviteten påvirkes av bedret infrastruktur og hvor store områder rundt tiltaket som påvirkes. Virkningene er ikke inkludert i netto nytte og NNB beregnet i kapittel 6.

V4.1 Metode

Beregningen av produktivitetsvirkninger baseres på følgende sammenheng:

$$\Delta X = \sum_{s=1}^m \Delta X_s = \sum_{s=1}^m El_s \frac{\Delta T_s}{T_s} X_s$$

X: produkt, s: sone, El: tetthetselastisitet, T: tetthetsindikator

Tettheten i en sone avhenger av distansen til andre omliggende områder og sysselsettingen i disse områdene. Nærmere bestemt øker tettheten i en sone når sysselsettingen i sonene rundt øker, og når de generaliserte reisekostnadene reduseres (Graham 2007). Vi definerer tettheten i en sone som

$$T_s = \sum_{j=0}^m \frac{L_j}{GK_{sj}^{\alpha_{sj}}}$$

T: tetthet, sj: soner, L: sysselsetting, GK_{sj}: generaliserte kostnader mellom soner s og j, α_{sj}: avstandsfaktor mellom soner s og j

Avstandsfaktor

Det er vanlig å anta at virkningen på tettheten av en viss endring i de generaliserte reisekostnadene er mindre større desto lenger

avstanden er, *avstandsfaktoren* $\alpha > 1$. Som anslag på avstandsfaktoren har vi tatt utgangspunkt i Graham, Gibbons and Martin (2010), og deres gjennomsnittlige anslag for britisk økonomi ($\alpha = 1,659$).

Tetthetselastisiteten, E_l

For hver sone beregnes en elastisitet for hvor sensitiv produksjonen er i forhold til tettheten i de enkelte områdene, *tetthetselastisiteten*. Denne er basert på sektorspesifikke elastisiteter beregnet for britiske paneldata (Graham m.fl.). Graham m.fl. anslår den gjennomsnittlige elastisiteten for økonomien som hele til 0,044. Det betyr at 1 prosent større tetthet gir 0,04 prosent større bruttoprodukt i det berørte området.

	Tetthetselastisitet
Manufacturing	0,024
Construction	0,034
Consumer services	0,024
Business services	0,083
Average	0,044

Tabell V4 1: Tetthetselastisiteter og avstandsfaktorer i beregningene⁵²

Vi har beregnet tetthetselastisiteten for hver sone på bakgrunn av disse elastisitetene med utgangspunkt i SSBs næringsfordelte sysselsettingstall. Hver næring er tilskrevet den mest logisk nærliggende elastisiteten. Gjennomsnittlig elastisitet for hver sone er basert på et vektet gjennomsnitt av de næringsfordelte sysselsettingstallene:

$$E_l = \frac{1}{L_j} \sum_{k=1}^n E_k L_{sk}$$

E_l: elastisitet, *s*: sone, *k*: næring, *L*: sysselsetting

52 Kilde: Graham, Gibbons and Martin (2010)

V4.2 Beregning av produktivitetsvirkninger for Intercityområdet

Sone	Produkt		
	Referansebane	Endring pr år	Endring nåverdi
Østfoldbanen	31 913	78	1 652
Dovrebanen	21 185	103	2 178
Vestfoldbanen	58 354	78	1 646
Totalt	111 452	259	5 476

Tabell V4 2: Samlede produktivitetsvirkninger for Intercityområdet. Beløp i mill 2011-kr, nåverdi 2018.

Årlig effekt på 260 mill kr Samlede beregnede produktivitetsendringer for Intercityområdet oppsummeres i Tabell V4 2. Med de anslåtte elastisitetene og verdien av produksjonen, gir dette en samlet økning i produksjonen på rundt 260 mill kr pr år. Beregnede effekter er størst for Dovrebanen, men det beregnes også betydelige produktivitetstevninger av utbygging av Østfold- og Vestfoldbanen.

Nåverdi på 5,5 mrd kr Vi antar at det tar 50 år før produktivitetstevningen er fullt utnyttet. Sammen med beregningsforutsetningene gir dette en neddiskontert produktivitetseffekt på i størrelsesorden 5,5 mrd kr.

Osloregionen Produktivitetsvirkningene er beregnet for alle banestrekningene (Dovrebanen, Vestfoldbanen, Østfoldbanen) simultant. For Osloregionen er anslåtte årlige produktivitetsvirkningen 25 mill. 2010-kroner. Denne produktivitetsvirkningen er fordelt på de tre strekningene etter en nøkkel tilsvarende deres relative produktivitetsvirkninger.

Reisekostnadene internt i Osloregionen antas ikke å bli påvirket av tiltaket. Tilsvarende tar produktivitetsvirkningen for Osloregionen utgangspunkt i en andel av det samlede bruttoproduktet som tilsvarer andelen av arbeidsstyrken som pendler til sonene utenfor Osloregionen. Logikken rundt tetthetsberegninger tilsier imidlertid at større deler av markedet også kan oppleve økt produktivitet utover pendlingstilknyttet arbeidsliv. Dette trekker i så fall i retning av høyere produktivitetsvirkninger.

Sone	Elastisitet	Tetthet	Produkt		
			Ref.bane	Endring pr år	Endring nåverdi
Halden	0,033	10,2 %	2116	7	152
Sarpsborg	0,033	5,8 %	7359	14	301
Fredrikstad	0,034	12,7 %	6798	29	614
Råde	0,034	3,2 %	3376	4	77
Rygge	0,034	3,2 %	2326	2	53
Moss	0,035	6,2 %	6453	14	295
Osloregionen	0,041	6,3 %	3484	8	159
Totalt			31 913	78	1 652

Tabell V4 3: Produktivitetsvirkninger Østfoldbanen. Beløp i mill 2011-kr, nåverdi 2018.

Årlig effekt på 80 mill kr på Østfoldbanen Tabell V4 3 oppsummerer beregnede produktivitetsvirkninger på Østfoldbanen, med fordeling på ulike områder.

Tettheten, målt som endringer i generalisert kostnad, endres med mellom 3 og 13 prosent i de ulike sonene. Med de anslåtte elastisitetene og verdien av produksjonen (basert på SSB 2011), gir dette en samlet økning i produksjonen fra området rundt Halden og til Osloregionen på rundt 80 mill kr pr år.

Vi ser av tabellen at beregnede effekter er størst i Fredrikstad, Sarpsborg og Moss.

Nåverdi på 1,7 mrd kr Vi antar at det tar 50 år før produktivetsgevinsten er fullt utnyttet. Dette gir en neddiskontert produktivitetseffekt på i størrelsesorden 1,7 mrd kr for nytt dobbeltspor på Østfoldbanen.

Sone	Elastisitet	Tetthet	Produkt		
			Ref.bane (mill.kr)	Endring pr år	Endring nåverdi
Lillehammer	0,034	28,9 %	2 130	21	445
Moelv	0,032	21,2 %	2 219	15	323
Brumunddal	0,032	19,9 %	3 875	25	527
Hamar	0,035	15,9 %	3 855	21	451
Stange	0,032	6,9 %	3 022	7	143
Tangen	0,032	7,8 %	1 490	4	79
Osloregionen	0,041	6,3 %	4 594	10	210
Totalt			21 185	103	2 178

Tabell V4 4: Produktivitetsvirkninger Dovrebanen. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Årlig effekt på 100 mill kr på Dovrebanen Tettheten, målt som endringer i generalisert kostnad, endres med mellom 6 og 30 prosent i de ulike sonene. Tettheten øker mest i

Lillehammer, Moelv og Brumunddal, noe som gjenspeiler relativt store reduksjoner i reisekostnadene for disse endepunktene på strekningen.

Med de anslåtte elastisitetene og verdien av produksjonen (basert på SSB 2011), blir samlet økning i produksjonen fra området rundt Lillehammer og til Osloregionen på rundt 100 mill kr pr år.

Nåverdi på 2,2 mrd kr

Vi antar at det tar 50 år før produktivetsgevinsten er fullt utnyttet. Dette gir en neddiskontert produktivitetseffekt på i størrelsesorden 2,2 mrd kr ved utbygging av Dovrebanen.

Sone	Elastisitet	Tetthet	Produkt		
			Ref.bane (mill.kr)	Endring pr år	Endring nåverdi
Skien	0,033	3,6 %	7617	9	196
Porsgrunn	0,035	3,5 %	7013	9	180
Larvik	0,033	4,4 %	3989	6	122
Sandefjord	0,035	4,2 %	5465	8	172
Stokke	0,033	3,9 %	3157	4	86
Tønsberg	0,034	5,2 %	6414	11	242
Skoppum	0,033	5,7 %	4214	8	167
Holmestrand	0,033	4,1 %	2545	3	73
Sande	0,034	3,2 %	1884	2	44
Drammen	0,037	2,1 %	12585	10	205
Osloregionen	0,041	6,3 %	3471	7	158
Totalt			58 354	78	1 646

Tabell V4 5: Produktivetsvirkninger Vestfoldbanen. Beløp i mill 2011-kroner, nåverdi 2018.

Årlig effekt på 80 mill kr på Vestfoldbanen

Tettheten endres med mellom 2 og 6 prosent i de ulike sonene. Med de anslåtte elastisitetene og verdien av produksjonen (basert på SSB (2011)), blir samlet økning i produksjonen fra området rundt Skien og til Osloregionen på i underkant av 80 mill kr pr år.

Nåverdi på 1,6 mrd kr

Vi antar at det tar 50 år før produktivetsgevinsten er fullt utnyttet. Dette gir en neddiskontert produktivitetseffekt på i størrelsesorden 1,6 mrd kr.

Vedlegg 5: Verdssetting av frigjorte arealer

1. Østfoldbanen

Frigjorte arealer

De frigjorte arealene på Østfoldbanen er en kombinasjon av jordbruks-, skogbruks- nærings- og boligarealer. Verdien av de ulike arealene varierer fra tosifrede kvadratmeterverdier på jordbruksarealer til firesifrede for boligarealer i byene. Vi har beregnet verdiene av arealene med ulike anslag for gjennomsnittsverdier. Verdianslagene reflekterer at 20-25 prosent av arealene er i tettsteder, mens de resterende 75 prosent er utenfor. Resultatene av beregningene er oppsummert i Tabell V5 1.

Konsept	Areal (m ²)	Gjennomsnittlig verdi pr m ²		
		100	300	500
3A	501 370	50	150	251
4B	895820	90	269	448
4F	676900	68	203	338

Tabell V5 1: Verdier av frigjorte arealer, Østfoldbanen

Beregningene indikerer verdier av frigjorte arealer opp mot 450 mill kr, med høyest verdier i konsept 4B. Verdiene er med andre ord betydelige, men ikke i nærheten av å påvirke verken nivået på netto nytte eller rangeringen mellom alternativene.

2. Dovrebanen

Frigjorte arealer

De frigjorte arealene på Dovrebanen er en kombinasjon av jordbruks-, skogbruks- nærings- og boligarealer. Verdien av de ulike arealene varierer fra tosifrede kvadratmeterverdier på jordbruksarealer til firsifrede for boligarealer i byene. Vi har beregnet verdiene av arealene med ulike anslag for gjennomsnittsverdier. Verdianslagene reflekterer at størsteparten av arealene er utenfor byområder. Resultatene av beregningene er oppsummert i Tabell V5 2.

	Areal (m ²)	Gjennomsnittlig verdi pr m ²		
		50	100	200
3A	694 000	35	69	139
4A	1 612 000	81	161	322
4B	1 612 000	81	161	322
4C	440 000	22	44	88
4D	440 000	22	44	88

Tabell V5 2: Verdier av frigjorte arealer, Dovrebanen

Beregningene indikerer verdier av frigjorte arealer opp mot 300 mill kr, med høyest verdier i konsept 4A og 4B. Verdiene er med andre ord betydelige, men ikke i nærheten av å påvirke verken nivået på netto nytte eller rangeringen mellom alternativene.

3. Vestfoldbanen

Konsept	Areal (m ²)	Gjennomsnittlig verdi pr m2		
		200	600	1000
4A	104 000	21	62	104
4B	104 000	21	62	104
4C	124 000	25	74	124
4D	124 000	25	74	124

Tabell V5 3: Verdier av frigjorte arealer, Vestfoldbanen

Beregningene indikerer verdier av frigjorte arealer opp mot 120 mill kr, med høyest verdier i konsept 4C og 4D. Verdiene er med andre ord betydelige, men ikke i nærheten av å påvirke verken nivået på netto nytte eller rangeringen mellom alternativene.

Vista Analyse AS

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk forskning, utredning, evaluering og rådgiving. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder omfatter klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
vista-analyse.no