

KVU OSLO- NAVET



Trafikk- og transportanalyser
Vedlegg til konseptanalysen



Ruter#



Statens vegvesen



Jernbaneverket

Rapport:	Transportanalyse og modellberegninger
Ferdigstilt:	23. september 2015
Prosjekt:	KVU Oslo-Navet
Forfattere:	Frode Voldmo, Sebastian Nerem, Anita Vingan, Anders Hartmann, Einar Bowitz (Norconsult AS) og Tor Homleid (Vista Analyse AS)
Prosjektkontakter:	Terje Grytbakk, Nina Tveiten, Øyvind Rørslett, Iver Wien og Arne Torp (KVU-staben)
Sammendrag:	Transportanalyse og modellberegninger er et vedlegg til konseptanalysen. Vedleggsrapporten redegjør for beregningsforutsetninger, resultater og analyser som er gjort med den regionale persontransportmodellen RTM23+/TramodBy.
ISBN:	978-82-7281-254-5
Utgiver:	Jernbaneverket, Statens vegvesen, Ruter AS

Innhold

1	Innledning	4
2	Beregningsmodeller for transportanalysen	5
2.1	Transportmodellen RTM23+/Emme	5
2.2	IC-modellen	8
3	Overordnede forutsetninger og referansebane	9
3.1	Analysemetode	9
3.2	Befolkningsutvikling, arbeidsplasser og arealbruk	9
3.3	Økonomisk utvikling, kjøpekraft og bilhold	13
3.4	Transporttilbud i referansebanen	14
3.5	Trafikkutvikling i referansebanen Nullalternativ+	16
3.6	Usikkerhet i beregningsresultatene fra RTM23+	18
4	Virkning av de ulike konseptene	22
4.1	Hvordan beregningsresultatene skal tolkes	22
4.2	Konseptenes tilbudsending og konkurransekraft	22
4.3	Transporttilgjengelighet i konseptene	25
4.4	Antall reiser	33
4.5	Trafikk- og transportarbeid	40
4.6	Endret nytte for trafikantene	41
4.7	Resultater for driftsarter / produkter	45
5	Brukerbetaling som trafikkregulerende virkemiddel	46
5.1	Innledning	46
5.2	Mulige samfunnsøkonomiske gevinster	46
5.3	Dagens køsituasjon og køkostnader	47
5.4	Trafikkutvikling og køprising i framtiden	47
5.5	Fordelingseffekter	48
5.6	Køprising, politiske vedtak og holdninger i befolkningen	48
6	Referanser	49
	Appendix	50
	Trafikkstrømmer på kart:	50

1 Innledning

Samferdselsdepartementet har i brev av 14.08.13 til Jernbaneverket, Statens vegvesen og Ruter AS gitt disse virksomhetene i oppdrag å utarbeide en KVU for økt transportkapasitet inn mot og igjennom Oslo. Samferdselsdepartementet viser til at *det prosjektutløsende behovet* for KVU-en er knyttet til *kapasitetsutfordringer* i sentrale deler av Oslo generelt, og for T-banen og jernbanens tunneler spesielt.

Mandatet understreker at KVU-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.

Mandatet avgrensner 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). Det skal gjøres 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 KVU-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.

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

Videre framhever mandatet 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 innebærer at fleksibilitet i tilbudsutviklingen, og muligheten for en trinnvis utvidelse av kapasiteten vil være en fordel.

Utredningsarbeidet skal ikke ensidig fokusere på strekningskapasitet, men også på stasjonenes kapasitet til å håndtere økningen i antall passasjerer.

Denne vedleggsrapporten presenterer modellberegnete trafikale effekter av de ulike konseptene, samt forutsetninger som er benyttet ved kjøring av den regionale persontransportmodellen RTM23+. Beregningene viser hvilke konsekvenser de ulike konseptene har for trafikktutviklingen. Resultatene fra beregningene er benyttet videre som grunnlag for kapasitetsvurderinger, for å beregne samfunnsnyttene av de investeringene som inngår i konseptene, og i vurderingen av mål- og kravoppnåelse.

2 Beregningsmodeller for transportanalysen

Transportanalysen i KVU Oslo-Navet er gjennomført med utgangspunkt i den regionale transportmodellen RTM23+/TramodBy [2] for hovedstadsområdet. Modellen er en etterspørselsmodell som på en konsistent måte fanger opp virkninger på reiseatferd på grunnkrets nivå av endret arealbruk, befolkningsutvikling, transporttilbud og befolkningens preferanser for ulike reisetidsendringer og kostnader.

Modellen har 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 og å gjøre analyser/beregninger på utsiden av det etablerte modellsystemet.

Hovedspørsmålene i KVU-en handler om hvordan det best kan tilrettelegges for økt transportkapasitet inn mot og gjennom Oslo. Transportmodeller gir resultater og trafikkdata både på område- og lenkenivå, og resultatene fra modellene benyttes som grunnlag for beregning av prissatte konsekvenser i den samfunnsøkonomiske analysen.

2.1 Transportmodellen RTM23+/Emme

Analysen er gjort ved hjelp av PROSAMs transportmodell for Oslo og Akershus, det vil si RTM23+/TramodBy i kombinasjon med modellverktøyet Emme.

Transportmodellen fanger opp trafikale effekter av endringer i transportsystemet og endringer i bosatte og arbeidsplasser slik det framkommer av ulike forutsetninger om arealbruk og byutvikling i modellområdet. Modellen fanger også opp endringer som følge av økonomisk vekst blant annet gjennom en egen bilhold- og førerkortmodell. Modellen beregner totalt antall reiser for fem ulike reisehensikter, valg av reisemål og valg av reisemåte (bilfører, bilpassasjer, kollektivpassasjer, gåing og sykling) samt fordeling av kollektivtrafikk og biltrafikk på veinettet.

Ved fordeling av modellberegnet antall kollektivpassasjerer på ulike driftsarter (tog, trikk, buss og båt) er det tatt i bruk såkalt "*skinnefaktor*". Det er gjort ved at reisetiden med tog er vektlagt kun 70 prosent av bussreisetiden, mens reisetid med trikk og T-bane er vektlagt 80 prosent. Dette innebærer at passasjerene isolert sett får større tilbøyelighet til å velge skinnegående transportmidler framfor buss. Disse forutsetningene er konsistente med øvrige kollektivanalyser som er gjennomført i regi av Ruter, og er blant annet basert på PROSAMs tidligere evaluering av rutevalgparametere for RMT23+.

Modellen har i en tidligere versjon blant annet vært benyttet til virkningsberegninger av Oslopakke 3 i regi av Statens vegvesen, Transportanalyse for Oslos kommuneplan KP2013 [4] og Transportanalyse for Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus, Plansamarbeidet [3].

Nettverksmodellen Emme benyttes for å framskaffe transportkvalitetsdata (det vil si reisetider, ventetider, omstigninger, kostnader, m.m.), rutevalg og fordeling av passasjerer mellom ulike kollektive driftsarter. Deretter er etterspørselsmodellen i RTM23+ kjørt iterativt, det vil si med beregning av reisetider, turproduksjon, destinasjonsvalg, transportmiddelvalg og rutevalg. For hver iterasjon hvor det beregnes antall kjøretøyer på veinettet, vil kjøretidene endre seg på grunn av forskjellig grad av trengsel, noe som i sin tur fører til nye reisetider, ny transportmiddelfordeling, nytt antall kjøretøyer på veinettet, og så videre.

Den regionale persontransportmodellen RTM23+ har i løpet av 2014 i regi av PROSAM vært gjenstand for tilpassinger for å få bedre samsvar mellom modell og registrerte reisevaner og trafikk [5]. I dette arbeidet er det blant annet foretatt visse justeringer av hvordan modellen håndterer forsinkelser for biltrafikken.

RTM23+ dekker Akershus og Oslo (fylke 2 og 3) med omkringliggende kommuner ("pluss"-området). Dette omfatter deler av Østfold, Hedmark, Oppland og Buskerud.



Figur 2-1: Analyseområde som dekkes av persontransportmodellen RTM23+.

Reiserelasjoner med start- og/eller målpunkt utenfor modellområdet til TramodBy håndteres ved bruk av "faste" turmatriser med vekstrater inkludert, og påvirkes ikke av tilbudsendringer i konseptene som gjøres i modellen. I tillegg opererer modellsystemet med faste matriser for godstrafikk og flyplassrelaterte reiser.

Flyplassreiser er justert på grunnlag av trafikkprognoser for Oslo lufthavn Gardermoen [13], og fordelt på bil- og kollektivreiser på bakgrunn av beregninger med IC-modellen [1].

Trafikantnyten for bil er beregnet med RTM23+, inklusive eksterntrafikk.

Trafikantnyttene for kollektivtransport er beregnet for samlet antall reiser mellom grunnkretser innenfor Oslo, Akershus, Røyken, Hurum, Hole, Ringerike, Hadeland, Sør-Odal og Kongsvinger.

Øvrige reiserelasjoner er for kollektivtrafikken ivaretatt i egne beregninger med IC-modellen [1]. En stor andel av eksterntrafikken i RTM23+ er med andre ord ikke med i trafikkgrunnlaget for de samfunnsøkonomiske vurderingene.

2.2

IC-modellen

I IC-modellen, som er utviklet av og benyttes av Vista Analyse AS, bestemmes totalt antall reiser i modellens influensområde (InterCity-triangelet for tog) og fordelingen mellom transportmidlene av kvaliteten på transporttilbudet og av utviklingen i eksterne faktorer som påvirker etterspørselen. De viktigste eksterne faktorene på etterspørselssiden er:

- Befolkningsutvikling og fordeling av bosatte og arbeidsplasser innenfor sonene i modellen
- Økonomisk vekst
- Endringer i verdsetting av tidsbesparelser
- Priser ved å benytte ulike transportmidler

Geografisk dekker modellen InterCity-området mellom ytterpunktene Lillehammer i nord, Halden i sørøst, Kongsberg i vest og Skien i sør. Kongsvingerbanen og Gjøvikbanen er derimot ikke med i denne modellen. IC-modellen benyttes til å beregne endret reiseetterspørsel i transportkorridorene utenfor det som dekkes av RTM23+/TramodBy.

I IC-modellen er sonesystemet basert på jernbanestasjoner og ikke grunnkretser. Det tas utgangspunkt i en 36 x 36 matrise (stasjon – stasjon), og modellen lager turmatriser for de tre reisemidlene tog, ekspressbuss og privatbil mellom jernbanestasjonenes influensområder. Interne turer i sonene inkluderes derimot ikke i modellen. Områdene rundt jernbanestasjonene aggregeres for å danne stasjonenes influensområde. Turene fordeles på de tre reisehensiktene arbeidsreiser, forretningsreiser og fritidsreiser. IC-modellen kan brukes både for rush- og dagtrafikk.

Beregningene med IC-modellen dokumenteres i vedleggsrapport 6 Samfunnsøkonomiske vurderinger [1], sammen med kapasitetsvurderinger og resultater for kollektivtrafikkens ulike driftsarter og produkter.

3 Overordnede forutsetninger og referansebane

3.1

Analysemetode

Det er gjennomført modellberegninger for en antatt referanseutvikling fram til 2060 med hensyn til befolkningsvekst, arealbruk, økonomisk utvikling, prisutvikling samt bilhold- og førerkortinnehav. Beregningsår er 2010 ("Dagens situasjon"), 2030 og 2060.

- "Dagens situasjon": Basis 2010
Dette er basisåret som transportmodellen RTM23+ er kalibrert mot. Statistikk, tellinger og reisevaneundersøkelser som representerer basisåret dekker i realiteten en samling av kildemateriale fra 2009, 2010 og 2011. Det er ikke gjort spesifikke modellberegninger for 2014/2015.
- Første beregningsår: 2030
For dette året foreligger detaljerte arealbruksprognoser. Året vil også være et realistisk ferdigstillelsesår for en del av tiltakene som utredes.
- Andre beregningsår: 2060
Gir mulighet til å beskrive hvordan alternativene som utredes fungerer med et vesentlig større trafikkgrunnlag. Den viktigste drivkraften er befolkningsutvikling og hvordan veksten i bosatte og arbeidsplasser fordeles på grunnkretser.

Det er spesielt stor usikkerhet knyttet til beregningsåret 2060. Mange usikre faktorer vil bidra til at resultatene kan sprike. Det er først regnet på en utviklingsbane under gitte forutsetninger som er beskrevet i Nullalternativet (Alt.o).

I tillegg er det etablert en alternativ referansebane Nullalternativ+ (Alt.o+), hvor det er forutsatt en rekke viktige infrastrukturtiltak og utviklingstrekk ved transportsystemet som antas vil komme uavhengig av de konseptene som utredes i analysen. Således kan etterspørselsvirkninger som kun knyttes til de tiltak som ligger i konseptene isoleres.

3.2

Befolkningsutvikling, arbeidsplasser og arealbruk

Konseptvalgutredningen for Oslo-Navet tar utgangspunkt i oppdaterte befolkningsframskrivninger fra Statistisk sentralbyrå (SSB) pr. juni 2014 [6], middels alternativ (MMMM). Dette er SSBs "hovedalternativ".

SSBs fylkesfordelte framskriving for Oslo/Akershus er lagt til grunn for transportberegninger for 2030. Samtidig forutsettes en videreføring av arealbruk og fortetting med hensyn til boliger og arbeidsplasser internt i Oslo/Akershus slik den er forutsatt for 2030 i Oslos kommuneplan KP2013 [7] og Plansamarbeidets Modell3 [8].

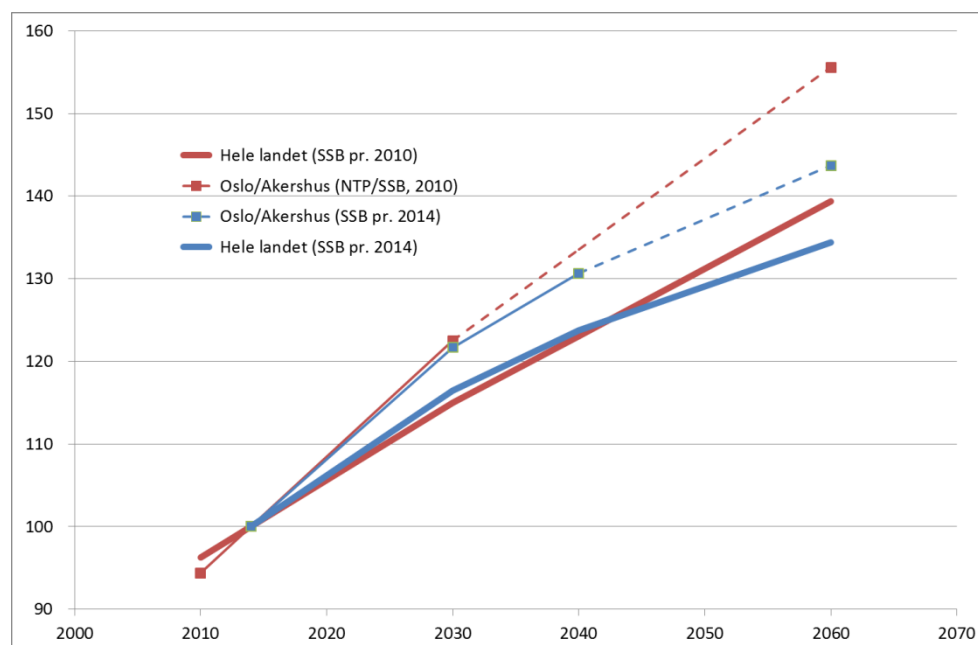
Sammenlignet med tidligere befolkningsframskrivninger fra SSB, viser de siste MMMM-framskrivingene (fra 2014) reduserte vekstrater etter 2030, både for

landet som helhet og for Oslo/Akershus. Nasjonal transportplan har tidligere benyttet befolkningsframskrivinger pr. 2010 som er brutt ned på fylker, kommuner og grunnkretser for beregningsår 2060. Utviklingsbanen er med andre ord nå vesentlig nedjustert, med lavere vekstrater enn i tidligere befolkningsframskrivinger for perioden etter 2030, spesielt i perioden 2040–2060.

På bakgrunn av at SSBs regionale befolkningsprognoser ikke er ført lenger fram enn 2040, antas det at nedgangen i den årlige befolkningsveksten mellom perioden 2030–40 og perioden 2040–60 i Oslo og Akershus er den samme som for landet under ett.

Med dette tas det hensyn til gradvis nedtrapping av veksten, samtidig som vi viderefører det forhold at Oslo/Akershus har større prosentvis vekst enn landsgjennomsnittet, jf. Figur 3-1.

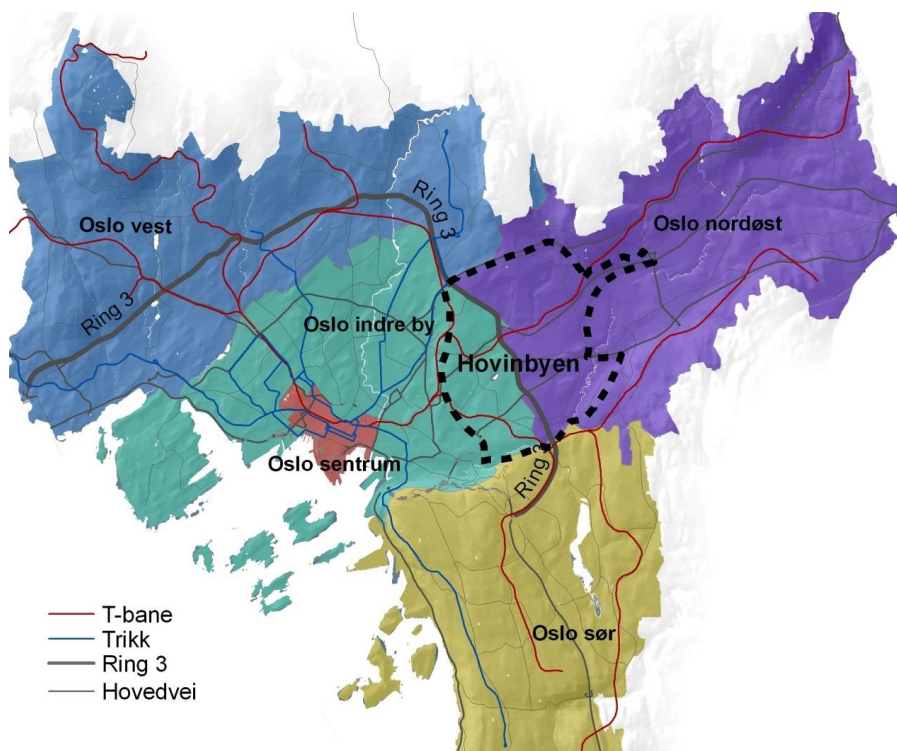
Når det gjelder lokalisering og vekst i antall arbeidsplasser i perioden 2030–2060, er det forutsatt at veksten fordeles proporsjonalt mot grunnkretsens arbeidsplasser i 2030. Veksten i antall arbeidsplasser forutsettes å følge befolkningsutviklingen.



Figur 3-1: SSBs befolkningsframskrivinger middels alternativ pr. 2010 og 2014 (heltrukne grafer), samt antatt fylkesfordelt framskriving fram til 2060 (stiplede grafer). Beregningsår i transportmodellen er 2030 og 2060, med utgangspunkt i framskriving pr. 2014 (blå grafer). Indeks normert til år 2014 (=100).



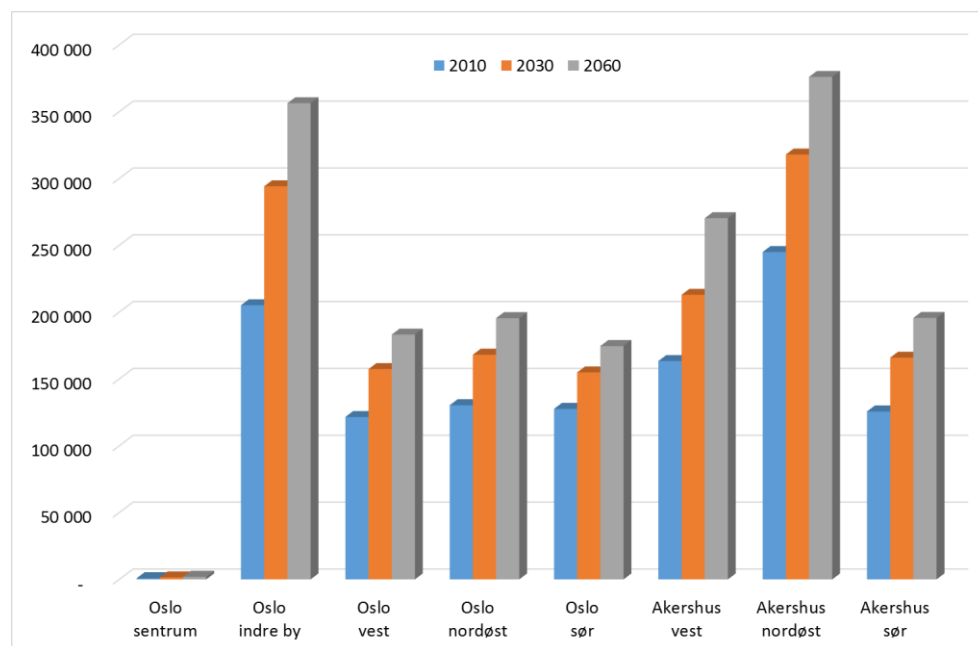
Figur 3-2: Storsoneinndeling i Oslo og Akershus. Grunnlag for presentasjon av befolkningsvekst.



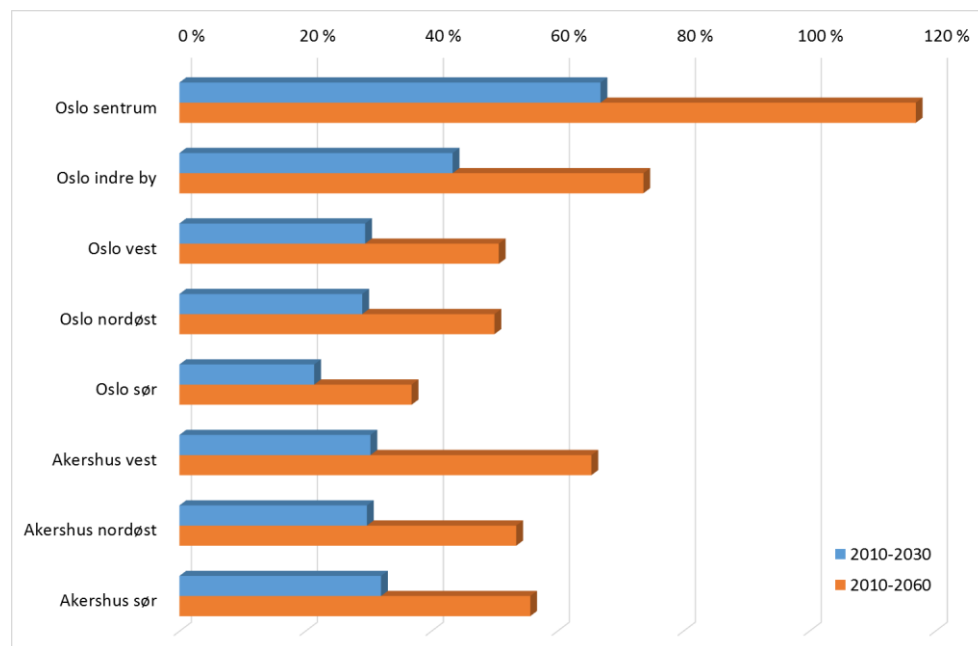
Figur 3-3: Storsoneinndeling i Oslo. Grunnlag for presentasjon av befolkningsvekst.

Figur 3-3 og Figur 3-2 viser en storsoneinndeling for Oslo og Akershus. Dette er grunnlaget for presentasjon av antatt geografisk fordeling av framskrevet befolkning, vist i Figur 3-4 og Figur 3-5. Merk at Hovinbyen, som er ett av flere definerte vekstområder i Oslo, her delvis ligger i Oslo indre by og delvis i Oslo nordøst.

Selv om det er forholdsvis få innbyggere i Oslo sentrum, både i 2010, 2030 og 2060, så blir den prosentvise endringen i befolkningen i Sentrum forholdsvis stor. Veksten her er knyttet til utbygging i Bjørvika.



Figur 3-4: Antatt befolkning i Oslo og Akershus Basis 2010, framskrevet til år 2030 og 2060. Antall innbyggere.



Figur 3-5: Antatt befolkningsvekst i Oslo og Akershus, fra Basis 2010 til år 2030 og 2060. Prosent.

Forutsetningene innebærer, i henhold til SSBs MMMM-framskriving pr. 2014, at befolkningen i landet øker med 15,5 prosent fra 2030 til 2060. For Oslo/Akershus blir veksten 18,1 prosent i denne perioden.

SSB skriver om sine befolkningsframskrivninger:

"Det er stor usikkerhet knyttet til hvordan folketallet og sammensetningen av befolkningen i Norge vil utvikle seg. At anslagene spriker mellom de ulike alternativene, illustrerer hvor stor betydning forutsetningene som legges til grunn har. Det er stor usikkerhet knyttet til forutsetningene om innvandring, men også når det gjelder fruktbarhet, innenlandsk flytting, utvandring og dødelighet kan utviklingen bli ganske annerledes enn vi har antatt. Usikkerheten i befolkningsframskrivingene øker jo lenger vi ser fram i tid, og tallene blir også ekstra usikre når vi skal framskrive mindre grupper, som folketallet i kommuner etter kjønn og ettårig alder."

Usikkerheten når det gjelder befolkningsutvikling vil ha liten betydning for valg av konsept, men større relevans for vurdering av når behovet for økt kapasitet vil melde seg. Dersom folketallet øker raskere enn hva som er lagt til grunn i transportanalysen for år 2060, betyr dette at behov for økt transportkapasitet kommer på et tidligere tidspunkt. Arealbruksforutsetningene støtter opp om fortetting i vekstområder.

Forutsatt arealbruk er den samme for alle konsepter, og er ikke spesielt koblet til transportkonseptenes ulike forutsetninger.

3.3

Økonomisk utvikling, kjøpekraft og bilhold

Det er først og fremst befolkningsveksten som vil bidra til å øke veitrafikken og etterspørselen etter kollektivreiser framover. I transportmodellen virker dessuten økt inntekt pr. innbygger til å øke bilholdet og derigjennom ytterligere økning i antall bilreiser. Økt bilhold bidrar i modellen dessuten til å gjøre kollektivtrafikk mindre attraktivt og derved dempe veksten i kollektivreisene.

Hittil på 2000-tallet har veksten i veitrafikken i Oslo og Akershus vært svakere enn befolkningsveksten, og det i en situasjon med sterk inntektsvekst. Dette gjelder i særlig grad i Oslo. Konsentrert boligbygging i Oslo, kombinert med sterk kollektivsatsing og andre tiltak er én av forklaringene på denne utviklingen. Men bilholdet har i denne perioden fortsatt å øke både i Oslo og Akershus, noe som kan indikere at sammenhengen mellom økt bilhold og økt bilbruk kan være svakere enn tidligere.

Et viktig spørsmål er om disse utviklingstrekkene tilsier at modellens estimerte sammenhenger mellom økt realinntekt, bilhold og bilbruk fører til at modellen predikerer for høy trafikkvekst i framtiden. I perioden 2003–2013 økte befolkningen i Oslo og Akershus i gjennomsnitt med 1,9 prosent pr. år, antall biler med 3,1 prosent pr. år, mens veitrafikken bare økte med 0,9 prosent pr. år. Den vesentlig svakere veksten i biltrafikken enn i bilholdet i perioden er tatt som en indikasjon på at transportmodellen i for stor grad vil predikere økt veitrafikk som følge av økte inntekter og derigjennom økt bilhold. Denne virkningsmekanismen er derfor overstyrt i modellberegningene.

Overstyringen av modellens virkningsmekanisme er gjennomført ved å "fryse" indikatoren for inntektsnivået pr. innbygger på 2010-nivå. Denne korreksjonen innebærer en nedjustering i predikert antall bilreiser i 2030 på om lag 7 prosent og en oppjustering i predikert antall kollektivreiser i samme størrelsesorden.

3.4 Transporttilbud i referansebanen

Referansesituasjon Nullalternativet og Nullalternativ+ i 2030 og 2060 inneholder "sikre" og en del planlagte infrastrukturinvesteringer.

3.4.1 Tilbudsendringer i Nullalternativ 2030

Sammenlignet med basis er det i Nullalternativet forutsatt flere tiltak på T-bane. Kolsåsbanen er ferdig oppgradert helt til Kolsås, mens den i Basis 2010 kun går til Gjøannes, og Fornebubanen er bygget til Majorstuen. Dette gir et bedre T-banetilbud i Oslo vest. Videre gjør innføringen av et halvautomatisk CBTC-signalanlegg og åpning av Lørenbanen at flere tog kan kjøres mellom øst og vest. Som følge av dette er det lagt inn et bedre tilbud gjennom sentrum og på enkelte av de østlige grenbanene.

For tog er det økt frekvens på Askerbanen i Vestkorridoren. Dessuten er Follobanen lagt inn, et tiltak som betydelig forbedrer både frekvensen og reisetiden mellom Akershus syd og Oslo. På Hovedbanen syd for Lillestrøm er antallet avganger også økt sammenlignet med Basis 2010. Totalt sett innebærer dette at Nullalternativet 2030 har et bedre togtilbud i aksene inn mot Oslo enn Basis 2010.

For trikk er antallet avganger til Rikshospitalet og i Trondheimsveien økt, noe som gir et bedre tilbud i indre by. Det samme er gjort for Ekebergbanen i Oslo syd.

Hovedendringene for buss er fjerning av ekspressbusstilbud fra Drøbak på grunn av Follobanen, og fjerning av vestre del av busslinje 31 på grunn av Fornebubanen. Disse endringene bør ikke gi store negative konsekvenser da linjene er erstattet med et bedre skinnegående tilbud. Imidlertid kan flatedekningen bli dårligere i enkelte områder. Enkelte busslinjer i indre by har også fått økt frekvens.

Veiprosjekter som ligger i Nullalternativet 2030, ut over dagens situasjon, er E16 Sandvika–Wøyen, Rv4 Hagantunnelen og Rv22 Lillestrøm–Fetsund.

3.4.2 Tilbudsendringer i Nullalternativ+ 2030

T-banen har i Nullalternativ+ like godt tilbud som i Nullalternativet. I tillegg er Furusetbanen forlenget fra Ellingsrudåsen til Ahus.

Trikken er forlenget til Tonsenhagen, og det er økt antall avganger til Rikshospitalet. I tillegg er Fjordtrikken lagt inn fra Aker brygge til Filipstad. Totalt sett en forbedring av trikketilbudet på enkelte akser i indre by.

For tog er det, i tillegg til forbedringen i Nullalternativet, ytterligere flere avganger mellom Oslo og Akershus vest, syd og nordøst. I tillegg er det lagt inn Ringeriksbanen mellom Sandvika og Hønefoss.

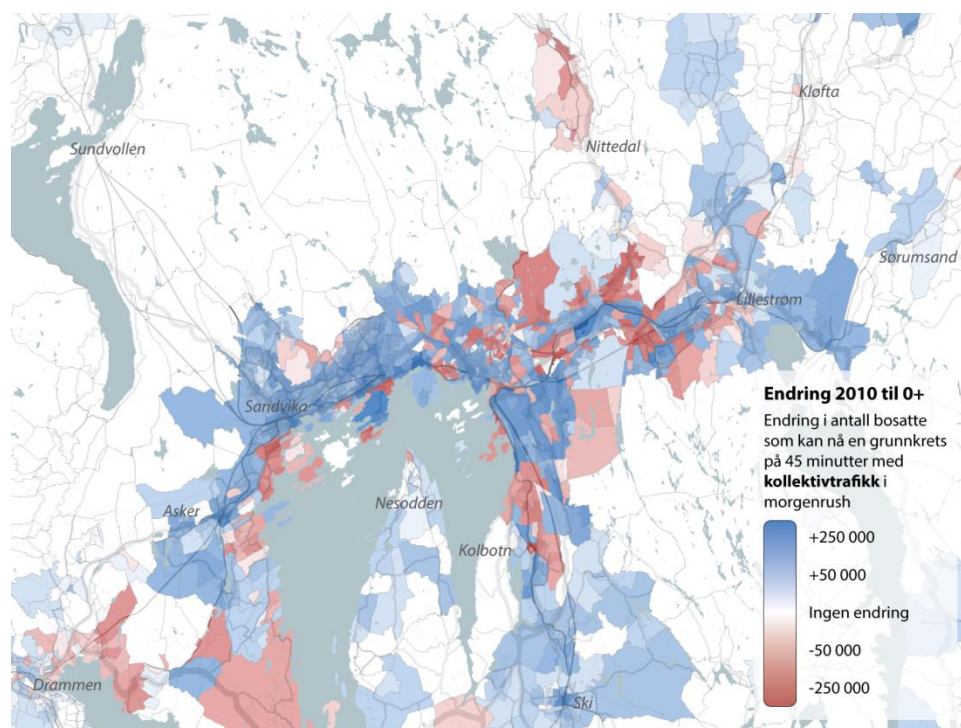
Hovedendringen for buss i Nullalternativ+ sammenlignet med Nullalternativet og Basis 2010, foruten fjerning av busstilbud som er erstattet med nytt skinnegående tilbud, er at samtlige ekspressbussler mellom Akershus og Oslo er kuttet før sentrum. Det gir isolert sett et dårligere tilbud ettersom passasjerene må foreta flere bytter. Det er også gjennomført en kraftig frekvensøkning på lokaltbusser internt i alle områder i Akershus, noe som utgjør en stor forbedring av kollektivtilbudet mange steder.

Samtidig med tilbudsforbedringer for kollektivtrafikken mellom Akershus og Oslo inneholder Nullalternativ+ også noen nye store veiprosjekter:

- E18 Vestkorridoren
- E6 Manglerudtunnelen
- Ny E16 fellesprosjekt med Ringeriksbanen

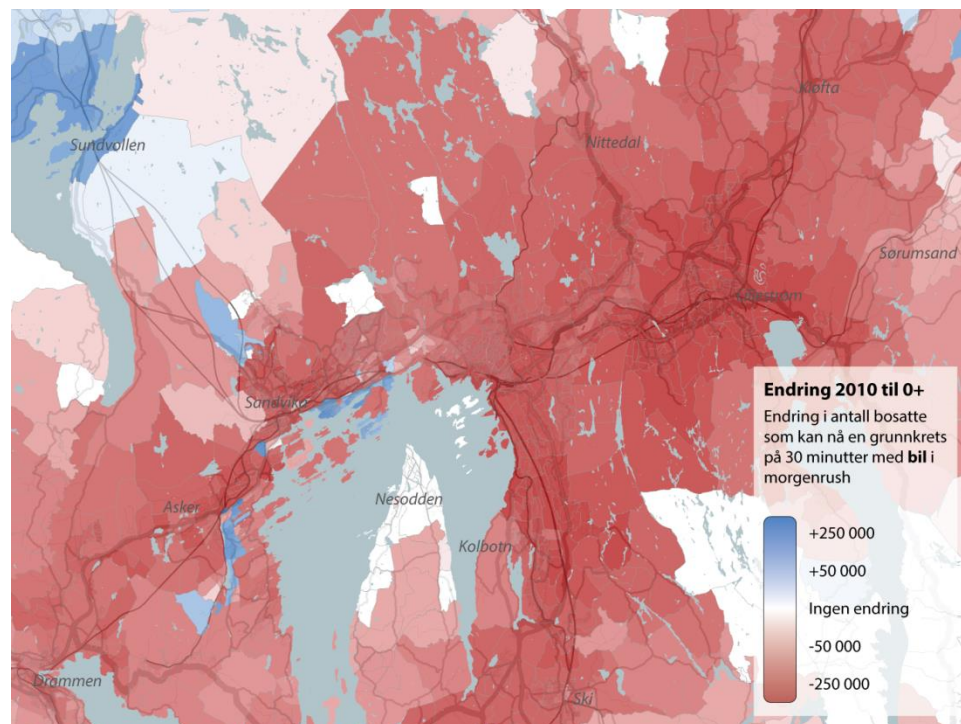
Det er derfor ikke gitt at bedre kollektivtilbud øker kollektivtrafikkens konkurransekraft overfor personbil på alle relasjoner.

Fra Basis 2010 til Nullalternativ+ 2030 er kollektivtilgjengeligheten i store deler av området bedret. Dette gjelder blant annet i Oslo sentrum. Enkelte områder opplever imidlertid dårligere kollektivtilgjengelighet. Dette er vist i Figur 3-6.



Figur 3-6: Endret kollektivtilgjengelighet fra dagens tilbud (Basis 2010) til Nullalternativ+ 2030. Antall bosatte i 2030 som kan nå grunnkretsene innen 45 minutter samlet reisetid med kollektivtrafikk i morgenrush.

Bildet av utviklingen i tilgjengeligheten med bil står i sterk kontrast til endringene for kollektiv, jf. Figur 3-7. Tilgjengeligheten med bil blir til dels kraftig redusert fram til 2030 for nesten alle grunnkretser. Dette kommer av den økte trafikken og reduserte framkommeligheten på veinettet.



Figur 3-7: Endret biltilgjengelighet fra dagens trafikksituasjon på veinettet (Basis 2010) til Nullalternativ+ 2030. Antall bosatte i 2030 som kan nå grunnkretsene innen 30 minutter kjøretid med bil i morgenrush.

3.5

Trafikkutvikling i referansebanen Nullalternativ+

Antall reiser innenfor Oslo og Akershus, det vil si ikke medregnet transportmodellens såkalte "pluss"-område, beregnes å øke fra 3,03 millioner reiser pr. virkedøgn i 2010 til 4,13 millioner reiser i 2030 (+ 36 prosent vs. 2010) og videre til 4,8 millioner reiser i 2060 (+ 58 prosent vs. 2010).

Denne veksten er et prosentpoeng høyere enn for hele analyseområdet til RTM23+, hvor også deler av Østfold, Hedmark, Oppland og Buskerud inngår.

Tabell 3-1 viser hvordan reisene fordeles mellom transportmidler og utvikling i antall reiser med det enkelte transportmiddel. Transportmodellen gir lavere andeler av gående og syklende i 2010 sammenlignet med tall fra reisevaneundersøkelser (RVU).

Tabell 3-1: Millioner reiser pr. virkedøgn i Oslo og Akershus, Nullalternativ+ i 2030 og 2060, sammenlignet med Basis 2010. Markedsandeler i parentes. Tallene inkluderer modellberegnet trafikk (arbeidsreiser, fritidsreiser, henting/levering, private reiser og tjenestereiser) med delturer i forbindelse med rundreiser, nyttetransport (gods), flypassasjertrafikk til/fra Oslo lufthavn, samt skolareiser.

VDT	2010	2030	2060
Kollektiv	0,85 (28,0 %)	1,25 (30,3 %)	1,49 (31,1 %)
Bilfører	1,55 (51,1 %)	2,01 (48,6 %)	2,28 (47,5 %)
Bilpassasjer	0,26 (8,7 %)	0,34 (8,3 %)	0,39 (8,1 %)
Gåing	0,32 (10,5 %)	0,46 (11,1 %)	0,56 (11,7 %)
Sykling	0,05 (1,6 %)	0,07 (1,7 %)	0,08 (1,7 %)
SUM	3,03 (100 %)	4,13 (100 %)	4,80 (100 %)

Reiser over Akershus' yttergrenser¹ 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 Vestkorridoren og Manglerudtunnelen vil være avsluttet i 2060, noe som stimulerer bilreiser.

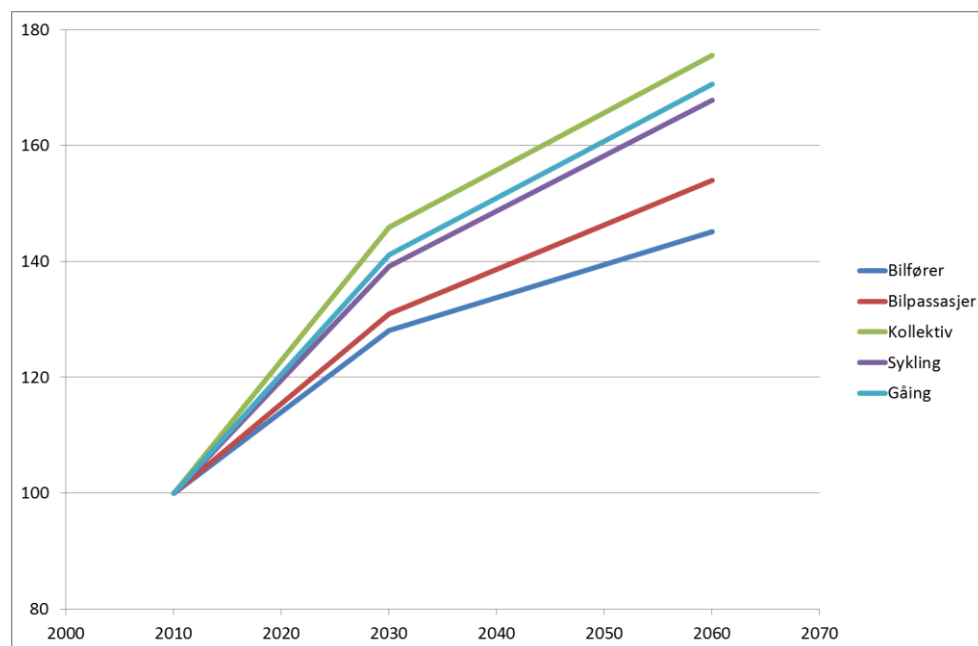
Andelen av reisene som gjennomføres med personbil (som bilfører eller passasjer) beregnes i Nullalternativ+ redusert fra 59,8 prosent i 2010 til 56,9 prosent i 2030 og 55,6 prosent i 2060. Mesteparten av reisene overføres til kollektivtransport, det er også en økning i andelen for gåing og sykling.

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

Referansebanen Nullalternativ+ i perioden fra dagens situasjon og fram til 2030 og 2060 viser altså at kollektivtransport, sykling og gåing får størst relativ vekst når det gjelder antall reiser. Dette er vist i Figur 3-8.

¹ Tallene er hentet fra "IC Østlandet-modellen".



Figur 3-8: Vekst fram til år 2030 og 2060 for Nullalternativ+ i antall reiser pr. transportmåte i transportmodellens analyseområde (RTM23+/TramodBy, det vil si Oslo, Akershus og deler av Østfold, Hedmark, Oppland og Buskerud). Indeks normert til Basis 2010 (=100).

3.6 Usikkerhet i beregningsresultatene fra RTM23+

3.6.1 Generelt om usikkerhet i transportmodellen

Det er en rekke kilder til usikkerhet når man skal forholde seg til beregningsresultatene fra den regionale persontransportmodellen RTM23+.

Det er usikkerhet knyttet til generelle analyseforutsetninger, usikkerhet og potensielle feil i grunnlagsdata (eksogen input), statistisk usikkerhet i reisevaneundersøkelsen som etterspørselsmodellen TramodBy er estimert på, samt usikkerhet i tellinger, statistikk og reisevanedata som modellen er kalibrert mot i referanseåret (Basis 2010). Det er vanskelig å kvantifisere en samlet usikkerhet når vi skal vurdere beregningsresultatene fra modellen.

3.6.2 Usikkerhet om befolkningens preferanser i år 2030 og 2060

Det er usikkerhet knyttet til hvordan befolkningens preferanser vil være 15–45 år fram i tid.

Transportmodellen er estimert på data fra nasjonale reisevaneundersøkelser som representerer preferanser hos befolkningen i dagens situasjon. På en forenklet måte kan man si at preferansene uttrykkes gjennom betalingsvilje til å velge et bestemt transportmiddel framfor et annet dersom reisetiden endres for ett av dem. Disse estimerte preferansene hos ulike deler av befolkningen ligger til grunn når vi forutsetter at transporttilbud, reisetider, bosted, inntekt og øvrige rammebetingelser for å reise endres fram til 2030 og 2060.

Det finnes i praksis ikke noe godt alternativ til å ta utgangspunkt i dagens preferanser. Å gjøre forutsetninger om hvordan framtidige preferanser vil være, innebærer også usikkerhet.

3.6.3

Usikkerhet knyttet til bruk av to tidsperioder i beregningene

RTM23+ er kjørt med TramodBy for to tidsperioder, det vil si rush og ikke-rush, og resultatene er deretter blåst opp til reiser pr. virkedøgn via estimerte faktorer [5]. Modellsystemet tillater imidlertid å operere med fire tidsperioder, men det er i analysen valgt å benytte kun to tidsperioder i beregningene. En samlet vurdering tilsier at beregninger og resultatanalysen blir mer håndterlige med to perioder, samtidig som usikkerheten ikke av den grunn blir større i valget mellom konsepter.

3.6.4

Usikkerhet knyttet til forenklet beregning av trafikantnytte

Trafikantnytteberegningene er gjort pr. tidsperiode for samlet reiseetterspørsel for personbil og kollektivtrafikk, med andre ord ved bruk av totale turmatriser pr. reisemåte.

Aggregert reiseformålsfordeling er deretter anvendt i den samfunnsøkonomiske kalkylen [1] for å anslå gjennomsnittlige tidsverdier. Dette er en forenkling med hensyn til geografiske forskjeller når det gjelder fordeling på reiseformål. Det ligger en usikkerhet i denne forenklingen siden de ulike konseptene i prinsippet kan betjene ulike typer reiser i ulike geografiske områder forskjellig. Denne usikkerheten bedømmes likevel ikke som vesentlig, da det antas at forskjellen i tidsverdier mellom ulike reiseformål ikke vil være utslagsgivende så lenge transportkorridorene i sum har forholdvis likeartet fordeling på reiseformål.

3.6.5

Usikkerhet knyttet til feil i grunnlagsdata

Arbeidet med transportanalyser krever blant annet nøyaktighet, tålmodighet og en viss grad av pragmatisme. Det er store datamengder som skal håndteres på en konsistent måte internt i hver modellberegning og mellom ulike scenarioer. Det er ikke uvanlig at man i forbindelse med analyse av beregningsresultatene oppdager behov for justeringer eller retting i datagrunnlaget. Dette medfører vanligvis at modellen kjøres på nytt med endret input, noe som kan være særdeles tidkrevende. En stram framdrift for transportanalysen med modellberegninger er noe som i seg selv bidrar til større usikkerhet.

Underveis i arbeidet med KVU Oslo-Navet er datafilene som inneholder arealbruksforutsetninger pr. grunnkrets blitt kvalitetssikret spesielt. Visse inkonsistente forutsetninger har blitt identifisert, justert og rettet, etter at analyser avdekket avvik i deler av resultatuttaket.

Kontrollberegninger er gjennomført, og det er konkludert med at avvik som skyldes spesifikk identifisert inkonsistens ikke påvirker konklusjonene i analysen.

3.6.6

Samlet vurdering av usikkerhet i modellberegningene

Det er altså betydelig usikkerhet knyttet til flere av forutsetningene som ligger til grunn for modellberegningene. 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. Transportberegningene fanger dermed ikke opp transporttilbudets påvirkning på arealbruken
3. Transportmodeller estimert på dagens (eller tidligere) reisevaneundersøkelser fanger i liten grad opp endringer i preferanser
4. Fjerning av sammenhengen mellom økende inntektsnivå og økende bilhold påvirker vekst og transportmiddelvalg. Det usikkert i hvilken grad dette undervurderer veksten for visse typer reiser
5. Motsatt kan langsiktig utvikling i de lengste reisene (fra IC Østlandet) være overvurdert. Denne delen av persontransportmarkedet er beregnet med IC-modellen [1]. I IC-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 Oslo-Navet. Såkalt "skinnefaktor" er benyttet kun i forbindelse med rutevalg og fordeling mellom kollektive driftsarter (nettutlegging) av beregnede turmatriser for kollektivtrafikken
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

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).

Tidligere analyser ved hjelp av transportmodellen RTM23+ har tydet på at kollektivandeler og antall kollektivreiser beregnes for lavt i en prognosesituasjon, se [4] og [14]. Når det gjelder modellens evne til å beregne realistisk vekst i kollektivmarkedet, er det som en grunnleggende forutsetning fjernet sammenhengen mellom økende inntektsnivå og økende bilhold, se Kapittel 3.3. Dette grepet bidrar til høyere vekst i antall kollektivreiser enn hva som er vist i analyser hvor økonomisk vekst i større grad forutsettes å påvirke bilbruken.

I forkant av arbeidet med KVU Oslo-Navet er det lagt vekt på å kalibrere transportmodellen for å oppnå bedre samsvar mellom modell og dagens situasjon

[5], blant annet ved å implementere bedre forsinkelsesfunksjoner for biltrafikken og en mer realistisk håndtering av parkeringstilgjengelighet i grunnkretsene.

Det er også benyttet såkalt "skinnefaktor" ved fordeling av kollektivpassasjerer mellom ulike kollektive driftsarter. Samlet sett treffer modellen bra på aggregert nivå, mens det er større avvik når man bryter resultatene ned på geografi og på enkelte linjer i kollektivtransportsystemet.

4 Virkning av de ulike konseptene

4.1 Hvordan beregningsresultatene skal tolkes

Når de ulike konseptene skal vurderes opp mot hverandre med hensyn til krav- og måloppnåelse, benyttes et utvidet Nullalternativ+ til å beskrive referansebanen for 2030 og 2060. Med unntak av at befolkningen er mye større i 2060 enn i 2030, er i prinsippet Nullalternativ+ i 2060 identisk med dette alternativet i 2030, bortsett fra forutsetningen om at bompengene i forbindelse med tilknytning til finansiering av E18 Vestkorridoren og E6 Manglerudprosjektet er fjernet.

For å kunne sammenligne og vurdere konseptene opp mot hverandre, er det nødvendig å ha et overordnet blikk på de trafikale virkningene og etterspørselseffektene som oppstår som følge av tilbudsendringer knyttet til ulike transportløsninger. Den viktigste faktoren som beskriver i hvilken grad et konsept er bedre eller dårligere enn referansesituasjonen og de øvrige konseptene er beregnet endring i trafikantnytte (konsumentoverskudd for trafikantene) og endring i kostnader.

I tillegg til trafikantnyttene er endringene i transportmiddelfordelingen et vurderingskriterium for konseptene. Dette gjelder antall reiser og transport-/trafikkarbeid, både på totalnivå for hele analyseområdet, og på et noe mindre aggregert nivå (storsonenivå). Et sentralt spørsmål i utredningen er i hvilken grad konseptene bidrar til å oppnå målet om nullvekst i personbiltrafikken, og i hvilken grad det er mulig, hensiktsmessig eller nødvendig å benytte prismekanismer for å oppnå dette og samtidig bygge opp under effekten av styrket kollektivsatsing.

På et mer detaljert nivå har det vært aktuelt å studere kollektivpassasjerers valg av ulike typer kollektive transportmidler og i hvilken grad kollektivknutepunkter og stoppesteder/stasjoner styrker tilgjengeligheten for de reisende. Transportmodellens fordeling av passasjerer på kollektivlinjer er analysert og justert på grunnlag av avvik fra tellinger i dagens situasjon. Deretter er konseptenes passasjertall benyttet til å vurdere kapasitetsbehov pr. kollektivlinje og transportkorridor som følge av tilbud og etterspørsel i beregningsår 2030 og 2060.

4.2 Konseptenes tilbudsendring og konkurransekraft

4.2.1 Generelle tilbudsendringer i konseptene

Konseptene har kollektivtilbud og veinett for Nullalternativ+ som grunnlag. I K1–K4 er det i tillegg lagt inn et forbedret overflatekollektivtilbud i indre by utenom sentrum (styrket trikketilbud på Ring 2 fra Majorstuen til Brynseng og i Hovinbyen fra Sinsen til Brynseng). Eksisterende busslinjer som avlastes av det nye tilbudet er enten nedlagt eller lagt om.

Samtidig er framkommeligheten for bil i indre by redusert, spesielt der nye trikkelinjer går i felles trasé med blandet trafikk. Innenfor Ring 3 er gratis

parkering ved arbeidsplassen fjernet, og det er generelt blitt vanskeligere å finne parkeringsplass.

Tabell 4-1: Restriktive tiltak for bil i konseptene, som ikke forutsettes i Nullalternativet eller Nullalternativ+.

Tiltak	K1	K2	K3	K4
Redusert hastighet på forsinkelses-funksjoner som brukes i Oslo.	X	X	X	X
Økt parkeringsindeks innenfor Ring 3 (vanskeligere/dyrere å parkere).	X	X	X	X
Fjernet gratis arbeidsplassparkering innenfor Ring 3.	X	X	X	X
Fjernet ett kjørefelt i hver retning i nye trikkegater med blandet trafikk, som hadde mer enn ett kjørefelt fra før.	X	X	X	X
Endret forsinkelsesfunksjon til redusert hastighet i eksisterende trikkegater med blandet trafikk.	X			

4.2.2

Tilbudsendringer i K1

K1 får et ytterligere sterkt utvidet trikketilbud sammenlignet med de øvrige konseptene. I tillegg til de nye linjene som er beskrevet i avsnittet ovenfor er det i K1 lagt inn forbindelse fra Bygdøy allé til Frogner plass, trikkelinje over Bislett og Alexander Kiellands plass, trikkelinje i Schweigaards gate og Strømsveien via Galgeberg, forlengelse fra Tonsenhagen til Linderud, samt ny trasé mellom Jernbanetorget og Carl Berners plass via Grønland og Sars gate.

Totalt sett har dette konseptet et stort trikkenett med god overflatedekning i indre by. Også her er parallellkjørende busstilbud lagt om, og det er lagt inn restriksjoner for biltrafikk i alle gater med felles trasé for trikk og øvrig trafikk. Dette gjør at K1 er konseptet med dårligst framkommelighet for bil i indre by.

I tillegg er det i K1 også lagt inn tilsvinger på T-banenettet mellom Skøyen og Blindern og mellom Ensjø og Carl Berners plass. Med dette økes antall avganger på de fleste grenbanene, i tillegg til at reisetiden blir kortere på enkelte relasjoner. Disse endringene gjør at K1 også medfører en forbedring av tilbudet på relasjoner mellom indre og ytre by. T-banelinjene til Østensjø og Mortensrud får imidlertid redusert frekvens.

4.2.3

Tilbudsendringer i K2

Hovedtiltaket i K2 er bygging av ny T-banetunnel via Frogner, Nationaltheatret, St. Olavs plass og Nybrua. Tiltaket medfører større flatedekning for T-banen i Oslo sentrum. I tillegg er det lagt inn økt frekvens på grenbanene. For Røabanen og Grorudbanen gir dette en større frekvensøkning enn i K1. Totalt sett innebærer konseptet et bedre tilbud mellom indre og ytre by, og internt i ytre by, sammenlignet med Nullalternativ+ og K1.

4.2.4 Tilbudsendringer i K3

K3 inneholder en ny T-banetunnel gjennom sentrum via St. Hanshaugen og Grünerløkka, i tillegg til ny S-banetunnel vest for Oslo S, og fra Oslo S via Bislett, Sagene, Sinsen og Økern til Hovedbanen ved Alna.

Den nye T-banetunnelen gir en bedre flatedekning nord i sentrum, i tillegg til at frekvensen på grenbanene er økt tilsvarende som i K2. Konseptet gir således en bedring av tilbudet både i indre by og mellom indre og ytre by sammenlignet med både Nullalternativ+ og K1.

S-banen gir i tillegg et nytt skinnegående tilbud på nord-sør-aksen i Oslo, som i modellen trafikkeres av pendel fra Lillestrøm via den nye linjen til Ski. K3 er dermed eneste konsept med gjennomgående togtilbud mellom Akershus nord-øst og syd. Som følge av ny S-banetunnel vest for Oslo S er også kapasiteten for tog forbedret, og det er lagt inn en bedre togtilbud i alle aksene inn mot Oslo.

4.2.5 Tilbudsendringer i K4

K4 inneholder den samme nye T-banetunnelen som K2, det vil si den samme forbedringen av tilbudet i indre by og mellom indre og ytre by. I K4 er det i tillegg lagt inn ny regiontogtunnel mellom Nationaltheatret og Lysaker. Med denne er antallet togavganger mellom Oslo og Akershus økt tilsvarende som i K3.

4.2.6 Tilbudets påvirkning på konkurransen mellom bil og kollektiv

Kollektivtrafikkens konkurranseevne overfor personbil i de ulike konseptene varierer avhengig av hvor og i hvilken grad kollektivtilbudet forbedres.

Internt i indre by og på relasjoner mellom indre og ytre by har K1 sannsynligvis det beste grunnlaget for reduksjon i biltrafikk, som følge av flest restriktive tiltak og stor utbygging av trikketilbudet.

I ytre by vil ny T-banetunnel med økt flatedekning i sentrum i K2, K3 og K4, og tilhørende mulighet for økning av frekvens på grenbanene, legge grunnlag for reduksjon i biltrafikk mellom indre og ytre by og internt i ytre by. K3 kan ha større potensial enn K2 og K4 på grunn av S-banestrekningen som også dekker nord-syd-aksen i Oslo, mens T-banen i hovedsak dekker øst-vest.

Akershus faller i hovedsak utenfor T-banens og trikkens dekningsområde. K1 og K2, hvor det primært er fokus på disse to driftsartene, vil dermed ikke legge samme grunnlag for forbedring av kollektivtrafikkens konkurranseevne i Akershus som K3 og K4, der store jernbaneinvesteringer gir mulighet til bedring av kollektivtilbudet på aksene inn mot Oslo.

Mens K4 innebærer kapasitetsøkning på eksisterende relasjoner legges det i K3 også opp til skinnegående tilbud på nye reiserelasjoner. Dette kan være med på å styrke kollektivtrafikkens konkurransekraft for en større del av befolkningen i K3 enn i K4.

4.2.7 Brukerbetaling for biltrafikken i K3

Kollektivtilbudet i K3 er også analysert i kombinasjon med brukerbetaling for biltrafikken. Det er i modellberegningene for år 2030 antatt en skjematisk prisøkning for biltrafikken (målt i 2011-kroner) på 4 kr/km i rushtidsperioden og

2 kr/km i øvrige tidsperioder (utover eksisterende bompenger). Disse beregningsforutsetningene gjenspeiler hverken optimal køprising eller betaling for andre eksterne kostnader ved biltrafikken, men illustrerer potensialet ved å introdusere en eller annen form for brukerbetaling. Brukerbetaling for biltrafikken styrker kollektivtrafikkens konkurransevne ytterligere.

4.3 **Transporttilgjengelighet i konseptene**

Transporttilgjengelighet er et mål på det samlede tilbudet for hvert enkelt sted. Det viser hvor mange mennesker som kan nå et sted innenfor en gitt reisetid.

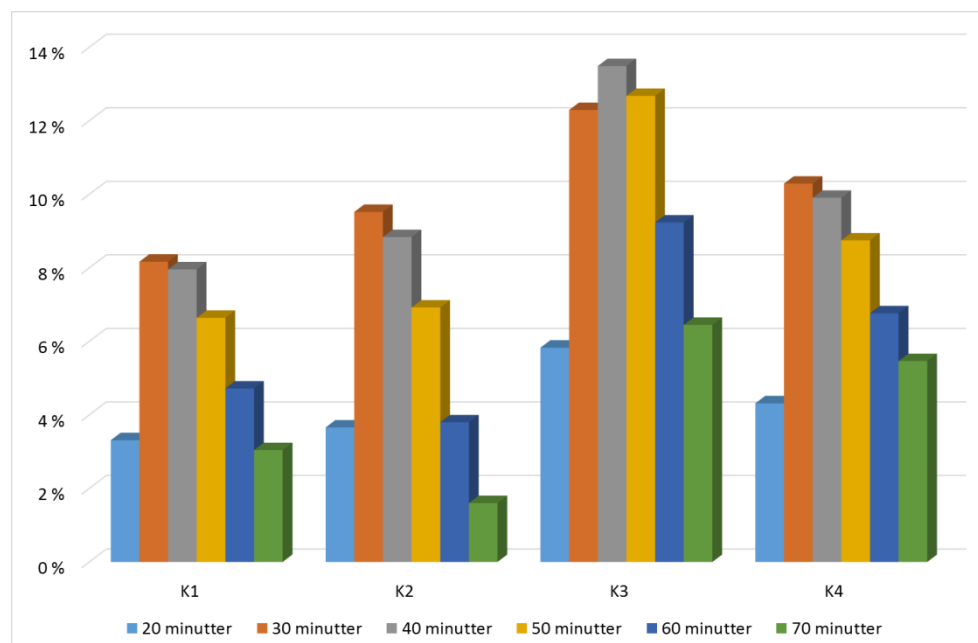
Med bakgrunn i modellberegningene er det gjennomført analyser av tilgjengelighet for kollektivtrafikk og personbiltrafikk i ulike grunnkretser i Oslo, Akershus og deler av Østfold, Hedmark, Oppland og Buskerud. Resultatene er basert på bosatte i 2030 med deres fordeling i de forskjellige grunnkretser. Reisetiden med kollektivtransport er beregnet som summen av gangtid til stoppested, ventetid på stoppested, påstigning og kjøretid om bord i transportmidlet, samt gangtid til endelig reisemål.

4.3.1 **Tilgjengelighetsmål**

Målet på tilgjengelighet som benyttes er summen av alle personer bosatt i modellområdet som kan reise fra bostedet til hver enkelt grunnkrets innenfor en gitt tid. Dette tallet summeres for alle grunnkretser i modellområdet.

Vi fokuserer først på hvor mange flere (i prosent) i hvert enkelt konsept som kan nå hver grunnkrets i løpet av 20, 30, 40 minutter osv., summert for alle grunnkretser, sammenlignet med i Nullalternativ+. Dette er vist i Figur 4-1 og Figur 4-2.

Ut fra disse resultatene kan det se ut som om K3 er det som gir best kollektivtilgjengelighet.

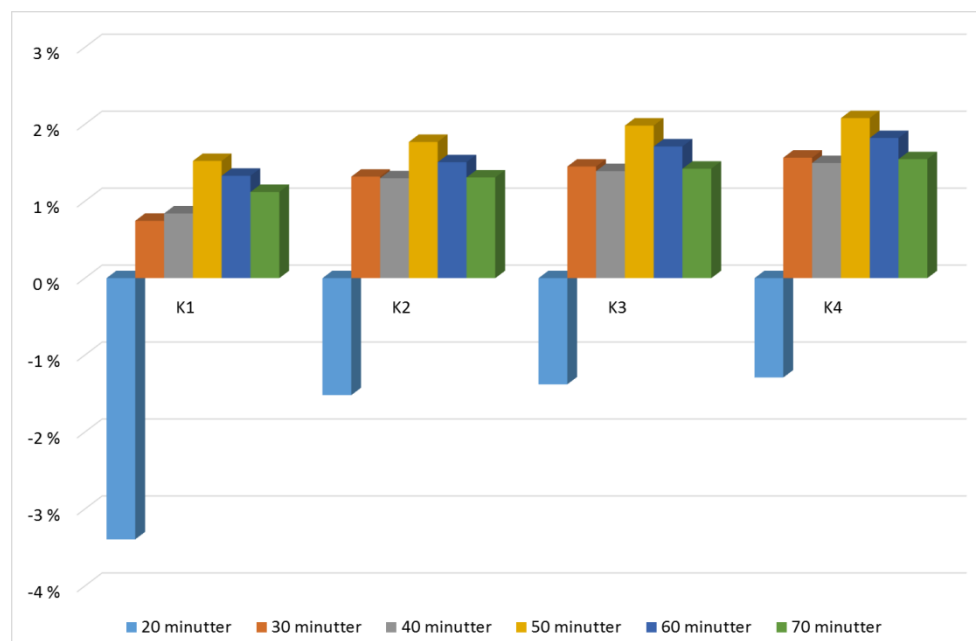


Figur 4-1: Kollektivtilgjengelighet. Relativ endring i antall bosatte i 2030 som kan nå hver grunnkrets innen ulike tidsintervaller for samlet reisetid med kollektive transportmidler i morgenerush, i forhold til Nullalternativ+. Sum for alle grunnkretser i Oslo, Akershus og deler av Østfold, Hedmark, Oppland og Buskerud.

K3 og K4 skiller seg ut med særlig bedring i kollektivtilgjengeligheten på lange reiser, som følge av et styrket togtilbud i disse konseptene. Således har K3 et nytt skinnegående kollektivtilbud på nord-sør-aksen, som ikke er med i de øvrige konseptene. Årsaken til at K1 har bedre tilgjengelighet enn K2 innenfor 60 og 70 minutters samlet kollektivreisetid, er formodentlig at tilsvinger på T-banen bidrar til at man fra det befolkningstunge Fornebu kan nå flere områder med T-bane uten omstigning.

For K1–K4 er det generelt bedre framkommelighet (og tilgjengelighet) på veinettet fordi et styrket kollektivtilbud i kombinasjon med restriksjoner på bilbruken gir litt mindre biltrafikk enn i Nullalternativ+, se Figur 4-2.

Det er forutsatt reduserte hastigheter på visse veier som i hovedsak berører Oslo indre by, og det er redusert parkeringstilgjengelighet (økt tidsbruk ved parkering) innenfor Ring3. Samtidig er det innenfor Ring 3 fjernet muligheten til fri parkering ved arbeidsplasser. Generelt færre personbiler i trafikken gir i prinsippet bedre framkommelighet og reduserte kjøretider.



Figur 4-2: Biltilgjengelighet. Relativ endring i antall bosatte 2030 som kan nå hver grunnkrets innen ulike tidsintervaller for kjøretid med bil i morgenrush, i forhold til Nullalternativ+. Sum for alle grunnkretser i Oslo, Akershus og deler av Østfold, Hedmark, Oppland og Buskerud.

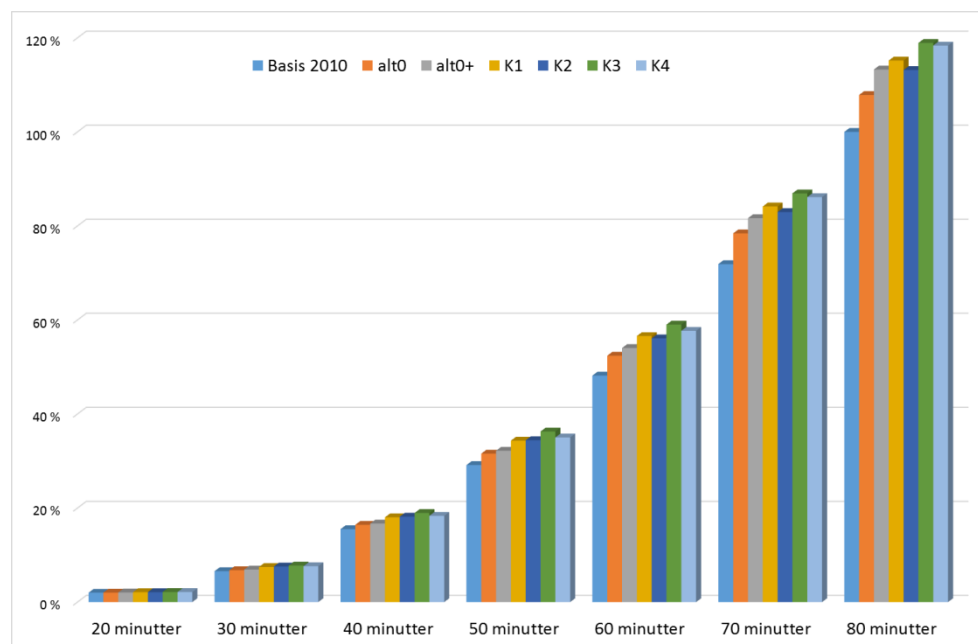
Biltilgjengeligheten blir imidlertid redusert på de korteste avstandene, ved at det er færre bosatte som kan nå grunnkretser på under 20 minutter kjøretid. Dette skyldes at en del reiserelasjoner som i Nullalternativ+ er mulig å nå på 20 minutter i K1–K4 ikke lenger er mulig å nå på like kort tid. Dette skyldes lavere hastighet på veiene i indre by i konseptene, dels som følge av lavere skiltet hastighet og dels som følge av økt trengsel.

De forutsatte begrensningene på bilbruken dominerer altså på de korteste avstandene. Dette gjelder spesielt for K1 hvor det er forutsatt redusert hastighet for bil på en rekke veier i Oslo hvor det er felles trasé for trikk og bil, samtidig som det er fjernet kjørefelt på fellestraseer der hvor det i Nullalternativ+ er to felt. Færre kjørefelt er også forutsatt i K2–K4, men ikke i like stort omfang som i K1.

I Figur 4-3 vises nivåfall for hvor store andeler av befolkningen som kan nå grunnkretser innen ulike tidsintervaller med kollektivtrafikk. Andelen er normert til befolkning i 2030 som kan nå en grunnkrets innen 80 minutter med dagens kollektivtilbud (=100 prosent). Figur 4-3 og Figur 4-4 inneholder den samme informasjonen som foregående figurer, men på nivåform. I tillegg vises nivået på tilgjengelighetsindikatoren for Basis 2010 og Nullalternativet og Nullalternativ+, i tillegg til for de fire konseptene.

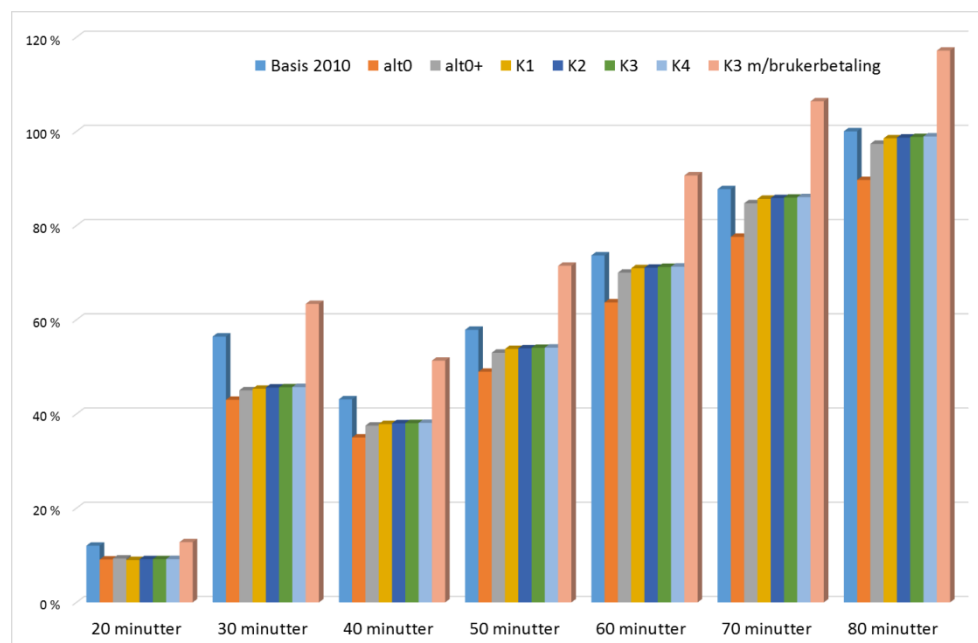
Det er en svært liten andel av befolkningen som ser ut til å kunne nå grunnkretser innen 20 minutter. Intervallet på inntil 20 minutter er rimelig "strengt" for kollektivtrafikk, siden flere reisetidskomponenter her er inkludert i den samlede reisetiden. Her inngår gangtid til/fra stoppested, ventetid på stoppested, påstigning og kjøretid om bord i transportmidlet.

Selv om det kan synes å være små forskjeller mellom nivåindikatorene for tilgjengelighet i K1–K4, gjenfinnes konklusjonen fra foregående figurer om at det er kollektivtilbudet i K3 som betjener den største andelen av befolkningen. Det går dessuten fram at kollektivtilgjengeligheten i 2030 er vesentlig høyere i Nullalternativet og Nullalternativ+ enn i dag (Basis 2010).



Figur 4-3: Kollektivtilgjengelighet. Andel befolkning 2030 som kan nå hver grunnkrets innen ulike tidsintervaller for samlet reisetid med kollektive transportmidler i morgenrush. Sum for alle grunnkretser i Oslo, Akershus og deler av Østfold, Hedmark, Oppland og Buskerud. Normert til befolkning som kan nå en grunnkrets innen 80 minutter med dagens kollektivtilbud (=100 prosent).

Figur 4-4 viser nivåindikatoren for biltilgjengeligheten. Det kommer tydelig fram at framkommeligheten på veinettet blir dårligere i 2030 enn i dagens situasjon. Nivåindikatoren for biltilgjengelighet i 2030 er lavere enn i Basis 2010 for alle konseptene. Årsaken til dette er at biltrafikkveksten fram til 2030 bidrar til mer trengsel på veinettet, dårligere framkommelighet og lengre kjøretider.



Figur 4-4: Biltilgjengelighet. Andel befolkning 2030 som kan nå en grunnkrets innen ulike tidsintervaller for kjøretid med bil i morgenrush. Sum for alle grunnkretser i Oslo, Akershus og deler av Østfold, Hedmark, Oppland og Buskerud. Normert til befolkning som kan nå en grunnkrets innen 80 minutter med dagens trafikksituasjon på veinettet (=100 prosent).

Nullalternativet (Alt.0) for 2030 skiller seg ut med særlig dårlig biltilgjengelighet fordi det ikke inneholder viktige veiprosjekter som er med i Nullalternativ+ og i K1–K4. Blant disse prosjektene er E18 Vestkorridoren og Manglerudtunnelen, og forutsatte bompenger i tilknytning til finansiering av prosjektene bidrar samtidig til å dempe antall bilreiser som belaster veinettet.

K3 i kombinasjon med brukerbetaling for biltrafikken skiller seg ut med spesielt god biltilgjengelighet i 2030. Høyere kjørekostnader gir mindre biltrafikk, mindre trengsel, høyere gjennomsnittshastighet og bedre tilgjengelighet for befolkningen.

4.3.2

Tilgjengelighet beskrevet med kartdata

Nedenfor presenteres endringene i tilgjengelighet i konseptene ved hjelp av kart. Det gjør det mulig å studere endringer i tilgjengelighet på detaljert geografisk nivå. Det er i prinsippet samme tilgjengelighetsmål som nyttes som i foregående Avsnitt, med unntak av at indikatoren er på absolutt form istedenfor relativ form, og at det er tatt utgangspunkt i en reise med samlet reisetid på 45 minutter. Dette har ingen betydning for det visuelle inntrykket av den geografiske variasjonen i tilgjengeligheten.

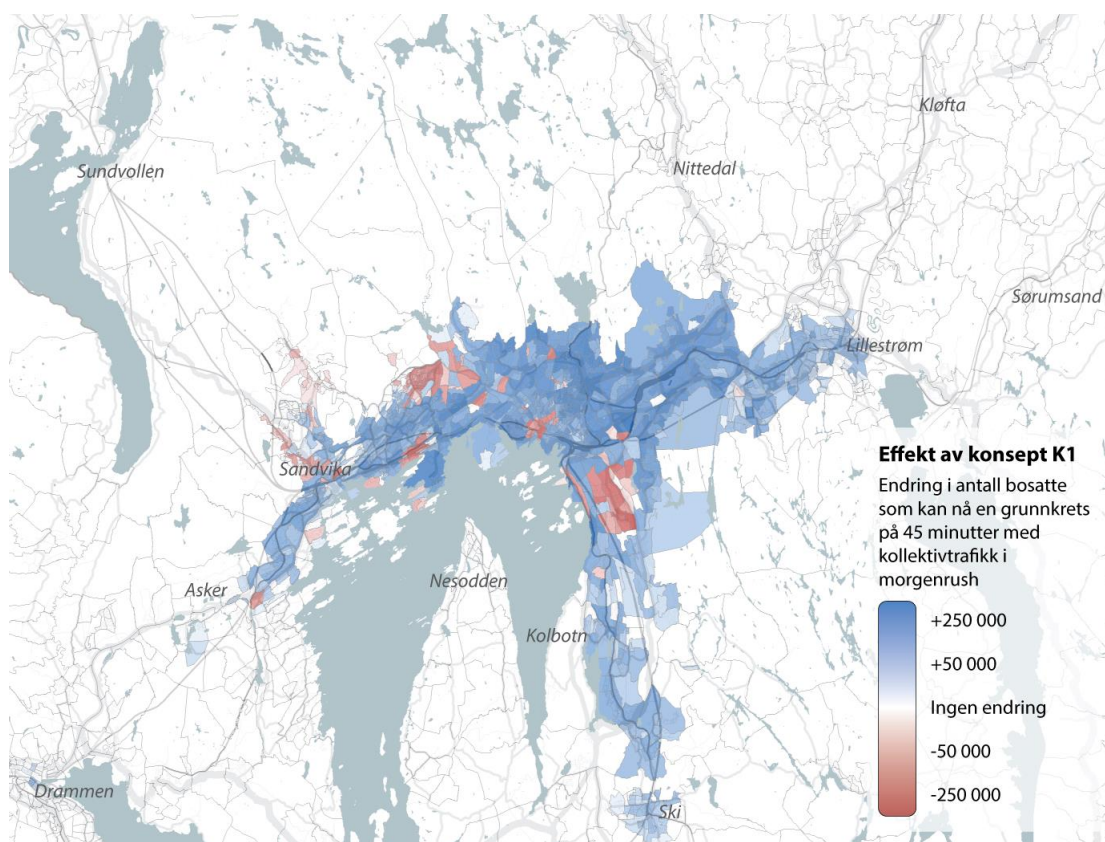
Det er bare effekten av tiltakene og de modellberegnete driftsoppleggene i konseptene som vises. Effekten av store tiltak som uansett gjennomføres i Nullalternativ+, som Fornebu-banen, Kolsåsbanen, Follo-banen, Ringeriksbanen, Ahusbanen, Lørenbanen og Tonsenhagen-trikken ikke er med. Effekt av frekvensøkning på disse banene er imidlertid med.

Kollektivtilgjengeligheten påvirkes sterkt av frekvensen på rutetilbudet. Endring av frekvens fra for eksempel fire til seks avganger i timen på T-banen vil vises som en forholdsvis stor endring i tilgjengelighet i den aktuelle transportkorridoren.

Alle konseptene innebærer at færre busser enn i dag kjører inn til bussterminalen i Oslo sentrum som følge av at mange bussruter fra Akershus får endepunkt utenfor sentrum. Dette er med på å redusere tilgjengeligheten for områder på Grønland og i Bjørvika.

Innføring av ny ruteplan for jernbanen gir forbedringer i lokaltognettet innenfor Ski, Lillestrøm og Asker.

K2, K3 og K4 gir redusert tilgjengelighet i enkeltområder langs Ring 3, på Skøyen og på Ekeberg/Ryen. Dette skyldes en reduksjon i tilbudet på 23 og 24-bussen langs Ring 3 for disse konseptene. En lignende effekt knyttet til 20-bussen gir noe redusert tilgjengeligheten til Frogner og Bygdøy. I begge tilfeller kan dette knyttes til omgjøring av busslinjer til trikkelinjer. At trikken vanligvis oppleves som mer komfortabel enn bussen framkommer imidlertid ikke i tilgjengelighetskartet.

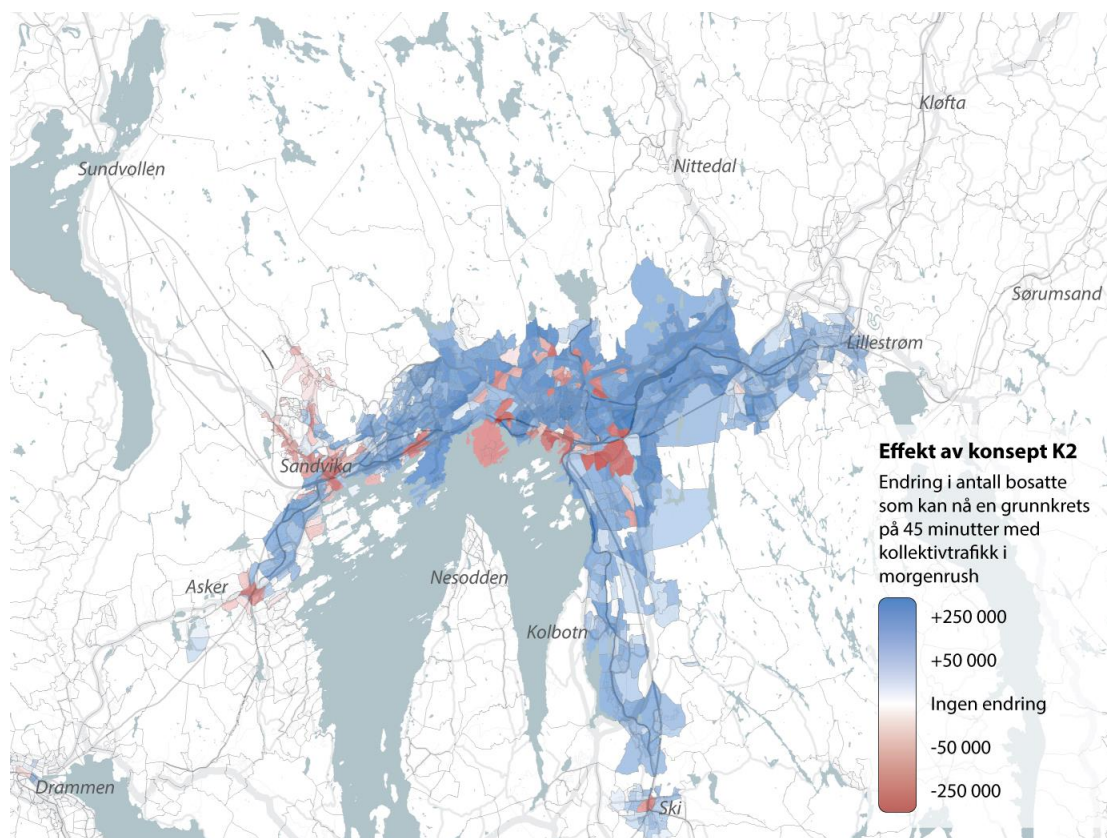


Figur 4-5: Endring i kollektivtilgjengelighet K1. Effekt av tiltakene, drift- og tilbudsopplegg i **K1 Trikk- og busskonseptet** på kollektivtilgjengeligheten, som beregnet i transportmodell.

K1 gir en moderat, men jevn økning av tilgjengeligheten i indre by i Oslo, men har ingen synlig effekt utenfor tettstedene Ski, Lillestrøm og Asker. Stabekk får redusert tilgjengelighet kun på grunn av at et lavere antall tog snus på Høvik stasjon.

T-banelinjene til Østensjø og Bergkrystallen får redusert frekvens sammenlignet med Nullalternativ+, som resulterer i dårligere tilgjengelighet langs disse linjene. Andre grenbaner får økt frekvens fra fire til seks avganger i timen, noe som vises som økt tilgjengelighet i store deler av T-banenettet. Økt frekvens på Ringen øker tilgjengeligheten.

Sandvika og Asker vises med redusert tilgjengelighet, men dette er sannsynligvis kun en effekt av justeringer i rutetilbudet for knutepunktstoppende tog.

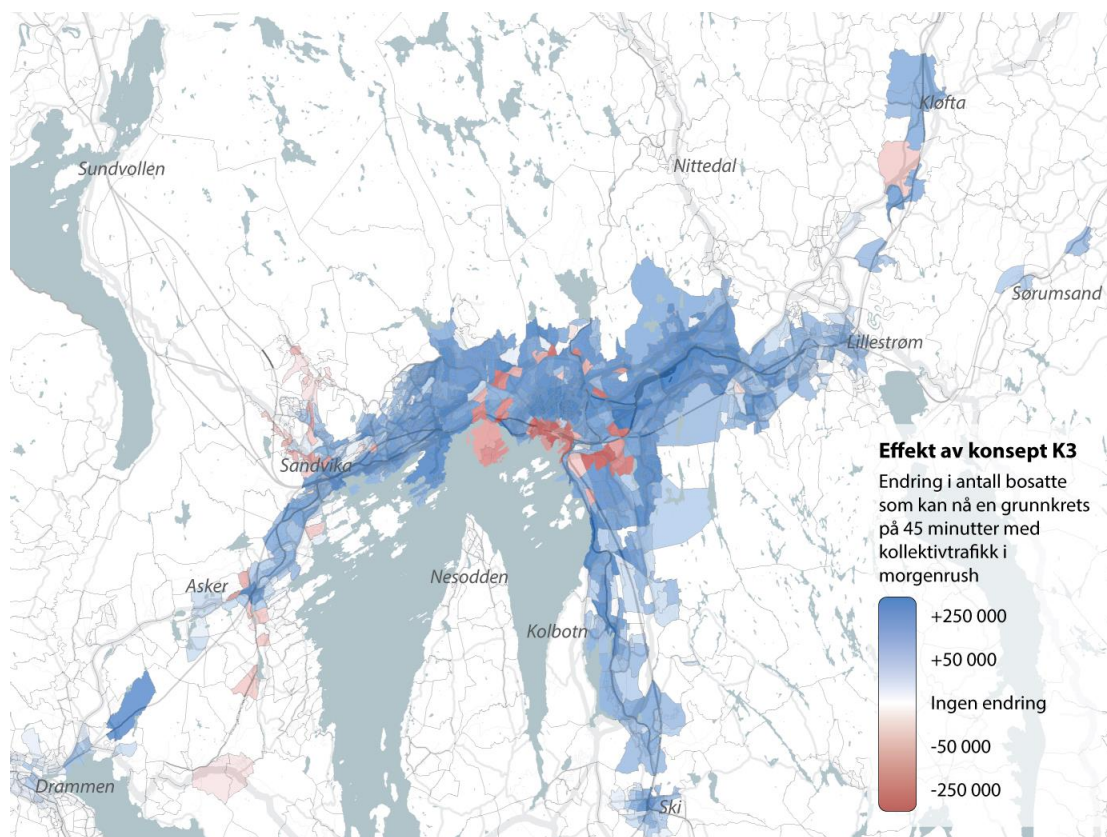


Figur 4-6: Endring i kollektivtilgjengelighet K2. Effekt av tiltakene, drift- og tilbudsopplegg i **K2 T-banekonseptet** på kollektivtilgjengeligheten, som beregnet i transportmodell.

K2 gir som forventet en generell økning i tilgjengelighet langs store deler av T-banenettet. Plasseringen av T-banetunnelen gir bedret tilgjengelighet på Frogner

og på nedre deler av Grünerløkka. Stabekk får redusert tilgjengelighet kun på grunn av at et lavere antall tog snus på Høvik stasjon.

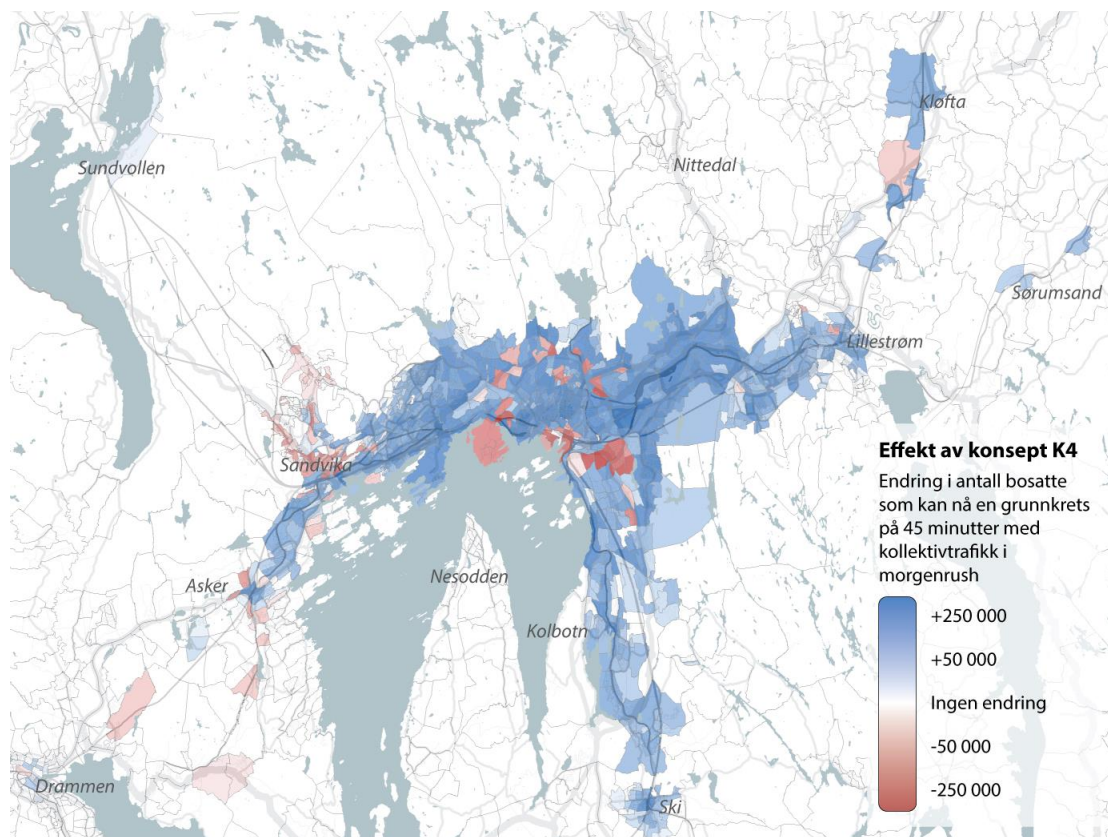
Sandvika og Asker vises med redusert tilgjengelighet, men dette er sannsynligvis kun en effekt av justeringer i rutetilbudet for knutepunktstoppende tog. Effektene av dette blir imidlertid større i K2 enn i K1 på grunn av dårligere flatedekning i Oslo.



Figur 4-7: Endring i kollektivtilgjengelighet K3. Effekt av tiltakene, drift- og tilbudsopplegg i **K3 S-bane og T-banekonseptet** på kollektivtilgjengeligheten, som beregnet i transportmodell.

K3 gir generelt noe høyere tilgjengelighet enn de andre konseptene, men gir redusert tilgjengelighet i hele Oslo Sentrum. Endringer i busstilbud, som er felles for konseptene reduserer tilgjengeligheten til Sentrum, men spesielt for K3 er at T-banetunnelen i K3 går "på tvers" over Bislett og Grünerløkka. K3 gir bedret tilgjengelighet langs alle grenbaner på jernbane- og T-banenettet.

Tilgjengeligheten til Spikkestadbanen reduseres marginalt i konseptet. Dette kan skyldes at den i Nullalternativ+, K1 og K2 er fullstoppende øst for Asker, mens den i K3 og K4 er knutepunktstoppende. Dette gir en noe dårligere tilgjengelighet til småstasjonene på Drammenbanen, ettersom passasjerene som skal til/fra disse må bytte i Asker.



Figur 4-8: Endring i kollektivtilgjengelighet K4. Effekt av tiltakene, drift- og tilbudsopplegg i **K4 Jernbane og T-banekonseptet** på kollektivtilgjengeligheten, som beregnet i transportmodell.

K4 gir en moderat økning av tilgjengeligheten i hele T-banenettet og jernbanenettet, men økningen er generelt mindre enn i K3. Plasseringen av T-banetunnelen i konseptet gir bedret tilgjengelighet på Frogner og på nedre deler av Grünerløkka.

Tilgjengeligheten til Spikkestadbanen reduseres marginalt i konseptet. Dette kan skyldes at den i Nullalternativ+, K1 og K2 er fullstoppende øst for Asker, mens den i K3 og K4 er knutepunktstoppende. Dette gir en noe dårligere tilgjengelighet til småstasjonene på Drammenbanen, ettersom passasjerene som skal til/fra disse må bytte i Asker.

4.4

Antall reiser

Kollektivtrafikkens markedsandel i "dagens situasjon" (Basis 2010) er 18 prosent av alle reiser som inkluderes i transportmodellen RTM23/TramodBy (Oslo, Akershus og deler av Østfold, Hedmark, Oppland og Buskerud), inklusive gåing og sykling. Av motoriserte reiser utgjør kollektivandelen 24 prosent i Basis 2010.

Med utgangspunkt i Basis 2010 beregnes totalt antall reiser i transportmodellens analyseområde å øke med 35 prosent fram til 2030, og med 57 prosent fram til 2060. Det er ytterst marginale forskjeller mellom Nullalternativ+ og K1–K4 når det gjelder samlet antall reiser og reisemiddelfordeling. Selv om antall

kollektivreiser får en prosentvis større vekst enn antall bilturer, blir ikke markedsandelene endret i særlig grad. Dette henger sammen med at bilbruken er den dominerende reisemåten med forholdsvis lav kollektivandel i utgangspunktet.

Analysen viser små forskjeller mellom konseptene når man studerer totalt antall kollektivreiser i modellområdet. Kollektivtilbudet i Nullalternativ+ er i utgangspunktet relativt godt, selv om det er svak kollektivtilgjengelighet på en del reiserelasjoner. Ulik profil i de forskjellige konseptene gir i stor grad økt nytte for eksisterende trafikanter samtidig som det bedrer kapasiteten i kollektivsystemet.

Konseptene gir likevel isolert sett en begrenset endring i transportmiddelfordeling fordi det for en stor del av befolkningen fortsatt oppleves som fordelaktig å benytte personbil, selv med en økt kollektivsatsing. I sum for hele analyseområdet gir derfor konseptene relativt små forskjeller i reiseetterspørsel etter kollektivtrafikk.

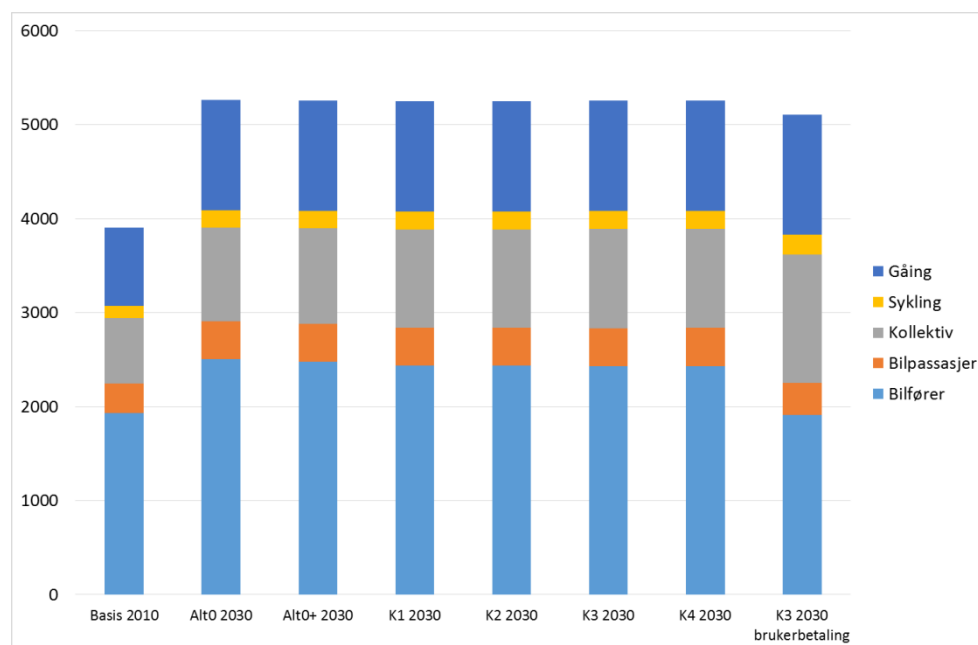
K3 er det konseptet som får beregnet størst antall kollektivreiser, med 52 prosent vekst fram til 2030 og 83 prosent fram til 2060. Dette er 6–7 prosentpoeng høyere vekst enn i Nullalternativ+. Samtidig øker biltrafikken med 26 prosent fram til 2030 og 44 prosent fram til 2060, på tross av restriksjoner for biltrafikken i Oslo og forbedret kollektivtilbud i hele Oslo/Akershus. I 2060 er for øvrig bompengeneinnkreving i tilknytning til E18 Vestkorridoren og E6 Manglerudprosjektet forutsatt å opphøre.

Det er først når vi kombinerer kollektivsatsingen i K3 med en vesentlig brukerbetaling for biltrafikken at markedsandelene endres i avgjørende grad. Det er i modellberegningene for år 2030 antatt en skjematisk prisøkning for biltrafikken (målt i 2011-kroner) på 4 kr/km i rushtidsperioden og 2 kr/km i øvrige tidsperioder.

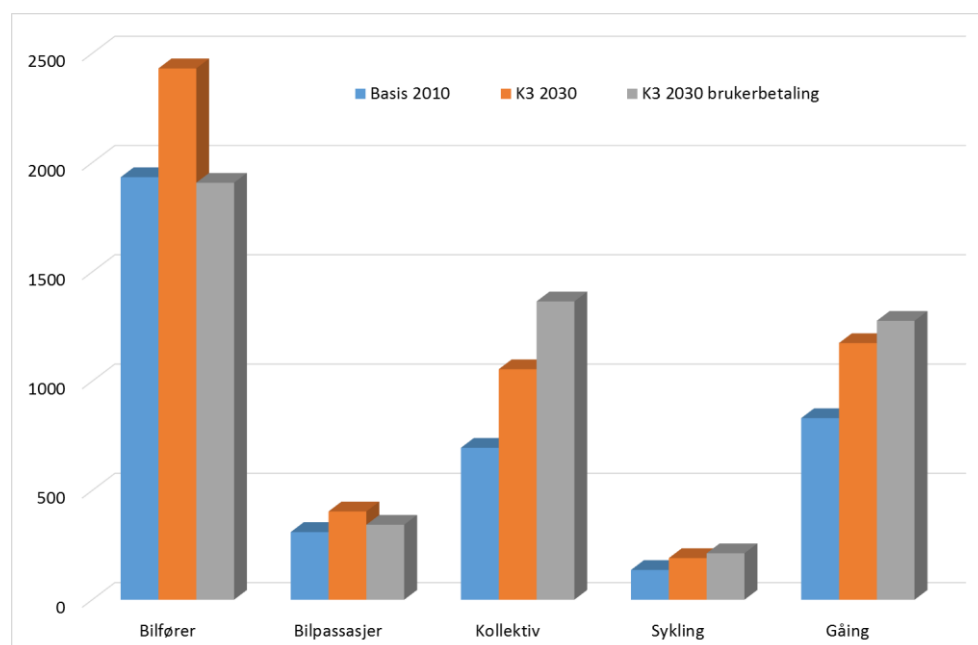
Disse beregningsforutsetningene gjenspeiler hverken optimal kjøprising eller pris på øvrige eksterne kostnader for biltrafikken, men illustrerer potensialet ved å introdusere en eller annen form for brukerbetaling. Modellberegningene viser at det med samordnet virkemiddelbruk kan være mulig å nå målsettingen om at all vekst skal tas med kollektivtransport, gåing og sykling. Eventuell brukerbetaling for biltrafikken må optimaliseres og kombineres med en rekke andre tiltak. Det er ikke mulig med utgangspunkt i denne analysen å konkludere på prisnivå, eller hvordan en eventuell brukerbetaling på veinettet bør implementeres i praksis.

Som følge av at bilbruken i K3 med brukerbetaling for bil blir dyrere, vil en del trafikanter velge å benytte andre transportmidler. Samlet reiseetterspørsel blir naturlig nok også noe lavere med brukerbetaling (4 prosentpoeng lavere). Brukerbetalingen for bil medfører at antall kollektivreiser øker med 96 prosent fram til 2030, noe som er nesten dobbelt så sterk vekst som i K3 uten brukerbetaling for biltrafikken.

Antall bilreiser i 2030 blir omtrent som på dagens nivå når vi kombinerer K3 med brukerbetaling (se Figur 4-9 og Figur 4-10). Antall gående og syklende øker i noen grad. Det er viktig å poengtere at spesifikke tiltak for å øke andelen som velger sykkel som framkomstmiddel ikke fanges opp i modellberegningene.



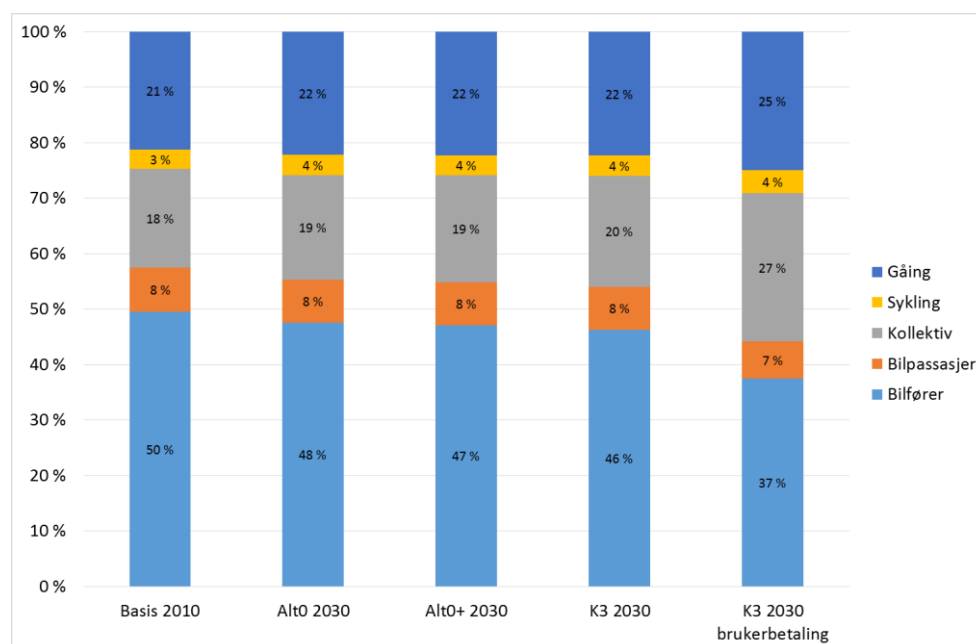
Figur 4-9: Rammetall som viser antall (i 1000) reiser pr. virkedøgn i transportmodellens analyseområde (RTM23+/TramodBy, dvs. Oslo, Akershus og deler av Østfold, Hedmark, Oppland og Buskerud).



Figur 4-10: Antall reiser (i 1000) pr. virkedøgn i år 2030, K3 uten og med brukerbetaling for biltrafikken.

Figur 4-10 viser at K3 med brukerbetaling for biltrafikken gir samme antall bilreiser i 2030 som i Basis 2010, samtidig som antall kollektivreiser øker vesentlig mer enn i K3. Uten brukerbetaling vil biltrafikken øke, samtidig som veksten i antall kollektivpassasjerer blir mer moderat. Også sykling og gåing er beregnet å øke mer dersom det innføres brukerbetaling for biltrafikken.

K1–K4 gir marginale endringer i markedsandeler sammenlignet med Nullalternativ+, jf. Figur 4-11. Det er først når det forutsettes brukerbetaling for biltrafikken at andelen kollektivreiser, gåing og sykling øker sine markedsandeler på bekostning av bilbruken.

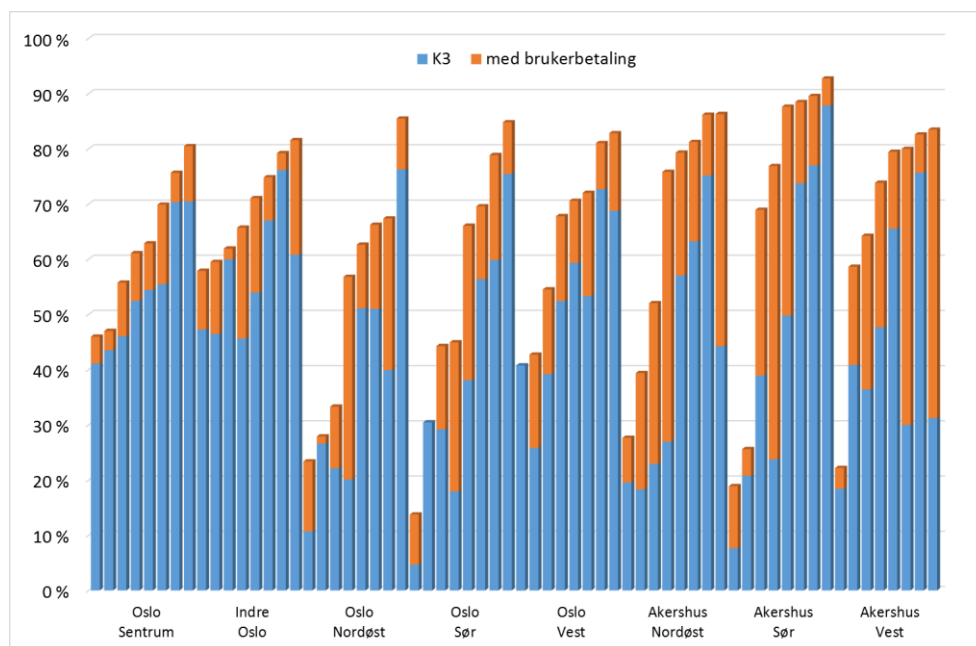


Figur 4-11: Markedsandeler for Basis 2010, Alt.0, Alt.0+ og K3 uten og med brukerbetaling for biltrafikken i år 2030. Transportmodellens analyseområde (RTM23+/TramodBy, det vil si Oslo, Akershus og deler av Østfold, Hedmark, Oppland og Buskerud).

Kollektivtrafikkens markedsandel av motoriserte reiser varierer innenfor analyseområdet.

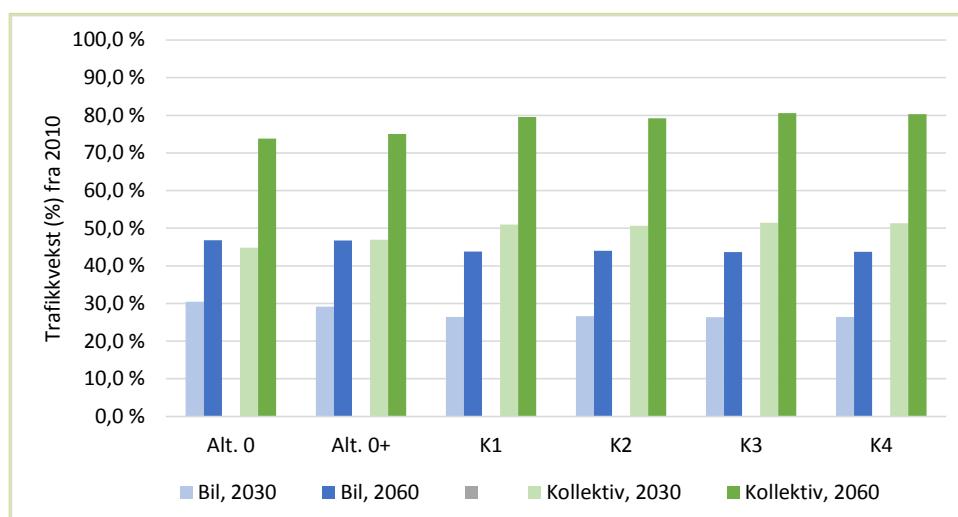
Figur 4-12 viser variasjon i markedsandeler for kollektivreiser i morgenrush, fra aggregerte storsoner i Oslo og Akershus i K3. Figuren viser markedsandeler både med og uten brukerbetaling for biltrafikken. Oslo Sentrum og indre by Oslo har stabilt høye kollektivandeler til øvrige storsoner i K3, noe som henger sammen med at sentrale deler av Oslo har begrenset biltilgjengelighet og spesielt god kollektivbetjening til de fleste andre områder i Oslo og Akershus.

Fra de ytre delene av Oslo og fra soner i Akershus er det større potensial for økte kollektivandeler. Flere reisemål fra disse storsonene har forholdsvis lav kollektivandel i K3, men med antatt brukerbetaling for biltrafikken øker potensialet for kollektivtrafikkens markedsandel også fra de ytre sonene i Oslo og Akershus. Virkningen av kollektivsatsingen i K3 forsterkes i kombinasjon med at det blir dyrere å kjøre bil.



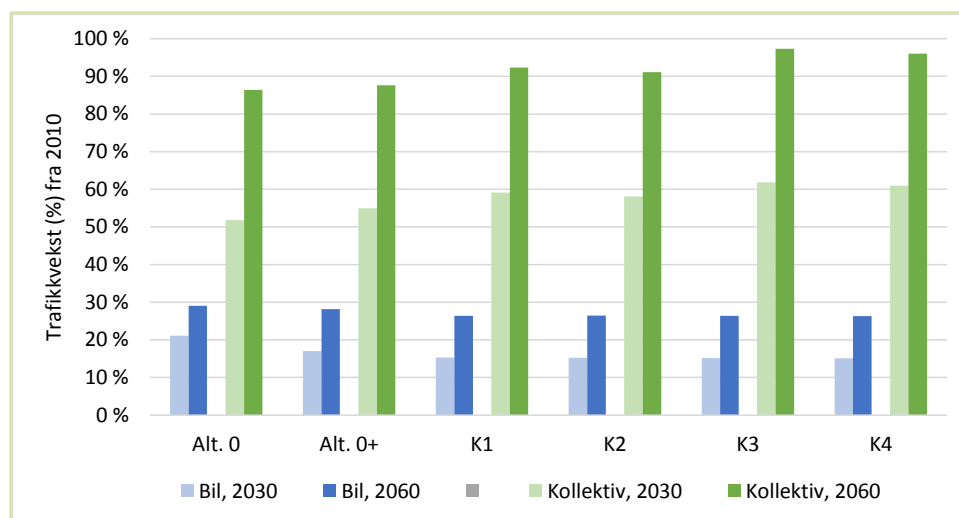
Figur 4-12: Kollektivtrafikkens markedsandeler av motoriserte reiser (bil- og kollektivreiser), K3 i morgenrush 2030. Reiser fra aggregerte storsoner i Oslo og Akershus, til andre storsoner sorter etter markedsandel med brukerbetaling.

Trafikkutviklingen fram til 2030 og 2060 varierer mellom ulike deler av Oslo og Akershus. Et gjennomgående trekk er at antall kollektivreiser øker mer enn antall bilturer. Når man sammenligner prosentvis økning i antall reiser internt i Oslo med gjennomsnittet for Oslo og Akershus (Figur 4-13) er det små forskjeller.



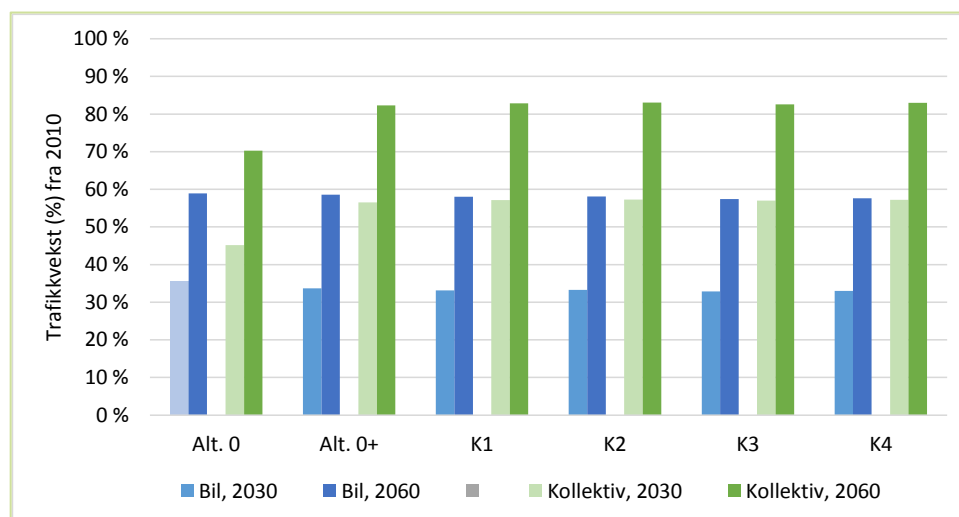
Figur 4-13: Beregnet trafikkvekst fra Basis 2010. Reiser innenfor Oslo og Akershus, som bilfører og kollektivpassasjer. Beregning med transportmodellen RTM23+.

Kollektivtrafikken vokser betydelig mer enn biltrafikken for reiser over fylkesgrensen mellom Oslo og Akershus. Dette vises i Figur 4-14.



Figur 4-14: Beregnet trafikkvekst fra Basis 2010. Reiser mellom Oslo og Akershus, som bilfører og kollektivpassasjer. Beregning med transportmodellen RTM23+.

Også for reiser innenfor Akershus øker kollektivtrafikken mer enn biltrafikken fra 2010 til 2030 (Figur 4-15). Forskjellen mellom alternativer og konsepter i 2030 er beskjeden. De største endringene i reisemiddelvalg er en konsekvens av tilbudsforbedringer i Nullalternativet (blant annet Fornebu-banen og Follo-banen) og mer konsentrert arealbruk.

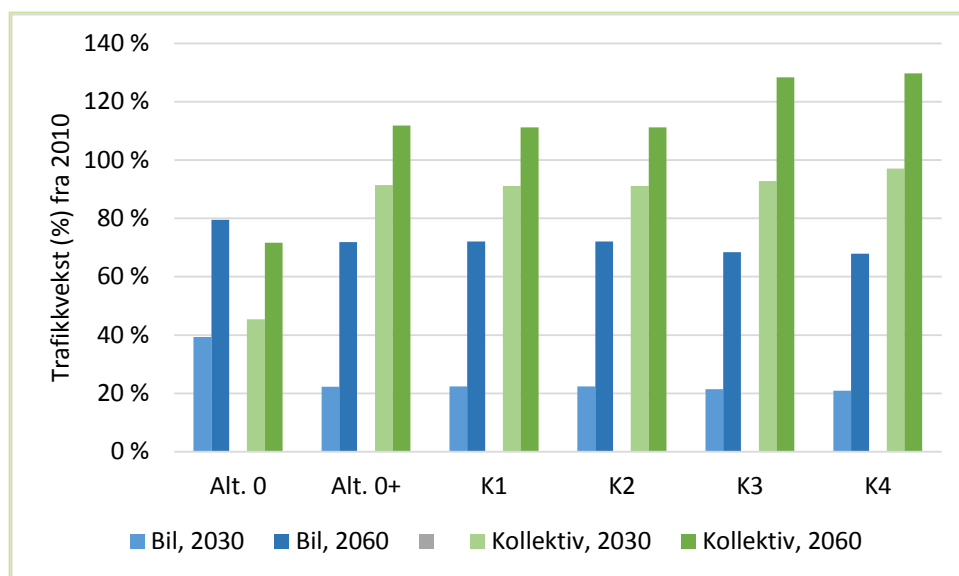


Figur 4-15: Beregnet trafikkvekst fra Basis 2010. Reiser innenfor Akershus, som bilfører og kollektivpassasjer. Beregning med transportmodellen RTM23+.

Over Akershus' yttergrense beregnes [1] 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 Vestkorridoren og

E6 Manglerudprosjektet demper biltrafikkveksten i Nullalternativ+ til 22 prosent, mens veksten i kollektivtrafikken doubles til 91 prosent.

I 2060 er det forutsatt at bompengefinansieringen for disse veiprojektene er avvirket, noe som igjen fører til relativt høyere vekst i biltrafikken.



Figur 4-16: Beregnet trafikkvekst fra Basis 2010, reiser over Akershus' yttergrense. Beregning med IC-modellen [1].

Tabell 4-2 vises endringer i antall reiser i konseptene sammenlignet med Nullalternativ+. Innenfor Oslo og Akershus beregnes for alle konsepter en større reduksjon i antall reiser som bilfører, sammenlignet med økningen i antall kollektivreiser. Antall reiser som bilpassasjer samt gåing og sykling er tilnærmet uendret. Dette innebærer at det også finner sted færre reiser totalt i konseptene enn i Nullalternativ+, noe som skyldes restriktive tiltak for bruk av bil.

Tabell 4-2: Personturer (1000) pr. virkedøgn 2030, endring sammenlignet med Nullalternativ+. Reiser innenfor Oslo og Akershus. Beregnet med RTM23+.

	Alt. 0	K1	K2	K3	K4
Kollektiv	-18	34	31	38	37
Bilfører	20	-42	-40	-43	-43
Bilpassasjer	2	-1	-1	-1	-1
Gåing	-1	0	0	-1	-1
Sykling	0	0	0	-1	0
SUM	3	-9	-10	-7	-8

Tabell 4-3 viser sammensetning av trafikkveksten over Akershus' yttergrenser, beregnet med IC-modellen [1]. Her finner vi de største forskjellene i antall reiser mellom Nullalternativet og Nullalternativ+, og endringen i biltrafikken er i alle konsepter mindre enn endringene i kollektivtrafikken. For lengre reiser bidrar bedret kollektivtilbud også til at samlet trafikk vokser (ny trafikk).

Tabell 4-3: Personturer (1000) pr. døgn 2030, endring sammenlignet med Nullalternativ +. Reiser over Akershus' yttergrense. Beregnet med IC-modellen Østlandet [1].

ÅDT	Alt. 0	K1 og K2	K3	K4
Kollektiv	-11	0	4	5
Bilfører	6	0	-3	-3
SUM	-4	0	2	1

4.5

Trafikk- og transportarbeid

Transportarbeidet målt i personkilometer er beregnet pr. transportmiddel, for dagens situasjon (Basis 2010) og for de ulike konseptene i år 2030. Med små endringer i gjennomsnittlig belegg i personbilene fra dagens situasjon til 2030, vil trafikkarbeidet for bil (kjøretøykilometer) følge utviklingen i transportarbeid (personkilometer). Målt med persontransportarbeidet fås et likartet bilde av markedsandeler som målt med antall reiser.

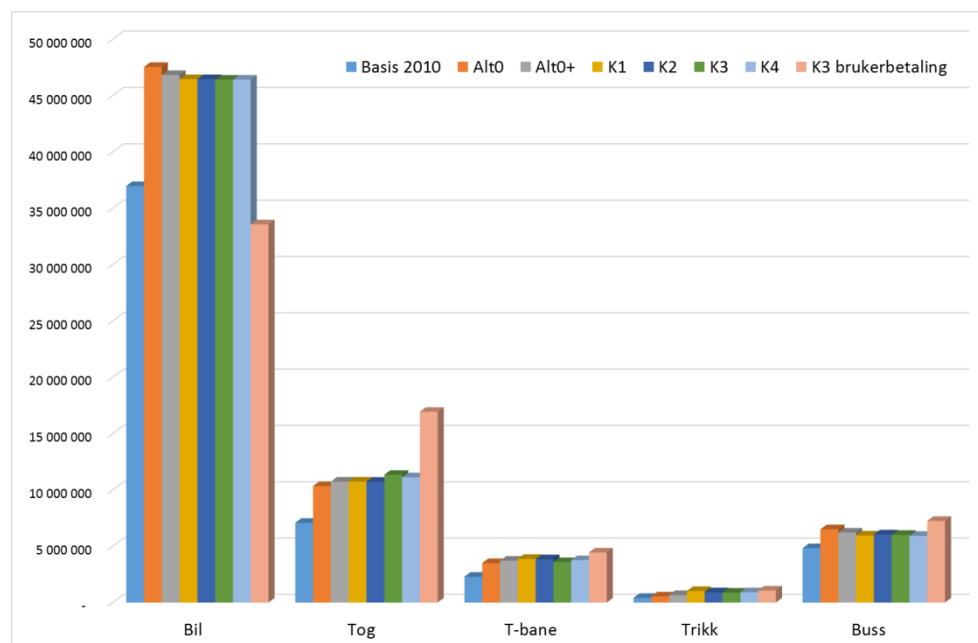
Siden de forskjellige kollektive driftsartene har ulike fortrinn med hensyn til geografisk dekningsområde og reiselengde, er virkningen av konseptene litt forskjellig for tog, T-bane, trikk og buss. Dette er vist i Figur 4-17.

K1- K4 gir litt lavere transportarbeid for personbil, og litt høyere for kollektive transportmidler, sammenlignet med Nullalternativ+ i år 2030. Forskjellen mellom konseptene i persontransportarbeidet med bil (og trafikkarbeid – målt i kjøretøykilometer) er imidlertid ytterst marginal når vi holder konseptet med brukerbetaling utenfor.

Med brukerbetaling i K3 reduseres imidlertid transportarbeidet med personbil markant over døgnet, faktisk til et nivå som er lavere enn hva som er beregnet for dagens situasjon (Basis 2010). Antall bilreiser havner på tilnærmet samme nivå som dagens situasjon (se Kapittel 4.4). Dette indikerer at forutsetningen om brukerbetaling, slik den her er implementert i modellberegningene har størst innvirkning på de lengste reisene innenfor analyseområdet (Oslo/Akershus med randområdet). Forklaringen på dette er at kostnadsøkningen for biltrafikken er koblet til kjørelengde.

Endret transportmiddelfordeling som følge av forutsatt brukerbetaling fører derfor til at det er toget som får den største økningen i utført persontransportarbeid, siden dette er den kollektive transportformen som konkurrerer best på de lengste reiserelasjonene i analyseområdet. Dersom brukerbetalingen i stedet knyttes til bestemte betalingspunkter pr. reise, vil kostnadsøkningen for bilbruk være relativt sett mindre for de lengste reisene, og effekten desto større for bilreiser på korte avstander. Dette gjelder ikke ubetinget, men gjelder dersom det blir ulike bomringmodeller (for eksempel bomringer

utenfor hverandre) slik at det ikke blir trafikantbetaling for reiser i de ytre delene av analyseområdet før man møter den første bomringen.



Figur 4-17: Transportarbeid pr. transportmiddel for dagens situasjon (Basis 2010) og konsepter i år 2030. Personkilometer pr. virkedøgn.

På bakgrunn av beregningsresultatene for transportarbeid er det nærliggende å konkludere med at de forutsatte nivåene for brukerbetaling påvirker reisetterspørselen i stor grad når det gjelder beregningsår 2030.

Vi gjør oppmerksom på at beregningene er basert på en rent teoretisk modell med bare to satser, der det ikke er tatt hensyn til hvordan registrering og innkreving skal kunne skje i praksis. En eventuell brukerbetaling som trafikkregulerende virkemiddel bør implementeres på en mer målrettet og differensiert måte mot ulike markedssegmenter, tidspunkter og områder.

Analysen illustrerer likevel at trafikantbetaling potensielt kan bidra til å nå nullvekstmålet for biltrafikken. Det ligger utenfor rammen av KVU-en å utrede hvordan et eventuelt system for brukerbetaling bør utformes på mer detaljert nivå. Å utforme et slikt system reiser en rekke praktiske, kostnadmessige, teknologiske og personvernmessige problemstillinger.

4.6

Endret nytte for trafikantene

Trafikantnyten, eller konsumentoverskuddet for trafikantene, beregnes separat for bil og kollektiv på hver enkelt reiserelasjon mellom grunnkretser i transportmodellens analyseområde.

Endret trafikantnytte (målt i persontimer) for reisetidsendringer beregnes i prinsippet som:

$$\Delta Nytte = -0,5 * (Reiser_{Konsept} + Reiser_{Referanse}) * (Tid_{Konsept} - Tid_{Referanse})$$

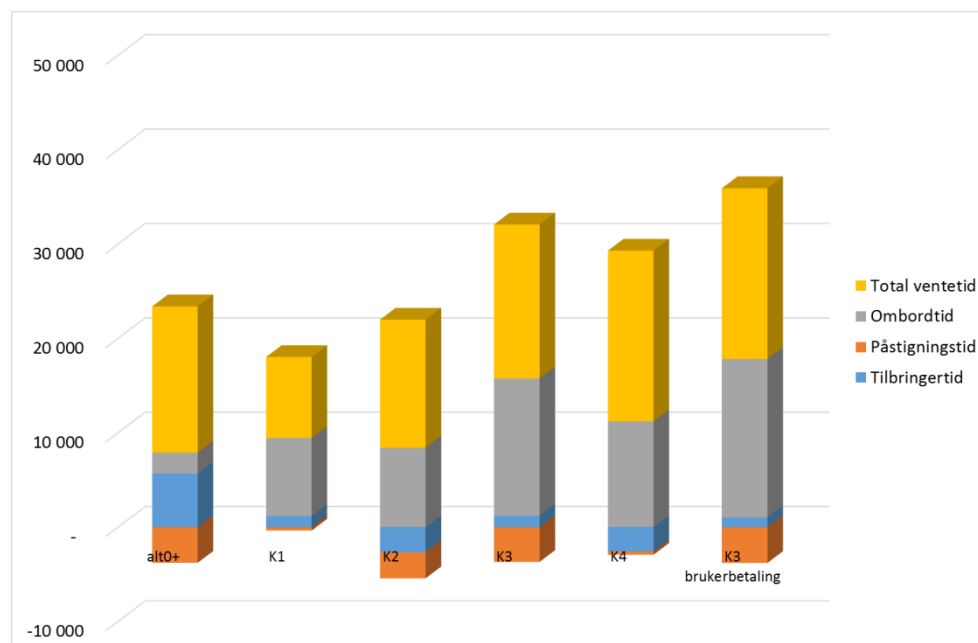
Endret trafikantnytte beregnes både for reisetid og for reisekostnad. Ved å legge til grunn ulike tidsverdier (trafikantenes betalingsvilje for redusert reisetid) for ulike reisehensikter, transportmidler og reiselengder kan vi samlet endring i konsumentoverskudd. Trafikantnyttens er en beregnet kroneverdi av redusert reisetid og endring i reisekostnad som følge av konseptene, sammenlignet med referansesituasjonen. I den samfunnsøkonomiske analysen veies trafikantnyttens, sammen med øvrig nytte ved konseptene opp mot kostnadene (kostnader utover trafikantenes egne kostnader).

Trafikantnyttens for kollektivtrafikk er beregnet for samlet antall reiser mellom grunnkretser innenfor Oslo, Akershus, Røyken, Hurum, Hole, Ringerike, Hadeland, Sør-Odal og Kongsvinger. Trafikantnytteberegningene for kollektivpassasjerer som er beregnet ved hjelp av RTM23+ omfatter ikke reiser med start- og/eller endepunkt utenfor dette området.

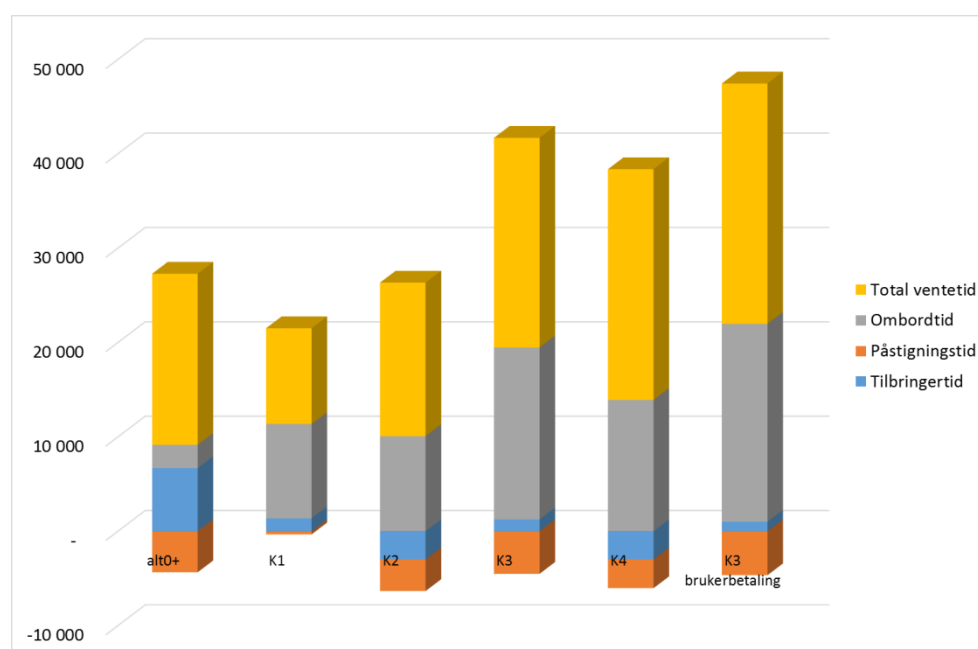
Trafikantnyttens for kollektivreiser på reiserelasjoner utenfor dette området er ivaretatt i egne beregninger med IC-modellen [1]. Trafikantnytte for bilreiser er beregnet for all trafikk som inngår i RTM23+, inklusive "faste" framskrevne bilturer som ikke beregnes i etterspørselsmodellen TramodBy.

Beregningene er spesifisert på periodene rush og ikke-rush, for ulike reisetids- og kostnadskomponenter for bil- og kollektivreiser. Aggregert fordeling mellom ulike reisehensikter brukes til å anslå gjennomsnittlige tidsverdier som benyttes i nyttekostnadsanalysen [1]. Nytteendringene for de ulike tidsperiodene er blåst opp til persontimer pr. virkedøgn via omregningsfaktorer kalibrert for dagens situasjon.

Det er K3 som kommer best ut med hensyn til økt nytte for kollektivpassasjerene, først og fremst på grunn av kortere reisetid om bord i transportmidlet og kortere ventetid. I beregningseksemplet med K3 i kombinasjon med brukerbetaling for biltrafikantene, øker nytten for kollektivpassasjerene ytterligere som følge av et høyere antall kollektivreiser (overført fra bil), jf. Figur 4-18 og Figur 4-19.



Figur 4-18: Endret trafikanytte for kollektivpassasjerer, målt i timer pr. virkedøgn år 2030. Spesifisert på ulike reisetidskomponenter. Nytteendring for Alt.0+ er beregnet i forhold til Alt.0, mens nytteendring for K1–K4 er beregnet i forhold til Alt.0+.



Figur 4-19: Endret trafikanytte for kollektivpassasjerer, målt i timer pr. virkedøgn år 2060. Spesifisert på ulike reisetidskomponenter. Nytteendring for Alt.0+ er beregnet i forhold til Alt.0, mens nytteendring for K1–K4 er beregnet i forhold til Alt.0+.

Økt antall kollektivreiser i konseptene innebærer samtidig en viss reduksjon i antall bilreiser, sammenlignet med Nullalternativ+, også uten brukerbetaling. Dette skyldes bedre kollektivtilbud i K1–K4 i kombinasjon med restriktive tiltak for bilbruk i Oslo (blant annet redusert pareringstilgang). Færre biler i

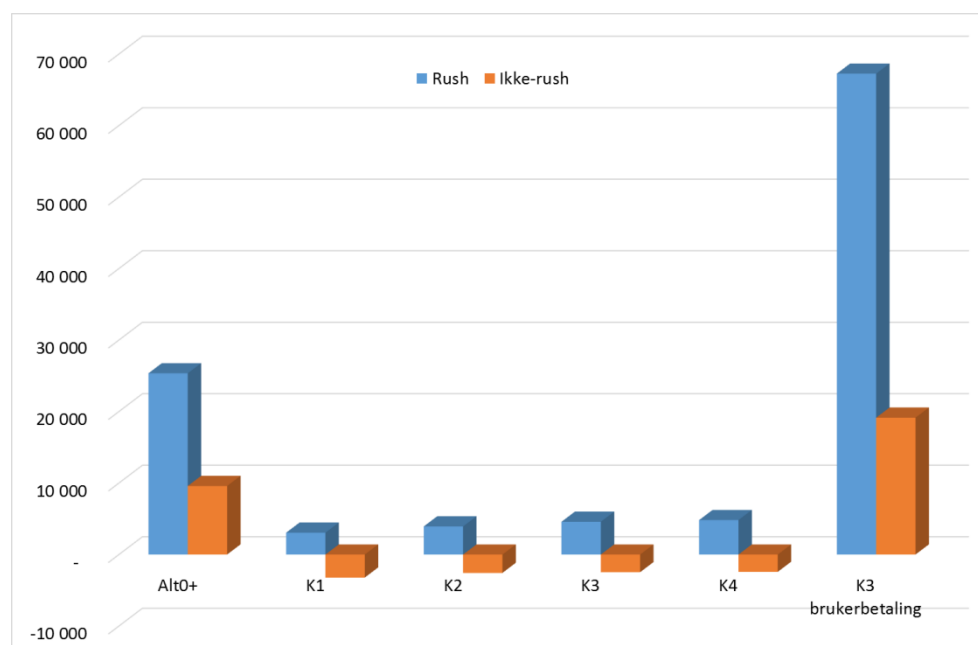
rushtidsperioden fører til bedre framkommelighet og kortere reisetider, noe som betyr økt nytte for de som likevel velger å kjøre bil.

I perioden utenom rush blir det imidlertid beregnet et samlet nyttetap for bilistene i K1–K4 (se Figur 4-20). I K1–K4 fører bedre kollektivtilbud til færre biler på veiene. I rushtid når det i utgangspunktet er trengsel medfører dette redusert reisetid sammenlignet med Nullalternativ+.

I perioden utenom rush, når det i utgangspunktet ikke er trengsel, får man ikke denne gevinsten. I denne perioden får man derimot kun effekten av økt reisetid på enkelte relasjoner som følge av endringene i veikapasitet og hastighet som er gjort i K1–K4, men ikke i Nullalternativ+. I tillegg er antall kjørefelt redusert i gater med nye trikkelinjer, for eksempel på Ring 2, som ligger inne i K1–K4. I rush ser det ut til at gevinsten av mindre trengsel er større enn ulempene ved restriksjonene.

Innføring av brukerbetaling i K3 innebærer en betydelig kostnadsøkning for bilbruken, noe som gir vesentlig endret transportmiddelfordeling både i rushtidsperioden og utenom rush.

De som på tross av brukerbetaling velger å benytte personbil som transportmiddel, vil oppleve vesentlig mindre trengsel enn i Nullalternativ+ (og K3 uten brukerbetaling). Disse får isolert sett en økt nytte som følge av redusert reisetid, men samtidig et nyttetap på grunn av de økte kostnadene. Denne problemstillingen er beskrevet nærmere i Samfunnsøkonomiske vurderinger [1].



Figur 4-20: Endret trafikanntytte i form av redusert kjøretid for bilførere, målt i timer pr. virkedøgn år 2030, fordelt på rushtid og ikke-rush. Nytteendring for alt0+ er beregnet i forhold til alt0, mens nytteendring for konseptene K1–K4 er beregnet i forhold til alt0+. Nyttetap som økte kostnader på grunn av brukerbetaling er ikke inkludert i figuren.

4.7**Resultater for driftsarter/produkter**

Beregnet reiseetterspørsel fra TramodBy er slått sammen med faste turmatriser for RTM23+ (eksternturmatriser, flyplassrelaterte turmatriser og godsmatrise) i henhold til andeler i prosedyre for matrisekonstruksjon for tidsperiodene morgenrush og dagperiode.

Turmatriser for kollektivreiser er nettutlagt i modellverktøyet Emme, og det er produsert rapportfiler med passasjerbelastning på linjer med av-/påstigende på stoppesteder og på lenkesegmenter. Dette har dannet grunnlag for kapasitetsvurdering av forutsatt kollektivtilbud i konseptene samt sammenstilling av resultater for ulike driftsarter/produkter, hvor passasjergrunnlaget fra nettutlegging i Emme er bearbeidet med hensyn til linjeprofil [1].

5 Brukerbetaling som trafikkregulerende virkemiddel

5.1

Innledning

Brukerbetaling for bilistene er et økonomisk virkemiddel som kan dempe trafikkveksten. Modellberegningene av et hypotetisk system for brukerbetaling tilsvarende en økt kilometerkostnad på 4 kr. i rush og 2 kr. utenom rush indikerer at man vil kunne se en betydelig overgang fra personbil til kollektivtrafikk samt gåing/sykling, samt en viss nedgang i totalt antall reiser.

Også reisemønsteret vil endres betydelig. Reisemål i områder med svakt kollektivtilbud erstattes av reisemål i områder med godt kollektivtilbud. Det blir flere motoriserte reiser i Oslo, men vesentlig færre innenfor Akershus. For jernbanen bidrar brukerbetalingen for veitrafikken til vesentlig større trafikkvekst for knutepunktstoppende tog enn for S-bane.

Også på T-banen fører brukerbetalingen for bilistene til varierende økninger i trafikken over ulike snitt. Beregningene med transportmodellen RTM23+ tyder på at en brukerbetaling i denne størrelsesorden i seg selv vil kunne være mer enn tilstrekkelig til å stabilisere veitrafikken på dagens nivå til 2030. Beregningene er ikke noe forsøk på å illustrere et praktisk realistisk system for brukerbetaling, men er gjennomført for å illustrere at prisbaserte virkemidler i trafikken kan ha stor effekt.

5.2

Mulige samfunnsøkonomiske gevinster

Det er samfunnsøkonomiske argumenter for å ha brukerbetaling utover dagens nivå på bompengesatsene rundt Oslo. Beregninger tyder på at dagens køsituasjon påfører hver enkelt trafikant de andre trafikantene tidskostnader (eksterne kostnader) som er høyere enn dagens bompengesatser. Med en brukerbetaling som tvinger bilistene til å betale for disse kostnadene, vil en del trafikanter la være å reise eller legge reisene til andre tidspunkt. De «gjenværende» bilistene vil betale brukerbetalingen, men vil oppleve bedre framkommelighet. I det ligger den potensielle samfunnsøkonomiske gevinsten. At man som følge av denne økte framkommeligheten kan utsette kostbare investeringer i veinettet, er også en viktig samfunnsøkonomisk gevinst.

En teoretisk optimal brukerbetaling for køkostnader hver bilist påfører andre trafikanter vil variere med tid, sted og køsituasjon. Eksisterende systemer for bompenger i Norge og andre land avviker mye fra et slikt hypotetisk system.

Bompengeringen rundt Oslo er utformet for å finansiere utbygging av transportinfrastruktur, og har hatt samme pris ved passering uansett tidspunkt. Likevel har den hatt klare trafikkregulerende effekter. Bompengesystemene i Trondheim, og nylig også vedtatt i Bergen, har tidsvarierende satser for passering. Veiprisingsmodeller med priser som varierer over døgnet har lenge vært i drift i Stockholm (siden 2007) og Gøteborg. Singapore, London og Milano er andre byer der trafikantene må betale for å kjøre på dagtid men ikke på kveldstid og i helgene.

Den såkalte "trengselsskatten" i Stockholm er grundig evaluert og anses å være en suksess [9]. Den er basert på en bompengering som i Oslo, men med betaling ved passering i begge retninger, og med en sats som varierer over døgnet (lavere midt på dagen, gratis kveld og natt, i helgene og i juli).

Evalueringene tyder på at skatten har redusert personbiltrafikken gjennom bompengeringen med drøyt 20 prosent på varig basis. Effektene som ble målt i ettertid var enda sterkere enn hva som ble predikert av modellanalyser i forkant – analyser som mange anså som for optimistiske med hensyn til å dempe trafikken. Enda mer dramatisk enn nedgangen i trafikken var nedgangen i køer, forsinkelser og uforutsette variasjoner i reisetiden.

Reduksjonen i køer viste seg å bli vesentlig mye større enn hva som var antatt på forhånd og hva som ble predikert av de transportmodellene som ble benyttet (modellene er av samme type som de som benyttes i denne utredningen).

5.3 Dagens køsituasjon og køkostnader

Beregninger av marginale eksterne køkostnader i Oslo indikerer at de er langt høyere enn dagens bompengesatser. Estimert i [10] gir eksterne køkostnader på 35 kr. pr. biltur i morgenrushet og 46 kr. i ettermiddagsrushet i 2010, som gjennomsnitt for Oslo. Dette er langt høyere enn dagens bompengesatser, som omregnet som om bompengene ble innkrevet ved passering i begge retninger, er hhv 14 kr. (indre ring) og 21 kr. (inkludert Bærumsringen).

Beregningene tyder dessuten på at det er svært store *geografiske variasjoner i køkostnadene* internt i Osloregionen. I morgenrushet er de spesielt høye for reiser fra Asker/Bærum og inn mot Oslo og relativt sett lave for reiser innenfor bomringen. I ettermiddagsrushet er de særlig høye fra Oslo sentrum i retning nordlige deler av Akershus, og moderate på reiser mellom Oslo og Asker/Bærum.

Selv om denne typen beregninger er usikre, tilsier likevel estimatene, sammen med observerte variasjoner i forsinkelser og trafikk, at det i dag er store variasjoner i køkostnadene etter tid og sted i Oslo og Akershus. I fremtiden kan dette bildet bli annerledes. Økende trafikk vil bidra til stigende køkostnader mens økt kapasitet i veinettet vil trekke køer og køkostnader ned. Samlet sett er det grunn til å regne med økende køkostnader over tid.

5.4 Trafikkutvikling og kjøprising i fremtiden

Framskrivningene av trafikkutviklingen i konseptene tilsier en vekst i biltrafikken fra 2010 på om lag 28 prosent til 2030 og 45 prosent til 2060. Økt bruk av prisbaserte virkemidler kan settes i verk for å utnytte eksisterende veikapasitet best mulig. Dette kan gjøres basert på dagens og framtidige bomringer, ved at økningen i satsene varieres med tidspunkt, som det i dag gjøres i Stockholm, og kanskje også med sted, og der satsene kan oppdateres avhengig av hvordan køsituasjonen endres over tid.

Man kan også legge inn flere bomstasjoner for å komme nærmere en situasjon der også *kjørelengden* i køsituasjoner påvirker trafikantenes betaling. Det sentrale for å utnytte prismekanismen best mulig, er å ha systemer der kjøprisen blir høyere desto lengre man kjører, noe som i begrenset grad ivaretas av bompengeringer.

5.5 Fordelingseffekter

Et av de vanligste argumentene mot kjøprising er at den virker sosialt urettferdig, siden de med lavest inntekt vil rammes hardere enn andre når de betaler kjøprisen. På den andre siden kan kjøprising ramme de med høyest inntekt hardest, hvis bilførerne gjennomgående har høyere inntekt enn de kollektivreisende.

Det er gjort flere undersøkelser om hvem som kjører mest i rushtiden. Bildet er generelt at følgende grupper er overrepresentert: Menn, personer med høy inntekt og personer med høy utdanning [12]. Men det er selvsagt variasjon rundt disse tendensene. En velferdsanalyse for Stockholm, der effekten både av bedret framkommelighet for biler og betalingen av kjøprisene er inkludert, viser liten systematisk samvariasjon mellom inntekt og velferdsendring [9].

Viktig for fordelingsvirkningene er også hva bompenginntektene benyttes til. Et generelt poeng er at legges det til grunn at bompengene benyttes til skattelette, øker velferden til alle inntektsgrupper. Grunnen er at innbyggerne får refundert bompengene i form av lavere skatt i varierende grad, samtidig som de høster gevinsten i form av bedre framkommelighet og mindre tid i kø.

5.6 Kjøprising, politiske vedtak og holdninger i befolkningen

Kjøprising i storbyområder møter gjennomgående betydelig motstand fra befolkningen. I byer der man har innført slike ordninger har det vært en tendens til at velgerne, tross opprinnelig motstand, er blitt mer positive til bompengordninger når ordningen har fått virke en stund.

I UK var det tidlig på 2000-tallet folkeavstemninger i flere byer før kjøprising var forsøkt, og velgerne gikk mot slike ordninger. I London ble kjøprisingsordningen innført ved ordinære vedtak i politiske organer. I etterkant synes befolkningen å akseptere ordningen. I Stockholm var det en folkeavstemning etter en omfattende debatt og et forsøk der man først hadde trengselsskatt, dernest tok den bort igjen en kort periode og til slutt holdt folkeavstemning. Den gav flertall for å innføre skatten.

Nesten alle byene som har innført trengselsavgifter har erfart at folkemeningen har blitt mer positiv til ordningen etter at systemet ble innført [9]. De svenske forskerne som evaluerte ordningene i Stockholm, konkluderer med at det ikke er bedre kunnskap om de positive effektene på trafikk og framkommelighet som forklarer økningen i oppslutning om veiprisingssystemene etter at de er etablert. Innføringen i Stockholm må ses på bakgrunn av at man først hadde et forsøk der folk faktisk kunne observere effektene på trafikken, etterfulgt av en periode uten bompenger, da man igjen kunne se at trafikken igjen økte, og til slutt fulgt av en folkeavstemning.

I Gøteborg økte andelen som i spørreundersøkelser svarte at de ville svare "ja" i en hypotetisk folkeavstemning, fra 33 prosent før innføringen av systemet til 50 prosent ett år senere. I Oslo var andelen som var negative til bomringen ved oppstarten i 1989 på 70 prosent. Andelen som var positiv økte fra ca. 30 til 45–50 prosent og var stabil på dette nivået fram til ca. år 2010. De siste årene har andelen som anser at innføringen av bompenger var positivt, økt noe til i underkant av 50 prosent [11].

6 Referanser

- [1] KVU Oslo-Navet (2015). *Vedleggsrapport nr. 6. Samfunnsøkonomiske vurderinger.*
- [2] Møreforskning Molde AS (2013). *TraMod_By Del 1: Etablering av nytt modellsystem. Revidert utgave av rapport 1203.* Rapport nr. 1313.
- [3] Transportøkonomisk institutt (2013). *Transportkonsekvenser av ulike utbyggingsalternativer i Regional plan for areal og transport i Oslo og Akershus.* TØI-rapport 1267/2013.
- [4] Norconsult AS (2013). *Transportanalyse for Oslos kommuneplan KP2013.* Rapport, ISBN 978-82-7827-050-9.
- [5] Norconsult AS (2015). *Bedre samsvar mellom modell og virkelighet, RTM23+.* Oppdrag for PROSAM. Kommende rapport, utarbeidet i perioden september 2013 til januar 2014, med suppleringer i 2015.
- [6] www.ssb.no (2014). *Befolkningsframskrivinger, 2014–2100.* Publisert 17. juni 2014
- [7] Oslo kommune Plan og bygningsetaten (2014). *Befolkningsframskriving for grunnkretser i Oslo, fordelt på kjønn- og aldersgrupper.* Datafil mottatt 3. juli 2014 (Oslo_demografi_sonedata_2030_utarbeidet_0714.xlsx)
- [8] Plansamarbeidet (2014). *Sone- og demografidata 2030 for Akershus Modell 3.* Datafil mottatt fra Ruter AS (Alt3a_demografi_og_sonedata_2030_13032013.xlsx)
- [9] Eliasson, J. (2014): *The Stockholm congestion charges: an overview.* CTS Working Paper 2014:17. Centre for Transport Studies. Stockholm.
- [10] Rekdal, J. O. I. Larsen, C. Steinsland og W. Zhang (2012). *Eksempler på analyser av køprising med TRAMOD_BY.* Rapport 1208. Møreforskning Molde.
- [11] Prosamrapport (2010). *Holdningsundersøkelse om bomring, trafikk og kollektivtilbud i Oslo og Akershus 1989–2014.*
- [12] Aas, H., H. Minken og H. Samstad (2009). *Myter og fakta om køprising.* TØI-rapport 1010/2009. Transportøkonomisk institutt.
- [13] Transportøkonomisk institutt (2013). *Trafikkprognoser OSL 2013-40.* TØI-arbeidsdokument av 50495. 16. desember 2013.
- [14] Ruter AS (2011). *K2012, Ruters strategiske kollektivtrafikkplan 2012–2060.* Ruterrapport 2011:10.

Appendix

Trafikkstrømmer på kart:

- Basis 2010 Bilturer pr. virkedøgn
 - Basis 2010 Kollektivpassasjerer T-bane pr. virkedøgn
 - Basis 2010 Kollektivpassasjerer Tog pr. virkedøgn
 - Basis 2010 Kollektivpassasjerer Trikk pr. virkedøgn
-
- Nullalternativ+ 2030 Bilturer pr. virkedøgn
 - Nullalternativ+ 2030 Passasjerer T-bane pr. virkedøgn
 - Nullalternativ+ 2030 Passasjerer Tog pr. virkedøgn
 - Nullalternativ+ 2030 Passasjerer Trikk pr. virkedøgn
-
- K3 brukerbetaling 2030 Bilturer pr. virkedøgn
 - K3 brukerbetaling 2030 Passasjerer T-bane pr. virkedøgn
 - K3 brukerbetaling 2030 Passasjerer Tog pr. virkedøgn
 - K3 brukerbetaling 2030 Passasjerer Trikk pr. virkedøgn

