

KVU OSLO- NAVET



Samfunnsøkonomisk analyse
Vedlegg til konseptanalysen



Ruter#



Statens vegvesen



Jernbaneverket

| | |
|---------------------------|--|
| Rapport: | Samfunnsøkonomisk analyse |
| Ferdigstilt: | 31. august 2015 |
| Prosjekt: | KVU Oslo-Navet |
| Forfattere: | Tor Homleid, Ingeborg Rasmussen, Vibeke Wøien Hansen, Sofie Waage Skjeflo og Pernille Parmer, Vista Analyse AS |
| Prosjektkontakter: | Terje Grytbakk og Arne Torp, KVU-staben |
| Sammendrag: | <p>Denne rapporten er et vedlegg til KVU Oslo-Navets delrapport fire, Konseptanalyse.</p> <p>Dokumentet inneholder analyse av trafikale konsekvenser og av samfunnsøkonomisk lønnsomhet av konseptene K1-K4.</p> |
| ISBN: | 978-82-7281-228-6 |
| Utgiver: | Jernbaneverket, Statens vegvesen, Ruter AS |

Innhold

| | | |
|-----|--|-----|
| 1 | Sammendrag og konklusjoner | 4 |
| 2 | Innledning | 11 |
| 2.1 | Samfunnsøkonomisk analyse | 11 |
| 2.2 | Behov, mål og krav | 12 |
| 2.3 | Organisering av rapporten | 14 |
| 3 | Metode | 15 |
| 3.2 | Transportmodeller | 17 |
| 3.3 | Samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegninger | 20 |
| 3.4 | Nullalternativet | 28 |
| 4 | Innhold i konseptene | 30 |
| 4.1 | Nullalternativet og Nullalternativ+ | 31 |
| 4.2 | Konsepter på Trinn 4 – K1, K2, K3 og K4 | 33 |
| 4.3 | Transporttilbudet i de ulike konseptene | 39 |
| 4.4 | Befolkningsutvikling og arealbruk | 52 |
| 5 | Trafikkanalyse | 53 |
| 5.1 | Oppsummering av resultater | 53 |
| 5.2 | Resultater for driftsarter/produkter | 56 |
| 5.3 | Effekter av bedre tilrettelegging for gåing og sykling | 87 |
| 5.4 | Økt brukerbetaling for biltrafikk | 88 |
| 6 | Prissatte konsekvenser | 90 |
| 6.1 | Trafikantnytte | 91 |
| 6.2 | Konsekvenser for operatørene | 98 |
| 6.3 | Konsekvenser for offentlig sektor | 102 |
| 6.4 | Nytte for tredje part | 102 |
| 6.5 | Alternative T-baneløsninger | 104 |
| 6.6 | Tiltakene i Nullalternativ+ | 105 |
| 6.7 | Følsomhetsanalyser | 107 |
| 6.8 | Usikkerhetsanalyse | 110 |
| 7 | Ikke prissatte konsekvenser | 114 |
| 7.1 | Identifiserte virkninger | 116 |
| 7.2 | Vurdering av omfang og betydning | 117 |
| 7.3 | Konsekvenser i anleggsfasen | 118 |
| 8 | Samfunnsøkonomisk lønnsomhet | 121 |
| 8.1 | Måloppnåelse og betingelser for målrealisering | 121 |
| 8.2 | Usikkerhetsanalyse av kostnader og nytte | 130 |
| 8.3 | Opsjoner og fleksibilitet | 131 |
| 8.4 | Samfunnsøkonomisk lønnsomhet | 132 |
| | Referanser | 133 |
| | Appendix 1 | 138 |
| | Trafikkberegninger med InterCity-modellen | 138 |
| | Appendix 2 | 146 |
| | Tilbringertrafikk til/fra Oslo Lufthavn | 146 |
| | Appendix 3 | 147 |
| | Forutsetninger nytteberegninger | 147 |
| | Appendix 4 | 153 |
| | Kapasitet og beregnet trafikk, T-bane, 2060 | 153 |
| | Appendix 5 | 156 |
| | Kapasitet og beregnet trafikk, tog, 2030 | 156 |

1 Sammendrag og konklusjoner

Rapporten dokumenterer trafikkanalysen og de samfunnsøkonomiske analysene som er gjennomført i KVU Oslo-Navet. Trafikkvolumer er beregnet i 2030 og 2060 for i alt seks alternativer og konsepter:

- Nullalternativet
- Nullalternativ+
- K1 Trikk- og busskonseptet
- K2 T-banekonseptet
- K3 S-bane- og T-banekonseptet
- K4 Jernbane- og T-banekonseptet

Resultater for konseptene og Nullalternativet sammenlignes i beregningen mot resultater for Nullalternativ+. Dette avviket fra vanlig praksis i konseptvalgutredninger begrunnes med at Nullalternativet ikke er tilstrekkelig til å sikre at behovstilfredsstillelsen opprettholdes på dagens nivå også i fremtiden.

Det er også synergier mellom jernbanetiltak i Nullalternativ+ og tiltakene i K3 og K4 som ikke ville blitt fanget opp dersom transporttilbudet i disse konseptene skulle utformes med utgangspunkt i den infrastrukturen som er tilgjengelig i Nullalternativet.

Høy samfunnsøkonomisk lønnsomhet for alle utbyggingskonseptene

Gjennomførte lønnsomhetsberegninger viser høy samfunnsøkonomisk lønnsomhet for alle de fire konseptene.

K2 har det høyeste forholdet mellom nytte og kostnader, netto nåverdi er høyest for K4, mens brutto nåverdi er høyest for K3. God samfunnsøkonomisk lønnsomhet reflekterer at kapasiteten i store deler av kollektivsystemet i Oslo og Akershus allerede i dag er høyt utnyttet, og at kapasitetsbehovet ventes å øke ytterligere framover som følge av vekst i befolkning og reiseaktivitet.

Tabell 1.1: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet, oppsummering

| [Mill. 2014 kr i 2022] | K1 | K2 | K3 | K4 |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Investeringskostnader | -31 948 | -24 838 | -47 697 | -42 387 |
| Brutto nåverdi | 22 298 | 57 312 | 79 189 | 77 638 |
| Netto nåverdi | -9 650 | 32 473 | 31 492 | 35 250 |
| Netto nytte pr budsjettkrone (NNB) | -0,21 | 0,79 | 0,46 | 0,55 |
| Netto nytte pr investert krone (NNK) | -0,30 | 1,31 | 0,66 | 0,83 |

I utgangspunktet peker resultatene av den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegningen (prissatte konsekvenser) i retning av en anbefaling av K4, fordi dette konseptet beregnes å få den høyeste netto nåverdien.

K2 har høyest nåverdi pr. budsjettkrone (NNB). Dette tilsier at tiltak som inngår i dette konseptet (og i anbefalt konsept) bør realiseres tidlig. Det er særlig byggingen av ny T-banetunnel som bidrar til høy NNB for K2.

K3 har høyest brutto nåverdi og høyest beregnet trafikkvekst, samtidig som konseptet er mest robust i forhold til framtidig vekst i trafikkvolumer. Dette illustreres både av analysen av framtidig kapasitetsutnyttelse og av at det er lønnsomheten for K3 som styrkes mest i følsomhetsanalyser med høyere trafikkvekst.

Ikke-prissatte virkninger

De identifiserte ikke prissatte virkningene representerer en liten andel av de samlede virkningene. De mest vesentlige negative virkningene er i selve anleggsfasen. Anleggsfasen vil berøre mange personer og områder, og vil også kunne vare over en flere år. K2, K3 og K4 er vurdert med de største ulempene i anleggsfasen.

En stor infrastrukturinvestering i byområdet vil også berøre enkelte kulturminner på en negativ måte. Noen av disse virkningene vil være av irreversibel karakter. For de øvrige områdene som berøres, og som ikke er prissatt, gir store infrastrukturinvesteringer muligheter til å transformere områder slik at investeringsprosjektene gir et positivt bidrag til nærmiljøet, friluftslivet og by- og arealutviklingen. Virkningene på arealbruken vil øke over tid.

Tabell 1.2 Ikke prissatte virkninger

| Virkningsområde | K1 | K2 | K3 | K4 |
|--|-----|-----|----------|-----|
| Kulturminne | 0 | -- | --- | -- |
| Naturmiljø | (-) | 0 | 0 | 0 |
| Nærmiljø /Friluftsliv | (-) | + | + | + |
| Støy | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Virkning for by- og arealutvikling | 0 | ++ | ++++ | +++ |
| Virkning for sikkerhet, trygghet og pålitelighet | + | ++ | +++ | +++ |
| Virkninger i anleggsfasen | -- | --- | -- / --- | --- |

De ikke prissatte virkningene styrker K3. Ulempene i anleggsfasen er tilnærmet de samme som i K2, mens virkningene for by- og arealutvikling er vurdert å være mest positiv i dette konseptet.

Supplerende tiltak er nødvendig for å nå mål om nullvekst i biltrafikken

Utbygging av kollektivtrafikkens infrastruktur er en nødvendig, men ikke tilstrekkelig forutsetning for å realisere målet at framtidig persontrafikkvekst skal avvikles med gåing, sykling og kollektivtrafikk.

Høyere måloppnåelse er mulig dersom satsingen kombineres med bedre tilrettelegging for gåing og sykling og tiltak som regulerer omfanget av biltrafikken. Mer konsentrert arealbruk enn det som er lagt til grunn i trafikkanalysen vil også bidra til høyere måloppnåelse.

Gjennomførte beregninger indikerer at det er mulig å nå mål om nullvekst i biltrafikken ved reiser innenfor Oslo og ved reiser mellom Oslo og Akershus, dersom et styrket kollektivtilbud kombineres med en omfattende tilrettelegging for gående og syklende og høyere brukerbetaling på vei.

For reiser innenfor Akershus er ikke bedre tilrettelegging for gåing og sykling og økt brukerbetaling (med rimelige nivåer) tilstrekkelig til å nå mål om nullvekst i biltrafikken. Konsekvensene av manglende måloppnåelse er mindre enn sentralt i Oslo, hvor det er viktig å begrense lokal miljøbelastning fra biltrafikk og på hovedveinettet, hvor det er viktig å begrense omfanget av køer. Målet om nullvekst i biltrafikken samlet for Oslo og Akershus kan enklest oppnås ved at trafikken reduseres noe på hovedveinettet og sentralt i Oslo kombinert med en begrenset økning i biltrafikken i Akershus.

Fordi brukerbetalingen på vei ikke reflekterer kostnadene ved alternativ finansiering (skatt) eller bilbrukens eksterne kostnader (blant annet ved kø), vil det være samfunnsøkonomisk lønnsomt å øke brukerbetalingen. Ensidig anvendelse av brukerbetaling for å nå mål om nullvekst i biltrafikken vil – på den annen side – føre til tilpasninger i befolkningens reisevaner som ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Økt brukerbetaling på vei vil styrke trafikkgrunnlaget for – og øke lønnsomheten av utbygging av kollektivtrafikken. Nivået på brukerbetalingen har særlig betydning for konkurranseflatene mellom bil og kollektivtrafikk ved lengre reiser, det betyr at det må rettes særlig oppmerksomhet mot kapasiteten i togtilbudet når brukerbetalingen på vei økes.

Utbygging av infrastruktur må følges opp med økte bevilgninger til offentlig kjøp

Kollektivsatsingen innebærer betydelige kostnadsøkninger i alle konsept, og økte trafikkinntekter dekker bare en mindre andel (15 – 35 %) av beregnet kostnadsvekst. For at kostnadene ved utbygging av kollektivtrafikkens infrastruktur skal gi nytte, er det derfor nødvendig at utbyggingen følges opp med økte bevilgninger til offentlig kjøp av transporttjenester.

Ut over den økningen som er nødvendig for å avvikle trafikken i Nullalternativ+ beregnes en økning i offentlig kjøp av transporttjenester på 900-1 100 millioner i 2030 og 900-1 400 millioner kroner pr. år i 2060.

Mindre ventetid, kortere reisetid, mindre trengsel og bedre punktlighet

Trafikantnytte utgjør den viktigste nyttekomponenten i alle konsepter, fra 70 – 100 prosent av beregnet netto nåverdi. I tillegg til verdi av spart reisetid, spart ventetid og spart gangtid/tilbringertid, beregnes i KVU Oslo-Navet nytte av redusert trengsel og bedret punktlighet.

Redusert trengsel beregnes som følge av lavere kapasitetsutnyttelse i den enkelte avgang, mens bedret punktlighet følger av at kapasiteten i infrastrukturen økes samtidig som utnyttelsen av kapasiteten reduseres. Begge forhold er viktige premisser for utformingen av konseptene – og bidrar betydelig til konseptenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet.

Bedre kollektivtilbud gir høyere kollektivandel, men tiltak for gående og syklende og trafikkregulerende tiltak er nødvendig for å unngå økt biltrafikk

Trafikkanalysen er basert på Statistisk sentralbyrås middelalternativ for befolkningsprognoser og med en fordeling av veksten på grunnkretser i henhold til Oslo kommune og Akershus fylkeskommunes planer. Antall reiser pr. døgn innenfor Oslo og Akershus beregnes å vokse fra 2,89 millioner reiser pr. i 2010 til 3,94 millioner reiser pr. døgn i 2030 (+ 37 %) og videre til 4,59 millioner reiser pr. døgn i 2060 (+ 59 %).

Mer konsentrert arealbruk og bedret kollektivtilbud bidrar til at andelen av reisene som gjennomføres med kollektivtrafikk øker, men økningen er ikke tilstrekkelig til å hindre fortsatt økt biltrafikk. Andelen av trafikkveksten som avvikes med kollektive transportmidler er høyest for lange reiser (over fylkesgrensen mellom Oslo og Akershus og over Akershus yttergrense) og klart høyere ved reiser innenfor Oslo enn ved reiser innenfor Akershus.

Kollektivtrafikken tar også større andeler av trafikkveksten i rushtid enn utenom rush, og større andeler av veksten i rushtrafikk i den retningen med mest trafikk (dimensjonerende retning) enn av trafikkveksten motstrøms i rush.

Behov for økt kapasitet i T-banenettet: ny tunnel, men hvor?

En sentral konklusjon fra trafikkberegningene er at utbygging av jernbanens infrastruktur i liten grad avlaster behovet for økt kapasitet i T-banenettet, og tilsvarende at T-baneutbygging ikke avlaster behovet for økt kapasitet i jernbanenettet. Satsing på overflateløsninger (K1) avlaster T-banen i noen grad, men ikke tilstrekkelig til at en utbygging av T-banen kan utsettes mer enn noen få år.

Med ny T-bane fra Fornebu til Majorstuen og betydelig økning i T-banens trafikkgrunnlag som følge av utbygging av Hovinbyen, bør en ny T-banetunnel ferdigstilles innen 2030. Med forutsatt befolkningsvekst og driftsopplegg vil ny tunnel gi tilstrekkelig kapasitet også i 2060.

Konseptene er analysert med ulike T-baneløsninger, to varianter (C1 og C2) med ny tunnel mellom Majorstuen og Tøyen via sentrum, en variant (C3) med ny tunnel mellom Majorstuen og Tøyen utenom sentrum. Felles for alle varianter er at østlige baner til Ellingsrudåsen (Ahus), Mortensrud og Bergkrystallen knyttes sammen med vestlige baner til Fornebu, Kolsås og Østerås.

Mens trafikkanalysene tyder på at løsningene med ny linje via sentrum (C1 og C2) gir høyere trafikkvolumer med T-banen og mer kollektivtrafikk totalt, framstår C3 som den beste varianten i de samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegningene. Analysen gir dermed ikke noe klart svar på hvilken av de undersøkte T-baneløsningene som representerer den beste løsningen.

Behov for økt kapasitet i jernbanenettet: tilrettelegging for triple togsett og nye dobbeltspor

Resultatene fra trafikkanalysen viser behov for økt kapasitet i jernbanenettet i Osloområdet. I arbeidet er det sett på muligheter for å øke kapasiteten i jernbanenettet ved å legge til rette for triple togsett for knutepunktstoppende tog (K1 og K2), ved å bygge nytt dobbeltspor Oslo S – Lysaker (K4) og ved å bygge nye dobbeltspor Oslo S – Lysaker og Oslo S – Økern (K3). Triple togsett er mest

aktuelt å benytte for Flytoget og regiontog på InterCity-strekningene, forutsatt at det legges til rette for det ved utbygging av stasjonene.

Tilrettelegging for triple togsett beregnes å gi tilstrekkelig kapasitet i jernbanenettet også ut over 2030, noe avhengig av strekning, og kan dermed gjøre det mulig å utsette større utbyggingstiltak. Samtidig er økt avgangshyppighet – som bare kan oppnås med økt sporkapasitet – et viktig virkemiddel for å gjøre togtilbudet mer attraktivt.

Beregningene viser at den økte kapasiteten som oppnås i jernbanenettet (K3 og K4) er samfunnsøkonomisk lønnsom. Dette tilsier at økt sporkapasitet – gjennom utbygging av nye dobbeltspor – prioriteres foran tilrettelegging for triple togsett. Det bør likevel legges til rette for å utnytte kapasitetsgevinsten knyttet til triple togsett på lengre sikt. Når de aktuelle stasjonene ombygges for å tilpasses til økt sporkapasitet, bør derfor tilrettelegging for triple togsett gjennomføres samtidig.

Det er mulig å realisere nytten av utbygging av jernbanen i oslo-navet i flere trinn. Med utgangspunkt i at summen av vendekapasitet på Oslo S og framføringskapasitet i Oslostunnelen i dag framstår som den viktigste flaskehalsen i jernbanenettet, vil et naturlig første trinn være å bygge ny tunnel på strekningen Oslo S – Nationaltheatret. Avhengig av utforming av ny stasjon på Nationaltheatret og av hvilke linjer som overføres til den nye tunnelen, gir stasjonen en økning i samlet kapasitet i togtilbudet sentralt i Oslo-Navet på 10-40 prosent.

Kapasitetsutnyttelsen i jernbanenettet er høyere på de nye dobbeltsporene for knutepunktstoppende tog (Romeriksporten, Askerbanen og Follobanen) enn på de gamle dobbeltsporene som betjenes av S-bane (Hovedbanen, Drammenbanen og Østfoldbanen).¹ Selv om flaskehalsen sentralt i Oslo fjernes, vil det være knapphet på kapasitet, særlig i Romeriksporten og på Askerbanen. Dette begrenser mulighetene til videre tilbudsforbedringer for tog som benytter disse banestrekningene til/fra Oslo.

En S-banetunnel fra Oslo S via Bislett, Sagene, Sinsen og Økern (K3) bidrar til å gjøre S-banetilbudet mer attraktivt. Dette kommer til uttrykk ved at beregnet trafikkgrunnlag for S-bane på Østfoldbanen og Hovedbanen er betydelig større i K3 (med S-banetunnel) enn i K4 (med dagens linjeføring for S-bane).

S-banetunnelen bidrar også til bedre retningsbalanse mellom tog som kommer inn fra øst og tog som kommer inn fra vest ved Oslo Sentralstasjon når det legges til rette for forbindelser mellom Østfoldbanen og Hovedbanen. En mulig framtidig forbindelse mellom Hovedbanen og Gjøvikbanen vil – i kombinasjon med S-banetunnelen – bidra til ytterligere forbedring av retningsbalansen.

¹ S-tog er materiell som forutsettes å erstatte dagens lokaltogmateriell (BM69) på innerstrekningene, og som vil ha en lavere andel sitteplasser og høyere andel ståplasser.

For persontrafikken er det kun marginale forskjeller om ny øst-vest tunnel bygges som regiontogtunnel (K4) eller som S-banetunnel (K3). Det er heller ikke store forskjeller i kostnader mellom de to alternativene, men regiontogtunnelen innebærer betydelig større inngrep i anleggsfasen (Stortingsgaten) sammenliknet med S-banetunnelen.

Trikkens rolle sentralt i Oslo bør styrkes

Analysen av Trikk- og busskonseptet (K1) viser at et konsept uten T-bane- og jernbanesatsing ikke kan løse de trafikkutfordringer hovedstadsområdet står overfor. Samlet er tiltakene heller ikke beregnet å være samfunnsøkonomisk lønnsomme.

Øvrige konsepter (K2, K3 og K4) inneholder trikkelinjer som supplement til satsingen på T-bane og jernbane, og i trafikkanalysene beregnes linjene å få betydelig trafikk. Linjene som inngår i disse konseptene styrker kollektivtilbudet sentralt i Oslo.

Omlegging av regionbusstilbudet

Regionbusser mellom Akershus og Oslo er i alle konsepter (og i Nullalternativ+) forutsatt lagt om til mating til knutepunkter i Akershus (jernbane) og Oslo (T-bane) samtidig som avgangshyppigheten er tilnærmet doblet.

Omleggingen forutsetter økt terminalkapasitet ved disse knutepunktene, men avlaster samtidig behovet for ny bussterminal sentralt i Oslo og behovet for tilrettelegging for bussframkommelighet nærmest Oslo sentrum.

Trafikkanalysen tyder på at regionbussene bare i beskjeden grad avlaster tog- og T-banelinjer inn mot Oslo sentrum.

Vurdering av enkeltelementer i konseptene

Samtlige konsepter inneholder en rekke tiltak som i stor grad virker sammen, og et sentralt mål ved utvikling av konseptene har vært å utvikle en nettstruktur hvor det i mindre grad er nødvendig å reise via Oslo sentrum for å nå reisemål som ligger utenfor sentrumskjernen.

De gjennomførte analysene er først og fremst rettet mot å vurdere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av hovedgrepene og totaliteten i hvert av konseptene, og gir ikke i alle tilfeller grunnlag for å vurdere lønnsomheten av hvert enkelte tiltak. Analysene gir likevel grunnlag for følgende vurderinger:

1. «Brynsbakkenpakken» (inngår i alle konsepter) øker kapasiteten i jernbanenettet til relativt lave kostnader, og bidrar dermed i betydelig grad til konseptenes samlede lønnsomhet
2. Ny trikkelinje Majorstuen – Carl Berners plass – Helsefyrt – Bryn (inngår i alle konsepter) beregnes å få betydelig trafikkgrunnlag og er et viktig tiltak for å styrke det tverrgående kollektivtilbudet i indre by
3. Ny trikkelinje Bryn – Sinsen (inngår i alle konsepter) beregnes å få færre reisende, men går gjennom utbyggingsområdet i Hovinbyen. Denne linjen vil dessuten kunne få et langt høyere trafikkgrunnlag enn beregnet dersom arealbruken i området samordnes med linjeføringen og lokaliseringen av stoppesteder for linjen

4. Ny stasjon på Bryn/Brynseng i Romeriksporten (inngår i K4, kan inngå i alle konsepter) får trafikkvolumer på nivå med Sandvika stasjon i trafikkberegningene, og vil bidra til bedre tilgjengelighet mellom Oslo Øst og Romerike. Stasjonen er viktig for å bedre tilgjengeligheten mellom sentrale deler av Oslo (utenfor Oslo sentrum) og Romerike. Samtidig er det høye kostnader knyttet til etablering av stasjonen, og den vil også gi økt reisetid mellom Oslo og Lillestrøm
5. Trafikkgrunnlag og lønnsomhet for en ny jernbanestasjon på Breivoll (inngår i K3 og K4, kan også inkluderes i øvrige konsept) påvirkes også av framtidig arealbruk i Hovinbyen. Realisering av stasjonen bør sees i sammenheng med en høyere utnytting av arealene nær stasjonen
6. Ekspressbusser fra Akershus til Oslo er i alle konsepter forutsatt lagt om til mating til knutepunkter ved jernbanenettet i Akershus og T-banenettet i Oslo. Tiltaket avlaster behovet for ny bussterminal sentralt i Oslo og gir økt veikapasitet for busslinjene internt i Oslo. Samtidig forutsetter omleggingen at terminalkapasiteten øker i flere knutepunkter ved Ring 3 og i Akershus. Omleggingen bidrar til flere togreiser, men denne veksten er ikke så stor at den i seg selv gir behov for økt kapasitet i jernbanenettet.

2 Innledning

Samferdselsdepartementet har i brev av 14. august 2013 til Jernbaneverket, Statens vegvesen og Ruter AS gitt disse virksomhetene i oppdrag å utarbeide en KVVU for økt transportkapasitet inn mot og igjennom Oslo.

Samferdselsdepartementet viser til at *det prosjektutløsende behovet* for KVVU-en er knyttet til *kapasitetsutfordringer* i sentrale deler av Oslo generelt, og for T-banen og jernbanens tunneler spesielt.

Mandatat understreker at KVVU-en må belyse om, og eventuelt på hvilken måte, det kollektive transporttilbudet må utvikles for at det overordnede politiske målet om at veksten i persontransporten skal skje med kollektivtransport, sykling og gåing skal kunne innfris.

Mandatat avgrensar utredningsarbeidet til kollektiv transportkapasitet i hovedstadsområdet, men utredningen skal også svare på særskilte, avgrensede problemstillinger knyttet til godstrafikk på jernbanen og optimalisering av biltrafikken for eksempel ved økning i personbelegget per privatbil (samkjøring). Mandatat krever fullstendige analyser av løsninger som innebærer investeringer som vil kunne gi økt kapasitet i eksisterende T-bane- og jernbaneinfrastruktur, og investeringer i veinettet som gir økt framkommelighet og kapasitet for buss og trikk.

En sentral oppgave for KVVU-en er å vurdere det langsiktige behovet for ny jernbanetunnel og/eller ny T-banetunnel i hovedstadsområdet, og i hvilken grad disse vil bidra til å nå overordnede mål for transportutviklingen.

Mandatat presiserer at KVVU-en må undersøke om det bør utredes andre konsept enn nye tunneler som kan bidra til å løse den forventede transportveksten basert på en samordnet arealbruks- og transportutvikling.

Videre framhever mandatat at analysene må ta hensyn til at det er snakk om langsiktige kapasitetsbehov og at det er knyttet stor usikkerhet til disse langsiktige behovene. Dette pekes på at fleksibilitet i tilbudsutviklingen, og muligheten for en trinnvis utvidelse av kapasiteten derfor vil være en fordel.

Videre sies det at utredningsarbeidet ikke ensidig skal fokusere på strekningskapasitet, men også på stasjonenes kapasitet til å håndtere økningen i antall passasjerer.

2.1

Samfunnsøkonomisk analyse

KVVU Oslo-Navet består av følgende rapporter:

- Hovedrapport: Konseptvalg
- Delrapport 1: Behovsanalyse
- Delrapport 2: Mål og krav
- Delrapport 3: Konseptmuligheter
- Delrapport 4: Konseptanalyse

Denne rapporten inngår som et vedlegg til delrapport 4 til den samlede konseptvalgutredningen (KVU) for økt transportkapasitet inn mot og gjennom Oslo; KVU Oslo-Navet.

I neste avsnitt oppsummeres resultatene i delrapport 1 og delrapport 2 som ansees å ha særlig relevans for den samfunnsøkonomiske analysen og transportberegningene. Det redegjøres også for hvordan mål og krav fastsatt tidligere i konseptvalgutredningen er behandlet i den samfunnsøkonomiske analysen.

2.2

Behov, mål og krav

Behovsanalysen (Delrapport 1) knytter det prosjektutløsende behovet for tiltak i hovedstadsområdet til kapasitetsutfordringer i sentrale deler av Oslo generelt, og for T-banen og jernbanens tunneler spesielt. Analysen identifiserer også kapasitetsutfordringer i dagens situasjon. Med den forventede befolkningsveksten øker kapasitetsutfordringene og gapet mellom befolkningens transportbehov, samfunnets behov for mobilitet og de transportmulighetene dagens system gir rom for. Nasjonale og regionale mål i klima- og miljøpolitikken setter rammer for hvordan transportsystemet kan utformes.

Det utløsende behovet på kort sikt blir da *kapasitetsutfordringer* i dagens situasjon, mens det utløsende behovet på lang sikt er knyttet til en voksende befolkningens behov for mobilitet og framkommelighet i hovedstadsområdets transportsystem samtidig som klima- og miljøbelastningene skal reduseres.

Samfunnsmålet for KVU Oslo-Navet, er:

”Et bærekraftig transportsystem i hovedstadsområdet som tilfredsstiller behovet for person- og næringstransport i et langsiktig perspektiv”

Med behovet for person- og næringstransport menes samfunnets behov for mobilitet og effektive person- og næringstransporter der hele befolkningen i hovedstadsområdet skal få dekket sine transportbehov innenfor de rammene som settes av kravene til en bærekraftig utvikling. For at transportsystemet skal være bærekraftig, samtidig som behovet for persontransport skal kunne tilfredsstilles, må økningen i personreiser innenfor hovedstadsområdet tas med kollektivtransport, sykling og gåing.

Det er fastsatt tre effektmål for KVU Oslo-Navet, hvorav effektmål nummer 1 er avledet av samfunnsmålet:

Effektmål 1: ”Veksten i persontransporten skal tas med kollektivtransport, sykling og gåing”

Effektmål 2: ”Kapasiteten i kollektivtransporten skal dekke behovet”, er i praksis en sammenfatning av betingelser som skal oppfylles ved gjennomføringen av tiltaket. I den samfunnsøkonomiske analysen har vi derfor forholdt oss til dette målet som et overordnet krav.

Effektmål 3: "Framkommeligheten for næringstransport på vei i rushtiden skal være bedre enn i dag" har en svakere forankring i mandatet og behovsanalysen enn effektmål 1. Dette effektmålet er også rangert etter de øvrige målene.

Mandatet avgrensar utredningsarbeidet til kollektiv transportkapasitet i hovedstadsområdet, samtidig som utredningen skal svare på særskilte, avgrensede problemstillinger knyttet til optimalisering av biltrafikken. I den samfunnsøkonomiske analysen er effektmål 3 i første rekke vurdert i forbindelse med etterspørselsregulerende tiltak som ikke kommer i konflikt med effektmål 1.

Som en del av den samfunnsøkonomiske analysen gjøres det en vurdering av hvorvidt de ulike alternativene realiserer overordnede mål. Det gjøres også vurderinger og delanalyser av hva som skal til for å realisere de overordnede målene innenfor hvert konsept, med en tilhørende samfunnsøkonomisk vurdering av dette. Det gis dermed indirekte en vurdering av differansen mellom verdien av virkningene som oppnås i de ulike konseptene og de overordnede målene. Dette gir et grunnlag for å kunne vurdere kostnader og nytte for å øke graden av måloppnåelse innenfor hvert av de definerte investeringsalternativene.

Alternativer som har liten eller ingen virkning på samfunns mål eller effektmål er irrelevant og skal være luket ut gjennom silingsprosessen i mulighetsanalysen (Delrapport 3: KVU Oslo-Navet Konseptmuligheter, 2015). Det er likevel relevant i en samfunnsøkonomisk analyse å vurdere virkningen på samfunns- og effektmål for å kunne drøfte kostnadseffektiviteten i konseptene sammenlignet med potensielle andre mulige måter å realisere målene på.

Overordnede krav

Forhold som er beskrevet i det overordnede kravdokumentet og som det ikke er mulig å kvantifisere på en forsvarlig måte, behandles ofte som en del av tiltakets ikke prissatte virkninger i en samfunnsøkonomisk analyse. Dette gjelder særlig for ikke prosjektspesifikke samfunns mål som gjerne av hensiktsmessige årsaker behandles i kravkapitlet.

For KVU Oslo-Navet er det i første rekke overordnede krav som beskriver *virkinger* på samfunnet som er relevante å følge opp i den samfunnsøkonomiske analysen.

Dette gjelder følgende krav:

- Transportsystemet skal bygge opp under ønsket by- og arealutvikling
- Transportsystemet skal være sikkert, trygt og pålitelig
- Transportsystemet skal bygge opp under klima- og miljøhensyn
- Begrense varige inngrep i bymiljø, nærmiljø, naturmiljø, kulturminner og områder for friluftsliv
- Byens funksjonsdyktighet og transporttilbud skal ikke reduseres i urimelig grad i anleggsperioder
- Transportsystemet skal være skalerbart, kunne utvikles etappevis og i takt med utviklingen i transportbehovet

Kravene retter seg mot ulike virkninger, hvorav det siste i første rekke har sammenheng med konseptenes fleksibilitet og hvilke opsjoner som ligger i det enkelte konsept.

2.3

Organisering av rapporten

I kapittel 3 presenteres det metodiske opplegget for den samfunnsøkonomiske analysen og transportanalysene som inngår i grunnlaget for den samfunnsøkonomiske analysen. I dette kapitlet gis det også en drøfting av krav til nullalternativet i denne type analyser.

Kapittel 4 går igjennom innholdet i konseptene. Det redegjøres for hvilke tiltak som inngår i de ulike konseptene samt kostnadene som er beregnet for de ulike investeringstiltakene. Det gis også en relativt detaljert gjennomgang og vurdering av ruteopplegg og hvilken kapasitet som er lagt inn i kollektivløsningene i de ulike konseptene. Videre redegjøres det for kostnadsforutsetninger og hvilke avgrensninger som er gjort i de ulike konseptene.

Kapittel 5 presenterer resultatene fra trafikkanalysene, som er basert på inngangsdataene og premissene beskrevet i kapittel 4.

Prissatte og ikke prissatte virkninger behandles i henholdsvis kapittel 6 og kapittel 7. Kapittel 8 behandler alle effekter, usikkerhet og opsjoner i en samlet samfunnsøkonomiske analyse.

3 Metode

Samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegninger i KVU Oslo-Navet gjennomføres med utgangspunkt i Jernbaneverkets Metodehåndbok for samfunnsøkonomiske analyser (Jernbaneverket, 2015) og Statens vegvesens Håndbok V712 Konsekvensanalyser (Statens vegvesen, 2014). Jernbaneverkets håndbok og det tilhørende beregningsverktøyet Merklin², benyttes ved beregning av prissatte virkninger. Ikke prissatte virkninger analyseres med utgangspunkt i Statens vegvesens håndbok.

Jernbaneverkets metodikk gir muligheter for å tydeliggjøre størrelsen på, og sammensetningen av, prissatte virkninger i et kollektivprosjekt, mens veilederen utarbeidet av Statens vegvesen er mer gjennomarbeidet på ikke prissatte virkninger.

Begge veilederne er basert på metodikken i veileder i samfunnsøkonomiske analyser, DFØ (2014). Den samfunnsøkonomiske analysen av Oslo-Navet følger dermed også retningslinjene fastsatt av Finansdepartementet i Rundskriv 109/14, Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv. (Finansdepartementet, 2014) og veilederen fra DFØ.

KVU Oslo-Navet er et komplekst prosjekt som går krever tilpasninger og analyser utover det som behandles direkte i Jernbaneverkets og Statens vegvesens håndbøker, med tilhørende verktøy. Det er derfor gjort flere tilpasninger og analyser for å få fram inngangsdata og faglig forankrede forutsetninger for de prissatte virkningene. Alle analyser og forutsetninger er avledet av veilederne nevnt over og tilrådninger fra Hagen-utvalget (NOU 2012:16) så langt dette har vært mulig.

På enkelte områder, som for eksempel i vurderingene av trengselskostnader, er det utviklet en metodikk basert på internasjonal faglitteratur. Der analyser og/eller inngangsdata bygger på andre kilder eller analysetilnæringer enn det som er beskrevet i håndbøkene nevnt over, eller som ligger som standardverdier i beregningsverktøyet, redegjøres det særskilt for dette. Dette gjelder eksempelvis beregninger av trengselskostnader der den metodiske tilnærmingen er beskrevet i avsnitt 3.3.8.

Inngangsdataene for investeringskostnadene og investeringens driftskostnader (livsløpskostnader) er hentet fra konseptanalysens usikkerhetsanalyse av infrastrukturinvesteringene (Vedlegg 7B Usikkerhetsanalyse infrastruktur, 2015). Forventningsverdien er brukt som inngangsdata i den samfunnsøkonomiske analysen. Det er også gjennomført følsomhetsanalyser og usikkerhetsanalyser av nyttesiden og samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Disse analysene er basert på metodikken beskrevet i DFØ (2014), men tilpasset kompleksiteten og

² Arbeidet er gjennomført med Merklin versjon august 2014. Ny versjon (desember 2014) er noe endret, blant annet gjelder dette avklaringer vedrørende rentebane (Finansdepartementet).Konsekvenser for beregningsresultater vurderes å være beskjedne.

detaljeringsnivået som er valgt for denne konseptvalgutredningen (Vedlegg 7A Usikkerhetsanalyse nytte og samfunnsøkonomi, 2015).

3.1.1

Trafikkanalyser basert på flere tilnærminger

Trafikkanalysene i KVU Oslo-Navet gjennomføres med utgangspunkt i den regionale transportmodellen RTM23+. Denne modellen har også rutiner for uttak av trafikanntytte og operatørnytte som kan benyttes direkte inn i beregningsverktøy for samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

Modellen har likevel en del begrensninger som gjør at det, i en komplisert analyse som KVU Oslo-Navet, er nødvendig å supplere beregningene i RTM med beregninger fra andre transportmodeller som InterCity-modellen for Østlandet (IC Østlandet) og tilbringertrafikk til/fra Gardermoen (IC Tilbringer). Alle modellene beskrives nærmere i avsnitt 3.2.

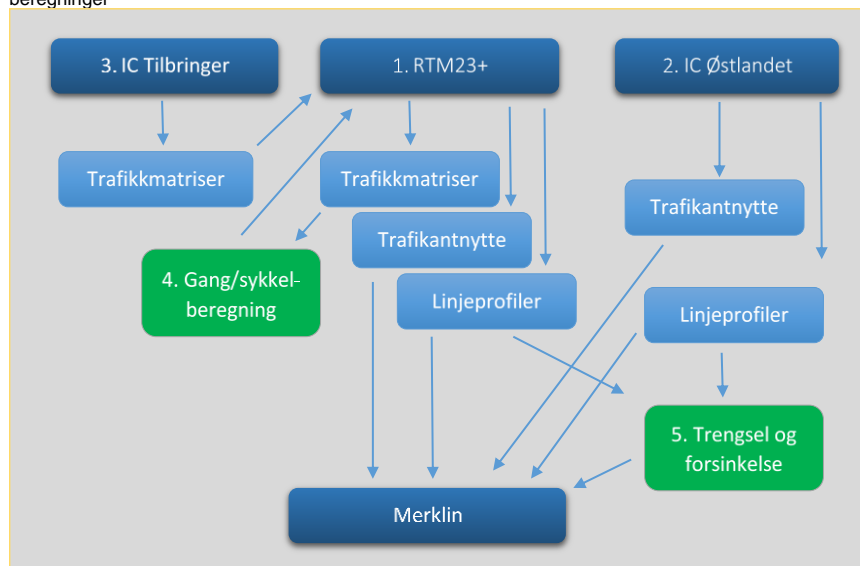
Ingen av transportmodellene dekker alle de forhold som er nødvendig å vurdere for å kunne gjøre en samfunnsøkonomisk analyse av tiltakene som inngår i de ulike konseptene i KVU Oslo-Navet. Det har derfor vært nødvendig å gjennomføre analyser og beregninger på utsiden av det etablerte modellapparatet. Der det gjøres analyser på utsiden av modellene redegjøres det for hvordan dette er gjort, samt hvilken empiri og teori som ligger til grunn for analysene.

3.1.2

Analyseopplegg for nytteberegningene

Figur 2.3-1 gir en oversikt over beregningsflyten i nytteberegningene. Transportmodellene som er brukt omtales særskilt under avsnitt 3.2.

Figur 2.3-1: Trafikkanalyser og samfunnsøkonomisk lønnsomhet, oversikt over beregninger



Trinn for trinn skjer beregningene som følger:

1. IC Tilbringer benyttes til å beregne hvordan tilbringertrafikken til/fra Gardermoen fordeles på ulike transportmidler. Resultater fra modellen benyttes til å oppdatere faste matriser i RTM23+

2. RTM23+ benyttes til å beregne trafikale konsekvenser for reiser innenfor Oslo/Akershus. Følgende data fra modellen benyttes til videre analyser i Merklin-modellen:
 - a. Trafikkmatiser fordelt på transportmidler på storsonenivå (bydeler i Oslo, kommuner/delkommuner i Akershus)
 - b. Trafikantnytteberegninger med RTMs trafikantnyttmodul, avgrenset til å omfatte reiser innenfor Oslo og Akershus
 - c. Linjeprofiler (av- og påstigning pr. holdeplass) for alle kollektivlinjer i rush- og dagtime
3. IC Østlandet benyttes til å beregne trafikale konsekvenser for reiser over Akershus' yttergrenser. Følgende data fra IC Østlandet benyttes til videre analyser i Merklin-modellen:
 - a. Trafikantnytteberegninger med InterCity-modellens nytteberegningsmodul
 - b. Linjeprofiler (basert på matriseuttak) for toglinjer i rush og dagtime
4. Beregninger av tiltak for tryggere og bedre gang-/sykkeltilbud fanges i liten grad opp i RTM23+. I konsepter som inneholder satsing på gang/sykkel gjøres tilleggsberegninger på storsonenivå
5. Med utgangspunkt i linjeprofiler fra transportmodellene beregnes omfang av trengsel og forsinkelse for reisende med kollektive transportmidler for de ulike konseptene. Dette er forhold som ikke håndteres i transportmodellene og som, bortsett fra punktlighet for togtilbud, vanligvis ikke inkluderes som prissatte konsekvenser i samfunnsøkonomiske analyser. I KVU Oslo-Navet er kapasitet i transportsystemet en avgjørende faktor.

3.2 Transportmodeller

I dette avsnittet redegjøres det kort for transportmodellene som er brukt i analysearbeidet. Det gis en overordnet vurdering av de ulike modellenes styrker og svakheter, og hvordan dette er hensyntatt i de samlede analysene ved å bruke flere modeller i sammenheng.

3.2.1 RTM23+

I regi av transportetatene, Avinor, Samferdselsdepartementet og Nærings- og fiskeridepartementet er det utarbeidet tverretatlige persontransportmodeller på et nasjonalt og regionalt nivå (NTP-modellene). Den nasjonale og de regionale modellene er samordnet i ett modellsystem hvor den nasjonale persontransportmodellen (NTM5) beregner lange personreiser over 100 km i Norge, mens de regionale persontransportmodellene (RTM Nord, RTM Midt, RTM Vest, RTM Øst og RTM Sør) beregner korte personreiser under 100 km innad i de ulike regionene.

Gjennomført evaluering av NTP-modellene konkluderer med at Regionale transportmodeller (RTM) undervurderer omfanget av reiser med reiselengde 50-100 km, mens Nasjonal Transportmodell (NTM5) gir for få reiser i intervallet 100-300 km (Econ Pöyri, 2009). I KVU Oslo-Navet skal konsepter med ulik balanse mellom tiltak for lokale reiser og tiltak for regionale reiser vurderes opp mot hverandre. Dette gjør det problematisk å benytte modeller som undervurderer omfanget av regionale reiser.

Det er tidligere forsøkt med omfattende etterkalibrering av modellene og summering av resultater fra RTM og NTM5 med sikte på å få modellene til å gjengi dagens transportvolumer med tog (Johansen & Sunde, 2012). I KVU Oslo-Navet velger vi i stedet å erstatte NTM med beregninger med IC Østlandet. Geografisk avgrensning mellom RTM23+ og IC Østlandet gjøres også slik at de lengste reisene i størst mulig grad beregnes i IC Østlandet.

RTM23+ modellerer ikke reisemiddelvalg for tilbringerreiser til og fra lufthavner. Det legges inn faste matriser, hvorav én kollektivturmatrise og én bilturmatrise, der fordelingen mellom bil og kollektivtrafikk er basert på reisevaneundersøkelser gjennomført av Avinor. De faste matrisene legges ut på transportnettet sammen med reisene som beregnes i RTM23+. De faste matrisene skrives fram til prognoseåret med utgangspunkt i prognoser for utvikling i trafikken ved Oslo Lufthavn.

Metoden har klare svakheter ved at den ikke fanger opp effekter av endringer i kvalitet og konkurranseflater i tilbringertilbudet til/fra Gardermoen. Det er derfor nødvendig å gjøre supplerende beregninger i konsepter hvor kollektivtilbudet til/fra Gardermoen endres. Dette gjøres med IC Tilbringer.

Økonomisk vekst håndteres i RTM23+ som en del av en modell for bilhold og førerkortinnehav. Økt inntektsnivå gjør at flere skaffer seg bil og at en større andel av befolkningen skaffer seg førerkort. I etterspørselsmodellen bidrar dette i neste omgang til økt tilbøyelighet til valg av bil som transportmiddel og til økte reiselengder.

Dette stemmer ikke med observert utvikling i de senere år. Det har vært en betydelig økning i inntektsnivået og bilholdet har økt, men kollektivtrafikken har økt klart mer enn biltrafikken. Dette kan tyde på at nye generasjoner av reisende tilpasser seg til transportsystemet på en annen måte og/eller at holdninger til valg av transportmidler er i endring.

I trafikkberegningene i KVU Oslo-Navet har vi valgt å gjennomføre beregningene utenfor modellen for bilhold og førerkortinnehav. Dette øker modellens evne til å gjengi de senere års utvikling i reisemiddelfordeling i Oslo-området, men gir samtidig en usikkerhet knyttet til utvikling i samlet reiseetterspørsel.

RTM23+ forutsetter en omfattende beskrivelse av transporttilbudet innenfor modellområdet, til sammen nærmere 700 kollektivlinjer. Datasettet som er benyttet i KVU Oslo-Navet er basert på etablerte datasett som er benyttet i andre sammenhenger. Det har vært lite rom for å kvalitetssikre dette datagrunnlaget. Analysene bygger dermed på en forutsetning om datasett som har vært brukt i andre sammenhenger gir en mest mulig korrekt beskrivelse av transporttilbudet.

Tilbudet med jernbane og T-bane, samt med buss innenfor Oslo er gjennomgått i detalj, og feil er rettet opp. Tilbudet for øvrig har det ikke vært tid til å kvalitetssikre i detalj, og vi vet at det for busstilbudet internt i Akershus og ekspressbusstilbudet mellom Oslo og Akershus er en rekke avvik mellom dagens tilbud og det som er kodet i modellen. Vi antar at dette i hovedsak skyldes at det er gjennomført endringer i tilbudet som ikke er kodet i modellen.

3.2.2 InterCity-modellen for Østlandet

InterCity-modellen for Østlandet (IC Østlandet) er en markedsmodell som har til hensikt å beskrive konkurranseflater mellom tog og andre transportmidler og å beregne markeds konsekvenser av endringer i transporttilbud og/eller reiseetterspørsel.

InterCity-modellen er utviklet av Vista Analyse AS, delvis finansiert av NSB. IC Østlandet har i mer enn ti år vært benyttet til å belyse trafikale konsekvenser av framtidige ruteopplegg på InterCity-strekningene på Østlandet, og ble også brukt i KVU InterCity.

I KVU Oslo-Navet benyttes IC Østlandet til å beregne trafikale konsekvenser for reiser som supplerende modell for å fange opp effekter for reiser over Akershus' yttergrenser.

Kjernen i InterCity-modellen er simuleringen av reisemiddelvalg på relasjonsnivå. Det vil si at valg av transportmiddel bestemmes av egenskaper ved transporttilbudet og de reisendes preferanser. Den enkelte reisende velger det transportmiddel som ut fra hans preferanser, medfører minst ulempe. Enkelte variable, som reisekostnader, uttrykkes i modellen direkte i kroner. Andre variable, som reisetid, ventetid og forsinkelsestid, inngår på en slik måte at antall minutter og andre kvanta er likt for alle reisene, mens verdsettingen av de ulike variable varierer mellom de reisende. Variasjonen i verdsetting er i modellen representert ved sannsynlighetsfordelinger (normale).

IC Østlandet dekker primært reisemarkedene på InterCity-strekningene fra Oslo til Halden, Lillehammer og Skien. I tillegg dekkes lokaltogstrekningen til Kongsberg. Modellen omfatter primært reiser innenfor hver av disse strekningene samt reiser mellom Oslo/Akershus og stasjonene på IC-strekningene. Reiser innenfor Oslo/Akershus (for eksempel mellom Ski og Oslo) dekkes ikke av modellen.

3.2.3 IC Tilbringer – en markedsmodell for tilbringertrafikk til/fra Gardermoen

Vista Analyse har også etablert en markedsmodell for tilbringertrafikk til/fra Oslo Lufthavn, Gardermoen (IC Tilbringer). Modellen håndterer konkurranseflater mellom Flytoget, NSB-tog, ekspressbusser og personbil, og dekker jernbanekorridorene i Oslo og Akershus, samt Drammen.

I KVU Oslo-Navet benyttes IC Tilbringer til å belyse endringer i frekvens og stoppmønster for tilbringertilbud og annet togtilbud til/fra Gardermoen samt til å belyse konsekvenser av å integrere tilbringertilbudet i øvrig togtilbud («åpne dører», Ruter billettpris). Resultater fra modellen benyttes deretter til å justere fordelingen mellom bil og kollektive transportmidler i de faste matrisene i RTM.

3.2.4 Sammenstilling av resultater fra transportmodellene

Bruk av flere transportmodeller gir enkelte utfordringer når det gjelder sammenstilling av resultater:

- RTM23+ og IC-Østlandet dekker delvis de samme geografiske markedene

- RTM23+ beregner timetrafikk for rushtime og dagtime som aggregeres til virkedøgnstrafikk og årstrafikk, mens IC Østlandet beregnes rushtrafikk og trafikk utenom rush på årsbasis
- RTM23+ fordeler trafikkvolumene pr. linje i kollektivtilbudet, mens fordelingen på linjer i IC Østlandet må gjøres manuelt

Beregninger av trafikantnytte gjennomføres separat for de to modellene. Nytteberegningen fra RTM23+ er justert slik at områder som dekkes av InterCity-modellen er utelatt.

Aggregerte trafikk tall som presenteres i denne rapporten er i hovedsak basert på matriseuttak fra de to modellene. Fra RTM23+ hentes tall for reiser innenfor Oslo og Akershus, totalt og fordelt på delmarkeder. Tall fra IC Østlandet benyttes for å illustrere trafikk mellom Oslo/Akershus og Østlandet for øvrig. Modellen dekker de tyngste trafikkstrømmene og er dermed en god indikator for trafikkutvikling over Akershus' yttergrenser.

Som grunnlag for beregning av operatørnytte, dvs. bedriftsøkonomisk lønnsomhet, og vurdering av kapasitetsutnyttelse, er linjeprofiler fra de to modellene sammenstilt i den forstand at vi har fjernet trafikk fra RTM23+ som krysser Akershus' yttergrense. For linjer over Akershus' yttergrense som ikke dekkes av IC Østlandet, er det ikke gjort noen justeringer.

Med tilpasningene dekker trafikant- og operatørnytteberegningene det samlede influensområdet til de to modellene.

3.3 Samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegninger

Beregningsverktøyet Merklin er brukt som utgangspunkt for å beregne prissatte virkninger og samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Det har vært nødvendig å tilpasse, og også utvide, standardversjonen av dette verktøyet. Videre i dette avsnittet redegjøres for hvordan dette er gjort, hvorfor det har vært nødvendig med endringer samt hvordan beregningsverktøyet er justert.

3.3.1 Tilpasninger for å håndtere trikk, buss og T-bane

Beregningsverktøyet Merklin har i utgangspunktet beregningsark for togtrafikk, og er tilpasset KVU Oslo-Navet ved å legge til egne beregningsark for operatørnytte for T-bane, trikk og buss. Beregninger av operatørnytte for hvert transportmiddel er deretter summert.

For buss inkluderes alle linjer innenfor Oslo og Akershus som mottar offentlig kjøp, mens kommersielt drevne busslinjer og lokale busslinjer utenfor Oslo/Akershus ikke inngår i beregningene.

Informasjon om materielltyper og kapasitet er hentet fra en spesialanalyse om kapasitet og rullende materiell gjennomført av KVU Oslo-Navet (KVU Oslo-Navet, 2014). Materiellkostnader og driftskostnader er hentet fra ulike kilder og beskrevet i detalj under for hvert transportmiddel. For T-bane, trikk og buss er driftskostnadene delt inn i en distanseavhengig og en tidsavhengig kostnad, mens kostnadsinndelingen er mer detaljert for tog, som vist i veilederen for Merklin (Wahlquist, 2014).

3.3.2 Nærmere om inntektsforutsetningene

Operatørinntektene for reiser innenfor Oslo og Akershus er basert på opplysninger om gjennomsnittlig inntekt pr. reise fra Ruters årsrapport (2013). Vi har brukt antall reiser og antall personkm i Ruters årsrapport til å anslå inntekt pr. reise og inntekt pr. personkm. Med oppjustering fra 2013- til 2014-prisnivå, innebærer dette at vi i de samfunnsøkonomiske beregningene forutsetter en inntekt på 5,50 kroner pr. påstigning + 0,55 kroner pr. personkm for reiser innenfor Oslo og Akershus.

For reiser med tog til/fra Oslo og Akershus benyttes de ordinære forutsetningene i Merklin. Dette gir en inntekt på 18,79 kroner pr. reise + 0,87 kroner pr. personkm. Høyere inntekter pr. reise til/fra Oslo og Akershus enn for reiser innenfor Oslo og Akershus skyldes til dels både at billettprisene generelt er noe lavere innenfor Oslo og Akershus, men vel så viktig er det at andelen av reisene som gjennomføres med periodebilletter, og antallet reiser pr. periodebillett, er høyere innenfor Oslo og Akershus enn for reiser til/fra Oslo og Akershus.

3.3.3 Nærmere om ulykkeskostnadene

Når det gjelder ulykkeskostnadene for alle transportmidler, er disse basert på COWI (2014) og TØI (2009). Ulykkeskostnadene for Oslo (ulykkeskostnad i 1000 kr/trafikkarbeid, 1000 VKM) gjengitt i Ruters samfunnsregnskap for 2008 (TØI, 2009) er oppjustert til 2013-kroner basert på verdien av et statistisk liv tilsvarende metoden benyttet i Ruters samfunnsregnskap for 2012 (COWI, 2014). Dette gir en ulykkeskostnad per kjøretøykilometer på 0,91 kroner for buss, 1,24 kroner for T-bane, 7,85 kroner for trikk og 3,72 kroner for tog.

3.3.4 Nærmere om kostnadsforutsetningene for tog

For de fleste togprodukter benyttes forutsetningene i Merklin uten endringer i analysene, men kostnadene knyttet til drift av lokaltog er i alle alternativ og konsept forutsatt redusert når tilbudet forutsettes utviklet til et mer T-banelignende tilbud med høy avgangshyppighet.

Merklin deler kostnadene inn i en rekke kostnadskomponenter, og kostnadsdriverne varierer mellom de ulike kostnadskomponentene. I tillegg til distanse og tid i rute påvirkes kostnadene også av trafikkinntekter, antall sett pr. avgang og av hvor mange togsett som kreves for å avvikle et spesifisert rutetilbud. Dette innebærer at det vil være store variasjoner mellom ulike linjer når alle kostnader fordeles pr. kilometer eller pr. time.

Tabell 3.1: Kostnader pr. kjøretøykm, tog. Eksempel

| | S-bane | Lokaltog | Regiontog |
|--|---------------|-----------------|------------------|
| Kr. pr. kjøretøykilometer ³ | 30 | 32 | 27 |
| Kr. pr. time i rute | 1 050 | 2 500 | 2 500 |
| Mill. kroner pr. sett | 62 | 62 | 82 |

³ Inkluderer ikke løpende vedlikehold av skinnegang

Tabell 3.1 viser beregnede (eksempel)kostnader for S-bane, lokaltog og regiontog. Kostnader pr. kjøretøykm og time er beregnet ved å dividere kostnadene ved drift med doble togsett på 2. Sammenlignet med trikk og T-bane (neste avsnitt) er tidsavhengige kostnader ved togdriften betydelig høyere mens distanseavhengige kostnader er lavere.

3.3.5 Nærmere om kostnadsforutsetningene for T-bane og trikk

Driftskostnader

Vi tar utgangspunkt i driftskostnadene for T-bane og trikk slik disse er anslått i Angell (2013). Her benyttes kostnadsdata for trikk og T-bane i Oslo fra 2010, samlet inn av konsultantselskapet Transrail i 2011. Kostnadene er delt inn i fem kostnadskomponenter:

- 1) Faste kostnader
- 2) Kapitalkostnader pr. kjøretøy (henholdsvis SL95 trikk og 3-vogns MX3000 T-bane)
- 3) Kostnad pr. togtid i rute, inkludert reguleringstid
- 4) Kostnad pr. kjøretøykilometer i rute (samme kjøretøy som over)
- 5) Løpende vedlikehold av skinner og stasjoner

Innholdet i hver komponent er til en viss grad beskrevet og vist i Angell (2013), distanseavhengige kostnader for T-bane angis her til 61 kroner pr. kjøretøykilometer.

De tidsavhengige kostnadene i Angell (2013) inneholder to komponenter: 1) operativ driftsplanlegging, tilrettelegging og opplæring, og 2) vognførertid, hvor det siste punktet inkluderer lønnskostnader.

De distanseavhengige kostnadene inkluderer fem komponenter:

- 1) Kundehåndtering
- 2) Driftsplanlegging av vognbruk, depot, og lignende
- 3) Vedlikehold av rullende materiell
- 4) Fornyende vedlikehold av skinner og stasjoner
- 5) Kjørestrom

De største postene her er punkt 1, 3 og 4, for både trikk og T-bane. I Merklin for oslonavet har vi utelatt punkt 1) Kundehåndtering fra de distanseavhengige kostnadene, og kommer da fram til en kostnadsstruktur for trikk og T-bane som oppsummert i Tabell 3.2.

For trikk er kostnaden pr. kjøretøykilometer i rute beregnet til 84 kroner pr. kjøretøykilometer. Denne kostnaden inkluderer både vedlikehold av skinnegang og materiell, og er sterkt influert av svært høye vedlikeholdskostnader for SL95-trikkene.

Vedlikeholdskostnadene for SL95-trikkene er oppgitt å være 47 kroner pr. vognkilometer i Ruters Konseptvalgutredning for anskaffelse av nye trikker i Oslo (Ruter AS, 2013), og det antas at kostnadene kan reduseres betydelig ved anskaffelse av nye trikker.

Vi baserer beregningene på at det er mulig å oppnå betydelige reduksjoner i vedlikeholdskostnadene når dagens trikker erstattes, samt at det kun er de produksjonsavhengige delene av sporvedlikeholdet som skal inkluderes i samfunnsøkonomiske beregninger. Vi legger derfor til grunn vedlikeholdskostnader på 50 kroner pr. vognkm for trikk i beregningene.

Materiellkostnader

I Ruter AS (2013) er det oppgitt gjennomsnittspriser for standard og spesialtilpassede trikker, på henholdsvis 20,5 og 25,5 millioner kr. (2013-priser). Basert på dette har vi brukt 20,5 millioner kr. som pris pr. trikk i Merklin for Oslo-Navet.

Kommunerevisjonen i Oslo (2012) viser anskaffelsespriser for MX-3000 moduler gjennom en avtale mellom Siemens og Oslo Vognselskap. I perioden 2002 til 2010 har de gjennom en opprinnelig kontrakt og tre opsjoner anskaffet 115 MX-3000 moduler til en samlet pris på 614 millioner euro pr. 31.12.11, tilsvarende omtrent 41 millioner kroner pr. modul. Vi har brukt samme pris pr. trevogns T-bane, og dobbel pris for seksvogns T-banetog i Merklin, som vist i Tabell 3.2.

Tabell 3.2: Kostnadsforutsetninger for T-bane og trikk, Merklin for Oslo-Navet

| | Trikk | Ekstra lang trikk | T-bane (3-vognstog) |
|---------------------------|--------------|--------------------------|----------------------------|
| Kr. pr. kjøretøykilometer | 50 | 50 | 46 |
| Kr. pr. time i rute | 537 | 537 | 595 |
| Mill. kroner pr. sett | 20,5 | 20,5 | 41 |

3.3.6

Nærmere om kostnadsforutsetningene for buss

For buss er kostnadsanslag på timebasis og pr. kjøretøykilometer forsøkt utledet fra Cowi (2012), som blant annet benytter seg av informasjon om pristilbud fra operatører fra anbudskonkurranser for busstilbudet i Oslo og Akershus. Her vises variasjoner i faste og variable kostnader basert på størrelse og type buss, alder på bussen, miljøbelastning/miljøkrav, drivstoff og motorkrav, samt kapasitet vs. frekvens på avganger. Informasjonen er sammenstilt i et regneeksempel, hvor kostnadene er fordelt på fem kostnadskomponenter:

- Lønn til sjåfører, verkstedpersonell og administrativt personell
- Kapitalkostnader (bygg og anlegg), forsikringer, overhead og annet
- Service og vedlikehold
- Drivstoff
- Kapitalkostnader (materiell)

I utgangspunktet er regneeksempelen gjort for en 12 meters EURO V buss, som kjører på 7 prosent biodiesel. Antakelsene for antall timer og kilometer kjørt, og gjennomsnittshastighet er basert på gjennomsnitt for Ruters busser. Avskrivningen pr. buss er satt til 210 000 kr pr. år, service og vedlikehold utgjør 1,88 kroner pr. kilometer, og drivstoffbruk er 2,5 kilometer pr. liter, eller 0,4 liter pr. kilometer. Prisen på diesel er satt til 12 kr pr. liter.

Timeprisen er satt til 850 kroner pr. time, inkl. reguleringstid. I følge Cowi (2012) var timeprisen i 2011 på omtrent 770 kroner pr. time, basert på Ruters årsrapport fra 2011 (2011-priser), mens tilsvarende tall i 2013 var 790 kroner pr. time for bybusser og 1139 kroner pr. time for regionbusser, jf. Ruter AS (2013) (2013-priser). Den antatte timeprisen på 850 kroner pr. time er videre delt inn i de fem kostnadskomponentene som beskrevet over. Her er det antatt at lønnskostnadene utgjør omtrent 60 % av den samlede timeprisen, det vil si kr 537 pr. time, inkludert reguleringstid.

Videre regnes det ut timepriser for ulike busstyper, busser med ulik alder, og busser med ulike drivstoffteknologier. I alle beregningene er lønnskostnadene antatt å være konstante, mens service og vedlikeholdskostnader, drivstoff og kapitalkostnader for materiell varierer.

I Merklin for Oslo-Navet har vi kun inkludert lønnskostnadene i de tidsavhengige kostnadene. Det betyr at timekostnaden er fast på 537 kroner pr. time, inkludert reguleringstid, over de forskjellige materielltypene.

Kostnaden pr. kilometer i rute er i Cowi (2012) utledet ved å ta utgangspunkt i gjennomsnittshastigheten, som er regnet ut ved hjelp av gjennomsnittlig kjørelengde og driftstid. Dermed er kilometerkostnadene inndelt i samme kostnadskomponenter som timekostnadene. En timekostnad på 850 kroner, og en gjennomsnittshastighet på 23,05 kilometer i timen gir en kilometerkostnad på 36,87 kroner pr. kilometer.

I Merklin for Oslo-Navet har vi inkludert kostnader til drivstoff, service og vedlikehold som kilometeravhengige kostnader. Variasjoner i disse kostnadskomponentene mellom materielltyper må dermed fanges opp som variasjon i kilometeravhengige kostnader. I Cowi (2012) vises det til omtrent 45 prosent (eller 2,16 kroner) høyere drivstoffkostnader pr. time for leddbuss enn for 12-metersbussen i regneeksemplet. Dersom forskjellen i drivstoffkostnader drives av forskjell i drivstoffbruk, vil det si at leddbussene bruker omtrent 0,58 liter diesel pr. kilometer, i motsetning til 0,4 liter pr. kilometer for 12-metersbussen. Det er også forskjeller i service- og vedlikeholdskostnader mellom busstypene, men disse forskjellene er noe mindre, omtrent 40 prosent, eller 0,75 kroner, høyere for leddbuss en for 12-metersbussen.

Forutsetningene om timekostnader og kilometerkostnader for de tre busstypene i KVU Oslo-Navet er oppsummert i tabellen under.

Tabell 3.3: Kostnadsforutsetninger for buss i Merklin for Oslo-Navet

| | 12 meters bybuss | 14 meters regionbuss | 18 meters leddbuss |
|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Kr. pr. kjøretøykilometer | 6,68 | 7,86 | 9,59 |
| Kr. pr. time i rute | 537 | 537 | 537 |
| Mill. kroner pr. sett | 2,0 | 2,4 | 2,8 |

3.3.7

Trafikantnytteberegningene

Trafikantnytte fra IC-modellen (for togtrafikk over 50 km) og all annen trafikk fra RTM-modellen, er lagt inn i separate moduler i Merklin. Deretter er de to nyttekomponentene summert i et felles ark.

Fra RTM-modellen får vi informasjon om spart ombordtid, spart påstigningstid, spart tilbringertid og total spart ventetid. I Merklin har vi kategorisert spart ombordtid som spart reisetid, spart tilbringertid som spart gangtid, og summen av spart påstigningstid og spart total ventetid som spart ventetid. I Merklin er trafikantnyttene disaggregert etter reisehensikt, dvs. i arbeidsreiser, forretningsreiser og fritidsreiser.

For å kunne disaggregere tallene fra RTM-modellen etter reisehensikt har vi brukt rammetallene fra etterspørselsmodellen til RTM (TramodBy). Ettersom det er liten variasjon i disse tallene mellom konseptene i 2030 og 2060, har vi brukt fordelingen av reiser etter reisehensikt fra 2030. Her er reisene delt inn i arbeidsreiser, tjenestereiser, henting/levering, fritidsreiser og private reiser. Vi har kategorisert de siste tre reisehensiktene som fritidsreiser i Merklin, og tjenestereiser som forretningsreiser. Dette gir følgende fordelingsnøkkel for fordeling av reiser fra RTM-modellen etter reisehensikt:

- Arbeidsreiser: 42,6 prosent
- Forretningsreiser: 5,9 prosent
- Fritidsreiser: 51,5 prosent

Til sammenligning er fordelingen etter reisehensikt fra IC-modellen for reiser under 50 km 57 prosent arbeidsreiser, 9,6 prosent forretningsreiser og 33 prosent fritidsreiser.

3.3.8

Beregninger av trengsel

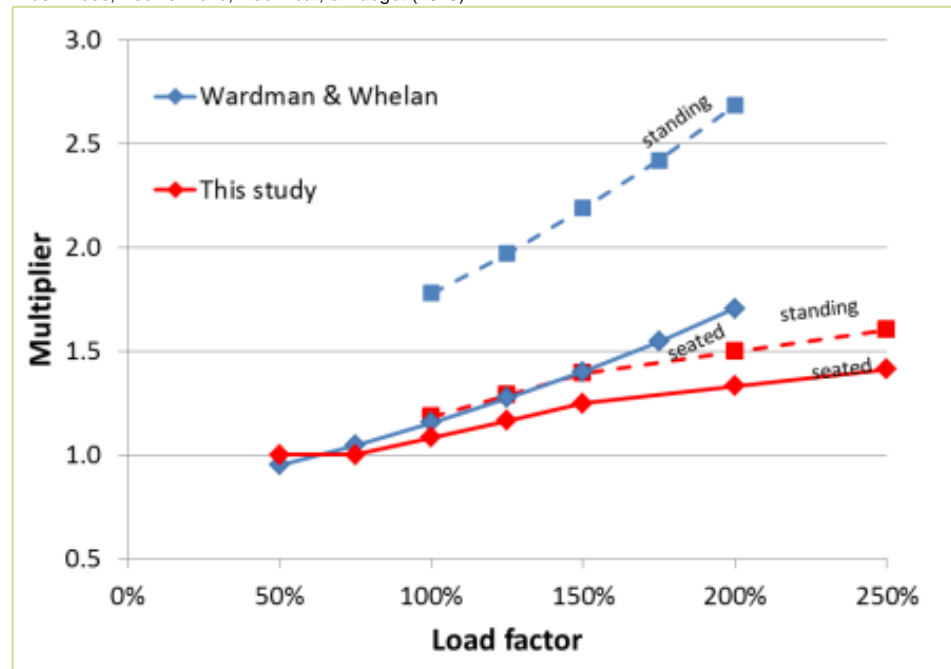
Ingen av de verktøyene som i dag benyttes til samfunnsøkonomiske analyser av samferdselsprosjekter, inkluderer ulempe knyttet til trengsel i forbindelse med overbelastning av kollektive transportmidler. I KVU Oslo-Navet er kollektivtilbudets kapasitet en hovedutfordring. Tiltak som gir mindre trengsel må dermed antas å kunne ha effekter på etterspørselen etter kollektivreiser. For å belyse hvordan tilbudt kapasitet i de ulike konseptene dekker framtidig reiseetterspørsel, har vi derfor utviklet en metode for beregning av trengselskostnader og implementert denne i beregningene.

Det er gjennomført en rekke undersøkelser av trafikanters verdsetting av tilgang til sitteplass, tilgang til ståplass og andre komfortfaktorer. Undersøkelsene fanger i varierende grad opp hvordan ulike nivåer for trengsel påvirker verdsettingen, og det er til dels store sprik i resultatene fra ulike undersøkelser.

En del av undersøkelsene ser ut til å gi resultater som ikke kan bekreftes empirisk. Vi velger å basere våre verdsettingsforutsetninger på resultater fra et arbeid gjennomført med sikte på å verdsette ulempen ved trengsel i transportsystemet i Stor-Paris (Kroes, Kouwenhove, Debrincat, & Pauget, 2013). Denne undersøkelsen var innrettet med sikte på anvendelse av resultatene i samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalyser, og bestod av en litteraturgjennomgang, identifisering av nøkkelfaktorer for passasjerkomfort,

design, gjennomføring og analyse av preferanseundersøkelse og, til slutt, forsøk på å verifisere resultatene fra preferanseundersøkelsen ved hjelp av reisevanedata.

Figur 3.3-1: Tidsverdimultiplikator for sitteplass og ståplass. Sammenligning.
Kilde: Kroes, Kouwenhove, Debrincat, & Pauget (2013)



Undersøkelsen fanger opp variasjoner mellom ulike trengselsnivåer og gir, sammenlignet med andre undersøkelser, en relativt lav vektning av «reisetid med trengsel» i transportmiddelet. I Figur 3.3-1 vises resultater fra undersøkelsen i Paris sammenliknet med resultater fra en tilsvarende undersøkelse tidligere gjennomført i London (Wardman & Whelan, 2011). Tidsverdimultiplikatoren uttrykker forholdet mellom verdsetting av reisetid gitt høy belastning i avgangen sammenliknet med verdsetting av reisetid i situasjoner hvor det er god plass.

Våre beregninger bygger på undersøkelsen i Paris, konkretisert ved følgende forutsetninger:

Vekt sittende:

- Hvis setebelegg < 80 % : 1 * verdsetting av reisetid
- Hvis setebelegg = 100 %: 1,1 * verdsetting av reisetid
- Hvis samlet belegg (sitteplasser og ståplasser) = 100 %: 1,3 * verdsetting av reisetid

Vekt stående:

- Hvis setebelegg = 100 %: 1,3 * verdsetting av reisetid
- Hvis samlet belegg (sitteplasser og ståplasser) = 100 %: 1,8 * verdsetting av reisetid.

Som grunnlag for beregning av trengselskostnader er det nødvendig å etablere et sett av forutsetninger om antall sitteplasser og ståplasser for de ulike typer

materiell som planlegges benyttet. I Tabell 3.4 oppsummeres de forutsetninger som legges til grunn ved kapasitetsberegninger i KVU Oslo-Navet.

Tabell 3.4: Antall sitteplasser og ståplasser pr. sett for ulike materielltyper

| | Sitteplasser | Ståplasser | Sum |
|---------------------------|--------------|------------|-----|
| S-bane* | 281 | 241 | 522 |
| Lokaltog, lang | 295 | 132 | 427 |
| Regiontog/tilbringertog | 240 | 107 | 347 |
| T-bane | 138 | 180 | 318 |
| Trikk | 105 | 67 | 172 |
| Lengre trikk (Konsept K1) | 111 | 71 | 182 |
| Buss, 12 m | 36 | 14 | 50 |
| Buss (boggi), 14 m | 48 | 12 | 60 |
| Leddbuss, 18 m | 51 | 20 | 71 |

* S-tog er materiell som forutsettes å erstatte dagens lokaltogmateriell (BM69) på innerstrekningene, og som vil ha en lavere andel sitteplasser og høyere andel ståplasser.

Kapasitetsbegrensningen som legges til grunn for antall ståplasser, varierer mellom ulike kollektive transportmidler og er ment å reflektere en kapasitet som kan utnyttes uten at det oppstår større forsinkelser i forbindelse med av- og påstigning.

Beregningene gjennomføres ved at det hentes ut linjeprofiler fra transportmodellene gitt reisetrafikk i en gjennomsnittlig rushtid. Avhengig av kapasitetsutnyttelsen på delstrekninger beregnes så vekt for reisetid med sitteplass og vekt for reisetid med ståplass pr. delstrekning. For å fange opp at belegget varierer mellom ulike avganger gjennomføres beregningene for hver avgang med systematisk variasjon av belegget rundt gjennomsnittsbelegget fra transportmodellene.

For alle linjer legges til grunn at variasjonen i trafikkvolum er normalfordelt med et standardavvik på 20 prosent. En gjennomgang av tellinger for ulike kollektivlinjer indikerer at dette er et rimelig variasjonsområde for linjer med høy avgangshyppighet (inntil 20 minutter mellom avganger), men at variasjonen kan være større i linjer med sjeldnere avganger.

En gjennomgang av tellinger for tog, trikk og T-bane viser også at det er til dels betydelige avvik mellom modellberegnet trafikk og talt trafikk. Dette gjelder særlig sentralt i Oslo. For å kompensere for dette har vi oppjustert trafikkvolumene for T-bane i rushtid med 50 prosent, for trikk med 35 prosent og for enkelte toglinjer (S-banelinjene) med 15 prosent. Grunnlaget for oppjustering av trafikkvolumer gjennomgår nærmere i 0.

Vi har ikke tilsvarende grunnlag for å korrigere trafikk tall for busslinjer. Det er grunn til å anta at vi dermed undervurderer trengselen i busslinjer sentralt i Oslo. Samtidig indikerer resultatene at trengselen i en del ekspressbusslinjer

overvurderes. Det ser også ut til at forutsetningene vi legger til grunn undervurderer trengselen i trikkelinjene sentralt i Oslo. Her kan vi imidlertid ikke se at vi har grunnlag for å benytte en høyere prosentsats ut fra det som er observert, da det er store variasjoner i avvik mellom talt og beregnet trafikk, mellom ulike linjer og mellom ulike deler av linjer.

3.3.9

Beregning av forsinkelser/punktlighet

I Jernbaneverkets nytte-/kostnadsanalyser åpnes det for å beregne endringer i forsinkelseskostnader som følge av tiltak i infrastruktur og rutetilbud.

Punktlighetsnytte beregnes da med utgangspunkt i forutsetninger om endringer i andelen av togene som kjøres i rute ved gjennomføring av tiltak.

Forsinkelser har mange årsaker. I lukkede banesystemer (T-bane, jernbane) er det særlig kapasitetsutnyttelsen, i infrastruktur så vel som i enkeltavganger, som kan påvirkes gjennom tiltak i infrastrukturen og/eller rutetilbudet. For trikk og busslinjer som helt eller delvis kjøres i blandet trafikk med andre trafikantgrupper (bil, gang, sykkel), påvirkes punktligheten også, og ofte i større grad, av omfanget av annen trafikk og graden av prioritering av trikk og buss.

Både Jernbaneverket og Ruter registrerer løpende utvikling i punktlighet for de viktigste kollektivrutene. Vi mangler likevel data og gode verktøy for å beregne hvordan tiltak i infrastrukturen påvirker punktlighet og forsinkelseskostnader i hele kollektivnettet. Vi avgrenser derfor beregningene av forsinkelsesgevinster til å ivareta to forhold:

- Endringer i forsinkelseskostnader som følger av at trafikanter overføres mellom skinnegående transportmidler i lukket system (T-bane, tog med relativt høy punktlighet) og trikk/buss (med relativt lav punktlighet)
- For T-bane og tog gjøres i tillegg vurderinger av effekter på punktligheten av større investeringstiltak

3.4

Nullalternativet

Finansdepartementets veileder nr. 8 gir føringer for utformingen av Nullalternativet i en KVU (Finansdepartementet, 2010 b). Nullalternativet defineres i denne veilederen ved å vise utviklingen basert på den konseptuelle løsningen som eksisterer på beslutningstidspunktet. I veilederen omtales dette som følger:

Nullalternativet skal:

- Ta utgangspunkt i dagens konsept/løsning – framtidig behovstilfredsstillelse skal ikke bli dårligere enn på beslutningstidspunktet
- Inkludere ordinært vedlikehold (korrigerende og forebyggende) og utskiftninger/fornyelse (nødvendige reinvesteringer/oppgraderinger) som er nødvendig for å kunne fungere i den tidsperioden som forutsettes i analysen
- Ta hensyn til andre vedtatte tiltak som er i gang eller har fått bevilgning. Tiltak som ikke er vedtatt av Stortinget eller ikke har fått bevilgning skal ikke inkluderes

I følge Finansdepartementet (Februar 2015) skal Nullalternativet innbefatte det minimum av vedlikeholdsinvesteringer som er nødvendig for at alternativet skal

være reelt. Videre sies det: *Det ligger ikke i dette krav om like lang levedyktighet som i investeringsalternativene. Hvis Nullalternativets levetid er svært kort, bør det vurderes å utvikle et "Null pluss"-alternativ i tillegg til Nullalternativet. Dette vil spesielt være aktuelt dersom en begrenset investering i oppgraderinger kan forlenge levetiden betydelig, sammenlignet med det rene Nullalternativet.*

I prosjektstyringsdokumentet for KVU Oslo-Navet angis at det kan være ønskelig å se på varianter av et Nullalternativ relatert til milepæler som kommer og/eller spesielle infrastrukturtiltak. Dette begrunnes med at KVU-en har et langt tidsperspektiv, slik at det vil ta lang tid før eventuelle nye tunneler vil kunne være ferdig.

Varianter av Nullalternativet har en til dels uklar status i KVU/KS1. Et viktig argument for å arbeide med Nullalternativ+ - konsepter er at Nullalternativet ofte vil framstå som en urealistisk løsning på lang sikt (Finansdepartementet, Februar 2015). Et alternativ kan derfor være å inkludere planlagte investeringstiltak basert på gjeldende planer ut over de prosjekter som har fått oppstartsbevilgning samt andre større prosjekter som med en videreføring av dagens rammebetingelser og økonomiske og politiske prioriteringer vil kunne ferdigstilles innen 2030.

Med sterk befolkningsvekst i Oslo og Akershus i årene framover, vil tiltakene som inngår i Nullalternativet ikke være tilstrekkelige til å unngå at kvaliteten på transporttilbudet gradvis svekkes. Videre er det – særlig for jernbanen – synergier mellom tiltakene som inngår i Nullalternativ+ og tiltakene som analyseres i KVU Oslo-Navet. Summen av nytten av tiltakene i Nullalternativ+ og tiltakene i KVU Oslo-Navet er større enn dersom tiltakene analyseres hver for seg.

På bakgrunn av dette er det for KVU Oslo-Navet valgt å gjennomføre samfunnsøkonomiske beregninger hvor konseptene sammenlignes med Nullalternativ+. Beregninger gjennomføres også for Nullalternativet og resultatene for Nullalternativet sammenlignes også med resultatene for Nullalternativ+.

Tiltakene i Nullalternativ+ er av varierende karakter og er basert på tidligere forutsetninger for utvikling av transportsystemet i hovedstadsområdet. Om, og i hvilken grad, disse passer inn i alternativene for utvikling av transportsystemet som analyseres i KVU-en og i anbefalingene i KVU-en, vil variere.

Det er en mulighet for at analysene kan vise at enkelte tiltak i Nullalternativ+ passer dårlig inn i konseptets helhet og derfor ikke bør realiseres dersom konseptet velges. Det kan også vise seg at forutsetninger og løsninger i Nullalternativ+ bør endres som følge av anbefalingene i KVU-en. Som en del av den samfunnsøkonomiske analysen vurderes det derfor om de enkelte tiltakene som inngår i Nullalternativ+ passer inn i ulike konsepter.

4 Innhold i konseptene

Finansdepartementet definerer et konsept som en «prinsippløsning som ivaretar et sett av definerte behov og overordnede prioriteringer (Finansdepartementet, 2010 a).

Konseptene er med dette utgangspunkt konstruert med bakgrunn i følgende vurderinger:

- Konseptene skal illustrere det handlingsspenn hovedstadsområdet sannsynligvis rår over ved utviklingen av transportsystemet i et langsiktig perspektiv
- Konseptene skal være forskjellige fra hverandre
- Konseptene skal være innbyrdes konsistente når det gjelder kombinasjonen av tiltak, dvs. at tiltakene trekker i en felles retning mot konseptets intensjon

Et konsept vil kunne bestå av transportteknologi, infrastruktur og ruteopplegg, samt eventuelle etterspørselsregulerende virkemidler. Infrastrukturen i hvert konsept vil definere hvilket handlingsrom man har for å fastlegge et ruteopplegg i form av rutefrekvens, stoppmønster, reisetid osv. Infrastrukturen definerer også kapasitetsgrensene for de ulike transportløsningene strekningsvis og totalt.

I det følgende beskrives kort Nullalternativet og Nullalternativ+. Beskrivelsen inkluderer også tiltak som kan påvirke transportbehov og valg av transportmiddel (Trinn 1-tiltak), og tiltak som gir mer effektiv utnyttelse av eksisterende infrastruktur og kjøretøy (Trinn 2-tiltak). I mulighetsstudien (Delrapport 3: KVU Oslo-Navet Konseptmuligheter, 2015) er det også vurdert begrensede utbyggingstiltak uten nye tunneler (Trinn 3-tiltak). Disse omtales, men for en nærmere beskrivelse vises det til delrapport 3 Konseptmuligheter.

Nullalternativet danner utgangspunktet for samtlige konsepter

Konseptene er etablert med utgangspunkt i resultater fra beregninger gjennomført for Nullalternativet, Nullalternativ+, konsepter på Trinn 1 – 3, samt beregninger av ulike varianter av utbygging av kun overflateløsninger, kun T-bane eller kun jernbane (Se delrapport 3: Konseptmuligheter for en nærmere beskrivelse).

Konseptene som analyseres er:

- K1 Trikk- og busskonseptet
- K2 T-banekonseptet
- K3 S-bane- og T-bane konseptet
- K4 Jernbane- og T-banekonseptet

Vi vil kort beskrive de antatte kostnadene for hvert konsept og avslutningsvis ha en samlet kostnadsvurdering hvor vi redegjør for de oppdaterte kostnadene (forventningsverdiene) etter usikkerhetsanalysen (Metier, 2015).

4.1 Nullalternativet og Nullalternativ+

4.1.1 Nullalternativet

Nullalternativet er en videreføring av dagens situasjon, men som inkluderer ferdigstillelse av prosjekter som er vedtatt og finansiert. Følgende tiltak inngår i Nullalternativet:

Kollektivtrafikktiltak:

- Lørenbane (T-bane)
- Follobanen (jernbane Oslo S – Ski)
- Fornebubanen (T-bane Majorstuen – Fornebu)
- CBTC, nytt signal- og sikringsanlegg for T-banen

Veiprosjekter:

- E18 Bjørvika (under bygging)
- Rv150 Ulven-Sinsen (ferdigstilt)
- E18 Sydhavna
- Rv22 Lillestrøm – Fetsund
- E16 Sandvika – Wøyen

Nullalternativet vurderes kun å være relevant på kort sikt. I analysene av konseptene er det derfor valgt å sammenlikne med Nullalternativ+ (jfr. avsnitt 3.4.) Det gjøres imidlertid også analyser mellom Nullalternativet og Nullalternativ+ for å vurdere rangeringen av konseptene, og konseptenes følsomhet for avgrensningen av Nullalternativet.

4.1.2 Nullalternativ+

I dette prosjektet vil den samfunnsøkonomiske analysen ta utgangspunkt i Nullalternativ+. Dette avviker fra vanlig KVU-praksis, men valget begrunnes ut fra at det har liten hensikt å øke jernbanekapasiteten sentralt i Oslo dersom denne kapasiteten ikke økes lenger ut i jernbanenettet.

I utgangspunktet kunne Nullalternativ+ kun vært benyttet i jernbanealternativene, men det er fordelaktig å sammenlikne alle konseptene mot samme nullalternativ. Noter imidlertid at dette ikke godkjenner prosjektene i Nullalternativ+, det er kun Nullalternativet som er forankret i vedtatte planer. Nullalternativ+ er dermed et utvidet nullalternativ som også inkluderer tiltak som inngår i overordnede infrastrukturplaner.

I tillegg til tiltakene i Nullalternativet, inneholder Nullalternativ+ følgende infrastruktur:

Kollektivtrafikktiltak

- Fullført Intercity-utbygging til Skien, Halden og Lillehammer
- Ringeriksbanen Sandvika – Hønefoss
- T-bane til Ahus
- Trikk til Tonsenhagen
- Ny bussterminal i Oslo sentrum
- Fjordtrikken (østlig del)

Veiltak

- E18 Vestkorridoren: Utbygging Lysaker-Slependen
- Manglerudprosjektet: E6 i tunnel via Bryn til Ulven/Teisen

Alle konsepter (inkludert Nullalternativ+) innebærer økt frekvens i busslinjer i og rundt tettsteder i Akershus samt økt mating til tog på Lillestrøm, Jessheim og Sandvika. Eksisterende ekspressbusslinjer fra nord kuttes ved Ring 3 (Helsfyr og Sinsen forutsatt i beregningene, Bryn og Økern er også alternative løsninger), mens busslinjer på E18 fra sør fortsatt kjøres inn til Bussterminalen.

4.1.3

Trinn 1

Trinn 1 tiltak er beskrevet og vurdert i mulighetsstudien. Tiltakene i denne kategorien er ikke vurdert som tilstrekkelige med hensyn til måloppnåelse til å kunne danne et selvstendig konsept. Tiltakene er likevel relevante i kombinasjonen med konseptene som analysers. I den samfunnsøkonomiske analysen er tiltak fra Trinn 1 håndtert via følsomhetsberegninger for å vise i hvilken grad utbygging av transportkapasitet må suppleres med økonomiske virkemidler for å øke måloppnåelse. Behovet for Trinn 1 tiltak vil kunne variere på tvers av konseptene.

4.1.4

Tiltak på Trinn 2 og Trinn 3

I konseptutviklingsfasen ble det gjennomført analyser av ulike tiltak på Trinn 2 (bedre utnyttelse av eksisterende infrastruktur) og Trinn 3 (mindre tiltak som kan gjennomføres i stedet for eller utsette behovet for større tiltak).

Følgende tiltak ble utredet på Trinn 2:

- Framkommelighetstiltak for trikk: Endret stoppestedsstruktur, fjerning av gateparkering og sterkere prioritering i trafikken
- Rimelige tiltak i Oslo kommunes sykkelstrategi gjennomføres innenfor Ring 3
- Gateparkering fjernes i indre by der det er nødvendig for prioritering av fotgjengere, syklist, buss og trikk
- Redusert framkommelighet for bil der det er nødvendig for prioritering av fotgjengere, syklist, buss og trikk
- Busslinjer tilpasses og legges om for å gi plass til sterkere prioritering av syklist, fotgjengere og trikk
- Flytoget integreres med øvrig transporttilbud

På Trinn 3 inngikk følgende tiltak:

- Tilsvinger for T-banen ved Volvat og Ensjø: Forbindelse Borgen-Blindern og Ensjø-Carl Berners plass. Dette gjør det mulig å avlaste sentrumstunnelen ved å benytte Ringen
- «Brynsbakkenpakken» for optimalisert utnyttelse av eksisterende jernbaneinfrastruktur:
 - Ombygging av Brynsbakken til retningsdrift slik at ikke enkelte spor brukes til trafikk i begge retninger
 - Ombygging av Sandvika stasjon fra fire til seks spor
 - Planskilt nordre avgrening til Alnabruterminalen
 - Vendespor på Asker stasjon
 - Sportiltak på Lillestrøm stasjon

- Stasjonene Nationaltheatret, Lysaker, Sandvika og Asker bygges ut for betjening av triple togsett (330 meters plattformer)
- Stasjoner på Østre linje (Ski – Mysen) og Kongsvingerbanen bygges om til 250 m plattformer (doble togsett)
- Gjennomføring av Oslo kommunes sykkelstrategi, med samtlige infrastrukturtiltak
- Framkommelighetstiltak for buss

Tabell 4.1 viser antatte utbyggingskostnader for Trinn 3.

Tabell 4.1: Trinn 3 Utbyggingskostnader (mill. 2014-kr, eksklusive mva)

| Tiltak | Jernbane | T-bane | Sykkel | Buss |
|--|--------------|--------|--------|------|
| Tr3-1J. Brynsbakkenpakken | 3700 | | | |
| Tr3-2J. Plattformforlengelser i Vest | 2400 | | | |
| Tr3-3J. Stasjonsforlengelser Kongsvingerbanen | 600 | | | |
| Tr3-4J. Knutepunktsutvikling jernbanestasjoner | 800 | | | |
| Tr3-1M. Tilsvingertiltak | | 1100 | | |
| Tr3-2M. Knutepunktsutvikling T-banestasjoner | | 300 | | |
| Tr3-1S. Sykkeltiltak i Oslo | | | 7900 | |
| Tr3-1Bu. Framkommelighetstiltak buss | | | | 1000 |
| Sum tiltak per transportform | 7500 | 1400 | 7900 | 1000 |
| Sum tiltak totalt | 17800 | | | |

Siling av konsepter er gjennomført i to faser. Etter andre silingsrunde er flere av tiltakene fra Trinn 2 og Trinn 3 inkludert i ett eller flere av konseptene på Trinn 4. Dette omtales nærmere i påfølgende avsnitt.

4.2 Konsepter på Trinn 4 – K1, K2, K3 og K4

I Trinn 4 vurderes fire forskjellige konsepter som alle innebærer omfattende infrastrukturtiltak.

4.2.1 Felles basisforutsetninger for K1-K4

Fra trinn 2 og videre konsepter inkluderes sykkelsatsning og parkeringsrestriksjoner innfor Ring 2. I tillegg er det en økt trikkesatsning hvor et utvalg av trikkelinjer inkluderes. Infrastrukturtiltakene som inngår som basis i alle konseptene er følgende:

- Trikk på Ring 2 (Majorstuen-Carl Berner-Helsfyr-Bryn) avlaster busslinje 20 (Skøyen-Carl Berner) og busslinje 21 (Carl-Berner-Helsfyr)
- Trikk på Ring 3 (Bryn-Økern-Sinsen) avlaster busslinje 23 på denne strekningen for å gi bedre transporttilbud i Hovinbyen
- Infrastrukturtiltakene fra Oslo kommunes sykkelstrategi gjennomføres.
- Parkeringsrestriksjoner og redusert kapasitet for biltrafikk innenfor Ring 3
- Framkommelighetstiltak for trikk

- Brynsbakkenpakken som inneholder 4 komponenter: 1) Ombygging av Brynsbakken til retningsdrift, 2) Ombygging av Sandvika stasjon fra fire til seks spor, 3) Vendeanlegg Ski/Lillestrøm/Asker og 4) Planskilt nordre avgrening til Alnabruterminalen

Basiskostnadene for K1-K4 er som følger under (se Tabell 4.2). Kostnadene ved sykkeltiltak inkluderes ikke i den totale basiskostnaden i nytte-kostnadsanalysen. Dette gjøres fordi transportmodellene som benyttes ikke er egnet til å analysere konsekvenser av bedre tilrettelegging for gående og syklister. Beregning av nytte av sykkeltiltak gjøres i en supplerende analyse (se avsnitt 5.3 og avsnitt 6.4.1).

Tabell 4.2: Utbyggingskostnader (uten sykkeltiltak), felles for alle konsepter. Mill. 2014-kroner (eks. mva)

| Basiskostnad (felles for K1-K4) | |
|---|-------|
| Tr3-1J. Brynsbakkenpakken | 3700 |
| Kollektivfelt Ring 1 | 700 |
| Bussterminaler i indre by | 600 |
| Sykkeltiltak | 7 900 |
| Trikkelinje Bryn-Sinsen | 1 600 |
| Trikkelinje Ring 2 Majorstua-Carl Berner-Helsfyr-Bryn | 2 200 |
| Øvrige tiltak trikk | 400 |
| Sum (uten sykkeltiltak) | 9 200 |

4.2.2

K1 Trikk- og busskonseptet

K1 Trikk- og busskonseptet er utviklet videre etter at arbeidet med koding og beregning av trafikkgrunnlag for konseptet var gjennomført. For det videreutviklede konseptet (K1 Max) er det ikke gjennomført trafikkanalyse eller samfunnsøkonomiske beregninger. Alle vurderinger i denne rapporten er knyttet til det opprinnelige K1-konseptet (K1 Min).

K1 illustrerer tiltak som kan bli nødvendige dersom man ikke bygger ny tunnel for verken jernbane eller t-bane. Nye trikketraseer, doblet frekvens, ny sykkelinfrastruktur og framkommelighetstiltak gir et bedre tilbud i indre by og Hovinbyen. Bedre busstilbud, kollektivfelt og nye bussterminaler gir et forbedret regionalt transporttilbud.

Togtilbudet og T-banetilbudet tilsvarer det som er inkludert i Trinn 3. Buss- og trikketilbud tilsvarer i stor grad konsept A2 Trikkebyen. K1 innebærer tiltak på følgende strekninger:

Tabell 4.3: Tiltak på trikk i K1

| Tiltak | Strekning | Millioner kroner |
|--------|---|------------------|
| T1 | Jernbanetorget-Carl Berner | 800 |
| T2 | Ring 2 Majorstua-Carl Berner-Helsfyr-Bryn* | 2 200 |
| T3 | Munkegata-Galgeberg-Helsfyr | 800 |
| T4 | Frogner plass-Olav Kyrres plass | 300 |
| T5 | Sinsen-Linderud | 1 500 |
| T7 | Bogstadveien-Trondheimsveien | 1 200 |
| T8 | Rådhusplassen-Jernbanetorget | 400 |
| T9 | Bryn-Sinsen* | 1 600 |
| T10 | Skovveien | 100 |
| TT1 | Øvrige tiltak på trikkenettet* | 800 |
| TT2 | Forlengelse eksisterende trikkeholdeplasser | 80 |
| | Sum | 9 780 |

*= kostnad inngår helt eller delvis i basis

Følgende infrastruktur inngår i K1 Trikk- og busskonseptet i tillegg til basis:

- Nye trikketraseer, se over
- Tilsvinger for T-banen på Ensjø og Volvat
- Plattformforlengelser i vest (Nationaltheatret, Lysaker, Sandvika og Asker)
- Separate bussveier (Rv. 4 Gjelleråsen-Sinsen, Hvam/Ahus-Bryn, E18 Mastemyr-Sydhavna og E18 Lysaker-Skøyen)

Totalkostnaden for K1 (uten basis) er 25 880 millioner kr., jf. Tabell 4.4. Med basiskostnaden, jf. Tabell 4.2, blir totalkostnaden 35 080 millioner kr.

Tabell 4.4: Utbyggingskostnader K1. Mill. 2014-kroner (eks. mva)

| K1 Trikk- og busskonseptet | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--------|
| Trikk | Trikketraseer (minus basis) | 5 580 |
| T-bane | Tilsvingertiltak Volvat og Ensjø | 1 100 |
| Buss | Lysaker-Skøyen | 1 500 |
| | Gjelleråsen-Sinsen | 4 600 |
| | Hvam/Ahus-Alna | 5 800 |
| | Bussterminalen-Mastemyr | 4 300 |
| Tog | Plattformforlengelser i vest | 2 400 |
| | Stasjonsforlengelser Kongsvingerbanen | 600 |
| Sum | | 25 880 |

4.2.3

K2 T-banekonseptet

I K2 gir en ny T-banetunnel tilnærmet en dobling av kapasitet og frekvens på hele T-banenettet. Togtilbudet er tilsvarende som i Trinn 3. T-banekonseptet som legges til grunn er **C2: Metrobyen (Majorstuen – Riddervolds plass – Nationaltheatret – St. Olavs plass – Tøyen – Ensjø)**. (Se delrapport 3, Konseptmuligheter for en nærmere beskrivelse av C2).

I dette konseptet bygges en ny T-baneforbindelse fra Majorstuen, via Frogner, Nationaltheatret, St. Olavs plass, Nybrua, Tøyen og Helsfyr til Brynseng. Nationaltheatret blir knutepunktstasjon med mulighet for bytte mellom de to T-banesystemene. Den eksisterende sentrumstunnelen berøres ikke.

Følgende infrastruktur inngår i K2 T-banekonseptet i tillegg til basis:

- Ny T-banetunnel Majorstuen – Frogner – Nationaltheatret – «Sofienberg» – Tøyen – Helsfyr
- Andre tiltak på T-banenettet
- Plattformforlengelser i vest (Nationaltheatret, Lysaker, Sandvika og Asker)
- Stasjonsforlengelser Kongsvingerbanen

Totalkostnaden ekskl. basis er da 17 600 millioner kr., jf. Tabell 4.4. Inkl. basiskostnaden er utbyggingskostnadene for K2 på 26 800 millioner kr.

Tabell 4.5: Utbyggingskostnader K2. Mill. 2014-kroner (eks. mva)

| K2 T-banekonseptet | | |
|---------------------------|---|---------------|
| T-bane | Majorstuen–Riddervolds plass–Nationaltheatret–St. Olavs plass–Tøyen–Ensjø | 12 500 |
| | Øvrige tiltak på T-banenettet | 2 100 |
| Tog | Plattformforlengelser i vest | 2 400 |
| | Stasjonsforlengelser Kongsvingerbanen | 600 |
| | Sum | 17 600 |

K2 T-banekonseptet er også analysert med T-banekonsept C1, tilsvarende det som er lagt til grunn i Ruters forprosjekt. Dette konseptet forutsetter at ny tunnel kobles med eksisterende tunnel ved Stortinget stasjon, slik at vi får to tunneler med følgende stopp mellom Majorstuen og Tøyen:

- Bislett–St. Olavs plass–Stortinget–Jernbanetorget–Grønland
- Nationaltheatret–Stortinget–Nybrua–Tøyen

Kostnadene ved denne løsningen er beregnet til 14 500 millioner kr. (eks. mva), samlede utbyggingskostnader for denne varianten av Konsept K2 blir dermed 28.800 millioner kr.

4.2.4

K3 S-bane- og T-banekonseptet

I K3 gjør nye tunneler det mulig å skille ut den lokale jernbanetrafikken i et eget S-banesystem (Storbybane) og frigjøre kapasitet på det gjenværende regionale nettet. Konseptet omfatter også en ny T-banetunnel, T-banekonsept C3: Majorstuen – Bislett – Olaf Ryes plass – Tøyen – Ensjø. Til sammen gir dette medfører rundt en dobling av kapasitet og frekvens på hele T-banenettet.

Konseptet omfatter videre en rekke tiltak på regiontog/lange lokaltog for å forbedre kapasitet, bygget på togtilbudet skissert i trinn 3. En av hovedendringene er at slike tog ikke lenger skal stoppe på Skøyen, noe som vil gi 2 minutter redusert reisetid. Når det gjelder lokaltog/S-bane er det her seks avganger pr. time Lillestrøm–Ski via Økern og Bislett, og seks avganger pr. time Grorud–Asker via Oslo S.

Følgende infrastruktur inngår i K3 S-bane- og T-banekonseptet i tillegg til basis:

Kollektivtrafikktiltak

- S-banetunnel Oslo S– Nationaltheatret – Elisenberg – Skøyen – Lysaker
- S-banetunnel Nationaltheatret – Bislett – Sinsen – Økern – Alna
- Skøyen stasjon bygges om fra fire til to plattformer og blir S-banestasjon
- S-banetunnel Skøyen – Lysaker
- Lysaker stasjon bygges om fra fire til seks spor
- Ny T-banetunnel Majorstuen – Bislett – Grünerløkka – Sofienberg – Tøyen – Helsfyr
- Andre tiltak på T-banenettet [som for eksempel]
- Vendelegg osv

Totalkostnaden for dette konseptet uten basiskostnaden er 41 200 millioner kr., jf. Tabell 4.6, kr og 50 400 millioner kr. inklusive basis.

Tabell 4.6: Utbyggingskostnader K3. Mill. 2014-kroner (eks. mva)

| K3 S-bane og T-banekonseptet | | |
|-------------------------------------|--|---------------|
| T-bane | Majorstua–Bislett–Olaf Ryes plass–Tøyen–Ensjø | 12 100 |
| | Øvrige tiltak på T-banenettet | 2 100 |
| Tog | Oslo S–Nationaltheatret–Elisenberg–Skøyen–Lysaker (S-bane) | 13 000 |
| | Nationaltheatret–Sinsen–Økern–Alna (S-bane) | 10 600 |
| | Øvrige tiltak på jernbanenettet i K2 | 3 400 |
| Sum | | 41 200 |

K3 analyseres også med tilsvarende T-baneløsning som i K2 og K4 (T-banekonsept C2). Utbyggingskostnadene for denne løsningen er beregnet til 12 500 mill. kroner, noe som bringer samlede utbyggingskostnader for konseptet opp til 50 800 millioner kr. inkludert kostnader som er felles for alle konsepter.

4.2.5

K4 Jernbane- og T-banekonseptet

I K4 øker nye jernbanetunneler mellom Oslo S og Lysaker kapasiteten på jernbanenettet. En nye regiontogstasjon på Bryn gir bedre betjening av Hovinbyen. Når det gjelder T-bane, vil en ny tunnel gi rundt en dobling av kapasitet og frekvens på hele T-banenettet. Det legges til grunn samme T-banekonsept som i K2.

For jernbane er rutetilbudet det samme som i K3 når det gjelder regiontog/ lokal-tog, men det vil være stopp på ny stasjon på Bryn for alle tog i Romeriksporten. Det legges til grunn seks avganger/time Lillestrøm–Asker og seks avganger/time Ski–Stabekk (Lysaker).

Følgende infrastruktur inngår i K4 Jernbane- og T-banekonseptet i tillegg til basis:

Kollektivtrafikktiltak

- Ny regiontogtunnel fra Oslo S – Nationaltheatret – Skøyen
- Skøyen stasjon bygges om fra fire til to plattformer og blir lokaltogstasjon
- Regiontogtunnel Skøyen – Lysaker
- Lysaker stasjon bygges om fra fire til seks spor
- Ny 4-spors stasjon i Romeriksporten ved Bryn (regiontogstasjon)
- Ny jernbanestasjon (regiontog) på Breivoll
- Ny T-banetunnel Majorstuen – Frogner – Nationaltheatret – «Sofienberg» – Tøyen – Helsfyr
- Andre tiltak på T-banenettet

Totalkostnaden for dette konseptet uten basiskostnaden er 35 900 millioner kr., jf. Tabell 4.7, og 45 100 millioner kr. inklusive basis.

Tabell 4.7: Utbyggingskostnader K4. Mill. 2014-kroner (eks. mva)

| K4 Jernbane og T-banekonseptet | | |
|---------------------------------------|---|---------------|
| T-bane | Majorstuen–Riddervolds plass–Nationaltheatret–St. Olavs plass–Tøyen–Ensjø | 12 500 |
| | Øvrige tiltak på T-banenettet | 2 100 |
| Tog | Oslo S–Nationaltheatret (via Stortingsgata)–Lysaker (regional) | 13 100 |
| | Regiontogstasjon på Brynseng | 3 900 |
| | Øvrige tiltak på jernbanenetten i K1 | 4 300 |
| | Sum | 35 900 |

4.2.6

Samlede kostnader i konseptene

Tabell 4.8 oppsummerer utbyggingskostnadene i de fire konseptene. I tillegg til kostnadsestimater for konseptspesifikke tiltak og tiltak som er felles for alle konsepter, vises kostnadspåslag fra usikkerhetsanalyse (Metier, 2015).

Samlede kostnader i hvert konsept vises med og uten kostnader ved sykkelsatsing i Oslo. Det er kostnader uten sykkelsatsing som ligger til grunn for de samfunnsøkonomiske beregningene. Nytteeffekter av sykkelsatsingen vurderes separat.

Tabell 4.8: Oppsummering, utbyggingskostnader. Mill. 2014-kroner (eks. mva)

| | K1 | K2 | K3 | K4 |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Felles kostnader, alle konsept | 9 200 | 9 200 | 9 200 | 9 200 |
| Konseptspesifikke kostnader | 25 880 | 17 600 | 41 200 | 35 900 |
| Justering, usikkerhetsanalyse | 420 | 800 | 2 600 | 2 000 |
| SUM grunnlag for beregning | 35 500 | 27 600 | 53 000 | 47 100 |
| Sykkelsatsing | 7 900 | 7 900 | 7 900 | 7 900 |
| SUM for konseptet | 43 400 | 35 500 | 60 900 | 55 000 |

4.3

Transporttilbudet i de ulike konseptene

I dette avsnittet gjennomgås forutsatt utvikling i det samlede kollektivtilbudet innenfor Oslo og Akershus, og for tog også de linjene som krysser Akershus' yttergrense.

I tillegg til tilbudet som omtales i dette avsnittet, anslår RTM23+ transporttilbudet for lokale busser i de deler av modellområdet som er utenfor Oslo og Akershus, flybusser, ekspressbusser til/fra områder utenfor Oslo og Akershus, samt enkelte båtlinjer innenfor Oslo og Akershus. I modellberegningene er det ikke forutsatt noen endringer i dette tilbudet, og

linjene inngår heller ikke i de samfunnsøkonomiske beregningene. De omtales derfor ikke i det videre her.

4.3.1

T-bane

For T-banen er følgende utvikling av tilbudet forutsatt i de ulike konseptene:

Nullalternativ:

- Ny linje til Fornebu–Majorstuen med 8 avganger pr. time.
- 36 avganger pr. time i fellestunnelen
- 8 avganger pr. time på alle østlige grenbaner
- 8 avganger pr. time på Ringen, herav 4 via Løren

Nullalternativ+:

- Linje til Ellingsrudåsen forlenges via Visperud og Lørenskog sentrum til Ahus

K1 (tillegg til tilbudet i Nullalternativet og Nullalternativ+):

- Nye tilsvinger ved Volvat og Ensjø betjenes med 4 avganger pr. time fra Fornebu via Ringen til Ellingsrudåsen. Grenbanene til Fornebu og Ellingsrudåsen samt Ringen får 12 avganger pr. time

K2 og K4 (tillegg til tilbudet i Nullalternativet og Nullalternativ+):

- Grenbanene fra Fornebu, Kolsås og Østerås i vest knyttes via ny tunnel mellom Majorstuen og Tøyen (C2 med stopp på Riddervolds plass, Nationaltheatret, St. Olavs plass og Nybrua) sammen med østlige grenbaner til Bergkrystallen, Mortensrud og Ahus
- Eksisterende tunnel betjener avganger på Ringen, vestlige grenbaner til Frognerseieren og Sognsvann samt østlig grenbane til Vestli
- 28 avganger pr. time i eksisterende tunnel (fellestunnelen, 30 avganger pr. time i ny tunnel)

For K2 er det også gjennomført beregninger med ny tunnel i variant C1 (fra Ruters forprosjekt). I C1 krysser ny tunnel fellestunnelen på Stortinget T-banestasjon, i stedet for Nationaltheatret stasjon, som ellers er forutsatt. Linjer fra Frognerseieren, Sognsvann og Ringen i vest kobles i denne varianten med østlige grenbaner til Ahus, Mortensrud og Bergkrystallen, mens grenbaner fra Fornebu, Kolsås og Østerås i vest kobles mot grenbane til Vestli og Ringen i øst.

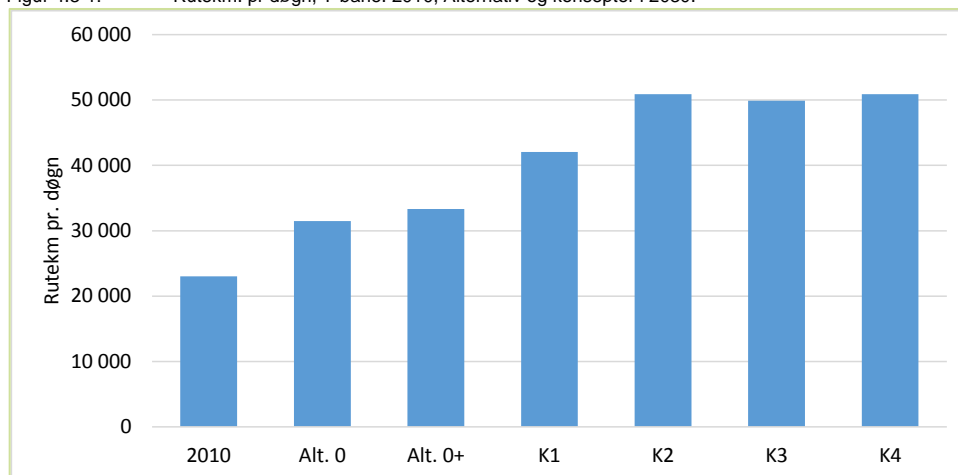
K3 (tillegg til tilbudet i Nullalternativet og Nullalternativ+):

- Linjeføring og avgangshyppighet som i K2 og K4, men ny tunnel mellom Majorstuen og Tøyen bygges som variant C3, med stopp ved Bislett, St. Hanshaugen, Kuba, Olaf Ryes plass og Sofienberg

Det er også gjennomført beregning for K3 med T-banetilbud som i K2 (variant C2).

Med ny tunnel øker ruteproduksjonen med T-bane til 50 000 km. pr. døgn i 2030. Dette tilsvarer mer enn en dobling sammenliknet med dagens tilbud. Variasjonen mellom ulike alternativ og konsept illustreres i Figur 4.3-1.

Figur 4.3-1: Rutekm. pr døgn, T-bane. 2010, Alternativ og konsepter i 2030.



I Nullalternativet og Nullalternativ+ er det forutsatt 36 avganger pr. time/retning gjennom fellestunnelen, en økning på 8 avganger/time sammenlignet med dagens tilbud. Nytt signal- og sikringsystem (CBTC) vil, teoretisk, gi en kapasitetsøkning gjennom tunnelen, men forutsatt økning i tilbudet er større enn teoretisk beregnet kapasitetsøkning som følge av CBTC. Det vurderes derfor usikkert om det er mulig å oppnå tilfredsstillende punktlighet med rutetilbudet i Nullalternativet.

Dersom avganger fra Frognerseieren vender på Majorstuen, reduseres tilbudet til 32 avganger/time. Med en slik omlegging vil kapasiteten være den samme i alle avganger gjennom tunnelen (doble sett), da både færre avganger og lik kapasitet bidrar til enklere avvikling av trafikken.

4.3.2

Trikk

Trikketilbudet i Oslo består i dag av seks linjer som alle betjenes med avganger hvert 10. minutt:

- Linje 11: Majorstuen – Kjelsås
- Linje 12: Majorstuen–Aker brygge – Disen – (Kjelsås)
- Linje 13: Jar–Grefsen (via Grünerløkka)
- Linje 17: Rikshospitalet–Grefsen (via Trondheimsveien)
- Linje 18: Rikshospitalet–Ljabru
- Linje 19: Majorstuen–Ljabru

I Nullalternativ styrkes tilbudet ved at avgangshyppigheten i Linje 18 doubles (avganger hvert femte minutt) og ved at det opprettes en ny Linje 16 Jernbanetorget–Grefsen (via Trondheimsveien).

I Nullalternativ+ er det forutsatt trikk til Tonsenhagen (forlengelse fra Sinsen) og til Filipstad (Fjordtrikken). Tonsenhagen betjenes ved forlengelse av linje 17, som også får doblet avgangshyppighet (avganger hvert 5. minutt), Filipstad betjenes ved at linje 16 forlenges fra Jernbanetorget. Rutetilbudet innebærer 36 avganger/time i hver retning på strekningen Nybrua–Jernbanetorget.

Med utgangspunkt i resultatet av beregninger gjennomført på Trinn 2 er det i alle konsepter lagt inn framkommelighetstiltak innenfor Ring 2 og at antall stopp reduseres slik at rutehastigheten i sentrum øker fra ca. 15 km/t til ca. 18 km/t.

Felles for alle konsepter er også at det i tillegg til eksisterende linjer etableres to nye trikkelinjer som begge forutsettes betjent med 12 avganger pr. time:

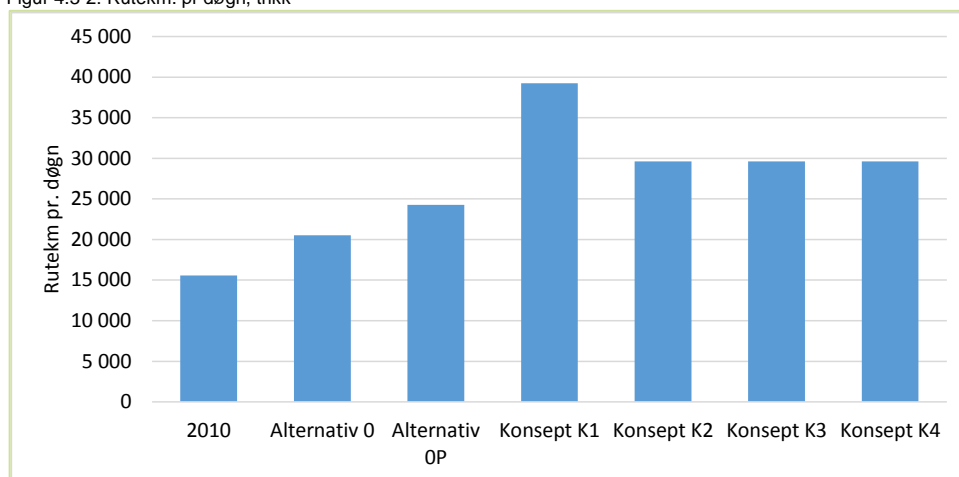
- Linje 14: Sinsen – Brynseng
- Linje 15: Majorstuen–Brynseng

Med ny infrastruktur for trikk på flere strekninger, legges trikketilbudet om. I beregningene er det forutsatt i alt ni linjer, alle med avganger hvert femte minutt:

- Linje 11: Skøyen–Majorstuen–Carl Berner – Brynseng
- Linje 12: Bekkestua–Aker brygge–Sars gate–Sinsen
- Linje 13: Majorstuen–Nationaltheatret–Torshov–Kjelsås
- Linje 14: Filipstad–Solli–Briskeby–Bislett–Grünerløkka–Sinsen–Linderud
- Linje 15: Rikshospitalet–Jernbanetorget–Brynseng
- Linje 16: Sinsen–Sars gate – Ljabru
- Linje 17: Majorstuen–Holbergs plass – Jernbanetorget–Brynseng
- Linje 18: Storo–Sinsen–Brynseng
- Linje 19: Jernbanetorget–Grünerløkka–Storo

Figur 4.3-2 viser forutsatt utvikling i omfanget av trikketilbudet, målt i rutekm pr. døgn. Det framgår at trikketilbudet styrkes vesentlig i alle konsepter: Sammenlignet med 2010 er det en tilnærmet tredobling av tilbudet i K1, mens øvrige konsepter innebærer at omfanget av trikketilbudet dobles.

Figur 4.3-2: Rutekm. pr døgn, trikk



4.3.3

S-bane (lokaltog)

Togtilbudet på innerstrekningene på Drammenbanen, Hovedbanen og Østfoldbanen utvikles i alle alternativer i retning av et T-banelignende tilbud med høy avgangshyppighet. Det legges til grunn at strekningen i framtiden skal betjenes med kapasitetssterkt materiell med en noe høyere ståplassandel enn dagens lokaltog, og at togene (som T-banen) kan driftes kun med lokomotivfører.

Fullstoppende lokaltog innenfor Asker, Lillestrøm og Ski betegnes i dette arbeidet S-bane.

I alternativer og konsepter uten ny jernbaneinfrastruktur, baseres tilbudet på arbeider gjennomført av Jernbaneverket i forbindelse med NTP og prosjektet «Rutemodell 2027». I dette arbeidet anbefales at S-togtilbudet utvikles med sikte på at det skal være avganger hvert tiende minutt i grunnrute på de tre strekningene.

I rushtid kjøres det i dag åtte S-baner pr. time i hver retning gjennom Oslotunnelen; samtlige avganger fra Hovedbanen og Drammenbanen, fire av seks avganger pr. time fra Østfoldbanen. Utenom rush reduseres tilbudet på Østfoldbanen til to avganger pr. time for å gi plass til framføring av godstog. Fra 2014 er tilbudet utenom rush i pendelen Lillestrøm–Asker doblet fra to til fire avganger pr. time.

Med «Brynsbakkenpakken» som inngår i alle konsepter, økes vendekapasiteten på Ski og Lillestrøm slik at S-banestrekningene kan betjenes med avganger hvert tiende minutt (seks avganger/time), men uten ny tunnel (K1 og K2) er det likevel ikke plass til mer enn seks S-baner pr. time i Oslotunnelen. Halvparten av avgangene fra Lillestrøm og Ski må derfor vende på Oslo S i disse konseptene.

Med ny tunnel (K3 og K4) vil det være tilstrekkelig kapasitet til at ingen S-bane fra øst behøver vende på Oslo S. Det blir også mulig å betjene Spikkestadlinjen med avganger som kun stopper ved knutepunktstasjonene mellom Asker og Oslo S.

I K4 betjenes de to pendlene Lillestrøm – Asker og Ski – Lysaker (Stabekk) med seks avganger pr. time. Med ny S-banetunnel i K3 kjøres pendelen fra Ski via Bislett og Økern til Lillestrøm, mens pendelen Lillestrøm–Asker endres til Grorud–Asker. I 2030 forutsettes seks avganger/time i begge pendler. I 2060 forutsettes tilbudet til/fra Ski å øke til åtte avganger pr. time i K3 og K4.

Tabell 4.9: Avgangshyppighet (avganger pr. time), S-bane

| Konsept | 2014 | 0 / OP | K1/K2 | K3 | K4 |
|-----------------------|------|--------|-------|----------------|----------------|
| Lillestrøm–Spikkestad | 2 | 2 | 2 | - | - |
| Lillestrøm–Asker | 2 | 2 | 1 | - | 6 |
| Lillestrøm–Oslo S | - | - | 3 | - | - |
| Grorud–Bryn–Asker | - | - | - | 6 | - |
| Ski–Lysaker (Stabekk) | 4 | 4 | 3 | - | 6 ⁴ |
| Kolbotn–Oslo S | 2 | 2 | - | - | - |
| Ski–Oslo S | - | - | 3 | - | - |
| Ski–Bislett–Grorud | - | - | - | 6 ⁵ | - |

Rutetilbudet med Brynsbakkenpakken (konseptene) er basert på tidligere anbefalt rutetilbud for 2027 fra ruteplanprosjektet (Jernbaneverket, 6.6.2014). Anbefalingen er nå endret (Jernbaneverket, 17.12.2014) slik at det legges opp til ni tog pr. time fra Ski i rushtid (3 Ski–Lysaker, 6 Ski–Oslo S). Opprinnelig anbefalt rutetilbud er beholdt fordi trafikkberegningene som ble gjennomført i konseptutviklingsfasen indikerte at seks avganger pr. time vil gi tilstrekkelig kapasitet på Østfoldbanen også i 2030, samtidig som effekten av flere avganger er større på Follobanen.

Sammenlignet med 2010, øker omfanget av rutetilbudet (rutekm pr. dag) i S-bane med 33 prosent i Nullalternativet og Nullalternativ+ (mesteparten av økningen er gjennomført fra 2015), med 75 prosent i K1 og K2 og med 83 prosent i K4. I K3 er tilbudsomfanget mer enn doblet.

4.3.4

Knutepunktstoppende tog

Togtilbudet på knutepunktstasjonene i hovedstadsområdet forutsettes i KVU Oslo-Navet utviklet i retning av etablering av to linjer med ti minutter mellom avgangene i grunnrute:

- Drammen – Lillestrøm
- Ski–Lysaker

Linjene bygges opp gjennom koordinering av avgangstider for linjer til/fra strekninger utenfor de aktuelle stasjonene. Fra Drammen suppleres grunnruten med avganger til/fra Kongsberg og Vestfoldbanen, fra Lillestrøm suppleres grunnruten med avganger til/fra Kongsvingerbanen, Hovedbanen og Gardermobanen/ Dovrebanen. Tilsvarende bygges linjen Ski–Lysaker opp av avganger som suppleres av avganger til/fra Østfoldbanens Østre linje og Vestre linje (Ski) og til/fra Spikkestad og Hønefoss (Lysaker).

⁴ I 2060 er det forutsatt 8 avganger pr. time i rushtid i linjen Ski-Lysaker (Stabekk)

⁵ I 2060 er det forutsatt 8 avganger pr. time i rushtid i linjen Ski-Bislett-Grorud

I den grad trafikkgrunnlag og kapasitet tilsier det, er det videre forutsatt at de mest trafikkerte avgangen på InterCity-strekningene kjøres utenom grunnrutene på strekningene. Tilbudet suppleres også i rush for å dekke dimensjoneringsbehov.

Ved siden av nye tunneler (K3 og K4), påvirkes tilbudet også av åpningen av Follobanen (Nullalternativet), InterCity-utbyggingen (Nullalternativ+) og av gjennomføringen av Brynsbakkenpakken (K1 og K2). Kvaliteten på tilbudet heves suksessivt; for markedene som betjenes av knutepunktstoppende tog har økt kapasitet (K3 og K4) særlig betydning for å kunne tilby økt avgangshyppighet tilpasset utvikling i etterspørselen.

Tabell 4.10 oppsummerer tilbudet til/fra Drammen i 2014 og slik det er forutsatt i trafikkberegningene for 2030 og 2060. I 2014 og Nullalternativet betjenes strekningen med sju avganger pr. time i rush og seks avganger pr. time i grunnrute. En av grunnruteavgangene forutsettes i Nullalternativet å vende i Asker, slik at timinutters grunnrute ikke er fullført på hele strekningen Drammen–Lillestrøm. Dette har sammenheng med at dagens rutemodell legger til rette for at tog fra godsterminalen på Holmen mot Drammen stasjon skal kunne krysse spor fra Drammen i retning Oslo utenom rush, noe som beslaglegger linjen i så lang tid at ti minutters grunnrute for persontog ikke kan fullføres.

Tabell 4.10: Drammen – Lillestrøm, avganger som kan inngå i grunnrute med 10 minutters intervall

| Avganger pr. time, rush/dag | 2014 | 0 | 0+/K1/K2 | K3/K4 2030 | K3/K4 2060 |
|-----------------------------|------|-----|----------|---------------|---------------|
| Til/fra Skien | 2/1 | 2/1 | 2/2 | 2/2 | 3/3 |
| Til/fra Tønsberg | - | 1/0 | 2/0 | 2/0 | 3/0 |
| Til/fra Kongsberg | 2/1 | 2/1 | 2/1 | 2/1 | 2/1 |
| Til/fra Drammen (Gulskogen) | 2/3 | 2/3 | 2/3 | 5/3 | 5/3 |
| Til/fra Asker | 1/1 | 0/1 | 0/0 | 0/0 | 0/0 |
| SUM | 7/6 | 7/6 | 8/6 | 11/6 | 13/7 |

I trafikkberegningene for Nullalternativ+ og i konseptene er det forutsatt tilstrekkelig antall avganger til Drammen til at grunnrute med ti minutters intervall kan fullføres til Drammen. Jevn fordeling av avgangene over timen forutsetter at det etableres alternative løsninger for godstog til/fra Holmen.

Utbygging av InterCity-strekningen til Skien gir økt avgangshyppighet til Skien og Tønsberg i Nullalternativet og i konseptene. I K3 og K4 er det på Vestfoldbanen forutsatt en videre økning i avgangshyppighet i 2060 til seks avganger pr. time i rush og tre avganger pr. time i grunnrute. Videre er det i K3 og K4 lagt til grunn at avganger til/fra Skien (InterCity) i rushtid kan gå utenom tilbudet med ti minutters intervall mellom Drammen og Lillestrøm.

Rutetilbudet til/fra Kongsberg (Hokksund) begrenses av kapasiteten på enkeltsporstrekningen vest for Drammen. I beregningene forutsettes strekningen betjent med to avganger/time i rush og én avgang/time i grunnrute. Økt avgangshyppighet på denne strekningen er nødvendig for å styrke kollektivtilbudets konkurranseevne i Buskerudbyen og realisere målsettinger om at kollektivtrafikken skal ta store andeler av trafikkveksten innenfor dette området og mellom Buskerudbyen og Oslo/Akershus.

Tabell 4.11 oppsummerer tilbudet til/fra Lillestrøm, med fordeling av avgangene på delstrekninger. Her er grunnrute med 10 minutter intervall etablert i dag, i beregningene er det lagt til grunn at mesteparten av trafikkveksten kan dekkes opp gjennom økt kapasitet i den enkelte avgang, og det forutsettes doble sett i alle avganger i 2030 og 2060.

I rushtid forutsettes antall avganger økt fra åtte til ni pr. time i Nullalternativ+, K1, K2 og videre til 11 avganger pr. time etter utbygging av ny tunnel under Oslo (K3 og K4). Økt tilbud på InterCity-strekningene dekkes med en ny avgang samt forlengelse av en avgang som vender på Eidsvoll i Nullalternativet. I K3 og K4 er det forutsatt to ekstra avganger fra Jessheim i rushtid.

Sammen med Flytogets seks avganger/time, er det i K3 og K4 totalt 17 avganger pr. time gjennom Romeriksporten i rush i 2030. Kapasitetsutnyttelsen på strekningen blir høy, og mulighetene for ytterligere styrking av tilbudet begrenset.

I trafikkberegningene er det forutsatt en ytterligere oppbygging av InterCity-tilbudet fra Vestfold i 2060 til/fra Eidsvoll. Dette gir 19 avganger/time gjennom Romeriksporten.

Tabell 4.11: Lillestrøm-Drammen, avganger som kan inngå i grunnrute med 10 minutters intervall

| Avganger pr. time, rush/dag | 2014 | 0 | 0+/K1/K2 | K3/K4 2030 | K3/K4 2060 |
|-----------------------------|------|-----|----------|---------------|--------------------|
| Til/fra Lillehammer | 1/1 | 1/1 | 2/2 | 2/2 | 2/2 |
| Til/fra Hamar | 1/0 | 1/0 | 2/0 | 2/0 | 2/0 |
| Til/fra Eidsvoll | 2/1 | 2/2 | 1/1 | 1/1 | 3/1 |
| Til/fra Dal / Jessheim | 2/2 | 2/2 | 2/2 | 4/2 | 4/2 |
| Til/fra Kongsvinger | 2/1 | 2/1 | 2/1 | 2/1 | 2/1 |
| SUM | 8/6 | 8/6 | 9/6 | 11/6 | 13 ⁶ /6 |

⁶ I 2030 er det forutsatt økt avgangshyppighet på InterCity-strekningene fra Vestfold og Østfold. Det er ikke tilsvarende behov for økt avgangshyppighet på Dovrebanen. To ekstra avganger er i modellberegningene forutsatt å ende på Eidsvoll og Dal. I tabellen over er begge avganger vist med endestasjon Eidsvoll.

Tilbudet til/fra Dal/Jessheim og Kongsvinger/Skarnes begrenses av kapasiteten på enkeltsporstrekningene nord for Lillestrøm. Begge strekninger har stasjoner med betydelig trafikkgrunnlag med reisetid under 30 minutter til/fra Oslo S, noe som tilsier mer enn én og to avganger/time i grunnrute. Jernbaneverket (Jernbaneverket, 17.12.2014) har vurdert muligheter for å øke tilbudet til/fra Sørumsand eller Årnes til to avganger pr. time i grunnrute.

Avgangshyppigheten i rushtid er også fra Lillestrøm tilstrekkelig til at de mest belagte avgangene på InterCity-strekningen Lillehammer – Skien ikke behøver inngå i grunnrutependel Drammen – Lillestrøm.

Mens grunnrute med ti minutters intervall mellom Drammen og Lillestrøm er (tilnærmet) etablert i dag, vil ikke et tilsvarende tilbud Ski–Lysaker kunne etableres før Follobanen og ny tunnel under Oslo er bygget ut.

Tabell 4.12 viser hvordan tilbudet i 2014 og i en framtidig pendel fra Lysaker kan settes sammen av de linjer som er forutsatt i trafikkberegningene. I Nullalternativet (med Follobanen) vender tre avganger/time på Lysaker, med Brynsbakkenpakken (K1 og K2) reduseres antall avganger gjennom Oslotunnelen til to pr. time. Avgangene kjøres Ringeriksbanen til/fra Hønefoss.

Tabell 4.12:Lysaker – Ski, avganger som kan inngå i grunnrute med 10 minutters intervall

| Avganger pr. time, rush/dag | 2014 | 0 | 0+/K1/K2 | K3/K4 2030 | K3/K4 2060 |
|---------------------------------|------|-----|----------|---------------|---------------|
| Til/fra Hønefoss | -/- | -/- | 2/2 | 2/2 | 2/2 |
| Til/fra Spikkestad ⁷ | -/- | -/- | -/- | 2/2 | 2/2 |
| Til/fra Lysaker/Skøyen | 3/3 | 3/3 | -/- | 6/1 | 8/2 |
| Til/fra Oslo S | 3/0 | 4/1 | 8/3 | -/- | -/- |
| SUM | 6/3 | 7/4 | 10/5 | 10/5 | 12/6 |

Med ny tunnel under Oslo er det forutsatt at alle avganger kjøres gjennom Oslo til Lysaker eller Skøyen. I tillegg til avgangene til/fra Hønefoss er det i K3 og K4 forutsatt at Spikkestadlinjen betjenes av knutepunktstoppende tog fra Follobanen. I trafikkberegningene er det først i 2060 lagt inn tilstrekkelig antall avganger til å gi 10 minutters intervall i pendel mellom Lysaker og Ski i grunnrute. Sporkapasiteten vil være tilstrekkelig til å gjennomføre dette fra det tidspunkt ny tunnel står ferdig.

⁷ Spikkestad betjenes ved forlengelse av S-toglinje til Asker i 2014, Alternativ 0, Nullalternativ+ samt K1 og K2.

Tabell 4.13: Ski–Lysaker, avganger som kan inngå i grunnrute med 10 minutters intervall

| Avganger pr. time, rush/dag | 2014 | 0 | 0+/K1/K2 | K3/K4 2030 | K3/K4 2060 |
|-----------------------------|------|-----|----------|---------------|---------------|
| Til/fra Halden | 2/1 | 2/1 | 2/2 | 2/2 | 3/3 |
| Til/fra Fredrikstad | -/- | -/- | 2/0 | 2/0 | 3/0 |
| Til/fra Moss | 2/1 | 3/2 | 4/2 | 4/2 | 4/2 |
| Til/fra Mysen | 2/1 | 2/1 | 2/1 | 2/1 | 2/1 |
| SUM | 6/3 | 7/4 | 10/5 | 10/5 | 12/6 |

Tabell 4.13 viser hvordan tilbudet i pendel fra Ski mot Lysaker kan settes sammen av avganger fra Halden, Fredrikstad, Moss, Mysen og Ski. Tilbudet begrenses i dag særlig av kapasiteten på Østfoldbanen. Når Follobanen er ferdig (Nullalternativet), forutsettes tilbudet økt til sju avganger/time i rush og fire avganger pr. time i grunnrute og videre til 10/5 avganger pr. time etter utbygging av InterCity-strekningen til Halden (Nullalternativ+, K1 og K2). Tilbudet på strekningen beholdes uendret i 2030 i K3 og K4, i 2060 forutsettes en ytterligere styrking av tilbudet på InterCity-strekningene i disse konseptene.

Dobbeltsporstrekningen Ski–Moss og enkeltsporstrekningen Ski – Mysen (Østre Linje) vil være høyt utnyttet med den avgangshyppigheten som er forutsatt i beregningene. Med forutsatt avgangshyppighet på strekningen Ski–Moss kan kapasitetsutnyttelsen reduseres gjennom endringer i ruteopplegget (tilpasning av stoppmønster) som gir mindre kjøretidsforskjeller mellom ulike togprodukt på strekningen. Slike endringer er også en forutsetning for at avganger i ulike togprodukt skal kunne inngå i en grunnrute Ski–Lysaker med ti minutters intervall mellom avgangene.

Reisetidsreduksjonene som følger av at Follobanen åpnes, fører til at mange stasjoner sør for Ski med betydelig trafikkgrunnlag får reisetider under en halv time til Oslo sentrum. På Østre linje kan ikke tilbudet i grunnrute øke ut over én avgang/time uten større tiltak i infrastrukturen, men mellom Ski og Moss er det større muligheter for å utvikle tilbudet i takt med økende etterspørsel.

I trafikkberegningene er det i K3 og K4 forutsatt at Skøyen stasjon kun betjenes av S-bane. For tog som kjører forbi stasjonen er det forutsatt en tidsbesparelse på 2 minutter.

I K4 er det forutsatt stopp på ny stasjon ved Bryn for alle knutepunktstoppende tog. I beregningene er det forutsatt at dette vil øke reisetiden mellom Oslo S og Lillestrøm med 2 minutter.

Togtilbudet på Gjøvikbanen er i alle alternativ og konsepter beregnet med tre avganger pr. time i dimensjonerende retning i rush (avganger fra Gjøvik, Jaren og Hakadal). I grunnrute betjenes strekningen med 1,5 avganger pr. time.

4.3.5

Flytog og annet tilbringertilbud til Gardermoen

Tilbringertilbudet til/fra Gardermoen består av NSBs knutepunktstoppende tog (avsnitt 4.3.4) og egne tilbringertog (Flytoget) på strekningene Gardermoen – Drammen og Gardermoen–Oslo S. De to linjene som kjøres av Flytoget har begge tre avganger pr. time. Linjen Gardermoen – Oslo S kjøres uten stopp underveis, mens linjen Gardermoen – Drammen stopper ved knutepunktstasjonene Lillestrøm, Oslo S, Nationaltheatret, Skøyen, Lysaker, Sandvika og Asker før Drammen.

Ulikt stoppmønster for de to linjene gjør at det i dag er store forskjeller i passasjerbelastning mellom de to linjene. For å utjevne forskjellene (bedre utnyttelsen av tilbud transportkapasitet) er det derfor behov for at avgangene som vender på Oslo S også gis mulighet til å betjene øvrige sentrumsnære stasjoner i Oslo.

I trafikkberegningene er det forutsatt at tilbudet utvikles i tråd med anbefalingene i Jernbaneverkets prosjekt «Rutemodell 2027» (Jernbaneverket, 17.12.2014), hvor det – etter gjennomføring av Brynsbakkenpakken – legges opp til at avganger som i dag vender på Oslo S fortsetter gjennom Oslotunnelen til Lysaker og Stabekk og vender på Høvik.

I K3 og K4 vil stopp ved Skøyen utgå for tog som trafikkerer regiontogtunnelen, og (avhengig av detaljert utforming av konseptene) de to vendeanleggene på Bestum og Høvik vil knyttes til hver sin tunnel. I beregningene er det forutsatt at avgangene også i K3 og K4 forlenges til Høvik og har stopp på Skøyen.

I alle konsepter er det videre forutsatt at begge pendler stopper ved Lillestrøm.

Forlengelse av plattformer som muliggjør triple togsett for Flytoget, dvs. 50 % kapasitetsøkning, inngår i K1 og K2. Det er ikke forutsatt økt avgangshyppighet i noen konsepter, verken i 2030 eller 2060. For Flytoget er derfor K1 og K2 mer robuste i forhold til framtidig etterspørselsvekst enn K3 og K4.

Oppsummert er følgende Flytogtilbud lagt til grunn i ulike konsepter og alternativ:

- Nullalternativet/Nullalternativ+: Tre avganger pr. time til/fra Drammen, 3 avganger pr. time til/fra Oslo S
- K1, K2: Tre avganger pr time til/fra Drammen, tre avganger pr. time til/fra Høvik
- K3, K4: Tre avganger pr time til/fra Drammen, tre avganger pr. time til/fra Høvik (eller Bestum)

4.3.6

Buss i Oslo

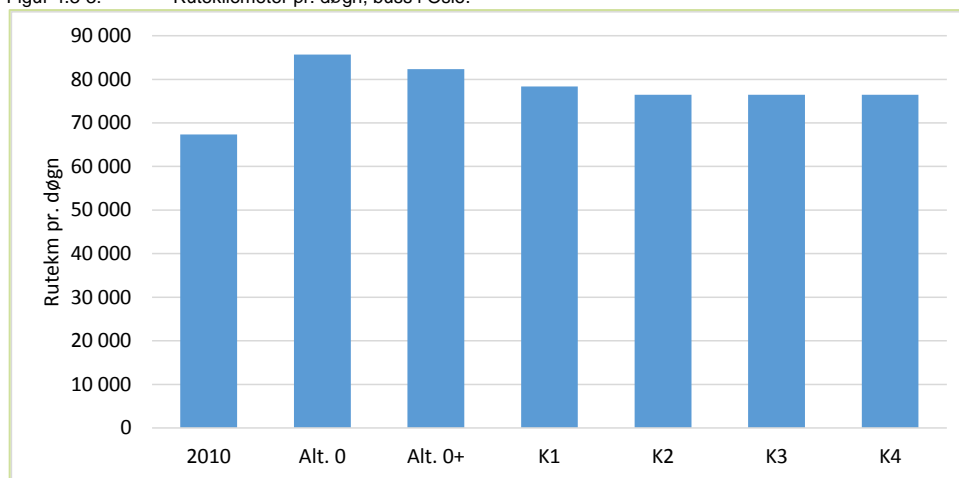
Busstilbudet i Oslo er i beregningene forsøkt utviklet med sikte på tilpasning til økende etterspørsel (økt befolkning) og utvikling av nye baneløsninger i konseptene. De viktigste linjene betjenes med avganger hvert femte minutt i grunnrute. I Nullalternativet gjelder dette følgende linjer:

- Linje 20: Skøyen–Galgeberg
- Linje 21: Aker brygge – Helsfyr

- Linje 30: Nydalen–Bygdøy
- Linje 31: Jernbanetorget–Tonsenhagen
- Linje 34: Simensbråten–Tåsen
- Linje 37: Nydalen–Helsfyr
- Linje 54: Aker brygge–Kjelsås

Linje 31 betjener i dag strekningen Fornebu–Jernbanetorget–Tonsenhagen/Grorud, linjen kuttes på strekningen Fornebu–Jernbanetorget etter åpning av T-bane Fornebu–Majorstuen i Nullalternativet og legges ned etter forlengelse av trikkelinje til Tonsenhagen i Nullalternativ+.

Figur 4.3-3: Rutekilometer pr. døgn, buss i Oslo.



I K2–K4 tilpasses busstilbudet etableringen av nye trikkelinjer: Linje 20 og Linje 21 erstattes av ny linje Aker brygge – Galgeberg som følger traséen for dagens Linje 21 på strekningen Aker brygge–Carl Berners plass, og traseen for dagens Linje 20 på strekningen Carl Berners plass–Galgeberg. Videre kuttes linje 23 på strekningen Bryn–Sinsen.

Busstilbudet i K1 tilsvare tilbudet i K2–K4, med unntak for at Linje 23 ikke er kuttet på strekningen Bryn–Sinsen.

4.3.7

Busstilbudet i Akershus

Busstilbudet i Akershus består dels av lokale busslinjer og dels av busslinjer til/fra Oslo, hvorav de sistnevnte her omtales i avsnitt 4.3.8. I KVU Oslo-Navet er det ikke gjort vurderinger av rutestruktur eller linjeføringer for det lokale busstilbudet i Akershus.

I trafikkanalysen er det i Nullalternativ+ og alle konsepter forutsatt en betydelig styrking av busstilbudet både i og utenom rush. Sammenlignet med 2010 er det en tilnærmet doubling av ruteproduksjonen i 2030.

4.3.8

Regionbusser mellom Oslo og Akershus

Det er i dag et omfattende regionbusstilbud i Oslo og Akershus som drives i regi av Ruter. Linjene betjener utvalgte områder i Akershus med kort avstand mellom stoppestedene, følger hovedveinettet inn mot Oslo med få/ingen stopp før passasjerene slippes av på stoppesteder i Oslo.

I trafikkberegningene i KVU Oslo-Navet er det – både i Nullalternativ+ og i konseptene – forutsatt at ekspressbusslinjene ikke lengre skal kjøre inn til Oslo sentrum. Linjene termineres i stedet ved knutepunkter i Akershus (overgang til tog) eller ved knutepunkter tilknyttet T-banenettet i Oslo. Omleggingen er et viktig element i å styrke nettstrukturen i kollektivtilbudet i Oslo og Akershus («Fra nav til nett»).

Tabell 4.14 viser antall avganger (Nullalternativet) som i trafikkanalysen (Nullalternativ+ og K1–K4) er forutsatt kuttet ved ulike knutepunkter. Omleggingen innebærer at mer enn 100 avganger pr. time mot Oslo termineres ved knutepunkter utenfor sentrum, flest ved Lysaker og Helsfyr. Ekspressbuss fra Follo (med unntak for linjer fra Drøbak) vil fortsatt kjøres inn til Oslo sentrum.

Tabell 4.14: Avganger pr. time i regionbusslinjer som kuttes ved knutepunkter utenfor Oslo sentrum

| Avganger pr. time | RUSH | | DAG | |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|
| | Mot Oslo | Fra Oslo | Mot Oslo | Fra Oslo |
| Sandvika | 19 | 6 | 1 | 2 |
| Lysaker | 32 | 16 | 10 | 10 |
| Sinsen | 13 | 5 | 4 | 4 |
| Helsfyr | 22 | 6 | 6 | 6 |
| Lillestrøm | 9 | - | - | - |
| Ahus / Furuset | 10 | - | - | - |

Linjer som termineres nærmest Oslo (Lysaker, Sinsen og Helsfyr) er forutsatt videreført med dagens avgangshyppighet også i trafikkberegningene som er gjennomført for 2030 og 2060, linjer til/fra knutepunkter i Akershus er gitt en tilnærmet doblet avgangshyppighet.

Det er flere motiver for omlegging av regionbussene til større grad av mating:

- De fleste linjene har få passasjerer som blir med helt inn til bussterminalen
- Det blir bedre plass for andre Oslointerne busslinjer i kollektivgater i sentrum
- Omleggingen styrker nettstrukturen i kollektivtilbudet i Oslo og Akershus («Fra nav til nett»)

Follobanen er forutsatt ferdigstilt i Nullalternativet. Regionbuss mellom Drøbak og Oslo er i trafikkanalysen forutsatt erstattet av tilbringerbuss ekspress mellom Drøbak og Ås etter åpning av Follobanen.

Sammenlignet med dagens tilbud, innebærer de forutsatte endringene en reduksjon i ruteproduksjonen på 15 prosent i Nullalternativet og 25 prosent i Nullalternativ+ og K1–K4.

4.3.9

Godstog

Godstog til/fra Alnabru kjøres i dag i hovedsak som følger:

- Til/fra Bergensbanen via Alnabanen, Gjøvikbanen og Randsfjordbanen
- Til/fra Sørlandsbanen via Hovedbanen (Brynsbakken), Oslotunnelen og Askerbanen
- Til/fra Østfoldbanen via godsspor i Brynsbakken og Østfoldbanen
- Til/fra Dovrebanen via Hovedbanen

På de fleste strekninger kjøres godstog i blandet trafikk med persontog, slik at antallet godstogavganger i stor grad begrenses av de samme flaskehalsene som persontrafikken. På Østfoldbanen mellom avgreining til/fra Alnabru og Ski kjøres ikke godstog i rushtid, mens det på strekningen Drammen – Alnabru er avsatt infrastrukturkapasitet til å framføre to godstog pr. time utenom rush. Uten utbygging for økt kapasitet ut og inn av Oslo, vil derfor økende etterspørsel etter jernbanetransport (person og gods) i årene framover gjøre det stadig vanskeligere å avsette tilstrekkelig kapasitet til å framføre gods på en god måte.

Ut over planskilt avgreining fra Hovedbanen til Alnabru, som er felles for alle konsepter, inneholder konseptene i liten grad tiltak som er innrettet spesielt med sikte på å legge forholdene bedre til rette for godstrafikken. Generelle kapasitetsøkende tiltak som vil ha betydning for muligheten til å framføre godstog inkluderer:

- Follobanen (Nullalternativet) vil gi betydelig økt kapasitet – og dermed mulighet til framføring av flere godstog på strekningen Alnabru–Ski
- Lengre plattformer på knutepunktstasjoner (felles for alle konsepter) gjør at lengre tog blir et alternativ til flere avganger i persontrafikken
- Ny tunnel øst–vest (K3 og K4) vil frigjøre kapasitet i Oslotunnelen

Med ny tunnel øst–vest (K3 og K4) legges det i KVU Oslo-Navet til grunn at det kan avsettes plass til minst to godstog pr. time til/fra Alnabru i hver retning.

4.4

Befolkningsutvikling og arealbruk

Befolkningsutvikling og arealbruksutvikling er sentrale forutsetninger for transportanalysen og samfunnsøkonomiske beregninger. I KVU Oslo-Navet framskrives samlet befolkningsutvikling til 2030 og 2060 med utgangspunkt i middelalternativet (MMMM) i SSBs befolkningsframskrivninger (juni 2014).

For 2030 fordeles befolkningsveksten på grunnkretser i Oslo og Akershus med utgangspunkt i Plansamarbeidet Alternativ 3 for Akershus og Alternativ 1 fra forslag til ny kommuneplan for Oslo. SSB forventer noe lavere befolkningsvekst i perioden 2030–2060. Det er forutsatt at veksten i perioden 2030–2060 gis samme fordeling på grunnkretser som veksten i perioden 2010–2030.

Tilsvarende vekstforutsetninger er også benyttet for øvrige fylker på Østlandet. Fordelingen av veksten innenfor hver kommune baseres her på dagens befolkningsstruktur, men med noe fortetting i kommuner langs InterCity-strekningene tilsvarende det som ble lagt til grunn i KVU for InterCity-strekningene (Vista Analyse, 2012).

5 Trafikkanalyse

I dette kapitlet gjennomgås resultatene fra trafikkanalysene. De trafikale virkningene med hensyn til reisende med ulike transportmidler og reisemønster er en sentral del av nyttevurderingene. Resultatene inngår som inngangsdata for beregningene av prissatt nytte (kapittel 6).

5.1

Oppsummering av resultater

Antall reiser innenfor Oslo og Akershus beregnes å øke fra 2,89 millioner reiser pr. virkedøgn i 2010 til 3,94 millioner reiser i 2030 (+37 prosent vs. 2010) og videre til 4,59 millioner reiser i 2060 (+59 prosent vs. 2010). Tabell 5.1 viser hvordan reisene fordeles mellom transportmidler og utvikling i antall reiser med det enkelte transportmiddel. Transportmodellen gir lavere andeler av gående og syklende sammenlignet med tall fra reisevaneundersøkelser (RVU).

Tabell 5.1: Millioner reiser pr. virkedøgn, Nullalternativ+ i 2030 og 2060, sammenlignet med modellberegnet trafikk, 2010. Markedsandeler i parentes

| VDT | 2010 | 2030 | 2060 |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Kollektiv | 0,85 (29,4 %) | 1,25 (31,7 %) | 1,49 (32,4 %) |
| Bilfører | 1,55 (53,7 %) | 2,01 (50,9 %) | 2,28 (49,7 %) |
| Bilpassasjer | 0,11 (4,0 %) | 0,15 (3,9 %) | 0,18 (3,9 %) |
| Gåing | 0,32 (11,2 %) | 0,46 (11,7 %) | 0,56 (12,2 %) |
| Sykling | 0,05 (1,7 %) | 0,07 (1,7 %) | 0,08 (1,8 %) |
| SUM | 2,89 (100 %) | 3,94 (100 %) | 4,59 (100 %) |

Reiser over Akershus yttergrenser⁸ beregnes å vokse fra 109.000 reiser pr. dag i 2010 til 152.000 reiser pr. dag i 2030 og videre til 198.000 reiser pr. dag i 2060 (Nullalternativ+). Kollektivandelen øker fra 24,2 prosent i 2010 til 33,3 prosent i 2030, men beregnes deretter å falle til 28,2 prosent i 2060. Reduksjonen i markedsandel fra 2030 til 2060 skyldes i stor grad at bomfinansiering av ny E18 i vestkorridoren vil være avsluttet i 2060.

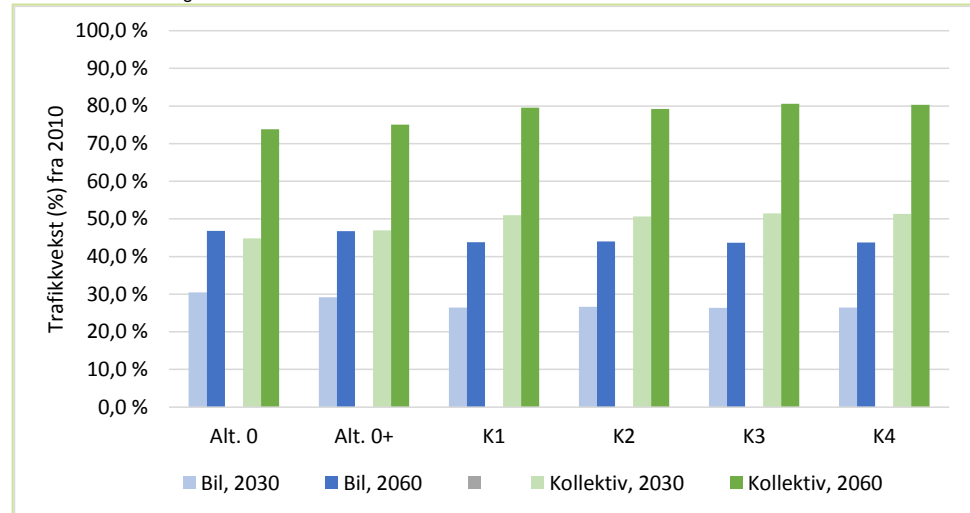
Andelen av reisene som gjennomføres med bil (som bilfører eller passasjer) beregnes i Nullalternativ+ redusert fra 57,7 prosent i 2010 til 54,8 prosent i 2030 og 53,6 prosent i 2060. Mesteparten av reisene overføres til kollektivtrafikk, det er også en økning i gang- og sykkelandelene.

Samlet for alle reiser innenfor Oslo og Akershus beregnes en vekst i kollektivtrafikken på 45 prosent fram til 2030 og 74 prosent til 2060 (Nullalternativet). For reiser som bilfører beregnes en økning på 31 prosent til 2030 og 47 prosent til 2060. Nullalternativ+ og konseptene gir noe større vekst i kollektivtrafikken (inntil 52 prosent i 2030 og inntil 81 prosent i 2060) samtidig

⁸ Tallene er hentet fra IC Østlandet, modellen dekker ikke alle snitt.

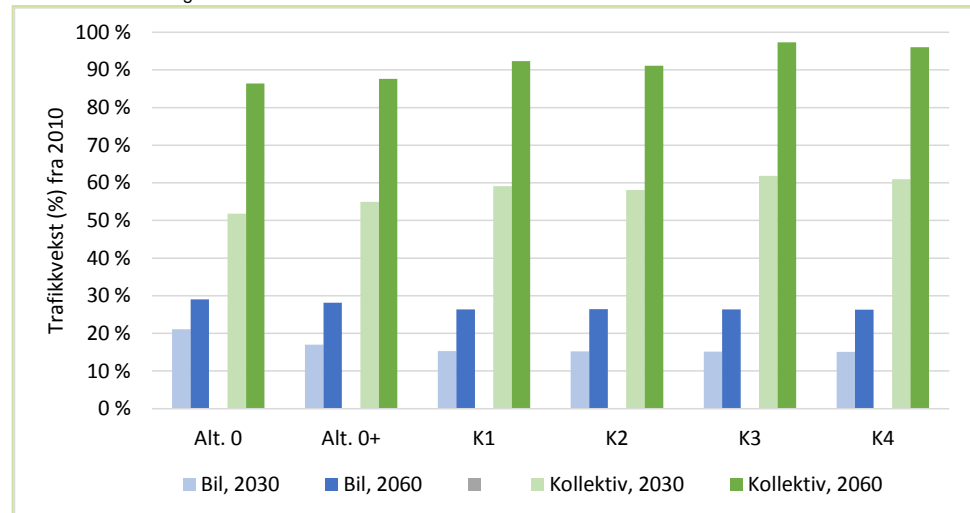
som veksten i biltrafikken reduseres noe (ned til 26 prosent i 2030, 44 prosent i 2060).

Figur 5.1-1: Beregnet trafikkvekst fra 2010. Reiser innenfor Oslo og Akershus. Reiser som bilfører og kollektivreiser



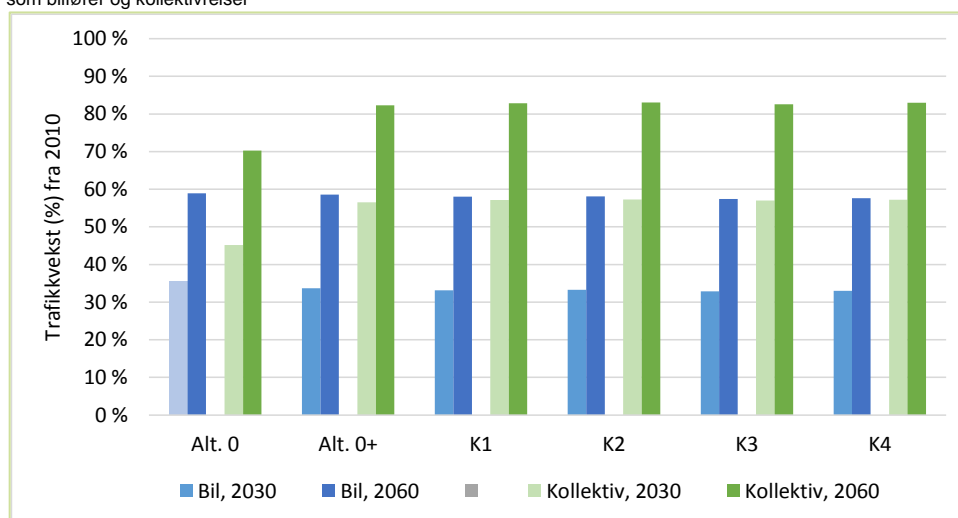
Trafikkutviklingen varierer mellom ulike delmarkeder. For reiser innenfor Oslo avviker prosentvis økning lite fra gjennomsnittet for Oslo og Akershus, mens kollektivtrafikken vokser betydelig mer enn biltrafikken for reiser over fylkesgrensen mellom Oslo og Akershus (Figur 5.1-2). Dette gjelder også for Nullalternativet og Nullalternativ+.

Figur 5.1-2: Beregnet trafikkvekst fra 2010. Reiser mellom Oslo og Akershus. Reiser som bilfører og kollektivreiser



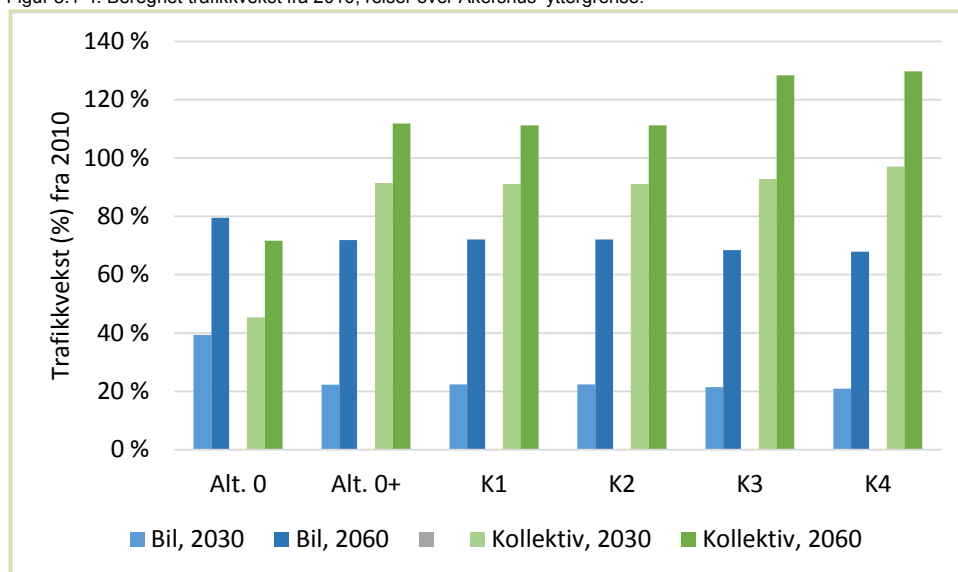
Også ved reiser innenfor Akershus øker kollektivtrafikken mer enn biltrafikken fra 2010 til 2030 (Figur 5.1-3). Forskjellen mellom alternativer og konsepter i 2030 er beskjeden, de største endringene i reisemiddelvalg er derfor konsekvens av tilbudsforbedringer i Nullalternativet (blant annet Fornebubanen og Follobanen) og mer konsentrert arealbruk.

Figur 5.1-3: Beregnet trafikkvekst fra 2010. Reiser innenfor Akershus. Reiser som bilfører og kollektivreiser



Over Akershus' yttergrense beregnes i Nullalternativet en økning i biltrafikken på 39 prosent fram til 2030, mens kollektivtrafikken beregnes å øke med 45 prosent. InterCity-utbyggingen og bomfinansiering av ny E18 i Vestkorridoren demper biltrafikkveksten i Nullalternativ+ til 22 prosent, mens veksten i kollektivtrafikken doubles til 91 prosent.

Figur 5.1-4: Beregnet trafikkvekst fra 2010, reiser over Akershus' yttergrense.



Innenfor Oslo og Akershus beregnes i alle konsepter en større reduksjon i antall reiser som bilfører sammenliknet med beregnet vekst i antall kollektivreiser. Antall reiser som bilpassasjer, og gåing og sykling er tilnærmet uendret.

Tabell 5.2: Personturer pr. virkedøgn, 2030, endring sammenlignet med Nullalternativ+. Reiser innenfor Oslo og Akershus⁹

| VDT | Alt. 0 | K1 | K2 | K3 | K4 |
|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Kollektiv | -17 983 | 34 054 | 31 229 | 38 408 | 37 126 |
| Bilfører | 20 272 | -42 212 | -39 622 | -42 989 | -42 637 |
| Bilpassasjer | 1 591 | -1 243 | -836 | -1 039 | -999 |
| Gåing | -893 | -163 | -458 | -1 127 | -827 |
| Sykling | -18 | -173 | -174 | -512 | -423 |
| SUM | 2 969 | -9 737 | -9 861 | -7 259 | -7 760 |

Tabell 5.3 viser sammensetning av trafikkveksten over Akershus' yttergrenser. Her finner vi de største forskjellene i antall reiser mellom Nullalternativet og Nullalternativ+, og endringen i biltrafikken er i alle konsepter/alternativer mindre enn endringene i kollektivtrafikken. For lengre reiser bidrar bedret kollektivtilbud også til at samlet trafikk vokser (ny trafikk).

Tabell 5.3: Personturer pr. døgn, 2030, endring sammenlignet med Nullalternativ+. Reiser over Akershus' yttergrense¹⁰

| ÅDT | Alt. 0 | K1 og K2 | K3 | K4 |
|-----------|---------|----------|--------|--------|
| Kollektiv | -10 619 | -157 | 4 363 | 4 711 |
| Bilfører | 6 269 | 152 | -2 843 | -3 336 |
| SUM | -4 350 | -5 | 1 521 | 1 375 |

5.2

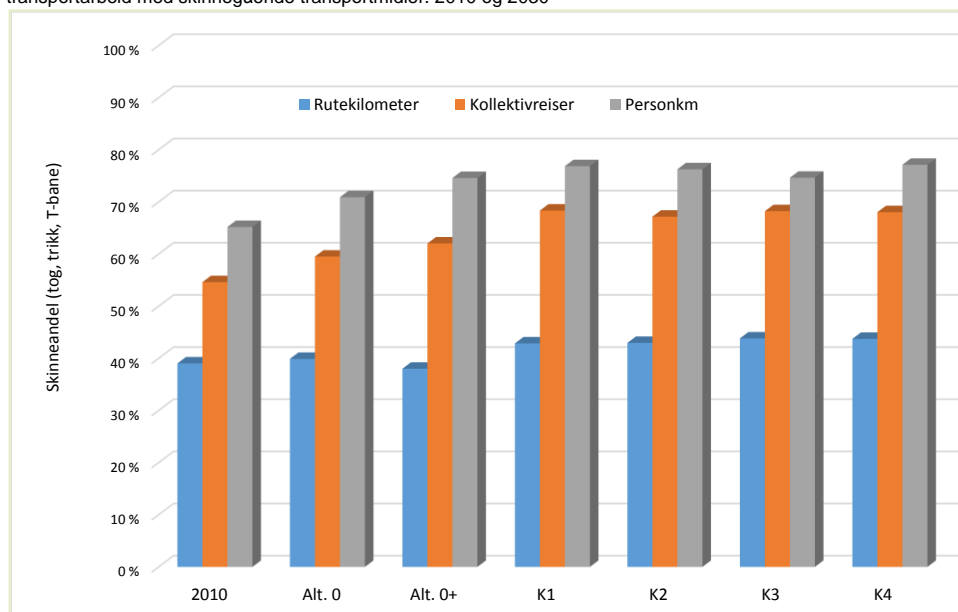
Resultater for driftsarter/produkter

Selv om samlet trafikkvekst med kollektive transportmidler ikke beregnes å være stor, fører konseptene til betydelige omfordelinger mellom ulike driftsarter. Alle konsepter innebærer at trafikken med skinnegående kollektivtransport (tog, trikk og T-bane) øker på bekostning av kollektivtransport med buss. Dette er en videreføring av en satsing som også ligger i Nullalternativet og Nullalternativ+ og er et sentralt virkemiddel for å utvikle et kapasitetssterkt og attraktivt transporttilbud.

⁹ Beregnet med RTM23+

¹⁰ Beregnet med IC Østlandet

Figur 5.2-1: Andel av kollektivtilbud (rutekilometer), kollektivreiser og transportarbeid med skinnegående transportmidler. 2010 og 2030



Figur 5.2-1 viser andelen av rutekilometer, antall kollektivreiser (påstigninger) og transportarbeid som gjennomføres med skinnegående transportmidler i 2010 og i alternativer og konsepter i 2030. Andelen av kollektivreisene som gjennomføres med skinnegående transportmidler vokser fra 55 prosent i 2010 til inntil 68 prosent i konseptene, mens andelen av transportarbeidet vokser fra 65 prosent til 77 prosent.

Nedenfor kommenteres resultater for de ulike driftsarter nærmere.

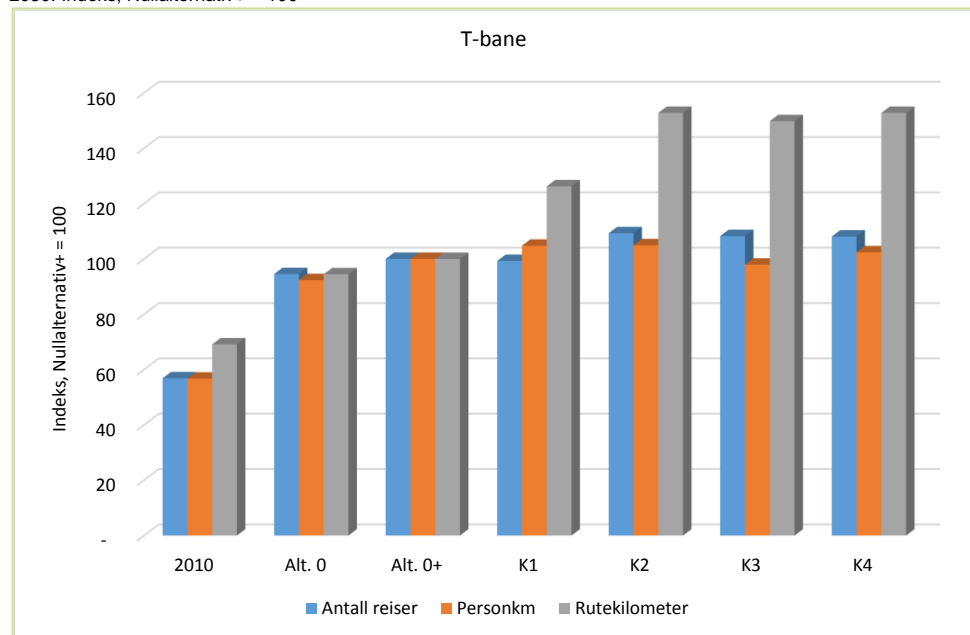
5.2.1

T-bane

Reiser med T-bane beregnes i 2030 å utgjøre 32 prosent av alle kollektivreiser og 27 prosent av samlet reiselengde i kollektive transportmidler ved reiser innenfor Oslo og Akershus i Nullalternativ+ i 2030. Andelen av reisene som gjennomføres med T-bane øker fra 29 prosent i 2010 (modellberegnete andeler).

I Figur 5.2-2 sammenlignes beregnet trafikk med T-bane (antall reiser og personkm) i ulike alternativer og konsepter i 2030 med modellberegnet trafikk for 2010. Det beregnes en betydelig vekst i T-banetrafikken fra 2010 til Nullalternativ i 2030 (63 prosent økning i transportarbeid), sterk befolkningsvekst i Hovinbyen og ny T-bane til Fornebu er viktige årsaker til dette. T-baneforlengelse til Ahus og flere overganger til/fra tog bidrar til ytterligere vekst i Nullalternativ+.

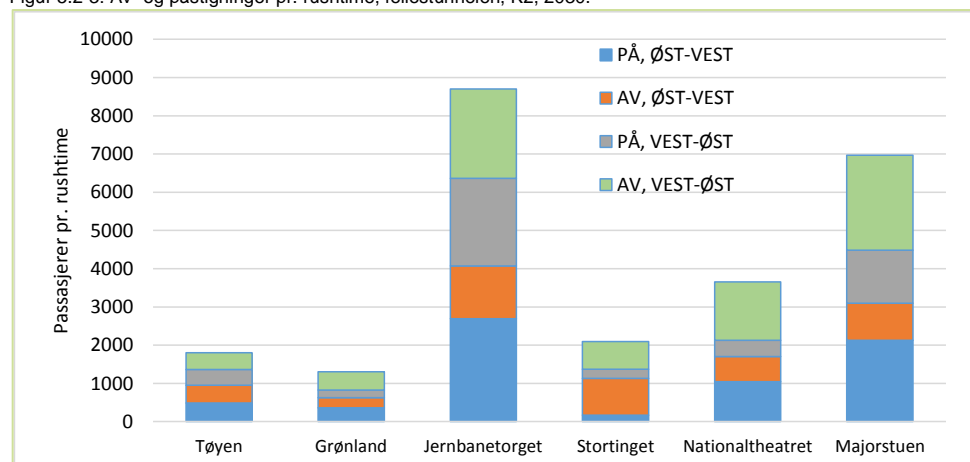
Figur 5.2-2: Antall reiser, transportarbeid (personkm) og rutekilometer, T-bane
2030: Indeks, Nullalternativ+ = 100



I konseptene med ny T-banetunnel er det forutsatt en omfattende økning i tilbudet, men effektene på antall reiser og transportarbeid er beskjeden. Dette har sammenheng med at det – også uten ny tunnel – er relativt høy avgangshyppighet på de fleste grenbaner; ytterligere økning i antall avganger gir da bare en begrenset effekt på antall reiser.

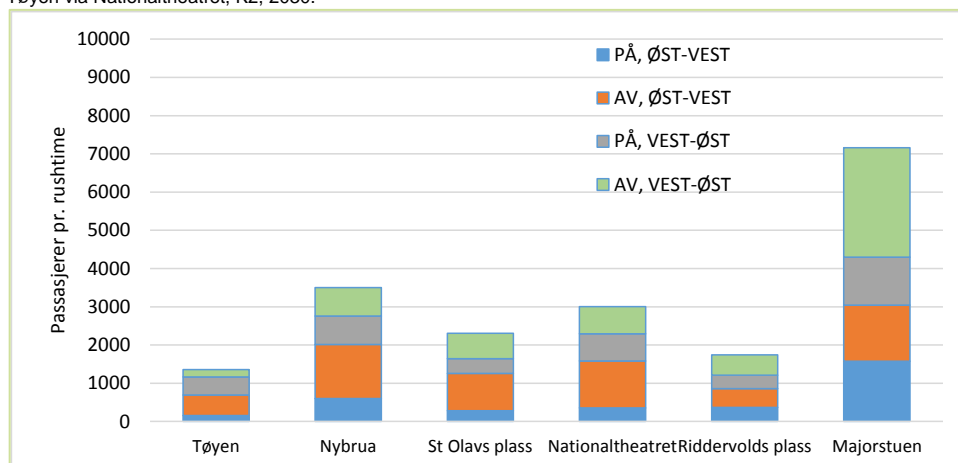
Videre ser det ut til at samtlige av vurderte T-baneløsninger har mindre attraktive stasjonsplasseringer mellom Tøyen og Majorstuen enn eksisterende tunnel, men forskjellen er mindre for løsningen som gir tilknytning til sentrum ved Nationalteatret og St. Olavs plass (C2) sammenlignet med den mer direkte linjen mellom Majorstuen og Tøyen (C3). Dette bidrar til svekket transportkvalitet for de linjene som trafikkerer den nye tunnelen.

Figur 5.2-3: Av- og påstigninger pr. rushtime, fellestunnelen, K2, 2030.



Figur 5.2-3 og Figur 5.2-4 viser antall av- og påstigninger pr. rushtime fordelt på retning i eksisterende og ny tunnel i K2 (T-baneløsning C2). Samlet trafikk er klart størst i eksisterende tunnel, og Jernbanetorget framstår som den klart viktigste stasjonen. I den nye tunnelen fordeles reisene jevnere mellom stasjonene. Majorstuen har flest av- og påstigninger. Nybrua beregnes å få størst antall reiser av de nye stasjonene, færrest reiser er det ved Riddervolds plass.

Figur 5.2-4: Av- og påstigninger pr. rushtime, ny T-banetunnel Majorstuen – Tøyen via Nationaltheatret, K2, 2030.



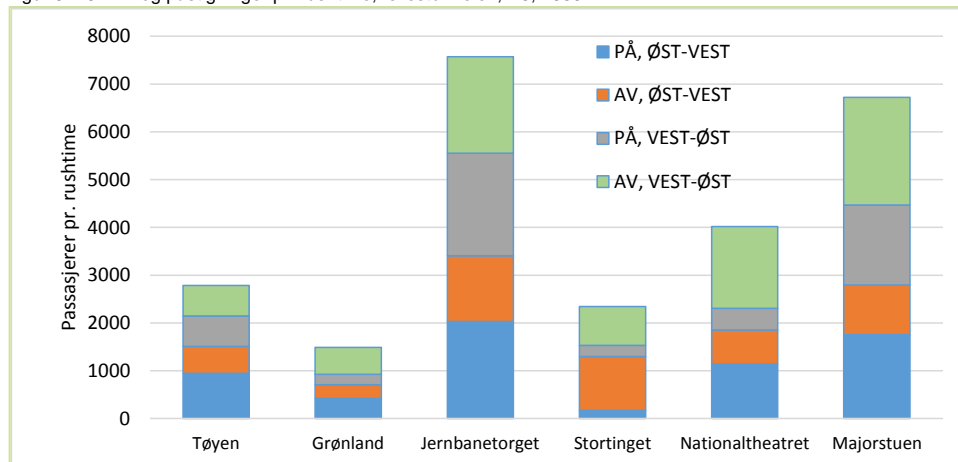
K2 er også beregnet med driftsopplegg tilpasset T-baneløsningen fra Ruters forprosjekt (C1)¹¹. Denne løsningen beregnes å gi 5,7 prosent flere reiser med T-bane i rush, mens det utenom rush kun er beregnet en økning på 2,7 prosent sammenliknet med ny tunnel via Nationaltheatret (C2).

Trafikkveksten i rushtiden er – stort sett – reiser som overføres fra trikk og lokale busser i Oslo. Målt i transportarbeid kommer forskjellene mellom konseptene noe tydeligere fram. Mens C2 gir 5 prosent økning, beregnes C1 å gi en økning i antall personkm med T-bane på 10 prosent sammenliknet med Nullalternativ+ i 2030.

Resultatene for K3, med ny T-banetunnel utenom sentrum (C3) er klart svakere enn for K2 og K4 hvor ny tunnel går via Nationaltheatret (C2).

¹¹ Etter denne beregningen ble gjennomført, er det gjort korreksjoner i arealbruksdata (flere bosatte) på Fornebu som er inkludert i beregningen for K2 med ny tunnel via Nationaltheatret (C2).

Figur 5.2-5: Av- og påstigninger pr. rushtime, fellestunnelen, K3, 2030.



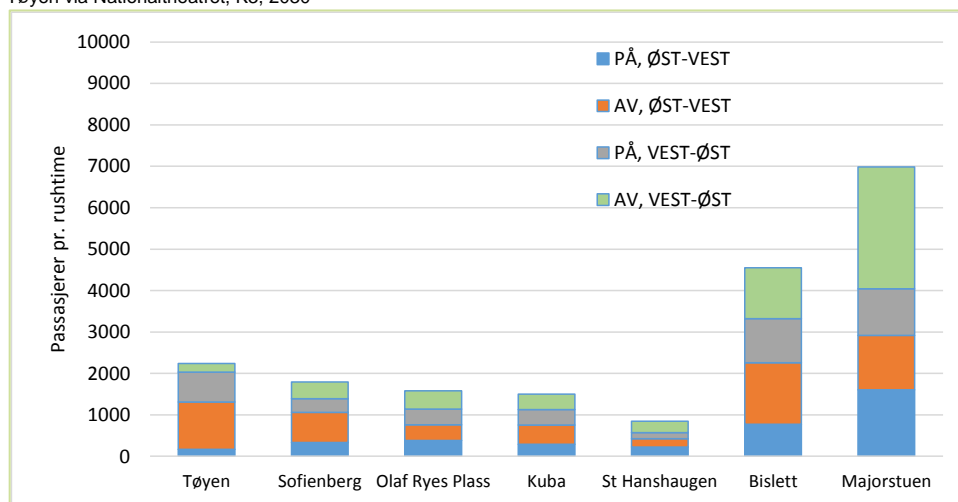
Figur 5.2-5 og Figur 5.2-6 viser fordeling av reiser mellom stasjoner på strekningen Tøyen og Majorstuen for K3 (med T-baneløsning C3). I eksisterende tunnel gir denne løsningen omtrent like mange av- og påstigninger som K2, men reisene fordeles noe annerledes mellom stasjonene. Færre reiser via Jernbanetorget, flere reiser via Tøyen, Grønland, Stortinget og Nationaltheatret. Økningen på Tøyen antas å ha sammenheng med økning i omstigning mellom ulike T-banelinjer.

På den nye linjen skiller Bislett stasjon seg ut med 4 500 reiser pr. rushtime. Øvrige stasjoner har mindre enn 2 000 reiser pr. time. St. Hanshaugen beregnes å få mindre enn 1 000 reiser pr. time og Olaf Ryes Plass får mindre enn halvparten av det antall reiser den nærliggende Nybrua stasjon får i K2. T-baneløsningen i K3 framstår samlet som klart dårligere enn løsningen i K2.

Det er også gjennomført en alternativ beregning for K3 med T-baneløsning tilsvarende den som er lagt til grunn i K2 og K4 (T-banekonsept C2). C2 beregnes å få færre påstigninger (-2,7 prosent i rush, -2,2 prosent utenom rush) samtidig som transportarbeidet med T-bane øker (+ 1,7 prosent i rush, + 3,7 prosent) utenom rush. Økt transportarbeid kombinert med færre påstigninger reflekterer at flere bytter i med C3 enn med C2

Mens transportarbeidet med T-bane i K3 reduseres med 2,1 prosent sammenlignet med Nullalternativ+, øker transportarbeidet med 1,0 prosent sammenlignet med Nullalternativ+ når C3 erstattes med C2.

Figur 5.2-6: Av- og påstigninger pr. rushtime, ny T-banetunnel Majorstuen – Tøyen via Nationaltheatret, K3, 2030



Figur 5.2-7 viser tilbudt kapasitet og beregnet kapasitetsutnyttelse i rushtid (morgenrush) i T-banens fellestunnel i 2030. Den forutsatte økningen i tilbudet (fra 28 til 36 avganger pr. time) er ikke tilstrekkelig til å forhindre at andelen reiser med ståplass på denne strekningen vil øke dersom det ikke bygges ny tunnel.

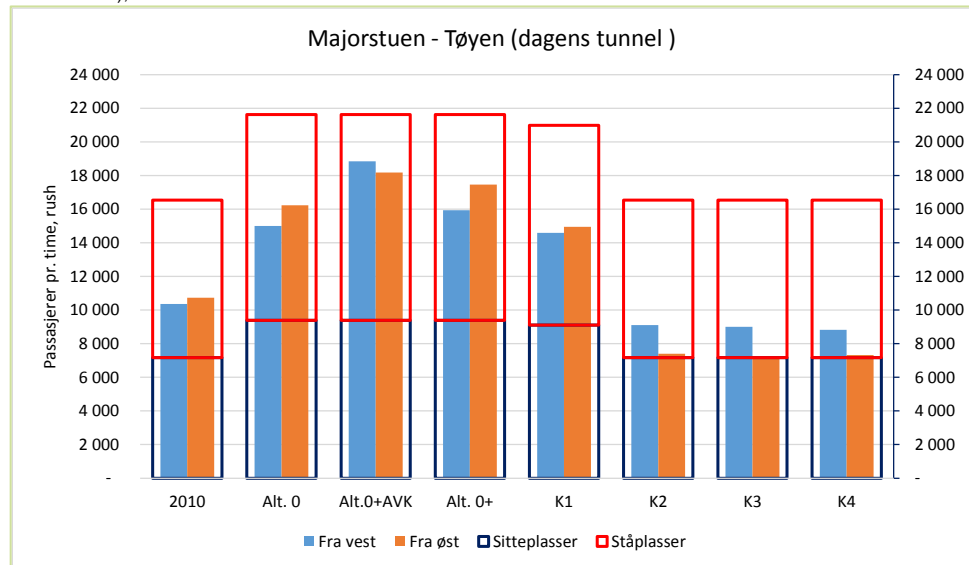
I figuren inkluderes også resultatet av beregninger som er gjennomført for å identifisere hvor mye T-banetrafikken må vokse dersom all trafikkvekst (reiser over tre km) skal tas med kollektivtrafikk. Resultatene vises som Alt.o+AVK¹² i figuren. I 2030 må T-banetrafikken vokse med ytterligere 5 prosent i rushtid og med 29 prosent utenom rush (ut over beregnet trafikkvekst i Nullalternativ+) dersom biltrafikken ikke skal vokse innenfor de markeder som dekkes av T-banen.

På lengre sikt (2060) er avviket mellom beregnet trafikk og hva som skal til for å ta all trafikkvekst med kollektive transportmidler betydelig større; 21 prosent i rush og 49 prosent utenom rush. Realiseres nullvekstmålet i perioden fram til 2030 tyder beregningene på at kapasiteten i fellestunnelen vil være sprengt før 2030.

I K1 avlastes fellestunnelen noe som følge av et styrket tilbud på Ringen, men beregningene viser klart at denne avlastningen ikke er tilstrekkelig til å avlaste behovet for økt kapasitet gjennom sentrum. Med ny tunnel vil det i 2030 være en klart lavere kapasitetsutnyttelse gjennom sentrum i rushtid enn det som er beregnet for dagens situasjon.

¹² AVK = «All vekst kollektivt», beregninger hvor økning i bilreiser med reiselengde over 3 km er forutsatt lagt ut på kollektivnettet

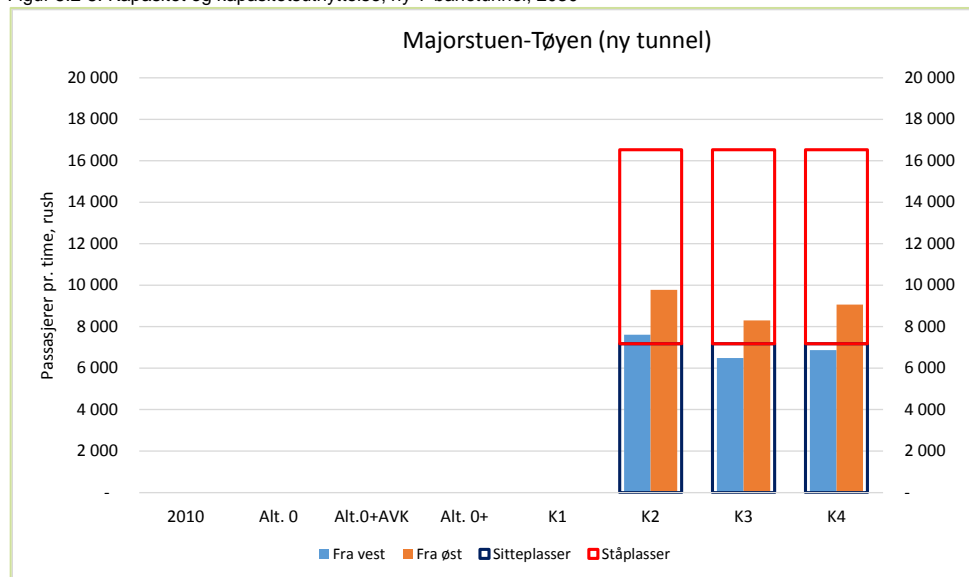
Figur 5.2-7: Kapasitet- og kapasitetsutnyttelse, fellestunnelen (dagens T-banetunnel), 2030¹³



Med videre beregnet trafikkvekst vil det i 2060 være en kapasitetsutnyttelse på nivå med det som er beregnet for 2010. Det er mulig å øke antall avganger pr. time noe, men dersom all vekst skal avvikles med kollektive transportmidler (krever ytterligere 21 prosent økning i T-banetrafikken i rushtid i 2060), vil det være behov for ytterligere utbygging av nettet.

Figur 5.2-8 viser tilbudt kapasitet og beregnet kapasitetsutnyttelse for ny T-banetunnel i 2030. Av figuren går det fram at K3 skiller seg ut med noe mindre trafikk, i K2 og K4 er trafikkvolumene på nivå med eksisterende sentrumstunnel.

Figur 5.2-8: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, ny T-banetunnel, 2030

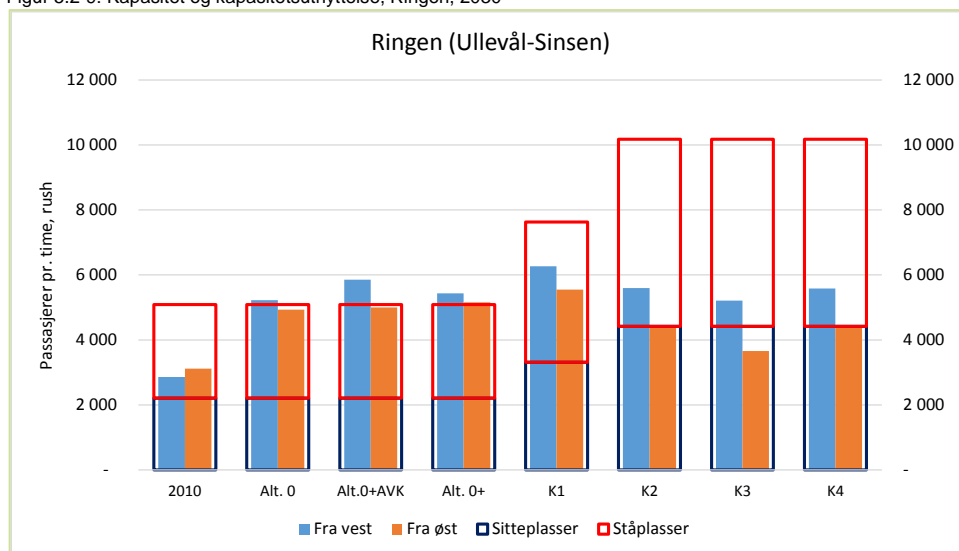


¹³ Tilsvarende figurer for 2060 er vist i o.

Trafikkvekst i T-banenettet vil i årene framover føre til høy belastning også utenfor fellestrekingen Tøyen–Majorstuen. Antall avganger på disse strekningene avhenger av samlet kapasitet i fellestunnelen og fordelingen av samlet kapasitet mellom delstrekinger.

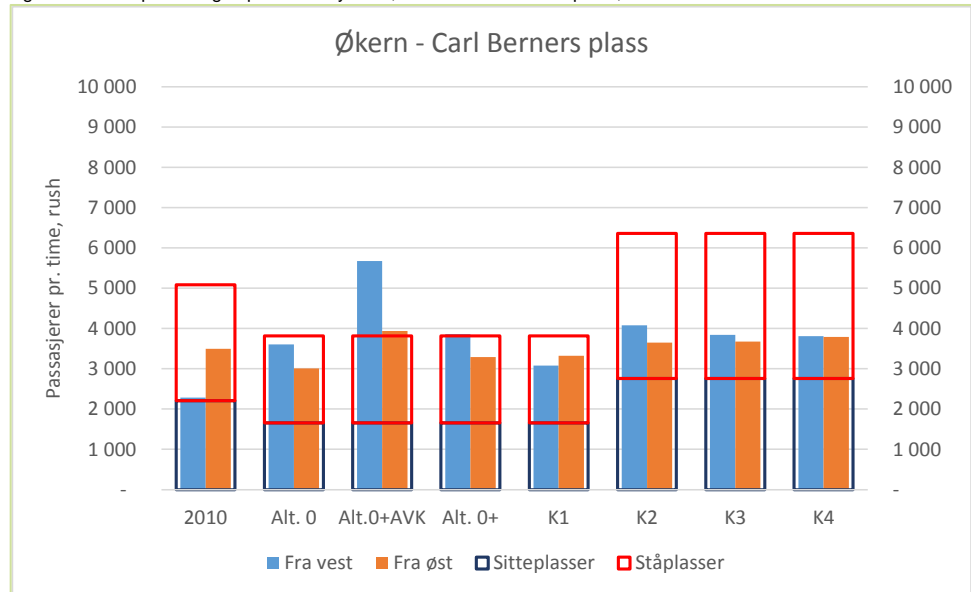
I K1 øker samlet kapasitet noe gjennom etablering av tilsvinger (Volvat og Ensjø) hvor Ringen avlaster fellestunnelen, i K2, K3 og K4 økes kapasiteten vesentlig gjennom bygging av ny tunnel gjennom sentrum.

Figur 5.2-9: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Ringen, 2030

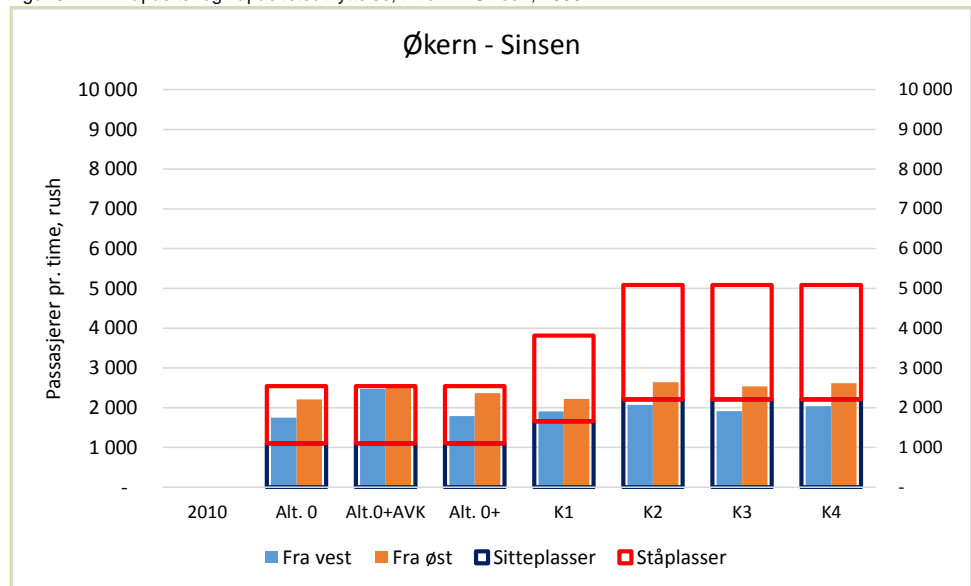


Figur 5.2-9 viser kapasitet og beregnet kapasitetsutnyttelse på T-baneringen i 2030. Av figuren går det fram at dagens tilbud (åtte avganger/time) – som er forutsatt videreført i 2030 – ikke er tilstrekkelig til å avvikle beregnet trafikk. Med 12 avganger/time (K1) vil det fortsatt være betydelig trengsel på Ringen i rushtid, med 16 avganger/time (K2, K3 og K4) er det god balanse mellom tilbudt kapasitet og beregnet trafikk.

Figur 5.2-10: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Økern–Carl Berners plass, 2030

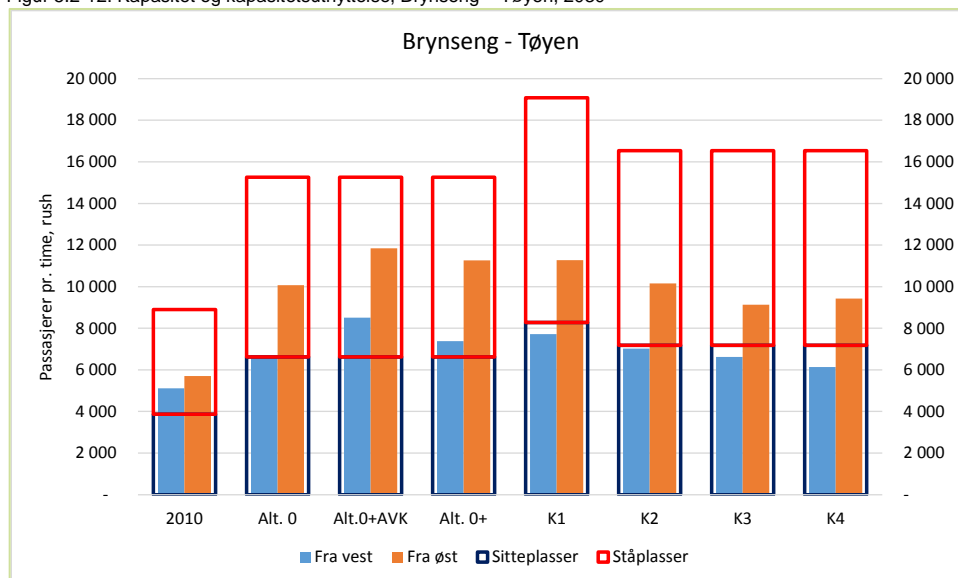


Figur 5.2-11: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Økern – Sinsen, 2030



Figur 5.2-10 og Figur 5.2-11 viser tilbudt kapasitet og beregnet trafikk i morgenrush fra Økern mot Carl Berners plass (sentrum) og fra Økern mot Sinsen (Ringen) i 2030. Uten flere avganger vil begge disse snittene i 2030 ha en svært anstrengt kapasitetsutnyttelse. Økern–Sinsen får bedre balanse mellom tilbudt kapasitet og beregnet etterspørsel i K1, mens ruteoppleggene som er beregnet med ny sentrumstunnel gir grei avvikling av beregnet trafikk i 2030.

Figur 5.2-12: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Brynseng – Tøyen, 2030



Ny T-bane til Fornebu (Nullalternativ) beregnes å få ca. 6 300 passasjerer pr. rushtime i 2030. Av de 6 stasjonene på den nye banen, blir Lysaker den største med nærmere 2 000 passasjerer pr. rushtime. Arena følger deretter med ca. 1 500 passasjerer pr. rushtime.

I Nullalternativ+ er det forutsatt ny T-bane også til Ahus (forlengelse fra Ellingsrudåsen), med stasjoner ved Visperud og Lørenskog sentrum før Ahus. Samlet beregnes ca. 1 600 passasjerer pr. rushtime.

Det er ikke gjennomført analyser av alternative løsninger for bedret kollektivtilbud til Lørenskog, men resultatene for T-baneforlengelsen indikerer at også andre løsninger bør vurderes.

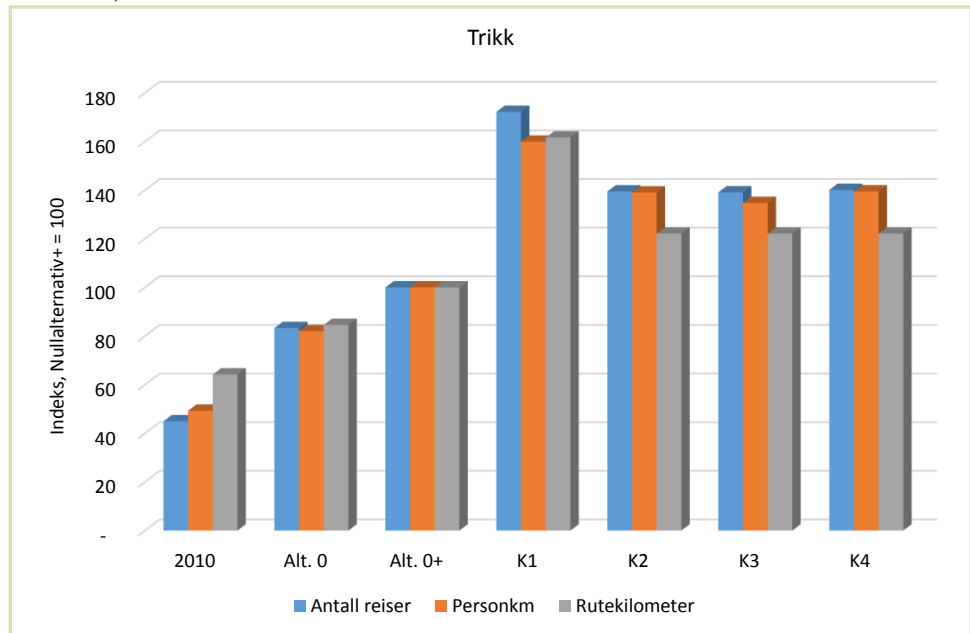
5.2.2

Trikk

Reiser med trikk beregnes i 2030 å utgjøre 13 prosent av alle kollektivreiser, men bare 5 prosent av samlet reiselengde i kollektive transportmidler ved reiser innenfor Oslo og Akershus i Nullalternativ+ i 2030. Andelen av reisene som gjennomføres med trikk øker fra 9 prosent i 2010 (modellberegnete andeler).

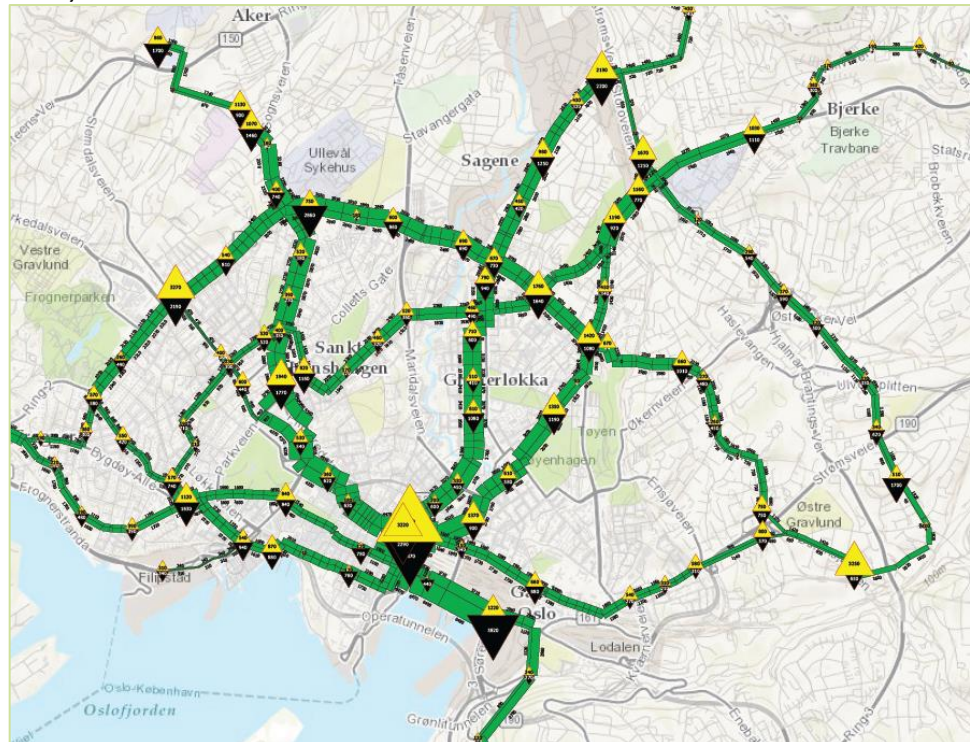
Figur 5.2-13 viser utvikling i antall reiser og transportarbeid fra 2010 til 2030 og forskjellene mellom ulike konsepter. Av figuren går det fram at trafikkveksten i konseptene (i prosent) er større enn tilbudsøkningen. Dette reflekterer at nye linjer har et trafikkgrunnlag som er minst på nivå med eksisterende linjer. Det er særlig linjene som inngår i alle konsepter (Majorstuen – Carl Berner – Brynseng og Brynseng – Sinsen – Stor) som bidrar til dette.

Figur 5.2-13: Antall reiser, transportarbeid (personkm) og rutekilometer, trikk
2030: Indeks, Nullalternativ+ = 100



Resultatene for K3 er noe svakere enn for K2 og K4. S-bane overtar noe trafikk fra trikken i K3.

Figur 5.2-14: Passasjerstrømmer med trikk, K1, 2060. 3 timer rushperiode.
Illustrasjon: Norconsult

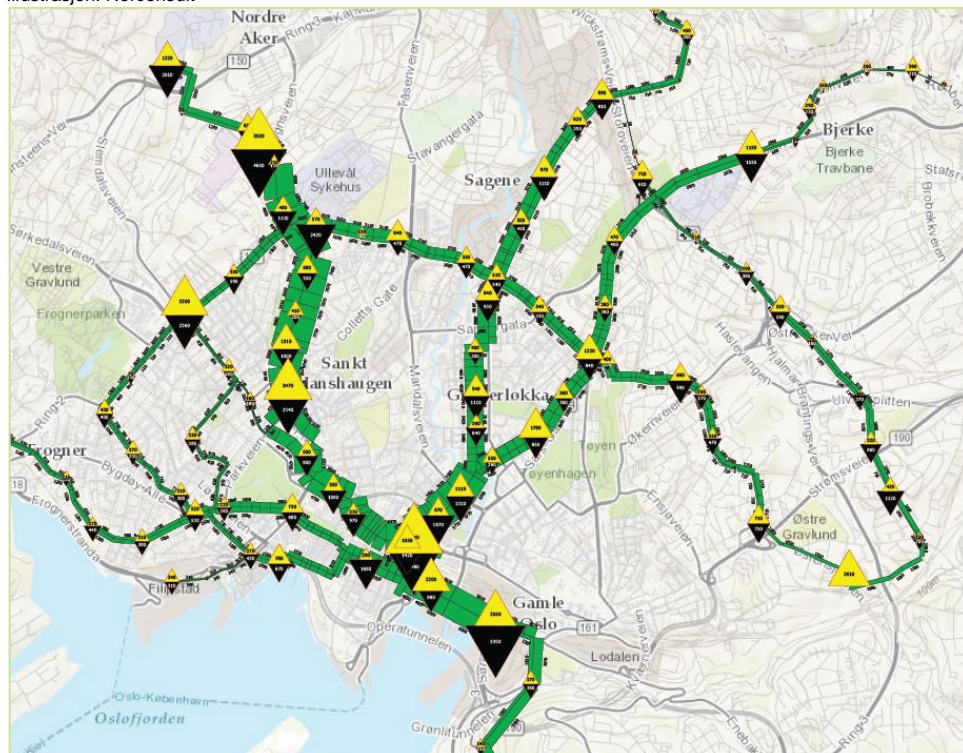


Figur 5.2-14 viser passasjerstrømmer i rushtid med trikk i 2060 i K1. Det framgår av figuren at trikkelinjen på Ring 2 (Majorstuen – Carl Berners plass) beregnes å

få trafikkvolumer som tilsvarer trafikkvolumene for de mest trafikkerte av eksisterende linjer (Grünerløkka, Thereses gate).

For øvrige nye linjer er trafikkgrunnlaget varierende, for trikk til Tonsenhagen (strekningen nord for Bjerke) og Filipstad tyder beregningene på svakt passasjergrunnlag.

Figur 5.2-15: Passasjerstrømmer med trikk, K3, 2060. 3 timer rushperiode.
Illustrasjon: Norconsult



Figur 5.2-15 viser passasjerstrømmer med trikk i rushtid for K3 i 2060. Ny linje Majorstuen – Carl Berner – Bryn får færre reiser i dette konseptet enn i K1, mens passasjertallet i Pilestredet/Thereses gate er vesentlig høyere. S-banestasjonen på Bislett i dette konseptet ser ut til å gi et stort antall reiser med overgang til/fra trikk.

5.2.3

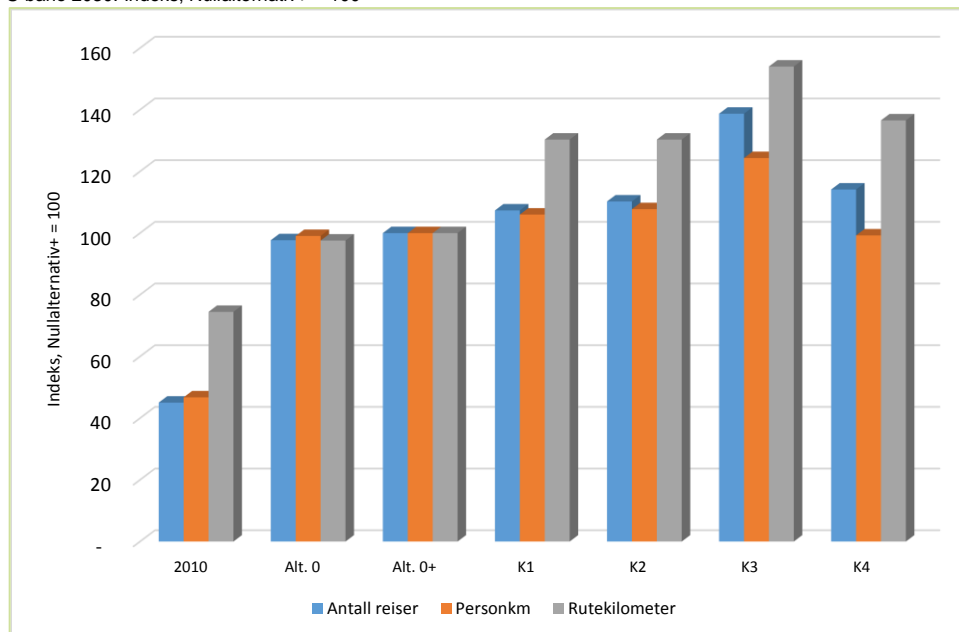
S-bane (lokaltog Oslo)

Reiser i S-bane beregnes i 2030 å utgjøre 7 prosent av alle kollektivreiser og 11 prosent av samlet reiselengde i kollektive transportmidler ved reiser innenfor Oslo og Akershus i Nullalternativ+ i 2030. Av Figur 5.2-16 går det fram at:

- Økt avgangshyppighet i eksisterende linjer uten flere avganger gjennom Oslo (K1 og K2) ser ut til å ha begrenset effekt på antall reiser og personkm
- Med nye S-banetunneler fra Oslo S via Nationaltheatret til Økern og Skøyen (K3) oppnås en betydelig vekst i antall reiser og personkm i S-toglinjene. Andelen av kollektivreisene innenfor Oslo og Akershus øker til 10 prosent, andelen av samlet reiselengde øker til 12 prosent

- K4 gir flere reiser, men færre personkm enn K1 og K2 selv om alle avganger i dette konseptet forlenges gjennom Oslo til Lysaker. Årsaken til dette er at reiser til/fra Spikkestadlinjen i K3 og K4 betjenes av egne avganger

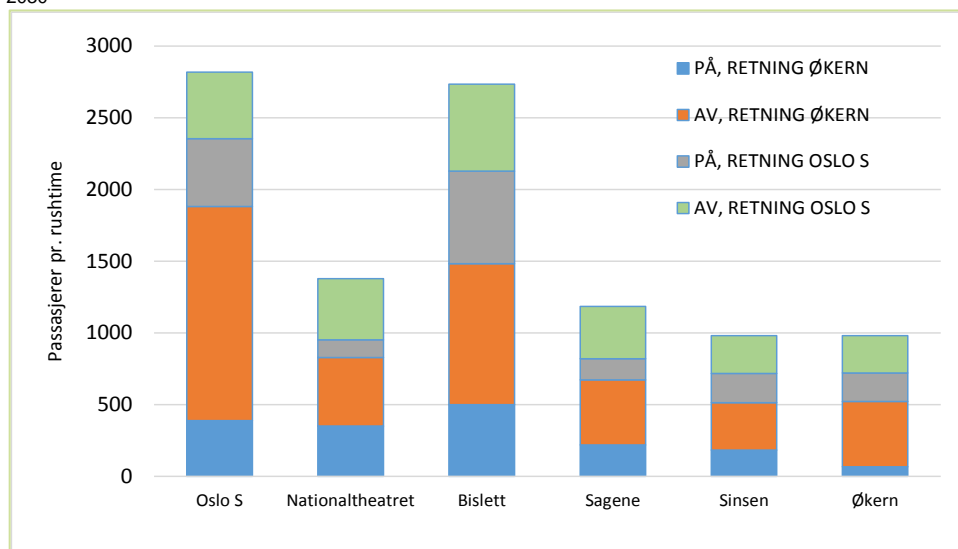
Figur 5.2-16: Antall reiser, transportarbeid (personkm) og rutekilometer, S-bane 2030: Indeks, Nullalternativ+ = 100



Flere av stasjonene som etableres i forbindelse med ny S-banetunnel (K3) beregnes å få betydelige trafikkvolumer. I S-banelinjen Lillestrøm–Ski beregnes ny stasjon på Bislett å få 2 700 passasjerer pr. rushtime i 2030, dette er nesten like mange av- og påstigninger som det er på Oslo S i denne linjen.

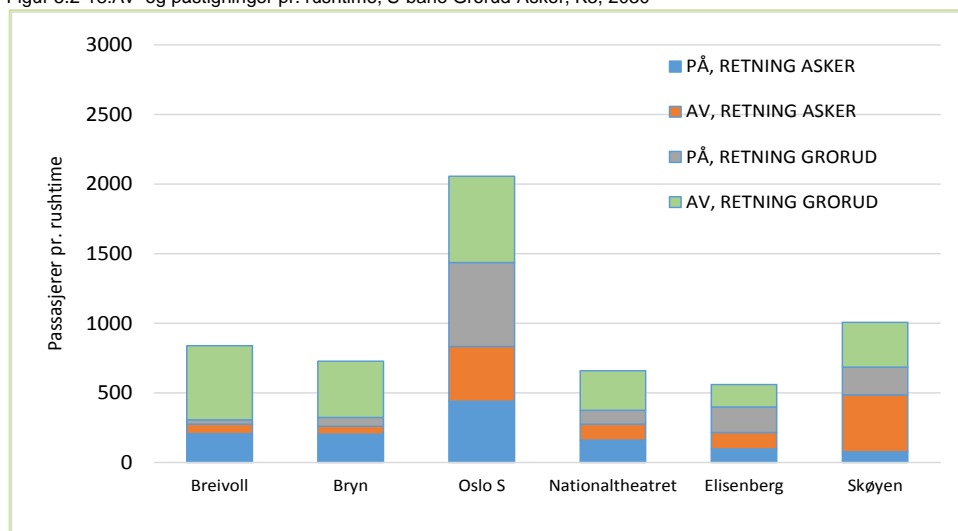
Øvrige nye stasjoner får 1 000 – 1 200 av- og påstigninger pr. rushtime, dette er større trafikkvolumer enn på de fleste av dagens lokaltogstasjoner. Trafikkvolumer på stasjonene i indre by og Økern vises i Figur 5.2-17.

Figur 5.2-17: Av- og påstigninger pr. rushtime, S-bane Lillestrøm–Ski. K3, 2030



Nye stasjoner på Breivoll og Elisenberg betjenes i K3 av S-bane Grorud–Asker. Breivoll beregnes å få 8–900 passasjerer pr. rushtime, mens Elisenberg beregnes å få 5–600 passasjerer pr. rushtime, dvs. noe mindre enn stasjonene som betjenes av linjen Lillestrøm–Ski. Resultater vises i Figur 5.2-18. Breivoll stasjon ligger i et område hvor det er forutsatt betydelig vekst i antall bosatte og arbeidsplasser. Utbyggingstempo og lokalisering av nye boliger og arbeidsplasser i forhold til stasjonen er avgjørende for trafikkgrunnlaget for denne stasjonen.

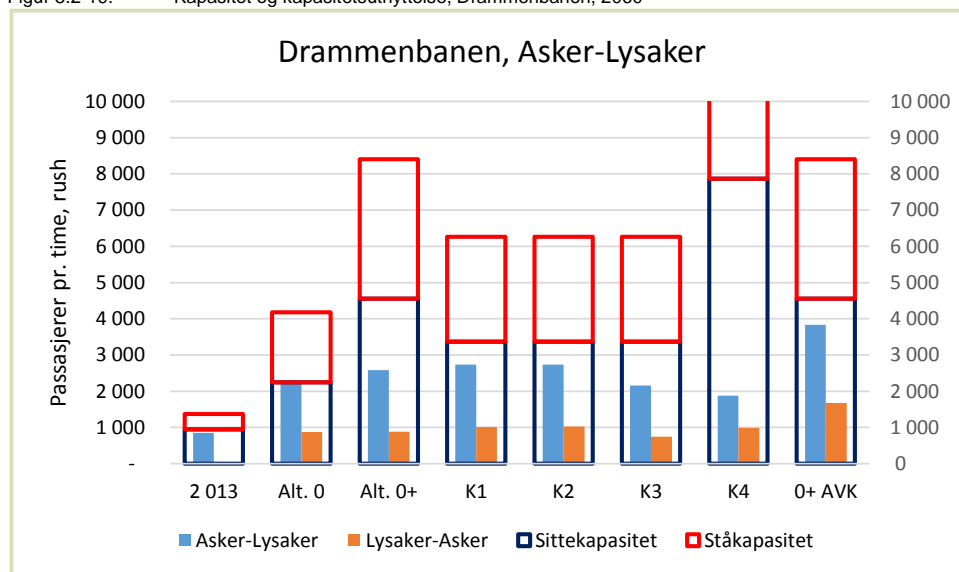
Figur 5.2-18: Av- og påstigninger pr. rushtime, S-bane Grorud–Asker, K3, 2030



Beregnet trafikk og kapasitetsutnyttelse for S-bane på Drammenbanen i 2060 vises sammen med talt trafikk/tilbudt kapasitet i 2013 i Figur 5.2-19¹⁴ (tilsvarende beregninger for 2030 vises i 0).

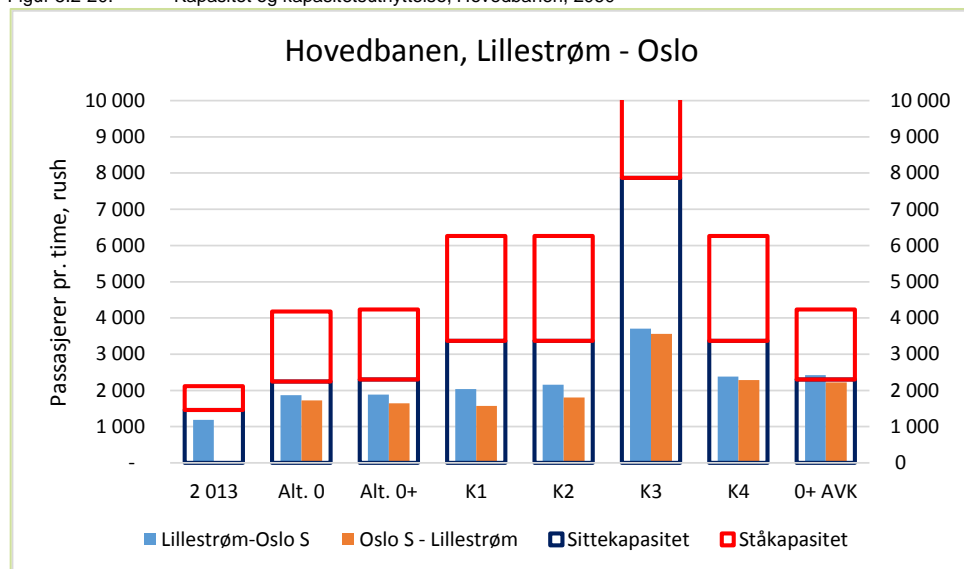
Av figuren går det fram at det beregnes en betydelig økning i trafikken på strekningen, men at tilbud kapasitet i beregningene er forutsatt å vokse enda mer. Bortfall av trafikk til/fra Spikkestadlinjen gjør at trafikken i K3 og K4 er mindre enn i øvrige alternativer. Beregnet trafikkvekst er ikke tilstrekkelig til å hindre at også biltrafikken vokser (OP-AVK) i de markedene langs Drammenbanen som betjenes av S-bane.

Figur 5.2-19: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Drammenbanen, 2060

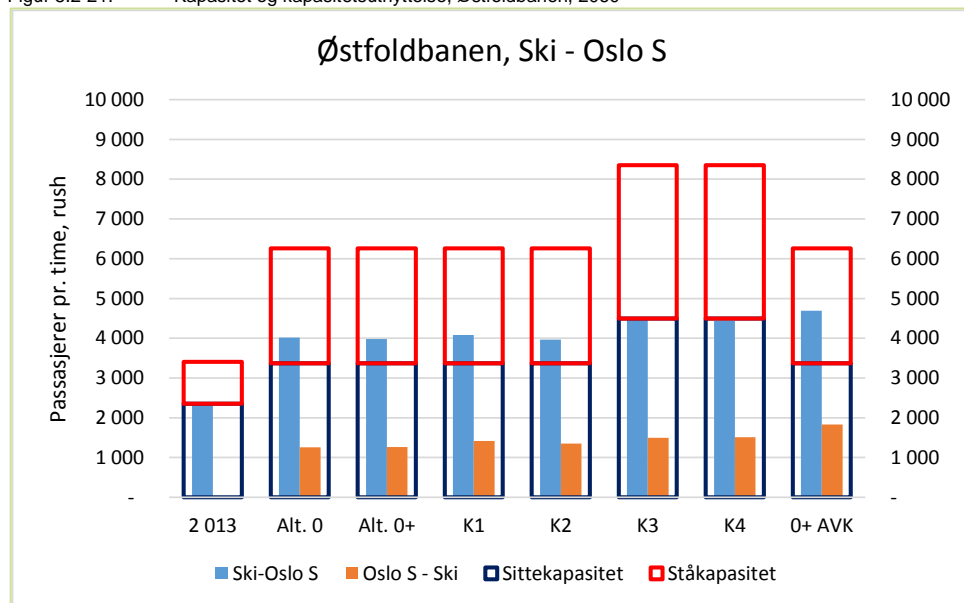


Også på Hovedbanen øker tilbudt kapasitet (forutsatt doble togsett i alle avganger) mer enn trafikken i alle konsept. På denne strekningen gir ny S-banetunnel klart størst trafikkvolumer i K3, mens også K4 (ny stasjon på Breivoll, alle avganger gjennom tunnelen) har noe høyere trafikk enn øvrige konsept. Trafikken er i disse konseptene over / på høyde med hva som skal til for at trafikkveksten (reiser over tre km) skal tas med kollektive transportmidler, dette skyldes dels at nye linjer/stasjoner henter trafikk fra annet kollektivtilbud.

¹⁴ Kapasitet i avganger som vender på Høvik (gjelder Nullalternativ+ og K4) er inkludert.

Figur 5.2-20: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Hovedbanen, 2060¹⁵

Figur 5.2-21: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Østfoldbanen, 2060



Av S-banestrekningene har Østfoldbanen klart mest trafikk.

Figur 5.2-21 viser beregnet trafikk pr. rushtime over dimensjonerende snitt (ved Nordstrand) for S-bane på Østfoldbanen i 2013 sammenlignet med trafikk-beregninger for 2060. Av figuren går det fram at trafikk pr. time i rushtid i 2013 tilsvarer tilbudt setekapasitet pr. time. Det er imidlertid store variasjoner i passasjertall mellom avgangene, og dermed mange som må stå i avgangene med mest trafikk.

¹⁵ K3 inkluderer kapasitet i linjene Grorud-Asker og Lillestrøm-Ski

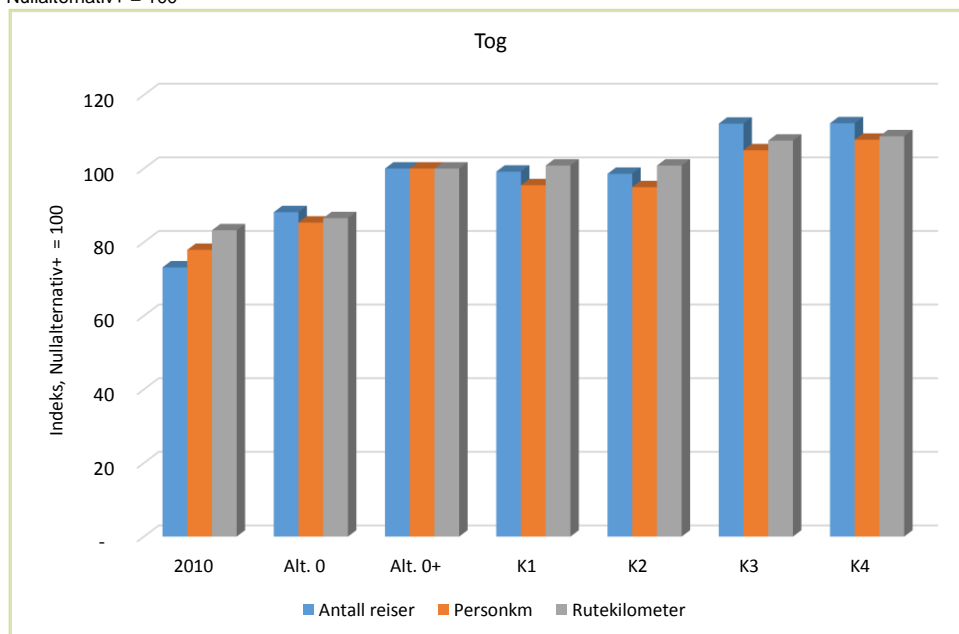
I 2013, Nullalternativet og Nullalternativ+ betjener to av seks avganger kun strekningen Kolbotn–Oslo. Dette bidrar til ujevn fordeling av reisene mellom avgangene. Selv om alle avganger kjøres fra Ski i K1 og K2 vil det fortsatt være noe ubalanse fordi halvparten av avgangene vender på Oslo S. Som figuren viser beregnes det å være tilstrekkelig kapasitet til å avvikle beregnet trafikk i 2060 i alle konsepter, men andelen passasjerer med ståplass reduseres i konseptene hvor økt kapasitet gjennom Oslo gjør det mulig å øke antall avganger.

5.2.4

Knutepunktstoppende tog

Knutepunktstoppende tog beregnes i 2030 å stå for 10 prosent av alle kollektivreiser og 29 prosent av transportarbeidet med kollektive transportmidler innenfor Oslo og Akershus. Trafikk over fylkesgrensen kommer i tillegg. Av figuren går det fram at trafikken i knutepunktstoppende tog beregnes å øke betydelig fra 2010 til 2030 (Nullalternativ+), mens det er mindre forskjeller mellom de ulike konsepter. I K1 og K2 beregnes en svak nedgang, mens det er en økning i K3 og K4.

Figur 5.2-22: Antall reiser, transportarbeid (personkm) og rutekilometer, Knutepunktstoppende tog inkludert Gjøvikbanen, 2030¹⁶: Indeks, Nullalternativ+ = 100

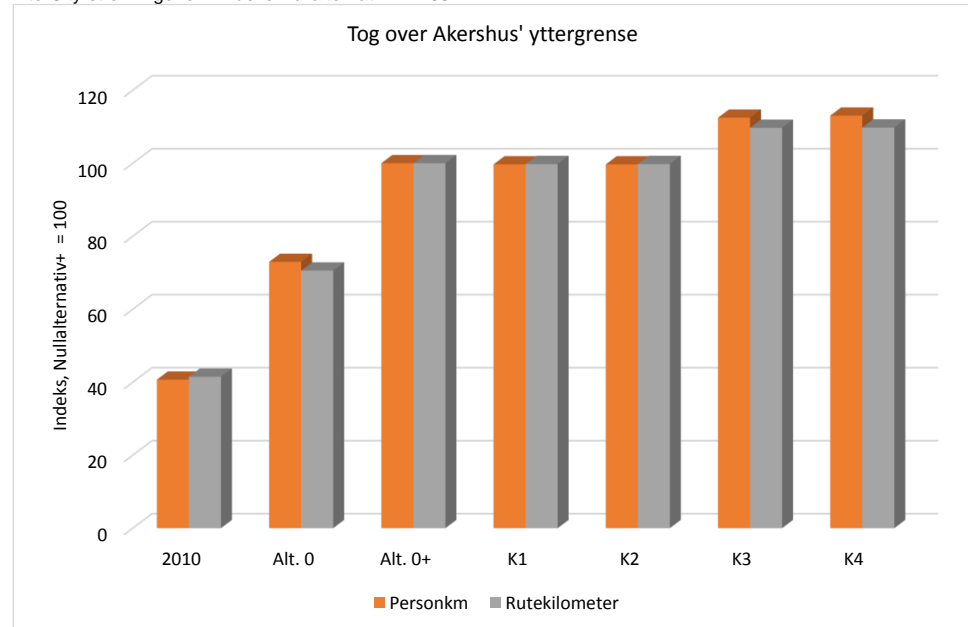


Figur 5.2-23 viser beregnet trafikktutvikling på InterCity-strekningene. I tillegg til trafikk over fylkesgrensen mellom Oslo og Akershus er også interne reiser utenfor Oslo/Akershus inkludert i framstillingen. Av figuren går det fram at trafikken beregnes å vokse vesentlig fra 2010 til 2030, InterCity-utbygging og ny Follobanen er viktige årsaker til dette.

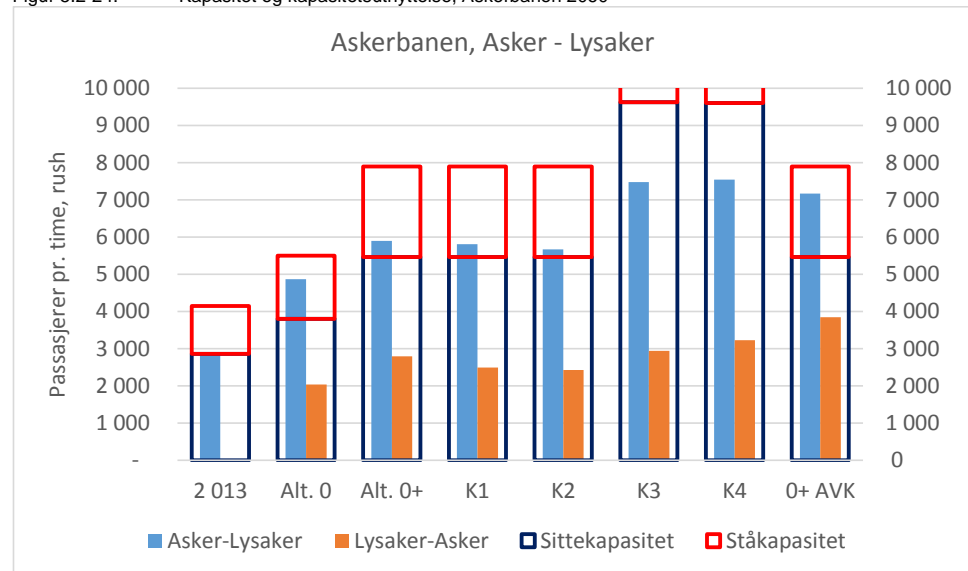
¹⁶ Tog til Trondheim, Stockholm, Gøteborg, Kristiansand og Bergen er ikke inkludert.

K1 og K2 gir for disse reisemarkedene ingen større endringer i trafikkvolumer, i K3 og K4 beregnes noe trafikkvekst som følge av høyere avgangshyppighet til/fra Moss og Drammen.

Figur 5.2-23: Antall reiser og transportarbeid, 2020, togreiser på InterCity-strekningene¹⁷. Indeks Nullalternativ+ = 100



Figur 5.2-24: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Askerbanen 2060



Figur 5.2-24 viser beregnet kapasitet og kapasitetsutnyttelse på Askerbanen i 2060 sammenlignet med situasjonen i 2013¹⁸.

¹⁷ Inkludert reiser til/fra Kongsberg

¹⁸ Tilsvarende figurer for 2030 er vist i o

For 2013 viser figuren tilbudt kapasitet og gjennomsnittlig maksbelastning for tog på Askerbanen i morgenrush (to timer). I tellinger gjennomført i 2013 var det gjennomsnittlig 2 840 passasjerer pr. time i morgenrush. I dimensjonerende time (7:30-8:30) var antallet 3 570, dvs 25 prosent høyere, men i denne perioden, men tilbudt kapasitet var også større i makstimen. Det er store variasjoner i passasjertall mellom ulike avganger, med flere overbelastede avganger fra Drammen i morgenrush. Størst er belastningen i avganger fra Vestfold og Kongsberg som inngår i ti-minutter frekvensen Asker – Lillestrøm.

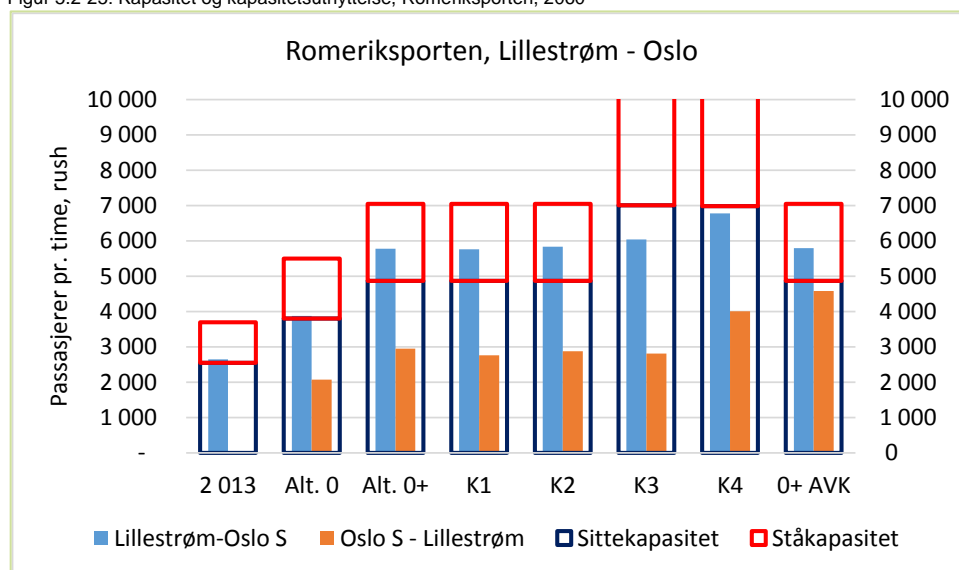
Problemene vil forsterkes fram til 2030 (Nullalternativet), selv om det i analyseårene er forutsatt at alle avganger betjenes med doble togsett. Uten triple togsett reduseres omfanget av overbelastning bare i liten grad i Nullalternativ+ og K1 og K2. Deler av kapasitetsøkningen i disse alternativene er avganger på Ringeriksbanen som beregnes å få beskjeden trafikk mens trafikkveksten i hovedsak kommer fra Drammen som følge av InterCity-utbyggingen.

I K1 og K2 inngår tilrettelegging for triple togsett på knutepunktstasjoner. Forutsatt tilsvarende tilrettelegging på InterCity-strekningene, vil de mest belastede avgangene kunne betjenes med triple togsett. Balansen mellom etterspørsel og tilbudt kapasitet kan derfor bli noe bedre enn indikert i figuren.

I K3 og K4 økes avgangshyppigheten på Askerbanen, noe som gir muligheter for å tilby tilstrekkelig kapasitet til å dekke beregnet etterspørselen i 2060. Bedre togtilbud i K3 og K4 gir betydelig trafikkvekst på Askerbanen, men deler av forskjellen sammenlignet med K1 og K2 skyldes at trafikk til/fra Spikkestadlinjen i K3 og K4 er overført fra Drammenbanen til Askerbanen.

Trafikkvolumene på Askerbanen er i 2030 i rushtid høyere enn det som beregnes nødvendig for unngå vekst i biltrafikken over dimensjonerende snitt. Styrket togtilbud bidrar – sammen med høye bompenger på ny E18 i Vestkorridoren – til dette. Måloppnåelsen er svakere i 2060, men klart bedre i K3 og K4 enn i øvrige konsepter.

Figur 5.2-25: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Romeriksporten, Lillestrøm, 2060



Figur 5.2-25 viser forholdet mellom tilbudt kapasitet og beregnet trafikk gjennom Romeriksporten i 2060 sammenliknet med 2013¹⁹. Flytoget er ikke inkludert. Av figuren går det fram at tilbudt kapasitet var høyt utnyttet i 2013.

Av figuren går det fram at beregnet trafikk gjennom Romeriksporten er klart høyere i K4 sammenliknet med K3. Med doble togsett i alle avganger, vil forholdet mellom beregnet trafikk og tilbudt kapasitet være på samme nivå i 2060 – og noe bedre i 2030 i Nullalternativet. Med beregnet trafikkvekst som følger av InterCity-utbyggingen er det fortsatt god balanse mellom tilbudt kapasitet og beregnet trafikk i 2030, i 2060 er kapasiteten ikke tilstrekkelig (Nullalternativ+, K1 og K2). Plattformforlengelser for triple togsett (K1 og K2) kan gi tilstrekkelig kapasitet til å avvikle beregnet trafikk også i 2060.

K3 og K4 beregnes å gi tilstrekkelig kapasitet også i 2060, og forutsatte forbedringer i tilbudet gir økt trafikk gjennom Romeriksporten sammenliknet med øvrige konsepter. Trafikkvolumene er høyere i K4 enn i K3. Dette har sammenheng med at trafikk overflyttes til Hovedbanen (Figur 5.2-20) som følge av S-banetunnelen fra Økern til Oslo S.

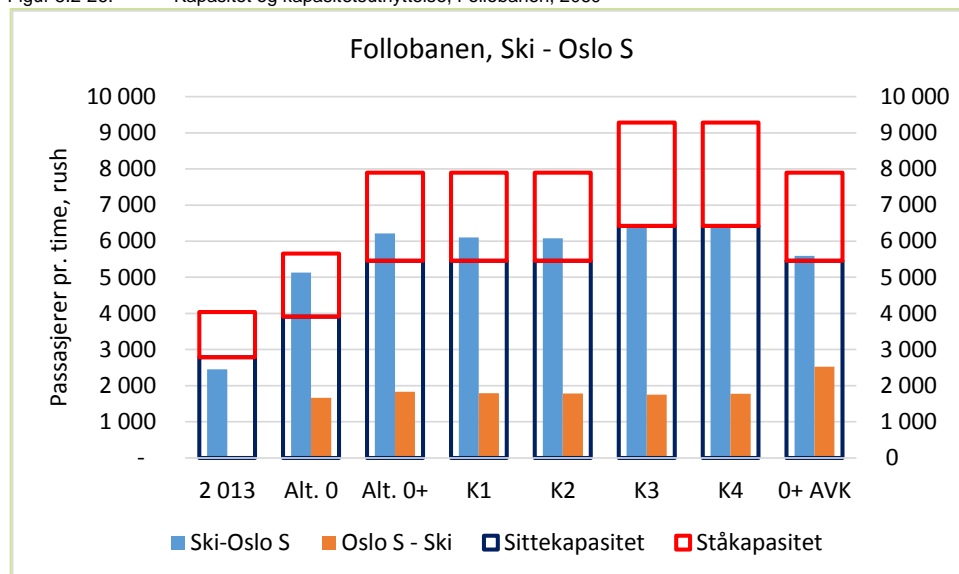
Figur 5.2-26 viser kapasitet og kapasitetsutnyttelse på Follobanen i 2060²⁰ sammenliknet med tilsvarende tall for 2013 for den del av togtrafikken på Østfoldbanen som forutsettes overført når Follobanen åpner.

Åpningen av Follobanen beregnes å gi en betydelig trafikkvekst (Nullalternativet) på strekningen samtidig som det bare er forutsatt en begrenset økning i tilbudet. Med InterCity-utbygging (Nullalternativ+) og Brynsbakkenpakken (K1 og K2) er det forutsatt at tilbudet på strekningen kan øke til ti avganger/time i rush. Trafikkberegningene indikerer at dette vil være tilstrekkelig i 2030, mens det i 2060 (jfr. figuren) vil være mange overfylte tog i rush. Forutsatt utbygging for lengre togsett på InterCity-strekningene, vil det være mulig å øke kapasiteten med ytterligere 20 prosent (50 prosent kapasitetsøkning, 4 av 10 avganger) i K1 og K2.

¹⁹ Tilsvarende figur for 2030, se o

²⁰ Tilsvarende figur for 2030 i o

Figur 5.2-26: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Follobanen, 2060



Brynseng stasjon

I beregningene er det forutsatt ny stasjon i Romeriksporten ved Bryn i K4. I 2030 beregnes stasjonen å få ca. 2 800 reiser pr. time i rush og ca. 1 000 reiser pr. time utenom rush, tilsvarende 7,3 millioner reiser pr. år. (reiser med Flytoget kommer i tillegg). Beregnede trafikkvolumer er dermed noe høyere enn det som beregnes for knutepunktstoppende tog på Sandvika stasjon.

Slik beregningene er gjennomført er det ikke mulig å beregne trafikantnyttene knyttet til etablering av ny stasjon ved Bryn. Trafikkvolumene indikerer at gevinsten for reisende til/fra stasjonen kan veie opp for nyttetapet som følger av økt reisetid for de som reiser forbi stasjonen.

Tog til Spikkestad via Askerbanen

I K3 og K4 betjenes Spikkestadlinjen med to avganger pr. time via Askerbanen, i øvrige konsepter betjenes linjen ved forlengelse av S-baneavganger på Drammenbanen. Tiltaket reduserer reisetiden fra stasjonene på Spikkestadlinjen til Oslo S med 12 minutter. K3 (tilbud via Askerbanen) får i beregningene en trafikkvekst på ca. 20 prosent sammenlignet med K2 (tilbud via Drammenbanen) målt over et snitt mellom Asker og Bondivatn. I rushtid beregnes avgangene å ha relativt høyt belegg inn mot Oslo.

En konsekvens av omleggingen er også at trafikkgrunnlaget for S-bane på Drammenbanen svekkes. Selv om omleggingen er positiv for Spikkestadlinjen og bidrar til økt trafikk, er det derfor usikkert om endringen er samfunnsøkonomisk lønnsom.

Gjøvikbanen

Det er ikke forutsatt gjennomført tiltak i infrastrukturen på Gjøvikbanen som gir muligheter til å øke togtilbudet ut over dagens tilbud. I trafikkanalysen er det derfor i første rekke befolkningsvekst som påvirker trafikkutviklingen på strekningen. I morgenrush beregnes følgende antall reiser pr. time (retning Oslo) på Gjøvikbanen:

- 2010: 480 passasjerer pr. russtid, maksbelastning 351 passasjerer
- 2030: 693 passasjerer pr. russtid, maksbelastning 562 passasjerer
- 2060: 917 passasjerer pr. russtid, maksbelastning 766 passasjerer

Plattformene på Gjøvikbanen er tilpasset enkle togsett. Beregnet trafikkutvikling tilsier at det etter hvert vil være behov for å øke kapasiteten i tilbudet, med flere avganger eller med lengre plattformer tilpasset doble togsett.

Trafikkgrunnlag på enkeltsporstrekninger

På enkeltsporede banestrekninger begrenser sporkapasiteten muligheten til å gi et tilbud med en avgangshyppighet tilpasset behov i reisemarkedene og ambisjoner om høyere kollektivandeler. På Hovedbanen og Spikkestadlinjen er det i dag to avganger/time i grunnrute, på Kongsvingerbanen, Sørlandsbanen (Drammen-Kongsberg) og Østfoldbanens Østre Linje er tilbudet begrenset til én avgang/time.

Med Romeriksporten og Follobanen har mange stasjoner på disse strekningene mindre enn 30 minutter reisetid til/fra Oslo sentrum. Sammenlignet med stasjoner på S-banestrekningene som, med tilsvarende reisetider til/fra Oslo, vil få seks avganger/time i grunnrute, skiller derfor tilbudet på enkeltsporstrekningene seg ut med vesentlig lavere avgangshyppighet.

Ved analysen av konseptmuligheter (Delrapport 3: KVU Oslo-Navet Konseptmuligheter, 2015) ble det gjennomført trafikkberegninger med doblet avgangshyppighet i grunnrute på ytterstrekningene på Kongsvingerbanen, Østfoldbanens Østre linje samt på Sørlandsbanen til Kongsberg. Tabell 5.4 viser antall reiser på disse strekningene pr. time utenom rush beregnet med én avgang pr. time og to avganger pr. time i 2030. Størst trafikkvekst beregnes på strekningen Kongsberg-Gulskogen.

Tabell 5.4: Beregnet antall reiser pr. dagtime ved økning fra 1 til 2 avganger pr. time (2030)

| Strekning | 2 avg/time | 1 avg/time | Økning |
|---------------------|------------|------------|---------|
| Kongsvinger-Nerdrum | 280 | 194 | + 44 % |
| Kongsberg-Gulskogen | 404 | 163 | + 148 % |
| Kråkstad-Mysen | 195 | 137 | + 42 % |

Strekningen Lillestrøm-Dal på Hovedbanen beregnes – til sammenligning – å ha 563 reiser pr. time, mens strekningen Spikkestad-Asker beregnes å ha 520 reiser pr. time i konsepter hvor linjene fortsetter på Askerbanen og 430 passasjerer pr. time i konsepter hvor tilbudet fortsetter på Drammenbanen. Trafikktallene indikerer at det i 2030 kan være trafikkgrunnlag for et tilbud med tre avganger/time både på Spikkestadlinjen, Hovedbanen og (deler av) strekningen Kongsberg-Drammen, også på indre del av Kongsvingerbanen er det grunnlag for å øke tilbudet i grunnrute.

5.2.5

Flytoget

Tilbringertrafikk til/fra Oslo Lufthavn utgjør en betydelig andel av togtrafikken i Osloområdet, lufthavnen genererer også betydelig kollektivtrafikk med buss samtidig som mange tilbringerreiser også gjennomføres med personbil.

I KVU Oslo-Navet gjennomføres trafikkberegninger for tilbringertrafikk til/fra Oslo Lufthavn tilpasset alle konsepter i konseptvalgutredningen²¹. Tilbudet til/fra Oslo Lufthavn vil være det samme i flere av konseptene, i praksis reduseres begrensens derfor analysen til følgende alternativer for tilbringertilbudet:

- Nullalternativet
- Nullalternativ+, K1, K2
- K3, K4

I tillegg er det gjennomført beregninger på Trinn 2 med sikte på å belyse konsekvenser av å integrere Flytoget i det ordinære tilbudet på strekningen Drammen - Gardermoen.

Prognoser for utvikling av flytrafikken på Gardermoen tilsier at tilbringertrafikken vil fortsette å vokse i årene framover. På sikt vil dette kunne føre til kapasitetsproblemer i tilbringertilbudet, når kapasitetsproblemene oppstår avhenger av flere faktorer:

- a) passasjerutvikling ved lufthavnen
- b) flytrafikkens fordeling over dagen
- c) muligheter for å utvikle kapasiteten i tilbringertilbudet med tog
- d) hvor stor andel av veksten i tilbringertrafikken som avvikes med kollektive transportmidler

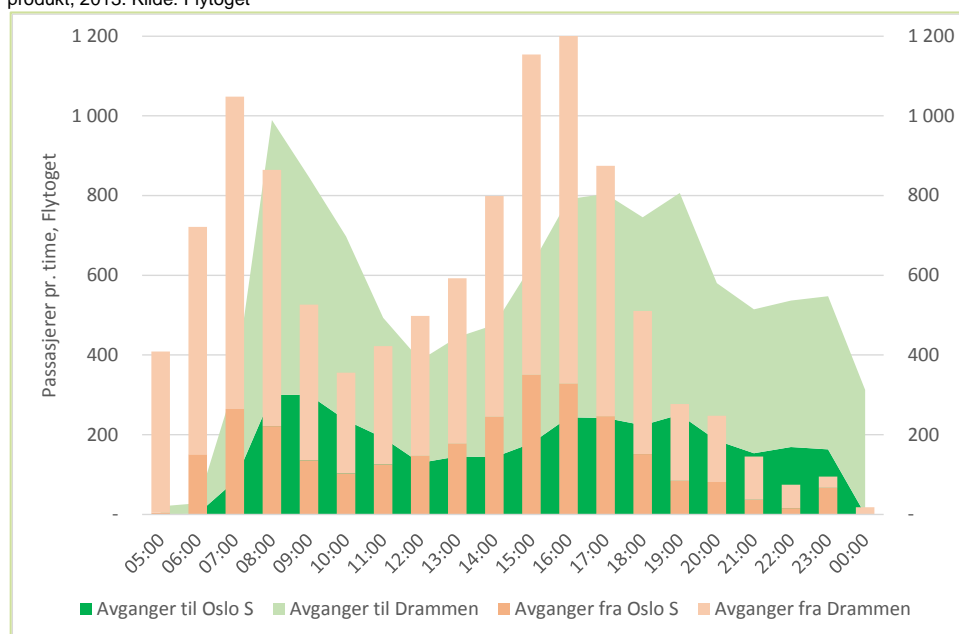
I forbindelse med Nasjonal Transportplan (NTP) (Madslie, Steinsland, & Maqsood, 2011) utarbeides grunnprognoser for innenlands persontransport. For perioden 2014-2030 anslås en gjennomsnittlig årlig vekst i innenlands flyreiser på 1,5 prosent, i perioden 2030 – 2060 reduseres økningen til 1,1 prosent pr. år.

Ved Oslo Lufthavn, Gardermoen, utgjør utenlandsreiser mer enn halvparten av alle reiser, disse reisene har i senere år vokst betydelig mer enn innenlands flytrafikk. Som grunnlag for framskrivning av tilbringertrafikken til/fra Oslo Lufthavn, forutsetter vi at utenlandstrafikken vil vokse dobbelt så raskt som innenlands flytrafikk (3,0 prosent pr. år i perioden 2014 – 2030, 2,1 prosent pr. år i perioden 2030-2060).

Med disse forutsetningene vil samlet flytrafikk øke med 45 prosent (2,4 prosent pr. år) fram til 2030 og med 138 prosent (1,9 prosent pr. år) fram til 2060.

²¹ Jernbaneverket (Jernbaneverket Plan og utvikling, 10.09.14) har – med tilsvarende metodikk – gjennomført en utredning av kapasitetsbehovet i tilbringer-tjenesten til Oslo Lufthavn som konkluderer med tidligere behov for økt kapasitet i tilbringertilbudet.

Figur 5.2-27: Reiser i Flytoget til/fra Gardermoen, fordelt pr. time og tog produkt, 2013. Kilde: Flytoget



Nødvendig dimensjonering av Flytogtilbudet avhenger av tilbringertrafikkens fordeling over døgnet. Figur 5.2-27 viser gjennomsnittlig antall passasjerer pr. time med Flytoget til /fra Gardermoen i 2013. Reiser til Gardermoen i linje F1 (Fra Oslo S) og linje F2 (Fra Drammen) vises som stolpediagram, reiser til Gardermoen vises som arealdiagram.

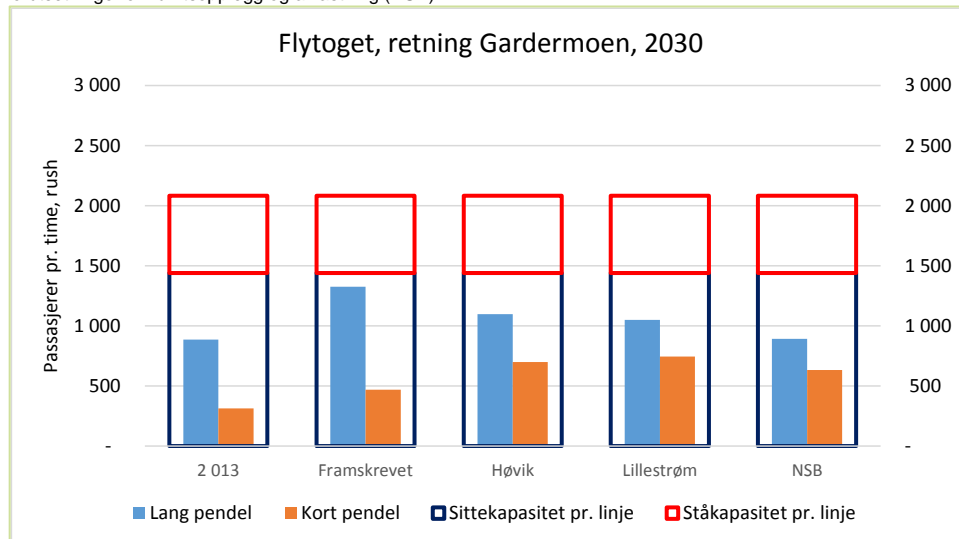
Av figuren går det fram at antall passasjerer som ankommer Gardermoen med Flytoget er størst i tidsrommet 15:00 – 17:00 med en topp på 1 200 passasjerer pr. time i tidsrommet 16:00 – 17:00. Det er også en markert topp i ankomster til lufthavnen om morgenen (mellom 7:00 og 8:00). Antall påstigninger på Gardermoen er størst i tidsrommet 8:00-9:00 med ca. 1 000 passasjerer pr. time, men der er også en lengre periode på ettermiddagen 16:00 – 20:00 med omlag 800 påstigninger pr. time.

Fra 2006 til 2012 har det vært en utvikling i retning av jevnere fordeling av tilbringertrafikken over dagen: Mens samlet tilbringertrafikk med Flytoget i denne perioden har økt med 24 prosent, har trafikken i dimensjonerende time bare økt med 14 prosent. Dette er en naturlig konsekvens av at flytrafikken på Gardermoen har økt uten at flyplasskapasiteten har økt tidligere i denne perioden. Vi mener det er grunn til å forvente at makstimens andel av samlet tilbringertrafikk fortsatt vil gå ned i årene framover, men legger i våre framskrivinger til grunn en andel i dimensjonerende time tilsvarende den vi finner i 2013.

NSBs tilbud til/fra Gardermoen er styrket i de senere år, fra januar 2015 er det tre avganger pr. time med NSB-tog på strekningen Eidsvoll – Drammen. Sammenlignet med tilbudet i 2008 beregnes forbedringen i NSBs tilbud til Oslo Lufthavn å gi en reduksjon i trafikken i tilbringertilbudet på inntil 20 prosent. Mesteparten av overføringen fra Flytoget til NSB antas å komme som følge av endringer gjennomført etter 2013, i beregningene for 2030 og 2060 legger vi

derfor til grunn at 15 prosent av tilbringerreisene overføres fra Flytoget til øvrige tog på strekningen.

Figur 5.2-28: Tilbringertrafikk, dimensjonerende snitt i 2030. Alternative forutsetninger om driftsopplegg og avlastning (NSB).



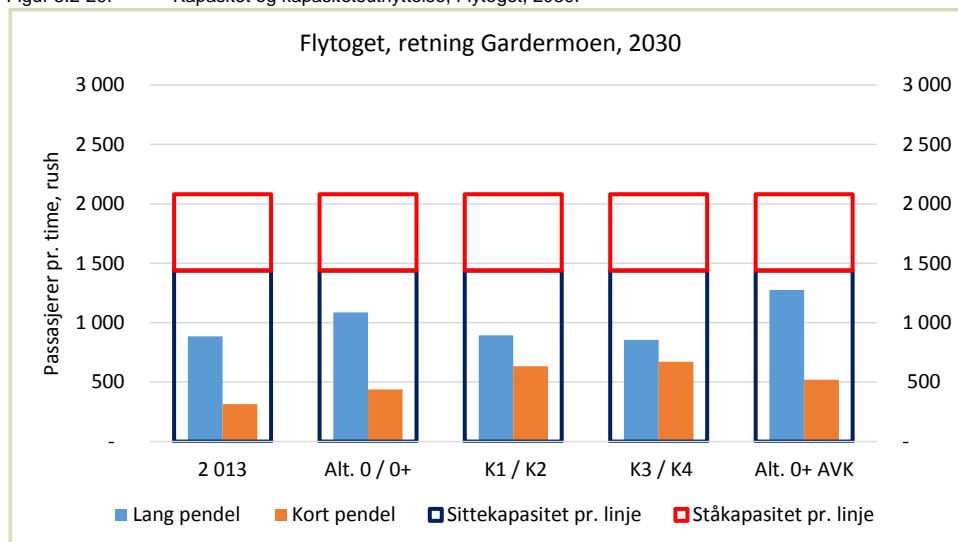
Figur 5.2-28 viser tilbringertrafikk i dimensjonerende time i 2030 sammenliknet med trafikk tall for 2013. Trafikken vises fordelt på kort pendel og lang pendel og sammenliknes med tilbud setekapasitet (pr. linje):

- «Framskrevet» viser beregnede trafikkvolumer uten endringer i stoppmønster og uten overføring av trafikk til andre tog på strekningen
- «Høvik» viser effekter av forlengte avganger som i dag vender på Oslo S til Lysaker (med stopp på Nationaltheatret og Skøyen og mulig stopp på Stabekk)
- «Lillestrøm» viser tilleggseffekter av at begge pendler stopper på Lillestrøm
- «NSB» viser tilleggseffekter av forbedret tilbud i andre togprodukter til/fra Gardermoen

Av figuren går det fram at trafikkvolumene i linjen til/fra Drammen i 2030 vil ha en belastning i dimensjonerende time som ikke ligger mye over dagens nivå. Den viktigste forutsetningen for dette er forlengelse av pendel fra Oslo S til Høvik, men stopp på Lillestrøm for begge pendler og større andel tilbringerreiser i andre togprodukt bidrar også i noen grad.

Figur 5.2-29 og Figur 5.2-30 viser beregnet kapasitet og kapasitetsutnyttelse for Flytoget i 2030 og 2060. Det er forutsatt at alle avganger betjenes med doble togsett. Av figuren går det fram at det beregnes å være tilstrekkelig kapasitet i alle alternativ/konsept i 2030, men med en jevnere fordeling av trafikken mellom linjene i K1-K4.

Figur 5.2-29: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Flytoget, 2030.



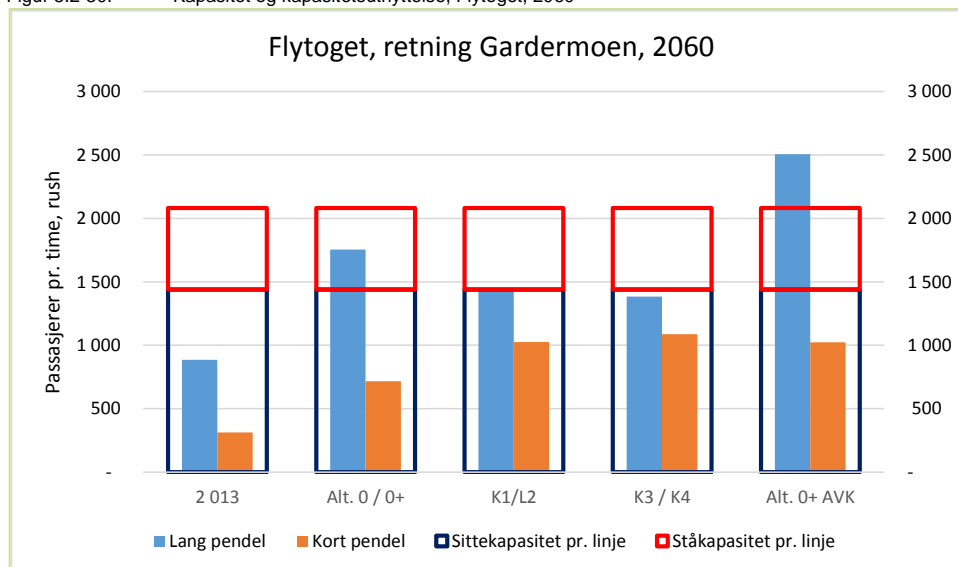
Alt.0+ AVK viser beregnet trafikk i Flytoget dersom det forutsettes at all vekst i tilbringertrafikken skal avvikles med kollektive transportmidler. All vekst kollektiv er beregnet med utgangspunkt i en kollektivandel på 71 prosent innenfor Flytogets influensområde. For at veksten i tilbringertrafikken skal avvikles med kollektive transportmidler, må tilbringertrafikken i Flytoget vokse med 3,4 prosent pr. år i perioden 2013 – 2030.

Med videre vekst i flytrafikken fram mot 2060, vil ikke kapasiteten i Nullalternativet og Nullalternativ+ være tilstrekkelig til å hindre omfattende trengsel. Også med en jevnere fordeling av trafikken (med forlengelse til Høvik), vil kapasiteten være høyt utnyttet med doble sett i alle avganger. I K1 og K2 kan ekstra kapasitet settes inn i form av triple togsett, i K3 og K4 vil det – alternativt – være mulig å øke antall avganger pr. time²².

I et 2060-perspektiv må trafikken vokse med 2,7 prosent pr. år dersom all vekst i tilbringertrafikken skal avvikles med kollektive transportmidler. Av figuren går det fram at tilbudet i Nullalternativet/Nullalternativ+ ikke er tilstrekkelig til å avvikle denne trafikken. Forutsatt seks avganger pr. time vil en betydelig andel av de reisende ikke få sitteplass, selv med triple togsett.

²² Dette forutsetter at sporkapasitet også i Romeriksporten og på Gardermobanen prioriteres til fordel for Flytoget.

Figur 5.2-30: Kapasitet og kapasitetsutnyttelse, Flytoget, 2060



Det er mulig å utsette behovet for økt kapasitet i tilbringertilbudet gjennom tunnelen ytterligere noen år ved å avkorte pendelen Gardermoen – Drammen, for eksempel til Lysaker. Kapasitetskonsekvenser for øvrig togtilbud må analyseres nærmere dersom en slik løsning skulle være aktuell.

Videre følger Flytoget i dag ikke billettprisene i det øvrige kollektivtilbudet i Oslo og Akershus. Dette gir en mulighet til å påvirke fordelingen av trafikken mellom Flytoget og øvrige togprodukter med sikte på å redusere omfanget av samlet trengsel i togene.

I beregningene i Trinn 2 var det forutsatt en samlet avgangshyppighet i tilbringertilbudet videreført som i Nullalternativet, men tilbringertilbudet integreres i øvrig tilbud. Dette innebærer at tilbudet åpnes for passasjerer på alle relasjoner og at billettprisene i tilbringertilbudet reduseres til samme nivå som for annen kollektivtrafikk.

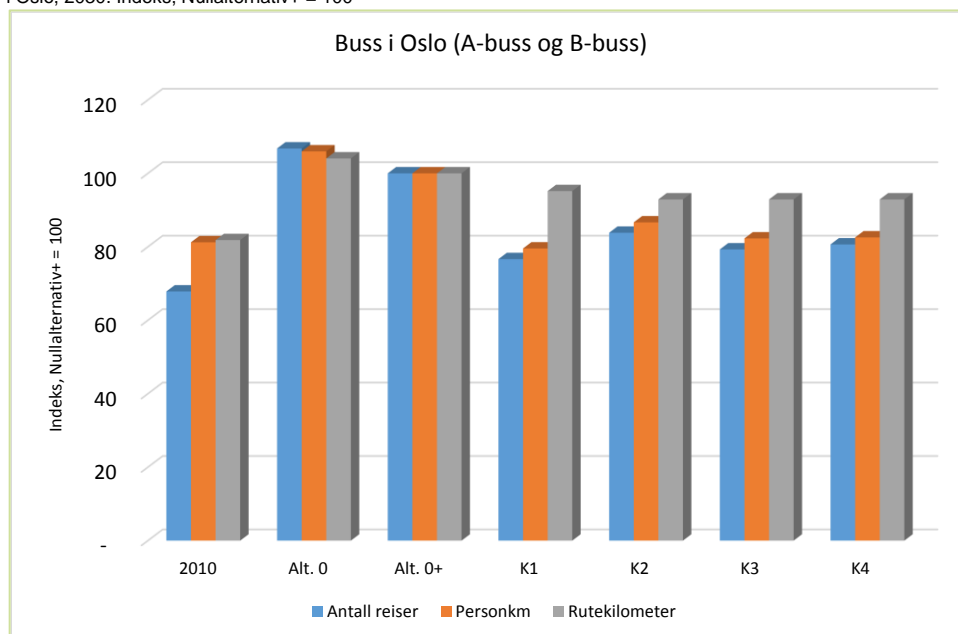
Vi beregner at dette vil øke togtilbudet samlede andel av tilbringertrafikken til/fra Gardermoen, slik at togtrafikken til/fra Gardermoen øker med 6 prosent. Tiltaket beregnes dermed å bidra til å øke den samlede passasjerbelastningen i tilbringertilbudet – og dermed høyere måloppnåelse (all vekst kollektiv).

5.2.6

Buss Oslo

Reiser med buss i Oslo beregnes i 2030 å utgjøre 20,7 prosent av alle kollektivreiser og 9,4 prosent av samlet reiselengde i kollektive transportmidler ved reiser innenfor Oslo og Akershus i Nullalternativ+ i 2030. Sammenlignet med 2010 reduseres andelen av reisene fra 22,4 prosent og andelen av samlet reiselengde fra 10,7 prosent. Reduksjonen må blant annet sees i sammenheng med etableringen av ny T-bane til Fornebu.

Figur 5.2-31: Antall reiser, transportarbeid (personkm) og rutekilometer, busser i Oslo, 2030. Indeks, Nullalternativ+ = 100



Av Figur 5.2-31 går det fram at antall reiser og personkm med buss likevel øker betydelig fra 2010 til 2030, men bussens rolle i lokaltrafikken i Oslo reduseres ytterligere som følge av utbygging av skinnegående kollektivtrafikk i Nullalternativ+ og konseptene.

I Nullalternativ+ erstattes busstilbud til Tonsenhagen av trikk, i øvrige konsepter er det etablering av trikk og fjerning av busstilbud på strekningen Majorstuen – Carl Berners plass – Bryn som i størst grad bidrar til reduksjon i busstrafikken.

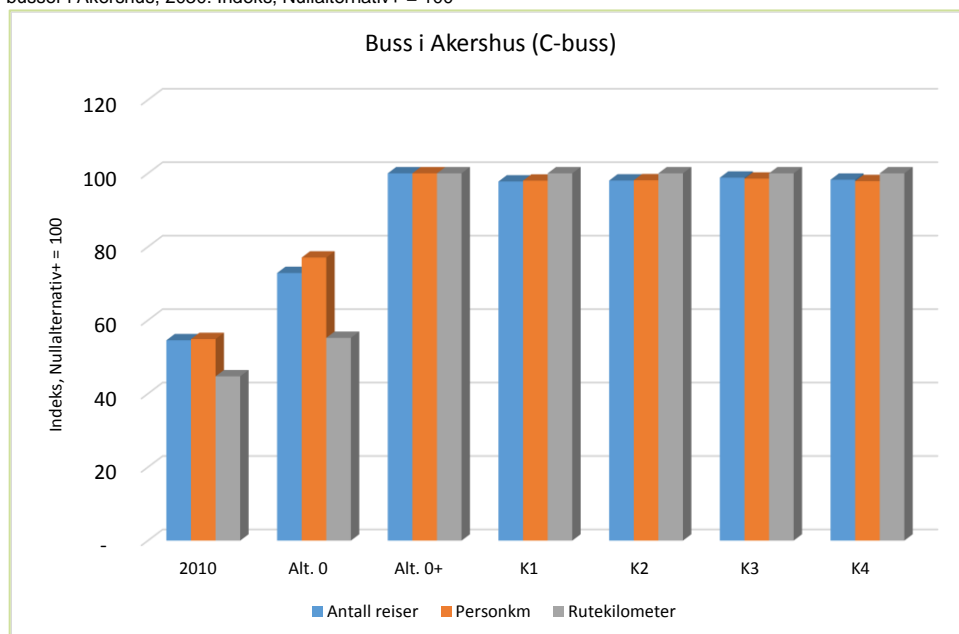
5.2.7

Buss Akershus

Reiser med lokalbuss i Akershus beregnes i 2030 å utgjøre 10,6 prosent av alle kollektivreiser i Oslo og Akershus og 9,3 prosent av samlet reiselengde (Nullalternativ+). Dette er en klar økning fra 2010, hvor andelen av reisene var 9,2 prosent og andelen av samlet reiselengde 7,1 prosent.

Figur 5.2-32 viser utvikling i etterspørsel og tilbud fra 2010 til 2030 og forskjeller mellom alternativer og konsepter i 2030. Utviklingen fra 2010 til Nullalternativ, 2030, skyldes i hovedsak økt antall bosatte i Akershus, mens forskjellen fra Nullalternativet til Nullalternativ+ kommer som følge av at volumet i tilbudet økes vesentlig.

Figur 5.2-32: Antall reiser, transportarbeid (personkm) og rutekilometer, lokale busser i Akershus, 2030: Indeks, Nullalternativ+ = 100



For busstrafikken i Akershus er det bare marginale forskjeller i beregnet trafikk mellom Nullalternativ+ og konseptene. Styrket lokaltogtilbud på Østfoldbanen og Drammenbanen gir noe overføring av trafikk fra buss til S-bane i alle konsepter.

Transportarbeid med lokale busser i Akershus øker i rushtid med ca. 50 prosent fra 2010 til 2030, med de forutsatte forbedringer i tilbudet. Dette er langt fra det som skal til for å unngå vekst i biltrafikken i de markedene som dekkes av lokalbussene. Dersom all vekst skal avvikles med kollektivtrafikk, kreves ytterligere en dobling av trafikken.

Utenom rush er avstanden mellom beregnet trafikkvekst og nødvendig trafikkvekst for å realisere nullvekstmålet enda større; Det beregnes en dobling av trafikken fra 2010 til 2030, men for at veksten (reiser over tre km) skal tas med kollektivtrafikk kreves en sjudobling av antall kollektivreiser.

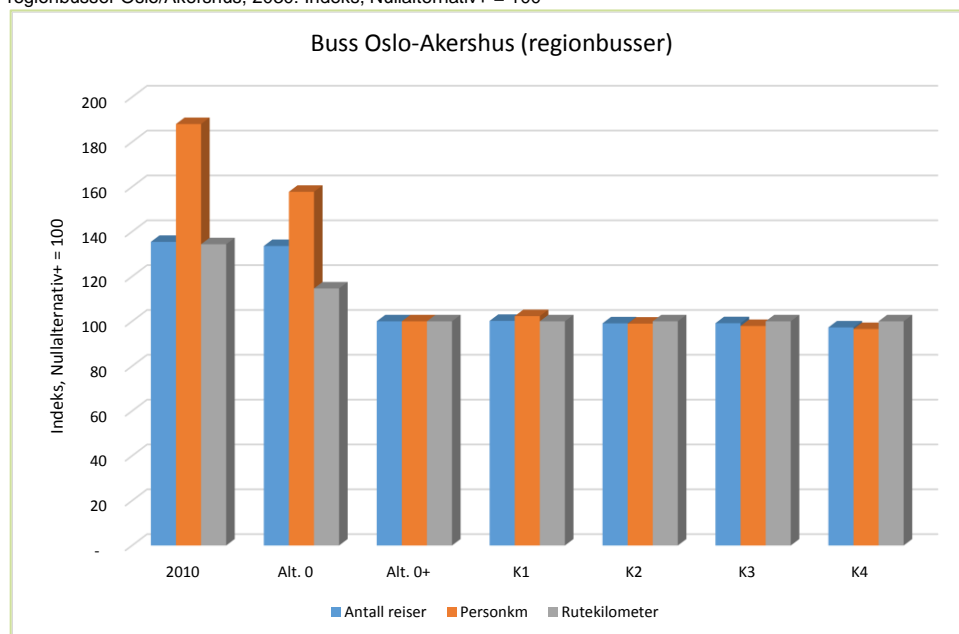
5.2.8

Regionbusser Oslo/Akershus

Reiser med regionbusser mellom Oslo og Akershus (E-busser) beregnes i 2030 å utgjøre 6,1 prosent av alle kollektivreiser i Oslo og Akershus og 6,3 prosent av samlet reiselengde (Nullalternativ+). Dette er en betydelig reduksjon fra 2010, hvor andelen av reisene var 13,1 prosent og andelen av samle reiselengde 16,5 prosent.

Reduksjonen må sees i sammenheng med at hele regionbusstilbudet er forutsatt lagt om til mating av tog (i Akershus) og T-bane (i Oslo).

Figur 5.2-33: Antall reiser, transportarbeid (personkm) og rutekilometer, regionbusser Oslo/Akershus, 2030: Indeks, Nullalternativ+ = 100



Figur 5.2-33 viser ruteproduksjon og trafikk i 2010 og alternativer/konsepter i 2030. Også i Nullalternativet er det en langt svakere trafikkutvikling for regionbussene enn for andre kollektive transportmidler. I noen grad skyldes dette at ekspressbussene fra Drøbak er forutsatt lagt om til matting til Ås når Follobanen står ferdig, men den svake utviklingen har også sammenheng med at togtilbudet i korridorene inn mot Oslo styrkes.

Forskjellene mellom Nullalternativ+ og konseptene er beskjedne. Regionbussene mister noe trafikk i K3 og K4 som følge av ytterligere forbedret togtilbud.

For å undersøke konsekvenser av omlegging av E-busser til matting på Helsfyr, Lillestrøm og Sinsen har vi sammenlignet avstigninger i E-bussene og påstigninger i tog/T-bane i disse knutepunktene i Nullalternativ+ med tilsvarende beregninger hvor bussene fortsatt kjører inn til Oslo sentrum²³.

Helsfyr (fra E-buss til T-bane)

- Avstigninger i busslinjer øker fra 290 til 682 pr. time i rushtid
- Påstigninger T-bane (retning sentrum) øker fra 893 til 1 214 pr. time i rushtid

Lillestrøm (fra E-buss til tog)

- Avstigninger i busslinjer øker fra noen få til 618 pr. time i rushtid
- Påstigninger tog (retning Oslo) øker fra 1 943 til 2 367 pr. time i rushtid

Sinsen (fra E-buss til T-bane)

- Avstigninger i busslinjer øker fra 104 til 336 pr. time i rushtid

²³ I tillegg til omlegging av busstilbudet, påvirkes resultatene også av at uttakene for nytt Nullalternativ+ er gjennomført med skinnfaktor (gir flere T-bane og togreiser, færre bussreiser)

- Påstigninger T-bane (retning sentrum) øker fra 150 til 300 pr. time i rushtid

I forhold til samlet kapasitet i transporttilbudet, utgjør økningen i antall påstigninger på T-bane og tog en beskjeden andel. Omlegging av rutestruktur for regionbussene vurderes derfor å ha liten betydning for dimensjonering av kapasitet i banenettet. Samtidig avlastes bussterminalen i Oslo og hovedveiene inn mot Oslo for et betydelig antall bussavganger.

5.2.9

Usikkerhet i trafikkberegningene

Det er betydelig usikkerhet knyttet til flere av forutsetningene som ligger til grunn for trafikkanalysen. Trafikkmodellenes evne til å beregne virkninger av endringer i transporttilbud og endringer i eksogene forutsetninger bidrar også til usikkerhet. Ved vurdering av resultatene er det særlig grunn til å være oppmerksom på:

1. Anslag for befolkningsutvikling og fordeling av befolkningsprognosene innenfor Oslo og Akershus har stor betydning for samlet trafikkvekst, og i enda større grad for fordeling av trafikkveksten på områder og enkeltlinjer innenfor kollektivtilbudet
2. Arealbruken er forutsatt lik i alle alternativ og konsept. Trafikkberegningene fanger dermed ikke opp transporttilbudets påvirkning på arealbruken eller virkninger av samordnet areal- og transportutvikling
3. Transportmodeller estimert på dagens (eller tidligere) reisevaneundersøkelser fanger i liten grad opp endringer i preferanser
4. Utvikling i omfanget av mellomlange reiser (fra RTM23+) kan være undervurdert, forholdet forsterkes i våre analyser ved at vi har fjernet sammenhengen mellom økende inntektsnivå og økende bilhold
5. Motsatt kan langsiktig utvikling i de lengste reisene (fra IC Østlandet) være overvurdert. I denne modellen forutsettes sammenhenger mellom økende inntektsnivå og økende reiseaktivitet (ved lengre reiser) basert på historisk utvikling. Det er usikkerhet knyttet til om disse trendene vil fortsette
6. Reisemiddelvalgmodellene håndterer ikke i tilstrekkelig grad forskjeller i kvalitet mellom ulike kollektivtransportmidler, dette bidrar til undervurdering av effekter av satsingen på skinnegående kollektivtrafikk som ligger i alle konsepter i KVU-en
7. (Sitte)plasstilgang er et viktig komfortelement ved alle kollektivreiser som heller ikke håndteres i transportmodellene. Samtidig er tilrettelegging av et kollektivtilbud med tilstrekkelig kapasitet sentralt for utforming av konseptene. Også dette forholdet tilsier at økningen i kollektivtrafikken som følger ved gjennomføring av konseptene er undervurdert

Befolkningsutvikling og endringer i atferd som følger av inntektsutvikling er usikre faktorer hvor endrede forutsetninger kan bidra til både større og mindre trafikkvekst enn det som er lagt til grunn for trafikkanalysen. Disse faktorene berører Nullalternativet og konseptene omtrent på samme måte, men tempoet i befolkningsveksten påvirker trafikkvolumene for kollektivtilbud som utvikles i områder hvor det forutsettes sterk befolkningsvekst (for eksempel Hovinbyen).

Øvrige faktorer trekker i retning av at effekten av kollektivsatsingen i konseptene undervurderes. Dette tilsier at følsomhetsanalyser med høyere trafikkvekst bør

tillegges betydelig vekt ved vurdering av resultater fra den samfunnsøkonomiske analysen.

5.3

Effekter av bedre tilrettelegging for gåing og sykling

Bedre tilrettelegging for gåing og sykling er et viktig virkemiddel for å dempe veksten i biltrafikk på korte reiser. Ved siden av reduserte ulemper knyttet til motorisert trafikk, gir økt omfang av gåing og sykling også betydelige helsegevinster.

I Nullalternativet og Nullalternativ+ er det forutsatt at det ikke gjøres vesentlige investeringstiltak for å bedre tilretteleggingen for gåing og sykling. I konseptene er det forutsatt at Oslo kommunes sykkelstrategi gjennomføres, men trafikkmodellene er ikke egnet til å belyse konsekvenser av satsingen. Anslag på trafikale konsekvenser og nytte av tiltakene håndteres derfor på siden av de øvrige beregningene som gjøres av konseptenes virkninger.

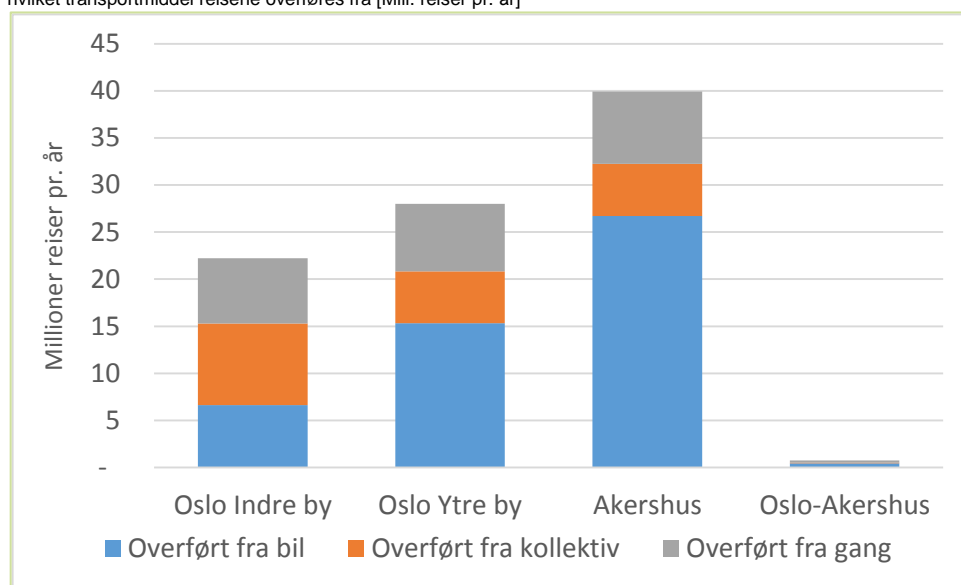
I anslagene over virkninger tas det utgangspunkt i at målsettingen om en økning av andelen av reisene som gjennomføres med sykkel med åtte prosentpoeng forutsatt at Oslo kommunes sykkelstrategi realiseres. Den økte sykkeltrafikken vil bestå av reiser som ellers ville gjennomføres med bil, med kollektivtrafikk eller til fots. Kollektiv- og bilreisene som overføres til sykkel i hovedsak vil være korte reiser (inntil tre km). For reiser innenfor Oslo vil sykkelandelen øke med åtte prosentpoeng dersom for eksempel:

- 33 prosent av korte kollektivreiser overføres til sykkel
- 33 prosent av korte bilreiser overføres til sykkel
- 15 prosent av korte turer til fots overføres til sykkel

Det er store forskjeller i hvordan de korte reisene fordeles på ulike transportmidler mellom bydeler i Oslo og mellom kommuner i Akershus. Sentralt i Oslo er det få korte bilturer, mens det i ytre bydeler og i Akershus er mange korte bilturer. Med forutsatt fordeling innebærer en økt sykkelandel på åtte prosentpoeng i Oslo at en tilsvarende satsing på tilrettelegging for sykkel ville gi en økning i sykkelandelen på nesten 10 prosent i Akershus. Samlet beregnes en vekst i antall sykkelreiser på 91 millioner reiser pr. år i 2030, herav 50 millioner reiser i Oslo, 40 millioner reiser i Akershus og 1 million reiser mellom Oslo og Akershus.

Den forutsatte fordelingen på veksten i sykkeltrafikk gir derfor variasjoner i hvilken vekst som beregnes – og hvilke transportmidler veksten kommer fra. Sentralt i Oslo vil de fleste reisene overføres fra gåing og kollektivtrafikk, i ytre by og i Akershus vil de fleste reisene være overført fra bil.

Figur 5.3-1: Beregnet vekst i sykkeltrafikk, 2030. Fordeling på områder og etter hvilket transportmiddel reisene overføres fra [Mill. reiser pr. år]



Figur 5.3-1 illustrerer beregnet økning i sykkeltrafikk i reiser pr. år fordelt på områder og hvilke transportmidler trafikken overføres fra.

5.4

Økt brukerbetaling for biltrafikk

I alle konsepter er det forutsatt at gående, syklende og kollektivtilbudet gis høyere prioritet i gatenettet sentralt i Oslo. Dette gir redusert tilgang på parkeringsplasser og noe lengre reisetid med bil i dette området.

Trafikkberegningene tyder på at endringene bidrar til å flytte reiser fra bil til andre transportmidler, slik at mål om å begrense bilbruken nås i større grad i dette området enn i Oslo og Akershus for øvrig.

For å klargjøre i hvilken utstrekning trafikkregulerende tiltak kan bidra til en ytterligere reduksjon i biltrafikken og hvilke konsekvenser dette kan få for kollektivtrafikken og dimensjonering av kollektivtilbudet, er det gjennomført supplerende trafikkberegninger for K3 med økt brukerbetaling ved bilreiser.

I beregningene er det forutsatt at brukerbetaling ved bilreiser øker med 4 kr/km i rush og 2 kr/km utenom rush²⁴.

Forutsatt nivå for brukerbetaling beregnes å føre til betydelige endringer i reisemønsteret. Reisemål i områder med svakt kollektivtilbud erstattes av reisemål i områder med godt kollektivtilbud. Samlet for reiser innenfor Oslo og Akershus bidrar økt brukerbetaling til en reduksjon i tallet på motoriserte reiser (bil og kollektivtrafikk) på 2,9 prosent. Det er imidlertid betydelige variasjoner mellom ulike områder:

- Antall motoriserte reiser innenfor Oslo øker med 1,4 prosent

²⁴ Bompenger i forbindelse med ny E18 i Vestkorridoren og E6 Manglerudprosjektet inngår også i beregningene for 2030, mens betaling i bomringen (Oslopakke 3) inngår i begge beregningsår

- Antall motoriserte reiser over fylkesgrensen mellom Oslo og Akershus øker med 6,3 prosent
- Antall motoriserte reiser innenfor Akershus reduseres med 12,3 prosent
- Antall motoriserte reiser over Akershus yttergrense reduseres med 2,3 prosent

For jernbanen bidrar brukerbetalingsen til vesentlig større trafikkvekst for knutepunktstoppende tog enn for S-bane. Mens det i 2030 beregnes en trafikkvekst på 25 – 30 prosent over dimensjonerende snitt i rushtid på Østfoldbanen, Drammenbanen og Hovedbanen, er økningen 63 prosent på Askerbanen, 73 prosent på Follobanen og 122 prosent.

Også på T-banen fører brukerbetalingsen til varierende trafikkvekst over ulike snitt. I dagens fellestunnel beregnes brukerbetalingsen med forutsatt nivå å gi en trafikkvekst på 25 prosent, mens beregnet vekst over øvrige snitt varierer fra 8 prosent (fra Sinsen mot Økern) til 42 prosent (fra Carl Berners plass mot Økern).

6 Prissatte konsekvenser

I dette kapitlet presenteres prissatte konsekvenser av konseptene. To av konseptene (K2 og K3) er også beregnet med alternativ løsning for ny T-banetunnel. Lønnsomhetsberegninger for disse variantene gjennomgås i avsnitt 6.5.

Tabell 6.1 gir en oversikt over de prissatte komponentene som er beregnet for de fire konseptene i analysen. Trafikantnyttene, konsekvensene for operatørene, for offentlig sektor og for tredjepart er beskrevet i mer detalj i avsnittene under.

Tre av de fire konseptene beregnes med positiv netto nåverdi, med høyest netto nåverdi for K4 Jernbane- og T-banekonseptet. Deretter følger K2 T-banekonseptet og K3 S-bane- og T-banekonseptet. K1 Trikk- og busskonseptet beregnes å ha negativ netto nåverdi.

Tabell 6.1: Nytte og kostnader ved hvert konsept relativt til Nullalternativ+. Beløp i mill. 2014-kroner, nåverdi 2022

| Nyttekomponent | K1 | K2 | K3 | K4 |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Trafikantnytte | 23 965 | 43 282 | 58 499 | 58 546 |
| Operatørnytte | - | - | - | - |
| Offentlig nytte | -14 784 | -16 126 | -20 181 | -21 322 |
| Nytte for samfunnet forøvrig | 7 744 | 6 553 | 12 754 | 12 763 |
| Restverdi | 14 161 | 30 576 | 40 069 | 38 770 |
| Skattefinansieringskostnader | -8 698 | -6 973 | -11 952 | -11 120 |
| Brutto nåverdi | 22 298 | 57 312 | 79 189 | 77 638 |
| Investeringskostnader | -31 948 | -24 838 | -47 697 | -42 387 |
| Netto nåverdi | -9 650 | 32 473 | 31 492 | 35 250 |
| Netto nytte per budsjettkrone (NNB) | -0,21 | 0,79 | 0,46 | 0,55 |
| Netto nytte per investert krone (NNK) | -0,30 | 1,31 | 0,66 | 0,83 |

Netto nytte pr. budsjettkrone viser at samfunnet får en gevinst på 79 øre per budsjettkrone i T-banekonseptet, 55 øre pr. budsjettkrone i K4 og 46 øre pr. budsjettkrone i K3.

K4 inneholder de samme elementer som K2 bortsett fra en mer omfattende satsing på jernbane. Med høyest nåverdi i K4 og høyest nytte pr. budsjettkrone i K2, gir beregningsresultatene dermed grunnlag for å fastslå at både utbygging av T-banetilbudet og utbygging av togtilbudet er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Beregningsforutsetningene for de prissatte nytteeffektene er oppsummert i Tabell 6.2.

Tabell 6.2: Beregningsforutsetninger for prissatte konsekvenser

| Nyttekomponent | Forutsetning |
|----------------------------------|-------------------|
| Åpningsår | 2030 |
| Prosjektets levetid | 2030-2105 (75 år) |
| Analyseperiode | 2030-2070 (40 år) |
| Restverdiperiode | 2070-2105 (35 år) |
| Kalkulasjonsrente, 2015-2054 | 4,0 % |
| Kalkulasjonsrente, 2055-2090 | 3,0 % |
| Kalkulasjonsrente, 2091-2105 | 2,0 % |
| Skattefinansieringskostnad | 20 % |
| Første beregningsår | 2030 |
| Andre beregningsår | 2060 |
| Henføringsår/diskonteringsår | 2022 |
| Kroneverdi | 2014 |
| Reallønnsvekst | 1,4 % |
| Realprisjustering av tidsverdier | 1,4 % |

6.1 Trafikantnytte

Trafikantnytte består dels av nyttekomponenter som beregnes med utgangspunkt i resultater fra transportmodellene.

6.1.1 Reisetid, tilbringertid og ventetid

Nytten for trafikantene for hvert konsept relativt til Nullalternativ+ er vist i Tabell 6.3. Størstedelen av nyttegevinsten for trafikantene tilfaller eksisterende passasjerer på tog, T-bane, trikk og buss. Trafikanter som bytter fra bil til kollektivtrafikk opplever også en nyttegevinst, hovedsakelig på grunn av sparte kostnader ved å bytte fra bil til kollektivtrafikk.

Bilister opplever en gevinst i alle konsepter på grunn av redusert trengsel på veiene. Effekten er størst i K3 som er det konseptet som i størst grad beregnes å overføre reiser fra bil til kollektivtrafikk.

Tabell 6.3: Trafikantnytte for hvert konsept relativt til Nullalternativ+. Kollektiv- og bilreiser. [Mill. 2014-kroner, nåverdi 2022]

| Nyttekomponent | K1 | K2 | K3 | K4 |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Referansetrafikk | 23 315 | 42 945 | 55 803 | 56 024 |
| Overført trafikk | 324 | 318 | 681 | 682 |
| Ny trafikk | -45 | -70 | -20 | -23 |
| Sum kollektivreiser | 23 594 | 43 192 | 56 464 | 56 684 |
| Nytte for bilreisende | 370 | 89 | 2 073 | 1 897 |

For referansetrafikken (eksisterende trafikanter på tog, T-bane, trikk og buss) består nytten av spart reisetid, spart gangtid (tilbringertid), spart ventetid, spart forsinkelsestid og sparte trengselskostnader. De to siste nyttekomponentene er beskrevet i detalj i avsnittene under, mens Tabell 6.4 viser spart reisetid, tilbringertid og ventetid for hvert av konseptene i 2030.

Tabell 6.4: Spart reisetid, tilbringertid, og ventetid i 2030 relativt til Nullalternativ+. 1 000 timer pr år

| | K1 | K2 | K3 | K4 |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Spart reisetid | 2 670 | 2 720 | 4 928 | 3 752 |
| Spart tilbringertid (gangtid) | 380 | -845 | 390 | -816 |
| Spart ventetid | 2 622 | 3 443 | 4 143 | 5 768 |
| Sum spart reisetid | 5 672 | 5 319 | 9 461 | 8 703 |

Spart reisetid og spart ventetid er omtrent i samme størrelsesorden for hvert konsept, bortsett fra K4 hvor spart ventetid er viktigst. Med ventetid menes avviket mellom tidspunktet man ønsker å reise på og faktisk avgang, og denne ventetiden reduseres dermed med økt antall avganger. Den største reduksjonen i både reisetid og ventetid får man i K3, og her sparer trafikantene også tilbringertid, eller gangtid til stasjoner og holdeplasser. I K2 og K4 er det økt gangtid til stasjoner og stoppesteder, noe som medfører et nyttetap for trafikantene.

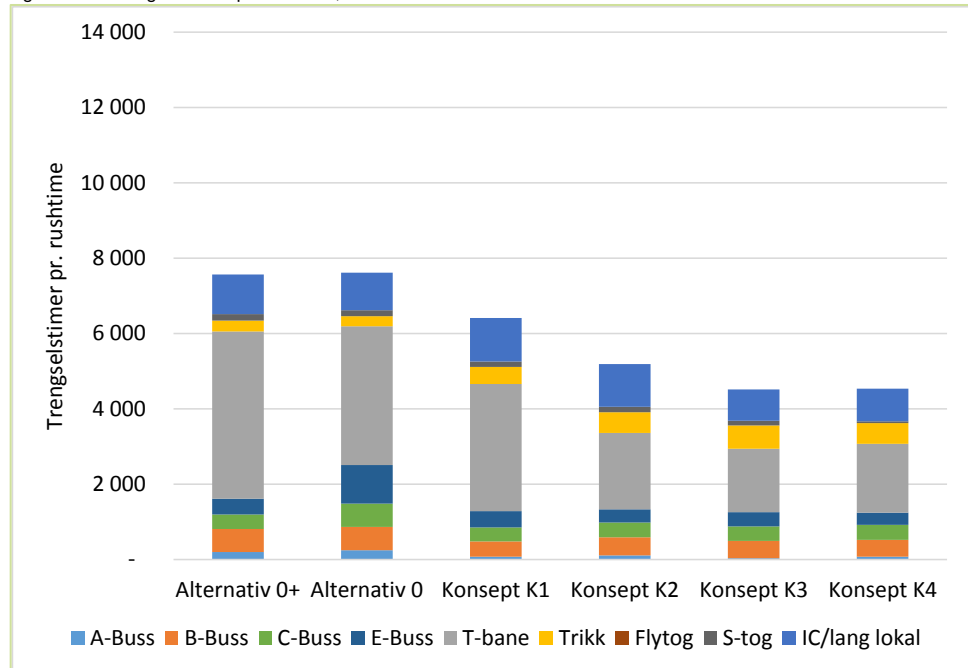
6.1.2

Trengselskostnader

Figur 6.1-1 viser beregnet antall trengselstimer pr. rushtime, beregnet som beskrevet i avsnitt 3.3.8. I Nullalternativet og Nullalternativ+ beregnes opp mot 8.000 trengselstimer pr. rushtime, om lag halvparten av dette er trengselstid på T-banen.

Omfanget av trengsel reduseres noe i overflatekonseptet (K1). Reduksjonen kommer på T-bane og buss. Omfanget av trengsel på trikk øker noe, det samme gjelder for tog. Ny T-banetunnel beregnes å gi en halvering av trengselen på T-banen i K2, K3 og K4. Tilsvarende beregnes en reduksjon i omfanget av trengsel i tog ved bygging av ny jernbanetunnel (K3 og K4).

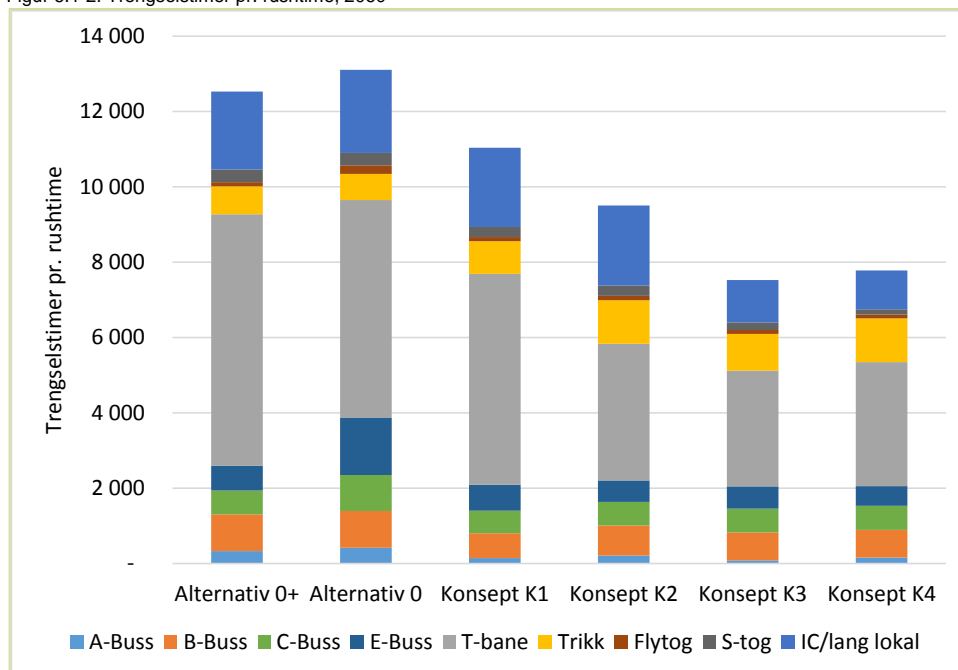
Figur 6.1-1: Trengselstimer pr. rushtime, 2030



Felles for konseptene er at utbygging av ny infrastruktur ikke nødvendigvis fjerner all trengsel for reisende med de transportmidlene som får økt kapasitet. For T-banen har dette sammenheng med variasjon i etterspørselen mellom linjer og at en av linjene (til/fra Frognerseteren) betjenes med enkeltsett. For tog er problemet i hovedsak knyttet til at avganger fra flere linjer flettes sammen til et tilbud i Drammen, Lillestrøm og Ski (avganger som kommer til fellesstrekningen med varierende antall passasjerer).

Fra 2030 til 2060 øker omfanget av trengsel mer enn proporsjonalt med beregnet trafikkvekst i alle alternativ og konsept. Trengselen i K3 og K4 når i 2060 samme nivå som trengselen i Nullalternativet i 2030. Avgangshyppigheten på InterCity-strekningene er forutsatt økt i 2060. Ved beregning av trengselstid har vi forutsatt at de mest belastede avgangene på InterCity-strekningene går utenom de faste timinuttersintervallene innenfor Drammen/Lillestrøm/Ski.

Figur 6.1-2: Trengselstimer pr. rushtime, 2060



Omfanget av trengsel er også beregnet for alternativet hvor all vekst i biltrafikk (reiser over tre km) er forutsatt overført til kollektivnettet. Med denne forutsetningen beregnes 18.000 trengselstimer pr. rushtime i 2030 og 28.000 trengselstimer pr. rushtime i 2060. Dette er mer enn en fordobling sammenliknet med beregninger for tilsvarende alternativ (Nullalternativ+) uten overflytting av beregnet vekst i biltrafikken.

Ved beregning av sparte trengselskostnader er det lagt til grunn 960 rushtimer pr. år (48 uker * 5 dager * 4 (2+) rushtimer pr. dag). Beregnet trengselstid utenom rush inkluderes ikke i beregningene. 100 prosent av reisene i Flytoget og 20 prosent av reisene i InterCity-tog og lange lokaltog er antatt å være over 50 km, og det er benyttet en fordeling mellom reisehensikter tilsvarende fordelingen over døgnet fra trafikkberegningmodellene. Med disse forutsetningene, får vi sparte trengselskostnader som vist i Tabell 6.5.

Tabell 6.5: Sparte trengselskostnader pr. år [mill. kroner] og nåverdi. [Mill. 2014-kroner, nåverdi 2022]

| [mill.kr] | Alt.0 | K1 | K2 | K3 | K4 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2030 | -5 | 91 | 185 | 233 | 231 |
| 2060 | -34 | 116 | 235 | 371 | 350 |
| Nåverdi | | 2 518 | 5 157 | 7 067 | 7 070 |

Beregningene tar utgangspunkt i en forutsetning om at det kan være inntil 2 stående pr. m². I praksis er det mulig med 3-4 stående pr. m², forutsetningen som er benyttet representerer derfor en relativt høy standard. Justering av

beregningsforutsetningen med høyere utnyttelse av ståplasskapasiteten ville gitt noe lavere beregnede trengselskostnader.

6.1.3

Punktlighet

For togtrafikken var punktligheten for lokaltog i Oslo-området i 2013 gjennomsnittlig 91 prosent over hele døgnet, mens bare 84 prosent av togene var i rute i rushtiden. For togene på InterCity-strekningene var 83 prosent i rute over døgnet, bare 76 prosent av togene var i rute i rush.

Flytoget var mest punktlig av togene i Osloområdet, 96 prosent av togene ankom Gardermoen mindre enn fire minutter forsinket i 2013 (Jernbaneverket, 2013). Gjennomsnitt over døgnet for alle persontog til/fra Oslo S var i 2013 90 prosent. Vi benytter denne andelen som utgangspunkt for anslag på punktlighet for tog i alternativer og konsepter i 2030/2060.

Resultatene indikerer at det – med dagens kapasitetsutnyttelse - er mulig å holde et høyt nivå på punktligheten for togprodukter som kun trafikkerer dobbeltsporstrekninger rundt Oslo (Flytoget), mens punktligheten er klart svakere på linjer med høy andel enkeltspor (InterCity-strekningene med flere).

Ruter måler foreløpig kun punktlighet ved passering Jernbanetorget i rushtid, og registrerer andelen av avganger som er mindre enn tre minutter forsinket. Ruters punktlighetsregistreringer er derfor ikke direkte sammenlignbare med Jernbaneverkets.

Med disse forutsetningene får vi følgende andel av avgangene mindre enn fire minutter forsinket i rushtid (Ruters registreringer mindre enn 3 minutter i parentes):

- T-bane: 90 prosent (83 prosent)
- Buss: 75 prosent (56 prosent)
- Trikk: 68 prosent (44 prosent)

T-banen hadde i 2013 en punktlighet i rushtid på nivå med punktligheten for lokaltog i Oslo-området, mens punktligheten for buss og trikk er svakere. For trikken bidrar gammelt materiell med lav driftsstabilitet til de dårlige resultatene. På samme måte som for jernbanen er det grunn til å anta at T-bane, buss og trikk også har bedre punktlighet utenom rushtid.

Som grunnlag for å anslå gjennomsnittlig punktlighet over døgnet, legger vi til grunn at T-bane, buss og trikk utenom rush har en gjennomsnittlig punktlighet på henholdsvis 92 prosent, 80 prosent og 75 prosent og at passasjerer i rush utgjør 50 prosent av alle avganger i døgnet.

Tabell 6.6: Punktlighet. Anslag på oppnådd punktlighet i alternativer og konsepter i 2030 / 2060

| | 2013 | Alt.0 | Alt.OP | K1 | K2 | K3/K4 |
|--------|------|-------|--------|--------|--------|-------|
| Tog | 90 % | 90 % | 90,5 % | 90,5 % | 90,5 % | 92 % |
| T-bane | 91 % | 91 % | 89 % | 88 % | 92 % | 92 % |
| Trikk | 71 % | 77 % | 77 % | 80 % | 78 % | 78 % |
| Buss | 77 % | 77 % | 77 % | 77 % | 77 % | 77 % |

Tabell 6.6 oppsummerer anslag på punktlighet i ulike alternativer og konsepter. For tog legger vi til grunn at punktligheten i Nullalternativet vil opprettholdes på samme nivå som i 2013. Follobanen vil bidra til bedret punktlighet for reiser til/fra Follo og Østfold, på øvrige strekninger vil økt trafikk uten tilsvarende økt kapasitet i tilbudet kunne bidra til svekket punktlighet.

I Nullalternativ+ ferdigstilles dobbeltspor på InterCity-strekningene, noe som legger til rette for betydelige forbedringer i punktlighet for tog til/fra disse strekningene. Samlet vurderes at punktligheten for togreisene i Nullalternativ+ øker til 90,5 prosent (+ 0,5 prosent sammenlignet med Nullalternativet).

«Brynsbakkenpakken» inngår i K1 og K2 og bidrar til noe økt kapasitet sentralt i Oslo-området. I disse konseptene forutsettes en økning i antall avganger, tiltakenes bidrag til bedret punktlighet vil være beskjeden.

I K3 og K4 økes kapasiteten betydelig i jernbanenettet sentralt i Oslo, og bare deler av den nye kapasiteten utnyttes med de ruteoppleggene som ligger til grunn i 2030 og 2060. Som grunnlag for beregning av punktlighetsgevinster forutsetter vi at det oppnås en punktlighet på gjennomsnittlig 92 prosent.

For T-banen inngår Fornebubanen til Majorstuen og nytt signal- og sikringsanlegg (CBTC) i Nullalternativet. CBTC gir kortere togfølgetid og bidrar dermed til økt kapasitet. Ruteopplegget med Fornebubanen gir samtidig en økning fra 28 avganger pr. time til 36 avganger pr. time i fellestunnelen, noe som betyr at kapasitetsutnyttelsen i Nullalternativet likevel blir klart høyere enn i dagens situasjon. Vi legger til grunn at tiltakene i sum gir en reduksjon i punktligheten på to prosentpoeng til 89 prosent.

I K1 bygges tilsvinger på Volvat og Ensjø på T-banen som gjør det mulig å øke antall avganger i T-banenettet uten å bygge ny tunnel gjennom sentrum. Løsningen gir et komplisert driftsopplegg med flere bindinger mellom ulike linjer enn i Nullalternativet/Nullalternativ+. Vi legger derfor til grunn at punktligheten for T-banen i K1 reduseres ytterligere til 88 prosent.

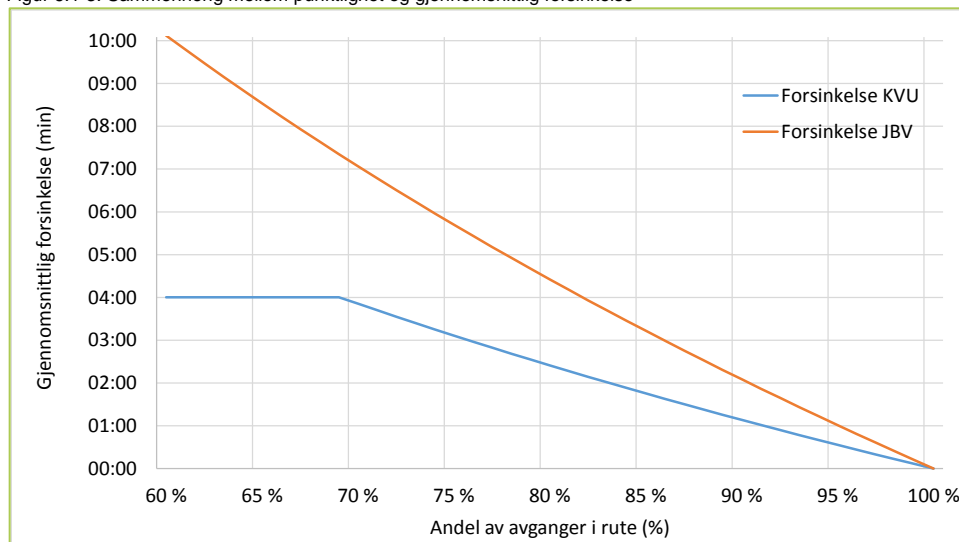
Med ny T-banetunnel (K2, K3 og K4) reduseres omfanget av bindinger mellom ulike linjer i T-banenettet samtidig som antall avganger pr. time i de to tunnelene reduseres (24-30 avganger pr. time). Både færre bindinger mellom ulike linjer og redusert kapasitetsutnyttelse legger forholdene til rette for bedret punktlighet. Vi anslår at T-banens punktlighet øker til 93 prosent med utbygging av ny T-banetunnel under Oslo.

Trikk har i dag klart lavere punktlighet enn buss ved passering Jernbanetorget. En medvirkende årsak til dette er at tilbudet drives med nedslitt materiell. Vi legger til grunn at nytt materiell vil bidra til å løfte punktligheten for trikk opp på samme nivå som buss, dvs. at vi i Nullalternativet/Nullalternativ+ forutsetter at reisende med trikk opplever en punktlighet på 77 prosent. Alle konsepter inneholder satsing på bedret framkommelighet for trikk innenfor Ring 2 og to nye trikkelinjer (Majorstuen - Carl Berners plass - Bryn og Bryn - Sinsen). Det er forutsatt at reisetiden reduseres når framkommeligheten bedres innenfor Ring 2, disse tiltakene vil derfor ha begrenset betydning for punktlighet.

De nye linjene som bygges vil kunne etableres med en tydeligere prioritet for trikk enn det trikken i dag har i det sentrale Oslo. I K2, K3 og K4 legger vi derfor til grunn at punktligheten for reisende med trikk øker fra 77 prosent til 78 prosent. K1 inneholder flere nye trikkelinjer som også vil kunne få færre konflikter med andre trafikantgrupper. I dette konseptet forutsettes derfor at gjennomsnittlig punktlighet for reiser med trikk øker til 80 prosent.

I Jernbaneverkets veileder for samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegninger er det etablert en sammenheng mellom punktlighet og gjennomsnittlig opplevd forsinkelse som vist i Figur 6.1-3. Sammenhengen i veilederen fanger ikke opp hvordan høy avgangshyppighet påvirker opplevd forsinkelse. Med høy avgangshyppighet begrenses opplevd forsinkelse, særlig vil omfanget av lange forsinkelser reduseres. Ved beregning av virkninger av endret punktlighet i KVU-en velger vi derfor å sette opplevd forsinkelse til maksimalt fire minutter (ved en punktlighet på 74 prosent eller mindre) og å dempe sammenhengen mellom punktlighet og opplevd forsinkelse.

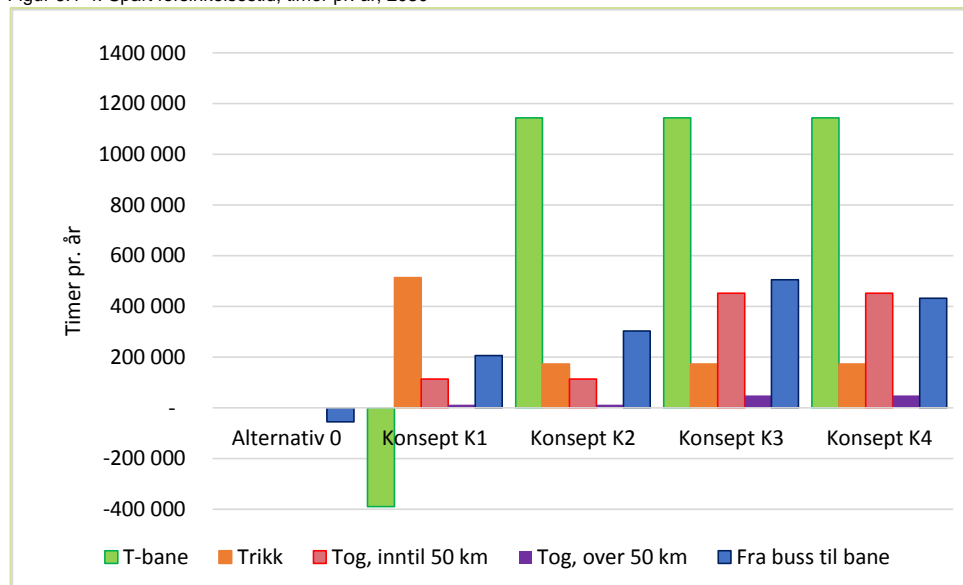
Figur 6.1-3: Sammenheng mellom punktlighet og gjennomsnittlig forsinkelse



Med disse forutsetningene beregnes spart forsinkelsestid å utgjøre 456 000 timer pr. år i K1, 2,2 millioner timer pr. år i K2, 2,8 millioner timer pr. år i K3 og 2,7 mill. timer pr. år i K4. Fordelingen på reisende i ulike transportmidler vises i Figur 6.1-4. Av figuren går det fram at ny T-banetunnel beregnes å gi 1,2 millioner sparte forsinkelsestimer pr. år, mens ny jernbanetunnel beregnes å gi en besparelse på ca. 400 000 forsinkelsestimer pr. år. Punktlighetsgevinster

knyttet til overføring av reiser fra buss til trikk, T-bane og tog varierer mellom konseptene og er klart størst i K3 (500 000 timer pr. år).

Figur 6.1-4: Spart forsinkelsestid, timer pr. år, 2030



I Jernbaneverkets veileder for samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegninger verdsettes forsinkelsestid lik 2,8 * verdien av reisetid ved reiser inntil 50 km og 2,1 * verdien av reisetid ved reiser over 50 km. Med disse forutsetningene, beregnes samlede punktlighetsgevinster til 101-509 millioner kr. pr. år i 2030, økende til 123-652 millioner kr. pr. år i 2060. Beregnede punktlighetsgevinster oppsummeres i Tabell 6.7

Tabell 6.7: Punktlighetsgevinster pr. år [mill. kroner] og nåverdi . [Mill. 2014 kroner, nåverdi 2022]

| [mill.kr] | Alt.0 | K1 | K2 | K3 | K4 |
|-----------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 2030 | -13 | 102 | 394 | 509 | 501 |
| 2060 | -18 | 123 | 478 | 652 | 586 |
| Nåverdi | | 2 954 | 10 698 | 15 278 | 14 243 |

6.2

Konsekvenser for operatørene

I dette avsnittet ser vi på konsekvensene for operatørene både samlet sett og fordelt pr. driftsart for de ulike konseptene. Gjennomgangen vil fokusere på kostnader, inntekter og materiellbehov.

Tabell 6.8: Samlede operatørkonsekvenser. Endringer relativt til Nullalternativ+, mill. kroner i 2030 og 2060

| Samlet 2030 | K1 | K2 | K3 | K4 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Trafikkinntekter | 145 | 136 | 418 | 350 |
| Andre inntekter | 3 | 3 | 8 | 7 |
| Offentlig kjøp | 897 | 1 040 | 1 005 | 1 068 |
| Sum inntekter | 1 045 | 1 179 | 1 432 | 1 425 |
| Driftskostnader | 834 | 916 | 1 110 | 1 102 |
| Materiellkostnader | 211 | 263 | 322 | 323 |
| Sum kostnader | 1 045 | 1 179 | 1 432 | 1 425 |
| Samlet 2060 | | | | |
| Trafikkinntekter | 196 | 199 | 773 | 642 |
| Andre inntekter | 4 | 4 | 15 | 13 |
| Offentlig kjøp | 924 | 964 | 1 306 | 1 430 |
| Sum inntekter | 1 124 | 1 167 | 2 095 | 2 085 |
| Driftskostnader | 919 | 910 | 1 636 | 1 624 |
| Materiellkostnader | 205 | 257 | 460 | 460 |
| Sum kostnader | 1 124 | 1 167 | 2 095 | 2 085 |

Tabell 6.8 viser konsekvensene for operatørene samlet sett i de ulike konseptene. Mens K3 S-bane- og T-banekonseptet og K4 Jernbane- og T-banekonseptet har størst økning i kostnader og inntekter både i 2030 og 2060. I 2030 er forskjellen i inntektsvekst tilstrekkelig til å kompensere for store deler av forskjellene i kostnadsøkning sammenlignet med K1 Trikk- og busskonseptet og K2 T-banekonseptet. For alle konsepter beregnes en betydelig økning i behovet for offentlig kjøp av kollektivtjenester, varierende fra 900 til 1 100 millioner kr. pr. år i 2030.

I 2060 er det forutsatt en videre utvikling av togtilbudet i K3 og K4. Dette gjør at kostnadsforskjellene sammenlignet med øvrige konsept øker, og kostnadsøkningen kompenseres bare delvis av økte inntekter. I K4 beregnes et behov for offentlig kjøp på 1 430 millioner kr. pr. år i 2060, i K3 beregnes tilsvarende et behov på 1 306 millioner kr., mens behovet for offentlig kjøp i K1 og K2 er uendret eller svakt redusert sammenlignet med 2030.

For alle konsepter er det en høy andel offentlig kjøp knyttet til utviklingen av tilbudet. Dette reflekterer at beregnet trafikkvekst er betydelig mindre enn kapasitetsøkningen i tilbudet. Dette fanges delvis opp som reduksjon i trengselskostnader for trafikantene, men det er også grunn til å anta at det vil være mulig å tilpasse tilbudet noe bedre til beregnet etterspørsel uten at beregnet trafikantnytte påvirkes i særlig grad.

Tabell 6.9: Operatørkonsekvenser tog. Endringer relativt til Nullalternativ+, [mill. kroner i 2030]

| Tog 2030 | K1 | K2 | K3 | K4 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Trafikkinntekter | - 20 | - 35 | 348 | 243 |
| Andre inntekter | 0 | -1 | 7 | 5 |
| Offentlig kjøp | 343 | 380 | 271 | 342 |
| Sum inntekter | 323 | 342 | 626 | 590 |
| Driftskostnader | 238 | 253 | 476 | 438 |
| Materiellkostnader | 84 | 91 | 150 | 151 |
| Sum kostnader | 323 | 342 | 626 | 590 |

Tabell 6.9 viser konsekvensene for togoperatørene i 2030. I K1 og K2 beregnes en mindre nedgang i trafikkinntektene samtidig som kostnadene ved drift av togtilbudet øker. Her er det først og fremst K3 og K4 som berøres ettersom disse to konseptene omfatter betydelige utbyggingstiltak på jernbane. K3 genererer betydelig mer trafikkinntekter til operatørene enn K4, men kostnadene er også noe høyere.

Tabell 6.10: Operatørkonsekvenser T-bane. Endringer i forhold til Nullalternativ+, mill. kroner i 2030

| T-bane 2030 | K1 | K2 | K3 | K4 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Trafikkinntekter | 25 | 122 | 66 | 94 |
| Andre inntekter | 0 | 0 | 1 | 2 |
| Offentlig kjøp | 344 | 663 | 691 | 692 |
| Sum inntekter | 369 | 787 | 758 | 787 |
| Driftskostnader | 296 | 623 | 593 | 623 |
| Materiellkostnader | 73 | 165 | 165 | 165 |
| Sum kostnader | 369 | 787 | 758 | 787 |

Tabell 6.10 illustrerer konsekvensene for operatørsiden på T-bane. Sammenlignet med Nullalternativ+ øker årlige kostnader med 369 millioner kr. i K1, 758 millioner kr. i K3 og 787 millioner kr. i K4. For samtlige konsept gjelder at kostnadsøkningen bare i liten grad beregnes å gi økte trafikkinntekter. I konsepter med ny T-banetunnel beregnes derfor en årlig økning i utgiftene til offentlige kjøp av transporttjenester på nærmere 700 millioner kr. i 2030.

Ettersom det er samme T-banekonsept som legges til grunn i K2 og K4 skyldes de noe høyere trafikkinntektene i K2 at det er et dårligere togtilbud her enn i K4. I K4 tar det forbedrede togtilbudet noen passasjerer fra T-banen. T-banekonseptet i K3 er noe rimeligere å drifte sammenlignet med K2 og K4, men gir betraktelig lavere trafikkinntekter (66 millioner kr. sammenlignet med 122/94 millioner kr).

Tabell 6.11: Operatørkonsekvenser trikk, 2030. Endringer i forhold til Nullalternativ+. [Mill. kroner]

| Trikk 2030 | K1 | K2 | K3 | K4 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Trafikkinntekter | 341 | 192 | 186 | 195 |
| Andre inntekter | 7 | 4 | 4 | 4 |
| Offentlig kjøp | 70 | -72 | -65 | -75 |
| Sum inntekter | 418 | 124 | 124 | 124 |
| Driftskostnader | 358 | 111 | 111 | 111 |
| Materiellkostnader | 59 | 13 | 13 | 13 |
| Sum kostnader | 418 | 124 | 124 | 124 |

Operatørkonsekvensene for trikk vises i Tabell 6.11. Sammenlignet med tog og T-bane dekkes en langt større andel av kostnadene gjennom økte trafikkinntekter. Dette har sammenheng med at de fleste nye trikkelinjene erstatter tunge busslinjer. Store deler av beregnet inntektsøkning for trikken motsvares derfor av tilsvarende inntektsreduksjon for bussene.

K1 Trikk- og busskonseptet som skiller seg ut med de høyeste trafikkinntektene (341 millioner kr.) og de høyeste drifts- og materiellkostnadene (418 millioner kr. til sammen). Det er også kun i dette konseptet det er et behov for offentlig kjøp på trikk (70 millioner kr.). Trikkeutbygningen er ellers lik i de andre konseptene og de små forskjellene skyldes konkurranse fra for eksempel S-bane i K3.

Tabell 6.12: Operatørkonsekvenser buss, 2030. Endringer i forhold til Nullalternativ+. [mill. kroner]

| Buss 2030 | K1 | K2 | K3 | K3 |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Trafikkinntekter | -201 | -143 | -181 | -181 |
| Andre inntekter | -4 | -3 | -4 | -4 |
| Offentlig kjøp | 140 | 69 | 109 | 109 |
| Sum inntekter | -65 | -76 | -76 | -76 |
| Driftskostnader | -58 | -71 | -71 | -71 |
| Materiellkostnader | -6 | -6 | -6 | -6 |
| Sum kostnader | -65 | -76 | -76 | -76 |

Tabell 6.12 gjengir konsekvensene for bussoperatørene i de forskjellige konseptene relativt til Nullalternativ+. Sammenlignet med Nullalternativ+ taper bussoperatørene trafikkinntekter. Aller mest nedgang i trafikkinntekter er det i K1 Trikk- og busskonseptet. Tap av trafikkinntekter utløser behov for økt offentlig kjøp i alle konseptet.

Forskjeller i materiell behov mellom konseptene for hver driftsart i 2030 illustreres i Tabell 6.13. Beregningene er basert på korte vendetider (ti minutter for tog, fem minutter for øvrige driftsarter) og må vurderes i forhold til denne forutsetningen. Av tabellen går det fram at antall togsett økes med inntil 36 (snaut 20 prosent økning sammenlignet med Nullalternativ+), mens det er behov for 30 ekstra T-banesett i K1 og 67 ekstra sett i øvrige konsept. For trikk er det en betydelig økning i K1 og en mindre økning i øvrige konsept, mens forutsatt driftsopplegg gir en svak reduksjon i behovet for busser.

Tabell 6.13: Antall vogner pr driftsart for å kunne kjøre forutsatt rutetilbud i konseptene, 2030

| Driftsart | 0+ | K1 | K2 | K3 | K4 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Antall togsett | 207 | 19 | 23 | 36 | 36 |
| Antall T-banesett | 128 | 30 | 67 | 67 | 67 |
| Antall trikker | 87 | 41 | 9 | 9 | 9 |
| Antall busser | 896 | -17 | -21 | -21 | -21 |

6.3

Konsekvenser for offentlig sektor

Tabell 6.14 viser nytte for offentlig sektor for hvert av konseptene relativt til Nullalternativ+.

Tabell 6.14: Nytte for offentlig sektor for hvert konsept relativt til Nullalternativ+. Beløp i mill. 2014-kroner, nåverdi 2022

| Nyttekomponent | K1 | K2 | K3 | K4 |
|----------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Infrastrukturavgifter | -561 | -326 | -1 663 | -1 574 |
| Drifts- og vedlikehold | -345 | -364 | -917 | -780 |
| Offentlig kjøp | -13 968 | -15 435 | -17 602 | -18 968 |
| Sum offentlig nytte | -14 874 | -16 126 | -20 181 | -21 322 |

De største kostnadene for offentlig sektor kommer av endringen i offentlig kjøp som følger av konseptene. Underskuddet er lavest i K1 og høyest i K4. I tillegg har det offentlige kostnader knyttet til drift og vedlikehold av infrastruktur, og endringer i avgiftsinntekter (for eksempel grunnet reduserte bompenginntekter ved overført trafikk fra personbil til kollektivtrafikk).

6.4

Nytte for tredje part

Nytten for samfunnet for øvrig eller tredjepart kommer av effekter på aktører utover trafikanter, operatører og offentlig sektor. Disse effektene består i hovedsak av effekter på helse og miljø, og er vist i Tabell 6.15.

Tabell 6.15: Nytte for tredjepart for hvert konsept relativt til Nullalternativ+.
Beløp i mill. 2014-kroner, nåverdi 2022

| Nyttekomponent | K1 | K2 | K3 | K4 |
|----------------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| Sparte ulykkeskostnader | -618 | -769 | 1 481 | 1 685 |
| Reduserte støykostnader | -71 | -97 | -192 | -81 |
| Reduksjon av lokale utslipp | 403 | 107 | 1 858 | 1 730 |
| Reduksjon klimagasser | 172 | 45 | 795 | 740 |
| Helsegevinster, overført trafikk | 7 859 | 7 268 | 8 743 | 8 689 |
| Sum nytte for tredjepart | 7 744 | 6 553 | 12 754 | 12 763 |

Den viktigste effektene for samfunnet for øvrig kommer av helsegevinster av overført trafikk fra personbil til kollektivtrafikk, noe som innebærer gevinster ved at trafikantene går eller sykler til stasjon eller stoppested.

Overføring av veitrafikk bidrar til relativt store besparelser i ulykkeskostnader og lokale utslipp i K3 og K4, disse konseptene har også klart største nyttegevinsten for tredjepart.

6.4.1

Helseeffekter av økt sykkeltrafikk

Omfanget av fysisk aktivitet knyttet til reiser påvirker trafikantenes helse. Særlig gjelder dette trafikanter som ellers har lav fysisk aktivitet. For disse vil fysisk aktivitet i forbindelse med reiser redusere risikoen for ulike typer sykdommer. Redusert omfang av sykdommer reduserer igjen samfunnets kostnader knyttet til sykdom, herunder behandling, produksjonstap og velferdstap.

Sammenlignet med reiser med bil, bidrar både kollektivreiser (gåing eller sykling til/fra stoppesteder) og gåing og sykling til økt fysisk aktivitet. Basert på verdsettingsstudier gjennomført av Transportøkonomisk Institutt verdsettes nytte for tredje part av økning i gåing og sykling som følger i Jernbaneverkets metodehåndbok (Jernbaneverket, 2011):

- Sykkel: 15,06 kr/km
- Gåing: 29,78 kr/km

Økning i sykkeltrafikk som følge av bedre tilrettelegging er anslått i avsnitt 5.3. Forutsatt en gjennomsnittlig reiselengde på 1,5 km for sykkelturer overført fra kollektiv og personbil, en reiselengde på 0,75 km for sykkelturer overført fra gåing og videre at gåing utgjør 0,75 km pr. kollektivtur, kan vi beregne følgende helsegevinster av bedre tilrettelegging for gåing og sykling i 2030:

- Innenfor Oslo: 344 millioner kr. pr. år (herav 76 millioner kr. i indre by), tilsvarende 8,50 kr. pr. ny sykkeltur (3,50 kr./tur i indre by)
- Innenfor Akershus: 519 millioner kr. pr. år, tilsvarende 13 kr. pr. tur
- Reiser mellom Oslo og Akershus: 12 millioner kr. pr. år, tilsvarende 3,50 kr. pr. tur

Beregnete gevinster er svært følsomme for endringer i forutsetninger om reiselengde og av om de nye sykkelreisene kommer fra gåing, kollektivtrafikk eller personbil. Gevinsten pr. tur er høyest i Akershus, fordi en relativt høy andel av de nye sykkelreisene er tidligere bilreiser.

Kostnadene ved gjennomføring av Oslo kommunes sykkelstrategi er beregnet til 7.900 millioner kr. Med en årlig nytte på 344 millioner kr. (slik det er anslått over, er dette tilstrekkelig til å forsvare en investering på mer enn 12 000 millioner kr.

Sykkelsatsingen beregnes med disse forutsetningene å være klart samfunnsøkonomisk lønnsom.

6.5

Alternative T-baneløsninger

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet beregnet for K2 med T-baneløsningen Majorstuen – Stortinget – Tøyen/Ensjø (C1) er noe svakere sammenlignet med det som beregnes med T-baneløsningen som er valgt for konseptet (C2).

Beregnet nytte for K2 med C1 er marginalt svakere enn for K2 med C2. Nyttetregningene tyder på at C2 i større grad enn C1 bidrar til redusert reisetid, men samtidig er gangtiden til/fra stasjonene lengre med C2 enn med C1. Den viktigste årsaken til lønnsomhetsforskjellen er likevel at utbyggingskostnadene for C1 er klart høyere sammenlignet med C2.

Tabell 6.16: Samfunnsøkonomisk lønnsomhet, ulike T-baneløsninger i K2 og K3. Beløp i mill. 2014-kroner, nåverdi 2022

| Nyttekomponent | K2 | K2_C1 | K3 | K3_C2 |
|------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| Trafikantnytte | 43 282 | 42 446 | 58 499 | 54 945 |
| Operatørnytte | - | - | - | - |
| Offentlig nytte | -16 126 | -16 413 | -20 181 | -21 270 |
| Nytte for samfunnet forøvrig | 6 553 | 7 119 | 12 754 | 13 693 |
| Restverdi | 30 576 | 30 640 | 40 069 | 36 972 |
| Skattefinansieringskostnader | -6 973 | -7 318 | -11 952 | -12 356 |
| Brutto nåverdi | 57 312 | 56 474 | 79 189 | 71 983 |
| Investeringskostnader | -24 838 | -26 188 | -47 697 | -48 057 |
| Netto nåverdi | 32 473 | 30 285 | 31 492 | 23 926 |
| NNB | 0,79 | 0,71 | 0,46 | 0,35 |
| NNK | 1,31 | 1,16 | 0,66 | 0,50 |

K3 inneholder i utgangspunktet ny T-banetunnel Majorstuen-Tøyen som går utenom sentrum (C3). Alternativ beregning med C2 beregnes å gi klart svakere samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Av Tabell 6.16 går det fram at forskjeller i trafikantnytte, restverdi (neddiskontert nytte for årene etter 2070) og

investeringskostnader samlet gir en forskjell i netto nåverdi på 7.500 millioner kr.

Høyere beregnet trafikantnytte utgjør halvparten av nytteforskjellen. Sammenlignet med C2 gir den direkte linjen utenom sentrum (C3) i 2030 en reduksjon i gangtid på 2 800 timer pr. dag og en reduksjon i reisetid om bord på 500 timer pr. dag. I motsatt retning bidrar flere omstigninger (1 900 pr. dag) og økt ventetid (600 timer pr. dag).

Resultatene av samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegninger for alternative T-baneløsninger peker dermed i motsatt retning av trafikkanalysen. C1 gir mest trafikk, men beregnes med lavest samfunnsøkonomisk lønnsomhet, mens C3 gir minst trafikk og høyest samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Analysen gir derfor ikke et entydig grunnlag for valg av løsning for en framtidig ny T-banetunnel.

Ved siden av trafikkanalysen og beregningen av prissatte konsekvenser, er det flere forhold som bør vektlegges ved valg av løsning:

- Transportmodellen forutsetter momentan tilpasning av reisemønsteret til endringer i transporttilbudet. På kort sikt vil derfor opplevde ulemper ved å legge høyt trafikkerte T-banelinjer utenom sentrum være større enn det som framkommer av beregningene
- Analyserte konsepter er noe forskjellig når det gjelder T-banens muligheter til å avlaste jernbanen ved planlagt driftsstans og avvik sentralt i Oslo. C1 og C2 gir direkte forbindelse mellom Lysaker/Skøyen og Oslo S som kan avlaste jernbanen, C3 gir slik forbindelse bare med overgang på Majorstuen. Mellom Oslo S og en eventuell ny stasjon på Brynseng kan T-banen (i alle konsept og alternativ) avlaste jernbanen ved driftsstans
- Alle vurderte løsninger tar utgangspunkt i at ny tunnel bygges mellom Majorstuen i vest og Tøyen i øst. Med alternativ tilknytning mot Grorudbanen i øst for C3, ville det være mulig å gi alle østlige grenbaner direkte tilknytning til sentrum også for denne løsningen

6.6

Tiltakene i Nullalternativ+

Sammenlignet med Nullalternativet inneholder Nullalternativ+ tiltak som samlet innebærer vesentlig større utbyggingskostnader enn konseptene som inngår i KVU-en, og tiltakene har stor betydning for utvikling i reisemønster og transportmiddelvalg i Oslo og Akershus.

Tiltakene som inngår inkluderer blant annet fullført utbygging av dobbeltspor på InterCity-strekningene, Ringeriksbanen, T-bane til Ahus, trikk til Tonsenhagen, Fjordtrikken (østlig del), E18 Vestkorridoren og E6 i tunnel fra Manglerud via Bryn til Ulven/Teisen. Samlede kostnader for tiltakene kan anslås til mer enn 150.000 millioner kr.

I tillegg til infrastrukturtiltakene er det i Nullalternativ+ også forutsatt en vesentlig styrking av busstilbudet i Akershus og omlegging av regionbusser mellom Oslo og Akershus til mating ved knutepunktstasjoner (jernbane i Akershus, T-bane i Oslo).

Tabell 6.17: Netto nytte, Nullalternativ+. Sammenligning med Nullalternativet. Beløp i mill. 2014-kroner, nåverdi 2022

| Nyttekomponent | Nullalternativ+ |
|------------------------------|-----------------|
| Trafikantnytte | 66 357 |
| Operatørnytte | - |
| Offentlig nytte | 6 070 |
| Nytte for samfunnet forøvrig | 4 669 |
| Restverdi | 37 095 |
| Skattefinansieringskostnader | 3 448 |
| Brutto nåverdi | 117 637 |

Beregnet nytte av tiltakene som inngår i Nullalternativ+ (sammenlignet mot Nullalternativet) vises i Tabell 6.17. Brutto nåverdi utgjør 117.637 millioner kr., mer enn beregnet nytte av noen av konseptene i KVU-en. Beregnet nytte er likevel klart mindre enn samlede kostnader av tiltakene som inngår.

Trafikantnytte utgjør en betydelig del av samlet nytte også for Nullalternativ+, men en mindre andel sammenlignet med analyserte konsepter. Offentlig nytte er positiv, bompengefinansiert veitbygging bidrar til inntekter for det offentlige som er større enn økningen i offentlig kjøp.

Nytte for samfunnet for øvrig utgjør en klart lavere andel av samlet nytte sammenliknet med konseptene. Dette reflekterer at Nullalternativ+ inneholder tiltak som bidrar til økt personbiltrafikk.

Beregningene gir i liten grad mulighet til å vurdere lønnsomheten ved de enkelte tiltakene som inngår i Nullalternativ+, men trafikkanalysen gir noen indikasjoner på hvordan inkluderingen av de enkelte tiltakene påvirker samlet lønnsomhet for konseptene i KVU-en:

- InterCity-utbyggingen bidrar til betydelig økt jernbanetrafikk i korridorene inn mot Oslo – og dermed til økt samfunnsøkonomisk lønnsomhet for konsepter som inneholder satsing på jernbane
- Beregnet trafikk på Ringeriksbanen er beskjeden. Banen har derfor kun marginal betydning for konseptenes lønnsomhet
- T-bane til Ahus, trikk til Tonsenhagen og Fjordtrikken Øst beregnes alle å få beskjedne trafikkvolumer, også disse tiltakene har derfor begrenset betydning for konseptenes lønnsomhet
- De store veiprojektene (E6 Manglerudprosjektet, E18 Vestkorridoren) gir økt kapasitet og bedre framkommelighet i veinettet, noe som isolert sett bidrar til å flytte trafikk fra kollektiv til vei og dermed svekke samfunnsøkonomisk lønnsomhet av kollektivtiltakene i konseptene. Med forutsatt nivå på bompenger nøytraliseres denne effekten i 2030 (med bompenger), men ikke etter at bompengerperioden er avsluttet (beregninger gjennomført for 2060)

Samlet vurderes at valget av Nullalternativ+ som sammenligningsgrunnlag framfor Nullalternativet bidrar til at beregnet samfunnsøkonomisk lønnsomhet blir noe høyere. Forskjellen vil være størst for K3 og K4 på grunn av synergier med InterCity-utbyggingen. Inkludering av veiprosjektene vurderes å påvirke lønnsomheten negativt når bompengefinansieringen er fullført, men (det negative) bidraget vil være mindre enn (de positive) bidragene fra kollektivtiltakene.

Inkludering av tiltakene i Nullalternativ+ påvirker også måloppnåelse for effektmålene. Veitiltakene bidrar til økt framkommelighet for næringstransport (effektmål 3), men samtidig til at det blir vanskeligere å nå målet om at veksten i persontransport skal tas med kollektivtrafikk, gange og sykling (effektmål 1). Kollektivtiltakene bidrar til økt måloppnåelse for effektmål 1, samtidig som de muliggjør økt kapasitet i kollektivtilbudet (effektmål 2).

6.7

Følsomhetsanalyser

Det er gjennomført enkle følsomhetsanalyser ved å variere enkeltforutsetninger i den samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegningen. Med unntak for følsomhetsanalyse med doblet trafikkvekst er resultatene robuste i forhold til endringer i enkeltforutsetninger. Dersom beregnet trafikkvekst dobles får både K3 og K4 høyere netto nytte pr. budsjettkrone enn K2. Resultatene er oppsummert i Tabell 6.18.

I tillegg til følsomhetsanalyser som er gjennomført for alle konsept er det også sett på konsekvenser av senere gjennomføring av utbyggingstiltak for K3 og K4, mens K1 er beregnet uten kostnader til tilrettelegging for buss på hovedveinettet. Resultat av disse beregningene kommenteres til slutt i dette avsnittet.

Trengsel og punktlighet

Av tabellen går det fram at lønnsomheten for alle konsepter svekkes når nytte knyttet til redusert trengsel og bedret punktlighet ikke inkluderes. Dette er elementer som ofte ikke inkluderes i samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegninger av transportprosjekter²⁵, men samtidig er avgjørende for utformingen av konseptene i KVU-en.

Kalkulasjonsrente

Høyere eller lavere kalkulasjonsrente gir betydelige utslag på netto nytte for de ulike konseptene. Gjennomgående for samfunnsøkonomisk lønnsomme konseptene halveres NNB ved en økning i kalkulasjonsrente på ett prosentpoeng, mens en tilsvarende reduksjon doubler NNB. De store utslagene reflekterer at kalkulasjonsrenten i utgangspunktet er relativt lav og at årlig nytte øker ut over i beregningsperioden.

Volumvekst etter 2060

Beregningene er gjennomført med forutsetning om at alle nytte og kostnadskomponenter øker med 1 prosent pr. år etter 2060 (siste beregningsår).

²⁵ Jernbaneverkets metodehåndbok inkluderer nytte knyttet til bedret punktlighet, men ikke nytte knyttet til mindre trengsel. Statens vegvesens metodehåndbok inkluderer verken trengselsnytte eller punktlighetsnytte

Dette er i tråd med grunnforutsetninger i Jernbaneverkets metodehåndbok og er ment å reflektere effekter av økende (reise)aktivitetsnivå etter siste beregningsår. Uten volumvekst etter siste beregningsår reduseres NNB for alle konsept.

Tabell 6.18: Følsomhetsanalyser, enkeltforutsetninger. Netto nytte pr. budsjettkrone (NNB)

| Faktor | K1 | K2 | K3 | K4 |
|---------------------------------|-------|------|------|------|
| Utgangspunkt NNB | -0,21 | 0,79 | 0,46 | 0,55 |
| Uten trengselsnytte | -0,30 | 0,58 | 0,29 | 0,36 |
| Uten punktlighetsnytte | -0,32 | 0,30 | 0,09 | 0,16 |
| Kalkulasjonsrente +1 % | -0,42 | 0,33 | 0,08 | 0,16 |
| Kalkulasjonsrente -1 % | 0,10 | 1,48 | 1,04 | 1,13 |
| Halvert helsegevinst | -0,34 | 0,65 | 0,36 | 0,44 |
| Nullutslipp bil og buss | -0,23 | 0,79 | 0,40 | 0,49 |
| Årlig vekst 0,9 % (- 0,5 %) | -0,44 | 0,34 | 0,09 | 0,16 |
| Årlig vekst 1,9 % (+0,5 %) | 0,10 | 1,40 | 0,96 | 1,08 |
| Ingen volumvekst etter 2060 | -0,28 | 0,61 | 0,32 | 0,40 |
| RTM-foruts., reisetid, bil | -0,20 | 0,82 | 0,45 | 0,56 |
| Doblet trafikkvekst | -0,05 | 1,05 | 1,19 | 1,26 |
| 20 % økte utbyggingskostnader | -0,33 | 0,58 | 0,26 | 0,35 |
| Lokaltogkostnader | -0,22 | 0,71 | 0,40 | 0,49 |
| Lokaltogkostn., Nullalternativ+ | -0,06 | 1,08 | 0,61 | 0,72 |
| 20 % økte tidskostnader | -0,05 | 1,13 | 0,71 | 0,81 |
| 20 % reduserte tidskostnader | -0,36 | 0,46 | 0,22 | 0,29 |

Økonomisk vekst

Beregningene baseres på en forutsetning om årlig vekst i disponibel inntekt på 1,4 prosent pr. år gjennom beregningsperioden – og det forutsettes at blant annet verdsetting av reisetidsbesparelser justeres i forhold til inntektsutvikling med en inntektselastisitet på 1,0²⁶. Det er usikkerhet både knyttet til framtidig økonomisk utvikling og til sammenhengen mellom inntektsutvikling og verdsettingen av spart reisetid.

Beregnete konsekvenser av redusert årlig vekst (fra 1,4 til 0,9 prosent pr. år) gir om lag samme konsekvenser for samfunnsøkonomisk lønnsomhet som en økning i kalkulasjonsrenten på ett prosentpoeng, mens en tilsvarende økning i framtidig

²⁶ Økes inntektene med 1 prosent øker også verdsettingen av spart tid med 1 prosent

økonomisk vekst har om lag samme konsekvenser som en reduksjon i kalkulasjonsrenten på ett prosentpoeng.

Nullutslipp

Beregnet overført trafikk fra vei til kollektiv er beskjedent i alle konsepter og minst i K1 og K2. Det er forutsatt gevinst knyttet til reduksjon i lokale utslipp og CO₂ som følge av overføring av trafikk fra vei til kollektivtrafikk. I følsomhetsanalysen er denne gevinsten utelatt, konsekvensen for beregnet nytte er neglisjerbar i K1 og K2, mens lønnsomheten reduseres noe i K3 og K4.

Halvert helsegevinst

Helsegevinster knyttet til økt kollektivtrafikk (tilbringer med gang eller sykkel forutsatt) utgjør en betydelig andel av samlet nytte. Halvering av beregnet gevinst gir derfor også en klar reduksjon i NNB for alle konsept, men påvirker ikke rangeringen av konseptene.

Spart reisetid, bilreiser

Jernbaneverkets metodehåndbok forutsetter at sparte køkostnader for bilreiser beregnes med utgangspunkt i volumet av overført biltrafikk (vognkm) og satser pr. km som varierer mellom områder. Resultatene fra transportmodellen RTM23+ inneholder beregnet spart reisetid for biltrafikk.

I lønnsomhetsberegningene har vi tatt utgangspunkt i Jernbaneverkets metodehåndbok, følsomhetsanalysen hvor denne beregningen erstattes med spart reisetid fra transportmodellen gir kun marginale utslag på NNB.

Effekter av økt trafikkvekst

En dobling av beregnet trafikkvekst gir betydelig bedret samfunnsøkonomisk lønnsomhet for alle konsept. Lønnsomhetsforbedringen er størst for K3 og K4, begge konsept beregnes med høyere NNB enn K2 når beregnet trafikkvekst dobles. Dette har sammenheng med at utbygging av togtilbudet i større grad enn utbygging av T-banetilbud og overflatetilbud sentralt i Oslo bidrar til overføring av trafikk fra personbil til kollektivtrafikk.

Lønnsomhetsberegningen er gjennomført ved at nytte knyttet til overført trafikk og beregnede trafikkinntekter er doblet, mens det ikke er forutsatt noen økning i kostnadene i kollektivtilbudet. Det siste kan forsvares ved at det i alle konsepter beregnes en nedgang i passasjerbelegg sammenlignet med Nullalternativ+.

Tabell 6.19: Følsomhetsanalyse, doblet trafikkvekst. Virkninger på netto nåverdi og NNB

| | K1 | K2 | K3 | K4 |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Utgangspunkt, netto nåverdi | -9 650 | 32 473 | 31 492 | 35 520 |
| Utgangspunkt, NNB | -0,21 | 0,79 | 0,46 | 0,55 |
| Doblet trafikkvekst, netto nåverdi | -2 109 | 39 378 | 71 879 | 72 165 |
| Doblet trafikkvekst, NNB | -0,05 | 1,05 | 1,19 | 1,26 |

Beregnet trafikkvekst i konseptene kan være undervurdert, jfr drøfting i avsnitt 5.2.9. Dersom dette synspunktet vektlegges – eller det legges til grunn at trafikkveksten vil bli større for eksempel som følge av økt brukerbetaling for biltrafikk, bør resultatene av denne følsomhetsanalysen tillegges betydelig vekt ved vurdering av konseptene.

S-banekostnader

Lønnsomhetsberegningene er gjennomført med forutsetning om at dagens lokaltogtilbud på innerstrekningene utvikles i retning av et T-banelignende tilbud med høy avgangshyppighet, togmateriell som er tilrettelagt for en høyere andel ståplasser og ubemannede togsett. Følsomhetsberegninger er gjennomført for å belyse hvordan samfunnsøkonomisk lønnsomhet påvirkes av:

- a) at S-banetilbudet gis samme kostnadsnivå som lokaltogtilbudet for øvrig. Dette gir noe lavere lønnsomhet for alle konsept
- b) at S-banekostnader ses på som en konsekvens av gjennomføring av tiltakene i KVU-en. Med en slik forutsetning bedres lønnsomheten for alle konsept

Økte og reduserte tidskostnader

Det kan argumenteres for at tidskostnadene i Oslo og Akershus er høyere enn de nasjonale tidsverdiene (Jernbaneverket Seksjon for samfunnsøkonomi og statistikk, 27.3.2014). I KVU-en er beregningene likevel basert på nasjonale tidsverdier, se 0 for nærmere begrunnelse. Gjennomførte følsomhetsanalyser med 20 prosent høyere og 20 prosent lavere tidskostnader for reiser inntil 50 km viser betydelige utslag for alle konsept. Rangering av konseptene påvirkes ikke.

Konsekvenser av senere gjennomføring av utbyggingstiltakene

I de samfunnsøkonomiske lønnsomhetsberegningene er utbyggingskostnadene i alle konsepter forutsatt jevnt fordelt over en periode på seks år fra 2024 til 2029. Fordi den økte kapasiteten som følger av utbyggingen ikke vil være fullt utnyttet fra åpningsåret, vil det i konseptene med høyest utbyggingskostnader (K3 og K4) være mulig å realisere store deler av nytten før alle tiltakene er gjennomført.

Forutsatt at nytten i K3 kan realiseres med en jevn fordeling av utbyggingskostnadene over en periode på 16 år fra 2024 til 2039, øker netto nåverdi for dette konseptet fra 25 700 millioner kroner til 41 000 millioner kr. (NNB øker fra 0,46 til 0,70).

Lønnsomhet for Konsept K1 uten investeringer for buss på hovedveinettet

K1 Min inneholder omfattende investeringer (16 200 millioner kr.) i bedre tilrettelegging for buss på hovedveinettet inn mot Oslo og ny bussterminal på Mastemyr. I trafikkanalysen er det ikke forutsatt at disse tiltakene får konsekvenser for rutetilbudet med buss (avgangshyppighet eller reisetid). Reduseres kostnadene i K1 med 16 200 millioner kr., øker NNB fra -0,21 til +0,25, netto nåverdi endres fra -9.650 millioner kr. til +7.947 millioner kr.

6.8

Usikkerhetsanalyse

Det er gjennomført en scenarioanalyse (Vedlegg 7A Usikkerhetsanalyse nytte og samfunnsøkonomi) med fire scenarier som beskriver forskjellige veier mot framtiden. Analysene beskriver ikke sannsynlighetsfordelingen mellom

scenariene, men kan vise hvor robust eller følsom hvert konsept er for endringer i viktige forutsetninger. Metoden er godt egnet for å vurdere robustheten i konseptene og kan bidra til å vurdere hvorvidt enkelte konsepter er særlig følsomme for scenarier av sammenfallende hendelser. Målet er å illustrere usikkerheten gjennom å spenne ut mulighetsrommet. Dette kan også påvirke rangeringen av konseptene.

6.8.1

Forutsetninger

Sentrale sammenfallende faktorer i oslonavet er identifisert som:

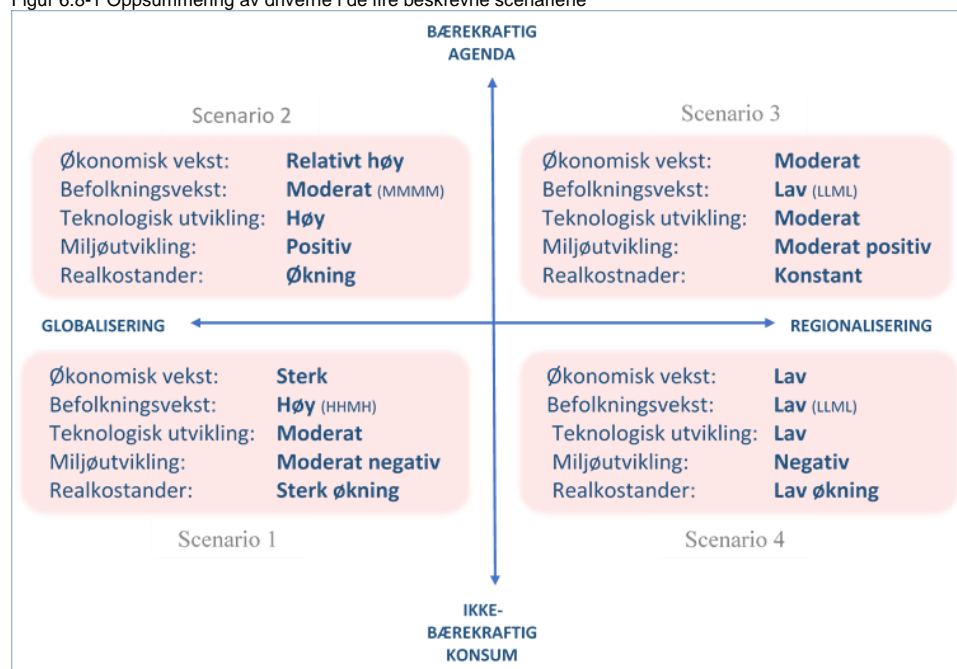
- Økonomisk vekst
- Befolkningsvekst
- Teknologisk utvikling
- Miljøutvikling
- Realkostnader

Disse usikkerhetsfaktorene anses å ha høy sannsynlighet for å være sammenfallende i tid eller å være avhengige. Drivkreftene som (i stor grad) antas å styre utviklingen i faktorene er:

- Grad av utvikling mot bærekraftig konsum
- Grad av globalisering

Gitt disse drivkreftene benytter vi foresight scenario-analyse for å definere mulige framtidige scenarier (Berkhout & Hertin, 2002). Foresight scenario-krysset er illustrert i Figur 6.8-1.

Figur 6.8-1 Oppsummering av driverne i de fire beskrevne scenariene



For å belyse konsekvenser av endringer i estimater og forutsetninger for den samfunnsøkonomiske nytten ved konseptene er det gjennomført nytteberegninger med utgangspunkt i scenariene presentert i Figur 6.8-1. Inngangsdataene for beregningene er presentert i Tabell 6.20 med et estimat for

hver usikkerhetsfaktor i alle fire scenarier. Estimatenes benyttes for å illustrere hvordan fremtiden kan se ut, uten at vi tar hensyn til sannsynlighetsfordelingen mellom scenariene.

Befolkningsvekstestimatene følger prognosene til SSB. For økonomisk vekst er det lagt til grunn vekstbaner som er høyere eller lavere enn 1,4 prosent. Estimatenes for økonomiske vekst ligger innenfor historisk observerte vekstrater (Finansdepartementet, 2013).

I scenario 2 og 3 er befolkningen mer miljøbevisste, vi antar derfor at det er 50 prosent mindre miljøfarlige utslipp sammenlignet med antakelsene i disse scenariene. I scenario 1 og 2 er det forventet høy og relativt høy økonomiske vekst, dette kan øke reallønningene og realkostandene på sikt. I scenario 1 og 2 er det derfor antatt at realkostandene øker med henholdsvis 1,2 prosent og 0,6 prosent.

Tabell 6.20: Inndata til usikkerhetsanalysen

| | År | Scenario 1 | Scenario 2 | Scenario 3 | Scenario 4 |
|--|------|------------|------------|------------|------------|
| Økonomisk vekst | | 2 % | 1,40 % | 0,80 % | 0,20 % |
| Befolkning | 2030 | 1,07 | 1 | 0,94 | 0,94 |
| (avvik fra MMMM) | 2060 | 1,33 | 1 | 0,84 | 0,84 |
| Utslipp per kjøretøy (avvik fra baseline) | | 1 | 0,5 | 0,5 | 1 |
| Realkostnadsvekst | | 1,20 % | 0,60 % | 0 % | 0 % |

I Merklin er scenarioanalysene gjennomført ved å endre forutsetningen om 1,4 prosent årlig reallønnsvekst til relevant vekstrate i hvert scenario, som vist i Tabell 6.20. Avvik i befolkningsvekst fra MMMM, som er grunnantakelsen i analysene, er behandlet ved å endre trafikantnyttene og operatørinntektene. Dette er en forenkling, ettersom vi ikke har tatt hensyn til endringer i trengsel eller drifts- og materiellkostnader for operatørene, som igjen fører til endringer i offentlige kjøp, som følger av endret trafikk.

Endringer i utslipp, både lokale utslipp og CO₂ utslipp, er tatt hensyn til ved å endre utslipp per kjøretøy med faktorene fra Tabell 6.20. Realkostnadsveksten er også forenklet behandlet, ved å øke operatørens drifts- og materiellkostnader i de to beregningsårene basert på de antatte vekstratene i Figur 8.1-1. Det er ikke antatt noen endring i investeringskostnader som følge av realkostnadsveksten.

6.8.2

Resultater fra scenarioanalysene

Tabell 6.21 viser netto nåverdi og netto nytte pr. budsjettkrone (NNB) for hvert konsept i Nullalternativ+ og i de fire scenariene.

Tabell 6.21: Resultater fra scenarioanalysene

| | Mot Alt.0+ | Scenario 1 | Scenario 2 | Scenario 3 | Scenario 4 |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| K1 | | | | | |
| Netto nåverdi | -9 650 | 32 335 | -9 282 | -27 157 | -34 594 |
| NNB | -0,21 | 0,69 | -0,20 | -0,58 | -0,74 |
| K2 | | | | | |
| Netto nåverdi | 32 473 | 44 203 | 8 693 | 253 | -12 804 |
| NNB | 0,79 | 0,63 | 0,16 | 0,01 | -0,31 |
| K3 | | | | | |
| Netto nåverdi | 31 492 | 114 198 | 23 435 | -12 313 | -28 958 |
| NNB | 0,46 | 1,50 | 0,33 | -0,18 | -0,43 |
| K4 | | | | | |
| Netto nåverdi | 35 250 | 104 132 | 24 345 | -8 489 | -25 619 |
| NNB | 0,55 | 1,42 | 0,35 | -0,13 | -0,40 |

I Scenario 1 fører høyere økonomisk vekst og økt trafikk på grunn av høyere befolkningsvekst til høyere netto nåverdi i hvert konsept. Dette slår særlig ut i K3 og K4 hvor det er store trafikkvolumer i utgangspunktet. På den andre siden fører realkostnadsveksten til økte offentlige kjøp, og dette slår særlig ut i K2 hvor andelen offentlige kjøp i utgangspunktet er høy. Her reduseres netto nytte pr. budsjettkrone, mens den øker i de andre konseptene. I Scenario 1 har dermed K3 høyest netto nytte pr. budsjettkrone, fulgt av K4 og K1.

I Scenario 2 ser vi virkningen av økte realkostnader hvor netto nåverdi og netto nytte per budsjettkrone reduseres i alle konseptene bortsett fra K1. Halveringen av utslipp relativt til baseline har liten effekt.

Lavere økonomisk vekst og befolkningsvekst i Scenario 3, men ingen realprisvekst, reduserer netto nåverdi og netto nytte pr. budsjettkrone i alle konsepter. I dette scenariet er det kun K2 som er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Resultatene er lignende for scenario 4, men her reduksjonen i nytte større fordi det er antatt enda lavere økonomisk vekst. Ingen av konseptene er lønnsomme, men K2 kommer fortsatt best ut.

Scenarionalysen er gjennomført med et sett av endringer i forutsetninger som bare delvis fanger opp kompliserte sammenhenger. Resultatene fra scenarionalysen tyder på at K2 er mest robust i forhold til en svakere økonomisk utvikling enn det som er forutsatt i utgangspunktet, mens økt befolkningsvekst og/eller høyere økonomisk vekst vil gjøre K3 og K4 mer lønnsomme enn K2.

7 Ikke prissatte konsekvenser

I en samfunnsøkonomisk analyse skal konsekvensene prissettes så langt det er faglig og etisk forsvarlig. I dette prosjektet er en stor andel av de mest vesentlige konsekvensene prissatt, helt eller delvis. I tillegg er det identifisert noen konsekvensene som ikke er prissatt, eller som kommer i tillegg til identifiserte konsekvensene som er prissatt.

En utredning på KVU-nivå skal være overordnet, noe som betyr at det ikke er grunnlag for detaljerte vurderinger av alle type konsekvenser som vil kunne følge av utbyggingene som ligger i de ulike konseptene. Det er derfor lagt vekt på å vurdere hvorvidt ikke prissatte konsekvenser kan få betydning for rangeringen av konseptene basert på prissatte konsekvenser, eller om det eksisterer ikke prissatte konsekvenser som har vesentlig betydning for hvorvidt konseptene er samfunnsøkonomiske lønnsomme eller ikke.

Enkelte av de identifiserte konsekvensene berører også mål eller overordnede krav som er satt til tiltaket. I en samfunnsøkonomisk analyse er det *konsekvensene* som er relevante å vurdere, ikke i hvilken grad mål og krav er innfridd. Måloppnåelse er likevel sentralt for å vurdere alternativenes relevans. Dette behandles i den samlede samfunnsøkonomiske alternativanalysen i kapittel 8. Flere av kravene inngår blant ikke prissatte konsekvensene og behandles således i dette kapitlet.

Kapitlet er bygd opp i tråd med trinnene i analyseprosessen for ikke prissatte konsekvenser der følgende trinn er gjennomført:

- Trinn 1; Identifisering av ikke prissatte konsekvenser, samt avgrense virkningene mot prissatte konsekvenser
- Trinn 2; Vurdere omfanget og betydning av de ikke prissatte konsekvensene sammenstilt i en tabell

I den grad det er mulig og vurderes som relevant er det skilt mellom konsekvenser på kort og lang sikt. Med en såpass lang analyseperiode som er lagt til grunn i dette prosjektet er det vesentlig å vurdere om eventuelle tilpasninger og/eller preferanse-endringer over tid kan få betydning for hvordan de identifiserte ikke prissatte konsekvenser vil vurderes på lang sikt.

Anleggsfasen er såpass sentral og omfattende i flere av konseptene at det er vurdert som hensiktsmessig å behandle den for seg. Anleggsfasen gir av natur konsekvenser på kort sikt, og kan være beheftet med store negative konsekvenser der mange berøres.

Vurderingene er basert på en kvalitativ metode, også omtalt som pluss-/minusmetoden (DFØ, 2014). Metoden bygger på metode for vurdering av ikke prissatte konsekvenser i Statens vegvesens håndbok V712.

I likhet med de prissatte konsekvensene vurderes de ikke prissatte konsekvensene i forhold til en referansesituasjon, det vil i dette tilfelle si Nullalternativ+. Det bemerkes at Nullalternativ+ også innebærer store inngrep

som har betydning for de aller fleste, om ikke alle, virkningene som er identifisert for oslovet.

7.1

Identifiserte virkninger

Identifiserte ikke prissatte (eller delvis prissatte) konsekvenser er oppsummert i *Tabell 7.1*.

Tabell 7.1 Identifiserte ikke prissatte konsekvenser

| Virknings-område | Beskrivelse kort sikt | Beskrivelse lang sikt | Kommentar |
|--|--|--|---|
| Kulturminne | Inngrep i verneverneverdige bygg og områder og da særlig i tiltak i byområder. | Irreversible varige virkninger | Se notat "Ikke prissatte konsekvenser: Kultur-, natur- og nærmiljø" (1. mai 2015). |
| Natur-miljø | Inngrep i naturmiljø er i første rekke aktuelt ved de store infrastruktur-prosjektene utenfor byområde. | Avtagende ulemper utover i perioden utenfor byområder. Potensielle positive virkninger i byområder | Se notat "Ikke prissatte konsekvenser: Kultur-, natur- og nærmiljø" (1. mai 2015). |
| Nærmiljø /Friluftsliv | Nærmiljø og Friluftsliv kan berøres både positivt og negativt. | Tilpasninger over tid vil gi avtagende ulemper | Se notat "Ikke prissatte konsekvenser: Kultur-, natur- og nærmiljø" (1. mai 2015). |
| Støy | Det er ikke identifisert vesentlige virkninger hvor det ikke er mulig å gjøre kompensierende tiltak. Støytiltak er også delvis inkludert i kostnadsberegningene. | På lang sikt må det forventes tilpasninger slik at færre berøres negativt av støy. Støyskjerming, teknologisk utvikling og lokalisering bort fra støyområder er mulige langsiktige tilpasninger. | Se notat "Ikke prissatte konsekvenser: Støy og vibrasjoner" (3. mai 2015). |
| Virkning for by- og arealutvikling | Tiltakene støtter i all hovedsak opp under vedtatt by- og arealutvikling | Virkningen på arealbruk må forventes å øke over tid | Se vedlegg nr. 14 – «Byutvikling og bymiljø», datert 27. mai 2015. |
| Virkning for sikkerhet, trygghet og pålitelighet | Opplevd trygghet og pålitelighet vil påvirke tilbøyeligheten til å velge ulike transportformer, og også ha en betydning for opplevd velferd på individnivå. | Utviklingen over tid avhenger av hvilke tiltak som gjøres for å påvirke disse faktorene. | Trafikksikkerhet er delvis prissatt gjennom ulykkesrisiko. Virkningene er også behandlet vedlegg nr. 13 – «Gåing og sykling i konseptene», datert 4. mai 2015. Helsegevinster er inkludert i prissatte virkninger |
| Skalerbarhet | Virkninger av skalerbarhet behandles i kap. 8 (opsjoner/fleksibilitet) Positiv verdi | Verdien av skalerbarhet forventes å øke over tid | |
| Anleggsfasen | Flere identifiserte virkninger med til dels stort omfang og betydning | | Se notat "Ikke prissatte konsekvenser: Konsekvenser i anleggsfasen" (20. februar 2015). |

7.2

Vurdering av omfang og betydning

Omfang og betydning av hver identifiserte virkning er vurdert for de mest vesentlige konsekvensene. Vurderingene bygger på fagnotater/ekspertvurderinger utarbeidet som en del av KVU-en.

Anleggsfasen er behandlet for seg i tillegg til samlevurderingen som gis i tabellen under.

Tabell 7.2 Sammenstilling av ikke prissatte konsekvenser i konseptene

| Virkningsområde | K1 | K2 | K3 | K4 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Kulturminne | 0 | -- | --- | -- |
| Naturmiljø | (-) | 0 | 0 | 0 |
| Nærmiljø /Friluftsliv | (-) | + | + | + |
| Støy | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Virkning for by- og arealutvikling | 0 | ++ | ++++ | +++ |
| Virkning for sikkerhet, trygghet og pålitelighet | + | ++ | +++ | +++ |
| Virkninger i anleggsfasen | -- | --- | --- | --- |

Nærmere om vurderingene av virkninger for kulturminner

Innenfor en by med omfattende kulturverdier vil det være vanskelig å gjennomføre tiltak uten å komme i konflikt med kulturminner. K1 har likevel relativt begrensede negative virkninger for kulturmiljø. Omfanget av berørte kulturminner er lite. Det er også mulig å unngå å berøre bygninger eller områder med store kulturminneverdier. K2 kan ventes å ha negative virkninger for kulturmiljø, knyttet til inngrep i verneverdige bygninger.

K3 kan ventes å ha negative konsekvenser tilvarende K2 når det gjelder T-bane, men trolig i større omfang. Videre vil S-bane, med flere inngrep i indre sentrum, bidra med ytterligere negativ konsekvenser, slik at konseptet samlet vil ha klart større negativ konsekvens på kulturminner enn K2.

K4 vil også ha større negativ konsekvens enn K2. Imidlertid vil K4 gi mindre negativ konsekvens enn K3. Dette skyldes at S-bane bane har de samme konsekvensene som K4 ut fra Oslo S, men vil i tillegg ramme flere bygninger, siden K3 innebærer kryssende tunneler som gir grunn bergoverdekning.

Nærmere om vurderingene av virkninger for naturmiljø, avgrenset til bykjernen

K1 har relativt omfattende overflatetiltak i indre by, samt noe utenfor Ring 3. Tiltakene kan berøre verdifulle lokaliteter/arealer som er av mindre geografisk omfang.

K2 består i hovedsak av tiltak under bakken og noe mindre over bakken. Det forventes ikke at tiltaket vil gi inngrep i verdifulle naturmiljøområder. K3 består også i all hovedsak av tiltak under bakken der det antas begrensede inngrep i verdifulle naturmiljøområder. Det samme gjelder for K4.

Usikkerheten i konsekvensene og forskjeller i konsekvensene mellom K2, K3, K4, samt hvilke avbøtende tiltak som kan gjennomføres er såpass stor at det ikke er grunnlag for å rangere konseptene langs denne variabelen.

Nærmiljø og friluftsliv

Negative konsekvenser av tiltak er knyttet til inngrep i nærmiljøet, rekreasjonsområder og friluftsområder. På grunn av høy befolkningstetthet og forventet høy vekst er behovet for kvalitativt gode nærmiljø- og rekreasjonsområder svært høyt. Det ligger vesentlig omfattende tiltak inne i Nullalternativ+ som i stor grad må antas å berøre verdier for disse. En bedre tilrettelegging for myke trafikanter og økt tilgang på kollektivtrafikk vil være positivt for folkehelsen ved at det vil bidra til kortere avstander til verdifulle arealer og til at flere av reisene kan tas med gåing eller sykling. Helseeffekter av økt antall gående og syklende er hensyntatt i de prissatte konsekvensene, og er derfor ikke gitt verdi i vurderingen av konsekvenser knyttet til naturmiljø og friluftsliv.

Det kan forventes at en større satsing på sykkel i hovedsak vil ha positive konsekvenser for nærmiljø og friluftsliv. For øvrig vil tiltakene trikk på Ring 2 og bussterminaler rundt indre by (parker/ubebygde områder kan være aktuelt) kunne ha noe negative konsekvenser for nærmiljø, da de kan forventes å medføre noe inngrep i eksisterende grønnstruktur. På den andre siden gir utbyggingene muligheter for å frigjøre arealer og tilrettelegge for nye nærmiljø- og friluftslivsområder med høyere kvalitet.

Alle konsepter inneholder elementer med inngrep i nærmiljøer og rekreasjonsområder, og omfanget forventes å være vesentlig større for de store infrastrukturtiltakene utenfor bykjernen. Innenfor bykjernen vil tiltakene kunne ha negative konsekvenser for nærmiljø og bidra til større barrierer så lenge de er på overflaten. Alle tiltak vil ventelig ha positive konsekvenser med hensyn til tilgjengelighet og framkommelighet til verdifulle arealer for friluftsliv og rekreasjon.

K1 innbefatter relativt omfattende overflatetiltak i indre by, samt noe utenfor Ring 3. Utvidelse av gatetverrsnitt kan medføre tap av for eksempel alleer/grønne strukturer som kan medføre redusert nærmiljøkvalitet. På den andre siden vil det være mulig å gjøre kompenserende tiltak, og også forbedre eksisterende områder øker nærmiljøkvaliteten etter anleggsfasen er ferdig.

K2 består i all hovedsak av tiltak under bakken og noe mindre over bakken. Konseptet gir potensielle muligheter å bedre kvaliteten på grøntområder og nærmiljø som følge av at arealer frigjøres. Det samme gjelder for K3 og K4.

7.3

Konsekvenser i anleggsfasen

Anleggsfasen av prosjektet forventes å få betydelig negative konsekvenser for omgivelsene og få konsekvenser for følgende faktorer:

- Kollektivreisende
- Reisende i bil
- Gående og syklende
- Helse, miljø og sikkerhet

- Støy og luftforurensing
- Bomiljø
- Næringsvirksomhet
- Skader på bygningsmasse
- Kulturminner og verneverdige bygg
- Massedeposering
- Landskapsbildet
- Naturmiljø

Notatet om konsekvenser i anleggsfasen (KVU Oslo Navet, 2015) gir en mer detaljert beskrivelse av konsekvensene. Konsekvensene varierer med konseptene og kan oppsummeres med konsekvensmatrisen gitt i Tabell 7.3.

Konsekvensmatrisen vurderer konsekvensen relativt til Nullalternativet basert på konsekvensskalaen gitt i Veileder for samfunnsøkonomiske analyser (DFØ, 2014). Konsekvensvurderingene er gjort på bakgrunn av beskrivelsen gitt i notatet om konsekvenser i anleggsfasen.

Tabell 7.3: Konsekvensmatrise for konsekvenser i anleggsfasen

| Konsept | Tiltak | Omfang | Betydning | Konsekvens |
|---------|--------------------------------|-----------------|-----------|------------|
| Alle | Nye trikkelinjer | Middels negativ | Middels | -- |
| | Brynsbakkenpakken | Middels negativ | Liten | -- |
| K1 | Trikkelinjer | Middels negativ | Middels | -- |
| | T-bane tilsvinger | Lite negativt | Liten | - |
| | Nye bussterminaler | Lite negativt | Liten | 0 |
| | Kollektivfelt og bussveier | Middels negativ | Middels | -- |
| | Plattform- forlengelser (Tog) | Middels negativ | Stor | -- / --- |
| K2 | Majorstuen stasjon (T-bane) | Stort negativt | Stor | --- / ---- |
| | St. Olavs stasjon (T-bane) | Middels negativ | Middels | -- |
| | Nybrua stasjon (T-bane) | Stort negativt | Stor | --- / ---- |
| | Trondheimsveien-Tøyen (T-bane) | Lite negativt | Middels | 0 / - |

| | | | | |
|-----------|---|-----------------|---------|------------|
| | Plattformforlengelser (Tog) | Middels negativ | Stor | -- / --- |
| K3 | Oslo S-Nationaltheatret (S-tog) | Stort negativt | Stor | --- / ---- |
| | Rådhusplassen stasjon (S-tog) | Middels negativ | Middels | 0 / - |
| | Bislett stasjon (T-bane) | Middels negativ | Middels | -- |
| | Kuba stasjon og Ryen plass stasjon (T-bane) | Middels negativ | Middels | -- |
| K4 | Oslo S-Nationaltheatret (Tog) | Stort negativt | Stor | --- / ---- |
| | Brynseng stasjon (Tog) | Lite negativt | Middels | 0 / - |
| | Majorstuen stasjon (T-bane) | Stort negativt | Stor | --- / ---- |
| | St. Olavs stasjon (T-bane) | Middels negativ | Middels | -- |
| | Nybrua stasjon (T-bane) | Stort negativt | Stor | --- / ---- |
| | Trondheimsveien-Tøyen (T-bane) | Lite negativt | Middels | 0 / - |

For konseptene totalt kan virkningene i anleggsfasen oppsummeres som i Tabell 7.2. K2, K3 og K4 forventes å få like store negative konsekvenser for omgivelsene i anleggsfasen, mens de negative konsekvensene er minst omfattende i K1.

De mest omfattende virkningene i anleggsfasen er knyttet til etablering av stasjoner/nye tunnelløsninger med åpen byggegrop i sentrale deler av byen. K1 Trikk- og busskonseptet inneholder ingen slike tiltak, og vurderes derfor å ha minst negative konsekvenser for omgivelsene i anleggsfasen.

8 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet

En samfunnsøkonomisk analyse skal synliggjøre for offentligheten de vurderingene som ligger bak en beslutning om å iverksette et tiltak (DFØ, 2014). For at tiltak som vurderes skal være relevant, må de med en rimelig grad av sannsynlighet møte behovene som begrunner tiltaket, samt ha en sannsynlig virkning på de fastsatte målene.

Et alternativ som en antar vil ha liten eller ingen virkning på verken samfunns mål eller effektmål, er ifølge Finansdepartementet (2015) irrelevant. Videre sier Finansdepartementet at dersom et konsept kan antas å ha en viss virkning på effektmål, men liten eller ingen virkning på samfunns målet, gir dette en indikasjon på at det ikke dreier seg om et konseptuelt alternativ, men enten en u hensiktsmessig løsning eller en delløsning innenfor et større hele.

KVU Oslo-Navet er et komplekst prosjekt som består av en rekke mer eller mindre avhengige delinvesteringer. Hvert konsept representerer en sammensatt investeringspakke hvorav flere delelementer inngår i mer enn ett konsept. Konseptenes sammensetning kommer som et resultat av mulighetsstudien (Delrapport 3: KVU Oslo-Navet Konseptmuligheter, 2015) der sammensettingen av konseptene er søkt optimalisert innenfor hver sin hovedide.

Hvorvidt en ytterligere optimalisering gjennom eksempelvis justeringer i noen av konseptene eller andre kombinasjoner av tiltak innenfor hovedkonseptene er mulig, belyses gjennom å vurdere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten i de ulike konseptene. I og med oslonavet i stor grad er å betrakte som et "kapasitetsprosjekt" søkes det også å belyse spørsmål knyttet til ulike grader av måloppnåelse. Det vil si at det implisitt gis en samfunnsøkonomisk vurdering av ambisjonsnivået som reflekteres i målformuleringen.

Prissatte og ikke prissatte virkninger er presentert i hhv kapittel 6 og kapittel 7. I dette kapitlet gis det en samlet vurdering av konseptenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet, der måloppnåelse, alle identifiserte virkninger, usikkerhet og opsjoner sees i sammenheng. Det gis også en vurdering av ambisjonsnivået for tiltaket sett fra et samfunnsøkonomisk perspektiv.

Kapitlet starter med en gjennomgang av måloppnåelse, før det gis en presentasjon av den samlede samfunnsøkonomiske lønnsomheten i de ulike konseptene.

8.1

Måloppnåelse og betingelser for målrealisering

Tiltakets samfunns- og effektmål er presentert i en egen delrapport (Delrapport 2: Mål og krav, 2015). Mål og krav er også oppsummert og omtalt foran i kapittel 2.2. Både mandatet for utredningsprosjektet, behovsanalysen (Delrapport 1: Behovsanalyse, 2015) og fastsatte mål og krav viser at tiltaket som skal vurderes i all hovedsak er alternative måter å sikre tilstrekkelig kapasitet på, samt å dimensjonere en hensiktsmessig systemkapasitet innenfor hvert konsept.

Kapasitet i kollektivsystemet framstår dermed som en nødvendig, men ikke tilstrekkelig betingelse for å realisere både samfunnsmålet og effektmål 1 om at all vekst skal tas gjennom kollektivtrafikk, sykkel og gåing (nullvekstmålet).

8.1.1

Nullvekstmålet

Målet om at all trafikkvekst skal tas av kollektivtrafikk, gåing og sykling realiseres i varierende grad i de ulike konsepter. Modellberegningene (uten gang-/sykkeltiltak og uten supplerende tiltak) gir ikke måloppnåelse for noen konsepter, og måloppnåelsen er svakere i 2060 enn i 2030.

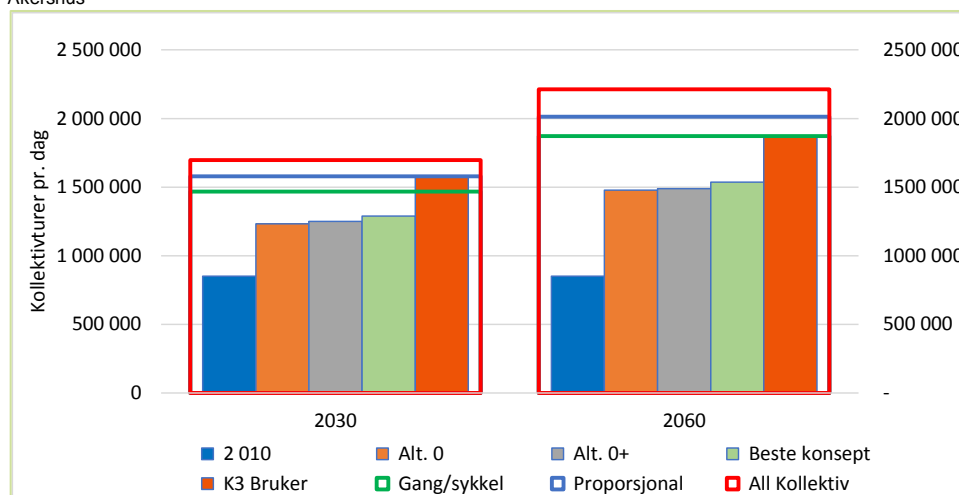
Måloppnåelsen varierer mellom delmarkeder – og er klart bedre for reiser i Oslo enn for reiser i Akershus. For lengre reiser (reiser mellom Oslo og Akershus og reiser over Akershus' yttergrense) er relativt god i 2030, noe svakere i 2060.

Videre i dette avsnittet sammenlignes modellberegnet kollektivtrafikk i 2030 med de trafikkvolumene som må nås dersom biltrafikken ikke skal øke ut over det som er beregnet for 2010. Disse anslagene er utarbeidet i tre alternativer:

1. Uendrede gang- og sykkelandeler («All kollektiv»)
2. Markedsandeler øker proporsjonalt for gang, sykkel og kollektivtrafikk («Proporsjonal»).
3. Med økte sykkelandeler som resultat av sykkelsatsing som beskrevet i avsnitt 5.3 («Gang/sykkel»)

Alle tall i dette avsnittet gjelder reiser pr. døgn. Det er store variasjoner i måloppnåelse når trafikken deles på reiseretning og tidsperioder. Tallene har derfor liten relevans for dimensjonering av kollektivtilbudet, men kan brukes som indikator på hvilken samlet ressursinnsats som er nødvendig.

Figur 8.1-1: Måloppnåelse, nullvekstmålet. Alle kollektivreiser innenfor Oslo og Akershus



Måloppnåelse for alle reiser innenfor Oslo og Akershus er vist i Figur 8.1-1. For at målet om nullvekst i personbiltrafikken skal nås innenfor Oslo og Akershus, må antall kollektivturer innenfor Oslo og Akershus øke med 73-100 prosent fram til 2030 og med 120-160 prosent til 2060. Høyest prosentats er beregnet forutsatt uendret andel gåing og sykling (All kollektiv), lavest prosentats er beregnet

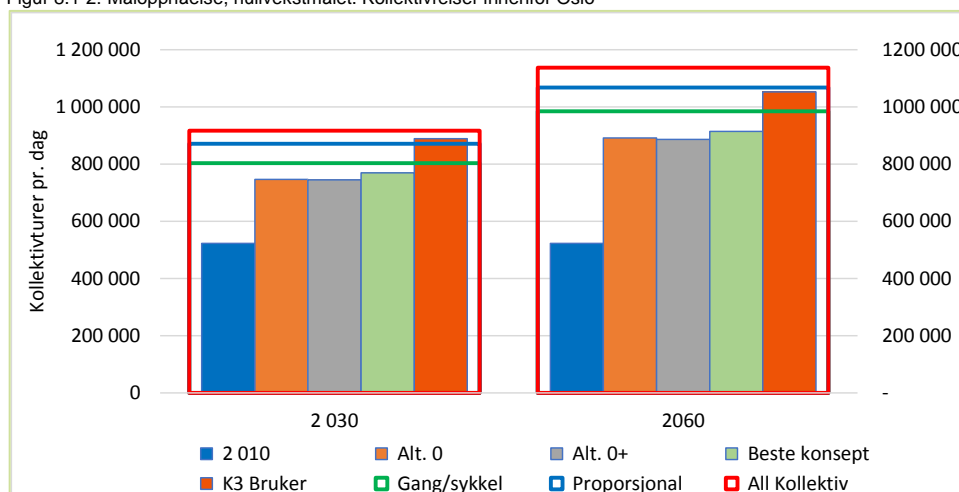
forutsatt resultater av sykkelsatsing som beskrevet i 5.3 (gang/sykkel), mens proporsjonal viser hvilken kollektivtrafikk som er nødvendig dersom vi forutsetter samme relative vekst for gang, sykkel og kollektivtrafikk.

Beregnet vekst i kollektivtrafikken er inntil 51 prosent i 2030 og 81 prosent i 2060 («Beste konsept»). Dette er ikke tilstrekkelig til å nå målet om nullvekst i biltrafikken, selv om det gjennomføres tiltak som gir økte markedsandeler for gåing og sykling.

Kombineres utbygging av kollektivtilbudet med økt brukerbetaling for bilreiser (K3 Bruker) opp til et nivå som beskrevet i avsnitt 5.4, øker antall kollektivreiser innenfor Oslo og Akershus i 2030 til et nivå som er tilstrekkelig til å sikre nullvekst i antall personbilreiser, forutsatt at gang- og sykkeltrafikken vokser proporsjonalt med kollektivtrafikken.

I 2060 er måloppnåelsen med disse forutsetningene noe dårligere; med fortsatt økende befolkning er det nødvendig med en gradvis styrking av tiltakene (bedre kollektivtilbud, styrket satsing på gang/sykkel, økt brukerbetaling) for å holde biltrafikken på et stabilt nivå.

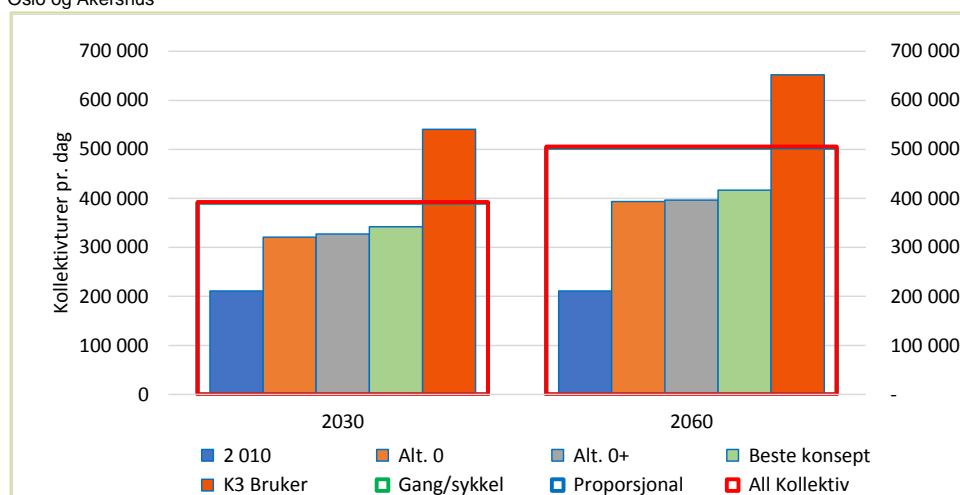
Figur 8.1-2: Måloppnåelse, nullvekstmålet. Kollektivreiser innenfor Oslo



Figur 8.1-2 viser resultater for reiser innenfor Oslo. For å nå nullvekstmålet må antall kollektivreiser øke med 54-75 prosent innen 2030 og 88-118 prosent innen 2060. Det beregnes en trafikkvekst på 47 prosent fram til 2030 og 75 prosent fram til 2060 for beste konsept. Realiseres sykkelsatsingen med en økning i sykkelandelen på åtte prosentpoeng, er målet om nullvekst i personbiltrafikken i 2030 nær oppfylt, avstanden i 2060 er noe større.

Kombineres styrket kollektivtilbud med trafikkregulerende tiltak, øker kollektivtrafikken til et nivå som – med et reisemønster som i Nullalternativet – ville være tilstrekkelig til å nå målet om stabilisering av biltrafikken både i 2030 og (tilnærmet) i 2060 forutsatt at gang- og sykkeltrafikken øker proporsjonalt med veksten i kollektivreiser. Endringene i reisemønster som følger av økt brukerbetaling bidrar likevel til at antall bilreiser innenfor Oslo øker med 8 prosent til 2030 og 20 prosent til 2060.

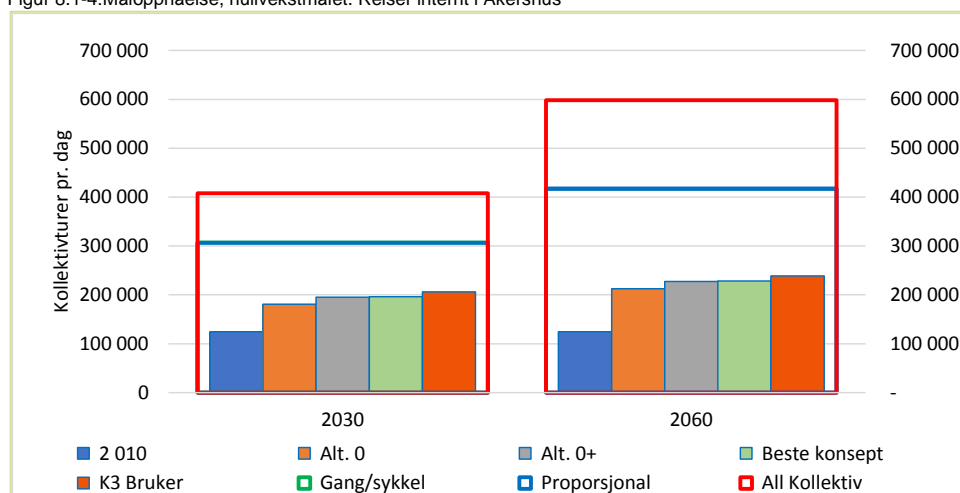
Figur 8.1-3: Måloppnåelse, nullvekstmålet. Reiser over fylkesgrensen mellom Oslo og Akershus



For reiser over fylkesgrensen mellom Oslo og Akershus, må kollektivtrafikken vokse med ca. 85 prosent fram til 2030 og ca. 139 prosent fram til 2060 dersom veksten skal tas med kollektivtrafikk. Gang og sykkel spiller en beskjeden rolle for reiser over fylkesgrensen. Dersom personbiltrafikken ikke skal vokse, må derfor veksten i trafikken avvikles med kollektivtrafikk. Beregnet vekst i kollektivtrafikken over fylkesgrensen er 62 prosent fram til 2030 og 97 prosent fram til 2060 i beste konsept. Selv om kollektivtrafikken vokser betydelig mer enn biltrafikken over fylkesgrensen, er veksten ikke tilstrekkelig til å hindre at også biltrafikken øker.

Supplerende virkemidler, for eksempel i form av økt brukerbetaling på vei, må derfor brukes for å dempe biltrafikken. Kombineres K3 med økt brukerbetaling på vei (4 kr/km i rush, 2 kr/km utenom rush), beregnes kollektivtrafikken over fylkesgrensen å vokse med 256 prosent i 2030 og 309 prosent i 2060. Selv om endringer i reisemønster som følger av brukerbetalingen bidrar til økning i antall reiser over fylkesgrensen, er dette mer enn tilstrekkelig til å stabilisere personbiltrafikken på samme nivå i 2030 og 2060 som i 2010.

Figur 8.1-4: Måloppnåelse, nullvekstmålet. Reiser internt i Akershus

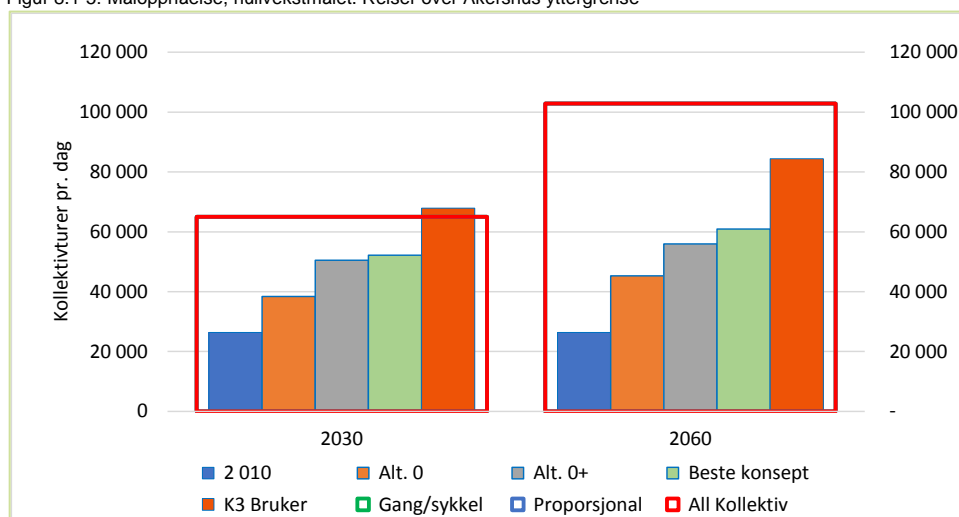


Internt i Akershus beregnes en vekst i antall kollektivreiser på inntil 57 prosent i 2030 og inntil 83 prosent i 2060. Selv om den prosentvise økningen er større enn gjennomsnittet for reiser innenfor Oslo og Akershus, er det langt igjen til å nå mål om nullvekst i biltrafikken. Nullvekst i personbiltrafikken forutsetter en vekst i kollektivtrafikken på 146-227 prosent innen 2030 og 235-380 prosent innen 2060.

Økt brukerbetaling for bilbruk bidrar i liten grad til å øke antall kollektivreiser internt i Akershus. Endringene i reisemønster som følger av brukerbetalingen bidrar likevel til at veksten i antall bilturer ikke er større enn 11 prosent fram til 2030 og 31 prosent til 2060.

Måloppnåelse for reiser over Akershus yttergrense er vist i Figur 8.1-5²⁷. Fra 2010 til 2030 beregnes en vekst i kollektivtrafikken over disse snittene på 98 prosent, fra 2010 til 2060 er beregnet vekst 131 prosent. Selv om beregnet vekst i kollektivtrafikken er høyere enn for reiser innenfor Oslo og Akershus er det ikke tilstrekkelig til å nå mål om nullvekst i personbiltrafikken. Dette forutsetter en trafikkvekst på 146 prosent til 2030 og på 290 prosent til 2060.

Figur 8.1-5: Måloppnåelse, nullvekstmålet. Reiser over Akershus yttergrense



Med økt brukerbetaling er kollektivtrafikken over Akershus' yttergrense i 2030 større enn det som skal til for å nå nullvekstmålet uten endringer i reisemønster, på lengre sikt (2060) beregnes ikke økningen å være tilstrekkelig.

Når det tas hensyn til reduksjonen i antall reiser (-17 prosent) som følger av brukerbetalingen, er likevel biltrafikken klart lavere i 2030 enn i 2010, mens den i 2060 er tilbake på samme nivå.

²⁷ Framstillingen er basert på resultater fra InterCity-modellen. Modellen dekker de tyngste korridorane, men gir ikke et komplett bilde av samlet trafikk over Akershus' yttergrense.

8.1.2

Vurdering av kapasitet – er planlagt kapasitet i konseptene tilstrekkelig?

Tilstrekkelig kapasitet i kollektivtilbudet til å håndtere framtidig trafikkvekst er formulert som et effektmål i KVU-en. I vurderingen har vi valgt å behandle dette som et krav der kapasitet i det samlede transportsystemet er vurdert etter følgende to vilkår.

- a) Kapasitet til å håndtere beregnet trafikkvekst
- b) Kapasitet til å håndtere den trafikkveksten som er nødvendig for å nå mål om nullvekst i personbiltrafikken

T-bane

Uten ny T-banetunnel er det – med forutsatt rutetilbud - ikke tilstrekkelig kapasitet til å avvikle beregnet trafikk i 2030 med tilfredsstillende kvalitet²⁸. I flere deler av nettet er det trafikkbelastning opp mot og over kapasitetsgrensen. I K1 økes tilbudet noe samtidig som det oppnås en litt bedre fordeling av trafikken. Konseptet vil likevel ikke kunne gi annet enn en kortvarig utsettelse av behovet for ytterligere økt kapasitet.

Med ny T-banetunnel er det god kapasitet til å avvikle beregnet trafikk i 2030. Beregningene for 2060 tyder på at det på det tidspunktet igjen vil bli høy belastning i deler av nettet. Sporkapasiteten er ikke fullt utnyttet med det rutetilbudet som er forutsatt, beregningene indikerer derfor at det vil være en begrenset restkapasitet også etter 2060 i forhold til beregnede trafikkvolumer.

Dersom all trafikkvekst for reiser over tre km forutsettes avvirket med kollektive transportmidler, innebærer dette en ytterligere volumvekst på ca. 20 prosent for T-banen i 2060. I dette tilfelle vil det være behov for ytterligere utbygging av T-banenettet rundt dette tidspunkt.

Jernbane

Planlagte tilbudsforbedringer og økt kapasitet i hver avgang (doble sett i alle avganger hvor det er behov) gir tilstrekkelig kapasitet til å avvikle beregnet togtrafikk i 2030. Med videre trafikkvekst fram mot 2060, vil Nullalternativet og Nullalternativ+ ikke gi tilstrekkelig kapasitet til å avvikle beregnet trafikk med tilfredsstillende kvalitet. Det er særlig i Romeriksporten (knutepunktstoppende tog og Flytoget), på Follobanen og Askerbanen (avganger fra Drammen) tilbudt kapasitet vil fylles opp.

Med bedre utnyttelse av kapasiteten i Oslotunnelen (Brynsbakkenpakken) og tilrettelegging for triple togsett, vil kapasiteten i K1 og K2 kunne være tilstrekkelig til å avvikle beregnet trafikk også i 2060. Forutsettes all trafikkvekst på kollektivtrafikk er det usikkert om kapasiteten vil være tilstrekkelig i 2060. Det vil heller ikke være mulig å øke antall avganger, noe som vil være et viktig virkemiddel for å styrke kvaliteten på kollektivtilbudet.

²⁸ Trafikkmodellene fanger ikke opp effekter av endringer i omfanget trengsel. Dersom trengsel hadde vært håndtert i trafikkmodellene ville beregnet virkning av kapasitetsøkende tiltak vært større. Se for øvrig avsnitt 3.3.8 for nærmere redegjørelse om behandling av trengsel.

De to konseptene (K3 og K4) med ny jernbanetunnel gir tilstrekkelig kapasitet til å avvikle beregnet trafikk for de fleste togprodukter i 2060, på noen strekninger vil det også være mulig å sette inn flere avganger for å dekke økt etterspørsel.

Konseptene inneholder ikke tilrettelegging for triple togsett. Med forutsatt uendret avgangshyppighet for Flytoget, vil dette kunne føre til knapphet på kapasitet i 2060. Romeriksporten er i K3 og K4 høyt utnyttet, det er derfor usikkert om antall avganger pr. time med Flytoget kan øke.

Økt brukerbetaling for bilister for å nå nullvekstmål utfordrer kapasiteten i kollektivsystemet
Beregninger med økt brukerbetaling for bilister viser at denne type trafikkregulerende virkemidler i særlig grad vil bidra til økt trafikkvekst på Askerbanen, Romeriksporten og Follobanen. Samtidig vil økt avgangshyppighet på noen av dagens enkeltsporstrekninger (Hovedbanen, Kongsvingerbanen, Spikkestadlinjen, Østfoldbanens Østre Linje) være viktige virkemidler for å øke kollektivandeler. Begge forhold peker i retning av økt belastning på kapasiteten i Romeriksporten og Askerbanen. Kapasitetsreserven på disse banene er begrenset, men økt avgangshyppighet kan realiseres ved å forlenge S-banelinjene på Hovedbanen og Drammenbanen.

Ekspressbusstilbudet mellom Oslo og Akershus er i trafikkanalysen forutsatt lagt om til mating blant annet på Lillestrøm og Lysaker. Matingen på Lysaker er nærmere Oslo enn dimensjonerende snitt for de fleste togproduktene i Vestkorridoren og har derfor bare marginal betydning for kapasitetssituasjonen på jernbanen. Mating på Lillestrøm innebærer økt trafikk over dimensjonerende snitt. Trafikkvolumene som overføres til tog er beskjedne i forhold til samlet kapasitet i togtilbudet.

Trikk og buss i Oslo

Gjennomførte trafikkberegninger indikerer at det er brukbar tilpasning mellom tilbudt kapasitet og beregnet trafikk i alle alternativer og konsepter innenfor Oslo. Vi har ikke gjennomgått trafikkvolumer og kapasitet detaljert for alle linjer, og det er betydelige avvik mellom talt trafikk og beregnet trafikk for enkeltlinjer med buss og trikk. Det er derfor sannsynlig at forutsatt rutetilbud i enkelte linjer ikke vil være tilstrekkelig til å avvikle beregnet trafikk i 2030. Avvikene vil øke til 2060 og forsterkes dersom det gjennomføres trafikkregulerende tiltak som endrer konkurranseflater mellom personbil og kollektivtrafikk.

Bedre tilrettelegging for sykling og gåing vil – motsatt – bidra til å avlaste trikk- og busstilbudet.

I trafikkanalysen er det samlede omfanget av busstilbudet redusert, dette gir også redusert utnyttelse av enkelte kollektivfelt og – terminaler. Dette representerer en kapasitetsreserve som kan tas i bruk dersom kollektivtrafikken øker mer enn beregnet.

Buss i Akershus

For busstrafikken i Akershus er det godt samsvar mellom tilbudt kapasitet og beregnet trafikkvekst. De fleste steder vil det også være mulig å utvide busstilbudet videre for å avvikle større trafikkvolumer. Avstanden mellom beregnet trafikkvekst og nødvendig trafikkvekst dersom biltrafikken ikke skal øke

er imidlertid så stor at kollektivtilbudet må styrkes vesentlig for å realisere et slikt mål.

8.1.3

Framkommelighet

Effektmål 3: "Framkommeligheten for næringstransport på vei i rushtiden skal være bedre enn i dag" retter seg kun mot næringstransport. Utfordringen med dette målet er å utforme virkemidler som kun sikrer næringstransporten bedre framkommelighet uten at dette også gir bedre framkommelighet for bilister.

Bedre framkommelighet for bilister vil virke mot målsettingen om at all vekst i persontrafikk skal tas med kollektivtrafikk, sykkel og gåing, med mindre det benyttes prismekanismer eller andre etterspørselsregulerende virkemidler. Det er derfor vesentlig at effektmål 3 er rangert etter effektmål 1.

Uten tiltak i kollektiv- og veinettet ut over det som inngår i Nullalternativ+ svekkes framkommeligheten på hovedveinettet fram mot 2030 og forverres ytterligere i 2060. K1-K4 bidrar til overføring av bilreiser til kollektivtrafikk, men virkningen på framkommeligheten i veinettet er ikke tilstrekkelig. Suppleres konseptene med brukerbetaling er det mulig å oppnå reisetider på hovedveinettet som er på nivå med, eller under reisetidene i 2010.

På relasjoner hvor gatenettet internt i Oslo benyttes i større grad, er det ikke store endringer i reisetider fra 2010 til 2030 (Nullalternativ+). Det beregnes heller ikke større endringer som følge av videre utbygging av kollektivtilbudet i K1-K4. Brukerbetaling pr. kilometer har (med analyserte nivåer) begrenset effekt på reisetidene internt i Oslo.

I Tabell 8.1 vises modellberegnete kjøretider for et utvalg relasjoner i 2010, 2030 og 2060. For 2030 og 2060 vises resultater for Nullalternativ+, korteste reisetid som oppnås i K1-K4, samt resultater for K3 hvor det er forutsatt økt brukerbetaling på 4 kr/km for reiser med bil i rush.

Tabell 8.1: Kjøretider i rush, beregninger med RTM 23+

| [min] | 2030 | | | | 2060 | | |
|-------------------|------|---------|-------|------|---------|-------|------|
| | 2010 | Alt. 0+ | K1-K4 | K3 B | Alt. 0+ | K1-K4 | K3 B |
| Sandvika-Oslo S | 35,8 | 33,2 | 32,8 | 26,4 | 37,9 | 36,9 | 27,4 |
| Asker-Lysaker | 43,8 | 23,7 | 23,2 | 22,1 | 35,0 | 33,3 | 18,7 |
| Lillestrøm-Oslo S | 34,0 | 44,5 | 42,2 | 25,4 | 48,9 | 46,8 | 26,9 |
| Kolbotn-Oslo S | 52,7 | 53,9 | 51,3 | 41,1 | 55,6 | 53,1 | 41,8 |
| Ski-Bryn | 44,9 | 48,5 | 47,1 | 32,7 | 51,9 | 47,6 | 30,0 |
| Røa-Smestad | 14,6 | 15,5 | 15,2 | 9,3 | 15,9 | 15,6 | 9,7 |
| Smestad-Sinsen | 14,1 | 19,2 | 18,6 | 13,6 | 21,9 | 21,1 | 13,7 |
| Vinterbro-Lindeb. | 52,1 | 48,3 | 47,1 | 29,5 | 51,9 | 54,1 | 30,4 |
| Grorud-Sinsen | 10,7 | 11,9 | 11,5 | 11,0 | 12,3 | 12,0 | 11,2 |
| Skøyen-Majorst. | 16,4 | 16,6 | 17,9 | 17,7 | 16,7 | 17,9 | 17,8 |
| Bryn-Majorst. | 26,4 | 26,2 | 25,4 | 27,3 | 27,7 | 27,2 | 27,3 |
| Oslo S-Majorst. | 19,9 | 19,2 | 20,6 | 21,6 | 19,4 | 20,4 | 21,8 |
| Lysaker-Smestad | 16,1 | 23,1 | 23,6 | 17,2 | 24,5 | 22,9 | 16,8 |
| Smestad-Majorst. | 10,3 | 11,1 | 11,1 | 10,2 | 12,7 | 12,0 | 10,2 |
| Sinsen-Majorstuen | 22,3 | 23,8 | 24,1 | 23,0 | 24,5 | 24,9 | 23,0 |
| Majorstuen-Sinsen | 20,0 | 21,6 | 23,6 | 22,1 | 22,2 | 24,3 | 22,5 |
| Sinsen-Oslo S | 19,8 | 21,5 | 22,3 | 21,3 | 22,3 | 22,7 | 21,6 |

På hovedveinettet inn mot Oslo beregnes fra 2010 til 2030 (Nullalternativ+) en betydelig økning i reisetiden fra nord (Lillestrøm - Oslo S), en mindre økning i reisetider fra sør (Kolbotn - Oslo S, Ski - Bryn), mens det beregnes en betydelig reduksjon i reisetider fra vest (Sandvika - Oslo S, Asker - Lysaker). Forskjellene mellom korridorene fra nord og sør har sammenheng med at framkommeligheten fra sør er klart dårligere enn fra nord i dag.

Reduksjonen i reisetider i Vestkorridoren i 2030 har sammenheng med at det er forutsatt ny, delvis bomfinansiert, E18 med noe økt kapasitet. Det oppnås en tilnærmet halvering av reisetidene på relasjonen Asker-Lysaker, mens reduksjonen på relasjonen Sandvika-Oslo S er beskjeden.

Også på Ring 3 (Lysaker - Smestad og Smestad - Sinsen) beregnes en betydelig økning i reisetiden fra 2010 til 2030. Med unntak for Vestkorridoren beregnes derfor en betydelig økning i reisetidene på hovedveinettet i Nullalternativ+.

Utbygging av kollektivtilbudet (K1-K4) bidrar til noe bedret framkommelighet på hovedveinettet i 2030, på de fleste relasjoner er forbedringen ikke tilstrekkelig til å opprettholde reisetidene på samme nivå som i dag (2010).

Økt brukerbetaling (4 kr/km i rush) gir vesentlig bedret framkommelighet på hovedveinettet. Samtlige relasjoner på hovedveinettet (E18, E6 og Ring 3) får minst 20 prosent kortere reisetider enn i 2010.

Fra 2030 til 2060 øker reisetidene noe på de fleste relasjoner, økningen er minst når det forutsettes brukerbetaling. Bompengefinansieringen av ny E18 i Vestkorridoren vil være avvirket i 2060, noe som beregnes å føre til betydelig økt kjøretid på relasjonen Asker – Lysaker.

8.2

Usikkerhetsanalyse av kostnader og nytte

Investeringskostnadene i de samfunnsøkonomiske analysene er hentet fra (Vedlegg 7B Usikkerhetsanalyse infrastruktur) der det er beregnet forventningsverdi som er benyttet.

Tabell 8.2 viser forventningsverdiene og lav verdi (P15) og høy verdi (P85). Prisene er uten mva. Standardavviket er på 36 - 37 prosent. På dette nivået må standardavviket nødvendigvis være høyt, men med mest mulig forventningsrettede estimater. Investeringskostnadene er beregnet med utgangspunkt i definerte konsepter.

I usikkerhetsanalysen er følgende usikkerhetsdrivere vurdert som de viktigste:

- Politiske prioriteringer, eierstyring, finansiering og beslutninger, samt evne til samspill mellom transportformer og etater
- Styring av prosjektomfanget og valg av løsninger, herunder sikre helhetlige løsninger, avgrensning av prosjektet, løsningsoptimalisering, grensesnitt mot andre tilgrensede prosjekter, planer og behov, håndtering av press fra myndigheter og interessenter. Provisorier og nærføring tiltak for å opprettholde drift i anleggsperioden
- Estimaterne er på dette stadiet i prosjektet på et overordnet nivå – typisk +/-40 prosent. Denne driveren representerer faren for systematisk under- eller overvurdering av kostnadene

Tabell 8.2 Investeringskostnader fra usikkerhetsanalysen

| Resultat | K1 | K2 | K3 | K4 |
|-------------------|------|------|------|------|
| Lav verdi (P15) | 27,0 | 21,8 | 38,0 | 33,6 |
| Forventningsverdi | 43,4 | 35,5 | 60,9 | 55,0 |
| Høy verdi (P85) | 59,9 | 48,7 | 83,7 | 76,0 |

I kapittel 6.7 og 6.8 vises resultatene fra gjennomført følsomhetsanalyser og usikkerhetsanalyse av prissatte konsekvenser ved hjelp av scenariometodikk. Scenarioanalysen er gjennomført med et sett av endringer i forutsetninger som bare delvis fanger opp kompliserte sammenhenger. Resultatene fra scenarioanalysen tyder på at K2 er mest robust i forhold til en svakere økonomisk utvikling enn det som er forutsatt i utgangspunktet, mens økt befolkningsvekst og/eller høyere økonomisk vekst vil gjøre K3 og K4 mer lønnsomme enn K2.

8.3

Opsjoner og fleksibilitet

Konseptene gir i ulik grad muligheter til å håndtere framtidig trafikkvekst ut over det som er beregnet. Konseptene er også ulike når det gjelder mulighet til innfasing av enkeltelementene som inngår på ulike tidspunkt. Gjennomgående er det slik at høyere kostnader og mer omfattende tiltak også gir større fleksibilitet både når det gjelder innfasing av tiltakene og tilpasning av bruken av infrastrukturen til endrede forutsetninger.

Bare K3 og K4 gir mulighet for økt godstrafikk

I K3 og K4 er det mulig å framføre minst to godstog pr. time til/fra Alnabru i de tre hovedkorridorene (mot Dovrebanen, Østfoldbanen og Sørlandsbanen). Det er ikke beregnet nytte av tilretteleggingen, men bedre framføringsmuligheter for godstog vurderes å være et viktig tiltak for å realisere mål om overføring av gods fra vei til bane.

Med utgangspunkt i kostnadene ved gjennomføring av «Brynsbakkenpakken» (3 800 millioner kr.) og den kapasitetsøkningen som følger (+ fem tog pr. time til/fra eller gjennom Oslo S), kan verdien av et ruteleie anslås til minimum 750 millioner kr. Dette tilsvarer at forutsetningen om to godstog pr. time har en opsjonsverdi på minimum 1,5 milliarder kr.

Trinnvis utbygging av jernbanen

Summen av kapasiteten i Oslostunnelen og vendekapasiteten på Oslo S utgjør det største hinderet for å utvikle et bedre togtilbud i Osloområdet. Brynsbakkenpakken representerer et naturlig første trinn i utbyggingen, i det tiltakene som inngår i denne i hovedsak er nødvendige for å realisere gevinster av videre utbygging.

Jernbaneutbyggingen i K3 og K4 kan bygges ut med sikte på trinnvis realisering av nytten. Ved å bygge strekningen Oslo S – Nationaltheatret som første trinn i en ny jernbanetunnel, kan antall togbevegelser forbi Oslo S øke med anslagsvis 12 – 24 (6 - 12 i hver retning) avganger pr. time, avhengig av utforming av stasjonen.

Med utgangspunkt i en anslått kapasitet, med Brynsbakkenpakken på 55 tog pr. time (Jernbaneverket, 19.09.2014) representerer dette en kapasitetsøkning på 10-40 prosent. Høyt anslag for kapasitetsvekst tilsvarer en vendekapasitet på 12 tog pr. time (vending i fire spor) ved ny stasjon på Nationaltheatret og at togene erstatter avganger som ellers ville vendt på Skøyen/Høvik. Lavt anslag for kapasitetsvekst tilsvarer en vendekapasitet på seks tog pr. time ved ny stasjon og at togene erstatter avganger som ellers ville vendt på Oslo S.

Prioritering av videre utbygging videre fra Nationaltheatret avhenger av flere forhold:

1. Kostnadene ved bygging av S-banetunnel til Alna er betydelig høyere enn for strekningen Nationaltheatret-Lysaker
2. S-banetunnel til Alna bidrar i klart større grad til vekst i kollektivtrafikken
3. S-banetunnel til Alna gir bedre retningsbalanse i togtilbudet sentralt i Oslo, fordi den åpner for togpendler mellom Østfoldbanen og

- Hovedbanen. Betydningen av dette elementet forsterkes dersom det etableres ny forbindelse mellom Hovedbanen og Gjøvikbanen
4. S-banetunnelen gjør Hovedbanen og Østfoldbanen mer attraktive som alternativer til Romeriksporten og Follobanen, noe som kan gjøre det mulig å øke tilbudet på grenbanene utsette behovet for andre kapasitetsøkende tiltak
 5. Fullføring av ny tunnel til Lysaker gir bedre mulighet for håndtering av avvikssituasjoner (for eksempel vedlikehold i eksisterende tunnel)
 6. Fullføring av ny tunnel til Lysaker gjør det også i større grad mulig å øke avgangshyppigheten innenfor eksisterende rutestruktur

Jernbanekonseptene inneholder også ny stasjoner på Brynseng (i Romeriksporten) og på Breivoll (Hovedbanen). Brynseng har særlig betydning for utvikling av nettstrukturen i kollektivtilbudet, mens tidspunkt for etablering av stasjon på Breivoll bør vurderes i sammenheng med arealbruksutviklingen i Hovinbyen.

8.4

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Beregning basert på prissatte konsekvenser viser høyest samfunnsøkonomisk lønnsomhet (netto nåverdi) for K4, samtidig er avkastningen på hver budsjettkrone (NNB) høyest for K2.

K3 kommer noe dårligere ut i lønnsomhetsberegningene, men flere forhold styrker dette konseptet:

- Det er mulig å innfase investeringene over tid (gjelder i mindre grad også K4) slik at lønnsomheten forbedres
- Trafikkanalysen viser at det er mulig å utvikle mer attraktive kollektivtilbud i dette konseptet enn i øvrige konsepter
- Konseptet legger til rette for bedre balanse i togtrafikken og dermed mer effektiv utnyttelse av jernbanenettet. Dette bidrar også til å utsette behovet for ytterligere, store investeringer sentralt i Oslo

K1 beregnes å ha klart svakest samfunnsøkonomisk lønnsomhet. En medvirkende årsak til dette er at konseptet inneholder betydelige investeringer i bedre tilrettelegging for buss på hovedveinettet uten at det er regnet nytte av denne tilretteleggingen.

Referanser

- Aarhaug, J., Caspersen, E., Fearnley, N., Ramjerdi, F., Ranheim, P., & Steinsland, C. (2013). *Dokumentasjonsrapport: Inkrementell etterspørselsmodell (TØI Rapport 1283/2013)*. Oslo: Transportøkonomisk Institutt.
- Angell, T. (2013). *Enhetskostnader til utredningsformål, trikk og T-bane*. Oslo: Ruter.
- Balcombe, R., Mackett, R., Paulley, N., Preston, J., Shires, J., Titheridge, H., . . . White, P. (2004). *The demand for public transport: a practical guide*. London: TRL Limited.
- Berkhout, F., & Hertin, J. (2002). *Foresight Future Scenarios*. Greenleaf Publishing.
- Cowi. (2012). *Bussmaterieellstrategi, drøftingsnotat til Ruters videre strategiarbeid*. Oslo: Cowi.
- COWI. (2014). *Ruters samfunnsregnskap for 2012. Ruterrapport 2014:6*. Oslo: Ruter.
- DFØ. (2014). *Veilder i samfunnsøkonomiske analyser*. Direktoratet for økonomistyring.
- Econ Pöyri. (2009). *Evaluering av persontransportmodeller. Rapport 2009/10*. OSLO.
- Ellis, I., Ruud, A., & Norheim, B. (2012). *Tidsverdi og regional variasjon – er verdsetting av tid blant kollektivtrafikanter i Osloregionen høyere enn resten av landet? (UA-Notat 46/2012)*. Oslo: Urbanet Analyse.
- Finansdepartementet. (2010 a). *Veileder nr. 11. Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektoalternativ. Konseptvalg og detaljeringsgrad*. Finansdepartementet, versjon 1.0 utkast datert 24.5.2010.
- Finansdepartementet. (2010 b). *Veileder nr. 8. Kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektoalternativ. Nullalternativet*.
- Finansdepartementet. (2013). *Perspektivmeldingen 2013. Meld. St. 12*.
- Finansdepartementet. (2014). *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv. Rundskriv R-109/14*.
- Finansdepartementet. (Februar 2015). *Konkurransesgrunnlag med innarbeidet kravspesifikasjon og kontraktspesifikasjoner til rammeavtale om konsulenttenester vedrørende kvalitetssikring av konseptvalg, samt styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektoalternativ*.

- Haywood, L., & Koning, M. (2011). *Pushy Parisian Elbows: Taste for Comfort in Public Transport*.
- Jernbaneverket . (17.12.2014). *Rutemodell 2027. Fase 2 Utvikling og anbefaling av tilbudskonsepter. Tilbudskonsept for Østlandet*. Oslo: Jernbaneverket Strategi og Samfunn.
- Jernbaneverket. (19.09.2014). *Rutemodell 2027. Tilbudskonsept for Østlandet. Anbefaling til jernbaneverkets ledelse*. Oslo: Jernbaneverket.
- Jernbaneverket. (2011). *Metodehåndbok JD205. Samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalyser for jernbanen. Versjon 3.0*.
- Jernbaneverket. (2013). *Punktlighet i togtrafikken*. Jernbaneverket, Trafikkdivisjonen.
- Jernbaneverket. (2015). *Metodehåndbok: Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen 2015*.
- Jernbaneverket. (6.6.2014). *Rutemodell 2027. Fase 2 Utvikling og anbefaling av tilbudskonsepter. Hovedgrep for togtilbudet på Østlandet*. Oslo: Jernbaneverket Strategi og Samfunn.
- Jernbaneverket Plan og utvikling. (10.09.14). *Tilbringertjeneste til Oslo Lufthavn. Muligheter til utvikling på mellomlang og lang sikt*. Oslo: Jernbaneverket.
- Jernbaneverket Seksjon for samfunnsøkonomi og statistikk. (27.3.2014). *Innspill til metodiske grunnlag for samfunnsøkonomiske analyser ved KVU Oslo*. Oslo: Jernbaneverket.
- Johansen, K., & Sunde, T. (2012). *InterCitystrekningene. Kvalitetssikring av beslutningsunderlag for konseptvalg (KS1)*. OSLO: Transportøkonomisk Institutt, Dovre International.
- Kommunerevisjonen i Oslo. (2012). *Anskaffelser og internkontroll i Oslo Vognselskap AS*. Oslo: Oslo kommune, kommunerevisjonen.
- Kroes, E., Kouwenhove, M., Debrincat, L., & Pauget, N. (2013). *On the value of crowding in public transport for Ile-de-France*. International Transport Forum Discussion Paper, No. 2013-18.
- Kroes, E., Kouwenhoven, M., Duchateau, H., Debrincat, L., & Goldberg, J. (2005). *On the value of punctuality on suburban trains to and from Paris*. Association for European Transport.
- KVU Oslo Navet. (2015, April). *Notat Ikke prissatte konsekvenser: Konsekvenser i anleggsfasen*.
- KVU Oslo-Navet. (2014). *Kapasitet og rullende materiell, spesialanalyse (Høringsutgave 12.12.2014)*. Oslo.

- KVU Oslo-Navet. (2015). *Delrapport 1: Behovsanalyse*.
- KVU Oslo-Navet. (2015). *Delrapport 2: Mål og krav*.
- KVU Oslo-Navet. (2015). *Delrapport 3: Konseptmuligheter*.
- KVU Oslo-Navet. (2015). *Vedlegg 7A Usikkerhetsanalyse nytte og samfunnsøkonomi*.
- KVU Oslo-Navet. (2015). *Vedlegg 7B Usikkerhetsanalyse infrastruktur*.
- Madslie, A., Steinsland, C., & Maqsood, T. (2011). *Grunnprognoser for persontransport, 2010-2060. TØI-rapport 1122/2011*. Transportøkonomisk Institutt.
- Metier. (2015). *KVU Oslo-Navet. Investerings-, drifts- og vedlikeholdskostnader infrastruktur. Tilleggsrapport*. Oslo: Jernbaneverket.
- NOU 2012:16. (2012). *Samfunnsøkonomiske analyser*. Finansdepartementet .
- Ramjerdi, F., Flügel, S., Samstad, H., & Killi, M. (2010). *Den norske verdsettingsstudien. Tid. TØI rapport 1053B*. Oslo: Transportøkonomisk Institutt.
- Ruter AS. (2013). *Konseptvalgutredning for anskaffelse av nye trikker*. Oslo: Ruter AS.
- Ruter AS. (2013). *Årsrapport 2013*. OSLO.
- Ruud, A. (2011). *Tidsverdistudien i Oslo og Akershus 2010: Anbefalte tidsverdier for kollektivtransport fordelt på reiseformål*. Oslo: Urbanet Analyse (Notat 40/2011).
- Ruud, A., Ellis, I., & Norheim, B. (2010). *Bedre kollektivtransport - Trafikantenes verdsetting av ulike egenskaper ved tilbudet i Oslo og Akershus. PROSAM rapport 187*. Oslo: PROSAM.
- Samstad, H., Ramjerdi, F., Veisten, K., Navrud, S., Magnussen, K., Flügel, S., . . . Halse, A. H. (2010). *Verdien av tid, sikkerhet og miljø i transportsektoren. Sammendragsrapport. (TØI-rapport 1053/2010)*. Transportøkonomisk Institutt,.
- Statens vegvesen. (2014). *Håndbok V712 Konsekvensanalyser*. Oslo: Statens vegvesen.
- TØI. (2009). *Samfunnsregnskap for Ruter 2008. TØI-rapport 1032/2009*. Oslo: Transportøkonomisk institutt.
- Vista Analyse. (2012). *Transportanalyse og samfunnsøkonomi, InterCitystrekningene på Østlandet*. Oslo: Vista Analyse.

Wahlquist, H. (2014). *Jernbaneverket: Veileder, regnearkmodell for nytte/kostnadsanalyser*. Oslo: Vista Analyse AS.

Wardman, M., & Whelan, G. (2011). *Twenty Years of Rail Crowding Valuation Studies: Evidence and Lessons from British Experience*. *Transport Reviews: A*, 31:3, 379-398.

Vedlegg

- [V1] KVU Oslo-Navet *Ikke prissatte konsekvenser: Kultur-, natur- og nærmiljø, 2015*
- [V2] KVU Oslo-Navet *Ikke prissatte konsekvenser: Støy og vibrasjoner, 2015*
- [V3] KVU Oslo-Navet *Ikke prissatte konsekvenser: Konsekvenser i anleggsfasen, 2015*

Appendix 1

Trafikkberegninger med InterCity-modellen

InterCity-modellen for Østlandet er en markedsmodell utviklet med sikte på å beskrive konkurranseflater mellom tog og andre transportmidler og beregne markedskonsekvenser av endringer i transporttilbud og/eller reiseetterspørsel.

Modellen er utviklet av Vista Analyse AS, hovedsakelig finansiert av NSB. Modellen har i mer enn 10 år vært benyttet til å belyse trafikale konsekvenser av framtidige ruteopplegg på InterCity-strekningene på Østlandet.

InterCity-modellen dekker primært reisemarkedene på InterCity-strekningene fra Oslo til Halden, Lillehammer og Skien. I tillegg dekkes lokaltogstrekningen til Kongsberg. Modellen omfatter primært reiser innenfor hver av disse strekningene samt reiser mellom Oslo/Akershus og stasjonene på IC-strekningene. Reiser innenfor Oslo/Akershus (for eksempel mellom Ski og Oslo) dekkes ikke av modellen.

Modellen har totalt 34 soner, hvor en stasjon utgjør senteret i den enkelte sone. Hver sone er igjen delt inn i 100 undersoner, som reflekterer et geografisk punkt innenfor en radius på 20 km fra stasjonen.

Resultater beregnes for 575 relasjoner. I tillegg til markedsandeler for alternative transportmidler på relasjonen, beregner modellen endringer i samlet antall reiser på relasjonen.

For hver relasjon beregnes markedsandeler og endringer i samlet antall reiser for tre reisehensikter; arbeidsreiser, forretningsreiser og fritidsreiser. Beregningene gjøres separat for trafikk i og utenfor rushtid. Dette gir totalt seks segmenter for hver relasjon (tre reisehensikter * to perioder).

Kjernen i InterCity-modellen er simuleringen av reisemiddelvalg på relasjonsnivå; Valg av transportmiddel bestemmes av egenskaper ved transporttilbudet og de reisendes preferanser. Den enkelte reisende velger det transportmiddel som – ut fra hans preferanser – medfører minst ulempe.

Enkelte variable (for eksempel reisekostnader) uttrykkes i modellen direkte i kroner. Andre variable (reisetid, ventetid, forsinkelsestid) inngår på en slik måte at kvanta (for eksempel antall minutter) er likt for alle reisene, mens verdsettingen av de ulike variable varierer mellom de reisende. Variasjonen i verdsetting er i modellen representert ved (normale) sannsynlighetsfordelinger.

Modellformuleringen er som følger:

Minimer Generaliserte kostnader (GK)²⁹ gitt at

$$GK_j = \sum_i X_{ij} * V_{ij} + K_j$$

hvor:

X_{ij} er mengden av variabel nr i for transportmiddel nr. j

V_{ij} er trafikantens verdsetting av variabel nr i for transportmiddel nr. j –
uttrykkes i kroner pr. enhet av variabelen X_{ij}

K_j er et stokastisk element som inngår i den reisendes vurdering av transportmiddel nr. j . K_j representerer faktorer som ikke fanges opp i modellspesifikasjonen for øvrig, men som påvirker trafikantens vurdering av alternativene.

For variable som kvantifiseres i kroner – f. eks. reisekostnader – er $V_{ij} = 1$. For variable som kvantifiseres i form av tid, er verdsettingen (V_{ij}) representert ved en sannsynlighetsfordeling. Denne kan skrives:

$$V(\mu_{ij}, \sigma_{ij})$$

hvor μ_{ij} og σ_{ij} uttrykker forventning og standardavvik i fordelingen for variabel nr. i for transportmiddel nr. j . Tilsvarende representeres variabelen K_j ved en sannsynlighetsfordeling.

I InterCity-modellen legges sannsynlighetsfordelingene ($V(\mu_{ij}, \sigma_{ij})$) inn som eksogene variable, dvs at kunnskapen om funksjonsform og verdier baseres på andre analyser/estimeringsarbeider.

Trafikantenes verdsetting av ulike variable påvirkes av flere elementer – f. eks. påvirkes verdsettingen av reisetid av faktorer som

- den reisendes inntekt,
- transportmidlenes komfort (mulighet til å anvende reisetiden til noe nyttig) og
- stramheten i den reisendes totale "tidsbudsjett" (høyere betalingsvillighet for å redusere reisetid ved reiser som gjennomføres ofte)
- Enkelte faktorer (f. eks. inntektsnivå) påvirker alle transportmidler; undersøkelser viser klare sammenhenger mellom økt inntektsnivå og høyere betalingsvillighet for redusert reisetid. Vi kan derfor vente at det er korrelasjon mellom verdsettingsfunksjonene for ulike transportmidler

²⁹ I tillegg til variablene omtalt over har den variabel tilbringer- og frabringravstand, og en totrinns minimering av generaliserte kostnader (Finn først gunstigste tilbringer og frabringers transportmiddel for alle hovedtransportmidler, finn deretter gunstigste hovedtransportmiddel). Dette forholdet er ikke av betydning for den problemstillingen som beskrives i dette notatet,

- Andre variable som påvirker verdsettingen av endringer i tidsbruk er mer spesifikt knyttet til egenskaper ved ulike transportmidler – og variasjoner i trafikantenes vurdering av disse egenskapene. Dette dreier seg om forhold som tilgang til sitteplass, sitteplasskomfort, muligheter for aktivitet, sikkerhet, fleksibilitet med mer. Transportmidler med omtrent like egenskaper verdsettes omtrent likt av den samme trafikanten, mens transportmidler med svært ulike egenskaper også kan verdsettes ulikt
- Korrelasjonen mellom verdsettingsfunksjonene vil derfor være sterkere mellom transportmidler med omtrent like egenskaper (f. eks. mellom ulike togprodukter) enn mellom transportmidler med forskjellige egenskaper (f. eks. mellom bil og kollektive transportmidler og mellom transportmidler med store forskjeller i pris og/eller reisetid – som bil vs. fly)

Når reisemiddelvalg simuleres (som i InterCity-modellen), kan vi utnytte kunnskap om at trafikantenes verdsetting av (f. eks.) reisetid med et transportmiddel er korrelert med verdsettingen av reisetid med andre transportmidler. I modellen representeres avhengighetene av korrelasjonsmatriser. Ved simulering dekomponeres³⁰ korrelasjonsmatrisene, slik at simuleringene gir oss et «utvalg» som både reflekterer variansen for den enkelte variable og kovariansen mellom ulike variabler.

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

1. Relasjonsdata
2. Sonedata
3. Atferdsdata

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

Sonedata beskriver de ulike sonene, dvs. de geografiske områdene rundt stasjonene³¹. Modellen krever flere typer data på sonenivå:

- Fordeling av bosatte og arbeidsplasser i forhold til stasjonen og i forhold til transportkorridorer gjennom sonen
- Egenskaper ved transporttilbudet mellom boliger/ arbeidsplasser og stasjon/transportkorridor
- Prognose for utvikling i antall bosatte og arbeidsplasser i sonen

Atferdsdata beskriver egenskaper ved trafikantene, og skal gi informasjon om hvordan publikum oppfører seg som en konsekvens av ulike omgivelser (reisetider, priser mv.). Atferdsdata består av blant annet følgende variable:

³⁰ Choleski-dekomposisjon

³¹ Mer presist området rundt sonesentroidene, men dette er i nesten alle tilfeller jernbanestasjonen.

- Verdi av reisetid (kr per time), etter transportmiddel (fullstoppende tog, direktetog, personbil og ekspressbuss), reisemål (arbeid, fritid og forretning) og reiselengde
- Verdi av tilbringertid (kr per time), etter transportmiddel (gang, sykkel, kollektiv og personbil/taxi) og reisehensikt
- Tilbringerhastighet (km/t), etter transportmiddel og reisehensikt
- Tid pr. overgang og oppmøtetid før avgang (min), etter reisehensikt.
- Tillegg på generaliserte kostnader (kr pr. reise eller kilometer), etter transportmiddel og reisehensikt

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

I beregningene er det forutsatt høy korrelasjon mellom trafikantenes verdsetting av reisetid med fullstoppende tog og reisetid med direkte tog. Noe lavere korrelasjon er forutsatt mellom verdsetting av reisetid med tog og verdsetting av reisetid med buss, lavest korrelasjon er forutsatt mellom verdsetting av reisetid med bil og reisetid med kollektive transportmidler.

Konstantleddene (K_j) for hvert av transportmidlene i InterCity-modellen settes sammen av et fastledd og et distanseavhengig ledd. Begge leddene er normalfordelte sannsynlighetsfunksjoner. Også for konstantledd inneholder modellen korrelasjonsmatriser som styrer kovariansen mellom størrelsen på konstantledd for de ulike transportmidlene. I InterCity-modellen for Østlandet er denne korrelasjonsmatrisen gitt samme struktur som korrelasjonsmatrisen som styrer sammenhenger mellom tidsverdiene i modellen.

I tillegg til at gjentatte simuleringer gir grunnlag for å beregne markedsandeler for de ulike transportmidlene, produserer modellen også andre resultater, blant annet gjennomsnittlige Generaliserte kostnader (GK) for alle reiser på en relasjon.

Med utgangspunkt i gjennomsnittlig GK for to ulike situasjoner og en forutsatt elasticitet mht endringer i Generaliserte kostnader, beregner modellen også endringer i samlet trafikkvolum på relasjonen.

Befolkningsprognoser

Befolkningsprognoser i InterCity-modellen for 2030 og 2060 er utarbeidet med utgangspunkt i Statistisk Sentralbyrås befolkningsframskrivninger fra juni 2014. For perioden fram til 2040 er det gjort framskrivninger i 15 alternativer på kommune- og bydelsnivå. Etter 2040 presenteres kun nasjonale framskrivninger.

Soneinndelingen i InterCity-modellen avviker fra kommuneinndelingen. Hver sone i modellen kan inkludere grunnkretser i deler av en eller flere kommuner. Vi har ikke framskrivninger på grunnkrets nivå. Vi har derfor forutsatt at befolkningsveksten er (prosentvis) like stor i alle deler av en kommune.

Prognoser på sonenivå for 2030 og 2060 er etablert på grunnlag av:

- A: Befolkningsvekst på kommunenivå i perioden 2014 – 2040 (prosent)
- B: Befolkningsvekst nasjonalt i perioden 2014 – 2040 (prosent)

C: Befolkningsvekst nasjonalt i perioden 2040 – 2060 (prosent)

Befolkningsveksten i hver kommune beregnes ved formelen $A + C * (A/B)$. Dette betyr at vi forutsetter at relative avvik mellom utvikling i den enkelte kommune og utvikling på landsbasis som forventes i perioden 2014 – 2040 videreføres i perioden 2040 – 2060.

Det er stor usikkerhet knyttet til befolkningsutviklingen i årene framover. Utvikling i innvandring og utvandring er den viktigste kilden til usikkerheten, men framskrivingene påvirkes også av utvikling i levealder og fruktbarhet. Tabell V. 1 viser befolkningsutvikling i perioden 1950 – 2060 for middelalternativet (MMMM) sammenlignet med høyeste og laveste alternativ.

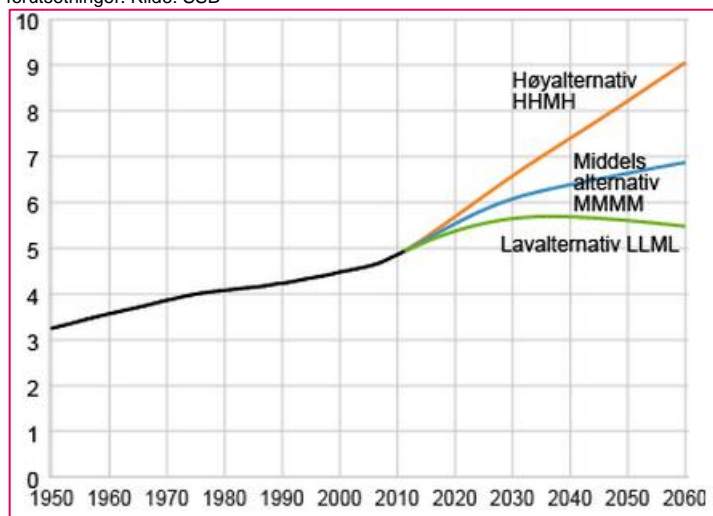
Tabell V. 1: Befolkningsprognoser, IC Østlandet

| Sone | 2008 | 2014 | 2030 | Årlig vekst, 2008-2030 | 2060 | Årlig vekst, 2008-2060 |
|------------------|---------|---------|---------|------------------------|---------|------------------------|
| Lillehammer | 32 757 | 34 244 | 38 362 | 0,72 % | 43 150 | 0,53 % |
| Moelv | 11 746 | 12 254 | 13 733 | 0,71 % | 15 448 | 0,53 % |
| Brumunddal | 16 700 | 17 385 | 19 412 | 0,69 % | 21 767 | 0,51 % |
| Hamar | 35 318 | 37 164 | 42 022 | 0,79 % | 47 372 | 0,57 % |
| Stange | 15 100 | 15 828 | 17 878 | 0,77 % | 20 173 | 0,56 % |
| Tangen | 4 254 | 4 461 | 5 035 | 0,77 % | 5 680 | 0,56 % |
| Eidsvoll | 39 962 | 44 703 | 56 528 | 1,59 % | 69 971 | 1,08 % |
| Gardermoen | 33 548 | 39 276 | 52 519 | 2,06 % | 68 972 | 1,40 % |
| Lillestrøm | 131 959 | 147 432 | 185 306 | 1,56 % | 230 982 | 1,08 % |
| Oslo S | 394 526 | 446 103 | 545 585 | 1,48 % | 647 721 | 0,96 % |
| Nationaltheatret | 108 622 | 122 960 | 150 401 | 1,49 % | 178 455 | 0,96 % |
| Skøyen | 27 677 | 31 330 | 38 322 | 1,49 % | 45 470 | 0,96 % |
| Lysaker | 56 902 | 63 032 | 73 345 | 1,16 % | 84 475 | 0,76 % |
| Sandvika | 78 673 | 86 325 | 98 053 | 1,01 % | 111 191 | 0,67 % |
| Asker | 57 568 | 63 703 | 74 552 | 1,18 % | 86 964 | 0,80 % |
| Drammen | 75 572 | 83 153 | 101 403 | 1,35 % | 122 792 | 0,94 % |
| Sande | 7 959 | 8 955 | 11 624 | 1,74 % | 15 133 | 1,24 % |
| Holmestrand | 11 985 | 12 766 | 15 414 | 1,15 % | 18 537 | 0,84 % |
| Horten | 28 373 | 30 297 | 34 114 | 0,84 % | 38 417 | 0,58 % |
| Tønsberg | 60 833 | 65 158 | 75 657 | 1,00 % | 88 019 | 0,71 % |
| Stokke | 12 519 | 13 668 | 15 840 | 1,08 % | 18 242 | 0,73 % |
| Sandefjord | 46 228 | 49 100 | 56 651 | 0,93 % | 65 730 | 0,68 % |
| Larvik | 37 512 | 38 893 | 41 908 | 0,50 % | 45 118 | 0,36 % |
| Porsgrunn | 56 516 | 58 468 | 63 822 | 0,55 % | 69 486 | 0,40 % |
| Skien | 41 540 | 43 558 | 48 191 | 0,68 % | 53 172 | 0,48 % |
| Halden | 27 499 | 29 494 | 34 482 | 1,03 % | 40 424 | 0,74 % |
| Sarpsborg | 53 086 | 56 267 | 63 636 | 0,83 % | 72 308 | 0,60 % |
| Fredrikstad | 65 755 | 70 910 | 83 672 | 1,10 % | 98 981 | 0,79 % |
| Råde | 11 026 | 11 634 | 13 479 | 0,92 % | 15 594 | 0,67 % |
| Rygge | 6 681 | 7 232 | 8 566 | 1,14 % | 10 191 | 0,82 % |
| Moss | 46 642 | 51 090 | 61 092 | 1,23 % | 72 969 | 0,86 % |
| Ski | 44 130 | 49 097 | 61 629 | 1,53 % | 77 823 | 1,10 % |

| | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|--------|
| Kolbotn | 51 462 | 57 007 | 67 926 | 1,27 % | 79 585 | 0,84 % |
| Hokksund | 32 070 | 35 059 | 43 385 | 1,38 % | 53 587 | 0,99 % |
| Kongsberg | 22 871 | 25 140 | 29 888 | 1,22 % | 34 829 | 0,81 % |
| SUM | 1 785 572 | 1 963 143 | 2 343 433 | 1,24 % | 2 768 727 | 0,85 % |

I middelalternativet vil Norge ha 7 millioner innbyggere i 2060. Av figuren går det fram at folke­mengden i Høyalternativet (HHMH) vil komme opp i 7 millioner allerede i 2035 mens folke­mengden i Lavalternativet (LLML) vil nå en topp på 5,9 millioner innbyggere i 2037 før folke­mengden begynner å avta.

Figur V. 1: Folkemengde (mill.) i Norge framskrevet til 2060 under ulike forutsetninger. Kilde: SSB



Etterspørselsvekst og framskriving av parameterverdier

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

Framskriving av samlet reise­etterspørsel baseres på følgende forutsetninger:

- Årlig økning i realdisponibel inntekt på 1,2 prosent (1,6 prosent i perspektivmeldingen)
- Økt inntektsnivå bidrar til økt verdsetting av spart reisetid. Undersøkelser indikerer at 1 prosent økt inntekt gir 0,5 – 1,0 prosent økt verdsetting av reisetid. TØI anbefaler en elastisitet på 1,0 for alle reise­hensikter, COWI anbefaler 1,0 for tjenestereiser og 0,8 for andre reise­hensikter. Vi velger å benytte et lavere anslag; 0,4 prosent økning i tidsverdien pr. prosent økning i inntekt. Begrunnelsen for dette er at undersøkel­sene som ligger til grunn for TØI og COWIs anbefalinger i liten grad fanger opp at sammensetningen av de reisende endres etter hvert som inntektsnivået i samfunnet øker. Vår forutsetning reflekterer derfor at lavinnteks­grupper øker reise­etterspørselen prosentvis mer når

inntektene øker enn høyinntektsgrupper. Forutsetningen innebærer at tidsverdien i modellen økes med 0,48 prosent pr. år (1,2 prosent * 0,4). I 2030 gir dette tidsverdier som er 11,1 prosent høyere enn i modellens kalibreringsår (2008), fram til 2060 øker tidsverdiene med 28,3 prosent.

- I gjennomsnitt for bosatte i influensområdet antar vi en inntektselastisitet (prosentvis økning i reiseetterspørsel pr. prosent økning i inntekt) på 0,35 ved arbeidsreiser i avstandsintervallet 20-80 km og på 0,25 ved fritidsreiser i alle avstandsintervall. For forretningsreiser og korte (under 20 km) og lange (over 80 km) arbeidsreiser forutsettes ingen vekst.
- For flyreiser (tilbringerreiser i modellen) er i dag inntektselastisiteten – særlig ved utenlandsreiser - vesentlig høyere enn for øvrige reiser som inngår i modellen, men det er grunn til å avta at elastisiteten i et lengre tidsperspektiv vil avta. For perioden fram til 2060 legger vi til grunn en inntektselastisitet på 0,4 for innenlands fritidsreiser med fly, 0,8 for utenlands fritidsreiser med fly, 0,2 for innenlands forretningsreiser med fly og 0,5 for utenlands forretningsreiser med fly.

Tabell V. 2: IC Østlandet. Elastisiteter og etterspørselskorreksjon

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

Isolert sett bidrar økt betalingsvillighet for redusert reisetid til at generaliserte kostnader ved å gjennomføre en reise øker. I markedsmodellen vil utslaget ev dette i neste omgang være at totalt antall reiser reduseres (og at en større andel av reisene gjennomføres med raske transportmidler). Når vi forutsetter at økte inntekter gir økt reiseaktivitet innebærer dette at **nytt** ved å gjennomføre en reise (dvs. nytten av aktiviteten ved reisemålet) øker mer enn (de generaliserte) **kostnadene** ved å gjennomføre reisen. For at markedsmodellen skal reprodusere den inntektsavhengige transportveksten vi forutsetter er det nødvendig å korrigere anslagene for årlig etterspørselsvekst.

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

Parkeringskostnader

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

lagt til grunn at kostnadene vil øke fra dagens situasjon til 2030/2060. Det forutsettes videre at det i større grad enn i dag vil innkreves betaling for parkering også ved jernbanestasjoner. I tabellen nedenfor gjengis forutsatte parkeringskostnader sentralt i sonene (kroner pr. reise), og andelen av dette som innkreves ved stasjoner.

| Sone | Parkeringskostnad | | Andel, kollektiv tilbringer | |
|------------------|-------------------|---------|-----------------------------|-------|
| | 2008 | 2030/60 | 2030 | 2060 |
| Lillehammer | 10,- | 20,- | 0 % | 50 % |
| Moelv | 5,- | 10,- | 0 % | 0 % |
| Brumunddal | 5,- | 10,- | 0 % | 0 % |
| Hamar | 15,- | 25,- | 0 % | 50 % |
| Stange | 0,- | 10,- | 0 % | 0 % |
| Tangen | 0,- | 10,- | 0 % | 0 % |
| Eidsvoll | 0,- | 10,- | 0 % | 0 % |
| Gardermoen | 80,- | 90,- | 0 % | 100 % |
| Lillestrøm | 20,- | 30,- | 0 % | 50 % |
| Oslo S | 55,- | 70,- | 100 % | 100 % |
| Nationaltheatret | 55,- | 70,- | 100 % | 100 % |
| Skøyen | 25,- | 40,- | 100 % | 100 % |
| Lysaker | 25,- | 40,- | 0 % | 100 % |
| Sandvika | 20,- | 30,- | 0 % | 50 % |
| Asker | 20,- | 30,- | 0 % | 50 % |
| Drammen | 20,- | 30,- | 0 % | 50 % |
| Sande | 0,- | 10,- | 0 % | 0 % |
| Holmestrand | 10,- | 20,- | 0 % | 50 % |
| Horten | 0,- | 10,- | 0 % | 50 % |
| Tønsberg | 20,- | 30,- | 0 % | 50 % |
| Stokke | 0,- | 10,- | 0 % | 0 % |
| Torp | 80,- | 90,- | 0 % | 100 % |
| Sandefjord | 15,- | 25,- | 0 % | 50 % |
| Larvik | 15,- | 25,- | 0 % | 50 % |
| Porsgrunn | 15,- | 25,- | 0 % | 50 % |
| Skien | 15,- | 25,- | 0 % | 50 % |
| Halden | 10,- | 20,- | 0 % | 50 % |
| Sarpsborg | 15,- | 25,- | 0 % | 50 % |
| Fredrikstad | 20,- | 30,- | 0 % | 50 % |
| Råde | 0,- | 10,- | 0 % | 0 % |
| Rygge | 0,- | 10,- | 0 % | 0 % |
| Moss | 15,- | 30,- | 0 % | 50 % |
| Ski | 15,- | 25,- | 0 % | 50 % |
| Kolbotn | 10,- | 20,- | 0 % | 50 % |
| Hokksund | 10,- | 15,- | 0 % | 50 % |
| Kongsberg | 15,- | 25,- | 0 % | 50 |

Appendix 2

Tilbringertrafikk til/fra Oslo Lufthavn

RTM23+ håndterer ikke fordeling på transportmidler for tilbringerreiser til/fra Oslo Lufthavn Gardermoen. I stedet benyttes faste matriser for biltrafikk og kollektivtrafikk til/fra Oslo Lufthavn Gardermoen basert på gjennomførte reisevaneundersøkelser. Disse legges ut på transportnettet sammen med annen bil- og kollektivtrafikk. Når modellen benyttes i prognosesammenheng, framskrives de faste matrisene til beregningsåret med utgangspunkt i prognoser for utvikling i flytrafikk til/fra lufthavnen.

I konsepter hvor tilbringertilbudet til/fra Gardermoen endres – både Flytogets tilbud, annet kollektivtilbud eller transporttilbudet på vei – fanger denne metodikken bare i begrenset grad opp virkningene av endringene. For å fange opp virkninger for tilbringertrafikken, gjennomføres i KVU-en beregninger med Vista Analyses modell for tilbringertrafikken til/fra Gardermoen (IC Tilbringermodellen).

IC Tilbringermodellen er en reisemiddelvalgmodell som dekker tilbringermarkedene innenfor Oslo og Akershus (avgrenset av jernbanestasjonenes influensområder). Modellen fordeler reisene mellom Flytoget, øvrige tog, ekspressbusser og personbil.

Appendix 3

Forutsetninger nytteberegninger

Tidskostnader

I Jernbaneverkets metodehåndbok (JD205) Samfunnsøkonomiske lønnsomhetsanalyser for jernbanen forutsettes trafikantnytte verdsatt med utgangspunkt i satser fra verdsettingsstudien.¹ Det er egne satser for korte (inntil 50 km) og lange reiser (over 50 km), ulike satser for ulike transportmidler (gang/sykkel, kollektivtrafikk og bil for korte reiser, tog, buss, fly og bil for lange reiser) og det er etablert forutsetninger om vektning av tidskomponenter (ventetid, tilbringetid, forsinkelsestid).

Jernbaneverket (Jernbaneverket Seksjon for samfunnsøkonomi og statistikk, 27.3.2014) kommer i et notat med innspill til metodisk grunnlag for samfunnsøkonomiske analyser i KVU-en. I notatet vises det til at utkast til Rundskriv 109/14 og den nye veilederen i samfunnsøkonomiske analyser fra Direktoratet for økonomistyring tilsier bruk av tiltaksspesifikke tidsverdier dersom en har god nok informasjon om disse verdiene.

I notatet vises det til at det pr. i dag foreligger to alternativer:

1. De nasjonale tidsverdiene (Samstad, et al., 2010)
2. Tidsverdier for Oslo og Akershus (Ruud, Ellis, & Norheim, Bedre kollektivtransport - Trafikantenes verdsetting av ulike egenskaper ved tilbudet i Oslo og Akershus. PROSAM rapport 187, 2010)

Urbanet Analyse sine undersøkelser gir klart høyere tidsverdier sammenlignet med den nasjonale undersøkelsen. Forskjellene skyldes dels egenskaper ved trafikantene, dels egenskaper ved transporttilbudet og dels metodiske forskjeller.

De metodiske forskjellene består i at de nasjonale tidsverdiene er basert på transportmiddelspesifikke undersøkelser (dvs. at verdsettingen av endret reisetid med kollektive transportmidler er basert på endringer i egenskaper ved en reiseintervjuobjektet har gjennomført), mens Urbanet Analyse sin undersøkelse er gjennomført uavhengig av transportmiddel (dvs. at tidsverdier for kollektivreiser også baseres på svar fra intervjuobjekter som sjelden reiser med kollektive transportmidler).

Forskjellene trekker entydig i retning av høyere tidsverdier ved reiser med kollektivtrafikk i Oslo og Akershus sammenlignet med landet for øvrig. Inntektsnivået i fylkene ligger over landsgjennomsnittet og kollektivtilbudet har en kvalitet som gjør at høyinntektsgrupper i større grad reiser kollektivt. Dette er en type forskjeller det kan argumenteres for er riktig å ta hensyn til i en samfunnsøkonomisk analyse.

Forskjellene som skyldes ulik metode gjør det likevel problematisk å benytte Urbanet Analyse sine tidsverdier. Tyngden av trafikantnyttens vil tilfalle de trafikantene som i utgangspunktet bruker et transportmiddel, TØIs metodiske opplegg gjenspeiler dette, opplegget i Urbanet Analyse sin undersøkelse gjør det

ikke. De angir selv at metodiske forskjeller sannsynligvis er den viktigste årsaken til forskjellene mellom de to undersøkelsene (Ellis, Ruud, & Norheim, 2012).

Etter vår oppfatning vil derfor bruk av tidsverdier fra denne undersøkelsen lett kunne møtes med kritikk. Vi vil derfor foreslå at vi tar utgangspunkt i nasjonale tidsverdier. Ettersom vi mener tidsverdiene i området er høyere, belyser vi betydningen av dette i følsomhetsanalysen/usikkerhetsanalysen.

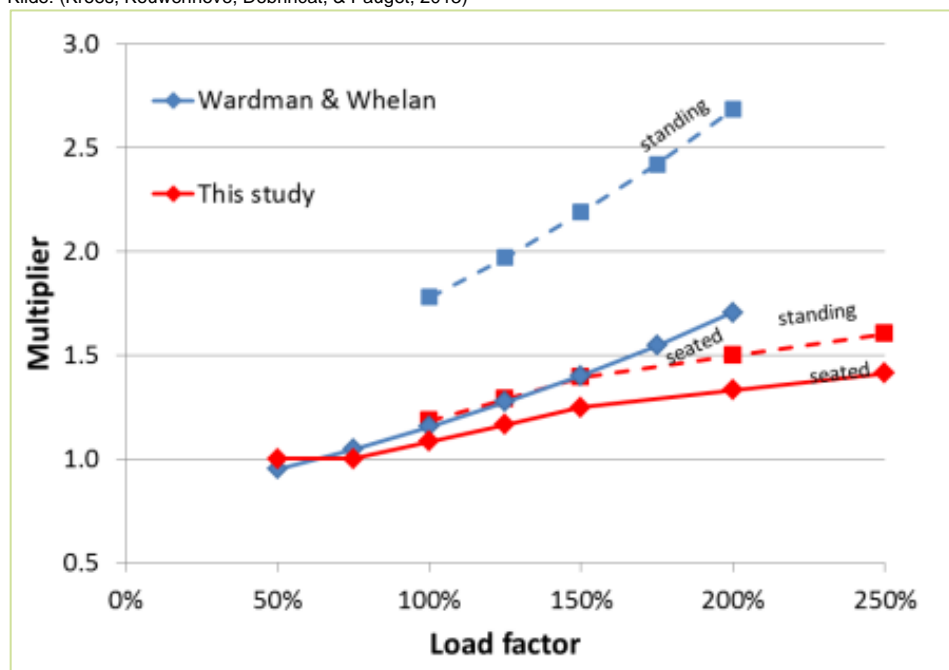
Trengsel

Trengsel om bord i kollektive transportmidler påvirker opplevelsen av reisen i negativ retning. Transportmodellene som benyttes i KVU-en (RTM23+ og InterCity-modellen for Østlandet) fanger ikke opp slike virkninger. På oppdrag for Jernbaneverket har Transportøkonomisk Institutt (Aarhaug, et al., 2013) bidratt til utvikling av et opplegg for å implementere trengsel i etterspørselsmodeller som er implementert i Jernbaneverkets elastisitetsberegninger for togtrafikk (Trenklin).

Ulemper knyttet til trengsel beregnes separat for sittende og stående og gjøres i Trenklin ved at betalingsvilligheten for redusert reisetid vektet avhengig av om den reisende sitter eller står og av belegget i avgangen. Faktorene som benyttes i modellen er basert på en britisk studie presentert i Transport Review (Wardman & Whelan, 2011). For reisende med ståplass beregnes vekt faktorer i intervallet 1,8 til 2,6 når like mange står som det er sitteplasser. For reiser med sitteplass benyttes vekt faktorer når mer enn 75 prosent av sitteplassene er opptatt. Vektingen øker lineært til et nivå på 1,5 når like mange står som sitter.

En tilsvarende studie gjennomført i Frankrike (Kroes, Kouwenhove, Debrincat, & Pauget, 2013) finner vesentlig lavere vekter enn i den britiske studien som ligger til grunn for Jernbaneverket/TØIs modell (Wardman & Whelan, 2011). I den franske undersøkelsen skilles det også mellom reisende med ulike kollektive transportmidler. Verdiene som avledes for reisende med metro (T-bane) og tog er noe lavere enn for reisende med buss, men forskjellene er gjennomgående mindre enn 10 prosent.

Figur V. 2: Tidsverdimultiplikator for sitteplass og ståplass. Sammenligning.
Kilde: (Kroes, Kouwenhove, Debrincat, & Pauget, 2013)



Haywood & Koning (2011) finner i en annen undersøkelse gjennomført i Paris, at reisende er villige til å øke reisetiden med 5,7 – 8,1 minutter for å reise med en avgang med god plass framfor et fullt belastet tog. Gjennomsnittlig reisetid i undersøkelsen var 27 minutter, noe som tilsvarer en vektning av reisetid med ståplass på 1,2 – 1,3 forutsatt at den reisende forventet ståplass hele veien og en vektning på 1,4 – 1,6 forutsatt at den reisende forventer ståplass på halve reisen (Balcombe, et al., 2004).

En studie av Kroes, Kouwenhoven, Duchateau, Debrincat, & Goldberg (2005) fokuserer på verdsetting av punktlighet. Resultatene av vektning for reisetid med ståplass er sammenliknbar med studien fra Paris gjennomført i 2013 (Kroes, Kouwenhove, Debrincat, & Pauget, 2013).

I konseptanalysen velger vi å benytte forutsetninger på nivå med de franske undersøkelsene. Konkret benyttes følgende vekter for reisetid med sitteplass og ståplass avhengig av togets fyllingsgrad:

Vekt sittende:

- Hvis setebelegg < 80 % : 1
- Hvis setebelegg = 100 % : 1,1
- Hvis ståplassbelegg = 100 % : 1,3

Vekt stående:

- Hvis setebelegg = 100 % : 1,3
- Hvis ståplassbelegg = 100 % : 1,8

Det er også gjennomført norske undersøkelser av kollektivtrafikanteres verdsetting av tilgang til sitteplass. (Ramjerdi, Flügel, Samstad, & Killi, 2010) finner at kollektivreisende ved korte reiser har en betalingsvillighet på 27,50 kroner for sitteplass hvis alternativet er å stå hele veien. Gjennomsnittlig reisetid for deltagerne i eksperimentet er ikke angitt. Dersom vi forutsetter et gjennomsnitt på 15 minutter, indikerer undersøkelsen en vektning av reisetid med ståplass på 2,3 i forhold til verdsetting av reisetid med sitteplass³². (Ruud, 2011) beregner med liknende metodikk et forhold mellom verdsetting av reisetid med ståplass og verdsetting av reisetid med sitteplass på 1,8.

Kalibrering av timetrafikk

Det er vesentlige avvik mellom modellberegnet trafikk og Ruters tellinger av antall påstigende på trikken. Av Tabell V. 3 går det fram at talt trafikk pr. time i rushtiden (gjennomsnitt av to morgenrushtimer) samlet for alle linjer er nesten dobbelt så stor som modellberegnet trafikk. Forskjellene er gjennomgående noe større for linjer fra øst (særlig Grünerløkka og Sinsen) enn fra vest. I tabellen sammenliknes tellinger fra 2013 med modellberegning for 2010. I perioden 2010–2013 var det en økning i antall reiser med trikken på om lag 10 prosent.

Gjennomsnittlig reiselengde for modellberegnet trikketrafikk er 3,7 km, i Ruters årsberetning oppgis gjennomsnittlig reiselengde til 3,2 km. Forskjellen i gjennomsnittlig reiselengde bidrar til å redusere forskjellene i passasjerbelastning (antall passasjerer i trikken) mellom modellberegnet og talt trafikk. En medvirkende årsak til denne forskjellen kan være at modellen ikke fanger opp reiser innenfor en grunnkrets.

Tabell V. 3: Trikketrafikk i rushtime. Modellberegning 2010 sammenlignet med telling i 2013.

| | Modellberegning 2010 | | | Telling 2013 | | |
|----------|----------------------|----------|-------|--------------|----------|--------|
| | Fra øst | Fra vest | SUM | Fra øst | Fra vest | SUM |
| Linje 11 | 575 | 258 | 833 | 1 121 | 609 | 1 730 |
| Linje 12 | 520 | 532 | 1 052 | 1 404 | 959 | 2 363 |
| Linje 13 | 564 | 553 | 1 117 | 1 092 | 1 197 | 2 289 |
| Linje 17 | 553 | 455 | 1 008 | 1 726 | 769 | 2 495 |
| Linje 18 | 1 124 | 656 | 1 780 | 1 930 | 839 | 2 769 |
| Linje 19 | 590 | 236 | 826 | 941 | 522 | 1 463 |
| SUM | 3 926 | 2 690 | 6 616 | 8.214 | 4 895 | 13 108 |

Dersom vi tar hensyn til trafikkvekst i perioden 2010 – 2013 og korrigerer for forskjeller i reiselengde, kan det anslås at trafikktallene for trikk fra RTM må justeres opp med 56 prosent for at det skal gis et riktig bilde av trafikken i avganger i rushtid.

³² Gjennomsnittlig betalingsvillighet for kortere reisetid er i undersøkelsen 46 kroner/time for korte kollektivreiser.

Ved utlegging av kollektivtrafikken på linjer er det i 2010-beregningen ikke benyttet «skinnfaktor», noe som gjøres i beregningene for 2030 og 2060. Skinnfaktor i nettutleggingen innebærer at det forutsettes at reisetid med skinnegående transportmidler oppleves som mindre belastende enn reisetid med buss. Sammenligning av resultater med/uten skinnfaktor for trikkelinjene i 2030 indikerer at forutsetningen øker trafikken i trikkelinjene med 15-20 prosent. Når vi justerer også for dette, ender vi opp med en justering av volumene i trikkelinjene i rushtid med 35 prosent ved beregning av trengselskostnader.

Forskjellene mellom modellberegnet trafikk (2010) og talt trafikk (2013) er like store for T-banen som for trikken. Av sammenligningen Tabell V. 4 går det fram at det i modellen beregnes 26 000 påstigninger pr. time i rushtid, mens tellingen inneholder 56 600 påstigninger pr. time. Også for T-banen er det noe større forskjeller for østlige linjer enn for vestlige linjer.

Tabell V. 4: T-banetrafikk i rushtiden. Modellberegning 2010 sammenlignet med telling i 2013. *Linje 4 modellberegnet tilsvarer summen av linje 4 og linje 6 fra tellingene

| | Modellberegning 2010 | | | Telling 2013 | | |
|----------|----------------------|----------|--------|--------------|----------|--------|
| | Fra øst | Fra vest | SUM | Fra øst | Fra vest | SUM |
| Linje 1 | 1 805 | 1 474 | 3 279 | 3 039 | 3 700 | 6 739 |
| Linje 2 | 1 999 | 1 709 | 3 708 | 4 797 | 3 665 | 8 462 |
| Linje 3 | 2 460 | 1 818 | 4 278 | 5 117 | 3 273 | 8 390 |
| Linje 4* | 3 928 | 3 472 | 7 400 | 5 671 | 3 970 | 9 641 |
| Linje 5 | 3 795 | 3 561 | 7 356 | 8 921 | 8 323 | 17 244 |
| Linje 6* | - | - | - | 3 105 | 3 066 | 6 171 |
| SUM | 13 987 | 12 034 | 26 021 | 30 650 | 25 997 | 56 647 |

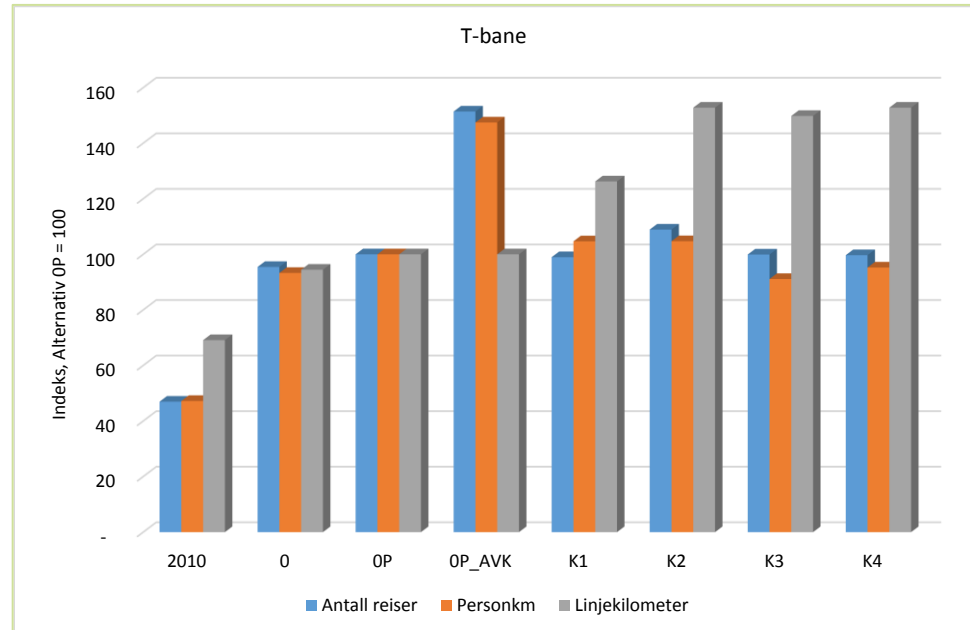
Ved vurdering av tallene må det tas hensyn til at trafikken med T-bane pr. dag har økt med 11,4 prosent i perioden 2010-2013 (Ruter AS, 2013) og at økningen – i henhold til COWIs tellinger – har vært enda større (17,8 prosent) i rushtid i denne perioden. Videre er også gjennomsnittlig reiselengde lengre modellberegnet (6,7 km) enn basert på tellingene (6,0 km). Modellberegnet trafikk med T-bane må derfor justeres opp med 65 prosent $[(56.647 / 1,178 * 6 / 6,7) / 26021 - 1]$ for at linjeprofiler fra modellen skal gi et tilnærmet riktig bilde av belastningen i de enkelte avganger. Også for T-banen gir beregninger med skinnfaktor noe høyere trafikk enn beregninger uten skinnfaktor. Som grunnlag for beregning av trengsel i avgangene justeres derfor trafikken opp med 50 prosent i rushtid.

For tog er det tilsynelatende godt samsvar mellom modellberegningen fra 2010 og tellinger gjennomført i 2012, men avvik mellom kodet (modell) og faktisk togtilbud vanskeliggjør sammenlikning for alle linjer. For linjen Ski-Lysaker er det modellberegnet 2 070 reiser pr. time i 2010, mens tellinger gjennomført i 2013 gir gjennomsnittlig 2 370 reiser pr. time (+ 15 prosent). I dimensjonerende time (7:30 – 8:30) var samlet maksbelastning 3 080 passasjerer, dvs at rushtoppene er noe mer markert enn for T-bane og trikk. Også for tog gir beregninger med skinnfaktor økt trafikk, samlet er det derfor betydelig bedre

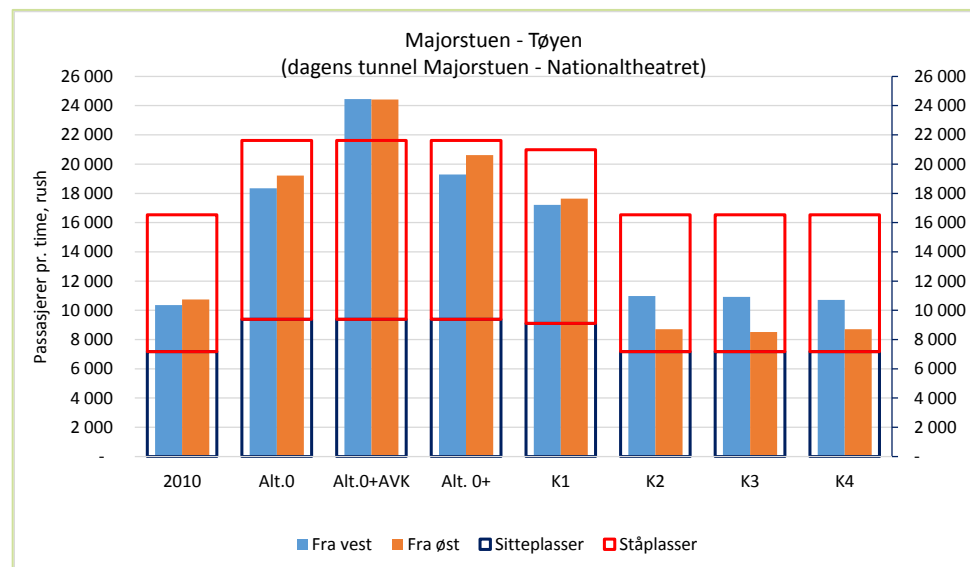
tilpasning mellom modellberegnet og talt trafikk for lokaltogene på innerstrekningene (Lillestrøm – Asker - Spikkestad og Ski - Lysaker) enn for T-bane og trikk. For å fange opp at rushtoppene er mer markert for lengre pendler, velger vi likevel å øke trafikkvolumene i rushtid med 15 prosent i lokaltoglinjene på innerstrekningene.

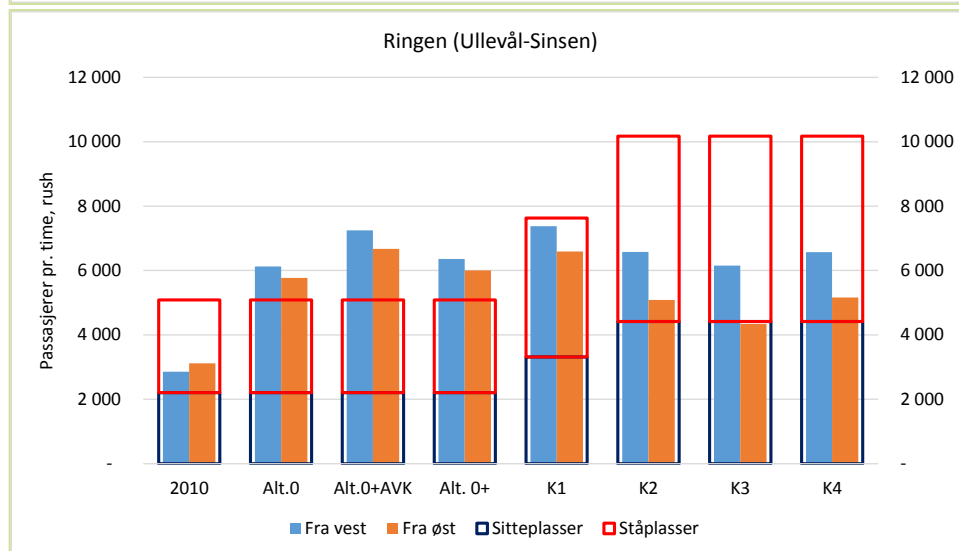
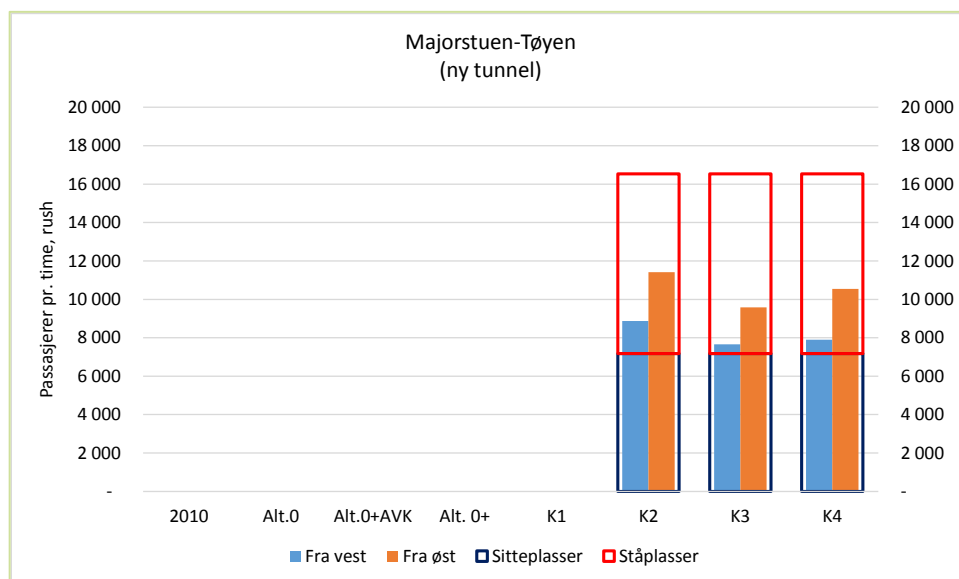
Appendix 4

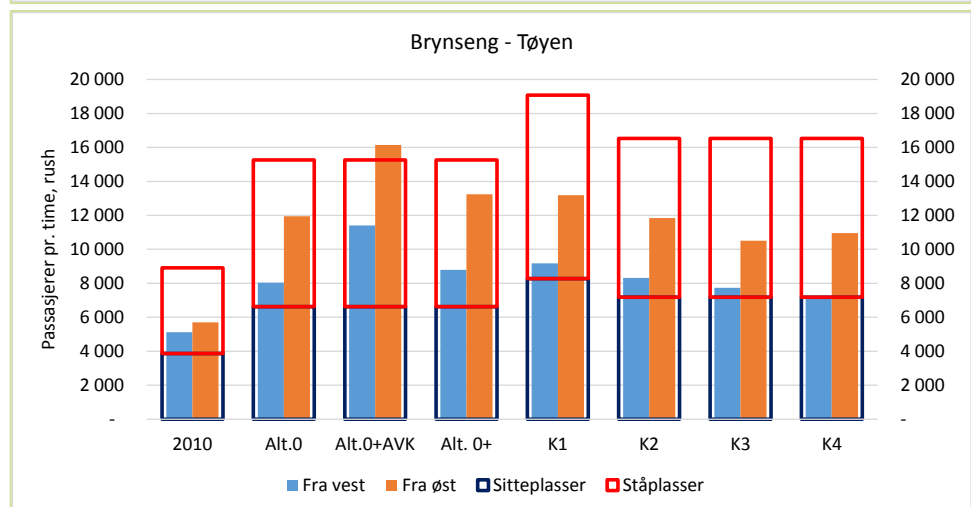
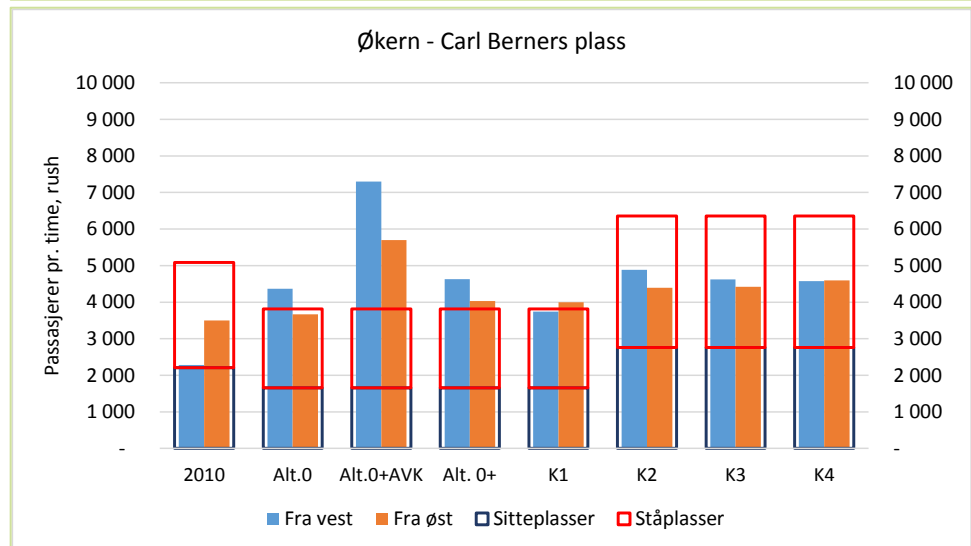
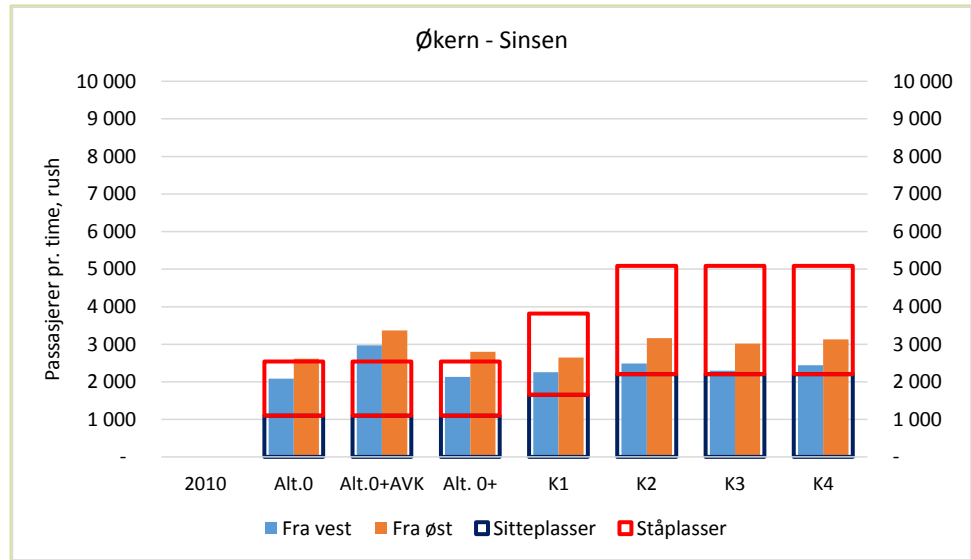
Kapasitet og beregnet trafikk, T-bane, 2060



Figurene nedenfor vises beregnet passasjertall i rushtid pr. time med T-bane i 2060 over dimensjonerende snitt i T-banenetten. Trafikkvolumene er kalibrert opp med 50 prosent i forhold til modellberegnet. Dette er mindre enn forskjellene mellom beregnet og talt trafikk i dagens situasjon. Kalibrering med utgangspunkt i observerte forskjeller i volum i stedet for observerte forskjeller i prosent vil gi lavere trafikkanslag for 2060.







Appendix 5

Kapasitet og beregnet trafikk, tog, 2030

