



Rapport 2020/26 | For Bane NOR



Trafikk- og nyttevurderinger for større investeringsprosjekter

Grunnlag for Bane NORs innspill til Nasjonal transportplan

Tor Homleid og Henning Wahlquist

Dokumentdetaljer

Tittel	Trafikk- og nyttevurderinger for større investeringsprosjekter
Rapportnummer	2020/26
ISBN	978-82-8126-485-4
Forfattere	Tor Homleid og Henning Wahlquist
Prosjektleder	Tor Homleid
Kvalitetssikrer	Erlend Dysvik
Oppdragsgiver	Bane NOR
Dato for ferdigstilling	3. november 2020
Forsidefoto	Fredrikstad stasjon
Tilgjengelighet	Offentlig
Nøkkelord	Transportanalyse, samfunnsøkonomisk lønnsomhet, InterCity

Om Vista Analyse

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk utredning, evaluering, rådgivning og forskning. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder er klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd. Vista Analyse er vinner av Evalueringsprisen 2018.

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.

Forord

Som grunnlag for Bane NORs innspill til Nasjonal transportplan (NTP) for perioden 2022-2033 har Vista Analyse beregnet trafikale og samfunnsøkonomiske konsekvenser av aktuelle utbyggingstiltak på InterCitystrekningene på Dovrebanen, Østfoldbanen og Vestfoldbanen.

Vi takker kontaktperson Jenny Lingmark og øvrige medarbeidere i Bane NOR som har bidratt for et godt samarbeid.

11. oktober 2020

Tor Homleid

partner

Vista Analyse AS

Innhold

1	Innledning	9
1.1	Metode	9
1.2	Innhold i rapporten	10
2	Alternativer	12
2.1	Infrastruktur	12
2.2	Togtilbud i alternativene	14
2.3	Punktlighetsforutsetninger	18
3	Trafikkanalyse	21
3.1	Forutsetninger	21
3.2	Resultater Østfoldbanen	25
3.3	Resultater Dovrebanen	31
3.4	Resultater Vestfoldbanen	36
3.5	Investeringskostnader	43
4	Samfunnsøkonomisk analyse.....	45
4.1	Metode og forutsetninger	45
4.2	Resultater Dovrebanen	54
4.3	Resultater Østfoldbanen	56
4.4	Resultater Vestfoldbanen	61
	Referanser	69
	Vedlegg	70
A	Figurer trafikkberegninger	70
B	Ruteplan, Alt. 3 Vestfoldbanen	82
Figurer		
Figur 2-1	Oversikt over stasjoner og kryssingsspor, strekningen Rygge-Halden.....	13
Figur 2-2	Framføringstid mellom Hamar og Lillehammer for persontog (blå) og godstog (grønn).....	20
Figur 3-1	Strekningsbelastning InterCityreiser Østfoldbanen, 2030. Beregninger med NTP-forutsetninger.....	26
Figur 3-2	Passasjerer per stasjon, Østfoldbanen, 2030. Beregninger med NTP-forutsetninger.	27
Figur 3-3	Økt antall reiser per rushperiode over snitt mellom Moss og Ski.....	29
Figur 3-4	Strekningsbelastning Østfoldbanen 2030 med ulike forutsetninger om reisekostnader med bil.....	30
Figur 3-5	Strekningsbelastning InterCityreiser Dovrebanen, 2030.	32
Figur 3-6	Passasjerer per stasjon, Dovrebanen, 2030.....	33
Figur 3-7	Økt antall reiser per rushperiode over snitt mellom Eidsvoll og Gardermoen.	34
Figur 3-8	Strekningsbelastning Dovrebanen 2030 med ulike forutsetninger om reisekostnader med bil.....	35
Figur 3-9	Strekningsbelastning InterCityreiser Vestfoldbanen, 2030.....	37
Figur 3-10	Passasjerer per stasjon, Vestfoldbanen, 2030.	38

Figur 3-11	Økt antall reiser per rushperiode over snitt mellom Drammen og Asker.....	41
Figur 3-12	Strekningsbelastning Vestfoldbanen 2030 med ulike forutsetninger om reisekostnader med bil.....	42
Figur 4-1	Antall tusen settkilometer på Dovrebanen, Østfoldbanen og Vestfoldbanen i ulike alternativ.	51
Figur A-5-1	Strekningsbelastning InterCityreiser Østfoldbanen, 2050. Beregninger med NTP-forutsetninger.....	70
Figur A-5-2	Passasjerer per stasjon, Østfoldbanen, 2050. Beregninger med NTP-forutsetninger.	71
Figur A-5-3	Strekningsbelastning InterCityreiser Østfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.	71
Figur A-5-4	Passasjerer per stasjon, Østfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.....	72
Figur A-5-5	Strekningsbelastning InterCityreiser Østfoldbanen, 2050. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.	72
Figur A-5-6	Passasjerer per stasjon, Østfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.....	73
Figur A-5-7	Strekningsbelastning InterCityreiser Østfoldbanen, 2050. Følsomhetsanalyse med 2018 reisekostnader for bil.....	73
Figur A-5-8	Strekningsbelastning InterCityreiser Dovrebanen, 2050. Beregninger med NTP-forutsetninger.....	74
Figur A-5-9	Passasjerer per stasjon, Dovrebanen, 2050. Beregninger med NTP-forutsetninger.	75
Figur A-5-10	Strekningsbelastning InterCityreiser Dovrebanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.	75
Figur A-5-11	Passasjerer per stasjon, Dovrebanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.....	76
Figur A-5-12	Strekningsbelastning InterCityreiser Dovrebanen, 2050. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.	76
Figur A-5-13	Passasjerer per stasjon, Dovrebanen, 2050. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.....	77
Figur A-5-14	Strekningsbelastning InterCityreiser Dovrebanen, 2050. Følsomhetsanalyse med 2018 reisekostnader for bil.....	77
Figur A-5-15	Strekningsbelastning InterCityreiser Vestfoldbanen, 2050. Beregninger med NTP-forutsetninger.....	78
Figur A-5-16	Passasjerer per stasjon, Vestfoldbanen, 2030. Beregninger med NTP-forutsetninger.	79
Figur A-5-17	Strekningsbelastning InterCityreiser Vestfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.	79
Figur A-5-18	Passasjerer per stasjon, Vestfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.....	80
Figur A-5-19	Strekningsbelastning InterCityreiser Vestfoldbanen, 2050. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.	80
Figur A-5-20	Passasjerer per stasjon, Vestfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.....	81
Figur A-5-21	Strekningsbelastning Vestfoldbanen, 2050. Følsomhetsanalyse med 2018 reisekostnader for bil.....	81
Figur B-5-22	Alternativ 3. Grunnrute	82
Figur B-5-23	Alternativ 3. Morgenrush	83
Figur B-5-24	Alternativ 3. Ettermiddagsrush.....	84

Tabeller

Tabell 2-1	Østfoldbanen, utvikling av togtilbudet til / fra Oslo S.....	15
Tabell 2-2	Dovrebanen, utvikling av InterCitytilbudet til / fra Oslo S.....	16
Tabell 2-3	Vestfoldbanen, utvikling av togtilbudet til / fra Oslo S.....	18
Tabell 3-1	Kjørekostnader personbil, kroner per kilometer.....	22
Tabell 3-2	Bomkostnader på utvalgte relasjoner.....	22
Tabell 3-3	Tillegg på kjørekostnader, personbil, beregninger med nullvekstmål.....	23
Tabell 3-4	Prisfunksjoner, togreiser. Billettype og reisehensikt.....	23
Tabell 3-5	Prisfunksjoner, togreiser. Tilpasning til takstnivå i Oslo og Akershus («Ruter-pris»). Billettype og reisehensikt.....	24
Tabell 3-6	Hovedresultater Østfoldbanen, 2030 og 2050 med NTP-forutsetninger.....	25
Tabell 3-7	Hovedresultater Østfoldbanen, 2030 og 2050. Beregninger med nullvekstmål og «Ruter-priser».....	26
Tabell 3-8	Kapasitetsutnyttelse i rushtid over utvalgte snitt, Østfoldbanen.....	28
Tabell 3-9	Hovedresultater Dovrebanen 2030 og 2050 med NTP-forutsetninger.....	31
Tabell 3-10	Hovedresultater Dovrebanen 2030 og 2050. Beregninger med nullvekstmål og «Ruter-priser».....	31
Tabell 3-11	Kapasitetsutnyttelse i rushtid over utvalgte snitt, Dovrebanen.....	33
Tabell 3-12	Hovedresultater, Vestfoldbanen.....	36
Tabell 3-13	Hovedresultater, Vestfoldbanen. Beregninger med nullvekstmål og «Ruter-priser».....	37
Tabell 3-14	Kapasitetsutnyttelse i rushtid over utvalgte snitt, Vestfoldbanen. Beregninger med NTP-forutsetninger.....	40
Tabell 3-15	Kapasitetsutnyttelse i rushtid over utvalgte snitt, Vestfoldbanen. Beregninger med NTP-forutsetninger.....	40
Tabell 3-16	Investeringskostnader, Dovrebanen (MNOK, 2020).....	43
Tabell 3-17	Investeringskostnader, Østfoldbanen (MNOK, 2020).....	44
Tabell 3-18	Investeringskostnader, Vestfoldbanen (MNOK, 2020).....	44
Tabell 4-1	Generelle beregningsforutsetninger for jernbanen.....	48
Tabell 4-2	Materiellbehov, antall togsett.....	52
Tabell 4-2	Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Dovrebanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022.....	54
Tabell 4-3	Trafikantnytte, Dovrebanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022.....	55
Tabell 4-4	Operatørnytte, Dovrebanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022.....	55
Tabell 4-5	Offentlig nytte, Dovrebanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022.....	56
Tabell 4-6	Nytte for samfunnet for øvrig, Dovrebanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022.....	56
Tabell 4-7	Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022.....	57
Tabell 4-8	Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. Restbehov overført til andre budsjetter.....	58
Tabell 4-9	Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. Nullvekst Ruter.....	58
Tabell 4-10	Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. Restbehov overført til andre budsjetter. Nullvekst Ruter.....	59
Tabell 4-11	Trafikantnytte, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022.....	59
Tabell 4-12	Operatørnytte, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022.....	60
Tabell 4-13	Offentlig nytte, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022.....	60
Tabell 4-14	Nytte for samfunnet for øvrig, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022.....	61

Tabell 4-15	Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. (Alternativ 0 som referanse).....	62
Tabell 4-16	Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. Nullvekst Ruter (Alternativ 0 som referanse).....	63
Tabell 4-17	Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. (Alternativ 0 Pluss som referanse)	63
Tabell 4-18	Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. Nullvekst Ruter (Alternativ 0 Pluss som referanse).....	64
Tabell 4-19	Trafikantnytte, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022.....	65
Tabell 4-20	Operatørnytte, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022	65
Tabell 4-21	Offentlig nytte, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022	66
Tabell 4-22	Nytte for samfunnet for øvrig, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022	66

1 Innledning

1.1 Metode

Samfunnsøkonomiske analyser av tiltak i jernbanenettet kan gjelde tiltak som øker infrastrukturens ytelse og/eller endringer i rutetilbudet. Infrastrukturtiltak gjennomføres oftest med sikte på å (gi muligheter for å) forbedre rutetilbudet. For å gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser av infrastrukturtiltak er det derfor nødvendig å identifisere rutetilbud for Referansealternativet og Tiltaksalternativet som reflekterer en (samfunnsøkonomisk) tilnærmet optimal utnyttelse av infrastrukturen. Det er et omfattende arbeid å utvikle driftsopplegg for jernbanen. Muligheten for å iterere fram de samfunnsøkonomisk beste rutetilbudene er derfor begrenset. Selv om det i dette arbeidet er gjennomført beregninger for ulike driftsopplegg både i Referansealternativ og Tiltaksalternativ med sikte på å identifisere gode løsninger, er dette en generell usikkerhet knyttet til samfunnsøkonomiske analyser av infrastrukturtiltak på jernbane.

En annen utfordring knyttet til analyser av tiltak i deler av jernbanenettet, er at endringer i rutetilbudet på en strekning kan gi nyttevirksomheter i større deler av nettet. Eksempler på slike virkninger kan være redusert trengsel og bedre punktlighet. Dersom nyttevirksomheter for trafikanter som ikke benytter strekningen hvor tiltaket gjennomføres utgjør en stor andel av samlet nytte, vil det ofte kunne identifiseres andre – og rimeligere – tiltak som kan utløse den økte nytten. I dette arbeidet avgrensers vi beregnet nytte av tiltakene til virkninger på InterCitystrekningene, dvs. Østfoldbanen sør for Moss, Vestfoldbanen sør for Drammen og Dovrebanen nord for Eidsvoll. Dette innebærer at:

- Togtilbudet innenfor Drammen, Moss og Eidsvoll holdes uendret i alle alternativ, dvs. at tilbudet kun skaleres opp eller ned utenfor Osloområdet og at skaleringen tilpasses beregnet vekst i togtrafikken som følge av gjennomføring av tiltaket. Vi beregner bare kostnadsvirkninger på InterCitystrekningene, men inkluderer inntekter knyttet til passasjervekst også for den delen av InterCityreisene som foregår i Osloområdet.
- Tiltakenes virkninger på omfang av trengsel beregnes bare på InterCitystrekningene. Med uendret togtilbud innenfor Drammen, Moss og Eidsvoll vil økt InterCitytrafikk bidra til økt trengsel også i Osloområdet. Disse virkningene er ikke beregnet.
- Nytte av bedret punktlighet beregnes tilsvarende bare for reisende på InterCitystrekningene. Bedre punktlighet for togene til/fra InterCitystrekningen vil også påvirke reiser innenfor Osloområdet. Disse virkningene er heller ikke beregnet.

Trafikkberegninger er gjennomført med Vista Analyses transportmodell, InterCity-modellen for Østlandet. Denne modellen dekker reiser på InterCitystrekningene. For gjennomgående reiser (på Dovrebanen og Østfoldbanen) gjøres enkle framskrivninger og elastisitetsberegninger.

I tillegg til beregningsforutsetninger som er forutsatt lagt til grunn ved analyser som gjennomføres i forbindelse med NTP-arbeidet, er alle alternativer også beregnet med forutsetning om at det settes inn virkemidler for å begrense biltrafikken i områder med byvekstavtaler (nullvekstmål for biltrafikken) og at billettpriser for togreiser innenfor InterCity-området harmoniseres med billettprisene som i dag gjelder innenfor området som betjenes av Ruter.

Gjennom økt kapasitet og redusert framføringstid vil utbygging av InterCitystrekningene også legge til rette for et bedret godstilbud. I dette arbeidet er det ikke gjennomført analyser knyttet til nyttevirkning for godstrafikken.

Denne analysen av trafikale og samfunnsøkonomiske konsekvenser av tiltak som Bane NOR vurderer anbefalt med oppstart før / i den første fireårsperioden i NTP2022-2033 baseres på vurderinger av muligheter for å gjennomføre mindre omfattende tiltak enn sammenhengende dobbeltsporutbygging for å realisere ønskede tilbudsforbedringer på kort og mellomlang (10-30 års sikt) sikt. I praksis vil dette si tilrettelegging for å dekke økende kapasitetsbehov i rushtid og to avganger per time i grunnrute for persontrafikken og at kapasitet for framføring av godstrafikk opprettholdes (minst) på dagens nivå. På Dovrebanen og Vestfoldbanen har Bane NOR ikke identifisert slike muligheter, analysene for disse strekningene inneholder derfor den av de gjenstående dobbeltsporstrekningene som i størst grad kan utløse ønskede tilbudsforbedringer. For Østfoldbanen analyseres både virkninger av utbygging av Haug-Seut og mindre tiltak (kryssingsspor, tiltak på stasjoner mv.) som kan gjøre det mulig å forbedre tilbudet.

Alle tiltakene er vurdert med standard forutsetninger når det gjelder levetid (75 år). En del av tiltakene som analyseres på Østfoldbanen inngår ikke i den langsiktige løsningen for dobbeltspor på strekningen. Disse tiltakene vil derfor kunne få en kortere levetid – og dermed lavere samfunnsøkonomisk lønnsomhet enn det som kommer fram av beregningene. Restverdien som beregnes tilsvarer neddiskontert nytte for perioden 40-75 år etter åpning av tiltaket. Ved å trekke ut denne av beregningene kan en få et bilde av prosjektenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet dersom tiltaket erstattes etter ca. 40 år.

1.2 Innhold i rapporten

Rapporten inneholder analyser gjennomført for tiltak på Østfoldbanen, Dovrebanen og Vestfoldbanen. Kapitlene i rapporten er derfor gjennomgående organisert slik at hvert kapittel inneholder et avsnitt knyttet til hver av banestrekningene. I noen kapitler er det også innledningsavsnitt og/eller avsluttende avsnitt med forutsetninger som er felles for de tre banestrekningene eller kommentarer / vurderinger hvor de tre strekningene sees i sammenheng.

Alternativene som inngår i analysene beskrives i kapittel 2. Beskrivelsen omfatter tiltak i infrastrukturen, togtilbudet i beregningsalternativene beskrives i form av reisetider og avgangshyppighet og det gjøres anslag for tiltakenes betydning for oppnådd punktlighet på strekningene.

I kapittel 3 gjennomgås innledningsvis felles forutsetninger for trafikkanalysen, blant annet reisekostnader med bil og tog. Avsnitt 3.2 – 3.4 inneholder resultater av trafikkberegningene for de tre banestrekningene. I tillegg til aggregerte resultater inneholder avsnittene beregnet togtrafikk på streknings- og stasjonsnivå og beregninger av kapasitetsutnyttelse i rushtid. Vedlegg A inneholder figurer som supplerer kapittel 3 (beregningsår / alternativ som ikke er vist i kapitlet).

I kapittel 4 presenteres resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen. Analyseforutsetninger gjennomgås i avsnitt 4.1 mens resultater for Østfoldbanen, Dovrebanen og Vestfoldbanen presenteres i avsnitt 4.2 - 4.3.5.

2 Alternativer

2.1 Infrastruktur

2.1.1 Østfoldbanen

Referansealternativet (Alternativ 0) for Østfoldbanen inkluderer ferdigstilling av prosjekter som er under utbygging og/eller har fått oppstartsbevilgning i statsbudsjettet for 2020. Dette inkluderer Oslo S – Ski (Follobanen) og Sandbukta-Moss-Såstad, noe som vil gi sammenhengende dobbeltspor fra Oslo S til Haug (ved Rygge stasjon).

Med utbyggingstiltakene som ligger i Referansealternativet vil 74 km (54 pst) av den 137 km lange strekningen Oslo S – Halden være bygget ut med dobbeltspor.

Bane NOR har gjennomført et større arbeid med sikte på å identifisere ulike alternativer for utvikling av infrastruktur og togtilbud på Østfoldbanen. I dette arbeidet ser vi på fire alternativer. To av alternativene inneholder kun mindre tiltak, mens utbygging av dobbeltspor på strekningen Haug-Seut inngår i Alternativ 3 og 4.

Forventet kostnad ved utbyggingen er delt inn i

- Tiltak tilpasset nytt dobbeltspor
- Oppgradering av dagens infrastruktur, dvs. tiltak som ikke er tilpasset planene for nytt dobbeltspor
- Hensetting – som avhenger av forutsatt økning i togtilbudet
- Fornyingsbehov

Felles for alternativene er at det er lagt til grunn at øvrig utbygging på strekningen Haug-Halden skal kunne skyves ut i tid. Kostnader ved omfattende fornyelsesbehov er derfor inkludert i alle alternativ, også Alternativ 0. Omfanget av fornyingsbehov reduseres noe i utbyggingsalternativene som følge av det forutsettes en oppgradering av eksisterende infrastruktur og/eller at det bygges nytt dobbeltspor.

Alternativ 1 og 2 består av hovedsakelig av tilpasning av stasjoner og kryssingsspor som vurderes som nødvendige for å håndtere flere avganger i persontogtilbudet på Østfoldbanen. Dette er tiltak som i liten grad kan gjenbrukes som del av en framtidig utbygging av dobbeltspor på strekningen.

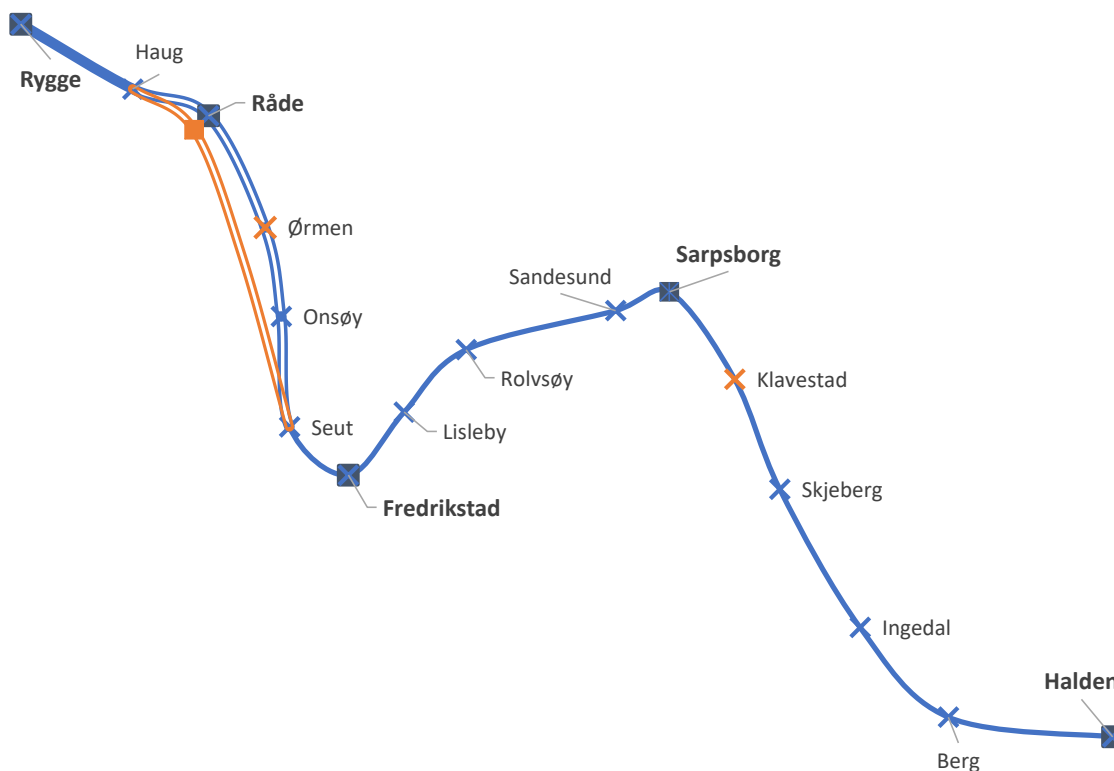
Oppsummert inneholder de ulike alternativene følgende tiltak:

- Alternativ 1:
 - Etablering av samtidig innkjør ved stasjonene i Sarpsborg og Fredrikstad
 - Tiltak kryssing av tog i Sarpsborg (forlengelse, tilpasning av spor, oppgradering av overbygning)
 - Etablering av samtidig innkjør ved kryssingsspor på Onsøy, Rolvsøy og Berg.

- Oppgradering av kryssingsspor på Lisleby.
- Alternativ 2:
 - Etablering av samtidig innkjør ved stasjonene i Sarpsborg og Fredrikstad
 - Tilrettelegging for vending av tog i Fredrikstad
 - Tiltak kryssing av tog i Sarpsborg (forlengelse, tilpasning av spor, oppgradering av overbygning)
 - Nytt kryssingsspor på Ørmen
 - Etablering av samtidig innkjør ved kryssingsspor på Onsøy, Rolvsøy og Berg.
 - Oppgradering av kryssingsspor på Lisleby
- Alternativ 3:
 - Nytt dobbeltspor på strekningen Haug-Seut inkludert ny Råde stasjon
 - Tiltak på stasjonene i Sarpsborg og Fredrikstad som i Alternativ 2
 - Oppgradering av kryssingsspor på Lisleby
 - Samtidig innkjør ved kryssingsspor på Rolvsøy
- Alternativ 4:
 - Som Alternativ 3, i tillegg nytt kryssingsspor ved Klavestad

Figur 2-1 gir en oversikt over stasjoner og kryssingsspor på strekningen Rygge – Halden. Eksisterende stasjoner/kryssingsspor er farget blått, ny dobbeltsporstrekning (Haug-Seut inkl. ny Råde stasjon) og nye kryssingsspor er farget oransje.

Figur 2-1 Oversikt over stasjoner og kryssingsspor, strekningen Rygge-Halden



Bane NOR har laget en alternativ framstilling av estimatene for å kunne få sammenliknbare estimater ved prioritering av prosjektporteføljen. I denne sammenstillingen inkluderes kostnader til frekvensøkende tiltak kun i Alternativ 4 og kostnader knyttet til fornyingsbehov og øvrige tiltak antas dekket av andre budsjetter:

- For Alt. 0 er hele summen til fornyingsbehov tatt ut
- For Alt. 1 er det kun medtatt kostnader for samtidig innkjør
- For Alt. 2 er det medtatt kostnader for kryssingsmuligheter mellom Haug og Fredrikstad, samt tiltak på Fredrikstad stasjon og kostnader for samtidig innkjør
- For Alt. 3 er det medtatt kostnader for dobbeltspor Haug-Seut, samt tiltak på Fredrikstad stasjon og kostnader for samtidig innkjør
- For Alt. 4 er det medtatt kostnader for dobbeltspor Haug-Seut, samt tiltak på Fredrikstad stasjon, tiltak på Sarpsborg stasjon inkludert kryssingsmulighet sør for stasjonen og kostnader for samtidig innkjør

2.1.2 Dovrebanen

Referansealternativet på Dovrebanen inneholder sammenhengende dobbeltspor fra Oslo S til Sørli (sør for Stange stasjon), dvs. at strekninger hvor utbygging er igangsatt (Venjar-Langset) eller som har fått oppstartsbevilgning (Kleverud-Sørli) er forutsatt ferdigstilt.

Av strekningen på 184 km mellom Oslo S og Lillehammer er i dag 78 km (42 pst) utbygd med dobbeltspor. Med tiltakene i Referansealternativet blir dobbeltsporstrekingen 110 km (60 pst. av strekningen Oslo S – Lillehammer), når Sørli-Åkersvika ferdigstilles utgjør dobbeltsporstrekingen 123 km, tilsvarende 67 pst. av strekningen Oslo S – Lillehammer.

Bane NOR har utredet ulike løsninger for tilbudsforbedringer med mindre omfattende utbyggingstiltak, men konkludert med at utbygging av strekningen Sørli-Åkersvika er nødvendig for å realisere et forbedret togtilbud til Hamar med halvtimesavganger for InterCitytog.

2.1.3 Vestfoldbanen

På Vestfoldbanen inneholder Referansealternativet sammenhengende dobbeltspor til Tønsberg, dvs. at Drammen-Kobbervikdalen og Nykirke-Barkåker er ferdig utbygd med dobbeltspor. Inkludert strekningen Martineåsen-Myrane (på strekningen Larvik-Porsgrunn) er i dag 87 km (43 pst) av den 200 km lange strekningen Oslo S – Skien bygget ut med dobbeltspor. I Referansealternativet øker dette til 114 km (57 pst).

I dette arbeidet beregner vi konsekvenser av utbygging av dobbeltspor på den 11 kilometer lange strekningen Stokke-Sandefjord. Etter denne utbyggingen vil det være dobbeltspor på 63 pst. av strekningen Oslo S – Skien.

2.2 Togtilbud i alternativene

Hensikten med dette arbeidet er å belyse konsekvenser av utbygging av infrastruktur på InterCity-strekningene. Flere av alternativene inneholder økt avgangshyppighet på disse strekningene, som ...

2.2.1 Østfoldbanen

For Østfoldbanen inngår følgende alternativer i analysen:

- Alternativ 0: Videreføring av dagens avgangshyppighet, dvs. 1 avgang per time i grunnrute og 1 innsatsavgang fra/til Halden per time i dimensjonerende retning. Sammenliknet med dagens situasjon reduseres reisetiden betydelig som følge av utbygging av Follobanen og Sandbukta-Moss-Såstad. Reisetider er basert på Jernbanedirektoratets R2028.
- Alternativ 1: Ekstra innsatstog til/fra Halden i rush, dvs. til sammen 3 avganger per time i dimensjonerende retning. To alternative ruteplaner som gir kryssinger i Sarpsborg (Alt. 1) eller Fredrikstad (Alt 2) for grunnruteavganger. Enkelte ruteleier i rush må legges med tidstap, men framføringstider som hovedsakelig tilsvarer Alternativ 0.
- Alternativ 2: Ekstra innsatstog fra Halden og to avganger per time i grunnrute til/fra Fredrikstad. 1 minutt redusert reisetid til/fra Sarpsborg og Halden.
- Alternativ 3: Ruteopplegg tilsvarende Alternativ 2, men inntil 3 min redusert reisetid som følge av utbygging av strekningen Haug-Seut.
- Alternativ 4: To avganger per time i grunnrute forlenges til Sarpsborg. En ekstra innsatsavgang til/fra Fredrikstad slik at denne stasjonen får 4 avganger per time i rush.

Utvikling av togtilbudet på Østfoldbanen oppsummeres i Tabell 2-1.

Tabell 2-1 Østfoldbanen, utvikling av togtilbudet til / fra Oslo S.

Trinn	Reisetid [tt:mm]			Avganger per time, rush/dag		
	Fredrikstad	Sarpsborg	Halden	Fredrikstad	Sarpsborg	Halden
2018	1:07	1:22	1:46	2 / 1	2 / 1	2 / 1
Alternativ 0	0:54	1:08	1:29	2 / 1	2 / 1	2 / 1
Alternativ 1	0:54	1:08	1:28	3 / 1	3 / 1	3 / 1
Alternativ 2	0:54	1:07	1:27	3 / 2	3 / 1	3 / 1
Alternativ 3	0:51	1:05	1:28	4 / 2	3 / 1	3 / 1
Alternativ 4	0:51	1:06	1:27	4 / 2	3 / 2	3 / 1

Med to avganger per time er det i dag høyt belegg på avgangene i rushtid, også sør for Moss. Med Follobanen og Sandbukta-Moss-Såstad ferdig vil etterspørselen øke ytterligere. Flere avganger i rush har derfor høyest prioritet av aktuelle tilbudsforbedringer på strekningen og inngår i alle alternativ.

R2028 inneholder også en tredje avgang per time i dimensjonerende retning i rush (fra Halden om morgenen, fra Oslo S på ettermiddagen). Den tredje avgangen kjøres uten stopp mellom Fredrikstad og Moss.

Bane NOR anbefaler i (Bane Nor, 2019) at to avganger per time til Fredrikstad ikke gjennomføres før strekningen Haug-Seut er bygget ut med dobbeltspor. Dette begrunnes med at krav til punktlighet på strekningen ikke nås. I forbindelse med dette arbeidet har Bane NOR gjennomført nærmere analyser av muligheter for å realisere tilbudsforbedringer på Østfoldbanen med mindre tiltak i

infrastrukturen (utbygging av kryssingsspor, tiltak på stasjonene), herunder også mulighet for å betjene Fredrikstad med to avganger per time i grunnrute i Alternativ 2 (Bane Nor, 2020).

2.2.2 Dovrebanen

Reisetider og avgangshyppighet som ligger til grunn for trafikkanalysen i dette arbeidet oppsummeres i Tabell 2-2. Av tabellen går det fram at Referansealternativet (Alternativ 0) gir betydelige reduksjoner i reisetid sammenliknet med dagens tilbud. Gevinstene begrenses likevel av at det forutsatte ruteopplegget (R2033) gir to kryssinger på enkeltsporstrekningen for InterCity-togene. I Alternativ 0 er det forutsatt en videreføring av dagens avgangshyppighet på strekningen; en avgang til/fra Lillehammer i grunnrute + en innsatsavgang til/fra Hamar i rush¹.

Med utbygging av Sørli-Åkersvika i Alternativ 1 flyttes en av de to kryssingene inn til Hamar stasjon, dermed oppnås i dette alternativet større reisetidsreduksjoner enn utbyggingen av strekningen Sørli-Åkersvika isolert tilsier. Reisetidsforutsetninger i dette alternativet er basert på ruteplan R2028. Rutetilbudet endres også ved at grunnrutetilbudet til/fra Hamar dobles til to avganger per time og innsatsavgangen forlenges til/fra Lillehammer.

Tabell 2-2 Dovrebanen, utvikling av InterCitytilbudet til / fra Oslo S²

Alternativ	Reisetid [tt:mm]		Avganger per time, rush/dag	
	Hamar	Lillehammer	Hamar	Lillehammer
2018	1:23 ³	2:14	1,5 ⁴ / 1	1 / 1
Alternativ 0	1:12	2:04	1,5 / 1	1 / 1
Alternativ 1	1:05	1:53	2,5 / 2	1,5 / 1

Kilde: Vista Analyse

I tillegg til InterCity-togene betjenes Dovrebanen også av fjerntog (Oslo – Trondheim). I trafikkanalysen er det lagt til grunn fjerntogtilbud med avganger annenhver time i og utenom rush. På InterCitystrekningen (Eidsvoll – Lillehammer) har fjerntogene har stopp ved Lillehammer og Hamar stasjoner.

2.2.3 Vestfoldbanen

For Vestfoldbanen har vi gjennomført beregninger for to ruteopplegg basert på infrastrukturen i Alternativ 0 (Referansealternativet):

- Alternativ 0 baseres på Jernbanedirektoratets ruteopplegg R2033. Sammenliknet med dagens tilbud innebærer dette en dobling av tilbudet fra en til to avganger per time nord for Tønsberg i grunnrute. Endringen gjennomføres som en forlengelse av dagens linje RE10 (Lillehammer-

¹ Sammen med fjerntogtilbudet gir dette 2 avganger per time til/fra Hamar i Alternativ 0 og 2 avganger per time til/fra Lillehammer i Alternativ 1.

² Fjerntogavganger er ikke inkludert i tabell, men er hensyntatt i beregninger

³ Reisetidene i 2020 er noe lavere enn de var i 2018 (1:16 – 1:19 mellom Oslo S og Hamar)

⁴ Når det i tabellen oppgis 1,5 avganger per time i rush har dette sammenheng med at det kjøres innsatsavgang i en av to rushtimer morgen og ettermiddag.

Drammen). Sammenhengende dobbeltspor til Tønsberg bidrar til at reisetiden Oslo-Tønsberg reduseres med 14 minutter sammenliknet med dagens tilbud.

- Alternativ 0 Pluss baseres på Jernbanedirektoratets ruteopplegg R2028. Også i dette alternativet forlenges RE10 til Tønsberg, men både denne linjen og linjen til Skien (RE11) kjøres uten stopp mellom Drammen og Tønsberg. Stasjonene mellom Drammen og Tønsberg betjenes ved at linje R13 (Drammen-Dal) forlenges til Tønsberg. Linjen kjøres med 2 avganger per time i grunnrute, en avgang per time kjøres til/fra Skien i rush slik at hele strekningen også i dette alternativet har minst 3 avganger per time i rush. Sammenliknet med dagens tilbud reduseres reisetiden Oslo-Tønsberg med 20 minutter for ekspressavgangene (RE) og med 10 minutter for regiontogene (R13).

Med dobbeltspor Stokke-Sandefjord, har vi gjennomført beregninger for tre alternative ruteopplegg⁵. Disse bygger videre på rutetilbudet i Alternativ 0 Pluss, men med noen variasjoner.

- I Alternativ 1 kjøres 2 avganger per time til/fra Skien i grunnrute med region ekspressstog (RE10/RE11), dvs. at tilbudet øker fra 1 til 2 avganger per time sør for Tønsberg. Alle regiontogavganger (R13) til/fra Tønsberg forlenges til/fra Skien i rushtid, slik at det totalt blir 4 avganger til/fra Skien i rush. Reisetid Oslo S – Skien blir i dette alternativet 1:59 timer for region ekspressstog, 22 minutter kortere enn i dag og 4 minutter kortere sammenliknet med Alternativ 0 Pluss.
- Alternativ 1 vurderes å gi høy belastning på gjenstående enkeltsporstrekninger på Vestfoldbanen. Det er derfor også gjennomført beregninger for et Alternativ 2 hvor en av de to region ekspressavgangene vender i Sandefjord.
- Alternativ 1 og 2 gir en firedobling av kapasiteten i togtilbudet til/fra Tønsberg i grunnrute. I Alternativ 3 beholdes Drammen som endepunkt for regiontogene i grunnrute, men starter i Sandefjord i rushtid. Region ekspress (RE10/RE11) kjøres til/fra Skien med 2 avganger per time i grunnrute. I rushtid stopper avgangene kun i Tønsberg mellom Sandefjord og Drammen. Utenom rush kjøres regionekspressstogene med stopp ved alle stasjoner, men Stokke og Sandefjord Lufthavn betjenes bare av annenhver avgang. Denne tilpasningen gjøres for å unngå lange kryssingsopphold.

Rutetilbud som er lagt til grunn for beregningene er oppsummert i Tabell 2-3.

⁵ Alternativ 1 og 2 er basert på notat og regneark mottatt fra Bane Nor, Alternativ 3 er utviklet av Vista Analyse. Grafisk ruteplan for dette Alternativet er vist i Vedlegg XX

Tabell 2-3 Vestfoldbanen, utvikling av togtilbudet til / fra Oslo S

Alternativ	Reisetid [tt:mm]				Avganger per time, rush/dag			
	Tønsberg	Sandefjord	Larvik	Skien	Tønsberg	Sandefjord	Larvik	Skien
2018	1:21	1:42	1:59	2:21	3 / 1	3 / 1	3 / 1	3 / 1
Alternativ 0	1:07	1:31	1:46	2:08	3 / 2	3 / 1	3 / 1	3 / 1
Alternativ 0 +								
Region Ekspress	1:01	1:24	1:42	2:03	2 / 2	2 / 1	2 / 1	2 / 1
Region	1:11	1:33	1:46	2:08	2 / 2	1 / 0	1 / 0	1 / 0
Samlet frekvens					4 / 4	3 / 1	3 / 1	3 / 1
Alternativ 1								
Region Ekspress	1:00	1:22	1:35	1:59	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2
Region	1:07	1:26	1:42	2:04	2 / 2	2 / -	2 / -	2 / -
Samlet frekvens					4 / 4	4 / 2	4 / 2	4 / 2
Alternativ 2								
Region Ekspress	1:00	1:22	1:35	1:59	2 / 2	2 / 2	1 / 1	1 / 1
Region	1:07	1:26	1:42	2:04	2 / 2	2 / -	2 / -	2 / -
Samlet frekvens					4 / 4	4 / 2	3 / 1	3 / 1
Alternativ 3								
Region Ekspress, Rush	1:01	1:17	1:30	1:51	2 / -	2 / -	2 / -	2 / -
Region, Rush	1:07	1:30			2 / -	2 / -		
Region E, Grunnrute	1:07	1:28	1:41	2:04	- / 2	- / 2	- / 2	- / 2
Samlet frekvens					4 / 2	4 / 2	2 / 2	2 / 2

Kilde: Vista Analyse

2.3 Punktlighetsforutsetninger

Endringer i punktlighet inngår som en del av beregningene for trafikantnytte. For å anslå tiltakenes virkning på punktlighet tar vi i dette arbeidet utgangspunkt i

- Dagens punktlighet i togtilbudet på strekningen
- En forutsetning om målet om 95 pst. punktlighet nås når hele strekningen er bygd ut
- En antagelse om at utbyggingstiltak medfører en forbedring i punktligheten tilsvarende andel av gjenstående dobbeltsporstreking som bygges ut.

Videre i dette avsnittet gjennomgås hvilke punktlighetsnivåer som kan beregnes for ulike alternativer på banestrekningene.

2.3.1 Østfoldbanen

Punktlighetsforutsetninger

Bane NOR oppgir at dagens punktlighet for InterCitytogene på Østfoldbanen er 84,6 pst. Vi legger til grunn at den høyt belastede dobbeltsporstrekningen mellom Oslo S og Ski i dag bidrar negativt til punktlighet på Østfoldbanen tilsvarende enkeltsporstrekningenes bidrag. Vi får da en andel dobbeltspor for strekningen Oslo S – Halden på 27 pst. i dagens stasjon og beregner da 80,7⁶ pst punktlighet på enkeltsporstrekningen som et resultat av 84,6 pst. punktlighet på hele strekningen og 95 pst. punktlighet på dobbeltsporstrekningen.

Med utbyggingen av nytt dobbeltspor Oslo S – Ski og Sandbukt-Moss-Såstad øker andelen dobbeltspor til 54 pst, vi beregner da at punktligheten vil øke til 88,4 pst i Alternativ 0. Når også Haug-Seut bygges ut gir denne beregningsmetoden 90,1 pst. punktlighet (66 pst dobbeltspor).

Bane NOR har gjort en innbyrdes vurdering av punktlighet knyttet til Alternativ 1 – 4, hvor det er tatt hensyn til utvikling av infrastruktur og økt togtilbud. Utgangspunktet for denne vurderingen er Alternativ 0 (hvor vårt anslag for punktlighet er 88,4 pst), og Bane NOR vurderer at punktligheten i Alternativ 1 og Alternativ 4 vil være marginalt svakere enn i Alternativ 0, punktligheten i Alternativ 2 vil være klart svakere enn i Alternativ 0, mens punktligheten i Alternativ 3 vil være noe bedre enn i Alternativ 0. Med utgangspunkt i dette forutsetter vi følgende punktlighet i de ulike Alternativene:

- Alternativ 0: 88,4 pst.
- Alternativ 1 og 4: 88,0 pst.
- Alternativ 3: 90,2 pst.
- Alternativ 2: 87,0 pst.

2.3.2 Dovrebanen

For Dovrebanen oppgir Bane NOR dagens punktlighet til 87 pst. Med en andel dobbeltspor på 42 pst. kan det da avledes en punktlighet på 81,1 pst. på enkeltsporstrekningen. For Alternativ 0 kan vi, med utgangspunkt i dette, anslå en punktlighet på strekningen på 89,4 pst⁷ og for Alternativ 1 en punktlighet på 90,4 pst.

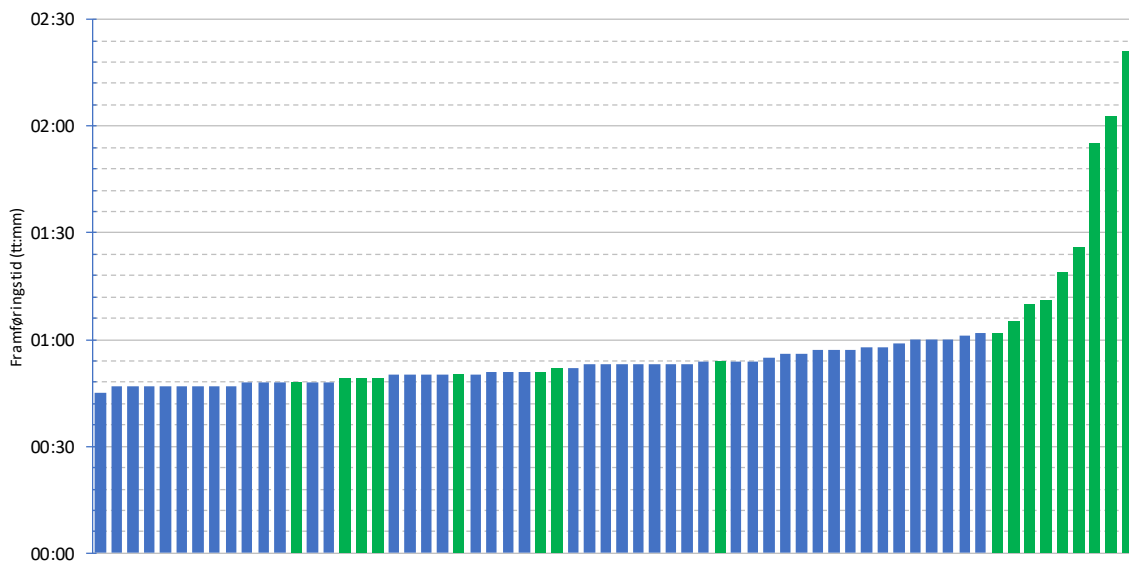
Av strekningene som påvirkes av utbyggingstiltakene i porteføljen er strekningen Eidsvoll – Lillehammer den mest belastede enkeltsporstrekningen i dagens situasjon. Det er særlig strekningen Hamar-Lillehammer som er overbelastet og framføringstiden for godstog øker som følge av venting på kryssende persontog.

⁶

95 pst punktlighet * 27 pst dobbeltspor + 84,6 pst * 73 pst «enkeltspor» = 84,6 pst.

⁷ 95 pst punktlighet * 60 pst dobbeltspor + 81,1 pst * 40 pst enkeltspor = 89,4 pst.

Figur 2-2 Framføringstid mellom Hamar og Lillehammer for persontog (blå) og godstog (grønn).



Figur 2-2 viser variasjoner i framføringstid for person- og godstog mellom Hamar og Lillehammer en onsdag i februar 2020. Framføringstiden inkluderer oppholdstid både i Hamar og Lillehammer. Persontog er markert med blått og godstog med grønt. For persontog varierer framføringstiden på strekningen fra 0:45 timer til 1:02 timer, gjennomsnittet er 0:52 timer. For godstog varierer framføringstiden tilsvarende fra 0:48 timer til 2:21 timer, med et gjennomsnitt på 1:11 timer.

2.3.3 Vestfoldbanen

For Vestfoldbanen oppgir Bane NOR at dagens punktlighet er 86,4 pst. Når vi legger til grunn tilsvarende forutsetninger som for de andre banestrekningene (dvs. at punktlighet på dobbeltsporstrekningene ligger på 95 pst og at oppnådd punktlighet er et vektet snitt av punktligheten på enkelt- og dobbeltsporstrekningene), beregner vi en punktlighet på 79,8 pst på den enkeltsporede delen av banestrekningen. Dette er basert på at 43 pst. av strekningen Oslo S – Skien er bygget ut med dobbeltspor.

Med fullført dobbeltspor til Tønsberg (Alternativ 0/ 0 Pluss) øker andelen av banestrekningen som er bygget ut med dobbeltspor til 57 pst. Med tilsvarende forutsetninger gir dette en beregnet punktlighet på 88,5 pst.

Når også strekningen Stokke-Sandefjord er bygget ut, øker dobbeltsporandelen ytterligere til 63 pst og beregnet punktlighet blir 89,3 pst. Alle de tre alternative ruteplanene med nytt dobbeltspor Stokke-Sandefjord innebærer økt kapasitetsutnyttelse på de gjenværende enkeltsporstrekningene på Vestfoldbanen. Økningen er mindre i Alternativ 2 og 3 sammenliknet med Alternativ 1. Vi legger derfor til grunn at punktligheten i Alternativ 1 blir tilsvarende som i Alternativ 0.

3 Trafikkanalyse

Trafikkgrunnlaget for de tre banestrekningene gjennomføres med beregningsår 2030 og 2050. I tillegg til beregninger med et sett av forutsetninger som tilsvarer retningslinjer gitt i forbindelse med NTP-arbeidet, har vi gjennomført beregninger for et alternativ hvor det legges restriksjoner på biltrafikken i områder med byvekstavtaler (nullvekstmål) i tillegg til at billettprisene med tog på InterCity-strekningene tilpasses prisnivået som er etablert innenfor Oslo og Akershus (Ruter sonetakst).

3.1 Forutsetninger

Rutetilbudet med tog som er gjennomgått i avsnitt 2.2 er sentrale forutsetninger for trafikkanalysen. I dette avsnittet gjennomgås andre faktorer som vurderes å ha stor betydning for resultatene.

3.1.1 Reisekostnader med bil

Kjørekostnader med bil er beregnet med utgangspunkt i at andelen elbiler vil øke i årene framover slik at elbiler står for 70 prosent av transportarbeidet med bil i 2030 og 95 prosent i 2050.

I trafikkberegninger som gjennomføres i forbindelse med NTP forutsettes at bortfallet av drivstoffavgifter ikke skal erstattes av andre avgifter på veitransport med personbil, dvs. at dagens praksis med at elbiler ikke betaler for eksterne kostnader knyttet til ulykker, kø, støy, veislitasje og lokal luftforurensning videreføres. Dette betyr at kostnadene per kjørte kilometer gradvis vil reduseres etter hvert som elbilandelen øker. I InterCity-modellen benyttes noe ulike kilometerkostnader avhengig av reisehensikt, begrunnet i antakelser om at kapitalkostnader i større grad er atferdsrelevant ved arbeidsreiser og at forretningsreiser gjennomføres med kjøretøy som gjennomgående er større og nyere enn gjennomsnittet.

I beregninger med Nasjonal Transportmodell er det lagt til grunn at elbiler har kjørekostnader på 1,20 kroner per kilometer, mens fossilbiler (bensin/diesel) har kjørekostnader på 2,25 kroner per kilometer. Videre legges det i NTP-modellene til grunn at bare halvparten av kostnadsreduksjonen er «atferdsrelevant», dvs. at halvparten av kostnadsreduksjonen ikke påvirker trafikantenes valg av transportmiddel eller omfang av reiser.

Vi har ikke tilgang til dokumentasjon av grunnlaget for beregningen av reduksjonen i kjørekostnader eller begrunnelsen for at bare halvparten av kostnadsreduksjonen påvirker trafikantenes atferd. Vi legger til grunn at kostnadsreduksjonen hovedsakelig er knyttet til energikostnader og at den er mindre (0,60 kroner per kilometer) enn det som legges til grunn i NTP-modellene. På den annen side legger vi til grunn at endringer i energikostnader er atferdsrelevante, dvs. at vi i beregningene legger til grunn en kostnadsreduksjon som er på nivå med, men noe høyere enn det som legges til grunn som atferdsrelevant i NTP-modellene. Kjørekostnader lagt til grunn i våre beregninger gjengis i Tabell 3-1.

Tabell 3-1 Kjørekostnader personbil, kroner per kilometer

	2018	2030	2050
Arbeidsreiser	2,00	1,64	1,49
Fritidsreiser	1,75	1,39	1,24
Forretningsreiser	2,50	2,14	1,99

Kilde: Vista Analyse

Bomkostnader

Innenfor modellområdet er det bomringer (bypakker) i Osloområdet samt i Grenland og Nedre Glomma. I beregningene er det forutsatt at disse videreføres gjennom hele analyseperioden.

I tillegg er det en rekke strekninger på E6 og E18 som delfinansieres med bompenger. For disse strekningene har vi tatt utgangspunkt i innkrevingsperioden som oppgis av bompengeselskapene. Flere strekninger hvor det i dag er bompengeneinnkreving vil være nedbetalt før 2030, mens nye strekninger vil komme til. Disse vil gjennomgående ha et bompengenivå (målt i kroner per kilometer) som er betydelig høyere enn nivået på de strekningene hvor det er bompenger i dag.

Tabell 3-2 Bomkostnader på utvalgte relasjoner

Kroner per personbil	2018	2030	2050
Oslo-Lillehammer	118,-	156,-	24,-
Oslo-Fredrikstad	32,-	36,-	36,-
Oslo-Porsgrunn	68,-	165,-	33,-

Kilde: Vista Analyse

Bomkostnadene i beregningsårene er basert på vedtatte takster og representerer et vektet snitt av satser for ulike drivstofftyper. Med en overgang til nullutslippskjøretøy vil satsene for kjøretøy med utslipp øke etter hvert som andelen øker. Når overgangen til nullutslippskjøretøy er fullført, vil satsene for nullutslippskjøretøy tilsvare satsene i tabellen⁸.

Nullvekstmålet

Innenfor InterCity-området er det inngått byvekstavtaler i Oslo/Akershus, Grenland og Nedre Glomma. Dette innebærer at det skal iverksettes ulike tiltak med sikte på å unngå vekst i biltrafikken. I Oslo/Akershus utgjør togtilbudet den viktigste delen av det regionale kollektivtilbudet ved reiser innenfor området som omfattes av byvekstavtalen, mens togtilbudet i Grenland og Nedre Glomma vil spille en beskjeden rolle i oppfyllelsen av nullvekstmålet internt i disse to byområdene. Felles for de tre områdene er at togtilbudet kan være viktig for å begrense vekst i biltrafikken til, fra og mellom byområdene.

⁸ Vedtak om bompenger inneholder et innkrevingsbeløp, en gjennomsnittstakst for lette kjøretøy, et prisforhold mellom lette og tunge kjøretøy. Gyldigheten i resonnetet er basert på at lette og tunge kjøretøy fases inn i samme tempo. Med raskere innfasing av lette nullutslippskjøretøy enn tunge nullutslippskjøretøy, vil gjennomsnittstaksten for lette kjøretøy reduseres noe (kostnader veltes over på tunge kjøretøy) i den perioden det er forskjeller i nullutslippsandeler.

Tabell 3-3 Tillegg på kjørekostnader, personbil, beregninger med nullvekstmål

Kroner per kilometer	2030	2050
Utenom rush	0,75	1,50
Rush	1,50	3,00

Kilde: Vista Analyse

Vi har lagt til grunn høyere tillegg på kjørekostnadene i rushtid enn utenfor rush og at det er nødvendig å doble satsene fra 2030 til 2050 for å unngå vekst i biltrafikken. Tabell 3-3 viser satser per kilometer.

Oppsummering kjørekostnader

Forutsetningene som er lagt til grunn om utvikling i kjørekostnader for personbil gir oppsummert en utvikling i retning av lavere kjørekostnader etter hvert som andelen nullutslippskjøretøy øker og vedtatte bomfinansieringsprosjekter er gjennomført. I 2030 er det imidlertid fortsatt en rekke strekninger med bompenger – og med relativt høye bompengenivåer på nye strekninger. Varierende forutsetninger om utvikling i kjørekostnader, over tid og mellom ulike relasjoner, gjør det utfordrende å vurdere resultatene av trafikkberegningene.

Forholdet forsterkes i beregningene med nullvekstmål, hvor det i utvalgte områder forutsettes at biltrafikken ikke skal vokse samtidig som det generelt forutsettes at det skal bli billigere å reise med bil.

For utvalgte alternativer gjennomføres følsomhetsanalyser med en videreføring av 2018-nivået på reisekostnader for personbil.

3.1.2 Reisekostnader med tog

I beregningene forutsettes uendrede billettpriser for togreisende gjennom beregningsperioden. Det er etablert prisfunksjoner for enkeltbilletter og periodebilletter basert på Vy's takster for 2018. Basert på ulike forutsetninger om fordeling på billettyper og andeler som reiser med rabatterte billetter er det deretter etablert avstandsavhengige prisfunksjoner for de tre reisehensiktene. Oversikt over prisfunksjonene er gjengitt i Tabell 3-4.

Tabell 3-4 Prisfunksjoner, togreiser. Billettype og reisehensikt.

	Konstant	Per km, inntil 120 km	Per km, over 120 km
Enkeltbilletter	18,60	2,20	1,51
Periodebilletter	14,70	0,53	0,30
Arbeidsreiser	14,95	0,87	0,55
Fritidsreiser	13,26	1,39	0,95
Forretningsreiser	18,20	2,04	1,39

Kilde: Vista Analyse

Reisekostnadene med tog på InterCitystrekningene er betydelig høyere sammenliknet med strekninger med tilsvarende reiselengde innenfor Oslo/Akershus hvor fylkeskommunene subsidierer togreisene gjennom Ruter. Etableringen av Viken aktualiserer en harmonisering av billettpriser mellom

fylkene som inngår, dvs. Østfold og Buskerud i tillegg til Akershus. Uavhengig av dette kan det stilles spørsmål ved (den samfunnsøkonomiske) begrunnelsene for å benytte ulikt prisnivå i ulike deler av landet ved gjennomføring av analyser av infrastrukturtiltak. Det er særlig enkeltbillettprisene som er lavere innenfor Oslo/Akershus sammenliknet med Østlandet for øvrig.

For å belyse konsekvenser av en harmonisering av billettpriser på Østlandet har vi gjennomført beregninger hvor distanseavhengig ledd i prisfunksjonen for enkeltbilletter reduseres med 25 prosent. Prisfunksjoner med reduserte enkeltbillettpriser er gjengitt i Tabell 3-5.

Tabell 3-5 Prisfunksjoner, togreiser. Tilpasning til takstnivå i Oslo og Akershus («Ruter-pris»). Billettype og reisehensikt.

	Konstant	Per km, inntil 120 km	Per km, over 120 km
Enkeltbilletter	18,60	1,65	0,96
Periodebilletter	14,70	0,53	0,30
Arbeidsreiser	14,95	0,75	0,44
Fritidsreiser	13,26	1,06	0,62
Forretningsreiser	18,20	1,54	0,90

Kilde: Vista Analyse

3.1.3 Parkeringskostnader og transporttilbud innenfor sonene

I beregningene er det lagt til grunn at parkeringskostnader sentrumsområder rundt stasjonene øker med 50 – 100 pst i perioden fram til 2030, med størst prosentvis økning i områder hvor det i dag er forutsatt lave (mindre enn 20 kroner per reise) i InterCitymodellen, mens økningen er minst i områder hvor det er forutsatt høyest parkeringskostnader i dag (Stasjonene i Oslo, Gardermoen og Torp).

Parkeringskostnader ved stasjon (ved tilbringerreiser med bil) er gjennomgående satt til 50 pst. av kostnadene ved parkering i sentrum av sonene. Unntak fra dette er lufthavnene og stasjonene på strekningen Oslo S – Sandvika hvor det parkering ved stasjon er forutsatt å koste det samme som sentrumsparkering. For stasjoner utenfor sentrum (f.eks. Skoppum) og i mindre tettsteder (f.eks. Råde og Brumunddal) legges det til grunn at parkering ved stasjonene skal være gratis.

Kvaliteten på det kollektive tilbringertilbudet rundt stasjonene angis i modellen ved en skalaparameter. Det legges til grunn at kollektivtilbudet de fleste steder vil bli noe bedre fram mot 2030, med størst økning i områdene som har inngått byvekstavtaler.

3.2 Resultater Østfoldbanen

3.2.1 Antall reiser og transportarbeid

I 2018 ble det gjennomført 3,3 mill. reiser til fra stasjonene på Østfoldbanen. Gjennomsnittlig reise-
lengde var 73,2 km, transportarbeidet tilsvarte dermed 241 mill. personkm.

Resultater av trafikkberegningene for Østfoldbanen er oppsummert i Tabell 3-6 (NTP-forutsetninger)
og Tabell 3-7 (beregninger med nullvekstmål og «Ruter»-priser på tog).

Av Tabell 3-6 går det fram at det beregnes en betydelig trafikkvekst i perioden fram mot 2030 (34
pst økning i antall reiser, 42 pst vekst i personkm), til tross for at det er forutsatt reduserte kjørekost-
nader med bil som følge av økende andel nullutslippskjøretøy. Tilbudsforbedringer som følge av fer-
digstillelse av Follobanen og Sandbukta-Moss-Såstad bidrar til økt trafikk.

Tabell 3-6 Hovedresultater Østfoldbanen, 2030 og 2050 med NTP-forutsetninger

Alternativ, år	Mill. reiser		Mill. personkm	
	2030	2050	2030	2050
Alternativ 0, 2030	4,46	5,10	318	359
Alternativ 1, 2030	4,57	5,24	326	369
Alternativ 2, 2030	4,89	5,62	349	395
Alternativ 3, 2030	5,02	5,73	359	404
Alternativ 4, 2030	5,07	5,82	363	411

Kilde: Vista Analyse

Sammenliknet med beregnet vekst fra dagens situasjon til Alternativ 0 i 2030 er beregnet trafikkvekst
som følge av tiltakene betydelig mindre. Målt i antall reiser per år beregnes Alternativ 4 å gi 13-14
pst trafikkvekst sammenliknet med Alternativ 0 og to avganger per time i grunnrute til Fredrikstad
(Alt. 2 vs. Alt. 1) framstår som det tiltaket som bidrar til størst trafikkvekst.

Med reduserte billettpriser på tog («Ruter-priser») og økte kjørekostnader for bil (Nullvekstmålet),
beregnes betydelig høyere togtrafikk i alle alternativ, jfr. Tabell 3-7. Det beregnes en økning i antall
reiser på 37 pst og en økning i antall personkm på 45 pst.

Tabell 3-7 Hovedresultater Østfoldbanen, 2030 og 2050. Beregninger med nullvekstmål og «Ruter-priser».

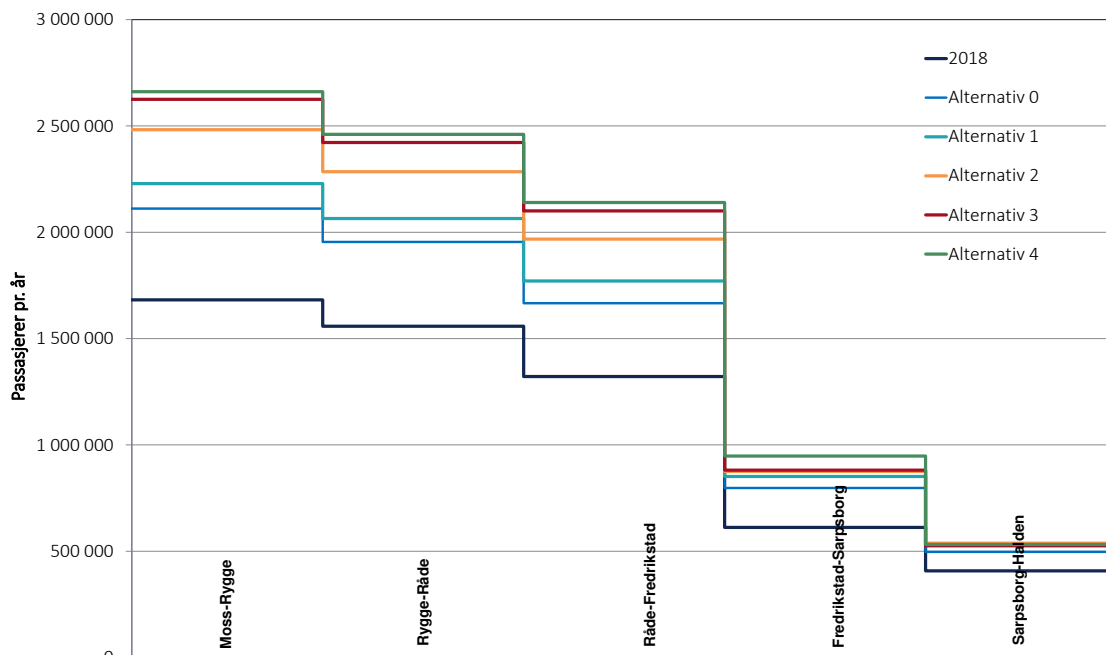
Alternativ, år	Mill. reiser		Mill. personkm	
	2030	2050	2030	2050
Alternativ 0, 2030	6,14	7,63	463	578
Alternativ 1, 2030	6,30	7,89	474	592
Alternativ 2, 2030	6,71	8,41	504	631
Alternativ 3, 2030	6,83	8,58	513	644
Alternativ 4, 2030	6,97	8,74	525	658

Kombinert med utbyggingstiltakene, kan endringene i rammebetingelser bidra til at togtrafikken på Østfoldbanen doubles innen 2030 og nærmer seg en tredobling i 2050.

3.2.2 Strekningsbelastning og fordeling på stasjoner

Figur 3-1 viser antall passasjerer per år på delstrekningene mellom Moss og Halden for de ulike beregningsalternativene i 2030, beregnet med NTP-forutsetninger. Resultater i 2050 med NTP-forutsetninger og for 2030 og 2050 med nullvekstmål og Ruterpriser er vist i vedlegg A.1. Figuren illustrerer hvordan beregnet trafikkvekst i de ulike alternativene fordeles mellom enkeltstrekninger. Fra 2018 til 2030 beregnes en vekst på 25-58 pst over snittet mellom Moss og Rygge, avhengig av utvikling i infrastruktur og togtilbud. Det er Alternativ 2 (to avganger per time i grunnrute til Fredrikstad) som i størst grad bidrar til trafikkvekst over dette snittet.

Figur 3-1 Strekningsbelastning InterCityreiser Østfoldbanen, 2030. Beregninger med NTP-forutsetninger.

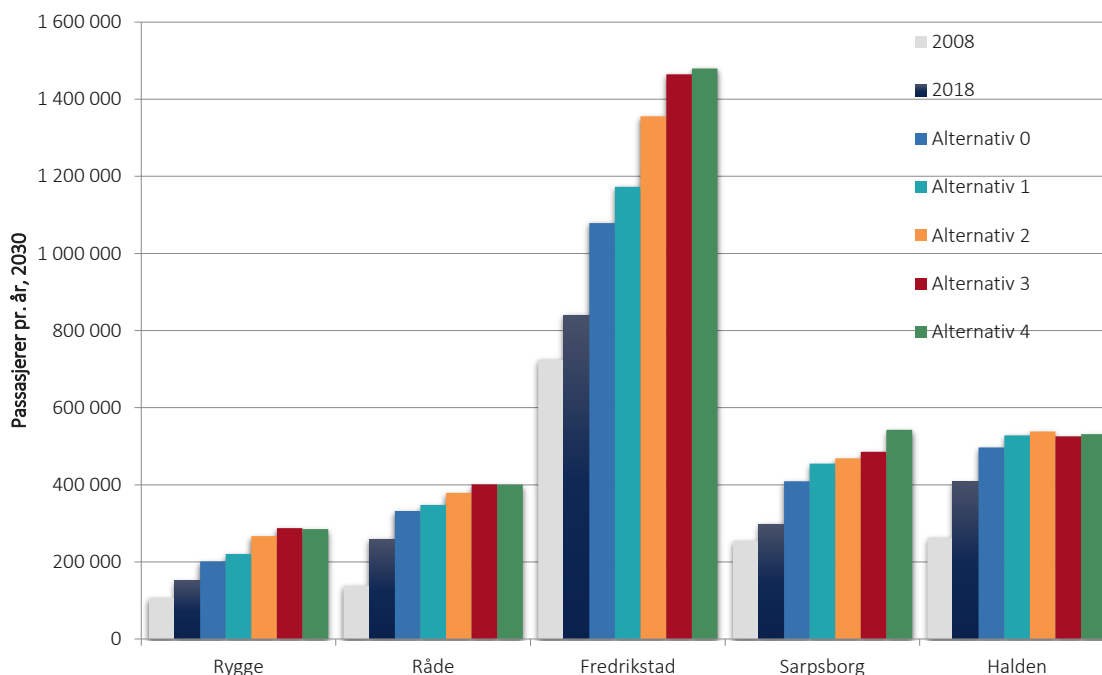


Kilde: Vista Analyse

Lengre sør avtar beregnet trafikkvekst målt i antall reiser, men øker når vi ser på relativ trafikkvekst. Også for strekningen Fredrikstad-Sarpsborg er det dobling av antall avganger i grunnrute (Alternativ 4) som bidrar mest til trafikkveksten.

Til/fra Halden endres ikke avgangshyppigheten mellom de ulike alternativene, med unntak for økning i avgangshyppigheten i rush i Alternativ 1. Av figuren går det fram at beregnet effekt av tiltakene er marginal på strekningen sør for Sarpsborg.

Figur 3-2 Passasjerer per stasjon, Østfoldbanen, 2030. Beregninger med NTP-forutsetninger.



Kilde: Vista Analyse

Lengre sør avtar beregnet trafikkvekst målt i antall reiser, men øker når vi ser på relativ trafikkvekst. Også for strekningen Fredrikstad-Sarpsborg er det dobling av antall avganger i grunnrute (Alternativ 4) som bidrar mest til trafikkveksten.

Til/fra Halden endres ikke avgangshyppigheten mellom de ulike alternativene, med unntak for økning i avgangshyppigheten i rush i Alternativ 1. Av figuren går det fram at beregnet effekt av tiltakene er marginal på strekningen sør for Sarpsborg.

Figur 3-2 viser antall passasjerer per år over stasjonene på Østfoldbanen sør for Moss. I tillegg til beregningsresultater for 2030 vises registrert antall passasjerer i 2008 og 2018. Resultater i 2050 med NTP-forutsetninger og for 2030 og 2050 med nullvekstmål og Ruterpriser er vist i vedlegg A.1. Fredrikstad er den klart største stasjonen på strekningen – og den stasjonen som får sterkest vekst ved gjennomføring av tiltakene. Alternativ 4 beregnes å gi en trafikkvekst på 401.000 passasjerer per år over stasjonen (en økning på 37 pst mot Alt. 0). Nær halvparten av veksten er knyttet til økt avgangshyppighet utenom rush (Alt. 2 vs. Alt. 1), mens redusert reisetid som følge av utbyggingen Haug-Seut (Alt. 3 vs. Alt. 2) og økt avgangshyppighet i rushtid (Alt. 1 vs. Alt. 0) begge beregnes å gi en trafikkvekst på om lag 100.000 reiser per år i 2030.

Det går fram at alle stasjoner har hatt betydelig trafikkvekst i perioden 2008 – 2018, med prosentvis sterkest vekst i Råde og Halden. Sarpsborg stasjon har hatt den svakeste utviklingen i perioden. Ulike konkurranseflater mellom bil og tog kan bidra til å forklare forskjellene mellom Sarpsborg og Råde. Mens toget i dag har reisetid til/fra Oslo S som er ca. 10 pst over reisetiden med bil, bruker toget 55 pst. lengre tid sammenliknet med personbil (utenom rush) ved reiser mellom Sarpsborg og Oslo S.

Med gjennomføring av tiltakene som ligger i Alt. 0, vil toget være klart raskeste transportmiddel til / fra Oslo S for Fredrikstad og stasjonene lengre nord på Østfoldbanen. Mellom Oslo og Sarpsborg / Halden vil reisetiden med tog fortsatt være 20 – 30 pst lengre enn med bil.

3.2.3 Kapasitetsutnyttelse av togtilbudet

Med to avganger per time var gjennomsnittlig 59 pst av sitteplassene utnyttet i rushavganger i dimensjonerende retning sør for Moss i 2018. I beregningene som er gjennomført i dette arbeidet er dette tilbudet videreført i Alternativ 0, mens det i øvrige alternativ er forutsatt 3 avganger per time fra Halden. I Alternativ 3 og 4 er det lagt til grunn ytterligere en avgang per time fra Fredrikstad. Tabell 3-8 viser beregnet kapasitetsutnyttelse i 2030 og 2050, med og uten forutsetninger om nullvekstmål og reduserte billettpriser (NR).

Tabell 3-8 Kapasitetsutnyttelse i rushtid over utvalgte snitt, Østfoldbanen

Strekning	2018	2030			2030 NR		
		Alt. 0	Alt. 1 / 2	Alt. 3 / 4	Alt. 0	Alt. 1 / 2	Alt. 3 / 4
Moss-Rygge	59 %	76 %	57 %	46 %	105 %	77 %	61 %
Fredrikstad-Sarpsborg	19 %	27 %	21 %	21 %	44 %	34 %	34 %
Sarpsborg-Halden	12 %	16 %	12 %	12 %	24 %	19 %	18 %
		2050			2050 NR		
Moss-Rygge		86 %	64 %	52 %	129 %	95 %	76 %
Fredrikstad-Sarpsborg		30 %	23 %	24 %	58 %	45 %	46 %
Sarpsborg-Halden		18 %	14 %	14 %	33 %	26 %	25 %

Kilde: Vista Analyse

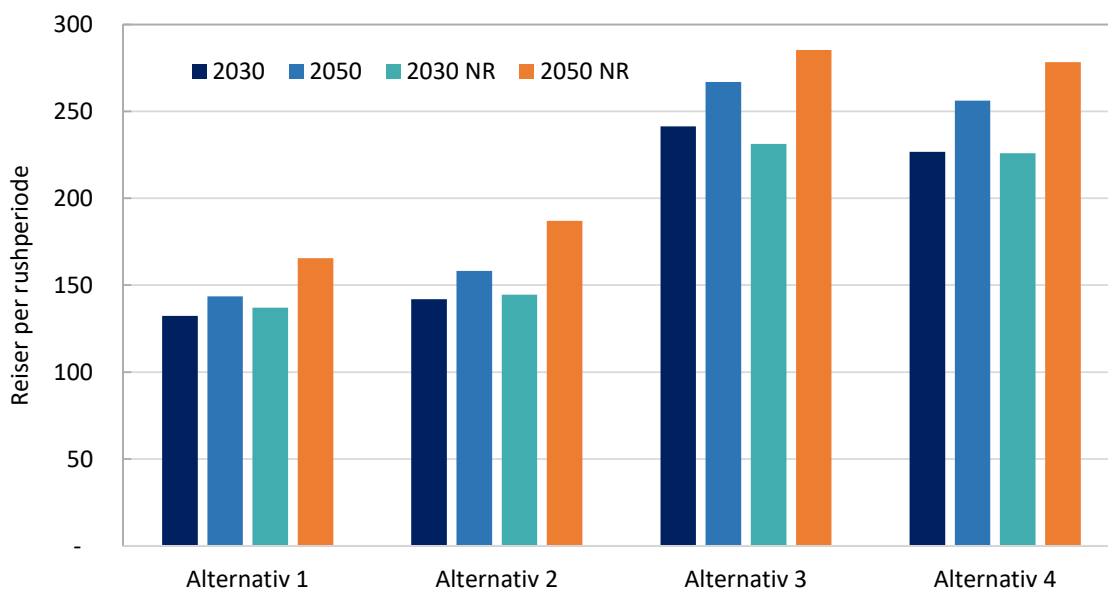
Det er lagt til grunn at alle avganger kjøres med doble togsett (500 sitteplasser). Av tabellen går det fram at det med to avganger per time sør for Moss (Alternativ 0) vil bli svært høy kapasitetsutnyttelse nord for Fredrikstad i alle alternativ. Med tre avganger per time (Alt. 1 og 2) beregnes tilstrekkelig kapasitet.

Sør for Fredrikstad er kapasitetsutnyttelsen lavere. Dagens tilbud ville være tilstrekkelig til å dekke beregnet kapasitetsbehov i alle alternativ.

Med nullvekstmål og «Ruter-priser), betegnet NR i tabellen, vil beregnet etterspørsel langt overstige kapasiteten dersom togtilbudet ikke økes ut over to avganger per time. Det vil være nødvendig med en dobling av antall avganger nord for Fredrikstad innen 2030 for å dekke behovene med tilsvarende kvalitet som i dagens situasjon.

Gjennomføring av tiltakene påvirker også kapasitetsutnyttelsen i rushtid nord for Moss. Figur 3-3 viser beregnet trafikkvekst per rushperiode⁹ over snittet mellom Moss og Ski sammenliknet med Alternativ 0. Av figuren går det fram at det beregnes en trafikkvekst på om lag 150 passasjerer per rushperiode i Alternativ 1 og 2 og om lag 250 passasjerer per rushperioden i Alternativ 3 og 4. Dette utgjør en beskjeden andel av setekapasiteten nord for Moss, 2 – 3 pst. dersom vi legger til grunn 8 avganger per time med doble togsett og at trafikken fordeler seg over 2 rushtimer.

Figur 3-3 Økt antall reiser per rushperiode over snitt mellom Moss og Ski.



3.2.4 Følsomhetsanalyse – uendrede reisekostnader med bil

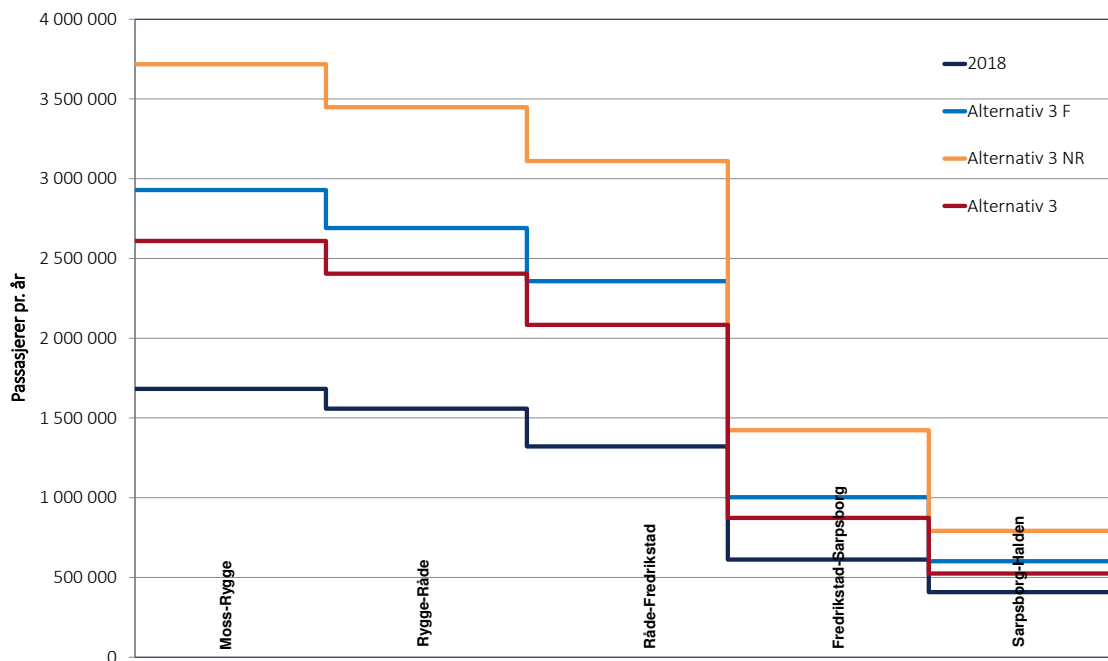
Reisekostnader med bil er i stor grad påvirket av politikk. Således er forutsetningene som er gjort for reisekostnader med bil er beheftet med stor usikkerhet. Forutsetningene som er gjort påvirker resultatene av trafikkberegningene vesentlig. Det er derfor hensiktsmessig å se hvilke effekter tiltaket har dersom vi lar reisekostnadene med bil være uendret. Slik ser vi hvor mye forutsetningene for reisekostnader med bil påvirker resultatene og vi får bedre isolert effektene av tiltaket.

For Alternativ 3 har vi gjennomført beregninger med en videreføring av dagens kostnadsnivå for personbiler (Alternativ 3 F). Vi får da resultater som i 2030 gir ca. 12 pst flere togreiser enn alternativet beregnet med NTP-forutsetninger og 18 pst. færre enn alternativet beregnet med nullvekstmål og Ruter-priser (Alternativ 3 NR). I 2050 er forskjellen mellom alternativene større – og Alt. 3 gir trafikkvolumer som ligger 19 pst. over Alt 3. og 21 pst. lavere enn Alt. 3 NR.

Figur 3-4 viser strekningsbelastning med ulike forutsetninger om reisekostnader for Østfoldbanen beregnet i 2030. Tilsvarende figur for 2050 vises i vedlegg A.1 (Figur A-4-8).

⁹ Trafikk per rushperiode er her beregnet ved å dele rushtrafikk per år på 250 dager, videre deles trafikken på 2 rushperioder per dag og det legges til grunn at 80 pst. av trafikken går i dimensjonerende retning (mot Oslo om morgenen, fra Oslo om ettermiddagen).

Figur 3-4 Strekningsbelastning Østfoldbanen 2030 med ulike forutsetninger om reisekostnader med bil



3.2.5 Fjerntrafikk på Østfoldbanen

Beregningene med InterCitymodellen dekker ikke gjennomgående reiser på Østfoldbanen til/fra Gøteborg. I 2018 utgjorde dette totalt 114.000 reiser, hvorav 74.000 til/fra Oslo S og resten fordelt på stasjonene på strekningen Ski-Halden.

For Østfoldbanen har vi lagt til grunn at tilbudet i 2030 videreføres som en integrert del av Inter-City-tilbudet med 4 avganger i hver retning per dag. Videre legger vi til grunn en generell vekst i fjerntrafikken på 1 pst. per år fram til beregningsårene 2030 og 2050.

I nytteberegningene er det lagt til grunn at fjerntrafikken får redusert reisetid tilsvarende InterCitytrafikken.

3.3 Resultater Dovrebanen

3.3.1 Antall reiser og transportarbeid

I 2018 var det 1,95 mill. reiser, tilsvarende 223 mill. personkm i InterCitymarkedet på Dovrebanen. Gjennomsnittlig reiselengde var 114 km, dvs. at lange reiser dominerer på denne strekningen.

Resultater av trafikkberegningene for Dovrebanen er oppsummert Tabell 3-10. For Dovrebanen beregnes i Alternativ 0 (Referansealternativet) en svak nedgang i trafikken i perioden fram mot 2030, til tross for betydelige reisetidsreduksjoner som følge av dobbeltsporutbygging fram til Sørli. Forutsetning om reduserte kjørekostnader med bil som følge av økende andel nullutslippskjøretøy og avvikling av bompengeneinnkreving sør for Hamar bidrar til at togtilbudets konkurranseevne mot personbil svekkes i perioden fram mot 2030.

Med dobbeltsporutbygging Sørli-Åkersvika og forbedret togtilbud (to avganger per time i grunnrute til Hamar, økt tilbud til Lillehammer i rush og redusert reisetid, jfr. Tabell 2-2) beregnes en vekst på 25 pst i InterCitytrafikken på Dovrebanen.

Videre fram mot 2050 beregnes en nedgang i trafikken for alle beregningsalternativer. To forhold som kan bidra til å forklare dette er at de kilometeravhengige reisekostnadene med personbil er forutsatt redusert ytterligere og at brukerbetalingen for fire felts E6 på strekningen Hamar-Lillehammer vil være avviklet innen 2050.

Tabell 3-9 Hovedresultater Dovrebanen 2030 og 2050 med NTP-forutsetninger¹⁰

Alternativ, år	Mill. reiser		Mill. personkm	
	2030	2050	2030	2050
2018				
Alternativ 0	1,93	1,69	220	183
Alternativ 1	2,47	2,08	273	222

Kilde: Vista Analyse

Tabell 3-10 Hovedresultater Dovrebanen 2030 og 2050. Beregninger med nullvekstmål og «Ruter-priser».

Alternativ, år	Mill. reiser		Mill. personkm	
	2030	2050	2030	2050
Alternativ 0	2,91	3,15	345	373
Alternativ 1	3,53	3,85	406	446

Kilde: Vista Analyse

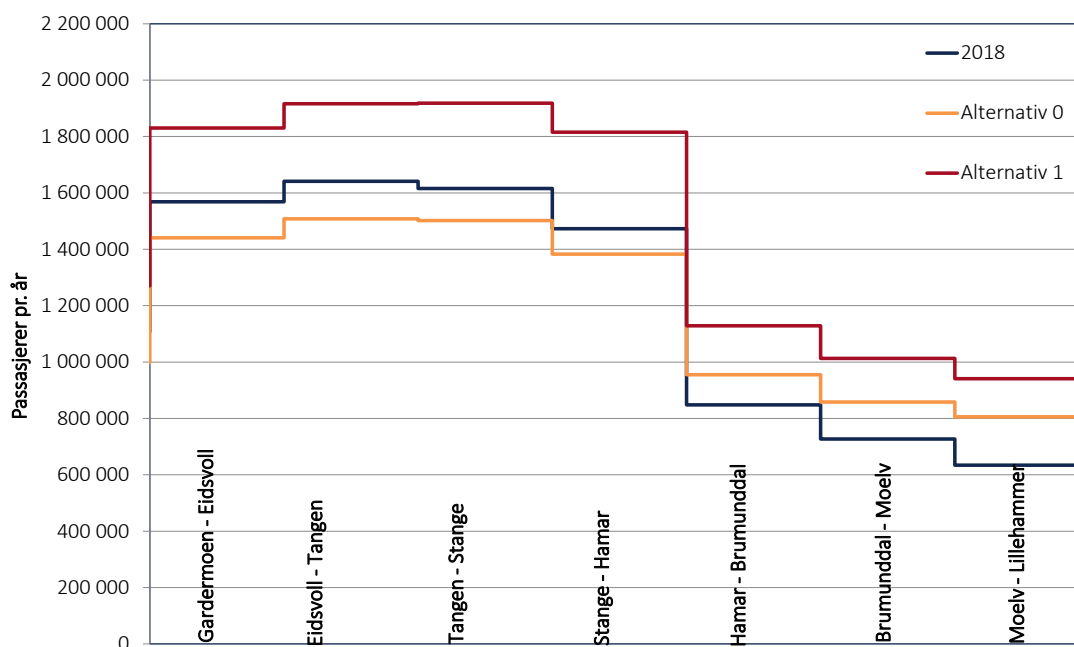
Med nullvekstmål (virkemidler for å dempe biltrafikken i områder med byvekstavtaler) og lavere billettpriser beregnes mer enn 50 pst høyere trafikkvolumer sammenliknet med hovedberegningene i 2030 og opp mot en dobling i 2050.

¹⁰ Trafikktallene inkluderer reiser mellom stasjonspar innenfor strekningen Eidsvoll-Lillehammer samt reiser mellom stasjoner på strekningen Tangen-Lillehammer og andre stasjoner innenfor InterCityområdet.

3.3.2 Strekningsbelastning og fordeling på stasjoner

Figur 3-5 viser beregnet strekningsbelastning for InterCityreiser på Dovrebanen i 2030. Resultater i 2050 med NTP-forutsetninger og for 2030 og 2050 med nullvekstmål og Ruterpriser er vist i vedlegg A.2. Figuren viser beregnet antall passasjerer per år på delstrekningene mellom Gardermoen og Lillehammer for de ulike beregningsalternativene og illustrerer hvordan beregnet trafikkvekst i de ulike alternativene fordeles mellom enkeltstrekninger. Sør for Hamar er trafikkvolumene i Alternativ 0 i 2030 noe lavere enn registrert trafikk i 2018, mens Alternativ 1 gir en beregnet trafikkvekst på 15-20 pst. Nord for Hamar beregnes en trafikkvekst på 10-25 pst i Alternativ 0 og 40-50 pst i Alternativ 1 sammenliknet med 2018. Ulik utvikling nord og sør for Hamar kan i stor grad forklares av at det er forutsatt ulik utvikling i bompengebetaling for veitrafikken i perioden. Bompengebetaling avvikles sør for Hamar, men etableres nord for Hamar.

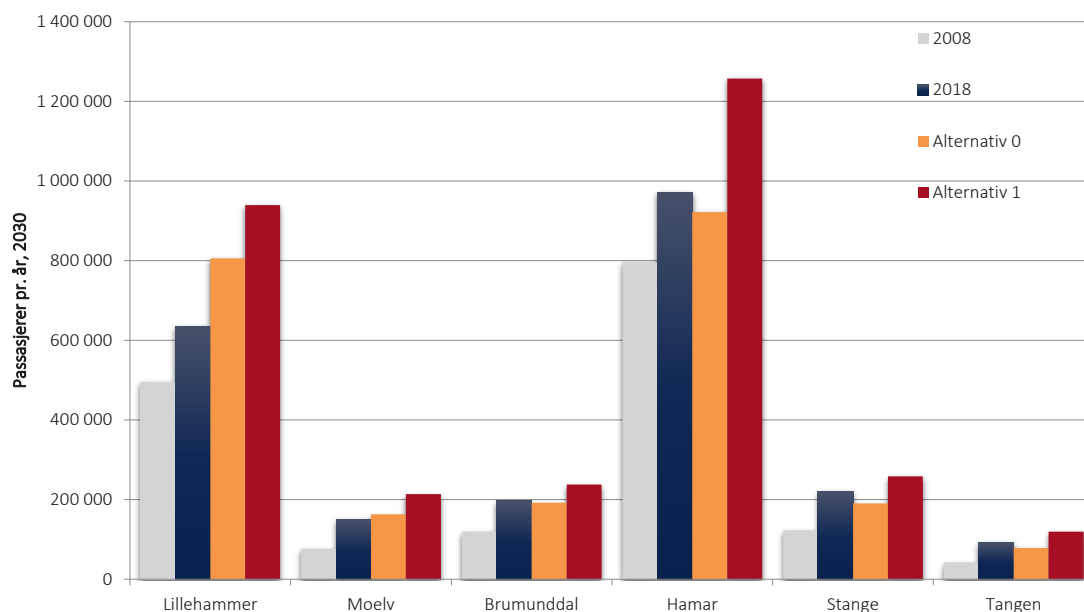
Figur 3-5 Strekningsbelastning InterCityreiser Dovrebanen, 2030.



Kilde: Vista Analyse

Figur 3-6 viser utvikling i antall reiser til/fra stasjonene på Dovrebanen i 2030, beregnet med NTP-forutsetninger. Resultater i 2050 med NTP-forutsetninger og for 2030 og 2050 med nullvekstmål og Ruterpriser er vist i vedlegg A.2. Hamar er i dag den klart største stasjonen på strekningen. Fra dagens situasjon til Alternativ 0 i 2030 beregnes Lillehammer å få en betydelig trafikkvekst, mens trafikken over Hamar stasjon beregnes å gå ned. Tilbudsforbedringene med utbygging av Sørli-Åkersvika gir klart størst vekst for Hamar, mens også betydelig trafikkvekst for de andre stasjonene på strekningen.

Figur 3-6 Passasjerer per stasjon, Dovrebanen, 2030.



Kilde: Vista Analyse

3.3.3 Kapasitetsutnyttelse i togtilbudet

Med to avganger per time var gjennomsnittlig 52 pst av sitteplassene utnyttet i rushavganger i dimensjonerende retning nord for Eidsvoll i 2018. I beregningene som er gjennomført i dette arbeidet er det lagt til grunn at rushtilbudet videreføres uendret i Referansealternativet og med utbygging av Sørli-Åkersvika i 2030, men at avgangen som i dag kjøres til/fra Hamar forlenges til Lillehammer i alternativet hvor også Brumunddal-Moelv er bygget ut.

Tabell 3-11 viser beregnet kapasitetsutnyttelse i 2030, med og uten forutsetninger om nullvekstmål og reduserte billettpriser (NR). Det er lagt til grunn at en av de to avgangene kjøres med enkle togsett (tilsvarende dagens løsning) i hovedberegningene, med nullvekstmål og reduserte billettpriser har vi forutsatt doble togsett i alle avganger (500 sitteplasser per avgang).

Tabell 3-11 Kapasitetsutnyttelse i rushtid over utvalgte snitt, Dovrebanen

Strekning	2018	2030		2030 NR	
		Alt. 0	Alt. 1	Alt. 0	Alt. 1
Eidsvoll-Tangen	52 %	33 %	26 %	53 %	38 %
Hamar-Brumunddal	24 %	23 %	20 %	34 %	27 %
		2050		2050 NR	
Eidsvoll-Tangen		26 %	22 %	65 %	46 %
Hamar-Brumunddal		15 %	14 %	36 %	29 %

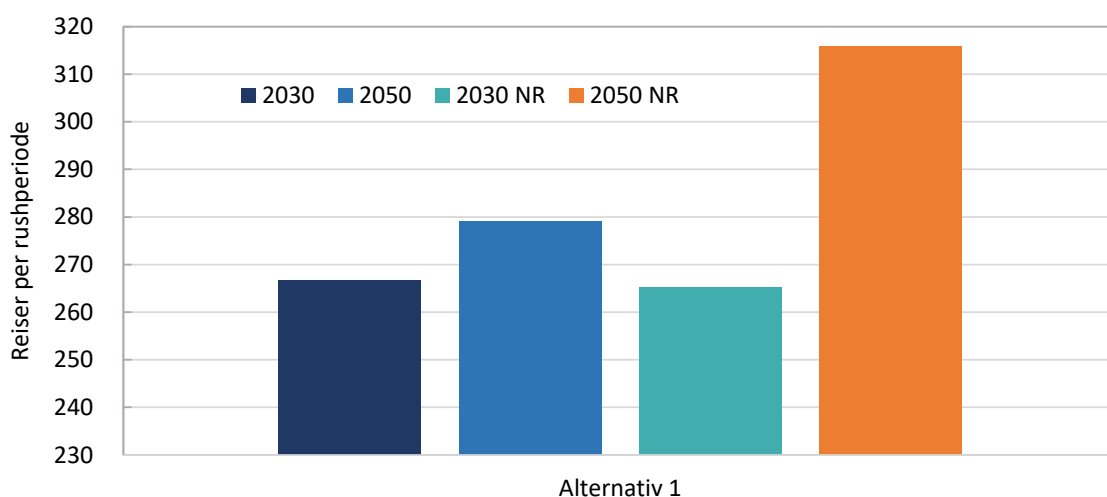
Kilde: Vista Analyse

Av tabellen går det fram at tilbudt kapasitet beregnes å være tilstrekkelig i alle alternativ i 2030, mens kapasiteten i beregningene med nullvekstmål og reduserte billettpriser vil være knapp over snittet mellom Eidsvoll og Tangen.

Ved beregning av kapasitetsutnyttelse for Dovrebanen er det ikke tatt hensyn til at en del reisende innenfor InterCityområdet benytter fjerntog eller at gjennomgående reiser til/fra Rørosbanen benytter regiontog (InterCitytog) på strekningen mellom Oslo og Hamar.

Gjennomføring av tiltakene påvirker også kapasitetsutnyttelsen i rushtid sør for Eidsvoll. Figur 3-7 viser beregnet trafikkvekst per rushperiode¹¹ over snittet mellom Eidsvoll og Gardermoen sammenliknet med Alternativ 0. Av figuren går det fram at det beregnes en trafikkvekst på om lag 270 passasjerer per rushperiode i Alternativ 1 i 2030 og 280-320 passasjerer per rushperiode i 2050. Dersom vi legger til grunn 5 avganger per time med doble togsett og at trafikken fordeler seg over 2 rushtimer tilsvarende dette 10 – 15 pst. av tilbudt kapasitet på strekningen Eidsvoll-Gardermoen.

Figur 3-7 Økt antall reiser per rushperiode over snitt mellom Eidsvoll og Gardermoen.



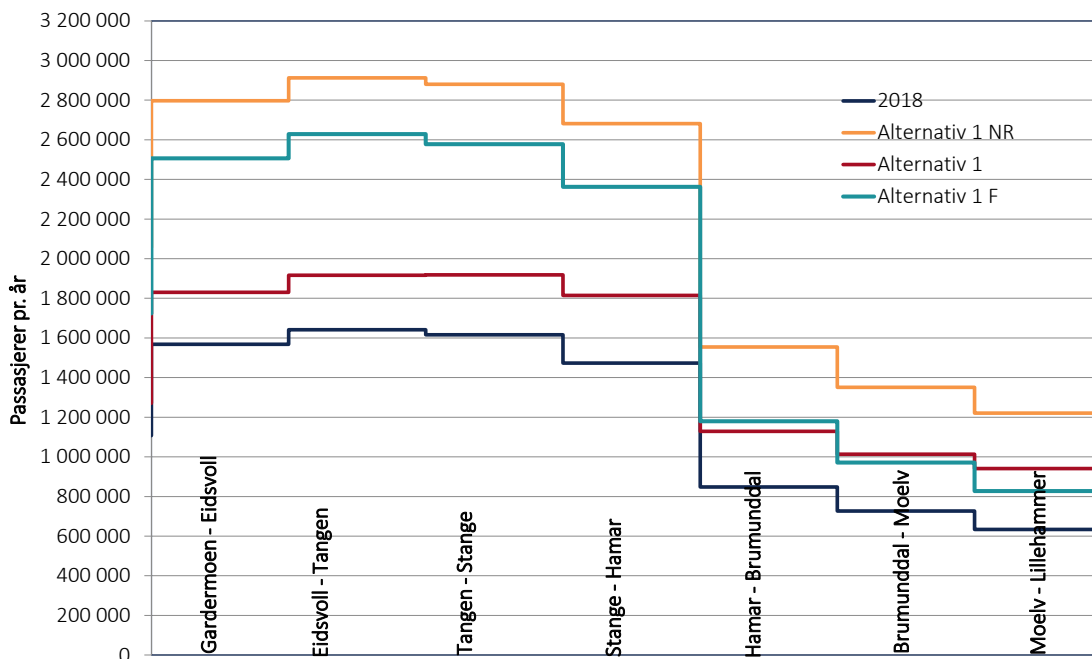
3.3.4 Følsomhetsanalyse – uendrede reisekostnader med bil

Figur 3-8 viser tydelig hvordan reisekostnader med bil påvirker resultatene. Avviklingen av bompenge sør for Hamar gir en reduksjon i trafikken over strekninger sør for Brumunddal. Når vi legger til grunn videreføring av dagens reisekostnader gir det en vekst i togtrafikken over snittet Eidsvoll-Tangen på 60 % fra 2018, mot 17 % med NTP-forutsetninger. Til sammenligning gir forutsetninger om nullvekstmål og Ruter-takst, med endrede reisekostnader en økning på 77 % over samme snitt.

På strekningene nord for Brumunddal øker reisekostnadene med NTP-forutsetninger. Med forutsetninger om uendrede reisekostnader med bil dempes resultatet noe på disse strekningene. På strekningen Moelv-Lillehammer reduseres veksten fra 2018 fra 48 % med NTP-forutsetninger til 31% med uendrede reisekostnader med bil.

¹¹ Trafikk per rushperiode er her beregnet ved å dele rushtrafikk per år på 250 dager, videre deles trafikken på 2 rushperioder per dag og det legges til grunn at 80 pst. av trafikken går i dimensjonerende retning (mot Oslo om morgenen, fra Oslo om ettermiddagen).

Figur 3-8 Strekningsbelastning Dovrebanen 2030 med ulike forutsetninger om reisekostnader med bil¹²



3.3.5 Fjerntrafikk på Dovrebanen

Beregningene med InterCitymodellen dekker ikke gjennomgående reiser til/fra Dovrebanen nord for Lillehammer, gjennomgående reiser til/fra Rørosbanen eller reiser mellom stasjoner på strekningen Eidsvoll-Lillehammer og stasjoner på disse strekningene. I 2018 utgjorde dette totalt 588.000 reiser, hvorav 426.000 til/fra Dovrebanen og 162.000 til/fra Rørosbanen¹³.

For Dovrebanen har vi lagt til grunn at tilbudet i 2030 vil dobles sammenliknet med dagens situasjon, slik at det blir avganger annenhver time. Som grunnlag for å beregne trafikantnytte legger vi til grunn en frekvenselastisitet på 0,35, dvs. at en doubling av avgangshyppigheten vil gi en trafikkvekst på 35 pst. Videre legger vi til grunn en generell vekst i fjerntrafikken på 1 pst. per år fram til beregningsårene 2030 og 2050.

Vi forutsetter at reisetiden for fjerntogene på alle relasjoner reduseres tilsvarende reduksjonen for region ekspress togene (f.eks. 11 min for gjennomgående reiser på strekningen Eidsvoll – Lillehammer, 7 min for gjennomgående reiser Eidsvoll – Hamar). Hvor stor reisetidsreduksjon som oppnås for fjerntogene vil avhenge av kryssingsmuligheter på enkeltsporstrekningen Hamar – Lillehammer.

¹² Tilsvarende figur for 2050, se Vedlegg A.3.4, side 76

¹³ Kilde: Vy's landsdekkende reisematriser Reiser til/fra Hamar på Rørosbanen og reiser mellom Lillehammer og stasjoner lengre nord på Dovrebanen er ikke inkludert i tallene.

3.4 Resultater Vestfoldbanen

3.4.1 Antall reiser og transportarbeid

I 2018 var det 2,83 mill. InterCityreiser på Vestfoldbanen. Gjennomsnittlig reiselengde var 90 kilometer og samlet transportarbeid utgjorde 254 mill. personkm.

På Vestfoldbanen beregnes en betydelig trafikkvekst fra 2018 fram mot 2030. I Alternativ 0 beregnes en trafikkvekst på 70 pst, mens Alternativ 0 Pluss gir en beregnet trafikkvekst på 77 pst. Økningen skyldes både at togtilbudet forbedres som følge av utbygging av dobbeltspor nord for Tønsberg (Drammen-Kobbervikdalen og Nykirke-Barkåker), dobbeltsporet Larvik-Porsgrunn og at det er lagt til grunn utbygging av E18 gjennom Asker og Bærum med bomfinansiering. I tillegg er det lagt til grunn at det fortsatt er bompenger på deler av E18 gjennom Vestfold. Denne kan bli avviklet tidligere (planlagt avsluttet i 2031), avhengig av trafikkutvikling på strekningen.

Med utbygging av Stokke-Sandefjord beregnes mer enn en dobling av trafikkvolumene i 2030 sammenliknet med 2018, dvs. at om lag en tredel av beregnet vekst i denne perioden kan tilskrives utbyggingstiltaket.

Tabell 3-12 Hovedresultater, Vestfoldbanen

Alternativ, år	Mill. reiser		Mill. personkm	
	2030	2050	2030	2050
Alternativ 0	4,82	4,21	434	358
Alternativ 0 Pluss	5,01	4,39	452	375
Alternativ 1	6,06	5,39	530	444
Alternativ 2	6,11	5,20	534	430
Alternativ 3	5,78	5,09	509	422

Kilde: Vista Analyse

Fra 2030 til 2050 beregnes en betydelig reduksjon i trafikkvolumene på Vestfoldbanen (18 pst i Referansealternativet). Forutsatte forbedringer i rammebetingelser for personbil (lavere kjørekostnader og avvikling av bompengeneinnkreving på E18 i Asker/Bærum og søndre Vestfold) er den viktigste årsaken til dette.

Det er noe variasjon i beregnet trafikk mellom de alternative driftsoppleggene, men trafikkveksten som følge av utbyggingen og tilbudsforbedringen gir gjennomgående en trafikkvekst på Vestfoldbanen på om lag 20 pst, tilsvarende 1 mill. reiser per år. Av de ulike ruteoppleggene etter utbygging beregnes det minst omfattende (Alternativ 3) å gi noe lavere trafikkvolumer sammenliknet med Alternativ 1 og Alternativ 2.

Med nullvekstmål (virkemidler for å dempe biltrafikken i områder med byvekstavtaler) og lavere billettpriser beregnes det en vekst (personkm) på om lag 32-34 pst sammenliknet med Hovedberegningene for 2030. Videre mot 2060 reduseres beregnet trafikk i Referansealternativet tilsvarende som i Hovedberegningene, mens trafikken med utbygging av Stokke-Sandefjord beregnes å ligge på samme nivå i 2050 som i 2030.

Tabell 3-13 Hovedresultater, Vestfoldbanen. Beregninger med nullvekstmål og «Ruter-priser».

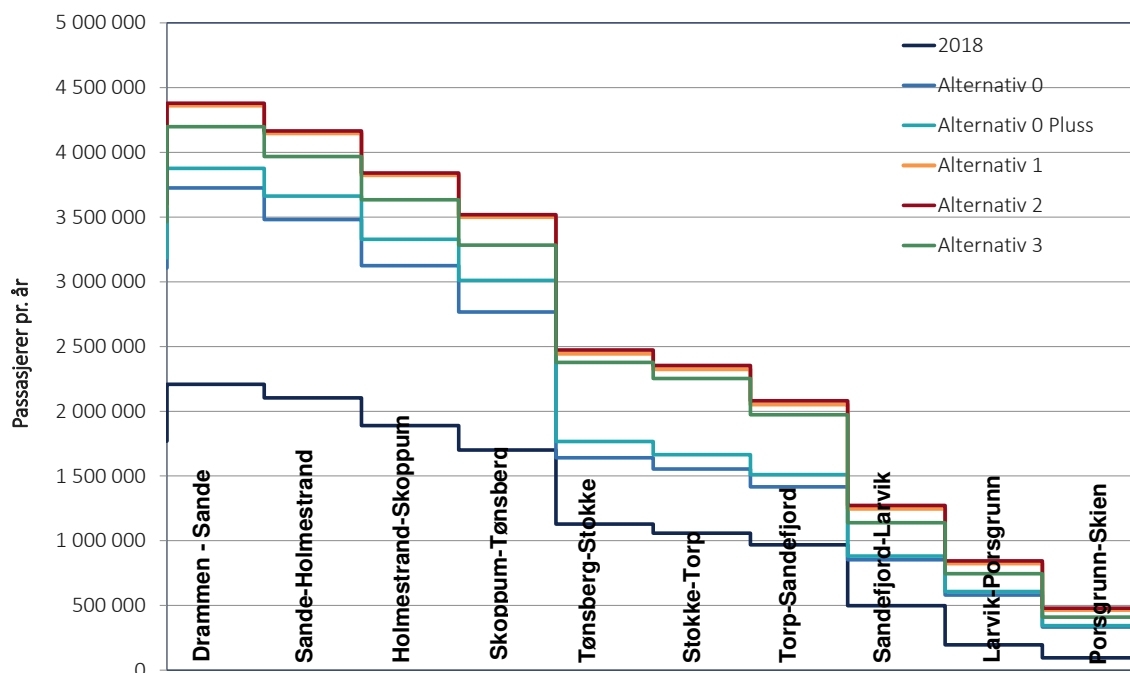
Alternativ, år	Mill. reiser		Mill. personkm	
	2030	2050	2030	2050
Alternativ 0	6,24	6,29	582	572
Alternativ 0 Pluss	6,40	6,48	599	593
Alternativ 1	7,70	7,87	697	698
Alternativ 2	7,33	7,52	666	670
Alternativ 3	7,33	7,44	670	667

Kilde: Vista Analyse

3.4.2 Strekningsbelastning og fordeling på stasjoner

Figur 3-9 viser strekningsbelastning for InterCityreiser på Vestfoldbanen i 2030. Av figuren går det fram at det fra dagens situasjon til Alternativ 0 / Alternativ 0 Pluss er strekningene mellom Drammen-Tønsberg som får en betydelig økt strekningsbelastning. Med dobbeltspor Stokke-Sandefjord er økningen betydelig over hele strekningen, men prosentvis er økningen klart størst sør for Tønsberg.

Figur 3-9 Strekningsbelastning InterCityreiser Vestfoldbanen, 2030.



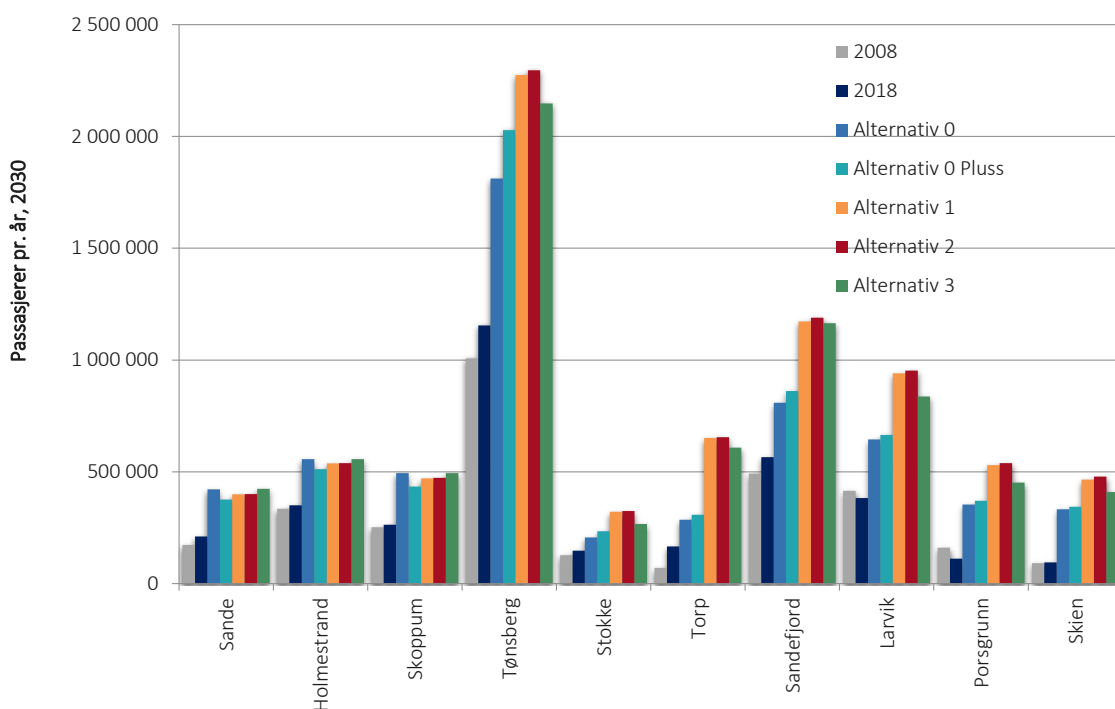
Kilde: Vista Analyse

Figur 3-10 viser utvikling i antall reiser til/fra stasjonene på Vestfoldbanen i 2030, beregnet med NTP-forutsetninger. Resultater i 2050 med NTP-forutsetninger og for 2030 og 2050 med nullvekstmål og Ruterpriser er vist i vedlegg A.3.

Tønsberg er den klart største stasjonen på Vestfoldbanen, og denne posisjonen forsterkes ytterligere ved gjennomføring av tiltakene som inngår i Alternativ 0 / Alternativ 0 Pluss. Med kortere reisetid til/fra Oslo og doubling av avgangshyppigheten utenom rush øker antall passasjerer per år over Tønsberg stasjon med 650.000 (57 pst) fra 2018 til 2030 i Alternativ 0. I Alternativ 0 Pluss er veksten på 76 pst.

Prosentvis er beregnet vekst større for Porsgrunn og Skien. Dette har sammenheng med åpningen av Eidangertunnelen (desember 2018) som reduserte reisetiden mellom Larvik og Porsgrunn vesentlig.

Figur 3-10 Passasjerer per stasjon, Vestfoldbanen, 2030.



Kilde: Vista Analyse

Utbyggingen av strekningen Stokke-Sandefjord (Alternativ 1 – 3) har størst betydning for trafikktallene for stasjonene fra Torp og sørover. Prosentvis er økningen størst for Sandefjord Lufthavn, Torp. I tillegg til redusert reisetid og flere avganger med tog, har flyttingen av stasjonen nærmere terminalen (gangavstand i stedet for tilbringerbuss) stor betydning for økningen som beregnes. Sammenliknet med resultatene for øvrige stasjoner er det større usikkerhet knyttet til beregnet trafikk til/fra Torp, både fordi det er betydelig usikkerhet knyttet til framtidig utvikling i flytrafikken og fordi usikkerheten knyttet til beregnede markedsandeler blir større desto større endringen i kvaliteten på tilbudet er.

Beregnet trafikkvekst er noe lavere i Alt. 3 enn Alt. 1¹⁴ og 2, og forskjellen øker med økende avstand til Oslo. Dette har sammenheng med at reisetiden fra Oslo til stasjonene i grunnrute er lengre i Alternativ 3 som følge av at avgangene i dette alternativet betjener alle stasjoner. For stasjonene Sande, Holmestrand og Skoppum beregnes noe høyere trafikk i Alternativ 3 som følge av at det ikke er nødvendig å bytte tog ved reiser til/fra stasjoner sør for Tønsberg.

Utenom rush er bil i dag (2018) et raskere transportmiddel ved reiser mellom Oslo og samtlige stasjoner langs Vestfoldbanen. Togtilbudets konkurransevne svekkes med økende avstand til Oslo. Utbyggingstiltakene i Referansealternativet bidrar til å forbedre reisetidsforholdet betydelig for alle relasjoner, men reisetiden Oslo-Tønsberg med tog blir bare marginalt kortere enn reisetiden med bil selv med fullført dobbeltsporutbygging. Når konkurranseforholdene – med fullført dobbeltspor – er klart dårligere på relasjonen Oslo-Tønsberg sammenliknet med Oslo-Hamar og Oslo-Fredrikstad, har dette sammenheng med at det er langt flere stopp på strekningen Oslo-Drammen sammenliknet med Oslo-Eidsvoll og Oslo-Moss.

Utbygging av strekningen Stokke-Sandefjord forbedrer reisetidsforholdet noe for stasjonene sør for Tønsberg, men bil vil fortsatt være det raskeste transportmiddelet til/fra Oslo utenom rush. I rushtid, hvor det kjøres avganger med redusert stoppmønster og hvor det er køer i veinettet, vil reisetidsforholdet mellom tog og bil være noe gunstigere.

3.4.3 Kapasitetsutnyttelse i togtilbudet

På grunnlag av trafikktegninger (APC) er gjennomsnittlig kapasitetsutnyttelse over snittet mellom Drammen og Sande i 2018 beregnet til 71 prosent av sitteplassene i dimensjonerende retning i rushtid. Med så høy kapasitetsutnyttelse må ståplasser tas i bruk i mange avganger og det er lite kapasitet til å ta med reisende nord for Drammen.

Tabell 3-14 (NTP-forutsetninger) og Tabell 3-15 (Nullvekstmål/Ruterpriser) viser beregnet kapasitetsutnyttelse i togene i 2030 med forutsatte ruteopplegg. Det er lagt til grunn doble togsett i alle avganger (500 sitteplasser per avgang). I Alternativ 0 (3 avganger per time, hvorav to fra Skien og en fra Tønsberg) beregnes en gjennomsnittlig sitteplassutnyttelse på 91 pst i 2030 (111 pst med nullvekstmål og reduserte billettpriser). I Alternativ 0 Pluss og utbyggingsalternativene økes fra 3 til 4 avganger per time nord for Tønsberg. Dette gir en kapasitetsutnyttelse i rushtid over snittet mellom Drammen og Sande på nivå med eller svakt høyere det som er registrert i 2018. I beregningene med Nullvekstmål og Ruterpriser er ikke fire avganger per time tilstrekkelig til å gi sitteplasser til alle trafikanter på strekningen.

¹⁴ Beregnede forskjeller mellom Alternativ 1 og Alternativ 2 er mindre i beregningene for 2030 med NTP-forutsetninger enn for 2050 med NTP-forutsetninger og for 2030 / 2050 med Nullvekst /Ruterpriser. Etter gjennomgang av datasettene har vi foreløpig ikke identifisert årsaken til dette.

Tabell 3-14 Kapasitetsutnyttelse i rushtid over utvalgte snitt, Vestfoldbanen. Beregninger med NTP-forutsetninger

Strekning	2018	2030			
		Alt. 0	Alt. 0+	Alt. 1 / 2	Alt. 3
Drammen-Sande	71 %	91 %	71 %	74 %	74 %
Tønsberg-Stokke	33 %	42 %	46 %	40 %	38 %
Sandefjord-Larvik	15 %	24 %	25 %	22 %	35 %
		2050			
Drammen-Sande		81 %	63 %	67 %	66 %
Tønsberg-Stokke		30 %	34 %	31 %	29 %
Sandefjord-Larvik		16 %	17 %	16 %	24 %

Kilde: Vista Analyse

Sør for Tønsberg er det kapasiteten i togtilbudet tilstrekkelig til å avvikle beregnet trafikk i alle alternativ.

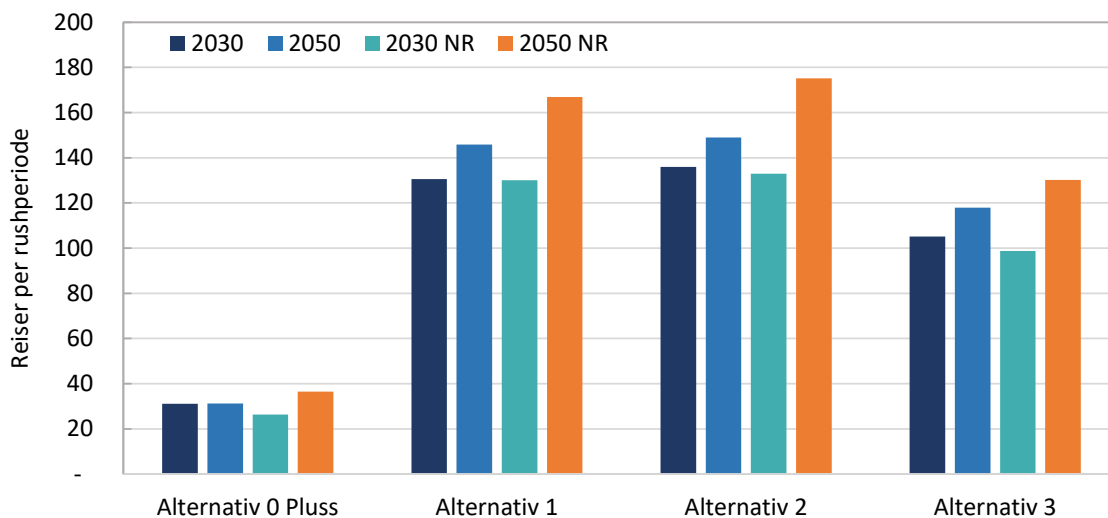
Tabell 3-15 Kapasitetsutnyttelse i rushtid over utvalgte snitt, Vestfoldbanen. Beregninger med NTP-forutsetninger

Strekning	2018	2030 NR			
		Alt. 0	Alt. 0+	Alt. 1 / 2	Alt. 3
Drammen-Sande	71 %	111 %	85 %	90 %	88 %
Tønsberg-Stokke	33 %	54 %	58 %	49 %	47 %
Sandefjord-Larvik	15 %	33 %	33 %	29 %	46 %
		2050 NR			
Drammen-Sande		119 %	92 %	98 %	96 %
Tønsberg-Stokke		49 %	54 %	47 %	44 %
Sandefjord-Larvik		29 %	30 %	27 %	42 %

Gjennomføring av tiltakene påvirker også kapasitetsutnyttelsen i rushtid nord for Drammen. Figur 3-11 viser beregnet trafikkvekst per rushperiode¹⁵ over snittet mellom Drammen og Asker sammenliknet med Alternativ 0. Av figuren går det fram at det beregnes en trafikkvekst på 30-40 passasjerer per rushperiode i Alternativ 0+, 120-170 passasjerer per rushperiode i Alternativ 1 og 2 og 100-120 passasjerer per rushperioden i Alternativ 3. Dersom vi legger til grunn 8 avganger per time med doble togsett og at trafikken fordeler seg over 2 rushtimer tilsvarer dette 0 – 2 pst. av tilbudt kapasitet på strekningen Drammen-Asker.

¹⁵ Trafikk per rushperiode er her beregnet ved å dele rushtrafikk per år på 250 dager, videre deles trafikken på 2 rushperioder per dag og det legges til grunn at 80 pst. av trafikken går i dimensjonerende retning (mot Oslo om morgenen, fra Oslo om ettermiddagen).

Figur 3-11 Økt antall reiser per rushperiode over snitt mellom Drammen og Asker.



3.4.4 Følsomhetsanalyse – uendrede reisekostnader med bil

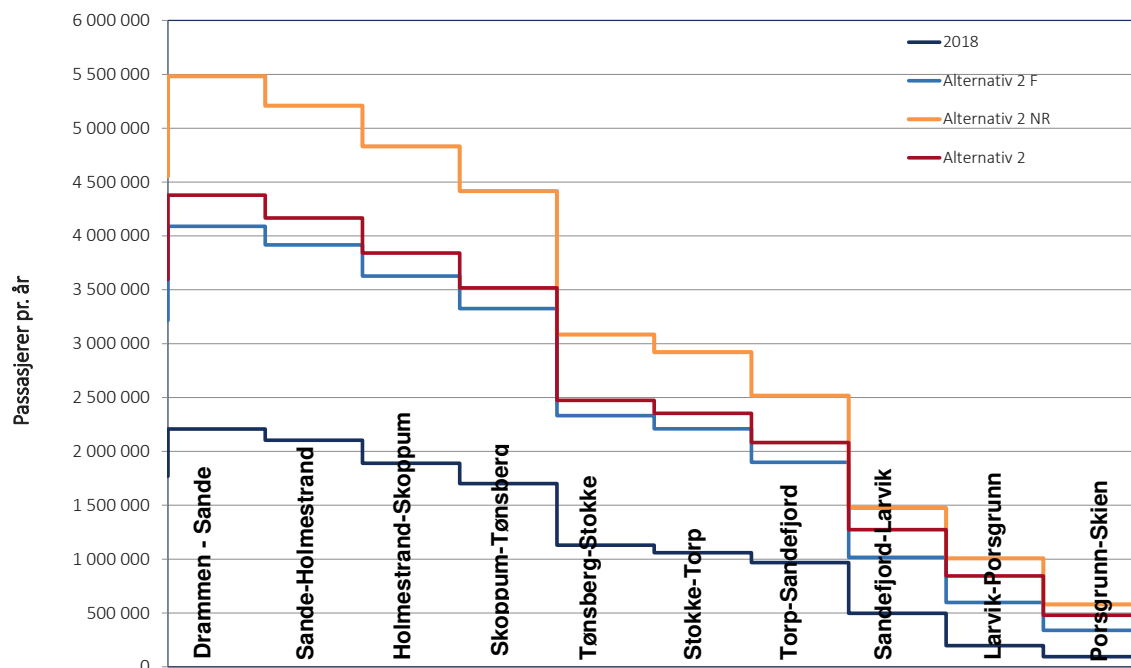
Også for Vestfoldbanen er det gjennomført følsomhetsanalyse hvor dagens rammebetingelser for biltrafikk (kilometerkostnader, bompenger) videreføres. Figur 3-12 viser strekningsbelastning for dette alternativet sammenliknet med beregninger med NTP-forutsetninger og beregninger med nullvekstmål og Ruter-billettpriser. Følsomhetsanalysen er gjennomført med utgangspunkt i Alternativ 2 for Vestfoldbanen.

Som vi ser av figuren, gir forutsetning om uendrede reisekostnader med bil en lavere vekst i togtrafikken over hele strekningen. Veksten over Drammen-Sande reduseres fra 93 % til 85 % ved forutsetninger om uendrede reisekostnader med bil.

NTP-forutsetningene for reisekostnader gir en økning i bompenger på strekningen Drammen-Oslo og påvirker alle reiser på Vestfoldbanen til/fra øst for Drammen. I tillegg vil det, basert på gjeldende vedtak, fortsatt være bompenger på deler av E18 gjennom Vestfold i 2030. For Vestfoldbanen vil derfor virkningen av reduserte kilometerkostnader mer enn oppveies av økte bompenger i 2030, noe som avviker sterkt fra utviklingen på Dovrebanen og Vestfoldbanen.

Følsomhetsanalysen er også gjennomført med beregningsår 2050 (se Figur A-4-22 i vedlegg), uten bompenger på E18. Da blir beregnet trafikk med videreføring av reisekostnader fra 2018 30 pst. høyere enn det som er beregnet med NTP-forutsetninger.

Figur 3-12 Strekningsbelastning Vestfoldbanen 2030 med ulike forutsetninger om reisekostnader med bil



3.5 Investeringskostnader

Strekningene som vurderes i dette arbeidet har ikke kommet like langt i planleggingsarbeidet. Anslagene på investeringskostnader er derfor oppdatert i ulik grad. Kostnadene for de enkelte dobbeltsporparsellene vil også kunne variere avhengig av utbyggingsrekkefølge og av om en eller flere parseller bygges ut samtidig. Selv om dette bidrar til usikkerhet om kostnadene, antar vi likevel at anslagene er tilstrekkelig presise til at de kan benyttes som grunnlag for prioritering av parseller for utbygging.

Nedenfor gjennomgås anslag på investeringskostnader for de tre banestrekningene, inkludert kostnader forbundet med hensettingsanlegg. Basert på innspill fra Bane NOR forutsetter vi henholdsvis 31, 38 og 33 millioner kroner per hensettingsplass (for ett togsett) på Dovrebanen, Østfoldbanen og Vestfoldbanen. Oversikt over antall forutsatte togsett per alternativ er vist i avsnittet om operatørnytte under kapittel 4.1.2.

3.5.1 Dovrebanen

Alternativ 1 omfatter utbygging av nytt dobbeltspor Sørli-Åkersvika.

Tabell 3-16 Investeringskostnader, Dovrebanen (MNOK, 2020)¹⁶

Alternativ	Investeringskostnad
Alternativ 0	550
Alternativ 1	6 496

Kostnadene i Alternativ 0 inkluderer fornyelsestiltak på strekningen Sørli-Åkersvika som vil måtte gjennomføres dersom strekningen ikke bygges ut.

3.5.2 Østfoldbanen

Som omtalt i avsnitt 2.1.1 er det for Østfoldbanen gjort vurderinger av kostnader som bør trekkes ut for å gjøre anslagene sammenliknbare med andre strekninger i porteføljen. I tabellen nedenfor gis oversikt over investeringskostnader brutto og fratrukket overføringer til andre budsjetter. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet beregnes for begge alternativer.

¹⁶ Inkludert anslag for økte hensettingskostnader

Tabell 3-17 Investeringskostnader, Østfoldbanen (MNOK, 2020)¹⁷

Alternativ	Investeringskostnad	Overført til andre budsjetter	Investeringskostnad fratrukket overføringer
Alternativ 0	3 300	2 600	700
Alternativ 1	6 052	5 200	952
Alternativ 2	8 552	5 600	3 052
Alternativ 3	18 228	5 300	12 828
Alternativ 4	19 328	4 800	14 228

Kilde: Vista Analyse

3.5.3 Vestfoldbanen

For strekningen Stokke-Sandefjord er forventede investeringskostnader basert på korridor Stokke-Virik (trasé Torp vest revidert).

Tabell 3-18 Investeringskostnader, Vestfoldbanen (MNOK, 2020)¹⁸

Alternativ	Investeringskostnad
Alternativ 0	160
Alternativ 0 Pluss	193
Alternativ 1	10 450
Alternativ 2	10 417
Alternativ 3	10 252

Investeringskostnader i Alternativ 0 omfatter utskifting av kontaktledningsanlegg (145 mill. kroner) og bruer (15 mill.). For Alternativ 3 omfatter investeringskostnadene 10 219 mill. kroner til nytt dobbeltspor samt kostnader til hensetting for beregnet økning i materiellbehov.

¹⁷ Inkludert anslag for økte hensettingskostnader

¹⁸ Inkludert anslag for hensettingskostnader

4 Samfunnsøkonomisk analyse

I dette kapitlet presenteres metodikk for samfunnsøkonomisk analyse, og forutsetninger for og resultater av nytte-kostnadsanalysen for Dovrebanen, Østfoldbanen og Vestfoldbanen. I tillegg til resultater av hovedberegningene, presenteres resultater av beregninger hvor det legges til grunn en kombinasjon av veiprising i tråd med nullvekstmålet for biltrafikk og togpriser i tråd med Ruters prismodell for hele IC-området.

4.1 Metode og forutsetninger

4.1.1 Prinsipper for en samfunnsøkonomisk analyse

En samfunnsøkonomisk analyse skiller seg fra en bedriftsøkonomisk analyse på flere områder. Et privat investeringsprosjekt vil som oftest bli realisert dersom det er bedriftsøkonomisk lønnsomt og dersom de nødvendige offentlige tillatelser foreligger. Et bedriftsøkonomisk lønnsomt prosjekt er ofte også samfunnsøkonomisk lønnsomt. Men dersom bedriften påfører omgivelsene ulemper uten å betale for dem, for eksempel i form av miljøødeleggelser, kan den privatøkonomiske lønnsomheten være høyere enn den samfunnsøkonomiske. Positive eksterne effekter kan heller ikke utelukkes. Eksterne effekter og ukorrekte priser er de viktigste årsakene til at det oppstår avvik mellom privat- og samfunnsøkonomisk lønnsomhet slik at en samfunnsøkonomisk analyse kan gi et annet resultat enn en bedriftsøkonomisk analyse. Ukorrekte priser er priser som ikke reflekterer reelle, marginale kostnader og marginal betalingsvilje for alle berørte parter.

Kalkulasjonspriser

I en bedriftsøkonomisk lønnsomhetsberegning benytter man markedspriser for å beregne inntekter og kostnader. Årsaken er selvsagt at det er markedsprisene bedriften må forholde seg til, og det er markedsprisene som avgjør bedriftens inntekter og utgifter.

I en samfunnsøkonomisk lønnsomhetsberegning skal man bruke priser som reflekterer de realøkonomiske kostnadene ved å benytte ressurser i prosjektet. Utgangspunktet er at alle ressurser har en alternativ anvendelse. De realøkonomiske kostnadene ved å benytte for eksempel ressursen arbeidskraft i et prosjekt er lik verdien av denne arbeidskraften i andre prosjekter. Kalkulasjonsprisene i en samfunnsøkonomisk analyse skal altså reflektere alternativverdien, verdien i beste alternative anvendelse, av de ressursene som brukes. For ressurser som omsettes på et marked vil kalkulasjonsprisen gjerne være lik markedsprisen, dette gjelder for eksempel for arbeidskraft. Samtidig skal skatter som ikke er eksternalitetskorrigerende, for eksempel merverdiavgift, trekkes ut.

Regelen om å verdsette på grunnlag av alternativverdier gjelder også miljøvirkninger og andre eksterne effekter. Korrekte kalkulasjonspriser for miljøskader er lik verdien av ren luft, rent vann og liknende. Prinsipielt sett er verdien av ren luft og rent vann et eksempel på verdien i andre anvendelser".

Nytte-kostnadsanalyse

Det finnes flere typer av samfunnsøkonomiske analyser, avhengig bl.a. av hvor mange av konsekvensene av tiltaket som det er mulig å prissette. Hvis det er mulig å prissette mange av virkningene brukes en nytte-kostnadsanalyse, mens kostnadseffektivitets- og kostnadsvirkningsanalyser kan brukes når det er vanskelig å verdsette nytten av tiltaket. I analysen av effekter av investeringer i IC-korridorene har vi gjennomført nytte-kostnadsanalyser. Nedenfor redegjør vi for metodikken for nytte-kostnadsanalyse i samferdselsprosjekter, med fokus på prissatte virkninger.

Nåverdimetoden

Nytte- og kostnadsvirkningene av et tiltak inntreffer sjelden utelukkende på samme tidspunkt. For å kunne sammenlikne nytte og kostnader som påløper på ulike tidspunkt benyttes nåverdimetoden, som også er kjent fra bedriftsøkonomisk analyse. Alle fremtidige kostnader og gevinster neddiskonteres ved en kalkulasjonsrente. Jo lenger frem i tid kostnader og gevinster påløper, jo lavere nåverdi vil konsekvensen ha. Hvis prosjektets totale gevinster overstiger totale kostnader målt i nåverdi, sies prosjektet å ha positiv netto nåverdi, og prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Konsekvenser

Behandlingen av konsekvensene deles inn i to hovedtyper:

- Prissatte konsekvenser
- Ikke-prissatte konsekvenser

Beregningene av de prissatte konsekvensene av å bygge jernbane er gjennomført ved hjelp av Jernbanedirektoratets nyttekostnadsverktøy, SAGA (versjon 2.5) og et skreddersydd program som bearbejder resultater fra IC-modellen og overfører resultater til SAGA. Alle konsekvenser beregnes som differansen mellom det enkelte alternativet (trinnet) og referansealternativet.

Vi har kun inkludert prissatte virkninger i analysen. En utdypende vurdering av ikke-prissatte konsekvenser faller utenfor oppdraget.

4.1.2 Prissatte konsekvenser

Den samfunnsøkonomiske analysen følger retningslinjene for transportanalyser og samfunnsøkonomiske analyser til NTP (NTP, 2018) og Jernbanedirektoratets veileder for samfunnsøkonomiske analyser i jernbanesektoren (Jernbanedirektoratet, 2018).

Generelle beregningsforutsetninger

Det legges til grunn at jernbaneprosjekter har en levetid på 75 år fra og med åpningsåret. Analyseperioden består av de første 40 årene av prosjektet levetid, noe som betyr at det presenteres detaljerte nytte- og kostnadsstrømmer for denne perioden. Restverdi-perioden består av de påfølgende 35 årene, og for denne perioden rapporteres kun samlet netto nåverdi, kalt restverdi, det vi si summen av alle nytte- og kostnadselementer.

Analysens åpningsår er 2026. Prosjektets systematiske risiko hensyntas gjennom kalkulasjonsrenta. Kalkulasjonsrenta settes til 4 prosent de første 40 år, gjeldende fra åpningsåret, deretter 3 prosent for år 40 til år 75 og 2 prosent etter år 75.

Nytten av goder som ikke omsettes i markedet, som tid, miljø, sikkerhet og helse, verdsettes med basis i befolkningens betalingsvilje. I SAGA antas det at betalingsviljen for disse godene stiger like mye som inntektsveksten, og det legges til grunn 0,8 prosent årlig vekst i realdisponibel inntekt per person frem til 2060, før veksten gradvis avtar mot 0 prosent i 2100. For øvrige goder antar vi ingen endring i realprisene over tid.

Finansiering over offentlige budsjetter innebærer i siste instans økte skatter. Skatter og avgifter som ikke skal korrigerer 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.

Detaljerte nytte- og kostnader beregnes for år 2030 og 2050. Dette er analysens såkalte beregningsår, og samsvarer med årene det er gjort trafikkberegninger for. Trafikkavhengige nytte og kostnader for øvrige år anslås i SAGA ved interpolasjon mellom resultatene for de to beregningsårene og ekstrapolasjon ved å forutsette at disse størrelsene og trafikkvolumet stiger i tråd med grunnprognosene for persontransport fra TØI frem til første beregningsår og utover siste beregningsår. I tillegg kommer 0,8 prosent årlig vekst i verdien av tid, miljø, helse og sikkerhet.

Alle resultater og forutsetninger er målt i 2019-kroner, neddiskontert til henføringsåret, 2026, hvis ikke annet er oppgitt. De generelle beregningsforutsetningene er oppsummert i Tabell 4-1.

Tabell 4-1 Generelle beregningsforutsetninger for jernbanen

Parameter	Forutsetning
Åpningsår	2026
Prosjektets levetid	2026-2100 (75 år)
Analyseperiode	2026-2065 (40 år)
Restverdiperiode	2066-2100 (35 år)
Kalkulasjonsrente, 2026-2066	4,0 %
Kalkulasjonsrente, 2067-2100	3,0 %
Realprisjustering tid, miljø, sikkerhet og helse	0,8 %
Skattefinansieringskostnad	20 %
Første beregningsår	2030
Andre beregningsår	2050
Sammenstillingsår	2022
Kroneverdi	2021
Levetid underbygning	100 år
Levetid overbygning	40 år
Levetid kontaktledningsanlegg	50 år
Levetid signalanlegg	30 år
Levetid elektroanlegg	40 år

Prissatte nytte- og kostnadselementer

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

- Trafikanter som får endret sitt transporttilbud
- Operatører, dvs. selskaper som driver tog- og busstrafikken
- Offentlige organer, dette omfatter investeringskostnader, utgifter til drift og vedlikehold, kjøp av transporttjenester og endringer i avgiftsinntekter
- Samfunnet for øvrig, dvs. nytte og kostnader knyttet til ulykker, støy, kø, lokale utslipp, utslipp av klimagasser og helse, samt ikke prissatte konsekvenser

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

Trafikantnytte

Trafikantnyttan kvantifiserer nytten av et bedre transporttilbud for brukerne av tilbudet og for trafikanter som benytter andre transportmidler.

Trafikantnyttan deles inn i fire hoveddeler:

- Nyttan for trafikanter som benytter tilbudet før forbedringen av tilbudet (referansetrafikken)

- Nytte for nye trafikanter (overført fra andre transportmidler og nyskapt trafikk)
- Trengselsnytte
- Nytte for trafikanter som fortsetter å benytte andre transportmidler
- Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil

For brukere av tilbudet hentes endringer i reisetid, ventetid og antall overganger fra IC-modellen. Tidsbesparelsene verdsettes i henhold til forutsetninger i SAGA.

Nytteveksten for nye togreiser i utbyggingsalternativet sammenlignet med referansealternativet, beregnes ved hjelp av den såkalte «rule of the half» (konsistent med trapesregelen). Dette innebærer at den økte trafikanntnyten ved en nyskapt reise, eller overført togreise (fra buss eller bil) er halvparten av nytteøkningen, målt som endrede generaliserte kostnader¹⁹, for trafikanter som benytter tilbudet både før og etter forbedringen av tilbudet. Denne regelen er en normal og grei antagelse i samfunnsøkonomiske analyser av forbedringer i eksisterende togtilbud, for eksempel på strekninger hvor dobbeltspor skal erstatte enkeltspor.

Nytten for godskunder på jernbanen kunne vært prissatt og inkludert i trafikanntnyten, men i denne analysen er nytten behandlet som en ikke-prissatt konsekvens da vi ikke har tilstrekkelig grunnlag til prissette disse virkningene.

Trafikanter som fortsetter å benytte andre transportmidler påvirkes også av overføringen av trafikk fra dette transportmidlet til det med bedret tilbud. Ved overføring fra vei til bane vil gjenværende bil- og busstrafikanter få reduserte køkostnader²⁰, mens busstrafikantene påvirkes negativt av redusert frekvens. Dette har sammenheng med at bussoperatørene forutsettes å kompensere halvparten av inntektsbortfallet med kostnadsreduksjoner via redusert avgangshyppighet.

Det beregnes helsegevinster av økt fysisk aktivitet ved at trafikanter går eller sykler til toget, for trafikanter som overføres fra bil.

I tråd med IC-modellens begrensninger inkluderer vi ikke trafikanntnytte for reiser internt i Stor-Oslo, definert som området mellom Drammen-Eidsvoll-Ski.

Trengselsnytte

Vi inkluderer som nevnt nytte av redusert trengsel som en del av trafikanntnyten.

Modellberegningene med InterCitymodellen dekker konsekvenser av endringer i reisetid, ventetid/frekvens og antall overganger, men ikke konsekvenser av endringer i trengsel eller punktlighet. For å beregne konsekvenser av endringer i trengsel har vi benyttet metodikk som ble utviklet for formålet i arbeidet med KVU Oslo-navet. Metoden beregner endringer i trengselsnytte basert på fordeling av trafikkvolumer fra trafikkberegninger på avgangsnivå i rushtid. InterCitymodellen dekker

¹⁹ Generaliserte kostnader for den reisende inkluderer verdien av tiden som brukes på reisen og alle kostnader for reisen (som billett-kostnader, drivstoff mv).

²⁰ Det forutsettes en reduksjon i generaliserte reisekostnader for øvrige bilreisende på 0,449 kr og 0,987 kr pr. reduserte kjøretøykm med henholdsvis personbil og buss innenfor store tettsteder med mer enn 100.000 innbyggere. For øvrige områder forutsettes ingen gevinster knyttet til reduserte køkostnader.

ikke reiser innenfor Oslo og Akershus, dvs. det området hvor det er størst trengselsproblemer. Vi ser i den samfunnsøkonomiske analysen også bort fra trengselsnytte for reiser innenfor Oslo og Akershus.

I utgangspunktet er det derfor grunn til å anta at trengselsproblemer nær Oslo best kan løses gjennom tiltak nærmere Oslo. Når det likevel er relevant å beregne trengselsnytte av tiltak på InterCitystrekningene er det fordi:

- a) økende etterspørsel etter hvert vil kunne gi større trengselsproblemer også på InterCitystrekningene
- b) regiontogene til/fra InterCitystrekningene er blant avgangene med høyest belastning i dag, tiltak på InterCitystrekningene som gir endringer i disse avgangene påvirker derfor også omfanget av trengsel i Oslo/Akershus.

Ulempen ved trengsel kan beregnes gjennom vekting av tidsverdien (betalingsvilligheten for redusert reisetid). Vi benytter vekter basert på en studie gjennomført blant reisende i Paris (Kroes, Kouwenhove, Debrincat, & Pauget, 2013):

Sitteplass:

- **1** hvis setebelegg ≤ 80 %
- **1,1** hvis setebelegg = 100 %
- **1,3** hvis ståplassbelegg = 100 %

Ståplass:

- **1,3** hvis setebelegg = 100 %
- **1,8** hvis ståplassbelegg = 100 %

I intervallene mellom grensene beregnes sitte- og ståplassvektene ved lineær interpolasjon. Dersom en avgang har ståplassbelegg på 50 % beregnes f.eks. en vekt på 1,2 for sittende og 1,55 for stående.

Vi gjennomfører beregning av trengselsnytte for en periode på to timer i morgenrush, definert ved ankomsttid Oslo S mellom 07:00 og 09:00 og to timer i ettermiddagsrush, definert ved avgangstid fra Oslo S mellom 15:00 og 17:00. Trafikkberegningsmodellen som er benyttet (InterCity-modellen) beregner rushtrafikk per år. For å beregne rushtrafikk anslås først deles årstrafikken på antall rush-timer per år, anslått til 960 (240 dager * 4 timer). Videre legges til grunn at det er retningsskjevhet hvor 80 pst. av trafikken i morgenrush er i retning Oslo mens 20 pst. går i motsatt retning. Til slutt fordeles trafikken mellom avganger med en forutsetning om at trafikkvolumene er 50 pst. høyere i den mest trafikkerte timen sammenliknet med den første og siste halvtimen av rushperioden på to timer.

Omfanget av trengsel er ikke lineært avhengig av trafikkvolumene i den enkelte avgang. Trengselsberegninger basert på gjennomsnittlige trafikk tall per avgang (fra trafikkberegningsmodell) vil derfor undervurdere trengselskostnadene. For å fange opp at trafikkvolumene per avgang varierer avhengig av ukedag og ankomst/avreisetidspunkt innenfor rushperiodene, gjennomføres beregningene med følgende forutsetninger:

- 1) Beregnet rushtrafikk fordeles på avganger under forutsetning av at passasjertallet per avgang er 10 prosent høyere enn gjennomsnittet i tidsrommet 7:30 – 8:30 om morgenen og 15:30 – 16:30 om ettermiddagen (og tilsvarende lavere i resten av rushperioden)

2) Det legges til grunn et standardavvik på 10 prosent på belegget i den enkelte avgang.

Forutsetningene er basert på gjennomgang av APC-data for et utvalg avganger for 2018. Både for variasjonsområde innenfor rushtid og standardavvik (for å ivareta variasjoner over uken) har vi valgt å benytte de samme verdiene for de tre strekningene. Det er observerbare forskjeller mellom strekningene i dag (f.eks. tidligere og mer markert rushtopp på Østfoldbanen enn øvrige baner) som ikke reflekteres fullt ut når vi benytter et felles sett av forutsetninger.

Operatørnytte

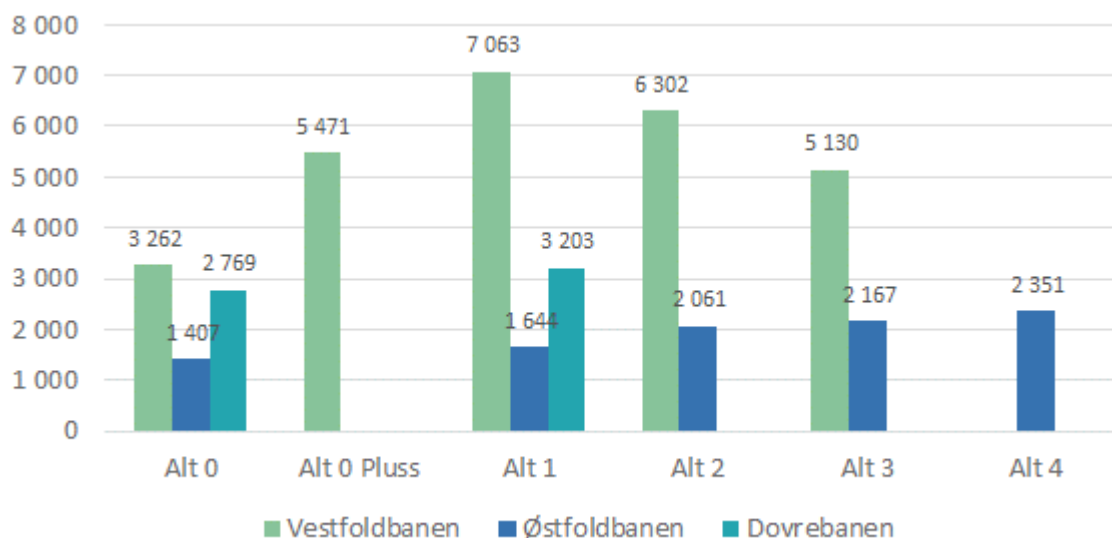
Konsekvensene for operatørene måles gjennom de bedriftsøkonomiske effektene for selskap som trafikkerer jernbanen og busselskaper som påvirkes av tiltaket.

Operatørnyttens deles inn i fire hoveddeler:

- Markedsinntekter for persontog
- Offentlig kjøp av persontransport på tog
- Driftskostnader for persontog
- Driftskostnader for andre operatører

Økt avgangshyppighet og flere togsett gir høyere kostnader, mens redusert kjøretid drar i motsatt retning. Figur 4-1 viser beregnet antall tusen settkilometer på Dovrebanen, Østfoldbanen og Vestfoldbanen i de ulike alternativene.

Figur 4-1 Antall tusen settkilometer på Dovrebanen, Østfoldbanen og Vestfoldbanen i ulike alternativ.



Forbedringene i togtilbudet gir økte markedsinntekter for togoperatørene. Virkningene avhenger blant annet av trafikkgrunnlag og etterspørselens følsomhet for endringer i henholdsvis ventetid og reisetid. De beregnede markedsinntektene forutsetter samme takster som legges til grunn i IC-modellen.

Vi legger til grunn at forbedringer av togtilbudet på IC-strekningene realiseres ved å forlenge rutene i referansealternativet. Dette vil si forlengelse av ruter til/fra Drammen, Eidsvold og Moss. Vi beregner materiellkostnader av forlengelsene grovt ved å finne hvor mye materiell som hadde vært nødvendig for å drifte forlengelsene som uavhengige togtilbud. Tabell 4-2 viser beregnet materiellbehov knyttet til de forlengede rutene, forutsatt to togsett per avgang for alle ruter.

Tabell 4-2 Materiellbehov, antall togsett

	Vestfoldbanen	Østfoldbanen	Dovrebanen
Alt 0	19	9	13
Alt 0 Pluss	20		
Alt 1	26	13	17
Alt 2	25	13	
Alt 3	20	15	
Alt 4		15	

Vi inkluderer ikke operatørkostnader for materiell som befinner seg i Stor-Oslo, definert som området Drammen-Eidsvoll-Ski. Vi antar implisitt at disse kostnadene motsvares av tilsvarende inntekter av togreiser på relasjoner innenfor Stor-Oslo da heller ikke slike inntekter er inkludert.

Overføring av trafikk fra vei til bane påvirker inntekter og kostnader for operatører på andre kollektive transportmidler (dvs. buss). Beregningsmessig er det forutsatt at inntektsreduksjon for bussoperatøren kompenseres med tilsvarende kostnadsreduksjon slik at bussoperatørens overskudd er uendret.

For togtrafikk forutsettes nettovirkningen av endrede inntekter og kostnader i sin helhet kompensert gjennom endringer i offentlig kjøp.²¹ Operatørnyttens for denne trafikken er dermed per definisjon null, mens endringer i differansen mellom inntekter og kostnader reflekteres i offentlig nytte. Høyere punktlighet reduserer også operatørens kostnader.

Offentlig nytte og kostnader

Nytte og kostnader for offentlige organer består av fire hovedelementer:

- Inntekter fra avgifter
- Drift og vedlikehold av infrastruktur
- Offentlig kjøp av transporttjenester
- Investeringskostnader

Biltrafikk gir staten inntekter fra avgifter. Overføring av trafikk fra vei til bane reduserer disse inntektene. Vi legger til grunn samme bomtakster i utbyggingsalternativene og referansealternativene det sammenlignes med, men antar samtidig at de samlede bompenginntektene ikke endres for

²¹ Samferdselssektoren generelt og jernbanen spesielt er kjennetegnet ved fallende gjennomsnittskostnader. Da vil det normalt ikke være lønnsomt å sette billettprisene på et nivå som gir bedriftsøkonomisk lønnsomhet. Offentlig kjøp er det viktigste virkemidlet for å kompensere kollektivselskapene for dette, og bidra til tilnærming til samfunnsøkonomisk riktig prissetting.

staten (provenynøytralitet). Vi behandler veiprisering på samme måte i følsomhetsanalysene med nullvekstmål.

Det skilles mellom tiltaksavhengige og trafikkavhengige drifts- og vedlikeholdskostnader. De tiltaksavhengige drifts- og vedlikeholdskostnadene for jernbanen antas i SAGA å være like høye per kilometer for daglinje med dobbeltspor og daglinje med enkeltspor, og vi ser av den grunn bort fra endringer i tiltaksavhengige drifts- og vedlikeholdskostnader. I praksis vil antagelig disse enhetskostnadene være høyest for tunnel og høyere for dobbeltspor enn enkeltspor, noe som innebærer at vi overvurderer lønnsomheten noe på dette området.

Investeringskostnadene i referanse- og utbyggingsalternativene er levert av Bane NOR.

Nytte for samfunnet for øvrig

Nytte for samfunnet for øvrig inkluderer endrede samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til endringer i:

- Ulykker
- Støy
- Lokal luftforurensing
- Utslipp av klimagasser

Overføring av trafikk fra vei til bane bidrar isolert sett til høyere miljøkostnader for tog ved økt produksjon og lavere miljø- og ulykkeskostnader på vei. Nettoeffekten avhenger av forholdet mellom endringene i kjøretøykm med tog, buss og bil. De fleste kostnadene er avhengig av befolkningstettheten i områdene som tog- og veitrafikken går igjennom. Utslipp av klimagasser fra veitrafikk påvirkes også i stor grad av andel elbiler.

Ulykkeskostnadene påvirkes i tillegg gjennom konseptenes virkning på ulykkesfrekvens på jernbanen. I tråd med standard forutsetninger i SAGA, legges det til grunn 1,06 kroner i forventede ulykkeskostnader per togkm. SAGA forutsetter samme ulykkesfrekvens for tog i både referanse- og utbyggingsalternativene. I praksis vil imidlertid økt andel dobbeltspor, redusert andel enkeltspor, færre planoverganger og moderniserte stasjonsanlegg redusere ulykkesfrekvensen ved utbygging av IC-strekningene. De forventede ulykkeskostnadene i utbyggingsalternativene er med andre ord mest sannsynlig for høye, noe som undervurderer lønnsomhetene av disse alternativene.

Støykostnader estimeres som en funksjon av trafikkarbeid og standardsatser per kjøretøykm for de ulike transportmidlene. Lokal luftforurensing og utslipp av klimagasser beregnes for driftsfasen. Utslipp knyttet til anleggsvirksomheten er forenklet forutsatt reflektert i avgiftene på dieselen som benyttes i anleggsmaskinene og dermed inkludert i investeringskostnadene.

4.2 Resultater Dovrebanen

Nytte og kostnader for Dovrebanen er oppsummert i Tabell 4-3. Det vises her resultater både gitt ordinære forutsetninger og forutsatt «Nullvekst Ruter - NR». De mer detaljerte nytte- og kostnads-komponentene i påfølgende underkapitler vises kun for beregninger gitt ordinære forutsetninger.

Av tabellen går det fram at utbyggingen beregnes å være samfunnsøkonomisk ulønnsom, uavhengig av hvilke forutsetninger som legges til grunn om utvikling av kjørekostnader. Med NTP-fotutsetninger beregnes en netto nytte per budsjettkrone (NNB) på -0,70, med tiltak for nullvekst i biltrafikken og reduserte billettpriser på tog øker NNB til -0,34.

Som det framgår av Figur 3-8 ville en videreføring av dagens reisekostnader med bil gitt trafikkvolumer med tog som er nærmere det som er beregnet Alternativ 1 NR enn det som er beregnet for Alternativ 1, dvs. at en samfunnsøkonomisk beregning med disse forutsetningene ville gitt en NNB i størrelsesorden -0,5.

Tabell 4-3 Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Dovrebanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

	Alternativ 1	Alternativ 1 NR
Trafikantnytte	2 303	3 793
Operatørnytte	-0	-0
Offentlig nytte	-6 215	-6 181
Nytte for samfunnet for øvrig	194	228
Restverdi	598	1 263
Skattefinansieringskostnader	-1 241	-1 234
Brutto nåverdi	3 195	5 424
Netto nåverdi	-4 360	-2 131
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	-0,70	-0,34

Kilde: Vista Analyse

4.2.1 Trafikantnytte

Trafikantnyttene er oppsummert i Tabell 4-4.

Majoriteten av trafikantnyttene tilfaller som vanlig referansetrafikk med persontog, deretter fulgt av overført og nyskapt trafikk med persontog. Redusert kø på bilveiene gir noe nytte for persontrafikk på andre transportmidler enn tog, og trafikantnyttene dras også opp av positive helsevirkninger av gang og sykkel til stasjoner i forbindelse med flere togreiser.

Vi finner ingen trengselnytte på strekningen Lillehammer- Eidsvoll i hovedberegningen, mens trengselnyttene er svakt positiv på samme strekning i beregninger for «Nullvekst Ruter».

I Alternativ 1 forutsettes ett prosentpoeng høyere punktligghet enn i referansealternativet. Dette bidrar alene til 89 millioner høyere trafikantnytte.

Tabell 4-4 Trafikantnytte, Dovrebanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

	Alternativ 1
Referansetraffic, persontog	1 709
Overført og nyskapt trafikk, persontog	314
Redusert trengsel	-0
Andre transportmidler, persontrafikk	139
Helsevirkninger for gående og syklende	143
Sum trafikantnytte	2 303

Kilde: Vista Analyse

4.2.2 Operatørnytte

Operatørnyttet er oppsummert i Tabell 4-5

Trafikkveksten med tog bidrar til økte markedsinntekter (billettinntekter) for operatørene i alle trinn, mens flere togavganger gir høyere kostnader av å drifte persontog. Kostnadsveksten er lavere enn veksten i inntekter, noe som fører til reduserte offentlige kjøp.

Tabell 4-5 Operatørnytte, Dovrebanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

	Alternativ 1
Markedsinntekter, persontog	1 179
Offentlig kjøp, persontog	-170
Kostnader, persontog	-1 008
Kostnader, andre operatører	-
Sum operatørnytte	0

Kilde: Vista Analyse

Beregnet kapasitetsutnyttelse i rushtid på Dovrebanen er lav i alle alternativer på Dovrebanen. Det er derfor sannsynlig at operatørnyttet kunne økes med et noe redusert tilbud i rushtid, f.eks. ved å etablere rushtilbud til/fra Lillehammer som forlengelse av avganger som vender på Hamar i stedet for å kjøre egne avganger slik det er lagt til grunn for beregningene.

4.2.3 Offentlig nytte

Offentlig nytte er oppsummert i Tabell 4-6.

Overføring av trafikk fra vei til bane reduserer offentlige avgiftsinntekter. Vekst i togproduksjonen bidrar til økte drifts- og vedlikeholdskostnader for bane, mens drifts- og vedlikeholdskostnadene på vei går ned. Netto effekten er omtrent uendrede vedlikeholdskostnader for infrastruktur samlet. Offentlig kjøp reduseres, som nevnt i alle trinn, noe som gir positiv offentlig nytte når vi ser bort fra investeringskostnader. Investeringskostnadene dominerer imidlertid den offentlige nytten, noe som kommer tydelig frem.

Tabell 4-6 Offentlig nytte, Dovrebanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

Alternativ 1	
Avgifter	-100
Drifts- og vedlikehold av infrastruktur	-11
Offentlig kjøp, persontog og buss	171
Investeringer	-6 276
Sum offentlig nytte	-6 215

Kilde: Vista Analyse

4.2.4 Nytte for samfunnet for øvrig

Nytte for samfunnet for øvrig er oppsummert i Tabell 4-7.

Overføring av trafikk fra vei til bane reduserer ulykkeskostnadene i veitrafikken, samtidig som økt togproduksjon bidrar til høyere ulykkeskostnader. Redusert ulykkesrisiko i veitrafikken er den dominerende av disse to virkningene, og dermed reduseres de samlede ulykkeskostnadene.

Færre støyutsatte boliger og støyreduksjon knyttet til redusert veitrafikk bidrar til lavere støykostnader. Dette oppveies til dels av støy fra økt togtrafikk. Overføring av trafikk fra vei til bane gir redusert lokal og luftforurensning og mindre utslipp av CO₂.

Den samlede nytten for samfunnet for øvrig på Dovrebanen er positiv

Tabell 4-7 Nytte for samfunnet for øvrig, Dovrebanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

Alternativ 1	
Ulykker	44
Støy	58
Lokale utslipp	41
Utslipp av CO ₂	51
Sum nytte samfunnet for øvrig	194

Kilde: Vista Analyse

4.2.5 Oppsummering Dovrebanen

Utbyggingen av strekningen Sørli-Åkersvika beregnes ikke å være samfunnsøkonomisk lønnsom, uavhengig av om det legges til grunn pessimistiske (NTP-forutsetningene) eller optimistiske (Nullvekst og Ruterpriser) forutsetninger om utviklingen i konkurranseflater mellom personbil og tog.

Virkninger for godstrafikken er ikke inkludert i beregnet nytte. Tiltaket vil gi økt kapasitet og noe kortere framføringstid for godstrafikken sør for Hamar. Vi vurderer at virkningene ikke vil være av en størrelsesorden som kan påvirke resultatene i særlig grad.

Beregnet behov for offentlig kjøp av persontrafikkjenester reduseres ved gjennomføring av tiltaket. Som nevnt over mener vi likevel det er sannsynlig at nytten kan økes noe ved å redusere omfanget av togtilbudet i rushtid (rushtilbud til/fra Lillehammer ved forlengelse av avganger til/fra Hamar) i

stedet for egne avganger. Dette vil også redusere det (teoretisk) beregnede behovet for hensettingsplasser som er inkludert i kostnadsanslaget i de samfunnsøkonomiske beregningene.

4.3 Resultater Østfoldbanen

Nytte og kostnader for Østfoldbanen er oppsummert i tabellene under. Det vises her både resultater forutsatt at alle investeringskostnader legges til grunn og resultater hvis vi ser bort fra investeringskostnader som er ført på andre budsjetter («Restbehov overført til andre budsjetter»). I begge tilfeller er det også vist resultater gitt ordinære forutsetninger for øvrig og forutsatt «Nullvekst Ruter». De mer detaljerte nytte- og kostnadskomponentene i påfølgende underkapitler vises kun for beregninger som forutsetter at alle investeringskostnader legges til grunn og for øvrig ordinære forutsetninger.

Netto nåverdi av de prissatte konsekvensene er negativ i alle alternativ. Den samfunnsøkonomiske lønnsomheten domineres av høye investeringskostnader i forbindelse med infrastrukturtiltak, slik at netto nåverdi blir negativ.

Tabell 4-8 Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Trafikantnytte	365	1 280	2 254	2 103
Operatørnytte	-0	-0	0	-0
Offentlig nytte	-3 617	-6 306	-16 369	-17 545
Nytte for samfunnet for øvrig	31	129	152	169
Restverdi	-110	172	241	127
Skattefinansieringskostnader	-723	-1 260	-3 272	-3 507
Brutto nåverdi	-455	818	1 814	1 336
Netto nåverdi	-4 053	-5 984	-16 993	-18 653
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	-1,12	-0,95	-1,04	-1,06

Kilde: Vista Analyse

Tabell 4-8 og Tabell 4-9 viser beregningsresultater med NTP-forutsetninger for kjørekostnad med personbil. De minste tiltakene er de minst ulønnsomme i begge tilfeller.

For Alternativ 1 er beregnet restverdi av tiltaket negativ. Dette reflekterer at beregnet netto nytte i siste beregningsår er negativ.

Tabell 4-9 Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. Restbehov overført til andre budsjetter

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Trafikantnytte	365	1 280	2 254	2 103
Operatørnytte	-0	-0	0	-0
Offentlig nytte	-870	-3 137	-13 517	-15 221
Nytte for samfunnet for øvrig	31	129	152	169
Restverdi	-45	247	309	182
Skattefinansieringskostnader	-174	-626	-2 702	-3 042
Brutto nåverdi	-401	881	1 870	1 382
Netto nåverdi	-693	-2 107	-13 503	-15 810
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	-0,80	-0,67	-1,00	-1,04

Kilde: Vista Analyse

Tabell 4-10 Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. Nullvekst Ruter

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Trafikantnytte	564	1 834	3 305	3 176
Operatørnytte	0	0	0	-0
Offentlig nytte	-3 583	-6 208	-16 247	-17 365
Nytte for samfunnet for øvrig	35	140	163	195
Restverdi	-10	443	731	633
Skattefinansieringskostnader	-716	-1 240	-3 248	-3 471
Brutto nåverdi	-112	1 771	3 510	3 157
Netto nåverdi	-3 711	-5 031	-15 297	-16 832
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	-1,04	-0,81	-0,94	-0,97

Kilde: Vista Analyse

Tabell 4-10 og Tabell 4-11 viser beregningsresultater med nullvekstmål og lavere billettpriser på tog. Netto nåverdi er betydelig høyere (mindre negativ) i alle alternativ.

Tabell 4-11 Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. Restbehov overført til andre budsjetter. Nullvekst Ruter.

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Trafikantnytte	564	1 834	3 305	3 176
Operatørnytte	0	0	0	-0
Offentlig nytte	-836	-3 039	-13 395	-15 041
Nytte for samfunnet for øvrig	35	140	163	195
Restverdi	55	518	799	688
Skattefinansieringskostnader	-167	-606	-2 677	-3 006
Brutto nåverdi	-58	1 834	3 567	3 203
Netto nåverdi	-350	-1 154	-11 807	-13 988
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	-0,42	-0,38	-0,88	-0,93

Kilde: Vista Analyse

4.3.1 Trafikantnytte

Trafikantnyttet er oppsummert i Tabell 4-12.

Majoriteten av trafikantnyttet tilfaller referansereiser med persontog. Trafikantnyttet dras også opp av nytte for persontrafikk på andre transportmidler og positive helsevirkninger av gang og sykkel til stasjoner i forbindelse med flere togreiser.

Vi kommer ikke frem til noe trengselnytte på strekningen Halden-Moss i hovedberegningen, mens trengselnyttet er svakt positiv på samme strekning i beregninger for «Nullvekst Ruter».

På Østfoldbanen er det varierende virkninger forbundet med endret punktlighet. Svakere punktlighet i Alternativ 1, Alternativ 4 og Alternativ 2 medfører svekkelse i trafikantnyttet på henholdsvis 64 millioner kroner, 240 millioner kroner og 68 millioner kroner. På den andre siden medfører noe høyere punktlighet i Alternativ 3 300 millioner kroner høyere trafikantnytte.

Tabell 4-12 Trafikantnytte, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Referansetrafikk, persontog	275	843	1 677	1 498
Overført og nyskapt trafikk, persontog	31	138	259	267
Redusert trengsel	0	0	0	0
Andre transportmidler, persontrafikk	25	110	125	142
Helsevirkninger for gående og syklende	35	189	192	196
Sum trafikantnytte	365	1 280	2 254	2 103

Kilde: Vista Analyse

4.3.2 Operatørnytte

Operatørnyttet er oppsummert i Tabell 4-13

Markedsinntektene vokser ettersom mer av infrastrukturen blir bygd ut. Samtidig stiger også kostnadene på grunn av flere avganger. Den samlede veksten i markedsinntekter er, som vist i tabellen, lavere enn veksten i kostnadene for persontog, noe som fører til økt offentlig kjøp i alle alternativ.

Tabell 4-13 Operatørnytte, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Markedsinntekter, persontog	219	846	1 034	1 206
Offentlig kjøp, persontog	603	546	625	795
Kostnader, persontog	-822	-1 393	-1 659	-2 001
Kostnader, andre operatører	0	-0	-	0
Sum operatørnytte	-0	-0	0	-0

Kilde: Vista Analyse

Av tabellen går det fram at økningen i offentlig kjøp er omtrent like stor i Alternativ 1, 2 og 3. I Alternativ 1 økes tilbudet fra 2 til 3 avganger per time til/fra Halden i rush. Dette gir en betydelig større kostnadsøkning enn inntektsøkning slik at behovet for offentlig kjøp øker betydelig. Det er ikke behov for tre avganger per time sør for Fredrikstad. Ved å la innsatsavgangen starte i Fredrikstad i stedet for Halden vil kostnadene reduseres betydelig uten at det går ut over markedsinntektene i særlig grad. En slik endring vil forbedre samfunnsøkonomisk lønnsomhet for alle alternativ.

Isolert sett gir Alternativ 2 (etablering av to avganger per time i grunnrute til/fra Fredrikstad) en større økning i inntektene enn i kostnadene, mens offentlig kjøp igjen øker i Alternativ 3 og 4.

4.3.3 Offentlig nytte

Offentlig nytte er oppsummert i Tabell 4-14.

Overføring av trafikk fra vei til bane reduserer offentlige inntekter fra avgifter. Vekst i togproduksjonen bidrar til økte drifts- og vedlikeholdskostnader for bane, mens drifts- og vedlikeholdskostnadene på vei går ned. Nettoeffekten er høyere vedlikeholdskostnader for infrastruktur samlet. Offentlig kjøp reduseres som nevnt i alle trinn. Den negative offentlige nytten domineres imidlertid fullstendig av høye investeringskostnader.

Tabell 4-14 Offentlig nytte, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Avgifter	-18	-74	-87	-98
Drifts- og vedlikehold av infrastruktur	-7	-31	-33	-46
Offentlig kjøp, persontog og buss	-603	-550	-627	-797
Investeringer	-2 989	-5 650	-15 622	-16 604
Sum offentlig nytte	-3 617	-6 306	-16 369	-17 545

Kilde: Vista Analyse

4.3.4 Nytte for samfunnet for øvrig

Nytte for samfunnet for øvrig er oppsummert i Tabell 4-15

Overføring av trafikk fra vei til bane reduserer ulykkeskostnadene i veitrafikken. Samtidig bidrar økt togproduksjon til høyere ulykkeskostnader. Lavere ulykkesrisiko i veitrafikken er den dominerende av disse to virkningene i alle trinn.

Færre støyutsatte boliger og støyreduksjon knyttet til redusert veitrafikk bidrar til lavere støykostnader. Dette motvirkes til dels av støy fra økt togtrafikk på grunn av oppgang i togproduksjonen. Overføring av trafikk fra vei til bane gir redusert lokal luftforurensning og mindre utslipp av CO₂.

Samlet nytte for samfunnet for øvrig er positiv i alle trinn.

Tabell 4-15 **Nytte for samfunnet for øvrig, Østfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022**

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
Ulykker	6	26	31	48
Støy	9	36	44	59
Lokale utslipp	7	29	34	40
Utslipp av CO ₂	9	37	43	49
Sum nytte samfunnet for øvrig	31	129	152	195

Kilde: Vista Analyse

4.3.5 Oppsummering Østfoldbanen

Ingen av de vurderte alternativer beregnes å være samfunnsøkonomisk lønnsomme. Alternativ 3 og 4, som omfatter utbygging av nytt dobbeltspor på strekningen Haug-Seut skiller seg ut som de klart svakeste med netto nytte under -10 mrd. kroner uavhengig av forutsetninger om konkurranseforhold mellom personbil og tog.

Bane Nor har identifisert ytterligere potensiale for kostnadsreduksjoner i størrelsesorden 400-800 mill. kroner knyttet til massehåndtering og alternative løsninger for geotekniske tiltak for utbyggingen av strekningen Haug-Seut (Bane NOR, 2020). Denne besparelsen er ikke inkludert i kostnadsanslagene i dette arbeidet, og vil gjøre utbyggingen noe mindre ulønnsom.

Tiltakenes konsekvenser for godstrafikken er ikke kvantifisert i dette arbeidet. Av alternativene som er vurdert i denne analysen vurderes Alternativ 3 å være det beste når det gjelder robusthet (punktlighet, kapasitetsmessige konsekvenser, ruteplanavhengighet og robusthet) fulgt av Alternativ 4, Alternativ 1 og Alternativ 2. Vi vurderer at nytten for godstrafikken vil være beskjeden i alle alternativ (relativt beskjedent omfang, ikke store endringer i kvaliteten på tilbudet) og at det har begrenset betydning for resultatene at nytte for godstrafikken ikke er inkludert.

Resultatene av de samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegningene påvirkes av balansen mellom tilbudt kapasitet og beregnet trafikk. Vi vurderer at samfunnsøkonomisk lønnsomhet kan forbedres i alle alternativ ved å beholde rushinnsatsen på dagens nivå (2 avganger per time) sør for Fredrikstad. Dette vil forbedre operatørnyttens betydelig, redusere (teoretisk) behovet for hensetting og redusere behovet for tiltak i infrastrukturen sør for Fredrikstad. Alternativ 1 (muligens også Alternativ 2) kan, med et optimalisert tilbud bli (nær) samfunnsøkonomisk lønnsomme.

4.4 Resultater Vestfoldbanen

Nytte og kostnader for Vestfoldbanen er oppsummert i tabellene under. Det vises her resultater for Alternativ 1-3 med både Alternativ 0 og Alternativ 0 Pluss som referanse, først forutsatt ordinære forutsetninger og deretter forutsatt «Nullvekst Ruter». I tabellene med Alternativ 0 som referanse vises også resultater for Alternativ 0 Pluss.

Trafikkgrunnlaget gir liten nytte i forhold til kostnadene av infrastrukturtiltakene og netto nåverdi er negativ i alle alternativ. Vi ser også at Alternativ 0 kommer ut bedre enn Alternativ 0 Pluss. Trafikantnyttene, inkludert nytte av redusert trengsel er høyere i Alternativ 0 Pluss, men dette motvirkes av høye kostnader av et mer omfattende driftsopplegg i Alternativ 0 Pluss enn i Alternativ 0.

Når beregningene viser at Alternativ 0 Pluss ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt sammenliknet med Alternativ 0, velger vi å vise de mer detaljerte nytte- og kostnadskomponentene med Alternativ 0 som referanse.

Tabell 4-16 Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. (Alternativ 0 som referanse)

	Alternativ 0 Pluss	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Trafikantnytte	454	4 859	4 411	5 704
Operatørnytte	0	0	0	0
Offentlig nytte	-1 721	-13 147	-12 729	-10 844
Nytte for samfunnet for øvrig	-22	185	158	154
Restverdi	-389	538	559	1 369
Skattefinansieringskostnader	-343	-2 626	-2 543	-2 166
Brutto nåverdi	-1 973	2 886	2 897	7 054
Netto nåverdi	-2 021	-10 191	-10 144	-5 783
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	-1,17	-0,78	-0,80	-0,53

Kilde: Vista Analyse

Av Tabell 4-16 går det fram at ingen alternativ beregnes å være samfunnsøkonomisk lønnsomme, og at Alternativ 3 kommer klart best ut både når det gjelder trafikantnytte og offentlig nytte. Brutto nåverdi er mer enn det dobbelte av det som beregnes for Alternativ 1 og Alternativ 2.

Med høyere vekst i togtrafikken (nullvekst mål i biltrafikken og reduserte billettpriser på tog) forbedres den samfunnsøkonomiske lønnsomheten betydelig i dobbeltsporalternativene, og Alternativ 3 er fortsatt det minst ulønnsomme med en NNB på $-0,21$.

Tabell 4-17 Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. Nullvekst Ruter (Alternativ 0 som referanse)

	Alternativ 0 Pluss	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Trafikantnytte	602	6 713	5 934	8 134
Operatørnytte	0	0	0	-0
Offentlig nytte	-1 755	-13 074	-12 740	-10 792
Nytte for samfunnet for øvrig	-27	270	202	210
Restverdi	-339	1 327	1 174	2 382
Skattefinansieringskostnader	-350	-2 611	-2 545	-2 156
Brutto nåverdi	-1 822	5 702	5 067	10 614
Netto nåverdi	-1 870	-7 375	-7 974	-2 223
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	-1,07	-0,56	-0,63	-0,21

Kilde: Vista Analyse

Tabell 4-18 og Tabell 4-19 viser beregningsresultater for dobbeltsporutbyggingen sammenliknet med Alternativ 0 Pluss. Som påpekt over er beregnet samfunnsøkonomisk lønnsomhet bedre for det mindre ekspansive rutetilbudet i Alternativ 0. Resultatene i tabellen er derfor kun relevante dersom det av andre årsaker (enn samfunnsøkonomisk lønnsomhet) etableres et rutetilbud tilsvarende Alternativ 0 Pluss på Vestfoldbanen.

Tabell 4-18 Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. (Alternativ 0 Pluss som referanse)

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Trafikantnytte	4 382	3 938	5 171
Operatørnytte	0	-0	0
Offentlig nytte	-11 426	-11 012	-9 127
Nytte for samfunnet for øvrig	207	181	178
Restverdi	917	938	1 727
Skattefinansieringskostnader	-2 283	-2 200	-1 824
Brutto nåverdi	4 828	4 838	8 913
Netto nåverdi	-8 202	-8 156	-3 875
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	-0,72	-0,74	-0,42

Kilde: Vista Analyse

Av tabellene går det fram at samfunnsøkonomisk lønnsomhet forbedres betydelig for alle alternativ og at Alternativ 3 nærmer seg samfunnsøkonomisk lønnsomhet i beregningene med høyest trafikkvekst (NNB = - 0,5).

Tabell 4-19 Hovedresultater av samfunnsøkonomisk analyse, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022. Nullvekst Ruter (Alternativ 0 Pluss som referanse)

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Trafikantnytte	6 077	5 305	7 456
Operatørnytte	-0	-0	-0
Offentlig nytte	-11 319	-10 988	-9 041
Nytte for samfunnet for øvrig	301	230	238
Restverdi	1 656	1 505	2 697
Skattefinansieringskostnader	-2 260	-2 195	-1 806
Brutto nåverdi	7 483	6 850	12 332
Netto nåverdi	-5 546	-6 144	-457
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	-0,51	-0,57	-0,05

Kilde: Vista Analyse

4.4.1 Trafikantnytte

Trafikantnyttet er oppsummert i Tabell 4-20.

Majoriteten av trafikantnyttet tilfaller refeansereiser med persontog. Trafikantnyttet dras også opp av nytte for persontrafikk på andre transportmidler og positive helsevirkninger av gang og sykkel til stasjoner i forbindelse med flere togreiser.

Av tabellen går det fram at trafikantnyttet er klart større i Alternativ 3 sammenliknet med Alternativ 1 og 2. Dette alternativet gir kortest reisetid mellom de store stasjonene i rushtid. Utenom rush har Alternativ 3 lengre reisetid mellom Oslo og stasjonene sør for Tønsberg, men reisende mellom stasjoner nord for og stasjoner sør for Tønsberg slipper å bytte tog.

Vi kommer frem til noe trengselnytte på strekningen Drammen-Sandefjord, men denne posten er relativt liten sammenlignet øvrig trafikantnytte.

Punktligheten er uendret i Alternativ 1, mens 0,8 prosentpoeng høyere punktighet i Alternativ 2 og Alternativ 3 medfører 163 millioner kroner høyere trafikantnytte i disse alternativene, sammenlignet med både Alternativ 0 og Alternativ 0 Pluss.

Tabell 4-20 Trafikantnytte, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

	Alternativ 0 Pluss	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Referansetraffic, persontog	364	2 996	2 816	3 928
Overført og nyskapt trafikk, persontog	-106	1 246	1 043	1 320
Redusert trengsel	80	83	83	83
Andre transportmidler, persontrafikk	51	227	192	156
Helsevirkninger for gående og syklende	65	307	278	218
Sum trafikantnytte	454	4 859	4 411	5 704

Kilde: Vista Analyse

4.4.2 Operatørnytte

Operatørnyttet er oppsummert i Tabell 4-21

Markedsinntektene øker i alle alternativ. Samtidig stiger også kostnadene ved et mer omfattende togtilbud. Kostnadsveksten er betydelig høyere enn veksten i markedsinntekter i Alternativ 0 Pluss, Alternativ 1 og Alternativ 2, noe som fører oppgang i offentlig kjøp.

I Alternativ 3 gjelder det motsatte. Her oppnås inntekter tilnærmet tilsvarende Alternativ 1 og 2 med et ruteopplegg som har lavere kostnader enn i Alternativ 0 Pluss.

Tabell 4-21 Operatørnytte, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

	Alternativ 0 Pluss	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Markedsinntekter, persontog	340	2 213	1 756	1 737
Offentlig kjøp, persontog	1 484	1 879	1 568	-51
Kostnader, persontog	-1 824	-4 092	-3 324	-1 685
Kostnader, andre operatører	-0	0	0	0
Sum operatørnytte	0	0	0	-0

Kilde: Vista Analyse

4.4.3 Offentlig nytte

Offentlig nytte er oppsummert i Tabell 4-22.

Overføring av trafikk fra vei til bane reduserer offentlige inntekter fra avgifter, og gir høyere vedlikeholdskostnader for infrastruktur samlet. Offentlig nytte er negativ i alle trinn, og dras ned mye av høye investeringskostnader.

Tabell 4-22 Offentlig nytte, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

	Alternativ 0 Pluss	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Avgifter	-37	-164	-136	-113
Drifts- og vedlikehold av infrastruktur	-161	-244	-191	-122
Offentlig kjøp, persontog og buss	-1 483	-1 876	-1 569	54
Investeringer	-40	-10 863	-10 833	-10 662
Sum offentlig nytte	-1 721	-13 147	-12 729	-10 844

Kilde: Vista Analyse

4.4.4 Nytte for samfunnet for øvrig

Nytte for samfunnet for øvrig er positiv. Virkningen er oppsummert i Tabell 4-23.

Overføring av trafikk fra vei til bane reduserer ulykkeskostnadene i veitrafikken. Dette motvirkes helt eller delvis av høyere ulykkesrisiko forbundet med økt togproduksjon. Færre støyutsatte boliger og støyreduksjon knyttet til redusert veitrafikk gir lavere støykostnader, bortsett fra i Alternativ 0 Pluss. Overføring av trafikk fra vei til bane gir redusert lokal luftforurensning og mindre utslipp av CO₂.

Tabell 4-23 Nytte for samfunnet for øvrig, Vestfoldbanen. Mill 2021-kr, nåverdi 2022

	Alternativ 0 Pluss	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Ulykker	-38	-5	-0	12
Støy	-18	38	34	38
Lokale utslipp	15	68	55	47
Utslipp av CO ₂	19	84	69	58
Sum nytte samfunnet for øvrig	-22	185	158	154

Kilde: Vista Analyse

4.4.5 Oppsummering Vestfoldbanen

Utbygging av dobbeltspor på strekningen Stokke-Sandefjord beregnes ikke å være samfunnsøkonomisk lønnsom, til tross for at det beregnes betydelig trafikantnytte i alle alternativ. Beregnet samfunnsøkonomisk tap er klart minst for Alternativ 3 – som også inneholder det minst omfattende rutetilbudet.

Alternativ 0 Pluss, Alternativ 1 og Alternativ 2 inneholder alle 4 avganger per time på strekningen Oslo-Tønsberg i grunnrute, mens Alternativ 0 og Alternativ 3 har 2 avganger per time på denne strekningen (i dag er det en avgang per time). I beregningene framstår 4 avganger per time som et overdimensjonert tilbud – og er den viktigste forklaringen på forskjellen i samfunnsøkonomisk lønnsomhet mellom de ulike alternativene.

Referanser

- Bane NOR / Statens vegvesen. (2019). *Forslag til styringsmål og tiltak for kostnadskutt - E16 og Vossebanen Arna-Stanghelle*. Bergen: Bane NOR / Statens vegvesen.
- Bane NOR. (2018). *Fellesprosjektet Ringeriksbanen og E16 (FRE16). Detaljplan og teknisk plan - Fagrapport Transport og trafikk*. Oslo: Bane NOR.
- Bane Nor. (2019). *Østfoldbanen Haug-Halden. Alternativ utbyggingsrekkefølge Haug-Klavestad*. Oslo: Bane Nor, InterCityprosjektet.
- Bane Nor. (2020). *Alternativ 2*. Oslo: Bane Nor.
- Bane NOR. (2020). *EM-09 Følgenotat til kapasitetsvurderinger og kostnadsestimat*. Oslo: Bane NOR.
- Bane Nor InterCityprosjektet Haug-Halden. (2019). *Kapasitetsvurderinger T2024IC/T2027IC. Alternativ utbyggingsrekkefølge Haug-Seut-Klavestad*. Oslo: Bane Nor.
- Jernbanedirektoratet. (2018). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser i jernbanesektoren*. Jernbanedirektoratet.
- Jernbaneverket. (2005). *Dobbeltspor Arna-Fløen. Konsekvensutredning*. Oslo: Jernbaneverket.
- Jernbaneverket og Statens vegvesen. (2014). *KVU Voss-Arna. Konseptvalutgreiing for transportløsning veg/bane*. Oslo: Samferdselsdepartementet.
- Jernbaneverket og Statens vegvesen. (2014). *KVU Voss-Arna. Prissatte konsekvenser*. Bergen: Jernbaneverket og Statens vegvesen.
- Kroes, E., Kouwenhove, M., Debrincat, L., & Pauget, N. (2013). *On the value of crowding in public transport for Ile-de-France*. International Transport Forum Discussion Paper, No 2013-18.
- NTP. (2018). *Retningslinjer for virksomhetenes transportanalyser og samfunnsøkonomiske analyser*. Sekretariatet for Nasjonal Transportplan.
- PwC/Concreto/Tyréns/Teleplan. (2016). *KS2 Arna-Bergen. Hovedrapport - Rapportnummer D018b*. Oslo: Samferdselsdepartementet, Finansdepartementet.
- Sekretariat for Nasjonal transportplan. (21.12.2018). *Oversikt over prosjekter som legges til grunn i referansealternativet for analyser til NTP 2022-2033*. Oslo: Sekretariat for Nasjonal transportplan.
- Transportøkonomisk institutt. (2017). *Framskrivinger for persontransport i Norge 2016-2050. TØI-rapport 1554/2017*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Vista Analyse. (2014). *Samfunnsøkonomisk analyse av Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss*. Karin Ibenholt, Vibeke Wøien Hansen og Henning Wahlquist. Vista Analyse.

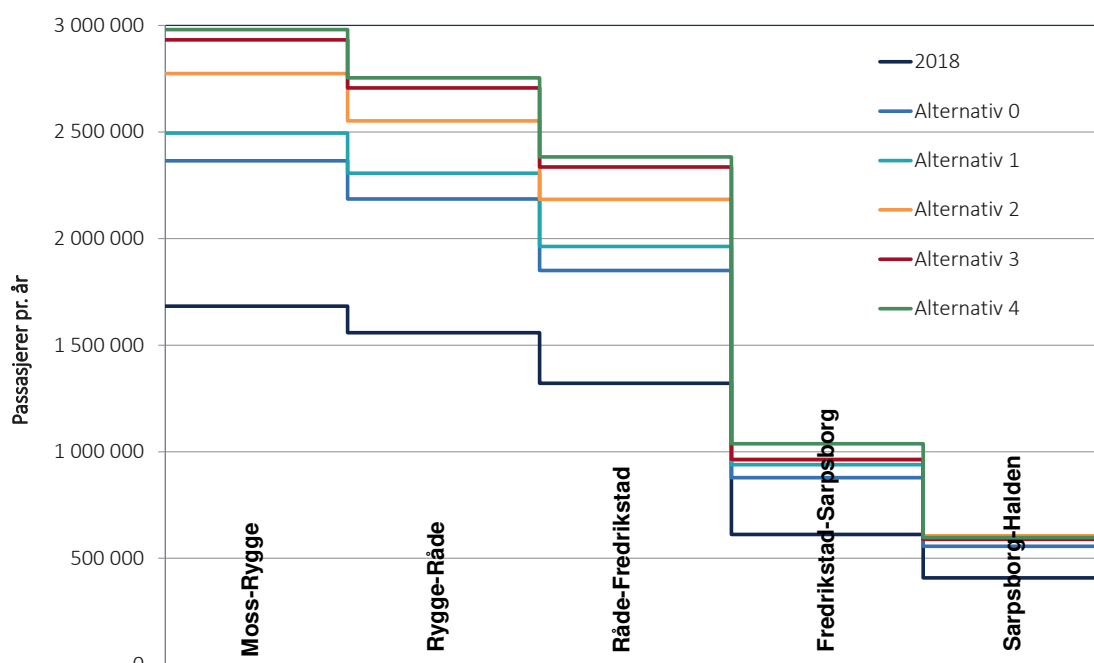
Vedlegg

A Figurer trafikkberegninger

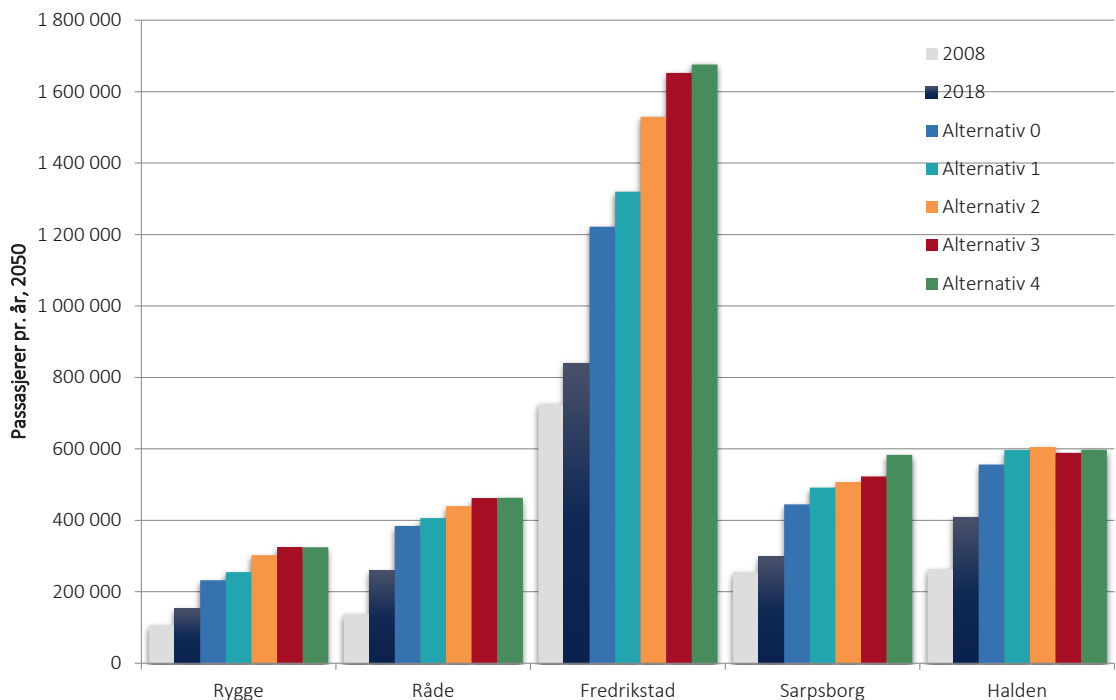
A.1 Østfoldbanen

A.1.1 NTP-forutsetninger 2050

Figur A-4-2 Strekningsbelastning InterCityreiser Østfoldbanen, 2050. Beregninger med NTP-forutsetninger.

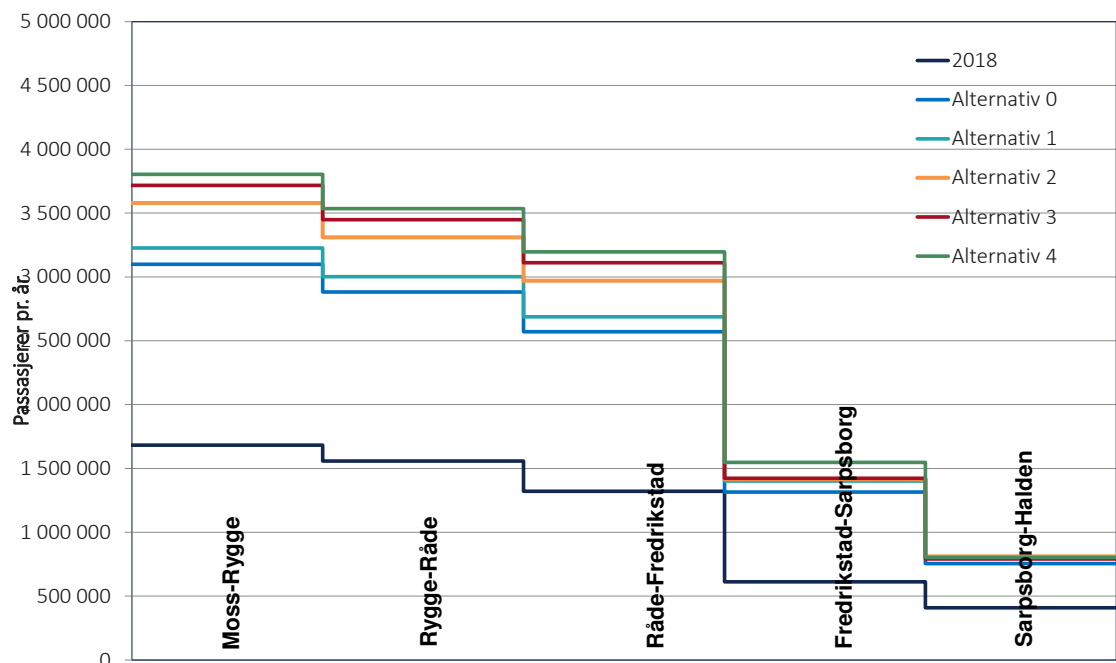


Figur A-4-3 Passasjerer per stasjon, Østfoldbanen, 2050. Beregninger med NTP-forutsetninger.

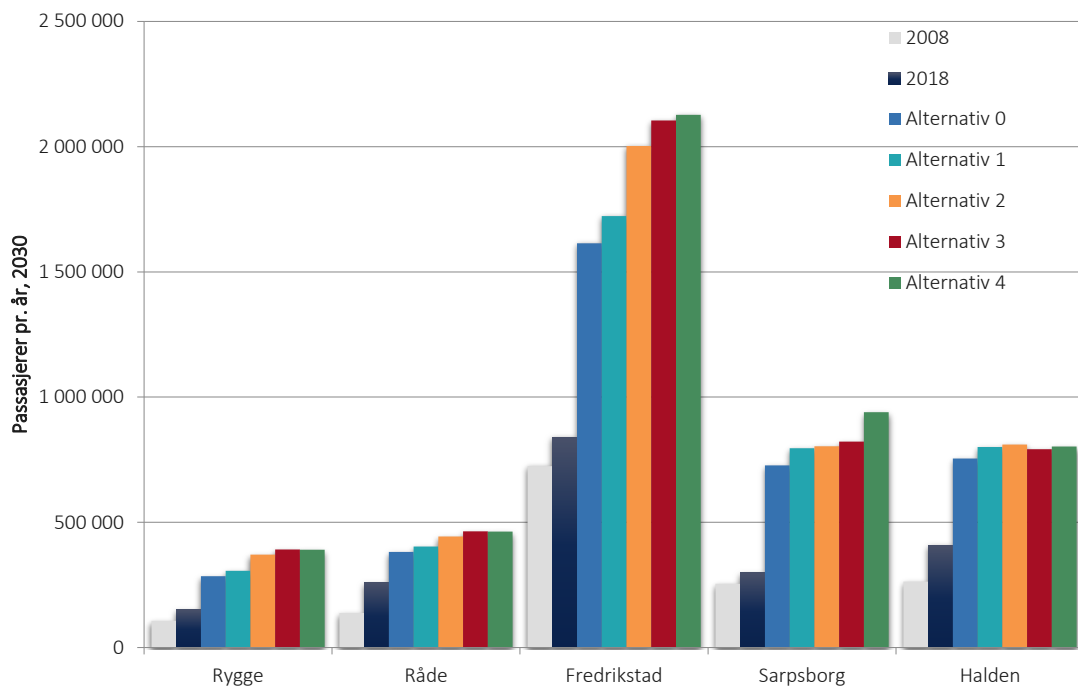


A.1.2 Nullvekst og Ruterpriser, 2030

Figur A-4-4 Strekningsbelastning InterCityreiser Østfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.

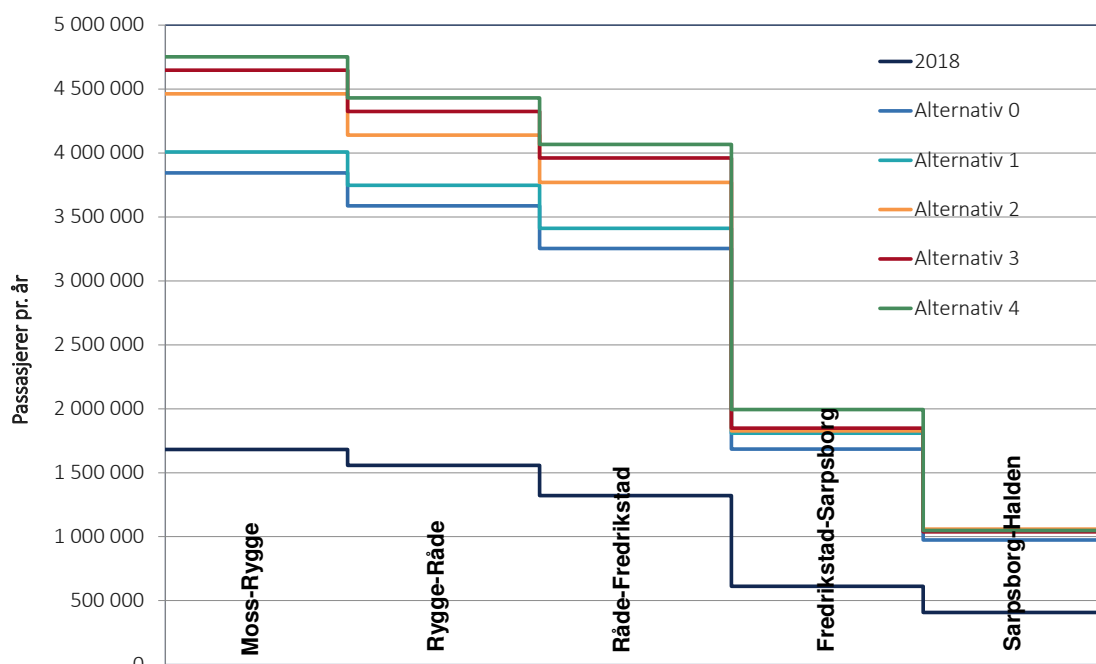


Figur A-4-5 Passasjerer per stasjon, Østfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.

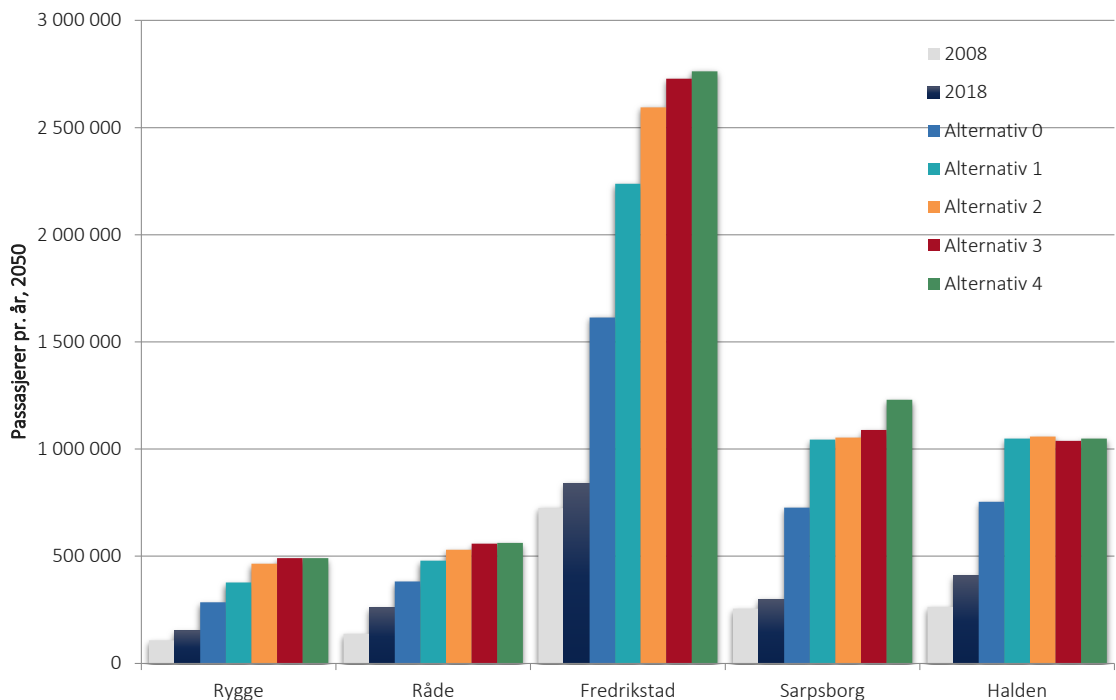


A.1.3 Nullvekst og Ruterpriser, 2050

Figur A-4-6 Strekningsbelastning InterCityreiser Østfoldbanen, 2050. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.

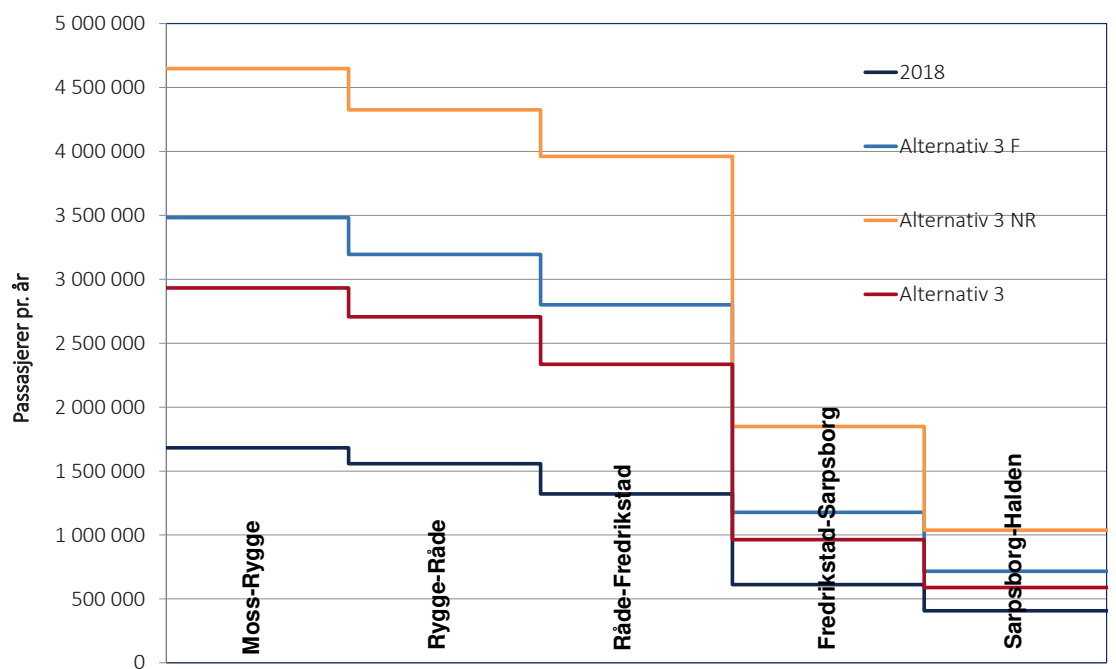


Figur A-4-7 Passasjerer per stasjon, Østfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.



A.1.4 Følsomhetsanalyse Alternativ 3, 2050

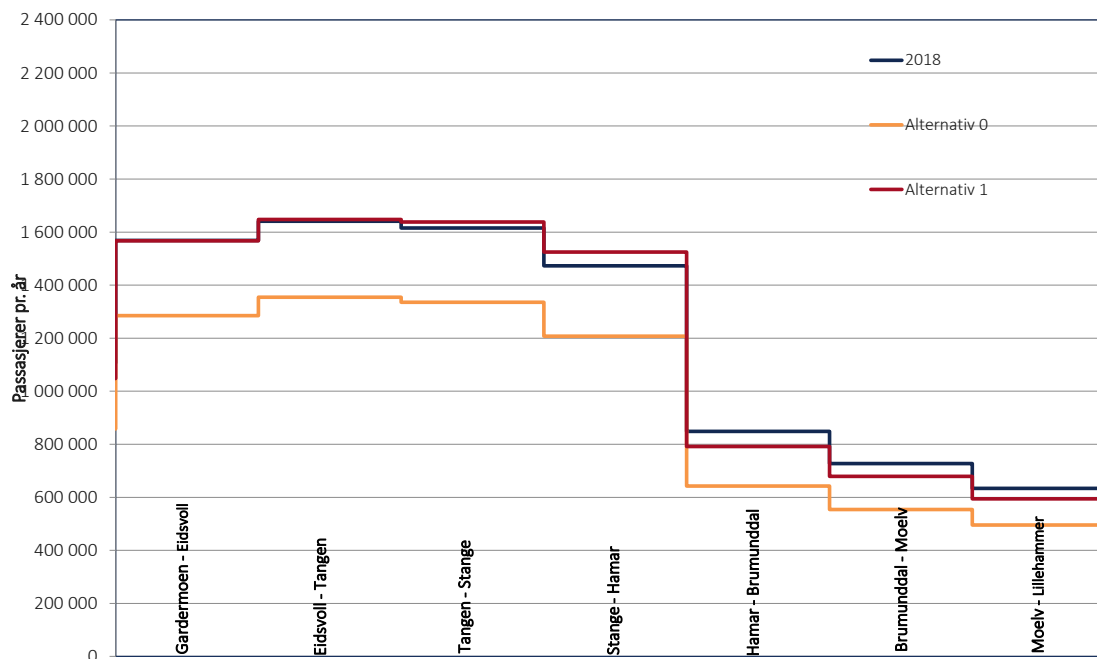
Figur A-4-8 Strekningsbelastning InterCityreiser Østfoldbanen, 2050. Følsomhetsanalyse med 2018 reisekostnader for bil.



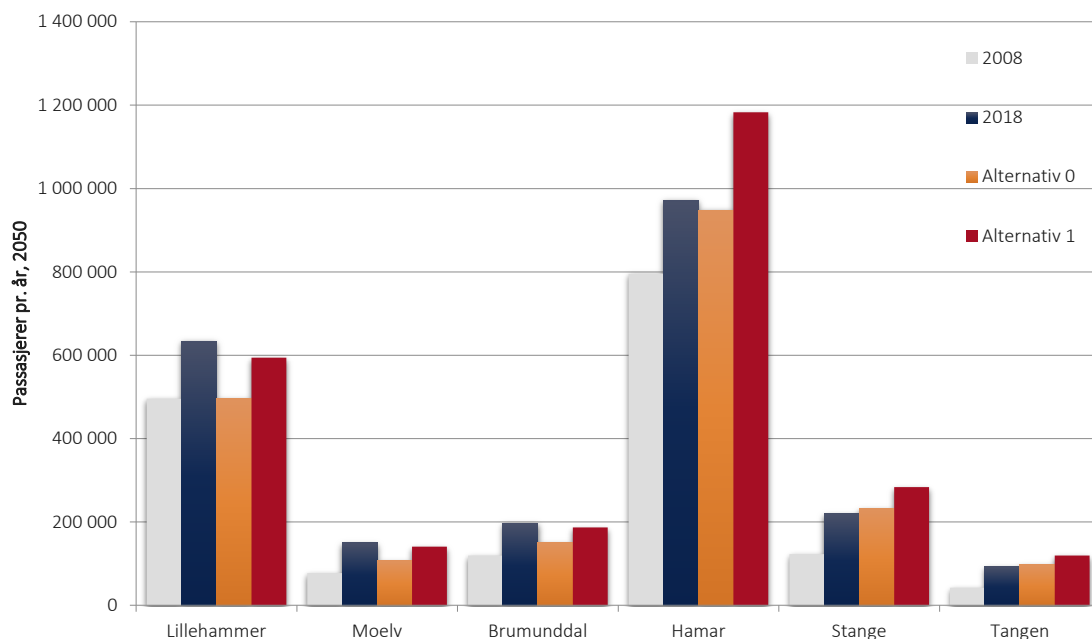
A.2 Dovrebanen

A.2.1 NTP-forutsetninger 2050

Figur A-4-9 Strekningsbelastning InterCityreiser Dovrebanen, 2050. Beregninger med NTP-forutsetninger.

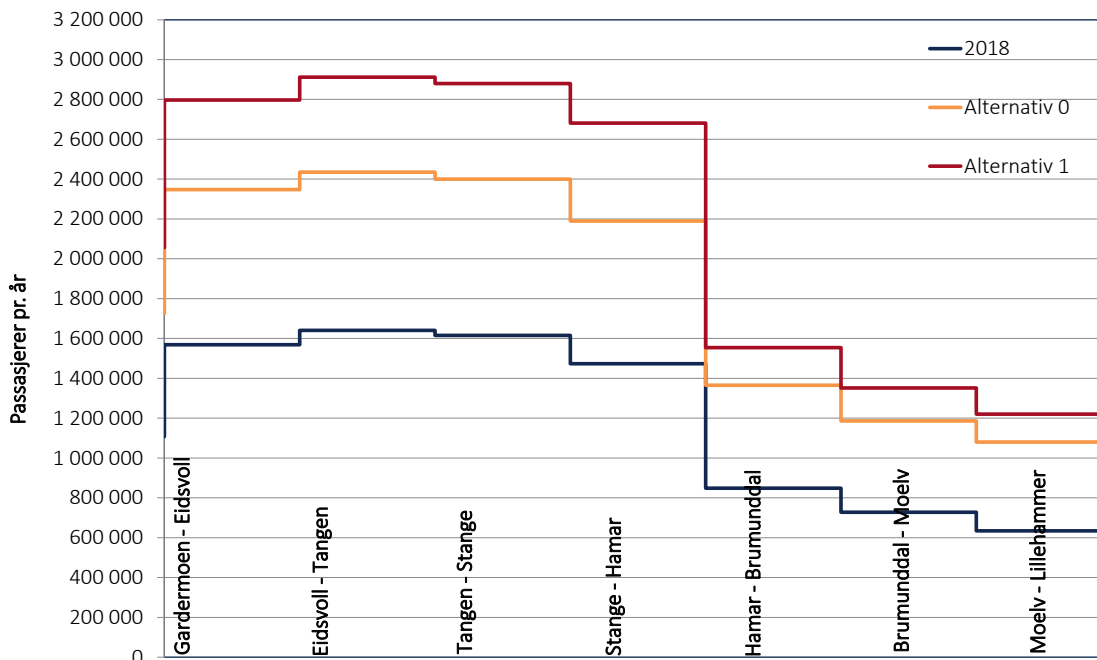


Figur A-4-10 Passasjerer per stasjon, Dovrebanen, 2050. Beregninger med NTP-forutsetninger.

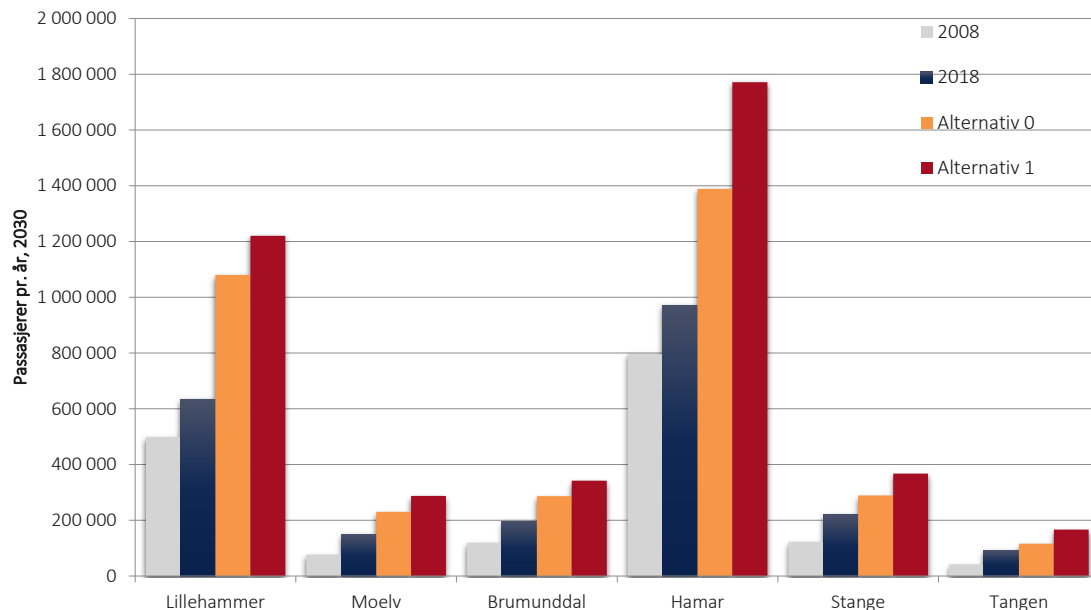


A.2.2 Nullvekst og Ruterpriser, 2030

Figur A-4-11 Strekningsbelastning InterCityreiser Dovrebanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.

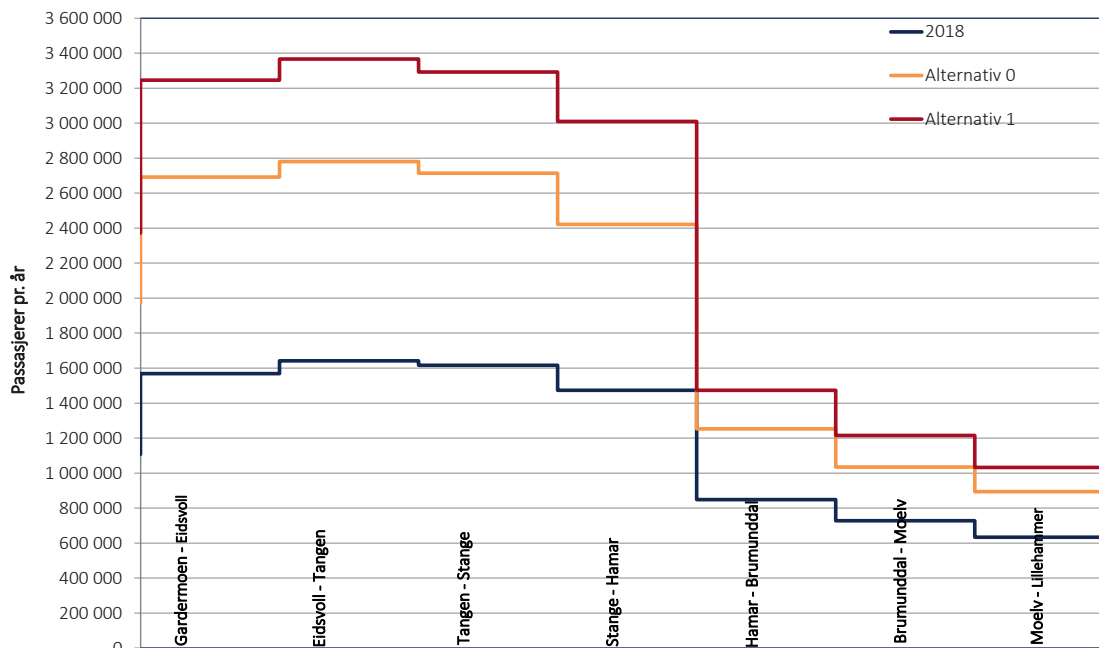


Figur A-4-12 Passasjerer per stasjon, Dovrebanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.

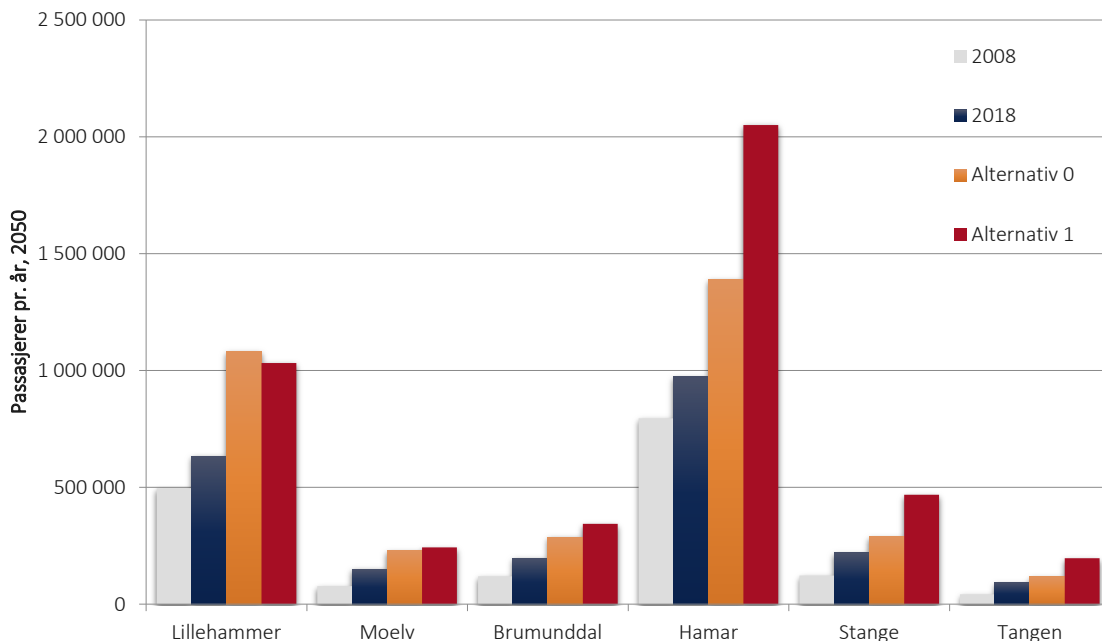


A.2.3 Nullvekst og Ruterpriser, 2050

Figur A-4-13 Strekningsbelastning InterCityreiser Dovrebanen, 2050. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.

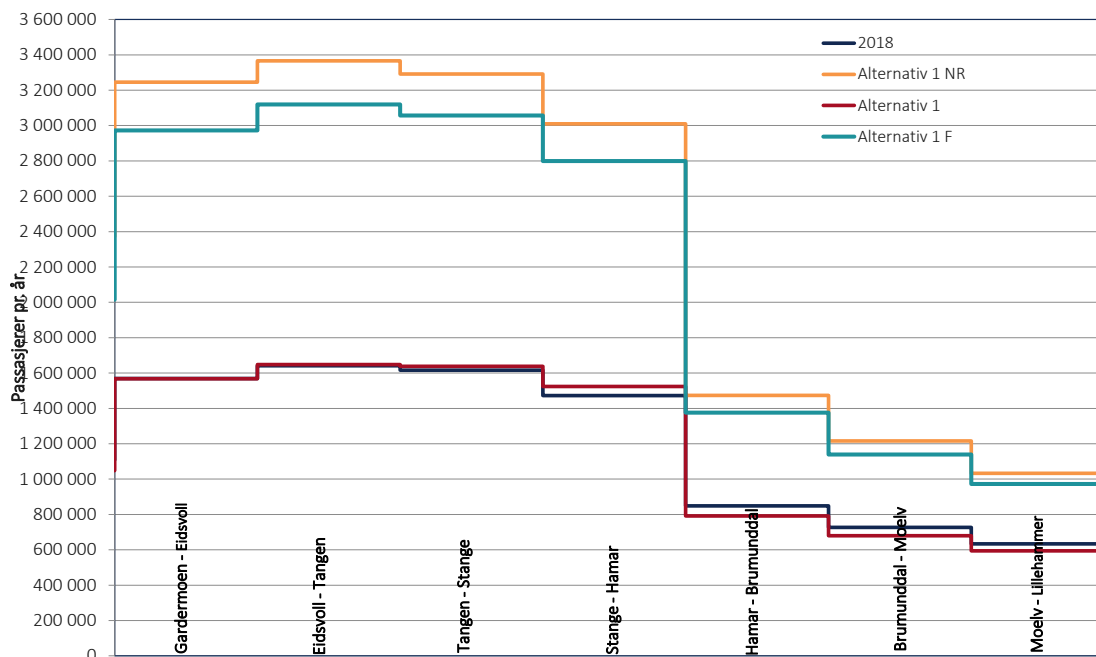


Figur A-4-14 Passasjerer per stasjon, Dovrebanen, 2050. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.



A.2.4 Følsomhetsanalyse Alternativ 1, 2050

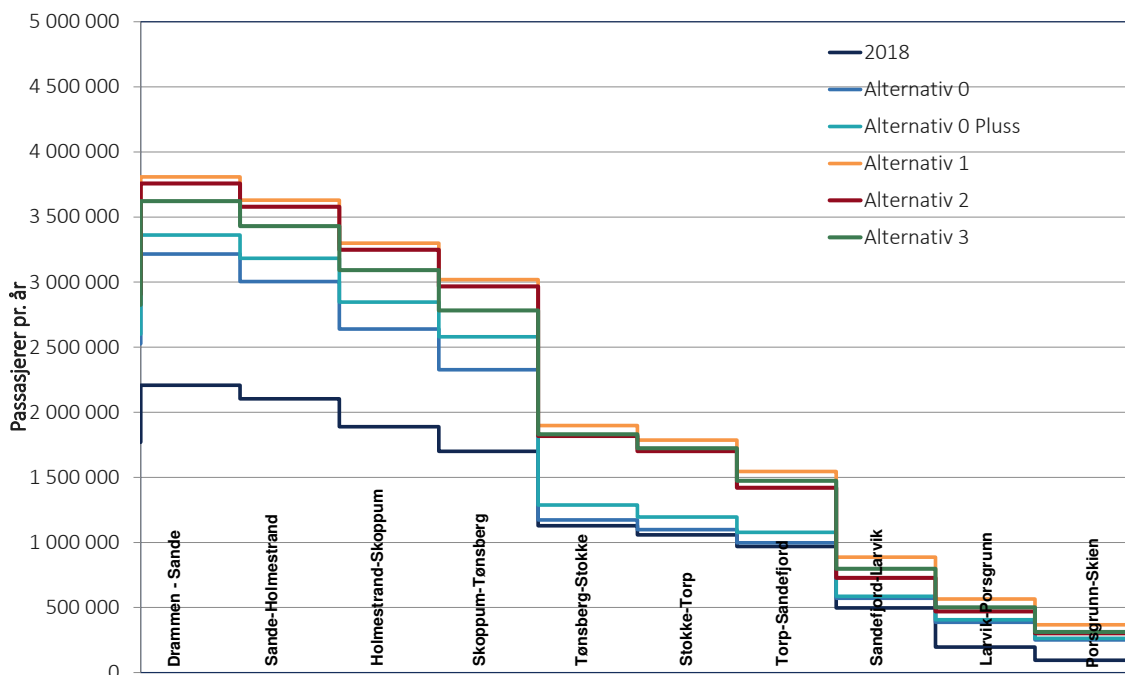
Figur A-4-15 Strekningsbelastning InterCityreiser Dovrebanen, 2050. Følsomhetsanalyse med 2018 reisekostnader for bil.



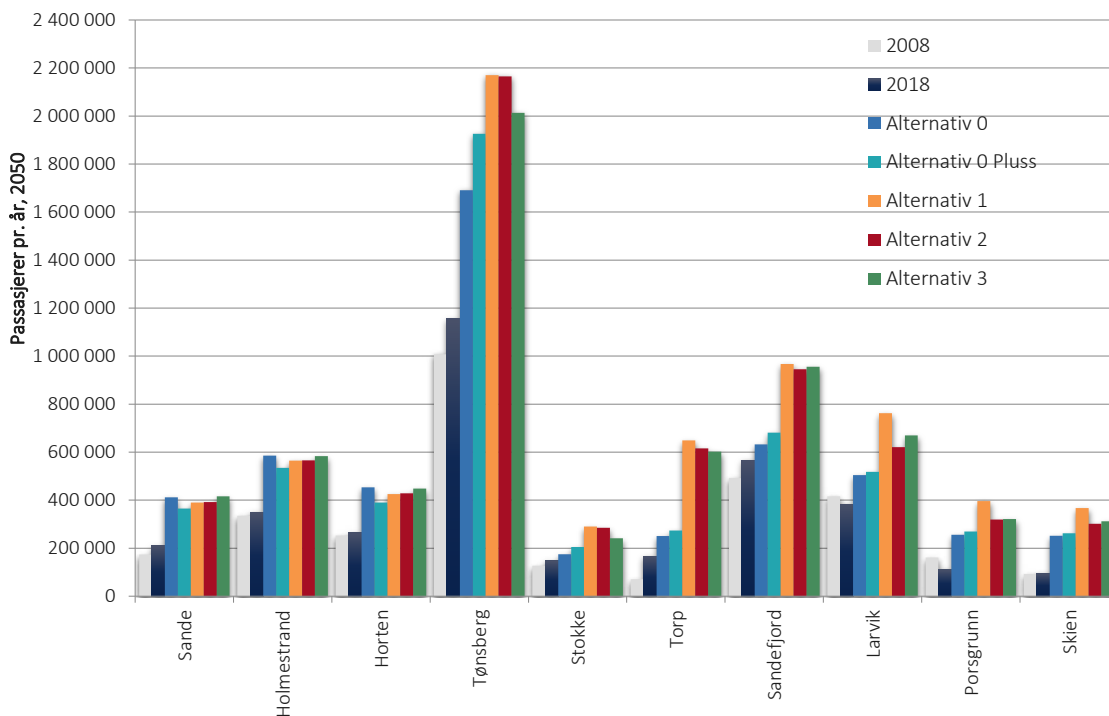
A.3 Vestfoldbanen

A.3.1 NTP-forutsetninger 2050

Figur A-4-16 Strekningsbelastning InterCityreiser Vestfoldbanen, 2050. Beregninger med NTP-forutsetninger.

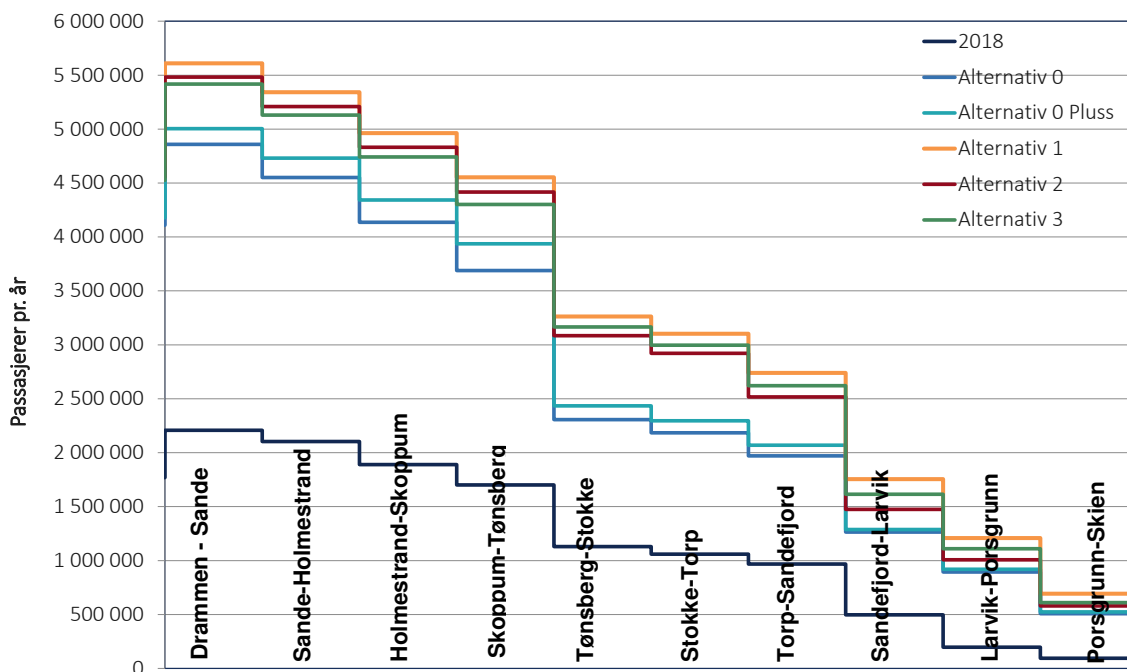


Figur A-4-17 Passasjerer per stasjon, Vestfoldbanen, 2030. Beregninger med NTP-forutsetninger.

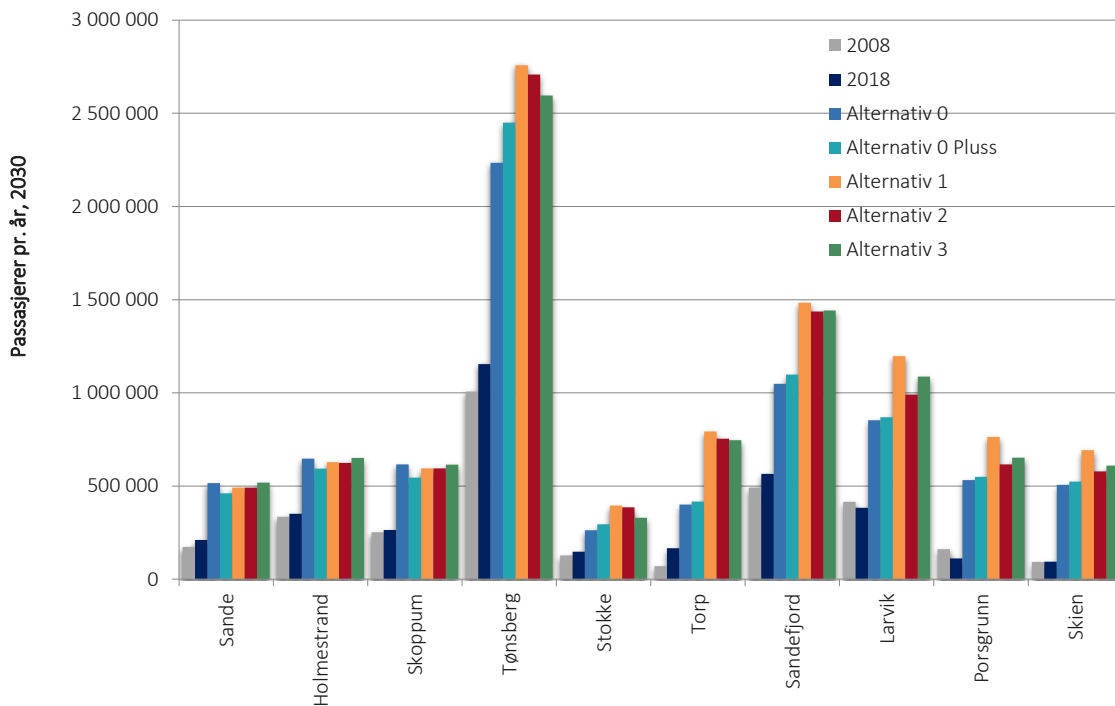


A.3.2 Nullvekst og Ruterpriser, 2030

Figur A-4-18 Strekningsbelastning InterCityreiser Vestfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.

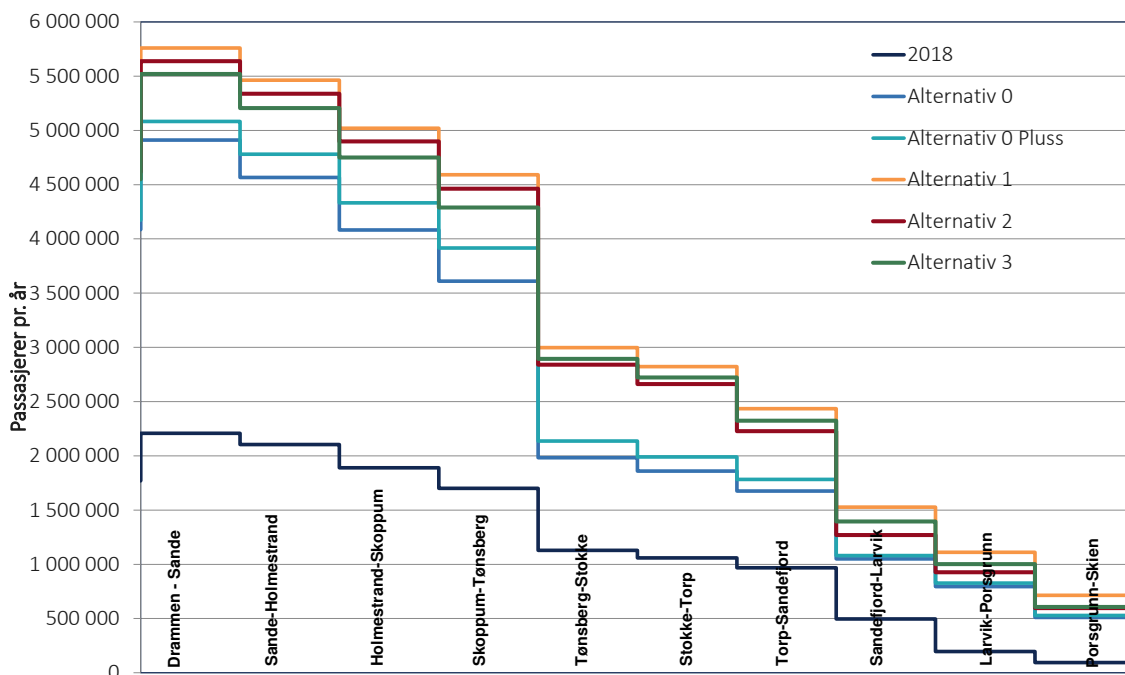


Figur A-4-19 Passasjerer per stasjon, Vestfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.

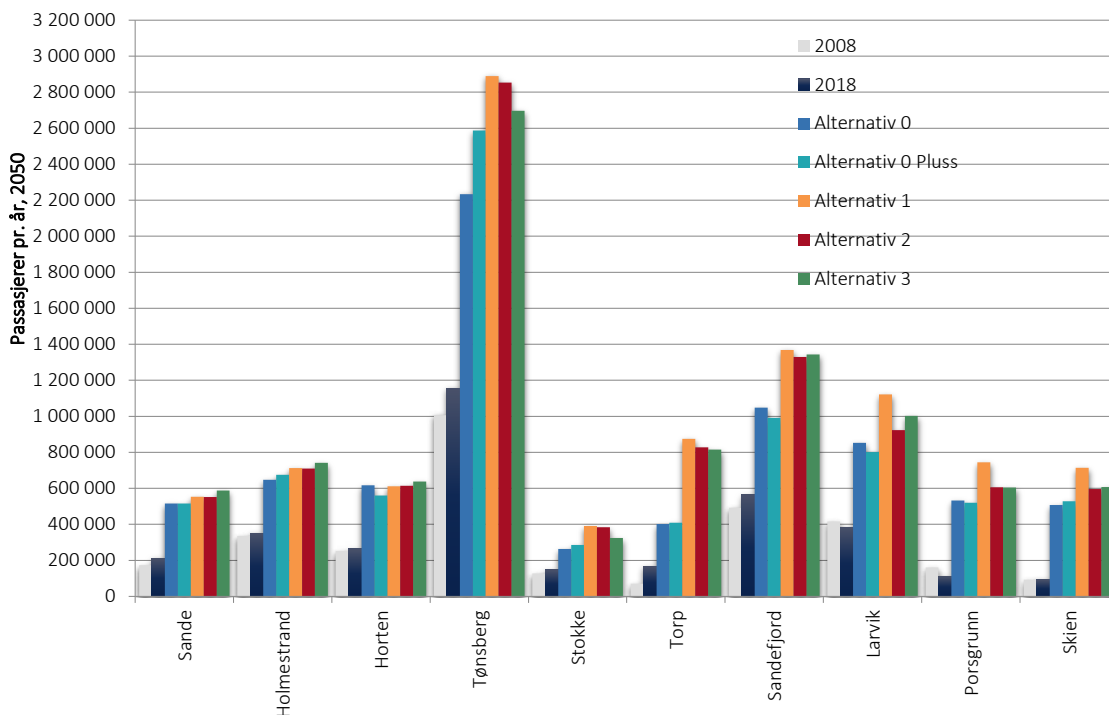


A.3.3 Nullvekst og Ruterpriser, 2050

Figur A-4-20 Strekningsbelastning InterCityreiser Vestfoldbanen, 2050. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.

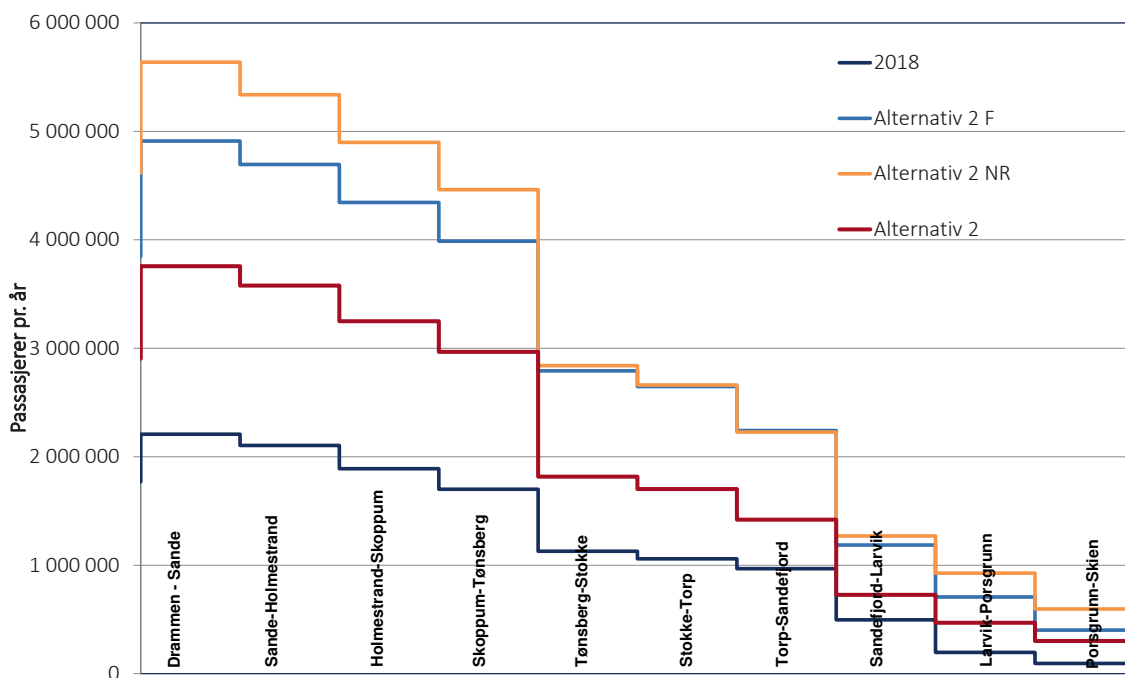


Figur A-4-21 Passasjerer per stasjon, Vestfoldbanen, 2030. Beregninger med Nullvekstmål og Ruterpriser.



A.3.4 Følsomhetsanalyse Alternativ 2, 2050

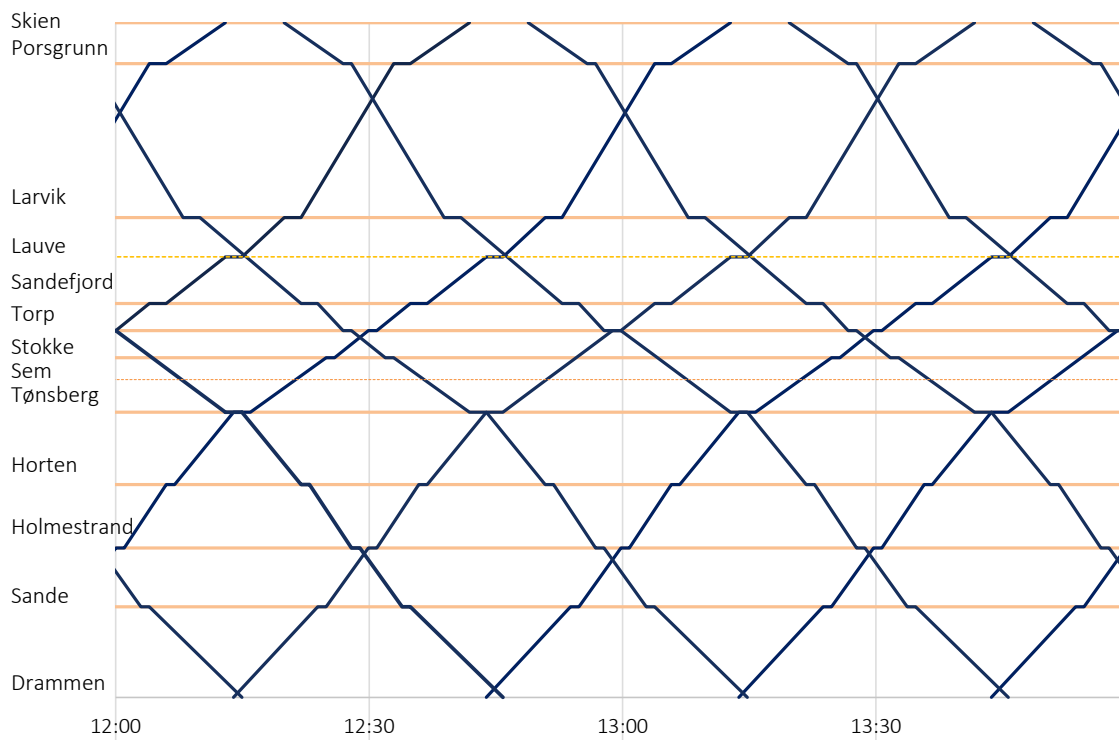
Figur A-4-22 Strekningsbelastning Vestfoldbanen, 2050. Følsomhetsanalyse med 2018 reisekostnader for bil.



B Ruteplan, Alt. 3 Vestfoldbanen

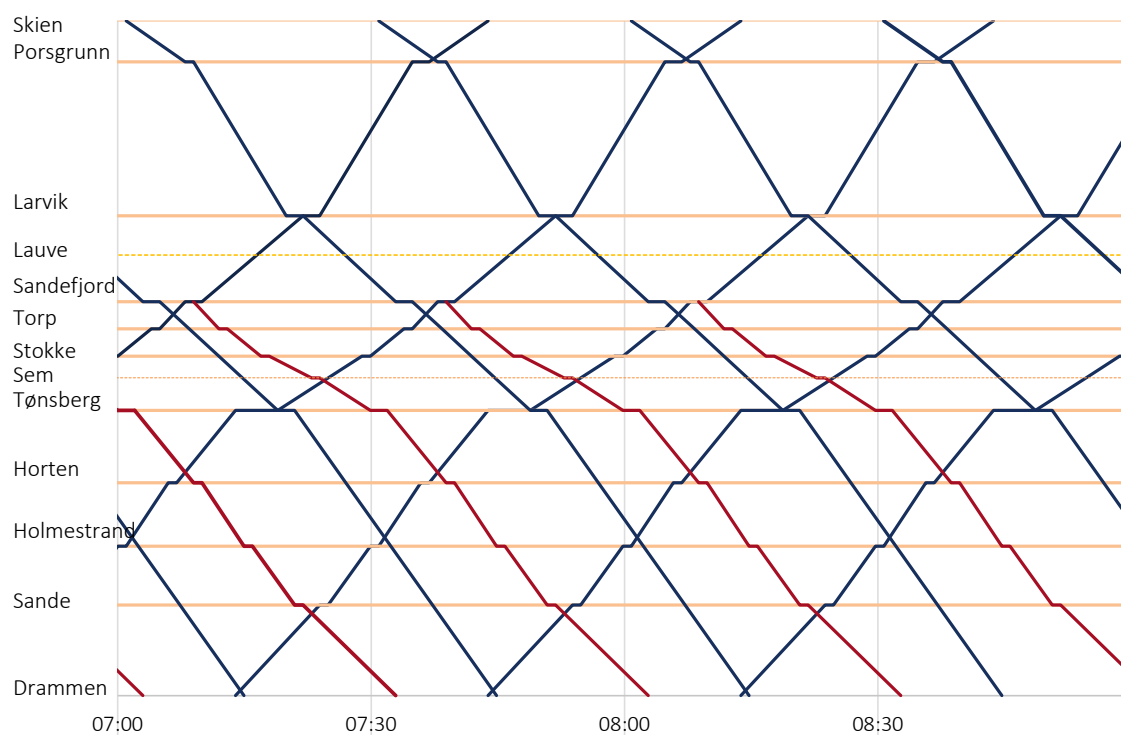
I dette vedlegget dokumenteres ruteplan for Alternativ 3 på Vestfoldbanen.

Figur B-4-23 Alternativ 3. Grunnrute



Grafisk ruteplan for grunnrute er vist i Figur B-4-23. Av figuren går det fram at det legges opp til kryssinger mellom nord- og sørgående tog på dobbeltsporstrekningene Sande-Holmestrand, Stokke-Sandefjord og Larvik-Porsgrunn i tillegg til kryssinger ved Tønsberg stasjon og kryssningssporet ved Lauve. For å få til kryssing ved Lauve kjører annethvert avgang forbi Stokke uten stopp. Dette er i tråd med konseptdokumentet for Vestfoldbanen.

Figur B-4-24 Alternativ 3. Morgenrush

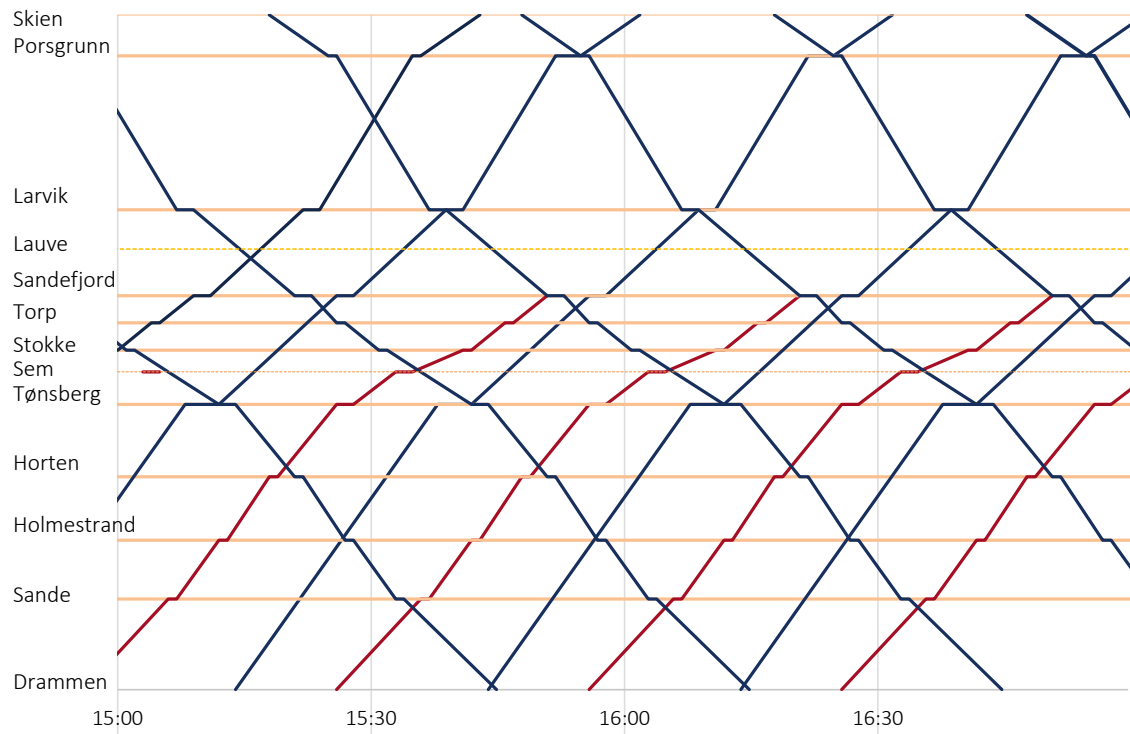


I rushtid stopper Region Ekspress avgangene i rushretning (blå) kun i Tønsberg mellom Sandefjord og Drammen, mens avganger mot dimensjonerende retning stopper ved alle stasjoner. Regiontog kjøres fullstoppende i retning Oslo i morgenrush. Kryssinger mellom nord- og sørgående Region Ekspress tog skjer på dobbeltsporstrekningen mellom Holmestrand og Horten og mellom Torp og Sandefjord. I tillegg er det kryssinger ved stasjonene i Porsgrunn, Larvik og Tønsberg.

Sørgående tog får 5 min opphold i Tønsberg.

Regiontogene krysser sørgående Region Ekspress ved kryssingsporet på Sem.

Figur B-4-25 Alternativ 3. Ettermiddagsrush



C InterCity-modellen

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 15 år vært benyttet til å belyse trafikale konsekvenser av framtidige ruteopplegg på InterCitystrekningene på Østlandet.

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 under-soner, 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.

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).

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.

Modellformuleringen er som følger:

Minimer Generaliserte kostnader (GK) 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 verdsettningen (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.

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).
- 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 verdsettingsfunksjonene 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).

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 dekomponeres korrelasjonsmatrisene, slik at simuleringene gir oss et «utvalg» som både reflekterer variansen for den enkelte variable og kovariansen mellom ulike variabler.

Datagrunnlaget som benyttes ved beregninger med InterCity-modellen deles inn i tre hovedgrupper:

1. Relasjonsdata
2. Sonedata
3. Atferdsdata (parameterverdier)

Relasjonsdata er data som beskriver egenskaper ved transporttilbudet og -etterspørselen mellom to soner (stasjoner). Relasjonsdata kan bestå av i alt ti variabler. Flere av variablene inngår i modellen med ulike verdier avhengig av reisehensikt, tilbudsperiode og transportmiddel.

Sonedata beskriver de ulike sonene, dvs. de geografiske områdene rundt stasjonene. Modellen krever flere typer data på sonenivå:

- Fordeling av bosatte og arbeidsplasser i forhold til stasjonene 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 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, direkte tog, personbil og ekspressbuss), reisemål (arbeid, fritid og forretning) og reiselengde.
- Verdi av tilbringeretid (kr per time), etter transportmiddel (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 kilometer), etter transportmiddel og reisehensikt.

Kostnader for tilbringertransportmidler (kr per km), differensiere etter transportmiddel og om reisen skjer til eller fra den sonen der den reisende er bosatt.

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 verdsetting av reisetid med bil og reisetid med kollektive transportmidler.

Konstantleddene (K_j) for hvert av transportmidlene i InterCitymodellen settes sammen av et fastledd og et distanseavhengig ledd. Begge leddene er normalfordelte sannsynlighetsfunksjoner. 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.

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.

Befolkningsprognoser

Befolkningsprognoser i InterCitymodellen for 2030 og 2050 er utarbeidet med utgangspunkt i Statistisk Sentralbyrås befolkningsframskrivninger fra juni 2019. Soneinndelingen i InterCitymodellen avviker fra kommuneinndelingen. Hver sone i modellen kan inkludere grunnkretser i deler av en eller

flere kommuner. Vi har ikke framskrivninger på grunnkrets-nivå. Vi har derfor forutsatt at befolkningsveksten er (prosentvis) like stor i alle deler av en kommune.

Etterspørselsvekst og framskriving av parameterverdier

Økt inntektsnivå bidrar til økt etterspørsel etter de fleste varer og tjenester, inkludert transport. Samtidig bidrar høyere inntektsnivå at de reisende i større grad velger raske og komfortable transportmidler selv om kostnadene ved å bruke disse kan være høyere enn ved å bruke langsommere og mindre kom-for-table transportmidler.

Framskriving av samlet reiseetterspørsel baseres på følgende forutsetninger:

- Årlig økning i realdisponibel inntekt på 1,2 % (1,6 % i perspektivmeldingen)
- Økt inntektsnivå bidrar til økt verdsetting av spart reisetid. Under-søkel-ser indikerer at 1 % økt inntekt gir 0,5 – 1,0 % økt verdsetting av reisetid. TØI anbefaler en elasticitet på 1,0 for alle reisehensikter, COWI anbefaler 1,0 for tjenestereiser og 0,8 for andre reisehensikter. Vi velger å benytte et lavere anslag; 0,4 % økning i tidsverdien pr. prosent økning i inntekt. Begrunnelsen for dette er at undersøkelsene som ligger til grunn for TØI og COWIs anbefalinger i liten grad fanger opp at sammen-setningen av de reisende endres etter hvert som inntektsnivået i sammenfunnet øker. Vår forutsetning reflekterer derfor at lavinntekts-grupper øker reiseetterspørselen %-vis mer når inntektene øker enn høyinntekts-grupper. Forutsetningen innebærer at tidsverdien i modellen økes med 0,48 % pr. år ($1,2 \% * 0,4$). I 2030 gir dette tidsverdier som er 11,1 % høyere enn i modellens kalibreringsår (2008), fram til 2060 øker tidsverdiene med 28,3 %.
- I gjennomsnitt for bosatte i influensområdet antar vi en inntekts-elasticitet (%-vis økning i reiseetterspørsel pr. prosent økning i inntekt) på 0,35 ved arbeidsreiser i avstands-intervallet 20-80 km og på 0,25 ved fritidsreiser i alle avstandsintervall. For forretningsreiser og korte (under 20 km) og lange (over 80 km) arbeidsreiser forutsettes ingen vekst.
- For flyreiser (tilbringerreiser i modellen) er i dag inntektselastisiteten – særlig ved utenlandsreiser - vesentlig høyere enn for øvrige reiser som inngår i modellen, men det er grunn til å avta at elasticiteten i et lengre tidsperspektiv vil avta. For perioden fram til 2060 legger vi til grunn en inntektselastisitet på 0,4 for innenlands fritidsreiser med fly, 0,8 for utenlands fritidsreiser med fly, 0,2 for innenlands forretningsreiser med fly og 0,5 for utenlands forretningsreiser med fly.

Tabell 4-24 IC Østlandet. Elastisiteter og etterspørselskorreksjon

	GK-elasticitet	Tidsverdi-elasticitet	Korreksjon etterspørselsvekst
Arbeidsreiser	-0,9	-0,35	0,17 %
Fritidsreiser	-1,2	-0,41	0,20 %
Forretningsreiser	-1,1	-0,33	0,16 %

Isolert sett bidrar økt betalingsvillighet for redusert reisetid til at generaliserte kostnader ved å gjennomføre en reise øker. I markedsmodellen vil utslaget ev dette i neste omgang være at totalt antall

reiser reduseres (og at en større andel av reisene gjennomføres med raske transportmidler). Når vi forutsetter at økte inntekter gir økt reiseaktivitet innebærer dette at nytten ved å gjennomføre en reise (dvs. nytten av aktiviteten ved reisemålet) øker mer enn (de generaliserte) kostnadene ved å gjennomføre reisen. For at markedsmodellen skal reprodusere den inntektsavhengige transportveksten vi forutsetter er det nødvendig å korrigere anslagene for årlig etterspørselsvekst.

Det er gjennomført et sett av beregninger for å identifisere hvordan økte tidsverdier påvirker samlet etterspørsel i markedsmodellen. For å nøytralisere effekter av økte tidsverdier (gitt forutsetninger om inntektsvekst, GK-elasticitet og tidsverdielasticiteter) er det nødvendig å korrigere anslått etterspørselsvekst for arbeidsreiser med 0,17 % pr. år, for fritidsreiser med 0,20 % pr. år og for forretningsreiser med 0,16 % pr. år. Forutsetningene er oppsummert i Tabell V. 2.

Parkeringskostnader

Parkeringskostnader inngår i IC Østlandet med høyest verdier nær sonesenter og lineært avtagende verdier med økende avstand til stasjon. I beregningene er det lagt til grunn uendrede parkeringskostnader.

C.1 Bompengeneinnkreving

Tabell 4-25 Bomkostnader og innkrevingsperioder

Strekning	Pris	Retning	Fra	Til
E18 Skinmo	10,00	2	2020	2040
E18 Sky	13,00	2	2015	2032
E18 Gulli	5,00	2	2015	2035
E18 Ramsum	12,00	2	2015	2035
E18 Fokserød	7,00	2	2015	2035
E18 Natvall	8,00	2	2015	2035
Bomsnitt Oslo grense	20,00	1	2015	2100
Bomring Oslo	20,00	2	2015	2100
E6 Raukerud	20,00	2	2015	2021
E6 Hovinmoen-Dal	21,00	2	2009	2024
E6 Dal-Boksrud	21,00	2	2009	2024
E6 Boksrud-Minnesund	16,00	2	2009	2024
E6 Akershus-Skaberud	24,00	2	2009	2024
E6 Skaberud-Kolomoen	24,00	2	2009	2024
Bomring Nedre Glomma	30,00	1	2019	2100
Bomring Grenland	23,00	1	2016	2100
E6 Moelv-Øyer; Mjøsbrua	21,00	2	2025	2039
E6 Moelv-Øyer; Vingrom Sør	55,00	2	2025	2039
E6 Moelv-Øyer; Lillehammer Vest	23,00	2	2025	2039
E6 Kolomoen-Moelv; Økelsrud	22,00	2	2020	2034
E6 Kolomoen-Moelv; Bergshøgda	22,00	2	2020	2034
E6 Kolomoen-Moelv; Vien N	22,00	2	2020	2034
E6 Kolomoen-Moelv; Jønsberg	22,00	2	2020	2034
E18 Langangen-Rugtvedt	25,50	2	2020	2034
E18 Lysaker-Ramstadsletta	28,00	2	2024	2038
E18 Rammstadsletta-Slependen	28,00	2	2029	2043
E18 Slependen-Dengsrud	28,00	2	2024	2038

D Mer om beregningene i SAGA

Den samfunnsøkonomiske analysen er gjennomført ved hjelp av SAGA versjon 2.5. Vi har skreddersydd et VBA-program som importerer resultater fra IC-modellen, beregner trafikantnytte, aggregerer trafikk på ulike transportmidler og eksporterer trafikantnytte og aggregerert trafikk til SAGA. I tillegg beregner og eksporterer programmet resultater for trengselskostnader, investeringskostnader, vedlikeholdskostnader, togproduksjon og eventuelle forutsetninger om punktlighet. Programmet styres fra excel-filen «IC-SAGA_43».

Celler med forutsetninger og resultater som er importert til SAGA er i SAGA markert med grønn bakgrunn, eller rød tekst (sistnevnte gjelder arket, «1.3 Persontransportmodell»).

Vi har i SAGA inkludert trengselsnyttene i trafikantnytte for referansetrafikk. I denne rapporten blir imidlertid trengselsnyttene skilt ut og presentert som en egen post under trafikantnytte.

Investeringskostnadene blir både skrevet til arket «1.2 Forutsetninger» og arket «2.5 Investeringer + vedlikehold» i SAGA. Dette innebærer at vi overskriver opprinnelige formler i SAGA som i utgangspunktet fordeler investeringene jevnt utover anleggsperioden. Vi har valgt denne tilnærmingen fordi investeringskostnadene er relativt store og ikke alltid vil fordeles jevnt utover anleggperioden i praksis. Valg av tilnærming vil i stor grad påvirke nåverdiene. I tillegg bygger trinnene på hverandre og sammenlignes med felles en referanse, noe som gjør det spesielt viktig at tidsprofilen på investeringskostnadene er konsistente på tvers av trinnene. Vi har gjennomgående antatt at investeringskostnadene løper frem til og med ett år før åpningsåret, 2026.



VISTA
ANALYSE

Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
www.vista-analyse.no