



Jernbaneverket
Hovedkontoret

Jernbaneverket

Oslopakke 2

**Utdypende analyse
av nye dobbeltspor**

Jernbaneverket
Biblioteket

Januar 2000

FORORD

Samferdselsdepartementet har i brev datert 16. juli 1999 bedt Vegdirektoratet og Jernbaneverket om et utvidet beslutningsgrunnlag for departementets videre behandling av Oslopakke 2, Forsert kollektivtrafikkutbygging i Oslo og Akershus. Som et svar på dette har de to etatene utarbeidet en nærmere analyse av virkninger av Oslopakke 2. Utførende instans for denne totalanalysen har vært Vegdirektoratet. Dette arbeidet er oversendt departementet i form av en rapport 13. desember 1999.

I tillegg til fellesanalysen har Jernbaneverket utført en egen, utdypende analyse av nye dobbeltspor Skøyen – Asker og Oslo S – Ski. Hovedvekten har vært lagt på en samfunnsøkonomisk analyse av dobbeltsporene, som egne statlige infrastrukturprosjekter. De nye dobbeltsporene er store og svært komplekse prosjekter, der endelig planavklaring på reguleringsplannivå pr dato ikke foreligger. Endringer i løsninger kan således påvirke både kostnadsoverslag og samfunnsøkonomi. Det er likevel viktig nå å oppdatere de samfunnsøkonomiske analysene i sammenheng med Nasjonal Transportplan. Den samfunnsøkonomiske analysen tar utgangspunkt i Jernbaneverkets nylig utarbeidede utkast til ny metodehåndbok for samfunnsøkonomiske analyser. Videre tas det utgangspunkt i det samme forbedrede analyseverktøy for trafikken i Oslo og Akershus som ligger til grunn for totalanalysen (fellesrapporten fra desember 1999).

Jernbaneverkets utdypende analyse av nye dobbeltspor foreligger etter fellesrapporten. Ettersom fellesrapporten ble utarbeidet under svært stram fremdrift har den ikke blitt kvalitetssikret. Den inneholder både åpenbare feil og klare svakheter/urimeligheter mht. en del analyseforutsetninger. Jernbaneverket har ikke forsøkt å endre på dette, men kun sett nærmere på konsekvenser av en del avdekkede problemer i fht. de beregnede effekter av nye dobbeltspor.

For vurdering av ikke-prissatte konsekvenser henvises det til fellesrapporten med Vegdirektoratet. I vår drøfting av svakheter med analysemodell vil det mer indirekte bli drøftet forhold som har med ikke-prissatte konsekvenser å gjøre.

Jernbaneverkets utdypende analyse er gjennomført med bistand fra eksterne konsulenter. Disse er:

Jens Olaf Haddeland	Infraplan a.s.
Tor Homleid	Vista Analyse a.s.
Arne Stølan	AS Civitas

Jernbaneverket,
18. januar 2000

INNHold

0	SAMMENDRAG	4
1	ARBEIDETS FORMÅL OG AVGRENSNING	10
1.1	Samferdselsdepartementet har bedt om en tilleggsutredning	10
1.2	Bred lokal tilslutning til forslaget om Oslopakke 2.....	10
2	TRANSPORTUTFORDRINGENE I OSLO-OMRÅDET	12
2.1	Store transportutfordringer for veg- og kollektivtrafikk i området	12
2.2	Bedre kollektivtransport nødvendig for å opprettholde trafikkflyten.....	13
2.3	Kapasiteten på dagens dobbeltspor gir lite rom for trafikkvekst.....	13
3	OPPLEGG FOR ANALYSENE.....	16
3.1	Scenarier som felles grunnlag for alle analyser og vurderinger	16
3.2	Metodiske forhold knyttet til analysene	18
4	TRAFIKKUTVIKLING, TOTALT OG FOR JERNBANE.....	20
4.1	Økende antall kollektivreiser, men synkende kollektivandel.....	20
4.2	Betydelig vekst i jernbanereiser fra 1998 til 2012.....	20
4.3	Modellberegnet utvikling av jernbanereiser internt i området	22
4.4	Eksterne reiser er både av regional og nasjonal karakter	24
4.5	Utvikling av jernbanereisene i et 2030 perspektiv	26
4.6	Korrigert trafikkgrunnlag, basis for samfunnsøkonomisk analyse.....	26
4.7	Øvrig usikkerhet i trafikkberegningene.....	28
5	TOGDRIFTSKONSEPTER I SCENARIENE	32
5.1	Forutsetninger om jernbanenettet.....	32
5.2	Hovedprinsipper for togdriften i de 4 scenariene.....	32
5.3	Tilbudskvaliteten på ny infrastruktur	35
5.4	Justerte togdriftskonsept i Jernbaneverkets N/K-beregninger.....	35
6	TRASÉALTERNATIVER OG KOSTNADER	37
6.1	Parsellinndeling som grunnlag for planlegging.....	37
6.2	Oppdaterte kostnadsberegninger	37
6.3	Endringer av parsellinndelingen i sør.....	39
7	SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET.....	40
7.1	Utforming av analysen	40
7.2	Scenarier og alternativer.....	40
7.3	Virkninger for operatørene.....	41
7.4	Nytte for trafikantene	46
7.5	Offentlig nytte	50
7.6	Nytte for tredjepart.....	51
7.7	Nåverdi: Oppsummering og drøfting	52
8	UTBYGGINGSSTRATEGI FOR DOBBELTSPORENE	56
8.1	Totalkonsept.....	56
8.2	Togdriftskonseptet og kapasitetsutnyttelse ved etappevis utbygging	57
8.3	Planstatus og fremdrift	63
8.4	Anleggsgjennomføring.....	64
8.5	Anbefalt etappeløsning.....	65

0 SAMMENDRAG

Samferdselsdepartementet har bedt om et utvidet beslutningsunderlag

Samferdselsdepartementet har bedt Vegdirektoratet og Jernbaneverket om et utvidet beslutningsgrunnlag for sin videre behandling av foreliggende forslag til finansieringsplan for forsert kollektivutbygging i Oslo og Akershus, Oslopakke 2. Etatene har utført to ulike analyser:

- En totalanalyse av pakken, med vekt på virkninger (felles analyse med Vegdirektoratet som utførende enhet, oversendt SD 13.12.1999)
- En utdypende analyse av nye dobbeltspor i vest og sør (foreliggende arbeid utført av Jernbaneverket)

Den særskilte analysen av de nye dobbeltsporene skal gi departement og Storting et styrket grunnlag for å vurdere jernbaneprosjektene som inngår i Oslopakke 2.

Betydelige utfordringer for veg, kollektivtrafikk og jernbane i regionen

Sentraliseringen omkring Oslo og Oslofjordområdet har gitt og vil fortsatt gi et vedvarende press på transportsystemet. Økende trafikk i området gir utfordringer både i fht. miljø og helse, i fht. framtidig trafikkavvikling og i fht. investeringsbehov. Økende biltrafikk er en særskilt utfordring i dette bildet. I perioden fram til 2012 er det beregnet en biltrafikkvekst på 32% uten forbedring i kollektiv infrastruktur. Det er vanskelig å beregne konsekvensene av slik vekst. Det er også beregnet framkommelighet på vegnettet i et 2030-perspektiv. Transportmodellen indikerer at gjennomsnittshastigheten vil falle sterkt på hovedveiene i Oslo til 19 km/t i rush. Noe som må karakteriseres som kollaps i framkomeligheten. Dette er det knyttet store usikkerheter til, men viser at det vil være et behov for tiltak som i sum reduserer biltrafikkveksten betydelig.

Jernbanetransport har spesielt gode forutsetninger til å håndtere den trafikken som vokser sterkest, de lange lokale og regionale reisene.

Tilgjengelig kapasitet på dagens dobbeltspor er i dag høyt utnyttet. Dette gir problemer med avviklingskvalitet. Samtidig vokser jernbanetrafikken. For å møte denne situasjonen har Jernbaneverket en nasjonal strategi hvor bedring av infrastrukturen i Oslo-området er et nøkkelement. Utbygging av dobbeltspor mellom Skøyen og Asker og mellom Oslo S og Ski inngår i en strategi for å forhindre at trafikktviklingen fortsetter i samme retning som i dag, med stadig mer bilbruk, økt forurensing, flere trafikkulykker og redusert framkommelighet.

Nye dobbeltspor er en forutsetning for å kunne møte økende etterspørsel over et lengere tidsperspektiv med økt frekvens, reduserte reisetider og bedret pålitelighet. Dette er igjen en forutsetning for at toget skal kunne være et konkurransedyktig alternativ til bil, både lokalt og regionalt.

Analytisk tilnærming basert på felles scenarier og metoder

Det er lagt til grunn felles angrepsmåte for hele arbeidet, både fellesrapporten med Vegdirektoratet og Jernbaneverkets egen rapport, via et sett av scenarier/strategier. Et felles analyseverktøy er benyttet, og informasjon og synspunkter om de to arbeidene er gjensidig

utvekslet mellom etatene underveis i arbeidet. Begge arbeidene er basert på fire scenarier (i totalanalysen kalt strategier):

Scenario 0: Dagens infrastruktur og kollektivsystem

Scenario 1: NTP 2002-2011 uten forsering i hht. O2

Scenario 2: NTP 2002-2011 med forsering i hht. O2 og dagens areal- og transportpolitikk

Scenario 3: O2 med en strammere areal- og transportpolitikk, inkl. vegprising

Det er tatt nødvendige skritt for å koordinere utførte samfunnsøkonomiske kalkyler i de to arbeidene. Pga. en alt for knapp tidsramme har det ikke vært mulig å få til en grundig, felles kvalitetssikring av utførte analyser før oversendelsen til departementet. Det er benyttet et omforent grunnlag for trafikkanalyser basert på felles forutsetninger mht. driftsopplegg. I dette analysearbeidet er det lagt inn tiltak innenfor en høyere finansieringsramme, med et tilhørende mer ekspansivt driftsopplegg enn det som har vært forutsatt i tidligere forslag om Oslopakke 2.

Jernbaneverkets etteranalyser av gjennomførte trafikkberegninger har avdekket betydelige svakheter ved utførte modellberegninger. For å gi et riktig bilde av de nye dobbeltsporenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet har Jernbaneverket funnet det nødvendig å gjøre begrunnede korreksjoner av modellberegnet trafikk. Korreksjonene medfører oppjustering av trafikk tallene for jernbane. Totalanalysen (fellesrapporten fra desember 1999) er imidlertid i sin helhet basert på ukorrigerte trafikkdata fra modellen.

Jernbaneverkets utdypende analyse av de nye dobbeltsporene er konsentrert om kvantifiserbare forhold. For ikke-prissatte virkninger henvises det til den felles totalanalysen.

Analyserte endringer i togtilbudet

I grove trekk forutsettes følgende driftsopplegg for jernbane i de ulike scenarier:

Scenario 0: Som ruteplan pr. 09.01.2000 (etter ferdigstillelse av Nationaltheatret stasjon)

Scenario 1: Økt frekvens på togpendler vest – nordøst som følge av nye dobbeltspor i vest. Noe økt lokaltogbetjening i vest på eksisterende spor. Forlengelse av en del Gardermotog til Drammen.

Scenario 2: Full dobbeltsporutbygging og grenbane til Fornebu gir mulighet til å kjøre stoppende lokaltog fra Lillestrøm og Ski til Fornebu. Økt frekvens på alle pendler gjennom Oslo. Kombibaner på eksisterende dobbeltspor.

Scenario 3: Som scenario 2, men med noe økt frekvens (ca. 10%)

Innspart kjøretid med full dobbeltsporutbygging er 5 minutter på strekningen Oslo – Asker og 8-9 minutter på strekningen Oslo – Ski for knutepunktstoppende tog på nytt dobbeltspor. Også for lokaltog som stopper på alle stasjoner er det beregnet kjøretidsgevinster.

I arbeidet er det forutsatt mindre økninger i jernbanetilbudet fra Scenario 0 til Scenario 2 (+20%) enn økningen i det totale kollektivtilbudet (+40%). Dette må sees på bakgrunn av manglende kvalitetssikring og optimalisering av det totale rutetilbudet. Mulige konsekvenser av dette er på den ene side at jernbanens driftstilbud ser ut til å kreve mindre økning i offentlig kjøp enn det resterende kollektivtilbud. På den annen side vil de andre, mer ekspansivt definerte ruteopplegg gi et redusert trafikkgrunnlag for jernbane, dvs. en dårligere lønnsomhet enn om også disse tilbudene var forsøkt optimalisert.

Beregnet trafikkvekst: 25% trendvekst, 10-20% i tillegg pga. nye dobbeltspor

Transportmodellen beregner en samlet økning i motoriserte reiser i regionen fra 1998 til 2012 på 25%. Økningen er vesentlig større i bilbaserte reiser enn i kollektivreiser (hhv. 30% og 8%, sistnevnte også inkl. økt kollektivandel til flyplassen etter flytting til Gardermoen). Dette gir en synkende kollektivandel over tid. I modellberegningene er det først i en situasjon med restriksjoner på biltrafikken (scenario 3) med et opplegg for vegprising, at man når opp igjen til dagens motoriserte kollektivandel.

Fra dagens situasjon (1998/99) til "åpningsåret" (2012) er det beregnet en vekst i jernbanereiser på om lag 25% (scenario 0, etter korreksjon, sum interne og eksterne reiser). Dette viser et behov for økt kapasitet i jernbanesystemet, også uten at det vinnes nye markedsandeler. Utbygging av nye dobbeltspor er i tillegg beregnet å gi følgende trafikkvekst:

Kun nye dobbeltspor i vest (scenario 1):	+ 4%
Full dobbeltsporutbygging (scenario 2):	+ 11%
Full dobbeltsporutbygging inkl. ATP-tiltak (scenario 3):	+ 22%

Denne trafikkveksten vil bidra til en styrket rolle for jernbanen i transportsystemet.

Fra scenario 0 til 1 øker antallet *eksterne* jernbanereiser, (reiser med start/målpunkt utenfor Oslo og Akershus) mens *interne* (reiser innenfor Oslo og Akershus) synker med 3%. Dette forklares med at vegutbyggingen i scenario 0 til 1 virker sterkere enn dobbeltsporutbyggingen i vest med tilhørende tilbudsforbedring. Fra scenario 1 til 2 øker totalt antall jernbanereiser med 6%, og fra scenario 1 til 3 med 13%. Jernbaneverket mener det er sannsynlig at veksten i interne jernbanereiser fra scenario 0 til 1, 2 og 3 undervurderes. Dette fordi modellen ikke fanger opp alle forutsatte endringer i tilbudet. Jernbaneverket og Vegdirektoratet er enige om denne problembeskrivelsen. I de to analysene som er gjort er det valgt to ulike tilpasninger; Vegdirektoratet har valgt kun en verbal drøfting, mens Jernbaneverket har foretatt kvantitative korreksjoner.

De skjønsmessige korreksjonene av modellberegnet interne jernbanereiser er:

- Scenario 1: Korreksjonsfaktor 1,1 på vekst (bedret punktlighet)
- Scenario 2: Korreksjonsfaktor 1,2 på vekst (ytterligere punktlighet og sitteplasstilgang)
- Scenario 3: Korreksjonsfaktor 1,4 på vekst (bilhold i tillegg til ovenstående)

Usikkerheten er både knyttet til valgte forutsetninger for analysene og usikkerhet knyttet til det benyttede modellverktøy. Særlig viktig i denne sammenheng er modellverktøyets problemer i fht. å gjengi køsituasjonen på vegnettet på en riktig måte. Dette representerer en særlig usikkerhet i nytteberegningene.

Jernbaneverket vil ved videre vurdering av Oslopakke 2 legge betydelig vekt på å skape en større klarhet i usikkerhetene enn det som har vært mulig i foreliggende arbeid.

Reviderte kostnadsoverslag for nye dobbeltspor i vest og sør

Samferdselsdepartementet har bedt om oppdaterte kostnader for de nye dobbeltsporene. En slik oppdatering er nå gjort. I hht. de nye kostnadsberegningene er kostnadene for full dobbeltsporutbygging, inkl. Bryndiagonal, nå beregnet til 13 mrd kroner. Kostnadene fordeler seg på ulike parseller som følger:

	Prisnivå 1999 <i>Gr.lag for N/K beregn</i>	Prisnivå 2000 <i>Kostnadstall i NTP</i>
Vest, totalt	5 830 mill.kr	6 040 mill.kr
- herav Sandvika – Blommenholm – Jong	1 650 mill.kr	1 710 mill.kr
- herav Jong – Asker	1 540 mill.kr	1 600 mill.kr
- herav Lysaker stasjonsparsell	940 mill.kr	970 mill.kr
- herav Lysaker – Blommenholm	800 mill.kr	830 mill.kr
- herav Skøyen – Lysaker	900 mill.kr	930 mill.kr
Sør, totalt	7 150 mill.kr	7 410 mill.kr
- herav Kolbotn – Ski (dele nord for Kolbotn)	2 680 mill.kr	2 780 mill.kr
- herav Oslo S Kolbotn (dele nord for Kolbotn)	3 460 mill.kr	3 590 mill.kr
- herav Dobbeltsporet Bryn-diagonal	1 010 mill.kr	1 040 mill.kr
Sum kostnad vest og sør	12 980 mill.kr	13 430 mill.kr

I tillegg kommer banebetjening til Fornebu som har en kostnad mellom 660 –1945 mill avhengig av løsning. Kun jernbane til Telenor har en investeringskostnad på 660 mill.

I tidligere faser av arbeidet med Oslopakke 2 har det vært forutsatt at slutføringen av dobbeltsporene må komme i etterkant av Oslopakke 2. Dersom tidligere foreslått finansieringsramme for jernbane innenfor Oslopakke 2 opprettholdes, gir nye kostnadsoverslag for full dobbeltsporutbygging et behov for fullfinansiering i etterkant av Oslopakke 2 på 3,4 mrd kr (ekskl. grenbane til Fornebu).

Klar samfunnsøkonomisk lønnsomhet med redusert investering

Dersom en velger en fasedelt utbygging der mest mulig av nytten tas ut først, gir analysen klar samfunnsøkonomisk lønnsomhet dersom ytterstrekningene Lysaker – Asker og Kolbotn – Ski bygges ut først. Årsaken til dette er at kjøretidsforskjellene mellom tog som stopper på alle satsjoner og knutepunktstoppende tog på dagens dobbeltspor er større på ytterstrekningene enn på innerstrekningene. Dermed oppnås størst kapasitetsøkning ved å bygge nytt dobbeltspor på de strekninger hvor kjøretidsforskjellen i dag er størst. Mulig kjøretidsgevinst ved å få knutepunktstoppende tog over på nye spor kan ikke utnyttes ved å bygge innerstrekningene alene, men ved å bygge ytterstrekningene kan kjøretidsgevinten ved det nye sporet tas ut i stor grad.

Utbygging av ytterstrekningene har en investeringskostnad på 8,3 mrd.(inkl knutepunktstiltak) Den beregnede nettonytte er +1,3 mrd. Dette gir en NN/K 0,19.

For persontrafikken er den samfunnsøkonomiske lønnsomheten bedre for nytt dobbeltspor på hele strekningen Skøyen-Asker enn for nytt dobbeltspor på hele strekningen Oslo S-Ski.

Hele dobbeltsporet Skøyen-Asker vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt uten restriksjoner på biltrafikken dersom det innkalkuleres et begrenset nyttebidrag fra godstrafikk og/eller fra åpningen for kombibanenes tilgang til jernbanenettet.

Under forutsetning av at det gjennomføres en mer samfunnsøkonomisk riktig prissetting av tilgangen til veinettet i Osloområdet, og at deler av denne nytten kan knyttes til utbyggingen av nye dobbeltspor (bedret kollektivtilbud som forutsetning for gjennomføring av vegprising) framstår begge dobbeltsporprosjektene som klart lønnsomme (scenario 3). Dette sce-

nariet gir et samfunnsøkonomisk overskudd for full dobbeltsporutbygging inkl. Bryndiagonal og grenbane Fornebu på + 2 mrd kr.

Begge dobbeltsporprosjektene viser en betydelig nytte, men kostnadene med full utbygging inkl. Bryndiagonal er svært høye. For full dobbeltsporutbygging uten vegprising er det beregnet et samfunnsøkonomisk underskudd på 5 mrd kr. (Scenario 2)

En første fase av dobbeltsporutbyggingen kan gjennomføres innen 2012 med en kostnad på ca 8 mrd og med en nytte beregnet til 10,6 mrd. Innerstrekningene og Bryndiagonalen må nærmere vurderes. Kombibaner utgjør mye av kapasitetsbehovet for innerstrekningene, og dersom de ikke innføres og tilbudet til en viss grad kompenseres med stoppende lokaltog forbedres lønnsomheten med ca 1 mrd.

Beregningene er følsomme for endringer i forutsetningene, spesielt mht. trafikkvekst og mht. andel overført biltrafikk. I beregningene både av scenario 2 og scenario 3 er trafikantnyten for bilbrukerne (reduert tidstap pga. mindre kø) beregnet som større enn kollektivtrafikantenes nytte. I et lengre tidsperspektiv (2030) vil dette forhold forsterkes ytterligere.

Det er forutsatt et driftsopplegg for jernbane som er mindre ekspansivt enn det andre driftsarter synes å ha definert. Dette ser ut til å gi en bedre driftsøkonomi for jernbane enn for øvrige driftsarter. Men samtidig kan et avstemt og nøkternt definert jernbanetilbud medføre at jernbane taper reisende man ville ha fått ved et mer optimalisert totalt driftsopplegg.

Utbyggingsstrategi: Ytterstrekningene først, vest før sør

Det er ikke grunnlag for å endre målsettingen om nye dobbeltspor på begge strekningene Oslo S – Ski og Skøyen – Asker.

De gjennomførte vurderinger, med hovedvekt på jernbanetrafikken, viser at det vil være gunstigst å bygge ytterstrekningene før innerstrekningene, og Vestkorridoren før Sørkorridoren. Prioriteringen av ytterstrekningene med vestkorridoren først har en samfunnsøkonomisk og en framdriftsmessig begrunnelse (nytte kun regnet av jernbanetrafikken).

Planstatus viser at utbygging av nye dobbeltspor i vest kan påbegynnes allerede i 2000/2001. Parsellen Sandvika 1. etappe (Blommenholm – Sandvika – Jong) kan være byggeklar i løpet av 2000, mens parsellen Jong – Asker kan være byggeklar i 2001. I sør er foreløpig manglende planavklaring knyttet til Vevelstad det største hinderet for byggestart på ytterstrekningen.

Anbefalt utbyggingstrategi	Kostnad (2000-kr)	Oppstart på utb.etappe	Utb.etappe ferdig
Fase 1			
Blommenholm-Sandvika-Jong	1.710	2000/2001	2006
Jong-Asker	1.600	2001	2005
Lysaker	970	2002	2007
Kolbotn-Ski ¹	2.780	2005	2010
Lysaker-Blommenholm	830	2007	2012
Stasjons-/knutepunktsutvikling	310		
Andre mindre tiltak	110		
Sum fase 1	8.310		
Foreslått til Oslo-omr. Innenfor basisrammen i NTP (2000-kr)	7.987		
Avvik i forhold til basisrammen	323		
Fase 2			
Oslo S-Kolbotn	3.590		
Skøyen-Lysaker	930		
Bryndiagonalen	1.040		
Sum fase 2	5.560		

¹ Evt. Ski stasjon som egen etappe. Vil kunne bygges i perioden 2001-2004

Jernbaneverket vil gjennomføre videre studier av utbyggingsssekkefølge i fase 2. Hovedpar-sellene vil bli analysert nærmere både mht til anleggsgjennomføring, trafikk og samfunns-økonomi. Bryndiagonalen og kombibaner er sentrale avklaringspunkter i videre arbeid. Nærmere studier av kombibaner er avgjørende for å klarlegge lønnsomheten av utbygging på innerstrekningene bedre. En vurdering av en deling av strekningen Oslo S – Kolbotn i en kortere etappe vil også være aktuelt.

1 ARBEIDETS FORMÅL OG AVGRENSNING

1.1 Samferdselsdepartementet har bedt om en tilleggsutredning

Samferdselsdepartementet tar sikte på en Stortingsbehandling av Oslopakke 2 våren 2000, samtidig som Nasjonal Transportplan 2002-2011 framlegges til behandling.

I den forbindelse har departementet i brev datert 16. juli 1999 bedt Statens vegvesen og Jernbaneverket om et utvidet beslutningsunderlag for departementets arbeid med Oslopakke 2. Arbeidet supplerer tidligere materiale oversendt til departementet fra Statens vegvesen og Jernbaneverket i februar 1999, "Grunnlag for Stortingsproposisjon", samt den lokale administrative styringsgruppes rapport som ble framlagt i november 1997, og deretter lokalpolitisk behandlet og vedtatt våren 1998 (se også kapittel 1.2).

Jernbaneverkets og Statens vegvesens gjennomførte arbeid består av to deler: En felles utredning i regi av Statens vegvesen og Jernbaneverket av mulige totale virkninger av Oslopakke 2, oversendt departementet 13. desember 1999, og en utdypende analyse av nye dobbeltspor Skøyen-Asker og Oslo-Ski (foreliggende rapport).

Samferdselsdepartementets og Stortingets behov for en utdypende analyse av de nye dobbeltsporene har sammenheng med at statlige ekstrainsats i Oslopakke 2 i sin helhet er foreslått knyttet opp mot forsert utbygging av nye dobbeltspor for jernbane.

Dobbeltspor-prosjektene er kompliserte både mht anleggsgjennomføring og som planprosesser. Jernbaneverket er fokusert på å sikre framdrift på en best mulig måte slik at beslutninger om trasévalg, fysiske løsninger og bevilgninger skjer i forhold til overordnede mål om tilbudsforbedring og kapasitetsstyrking av jernbanenettet. Som alle andre prosjekter i Oslopakke 2 skal dobbeltsporumbyggingen behandles etter vanlig prosess i hht. Plan- og bygningsloven og i hht. gjeldende regelverk for bevilgninger til statlige infrastrukturtiltak. Arbeidet følger også Jernbaneverkets interne regelverk for utredning, planlegging, prosjektering og utbygging.

1.2 Bred lokal tilslutning til forslaget om Oslopakke 2

Arbeidet med Oslopakke 2 tar utgangspunkt i et lokalt initiativ overfor Stortinget mht. å få fortløp i opprusting av kollektivtrafikksystemet i Oslo/Akershus-området. En slik opprusting ble allerede i forbindelse med Stortingets behandling av Oslopakke 1 (utbyggingen av hovedvegnettet), påpekt som en viktig premiss for å unngå at økt kapasitet på hovedvegnettet ble fylt opp av tidligere kollektivreisende.

Ved Stortingets behandling av St.meld nr 32 (1995-96) Om grunnlaget for samferdselspolitikken, ba man om at Regjeringen i samråd med lokale myndigheter utarbeidet en samlet plan for forsert kollektivutbygging i Oslo og Akershus. Planen skulle omfatte infrastruktur og materiell. Regjeringen ga Samferdselsdepartementet i oppdrag å få gjennomført et slikt arbeid. Samferdselsdepartementet sendte oppdraget videre til sine underliggende etater, Statens vegvesen og Jernbaneverket. Samtidig ble behovet for å oppnå en bred lokal enighet om et planforslag understreket. Lokalt ble det opprettet en bredt sammensatt administrativ styringsgruppe på etatsleder-nivå, under ledelse av Statens vegvesen, samt en politisk referansegruppe med formelt oppnevnte representanter fra Oslo kommune og Akershus fylkeskommune. Referansegruppen spilte en viktig rolle i fht. å klarlegge hvilke lokale, finansielle bidrag som var mulige å få til.

Oslopakke 2 er en finansieringsplan med en tilhørende prosjektportefølje. Det er forutsatt at prosjektporteføljen løpende skal oppdateres i hht. ordinære, lovpålagte planprosesser etter Plan- og bygningslovens bestemmelser. Dette er samme opplegg som i Oslopakke 1. Prosjektporteføljen er forankret i en lokal strategi om å videreutvikle banene som ryggrad i kollektivsystemet. Denne strategien har lagt fast de siste 20-30 år. Tiltakene er i tre hovedgrupper: Infrastruktur for jernbane, øvrig infrastruktur og materiell. Det er lagt til grunn et finansieringsprinsipp hvor "alle deltar", og det er vist en kobling mellom finansielle kilder og de tre hovedgruppene av tiltak. Samferdselsdepartementets har forutsatt at løsningen for Oslopakke 2 skulle utformes innenfor gjeldende ansvarsdeling. Lokale myndigheter har også lagt dette til grunn for arbeidet, og har samtidig understreket viktigheten av at staten følger opp sitt ansvar for finansiering av infrastrukturen for jernbane, og bakt inn dette som statlige ekstrainsats ut over ordinære budsjetter i finansieringsforslaget.

Administrativ styringsgruppe la i november 1997 fram rapporten "Forsert kollektivtrafikkutbygging i Oslo- og Akershusregionen. Oslopakke 2". Forslaget ble oversendt til Oslo kommune og Akershus fylkeskommune for politisk behandling. Samtidig ble det presentert for offentligheten og sendt på høring til 17 landsdekkende organisasjoner, bl.a bilorganisasjonene. Høringen, som hadde frist 1. januar 1998, ga bred tilslutning til forslaget. Forslaget ble politisk vedtatt i Akershus fylkeskommune 3. mars 1998 og i Oslo kommune 29. april 1998. Disse vedtakene ble av styringsgruppen ansett å oppfylle Samferdselsdepartementets krav om å utarbeide et planforslag med bred lokal tilslutning, som grunnlag for departementets videre håndtering av saken overfor Stortinget.

2 TRANSPORTUTFORDRINGENE I OSLO-OMRÅDET

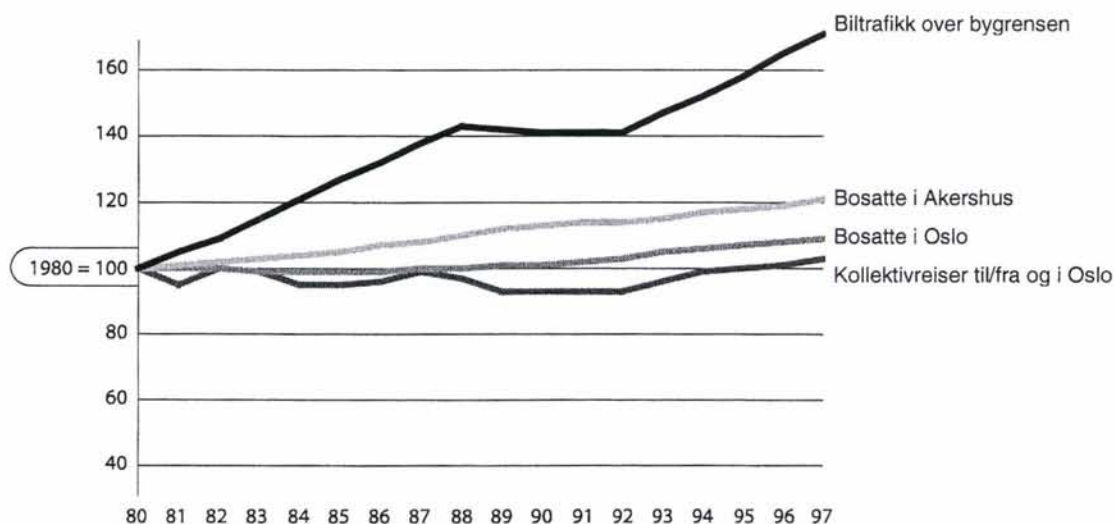
2.1 Store transportutfordringer for veg- og kollektivtrafikk i området

Sentraliseringen omkring Oslo og Oslofjordområdet har vært en vedvarende trend de siste ti-år. I tiårs perioden fra 1988 til 1998 økte innbyggertallet i Oslo/Akershus med om lag 10% (nesten 100.000 personer). Ser man framover, så angir både SSB og lokale planmyndigheter en videreføring av denne trenden. Foreliggende analyse legger til grunn en vekst fra 1998 til 2012 (planleggingsåret) på 14% i antall bosatte og 17% i antall arbeidsplasser i Oslo- og Akershus området. Veksten er basert på lokale prognoser, som ligger litt under SSBs middelprognose. Prognostisert vekst vil skape et vedvarende press på boligmarkedet. Lav nybyggingstakt i Oslo vil presse boligetterspørselen utover i omegnskommunene og ut i Østfold og Vestfold. Dette vil gi en fortsatt økning i regional pendling og reisevirksomhet for øvrig. Til sammen gir vekst i befolkning, arbeidsplasser og regional reiseaktivitet et betydelig økende press på transportsystemet i området.

I tillegg forventes økt bilhold som følge av fortsatt generell økonomisk vekst. Basert på bilholdsprognosene i NVVP er det lagt til grunn en vekst i bilhold i Oslo- og Akershusområdet på knapt 10% fra 1998 til 2012. Dette vil bidra til en fortsatt vekst i biltrafikken, med mindre tiltak iverksettes for å snu denne trenden. Slike tiltak er:

- En styrking av de miljøvennlige transportformene, kollektivtransport og gang/sykkel
- En mindre transportkrevende arealbruk
- En mer restriktiv bilpolitikk (mindre omfang av "fri bilbruk")

Oslopakke 2 har underveis i arbeidet vært betegnet som "et nødvendig, men ikke tilstrekkelig tiltak" for å snu trenden med økende biltrafikk i regionen. I tidligere arbeider er denne trenden illustrert som vist i figur 2.1. Figuren viser registrert utvikling i bosatte i Oslo og Akershus, og i biltrafikk og kollektivreiser over bygrensen.



Figur 2.1: Utvikling i biltrafikk, kollektivreiser og bosatte 1980-1997. Indeks, 1980=100.
Kilde: Grunnlag for Stortingsproposisjon, VD/JBV februar 1999.

Transportsystemet i Oslo og Akershus karakteriseres av tre korridorer (Vest-, Nordøst- og Sørkorridoren) som leder inn til det sentrale byområdet (Oslo indre by). I forhold til en forventet utvikling som skissert ovenfor, er det ut fra hensyn til helse, miljø og økonomi en utfordring å begrense veksten i biltrafikk generelt, og særlig i korridorene og i det sentrale byområdet.

2.2 Bedre kollektivtransport nødvendig for å opprettholde trafikflyten

Allerede ved Stortingets behandling av Oslopakke 1 (hovedvegutbyggingen) ble det påpekt behov for å styrke kollektivtransportens konkurransekraft samtidig som hovedvegene ble bygget ut. Dette for å hindre at ny vegkapasitet fylles opp av trafikanter som i dag reiser kollektivt. I denne sammenheng var det også betydelig oppmerksomhet omkring næringslivets tap knyttet til kø, kork og kaos på vegnettet.

Statens vegvesen Oslos engasjement i Oslopakke 2 arbeidet har vært begrunnet ut fra et ønske om å avlaste hovedvegene og å forhindre at de miljø- og trafikkavviklingsgevinster man så langt har oppnådd ved hovedvegutbyggingen skal gå tapt.

2.3 Kapasiteten på dagens dobbeltspor gir lite rom for trafikkvekst

Jernbanens funksjon i transportsystemet er knyttet til:

- **Lokale transportoppgaver:** Jernbanen frakter daglig mange personer mellom sentrale Oslo og lokale sentra beliggende Oslos ytterområde og ute i Akershus
- **Regionale transportoppgaver:** Jernbanen er kollektivt hovedtransportmiddel for reiser mellom Oslo-området og det øvrige Østlandsområdet
- **Nasjonale transportoppgaver:** Jernbanen frakter både personer og gods mellom hovedstadsområdet og de øvrige landsdeler.

I perioden 1994 – 1999 er det registrert en betydelig vekst i lokal og regional transport med jernbane i Oslo-området. Etter innføringen av nytt lokaltogtilbud i Oslo-området, hvor en hovedfaktor var et nytt ekspressstogtilbud mellom de største knutepunktene i området, har det vært registrert en årlig vekst i reisene med lokaltog på 2,9% pr år. I samme periode har også InterCity togene hatt en kraftig vekst, 2% pr. år. Denne utviklingen sees på bakgrunn av at jernbanen befinner seg i den delen av markedet hvor det er og fortsatt vil komme størst vekst, nemlig regionale reiser og lange, lokale reiser. De nasjonale transportene med jernbane har ikke hatt tilsvarende vekst i perioden, men både innføringen av nye krengetog og NSB Gods' restrukturerte innsats i markedet initierer nå ny vekst.

For jernbanen vil en trendutvikling som beskrevet ovenfor over en 20 års periode gi om lag 50% total trafikkvekst. Utfordringer knyttet til det å ta imot en slik vekst må sees i sammenheng med dagens situasjon, karakterisert av:

- Høy kapasitetsutnyttelse av sporene i sør og vest
- Betydelige trengselsproblemer for trafikantene i rushet
- Problemer med å opprettholde en robust, pålitelig avviklingskvalitet

Jernbanens utfordringer i området består således både av en problematisk utgangssituasjon, og av en trendutvikling som gir betydelig vekst i de markeder jernbanen betjener. Kobles dette sammen med gjeldende lokale mål om å styrke banene som ryggrad i kollektivsystemet

met, både for å øke kollektivsystemets attraktivitet og for å begrense overflatetrafikken i Oslo sentrum, gir dette et behov for å bedre infrastrukturens kapasitet og kvalitet.

2.4 Jernbanelinjen strategi for å møte utviklingen

Utover 1980-tallet ble det økende forståelse for at norsk jernbane ikke kunne konkurrere om passasjerer og gods uten en omfattende modernisering og utvikling av eksisterende jernbanelinje. Moderne høyhastighetsmaterieill ville kreve et minimum av kjørevegsstandard for overhode å utnytte nye materieilltyper. I de to siste jernbanelinjeplanene og i forslaget til NTP er strategien å utvikle jernbanelinjen til et moderne og konkurransedyktig transportmiddel der jernbanelinjetransport har naturlig konkurransevne. I strategien konsentreres utviklingsbehovet først og fremst i Oslo-området og det sentrale Østlandet.

Jernbanelinjen strategi for Oslo-området må imøtekomme både lokale og nasjonale hensyn. Særlig viktig er det å kunne fange opp endringer i rammebetingelsene for transport, både ved fortetting i og rundt jernbanelinjestasjonene og ved en mer restriktiv bilpolitikk med vegprising som et sentralt element.

Jernbanelinjen strategi for utbygging av jernbanelinjetet i Oslo-regionen inneholder:

- Gardermobanen til Eidsvoll
- Nationaltheatret stasjon utbygd til 4 spor
- Skøyen stasjon utbygd til 4 spor
- Skøyen – Asker utbygget med nye dobbeltspor
- Oslo S – Ski utbygget med nye dobbeltspor
- Bryndiagonal, ny kobling mellom Østfoldbanen og Hovedbanen
- Tilpasninger og optimaliseringer på Oslo S

Også tiltak som grenbane til Fornebu, tilrettelegging for trafikk med kombimaterieill på eksisterende dobbeltspor, opprusting av Alnabanelinjen for persontransport, samt nytt godsspor i Ekebergåsen er aktuelle. Strategien er under utvikling. Beslutningsprosesser, markedsforhold, miljøforhold, finansiering eller andre premisser vil kunne påvirke strategiens videre utvikling.

Nye dobbeltspor i vest og sør vil åpne nye muligheter for:

- Økt frekvens, og ikke bare økt toglangde for å ta unna forventet vekst
- Økt hastighet, ved en diferensiering av trafikken med fullstoppende lokaltog på eksisterende dobbeltspor, og knutepunktstoppende tog på nye spor.
- Bedret punktlighet og driftsstabilitet ved at kapasitetsutnyttelsen ikke blir så sprengt som i dag.

Dette vil bidra til økt konkurransekraft for jernbane i fht. vegtransport.

Jernbanelinjen konkurransevne vil være sterkt avhengig av framtidig bilpolitikk. F.eks vil en massiv vegutbygging med 4-felts motorveier i store deler av Østlandsområdet gjøre det vanskeligere for jernbanelinjen å konkurrere mot vegtransport. Samtidig vil opprettholdelse av dagens konkurransekraft kreve store ressurser.

Innføring av en mer restriktiv bilpolitikk vil skjerpe kravet om et kollektivtilbud som er bedre og mer konkurransedyktig i fht. bil enn i dag. Sannsynligvis vil en slik bedring måtte komme i forkant av at restriksjoner på biltrafikken innføres. Dette til tross for at en slik løsning er mindre samfunnsøkonomisk optimal enn først å øke prisene, og deretter bygge for gjenværende trafikk. Arbeidet med Oslopakke 2 baseres på en slik tankegang. Dessuten baseres arbeidet på en erkjennelse av at deler av infrastrukturen for kollektivtransport må forbedres før de store tilbudsforbedringene kan komme. Dette både for å skape et mer resurseffektivt system (mer kollektivtransport for pengene), og for å fjerne flaskehalser i infrastrukturen som gjør det vanskelig å øke frekvensen på eksisterende ruter.

3 OPPLÉGG FOR ANALYSENE

3.1 Scenarier som felles grunnlag for alle analyser og vurderinger

Fire scenarier som bygger suksessivt på hverandre

Både totalanalysen (jfr. fellesrapport datert desember 1999) og den utdypende analysen av de nye dobbeltsporene tar utgangspunkt i fire scenarier for år 2012:

Scenario 0: Tilnærmet dagens infrastruktur og kollektivsystem

Scenario 1: NTP 2002-2011 uten forsering i hht. O2

Scenario 2: NTP 2002-2011 med forsering i hht. O2 og dagens areal- og transportpolitikk

Scenario 3: O2 med en strammere areal- og transportpolitikk, inkl. vegprising

Scenariene bygger suksessivt på hverandre. Scenario 0 representerer en "bråstopp" i utbyggingen av transportinfrastruktur i regionen. Formålet med dette scenariet er å gi et grunnlag for å beregne nytten av scenario 1 (NTP uten satsing på Oslopakke 2). Dobbeltsporutbyggingen i vest kommer i Scenario 1, som en del basisrammen for jernbane i NTP. Samtidig kommer T-baneringen og vegutbygging i hht. vedtatt finansieringsramme i Oslopakke 1 (kraftig vegutbygging i Sørkorridoren). I Scenario 2 kommer Oslopakke 2, forutsetningsvis i hht. lokalt behandlet plan, dvs. infrastrukturutbygging og materiellsatsing uten supplerende areal- og transportpolitiske tiltak. I Scenario 2 fryses offentlig kjøp på dagens realnivå, og all driftseffektivisering tilbakeføres de reisende i form av et økt tilbud. I Scenario 3 forutsettes Oslopakke 2 fulgt opp med en strengere areal- og transportpolitikk enn i dag innrettet mot å begrense biltrafikkveksten i regionen.

Under vegs i analysearbeidet viste det seg vanskelig å benytte scenario 0 som grunnlag for å vurdere nytten av dobbeltsporene i vest, da endringen fra scenario 0 til 1 også besto av en rekke andre faktorer enn jernbaneutbygging. Som grunnlag for Jernbaneverkets vurdering er det derfor gjort en spesialanalyse av scenario 1 uten dobbeltspor, benevnt scenario 1÷.

I tillegg til disse 2012 scenariene er også en mer langsiktig situasjon belyst gjennom framskrivinger av trafikken til 2030.

Analysert infrastruktur går ut over rammene i lokalt vedtatt finansieringsplan

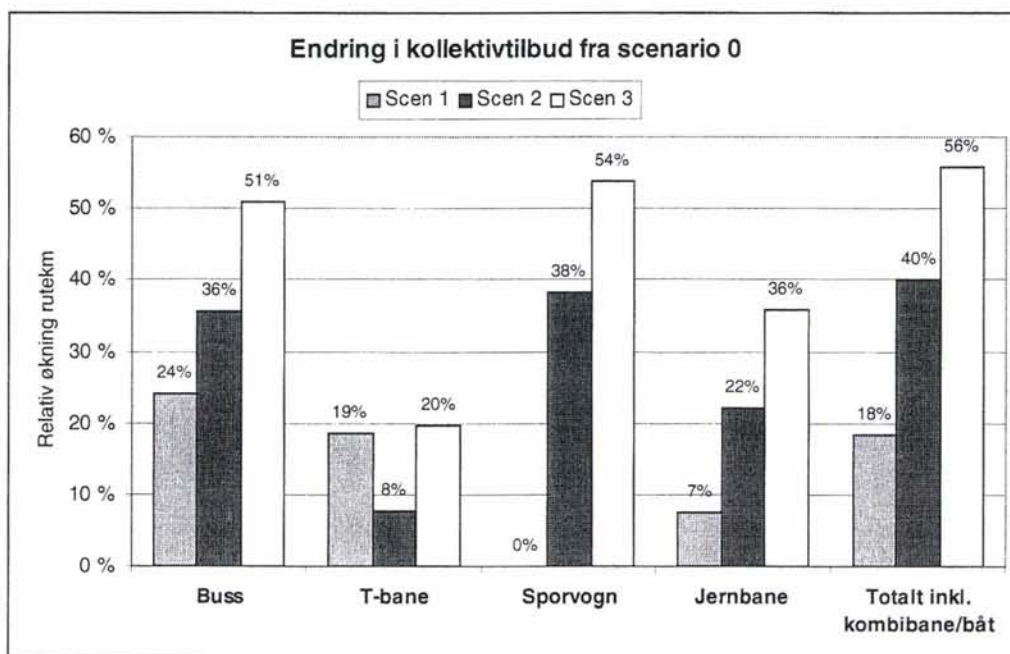
Lokale vedtak om Oslopakke 2 er basert på en finansieringsramme som oppdatert til 1999 situasjon ligger på 16,8 mrd kr. I totalanalysen (fellesrapporten fra desember 1999) er det lagt inn en prosjektportefølje som gir et samlet finansieringsbehov på 23,8 mrd kr, dvs. 40% høyere enn lokalt vedtatt finansieringsramme. I Jernbaneverkets analyse er det gjort en vurdering av bedringen i samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved å redusere investeringsbehovet for jernbane. Vegdirektoratet har i totalanalysen ikke gjort slike vurderinger av totalpakken. Dette antas systematisk å redusere den totale lønnsomheten av Oslopakke 2.

Transporttilbudet er ikke optimalisert, og ligger høyere enn tidligere forutsatt

I tidligere arbeid med Oslopakke 2 ble det forutsatt en trendutvikling med et synkende offentlig kjøp i regionen, hvor offentlig kjøp ble redusert i takt med intern effektivisering. I hht. gjennomførte lokale ruteendringer ved årsskiftet 1999/2000 kan dette t.o.m ha vist seg som en optimistisk forutsetning. Skulle de tidligere trend-vurderinger ha vært fulgt opp i foreliggende arbeid hadde driftsvolumet i Scenario 0 og 1 vært relativt likt med dagens nivå.

I tidligere drøftinger ble det også forutsatt at driftsvolumet i scenario 2 skulle ligge om lag 20-25% høyere enn i dagens situasjon, basert på at effektiviseringsgevinster skulle beholdes i systemet og komme de reisende til gode i form av et økt rutetilbud.

Framtidige driftsopplegg er drøftet og definert av en egen driftsgruppe, under ledelse av Vegdirektoratet. I dette arbeidet er det i liten grad gjort forsøk på å avstemme tilbudet fra ulike driftsarter, hver driftsart har kun hatt ansvar for å vurdere eget tilbud. Dette har gitt seg utslag i noe ulike forutsetninger mht. utvikling av framtidig kollektivtilbud, som vist i figur 3.1, som viser hvilken økning i tilbudte rutkm pr døgn de angitte oppleggene gir i fht. dagens rutetilbud (Scenario 0) for ulike driftsarter.



Figur 3.1: Forutsatt, relativ endring i volum rutekm fra Scen 0 til øvrige scenarier (2012). Rutekilometer pr virkedøgn, kilde: Trafikon.

Det konstateres at økningen i driftsvolum totalt sett ligger høyere enn det som i tidligere faser av Oslopakke 2 arbeidet har vært drøftet. Dette gjelder særlig for buss.

Kombibaner innføres i Scenario 2. Kombibaner utgjør drøyt 1/3 av total økning i driftsvolum fra scenario 1 til scenario 2. Samtidig medfører kombibaner en dempet vekst i T-banens tilbud fra scenario 1 til 2 (f.eks erstattes T-banetraffic til Frognerseteren av kombibane). Tilsvarende demping i rutetilbudet med sporvogn gjenfinnes imidlertid ikke.

Forutsatt jernbanetilbud er som vist i figuren vesentlig mindre ekspansivt definert enn det øvrige kollektivtilbudet i regionen. Dette medfører at jernbanens ruteproduksjon utgjør en synkende andel av total kollektiv ruteproduksjon fra Scenario 0 til de øvrige scenariene.

Det har i totalanalysen ikke vært tid til å optimalisere rutetilbudet i hht. beregnet etterspørsel. Det er i totalanalysen heller ikke utført oppfølgende analyser av evt. dobbeltbetjening av markedet. Dette gjelder f.eks mellom buss/bane generelt og mellom jernbane og kombibane spesielt. Jernbaneverket mener det ligger et betydelig optimaliseringspotensiale i et justert rutetilbud, og at manglende optimalisering systematisk reduserer den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av kollektivsatsingen i Oslopakke 2.

3.2 Metodiske forhold knyttet til analysene

Analysen baseres på utkast til N/K håndbok for JBV og oppdatert trafikkmodell

De *samfunnsøkonomiske kalkyler* av de nye dobbeltsporene er basert på Jernbaneverkets utkast til revidert nytte/kostnads-håndbok. Denne metodikken er i grove trekk i overensstemmelse med den metodikk som Vegdirektoratet har lagt til grunn for sin samfunnsøkonomiske analyse. Underveis i arbeidet har det vært kontakt mellom Jernbaneverket og Vegdirektoratet for å avstemme analyseforutsetningene best mulig. Pga. kort tidsfrist for arbeidet, og manglende tid til drøftinger og kvalitetssikring, utelukkes det imidlertid ikke at det på noen punkter kan være lagt inn forutsetninger som avviker fra de forutsetninger som Vegdirektoratet har benyttet. Et problem med benyttet metodikk for samfunnsøkonomisk analyse (både i VDs analyse og i JBV's analyse) er at metodikken er rettet mot analyse av enkeltprosjekter, og ikke prosjekter som en del av en bredere anlagt kollektivsatsing, slik tilfellet er i Oslopakke 2. Dette har gjort det nødvendig å foreta en del forenklinger og tilpasninger av metodeverktøyene.

De foretatte *trafikkberegningene* er når det gjelder trafikk internt i Oslo/Akershus området basert på en oppdatert versjon av PROSAMs etablerte trafikkberegningsverktøy Emma/-Fredrik. Hovedaktiviteten i oppdateringen er en forfining av soneinndeling og sonedata, fra 435 "gamle" PROSAM-soner til om lag 2000 "nye" PROSAM soner. Vegdirektoratet har hatt prosjektledelsen for beregning av trafikk internt i Oslo/Akershus, basert på PROSAM-modellen, og med SCC Trafikon som konsulent. Jernbaneverket hatt ansvar for å vurdere utviklingen i ekstern jernbanetrafikk med og uten nye dobbeltspor, og har levert resultat av foretatte beregninger som inndata til totalanalysene dokumentert i fellesrapporten fra desember 1999.

Utilstrekkelige verktøy og stram framdrift gir stor usikkerhet i utførte analyser

I tidligere runder med Oslopakke 2 har den faglige og politiske kompleksiteten i spørsmålene rundt Oslopakke 2, kombinert med stramme tidsfrister og betenkeligheter vedr. tilgjengelige verktøyers egnethet i fht. oppgaven, gjort at man avholdt seg fra å gjennomføre lønnsomhetsanalyser av den samlede prosjektportefølje, ut over det som allerede forelå i tilknytning til enkeltprosjekter. I stedet valgte man å basere seg på gjeldende strategiske planer hos fylke, kommuner, infrastrukturetater og driftsselskaper, og legge dette til grunn for utarbeidelsen av en finansieringsplan for tiltak det er bred administrativ og politisk enighet om. Nært samarbeid mellom de involverte parter og en forutsetning om at prosjektporteføljen løpende skulle justeres i fht. ny kunnskap (bl.a grundigere lønnsomhetsanalyser av enkeltprosjekter), gjorde at man hadde tillit til at de prosjekter som til syvende og sist blir finansiert innenfor rammen av Oslopakke 2 vil ha en tilfredsstillende samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

I denne runde gjøres det et forsøk på en kvantitativ vurdering av lønnsomheten i den skisserte prosjektporteføljen, som et supplement til finansieringsplanen. Følgende forhold må imidlertid fortsatt tas i betraktning når det gjelder resultater av denne vurderingen:

- **Fortsatt tidspress.** Knapphet på tid i fht. kompleksiteten i problemstillingene har vært et problem. Dette har medført at man har vært nødt til å ta en rekke ad hoc avgjørelser mht. beskrivelser av framtidssituasjonen, man har ikke klart å kvalitetssikre verken input eller output fra verktøyene på en skikkelig måte, og man har ikke kunnet gjøre iterative beregninger mht. en optimalisering mellom marked og kollektivtilbud.

- **Fortsatt store mangler ved benyttede verktøyer.** I arbeidet er det gjort transportanalyser ved bruk av modellverktøyet Emma/Fredrik som i fagmiljøet har bred aksept som det "beste tilgjengelige" verktøy for oppgaven. Modellverktøyet har likevel klare svakheter i fht. oppgaven. Det fanger ikke opp alle hovedeffekter som forventes av tiltakspakken. F.eks gjengir det ikke effekten av forbedret punktlighet og sitteplasstilgang, som er en vesentlig del av effekten av nye dobbeltspor. Verktøyets egnethet for analyse av andre situasjoner enn det er estimert på grunnlag av er uklar. Estimeringsgrunnlaget er 1990-situasjonen. En rekke forhold har allerede endret seg siden da, og modellen er sannsynligvis lite egnet til å analysere en radikalt endret framtidssituasjon, f.eks som beskrevet i scenario 3. Modellen er en gjennomsnittmodell for en hel region og et helt kollektivsystem. Dette gjør det vanskelig å fange opp nyanser i ulike områder og for ulike kollektive transportformer. Tilsvarende svakheter kan anføres for det samfunnsøkonomiske verktøyet (elementer som ikke kommer med, usikkerhet mht. prissetting, få nyanser framkommer). Dette verktøyet er også bygget opp slik at størst vekt legges på situasjonen i åpningsåret, og mindre vekt legges på langsiktig utvikling. Dette kan i seg selv være en svakhet i fht. Oslopakke 2, hvor det tidligere i arbeidet er lagt betydelig vekt på å skape et grunnlag for en langsiktig kursendring i mer bærekraftig retning.

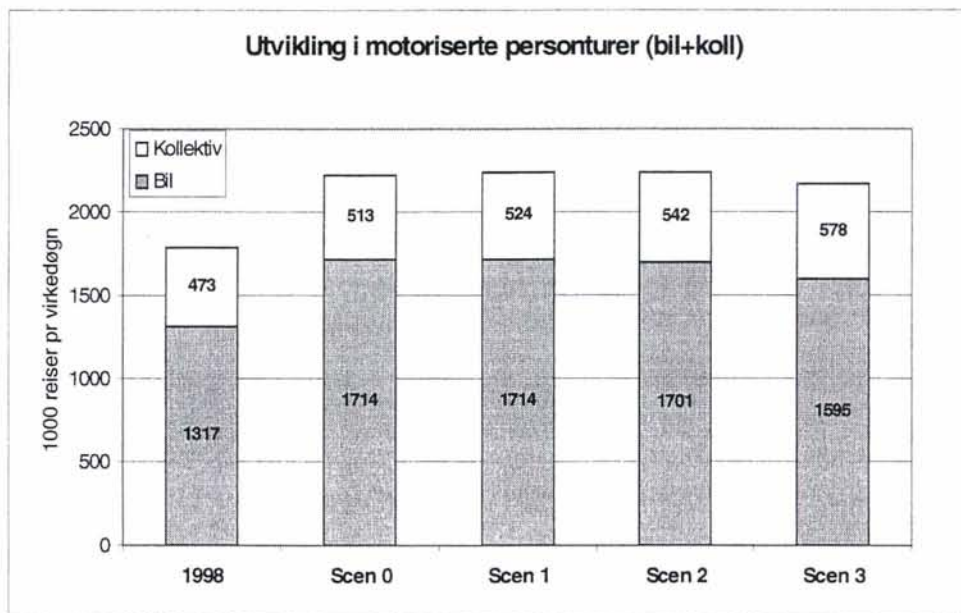
I en situasjon med kort tidsfrist ligger det en styrke i å benytte et allerede utviklet modellverktøy (Emma/Fredrik). En kort tidsfrist gir samtidig begrensede muligheter for kvalitets sikring. Jernbaneverket anser dette som en vesentlig svakhet ved arbeidet. Gjennomgang av utdata fra trafikkberegningssmodellen har vist at modellen sliter med å gjengi jernbanereisene på en korrekt måte. En del avvik er vurdert som så vesentlige at Jernbaneverket har funnet det faglig uforvarselig å utføre en samfunnsøkonomisk lønnsomhetsanalyse uten å korrigere påviste avvik. Her skiller Jernbaneverkets arbeid seg noe fra totalanalysen, hvor man velger å basere seg direkte på utdata fra modellen, uten korreksjon.

Jernbaneverkets analyse baseres kun på kvantifiserbare forhold. For vurderinger av andre, ikke prissatte konsekvenser, henvises det til totalanalysen (fellesrapporten fra desember 1999).

4 TRAFIKKUTVIKLING, TOTALT OG FOR JERNBANE

4.1 Økende antall kollektivreiser, men synkende kollektivandel

Vegdirektoratet har beregnet at fra 1998 til 2012 (scenario 0) øker antallet motoriserte personturer (personturer med bil og kollektivtrafikk) med om lag 25%. Biltrafikken vokser imidlertid mer enn kollektivtrafikken (hhv. 30% og 8%). Dette medfører at kollektivandelen synker fra 26% i 1998 til 23% i 2012. I de påfølgende scenariene øker kollektivandelen noe, men først i Scenario 3 (med restriksjoner på biltrafikken) kommer kollektivandelen igjen opp på dagens nivå. I dette scenariet blir for øvrig også volum motoriserte personturer redusert, ved at bilturene synker mer enn det kollektivturene øker.



Figur 4.1: Modellert utvikling i motoriserte personturer pr virkedøgn (kilde: Trafikon)

Av de kollektivreisende er drøyt 1/5 innom jernbane i samtlige scenarier. Ser vi på persontransportarbeid øker jernbanens andel til i overkant av 50% av totalen.

4.2 Betydelig vekst i jernbanereiser fra 1998 til 2012

I 1998 ble det foretatt 47 millioner reiser med jernbane i Norge. Av disse reisene har drøyt 60% (29,5 millioner reiser) start- og/eller målpunkt i Oslo/Akershus området. Disse reisene vil ha direkte nytte av de nye dobbeltsporene. I tillegg vil dobbeltsporene gi bedre punktlig- het og muligheter for frekvensøkninger i et rutetilbud som også reisende utenfor Oslo/- Akershus området har nytte av. Dette gjelder bl.a reisende med ekspresslokaltoget og IC-toget i det øvrige Østlands-området.

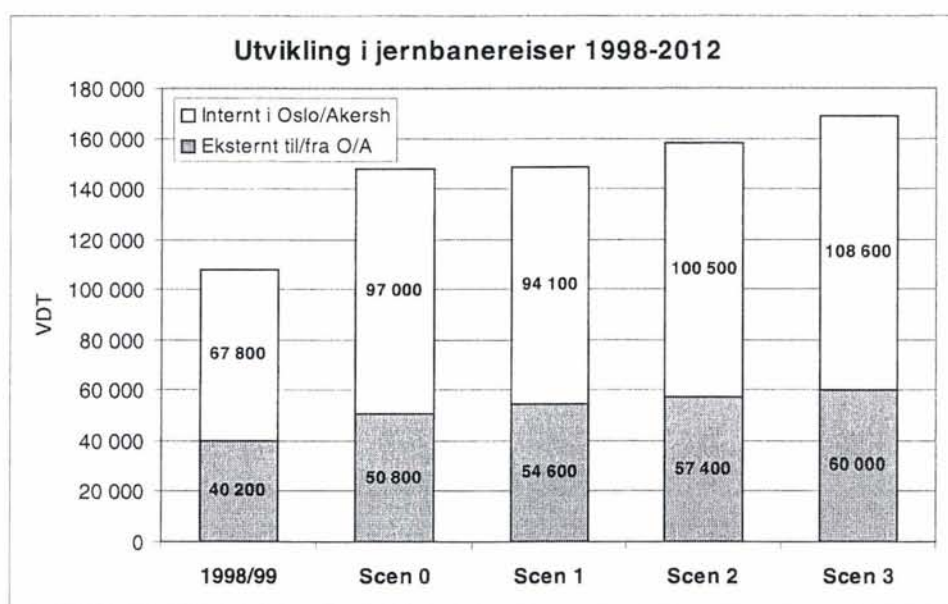
I tidligere utarbeidet grunnlagsmateriale for Oslopakke 2 har hovedfokus vært jernbanens bidrag til økt kollektivtransport internt i Oslo/Akershus området. I foreliggende vurdering er det i tillegg lagt vekt på eksterne reiser, slik det for øvrig også er gjort i hovedplanene for nye dobbeltspor i vest og sør.

I analysene er som nevnt i kapittel 3.2 de interne jernbanereisene i Oslo/Akershus-området vurdert ved bruk av transportmodellen Emma/Fredrik, mens de eksterne jernbanereisene er

vurdert separat, ved bruk av trendframskrivninger (scenario 0) og elastisitetberegninger (scenario 1, 2 og 3). Nedenfor og i kapittel 4.3 og 4.4 er det vist primærdata, dvs. direkte resultater fra hhv. modell (VD) og trend/elastisitetstiltal (JBV).

Av jernbanereisene med minst en turende i Oslo/Akershus er om lag 65% reiser internt i Oslo/Akershus (begge turender innenfor området), og om lag 35% eksterne reiser (reiser mellom Oslo/Akershus og landet for øvrig).

Resultatet av de gjennomførte beregninger av jernbanereisene er oppsummert i figur 4.2. Fra dagens situasjon (1998/99) til scenario 0 i 2012 (trendutvikling, uavhengig av nye dobbeltspor) er det beregnet en vekst i totalt antall jernbanereiser til/fra og i Oslo/Akershus området på totalt 37%. Denne veksten i jernbanereisene er en utfordring for jernbanens innerstrekninger i Oslo-området. I dag er det høy utnyttelse både av sporkapasitet og av plassstilbud på de mest etterspurte togavgangene i rushet.



Figur 4.2: Totalt antall jernbanereiser i og til/fra Oslo/Akershus-området (virkedøgn) (Obs: Ukorrigerte interne reiser, 1998/99 ekskl. Gardermoen)

Veksten i interne reiser fra 1998 til 2012 (scenario 0) skyldes for en stor del nye reiser til/fra Gardermoen (anslagsvis 22.000 av i alt 29.200 reiser). Ser vi bort fra reisene til/fra Gardermoen regner modellen om lag 0,5% årlig vekst i trafikken i perioden 1998-2012. Dette er en vesentlig lavere veksttakt enn det lokaltogene har hatt i 5-års perioden 1994-1999, hvor det er registrert en gjennomsnittlig vekst på 2,9% pr år. Dvs. at modellen gir et brudd i registrert trend i intern jernbanetrafikk i perioden. Et slik trendbrudd virker lite sannsynlig ut fra at i tiden framover vil fortsatt:

- Arbeidsplasser utvikles i viktige "togknutepunkter"
- Lokaltogtilbudet bedres, bl.a innføres nytt togmateriell fra 2001

Fra scenario 0 til scenario 1 (utbygging av nye dobbeltspor i vest og 25% økt togtilbud) beregnes 0,6% økning i totalt antall jernbanereiser. Bak dette tallet ligger det en økning på 7% i eksterne jernbanereiser, mens interne jernbanereiser *synker* med 3%. Reduksjon i interne jernbanereiser begrunnes med at økt vegbygging fra scenario 0 til 1 virker sterkere enn dobbeltsporutbygging i vest med tilhørende tilbudsforbedring. Ut fra ovenstående om-

tale av registrert vekst i lokaltrafikken 1994-1999, i en periode med sterk vegutbygging (Oslopakke 1), stiller Jernbaneverket seg spørrende til riktigheten av modellert utvikling.

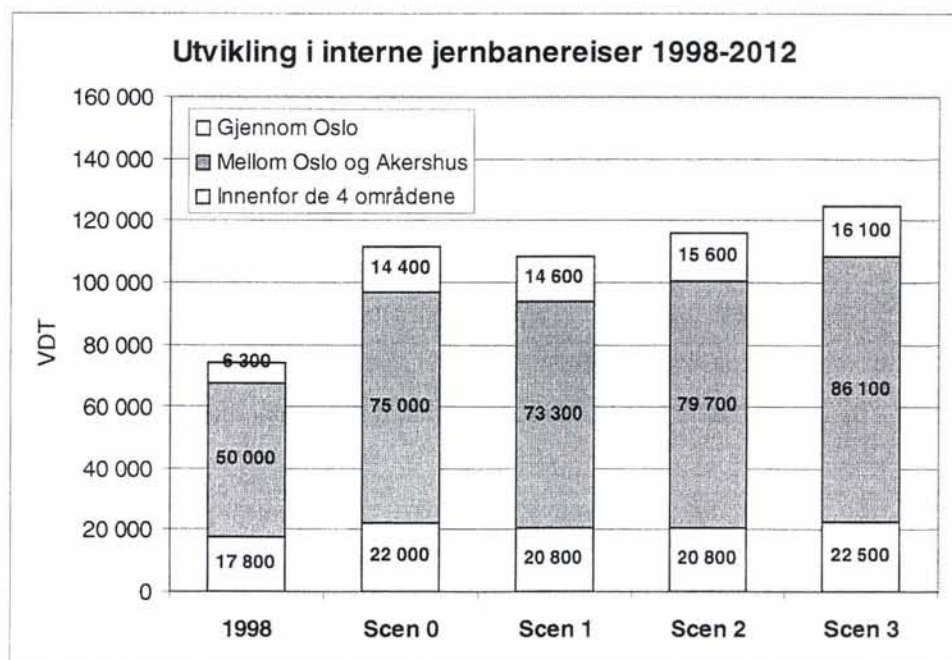
Fra scenario 1 til scenario 2 øker totalt antall jernbanereiser med 6%, og fra scenario 1 til scenario 3 med 13%. Også her er det beregnet høyere vekst i ekstertrafikken enn i interntrafikken. Jernbaneverket anser det som sannsynlig at veksten i interntrafikk fra scenario 0 til scenario 1, 2 og 3 undervurderes. Dette skyldes at modellen ikke fanger opp alle forutsatte endringer i tilbudet. Jernbaneverket og Vegdirektoratet er enige om denne problembeskrivelsen. I de to analysene har man imidlertid valgt to litt ulike tilpasninger: Mens Vegdirektoratet i totalanalysen har valgt kun å gjøre en verbal drøfting av dette, har Jernbaneverket i den utdypende analysen av dobbeltsporene gjennomført noen enkle korreksjoner for å kompensere for modellverktøyets utilstrekkelighet. Jernbaneverkets korreksjoner, og resultatet av disse, gjennomgås i kapittel 4.6.

4.3 Modellberegnet utvikling av jernbanereiser internt i området

Som vist ovenfor foregår om lag to tredeler av alle de vurderte jernbanereisene internt i Oslo/Akershus-området. Denne andelen er tilnærmet konstant i alle de vurderte scenarier. De interne reisene kan inndeles i:

- Reiser mellom Akershus-områdene (vest, nordøst og sør) og Oslo
- Reiser mellom Akershus-områdene, gjennom Oslo
- Reiser innenfor områdene Akershus vest, nordøst, sør og Oslo

Forventet utvikling fra 1998 til 2012 scenario 0 (trend) varierer mellom de tre kategoriene interne reiser. Fra 1998 til scenario 0 er veksten i reiser gjennom Oslo (mellom korridorene) klart størst, hele 130%. Bak dette tallet ligger bl.a flytting av hovedflyplassen til Gardermoen. Minst vekst er beregnet internt i de fire områdene, her er veksten 23%. Mellom Oslo og Akershus er veksten 50%.



Figur 4.3: Utvikling av jernbanereiser internt i Oslo/Akershus (ukorrigert beregning)

Forskjellene i beregnet vekst gjør at sammensetningen av interne reiser endres noe over tid. Fra 1998 til 2012 øker andelen reiser gjennom Oslo fra 9% til 13% og andelen reiser innenfor de fire områdene synker fra 24% til under 20% fra 1998 til 2012-scenariene. Reiser mellom Akershus og Oslo utgjør imidlertid om lag 2/3 av de interne jernbanereisene både i 1998 og i 2012.

Fra scenario 0 til scenario 1 (utbygging av nye dobbeltspor i vest) synker totalt antall interne jernbanereiser i regionen. Nedgangen skjer innenfor de fire hovedområdene og mellom Akershus og Oslo. Samtidig øker gjennomgående jernbanereiser. I scenario 2 er totalt volum interne jernbanereiser i regionen 4% høyere enn i scenario 0. Økningen kommer i reiser mellom Oslo og Akershus og reiser gjennom Oslo, og ikke i reiser innenfor områdene. I scenario 3 er volumet interne reiser 12% høyere enn i scenario 0. I scenario 3 øker alle kategorier reiser.

Når det gjelder *reiser mellom Akershus-områdene og Oslo* er det beregnet:

- Størst vekst i Vestkorridoren i alle scenarier. Her er det 2% vekst i antallet jernbanereiser fra scenario 0 til scenario 1. Fra scenario 0 til scenario 2 er veksten på 34%, og fra scenario 0 til scenario 3 er det en vekst på 47%.
- Ingen vekst fra scenario 0 til scenario 2 i Nordøst- og sørkorridoren. Fra scenario 0 til scenario 3 er veksten kun 6% i begge korridorer.

Når det gjelder *reiser innenfor hvert av de fire områdene* (Oslo, Akershus vest, Akershus nordøst og Akershus sør) er det beregnet at:

- Omfanget av internreiser med jernbane i Oslo vil bli redusert fra scenario 0 til øvrige 2012 scenarier
- Oslopakke 2 betyr mest for internreisene i vest og sør (30-50% flere jernbanereiser i scenario 2 og 3 enn i scenario 0), og mindre for omfanget av internreiser i nordøst

Trafikkberegningssmodellen er primært innrettet mot å analysere forholdet mellom bil og kollektiv, og i mindre grad forholdet mellom transportformene, selv om også en slik fordeling foretas. Tabell 4.4 viser jernbanens andel av kollektivreisene, samt total rollefordeling mellom transportformene i scenario 0 og scenario 2.

	2012 scen 0		2012 scen 2	
	Antall	Andel	Antall	Andel
Jernbane	140 522	22 %	148 575	22 %
Kombibane	0	0 %	66 610	10 %
Sporvogn	56 924	9 %	47 426	7 %
T-bane	165 800	26 %	169 392	25 %
Buss	261 524	41 %	245 426	36 %
Båt	5 665	1 %	5 823	1 %
Sum	630 435	100 %	683 252	100 %

Tabell 4.4: Modellberegnet rollefordeling mellom kollektive transportformer 2012
(Obs: Antall påstigninger, ikke antall reiser)

Modellberegningen viser en reduksjon i antall reiser med buss og sporvogn, og en vekst i antall reiser med jernbane, T-bane og båt. Den største volumøkningen fra scenario 0 til scenario 2 kommer imidlertid på kombibane.

Kombibane er i modellberegningene kodet med følgende tre ruter:

A: Fornebu - Skøyen - Ring 2 - Sinsen - Alnabanen - Lørenskog - Skårer - Lillestrøm

B: Rykkin - Lilleaker - Skøyen - Filipstad - Sentrum - Hauketo - Gjersrud/Stensrud

C: Frognerseteren - Majorstuen - Homansbyen - Jernbanetorget - Hauketo - Kolbotn

Det er fortutsatt en frekvens på 7 ½ minutt i rush og 15 minutter utenom rush på samtlige ruter. Tilbudet ligger inne i scenario 2 og scenario 3.

I deler av markedet vil kombibane og jernbane konkurrere. Dette gjelder f.eks bydel Søndre Nordstrand hvor det er beregnet en sterk nedgang i jernbanetrafikken fra scenario 0 til scenario 2. I andre deler av markedet utløser kombibanen nye utbyggingsområder, uten konkurranse med jernbane, f.eks Gjersrud/Stensrud.

For analysen av de nye dobbeltsporene er det et problem at det definerte driftsopplegg og kostnadene for ny infrastruktur for kombibane gjør at den samlede samfunnsøkonomiske nytte av kodet kombibaneopplegg er negativ. Dette medfører at de nye dobbeltsporene ikke kan hente noe nyttebidrag fra kombibane slik driftsopplegget nå foreligger. Som kompensasjon for dette er det foretatt en supplerende analyse av scenario 2 uten kombibane (scenario 2B). Analysen viser at om lag 40% av trafikken kombibanen har over bomringsnittet overføres til jernbane, noe som bidrar positivt til nytten av dobbeltsporene (jfr. kapittel 7). Analysene viser for øvrig også at om lag 1/5 av beregnet, total vekst i kollektivtrafikk fra scenario 1 til scenario 2 forsvinner når de definerte kombibanene tas ut av kollektivnettet.

Modellverktøyet har "kollektivtrafikk" som en samlet transportform. I ulike sammenhenger er det imidlertid framholdt at ulike kollektive transportformer har ulik attraktivitet i markedet. I denne diskusjonen har "skinnefaktor" vært et sentralt begrep, dvs. at skinnegående transport under ellers like vilkår (samme områdedekning og samme frekvens) er mer attraktiv enn buss. Denne diskusjonen har foreløpig ikke endt ut i noen klar konklusjon. I en del andre modellanalyser er det imidlertid gjort korreksjoner i beregnede resultater med holdepunkt i en skinnefaktor, oftest varierende fra 1,2 til 1,5. I modellberegningene er det ikke tatt høyde for en slik faktor, som gjengir forskjell i kvalitet mellom buss og bane. Dette kan gi en viss overvurdering av busstrafikken og en viss undervurdering av banetrafikken innenfor banenes dekningsområde.

4.4 Eksterne reiser er både av regional og nasjonal karakter

De eksterne reisene som er vurdert foretas med lokaltog (ekspress-lokaltog pendler), med IC-tog og med fjerntog. Tabell 4.5 viser dagens eksterntrafikk fordelt på togprodukter og korridorer.

	Vest	Nord	Sør	Sum	Andel pr produkt
LtE	7 000	1 710	4 800	13 510	34 %
IC	7 550	4 950	5 930	18 430	46 %
Ft	4 850	2 850	570	8 270	21 %
Sum	19 400	9 510	11 300	40 210	100 %
Andel pr korridor	48 %	24 %	28 %	100 %	

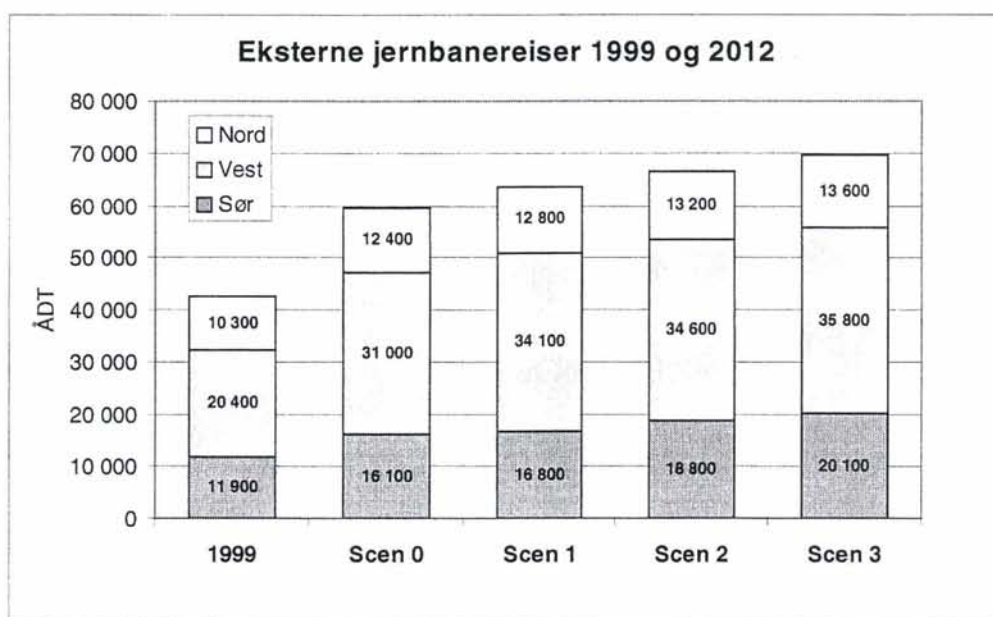
Tabell 4.5: Eksterne jernbanereiser over ytre fylkesgrense (VDT 1999)

Over ytre fylkesgrense Akershus foretas det i 1999 om lag 40.200 jernbanereiser pr. virkedøgn. Nesten halvparten av de eksterne jernbanereisene går over ytre fylkesgrense i vest. Den andre halvparten er relativt likt fordelt mellom sør og nord. Om lag 2/3 av reisene over ytre fylkesgrense går med IC- og fjerntog, og om lag 1/3 med lokaltog (LtE). Det er stor forskjell mht. fordeling av eksterntrafikk på ulike togprodukter i de tre korridorene.

De eksterne jernbanereisene er framskrevet til 2012. Prognosene er utarbeidet i to trinn:

- Først en trendframskriving basert på utviklingen på 1990-tallet av de ulike togprodukter
- Deretter en gjennomgang av endringer i togtilbudet i de ulike scenariene, med hovedvekt på endringer i kjøretider og rutetilbud.

Trendframskrivingen er basert på en årlig vekst på 2,9% for lokaltog. IC-tog reisene er framskrevet med en årlig vekst på 2%, unntatt Gjøvikbanen hvor det er forutsatt en svakere vekst (0,5% p.a.). For fjerntogene er det forutsatt en engangs-økning i reisene ved innføring av krengetog i hht. utførte analyser (om lag 20%), og deretter en årlig vekst på 0,5%. Dette er en mer gunstig utvikling enn det som er registrert for fjerntog de siste årene. Begrunnelsen for dette er at en andel av de fjerntogreisene som passerer ytre fylkesgrense Akershus er reisende til/fra IC-området, samt at krengetoginnføringen gir en ny konkurransesituasjon på lengre sikt for fjerntogene. Resultatet av framskrivingen er vist i figur 4.6.



Figur 4.6: Resultat av framskriving/beregning av eksterne jernbanereiser (virkedøgn)

Fra 1999 til 2012, scenario 0, er det beregnet en total vekst i eksterntrafikken på 26%. Fra scenario 0 til scenario 1 øker trafikken med 7%, fra scenario 0 til scenario 2 med 13% og fra scenario 0 til scenario 3 med 18%.

I arbeidet er det avdekket at eksterntrafikken ligger noe lavere i totalanalysen (fellesrapport datert desember 1999) enn det som er vist ovenfor. På den annen side er det god overensstemmelse mellom talt og modellert trafikk over bygrensen. Dette kan tyde på at modellen systematisk inneholder noe for lite eksterntrafikk og noe for mye interntrafikk.

4.5 Utvikling av jernbanereisene i et 2030 perspektiv

Oslopakke 2 generelt, og utbygging av nye dobbeltspor spesielt, er et tiltak for å fremme en langsiktig styrking av kollektivtilbudet og bremse opp veksten i biltrafikken i området. Dette gjør det interessant og nødvendig å vurdere utbyggingen i et mer langsiktig tidsperspektiv enn 2012. I analysen har Jernbaneverket og Vegdirektoratet vært enige om å legge til grunn et 2030 perspektiv. Vegdirektoratet gjennomfører nå følsomhetsanalyser for langsiktig avviklingssituasjon på vegnettet med fortsatt trafikkvekst.

Jernbaneverket har funnet det riktig å gjøre en enkel, separat analyse av videre utvikling i jernbanereisene i perioden 2012 – 2030. Dette er gjort i form av en trendframskriving 2012 - 2030, med utgangspunkt i SSBs befolkningsframskrivninger fram til 2020 spesifisert på fylker og kommuner, og videre fram mot 2050 på landsbasis. Trafikkutviklingen vil både være et resultat av befolkningsutvikling og mobilitetsutvikling. For jernbanen vil også teknologisk utvikling ha stor betydning for trafikkutviklingen. En svært viktig premis for videre trafikkutvikling er at jernbanenettet bygges videre ut, spesielt i IC-området. Framskrivningen er basert på en nedjustering av de benyttede trendframskrivningsfaktorer korreponderende med nedtrappingen i befolkningsvekst i SSBs befolkningsframskrivninger (middelalternativ). Dette gir vekstfaktorer som vist i tabell 4.7.

	Trend 1999-2012	2012-2020	2020-2030	Samlet vekst 2012-2030
Internt	1,5 %	1,2 %	1,0 %	21 %
Eksternt – LtE	2,5 %	2,0 %	1,6 %	37 %
Eksternt – IC	2,0 %	1,6 %	1,3 %	29 %
Eksternt – Ft	0,5 %	0,4 %	0,3 %	6 %

Tabell 4.7: Faktorer for videre trendframskriving av jernbanereiser 2012 - 2030

Samlet gir ovenstående en total vekst i jernbanetrafikken på 23%. I totalanalysen har Vegdirektoratet forutsatt en årlig vekst for samtlige kollektive driftsarter på 0,5% pr. år fra 2012 til 2030 (sjablonmessig framskriving av modellberegnet trend 1998-2012). Dette tilsvarer en vekst på 9% i perioden. Dvs. at jernbane i totalanalysen ligger inne med en lavere vekst etter 2012 enn i Jernbaneverkets utdypende analyse av de nye dobbeltsporene.

4.6 Korrigert trafikkgrunnlag, basis for samfunnsøkonomisk analyse

I kapittel 4.2 og 4.3 er det påpekt at det benyttede modellverktøyet håndterer en del forhold på en mangelfull måte. For beregning av jernbanereiser er særlig manglende håndtering av trend, samt forhold som bedret sitteplasstilgang og bedret punktlighet av stor betydning. Dette er sentrale forhold når virkninger av dobbeltsporutbyggingen skal vurderes.

Modellapparatet har særlige usikkerheter og svakheter i fht. scenario 3. I scenario 3 forutsettes en strammere areal- og transportpolitikk enn i dag, og som en del av scenariet forutsettes det innført vegprising. Dette bidrar til vesentlige endringer i eksisterende rammebetingelsene for transport, som til dels ligger utenfor den virkelighet som modellen er estimert på grunnlag av (tverrsnittsdata for situasjonen i 1989/1990). Dette kommer i tillegg til at man i modellkjøringene:

- Ikke har hatt tid til å lage inndata mht. arealbruk som fanger opp en strengere ATP-politikk i scenario 3 enn i de øvrige analyserte situasjoner

- Opererer med konstant bilhold i alle scenarier. I fht. scenario 3 representerer dette en logisk brist, ut fra at summen av restriksjoner på biltrafikken, bedret kollektivtilbud og tettere arealbruk med stor sannsynlighet vil slå ut på veksten i flerbil-hushold. I modellberegningene er befolkningens biltilgang den samme i alle scenarier.

De påpekte forhold er av en slik karakter at det etter Jernbaneverkets vurdering ikke er forsvarlig å overse dem. Jernbaneverket har derfor funnet det riktig å foreta korreksjoner i modellberegnet trafikk, som grunnlag for en videre samfunnsøkonomisk analyse. Korreksjonene er primært rettet mot skjevheter i beregningene, og ikke mot generell usikkerhet. Usikkerhet gjennomgås nærmere i kapittel 4.7. For håndtering av usikkerhet henvises det også til følsomhetsanalysene i den samfunnsøkonomiske beregningen.

Det er forsøkt valgt relativt ”moderate” korreksjoner. Dette er gjort for å unngå og innføre ”ny trafikk” i fht. modellens rammer, dvs. at reisene må komme fra annet transportmiddel, enten kollektiv, bil eller gang/sykkel. Samtidig er det avdekket at i modellen er sannsynligvis noe av eksterntrafikken omfordelt til interne reiser, noe som gir et høyt nivå på interntrafikken i samtlige situasjoner (også i dagens situasjon).

Det er korrigert for følgende forhold i beregnet interntrafikk:

- Trendutvikling 1998-2012
- Effekt av nye dobbeltspor i vest
- Forhold som modellen ikke fanger opp

Gjennomgangen har også avdekket en del andre problemer, f.eks at man i totalanalysen har en noe annen eksterntrafikk enn den Jernbaneverket opererer med, at det regnes for mye jernbanetrafikk i nordøst og for lite i vest og sør, samt en tilsynelatende logisk brist i kombianens betydning for eksterntreisene. Disse forholdene er det ikke korrigert for.

Beregnet *trendutvikling 1998-2012* for interntrafikk ligger vesentlig lavere (0,46% p.a.) enn registrert utvikling 1994-1999 (2,6% p.a.). Det ansees logisk med en avdempet vekst, men å redusere veksten til 0,46% p.a må ansees som et trendbrudd det er vanskelig å finne faglig begrunnelse for. I videre beregninger er det lagt til grunn en årlig vekst 1998-2012 på 1,5%. Dette er et gjennomsnitt av registrert utvikling de fem siste år og modellens prognose for scenario 0. Dette øker antallet interne jernbanereiser i scenario 0 med 8.400 reiser, eller 11%.

Første beregning av *effekten av nye dobbeltspor i vest* (scenario 1 med og uten nytt dobbeltspor) viste at nye dobbeltspor i vest (inkl. bedret togtilbud) ga en økning på 4-5% i trafikken i vest, men samtidig en 2-3% reduksjon i nordøst og sør (som konsekvens av nye dobbeltspor og økt rutetilbud). Dette oppfattes som åpenbart urimelig, og Jernbaneverket gjorde derfor en hurtig korreksjon basert på at alle minus-elementer ble nulltet ut. Dette ga en total effekt på 1.650 nye jernbanereiser med dobbeltspor. Dette er i samme størrelsesorden som senere korrigerede modellberegninger som reaksjon på Jernbaneverkets påpeking av urimeligheter i beregningene. Etter Jernbaneverkets vurdering er dette en forsiktig korreksjon.

Jernbaneverket vurderer det slik at de *forhold som modellen ikke fanger opp* systematisk tenderer til en undervurdering av effekten av endringer i kollektivtilbudet. Det har ikke vært mulig å gå nærmere inn i dette ut over de betraktninger som er gjort i totalanalysen (se drøfting i fellesrapporten). Her antydes det at endringer i forhold som modellverktøyet ikke fanger opp kan gi en økning av total kollektivandel med inntil 10 prosentpoeng, dvs. fra om

lag 20% til om lag 30%. Jernbaneverket har med utgangspunkt i dette valgt å legge til grunn følgende skjønsmessig korreksjon av modellberegnete interne jernbanereiser til grunn for år 2012 (med hovedbegrunnelse i parantes):

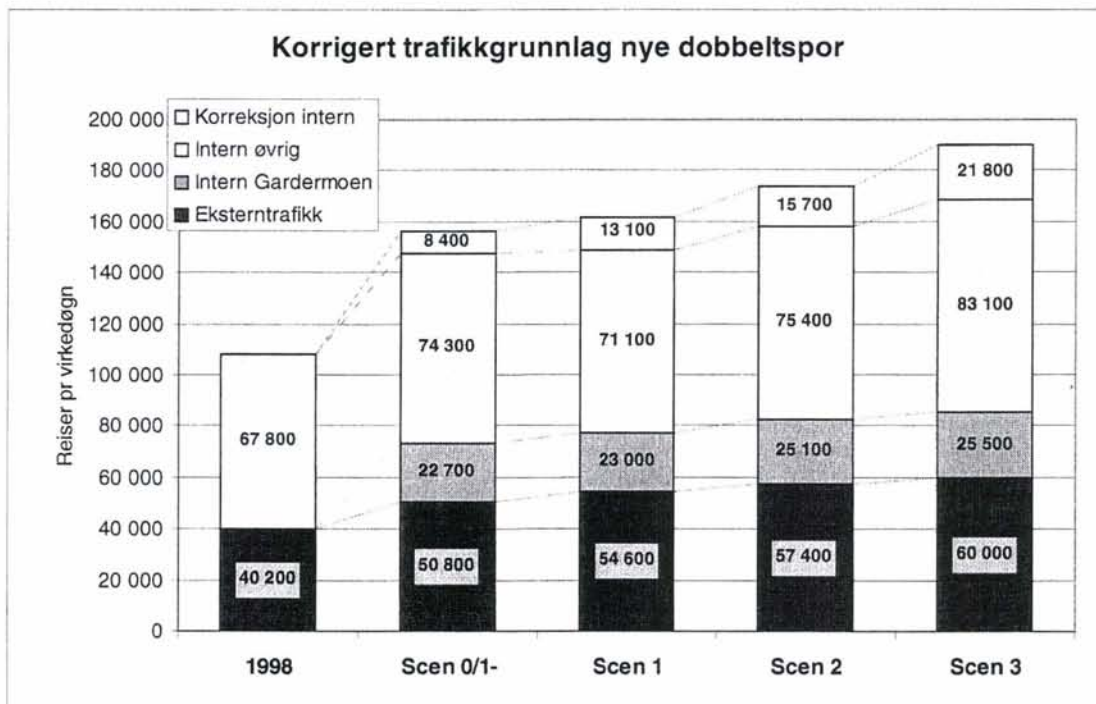
Scenario 1: Korreksjonsfaktor 1,1 på vekst (bedret punktlighet)

Scenario 2: Korreksjonsfaktor 1,2 på vekst (ytterligere punktlighet og sitteplasstilgang)

Scenario 3: Korreksjonsfaktor 1,4 på vekst (bilhold i tillegg til ovenstående)

Korreksjonsfaktorer gjennomgått i dette kapittel legges oppå de foran presenterte tall for beregnede interne jernbanereiser. Eksterne jernbanereiser (gitt som input til modellen) beholdes uendret.

Resulterende, korrigert jernbanetrafikk er vist i figur 4.8.



Figur 4.8: Korrigerede jernbanereiser, utgangspunkt for JBV's nytteberegning

4.7 Øvrig usikkerhet i trafikkberegningene

Generelt kan det skilles mellom utilstrekkeligheter/feil i modellverktøyet som gir systematiske skjevheter i resultatet, og mer generell usikkerhet, som gir et +/- variasjonsområde i resultatene. Ovenfor er det redegjort for de korreksjoner Jernbaneverket har funnet det riktig å foreta ut fra en del "logiske feil" i modellberegnet trafikk. Korreksjonene er relativt enkle og summariske, og tilpasset tidsrammen for arbeidet.

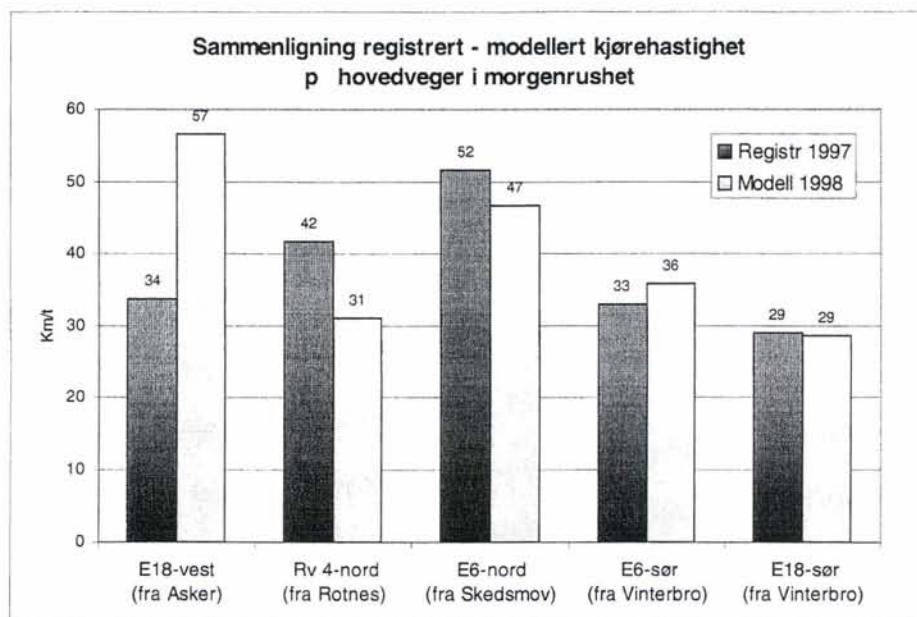
Stor usikkerhet knyttet til modellens evne til å gjengi køsituasjonen på vegnettet

I arbeidet er det avdekket at de beregnede hastighetene i et framtidig veinett er beheftet med vesentlig usikkerhet. Det skyldes særlig tre forhold:

- Det er vesentlige avvik mellom beregnede hastigheter og registrerte hastigheter på dagens vegnett.

- I modellen benyttes volum/forsinkelsesfunksjoner som ved lave hastigheter gir en utnyttelse av veinettet som ligger langt høyere enn det som er praktisk mulig.
- Modellen mangler noen av de mekanismer som påvirker trafikantenes adferd. Modellen gir f.eks ikke muligheter for valg av reisetidspunkt, dvs. at trafikantene tvinges til å reise innenfor et gitt tidsrom selv om fremkommeligheten i veinettet kan være vesentlig bedre før og/eller etter dette tidspunktet.

Konstaterte avvik mellom beregnede og registrerte hastigheter i morgenrush er vist i figur 4.9, hvor modellberegnet hastighet (1998) er sammenlignet med PROSAMs kjøretidsregistreringer i 1997. Spesielt bemerkes det store avviket mellom modell og registreringer på E18 i vest. Her har vi også hatt tilgang til kjøretidsregistreringer for 1998, som viser 30 km/t i morgenrush, dvs. at modellert kjørehastighet er nesten dobbelt så høy som registrert.



Figur 4.9: Sammenligning av modellerte og registrerte kjøretider på hovedvegene

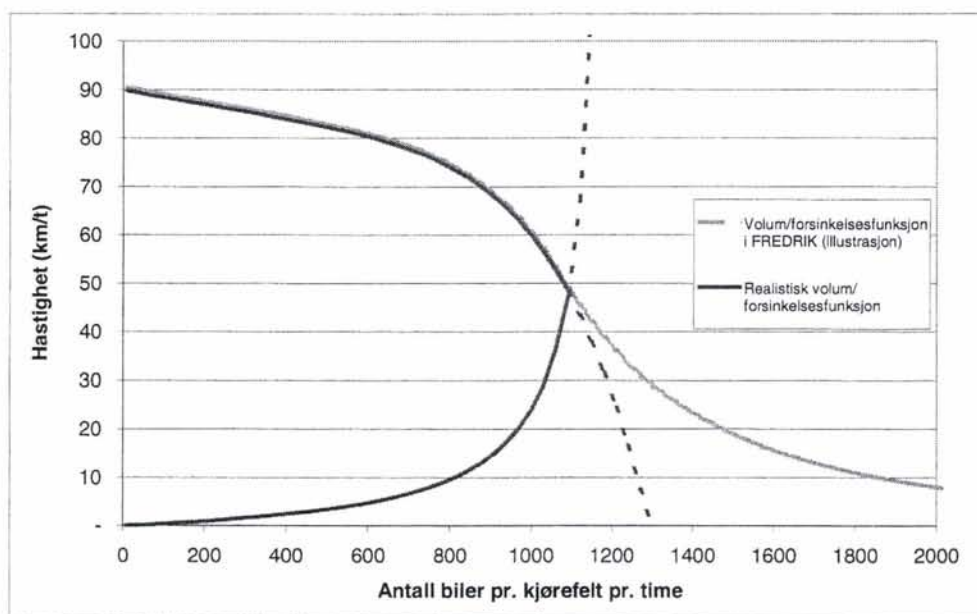
Avvik mellom modell og registrering kan skyldes ulike forhold, både usikkerhet i registreringer, usikkerhet i koding av vegnett, og svakheter ved modellens måte å regne på.

Ut fra at endring i reisetid med bil er en viktig faktor i nytteberegningen har vi sett nærmere på sistnevnte forhold, dvs. hvordan modellens volum/forsinkelses funksjon evner å gjengi virkeligheten. I figur 4.10 illustrerer den heltrukne linjen en realistisk volum/hastighetsfunksjon slik denne kan observeres empirisk i vegnettet. For et gitt antall biler gir denne volum/forsinkelsesfunksjonen to mulige hastigheter. Den laveste hastigheten viser hvor mange biler (med en forutsatt lengde på 4 meter og en sikkerhetsavstand på 3 sekunder mellom hver bil) som kan passere et punkt i veinettet i løpet av en time. Den stiplede forlengelsen av denne kurven viser at kapasiteten er 1.200 biler pr. time når hastigheten er uendelig¹. Den høyeste hastigheten viser hvordan hastigheten gradvis reduseres etter hvert som et økende antall biler øker sannsynligheten for forstyrrelser fra annen trafikk. I motsetning til den nedre delen av kurven vil utformingen av denne delen av kurven kunne påvirkes av kvaliteten på infrastrukturen og av fartsgrense på strekningen. Også denne kurven er i figuren forlenget med en stiplet linje ned til en hastighet på 0. Det er denne kurven, inklu-

¹ Dette reflekterer at sikkerhetsavstanden og gjennomsnittlig lengde på kjøretøyene er bestemmende for veikapasiteten.

dert stiplet forlengelse, som i modellen benyttes som grunnlag for å kalkulere gevinster knyttet til overført trafikk fra veg til jernbane.

I Emma/Fredrik-modellen (og i de fleste andre kjente transportmodeller) er problemet knyttet til volum/forsinkelsesfunksjonen "løst" ved at den nedre del av funksjonen er erstattet med en halefunksjon som tillater ytterligere økning i trafikken når vegenes kapasitetsgrense er passert. De gevinster som beregnes som reduserte køkostnader kan derfor, i beste fall, betraktes som et anslag på andre gevinster som oppnås ved utbygging av transportkapasitet (f.eks nye muligheter til valg av reisetidspunkt).



Figur 4.10: Volum/forsinkelsesfunksjoner

Både med en "riktig" volum/forsinkelsesfunksjon og med den funksjonen som benyttes i Emma/Fredrik-modellen vil selv marginale utslag i transporttettersspørselen kunne gi betydelige utslag på kjørehastigheten. Med et trafikkvolum på 1.000 biler pr. time gir volum/forsinkelsesfunksjonen en hastighet på 60 km/t. Med en usikkerhet i trafikkvolumene på +/- 10 % vil 900 biler pr. time gi en framføringshastighet på 68 km/t mens 1.100 biler representerer en situasjon hvor hastigheten faller mot 45 km/t og veiens kapasitetsgrense er nådd. Dette innebærer at det, generelt, ikke kan forventes at en trafikkberegningmodell skal kunne gi presise anslag for framkommelighet i veinettet når trafikkvolumene nærmer seg kapasitetsgrensen. Dette bidrar til betydelig usikkerhet både i trafikkberegningene og i nytteberegningene.

Biltrafikanter som opplever køproblemer står i praksis overfor følgende alternativer:

1. Akseptere redusert framkommelighet og reise som tidligere.
2. Finne alternative reiseruter med bedre framkommelighet.
3. Velge andre transportmidler (kollektivtransport, gang, sykkel).
4. Fortsette å benytte bil, men velge reisetidspunkter med bedre framkommelighet i veinettet.

I Emma/Fredrik-modellen ivaretas de tre første forholdene, men modellen fanger ikke opp muligheten til å endre reisetidspunkt og dermed heller ikke de virkninger dette får for andre trafikanters valg. Trafikanter som velger annet reisetidspunkt vil ofte søke til det tidspunkt

som ligger nærmest og som har akseptabel framføringshastighet. Økende biltrafikk gir seg dermed utslag i en gradvis forlengelse av tidsrommene med framkommelighetsproblemer. Dette gjør i neste omgang at nye trafikanter stilles overfor valg mellom å akseptere redusert framkommelighet eller finne alternative løsninger. Slike sekundære effekter fanges ikke opp i Emma/Fredrik-modellen.

For kollektivtrafikken vil en forlengelse av rushperioden ha en svært gunstig effekt fordi andelen som velger å reise kollektivt øker når det er framkommelighetsproblemer i veinettet. Økt kollektivtrafikk som følge av en forlenget rushperiode er også gunstigere bedriftsøkonomisk enn en økning av maksimalbelastningen fordi denne veksten for en stor del kan avvikles uten å øke innsatsen av materiell.

Med de forbehold som her er tatt om modellens evne til å gjengi kjørehastigheter på vegnettet i en situasjon med kø, konstateres det samtidig at modellen gir betydelige reduksjoner i gjennomsnittlige hastigheter på vegnettet i rushperiodene etter hvert som biltrafikken vokser. En framskrivning av trendbasert vekst i biltrafikken fra 2012 til 2030 viser at i rushet synker hastigheten på hovedvegene i Oslo fra 34 km/t (2012, Scenario 1) til 19 km/t (2030). Dette er en så lav hastighet at man i modellsammenheng betegner dette som "totalt sammenbrudd".

Konstant bilbelegg bidrar til en viss undervurdering av veksten i biltrafikk

I analysene er det som en forenkling forutsatt at bilbelegget ligger konstant på dagens nivå 1,3 personer/bil, også i en framtidig 2012 situasjon. Samtidig øker bilholdet. Dette gir en inkonsistens i beregningene som systematisk bidrar til en viss undervurdering av biltrafikken og dermed også køproblemer på vegnettet. Med en vekst i antall biler pr bosatt på nesten 10% i perioden 1998-2012, burde bilbelegget ha sunket fra 1,3 til om lag 1,2. Hadde bilbelegg 1,2 vært benyttet i kalkulasjonene, ville biltrafikken på døggnivå ha vært 8% høyere i 2012 enn det som nå er beregnet og ligger til grunn for beskrivelsen av framkommeligheten på vegnettet.

Stor usikkerhet knyttet til utviklingen i godstrafikk

Godstrafikkprognoser er generelt vanskelige å utarbeide og det er i dag svært mangelfulle verktøyer for å lage slike prognoser. Både i NTP-arbeidet og i vurderingene av Oslopakke 2 mangler slike prognoser. I mangel av prognoser er det gjort enkle estimat på hvilken nytte dagens godstrafikk kan ha av dobbeltsporene, som del av nytteberegningene i kapittel 7. Vurderingene er imidlertid prinsipielle og beheftet med stor usikkerhet.

Øvrig, mer generell usikkerhet

I tillegg til ovenstående, bidrar også andre, og mer generelle forhold til usikkerhet i beregningene. De viktigste er:

- Generell økonomisk utvikling, og tilpasninger til denne av betydning for transportbildet, f.eks økt bilhold som særlig har betydning for reiser internt i området
- Befolknings- og arbeidsplassvekst i Oslo/Akershus-området, samt utvikling i regionalt aktivitets- og reisemønster, som særlig har betydning for eksterntrafikk-prognosen
- Hvordan befolkningen vil tilpasse seg nye rammebetingelser i form av en innskjerpet og mer restriktiv areal- og transportpolitikk, som særlig har betydning for beskrivelsen av situasjonen i scenario 3.

5 TOGDRIFTSKONSEPTER I SCENARIENE

I det følgende beskrives hovedprinsippene for togdriften slik de er lagt til grunn for trafikkberegningene i de 4 scenariene. I vedlegg er driftskonseptene beskrevet mer detaljert.

Beskrivelsen er en illustrasjon på hvorledes kjøreveiens kapasitet kan utnyttes, gitt et mål om å fremskaffe sportilgang for markedstilpassede togtilbud. Det understrekes at beskrivelsen av input til trafikkberegningsmodellen ligger på konseptnivå og ikke er ment å være en detaljert ruteplan. Beskrivelsen angir imidlertid konkret - innenfor analyseområdet - togprodukter, kjøretraseer, stoppmønster, kjøretider og frekvenser.

5.1 Forutsetninger om jernbanenettet

Som forutsetninger for togdriftskonseptene er det lagt inn følgende forutsetninger om jernbanenettets omfang i analyseområdet i de 4 scenariene:

Scenario 0: Sporanlegg som pr 09.01.2000.

Scenario 1: Som scenario 0, pluss fullført nytt dobbeltspor Skøyen-Asker

Scenario 2 og 3: Som scenario 1, pluss fullført: Nytt dobbeltspor Oslo-Ski, forbindelsesbane fra Østfoldbanen til Hovedbanen (Bryndiagonal), grenbane Lysaker-Fornebu, tilpasning av jernbaneanleggene til drift med kombimateriell på strekningene Skøyen-Lysaker-Fornebu, Oslo S-Hauketo, Oslo S-Lørenskog og Strømmen-Lillestrøm

5.2 Hovedprinsipper for togdriften i de 4 scenariene

Togdriftskonseptet omfatter person- og godstrafikk. Persontrafikktilbudet er differensiert etter følgende trafikkategorier:

- Lokaltrafikk
- Regionaltrafikk
- Mellomdistansetrafikk
- Fjerntrafikk

Lokaltrafikken omfatter tog med destinasjoner innenfor sirkelen Asker-Ski-Lillestrøm og som stopper på alle stasjoner. Trafikkeres med konvensjonelle tog eller kombimateriell.

Regionaltrafikken omfatter tog med destinasjoner innenfor sirkelen Jaren-Eidsvoll-Kongsvinger-Mysen-Moss-Spikkestad-Kongsberg. Trafikkeres med tog som stopper på alle stasjoner på de ytre deler av strekningene og bare på utvalgte knutepunkter på de indre strekningene. I denne utredningens togkonsept er i tillegg flytogene integrert i regionaltrafikkopplegget og benevnes Gardermotog.

Mellomdistansetrafikken omfatter tog med destinasjoner innenfor "intercity-trianglet Lillehammer-Skien-Halden.

Fjerntrafikken omfatter tog med destinasjoner utenfor "intercity-trianglet", inklusive utlandstog.

Godstrafikken er i driftskonseptet behandlet som en homogen trafikkategori som kjøres på eksisterende dobbeltsporstreknings i analyseområdet.

De viktigste karakteristika ved togdriftskonseptet i de 4 scenariene er:

Scenario 0: Pendelstruktur, frekvens og kjøretider er som i ruteplanen pr 09.01.2000. Dvs at det er tatt ut effekt av Oslotunnelens økede kapasitet etter fullføringen av 4-sporsutbyggingen på Nationaltheatret stasjon og Skøyen stasjon.

Scenario 1: Fullført nytt dobbeltspor Skøyen-Asker gir 4 spor på strekningen. Kapasiteten brukes slik at stoppende lokaltog og kombitog kjøres på eksisterende trase og knutepunktstoppende tog på ny trase. Frekvensen for tog som pendler mellom Nordøst- og Vestkorridoren økes. Gardermotog forlenges med enkelte avganger til Drammen.

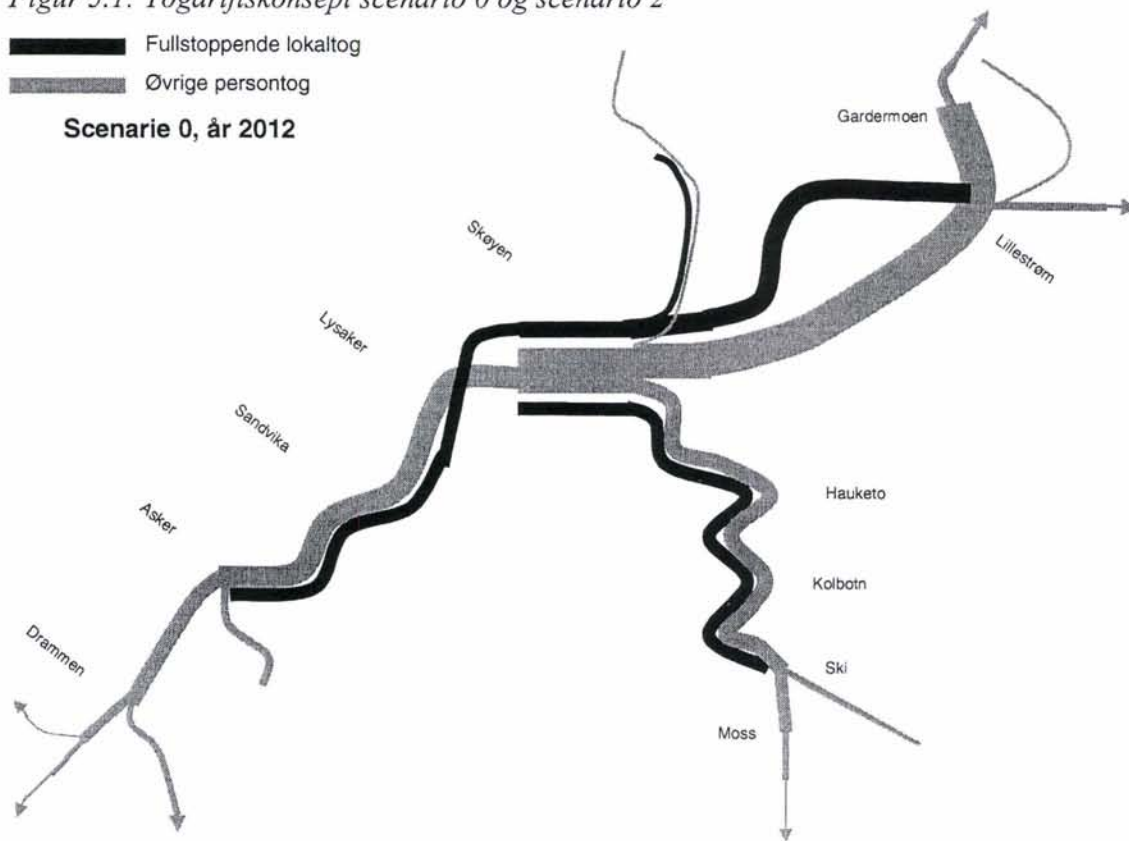
Scenario 2 og 3: Med fullføringen av nytt dobbeltspor Oslo-Ski vil det være 4 spor innenfor sirkelen Ski-Lillestrøm-Asker. I tillegg: dobbeltsporet bane Lysaker-Fornebu og Bryndiagonal. I togdriftskonseptet kjøres stoppende lokaltog fra Lillestrøm og Ski til Fornebu og Asker. Gardermotog kjøres til Fornebu, Asker og Drammen. Kombitog trafikkerer strekningsavsnittene Lillestrøm-Strømmen, Lørenskog-Oslo S, Hauketo-Oslo S og Skøyen-Lysaker. Frekvensen økes på strekningene som har fått øket fremføringskapasitet i scenario 2 og 3.

Forskjellene ved driftsopplegget i de ulike scenariene er illustrert i figur 5.1 på neste side. Fullstoppende lokaltog er vist med sort strek, alle øvrige persontog er summert og presenteres med grå strek. Strekenes bredde representeres antallet avganger i rushtimen. Mer detaljerte grafiske presentasjoner av togdriftskonseptene finnes i vedlegg.

Figur 5.1: Togdriftskonsept scenario 0 og scenario 2

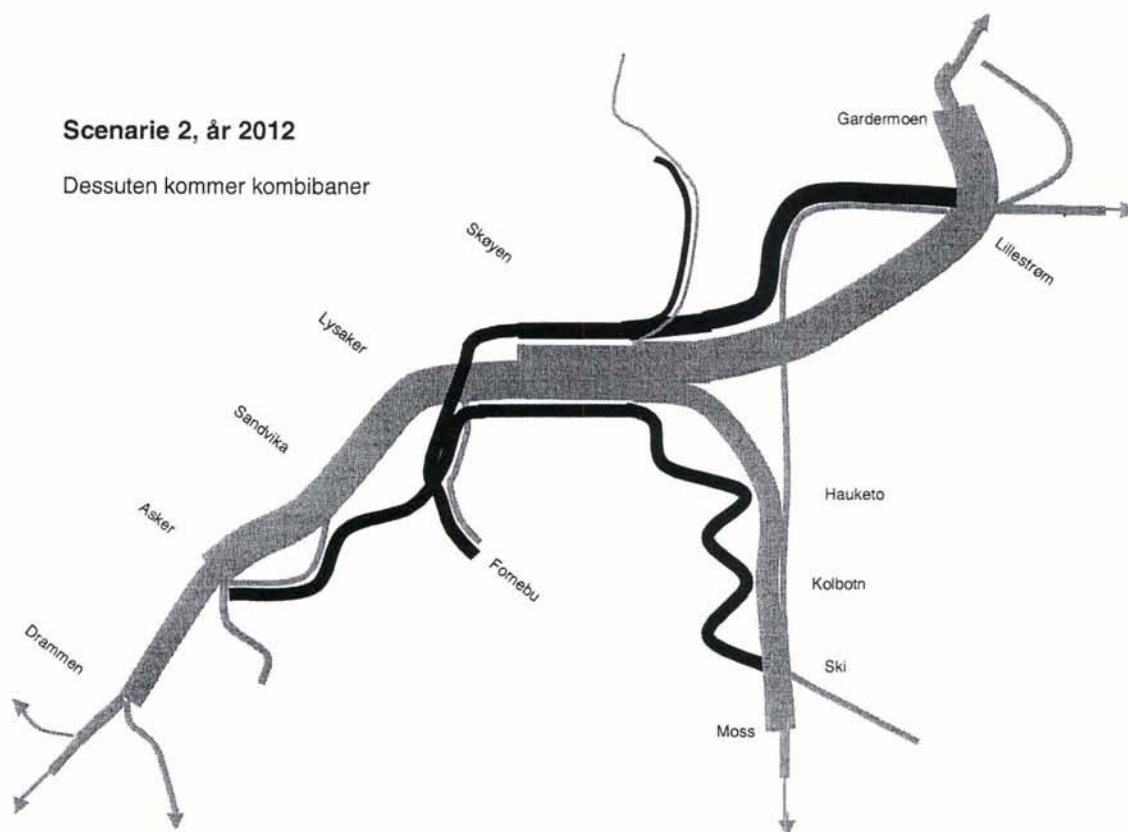
- Fullstoppende lokaltog
- Øvrige persontog

Scenario 0, år 2012



Scenario 2, år 2012

Dessuten kommer kombibaner



5.3 Tilbudskvaliteten på ny infrastruktur

De nye dobbeltsporene hever kvaliteten på togtilbudet vesentlig. Dette er oppsummert tabellarisk nedenfor.

Vestkorridoren	Med dagens bane	Med nytt dobbeltspor
Kjøretid Oslo S – Asker (minutter)		
Lokaltog	31	29
Regiontog	26	21
IC-tog	24	19
Frekvens (avganger i rushtimen) ¹⁾		
Lokaltog	2	4
Knutepunktstoppende tog	7	12
Kapasitet ²⁾	12	16 + 14
Punktlighet ³⁾	88 %	92 %

Sørkorridoren	Med dagens bane	Med nytt dobbeltspor
Kjøretid Oslo S – Ski (minutter)		
Lokaltog	30	28
Regiontog med 1 stopp	22	14
Tog uten stopp	21	12
Frekvens (avganger i rushtimen) ¹⁾		
Lokaltog	4	4-8
Knutepunktstoppende tog	5	9-11
Kapasitet ²⁾	ca 10	16 + 14
Punktlighet ³⁾	87 %	92 %

1) I hht. tidligere beskrevne togdriftskonsept.

2) Avhengig av togenes stoppmønster på strekningen

3) Tallene er illustrative, idet punktlighet varierer med en rekke andre faktorer i tillegg til selve banen

Tabell 5.2: Tilbudskarakteristika med ny infrastruktur

5.4 Justerte togdriftskonsept i Jernbaneverkets N/K-beregninger

Økt togtilbud i Scenarie 2 og 3

Resultatene fra trafikkberegningene viste at togdriftskonseptene som ble lagt til grunn stemte bra med den beregnede etterspørsel etter togreiser. Det meste av avstemmingen kan ivaretas ved å justere på toglengder (antall sitteplasser) pr. avgang. Trafikkberegningene avslørte imidlertid at togtilbudet som var lagt inn i Sørkorridoren i Scenario 2 og senere, når dobbeltsporene i sør er realisert, var for lite til å tilby alle sitteplass i rushtimen, selv med maksimale toglengder. I Jernbaneverkets N/K-beregninger er derfor togtilbudet økt som angitt nedenfor (uten at det er gjort nye markedsvurderinger av et økt togtilbud):

- I Scenario 2, år 2012, er gitt 1 tilleggsavgang i rushtimen Moss - Skøyen
- I Scenario 3, år 2012, er gitt 2 tilleggsavganger i rushtimen Moss – Skøyen
- I Scenario 2 og 3, år 2030, er gitt 2 tilleggsavganger i rushtimen Moss – Skøyen.

Togene har stoppmønster Moss – Ski som dagens ekspresslokaltoget, deretter stopp på Kolbotn og Holmlia. Tilleggsavgangene gir ekstrabelastninger gjennom Oslo-tunnelen, hvilket kompenseres ved å vende Eidsvoll-lokaltoget og Mysenpendelen på Oslo S, i stedet for på Skøyen slik det tidligere har ligget inne i Scenarie 2 og 3.

Togtilbud i nytt Scenaro 2B

Det er gjort trafikkmodellberegninger av et nytt Scenarie 2B, hvor alle kombibaneavgangene er tatt ut, og erstattet med følgende togavganger utover hva som opprinnelig lå i Scenario 2:

- 1 tilleggsavgang i rushtimen Moss - Skøyen
- Lokaltog rushtidspendel 2 avganger/time Lillestrøm – Fornebu er utvidet til å gå også på dagtid.
- Lokaltog grunnrute Ski – Fornebu er økt fra 2 avganger/time til 4 avganger/time

Resultatene fra trafikkmodellberegningene av Scenario 2B avslørte for få sitteplasser Oslo S – Ski. I N/K-beregningene er dette kompensert ved å legge inn ytterligere to fullstoppende lokaltog i rushtimen Oslo S – Ski (også her uten at det er gjort nye trafikkberegninger).

6 TRASÉALTERNATIVER OG KOSTNADER

6.1 Parsellinndeling som grunnlag for planlegging

Jernbaneverket planlegger dobbeltsporene etter Plan- og bygningsloven med et teknisk/økonomisk plangrunnlag og tilhørende konsekvensutredninger som gir grunnlag for trasébeslutninger i form av kommunedelplaner. De teknisk/økonomiske planene, hovedplaner deler tiltaket opp i hensiktsmessige delparseller. For Oslo S - Ski er det gjort et dele på Rosenholm, og for Skøyen – Asker i Sandvika. Disse parsellene er ikke utformet ut fra hva som er anleggsmessig riktig oppdeling av tiltaket, men heller hva som er hensiktsmessig deling av prosjektet under planleggingsprosessen. Det er naturlig når vi nå går inn i mer konkret detalj- og byggeplanlegging å foreta en parsellinndeling som er basert på andre kriterier, bla driftsoperative forhold i ulike faser, driftsforutsetninger ved ferdigstilling av delparseller, optimal anleggsgjennomføring, i tillegg til fremdrift på planavklaring.

6.2 Oppdaterte kostnadsberegninger

Dobbeltsporene er kostnadsberegnet i flere planfaser. I hovedplanene skal det foreligge et kostnadsoverslag på +/- 20%. Alle kostnader er angitt i 2000-priser, slik de også er angitt i NTP-materialet. Det presenteres en forventningsverdi med 50/50 sannsynlighet, uten prosjekterreserve i hht. Samferdselsdepartementets retningslinjer. De samfunnsøkonomiske kalkylene er i sin helhet basert på 1999-priser. For anleggskostnadene ligger 1999-prisnivå 3,5% lavere enn 2000-prisnivå. Nedenfor gjennomgås kostnadsoverslag for ulike parseller.

6.2.1 Skøyen – Asker

Et samlet revidert kostnadsoverslag, ble ferdigstilt av ekstern konsulent ,Terra Mar 14.12.1998. Kostnadsoverslaget var basert på foreliggende hovedplan fra Skøyen til Hønsveien (Asker). Følgende traséer lå til grunn:

Skøyen – Lysaker: H10T+ (foreløpig valgt som regneeksempel)
Lysaker – Sandvika: H2B
Sandvika – Asker: Ræverudlinja fram til Hønsveien

Disse traséløsningene er nå delt i følgende utbyggingsparseller;

- Blommenholm – Sandvika – Jong
- Jong – Asker
- Lysaker stasjonsområde
- Lysaker Blommenholm
- Skøyen - Lysaker

Det er foretatt en revidering av kostnader mht til estimering av 2000-priser og justering av traseer og løsninger slik det nå foreligger. Skøyen – Asker er kalkulert med traseen H10T som i kostnad kan representere det mest sannsynlige for denne strakningen. Her er usikkerhetene store ettersom Oslo kommune og Jernbaneverket fortsatt arbeider med alternative løsninger for best mulig tilpasning mellom miljøkrav og funksjonelle krav.

Fornebu er tatt inn med kostnader for avgreining vest for Lysaker, men ikke de spesifikke baneløsningene fra avgreiningen og ut til Fornebu. Kostnadene for grenbane til Fornebu og andre baneløsninger er kostnadsberegnet i konsekvensutredningen som nå er til høring. Kostnadene varierer fra 660 mill. kr (grenbane til Telenor) til 1.945 mill. kr (grenbane til senteret, kombibane videre i sløyfe, forutsatt vanntett konstruksjon på hele strekningen).

Tiltakshaverne i utredningen, Statens vegvesen Akershus og Jernbaneverket, har en foreløpig anbefaling om at det bør bygges en grenbane, ikke definert hvor langt, men dette representerer de rimeligste alternativene.

Skøyen – Asker	<i>Mill.kr 2000</i>
Sandvika – Blommenholm – Jong	1 710
Jong – Asker	1 600
Lysaker stasjonsparsell	970
Lysaker – Blommenholm	830
Skøyen – Lysaker	930
Sum Skøyen –Asker	6 040

Tabell 6.1: Kostnader for nye dobbeltspor Skøyen-Asker, fordelt på parseller (mill.kr 2000) (ekskl. grenbane Fornebu)

6.2.2 Oslo S – Ski

På grunn av ulikt plangrunnlag for hele Oslo S – Ski ble det i sammenheng med denne utredningen gjennomført en usikkerhetsanalyse for investeringer og fremdrift for 2 alternative traséer fra Oslo S til Hauketo, og 4 alternative traseer på strekningen Hauketo til Ski. Vurderingene ble utført av en analysegruppe ledet av Metier AS, med bistand fra NTNU. Gruppen har bestått av 20 personer inkludert eksterne deltagere fra Norsk Vandbygningsskontor, Statens vegvesen og Norconsult. I tillegg har det vært bred deltagelse fra Jernbaneverket.

I kostnadsanalysen i 1999-priser (november) er det vurdert traséer mellom Kolbotn og Oslo S uten Hauketo stasjon. Dette er 110 mill billigere enn en ny Hauketo stasjon som dagløsning. En Hauketo stasjon i fjell som vi utreder på oppdrag fra Oslo kommune, har vi ikke kostnadstall for, men det er åpenbart at det blir dyrere. Forskjellen på alternativer med og uten Vevelstad stasjon er 60 mill. Grunnen til at kostnadsforskjellen er så liten her er at traseen går i fjell, og stasjonsløsning ikke er spesielt komplisert. Et samlet revidert kostnadsoverslag for Oslo-Ski, hvor det er tatt hensyn til usikkerhet ble ferdigstilt 15. november 1999. Reviderte kostnader er vist i tabell 6.2.

Parsell	Forventet kostnad	Merknader
Oslo S – Hauketo Alt. via Minneparken, inkl. dobbeltsporet Bryn-diagonal	3 585 mill.kr	NTNU – Metier – PTL Løken, 15. nov. 1999.
Hauketo – Ski Alt. B5 inkl. stopp på Hauke- to, Kolbotn, Vevelstad og Ski	3 571 mill.kr	NTNU – Metier – PTL Løken, 15. nov. 1999.
Sum	7 156 mill.kr	

Tabell 6.2: Kostnadsoverslag Oslo S – Ski pr november 1999 (1999 prisnivå)

Endringer i fht. tidligere kostnadsoverslag på strekningen Oslo S – Hauketo (1995) skyldes ulike forhold:

- Revidert kostnadsoverslag er inkl. prisstigning fra 1995 – 1999, 3,5 % pr. år, dvs. 15%
- MVA er hevet fra 16% til 23%
- Bryndiagonalen er kostnadsberegnet med dobbeltspor mot tidligere enkeltspor (+ ca. 350 mill.kr.)
- Økning av kostnadsoverslag for Oslo S –området på ca. 500 mill kr pga. usikkerhet vedr. kulvert gjennom Minneparken, omlegging av spor og ekstrakostnader pga. stor togtrafikk.

For Hauketo – Ski er tidligere kostnadsoverslag fra 1997. Revidert kostnadsoverslag stemmer svært godt med kostnadsoverslaget fra 1997 justert for prisstigning fra 1997 – 1999, 3,5% pr. år, dvs. 7% og heving av MVA fra 16% til 23%.

6.3 Endringer av parsellinndelingen i sør

Foranstående gjennomgang av kostnader er basert på gjeldende avgrensninger i planmaterialet, hvor bl.a forhold som kommunegrenser må tas hensyn til. Nedenfor er det gjort en supplerende vurdering basert på en mer driftsoperativt rettet planinndeling, dvs. en inndeling av nye dobbeltspor i to funksjonelle delparseller:

Parsell I: Oslo S – Kolbotn

Parsell II: Kolbotn – Ski

I tabell 6.3 er det vist kostnader ved en etappevis utbygging, enten innerstrekningen først eller ytterstrekningen først.

	Forventet kostnad
Innerstrekningen først	
Parsell I: Oslo S – Kolbotn (dele sør for Kolbotn)	4 250 mill.kr
Parsell II: Kolbotn – Ski (dele sør for Kolbotn)	2 120 mill.kr
Bryndiagonalen	1 040 mill.kr
Totalt	7 410 mill.kr
Ytterstrekningen først	
Parsell II: Kolbotn – Ski (dele nord for Kolbotn)	2 780 mill.kr
Parsell I: Oslo S – Kolbotn (dele nord for Kolbotn)	3 590 mill.kr
Bryndiagonalen	1 040 mill.kr
Totalt	7 410 mill.kr

Tabell 6.3: Kostnader for driftsoperativt funksjonelle etapper, gitt utbygging hhv. innenfra og utenfra (Kilde: NTNU – Metier – PTL Løken, 15. nov. 1999, oppdat. til prisenivå 2000)

En første etappe med utbygging innenfra kostnadsberegnes til 4,3 mrd kr, mens en første etappe basert på utbygging utenfra er beregnet til 2,8 mrd kr. Total kostnad er beregnet til 7,2 mrd kroner uansett utbyggingsrekkefølge. Bryndiagonalen er kostnadsberegnet til drøyt 1 mrd kr.

7 SAMFUNNSØKONOMISK LØNNSOMHET

7.1 Utforming av analysen

Ved beregning av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av kollektivtiltak er det vanlig å inndele konsekvensene på grupper av berørte og etter typer konsekvens. I Jernbaneverkets nytte/-kostnadsanalyser fordeles konsekvensene på følgende hovedgrupper (aktører):

- Trafikanter
- Operatører
- Offentlig sektor
- Tredjepart

Det er også fire hovedgrupper av konsekvenser:

- Monetær nytte/kostnad
- Tidsgevinster/tap (og annen trafikanntytte)
- Ulykkeskostnader
- Miljøgevinster

Ulykkes- og miljøkostnader er foreløpig ikke fordelt på aktører, i denne rapporten refereres derfor bare samlede virkninger.

Analysen som presenteres i denne rapporten gir ikke et komplett bilde av samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved utbyggingen av de nye dobbeltsporene. Analysen fokuserer på virkninger for persontrafikk med tog og tar utgangspunkt i ”korrigerte” trafikk tall, jfr. kap. 4.6.

Nytten av tiltakene for eksisterende godstrafikk med jernbane er også anslått, men det er behov for nærmere analyser av virkninger for godstrafikken, særlig i tilknytning til Bryndiagonalen. For Bryndiagonalen er det også viktig med nærmere studier av persontrafikken.

Nytten for planlagte kombibaner ved bruk av jernbanenettet inngår heller ikke i lønnsomhetsberegningene. For å forsøke å avdekke om/i hvilken grad utbyggingen av nye dobbeltspor kan begrunnes av samfunnsøkonomisk lønnsomhet for kombibaner, er det imidlertid (som en følsomhetsanalyse) undersøkt hvordan samfunnsøkonomisk lønnsomhet av utbygging av nye dobbeltspor påvirkes dersom planene for kombibaner ikke realiseres.

7.2 Scenarier og alternativer

Bruk av nytte/kostnadsberegninger til å analysere betydningen av de nye dobbeltsporene innenfor Oslopakke 2 er problematisk. I utgangspunktet forutsettes alternativene i en nytte/kostnadsanalyse bygget opp slik at effektene av det enkelte tiltak kan isoleres. I analysen av Oslopakke 2 er det en samlet virkning av en total utbygging av kollektivsystemet (en pakke av ulike tiltak) som vurderes. Dette gjør at beregnet nytte/kostnad ikke uten videre kan sammenlignes direkte med nytte/kostnadsanalyser av andre jernbaneprosjekter.

Scenario 1 er referansealternativ for nytte/kostnadsanalysen. I dette scenariet forutsettes nytt dobbeltspor Skøyen-Asker ferdigstilt i år 2012. Resultater for de øvrige scenariene sammenlignes med Scenario 1.

Scenario 1÷ representerer en situasjon uten nytt dobbeltspor Skøyen-Asker. I Scenario 1÷ vurderes derfor nytten ved å la være å bygge ut nytt dobbeltspor i Vestkorridoren, dvs. en motsatt fremstilling av det vi får for nytten av nytt dobbeltspor Oslo S-Ski i Scenario 2 og 3.

Scenario 2 omfatter, i tillegg til Skøyen-Asker, også nytt dobbeltspor Oslo S-Ski, togforbindelse mellom Fornebu og Lysaker samt dobbeltspor mellom Hauketo og Bryn (Bryndiagonalen).

I **Scenario 3** er infrastrukturen den samme som i Scenario 2, men det er forutsatt veiprising og et forbedret kollektivtilbud. Sammenligning av resultatene for Scenario 2 og 3 viser hvordan gjennomføring av et slikt tiltak påvirker lønnsomheten ved utbygging av nytt dobbeltspor på strekningen Oslo-Ski. Sammenligning av resultatene for Scenario 2 og Scenario 3 gir en indikasjon på tilleggsnytte for nytt dobbeltspor i Vestkorridoren ved innføring av veiprising.

Scenario 2B tilsvarer Scenario 2, men kombibanetilbudet er i dette scenariet erstattet av bussruter og et forbedret togtilbud. Dette scenariet er ikke bearbeidet i samme grad som øvrige scenarier. Hovedresultater kommenteres likevel der hvor det er hensiktsmessig.

Ved vurdering av resultatene er det viktig å være klar over at de ulike scenariene inneholder et kollektivtilbud med buss, T-bane og kombibane som ligger betydelig høyere enn dagens nivå, og som i enkelte delmarkeder kan være i direkte konkurranse med togtilbudet. Denne tilbudsoppbyggingen skjer trinnvis fra Scenario 1 via Scenario 2 til Scenario 3 (jfr omtale i kap. 3). Beregnet trafikkvekst for øvrig kollektivtilbud er gjennomgående lavere enn økningen i tilbudsvolum, noe som innebærer at deler av dette tilbudet bare kan realiseres med en kraftig økning i offentlig kjøp. Uten en slik økning i offentlig kjøp til buss og lokale bane-tjenester, vil togtrafikken kunne bli høyere enn det som er lagt til grunn for de bedrifts- og samfunnsøkonomiske beregningene.

7.3 Virkninger for operatørene

For operatørene på jernbanenettet vil utbyggingen av nye dobbeltspor gi følgende hovedvirkninger:

- Raskere framføring av tog på de nye dobbeltsporene gir reduserte kostnader for et gitt togtilbud.
- Økt kapasitet gir muligheter for flere avganger og/eller bedre punktlighet. Flere avganger (og økt setekapasitet i eksisterende avganger) bidrar til økte kostnader.

Beregninger av virkninger for operatørene er basert på forenklete forutsetninger, bl.a:

1. Alle kostnader innenfor Drammen (mot vest), Hamar (mot nord) og Moss (mot sør) medregnes. Ved forutsatte endringer i ruteopplegget som berører strekninger utenfor dette området regnes i tillegg kostnader knyttet til vending av togene. Ingen kostnader knyttet til tog på Gjøvikbanen (hvor tilbudet ikke endres) er tatt med i beregningene. Heller ikke kostnader for flytog på strekningen Oslo S-Gardermoen er medregnet.
2. Alle inntekter knyttet til reiser innenfor Oslo og Akershus og reiser som krysser ytre fylkesgrense i Akershus medregnes. Trafikale virkninger utenfor Akershus av disse endringene er ikke beregnet/anslått og medregnes derfor heller ikke.
3. Ved dimensjonering av de enkelte avganger er det forutsatt at ledig kapasitet i alle tog i dimensjonerende time kan utnyttes. Flytogene har i dag ledig kapasitet i rushtiden.

Denne forutsetningen kan innebære at lønnsomheten knyttet til utbygging i vestkorridoren overvurderes sammenlignet med utbygging i Sørkorridoren hvor det ikke er ledig kapasitet i rushtiden.

Forutsetningen om sitteplass til alle representerer en kostnadsdrivende standardheving sammenlignet med dagens situasjon, særlig gjelder dette Scenario 2 og 3. Ved vurdering av resultatene er det viktig å ta hensyn til dette.

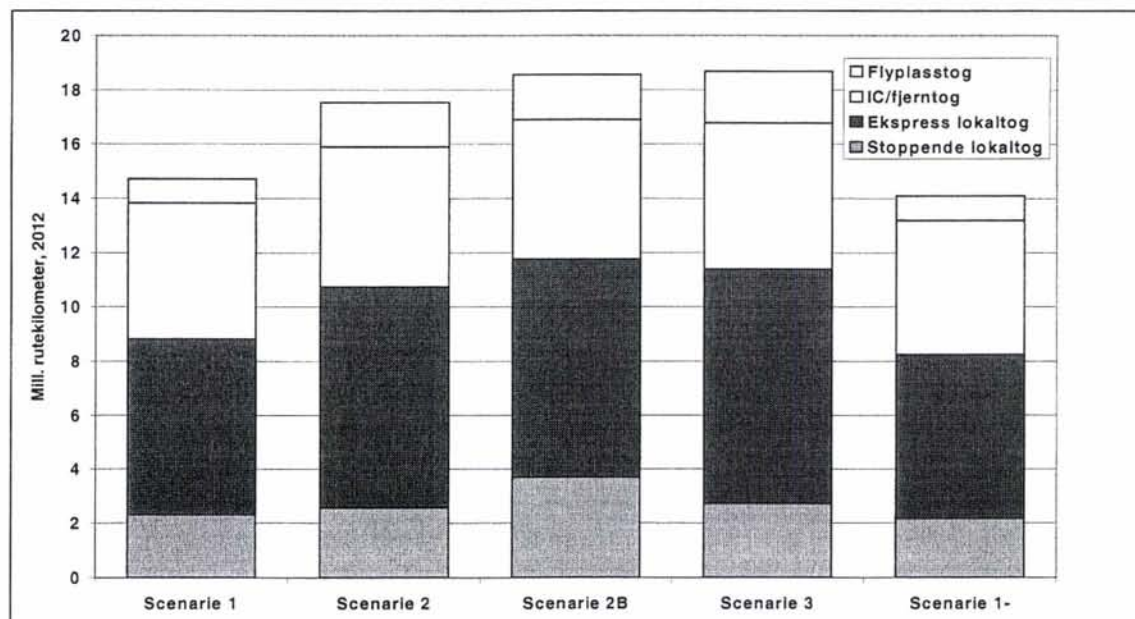
Det understrekes at beregninger av bedriftsøkonomiske konsekvenser på dette nivået inneholder et betydelig element av usikkerhet. Mindre justeringer av ruteopplegget kan gi betydelige endringer i kostnadsnivå. I arbeidet har det i liten grad vært mulighet til å vurdere trafikkgrunnlag og lønnsomhet for enkeltruter.

7.3.1 Nye dobbeltspor gir grunnlag for økt ruteproduksjon

Materiellbehov og ruteproduksjon (settkm og vognkm) er, for hvert alternativ, beregnet på grunnlag av forutsatte ruteopplegg og antall passasjerer pr. time over dimensjonerende snitt.

I figur 7.1 vises beregnet ruteproduksjon i de fire hovedscenariene² samt for følsomhetsanalysen Scenario 2B. I Scenario 1 er samlet ruteproduksjon beregnet til 14,7 mill. rutekm. i år 2012. Sammenlignet med Scenario 1 er produksjonen 19 % høyere i Scenario 2, 27 % høyere i Scenario 3 og 4 % lavere i Scenario 1⁺. Dette er noe annerledes enn de forskjeller mellom scenariene som er presentert i forbindelse med totalanalysen, til tross for at begge analysene er basert på samme beskrivelse av driftsopplegg. Det har ikke vært mulig å gå nærmere inn på evt. forklaringer av konstaterede avvik.

Figur 7.1 viser at det er tilbudet i ekspress lokaltog som i størst grad varieres mellom alternativene. Et unntak fra dette er Scenario 2B hvor tilbudet med stoppende lokaltog bygges opp som alternativ til en satsing på kombibane.



Figur 7.1: Beregnet ruteproduksjon (mill. rutekm. pr. år) i 2012.

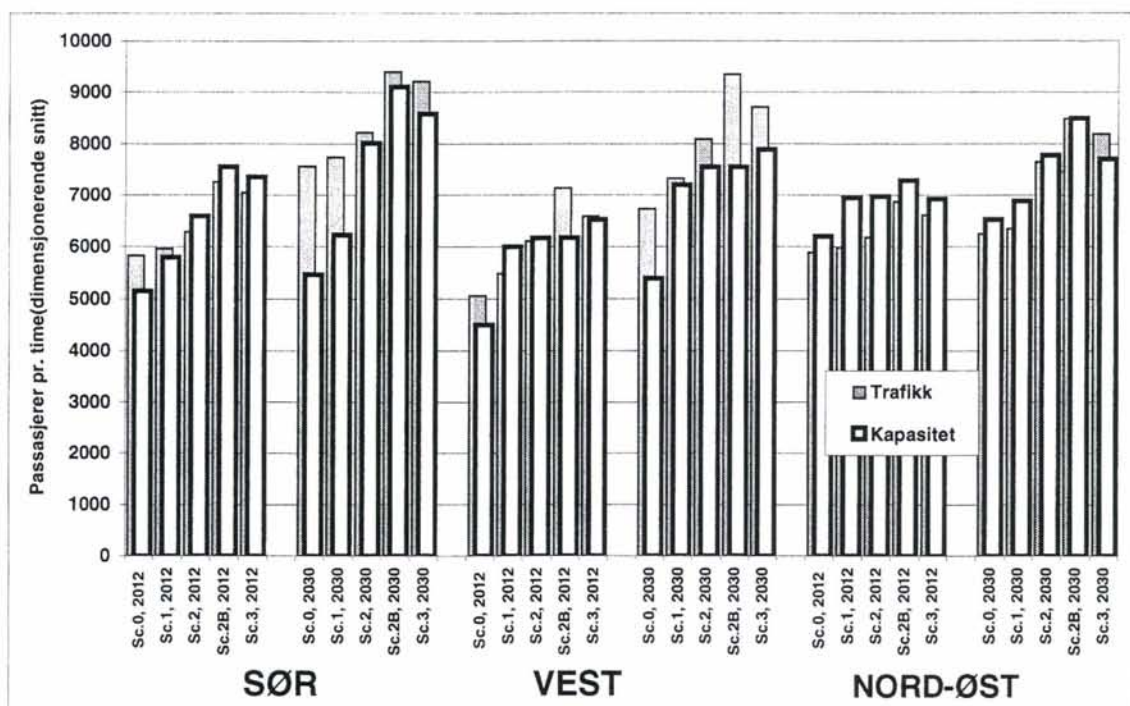
² Ruteproduksjon eks. Gjøvikbanen og flytog på strekningen Oslo S-Gardermoen.

7.3.2 Redusert avviklingskvalitet uten nye dobbeltspor

Ved beregning av materiellbehov er det lagt til grunn at alle passasjerer skal ha tilgang til sitteplass når sporkapasiteten gir grunnlag for dette, d.v.s at tilbudt setekapasitet i dimensjonerende time skal være tilstrekkelig til å avvikle beregnet trafikk i løpet av dimensjonerende time³. For å oppnå dette er det i scenarier med ledig sporkapasitet (dvs. med nye dobbeltspor) lagt på ekstra avganger ut over det som lå til grunn for trafikkberegningene. Virkninger på trafikkvolumer av disse avgangene inngår derfor ikke i den samfunnsøkonomiske analysen. Ekstraavgangene er nærmere omtalt i kapittel 5.

I Nordøstkorridoren gir ruteopplegget sitteplass til alle passasjerer i alle scenarier og begge beregningsår.

I Sørkorridoren er det underkapasitet i Scenario 1÷ og 1 (uten nytt dobbeltspor i sør) i 2012, men tilfredsstillende kapasitet i Scenario 2 og 3 (med nye dobbeltspor). Med fortsatt trafikkvekst, blir det en betydelig underdekning i år 2030 dersom det ikke bygges nye dobbeltspor, eller kjøretidsforskjellene mellom togene på strekningen reduseres slik at det blir mulig å kjøre flere avganger⁴.



Figur 7.2: Tilbudt setekapasitet og beregnet kapasitetsutnyttelse over dimensjonerende snitt fordelt på tre hovedkorridorer⁵.

³ Dette representerer, særlig i Sør, en høyere standard enn i dag. Selv med en slik forutsetning vil det ikke i alle avganger være sitteplasser til alle passasjerer fordi perioden med maksimal trafikkbelastning i praksis er kortere enn en time (i morgenrushet).

⁴ Reduserte forskjeller i kjøretid kan oppnås ved å legge ned holdeplasser for stoppende lokaltog og/eller ved å øke kjøretiden for knutepunktstoppende tog på strekningen Oslo S-Ski. Begge alternativer innebærer et transporttilbud med redusert kvalitet for deler av markedet.

⁵ Figuren indikerer underdekning i vestkorridoren i 2030, særlig i Scenario 2B. Denne underdekningen er ikke reell idet ikke alle avganger til/fra Fornebu er inkludert i søylen som viser tilbudt kapasitet.

Situasjonen i Vestkorridoren tilsvarer Sørkorridoren. Selv om det er forutsatt at flyplassstogene åpnes for lokaltrafikk, er beregnet trafikk større enn tilbudt setekapasitet i Scenario 1+ (uten nytt dobbeltspor). Fram mot 2012 kan det være mulig å løse dette problemet, men ikke uten at dette går ut over togtilbudets kvalitet i form av reisetid og punktlighet. På lengre sikt (2030) vil det uten nye dobbeltspor være nødvendig med mer drastiske tiltak, f.eks nedleggelse av tilbudet med stoppende lokaltog i Vestkorridoren.

Trafikken over dimensjonerende snitt beregnes å øke mest i Scenario 2B (følsomhetsanalyse uten kombibaner). En betydelig andel av beregnet trafikk på kombibanene (Scenario 2 og 3) overføres til tog dersom kombibanene ikke etableres.

Forutsatt økt togtilbud ved utbygging av nye dobbeltspor gir økt materiellbehov. Tabell 7.4 viser beregnet materiellbehov uttrykt i antall motorvognsett for ulike anvendelser. For Scenario 1 oppgis totalt beregnet settbehov i Osloområdet (eks. Gjøvikbanen), for øvrige alternativer oppgis økning eller reduksjon i beregnet settbehov.

	2012				2030			
	Sc.1	Sc. 2	Sc. 3	Sc. 1-	Sc.1	Sc. 2	Sc. 3	Sc. 1-
Lokaltog	38	+ 2	+ 2	- 5	38	+ 2	+ 2	- 5
Ekspress lokaltog	41	+ 12	+ 16	- 11	50	+ 10	+ 13	- 6
IC/fjertog	21	- 1	- 1	+ 1	26	- 1	- 1	+ 2
Flyplassstog	16	+ 3	+ 5	+ 1	16	+ 4	+ 6	+ 1
SUM	116	+16	+ 22	- 14	128	+ 15	+ 20	- 8

Tabell 7.4: Materiellbehov (antall motorvognsett som er nødvendig for å avvikle det forutsatte ruteopplegget innenfor triangelet Drammen-Hamar-Moss).

Forutsatt driftsopplegg på hvert av de nye dobbeltsporene beregnes å gi behov for 13-15 nye togsett. Materiellbehov knyttet til etablering av ny pendel mellom Moss og Gardermoen utgjør en betydelig andel av økningen i materiellbehov ved utbygging av Oslo S-Ski (Scenario 2 og 3). Gjennomsnittlig utkjørte km pr. motorvognsett pr. år er høyest i Scenario 1+ med 206.000 km (2012). I de øvrige scenariene varierer gjennomsnittlig utkjørt distanse fra 187.000 km/sett/år til 203.000 km/sett/år. Når det ikke oppnås økt årlig kjørelengde for materiellet ved utbygging av nye dobbeltspor med muligheter for raskere framføringshastighet, har dette sammenheng med en relativt større tilbudsoppbygging i tilbudet med lokal- og lokalekspresstog enn med IC- og fjertog.

Scenario 2B har den største økningen i materiellbehov. I dette Scenariet er det behov for i alt 23 togsett mer enn i Scenario 1 (Referanse) i 2012 mens forskjellen i 2030 er økt til 31 togsett. Stor økning i materiellbehov i dette Scenariet skyldes at trafikkøkningen i dette scenariet er stor i områder som betjenes med relativt langsomme, stoppende lokaltog.

7.3.3 Resultat for persontrafikken

Bedriftsøkonomiske virkninger for operatørene på jernbanenettet er beregnet i Jernbaneverkets modell for lønnsomhetsberegninger på grunnlag av trafikkprognosene og forutsatt driftsopplegg i de ulike scenarier. For beregning av endringer i inntekter er følgende forutsetninger lagt til grunn:

- NSB Persontrafikks takstregulativ for 1999.
- 25 % av de reisende benytter månedsbilletter (40 reiser pr. måned).
- Øvrige reisende har gjennomsnittlig 40 % rabatt.

NSB Persontrafikks takster ligger betydelig lavere enn NSB Gardermobanens takster i flytoget. Det er ikke regnet med økt trafikk på grunnlag av beregnet lavere takster i flytoget.

Bedriftsøkonomiske resultater for persontrafikkoperatørene på jernbanenettet er vist i tabell 7.4. Tabellen viser beregnede resultateffekter for de ulike scenariene sammenlignet med Scenario 1.

[mill.99- kroner pr. år]	Scenario 2		Scenario 3		Scenario 1÷	
	2012	2030	2012	2030	2012	2030
SUM Inntekter	84,4	106,0	216,5	270,7	- 59,2	- 76,8
Driftskostnader	95,1	149,3	163,0	184,7	- 28,5	- 29,8
Materiellkostnader	37,8	64,6	55,0	70,2	- 49,2	- 55,1
SUM Kostnader	132,9	213,4	218,0	254,9	- 77,7	- 84,9
Resultat	- 48,5	- 107,8	- 1,6	15,8	18,5	8,0

Tabell 7.4: Bedriftsøkonomisk resultat for persontrafikken, mill. kroner pr. år. Avvik i forhold til Referansealternativet (Scenario 1).

Materiellkostnader er beregnede renter og avskrivninger på materiell, forutsatt jevn utskifting av materiellparken. Ved endringer i materiellbehovet vil kostnadene i en periode avvike fra beregninger gjennomført med disse forutsetningene.

Utbygging av nytt dobbeltspor på strekningen Oslo S – Ski (Scenario 2) vil gi en beregnet inntektsvekst på 84,4 mill. kroner pr. år i 2012, stigende til 106,0 mill. kroner pr. år i 2030. Drifts- og materiellkostnadene beregnes å øke med totalt 132,9 mill. kroner pr. år i 2012 og videre til 213,4 mill. kroner i 2030. Behovet for offentlig kjøp vil øke betydelig i dette Scenarioet. Økningen i offentlig kjøp utgjør likevel ikke mer enn ca. 10 % av beregnet samlet økning i offentlig kjøp av kollektivtransporttjenester innenfor Oslopakke 2⁶. Dette indikerer at den bedriftsøkonomiske lønnsomheten i økt satsing på jernbane er vesentlig bedre enn lønnsomheten knyttet til satsingen på øvrige kollektive transportmidler i Scenario 2.

For Scenario 3 beregnes en bedriftsøkonomisk lønnsomhet på nivå med dagens situasjon i 2012 og en forbedret lønnsomhet i 2030. Denne lønnsomhetsforbedringen kan være usikker, da det ikke har vært tid til å gjennomføre kontroll av belastningen i togene utenom rushtid.

Enhetskostnadene (kostnadene pr. settkm/setekm) reduseres ved utbyggingen av nye dobbeltspor. Reduksjonen er størst for IC/fjerntog og knutepunktstoppende lokaltog (10-15 %), mindre for stoppende lokaltog.

Resultatene for Scenario 1÷ indikerer at behovet for økt offentlig kjøp av transporttjenester er mindre ved en utbygging av Skøyen-Asker enn ved en utbygging av Oslo-Ski. Dette reflekterer at en større andel av togtilbudet i vest er knutepunktstoppende tog som vil oppnå større kostnadseffekt av nye dobbeltspor enn stoppende lokaltog. Samtidig er beregnet trafikkvekst i lokaltogene marginal (pga. et overdimensjonert konkurrerende busstilbud ?), slik at tiltaket ikke beregnes å gi særlig vekst i korte reiser.

I følsomhetsanalysen som er gjennomført for en situasjon uten kombibanetilbud (Scenario 2B) beregnes et bedre bedriftsøkonomisk resultat enn i Scenario 2 (-10,2 mill. kroner vs. Scenario 1 i 2012, og -62,8 mill. kroner i 2030). Dette har sammenheng med at store deler av trafikken som "overføres" til tog er motstrømstrafikk (f.eks fra Oslo i retning Fornebu)

⁶ Jfr. tabell 5.1 i Statens vegvesens rapport "Oslopakke 2- Virkninger".

og at det bare er i Sørkorridoren det er behov for en betydelig økning i setekapasitet for å avvikle trafikken.

7.3.4 Resultater for godstrafikken

For godstrafikken er det gjennomført en sterkt forenklet nytteberegning. Det er lagt til grunn at godstog i vestkorridoren får en kjøretidsforkortelse på 5 min. ved utbygging av nye dobbeltspor, mens godstog i Sørkorridoren får en kjøretidsforkortelse på 15 min⁷. Det er ikke regnet besparelser knyttet til redusert behov for innsats av ekstra lokomotiv i Brynsbakken. Det er heller ikke beregnet effekter av bedre tilgjengelighet til sporkapasitet i rush-tid eller effekter på godsvolumene av et bedre tilbud.

Av tabell 7.5 går det fram at anslått bedriftsøkonomisk effekt for dagens godstrafikken er beskjeden. Særlig i tilknytning til Bryndiagonalen er det grunn til å tro at mer detaljerte analyser vil vise større bedriftsøkonomiske effekter.

[mill. 99-kroner pr. år]	Scenario 2		Scenario 3		Scenario 1÷	
	2012	2030	2012	2030	2012	2030
Driftskostnader	-2,8	-2,8	-2,8	-2,8	0,4	0,4
Materiellkostnader	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	0,2	0,2
SUM Kostn./Resultat	-3,2	-3,2	-3,2	-3,2	0,6	0,6

Tabell 7.5: Bedriftsøkonomisk resultat for godstrafikken, mill. kroner pr. år. Avvik i forhold til Referansealternativet (Scenario 1).

I virkningsberegninger gjennomført i forbindelse med NTP 2002-2011⁸ beregnes betydelige forbedringer i bedriftsøkonomisk lønnsomhet for godstransportører på jernbane. Utbygging av nye dobbeltspor i Osloområdet inngår som et sentralt element i flere av de alternative innretningene av NTP. Beregningene av endret lønnsomhet for godstrafikken i denne rapporten må derfor betraktes som et svært forsiktig estimat.

7.4 Nytte for trafikantene

Utbyggingen av dobbeltsporene gir nytte for eksisterende og nye togtrafikanter. Denne nytten beregnes som en reduksjon i Generaliserte Kostnader (GK). Nytteeffekten beregnes for eksisterende trafikanter og det legges til grunn at overført trafikk gjennomsnittlig vil ha en nytteøkning tilsvarende halvparten av beregnet nytteeffekt for referansetrafikken (scenario 1). Overført trafikk fra veg vil i tillegg bedre framkommeligheten på vegnettet og dermed redusere reisetiden for gjenværende biltrafikk. Beregnet nytte for gjenværende biltrafikanter gjennomgås i avsnitt 7.4.2, mens nytte for godstrafikk (kunder) av redusert reisetid og forbedret punktlighet omtales i avsnitt 7.4.2.

7.4.1 Nytte for persontrafikken

Nytteelementene som beregnes for togtrafikanter består av følgende elementer:

- Billettkostnader

⁷ Dette anslaget er ment å inkludere innspart tid ved å kjøre nytt dobbeltspor Ski-Hauketo, deretter Bryndiagonalen og videre til Alnabru sammenlignet med dagens løsning hvor togene benytter eksisterende dobbeltspor på strekningen Ski-Loenga, deretter Brynsbakken og videre langs hovedbanen til Alnabru.

⁸ "Virkningsberegninger for alternative innretninger i NTP 2002-2011. Godstransport" (TØI/1167/99) og "Nasjonal transportplan 2002-2012. Dokumentasjon av virkninger – Jernbaneløst"

- Reisetidskostnader
- Ventetidskostnader
- Gangtidskostnader
- Forsinkelseskostnader

Mellom de ulike scenariene er det ikke gjort forsøk på å beregne forskjeller i gangtid (forutsatt 5 minutter pr. reise i alle scenarier). Det er også bare ubetydelige forskjeller i billett-kostnadene (forutsatt uendrede priser på relasjonsnivå), gevinstene for trafikantene er derfor i første rekke knyttet til redusert reisetid, flere avganger og bedre punktlighet.

Verdien av reisetid varierer i nytte/kostnadsanalyser, avhengig av reisehensikt. Redusert reisetid for arbeidsreisende verdsettes til 56 kroner pr. time⁹, fritidsreiser til 38 kroner pr. time og forretningsreiser til 185 kroner pr. time. Innspart ventetid vektet med 1,5 og innspart forsinkelsestid vektet med 2,5. Nyttetberegningene i denne rapporten er basert på reisehensiktsfordeling fra undersøkelser gjennomført av NSB BA i 1999. For trafikk til/fra Gardermoen er fordelingen basert på anslag.

I tabell 7.6 vises fordeling mellom reisehensikter pr. produkt og totalt.

	Arbeidsreiser	Fritidsreiser	Forretn.reiser
Lokal- og lokal ekspresstog	63 %	27 %	10 %
InterCity-tog	38-48 %	37-48 %	14-18 %
Fjerntog	13 %	69 %	18 %
Til/fra Gardermoen ¹⁰	22 %	30 %	48 %
Gjennomsnitt	52,8 %	31,6 %	15,6 %

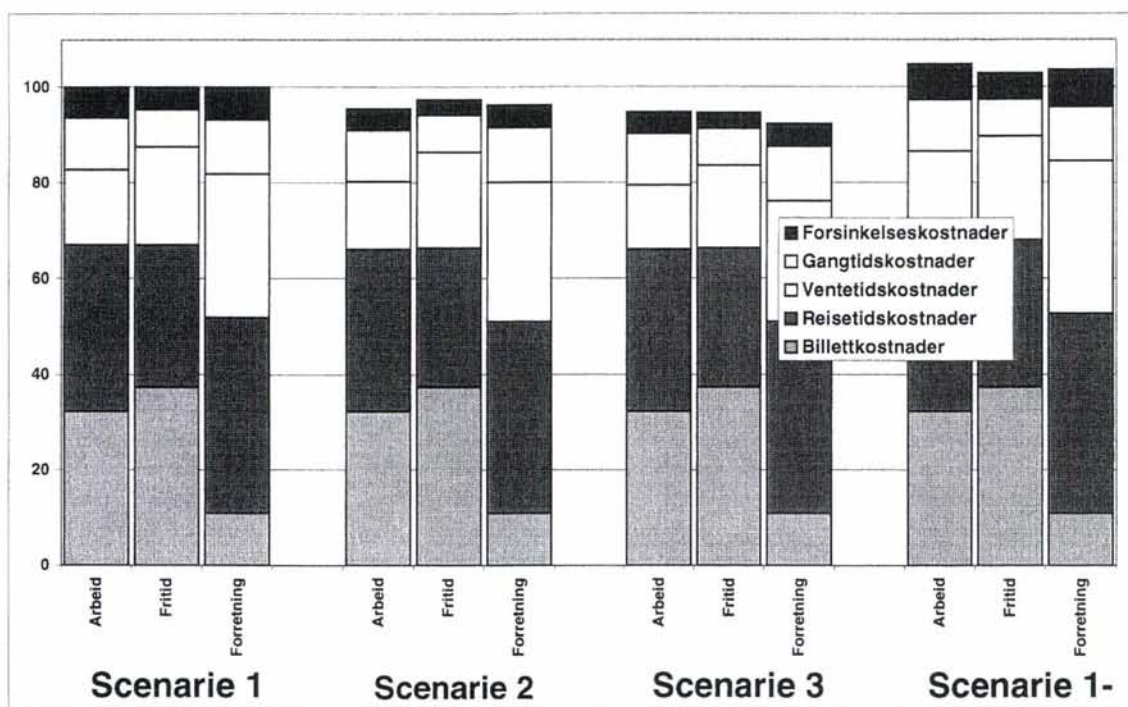
Tabell 7.6: Anslått fordeling på reisehensikter

I figur 7.7 vises hvordan Generaliserte Kostnader (GK) for en gjennomsnittlig reise varierer mellom Scenariene for ulike reisehensikter. Av figuren går det også fram at sammensetningen mellom de ulike komponentene som inngår i Generaliserte kostnader varierer mellom ulike reisehensikter. Det er i første rekke forretningsreiser som skiller seg ut – billett-kostnadene utgjør en vesentlig lavere andel av samlede Generaliserte kostnader for disse reisene.

Det fremgår av figuren at forskjellen for en ”gjennomsnittsreise” mellom alternativene ikke er stor. Ser vi på utvalgte relasjoner, vil imidlertid forskjellene i generaliserte kostnader være betydelig større. Scenario 2 og 3 ligger gjennomsnittlig 3,7 % og 6,1 % lavere enn Scenario 1, mens Scenario 1÷ ligger 3,8% høyere. Fra Scenario 1 til Scenario 1÷ og Scenario 2 er endringene størst for arbeidsreiser, mens virkningene er størst for forretningsreiser i Scenario 3.

⁹ Tidsverdier fra Statens vegvesens Håndbok 140, framskrevet til 1999 med utgangspunkt i indeks for insustriarbeiderlønn (Statistisk Sentralbyrå).

¹⁰ Reisehensiktsfordeling til/fra Gardermoen er basert på følgende forutsetninger. 80 % av trafikken er flypassasjerer som fordeles med 60 % forretningsreiser, 10 % arbeidsreiser og 30 % fritidsreiser. Resterende trafikk fordeles som lokale arbeids- (70 %) og fritidsreiser (30 %), jfr. fordeling for lokaltog.



Figur 7.7: Generaliserte kostnader, alle reisehensikter, fordeling på komponenter og variasjoner mellom scenariene. Indeks: Scenario 1 = 100.

I scenario 2 utgjør bedret punktlighet nesten halvparten av samlet reduksjon i GK. I scenario 3 utgjør redusert ventetid nesten 60% av redusert GK.

I tabell 7.8 vises beregnet endring i trafikantnytte for alle togtrafikanter (nyskapt og overført trafikk inkludert med effekt tilsvarende 50 % av nytteøkningen for referansetrafikken i Scenario 1). Det er ikke regnet nytteeffekter for arbeidsreiser av forlenget periode med rushbetjening i Scenario 2 og 3.

[Mill. 99-kr. pr. år]	2012	2030
Scenario 2	164,7	167,1
Scenario 3	264,9	314,4
Scenario 1÷	- 205,9	- 264,3
Scenario 2B	188,1	332,3

Tabell 7.8: Beregnet endring i trafikantnytte (reduisert reisetid, flere avganger og bedret punktlighet) for togtrafikanter. Mill. kroner pr. år i 2012 og 2030.

Nye dobbeltspor vil gi en betydelig økning i trafikantnytte. Effekten er større knyttet til utbyggingen av Skøyen-Asker enn Oslo-Ski. Innføring av veiprisering og økt kollektivsatsing i Scenario 3 bidrar til en ytterligere økning i trafikantnytte.

7.4.2 Dobbeltsporene gir reduserte køkostnader i korridorene inn mot Oslo

Ett av de viktigste formålene med Oslopakke 2 er å bidra til økt framkommelighet, også i vegnettet. Et bedre togtilbud vil gi overført trafikk fra veg, særlig i de tungt belastede hovedkorridorene inn mot Oslo. For gjenværende biltrafikk vil dette dermed bidra til bedret framkommelighet og økt nytte i form av redusert reisetid og reduserte kjørekostnader. Vi har ikke beregnet endringer i kjørekostnader, men har på grunnlag av beregnet antall over-

førte arbeidsreiser og beregnet framkommelighet i veinettet utarbeidet anslag på reduserte køkostnader.

I tabellen nedenfor gis en oversikt over beregnet antall overførte reiser fra veg i 2012 og 2030 i de ulike scenariene.

[Mill. reiser pr. år]	2012	2030
Scenario 2	2,66 (1,43)	3,27 (1,81)
Scenario 3	6,75 (3,84)	8,30 (4,79)
Scenario 1÷	- 1,35 (-0,69)	- 1,72 (-0,88)
Scenario 2B	5,52 (3,30)	6,71 (4,04)

Tabell 7.9: Overførte reiser fra veg pr. år, endring fra Scenario 1 (sum overførte arbeidsreiser i parentes)

Beregningene av reduserte køkostnader knyttet til overført trafikk fra veg til jernbane er basert på følgende forutsetninger:

- 80 % av trafikkveksten på jernbane er overført fra personbil, 20 % er nyskapt trafikk. (I Scenario 2B hvor togtilbudet erstatter kombibane er det lagt til grunn at 40 % av trafikkveksten er overført fra kombibane, 40 % fra personbil og 20 % nyskapt trafikk).
- Reduserte køkostnader beregnes bare for arbeidsreiser.
- Gjennomsnittlig bilbelegg er det samme for de reiser som overføres som gjennomsnittet av all biltrafikk.
- Av beregnet overførte personbilkm (arbeidsreiser) forutsettes 65 % overført på hovedveger i Akershus, 15 % på hovedveier i Oslo og 20 % på veier uten kapasitetsproblemer i rushtiden.
- Beregningene av gevinster for 2012 tar utgangspunkt i beregnede gjennomsnittshastigheter i morgen- og ettermiddagsrush på hovedveiene i Oslo og Akershus. Gjennomsnittshastigheter (Scenario 1) på hovedveiene i Oslo er 33 km/t i morgenrush og 35 km/t i ettermiddagsrush, mens gjennomsnittshastigheten på hovedveiene i Akershus er beregnet til 61 km/t i morgenrush og 62 km/t i ettermiddagsrush.
- TRAFIKON har beregnet framkommelighet i veinettet i 2030 under forutsetning av at biltrafikken fortsetter å vokse i samme takt som beregnet for perioden 1999-2012. Disse beregningene indikerer at gjennomsnittshastigheten i veinettet i rushtiden vil falle sterkt – hovedveiene i Oslo til 19 km/t i rushtid, hovedveiene i Akershus til 49 km/t i rushtid.

Ved hjelp av enkle trafikk/kapasitetsfunksjoner¹¹ er, med forutsetningene over, tidsbesparelsen for gjenværende biltrafikanter beregnet til 2:53 minutter for hver personkm som overføres fra veg til jernbane i år 2012.

Med disse forutsetningene vil reduserte køkostnader pr. biltrafikanter som overføres til tog mer enn firedobles fra år 2012 til 2030. Ved beregning av nytte legger vi i våre beregninger til grunn en dobling fra 2012 til 2030 idet det er rimelig å anta at en slik reduksjon i framkommelighet ikke vil være akseptabel og at trafikanter og offentlige myndigheter vil gjennomføre tiltak for å søke å unngå en slik situasjon.

Dette gir følgende beregnede reduserte køkostnader i de ulike Scenarier/beregningsår.

¹¹ Det er regnet med en basisfart på 90 km/t på hovedveiene i Akershus og en basisfart på 80 km/t innenfor Oslo. I begge områder er det regnet med en fart ved kapasitetsgrensen på 60 km/t.

[Mill. 99-kroner pr. år]	2012	2030
Scenario 2	107,0	279,7
Scenario 3	284,8	727,8
Scenario 1÷	- 83,4	-216,2
Scenario 2B	159,3	397,7

Tabell 7.10: Reduserte køkostnader, vegtrafikk (mill. kroner pr. år).

Reduserte køkostnader vil gi et signifikant bidrag til samlet nytte ved utbygging av nye dobbeltsporstrekninger. Utbygging av Oslo-Ski (Scenario 2) ser ut til å ha noe større betydning for framkommenlighet i veinettet enn utbyggingen av Skøyen-Asker. (Scenario 1÷ tilsvarer bortfall av nytt dobbeltspor Skøyen.-Asker).

Reduserte køkostnader utgjør i størrelsesorden 50 % av samlet beregnet nytte i Scenario 2 og 3. Usikkerheten knyttet til størrelsen på disse gevinstene er derfor et viktig bidrag til total usikkerhet i beregningene. Usikkerheten er både knyttet til selve beregningene og til at resultatene er basert på en sammeligningssituasjon hvor det er store avvik mellom de avgifter bilistene betaler og samfunnets faktiske kostnader ved bilbruk i rushtid i Oslo-området.

7.4.3 Nytte for godstrafikken

For godstrafikk er det beregnet gevinst av redusert framføringstid og bedret punktlighet. Disse gevinstene er beregnet til 2,6 mill. kroner pr. år i Scenario 2 og 3 og -1,47 mill. kroner pr. år i Scenario 1-. Nytte av bedret punktlighet utgjør en vesentlig del av disse gevinstene.

7.5 Offentlig nytte

Utbygging av nye dobbeltspor påvirker offentlige budsjetter ut over selve investeringene. Endringer i resultatet for operatørene på jernbanenettet påvirker behovet for offentlig kjøp og vedlikeholdskostnadene for jernbanenettet øker. Samtidig gir overført biltrafikk reduserte avgiftsinntekter for staten og reduserte utgifter til veivedlikehold for Statens vegvesen. Disse effektene er oppsummert i tabell 7.11.

	Offentlig kjøp av transport	Vedlikehold, jernbane	Bensinavgift	Vedlikehold, veg	SUM off. sektor
Scenario 2, 2012	- 45,3	- 20,5	- 33,4	0,4	- 98,8
Scenario 3, 2012	1,6	-20,5	- 85,7	1,1	- 103,4
Scenario 1÷, 2012	21,1	12,0	28,0	-0,4	60,8
Scenario 2, 2030	- 104,4	- 20,5	- 42,2	4,7	-162,2
Scenario 3, 2030	19,3	- 20,5	- 107,8	11,9	- 97,0
Scenario 1÷, 2030	10,7	12,0	36,3	- 4,0	54,9

Tabell 7.11: Beregnet nytte for offentlig sektor. Mill. kr pr. år. Endringer i fht. Scenario 1.

Endringene i offentlig kjøp av transporttjenester motsvarer endringene i bedriftsøkonomisk lønnsomhet (jfr. kapittel 7.4). Av tabellen går det fram at behovet for økning i offentlig kjøp er vesentlig større ved utbygging av Oslo S - Ski (Scenario 2) enn ved en utbygging av

Skøyen-Asker (Scenario 1-) og at en innføring av vegprising (Scenario 3) vil dempe behovet for offentlig kjøp.

Vedlikeholdskostnader ved utbygging av nye dobbeltspor er beregnet med 640.000,- kroner pr. kilometer pr. år. Dette tallet reflekterer gjennomsnittlige vedlikeholdskostnader over levetiden for dobbeltsporene. I de første årene etter utbygging vil vedlikeholdskostnadene i praksis kunne bli lavere enn dette nivået.

Beregningene indikerer at bortfall av bensin- og (diesel-)avgifter er like viktig for offentlig økonomi som endringer i offentlig kjøp i alle scenarier i 2012. Samlede effekter på offentlig økonomi er større ved utbygging av Oslo-Ski (Scenario 2) enn ved utbygging av Skøyen-Asker (Scenario 1÷).

Endringer i transportstrømmene påvirker også offentlige utgifter på andre områder, bl.a har togtransport lavere ulykkesrisiko enn alternative transportmidler, noe som også gir lavere kostnader for det offentlige. Disse gevinstene er beregnet, men ikke fordelt mellom ulike aktører (trafikanter, offentlig sektor, tredjepart). Resultatene presenteres i avsnitt 7.6.

7.6 Nytte for tredjepart

Alle former for transport gir konsekvenser for omgivelsene og samfunnet for øvrig i form av ulike former for forurensning og ulykker. Samtidig krever samfunnet inn avgifter for å kompensere for disse kostnadene. Avgiftsbortfallet ved overført trafikk fra veg til jernbane er beregnet i avsnitt 7.5. I dette avsnittet beregnes miljø- og ulykkeskonsekvenser knyttet til overført trafikk.

7.6.1 Ulykkeskostnader

Ulykkeskostnader er beregnet på grunnlag av beregnede endringer i transportarbeid på veg og tog og satser for ulykkeskostnader (kr/km). Det er antatt 1,25 passasjerer pr. personbil. Resultatene presenteres i tabell 7.12.

[Mill. kroner pr. år]	2012			2030		
	VEG	BANE	SUM	VEG	BANE	SUM
Scenario 2	- 19,2	2,4	- 16,8	- 24,2	2,4	- 21,8
Scenario 3	- 49,2	6,1	- 43,1	- 61,9	6,1	- 55,8
Scenario 1÷	16,1	- 2,7	13,4	20,8	- 2,7	18,1

Tabell 7.12: Årlig endring i ulykkeskostnader (sammenlignet med Scenario 1)

Av tabellen går det fram at overføring av trafikk fra veg til bane beregnes å gi en betydelig reduksjon i årlige ulykkeskostnader. Beregningene tar ikke hensyn til ulykkeskostnader i forbindelse med gang eller annen form for tilbringertransport til/fra kollektivterminal eller parkeringsplass.

7.6.2 Miljøkostnader

Endringer i ulemper knyttet til støy, lokale utslipp (gasser, støv og partikler) samt regionale utslipp (CO₂) er beregnet med utgangspunkt i satser fra JBVs utkast til revidert håndbok for nytt/kostnadsanalyser av jernbanetiltak¹².

Det er ikke gjort vurderinger av hvordan overført trafikk fordeler seg i/utenfor tettbygde strøk. Dette innebærer at effektene på støy og lokale utslipp kan være noe undervurdert for et gitt volum overført trafikk. Samtidig er det benyttet den høyeste (av to alternative satser) for nytte av reduserte CO₂-utslipp, noe som gjør at disse gevinstene kan være overvurdert.

I tabell 7.13 gis en oversikt over beregnede miljøgevinster knyttet til økt togtrafikk og overført trafikk i de ulike Scenariene.

[Mill. kr pr. år, 2012]	Støy	Lokale utslipp	Regionale utslipp	SUM
Scenario 2	3,1	13,0	14,7	30,8
Scenario 3	7,9	33,4	37,8	79,1
Scenario 1÷	- 2,4	- 10,9	- 12,3	- 25,6

Tabell 7.13: Årlige miljøgevinster, 2012 (sammenlignet med Scenario 1).

7.7 Nåverdi: Oppsummering og drøfting

7.7.1 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet av full utbygging

Den samfunnsøkonomiske beregningen viser at en full utbygging av dobbeltspor, inkl. Bryndiagonal og grenbane til Fornebu, har en samlet nytte som utgjør 4 mrd. kr (nåverdi, 1999-kroner i 2012), mens anleggskostnadene er beregnet til 9 mrd. kroner. Dette gir en netto nytte på – 5 mrd. kroner og et nytte/kostnadsforhold på –0,69.

Under forutsetning av at det gjennomføres en mer samfunnsøkonomisk riktig prissetting av tilgangen til veinettet i Osloområdet, og at deler av denne nytten kan knyttes til utbyggingen av nye dobbeltspor (bedret kollektivtilbud som forutsetning for gjennomføring av vegprising) framstår imidlertid en full utbygging som klart lønnsom, med en positiv netto nytte på 1,25 mrd kr.

Resultatet for nye dobbeltspor Skøyen-Asker er bedre enn for Oslo S - Ski. Samlet nytte er beregnet til 4.771 mill. kroner, d.v.s 20 % høyere enn for Oslo S-Ski. Samtidig er anleggskostnadene 25 % lavere enn for Oslo S-Ski (6.730 mill. kroner for Skøyen-Asker). Netto nytte for dette prosjektet blir dermed – 1.958 mill. kroner og nytte/kostnadsforholdet –0,36. (NB! I alle tabeller for Scenario 1- er nytten ved å la være å bygge ut Skøyen-Asker sammenlignet med en situasjon hvor strekningen er bygd ut.)

Oppsummering av beregnede virkninger i de ulike scenariene gir nåverdier med fordeling på hovedkomponenter som vist i tabell 7.14.

¹² Satsene i håndboken er igjen basert på rapporten "Transportmidlenes marginale kostnadsansvar", TØI1995.

[mill 1999 kr. i 2012]	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 1÷
Trafikantnytte, togtrafikk	2 115	3 515	-2 834
Trafikantnytte, biltrafikk	2 127	5 590	-1 650
SUM TRAFIKANTNYTTE	4 242	9 105	-4 484
SUM OPERATØRNYTTE	-4	20	8
Avgiftsbortfall	-454	-1 161	385
Vedlikehold, vei	22	55	-18
Offentlig kjøp	-839	88	194
Vedlikehold, jernbane	-248	-248	145
Restverdi, jernbane	539	539	-405
SUM OFFENTLIG NYTTE	-980	-727	300
Ulykkesgevinster	231	592	-189
Lokale miljøgevinster	245	626	-206
Regionale miljøgevinster	235	601	-200
SUM NYTTE FOR TREDJEPART	710	1 819	-594
SUM NYTTE	3 969	10 216	-4 771
ANLEGGSKOSTNADER ¹³	8 962	8 962	-6 730
NETTO NYTTE	-4 993	1 254	1 958
NYTTE/KOSTNADSFORHOLD ¹⁴	- 0,69	0,17	-0,36

Tabell 7.14: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved utbygging av nye dobbeltspor med (Scenario 3) og uten (Scenario 2 og 1÷) gjennomføring av Oslopakke 2.

7.1.2 God lønnsomhet av en første etappe, med ytterstrekningene først

Det faktum at det innenfor begge korridorer er påvist en betydelig nytte av utbygging av dobbeltsporene, har vært utgangspunkt for en oppfølgende analyse hvor utbyggingen avgrenses til et noe mindre omfang, og hvor nytte søkes optimalisert i fht. en slik første fase av dobbeltsporutbyggingen.

Utgangspunktet for analysen er:

- Samlede investeringer i nye dobbeltspor, inkl grenbane til Fornebu er beregnet til 13,6 milliarder 99-kroner
- Samlede nytteeffekter av full dobbeltsporutbygging er beregnet til 8,7 milliarder kroner (99-kroner i 2012).

I fht. totalanalysen er det vurdert hvordan følgende fem forhold bedrer den samfunnsøkonomiske lønnsomheten for utbygging av nye dobbeltspor:

(1) Nærmere vurdering av negative konsekvenser av ikke å bygge nye dobbeltspor

Det er konstatert at dagens dobbeltspor ikke vil ha kapasitet til å avvikle framtidig trafikkvekst uten reduksjoner i kvaliteten på transporttilbudet (økt reisetid, økt trengsel, evt. nedleggelse av stasjoner). De utførte beregninger fanger ikke fullt ut effekten av dette. Som en forenklet tilnærming til denne problemstillingen er det vurdert hva samme sitteplasstilgang i referansealternativene som i utbyggingsalternativene vil bety. Vurderingen, som kun er utført for Oslo S – Ski, viser årlig økning i driftskostnader for knutepunktstoppende tog på 6

¹³ Anleggskostnader er omregnet til 1999-kroner og i beregningene fordelt likt på årene 2009-2011.

¹⁴ Netto nytte inkludert avgifter dividert med anleggskostnader eksklusive avgifter.

mill.kr, årlig økning på kapasitetsforsterkning i rush på +28 mill.kr, og økte tidskostnader for togtrafikantene på 5 mill.kr. Kapitalisert over perioden gir dette en økt nytte for utbyggingsscenariene (reduisert nytte for referansealternativet) på 0,6 mrd kr. Tilsvarende nytte for Skøyen-Asker er ikke kalkulert, men vurderes som mindre enn for Oslo-Ski.

(2) Ikke etablere kombibaner som konkurrerer direkte med togtilbudet.

Beregningene som er gjennomført for Scenario 2B viser at nye dobbeltspor får en bedre lønnsomhet dersom det ikke etableres kombibaner i konkurranse med lokaltog. Fjerning av kombibaner er beregnet å gi en overføring av trafikk til tog som gir en beregnet bedring av lønnsomheten for nye dobbeltspor med 1,1 mrd. kr.

(3) Utsette bygging av Bryndiagonalen

Foreløpig beregnede nytteeffekter av Bryndiagonalen er svært beskjedne. Bryndiagonalen kan derfor tas ut av regnestykket uten at dette gir noen vesentlig endringer i beregnet nytte. Ved å trekke ut Bryndiagonalen fra prosjektet reduseres nytten for godstrafikk med 71 mill. kr. Samtidig øker imidlertid nytten for persontrafikken, forutsetningsvis ved at forutsatte tog på Bryndiagonalen og at halvparten av denne togproduksjonen overføres andre togruter. Dette gir en anslått økt nytte for persontrafikk med 386 mill. kr. Utsettelse av Bryndiagonalen gir således en reduksjon i anleggskostnader på 1 mrd kr og en samlet økning i nytte på 0,3 mrd kr.

(4) Utsette utbyggingen av strekningen Skøyen-Lysaker

4 spor på denne strekningen er i første rekke av betydning for en eventuell kombibanebetjening av Fornebu (eller andre områder i vestkorridoren), og gir kun marginale gevinster for persontrafikken med tog. Redusert nytte for jernbanetrafikken anslås til +/- 0, reduserte utbyggingskostnader til 0,9 mrd kr.

(5) Utsette utbyggingen av strekningen Oslo S – Kolbotn.

Dersom strekningen Kolbotn-Ski bygges ut etableres kapasitet som vil være tilstrekkelig i 2012, antagelig også for en periode etter dette. Samtidig oppnås $\frac{2}{3}$ av total reisetidsreduksjon ved full utbygging Oslo-Ski ved kun å bygge ut ytterstrekningen. En utsettelse av kostnadene ved å bygge Oslo S-Kolbotn gir dermed en vesentlig bedret lønnsomhet for totalprosjektet. Beregnet reduksjon i nytte for persontrafikk er -273 mill.kr, mens reduksjonen i utbyggingskostnadene er på 3,6 mrd kr.

Samlet effekt av å gjennomføre ovenstående, er at netto nytte beregnes til + 1,3 mrd kr, og NN/K beregnes til + 0,19.

7.7.3 Usikkerhet i beregningene

For alle Scenariene er det viktig å understreke at framgangsmåten, dvs. forsøk på å isolere nytteeffekter knyttet til dobbeltsporene fra større prosjektpakker, gir beregninger med en høy grad av usikkerhet. Det er også usikkerhet knyttet til at nytte for godstrafikken og nytte for kombibane av nye dobbeltspor ikke er tilfredsstillende beregnet.

Av tabell 7.14 går det tydelig fram at nytte knyttet til overført biltrafikk (trafikanntytte for biltrafikk, mesteparten av beregnet nytte for tredjepart) utgjør en bærende del av prosjektene lønnsomhet. Det betyr at endringer i volum eller verdsetting knyttet til overført biltrafikk også vil påvirke lønnsomheten sterkt. For trafikk innenfor Oslo og Akershus synes *volumet* av overført biltrafikk å være lavt vurdert. Nytt dobbeltspor Skøyen-Asker gir i trafikkberegningene en vekst i antall togreiser innenfor disse fylkene på 1,7 %, mens nytt dob-

beltspor Oslo S-Ski gir en vekst på 8,8 %¹⁵. For eksterne reiser (reiser til/fra og gjennom Oslo/Akershus) er anslått vekst noe høyere ved utbygging av Skøyen-Asker, men lavere ved utbygging av Oslo S-Ski. *Verdsettingen* av gevinster knyttet til overført biltrafikk er usikker, både fordi størrelsen er avhengig av utviklingen i biltrafikken og fordi beregningene av effekter (reduerte køkostnader) er usikker. Usikkerheten i beregningene av reduserte køkostnader er også nært knyttet til *svakheter ved modellen* (Emma/Fredrik) som er benyttet som grunnlag for (de ukorrigerede) trafikkberegningene og til å beregne framkommelighet i veinettet i de ulike Scenariene. Det er særlig tre forhold som gjør at de beregnede hastighetene i et framtidig veinett er beheftet med vesentlig usikkerhet:

1. Det er vesentlige avvik mellom beregnede hastigheter i modellen og registrerte hastigheter i dagens situasjon.
2. I modellen benyttes volum/forsinkelsesfunksjoner som ved lave hastigheter gir en utnyttelse av veinettet som ligger langt høyere enn det som er praktisk mulig.
3. Modellen mangler noen av de mekanismer som påvirker trafikantenes adferd. Modellen gir f.eks ikke muligheter for valg av reisetidspunkt, d.v.s at trafikantene tvinges til å reise innenfor et gitt tidsrom selv om framkommeligheten i veinettet kan være vesentlig bedre før og/eller etter dette tidspunktet.

Anslag på miljøgevinster er basert på dagens teknologi og dagens verdsetting av miljøgoder. I de senere år har vi sett en teknologisk utvikling som etter hvert gir reduserte utslipp fra veitrafikken, samtidig som verdsettingen av miljøgoder har økt betydelig med økende velstand i samfunnet. På lengre sikt er det betydelig usikkerhet knyttet til forutsetningen om konstante miljøgevinster pr. overført personbilkm (implisitt forutsettes at redusert forurensing som følge av bedre teknologi motsvares av høyere verdsetting av miljøgoder.)

Resultat for Scenario 3 viser veitrafikkens rammebetingelser er av stor betydning for prosjektets lønnsomhet. Muligheter for endringer i disse er derfor en betydelig usikkerhetsfaktor i dobbeltsporprosjektene. Biltrafikken i Osloområder dekker i dag ikke sine marginale kostnader i rushtid. Sannsynligheten for at kostnadene ved å benytte bil i Osloområdet skal øke vurderes derfor å være større enn sannsynligheten for at kostnadene skal reduseres.

Resultatene for Scenario 2B bekrefter også at lønnsomheten ved utbygging av nye dobbeltspor avhenger av kvaliteten på øvrig kollektivtilbud. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved dobbeltsporutbyggingen reduseres, naturlig nok, når kvaliteten på annet kollektivtilbud som er i konkurranse med tilbudet på dobbeltsporene forbedres.

¹⁵ Trafikons beregninger skjønnsmessig korrigeret av Jernbaneverket, jfr. kapittel 4.

8 UTBYGGINGSSTRATEGI FOR DOBBELTSPORENE

8.1 Totalkonsept

Nytte-kostnadsanalysen viser betydelig nytte for begge dobbeltsporstrækningene. Usikkerheten i nytteeffektene er spesielt store når det gjelder nytten av redusert reisetid dvs generalisert reisekostnad for bil – og kollektivtrafikanter. Sammenbruddssituasjonene på vegnettet gjengis ikke korrekt og modellen tilpasser seg og får avvirket mer vegtrafikk enn praktisk gjennomførbart. Overføring og reduisering av biltrafikk vil gi nytte for dobbeltsporene, relativt få overførte reiser vil i rusket kunne gi betydelig tidsgevinster.

Analysen gir ikke grunnlag for å endre strategi mht å bygge to nye spor Skøyen – Asker og Oslo S – Ski. Alternativet vil være en gradvis nedbygging og svekkelse av banesystemets kvalitet som vil utløse økt vegbyggingsbehov. Slike selvforsterkende og negative prosesser (økt biltrafikk og redusert kollektivtrafikk) har ikke analysen til Vegdirektoratet og Jernbaneverket fanget godt nok opp. En slik utvikling vil være i sterk motstrid til sentrale og lokale mål for miljø, framkomelighet og en attraktiv byregion.

En videre utbygging av banenettet som skal sikre kvalitet og kapasitet i det langsiktige perspektivet innebærer nye dobbeltspor. Det er knyttet betydelige utfordringer til at:

- Dobbeltsporene samlet har en meget høy kostnad
- Gjennomføringstiden blir lang uansett finansieringsmodell
- Det må store systemelementer til før det kan realiseres nytte av enkeltparseller
- Deler av traseløsningene er kompliserte og må innveves i kompleks bystruktur

Med en total kostnad på ca 13 mrd kr er det viktig å finne en optimal utbyggingsstrategi for hensiktsmessige parseller eller systemelementer.

Selv om anleggsarbeidene kan gå kontinuerlig, og selv om full nytte kan tas ut først når dobbeltsporutbyggingen er fullført, må det legges til rette for å ta ut nytte i etapper underveis. Jernbaneverkets gjeldende utbyggingsstrategi, jfr. NJP, er at hele Skøyen-Asker bør bygges ut først, først indre del deretter ytre del. Deretter bygges Oslo-Ski, med Ski-Rosenholm først.

Utviklingen av togtilbudet i nærtrafikkområdet rundt Oslo bør skje etter følgende kriterier:

1. Økt pålitelighet og stabilitet
2. Større kapasitet
3. Økt frekvens
4. Flatedekning / nye tilbud/relasjoner
5. Kortere reisetid

Samtidig er det, i en situasjon med høy utnyttelse av banekapasiteten, direkte sammenhenger mellom flere av kriteriene. Hvis frekvensen økes, kan punktligheten bli redusert, og tog som stopper på alle stasjoner kan forsinke raske tog. For trafikantene er det avgjørende at tilbudet er stabilt og pålitelig. Det er ugunstig å endre ruteplaner etter at mindre utbyggingsetapper er fullført. Dette gjelder spesielt når vi i hele utbyggingstiden må påregne arbeider vekslende steder i sporområdene. Nyttan av mindre utbyggingsetapper bør heller tas ut som økt punktlighet/pålitelighet. 5 års gyldighet på ruteplaner kan være en hovedregel.

Hva som er gunstigst etappeavgrønsing og -rekkefølge kan drøftes ut fra 4 premissområder:

- Driftsoperative, markedsmessige og samfunnsøkonomiske forhold
- Planprosess og planvedtak
- Anleggsdrift og anleggsgjennomføring
- Budsjett og finansiering

Det er en avveining mellom disse hensyn som gir en etappeprioritet. Innenfor vektlegging av rutetilbud er det en avveining mellom kapasitetsutnyttelse, robusthet og kjørehastighet. I tillegg må man ved utforming av et konkret driftsopplegg foreta en avveining mellom kapasitet for fullstoppende lokaltog vs knutepunktsstoppende lokaltog for lengre distanser, og regionale og IC-tog, og hvordan disse skal fordeles på nye og gamle dobbeltspor. Her finnes det ikke ett riktig svar, svaret avhenger av vektlegging av ulike forhold.

Dobbeltsporene Skøyen – Asker og Oslo S – Ski skiller seg fra forkortningsprosjeter som for eksempel Romeriksporten i Nordøst korridoren. Slike prosjekter har en betydelig kjøretidsgevinst som gir store nyttebidrag. For Skøyen – Asker og Oslo S – Ski er det først og fremst frekvens gjennom økt kapasitet og økt pålitelighet som er effektene av utbyggingen. Nyteberegningen av delparseller blir derfor i stor grad avhengig av hva slags ruteopplegg som modelleres inn i analysen. Ruteplaner kan som kjent enkelt justeres etter responsen i markedet.

Selv om det ideelt sett skulle være de operative, markedsmessige og samfunnsøkonomiske premissene som er avgjørende for investeringsprofil og parsellrekkefølge er realitetene slik at beslutningsprosess og planvedtak også er i betydelig grad premissgivende for oppstart av delparseller. Anleggsgjennomføringen har sin optimale gjennomføringsprofil, men ferdiggjørelse kan justeres noe, slik at delparsellene ferdigstilles i en rekkefølge som samsvarer med optimal utvikling av rutetilbudet.

8.2 Togdriftskonsepter og kapasitetsutnyttelse ved etappevis utbygging

8.2.1 Ruteplanstyrt etapperekkefølge

Det vil ta lang tid før dobbeltsporene er fullført, og det er viktig å kunne ta ut nytte av investeringene underveis. Hensikten med den følgende gjennomgangen er å studere på hvilken måte etapper i dobbeltsporutbyggingen kan gi nytte i form av forbedret togtilbud etappevis. Eller: hvordan kan vi best oppnå økt togtilbud underveis mot de ferdige dobbeltsporene, ved å bygge de ruteplanmessig nyttigste etappene først.

Ruteplanendringer må ikke skje for ofte, av hensyn til trafikantenes orienterbarhet i systemet. For Skøyen – Asker studeres en utbygging i to hovedetapper, med Skøyen – Sandvika eller Sandvika – Asker som første etappe. Dessuten betraktes banebetjening Fornebu som egen etappe. For Oslo S – Ski studeres en utbygging i to hovedetapper, med Oslo S – Kolbotn eller Kolbotn – Ski som første etappe. Dessuten betraktes Bryndiagonalen som en egen etappe.

8.2.2 Vestkorridoren

Kapasitetsberegningene er basert på disse forutsetninger:

- Beregningene er gjort for retningen Skøyen – Asker, i ettermiddagsrushet.
- Kjøretidene på dagens spor er hentet fra Togkjør-beregninger for alle togtyper. Kjøretidene finnes i vedlegg.
- Driftsopplegget er basert på at lokaltog grunnrute har stopp på alle stasjoner mellom Oslo S og Asker. Der beregningene har 2 lokaltog / time forutsettes stiv halvtimesrute, dvs. avgang kl xx:00 og kl xx:30. Der beregningene har 4 lokaltog / time forutsettes stiv kvartersrute, dvs. avgang kl xx:00, kl xx:15, kl xx:30 og kl xx:45.
- For de øvrige togene mellom lokaltogene er beregningene basert på kjøretider som er et gjennomsnitt av de aktuelle togproduktene på strekningen. Dette tilsvarer at vi har antatt tilfeldig fordeling av disse togene, og ikke laget en konkret bindende ruteplan hvor vi stikker togene optimalt og oppnår lavest mulig kapasitetsutnyttelse.
- Før dobbeltsporene er fullført er banens kapasitetsutnyttelse svært høy, og det forutsettes at godstog ikke kjører i de høyest trafikkerte timene.
- Praktisk kapasitet er i hht. UIC-norm satt til 75% utnyttelse av timekapasitet.
- Det er forutsatt en minste togfølgetid på 2 min 30 sek på dagens bane på hele strekningen.

Togdriftskonsept uten nye dobbeltspor

Togdriftskonseptet uten nye dobbeltspor tilsvarer hva som er beskrevet som Scenarie 0 i kapittel 5: 2 lokaltog og 9 øvrige persontog i makstimen. Dette gir 93 % utnyttelse av praktisk kapasitet på Skøyen – Asker. Kapasitetsregningene påvirkes en del av de tre Flytog-avgangene pr time, som i dag har (tilnærmet) 20-minutters-frekvens. Dette harmonerer dårlig med jernbanenettets øvrige deling av timen i 2 eller 4, til halvtimes- eller kvarters-frekvens, reduserer den utnyttbare kapasiteten, og reduserer ruteoppleggets robusthet uten at togmengden økes. I analysene er "Flytoget" omdøpt til Gardermoen-pendel, og inngår i samme driftsrytme som øvrige pendler i alle scenarier.

Togdriftskonsepter hvis Skøyen – Sandvika bygges først

Trafikkberegningene viser at i 2012 vil markedet etterspørre et togtilbud tilsvarende 4 fullstoppende lokaltog og 12 knutepunktstoppende tog (LtE, IC, fjern) i rushtimen. I det følgende drøftes hvor stor del av dette vi kan oppnå dersom etappen Skøyen – Sandvika bygges først. Med nytt dobbeltspor Skøyen – Sandvika separeres lokaltog og øvrige tog på denne strekningen, men må kjøre sammen på dagens bane Sandvika – Asker, som blir kapasitetsbestemmende for hele strekningen Skøyen – Asker. Skøyen – Asker får da kapasitet til 2 lokaltog i timen, pluss 12 knutepunktstoppende tog som må få et kjøretids-påslag på ½ min. Realisering av Skøyen – Sandvika gir imidlertid kapasitet til å øke fra 2 til 4 fullstoppende lokaltog på strekningen Skøyen – Sandvika. Dette gjøres ved å trekke lokaltoget fra Ski (som før realiseringen vender på Skøyen) lengre vestover til vending på Sandvika. Realisering av Skøyen – Sandvika gir også kapasitet på dagens spor til å tilby betjening av Fornebu med tog pluss kombibane. Kjøretidsforkortelsen ved nytt spor Skøyen – Sandvika er ikke stor nok til at ikke-stoppende tog på ny bane rekker å kjøre forbi forangående fullstoppende lokaltog på dagens bane. Skøyen – Sandvika alene gir derfor kun marginal ruteplanmessig kjøretidsgevinst.

Togdriftskonsepter hvis Sandvika - Asker bygges først

Da separeres lokaltog og knutepunktstoppende tog på strekningen Sandvika - Asker, men må kjøre sammen på dagens bane Skøyen – Sandvika. Dagens 2-spors Lysaker stasjon bør ikke belastes med mer enn 14 tog/time, hvilket blir kapasitetsbestemmende for hele strekningen Skøyen - Asker. Med 2 lokaltog i timen, har Skøyen – Asker kapasitet til 14 knutepunktstoppende tog uten kjøretidspåslag, men må begrense til 12 knutepunktstoppende pga. Lysaker stasjon. Med 4 lokaltog i timen, har Skøyen – Asker kapasitet til 10 knutepunktstoppende tog uten kjøretidspåslag. Kapasitetsutnyttelsen blir imidlertid vesentlig høyere enn ved full utbygging, og reisetidene blir lengre. Ved full utbygging av dobbeltsporet kan en ha strammere ruteplan for lokaltogene på dagens bane, og rutemessig kjøretid for lokaltogene Sandvika – Asker kan reduseres fra 13 til 11 minutt. Denne kjøretidsgevinsten bør ikke tas ut i etappen hvor kun Sandvika – Asker er realisert, fordi kapasitetsutnyttelsen Skøyen – Sandvika er svært høy. Lokaltogene og de knutepunktstoppende togene skiller lag på strekningen Sandvika – Asker. Det er ingen rutemessige bindinger mellom lokaltogene og de knutepunktstoppende togene på Asker (utover ønsket om å ha direkte overgang mellom togene, men dette ønsket bør ikke tillegges avgjørende vekt i perioden mens den etappevise utbyggingen pågår). Dermed kan hele kjøretidsgevinsten av de nye dobbeltsporene Sandvika – Asker tas ut nå, før innerstrekningen bygges. Rutemessig kjøretidsgevinst vil bli 4 - 5 minutt for alle tog på ny bane.

Banebetjening Fornebu

I driftskonseptet som er trafikkmodellberegnet i scenarie 2 er det til Fornebu i rushtiden lagt inn 6 avganger/time med konvensjonelle tog og 8 avganger/time med kombibane.

Kombibanetrafikken vil kreve strekningskapasitet på dagens dobbeltspor fra Skøyen, gjennom Lysaker stasjon og frem til avgrenningen mot Fornebu, ved et punkt like vest for Lysaker stasjon. Uten nytt dobbeltspor på strekningsavsnittet mellom Skøyen stasjon og avgrenningspunktet vil det ikke være kapasitet til et kombibanetilbud. Det vil imidlertid være mulig å banebetjene Fornebu med konvensjonelle tog som på strekningen Skøyen-Lysaker-avgrenningspunktet benytter dagens dobbeltspor. Det vil kunne tilbys inntil 6 avganger pr time i rushtid til Fornebu, eksempelvis 4 lokaltog og 2 Gardermotog. Avgangene forutsettes kjørt med tog som ellers ville ha blitt vendt på Skøyen eller Oslo S. Det skisserte togdriftskonseptet for Fornebu betinger at Lysaker stasjon bygges ut til 4 spor og at det bygges planskilt avgrenning fra dagens dobbeltspor og banetrasse mot Fornebu fra et punkt vest for Lysaker stasjon. Det betinger videre at den harmoniserte/standardiserte kjøretiden for tog gjennom Oslotunnelen forlenges frem til Lysaker og at strekningskapasiteten fordeles mellom tog i retning Asker og tog mot Fornebu.

Inntil nytt dobbeltspor Lysaker-Sandvika er realisert, må Drammenbanens eksisterende dobbeltspor ta både knutepunktstoppende tog, fulltstoppende lokaltog mot Asker og tog mot Fornebu. Det er ikke gjennomført detaljert jernbaneteknisk utredning av avviklingskapasiteten på strekningen mellom vestenden av Lysaker stasjon og avgrenningspunktet mot Fornebu.

Oppsummering av togdriftsmessige konsekvenser av alternative utbyggingsrekkefølger i Vestkorridoren

Ved å bygge ut strekningen Sandvika-Asker, pluss Lysaker stasjon med 4 spor, pluss planskilt avgrenning mot Fornebu, oppnås større samlet trafikkavviklingskapasitet og

større kjøretidsgevinst for tog i Vestkorridoren enn om innerstrekningen Skøyen – Lysaker bygges først. I en slik situasjon vil det ikke være kapasitet for kombibanetraffikk

Dersom det skal prioriteres kapasitet for både konvensjonelle tog og kombitog i Vestkorridoren, vil det være nødvendig å starte utbyggingen av nye dobbeltspor på strekningen Skøyen-Sandvika. I dette alternativet vil det være begrensede muligheter for å ta ut kjøretidsgevinster og frekvensøkning for knutepunktstoppende tog vest for Sandvika.

8.2.3 Sørkorridoren

De følgende beregninger av kapasitet er basert på disse forutsetninger:

- Beregningene er gjort for retningen Oslo S – Ski, i ettermiddagsrushet. Ifølge Togkjør-beregninger er kjøretiden for knutepunktstoppende tog noe lengre i motsatt retning, slik at beregninger Ski – Oslo S ville gi et par prosent gunstigere resultat.
- Kjøretidene på dagens spor er for knutepunktstoppende tog hentet fra Togkjør-beregninger. Kjøretidene finnes i vedlegg.
- For fullstoppende lokaltog er kjøretidene satt lik dagens ruteplan, selv om disse tidene inneholder noe "slakk" for å sikre punktlighet. Dette gir noe mindre kapasitet på strekningen enn om ideelle Togkjør-beregninger hadde vært benyttet.
- Driftsopplegget er basert på at lokaltog grunnrute har stopp på alle 12 stasjoner mellom Oslo S og Ski, og har avgang fra Oslo S kl xx:00 og kl xx:30, mens lokaltog ekstra rushavgang har stopp på 6 stasjoner mellom Oslo S og Ski som idag, og har avgang fra Oslo S kl xx:15 og kl xx:45.
- For de knutepunktstoppende togene mellom lokaltogene er brukt kjøretider som er et gjennomsnitt av de aktuelle togproduktene på strekningen. Dette tilsvarer at vi har antatt tilfeldig fordeling av disse togene, og ikke laget en konkret bindende ruteplan hvor vi stokker togene optimalt og oppnår lavest mulig kapasitetsutnyttelse.
- Før dobbeltsporene er fullført er banens kapasitetsutnyttelse svært høy, og det forutsettes at godstog ikke kjører i de høyest trafikkerte timene.
- Praktisk kapasitet er ihht. UIC-norm satt til 75% utnyttelse av timekapasitet.
- Det er forutsatt minste togfølgetid på 2 min 30 sek på dagens bane på hele strekningen.

Togdriftskonsept uten nye dobbeltspor

Togdriftskonseptet uten nye dobbeltspor er beskrevet i tidligere kapittel. Dersom knutepunktstoppende tog skal utnytte sitt hastighetspotensiale og kjøre uhindret av lokaltogene, får banen Oslo S – Ski en utnyttelse av praktisk kapasitet på 132 %, og lokaltogene kan ikke kjøre med stive kvartersruter. Hvert av de 5 knutepunktstoppende togene må forsinkes 3 min 21 sek for å komme ned på 99,9 % av praktisk kapasitet. Samtidig kan de 4 lokaltogene gå med stive kvartersruter fra Oslo S.

Togdriftskonsepter hvis Oslo S – Kolbotn bygges først

Da separeres lokaltog og knutepunktstoppende tog på strekningen Oslo S – Kolbotn, men må kjøre sammen på dagens bane Kolbotn – Ski, som blir kapasitetsbestemmende for hele strekningen Oslo S – Ski. Med stive kvartersruter for lokaltogene og redusert stoppantall for Lokaltog rushavgang som idag, får Oslo – Ski følgende kapasitet til følgende knutepunktstoppende tog:

- Dagens 5 knutepunktstoppende togene kan kjøre uten kjøretidspåslag
- Med 6 knutepunktstoppende tog må disse gis kjøretidspåslag på et snaut ½ minutt
- Med 8 knutepunktstoppende tog må disse gis kjøretidspåslag på snaut 1 minutt

Hvis Oslo S – Kolbotn bygges først, oppnås også kapasitet til å trafikkere strekningen med 8 kombibaneavganger i rushtimen. Vi forutsetter at disse har samme stoppmønster og samme kjøredynamiske egenskaper som lokaltogene, dvs. ingen kjøretidsforskjeller. Sammen med de 4 fullstoppende lokaltogene gir dette en kapasitetsutnyttelse av dagens

bane Oslo S – Kolbotn på 67 % av praktisk kapasitet. Mulig kjøretidsgevinst av det nye dobbeltsporet Oslo S – Kolbotn kan ikke tas ut i kortere rutemessig kjøretid, fordi kjøretidsforskjellen mellom gammel og ny bane ikke blir stor nok - det knutepunktstoppende toget som ligger bak lokaltoget gjennom Oslo-tunnelen rekker ikke forbi kjøring med tilstrekkelig margin innen togene når Kolbotn. Bare de knutepunktstoppende togene som vender på Oslo S kan utnytte kjøretidsgevinsten av nytt dobbeltspor, og få ca. 3 minutter kortere kjøretid.

Togdriftskonsepter hvis Kolbotn – Ski bygges først

Da separeres lokaltog og knutepunktstoppende tog på strekningen Kolbotn – Ski, men må kjøre sammen på dagens bane Oslo S – Kolbotn, som blir kapasitetsbestemmende for hele strekningen Oslo S – Ski. Med stive kvartersruter for lokaltogene og redusert stoppantall for Lokaltog rushavgang som idag, får Oslo – Ski følgende kapasitet til følgende knutepunktstoppende tog:

- Dagens 5 knutepunktstoppende togene kan kjøre uten kjøretidspåslag, innenfor 78 % av praktisk kapasitet
- 6 knutepunktstoppende tog kan kjøre uten kjøretidspåslag, innenfor 97 % av praktisk kapasitet
- Med 8 knutepunktstoppende tog må disse gis kjøretidspåslag på et snaut ½ minutt

Hvis Kolbotn – Ski bygges først, oppnås ingen ekstra kapasitet til å trafikere strekningen Oslo S – Kolbotn med kombimateriell. Lokaltogene og de knutepunktstoppende togene skiller lag på strekningen Kolbotn – Ski. Det er ingen rutemessige bindinger mellom lokaltogene og de knutepunktstoppende togene på Ski (utover ønsket om å ha direkte overgang mellom togene, men dette ønsket bør ikke tillegges avgjørende vekt i perioden mens den etappevise utbyggingen pågår). Dermed kan hele kjøretidsgevinsten av de nye dobbeltsporene Kolbotn – Ski tas ut nå, før innerstrekningen bygges. Rutemessig kjøretidsgevinst vil bli 5 minutt for IC Halden og for Moss-Spikkestad-pendelen, 4 minutt for Mysen-pendelen (som stopper på Vevelstad). I sørkorridoren er det planlagt linjeføring på stasjonene (i motsetning til i Vestkorridoren, hvor det er planlagt retningsdrift). Dette gir visse vanskeligheter i det punktet nord for Kolbotn stasjon hvor nytt dobbeltspor + dagens spor midlertidig skal sammenkobles, slik at all trafikk kan samles på dagens spor. Foreløpige vurderinger konkluderer med at kapasiteten er tilstrekkelig for 8 knutepunktstoppende tog på nytt dobbeltspor og 4 lokaltog på dagens spor. Løsningen er imidlertid sårbar for punktlighetsforstyrrelser, og illustrerer godt hvorfor man bør ha lavere kapasitetsutnyttelse helt fram til dobbeltsporene er fullført.

Bryndiagonalen

Hovedbegrunnelsen for Bryndiagonalen er å forbedre godstogforbindelsen mellom Østfoldbanen og godsterminalen på Alnabru, som bl.a. har en motstrøms kryssing ved Loenga for å komme til Alnabru (analogt med hva som er beskrevet i delkapitlet over). Bryndiagonalen gir dessuten mulighet for en ny direkteforbindelse for persontog fra sør via Bryndiagonalen og dagens Hovedbane gjennom Groruddalen til Gardermoen. I denne tilleggsutredningen til Oslopakke 2 er Bryndiagonalen forutsatt å ta av fra det nye dobbeltsporet nord for Hauketo. Dersom Oslo S – Kolbotn bygges som etappe 1, kan en i prinsippet tenke seg Bryndiagonalen som etappe 2. Skal denne trafikeres med ny persontogforbindelse, må de knutepunktstoppende togene mellom Oslo og Ski få ytterligere kjøretidspåslag. Den togdriftsmessige nytten er mindre for Bryndiagonalen enn for de øvrige etappene i Sørkorridoren, unntatt for godstogene.

Oppsummering Sørkorridoren

Togdriftsmessig bør Kolbotn – Ski bygges først, fordi den gir større kapasitetsøkning enn Oslo S – Kolbotn, og 4-5 minutter kortere reisetid for knutepunktstoppende tog.

8.2.4 Oppsummering om etapperekkefølge og togtilbudskapasitet

Vestkorridoren

Dersom det legges mest vekt på frekvensøkning på lokaltogene til Sandvika, og på banebetjening av Fornebu, bør innerstrekningen bygges først. Ved alle andre vektlegginger bør Sandvika – Asker bygges først. Med kun Sandvika – Asker utbygd, har banen kapasitet til å gi nær det samme togdriftsopplegget som med full utbygging, men med lengre reisetider både for alle tog. Nytt dobbeltspor Skøyen - Lysaker gir for togdriften ingen reisetidsforkortelse, men kapasitetsøkningen er en forutsetning for tilfredsstillende frekvens samtidig til både Fornebu og resten av Vestkorridoren.

Sørkorridoren

Dersom det legges betydelig vekt på kombibane til Hauketo (Gjersrud Stensrud), evt. videre til Kolbotn, bør innerstrekningen bygges først. Dersom godstogtrafikken tillegges større vekt enn persontogtrafikken, bør innerstrekningen inklusive Bryndiagonalen bygges først. Ved alle andre vektlegginger av forbedring av togtilbudet bør strekningen Kolbotn – Ski bygges først, både av hensyn til kapasitet, av hensyn til kjøretid for de knutepunktstoppende togene, og av hensyn til hvordan markedene kan betjenes. Både kapasitetsutnyttelsen og kjøretiden er høyere enn ved full utbygging, spesielt vil kryssing i plan mellom motgående kjøreretninger gi sårbarhet for punktlighetsforstyrrelser og dårlig "tilbakestillingsevne".

8.3 Planstatus og fremdrift

Jernbaneverket planlegger dobbeltsporene etter Plan- og bygningsloven med et teknisk/økonomisk plangrunnlag og tilhørende konsekvensutredninger som gir grunnlag for trasébeslutninger i form av *kommunedelplaner*. De teknisk/økonomiske planene, *hovedplaner*, deler tiltaket opp i hensiktsmessige delparseller. For Oslo S - Ski er det gjort et dele på Rosenholm, og for Skøyen – Asker i Sandvika. Disse parsellene er ikke utformet ut fra hva som er anleggsmessig riktig oppdeling av tiltaket, men heller hva som er hensiktsmessig deling av prosjektet under planleggingsprosessen. Vedtatte kommunedelplaner fastlegger traséene. Vedtatte reguleringsplaner basert på jernbanetekniske detaljplaner gir bindende arealbruk med rett til ekspropriasjon av grunn, og er også grunnlag for byggeplaner og anbud.

Alle parsellene innebærer kompliserte anlegg i tunnel eller inngrep i arealer med middels til høy konfliktgrad og alternativ anvendelse. Det er i plan – og utredningsprosessene kommet mange krav om tilleggsanalyser. Nedenfor gjennomgås planstatus pr dato i de ulike kommuner.

Planstatus Skøyen – Asker

Oslo kommune: Ingen endelige planvedtak, arbeid på kommunedelplannivå med tunnelloesninger Skøyen-Lysaker.

Bærum kommune: Vedtatt kommunedelplan, endelig godkjent hovedplan 20. september 1999.

Asker kommune: Vedtatt kommunedelplan, foreløpig godkjent hovedplan 3. mai 1999
I tillegg pågår detaljplanlegging for parsellene Sandvika-Jong og Jong-Asker, utarbeiding av konsekvensutredning for banebetjening av Fornebu som nå skal ut på høring, samt tilleggsutredning til kommunedelplan for Skøyen – Lysaker.

Fra Lysaker til Asker er det nå klart for detaljplanlegging. Banebetjening Fornebu er det tatt høyde for med avgreningspunkt vest for Lysaker stasjon. En grenbane for jernbane til Telemor eller IT-senteret kan etableres med et godt togtilbud uten bygging av nye spor mellom Skøyen og Lysaker. En kombibaneløsning krever 4 spor fra Lysaker til Skøyen

Planstatus Oslo S – Ski

Oslo kommune: Ingen vedtak.

Oppegård kommune: Godkjent kommunedelplan.

Ski kommune: Ingen endelige planvedtak.

Løsning for traseen Ski – Kolbotn med eller uten stasjon på Vevelstad, er sendt Miljøvern-departementet for endelig vedtak. Kommuneplanlegging av Kolbotn stasjon (Oppegård kommune), og melding for KU Oslo S – Hauketo – Bryn er under arbeid. Dessuten skal KU tilleggsutredning for Gamlebyentunnel ut på høring nå. Med hovedparselldele på Kolbotn vil ytterstrekingen få en snarlig avgjørelse på kommunedelplannivå med en avgjørelse i Miljøverndepartementet. For parsellen fra Oslo S til Kolbotn ligger planavklaring et stykke fram i tid. Det må avklares hva slags stasjon som skal etableres på Hauketo, Bryndiagonalen slik den er lagt inn i analysen er svært kostbar og det må til en detaljert analyse av nytten for gods- og persontrafikk for å avklare konsept. Innføringen til Oslo S er også uklar ettersom vi ikke har avklaring på Gamlebyen-problematikken. Planavklaring på innerstrekingen Oslo S – Kolbotn ligger lengst fram i tid for hovedparsellinndelingen for dobbeltsporene.

8.4 Anleggsgjennomføring

Ut fra foranstående er det ut fra kapasitetsmessige, ruteplanmessige og lønnsomhetsmessige forhold interessant å vurdere utbygging av ytterstrekingene først. Med hensyn til anleggsgjennomføring er det ulike forutsetninger for å analysere dette for Skøyen – Asker og Oslo S - Ski. Skøyen - Asker er kommet lenger i teknisk/økonomisk planlegging

Vi har imidlertid sett på en anleggsgjennomføring med ulike forutsetninger for å se på fremdrift for Skøyen - Asker. Vi har vurdert følgende alternativer:

Alt 1: Raskest mulig bygging

Alt 2: Bygging av innerstrekingene først

Alt 3: Bygging av ytterstrekingene først

Nedenfor drøftes mulig fremdrift for disse alternativene.

Alt 1 Raskest mulig utbygging innebærer følgende rekkefølge på utbyggingsparsellene:

1. Sandvika 1. utbyggingsetappe – 4 lange spor
2. Jong – Asker
3. Sandvika øst og kulvert Jong

4. Lysaker
5. Evt banebetjening Fornebu
6. Lysaker – Blommenholm og Jong snustasjon
7. Skøyen – Lysaker

Dette forutsetter snarlig planavklaring, og aksept for store inngrep i dagens togfremføring. I praksis urealistisk alternativ.

Alt 2 Innerstrekningen først innebærer følgende rekkefølge på utbyggingsparsellene:

1. Sandvika 1.utbyggingsetappe – 4 lange spor
2. Lysaker
3. Evt banebetjening Fornebu
4. Sandvika øst samt Jong snustasjon
5. Lysaker – Blommenholm
6. Skøyen – Lysaker
7. Jong - Asker

Alt 3 Ytterstrekningen først innebærer følgende rekkefølge på utbyggingsparsellene:

1. Sandvika 1. utbyggingsetappe – 4 lange spor
2. Jong – Asker
3. Lysaker
4. Evt. banebetjening Fornebu
5. Sandvika øst samt Jong snustasjon
6. Lysaker – Blommenholm
7. Skøyen -Lysaker

Samme resonnement gjelder for Oslo S – Ski. Her er det ikke foretatt en slik mer detaljert parselloppdeling. Antatt budsjettbehov gitt alternative rekkefølger på utbyggingen er som vist i tabell 8.1. Ytterstrekningen først peker seg ut som den beste utbyggingstrategien.

8.5 Anbefalt etappeløsning

Utbygging av dobbeltspor mellom Skøyen og Asker og mellom Oslo S og Ski inngår i en strategi for å forhindre at trafikkutviklingen fortsetter i samme retning som i dag, med stadig mer bilbruk, økt forurensing, flere trafikkulykker og redusert framkommelighet.

Jernbaneverket mener det ikke er grunnlag for å endre målsettingen om nye dobbeltspor på begge strekningene Oslo S – Ski og Skøyen – Asker.

For å optimalisere samfunnets bruk av knappe ressurser vil Jernbaneverket etter en samlet vurdering, anbefale en utbyggingsstrategi der ytterstrekningene på begge strekningene bygges først og innerstrekningene deretter.

Jernbaneverket vil ut fra ovenstående prioritere en utbyggingsrekkefølge innenfor basisrammen i NTP basert på to faser.

Fase 1 2002-2011

Parsell	1	Blommenholm – Sandvika – Jong
	2	Jong – Asker
	3	Lysaker stasjon til 4 spor, samt eventuelt avgreining til Fornebu
	4	Kolbotn – Ski
	5	Lysaker – Blommenholm

Ved å opprettholde forslaget i NTP-framlegget om å avsette 310 mill kr til stasjons- og knutepunktutvikling, samt 110 mill kr til andre mindre tiltak, innebærer dette en investeringsramme på om lag 8,3 mrd kr i fase 1. Dvs om lag 320 mill kr mer enn det som tidligere er foreslått benyttet i Oslo-området innenfor basisrammen. Innenfor ovenstående beløp er ikke inkludert midler til en eventuelt grenbane til Fornebu. Det er forutsatt at denne eventuelt finansieres på annen måte.

Fase 2

I fase 2 anbefaler Jernbaneverket at parsellene Skøyen - Lysaker, Oslo S - Kolbotn og Bryndiagonalen bygges ut: Hvorvidt disse parsellene vil bli igangsatt før planperiodens utløp vil avhenge av de investeringsmidler myndighetene stiller til rådighet for jernbaneutbygging i Norge. Selv med finansieringsopplegget i Oslopakke 2 vil det ikke være aktuelt å starte utbygging av disse parsellene før mot slutten av planperioden.

Dvs at for å oppfylle styringsgruppen for Oslopakke 2 sitt forslag om at det innenfor en total finansieringsramme på 16,8 mrd 1999-kroner, avsettes 9,4 mrd 1999- kroner til jernbane, fortsatt er god tid til å gjennomføre analyser som gir et bedre underlag for å prioritere utbyggingsrekkefølgen mellom innerstrekningene. Til de videre utredninger hører pågående analyser av kombibaner. Det bør også gjøres en nærmere vurdering av om parsellen Kolbotn- Oslo S kan og bør deles i ulike utbyggingsetapper. Foreliggende analyse indikerer at Bryndiagonalen vil være det marginale utbyggingsprosjektet. Mer analyser må utføres for å kunne dokumentere denne parsellens samfunnsøkonomiske lønnsomhet.

	Kostnad (2000-kr)	Oppstart på utb. etappe	Utb. etappe ferdig
Fase 1			
Blommenholm – Sandvika - Jong	1.710	2000/2001	2006
Jong - Asker	1.600	2001	2005
Lysaker	970	2002	2007
Kolbotn - Ski ¹	2.780	2005	2010
Lysaker - Blommenholm	830	2007	2012
Stasjons- og knutepunktutvikling	310		
Andre mindre tiltak	110		
Sum fase 1	8.310		
Foreslått til Oslo-området innenfor basisrammen i NTP (2000-kr)	7.987		
Avvik i forhold til basisrammen	323		

forts. ...

Fase 2			
Oslo S – Kolbotn	3.590		
Skøyen - Lysaker	930		
Bryndiagonalen	1.040		
Sum fase 2	5.560		

¹ Evt. Ski stasjon som egen etappe. Vil kunne bygges i perioden 2001-2004

Tabell 8:1 Anbefalt utbyggingsstrategi

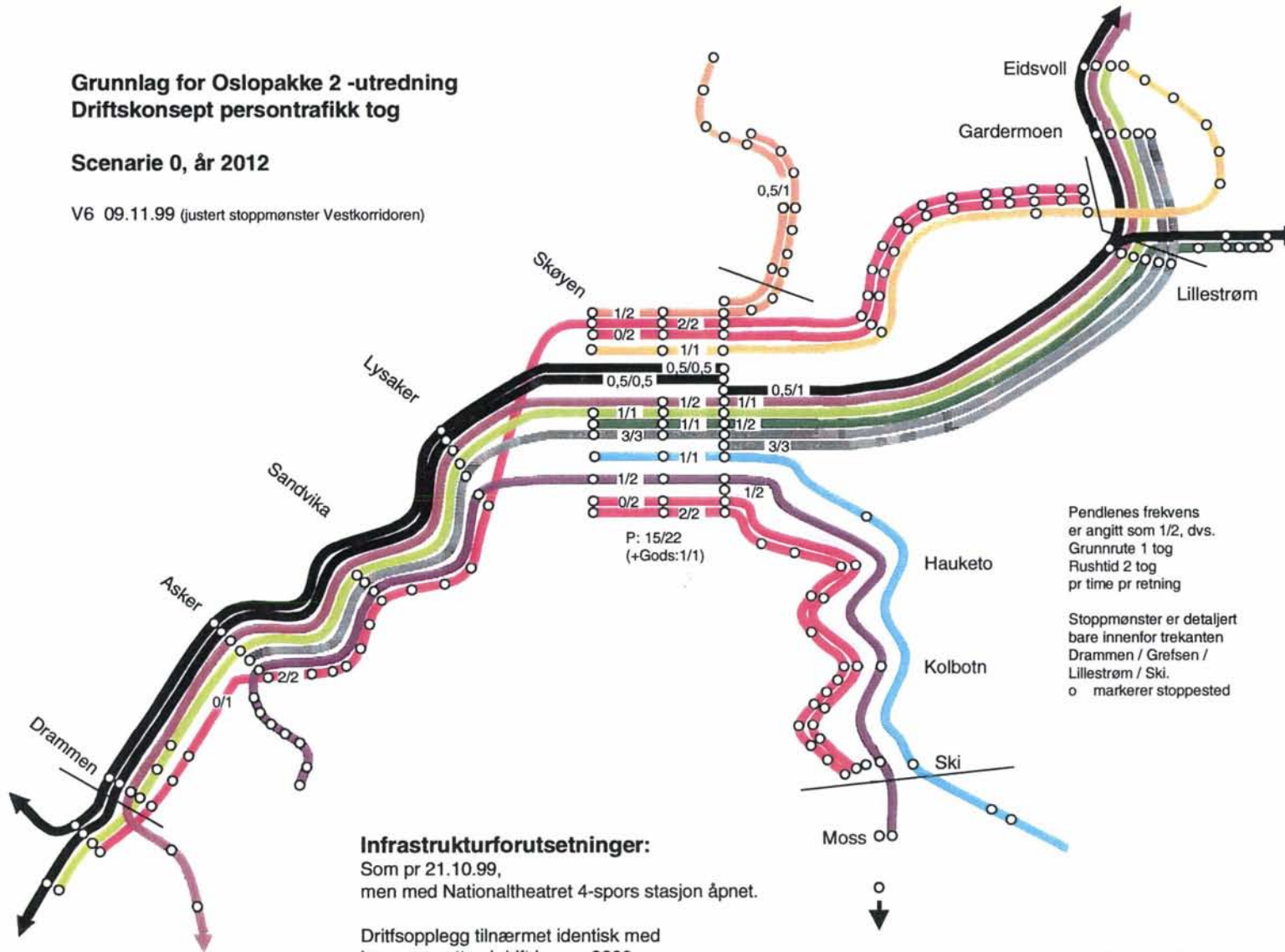
**VEDLEGG TIL SUPPLERENDE ANALYSE AV NYE
DOBBELSPOR**

Vedlegg 1: Grafisk presentasjon av togdriftsoppleggene i scenariene

Grunnlag for Oslopakke 2 -utredning
Driftskonsept persontrafikk tog

Scenarie 0, år 2012

V6 09.11.99 (justert stoppmønster Vestkorridoren)



Pendlenes frekvens er angitt som 1/2, dvs. Grunnrute 1 tog Rushtid 2 tog pr time pr retning

Stoppmønster er detaljert bare innenfor trekanten Drammen / Grefsen / Lillestrøm / Ski.
 o markerer stoppested

Infrastrukturforutsetninger:
 Som pr 21.10.99, men med Nationaltheatret 4-spors stasjon åpnet.

Driftsopplegg tilnærmet identisk med hva som settes i drift januar 2000

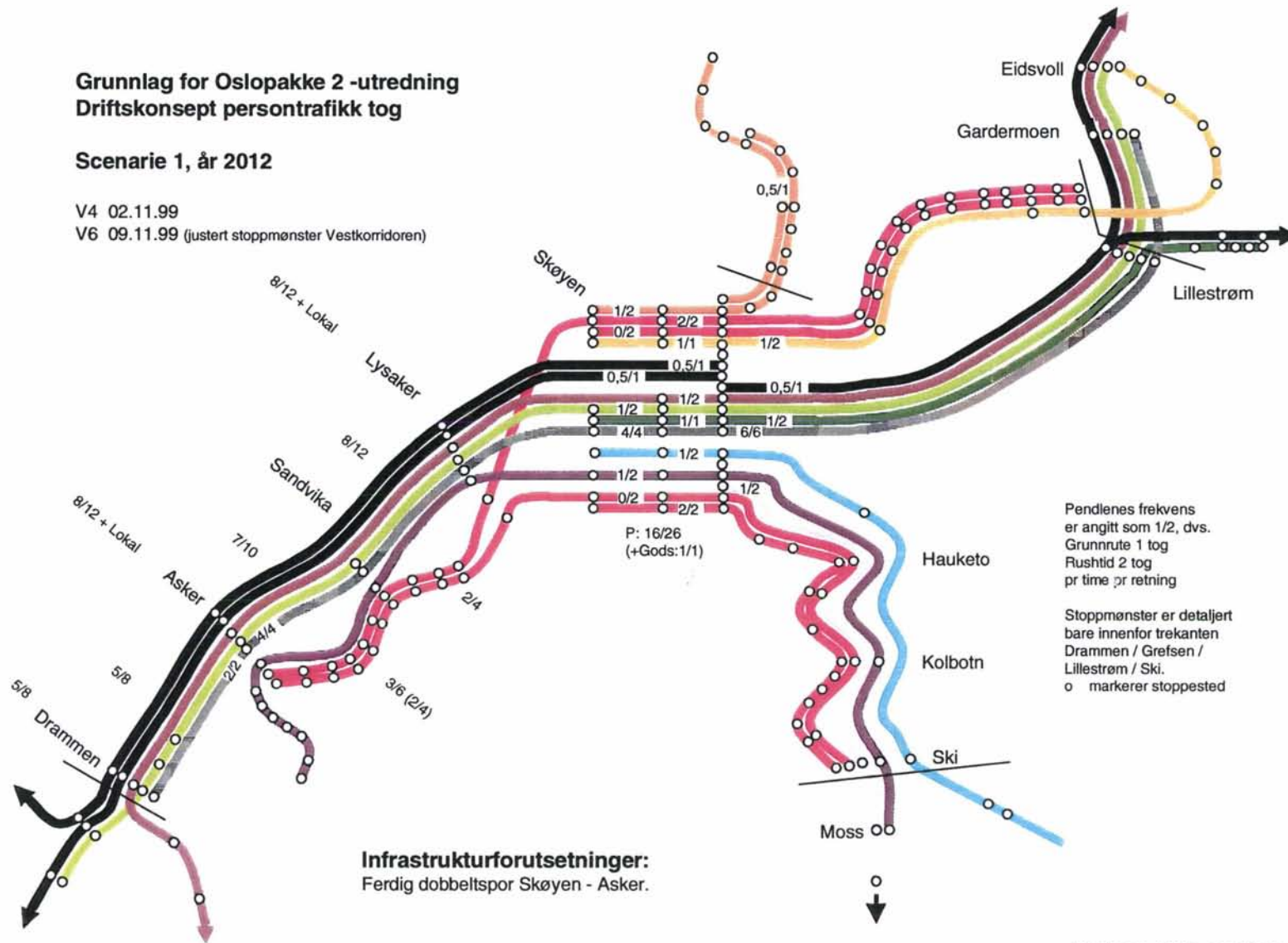
JBV / JDS / JHA 06.01.00

**Grunnlag for Oslopakke 2 -utredning
Driftskonsept persontrafikk tog**

Scenarie 1, år 2012

V4 02.11.99

V6 09.11.99 (justert stoppmønster Vestkorridoren)



Pendlenes frekvens er angitt som 1/2, dvs. Grunnrute 1 tog Rushtid 2 tog pr time pr retning

Stoppmønster er detaljert bare innenfor trekanten Drammen / Grefsen / Lillestrøm / Ski. o markerer stoppested

Infrastrukturforutsetninger:
Ferdig dobbeltspor Skøyen - Asker.

JBV / JDS / JHA 09.11.99

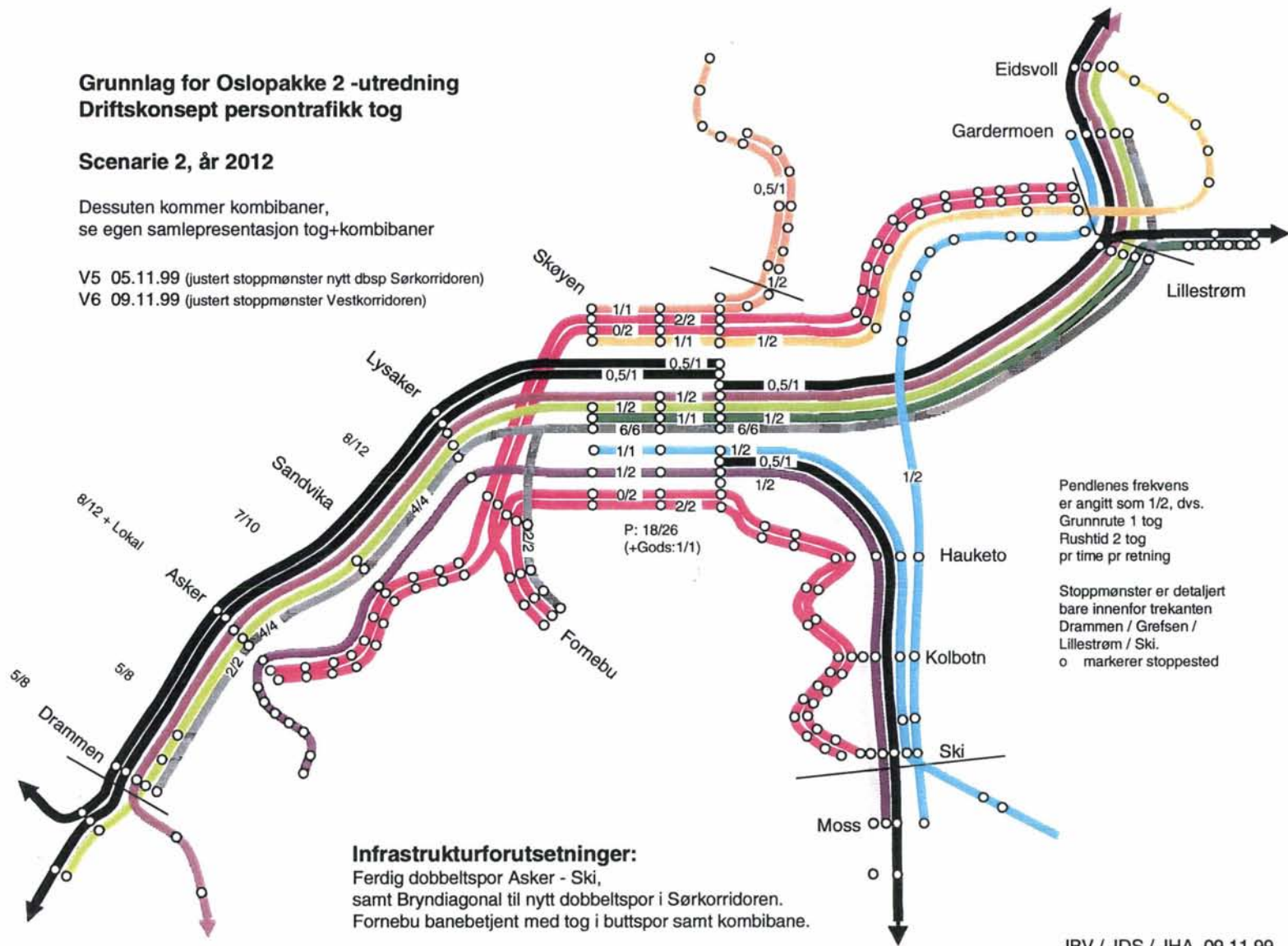
**Grunnlag for Oslopakke 2 - utredning
Driftskonsept persontrafikk tog**

Scenarie 2, år 2012

Dessuten kommer kombibaner,
se egen samlepresentasjon tog+kombibaner

V5 05.11.99 (justert stoppmønster nytt dbsp Sørkorridoren)

V6 09.11.99 (justert stoppmønster Vestkorridoren)



Pendelens frekvens er angitt som 1/2, dvs. Grunnrute 1 tog Rushtid 2 tog pr time pr retning

Stoppmønster er detaljert bare innenfor trekanten Drammen / Grefsen / Lillestrøm / Ski. o markerer stoppested

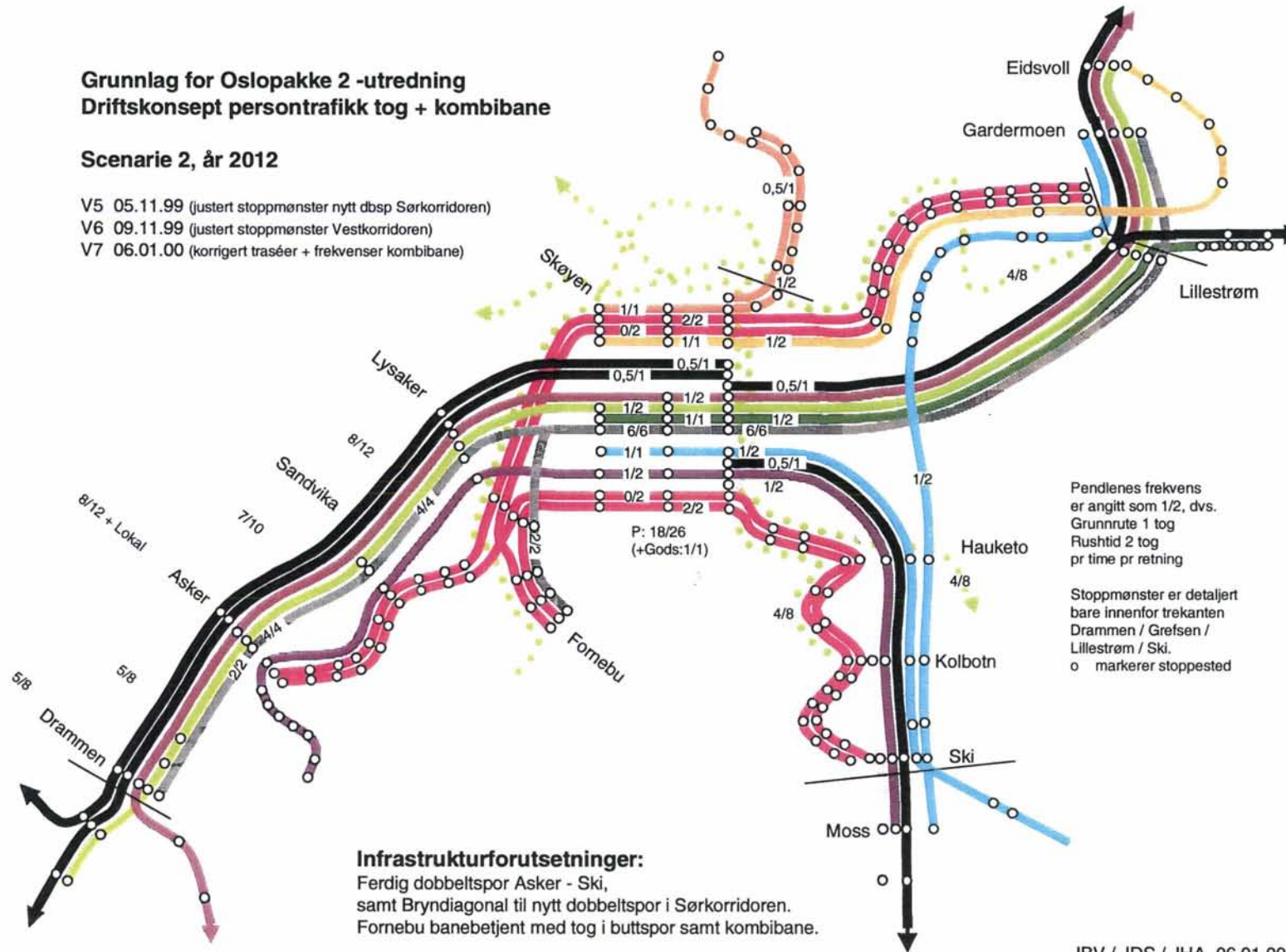
Infrastrukturforutsetninger:
Ferdig dobbeltspor Asker - Ski, samt Bryndiagonal til nytt dobbeltspor i Sørkorridoren. Fornebu banebetjent med tog i buttspor samt kombibane.

JBV / JDS / JHA 09.11.99

Grunnlag for Oslopakke 2 -utredning
Driftskonsept persontrafikk tog + kombibane

Scenarie 2, år 2012

- V5 05.11.99 (justert stoppmønster nytt dbsp Sørkorridoren)
- V6 09.11.99 (justert stoppmønster Vestkorridoren)
- V7 06.01.00 (korrigert traséer + frekvenser kombibane)



Grunnlag for Oslopakke 2 -utredning
Driftskonsept persontrafikk tog + kombibane

Scenarie 3, år 2012

Pendelstruktur og frekvens som i Scenarie 2.

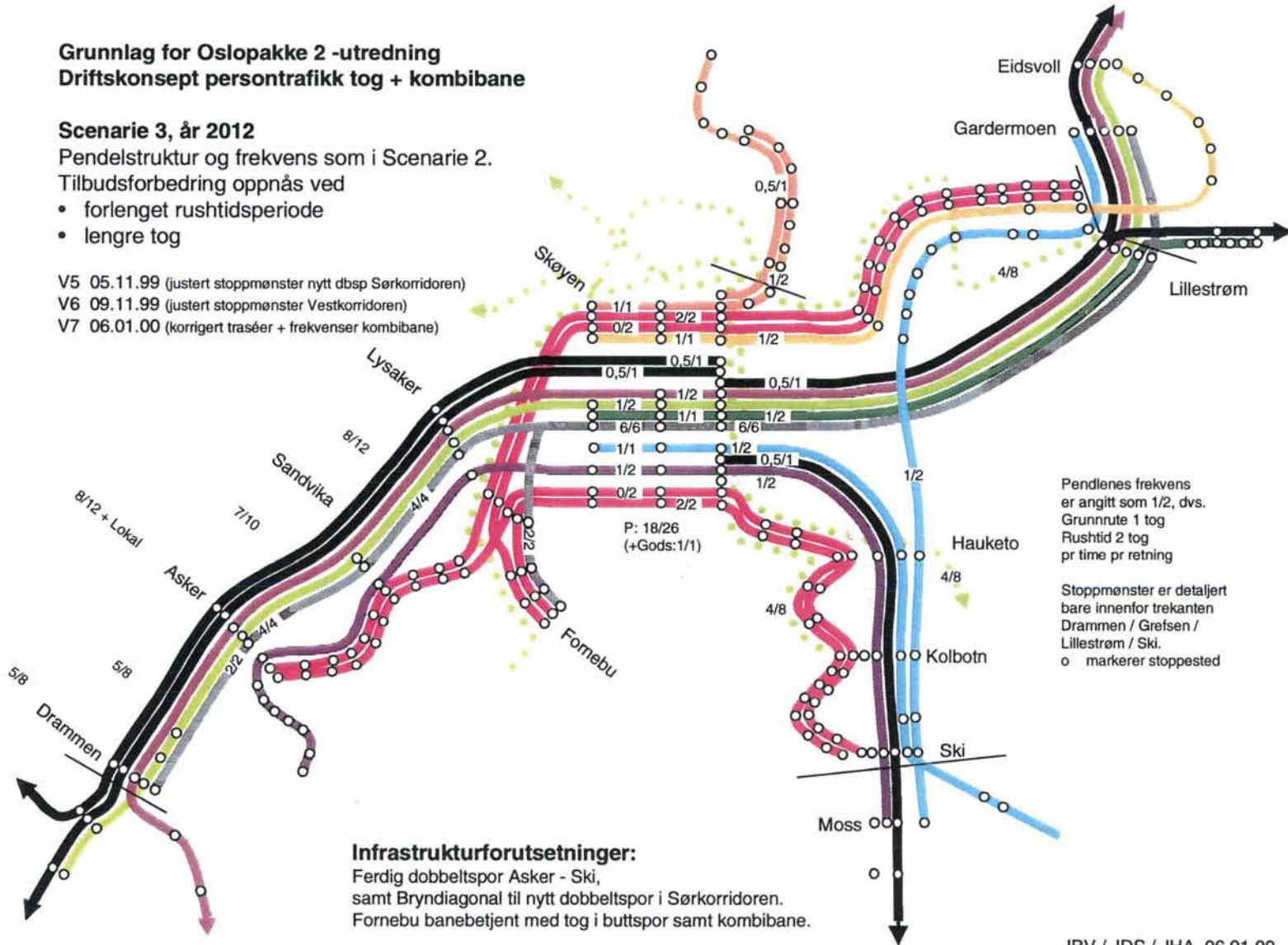
Tilbudsforbedring oppnås ved

- forlenget rushtidsperiode
- lengre tog

V5 05.11.99 (justert stoppmønster nytt dbsp Sørkorridoren)

V6 09.11.99 (justert stoppmønster Vestkorridoren)

V7 06.01.00 (korrigeret traséer + frekvenser kombibane)



Pendelens frekvens er angitt som 1/2, dvs. Grunnrute 1 tog Rushtid 2 tog pr time pr retning

Stoppmønster er detaljert bare innenfor trekanten Drammen / Grefsen / Lillestrøm / Ski. o markerer stoppested

Infrastrukturforutsetninger:

Ferdig dobbeltspor Asker - Ski, samt Bryndiagonal til nytt dobbeltspor i Sørkorridoren. Fornebu banebetjent med tog i buttspor samt kombibane.

JBV / JDS / JHA 06.01.00

Vedlegg 2: Kjøretider på dagens og på nytt dobbeltspor Kapasitetsutnyttelse ved etappevis utbygging

Kjøretider på dagens spor

I kapasitetsberegningene ved etappevis utbygging er det forutsatt kjøretider, inklusive holdetider på stasjon, på dagens dobbeltspor som vist i tabellen nedenfor.

	Avgang Skøyen - Ankomst Asker	Avgang Skøyen - Ankomst Sandvika	Avgang Sandvika - Ankomst Asker
Lokalekspress	14:39	07:26	06:53
Gardermoenpendelen	16:08	08:13	06:55
IC-tog	15:26	07:48	06:38
Fjertog	15:11	08:02	07:09
Gjennomsnittlig kjøretid	15:21	07:52	06:54
Fullstoppende lokaltog	22:26	10:22	11:44
Kjøretidsdifferanse	07:05	02:30	04:50

Skøyen – Asker, kjøretider på dagens dobbeltspor, ihht. Togkjørberegninger, inkl. holdetider, som anvendt i kapasitetsberegningene

	Avgang Oslo S - Ankomst Ski	Avgang Oslo S – Ankomst Kolbotn	Avgang Kolbotn – Ankomst Ski
Basert på Togkjørberegninger:			
Mysen-pendelen, som BM69, m/ stopp kun Holmlia	18:49	11:14	07:35
Moss-Spikketad, som BM70, m/stopp kun Kolbotn	19:58	10:41	08:17
IC Halden, ingen stopp	18:19	10:32	07:47
Midlere kjøretid knutepunktstoppende	19:02	10:49	07:53
Basert på dagens ruteplan:			
Lt grunnrute, fullstoppende alle stasjoner	30:00	15:30	14:00
Lt innsatstog, stopper på 6 stasjoner	26:00	12:30	13:00

Oslo S – Ski, kjøretider på dagens dobbeltspor, ihht. Togkjørberegninger, inkl. holdetider, som anvendt i kapasitetsberegningene

For deler av de nye dobbeltsporene vil anleggsarbeidene foregå svært nær dagens spor, derfor må hastigheten på dagens spor reduseres strekningsvis og periodevis. I drøftingen av hvordan ruteplanutviklingen bør styre etapperekkefølgen er dette ikke tillagt vekt. Avhengig av hvordan den endelige rekkefølgen av deletapper blir, vil kjøretidene derfor kunne bli høyere enn hva som er angitt.

Kjøretider på nye dobbeltspor

Tabellene nedenfor viser kjøretidene på de nye dobbeltsporene. Tidene gjelder fra avgang stasjon til avgang neste stasjon.

Vestkorridoren	Oslo S	Skøyen	Lysaker	Sandvika	Asker	Oslo S - Asker	Lysaker – Fornebu
I dag og scenario 0							
Eidsvoll-Kongsberg i dag	7	3	6	10		26	
IC i dag u/Skøyen u/Sandvika	← 10	→	← 14	→		24	
Fullstoppende på dagens spor	7	3	8	13		31	
Scenario 1, 2 og 3							
Eidsvoll-Kongsberg	7	3	5	6		21	
Moss – Spikkestad	7	3	5	8		23	
Gardermoen-pendel	7	3	5	5		20	
IC	7	3	← 9	→		19	
Fjerntog	7	3	← 11	→		21	
Fullstoppende på dagens spor	7	3	8	11		29	
Banebetjening Fornebu, 3 stopp på Fornebulandet	7	3					6

Tabell 5.x: Kjøretider på de nye dobbeltsporene i Vestkorridoren

Sørkorridoren	Oslo S	Hauketo	Kolbotn	Vevelst	Ski	Oslo S - Ski	Hauketo – Bryn
I dag, scenario 0 og scenario 1							
Halden (direkte)						21-22	
Spikkest-Moss (kun Kolbotn før Ski)	← 11	→	← 11	→		22	
Mysen (kun Holmlia før Ski)						22	
Fullstoppende på dagens spor	9	7	9	5		30	
Scenario 2 og 3							
Fjerntog (0 stopp før Ski)						12	
IC Halden (kun Kolbotn før Ski)	← 8	→	← 6	→		14	
Spikkestad-Moss (Hauketo og Kolbotn før Ski)	6	4	← 6	→		16	
Mysen (3 stopp før Ski)	6	4	4	3		17	
Fullstoppende på dagens spor	8	7	8	5		28	
Moss-Hauketo-Bryn-Gardermoen							5

Kjøretider på de nye dobbeltsporene i Sørkorridoren

Kapasitetsutnyttelse ved etappevis utbygging

Skøyen - Asker

Store deler av resonnementene i kap 8.2 omkring etapperekkefølge er basert på kapasitetsberegninger som gjengitt i tabellen nedenfor. Tabellen leses linjevis, og angir følgende: For ulike antall lokaltog pr time, og ulike antall knutepunktstoppende tog (eventuelt med kjøretidstillegg), oppgis utnyttelse av teoretisk kapasitet og utnyttelse av praktisk kapasitet.

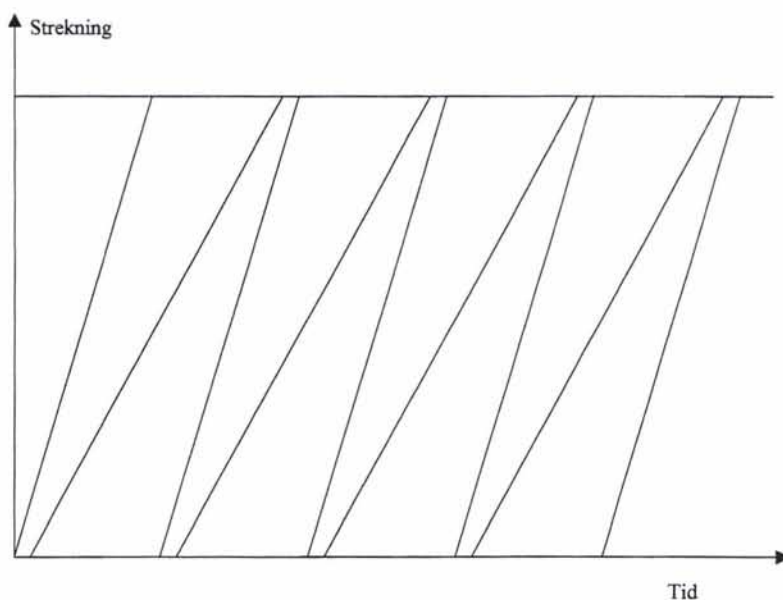
Antall Lokaltog pr time	Antall knutepunktstoppende pr time	Kjøretids-tillegg knutepunktstoppende	Utnyttelse av teoretisk kapasitet	Utnyttelse av praktisk kapasitet
All trafikk på dagens spor				
2	8	-	65 %	87 %
2	10	-	74 %	98 %
Med utbygd Skøyen – Sandvika				
2	8	-	58 %	77 %
2	10	-	66 %	88 %
2	12	-	74 %	99 %
4	6	-	74 %	99 %
4	8	-	82 %	110 %
4	8	00:33	75 %	100 %
4	10	-	91 %	121 %
4	10	00:56	75 %	100 %
Pluss kombibanebetjening av Fornebu, og kapasitet til flere lokaltog Skøyen – Sandvika				
Med utbygd Sandvika – Asker				
2	8	-	50 %	67 %
2	10	-	58 %	78 %
2	12	-	67 %	89 %
4	6	-	58 %	77 %
4	8	-	67 %	89 %
4	10	-	75 %	100 %
4	12	-	83 %	111 %
4	12	00:25	75 %	100 %
4	16	00:56	75 %	100 %

Kapasitetsutnyttelse Skøyen – Asker, for ulike etapperekkefølger og ulike togdriftskonsept

Vedlegg 3:

Kapasitetsteori for blandet trafikk på dobbeltspor

I dette vedlegget gis en kort gjennomgang av kapasitetsteori relevant for denne rapporten. Med blandet trafikk menes en situasjon med (markert) ulik kjøretid mellom ulike togtyper, slik som mellom stoppende og direkte (eller semi-direkte) tog, slik det typisk er på innerstrekningene rundt Oslo. Kapasiteten i slike situasjoner blir vesentlig lavere enn ved ensartet trafikk. Dette kan man lett forstå kvalitativt bare ved å se på et tid-vegdiagram (grafisk rute) for en situasjon med blandet trafikk. Den mest ekstreme situasjon med langsomme og raske tog annenhver gang er vist nedenfor.



Figur 8.1: Grafisk rute (tid-veg diagram) ved maksimalt blandet trafikk

Et raskt tog (representert ved de sterkest stigende linjene på figuren) vil kjøre fra et langsommere, og det blir en stor tidsluke ved ankomst til ende-stasjonen. Tilsvarende må et raskt tog starte langt bak et langsomt tog for å kunne kjøre uhindret. Den signalmessige minste togfølgetid blir bare utnyttet over en liten del av strekningen, og det er lange tidsrom hvor sporet ikke kan benyttes. Dette gir selvsagt plass til vesentlig færre tog enn ved ensartet trafikk, og kapasiteten blir vesentlig lavere.

I denne situasjonen vil tidsavstanden mellom to ulike tog variere over strekningen. Toxfølgetiden vi skal bruke i kapasitetsberegningen, må da bety den minste tidsavstanden mellom to tog et fast sted på strekningen forutsatt at det andre toget kan kjøre uhindret over hele strekningen. Det er ofte praktisk å benytte strekningens begynnelse som det punkt toxfølgetidene refererer til. I denne situasjonen kommer altså togenes kjøretider med i toxfølgetiden, i tillegg til den tidsavstand mellom togene som kommer fra signalene. Toxfølgetiden for et langsomt tog etter et raskt vil da i hovedsak bli bestemt av signaleringen ut fra utgangsstasjonen (samt hastighetsforhold her og togenes aksellerasjon). Toxfølgetiden for et raskt tog etter et langsomt vil være minst ved ankomst til endestasjonen, og det er signaleringen her (samt hastighetsforhold og togenes retardasjon) som bestemmer den signalmessige minste toxfølgetid i dette tilfellet. Men toxfølgetiden ved utgangsstasjonen vil bestå av denne signalmessige toxfølgetiden samt differansen i kjøretid mellom de to togene.

For den tallmessige beregning deles togene inn i grupper med like eller tilnærmet like egenskaper. Typiske grupperinger er stoppende persontog, direkte persontog, godstog. Det trengs nå toxfølgetider for alle aktuelle kombinasjoner av toxfølger. Man teller opp antall tilfeller av de ulike kombinasjoner og beregner en midlere toxfølgetid:

$$t_m = \frac{\sum n_{ij} t_{ij}}{\sum n_{ij}}$$

n_{ij} : antall togfølgetilfeller hvor et tog fra gruppe j kommer etter et fra gruppe i

t_{ij} : minste togfølgetid for et tog fra gruppe j etter et fra gruppe i

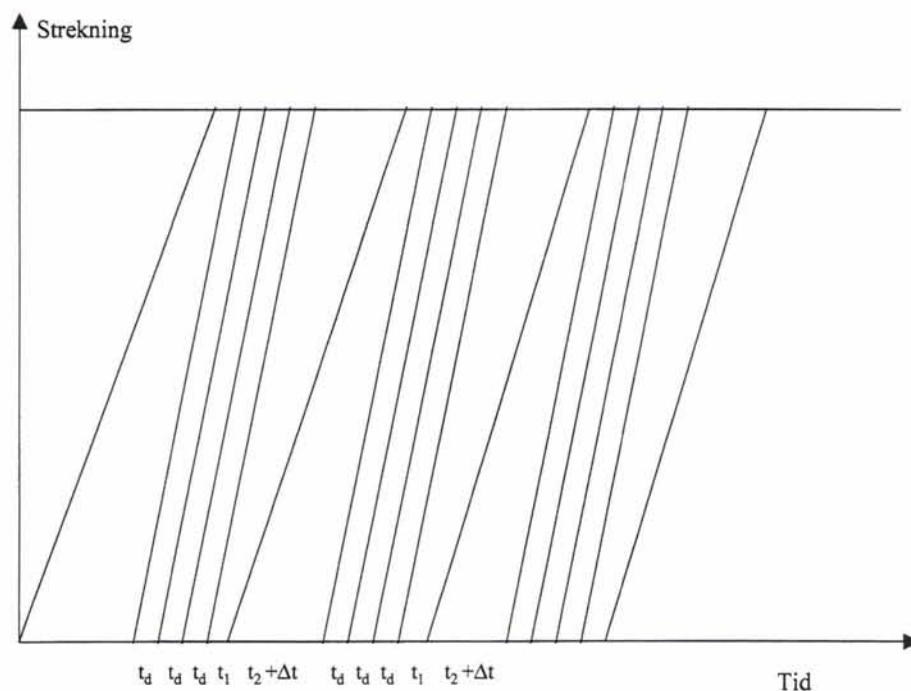
Summen tas over alle kombinasjoner av i og j. Opptellingen av tilfeller gjøres for et tidsrom av tilstrekkelig lengde til å få med alle aktuelle situasjoner. Deretter beregnes den teoretiske kapasiteten over tidsintervallet T (vanligvis en time) som:

$$K = T / t_m$$

Ofte vil man bare ha to tog-grupper, slik som stoppende og (semi-)direkte persontog. Dette er typisk for innerstrekningene rundt Oslo i rushtiden. Her er det hovedsaklig ulikt stoppmønster som er årsak til differanse i kjøretid. Selv om det skulle være små differanser i kjøretid, får man ofte tilstrekkelig nøyaktighet med å regne på to grupper.

Eksempelvis på strekningen Skøyen - Asker kjøres det ikke kvartersruter med stoppende tog (slik det vanligvis har blitt gjort på de to andre innerstrekningene). Man får dermed en mer utstrakt puljekjøring ("batching") av tog på denne strekningen, og dermed en noe høyere kapasitet.

I det følgende betraktes derfor en situasjon hvor det vekselvis kjøres n direkte tog og 1 stoppende tog. Figur 8.2 viser et eksempel med $n = 4$. Videre er togfølgetidene påført.



Figur 8.2: Grafisk rute med puljer på 4 direkte og 1 stoppende tog.

Her betyr t_d togfølgetiden for direkte tog etter direkte tog, t_1 togfølgetiden ved utkjøring fra utgangsstasjon, t_2 togfølgetiden ved innkjøring til endestasjonen og Δt differansen i kjøretid mellom de to toggruppene over den aktuelle strekningen. Det er da $n-1$ tilfeller med direkte tog etter direkte (togfølgetid t_d), ett tilfelle med stoppende etter direkte (togfølgetid t_1), og ett tilfelle med direkte etter stoppende (togfølgetid $t_2 + \Delta t$). Alle togfølgetidene er referert til utgangsstasjonen.