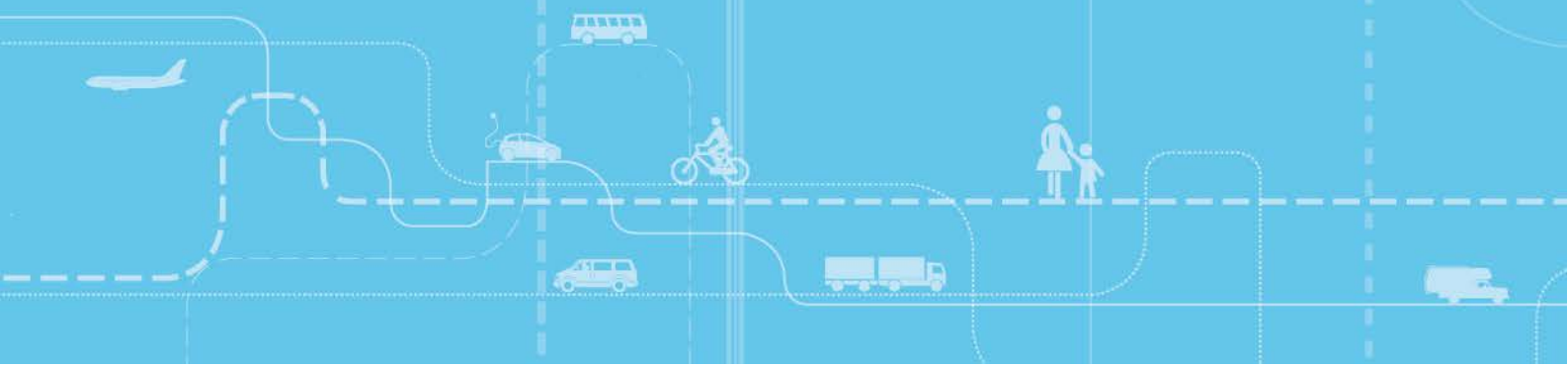


Transportmodellberegninger Buskerudbyen byutredning



Transportmodellberegninger Buskerudbyen byutredning

Christian Steinsland

Transportøkonomisk institutt (TØI) har opphavsrett til hele rapporten og dens enkelte deler. Innholdet kan brukes som underlagsmateriale. Når rapporten siteres eller omtales, skal TØI oppgis som kilde med navn og rapportnummer. Rapporten kan ikke endres. Ved eventuell annen bruk må forhåndssamtykke fra TØI innhentes. For øvrig gjelder [åndsverklovens](#) bestemmelser.

Tittel; Transportmodellberegninger Buskerudbyen
byutredning

Forfatter(e): Christian Steinsland
Dato: 02.2018
TØI-rapport: 1623/2018
Sider: 76
ISBN elektronisk: 978-82-480-2127-8
ISSN: 0808-1190
Finansieringskilde(r): Statens Vegvesen Region Sør

Prosjekt: 4473 – Byutredning
Buskerudbyen
Prosjektleder: Christian Steinsland
Kvalitetsansvarlig: Anne Madslien
Fagfelt: Transportmodeller
Emneord: Transportmodell, Byutredning

Title: Travel Demand and policy analysis for
Buskerudbyen

Author(s): Christian Steinsland
Date: 02.2018
TØI Report: 1623/2018
Pages: 76
ISBN Electronic: 978-82-480-2127-8
ISSN: 0808-1190
Financed by: The Norwegian Public Roads
Administration

Project: 4473 – Byutredning
Buskerudbyen
Project Manager: Christian Steinsland
Quality Manager: Anne Madslien
Research Area: Transport models
Keyword(s): Demand model, Urban transport

Sammendrag:

Transportøkonomisk institutt har kalibrert og validert delområdemodellen for Buskerudbyen, og gjennomført en rekke modellberegninger i forbindelse med byutredning Buskerudbyen. Formålet med beregningene er å belyse hvilke virkemidler som kreves for å nå nullvekstmålet som innebærer stans i trafikkveksten for personbiler fra 2016 til 2030. Beregningsresultatene tilsier at måloppnåelse krever utstrakt bruk av restriktive tiltak for personbilisme som bomringer og økte parkeringskostnader. Det vil nok være behov for omfattende tilbudsforbedringer for alternative transportformer om disse skal evne å absorbere trafikkveksten knyttet til en forventet befolkningsvekst på nær 20 % frem mot 2030, men slike tilbudsendringer vil i seg selv bare gi beskjedent bidrag til måloppnåelse.

Summary:

The institute of Transport Economics has studied change in travel demand due to different policy measures for the area of Buskerudbyen. The work is based on calculations using the Norwegian Regional Transport Models for passenger transport. As part of the project, the model has been thoroughly validated and calibrated before use. The main objective has been to analyze how to achieve the goal of zero growth in passenger car usage for the area of Buskerudbyen. The calculations indicate that passenger car restrictions such as toll roads and higher parking fees are necessary to obtain zero growth in passenger car usages. Stimulating alternative transport modes by decreasing public transport headways and building express ways for bicycles only affect the passenger cars usages moderately.

Language of report: Norwegian

Transportøkonomisk Institutt
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Institute of Transport Economics
Gaustadalleen 21, 0349 Oslo, Norway
Telefon 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

Transportøkonomisk institutt har på oppdrag fra Statens Vegvesen region Sør arbeidet med å kalibrere og validere persontransportmodellen for Buskerudbyen inn mot byutredning Buskerudbyen, og senere benyttet modellen til å gjøre transportmodellberegninger i byutredningen.

Et viktig formål med byutredningen er å belyse hvilke virkemidler som kreves for å nå nullvekstmålet. Nullvekstmålet går i grove trekk ut på at byområder skal stanse veksten i personbiltrafikken, og at fremtidig trafikkvekst som følger av økt befolkning skal tas av øvrige transportformer som kollektivtrafikk, sykkel og gange.

Det er gjennomført en lang rekke transportmodellberegninger for å vurdere effekter av restriktive tiltak som bomringer og parkeringsrestriksjoner, tilbudsforbedringer for myke trafikanter og de som reiser kollektivt, samt endringer i arealbruk.

Byutredningen er gjennomført i regi av Statens Vegvesen region Sør der David Ramslien har vært prosjektleder og kontaktperson for arbeidet gjennomført hos transportøkonomisk institutt.

Prosjektarbeidet ved TØI har i all hovedsak vært ledet og gjennomført av Christian Steinsland. Men prosjektet hadde neppe endt godt uten hjelp og gode råd fra Chi Kwan Kwong og Anne Madslien som har bistått med modellfaglig kompetanse, Berit Grue som har bidratt med RVU-kompetanse og Petter Christiansen som har bidratt med parkeringskompetanse og ikke minst lokalkunnskap.

Forskningsleder Anne Madslien har vært kvalitetsansvarlig for arbeidet, mens Trude C. Rømming har stått for den endelige redigeringen av rapporten.

Oslo, mars 2018

Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
Direktør

Kjell Werner Johansen
Avdelingsleder

Innhold

1	Bakgrunn.....	1
2	Transportmodellen.....	2
	2.1 Modelloppsett	3
3	Modellkalibrering.....	4
	3.1 Modellområde og eksterntrafikk	4
	3.2 Rammetallskalibrering.....	5
	3.3 Avstandskalibrering arbeidsreiser bil	6
	3.4 Rutevalg	8
	3.5 Befolkning og arbeidsplasser	10
	3.6 Godsmatrise	11
	3.7 Bilhold.....	11
4	Referansescenarier	13
	4.1 Validering av dagens situasjon 2016	13
	4.2 Referanse 2030.....	21
	4.3 Resultater referansescenarier	22
5	Bompengescenarier i Buskerudbyen.....	24
	5.1 Bypakke med bomkonsept 0	24
	5.2 Bomkonsept 0E. Dobbel takst og enveis innkreving.....	26
	5.3 Bomkonsept 0U. Uten timesregel.....	29
	5.4 Bomkonsept 0L. Bomstasjoner i Lier.....	29
	5.5 Bomkonsept 0100. Dobbel takst.....	30
	5.6 Bomkonsept 050. 50 % høyere takster.....	31
	5.7 Bomkonsept 1. Dagens kommunegrenser.....	32
	5.8 Bomkonsept 1KF. Bommer på Fjell og Konnerud	33
	5.9 Bomkonsept 2. Nye kommunegrenser.....	34
	5.10 Bomkonsept 3. Dagens kommunegrenser og bruer.....	35
	5.11 Bomkonsept 3KF. Bommer på Fjell og Konnerud	36
	5.12 Bomkonsept 4. Bommer på Gulslogen og Åssiden	37
	5.13 Bomkonsept 5. Sentrumsringer rundt hovedsenter	38
	5.14 Bomkonsept 6. Tett bomsnitt Drammen med bruer.....	39
	5.15 Bomkonsept 6U-50. Halv takst uten timesregel.....	40
	5.16 Bomkonsept 7E. Enveis uten bruer	41
	5.17 Bomkonsept 7T3. Toveis med separat timesregel.....	42
	5.18 Bomkonsept 7T. Toveis og timesregel.....	43
	5.19 Bomkonsept 8. Indre ring med egen takst.....	44
	5.20 Oppsummering av resultater	45

6	Bompengescenarier i Kongsberg	54
6.1	Bomkonsept 1 Kongsberg	54
6.2	Bomkonsept 2 Kongsberg	55
6.3	Påvirkning på Buskerudbyen	56
6.4	Enveis bomsystem	56
7	Rosenkrantzgate og tilfartsveier	57
8	Bypakka trinnvis	59
8.1	Trinnvis beregning av tiltak for ulike transportformer	59
9	Endret arealbruk	62
10	Parkeringsrestriksjoner	64
11	Tiltakspakker	66
11.1	Beskrivelse av tiltakspakkene	66
11.2	Resultater av tiltakspakkeberegninger	67
12	Usikkerhet	72
12.1	Befolkningsprognoser	72
12.2	Bilhold og førerkort	73
12.3	Teknologisk utvikling	74
12.4	Transportmodell	75
12.5	Diskusjon	76
13	Referanser	77

1 Bakgrunn

TØI har på oppdrag fra Statens Vegvesen region Sør arbeidet med å validere, kvalitetssikre og kalibrere den regionale persontransportmodellen for Buskerudbyen i forbindelse med byutredningen for Buskerudbyen.

TØI fikk senere også oppdraget med å gjennomføre transportmodellberegninger i byutredningen.

Denne rapporten inneholder beskrivelse av hvilke kalibreringsgrep som er gjennomført, hvilke forutsetninger som ligger til grunn for beregningene og resultater av ulike scenarier som er beregnet.

Det er viktig å understreke at rapporten inneholder dokumentasjon av arbeid gjennomført over lang tid. Forberedelsene til byutredningene startet høsten 2016, og selve utredningene pågikk til desember 2017. I løpet av denne perioden kom det stadig nye modellversjoner og retningslinjer for metodebruk. Modellverktøyet som lå til grunn for kalibrering og validering kan dermed ha gitt noe andre resultater enn modellverktøyet brukt i innledende analyser. Modellen og dens inngangsdata er således videreutviklet og utbedret i løpet av utredningene, og arbeidet er dokumentert løpende underveis.

De innledende analysene er beregnet med utgangspunkt i tiltak og bomkonsept fra Buskerudbypakke 2 som ble vedtatt lokalpolitisk i 2016. Siden kravet om full statlig finansiering av R282 Holmenbrua og nytt løp i E134 Strømsåstunnelen ikke ble innfridd i Nasjonal transportplan 2018-2029, ble det senere lokalt besluttet å justere Buskerudpakke 2, og de innledende analysene er blant annet gjennomført for å belyse effekter av bypakkas forskjellige bestanddeler.

Resultatene fra disse innledende analysene danner grunnlaget for valg av virkemidler i de avsluttende virkemiddelpakkeberegningene. Først i disse avsluttende virkemiddelpakkeberegningene er det endelig modellversjon og metodeverk som ligger til grunn. Dette innebærer at modellresultater fra ulike faser i prosjektet ikke nødvendigvis er helt sammenlignbare selv om de i grove trekk vil være ganske like.

Underveis i prosjektarbeidet er det avdekket og utbedret feil i transporttilbudet som har gitt betydelig utslag for trafikken i enkelte tellepunkter og konkurranseforholdet mellom de kollektive transportformene på enkelte relasjoner. Disse feilene påvirker ikke resultatene i makro på en måte som gjør at analysene blir vesentlig annerledes, men vil innebære at enkeltresultater fra innledende beregninger kan avvike en del fra de endelige, avsluttende beregningene.

2 Transportmodellen

Figur 2.1 viser transportnettverk og geografisk utstrekning for DOM Buskerudbyen. DOM Buskerudbyen er en såkalt regional delområdemodell. Modellen dekker et mindre delområde av en regional modell, og produserer korte personreiser på under 70 km én vei for bosatte i modellens kjerneområde. De reisende fra modellens kjerneområde kan velge destinasjoner i hele modellens område.



Figur 2.1. Transportnettverk og geografisk utstrekning for DOM Buskerudbyen

Modellens analyseområde består av Drammen, Kongsberg, Lier, Nedre Eiker og Øvre Eiker. Dette betyr at modellen skal brukes til å beregne effekter av tiltak i dette området, og det er her modellen skal gi gode resultater sammenlignet med empiri.

Øvrig kjerneområde inkluderer kommunene Asker, Modum, Røyken, Hurum, Svelvik, Sande og Hof. Vi antar at bosatte i dette området vil bli så sterkt berørt av tiltak i analyseområdet at vi kan få en reell endring i transportetterspørsel.

Resten av modellens geografiske utstrekning er såkalt bufferområde. Bosatte i bufferområdet vil i mindre grad påvirkes av tiltak i analyseområdet, og vi antar derfor konstant etterspørsel i alle scenarier. Dette er en forenkling dersom bufferområdet ligger mindre enn 70 km fra analyseområdet slik at bosatte faktisk vil kunne bli berørt av

tiltakene, men turproduksjonen faller ganske kraftig med reiselengde, og det er viktig å begrense modellens kjerneområde for å sikre at ikke beregningstiden blir altfor høy.

Bufferområdet i DOM Buskerudbyen består av Oslo, Bærum, Hole og Ringerike i nord, Flesberg og Notodden i vest og Holmestrand, Horten, Tønsberg, Re og Lardal i syd, samt Moss, Vestby, Ås, Ski, Oppegård, Nesodden og Frogn i øst. Modellen bygger på grunnkretsinnndeling fra 2009. Dette innebærer at også Andebu er en del av modellens bufferkommuner selv om denne kommunen ble slått sammen med Sandefjord og Stokke i 2017.

Trafikken i modellen kommer fra flere kilder. Modellen produserer korte turer fra bosatte i kjerneområdet, og inneholder faste matriser med turer utført av bosatte i bufferområdet. I tillegg kommer de lange reisene fra Nasjonal persontransportmodell, NTM6, som er mer enn 70 km én vei.

Dersom tiltakene man skal utrede antas å få vesentlig effekt for lange reiser over 70 km én vei, koder man dem også inn i den nasjonale modellen, og kjører de ulike scenariene i delområdemodellen med forskjellige turmatriser for lange reiser.

Delområdemodellen produserer også skolereiser ved bruk av en gravitasjonsmodell for skolereiser. Den inneholder også faste turmatriser for reiser til- og fra flyplasser samt en fast matrise for tunge kjøretøy.

2.1 Modelloppsett

Resultatene som er presentert i denne rapporten er fremkommet ved bruk av delområdemodellen for Buskerudbyen for prognoseårene 2016 og 2030. Dette innebærer at vi har lagt inn befolkningstall, veinett og kollektivtilbud anno 2016 og 2030 som grunnlag for beregningene.

Modellen er kjørt for timestrafikk med fire tidsperioder og fem iterasjoner over etterspørselsmodellen. Når modellen kjøres for timestrafikk, kan man gjøre resultatuttak for både årsdøgnstrafikk (ÅDT) og yrkesdøgnstrafikk (YDT). ÅDT er definert som totaltrafikk på en veilenke i løpet av et kalenderår dividert på antall dager i året, mens YDT er definert som totaltrafikken for dagene mandag til fredag med unntak av helligdager dividert på antall yrkesdøgn i løpet av kalenderåret. Det er omtrent 252 yrkesdøgn i løpet av et normalt kalenderår.

De lange reisene fra Nasjonal persontransportmodell antas upåvirket av tiltakene som belyses. Vi kjører modellen vår med fast turmatrise fra NTM6.

I forbindelse med kalibrering, validering og innledende analyser er modellen kjørt uten bruk av skolemodellen. Ved prosjektoppstart inneholdt skolemodellen feil, og ga ikke tilfredsstillende resultater. Dette påvirker primært modellens kollektivreiser. Skolereisene utgjør en vesentlig andel av kollektivreisene.

De avsluttende beregningene av tiltakspakker er imidlertid kjørt med bruk av skolemodellen fordi skolemodellen ble utbedret i de siste versjonene av det regionale modellsystemet.

3 Modellkalibrering

Delområdemodellen for Buskerudbyen har eksistert i flere år, og blitt brukt i mange analyser. Modellapparatet er imidlertid i stadig utvikling, og ved overgang til nyeste modellversjon og nyeste transportnettverk viste det seg at modellen ikke lenger ga tilfredsstillende resultater sammenlignet med empiri. Fordi det er et krav at byutredningene skal benytte siste modellversjon og transportnettverk, ble det derfor satt i gang et arbeid med å utbedre modellen.

Før dette arbeidet startet var det spesielt dårlig samsvar mellom modellert og registrert biltrafikk i ytterkanter av modellens analyseområde. Det var også store avvik på mange andre tellepunkter i analyseområdet, men spesielt tellepunktene på E134 Meheia stasjon og E18 Lierskogen utmerket seg i negativ retning. Der lå modellen omtrent 50 % høyere enn trafikktellingene. For øvrige tellepunkter lå modellen gjennomgående for lavt.

Tellepunktet på E134 Meheia stasjon ligger mellom Kongsberg og Notodden helt i ytterkanten av modellens grense. Trafikkvolumet her er ganske lavt med omtrent 5000 ÅDT. Slik sett var ikke det absolutte avviket større enn at det kan forklares med svakheter i rutevalget.

For tellepunktet på E18 Lierskogen er derimot trafikkvolumet svært høyt med nær 50 000 ÅDT, noe som innebærer at modellens absolutte avvik var så stort at det vanskelig kunne utbedres med tradisjonelle kalibreringsgrep. Avviket tydet derimot på at noe var grunnleggende feil.

Begge disse tellepunktene ligger i analyseområdets ytterkanter, og modellert trafikk inneholder store bidrag såkalt eksterntrafikk fra henholdsvis NTM6 og buffermatriser. Det var derfor naturlig å starte kalibreringsarbeidet med å korrigere disse eksterne bidragene.

3.1 Modellområde og eksterntrafikk

3.1.1 Modellutvidelse

Før man satte i gang arbeidet med å ta ut nye buffermatriser for eksterntrafikk, ble det besluttet at modellen burde utvides til å inkludere kommunene Moss, Vestby, Ås, Ski, Oppegård, Nesodden og Frogn.

Etterspørselsmodellen produserer turer med reiselengde inntil 70 km én vei. Derfor bør alle kjernesone i modellen være omgitt av et bufferområde på minst 70 km. For å redusere beregningstid har det imidlertid blitt vanlig å lage modeller med mindre bufferområder. Dette er problematisk fordi det innebærer skjevheter i turproduksjonen, men fordi modellenes beregningstid har økt dramatisk med økt detaljnivå de siste årene, har man dessverre vært nødt til å ofre enkelte prinsipper for å sikre beregningstider som er til å leve med.

I forrige versjon av DOM Buskerudbyen var kommunene Moss, Vestby, Ås, Ski, Oppegård, Nesodden og Frogn utelatt fra bufferområdet. Dette medførte at bosatte i kjernekommuner som Hurum og Røyken ikke hadde reisemuligheter over Oslofjorden, og at alle turer for bosatte i dette området ble presset inn mot Drammen og Oslo vest.

3.1.2 Buffertrafikk

Etter modellutvidelsen ble det etablert nye buffermatriser for delområdemodellen. Fordi modellen ligger på grensen mellom to regioner og omfatter bosatte fra begge disse regionene, kunne man ikke bruke standardmetodikken for slike uttak direkte, men måtte gjøre enkelte tilpasninger.

Løsningen var å inkludere Asker som kjernekommune i den regionale transportmodellen for region Sør, og etablere buffermatriser for region Sør basert på to separate beregninger av den regionale persontransportmodellen for region Øst eksklusiv Asker.

Den første beregningen for region Øst omfattet buffertrafikken fra Oslo, og ble kjørt med et parametersett etablert ved rammetallskalibrering mot RVU for Oslo. Den andre beregningen omfattet øvrig buffertrafikk fra region Øst, og ble kjørt med parametersett etablert ved rammetallskalibrering mot RVU for Bærum, Moss, Vestby, Ås, Ski, Oppegård, Nesodden og Frogn.

Bakgrunnen for å etablere buffermatriser for persontransportmodellen for region Sør basert på to separate kjøringar av persontransportmodellen for region Øst var ønsket om mer korrekt bidrag fra buffertrafikken på tellepunktet E18 Lierskogen i DOM Buskerudbyen.

3.1.3 NTM6

I retningslinjene for byutredningene står det at modellenes resultater skal kalibreres mot trafikktegninger for virkedøgn. Da er det naturligvis avgjørende at modellenes resultater har samme format.

Etterspørselsmodellen til NTM6 produserer turer pr måned, og kjøres tradisjonelt i to omganger for henholdsvis feriemåneder/sommermåneder og øvrige måneder. Disse resultatene vektet sammen, og fordeles på døgn. Første grep i kalibreringen av NTM6 var dermed å endre modelloppsettet slik at modellen kun beregner turer utenfor ferietid.

Det viste seg at en betydelig andel av de lange bilreisene mellom Notodden og Kongsberg hadde rutevalg over vinterstengte Suleskar og småveier parallelt med E134 ved Rauland. Disse småveiene ble derfor korrigert slik at de ga mer realistiske reisetider.

3.2 Rammetallskalibrering

DOM Buskerudbyen er rammetallskalibrert mot data fra RVU 2014. Retningslinjene for byutredningene slår fast at kalibreringsgrunnlaget skal oppjusteres med 10 % for bil for å ta høyde for biltrafikk som ikke dekkes av reisevaneundersøkelsen. Dette gjelder en andel av såkalte mobile tjenesteytere og reiser utført av personer som ikke er folkeregistrert i Norge.

Tabell 3.1 viser kalibreringsgrunnlaget for 2014.

Tabell 3.1. Rammetallgrunnlag fra RVU for 2014

	Bilførere	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkle	Gange	I alt
Arbeid	78021	3859	20580	2801	10603	115864
Tjeneste	30015	1112	6209	415	5135	42886
Fritid	42420	13543	6520	1948	11792	76224
Hente/levere	45739	890	902	602	4329	52462
Privat	96076	13603	7843	1589	21630	140741
Delsum utreiser	292271	33007	42054	7355	53488	428175
Hjemreiser	160534	23092	22078	5301	28660	239665
Total	452805	56099	64133	12656	82148	667841
Reisemiddelfordeling	67.8%	8.4%	9.6%	1.9%	12.3%	100.0%

Rammetallskalibreringen er gjennomført ved hjelp at kalibreringsapplikasjonen som følger modellsystemet. Det har blitt gjennomført flere rammetallskalibreringer underveis i prosjektet ettersom andre kalibreringsgrep har påvirket turproduksjonen i så stor grad at rammetallene ikke lenger var i tilfredsstillende samsvar med RVU. Den siste runden ble kjørt over 30 iterasjoner.

Tabell 3.2. Modellens rammetall for beregningsåret 2016

	Bilførere	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange	I alt
Arbeid	79610	4077	20259	2778	11374	118097
Tjeneste	31701	2001	6554	640	2827	43723
Fritid	44230	13434	6462	1962	11608	77696
Hente/levere	47523	1044	1013	467	3736	53784
Privat	99990	13633	7806	1622	21404	144455
Delsum utreiser	303054	34189	42094	7469	50949	437754
Hjemreiser	199801	25105	32561	5368	36323	299156
Total	502855	59293	74655	12837	87272	736911
Reisemiddelfordeling	68.2%	8.0%	10.1%	1.7%	11.8%	100.0%

Tabell 3.3. Relative forskjeller mellom modellresultater og rammetallsgrunnlag fra RVU

	Bilførere	Bilpassasjer	Kollektiv	Sykkel	Gange	I alt
Arbeid	2.0%	5.7%	-1.6%	-0.8%	7.3%	1.9%
Tjeneste	5.6%	79.9%	5.6%	54.2%	-44.9%	2.0%
Fritid	4.3%	-0.8%	-0.9%	0.7%	-1.6%	1.9%
Hente/levere	3.9%	17.3%	12.3%	-22.4%	-13.7%	2.5%
Privat	4.1%	0.2%	-0.5%	2.1%	-1.0%	2.6%
Delsum utreiser	3.7%	3.6%	0.1%	1.6%	-4.7%	2.2%
Hjemreiser	24.5%	8.7%	47.5%	1.3%	26.7%	24.8%
Total	11.1%	5.7%	16.4%	1.4%	6.2%	10.3%

Tabell 3.3 viser relative forskjeller mellom modellens resultater for beregningsåret 2016 og kalibreringsgrunnlaget fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen for 2014.

Modellen er kalibrert mot utreisene. I sum ligger modellen 2.2 % over kalibreringsgrunnlaget, og dette avviket skyldes primært trafikkvekst fra 2014 til 2016.

Når man tar hensyn til trafikkveksten treffer modellen rimelig bra for utreiser med unntak av enkelte reisehensikter og transportformer der statistikkgrunnlaget er dårlig. Dette gjelder primært tjenestereiser for andre transportformer enn bilfører og kollektiv, samt hente og levere-reiser for andre transportformer enn bilfører.

Modellen beregner vesentlig flere hjemreiser enn reisevaneundersøkelsen rapporterer. Dette er et velkjent fenomen, og skyldes til dels at kombinerte reiser i modellen forenkles til turkjeder med to destinasjoner, mens man i virkeligheten kan ha mange destinasjoner i samme turkjede. Dermed vil antall hjemreiser være vesentlig færre enn antall utreiser. Dette fanges ikke fullt ut opp i transportmodellene.

3.3 Avstandskalibrering arbeidsreiser bil

Etter modellutvidelsen, etablering av nye eksternturmatriser og ny rammetallskalibrering ble modellen påny validert mot trafikktegninger for bil. Samsvaret var noe bedre, men modellen ga fremdeles ikke tilfredsstillende resultater for tellepunktet E18 Lierskogen.

Etter omfattende feilsøk ble det konkludert med at modellen produserte riktig antall turer, men altfor lange bilturer til og fra arbeid. Det viste seg at årsaken til dette var endringen av parameterverdien LSMODE fra 1 til 0.6.

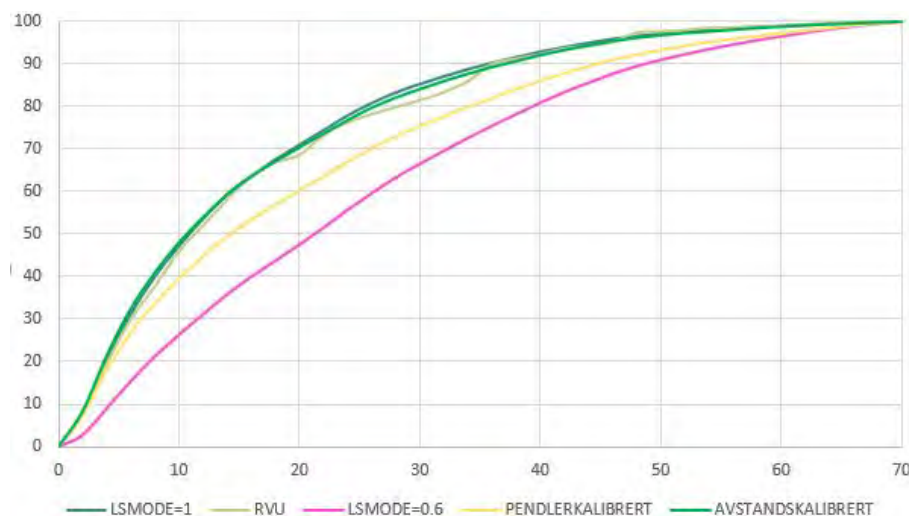
I retningslinjene for byutredningene er det vedtak på at alle utredningene skal gjennomføres med parameterverdien LSMODE=0.6 til forskjell fra tidligere beregninger som er gjennomført med parameterverdien LSMODE=1.

Endringen av parameterverdi skal gjøre at arbeidsreisemodellen blir mindre sensitiv for kostnadsendringer, og dermed for eksempel redusere avvisning av arbeidsreiser med bil som følge av bompenger.

Det viste seg imidlertid at endringen også medførte at gjennomsnittlig reiseavstand for arbeidsreiser med bil økte med omtrent 50% i DOM Buskerudbyen, noe som ga altfor høye reiselengder sammenlignet med RVU og altfor høye trafikk tall for enkelte tellepunkter på hovedveiene.

Figur 3.1 viser avstandsfordeling for arbeidsreiser med bil for ulike beregningsoppsett. X-aksen viser distanse, mens Y-aksen viser andel aggregerte arbeidsturer med bil. Den opprinnelige modellberegningen med LSMODE=1 gir meget godt samsvar med RVU, og omtrent 70 % av turene er under 20 km lange. Ved bruk av LSMODE=0.6 øker gjennomsnittlig reiseavstand vesentlig, og under halvparten av de modellproduserte turene er 20 km lange.

For å utbedre dette avviket mellom modell og RVU, ble det satt i gang avstandskalibrering av arbeidsreiser med bil mot pendlerstatistikk fra SSB og RVU-data om reiseavstander.



Figur 3.1. Avstandsfordeling for arbeidsreiser med bil for ulike beregningsoppsett

3.3.1 ODKALIB

Pendlerdata fra SSB inneholder stillingsbrøk og grunnkrets for bosted og arbeid. Fordi modellen på sin side beregner antall turer, må man legge inn visse forutsetninger om oppmøteandel og valg av reisemiddel. Tom Hamre i Numerika har laget et kalibreringsoppsett for dette. Kalibreringen resulterte i en inndatafil som benyttes når modellen kjøres i såkalt ODKALIB-modus.

Den gule grafen i figur 3.1 viser avstandsfordelingen etter pendlerkalibrering. Omtrent 60% av alle turene er under 20 km lange etter kalibreringen. Kalibreringen ga med andre ord bedre modellresultater, men var ikke nok til å kompensere hele utslaget ved overgangen fra LSMODE=1 til LSMODE=0.6.

3.3.2 Avstandskalibrering

Det ble derfor satt i gang avstandskalibrering av arbeidsreiser med bil for å prøve å få modellen til å produsere reiseavstander i tråd med RVU etter overgangen til LSMODE=0.6. Etter en del prøving og feiling ble DJUST_CD satt til 2, mens ARBEID_DIST_CD ble satt til 12. Som figur 3.1 viser ga dette god overensstemmelse med RVU.

3.4 Rutevalg

Modellen er kalibrert mot trafikktegninger for bil, og det er gjort grep for å sikre rutevalg i tråd med empiri og som innebærer godt samsvar mellom modellert og registrert biltrafikk i tellepunkter.

I dette arbeidet har vi brukt rutevalgsinformasjon og reisetider fra google maps. Og modellens resultater er kalibrert mot 40 byindekspunkter som er nivå 1 tellepunkter i analyseområdet.

3.4.1 Nettverksoppdatering

I arbeidet med å kalibrere DOM Buskerudbyen ble det oppdaget svakheter med det opprinnelige veinettet som var importert fra NVDB. TNEXT fanget ikke opp restriksjoner og fysiske sperringer i veinettet. Dette medførte at gågater og enveiskjørt gater ble åpne for biltrafikk i modellen. Lysregulerte kryss fantes heller ikke i nettverket som var importert fra NVDB. Denne informasjonen måtte derfor legges til manuelt.

3.4.2 Fart

For å sikre rimelige rutevalg og godt samsvar med trafikktegninger er det gjennomført tilpasninger i fart på enkelte veistreknings. Endringene har stort sett begrenset seg til å forandre skiltet hastighet med +/- 10 km/t for enkelte strekninger.

Reisetiden mellom to soner i modellen beregnes som en sum av den kapasitetsavhengige tidsbruken som beregnes på hver veilenke som passerer, og den statiske tidsforsinkelsen knyttet til hvert veikryss. Kryssforsinkelsen avhenger av hva slags type kryss man passerer og hvorvidt det er rushtid eller lavtrafikkperiode.

I utgangspunktet er skiltet hastighet eneste håndfaste informasjon om fart i veinettet fra nasjonal veidatabank. Basert på denne variabelen og øvrig informasjon om standard, gjøres det en beregning av gjennomsnittlig fremføringshastighet når veinettet eksporteres til formatet som brukes i transportmodellen.

Skal man endre farten som brukes i transportmodellen, må man derfor endre skiltet hastighet og håpe at endringen man gjør reflekteres i beregnet fremføringshastighet.

Skiltet hastighet er jo i utgangspunktet en faktisk egenskap ved veien man strengt tatt ikke bør forandre med mindre den er feilkodet. Men slik modellen fungerer, er dette i skrivende stund eneste reelle mulighet til å kalibrere transportnettverkets hastighet.

Dette kompliserer kalibreringen. Dessuten er lenkens modellerte utgangshastighet også knyttet mot lenkekapasiteten slik at endring av utgangshastighet også påvirker kapasitet.

3.4.3 Kapasitet

Hver veilenke i transportnettverket er forbundet med en kapasitetsindeks, og hver kapasitetsindeks er knyttet til en kapasitetskurve. Kurven viser hvordan farten på lenken varierer med trafikkvolumet.

Kapasitetskurven har en utgangshastighet som angir hastighet ved fri flyt. Hastigheten faller gradvis når trafikkvolumet øker over et visst nivå.

Kapasitetsfunksjonenes utgangshastighet er ikke nødvendigvis i samsvar med lenkens skilte hastighet eller fremføringshastighet beregnet i fartsmodellen i TNEXT. Dersom lenkens fremføringshastighet fra fartsmodellen er høyere enn kapasitetskurvens utgangshastighet, kompenseres dette når tidsbruken på lenken beregnes ved bruk av kapasitetskurvene i rutevalget.

Dersom lenkens fremføringshastighet er lavere enn kapasitetskurvens utgangshastighet, skjer det imidlertid ingen tilsvarende kompensasjon, men modellen bruker lenkens fremføringshastighet så lenge denne er lavere enn hastigheten som beregnes fra kapasitetskurven. Implisitt betyr dette at man øker kapasiteten på veilenken dersom man reduserer hastigheten.

Dette er uheldig, og blir kanskje spesielt problematisk for rundkjøringer i sentrum som gjennomgående virker å ligge inne med fremføringshastighet på 20 km/t, mens kapasitetskurvens utgangshastighet gjerne er 45 km/t. Dermed tåler rundkjøringene nær dobbelt så høye trafikkvolumer som kapasitetskurvene tilsier.

Denne svakheten er korrigert i modellen brukt i dette prosjektet slik at kapasitetskurvenes utgangshastighet justeres i tråd med lenkenes friflythastighet også der lenkens friflythastighet er lavere enn kapasitetskurvenes utgangshastighet.

For øvrig benyttes kapasitetskurver utarbeidet av COWI til forrige versjon av DOM Buskerudbyen. Disse kurvene er noe strammere enn det som ligger som utgangspunkt når man laster ned modellsystemet.

Den eneste endringen av kapasitetsfunksjoner gjennomført i dette kalibreringsarbeidet er etablering av en ny funksjon for strekningen Holmen-Bærum bomring på E18. Denne strekningen er svært køutsatt noe som innebærer store tidsforsinkelser i morgenrush, og den nye kapasitetskurven er etablert for å gi realistiske reisetider i Vestkorridoren inn mot Oslo.

3.4.4 Enhetsverdier for reisekostnader

Rutevalget for bil beregnes basert på generaliserte reisekostnader. Man forutsetter at billigste rute velges. Reisekostnadskomponentene omfatter tidsbruk, distanse og direkte utlegg til bom og ferger.

Generalisert reisekostnad er en vektet sum av disse komponentene, og enhetsverdiene som normalt brukes til å vekte dette sammen i det regionale modellsystemet er nok ikke i tråd med empiriske funn fra tidsverdistudier. Disse enhetsverdiene er derfor justert i dette prosjektet.

De nye enhetsverdiene er beregnet med utgangspunkt i enhetsverdiene som brukes til å beregne prissatte konsekvenser og som er omtalt i Håndbok V712.

Det legges til grunn tidsverdier på 444, 99 og 84 kroner pr time for henholdsvis tjenestereiser, arbeidsreiser og fritidsreiser. Den privatøkonomiske distansekostnaden er ifølge håndboken på 2.90 kroner pr kilometer, og består av drivstoff, olje og dekk, reparasjoner med mer og avskrivninger. Vi legger til grunn at det kun er de opplevde kostnadene som påvirker rutevalget, og utelater reparasjoner og avskrivninger, noe som gir en kilometeravhengig kostnad på 1.12 kroner.

Direktekostnaden er allerede oppgitt i kroner, men fordi bom- og fergekostnadene i modellen omfatter fullpriskostnaden ved en enkelt passering, har det vært vanlig å justere denne noe ned for å ta høyde for at rabattordninger, timeregler og betalingstak gjør de reelle utleggene noe lavere enn det som ligger i modellenes inndata.

I disse beregningen har vi lagt til grunn en rabattsats på 20 %, noe som innebærer enhetsverdi/rabattfaktor for direktekostnader på 0.8. Vi vet samtidig at rutevalget i modellene virker å være langt mer følsomt for bompenger enn hva trafikk tall fra bomstasjonene tilsier, og det er grunn til å tro at økningen i antall bomstasjoner kombinert med at betalingen nå foregår med autopass-brikker medfører at bilistene ikke lenger er like bevisste på kostnadene de belastes.

Vi ønsker derfor ikke at direktekostnadenes andel av generalisert reisekostnad skal øke som følge av at vi bruker opplevde kostnader i stedet for samlede privatøkonomiske kilometeravhengige kostnader, og justerer derfor ned enhetsverdien for direktekostnader til 0.5 for å opprettholde andelen.

Vi tenker oss at en typisk arbeidsreise på 10 km med snitthastighet på 60 km/t og 20 kroner i bomtakst innebærer en samlet generalisert reisekostnad på 61.5 kroner når man legger til grunn full privatøkonomisk kilometerkostnad. Dette innebærer at direktekostnadens andel av den generaliserte reisekostnaden ligger på omtrent 26 %. Så legger vi til grunn at denne andelen skal være den samme også etter at vi kun tar høyde for den opplevde kilometeravhengig kostnaden, og får dermed enhetsverdi på direktekostnader på 0.5.

3.5 Befolkning og arbeidsplasser

3.5.1 Befolkning

Transportmodellen bruker en demografifil der befolkningen er segmentert på kjønn og femårige aldersintervaller for hver grunnkrets. Fordelingen er basert på 2014-tall fra Statistisk sentralbyrå, og er senere fremskrevet til 2016 og 2030 som er modellens basisår og prognoseår.

Det viser seg at det er betydelige avvik mellom modellens befolkningstall og SSB sine tall for 2016 når man ser på enkeltgrunnkretser og også aggregater av grunnkretser, selv om tallene virker å stemme bedre på kommunenivå. Dette kan nok delvis forklares av at veksten fra 2014 til 2016 i realiteten har vært annerledes enn det som ble beregnet basert på 2014-tallene.

I dette prosjektet har vi justert befolkningen slik at sum bosatte i delområde 60210 på Konnerud og delområde 62403 vest for Hokksund stemmer med SSB sine tall.

De tolv kommunene som utgjør modellens kjerneområde har en folkemengde på til sammen i overkant av 286 tusen i 2016. Dette inkluderer i overkant av 162 tusen for de fem kommunene som utgjør analyseområdet.

3.5.2 Arbeidsplasser

Sonedatafilen inneholder antall arbeidsplasser segmentert etter ulike næringskategorier for hver grunnkrets. Antall arbeidsplasser er med på å definere hvor attraktiv grunnkretsen er som reisemål sammenlignet med andre grunnkretser.

Det er altså den relative fordelingen av arbeidsplassene som er avgjørende, ikke det absolutte nivået. Derfor er det ikke vanlig å oppjustere sonedatafilen for fremtidige prognoseår. Man legger bare inn de kjente endringene som man vet vil komme.

Dersom antall arbeidsplasser innenfor visse handelsnæringer overstiger en viss grenseverdi, anses grunnkretsen å inneholde et kjøpesenter, noe som gir et lite tillegg i attraktivitet.

Erfaringer fra andre modellområder tyder på at modellene underestimerer attraktiviteten til store kjøpesenter, og det anbefales at man derfor oppjusterer antall arbeidsplasser for slike grunnkretser.

I delområdemodellen for buskerudbyen er antall arbeidsplasser for tre grunnkretser ved Liertoppen, Gulslogen og Hokksund sentrum oppjustert med 25 %.

3.5.3 Sonetilknytninger

Modellens soneinndeling er på grunnkrets nivå. Alle bosatte i en grunnkrets plasseres i en sone og tilknyttes transportnettverket på samme punkt. Dette er en forenkling og en feilkilde fordi det ofte innebærer at alle bosatte i grunnkretsen velger samme rute ut til hovedveinettet, mens man i virkeligheten vil se en variasjon i rutevalg avhengig av hvor man bor, hvor reisen faktisk starter og i hvilken retning reisen går.

For trafikktegninger som ligger like ved grunnkretser med stor attraktivitet eller høy befolkning, kan et litt tilfeldig valg av sonetilknytning ha ganske stor betydning for om modellen gir bra eller dårlig samsvar med trafikktegningen. Om sonetilknytningen er plassert slik at alle som reiser til eller fra sonen vil passere et nærliggende tellepunkt, vil man kanskje få altfor mye trafikk i modellen. Om sonetilknytningen er plassert på en måte som gjør at ingen passerer tellepunktet, vil man kanskje få altfor lite trafikk.

I arbeidet med å kalibrere modellen er det endret en håndfull sonetilknytninger for at modellen skal gi bedre samsvar med trafikktegninger. Alle sonetilknytningene er fortsatt plassert innenfor grunnkretsen de representerer.

3.6 Godsmatrise

Det er etablert en ny godsmatrise for Buskerudbymodellen. Godsmatrisen er etablert med utgangspunkt i lastebilmatrisen fra den nasjonale godsmodellen. Denne er fordelt til grunnkrets, og justert for å gi best mulig samsvar mot trafikktegninger for utvalgte tellepunkt.

3.7 Bilhold

Retningslinjene for byutredningene slår fast at transportmodellberegningene skal gjennomføres ved bruk av Regional persontransportmodell versjon 3.11, Regmod 3.12.

I Regmod 3.12 har man ulike beregningsoppsett. Man kan kjøre bilholdsmodell, transportmodell eller begge modeller i en kombinert kjøring.

Bilholdet er avgjørende for transportmodellens resultater, og transportmodellens resultater påvirker bilholdet. Man må derfor langt på vei gjennomføre en full transportmodellberegning som et ledd i beregningen av nytt bilhold. Det nye bilholdet vil så brukes som inndata i en ny, fullskala transportmodellberegning.

Når man utreder omfattende endringer i transportsystemet, må man beregne endringer i bilhold for å få realistiske anslag for trafikale effekter. Dermed må Regmod 3.12 kjøres kombinert for bilhold og transportmodell i disse utredningene. Dette er ekstremt tidkrevende for en så omfattende delområdemodell som DOM Buskerudbyen. Dagens modellapparat håndterer ikke slike komplekse delområder innenfor akseptable beregningstider.

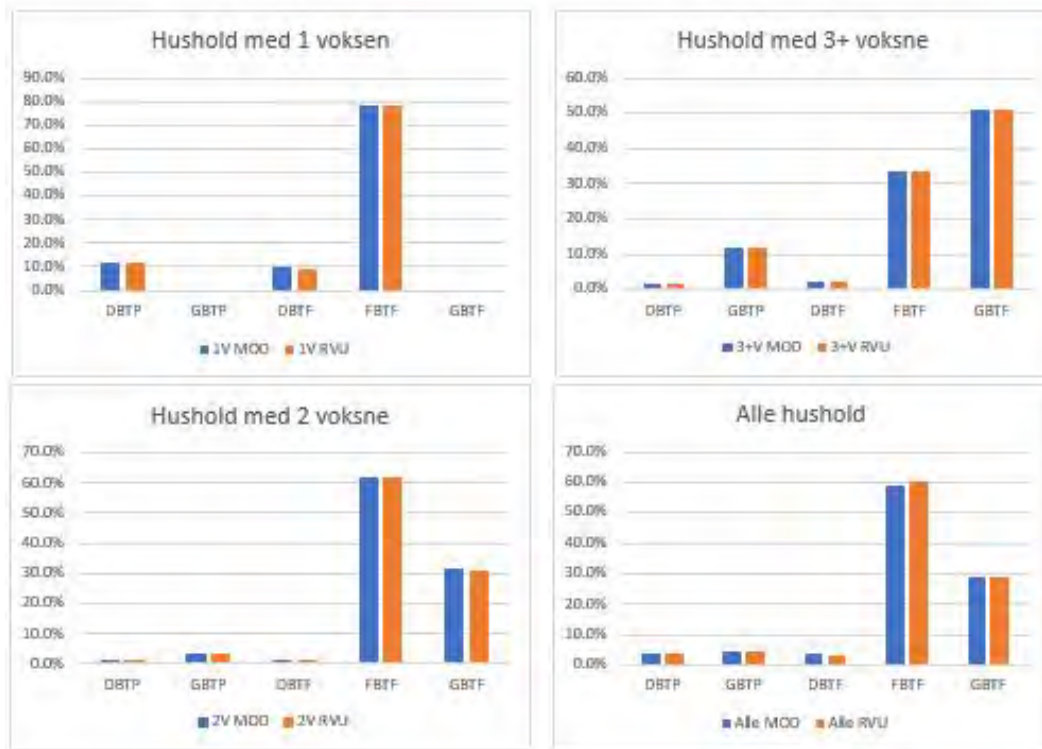
For å oppnå akseptable beregningstider er derfor Regmod 3.12 endret slik at bilholdsmodell og etterspørselsmodell kjøres i serie innenfor hver iterasjon over etterspørselsmodellen.

Bilholdsmodellen er kalibrert mot husholdningsdata om bilhold og førerkortinnehav fra Reisevaneundersøkelsen. Modellens samsvar mot RVU er vist i figur 3.2. Figuren viser hvordan befolkningen i tre ulike husholdningstyper fordeler seg mellom fem segmenter for bilhold og førerkortinnehav.

De fem segmentene er som følger:

- **DBTP.** Hverken førerkort eller tilgang til bil i husholdningen.
- **GBTP.** Ikke førerkort, men tilgang til bil i husholdningen.
- **DBTF.** Førerkort, men ikke tilgang til bil i husholdningen.
- **FBTF.** Førerkort og full biltilgang i husholdningen.
- **GBTF.** Førerkort, men begrenset tilgang til bil i husholdningen.

Begrenset biltilgang er definert som husholdninger med flere personer med førerkort enn antall biler, mens full biltilgang er definert som husholdninger med minst like mange biler som personer med førerkort.



Figur 3.2. Bilhold og førerkortinnehav for ulike husholdninger

4 Referansescenarier

4.1 Validering av dagens situasjon 2016

Retningslinjene for byutredningene krever at transportmodellene skal kalibreres til tilnærmet 100 % samsvar med trafikktegninger for lette biler for tellesnitt og enkelttellepunkter. Dette er et ambisiøst mål som i praksis er fryktelig vanskelig å oppnå.

Selv der man oppnår meget godt samsvar mellom modellert trafikk og trafikktegninger, er det viktig å være klar over at det likevel er stor usikkerhet knyttet til modellens resultater.

Transportmodellene er forenklete modeller av virkeligheten. Der virkelighetens trafikk er en kontinuerlig strøm av reisende fra enkelthusstander spredt over hele landet og hele døgnet, er modellens befolkning segmentert i grove husholdningstyper, plassert i ett punkt pr grunnkrets, fordelt i åtte tidsperioder over døgnet med kun én gjennomsnittlig distansekostnad for bil som skal dekke både dagens elbilbilister og de som kjører ulike bensin- og dieslbiler.

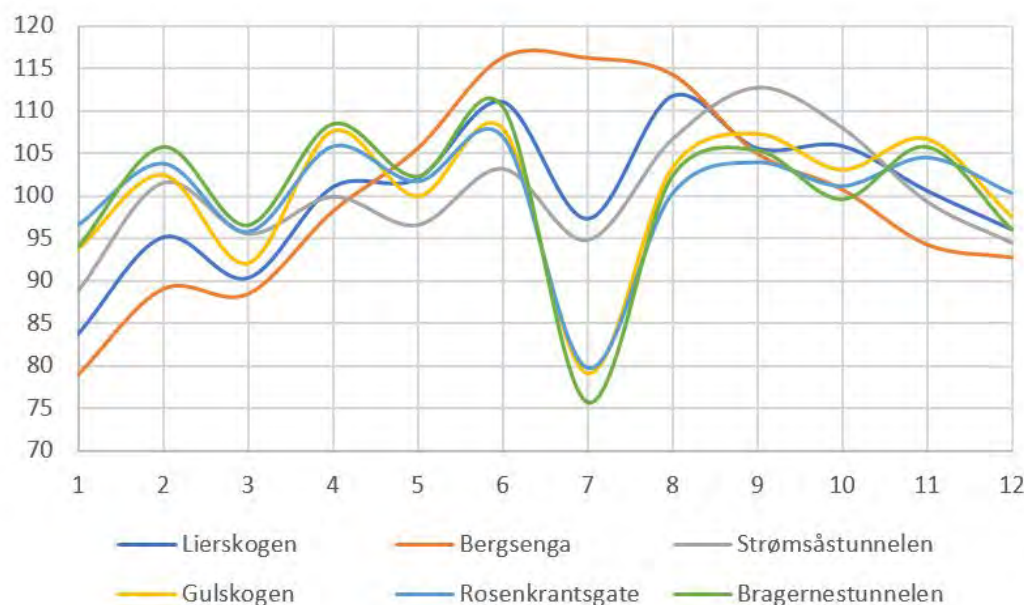
Fordelingen av biltrafikk i veinettet gjøres ved at man fordeler faste andeler av turene iterativt, og beregner reisetid som funksjon av trafikkbelastning etterskuddsvis etter hver iterasjon. Trafikkandelen som legges ut i hver iterasjon er omvendt proporsjonal med antall iterasjoner, og det er gjerne modellens totale beregningstid som styrer hvor mange nettfordelingsiterasjoner det er mulig å gjennomføre.

I DOM Buskerudbyen gjøres nettfordelingen med 20 iterasjoner noe som innebærer at 5 % av turene innenfor hver tidsperiode legges ut i hver iterasjon. Å bruke flere iterasjoner er dessverre ikke mulig fordi det vil øke beregningstiden utenfor akseptabelt nivå. Dette innebærer at det er betydelig feilmargin i trafikktegnene sammenlignet med brukerlikevekt som er det korrekte resultat ut fra et teoretisk perspektiv.

Trafikktegninger forteller heller ikke nødvendigvis den hele og fulle sannheten. Det er vesentlig usikkerhet i trafikktegnene, og store variasjoner over året.

Gjennomsnittsverdiene gir således ikke nødvendigvis beste estimat.

Figur 4.1 viser hvordan trafikktegnene for lette kjøretøy varierte over året for seks sentrale tellepunkt i Buskerudbyen. Trafikktegnene angitt i gjennomsnittlig ÅDT for hver av årets tolv kalendermåneder, er normalisert mot gjennomsnittlig ÅDT for 2016.



Figur 4.1. Trafikktallenes variasjon over året

Figuren viser stor variasjon over året. I januar lå alle tellepunktene betydelig under årsgjennomsnittet. På E18 ved Bergsenga i Vestfold var trafikktallene for januar 20 % lavere enn årsgjennomsnittet, mens trafikktallene for juli var over 15 % høyere. Alle andre tellepunkter viser lavere tall for juli. Å få transportmodellen til å treffe med gjennomsnittstall fra trafikktellinger er altså ikke nødvendigvis det samme som å få modellen til å treffe med virkeligheten.

Figur 4.2 viser hvor byindekstellepunktene som modellens biltrafikk er kalibrert mot, er plassert i veinettet. Punktenes farge illustrerer avvik mellom modellert og registrert trafikk etter såkalte GEH-verdier hvor rødt angir stor avvik og grønt angir lite avvik.



Figur 4.2. Byindekstellepunkter

GEH er et statistisk avviksmål etablert av og oppkalt etter Geoffrey E. Havers, og har følgende funksjonsform:

$$GEH = \sqrt{\frac{(M-C)^2}{M+C}}, \text{ der } M \text{ er modellert trafikk og } C \text{ er registrert trafikk i et gitt tellepunkt.}$$

Tabell 4.1 viser modellert trafikk sammenlignet med trafikktellinger for lette kjøretøy for utvalgte tellepunkt. Tabellen viser relativt avvik i prosent og GEH-verdi for tellepunktene.

Tabell 4.1: Modellert trafikk fra lette kjøretøy i 2016 sammenlignet med trafikkteellinger gitt i YDT.

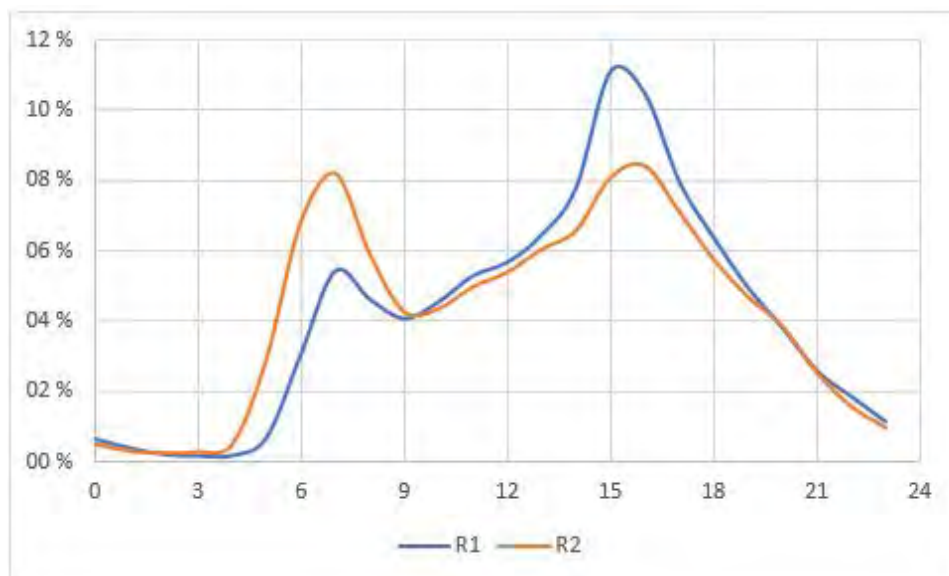
Tellepunkt	Stedsnavn	Modell	Telling	Avvik	GEH
600116	Lierstranda	20652	20654	0.0	0.0
600005	Bergsenga	28676	28637	0.1	0.2
600118	Gullaug	17904	17949	-0.3	0.2
600611	Stoppen	4316	4255	1.4	0.7
600146	Gulskogen	10337	10634	-2.8	2.1
600137	Frydenlund	55166	54372	1.5	2.4
600170	Hostvedt	3614	3941	-8.3	3.8
600505	Gml. Kongsberg kro	17285	16559	4.4	3.9
602016	Liertoppen nord	9419	8829	6.7	4.4
600061	Bragerneestunnelen	17735	16915	4.8	4.4
600003	Travbanen	24735	23706	4.3	4.7
600004	Krekling	2375	2038	16.5	5.1
600154	Lerberg	11662	10869	7.3	5.3
600050	Strømsåstunnelen	16600	17701	-6.2	5.9
600149	Landfalløyabru	10749	11653	-7.8	6.0
600145	Herstrøm	19376	18175	6.6	6.2
600136	Holmenbrua	21401	20032	6.8	6.7
600009	Nedre Eiker	13691	14894	-8.1	7.1
600006	Nymoan	4002	4824	-17.0	8.7
600008	Kverk	9280	10517	-11.8	8.8
600001	Lierskogen	47409	44704	6.1	8.9
600011	Avkj. Darbu	12266	10795	13.6	9.7
600147	Daler	6395	5267	21.4	10.5
600010	Slipen	9268	10799	-14.2	10.8
600164	Veungsdalen	7504	9027	-16.9	11.8
600007	Meheia stasjon	5709	4511	26.6	11.9
601037	Konnerudgata	13380	11495	16.4	12.0
600148	Mjøndalen	16828	19111	-11.9	12.0
600176	Stengelsrud	3751	4913	-23.7	12.5
600135	Bj.Bjørnsonsgt	24363	27339	-10.9	13.1
600506	Gomsrudvegen	9080	10985	-17.3	13.4
600002	Kreftingsgate	23365	20542	13.7	13.5
600013	Rosenkr.gt.v/n.brg	26602	29836	-10.8	13.6
600153	Langebru	18517	15930	16.2	13.9
600124	Lierbyen nord	6219	7935	-21.6	14.4
600121	Damtjern	3820	5247	-27.2	15.0
600190	Øvresund	23256	19988	16.3	15.7
600150	Hokksund vest	10031	12510	-19.8	16.5
I alt		586738	588088	-0.2	1.2

Tabellen viser at modellen gir brukbart samsvar mot trafikkteellinger for de aller fleste tellepunktene, og ligger omtrent 0.2 % under for alle tellepunktene summert.

4.1.1 Biltrafikk fordelt over døgnet

Tabell 4.1 viser biltrafikk pr yrkesdøgn for utvalgte tellepunkter. Trafikkens fordeling over døgnet varierer mellom ulike reisehensikter. Reiser til og fra arbeid skjer i hovedsak i morgen- og ettermiddagsrushet, mens fritidsreisene i mindre grad forekommer i morgentimene.

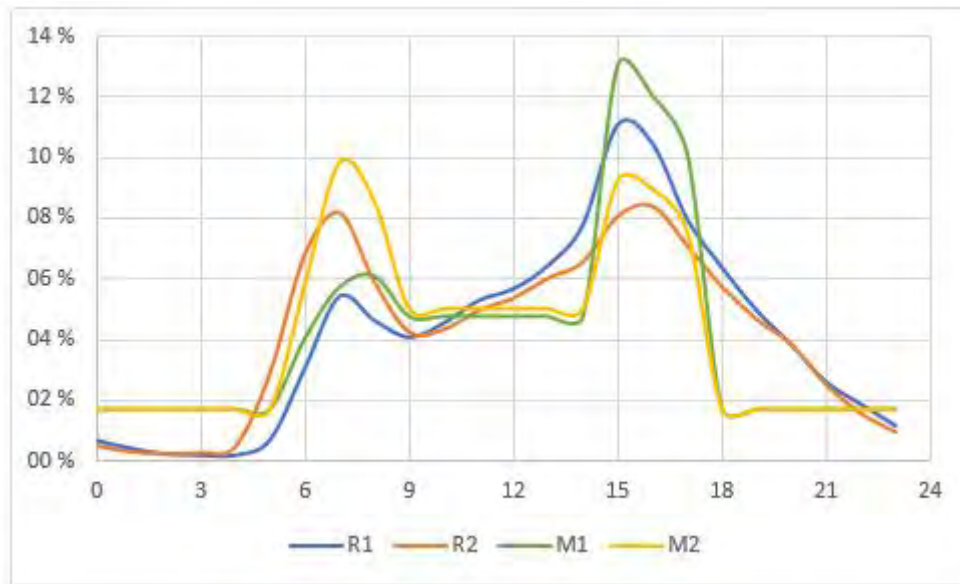
Figur 4.3 viser trafikkfordelingen av lette biler over årsdøgn i tellepunkt 600050 Strømsåstunnelen. De to grafene viser trafikkfordelingen i hver kjøreretning. R1 er retning vest med metreringen, mens R2 er retning Bangeløkka i øst mot metreringen. X-aksen viser klokke-tid, og tidspunkt 0 symboliserer døgnetts første time, altså fra midnatt til klokken 0100.



Figur 4.3. Fordeling av lette biler over årsdøgnet i Strømsåstunnelen

Figuren viser at det er mest biltrafikk mellom syv og åtte i morgenrushet, og toppen er størst i retning Bangeløkka i morgenrushet og i motsatt retning i ettermiddagsrushet.

I transportmodellen fordeles trafikken til tre timer i morgenrushet og tre timer i ettermiddagsrush. Resten av trafikken fordeles i lavtrafikkperioden mellom 0900-1500 og fra 1800 til 0600. Modellen gir dermed ikke trafikk for hver av døgnetts timer, men om vi legger inn gjennomsnittstrafikk for timene i lavtrafikkperiodene, kan vi plote modellens trafikkfordeling for Strømsåstunnelen sammen med trafikkteellingene. Dette er vist i figur 4.4.



Figur 4.4. Fordeling av biltrafikk over døgnet i Strømsåstunnelen. R1 og R2 er trafikktegningsdata i hver retning. M1 og M2 er modellberegnet trafikk.

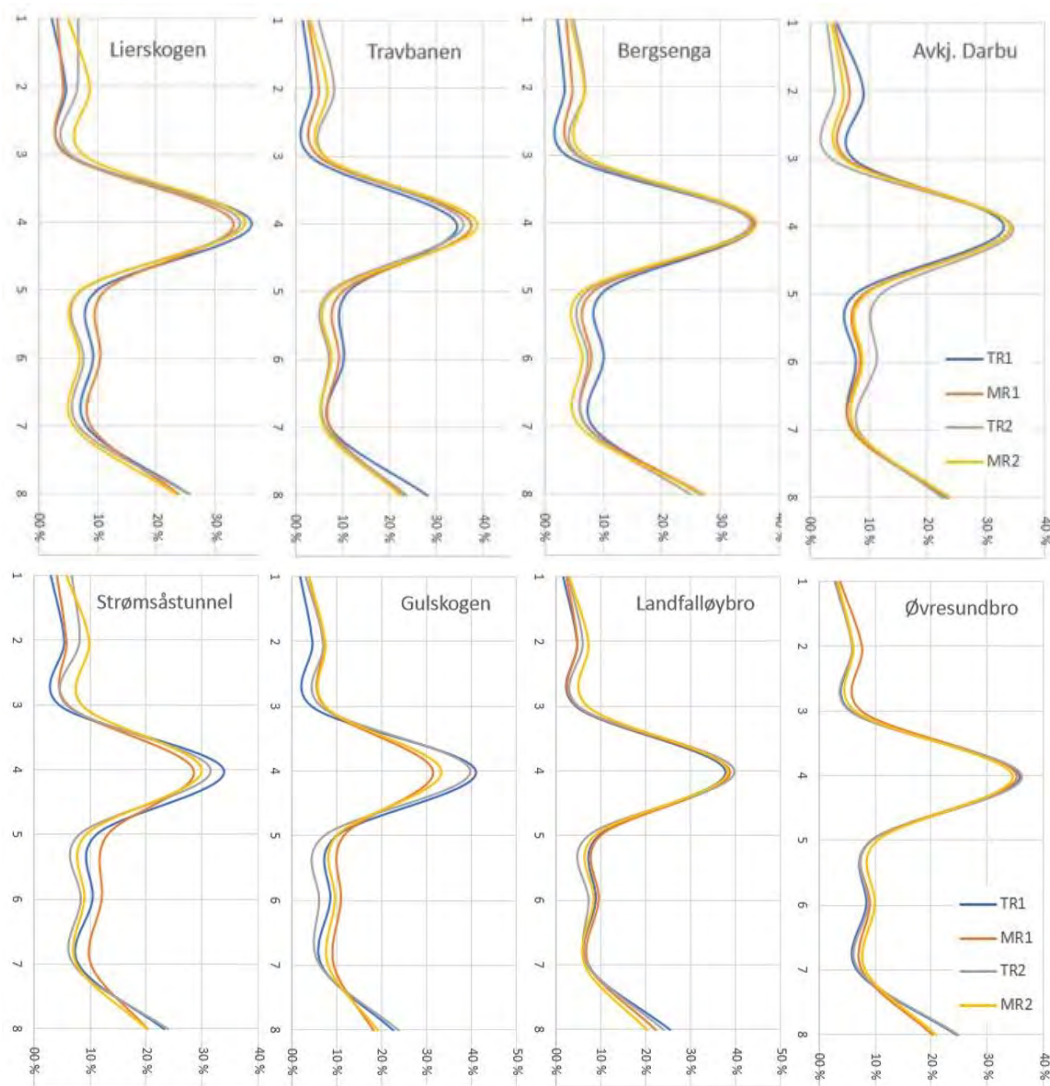
Figur 4.4 viser at modellen gjenskaper mønsteret fra trafikktegningsdata med at makstimen i morgenrushet er fra 0700 til 0800, og at toppen er størst i retning Bangeløkka i morgenrushet og i vestgående retning i ettermiddagsrushet.

Toppene ligger et par prosentpoeng høyere i modellen enn i trafikktegningsdata. Dette kan nok i stor grad forklares med at modellen produserer resultater for yrkesdøgn, mens trafikktegningsdata gjelder årsdøgn. Reisene til og fra arbeid utgjør en vesentlig del av trafikken i rushtiden generelt og morgenrushet spesielt. I virkedagene vil arbeidsreisene dominere trafikken i morgenrushet. I helger og ferier da de færreste jobber vil rushtidstoppen flate ut for de fleste veiene.

Vi har dessverre ikke trafikktegningsdata for hver time for yrkesdøgn. Dermed har vi ikke empiriske tall som er direkte sammenlignbare med modellens resultater. Forskjellene mellom modell og trafikktegningsdata i rushtiden som vist i figur 4.4, virker å ligge på et forventet nivå.

For lavtrafikkperioden er det ikke hensiktsmessig å sammenligne modellens gjennomsnittsverdier med trafikktegningsdata time for time. Men vi kan aggregere trafikktegningsdata etter samme kriterier som transportmodellen. Dette er gjort for åtte viktige veier rundt Drammen og vist i figur 4.5.

Figurens Y-akse viser modellens åtte tidsperioder. De tre første er timene i morgenrushet, mens den fjerde er lavtrafikkperioden fra 0900 til 1500. Deretter følger tre timer i ettermiddagsrushet, og til slutt lavtrafikkperioden fra 1800 til 0600.

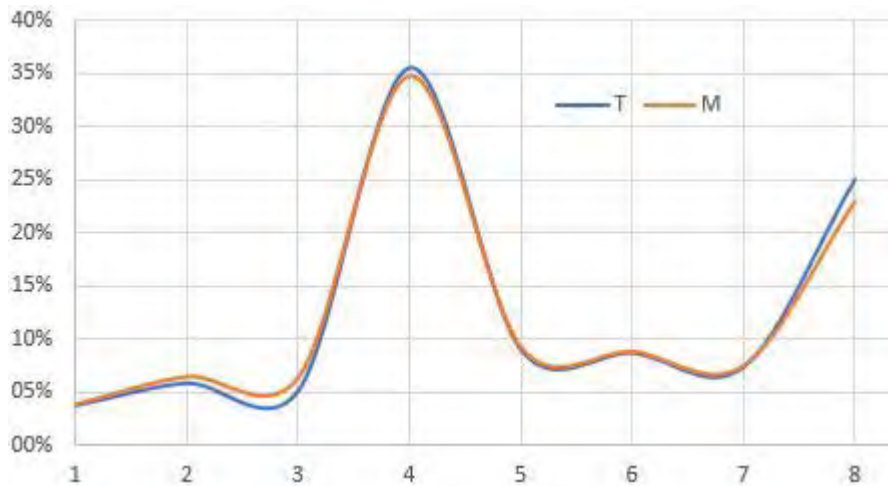


Figur 4.5. Trafikk i modell sammenlignet med tellinger for modellens åtte tidsperioder. TR1 og TR2 er trafikktegninger i hver retning. MR1 og MR2 er modellberegnet trafikk.

Figuren viser at modellen i grove trekk har trafikkfordeling i tråd med tellingene. Det meste av trafikken går i lavtrafikkperioden mellom 0900 og 1500. Dette er skyldes at denne perioden varer i seks timer, mens de ulike rushtidspersiden kun av varighet på en time. Vi ser imidlertid at modellen har lavere rushtidstrafikk enn tellingene indikerer for E134 Darbu til tross for at modellen viser trafikkfordeling for yrkesdøgn, mens tellingene inneholder fordeling på årssdøgn.

Tellepunktet på Gulsbogen har langt mer trafikk på dagtid og mindre i rushtid enn modellen. For dette tellepunktet er det liten forskjell på trafikkmengde i de to kjøreretningene i modellen, mens tellingene viser at trafikken er størst mot Bangeløkka i morgenrushtid og fra Bangeløkka i ettermiddagsrushtid. Dette tyder på at modellen ikke klarer å gjenskape trafikkmønsteret i dette området selv om den treffer brukbart på sum trafikk over døgnet.

Figur 4.6 viser trafikkfordelingene over de åtte tellepunktene samlet.



Figur 4.6. Timestrafikk i modell sammenlignet med tellinger. Sum over åtte tellepunkter.

Summert over åtte tellepunkt gir modellen godt samsvar mot tellingene. Modellen ligger noe høyere i morgenrush grunnet forholdet mellom arbeidsreiser i yrkesdøgn og årsdøgn, men denne forskjellen blir naturlig nok mindre når man summerer over begge kjøreretningene.

4.1.2 Validering av modellert togtrafikk

Figur 4.7 viser det prosentvise forholdet mellom modellert trafikk og passasjerstatistikk for jernbanenettverket i Buskerudbyen. Ved perfekt samsvar mellom modellert trafikk og passasjerstatistikk, vil modellert trafikk utgjøre 100 % av statistikken.



Figur 4.7. Forholdet mellom modellert og registrert togtrafikk (%)

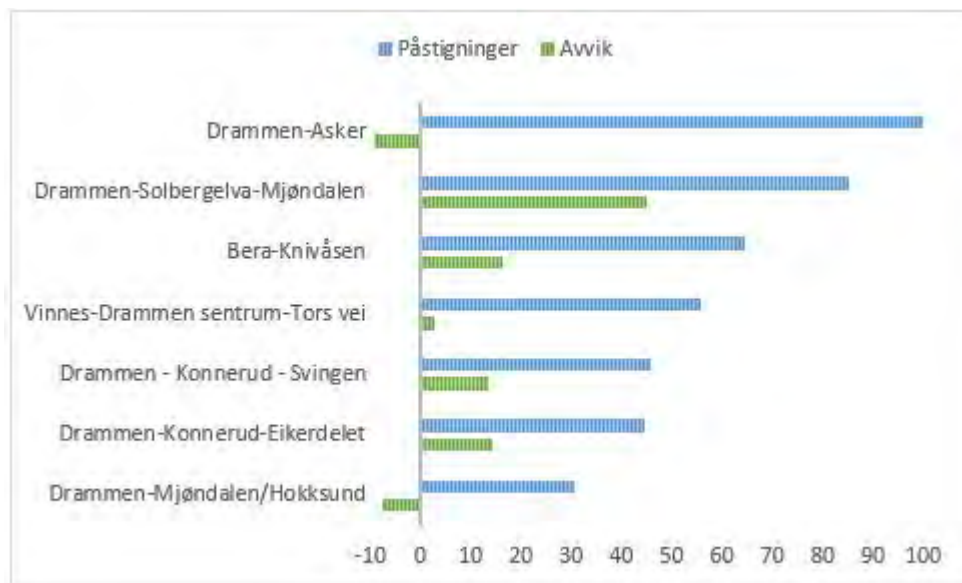
Figuren viser at det er bra samsvar mellom modellert trafikk og passasjerstatistikk for jernbanelinjene inn mot og ut fra Drammen stasjon. Når man nærmer seg Hokksund, ligger modellen litt for høyt i forhold til statistikken. Videre på Sørlandsbanen i retning Kongsberg ligger modellen drøye 30 % høyere enn statistikken, mens den ligger omtrent 20 % for lavt for Bergensbanen i retning Hønefoss.

4.1.3 Validering av modellert busstrafikk

Figur 4.8 viser det prosentvise forholdet mellom modellert trafikk og passasjerstatistikk for bussrutene med høyest passasjertall i Buskerudbyen.

Søylediagrammet inneholder informasjon om syv bussruter. For hver bussrute er det presentert to søyler. Den blå søylen viser antall påstigninger. Drammen-Asker er ruten med høyest passasjertall. Denne er normert til 100, og for øvrige ruter viser den blå søylen relativt antall påstigninger sammenlignet med denne ruten.

Den grønne søylen viser prosentvis forskjell på modellert antall påstigninger og statistikk fra Brakar for hver enkelt bussrute.



Figur 4.8. Forholdet mellom modellert og registrert busstrafikk for de viktigste bussrutene (%)

Figuren viser at modellen ligger noe høyere enn billettstatistikken for de fleste rutene. Ruten som går mellom Drammen og Mjøndalen via Solbergelva, har 45 % flere påstigninger i modellen enn hva passasjerstatistikken oppgir. For de øvrige rutene er det rimelig bra samsvar mellom modell og statistikk. Summert over alle rutene i diagrammet ligger modellen 12 % over passasjerstatistikken.

Figuren viser at ruten mellom Drammen og Mjøndalen via Solbergelva i henhold til Brakars statistikk har 15 % færre passasjerer enn ruten mellom Drammen – Asker. Antall passasjerer på ruta mellom Drammen og Mjøndalen/Hokksund er omtrent en tredjedel av ruta mellom Drammen og Asker som altså har flest passasjerer.

Transportmodellen inneholder naturlig nok forenklinger i måten kollektivtilbudet er kodet på. Det gjøres en skjønnsmessig vurdering av hvordan det reelle transporttilbudet best kan representeres gitt øvrige modellforutsetninger. Det gjøres jo også endringer i tilbudet som ikke løpende vil fanges opp i modellene.

Diagrammet viser resultater for de viktigste rutene det er hensiktsmessig å sammenligne med. Det finnes to andre ruter med tilvarende høye passasjertall som det også er tatt ut resultater for. Disse er imidlertid kodet på en litt annen måte i modellen, og er derfor ikke sammenlignbare. Dette gjelder rute mellom Guskogen og Strøtvat som i modellen består av en rute mellom Guskogen og Drammen sentrum og en rute mellom Strøtvat og Tolerud via Drammen sentrum. Det gjelder også ruten mellom Drammen og Vikersund som i modellen er kodet som Oslo - Drammen – Vikersund. For begge disse rutene virker det som om tilbudet er godt representert i modellen, men trafikk tallene gitt i antall påstigninger blir ikke sammenlignbare med statistikken.

I transportmodellene er bosatte i hver grunnkrets plassert i samme punktsone. Disse vil sogne til et lite utvalg holdeplasser i umiddelbar nærhet. I virkeligheten er befolkningen spredd utover grunnkretsens geografiske område, og vil sogne til ulike holdeplasser og ha ulik tilgjengelighet til forskjellige bussruter avhengig av hvor i grunnkretsen de bor. I virkeligheten har man derfor en større spredning i valg av bussrute enn i modellene der grunnkretsens befolkning i større grad fordeles til de samme bussrutene. Dette innebærer at de mest attraktive rutene i modellen gjennomgående vil få for mange passasjerer, mens de mindre attraktive rutene oftest vil få for få. Kollektivsystemet må ses i sin helhet, og man kan ikke forvente bra samsvar mellom modell og statistikk for hver enkelt rute.

Passasjerstatistikken vist i figur 4.8 er knyttet til passasjertellinger gjennomført mandag til fredag fra uke 41 til uke 50 i 2016. Passasjertallene for buss varierer nok mye med årstidene, og det er naturlig å anta at passasjertallene er høyere i vinterhalvåret enn i sommerhalvåret da folk nok i større grad opplever sykling og gange som gode alternativ.

Det er derfor godt mulig at passasjertallene for et gjennomsnittlig yrkesdøgn er en del lavere enn det denne statistikken tilsier, og at det reelle avviket mellom antall påstigninger i modell og statistikk er noe høyere enn diagrammet indikerer.

4.2 Referanse 2030

Referansescenariet for 2030 inneholder NTP-prosjektene i området, og er beregnet med befolkningsdata, arbeidsplassdata og økonomisk utvikling for 2030.

Det er to veiprosjekter som er relevante for området. Dette er prosjektet mellom Damåsen og Saggrenda på E134 og prosjektet mellom Dagslett og Linnes på riksvei 23. Utover dette er det lagt inn togtilbud for 2030 utarbeidet av Jernbanedirektoratet. Dette inkluderer bygging av Ringeriksbanen.

Vi legger til grunn en nasjonal befolkningsvekst på omtrent 13.5 % fra 2016 til 2030. For kjerneområdet i Buskerudbymodellen er veksten 16.6 %, mens analyseområdet forventes å få en vekst på 18.5 %.

Transportmodellen beregner ikke turer for personer under 13 år. For personer over 13 år er antatt befolkningsvekst for modellens kjerneområde på 18.3 %. Figur 4.9 viser hvordan denne veksten fordeler seg over modellens ulike segmenter for bilhold og førerkort.



Figur 4.9. Endring i segmenter for bilhold og førerkort

Første kolonne i figur 4.9 viser befolkningsveksten fra 2016 til 2030 for personer over 13 år i transportmodellens kjerneområde. Øvrige kolonner viser vekst for personer i husholdssegmenter med forskjellig innehav av bil og førerkort.

Antall personer over 13 år øker altså med omtrent 18 %. Til tross for dette faller antall personer uten førerkort og biltilgang med omtrent 19 %.

Antall personer uten førerkort, men med tilgang til bil i husholdningen øker med i underkant av 1 %, mens antall personer med førerkort, men uten tilgang til bil i husholdningen, øker med omtrent 3 %.

Antall personer med førerkort og full biltilgang i husholdningen øker med omtrent 24 %. Dette er personer i husholdninger der det er minst like mange biler som det er personer med førerkort.

Antall personer med førerkort og begrenset biltilgang i husholdningen øker med omtrent 21 %. Dette er personer i husholdninger der det er færre biler enn det er personer med førerkort.

Bilholdsmodellen beregner altså en vesentlig økning i førerkortinnehav og biltilgang fram mot 2030. Noe av bakgrunnen for dette er at dagens befolkning fremdeles består av en vesentlig andel eldre kvinner oppvokst i en tid der det ikke var vanlig for kvinner å ta førerkort. Når årene går blir denne andelen mindre.

I tillegg er det slik at økonomisk vekst historisk sett antas å gi utslag i økt innehav av bil og førerkort. Hvorvidt denne prognosen er realistisk med dagens trender kan nok diskuteres.

4.3 Resultater referansescenarier

Tabell 4.2 viser turproduksjon fordelt etter transportform for nåsituasjonen i 2016 og nullalternativet for 2030. Turene er oppgitt i YDT, og er produsert i modellens etterspørselsmodell for bosatte i modellens kjerneområde.

Tabell 4.2. Turer i referansescenarier pr YDT

	Nåsituasjon2016	Nullalternativ2030	Endring
Turer (YDT)	Bilfører	502855	604957 20.3%
	Bilpassasjer	59293	66679 12.5%
	Kollektiv	74655	82120 10.0%
	Syklende	12837	13791 7.4%
	Gående	87272	94931 8.8%
	I alt	736912	862478 17.0%

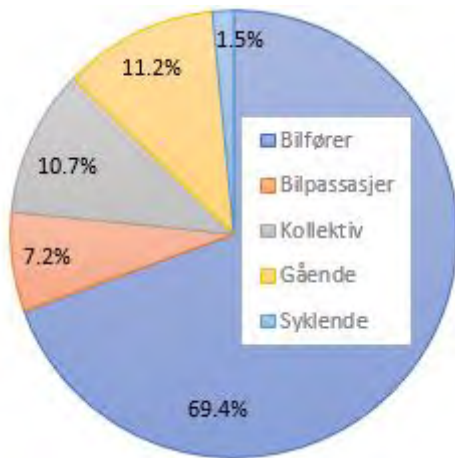
Antall produserte turer øker med 17 %. Dette er noe lavere enn befolkningsveksten for personer over 13 år som er den modellen beregner turer fra. Dette skyldes trolig at befolkningen blir stadig eldre. Prognosene viser at andelen personer over 70 år vil være vesentlig høyere i 2030 sammenlignet med 2016.

Antall bilførerurer øker imidlertid noe mer enn befolkningsveksten. Dette skyldes nok primært at bilhold og førerkortinnehav antas å øke vesentlig i perioden frem mot 2030.

Figur 4.10 viser reisemiddelfordelingen for nullalternativet 2030 for de fire kommunene Drammen, Nedre Eiker, Øvre Eiker og Lier. Reisemiddelfordelingen er angitt som andel turer pr reisemiddel. Modellen beregner nær 70 % bilførerandel, mens bilpassasjerandelen er på i overkant av 7 %. Til sammen gjør dette at bilturer står for nær 77 % av turene.

Årsaken til at andelen bilpassasjerer er så lav i forhold til andel bilførerurer er at modellen ikke produserer turer for personer under 13 år.

Kollektivandelen beregnes til omtrent 11 %. Andel gående beregnes også til omtrent 11 %, mens sykkelandelen er på 1.5 %.



Figur 4.10. Reisemiddelfordeling i nullalternativet for 2030

Tabell 4.3 viser transportarbeidet i nåsituasjon og nullalternativet 2030. Transportarbeidet er oppgitt i personkilometer pr yrkesdøgn, og omfatter all trafikk i modellområdet.

Tabell 4.3. Transportarbeid i referansescenarier pr yrkesdøgn

	Nåsituasjon2016	Nullalternativ2030	Endring
Transportarbeid (pkm)	Bilfører	20786669	24990059 20.2%
	Bilpassasjer	4294468	5006264 16.6%
	Buss	6767870	7320837 8.2%
	Tog	3702843	4523962 22.2%
	Tilbringer	643532	723420 12.4%
	Syklende	215902	224291 3.9%
	Gående	529245	562746 6.3%
	I alt	36940529	43351579 17.4%

Trafikkarbeidet for bil øker med 20.2 % i modellområdet. Videre analyser viser at trafikkarbeidet i modellens kjerneområde øker med 20.8 %, mens analyseområdet får en vekst på 22.1 %.

5 Bompengescenarier i Buskerudbyen

Dette kapittelet omhandler transportmodellberegninger av ulike bompengescenarier. Alle beregningene er gjort for prognoseåret 2030 basert på transportnettverket for Buskerudbypakke 2, heretter kalt bypakka. Dette transportnettverket inneholder NTP-prosjektene fra referanse 2030, samt en rekke bypakketiltak for personbil, kollektiv og sykkel.

Veiltakene omfatter bygging av tilfartsvei 1, 2 og 3, samt stenging av Konnerudgata for personbiltrafikk. Det er lagt inn ny Svelvikvei mellom Eik og Tørkop. Bjørnstjerne Bjørnsonsgate er utvidet med fire felt fra Telthusgata til Bangeløkka.

Rosenkrantzgate har fått kollektivfelt, og er redusert fra fire til to felt for bil. Det er foretatt omfattende økning av frekvens for mange av bussrutene, og etablert en ny rute mellom Hokksund og Drammen via Lerberg. Toget mellom Drammen og Hokksund har fått en ekstra avgang i timen.

I tillegg til utbedringer i veinettet og for kollektivtransporten, er alle sykkeltiltak av prioritet «A Høy» lagt inn i modellen. Dette omfatter sykkelfelt, sykkelveier, gang- og sykkelveier samt høystandard sykkelekspressveier.

Hvert bomscenario er presentert i underavsnitt med kart over bomstasjonenes plassering og utvalgte resultater. Resultatuttaket er gjort for yrkesdøgn, og inneholder turproduksjon fra RTM for bosatte i avtaleområdet, trafikkarbeid for bil i avtaleområdet, antall bompasseringer, trafikkavisning over bomstasjonene, andel betalende passeringer, bominntekter samt trafikkvekst for biltrafikk omfattet av nullvekstmålet. Resultater for alle scenarier er oppsummert i siste avsnitt.

Nullvekstmålet omfatter biltrafikk. Fremtidig trafikkvekst skal tas av andre transportformer som kollektiv, sykkel og gang. Nullvekstmålet gjelder avtaleområdet, som i Buskerudbyen består av de fire kommunene Drammen, Lier, Øvre- og Nedre Eiker. Biltrafikken som omfattes av nullvekstmålet er trafikken som foregår i området og som skal fra og/eller til avtaleområdet. Godstransport og yrkestrafikk fra mobile tjenesteytere er unntatt nullvekstmålet. Man forutsetter at mobile tjenesteytere står for 11% av modellberegnet trafikkarbeid i 2016, og at dette trafikkarbeidet skal få vokse i takt med befolkningen frem mot 2030.

5.1 Bypakka med bomkonsept 0

Buskerudbypakke 2 ble vedtatt lokalpolitisk 2016. Bomkonseptet som lå til grunn for vedtatt bypakke er illustrert i figur 5.1. Det ligger bomsnitt på kommunegrensene mellom Øvre- og Nedre Eiker, mellom Nedre Eiker og Drammen og mellom Lier og Drammen. I tillegg til dette er det bomstasjoner ved Rundtom, Konnerud og Fjell. Det er imidlertid ikke bom på E18, kun på rampene av og på E18.

Taksten er oppgitt i 2017-kroner, og er satt til 24 kroner i rushtiden fra 7-9 og 15-17, og 16 kroner ellers i døgnet. Innkrevingen er i begge kjøreretninger, og timesregel gjør at man kun belastes for én passering innenfor samme klokkeperiode.

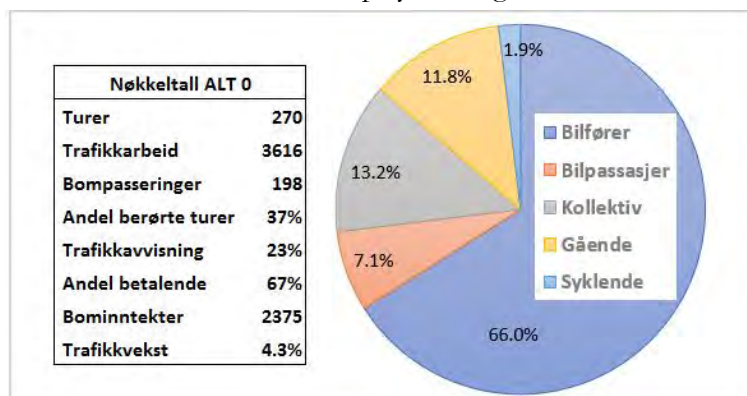
Modellen bruker 3-times rushperioder for morgen og ettermiddag. Rushtiden mellom 7-9 og 15-17 omfatter omtrent 75 % av trafikken som går i modellens rushtid fra 6-9 og 15-18. For å kompensere for at modellens rushtid er lenger enn rushtiden i bomsystemet, nedjusteres rushtidssatsen. Det er altså bare 75% av modellens rushtidsbilister som betaler 24 kroner pr passering. Resten betaler 16 kroner. Dette gir gjennomsnittskostnad på 22 kroner.

Bompengeanalysene er gjort med forutsetning om tette bomsnitt. Dette innebærer at rutevalget er uavhengig av bomstasjonenes plassering, og enhver rute mellom to soner i modellen vil gi samme bomkostnad. Denne forutsetningen ligger til grunn for alle bompengeanalysene som er dokumentert i denne rapporten såfremt bomkonseptene har timesregel. Figur 5.1 viser bomstasjonenes plassering ved bomkonseptet vedtatt for Buskerudbypakke 2.



Figur 5.1. Bomkonsept i vedtatt Buskerudbypakke 2.

Figur 5.2 inneholder enkelte nøkkeltall fra beregningsresultatene. Turer og bompasseringer er oppgitt i tusen ydt, trafikkarbeid i tusen vognkilometer pr yrkesdøgn, mens bominntekter i tusen kroner pr yrkesdøgn.



Figur 5.2. Nøkkeltall bompengevalternativ 0

Beregningen av scenariet gir 270 tusen korte bilføreturer pr yrkesdøgn utført av de bosatte i avtaleområdet. Avtaleområdet består av Drammen, Lier, Øvre- og Nedre Eiker. Trafikkarbeidet for bil i avtaleområdet beregnes til 3.6 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 4.3 %.

Antall bompasseringer er 198 tusen pr yrkesdøgn. I nullalternativet for 2030 beregnes trafikken over lenker som får bomstasjoner til 257 tusen pr yrkesdøgn. Dette innebærer at bomsystemet gir trafikkavvisning over bomstasjonene på 23 %.

Andelen bilturer til og/eller fra avtaleområdet som passerer bomringen er 37 %. Dette omtales som andel berørte turer i figuren.

Andelen betalende bompasseringer er 67 %, noe som betyr at hele 33 % av bompasseringene allerede har passert en annen bomstasjon i bomsystemet. Bominntektene beregnes til 2.4 millioner kroner pr yrkesdøgn.

5.2 Bomkonsept 0E. Dobbel takst og enveis innkreving

Figur 5.3 er hentet fra dokumentet Buskerudbypakke 2- Tilleggsnotat, og viser utforming av enveis bomsystem i Buskerudbyen.



Figur 5.3. Utforming av enveis bomsystem i Buskerudbyen

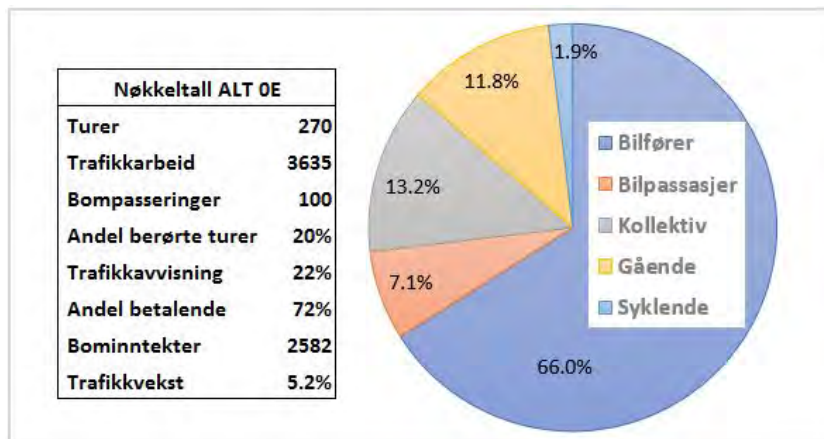
Når man går fra toveis til enveis innkreving, legges det til grunn at taksten for hver passering doubles slik at belastning og inntekter opprettholdes.

Bomsystemet kan deles opp i fire hovedkomponenter:

- Bomsnitt retning Oslo på kommunegrensene mellom Øvre Eiker og Nedre Eiker, mellom Nedre Eiker og Drammen og mellom Drammen og Lier.
- Bomsnitt retning øst ved Rundtom
- Bomstasjoner ved Konnerud, Fjell og Skoger
- Bomstasjoner på ramper på E18
 - Påkjøringsramper Bangeløkka
 - Avkjøringsramper E18 syd

Figur 5.4 viser nøkkeltall for bomkonsept 0 med enveis innkreving. Tabellen viser at beregningen av scenariet gir 270 tusen korte bilførerturer pr yrkesdøgn utført av de bosatte i de fire kommunene som utgjør avtaleområdet. Trafikkarbeidet for bil beregnes til 3.6 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 100 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 20 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 22 %, mens andelen betalende bompasseringer er 72 %. Bominntektene beregnes til 2.6 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 5.2 %



Figur 5.4. Nøkkeltall bompengealternativ 0 enveis innkreving

Sammenstiller man resultatene fra figur 5.2 og figur 5.4, ser man at det er omtrent dobbelt så mange bompasseringer i et toveis system som et enveissystem med dobbel takst. Dette er i tråd med forventningene fordi modellens turproduksjon er rimelig lik i begge retninger, og bombelastningen for de to systemene antas å være ganske lik.

Til tross for at bominntektene er noe høyere ved enveis innkreving, øker trafikkveksten i avtaleområdet noe sammenlignet med toveissystemet. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er også noe lavere. Hovedforskjellen på de to scenariene ligger i at andelen betalende passeringer faller vesentlig ved overgang til toveis system.

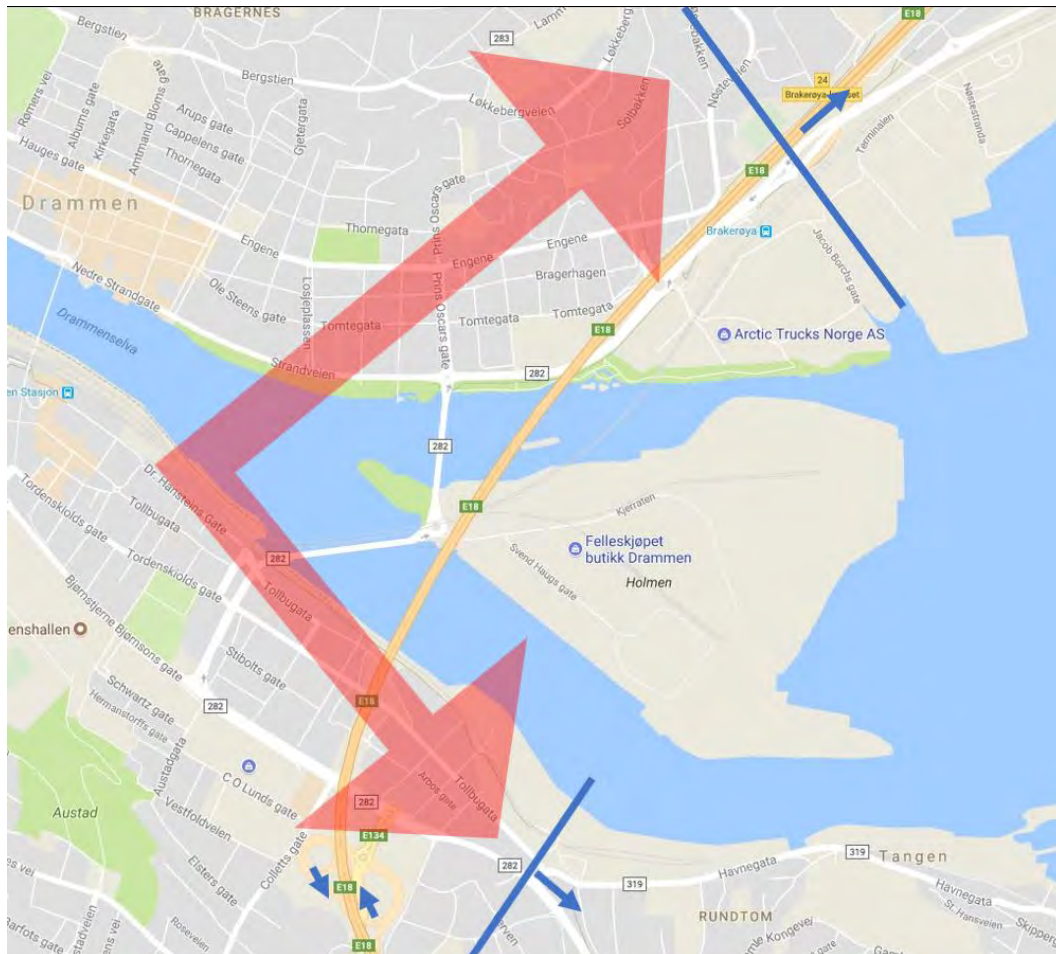
Ved enveis innkreving er andelen betalende passeringer 72 %, mens andelen ved toveis innkreving er 67 %. Dersom andelen betalende passeringer ved enveis innkreving hadde vært like lav som ved toveis, ville antall betalende passeringer i enveis bomsystem vært omtrent 67 000. Dette er omtrent 5 000 færre betalende passeringer enn det som beregnes. Man kan dermed si at det er et bortfall på omtrent 5 000 betalende passeringer ved overgang til toveis system når man teller over de bomstasjonene som er en del av enveissystemet.

Bortfallet skyldes timesregelen, og er knyttet til at enkelte betalende bompasseringer i et enveis system først passerer bomstasjoner som kun vil være aktive i et toveis system.

Det viser seg at omtrent 4700 betalende passeringer i enveissystemet, allerede har passert én bomstasjon som kun vil være virksom ved toveis innkreving. I overkant av 70% av disse er knyttet til reiser som passerer bomsnittet på grensen mellom Lier og Drammen og bomsnittet og rampene ved Rundtom.

Fordi bomsnittet ved Rundtom er rettet fra Oslo, mens bomsnittet ved kommunegrensen mellom Drammen og Lier er rettet mot Oslo, vil reiser mellom Lier og områder øst for Rundtom kun passere én aktiv bomstasjon ved enveis innkreving. Ved toveis innkreving

passeres to, men den siste blir gratis grunnet timesregel. Ved halv takst i toveissystemet innebærer dette tapte inntekter for bomselskapet. Dette er illustrert i figur 5.5.



Figur 5.5. Bomsnitt ved Rundtom og på kommunegrensen mellom Lier og Drammen

Drøyt 1500 av de omtrent 4700 betalende passeringene i enveissystemet som allerede har passert én bomstasjon som kun vil være virksom ved toveis innkreving, passerer bomsnittet ved Rundtom eller avkjøringsrampen fra E18 ved Rundtom i betalingsretningen. Disse har da allerede passert bomstasjonen i Strandveien på kommunegrensen mellom Drammen og Lier mot Drammen og dermed mot betalingsretningen.

Nær 1000 passerer bomsnittet på kommunegrensen mellom Drammen og Lier eller avkjøringsrampen fra E18 ved Rundtom i betalingsretningen. Disse har da allerede passert bomstasjonen i Bjørnstjerne Bjørnsonsgate ved Rundtom mot betalingsretningen.

Nær 1000 passerer bomstasjonen i Bjørnstjerne Bjørnsonsgate ved Rundtom i betalingsretningen etter å ha tatt av E18 ved Rundtom på avkjøringsrampe mot betalingsretningen.

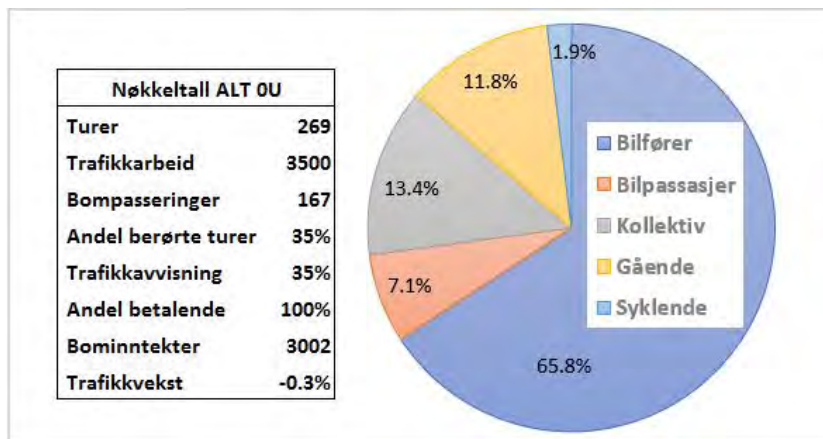
Andre relasjoner gir også mindre bidrag til at andelen betalende bompasseringer er lavere ved toveis innkreving enn enveis.

5.3 Bomkonsept 0U. Uten timesregel

Når timesregelen oppheves, må bilistene betale full takst hver gang de passerer en bomstasjon. Dette innebærer at kostnaden øker dramatisk for reiserelasjoner som må passere flere stasjoner. I tillegg kan man få rutevalgseffekter man ikke får når timesregelen praktiseres.

Ved timesregel forutsetter vi at kostnaden er uavhengig av rutevalg. Når timesregelen oppheves vil enkelte rutevalg mellom samme reiserelasjoner kunne gi flere bompasseringer enn andre. Fordi bilistene må betale for hver enkelt passering, vil de derfor i stor grad velge ruten som minimerer antall bompasseringer.

Figur 5.6 viser nøkkeltall for bomkonsept 0 uten timesregel.



Figur 5.6. Nøkkeltall bompengealternativ 0 uten timesregel

Figuren viser at scenariet gir 269 tusen korte bilførererturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.5 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent -0.3 %.

Antall bompasseringer er 167 tusen pr yrkesdøgn, og andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 35 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 35 %, mens andelen betalende bompasseringer er pr definisjon 100 %. Bominntektene beregnes til 3 millioner kroner pr yrkesdøgn.

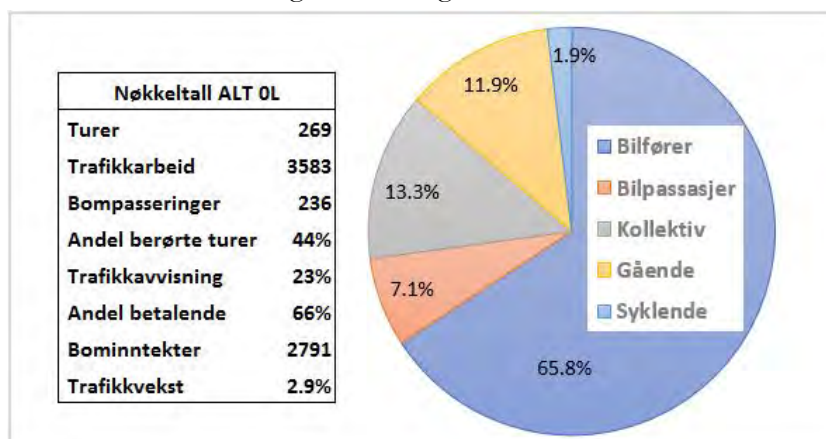
5.4 Bomkonsept 0L. Bomstasjoner i Lier

Figur 5.7 viser plassering av bomstasjoner på kommunegrensen mellom Asker og Lier. Dette konseptet er en utvidelse av konsept 0 der man i tillegg har lagt på bomstasjoner på kommunegrensen mellom Asker og Lier samt bomstasjoner på alle av- og påkjøringsramper til E18 i Lier kommune. Bomstasjonene i Lier og Asker er del av samme timesregel som øvrige bomstasjoner i bypakka.



Figur 5.7 Bomstasjoner på kommunegrensen mellom Asker og Lier

Figur 5.8 viser nøkkeltall for bomkonsept 0 utvidet med bomstasjoner på ramper til og fra E18 i Lier kommune og kommunegrensen til Asker.



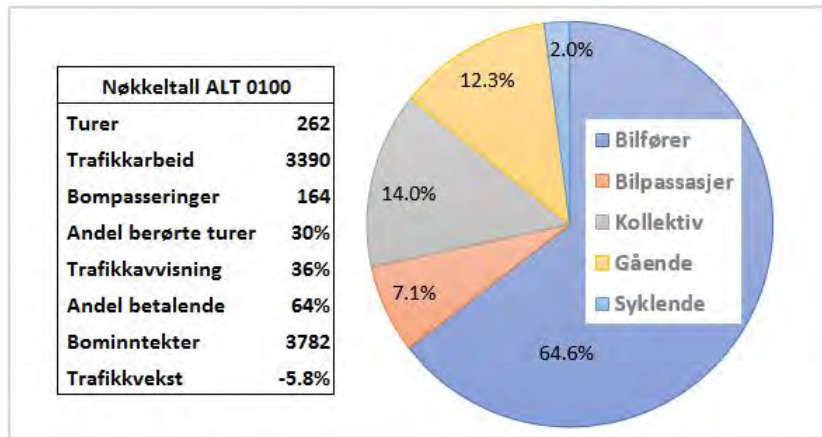
Figur 5.8. Nøkkeltall for bompengealternativ 0 utvidet med bomstasjoner i Lier kommune

Figuren viser at scenariet gir 269 tusen korte bilførerturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.6 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 236 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 44 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 23 %, mens andelen betalende bompasseringer er 66 %. Bominntektene beregnes til 2.8 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 2.9 %.

5.5 Bomkonsept 0100. Dobbel takst

Figur 5.9 viser nøkkeltall for bomkonsept 0 med dobbel takst.



Figur 5.9. Nøkkeltall bompengealternativ 0 med dobbel takst

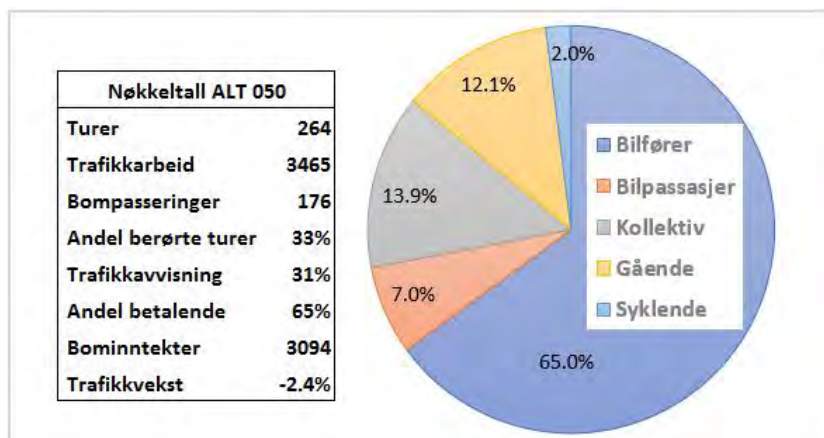
Figuren viser at scenariet gir 262 tusen korte bilføreturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.4 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 164 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 30 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 36 %, mens andelen betalende bompasseringer er 64 %. Bominntektene beregnes til 3.7 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent -5.8 %.

Dobbel takst gir naturlig nok reduksjon i biltrafikk. Andelen betalende bompasseringer faller også noe. Dette henger trolig sammen med at modellens eksterntrafikk består av faste turmatriser der opphav og destinasjon ikke påvirkes av bomkostnadene. Eksterntrafikken består av lange reiser som i større grad passerer flere bomstasjoner enn de korte reisene som produseres i etterspørselsmodellen. Når bomtaksten øker, øker dermed andelen lange eksternturer gjennom bomsystemet, og dette innebærer at betalingsandelen faller.

5.6 Bomkonsept 050. 50 % høyere takster

Figur 5.10 viser nøkkeltall for bomkonsept 0 med 50 % høyere takst i bomstasjonene.



Figur 5.10. Nøkkeltall for bompengalternativ 0 med 50 % høyere takst

Figuren viser at scenariet gir 264 tusen korte bilførerurer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.5 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 176 tusen pr yrkesdøgn, og andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 33 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 31 %, mens andelen betalende bompasseringer er 65 %. Bominntektene beregnes til 3.1 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent -2.4 %.

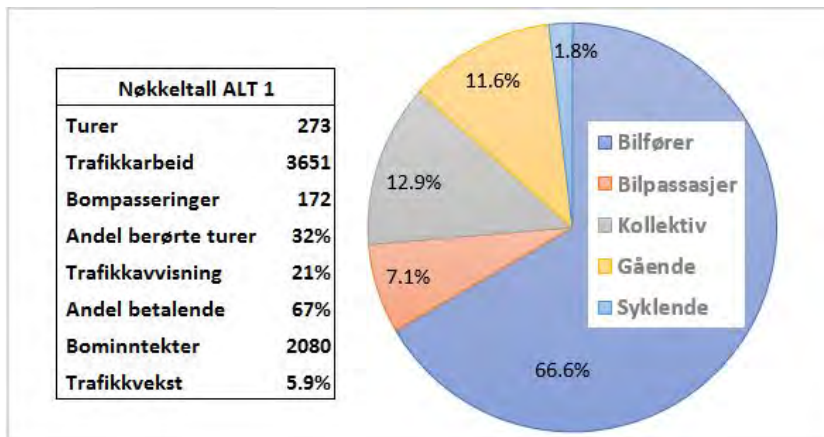
5.7 Bomkonsept 1. Dagens kommunegrenser

Figur 5.11 viser utforming av bomkonsept 1. Konseptet har bomstasjoner ved dagens kommunegrenser til Drammen og Nedre Eiker samt rampene på E18 i Drammen kommune.



Figur 5.11. Bomkonsept 1.

Figur 5.12 viser nøkkeltall for bomkonsept 1.



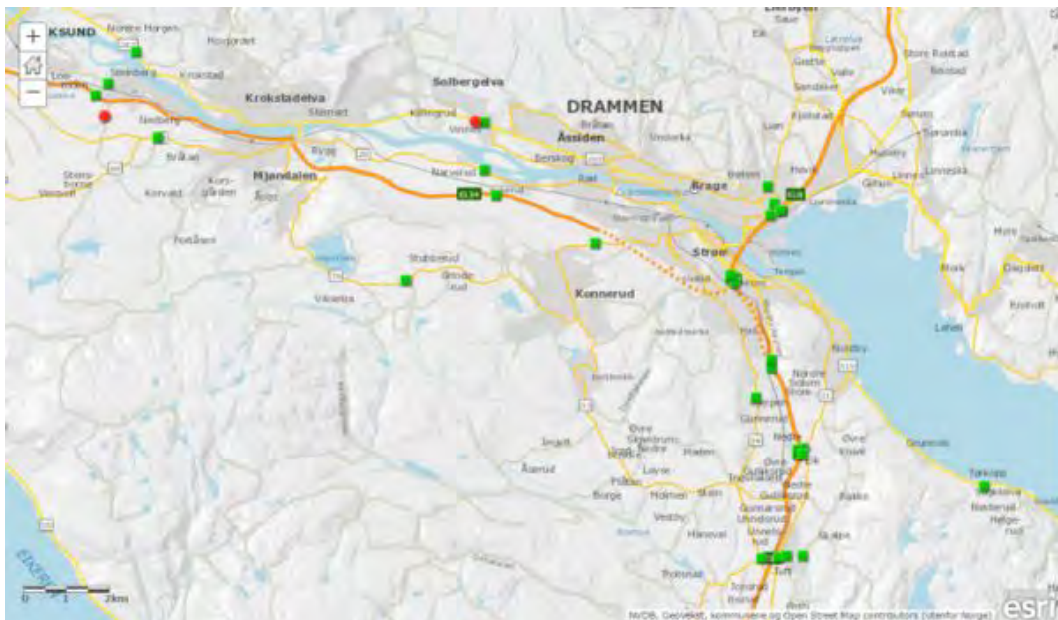
Figur 5.12. Nøkkeltall for bompengealternativ 1

Figuren viser at scenariet gir 273 tusen korte bilførerturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.65 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 172 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 32 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 21 %, mens andelen betalende bompasseringer er 67 %. Bominntektene beregnes til 2.1 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 5.9 %.

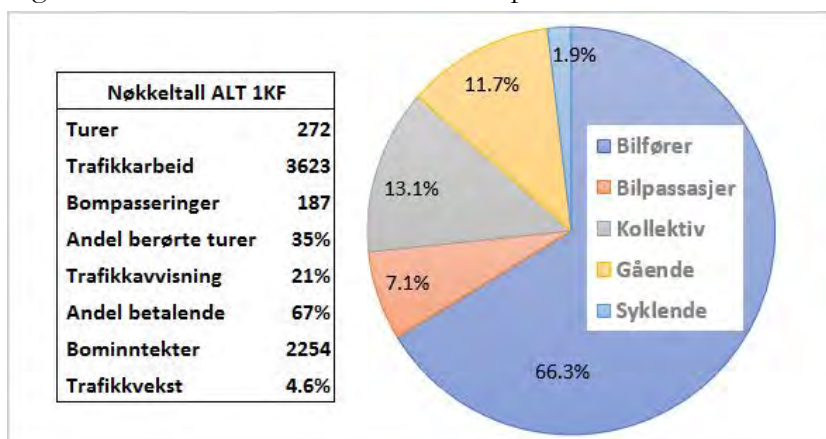
5.8 Bomkonsept 1KF. Bommer på Fjell og Konnerud

Figur 5.13 viser utforming av bomkonsept 1KF. Konseptet er en utvidelse av konsept 1, og inneholder i tillegg bomstasjoner ved Konnerud og Fjell.



Figur 5.13. Bomkonsept 1KF

Figur 5.14 viser nøkkeltall for bomkonsept 1KF.



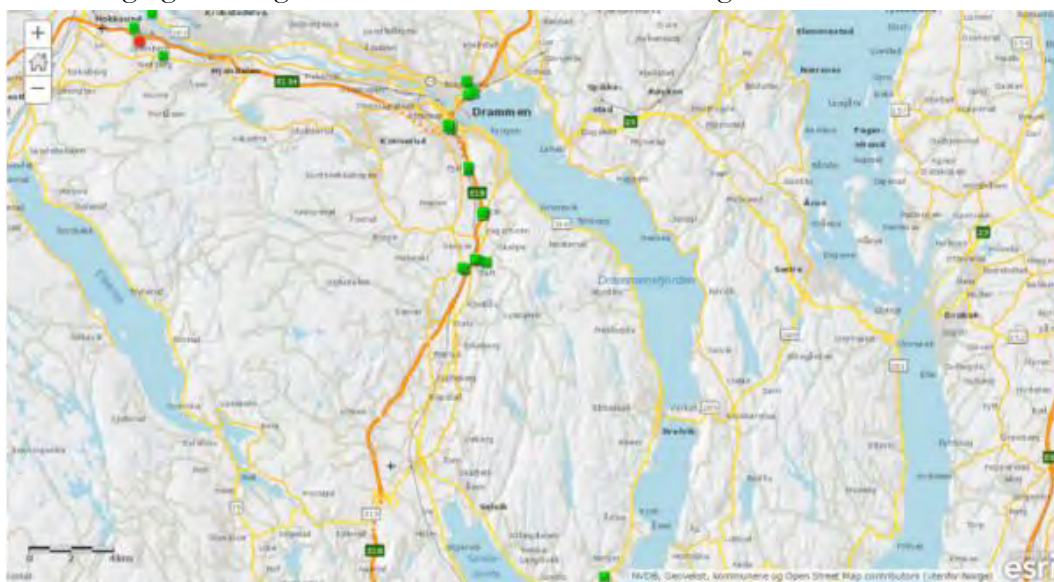
Figur 5.14. Nøkkeltall for bompengealternativ 1KF

Tabellen viser at scenariet gir 272 tusen korte bilførerturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.62 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 187 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 35 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 21 %, mens andelen betalende bompasseringer er 67 %. Bominntektene beregnes til i underkant av 2.3 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 4.6 %.

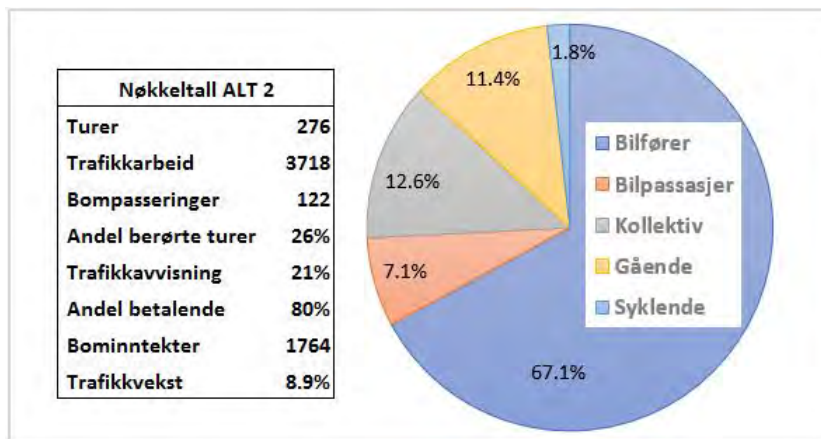
5.9 Bomkonsept 2. Nye kommunegrenser

Figur 5.15 viser bomstasjonenes plassering for bomkonsept 2. Konseptet har toveis innkreving og timesregel. Taksten er 24 kroner i rushtid og 16 kroner utenom rushtet.



Figur 5.15. Bomkonsept 2.

Figur 5.16 viser nøkkeltall for bomkonsept 2.



Figur 5.16. Nøkkeltall for bompengealternativ 2

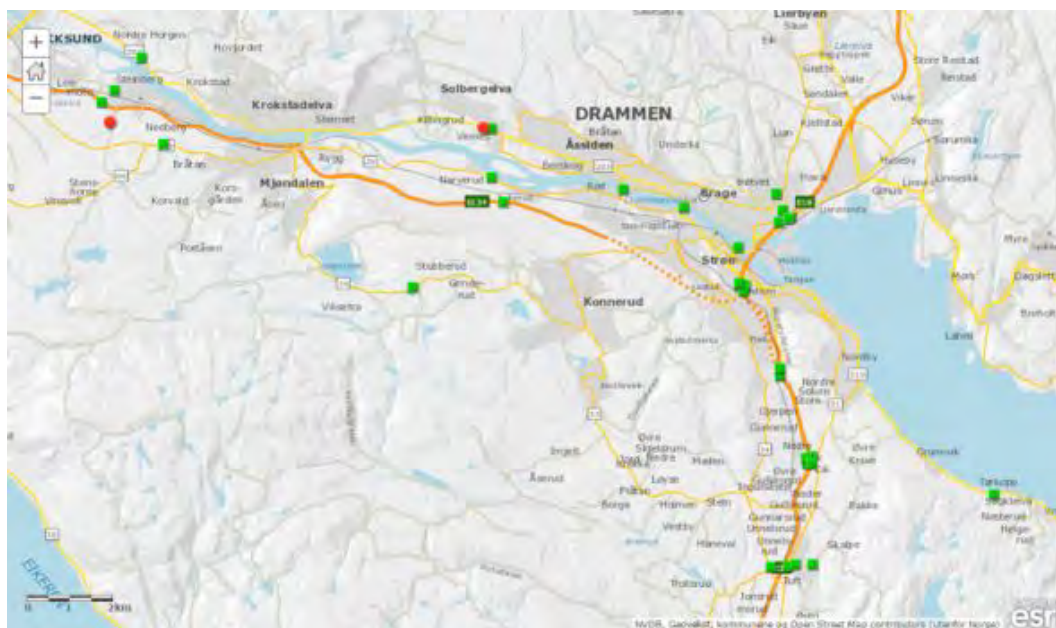
Figuren viser at scenariet gir 276 tusen korte bilførerurer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.7 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 122 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 26 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 21 %, mens andelen betalende bompasseringer er 80 %. Bominntektene beregnes til 1.8 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 8.9 %.

Bomkonsept 2 består av langt færre bomstasjoner enn konsept 0. Bomstasjonene på kommunegrensen mellom Nedre Eiker og Drammen er blant annet fjernet. Dette innebærer færre bompasseringer, lavere inntekter og høyere andel betalende passeringer fordi færre passerer flere bomstasjoner innenfor samme klokkeperiode.

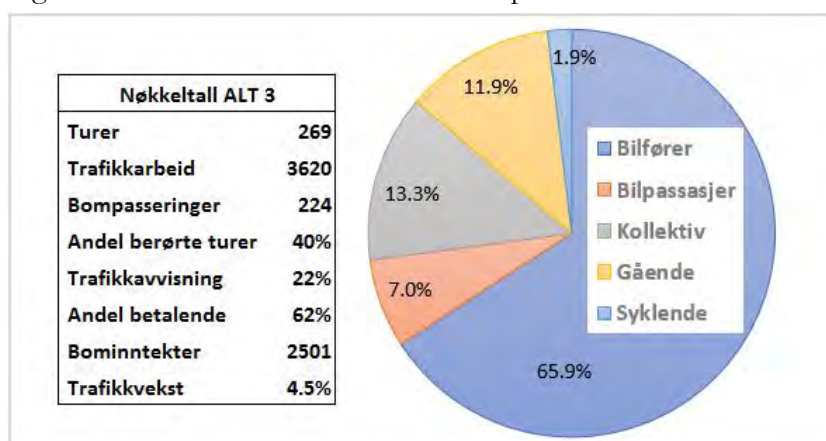
5.10 Bomkonsept 3. Dagens kommunegrenser og bruer

Figur 5.17 viser utforming av bomkonsept 3. Konseptet har i likhet med konsept 1 bomstasjoner ved dagens kommunegrenser til Drammen og Nedre Eiker samt rampene på E18 i Drammen kommune. I tillegg er det bomstasjoner på broene i Drammen kommune.



Figur 5.17. Bomkonsept 3

Figur 5.18 viser nøkkeltall for bomkonsept 3.



Figur 5.18. Nøkkeltall for bompengalternativ 3

Tabellen viser at scenariet gir 269 tusen korte bilførerturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 36.2 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 224 tusen pr yrkesdøgn, og andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 40 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 22 %, mens andelen betalende bompasseringer er 62 %. Bominntektene beregnes til 2.5 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 4.5 %.

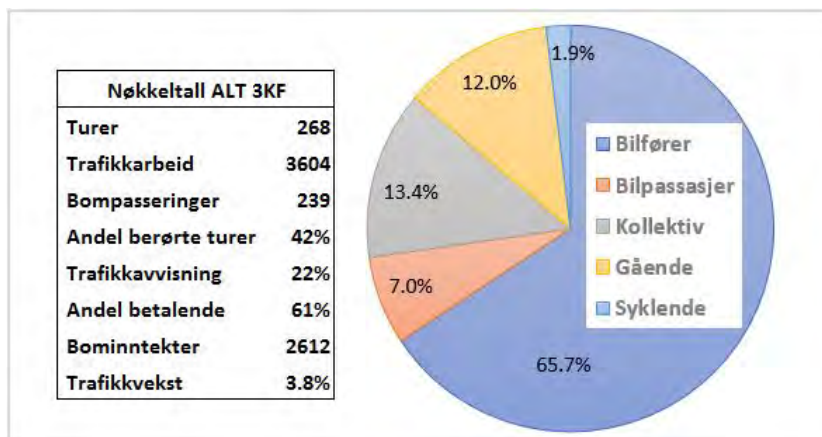
5.11 Bomkonsept 3KF. Bommer på Fjell og Konnerud

Figur 5.19 viser utforming av bomkonsept 3KF. Konseptet er en utvidelse av konsept 3, og inneholder i tillegg bomstasjoner ved Konnerud og Fjell.



Figur 5.19. Bomkonsept 3KF

Figur 5.20 viser nøkkeltall for bomkonsept 3KF.



Figur 5.20. Nøkkeltall for bompengalternativ 3KF

Figuren viser at scenariet gir 268 tusen korte bilføreturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.60 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 239 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 42 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 22 %, mens andelen betalende bompasseringer er 61 %. Bominntektene beregnes til 2.6 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 3.8 %.

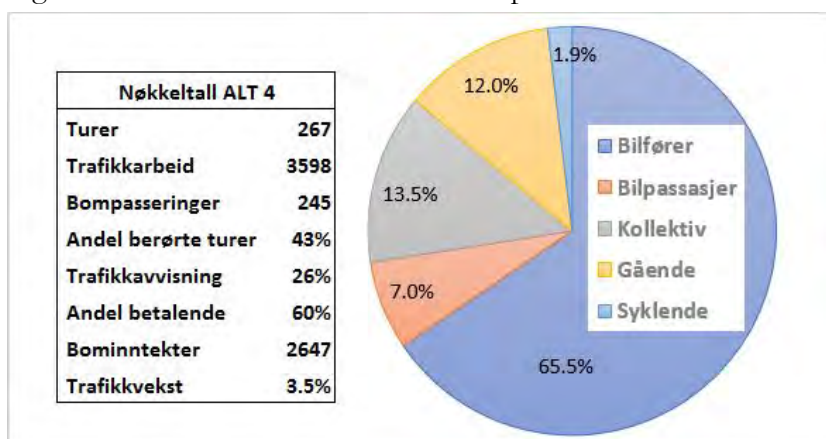
5.12 Bomkonsept 4. Bommer på Gulslogen og Åssiden

Figur 5.21 viser utforming av bomkonsept 4. Konseptet inneholder et indre bomsnitt ved Gulslogen og Åssiden. For øvrig er konseptet likt konsept 0.



Figur 5.21. Bomkonsept 4

Figur 5.22 viser nøkkeltall for bomkonsept 4.



Figur 5.22. Nøkkeltall for bompengalternativ 4

Figuren viser at scenariet gir 267 tusen korte bilførerurer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.60 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 245 tusen pr yrkesdøgn, og andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 43 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 26 %, mens andelen betalende bompasseringer er 60 %. Bominntektene beregnes til i overkant av 2.6 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 3.5 %.

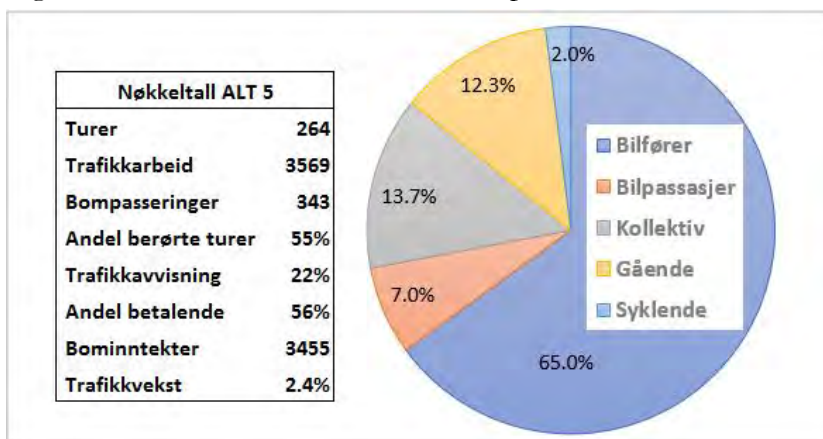
5.13 Bomkonsept 5. Sentrumsringer rundt hovedsenter

Figur 5.23 viser utforming av bomkonsept 5. Konseptet inneholder sentrumsringer rundt Drammen, Mjøndalen og Høksund samt kommunegrensen mellom Lier og Asker. Det er i tillegg bomstasjoner på rampene til E18 i Drammen og Lier kommune.



Figur 5.23. Bomkonsept 5

Figur 5.24 viser nøkkeltall for bomkonsept 5.



Figur 5.24. Nøkkeltall for bompengealternativ 5

Figuren viser at scenariet gir 264 tusen korte bilførererturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.57 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 343 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 55 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 22 %, mens andelen betalende bompasseringer er 56 %. Bominntektene beregnes til i underkant av 3.5 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 2.4 %.

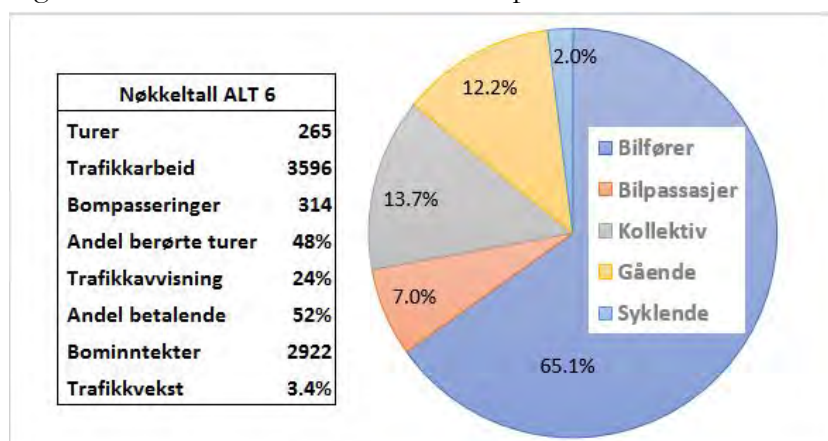
5.14 Bomkonsept 6. Tett bomsnitt Drammen med bruer

Figur 5.25 viser utforming av bomkonsept 6. Konseptet består av en indre bomring i Drammen med bomstasjoner på broene i tillegg til bomsystemet som ligger inne i konsept 0.



Figur 5.25. Bomkonsept 6.

Figur 5.26 viser nøkkeltall for bomkonsept 6.



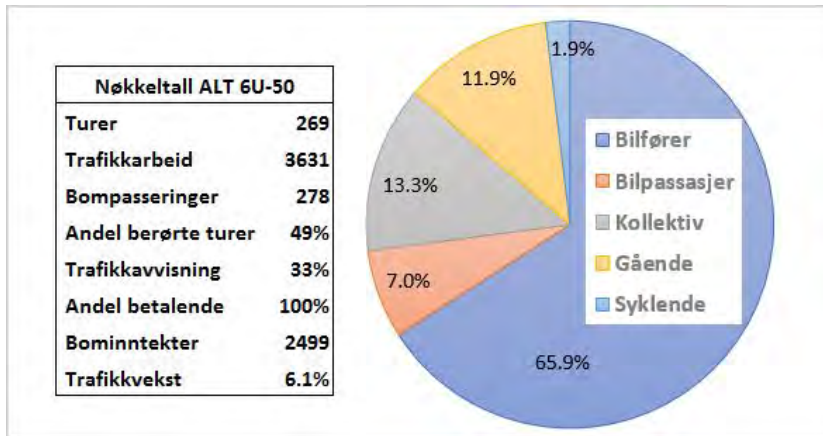
Figur 5.26. Nøkkeltall for bompengalternativ 6

Figuren viser at scenariet gir 265 tusen korte bilførerturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.6 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 314 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 48 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 24 %, mens andelen betalende bompasseringer er 52 %. Bominntektene beregnes til 2.9 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 3.4 %.

5.15 Bomkonsept 6U-50. Halv takst uten timesregel

Figur 5.27 viser nøkkeltall for bomkonsept 6U-50. Konseptet har samme bomsystem som konsept 6, men er uten timesregel og har halv takst.



Figur 5.27. Nøkkeltall for bompengalternativ 6U-50

Figuren viser at scenariet gir 269 tusen korte bilførerturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.6 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 278 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 49 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 33 %, mens andelen betalende bompasseringer pr definisjon er 100 %. Bominntektene beregnes til 2.5 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 6.1 %.

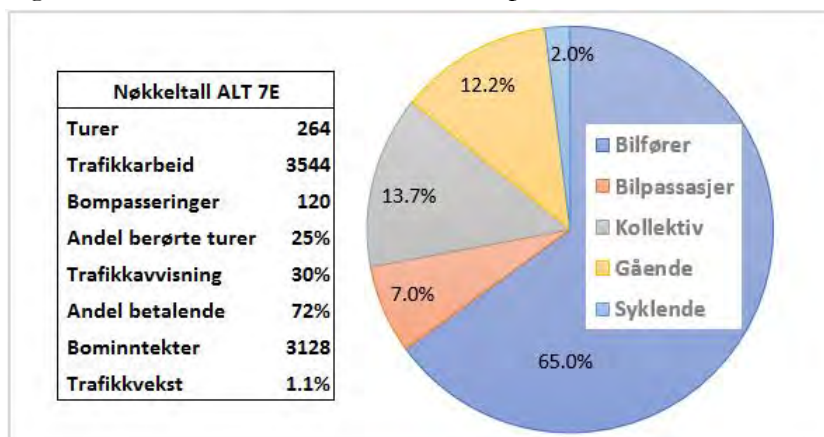
5.16 Bomkonsept 7E. Enveis uten bruer

Figur 5.28 viser utforming av bomkonsept 7E. Konseptet er i utforming svært likt som konsept 6, men har enveis innkreving med dobbel takst, og er uten bomstasjoner på broene.



Figur 5.28. Bomkonsept 7E.

Figur 5.29 viser nøkkeltall for bomkonsept 7E.



Figur 5.29. Nøkkeltall for bompengealternativ 7E

Figuren viser at scenariet gir 264 tusen korte bilførerurer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.5 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 278 tusen pr yrkesdøgn, og andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 25 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 30 %, mens andelen betalende bompasseringer er 72 %. Bominntektene beregnes til 3.1 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 1.1 %.

Årsaken til at dette bomkonseptet gir lavere trafikkvekst enn de fleste andre konseptene er at dette enveissystemet i hovedsak har innkreivingsretning mot Drammen sentrum. Dermed vil biler som passerer to bomsnitt i større grad måtte betale bompenge både på tur og retur. Med enveis innkreiving og dobbel takst innebærer dette at en del bilister får dobbel så høy bomkostnad sammenlignet med andre bomsystemer.

5.17 Bomkonsept 7T3. Toveis med separat timesregel

Figur 5.30 viser bomkonsept 7T3. Bomstasjonenes plassering er i store trekk likt som for konsept 7, men i denne varianten er det ikke bomstasjoner på Holmenbroa og Øvre Sundes bro. Konsept 7T3 har dessuten toveis innkreiving. Takstene er som for bypakka med 24 kroner i rushtiden og 16 kroner i lavtrafikperioden.

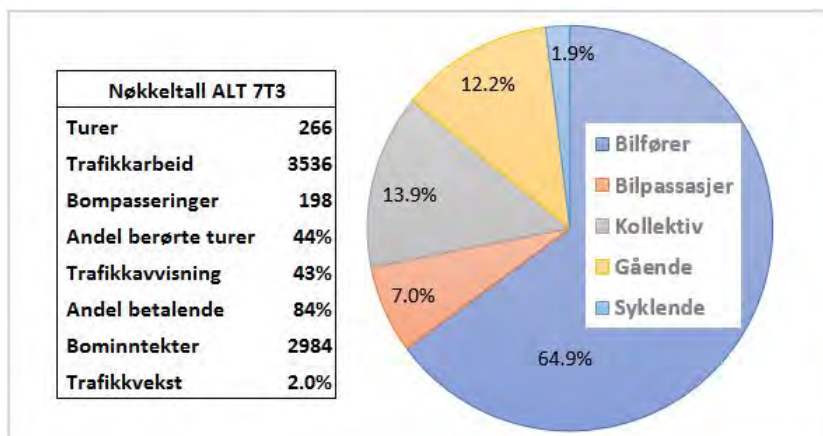
Bomsnittene tilhører tre ulike timesregler markert med ulike farger i figuren. Tanken er at alle som kjører gjennom det sentrale Drammen skal betale to ganger, mens øvrige som passerer bomsnittene betaler en gang.

Dette løses ved at det er mulig å ta seg mellom E18 og E134 i Bangeløkka uten å passere bomstasjon. Dette innebærer at gjennomgangstrafikken i Drammen som kommer fra eller skal til E18 vil betale for én passering om man velger E134, mens man må betale for to passeringer om man velger å kjøre gjennom Drammen sentrum.



Figur 5.30. Bomkonsept 7T3

Figur 5.31 viser nøkkeltall for bomkonsept 7T3.



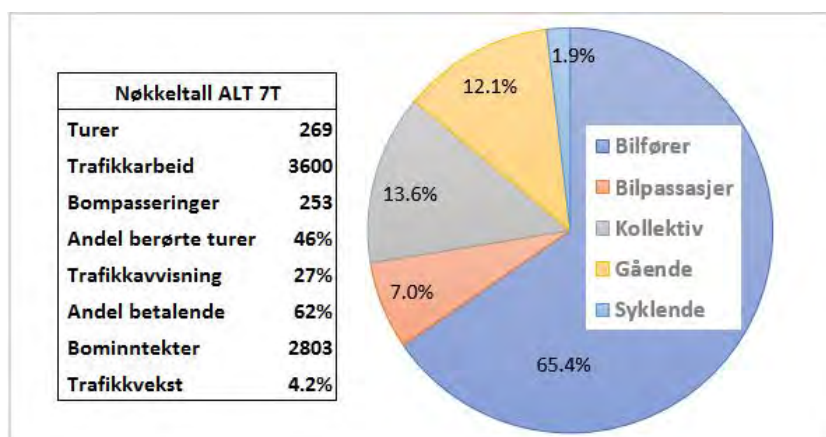
Figur 5.31. Nøkkeltall for bompengealternativ 7T3

Figuren viser at scenariet gir 266 tusen korte bilførerturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.5 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 198 tusen pr yrkesdøgn, og andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 44 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 43 %, mens andelen betalende bompasseringer er 84 %. Bominntektene beregnes til 2.9 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 2 %.

5.18 Bomkonsept 7T. Toveis og timesregel

Bomkonsept 7T er en variant av bomkonsept 7T3 der alle bomsnittene i figur 5.30 har felles timesregel. Figur 5.32 viser nøkkeltall for bomkonsept 7T.



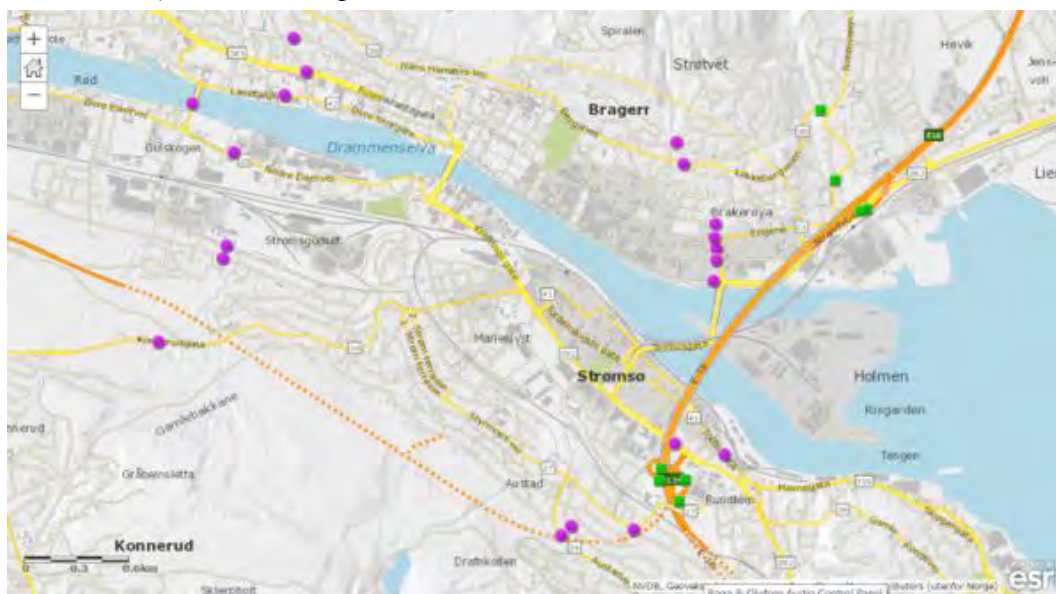
Figur 5.32. Nøkkeltall for bompengealternativ 7b

Figuren viser at scenariet gir 269 tusen korte bilførererturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.6 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 253 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 46 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 27 %, mens andelen betalende bompasseringer er 62 %. Bominntektene beregnes til 2.8 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent 4.2 %.

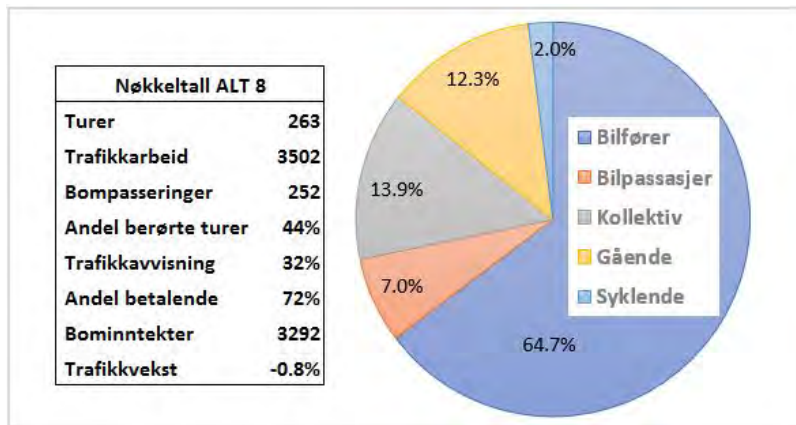
5.19 Bomkonsept 8. Indre ring med egen takst

Figur 5.33 viser utforming av bomkonsept 8. Konseptet inneholder en indre ring rundt Drammen. For øvrig er bomstasjonene fra konsept 0 beholdt. Den indre ringen er markert med lilla i figuren, og har egen timesregel. Det forutsettes toveis innkreving og lik takst for alle bomstasjonene i konseptet.



Figur 5.33. Bomkonsept 8

Figur 5.34 viser nøkkeltall for bomkonsept 8.



Figur 5.34. Nøkkeltall for bompengalternativ 8

Figuren viser at scenariet gir 263 tusen korte bilførerurer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 3.5 millioner vognkilometer pr yrkesdøgn.

Antall bompasseringer er 252 tusen pr yrkesdøgn. Andelen turer i avtaleområdet som passerer bomringen er 44 %. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 32 %, mens andelen betalende bompasseringer er 72 %. Bominntektene beregnes til 3.3 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i avtaleområdet er på omtrent -0.8 %.

5.20 Oppsummering av resultater

5.20.1 Turer

Tabell 5.1 viser antall korte turer for de fem ulike transportformene som beregnes i etterspørselsmodellen for bosatte i avtaleområdet bestående av de fire kommunene Drammen, Lier, Øvre- og Nedre Eiker.

Tabell 5.1. Turer i avtaleområdet (1000 YDT)

Scenario	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Gående	Syklende	I alt
Ref2016	231	25.5	39.3	41.7	5.7	343
Ref2030	287	29.8	44.2	46.4	6.4	414
ALT 0	270	28.9	54.1	48.3	7.8	409
ALT 0E	270	29.1	54	48.4	7.7	409
ALT 0U	269	29	54.7	48.3	7.8	409
ALT 0L	269	28.9	54.5	48.5	7.8	408
ALT 0100	262	28.7	57	49.9	8.2	406
ALT 050	264	28.7	56.5	49.4	8.1	407
ALT 1	273	29.1	52.9	47.6	7.6	411
ALT 1KF	272	29	53.6	47.9	7.7	410
ALT 2	276	29.3	51.7	47.1	7.4	412
ALT 3	269	28.8	54.3	48.6	7.8	409
ALT 3KF	268	28.7	54.7	48.8	7.8	408
ALT 4	267	28.6	55	49	7.9	408
ALT 5	264	28.5	55.7	49.8	8.1	406
ALT 6	265	28.4	55.6	49.7	8	407
ALT 6U-50	269	28.7	54.4	48.5	7.8	409
ALT 7E	264	28.6	55.9	49.7	8.1	406
ALT 7T	269	28.8	55.9	49.7	7.7	411
ALT 7T3	266	28.8	57.2	50.2	7.9	410
ALT 8	263	28.5	56.5	50	8.1	406

Tabell 5.2 viser relative endringer i turproduksjon for de fire kommunene i avtaleområdet. Referansealternativet for 2030 er sammenlignet mot referansealternativet for 2016. Øvrige scenarier er sammenlignet mot referansealternativet for 2030.

Tabell 5.2. Endringer i antall korte turer i avtaleområdet

Scenario	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Gående	Syklende	I alt
Ref2030	24.4%	16.8%	12.6%	11.3%	11.5%	20.7%
ALT 0	-6.1%	-3.0%	22.4%	4.0%	21.2%	-1.3%
ALT OE	-6.0%	-2.4%	22.0%	4.2%	21.0%	-1.2%
ALT OU	-6.4%	-2.7%	23.7%	4.1%	22.5%	-1.3%
ALT OL	-6.5%	-2.9%	23.2%	4.6%	22.4%	-1.4%
ALT 0100	-8.8%	-3.5%	28.8%	7.6%	28.7%	-2.0%
ALT 050	-8.0%	-3.7%	27.7%	6.4%	27.0%	-1.7%
ALT 1	-4.9%	-2.2%	19.7%	2.5%	18.1%	-0.9%
ALT 1KF	-5.5%	-2.6%	21.2%	3.2%	19.8%	-1.1%
ALT 2	-3.9%	-1.7%	17.0%	1.4%	15.5%	-0.6%
ALT 3	-6.4%	-3.3%	22.7%	4.8%	21.6%	-1.4%
ALT 3KF	-6.8%	-3.5%	23.5%	5.2%	22.6%	-1.5%
ALT 4	-7.1%	-3.8%	24.4%	5.6%	23.3%	-1.6%
ALT 5	-8.2%	-4.2%	26.0%	7.3%	26.2%	-2.0%
ALT 6	-7.9%	-4.5%	25.6%	7.1%	25.0%	-1.9%
ALT 6U-50	-6.3%	-3.4%	22.9%	4.4%	21.7%	-1.3%
ALT 7E	-8.1%	-3.8%	26.3%	7.0%	26.0%	-1.9%
ALT 7T	-6.3%	-3.3%	26.5%	7.0%	20.4%	-0.7%
ALT 7T3	-7.2%	-3.5%	29.4%	8.1%	23.2%	-0.9%
ALT 8	-8.6%	-4.2%	27.7%	7.8%	27.2%	-2.0%

Tabell 5.3 viser antall korte turer for de fem ulike transportformene som beregnes i etterspørselsmodellen for bosatte i modellens kjerneområde.

Tabell 5.3. Turer i kjerneområdet (1000 YDT)

Scenario	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Gående	Syklende	I alt
Ref2016	503	59.3	74.7	87.3	12.8	737
Ref2030	605	66.7	82.1	94.9	13.8	862
ALT 0	586	65.7	94	97.2	15.5	858
ALT OE	586	65.8	93.6	97.4	15.5	858
ALT OU	586	65.8	94.6	96.9	15.6	858
ALT OL	584	65.7	94.6	97.6	15.7	857
ALT 0100	576	65.6	97.4	99.3	16.1	855
ALT 050	579	65.5	96.8	98.6	16	856
ALT 1	589	65.9	92.8	96.6	15.3	859
ALT 1KF	587	65.8	93.5	96.8	15.5	859
ALT 2	592	66.1	91.5	96	15.2	860
ALT 3	585	65.6	94.2	97.6	15.6	858
ALT 3KF	584	65.6	94.6	97.8	15.6	857
ALT 4	583	65.5	95	97.9	15.7	857
ALT 5	579	65.4	95.9	98.9	15.9	855
ALT 6	581	65.3	95.5	98.6	15.8	856
ALT 6U-50	586	65.6	94	96.9	15.5	858
ALT 7E	579	65.5	95.8	98.8	15.9	855
ALT 7T	587	65.8	96.2	15.5	98.5	863
ALT 7T3	584	65.7	97.6	15.6	99	862
ALT 8	577	65.4	96.7	99.3	16	855

Tabell 5.4 viser relative endringer i turproduksjon for de fire kommunene i kjerneområdet.

Tabell 5.4. Endringer i antall korte turer i kjerneområdet

Scenario	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Gående	Syklende	I alt
Ref2030	20.3%	12.5%	10.0%	8.8%	7.4%	17.0%
ALT 0	-3.2%	-1.4%	14.5%	2.4%	12.7%	-0.5%
ALT 0E	-3.2%	-1.3%	14.0%	2.6%	12.5%	-0.5%
ALT 0U	-3.2%	-1.3%	15.3%	2.1%	13.2%	-0.5%
ALT 0L	-3.5%	-1.4%	15.2%	2.8%	13.6%	-0.6%
ALT 0100	-4.7%	-1.6%	18.6%	4.6%	16.9%	-0.9%
ALT 050	-4.3%	-1.8%	17.9%	3.9%	16.0%	-0.7%
ALT 1	-2.7%	-1.1%	13.0%	1.7%	11.3%	-0.4%
ALT 1KF	-3.0%	-1.3%	13.9%	2.0%	12.1%	-0.4%
ALT 2	-2.2%	-0.9%	11.5%	1.1%	10.0%	-0.2%
ALT 3	-3.4%	-1.5%	14.8%	2.8%	13.0%	-0.6%
ALT 3KF	-3.5%	-1.6%	15.2%	3.0%	13.4%	-0.6%
ALT 4	-3.7%	-1.7%	15.6%	3.2%	13.7%	-0.7%
ALT 5	-4.3%	-1.9%	16.8%	4.2%	15.4%	-0.9%
ALT 6	-4.0%	-2.0%	16.3%	3.9%	14.5%	-0.8%
ALT 6U-50	-3.1%	-1.6%	14.5%	2.1%	12.5%	-0.5%
ALT 7E	-4.2%	-1.7%	16.7%	4.1%	15.1%	-0.8%
ALT 7T	-2.9%	-1.3%	17.2%	-83.7%	613.7%	0.1%
ALT 7T3	-3.4%	-1.5%	18.9%	-83.5%	617.1%	0.0%
ALT 8	-4.5%	-1.9%	17.8%	4.6%	16.0%	-0.9%

Resultatene i tabell 5.1-5.4 viser at turproduksjonen i avtaleområdet som består av de fire kommunene Drammen, Lier, Øvre- og Nedre Eiker, utgjør omtrent halvparten av turproduksjonen i modellens kjerneområde som omfatter ytterligere åtte kommuner.

Den relative veksten i antall turer fra 2016 til 2030 er større i avtaleområdet enn i kjerneområdet som helhet, med henholdsvis 20.7 % og 17 %.

Bypakka gir en nedgang i turproduksjon på 1.3 % for bosatte i avtaleområdet. Antall bilturer reduseres med henholdsvis 6.1 % og 3 % for fører og passasjer. Antall kollektivturer øker med 22.4 %, gangturer øker med 4 %, mens sykkelturene øker med 21.2 %.

Ser man på hele modellens kjerneområde, er nedgangen i antall turer på 0.5 %. Antall bilfører- og bilpassasjerturer faller med henholdsvis 3.2 % og 1.4 %. Antall kollektivturer øker med 14.5 %, gangturer øker med 2.4 %, mens antall sykkelturene øker med 12.7 %.

5.20.2 Transportarbeid

Tabell 5.5 viser beregnet transportarbeid for ulike transportformer. Resultatene omfatter all persontrafikk i avtaleområdet, og er oppgitt i tusen personkilometer pr yrkesdøgn.

Transportmodellen produserer kollektivturer samlet. Ved nettfordeling vil kollektivturene fordeles på ulike kollektivruter, og man kan dermed skille ut transportarbeid for ulike kollektive transportformer. I Buskerudbyen beregnes transportarbeid for tog ut fra trafikk på toglenkene i modellen. Øvrige kollektivreiser antas å gå på buss. Tilbringertrafikk omfatter trafikk fra opphavssone til holdeplass, mellom holdeplasser og fra holdeplass til destinasjon. Modellen forutsetter at tilbringertrafikk foretas til fots.

Tabell 5.5. Transportarbeid i avtaleområdet (1000 PKM pr YD)

Scenario	Bilfører	Bilpassasjer	Buss	Tog	Tilbringer	Gående	Syklende	I alt
Ref2016	3298	773	594	335	37	55	22	5114
Ref2030	4018	912	650	288	40	62	24	5994
ALT 0	3616	880	721	317	45	65	37	5681
ALT 0E	3635	883	718	317	45	65	37	5701
ALT 0U	3500	871	727	320	46	65	38	5567
ALT 0L	3583	878	725	317	46	65	38	5652
ALT 0100	3390	862	745	323	47	68	40	5476
ALT 050	3465	867	742	323	47	67	40	5551
ALT 1	3651	883	713	316	45	64	36	5707
ALT 1KF	3623	880	719	316	45	64	37	5684
ALT 2	3718	890	703	314	44	63	35	5767
ALT 3	3620	880	721	317	46	65	37	5686
ALT 3KF	3604	879	724	318	46	66	37	5673
ALT 4	3598	878	726	318	46	66	38	5670
ALT 5	3569	878	733	321	47	67	39	5654
ALT 6	3596	879	728	318	46	67	38	5672
ALT 6U-50	3631	882	720	317	45	66	37	5697
ALT 7E	3544	876	732	319	46	67	38	5623
ALT 7T	3600	877	794	404	62	150	35	5922
ALT 7T3	3536	873	805	406	63	151	36	5870
ALT 8	3502	871	738	320	47	68	39	5585

Tabell 5.6 viser relativ endring i transportarbeid i avtaleområdet. Referansescenariet for 2030 er sammenlignet mot referansescenariet for 2016. Øvrige scenarier er sammenlignet mot referansescenariet for 2030.

Tabell 5.6. Endring i transportarbeid i avtaleområdet

Scenario	Bilfører	Bilpassasjer	Buss	Tog	Tilbringer	Gående	Syklende	I alt
Ref2030	21.8%	17.9%	9.5%	-14.2%	10.0%	11.5%	10.8%	17.2%
ALT 0	-10.0%	-3.5%	10.9%	10.2%	12.8%	5.1%	54.7%	-5.2%
ALT 0E	-9.5%	-3.2%	10.5%	10.3%	12.4%	5.1%	53.9%	-4.9%
ALT 0U	-12.9%	-4.5%	11.9%	11.2%	14.0%	5.5%	57.7%	-7.1%
ALT 0L	-10.8%	-3.7%	11.5%	10.3%	13.6%	5.6%	56.8%	-5.7%
ALT 0100	-15.6%	-5.5%	14.5%	12.5%	18.0%	9.3%	67.1%	-8.6%
ALT 050	-13.8%	-4.9%	14.1%	12.2%	17.5%	8.0%	65.1%	-7.4%
ALT 1	-9.1%	-3.1%	9.7%	9.8%	11.1%	3.1%	51.0%	-4.8%
ALT 1KF	-9.8%	-3.5%	10.5%	10.0%	12.2%	4.0%	53.4%	-5.2%
ALT 2	-7.5%	-2.4%	8.1%	9.1%	8.6%	1.7%	46.7%	-3.8%
ALT 3	-9.9%	-3.4%	10.9%	10.3%	13.3%	5.9%	54.7%	-5.1%
ALT 3KF	-10.3%	-3.6%	11.3%	10.4%	13.8%	6.4%	56.1%	-5.4%
ALT 4	-10.5%	-3.7%	11.6%	10.5%	14.3%	7.1%	56.9%	-5.4%
ALT 5	-11.2%	-3.7%	12.8%	11.5%	15.9%	8.7%	61.4%	-5.7%
ALT 6	-10.5%	-3.6%	11.9%	10.7%	15.1%	8.7%	58.3%	-5.4%
ALT 6U-50	-9.6%	-3.3%	10.7%	10.1%	12.9%	6.0%	54.6%	-5.0%
ALT 7E	-11.8%	-4.0%	12.6%	10.9%	15.4%	8.7%	60.3%	-6.2%
ALT 7T	-10.4%	-3.8%	22.2%	40.2%	54.9%	142.3%	44.3%	-1.2%
ALT 7T3	-12.0%	-4.2%	23.8%	41.0%	57.2%	143.7%	48.8%	-2.1%
ALT 8	-12.9%	-4.4%	13.5%	11.4%	17.0%	9.5%	62.8%	-6.8%

Tabellen viser at bypakka gir nedgang i transportarbeid i avtaleområdet på 5.2 %. Dette skyldes i hovedsak innføring av bompenger som bidrar til reduksjon i trafikkarbeidet for bil på 10 %.

Det er også en betydelig nedgang i transportarbeid for tog fra dagens 2016-situasjon til referanse 2030. Dette skyldes en feil i nettverket ved Asker jernbanestasjon som innebærer at togene får altfor liten andel av kollektivtransporten i avtaleområdet. Denne feilen er korrigert i de avsluttende analysene som er dokumentert senere i denne rapporten.

Tabell 5.7 viser beregnet transportarbeid for ulike transportformer for hele modellområdet oppgitt i tusen personkilometer pr yrkesdøgn.

Tabell 5.7. Transportarbeid i modellområdet (1000 PKM pr YD)

Scenario	Bilførere	Bilpassasjer	Buss	Tog	Tilbringer	Gående	Syklende	I alt
Ref2016	20787	4294	6768	3703	644	529	216	36941
Ref2030	24990	5006	7321	4524	723	563	224	43352
ALT 0	24538	4977	7197	4806	735	566	239	43057
ALT 0E	24565	4981	7193	4802	734	566	239	43079
ALT 0U	24413	4968	7203	4814	735	566	240	42940
ALT 0L	24460	4972	7203	4811	735	567	240	42988
ALT 0100	24307	4965	7227	4840	738	569	242	42887
ALT 050	24384	4967	7224	4834	737	568	242	42955
ALT 1	24562	4979	7189	4795	734	565	238	43062
ALT 1KF	24537	4976	7195	4801	734	566	239	43048
ALT 2	24628	4986	7177	4786	732	564	237	43111
ALT 3	24536	4977	7198	4809	735	567	239	43060
ALT 3KF	24522	4975	7201	4812	735	567	239	43052
ALT 4	24524	4976	7203	4814	735	567	239	43058
ALT 5	24449	4973	7213	4824	736	569	241	43005
ALT 6	24524	4976	7206	4820	736	568	240	43071
ALT 6U-50	24551	4977	7194	4805	734	567	239	43067
ALT 7E	24485	4977	7211	4819	736	569	240	43036
ALT 7T	24520	4973	7371	5001	788	741	236	43629
ALT 7T3	24462	4970	7385	5013	789	742	238	43597
ALT 8	24430	4972	7219	4831	737	569	241	43000

Tabell 5.8 viser relativ endring i transportarbeid i avtaleområdet. Referansescenariet for 2030 er sammenlignet mot referansescenariet for 2016. Øvrige scenarier er sammenlignet mot referansescenariet for 2030.

Tabell 5.8. Endring i transportarbeid i modellområdet

Scenario	Bilfører	Bilpassasjer	Buss	Tog	Tilbringer	Gående	Syklende	I alt
Ref2030	20.2%	16.6%	8.2%	22.2%	12.4%	6.3%	3.9%	17.4%
ALT 0	-1.8%	-0.6%	-1.7%	6.2%	1.5%	0.6%	6.5%	-0.7%
ALT 0E	-1.7%	-0.5%	-1.7%	6.1%	1.5%	0.6%	6.4%	-0.6%
ALT 0U	-2.3%	-0.8%	-1.6%	6.4%	1.6%	0.6%	6.8%	-1.0%
ALT 0L	-2.1%	-0.7%	-1.6%	6.3%	1.6%	0.7%	6.9%	-0.8%
ALT 0100	-2.7%	-0.8%	-1.3%	7.0%	2.0%	1.1%	8.0%	-1.1%
ALT 050	-2.4%	-0.8%	-1.3%	6.8%	1.9%	1.0%	7.8%	-0.9%
ALT 1	-1.7%	-0.5%	-1.8%	6.0%	1.4%	0.4%	6.1%	-0.7%
ALT 1KF	-1.8%	-0.6%	-1.7%	6.1%	1.5%	0.5%	6.4%	-0.7%
ALT 2	-1.4%	-0.4%	-2.0%	5.8%	1.2%	0.3%	5.7%	-0.6%
ALT 3	-1.8%	-0.6%	-1.7%	6.3%	1.6%	0.7%	6.5%	-0.7%
ALT 3KF	-1.9%	-0.6%	-1.6%	6.4%	1.6%	0.8%	6.7%	-0.7%
ALT 4	-1.9%	-0.6%	-1.6%	6.4%	1.6%	0.8%	6.8%	-0.7%
ALT 5	-2.2%	-0.7%	-1.5%	6.6%	1.8%	1.1%	7.4%	-0.8%
ALT 6	-1.9%	-0.6%	-1.6%	6.5%	1.7%	1.0%	6.9%	-0.6%
ALT 6U-50	-1.8%	-0.6%	-1.7%	6.2%	1.5%	0.7%	6.4%	-0.7%
ALT 7E	-2.0%	-0.6%	-1.5%	6.5%	1.7%	1.0%	7.2%	-0.7%
ALT 7T	-1.9%	-0.7%	0.7%	10.5%	8.9%	31.6%	5.5%	0.6%
ALT 7T3	-2.1%	-0.7%	0.9%	10.8%	9.1%	31.8%	6.0%	0.6%
ALT 8	-2.2%	-0.7%	-1.4%	6.8%	1.9%	1.1%	7.5%	-0.8%

Tabell 5.8 viser at nedgangen i trafikkarbeid for bil for hele modellområdet som helhet er på 1.8 %. Dette er betydelig lavere nedgang enn for avtaleområdet, og skyldes at modellen inneholder stort bidrag fra eksterntrafikk og trafikk i områder som i liten grad påvirkes av tiltakene i bypakka.

5.20.3 Nullvekst

Tabell 5.9 viser trafikk som omfattes av nullvekstmålet for ulike scenarier og områder.

Tabell 5.9. Trafikk som omfattes av nullvekstmålet for ulike scenarier og områder

Scenario	Avtaleområde		Avtaleområde inkl Kongsberg		Avtaleområde inkl Svelvik	
	vkm	endring	vkm	endring	vkm	endring
Ref2016	2191		2611		2268	
Ref2030	2690	22.8%	3179	21.8%	2781	22.6%
ALT 0	2286	4.3%	2771	6.1%	2382	5.0%
ALT 0E	2305	5.2%	2793	7.0%	2404	6.0%
ALT 0U	2185	-0.3%	2664	2.0%	2271	0.1%
ALT 0L	2254	2.9%	2740	4.9%	2351	3.6%
ALT 0100	2064	-5.8%	2548	-2.4%	2157	-4.9%
ALT 050	2138	-2.4%	2622	0.4%	2232	-1.6%
ALT 1	2320	5.9%	2805	7.4%	2413	6.4%
ALT 1KF	2292	4.6%	2778	6.4%	2385	5.2%
ALT 2	2386	8.9%	2871	10.0%	2482	9.4%
ALT 3	2289	4.5%	2775	6.3%	2382	5.0%
ALT 3KF	2273	3.8%	2759	5.7%	2367	4.3%
ALT 4	2268	3.5%	2754	5.5%	2364	4.2%
ALT 5	2243	2.4%	2727	4.4%	2339	3.1%
ALT 6	2266	3.4%	2752	5.4%	2362	4.1%
ALT 6U-50	2325	6.1%	2806	7.5%	2412	6.4%
ALT 7E	2215	1.1%	2702	3.5%	2314	2.0%
ALT 7T	2274	3.8%	2744	5.1%	2360	4.0%
ALT 7T3	2226	1.6%	2696	3.3%	2302	1.5%
ALT 8	2172	-0.8%	2659	1.8%	2268	0.0%

Tabellen inneholder trafikk tall oppgitt i vognkilometer pr yrkesdøgn og relativ vekst sammenlignet med dagens situasjon. Uttaket er gjort for avtaleområdet som består av de fire kommunene Drammen, Lier, Øvre- og Nedre Eiker samt to alternative områder som også inkluderer henholdsvis Kongsberg og Svelvik.

Nullvekstmålet innebærer at fremtidig trafikkvekst skal tas av andre transportformer enn personbil. Det er både forventning og ønske om at dagens mobilitet skal opprettholdes. Befolkningsvekst vil dermed innebære trafikkvekst. Man ønsker imidlertid ikke vekst i biltrafikken, og vil dermed at fremtidig trafikkvekst skal tas av andre transportformer som kollektiv, sykkel og gang.

Strategi for å nå nullvekstmålet ligger til grunn for bymiljøavtaler. Nullvekstmålet gjelder avtaleområdet, som i Buskerudbyen består av de fire kommunene Drammen, Lier, Øvre- og Nedre Eiker. Biltrafikken som omfattes av nullvekstmålet er trafikken som foregår i området og som skal fra og/eller til avtaleområdet. Godstransport og yrkestrafikk fra mobile tjenesteytere er unntatt nullvekstmålet. Man forutsetter at mobile tjenesteytere står for 11% av modellberegnet trafikkarbeid i 2016, og at dette trafikkarbeidet skal få vokse i takt med befolkningen frem mot 2030. Befolkningen er forventet å vokse med 18.5 %.

Tabellen viser at måloppnåelsen er best for avtaleområdet. Inkluderes Svelvik eller Kongsberg vil trafikkveksten øke noe. Dette skyldes at tiltakene for å redusere biltrafikk i all hovedsak ligger sentralt i avtaleområdet.

Tabell 5.10 viser hvordan trafikken som omfattes av nullvekstmålet endrer seg for de enkelte kommunene i avtaleområdet ved de ulike bomkonseptene. Beregningene som ligger til grunn for de disaggregerte resultatene i tabellen bygger på noen forenklinger i hvordan man fordeles trafikken mellom de ulike kommunene i avtaleområdet, og er derfor noe mer usikre enn resultatene for avtaleområdet som helhet, men de bør gi en brukbar pekepinn på hvordan ulike bomkonsepter virker i de enkelte kommunene.

Tabell 5.10. Endring i trafikk som omfattes av nullvekstmålet for ulike scenarier og kommuner

Scenario	Drammen	Øvre Eiker	Nedre Eiker	Lier	Avtaleområdet
Ref2030	26.1%	14.0%	20.9%	24.4%	22.8%
ALT 0	6.7%	3.3%	-8.2%	8.6%	4.3%
ALT OE	7.7%	4.7%	-7.3%	9.1%	5.2%
ALT OU	0.7%	-0.3%	-15.5%	6.7%	-0.3%
ALT OL	6.8%	3.3%	-8.1%	3.6%	2.9%
ALT 0100	-6.8%	-2.0%	-20.5%	1.4%	-5.8%
ALT 050	-2.2%	-0.3%	-16.5%	3.7%	-2.4%
ALT 1	11.7%	3.1%	-8.8%	7.8%	5.9%
ALT 1KF	7.9%	3.2%	-8.3%	8.2%	4.6%
ALT 2	16.4%	2.5%	0.5%	7.3%	8.9%
ALT 3	6.8%	3.3%	-7.9%	8.8%	4.5%
ALT 3KF	4.6%	3.4%	-7.5%	9.0%	3.8%
ALT 4	3.6%	3.4%	-7.1%	9.2%	3.5%
ALT 5	5.2%	-1.6%	-3.8%	4.3%	2.4%
ALT 6	2.6%	3.5%	-6.7%	9.9%	3.4%
ALT 6U-50	6.4%	4.8%	-4.7%	12.3%	6.1%
ALT 7E	-1.2%	4.4%	-8.1%	7.2%	1.1%
ALT 7T	4.6%	-0.3%	-6.0%	10.2%	3.8%
ALT 7T3	1.3%	-0.7%	-9.5%	9.2%	1.6%
ALT 8	-3.5%	3.2%	-9.9%	5.3%	-0.8%

Resultatene i tabell 5.10 viser at Drammen naturlig nok får den største trafikkveksten frem mot 2030 i referansescenariet. Dette skyldes i hovedsak at Drammen er kommunen med størst befolkningsvekst. Dermed skal det mer til for å nå nullvekstmålet for Drammen enn for de øvrige kommunene.

Øvre Eiker er kommunen med lavest trafikkvekst frem mot 2030 i referansealternativet. Dermed skal det mindre til for å nå nullvekstmålet for Øvre Eiker enn for de øvrige kommunene. Trafikkveksten i Øvre Eiker er under 5 % for alle bomkonseptene som er beregnet.

Nedre Eiker ser ut til å være kommunen som rammes hardest av de fleste bomkonseptene, og dette medfører stor trafikkreduksjon i Nedre Eiker for de fleste konseptene.

Trafikkveksten for Lier ligger rimelig stabilt på i underkant av 10 % for de fleste bomkonseptene. Dette skyldes at de aller fleste konseptene inneholder bomsnitt på kommunegrensen mellom Lier og Drammen, og at det primært er dette snittet som rammer turer til og fra Lier. Bomkonseptet ALT0L med bomber på kommunegrensen mellom Lier og Asker er et unntak, og dette gir således lavere vekst.

5.20.4 Bompasseringer

Tabell 5.11 viser trafikk over bomstasjonene for ulike bomscenarier oppgitt i YDT. Første kolonne angir scenarionavn. Andre kolonne viser antall passeringer der bomstasjonene er tenkt plassert, i det bomfrie referansescenariet for 2030. Den tredje kolonnen inneholder antall passeringer over bomstasjonene for hvert enkelt konsept når disse er implementert. De to neste kolonnene viser antall passeringer for henholdsvis rushtid og lavtrafikk, mens de to siste viser antall betalende passeringer i henholdsvis rushtid og lavtrafikk.

Tabell 5.11. Antall bompasseringer (YDT)

Scenario	Passeringer					
	Ref2030	BBP2	Rush	Lav	Bet rush	Bet lav
ALT 0	256599	198421	65634	132787	43956	88015
ALT 0E	129080	100255	32033	68222	23101	48938
ALT 0U	256599	167205	54376	112829	54376	112829
ALT 0L	305577	235770	77960	157810	51529	103577
ALT 0100	256599	164283	55415	108868	35860	68873
ALT 050	256599	176354	58032	118322	38117	76505
ALT 1	218019	172423	56985	115438	38725	76759
ALT 1KF	236624	187412	61879	125533	41851	83337
ALT 2	154237	121715	40216	81499	32793	65176
ALT 3	286745	223510	73874	149636	46249	92695
ALT 3KF	305350	239111	78932	160179	48209	96986
ALT 4	332484	244599	81304	163295	48695	98510
ALT 5	440721	343098	112773	230325	63014	129289
ALT 6	414510	313500	102386	211114	53358	109282
ALT 6U-50	414510	278126	91333	186793	91333	186793
ALT 7E	172179	120455	39111	81344	28458	58607
ALT 7T	346593	253494	83906	169588	51304	104654
ALT 7T3	346593	197785	65377	132408	54895	110999
ALT 8	371883	252486	85621	166865	62304	120071

Tabell 5.12 viser trafikk over bomstasjonene for ulike bomscenarier beregnet for år 2016. Resultatene er oppgitt i YDT. Referansescenariet for 2016 er identisk med dagens situasjon med unntak av at prosjektene Damåsen – Saggrenda og Dagslett – Linnest er inkludert i veinettet.

Tabell 5.12. Antall bompasseringer i 2016 (YDT)

Scenario	Passeringer					
	Ref2016	BBP2	Rush	Lav	Bet rush	Bet lav
ALT 0	204456	156624	52140	104484	35566	70402
ALT 0E	104318	77726	25778	51948	18704	37208
ALT 0U	204456	135283	44545	90738	44545	90738
ALT 0L	235924	178420	59178	119242	40751	81482
ALT 0100	204456	129943	44239	85704	29138	55159
ALT 050	204456	139184	46182	93002	30856	61175
ALT 1	173283	133542	44581	88961	31256	60933
ALT 1KF	188197	144822	48266	96556	33855	66397
ALT 2	120767	92178	30704	61474	25859	50527
ALT 3	228734	173506	57355	116151	37018	73296
ALT 3KF	243649	185442	61209	124233	38741	77057
ALT 4	264991	202144	67639	134505	39427	78915
ALT 5	356666	279380	93164	186216	51847	104480
ALT 6	330868	256625	85242	171383	42921	86937
ALT 6U-50	330868	230781	76065	154716	76065	154716
ALT 7E	138982	99846	33979	65867	24479	47316
ALT 7T	277649	212284	71973	140311	40806	82263
ALT 7T3	277649	168470	56146	112324	44668	89179
ALT 8	297668	221216	73626	147590	54169	108358

6 Bompengescenarier i Kongsberg

Dette kapittelet omhandler transportmodellberegninger av bomring i Kongsberg.

Figur 6.1 viser bomkonsept for Kongsberg. Buskerudbypakke 2 som vedtatt høsten 2016 ligger til grunn for beregningene med bomkonsept 0. Det antas at taksten i bomringen i Kongsberg vil være lik taksten i bomstasjonene i Buskerudbyen med 24 kroner i rushtiden og 16 kroner i lavtrafikkperioden.



Figur 6.1. Bomkonsept for Kongsberg

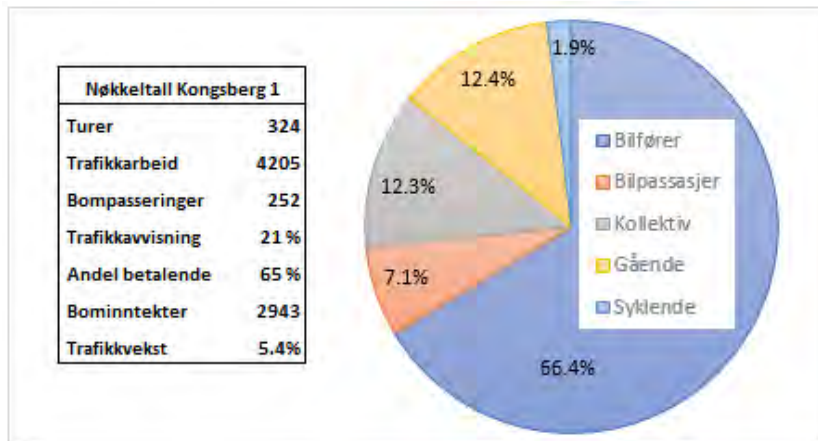
Konseptet er beregnet for prognoseåret 2030. Ny E134 mellom Damåsen og Saggrenda er en del av prognosenettverket, og denne veien har bomtakst på 33 kroner oppgitt i 2014-kroner. I beregningene er det lagt til grunn tilsvarende bomkostnad på de tre alternative veiene Gamle Kongsbergvei, riksvei 286 og dagens E134 øst for Kongsberg sentrum.

Det er kjørt tre forskjellige bomkonsepter, men bomstasjonenes plassering og takst er lik i alle. Det som varierer er timesregel og innkrevsretning.

6.1 Bomkonsept 1 Kongsberg

Første bomkonsept antar at bomsystemet i Kongsberg har samme timesregel som resten av bomsystemet i Buskerudbyen. Dette innebærer at alle som passerer bomringen i Kongsberg vil passere gratis innenfor samme klokkeperiode i resten av avtaleområdet. Bomstasjonene knyttet til prosjektet E134 Damåsen – Saggrenda er imidlertid ikke en del av timesregelen.

Figur 6.2 viser nøkkeltall for konseptet.



Figur 6.2. Nøkkeltall bomkonsept for Kongsberg 1

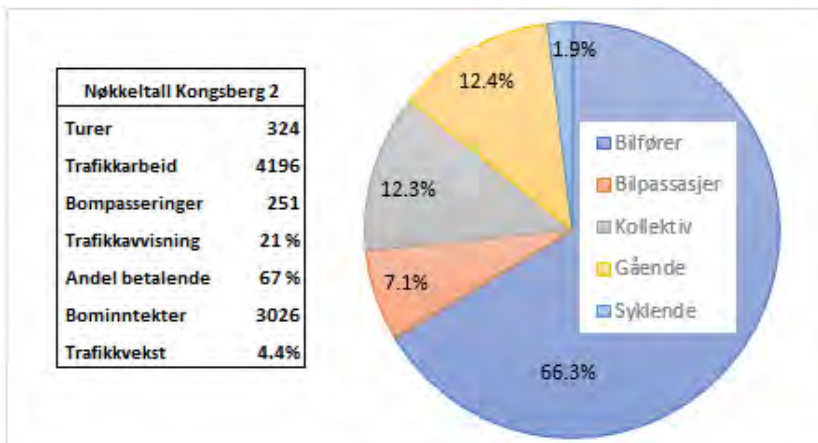
Figuren viser at scenariet gir 324 tusen korte bilførerturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 4.2 millioner vogntilometer pr yrkesdøgn i området bestående av de fem kommune Drammen, Nedre Eiker, Øvre Eiker, Lier og Kongsberg.

Antall bompasseringer er 252 tusen pr yrkesdøgn. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 21 %, mens andelen betalende bompasseringer er 65 %. Bominntektene beregnes til 2.9 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i dette området er på omtrent 5.4 %.

6.2 Bomkonsept 2 Kongsberg

Andre bomkonsept antar at bomsystemet i Kongsberg ikke har samme timesregel som resten av bomsystemet i Buskerudbyen. Dette innebærer at alle som passerer bomringen i Kongsberg også vil være nødt til å betale i resten av avtaleområdet.

Figur 6.3 viser nøkkeltall for konseptet.



Figur 6.3. Nøkkeltall bomkonsept for Kongsberg 2

Figuren viser at scenariet gir 324 tusen korte bilførerturer pr yrkesdøgn og trafikkarbeid for bil på 4.2 millioner vogntilometer pr yrkesdøgn i området bestående av de fem kommune Drammen, Nedre Eiker, Øvre Eiker, Lier og Kongsberg.

Antall bompasseringer er 251 tusen pr yrkesdøgn. Trafikkavvisningen over bomstasjonene er 21 %, mens andelen betalende bompasseringer er 67 %. Bominntektene beregnes til 3.0 millioner kroner pr yrkesdøgn. Trafikkveksten for biltrafikken som berøres av nullvekstmålet i dette området er på omtrent 4.4 %.

6.3 Påvirkning på Buskerudbyen

Bomringen i Kongsberg virker å ha svært liten påvirkning på finansieringsgrunnlaget for bomstasjonene i Buskerudbyen. Modellen viser faktisk en liten økning i antall betalende passeringer i bomstasjonene i Buskerudbyen etter innføring av bomring i Kongsberg både når Kongsbergbomringen er en del av samme timesregel som bomstasjonene i Buskerudbyen og når den ikke er det.

Dette kan forklares med at det er en relativt liten andel av bilistene som passerer bomstasjonene i Buskerudbyen som kommer fra eller skal til Kongsberg. Samtidig som bomring gjør Kongsberg til et mindre attraktivt reisemål, og dermed flytter noen turer fra Kongsberg til Buskerudbyen.

6.4 Enveis bomsystem

Bomsystemet for Kongsberg har form som en bomring. Enveis innkreving i retning sentrum vil nærmest utelukke veivalg som passerer mer enn en av bomstasjonene i Kongsberg i innkrevingsretningen.

Toveis innkreving vil imidlertid innebære stor andel gratispasseringer grunnet timesregel. Modellberegninger tyder på at omtrent 35 % av passeringene vil være gratis fordi de er knyttet til turer som passerer mer enn én bomstasjon i bomringen i Kongsberg dersom denne er toveis.

Kongsberg forventes å ha vesentlig lavere befolkningsvekst enn avtaleområdet, og anslått trafikkvekst i referansealternativet for 2030 er omtrent 13 %. Ved enveis innkreving med rushtidstakst på 24 kroner og 16 kroner i lavtrafikkperioden, blir beregnet trafikkvekst for Kongsberg kommune omtrent 5 %. Ved toveis innkreving og halverte takster blir beregnet trafikkvekst omtrent 8 %.

7 Rosenkrantzgate og tilfartsveier

Tabell 7.1 viser trafikktall for utvalgte byindekstellepunkter for beregninger der deler av veiprosjektporteføljen er utelatt. Beregningene har tatt utgangspunkt i konsept 0 for Buskerudbypakke 2 eksklusiv prosjektet i Rosenkrantzgate og de tre tilfartsveiene mot E134 ved Konnerud.

Første resultatkolonne inneholder trafikktall når disse fire prosjektene utelates. Neste kolonne viser trafikktall når man kun gjennomfører prosjektet i Rosenkrantzgate. Deretter følger resultater når man faser inn en og en av de tre tilfartsveiene.

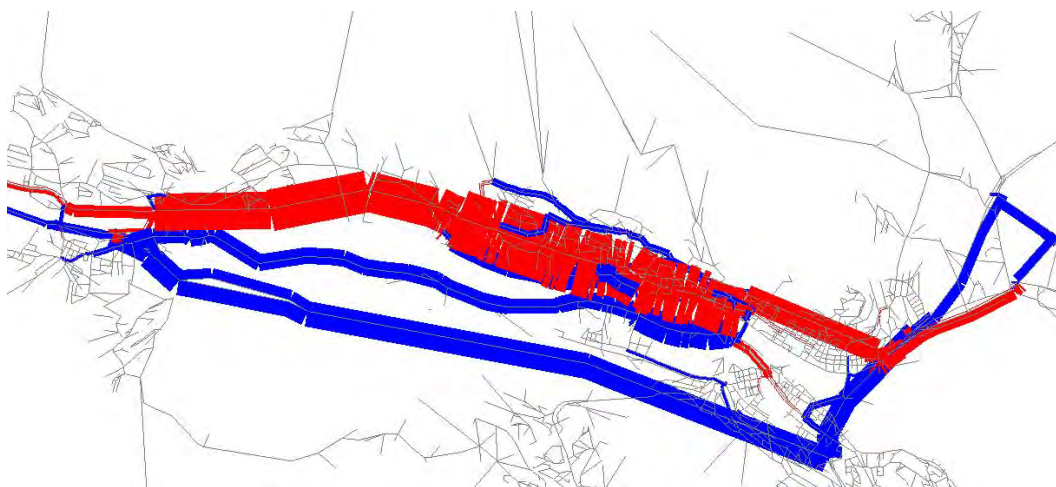
Tabell 7.1. Trafikktall for utvalgte byindekstellepunkter (YDT)

Tellepunkt	Endringer YDT				
	Uten RG,1,2,3	Uten 1,2,3	Uten 2,3	Uten,3	Med alle
600002 KREFTINGSGATE	22487	22046	20355	20470	21177
600003 TRAVBANEN	23574	17577	17761	15132	15119
600009 NEDREEIKER	14062	13175	13328	12535	12593
600013 ROSENKR.GT.V/N.BRG	29072	23670	23865	21971	22017
600050 STRØMSÅSTUNNELEN	17637	19895	20096	15460	18438
600061 BRAGERNESTUNNELEN	20356	18138	19211	21780	22967
600135 BJ.BJØRNSONSGT	25658	25852	26085	24770	23560
600136 HOLMENBRUA	24121	24314	23606	23220	20250
600145 HERSTRØM	18174	14576	14740	12112	12119
600146 GULSKOGEN	10433	12826	12237	10446	10464
600147 DALER	5399	6404	6521	3822	3837
600148 MJØNDALEN	18014	18739	18875	21252	21591
600149 LANDFALLØYABRU	12441	11624	11508	11317	11359
600190 ØVRESUND	22016	22821	24721	29123	30910
601037 Konnerudgata	11755	11739	12000	12311	0

Tabell 7.2. Endring i trafikktall for utvalgte byindekstellepunkter

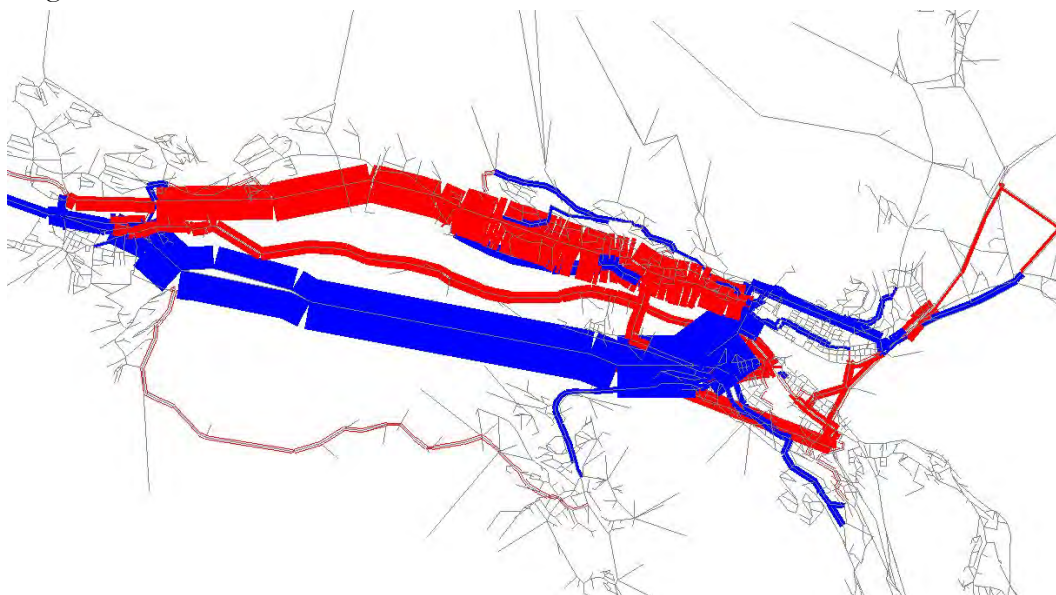
Tellepunkt	Relative endringer			
	Uten 1,2,3	Uten 2,3	Uten,3	Med alle
600002 KREFTINGSGATE	-2%	-9%	-9%	-6%
600003 TRAVBANEN	-25%	-25%	-36%	-36%
600009 NEDREEIKER	-6%	-5%	-11%	-10%
600013 ROSENKR.GT.V/N.BRG	-19%	-18%	-24%	-24%
600050 STRØMSÅSTUNNELEN	13%	14%	-12%	5%
600061 BRAGERNESTUNNELEN	-11%	-6%	7%	13%
600135 BJ.BJØRNSONSGT	1%	2%	-3%	-8%
600136 HOLMENBRUA	1%	-2%	-4%	-16%
600145 HERSTRØM	-20%	-19%	-33%	-33%
600146 GULSKOGEN	23%	17%	0%	0%
600147 DALER	19%	21%	-29%	-29%
600148 MJØNDALEN	4%	5%	18%	20%
600149 LANDFALLØYABRU	-7%	-7%	-9%	-9%
600190 ØVRESUND	4%	12%	32%	40%
601037 Konnerudgata	0%	2%	5%	-100%

Figur 7.1 viser differanseplott for scenario med og uten Rosenkrantzprosjektet. Begge scenariene mangler tilfartsveiene. Rød farge angir veier med trafikknedgang, mens blå angir veier med trafikkvekst.



Figur 7.1. Differanseplott Rosenkrantzprosjekt

Figur 7.2 viser differanseplott for scenario med og uten Rosenkrantzprosjektet og tilfartsvei 1 og 2.



Figur 7.2. Differanseplott Rosenkrantzprosjekt og tilfartsvei 1 og 2

Figurene viser at Rosenkrantzprosjektet skaper stor nedgang i biltrafikk i Rosenkrantzgate, som medfører økt trafikk på alternative veier. Ved utbygging av tilfartsvei 1 og 2 vil store deler av trafikken flyttes til E134. Uten tilfartsveier vil også en del trafikk havne på fylkesvei 28.

8 Bypakka trinnvis

8.1 Trinnvis beregning av tiltak for ulike transportformer

Dette kapittelet omfatter trinnvise beregninger av tiltak i Buskerudpakke 2. Man har her tatt utgangspunkt i konsept 0, og fjernet deler av innholdet trinnvis.

Første trinn omfatter pakka eksklusiv økningen i jernbanetilbudet på et ekstra tog i timen mellom Drammen og Hokksund. I neste trinn fjernes frekvensforbedringene og nye ruter for buss. Deretter fjernes de tre nye tilfartsveiene og den nye veien mellom Tørkopp og Eik. Neste trinn kjøres uten bominnkreving, mens siste trinn kjøres eksklusiv sykkeltiltakene i bypakka.

Tabell 8.1 viser relativ endring i turproduksjon som følge av de isolerte tiltakene for bosatte i de fem kommunene Drammen, Lier, Nedre Eiker, Øvre Eiker og Kongsberg. Tabellen viser altså relativ endring i turproduksjon mellom de ulike trinnvise beregningene.

Tabell 8.1. Endring i turproduksjon

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Gang	Sykel	I alt
Tog	-0.1%	-0.1%	0.8%	-0.1%	-0.3%	0.0%
Kollektiv	-0.9%	-0.9%	9.6%	-1.8%	-3.9%	0.2%
Veiutbygging	0.1%	0.2%	-0.1%	-0.2%	-0.4%	0.0%
Bompenger	-5.0%	-2.0%	11.4%	6.4%	12.4%	-1.5%
Sykel	-0.2%	-0.3%	-0.5%	0.1%	12.7%	0.0%

Tabell 8.2 viser relativ endring i transportarbeid for området som består av de fem kommunene Drammen, Lier, Nedre Eiker, Øvre Eiker og Kongsberg. Resultatene er delt opp i reisehensikter. Reisehensikten tilbringer omfatter reiser mellom opphavs- og destinasjonssone og kollektivholdeplass.

Tabell 8.2. Endring i transportarbeid

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Tog	Tilbringer	Gående	Sykel	I alt
Tog	-0.1%	0.0%	-1.8%	5.0%	1.8%	-0.1%	-0.5%	0.0%
Kollektiv	-0.6%	-0.2%	4.2%	3.7%	2.3%	-2.0%	-4.5%	0.2%
Veiutbygging	0.9%	0.5%	-0.1%	-0.3%	-0.2%	-0.1%	-0.5%	0.6%
Bompenger	-8.4%	-2.9%	6.4%	3.8%	9.8%	6.3%	15.1%	-5.0%
Sykel	-0.2%	-0.1%	-0.3%	0.1%	-0.6%	0.8%	35.2%	0.0%

Resultatene i tabell 8.1 og 8.2 viser at oppgradering av togtilbudet mellom Drammen og Hokksund gir en liten økning i turproduksjon for kollektivreiser, og en økning i transportarbeidet for tog på 5 %. Transportarbeidet for øvrige kollektivreiser faller med nær 2 % som følge av tapte markedsandeler til tog.

Oppgradering av kollektivtilbudet som helhet, dvs både ekstra tog mellom Drammen og Hokksund og frekvensøkninger og ny rute for buss gir økt produksjon av kollektivturer på nær 10 %. Transportarbeidet øker med rundt 4 % for tog og buss.

Årsaken til at turproduksjonen har vesentlig større relativ økning enn transportarbeidet er at vi beregner turproduksjon som korte reiser for bosatte i området, mens transportarbeidet beregnes for alle turer i området.

Veiutbyggingstiltakene består av de tre tilfartsveiene samt ny vei mellom Tørkopp og Eik. Disse gir marginal relativ økning i turproduksjon, og økning i trafikkarbeid for bil på snau 1 %.

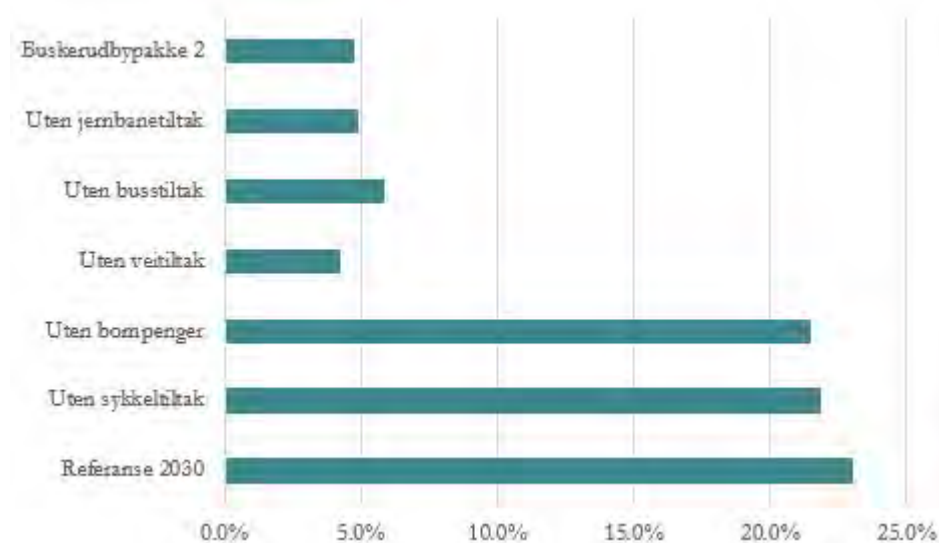
Bompengene er utvilsomt tiltaket med størst effekt. Innføring av bompenger innebærer at turproduksjonen for bilfører- og bilpassasjerturer faller med henholdsvis 5 % og 2 %. Kollektivturene øker med over 11 %, gangturene med over 6 %, mens sykkelturene øker med over 12 %.

Trafikkarbeidet for bil faller med over 8 %, mens transportarbeidet for bilpassasjerer faller med nær 3 %. Transportarbeidet for tog øker med nær 4 %, mens transportarbeidet for øvrige kollektivreiser, som i vår modell utelukkende vil omfatte buss, øker med over 6 %.

Transportarbeidet for tilbringerreiser øker med nær 10 %. Den relative økningen i transportarbeid for tilbringerreiser er altså vesentlig større enn økningen for kollektive transportformer. Dette tyder på at økningen i transportarbeid for kollektivreiser til en viss grad kommer fra folk som bor lenger fra kollektivholdeplasser enn de som i utgangspunktet benytter seg av kollektivtilbudet.

Sykkeltiltakene gir økning i antall sykkelturen på nær 13 %. Transportarbeidet for sykkel øker formidabelt med omtrent 35 %. Det er vanskelig å vurdere om disse resultatene er rimelige. Modellene er kjørt med generaliserte reisetider for sykkel der opplevde reisekostnader vektet kraftig ned når man sykler på godt tilpassede veier. Måten modellen beregner effekter av sykkeltiltak bryter slik sett fundamentalt med prinsippene som ligger til grunn for alle andre transportformer, og det er nok derfor ekstra god grunn til å ta disse resultatene med en stor klype salt.

Figur 8.1 viser trafikkveksten for trafikk som omfattes av nullvekstmålet for de fire kommunene Drammen, Nedre Eiker, Øvre Eiker og Lier.



Figur 8.1. Trafikkvekst i trinnvise analyser

Figuren viser at Buskerudbypakke 2 gir trafikkvekst på i underkant av 5 % fra 2016 til 2030 for trafikken som omfattes av nullvekstmålet.

Om man fjerner den ekstra togavgangen mellom Hokksund og Drammen, øker trafikkveksten med omtrent 0.2 prosentpoeng. Fjerner man tilbudsforbedringene for buss, øker veksten med ytterligere 1 prosentpoeng.

Fjerner man de fire veiltakene som omfatter tre tilfartsveier og ny Svelvikvei, faller trafikkveksten til drøye 4 %. Tar man bort bompengene, øker veksten til over 21 %.

Uten sykkeltiltakene øker veksten med ytterligere 0.3 prosentpoeng. Trafikkveksten er da drøyt 1 prosentpoeng under veksten i referansealternativet for 2030. Denne forskjellen er knyttet til prosjektene i Rosenkrantzgate og Bjørnstjerne Bjørnsons gate.

9 Endret arealbruk

Beregningene som er dokumentert i kapitlene over, er gjennomført i prognoseåret 2030 med SSBs befolkningsutvikling. Denne befolkningsutviklingen er utarbeidet på oppdrag fra modelleier NTP Transportanalyse, og forutsetter at veksten fordeles dit folk allerede bor.

Et alternativt scenario er å fordele den lokale veksten mer i tråd med kommunenes forventninger. Enkelte folkerike områder kan være regulert og dermed ikke absorbere veksten som ligger til grunn for modellens opprinnelige demografiske inngangsdata.

Et annet alternativ er å fordele veksten i tråd med kommunenes planer. Det ble vedtatt en felles areal- og transportplan for Buskerudbyen i 2013. Denne ligger til grunn for scenariet heretter omtalt som Regional plan.

Når man har utarbeidet nye befolkningsfiler basert på ulike vekstscenarier, har man forutsatt samme samlede absolutte vekst innenfor hvert kjønns- og alderssegment i alle beregninger.

Tabell 9.1 viser modellens turproduksjon for bosatte i de fem kommune Drammen, Lier, Øvre Eiker, Nedre Eiker og Kongsberg ved disse arealbruksscenarier.

Tabell 9.1. Turproduksjon ved ulike befolkningsscenarier

Transportform	SSB	Forventet utvikling		Regional plan	
	YDT	YDT	Endring	YDT	Endring
Bilfører	270163	270168	0.0%	269972	-0.1%
Bilpassasjer	28875	28978	0.4%	29188	1.1%
Kollektiv	54186	54575	0.7%	55076	1.6%
Gående	48280	48710	0.9%	50488	4.6%
Syklende	7757	7551	-2.7%	7623	-1.7%
I alt	409261	409982	0.2%	412347	0.8%

Tabellens resultater viser at modellens turproduksjon ikke påvirkes i veldig stor grad når man bruker forventet befolkningsutvikling i stedet for fordelingen som ligger til grunn i modellens opprinnelige demografifil.

Antall bilførerurer er tilnærmet identisk i begge beregninger, mens turproduksjonen fra bilpassasjerer, kollektiv og gående øker med henholdsvis 0.4 %, 0.7 % og 0.9 %. Den største relative endringen finner man for de syklende. Antall sykkelurer faller med 2.7 %. Dette kan muligens skyldes at økt fortetning gir færre sykkelurer.

De absolutte endringer er større for kollektiv og gående, enn for de syklende. At de relative endringene er klart størst for sykkel henger sammen med at sykkel har vesentlig lavere markedsandeler enn øvrige transportformer. Dessuten er det jo slik at modelleringen av sykkelurer avviker fra øvrige reisehensikter ved at man bruker generalisert tidsbruk i stedet for faktisk tidsbruk. Dette innebærer at resultatene muligens ikke er helt til å stole på.

Tabell 9.2 viser modellens beregnede transportarbeid for området bestående av de fem kommune Drammen, Lier, Øvre Eiker, Nedre Eiker og Kongsberg ved ulike arealbruksscenarier.

Tabell 9.2. Transportarbeid ved ulike befolkningsscenarier

Transportform	BBP2	Forventet utvikling		Regional plan	
	1000 pkm pr yd	1000 pkm pr yd	Endring	1000 pkm pr yd	Endring
Bilfører	4239	4231	-0.2%	4192	-1.1%
Bilpassasjer	1095	1094	0.0%	1091	-0.4%
Kollektiv	780	781	0.0%	776	-0.5%
Tog	348	350	0.6%	351	0.9%
Tilbringer	50.1	50.4	0.7%	50.6	1.2%
Gående	77.9	78.3	0.4%	80.2	3.0%
Syklende	41.2	38.1	-7.6%	37.6	-8.7%
I alt	6631	6622	-0.1%	6578	-0.8%

Transportarbeidet for sykkel faller relativt sett vesentlig for begge de alternative arealbruksscenariene. Summert over alle transportformer er det også en viss nedgang på henholdsvis 0.1 % for den forventede befolkningsutviklingen og 0.8 % for utvikling i henhold til regional plan.

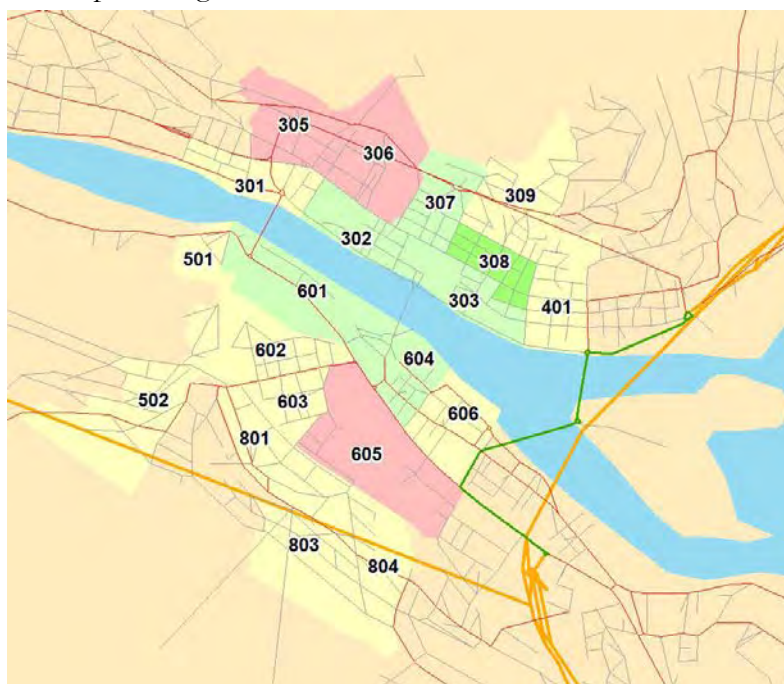
Det er litt uvanlig at transportarbeidet synker når turproduksjonen øker. Noe kan kanskje forklares med at økt fortetning gir lavere reiselengder. Det er jo også slik at turproduksjonen kun dekker turer fra bosatte i de fem omtalte kommune, mens transportarbeidet beregnes fra alle turer innenfor området. Turer fra bosatte innenfor området kan jo dessuten ha destinasjoner uten området, og således være med på å øke modellens totale transportarbeid.

Når man tar ut tall for samlet transportarbeid for modellen som helhet, blir nedgangen i samlet transportarbeid beregnet til 0.03 % for scenariet med forventet befolkningsutvikling, mens regional plan gir nedgang på 0.13 %. For modellen som helhet gir de to scenariene en nedgang på henholdsvis 1.4 % og 1.6 % for transportarbeid på sykkel.

I den opprinnelige beregningen for Buskerudbypakke 2 er veksten i trafikken som omfattes av nullvekstmålet på 4.7 % når man ser på de fire kommunene Drammen, Nedre Eiker, Øvre Eiker og Lier. Med forventet befolkningsutvikling blir veksten beregnet til 4.5 %. Ved utvikling i tråd med regional plan blir trafikkveksten beregnet til 3 %.

10 Parkeringsrestriksjoner

Figur 10.1 viser grunnkretser i sentrum av Drammen der det er nærliggende å innføre parkeringsrestriksjoner. Grunnkretser markert med grønt tilhører indre avgiftssone, mens grunnkretser markert med rødt markerer ytre avgiftssone. Grunnkretser markert med gult er soner der det kan være aktuelt å innføre boligsoneparkering. Grunnkrets 308 markert med mørkere grunnfarge tilhører indre avgiftssone, men kan også være aktuell sone for beboerparkering.



Figur 10.1 Parkeringssoner i Drammen sentrum

Det er gjennomført fire ulike parkeringsscenarier. Første scenario innebærer 50 % økning av parkeringspriser i indre og ytre avgiftssone i Drammen. I tillegg antas det parkeringskostnad på 20 kroner pr time og 100 kroner pr døgn for utvalgte grunnkretser i Mjøndalen, Hokksund, Lier og Kongsberg. Dette dreier seg om grunnkretsene 6250401, 6250403 og 6250102 i Mjøndalen, 6240406 i Hokksund, 6260205 i Lier samt 6040601 og 6040307 i Kongsberg.

Andre scenario inneholder samme endringer som det første, men her er også andelen som har gratis parkering på arbeidsplassen redusert i de grunnkretser som ble berørt av takstendring i første trinn. For grunnkretser i indre avgiftssone i Drammen antas det at maksimalt 10 % har gratis parkering på arbeidsplassen, mens det for grunnkretser i ytre avgiftssone antas at 60 % har gratis parkering på arbeidsplassen. For grunnkretsene i Mjøndalen, Hokksund, Lier og Kongsberg antas det at maksimum 80 % har gratis parkering på arbeidsplassen. De grunnkretser som opprinnelig har lavere gratisandel enn det som er satt til maksimalt nivå endres ikke.

Tredje scenario inneholder samme endringer som det første, men her er indre avgiftssone i Drammen utvidet med de tre grunnkretsene som opprinnelig ligger i ytre avgiftssone. Dette

innebærer økte takster i grunnkretsene 6020306 og 6020605. I tillegg er det innført boligsone- og beboerparkering i grunnkretsene angitt med gult i figur 10.1. Dette er implementert i modellen ved å sette prisen for langtidsparkering svært høy og andelen med gratis parkering på arbeidsplassen til null.

Siste scenario inneholder alle tiltakene samlet.

Tabell 10.1 viser effekter av parkeringsrestriksjoner angitt som endring i trafikkvekst for personbil i avtaleområdet. Endringene er gitt i prosentpoeng.

Tabell 10.1. Resultater av parkeringstiltak

Scenario	Avtaleområde	Inkludert Kongsberg
Park1	0.4%	0.3%
Park2	1.8%	1.5%
Park3	0.9%	0.7%
Park4	2.2%	1.9%

Det første scenariet som innebærer økte takster i sentrumssoner i Drammen, Hokksund, Mjøndalen, Lier og Kongsberg, reduserer trafikkveksten i avtaleområdet med 0.4 prosentpoeng.

Det andre scenariet der også andelen som har gratis parkering på arbeidsplassen reduseres for de samme grunnkretsene gir 1.8 prosentpoeng lavere trafikkvekst i avtaleområdet.

Det tredje scenariet der man i stedet kombinerer økte takster med utvidelse av indre avgiftssone og boligsoneparkering, gir redusert trafikkvekst med 0.9 prosentpoeng.

Det fjerde scenariet inneholder alle tiltakene samlet, og gir en samlet nedgang i trafikkveksten på 2.2 prosentpoeng.

Dersom man tar med Kongsberg i avtaleområdet, blir endringen naturlig nok noe mindre fordi de mest omfattende tiltakene ligger i Drammen sentrum.

11 Tiltakspakker

Dette kapittelet omfatter beregningsresultater av de fire tiltakspakkene som man til slutt endte opp med i byutredningen. Alle pakkene tar i grove trekk utgangspunkt i prosjektporteføljen som lå til grunn i Buskerudbypakke 2, og er forskjellige ved at enkelte prosjekter fra pakken tas ut, og enkelte nye prosjekter tas inn.

Det er et krav at alle tiltakspakkene skal nå nullvekstmålet. Graden av måloppnåelse vil i all hovedsak være avhengig av bomsystemet som legges til grunn. Vi har valgt å kjøre alle pakkene med samme bomsystem, og de er dermed relativt like i måloppnåelse all den tid forskjellene i øvrig transporttilbud ikke er veldig store og ikke gir veldig store utslag.

11.1 Beskrivelse av tiltakspakkene

Bomsystemet som er kjørt er en variant av bomkonsept 7, bynære bomstasjoner uten bomstasjon på broene. Det er felles timesregel og toveis innkreving for alle bomstasjonene i systemet. Taksten er 25 kroner i rushtiden og 17 kroner i lavtrafikkperioden, angitt i 2018-kroner.

Selv om de avsluttende beregningene av tiltakspakkene primært er kjørt med en variant av bomkonsept 7, er det også gjort enkelte analyser av konsept 1 og konsept 3, og vurderinger av måloppnåelse for ulike takster ved bruk av disse konseptene. Resultater fra disse analysene er imidlertid ikke med i denne rapporten.

Beregningene legger videre til grunn areal- og transportplanen som ble vedtatt for Buskerudbyen i 2013, og 50 % økning i parkeringsavgiften i indre og ytre avgiftssone i Drammen, samt økning for enkelte grunnkretser i Hokksund, Lier og Mjøndalen. Dette er identisk med hva som ligger til grunn i parkeringsscenario 1 omtalt i kapittel 10 med unntak av økningen for Kongsberg.

Tiltakspakke 1

Tiltakspakke 1 omfatter ekstra satsing på sykkel- og kollektivtransport.

Satsingen på sykkel og kollektiv fra Buskerudbypakke 2 ligger fast. I tillegg bygges det flere gang- og sykkelbroer over Drammenselva og ny Landfalløybro med eget kollektivfelt.

Baker Thoens allé får også eget kollektivfelt fra ny Landfalløybro til Professor Smiths allé. Professor Smiths allé blir en ren kollektivgate stengt for biltrafikk, og det etableres en ny kollektivrute fra Tors vei til Vinnes via Gulsbogen med tre avganger i timen.

Tilfartsvei 1 bygges, men tilfartsvei 2 og 3 utgår i likhet med ny Svelvikvei. I forbindelse med bygging av tilfartsvei 1, bygges det også en ny vei over Sundland.

Tiltakspakke 2

Tiltakspakke 2 inneholder flere veiprosjekter og noe færre tiltak for gang-, sykkel og kollektiv enn tiltakspakke 1. Tilfartsvei 1, tilfartsvei 2 og ny Svelvikvei er med i dette scenario. Gang- og sykkeltilbudet er som for Buskerudbypakke 2. Det samme gjelder kollektivtilbudet.

Tiltakspakke 3

Tiltakspakke 3 er identisk med tiltakspakke 2 med unntak av at tilfartsvei 2 er erstattet med tilfartsvei 3 fra Konnerud.

Tiltakspakke 4

Tiltakspakke 4 inneholder både tilfartsvei 1, tilfartsvei 2, tilfartsvei 3 til Konnerud og ny Svelvikvei.

Kollektivtilbudet er identisk med tiltakspakke 1, og omfatter altså ny Landfalløybro med kollektivfelt og kollektivfelt i Baker Thoens allé. Professor Smiths allé blir en ren kollektivgate stengt for biltrafikk, og det etableres en ny kollektivrute fra Tors vei til Vinnes via Gulsbogen med tre avganger i timen. Gang- og sykkeltilbudet er som for Buskerudbybakke 2.

11.2 Resultater av tiltakspakkeberegninger

Trafikkvekst i avtaleområdet

Beregninger av trafikkvekst i avtaleområdet er gjennomført ved bruk av bymiljøavtaleapplikasjonen som ligger inkludert i det regionale transportmodellsystemet. Applikasjonen beregner trafikkarbeid for personbil i avtaleområdet definert som trafikkarbeid i avtaleområdet med opphav og/eller destinasjon innenfor avtaleområdet. Trafikkarbeid fra tunge kjøretøy utelates. Trafikkarbeid utenfor avtaleområdet utelates også. Trafikkarbeid i avtaleområdet med både opphav og destinasjon utenfor avtaleområdet defineres som gjennomgangstrafikk og utelates også.

Tabell 11.1 viser resultater for nullvekstberegninger for de fire tiltakspakkene sammenstilt med referansesituasjonen for 2016 og 2030.

Trafikkarbeidet som beregnes antas å inneholde bidrag fra mobile tjenesteytere. Dette bidraget skal også utelates. Det antas at å utgjøre 11 % av trafikkarbeidet i 2016. Denne trafikken skal få vokse i takt med befolkningsveksten frem mot 2030. Befolkningsveksten i avtaleområdet er 19.5 %. Tabellens bruttoresultater inkluderer de mobile tjenesteyterne, mens nettoresultatene er eksklusiv de mobile tjenesteyterne.

Tabell 11.1. Trafikkvekst (vkm pr yd) i avtaleområdet for biltrafikk omfattet av nullvekstmålet.

Scenario	Trafikkarbeid		Endring
	Brutto	Netto	Netto
Dagens 2016	2 483 720	2 210 511	
Referanse 2030	3 008 357	2 681 872	21.3%
Tiltakspakke 1	2 506 464	2 179 979	-1.4%
Tiltakspakke 2	2 527 673	2 201 188	-0.4%
Tiltakspakke 3	2 525 892	2 199 407	-0.5%
Tiltakspakke 4	2 542 681	2 216 196	0.3%

I følge retningslinjene for byutredningene oppfylles nullvekstmålet dersom trafikkveksten beregnes til mindre enn 1 %. Alle tiltakspakkene oppfyller nullvekstmålet.

Referansescenariet gir på sin side en trafikkvekst på over 21 %.

Transportarbeidet i avtaleområdet for de ulike referansescenariene og tiltakspakkene er vist i tabell 11.2. Transportarbeidet omfatter all persontransport i avtaleområdet og inkluderer dermed også gjennomgangstrafikk og trafikk fra mobile tjenesteytere.

Tabellen inneholder transportarbeid fordelt etter transportform oppgitt i tusen personkilometer pr yrkesdøgn.

Tabell 11.2. Transportarbeidet i avtaleområdet for ulike transportformer og scenarier.

Transportform	Dagens 2016	Referanse 2030	Tiltakspakke 1	Tiltakspakke 2	Tiltakspakke 3	Tiltakspakke 4
Bilfører	3406	4180	3668	3688	3690	3702
Bilpassasjer	816	970	925	929	927	931
Buss	612	772	897	893	892	894
Tog	375	601	626	625	625	625
Tilbringer	37	61	66	66	66	65
Gående	56	64	70	70	70	70
Syklende	22	24	33	32	32	33
<i>I alt</i>	<i>5324</i>	<i>6672</i>	<i>6285</i>	<i>6304</i>	<i>6303</i>	<i>6320</i>

Tabell 11.3 viser relativ endring i transportarbeid fordelt på transportformer for de ulike scenariene. Referansescenariet for 2030 er sammenlignet mot dagens 2016-situasjon.

Tiltakspakkene er sammenlignet mot referansescenariet for 2030.

Tabell 11.3. Endring i transportarbeidet mellom ulike scenarier.

Transportform	Referanse 2030	Tiltakspakke 1	Tiltakspakke 2	Tiltakspakke 3	Tiltakspakke 4
Bilfører	22.7 %	-12.2 %	-11.8 %	-11.7 %	-11.4 %
Bilpassasjer	18.9 %	-4.7 %	-4.2 %	-4.4 %	-4.0 %
Buss	26.1 %	16.2 %	15.7 %	15.6 %	15.8 %
Tog	60.4 %	4.2 %	4.0 %	4.0 %	4.1 %
Tilbringer	62.9 %	8.3 %	8.0 %	8.0 %	7.7 %
Gående	12.7 %	10.7 %	10.7 %	10.7 %	9.8 %
Syklende	11.2 %	36.5 %	32.9 %	32.9 %	33.7 %
<i>I alt</i>	<i>25.3 %</i>	<i>-5.8 %</i>	<i>-5.5 %</i>	<i>-5.5 %</i>	<i>-5.3 %</i>

Resultatene i tabell 11.3 viser at veksten i trafikkarbeid bil for avtaleområdet beregnes nær 23 % fra dagens 2016-situasjon til referansesituasjonen for 2030. Tiltakspakkene reduserer trafikkarbeidet for bil med 11-12 %. Det vil altså være betydelig vekst i biltrafikken i Buskerudbyen for de ulike tiltakspakkene selv om biltrafikken som omfattes av nullvekstmålet holdes nede. Årsaken til dette er at gjennomgangstrafikken står for en vesentlig del av trafikkarbeidet i avtaleområdet. Det forutsettes at gjennomgangstrafikken i liten grad påvirkes av tiltakene som iverksettes. I tillegg vil det være trafikkvekst for mobile tjenesteytere.

Tiltakspakke 1 gir størst nedgang i biltrafikken. Tiltakspakke 2 og 3 gir tilnærmet lik effekt, mens tiltakspakke 4 gir den laveste trafikknedgangen for bil.

For kollektivtransporten er det også tiltakspakke 1 som kommer best ut med den sterkeste veksten. Transportarbeidet for buss og tog øker med henholdsvis 16.2 % og 4.2 % i denne tiltakspakken. De øvrige tiltakspakkene gir noe mindre vekst i kollektivtransporten, og har omtrent samme effekt.

Veksten i transportarbeid for gående beregnes til i underkant av 11 % for tiltakspakke 1-3, mens tiltakspakke 4 har vekst på i underkant av 10 %.

Alle tiltakspakkene inneholder omfattende utbedringer av sykkeltilbudet, og det beregnes stor vekst i transportarbeidet for sykkel. Tiltakspakke 1 inneholder noen gang- og sykkelbroer over Drammenselven, og får størst vekst med over 36 %. Tiltakspakke 2 og 3 får vekst på nær 33 %, mens det for tiltakspakke 4 beregnes vekst på nær 34 %.

Summert over alle transportformer beregnes veksten i transportarbeidet fra dagens 2016-situasjon til referansesituasjonen for 2030 til drøye 25%. Tiltakspakkene reduserer samlet transportarbeid for avtaleområdet med -5.3 til -5.8 %.

Tabell 11.4 viser turproduksjon pr yrkesdøgn for bosatte i avtaleområdet fordelt etter transportform for de ulike scenariene.

Tabell 11.4. Turer i avtaleområdet for ulike transportformer og scenarier (YDT).

Transportform	Dagens 2016	Referanse 2030	Tiltakspakke 1	Tiltakspakke 2	Tiltakspakke 3	Tiltakspakke 4
Bilfører	231525	290020	265667	266139	266177	266175
Bilpassasjer	25531	30081	28747	28801	28784	28813
Kollektiv	38789	44504	58221	57918	57900	57995
Gående	41691	46999	51802	51632	51626	51576
Syklende	5776	6465	7801	7708	7704	7719
<i>I alt</i>	<i>343312</i>	<i>418069</i>	<i>412238</i>	<i>412198</i>	<i>412191</i>	<i>412278</i>

Tabell 11.5 viser relativ endring i antall turer fordelt på transportformer for de ulike scenariene. Referansescenariet for 2030 er sammenlignet mot dagens 2016-situasjon. Tiltakspakkene er sammenlignet mot referansescenariet for 2030.

Tabell 11.5. Endring i turproduksjon mellom ulike scenarier (%).

Transportform	Referanse 2030	Tiltakspakke 1	Tiltakspakke 2	Tiltakspakke 3	Tiltakspakke 4
Bilfører	25.3 %	-8.4 %	-8.2 %	-8.2 %	-8.2 %
Bilpassasjer	17.8 %	-4.4 %	-4.3 %	-4.3 %	-4.2 %
Kollektiv	14.7 %	30.8 %	30.1 %	30.1 %	30.3 %
Gående	12.7 %	10.2 %	9.9 %	9.8 %	9.7 %
Syklende	11.9 %	20.7 %	19.2 %	19.2 %	19.4 %
<i>I alt</i>	<i>21.8 %</i>	<i>-1.4 %</i>	<i>-1.4 %</i>	<i>-1.4 %</i>	<i>-1.4 %</i>

Resultatene i tabell 11.5 viser at økningen i antall bilførerturer utført av bosatte i avtaleområdet beregnes til over 25 % fra dagens 2016-situasjon til referansesituasjonen for 2030. Veksten i bilpassasjerturer beregnes til nær 18 %. Veksten for øvrige transportformer er mer beskjeden, og varierer fra omtrent 12 % til 15 %. Summert over alle transportformene gir dette vekst på nær 22 %.

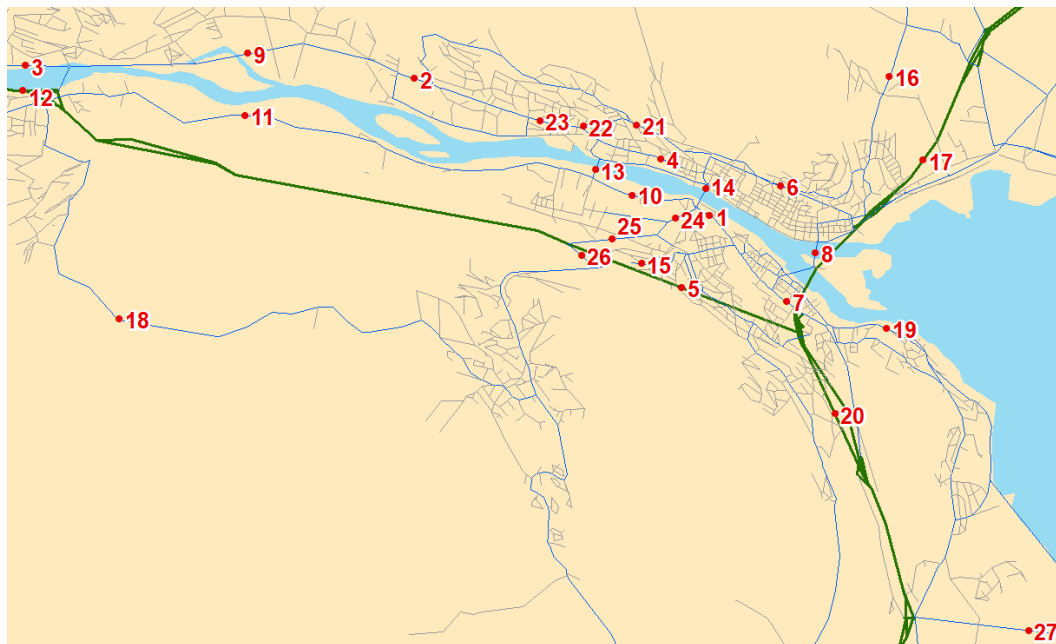
Det er lite som skiller endring i antall turer mellom de ulike tiltakspakkene. Antall bilturer faller med i overkant av 8 % for alle pakkene, mens kollektivturene øker med over 30 %. For gående og syklende er veksten på henholdsvis omtrent 10 % og 20 %. Tiltakspakke 1 gir riktignok størst reduksjon i bilturer og størst økning for andre transportformer, men forskjellene mellom tiltakspakkene er ikke så store når det gjelder endring i antall turer.

Til tross for at tiltakspakkene gir mer enn 30 % vekst i antall kollektivturer for bosatte i avtaleområdet, er økningen i transportarbeid på buss bare på omtrent halvparten. Dette skyldes at lange kollektivreiser og kollektiv gjennomgangstrafikk i avtaleområdet utgjør en

relativt stor andel av transportarbeidet, og i liten grad påvirkes av tilbudsendingene som ligger til grunn i tiltakspakkene.

Modellert trafikk i sentrumsnære registreringspunkter

Figur 11.1 viser 27 punkter i og i nærheten av sentrum av Buskerudbyen. Noen av punktene er reelle tellepunkter der det i dag gjøres trafikkregistreringer. Mange av disse reelle tellepunktene er også brukt til å validere modellen. For andre punkter finnes det ikke reelle trafikk tall, men det er punkter som er interessante for å vurdere modellert trafikkutvikling. Noen av disse punktene ligger på veier som ikke eksisterer i dag, men som ligger inne i enkelte av tiltakspakkene.



Figur 11.1 Sentrumsnære registeringspunkter

Tabell 11.6 viser modellert trafikk for disse punktene for de fire tiltakspakkene og referansescenariet for 2030. De femten første radene viser modellert trafikk for reelle tellepunkter. Deretter følger åtte fiktive tellepunkter navngitt pk1-pk8. De fire siste punktene er på henholdsvis tilfartsvei 1, 2 og tilfartsvei Konnerud samt ny Svelvikvei.

Tabell 11.6. Trafikktall for utvalgte byindekspunkter (YDT).

Registringspunkt	Referanse2030	Pakke 1	Pakke 2	Pakke 3	Pakke 4
1 Kreftingsgate	26003	19572	18855	18456	19793
2 Travbanen	32813	18784	16168	18333	16127
3 Nedre Eiker	16779	13221	12611	13123	12669
4 Rosenkr.gt.v/n.brg	36042	22857	20838	22490	21003
5 Strømsåstunnelen	18927	19338	15005	20034	17705
6 Bragernestunnelen	26186	19901	22282	19888	23353
7 Bj.Bjørnsonsgt	31762	25753	24348	25008	23488
8 Holmenbrua	32237	26026	25001	25400	22315
9 Herstrøm	24974	15106	12427	14677	12436
10 Gulsbogen	11709	10320	8069	9747	8363
11 Daler	7573	6594	3894	5737	3883
12 Mjøndalen	19179	18195	20554	19263	20841
13 Landfalløyabru	13528	6965	7115	6988	6914
14 Øvresund	25941	24861	29046	24523	30658
15 Konnerudgata	16985	10810	11177	11444	0
16 Pk1	5293	4692	4726	4675	4720
17 Pk2	70560	62474	61070	62772	61190
18 Pk3	2351	1654	1381	737	738
19 Pk4	11943	8744	6088	6091	5959
20 Pk5	20397	18851	20118	20117	20255
21 Pk6	2530	1747	1616	1744	1619
22 Pk7	2951	2346	2281	2349	2275
23 Pk8	34720	19206	16647	18797	16601
24 Tf1		6647	13736	6469	15778
25 Tf2			10721		17670
26 Tfkonnerud				6102	11726
27 Svelvik			3989	3987	4628

Resultatene i tabell 11.6 viser kraftig trafikknedgang for de fleste punktene når man sammenligner tiltakspakker og referansescenario. Dette skyldes primært bomsystemet, men parkeringsrestriksjoner og økt satsing på kollektivtransport og gange og sykkel gir også bidrag. Etablering av kollektivfelt i Rosenkrantzgate gir spesielt stor trafikknedgang der, og noe av denne trafikken vil forflytte seg til andre veier.

•

12 Usikkerhet

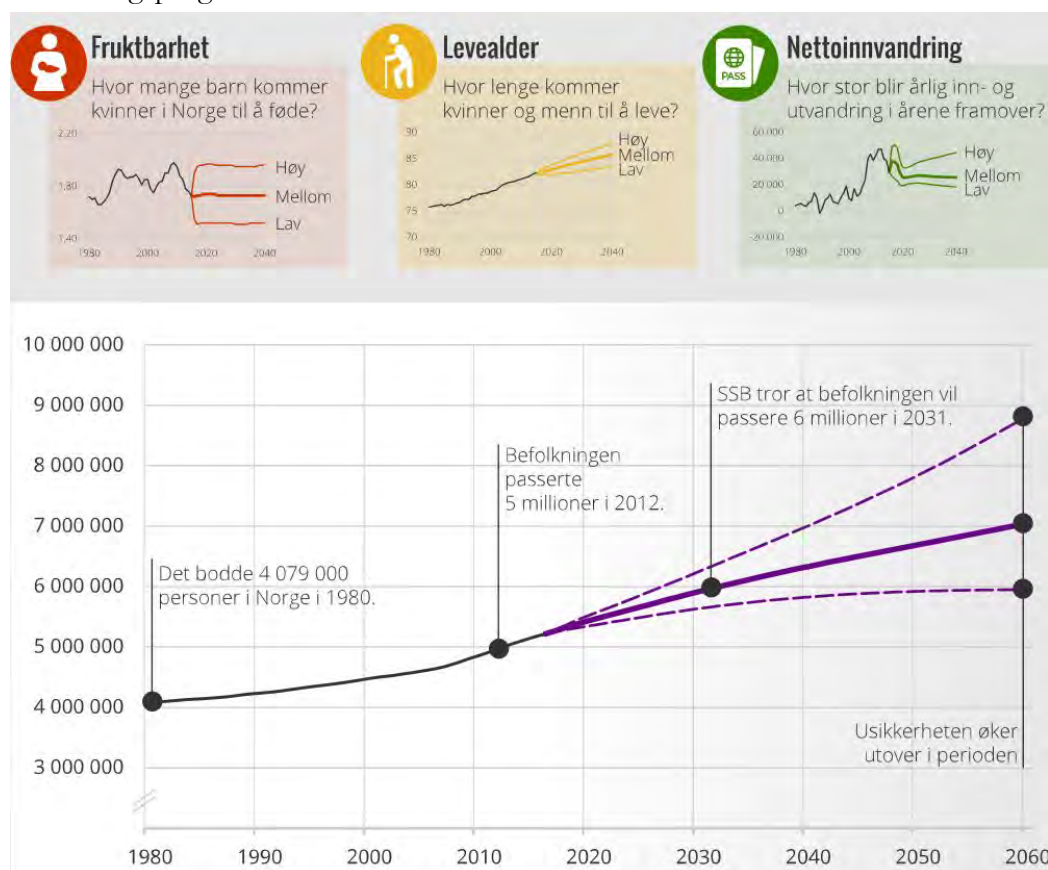
Det er stor usikkerhet i transportmodellberegnet trafikkvekst frem mot 2030. De viktigste bidragene til usikkerheten kan sammenfattes i fire hovedpunkter:

- Befolkningsprognoser
- Bilhold
- Teknologisk utvikling
- Transportmodell

12.1 Befolkningsprognoser

Befolkningsveksten er den overlegent største årsaken til trafikkvekst. Trafikken har historisk sett fulgt befolkningsveksten tett. Statistisk Sentralbyrå utarbeider befolkningsprognoser basert på forskjellige forutsetninger om fruktbarhet, levealder og dødelighet, innenlands flytting samt innvandring og utvandring. I disse beregningene legges hovedalternativet for prognosene til grunn. Dette gir en befolkningsvekst i avtaleområdet som består av de fire kommunene Drammen, Nedre Eiker, Øvre Eiker og Lier på 19.5 %.

Figur 12.1 er hentet fra SSB sin nettside, og illustrerer forutsetninger i befolkningsprognosene.



Figur 12.1 Befolkningsprognoser fra SSB. Kilde: <http://www.ssb.no>

Figuren viser blant annet at netto innvandring og fødselsrater har vært fallende de siste årene. Fødselsratene har falt fra omtrent 2 til 1.8 siden 2010, mens netto innvandring har falt fra omtrent 50 000 til 30 000 de siste par årene. I prognosene som ligger til grunn for modellberegningene og er basert på mellomalternativet fra SSB, legges det til grunn at denne trenden snus, og at fødselsraten stabiliserer seg på 1.8 i årene frem mot 2030, mens netto innvandring får vekst de neste par årene før den stabiliserer seg noe under dagens nivå.

Trafikkveksten beregnet og dokumentert i denne rapporten står og faller på at den reelle befolkningsutviklingen vil være i rimelig samsvar med prognosene som ligger til grunn.

12.2 Bilhold og førerkort

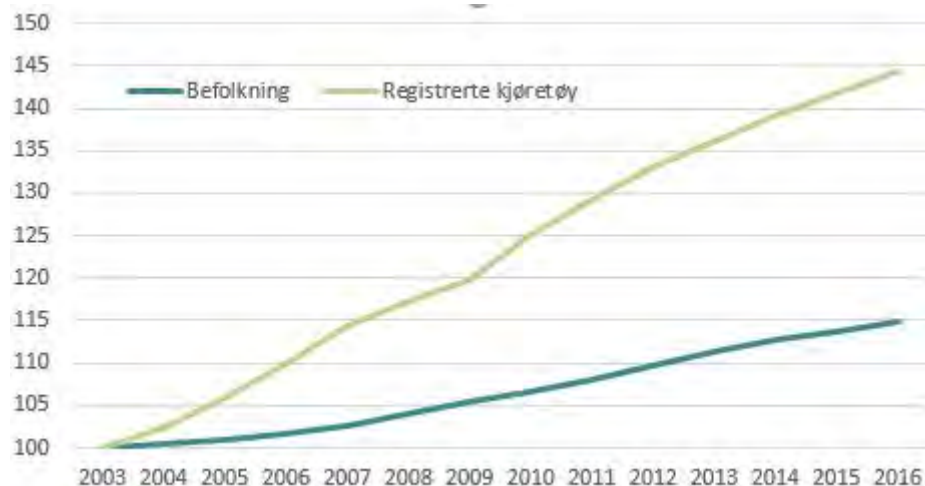
Etter befolkningsvekst er økning i biltilgang den viktigste årsaken til vekst i trafikkarbeid for personbil. Bilholdsmodellen som benyttes i disse beregningene forutsetter at økonomisk vekst øker bilhold og førerkortinnehav.

Hvorvidt denne forutsetningen er rimelig, kan muligens diskuteres. Enkelte spår at utviklingen med økt urbanisering, fremvekst av bildelingsløsninger og selvkjørende biler og busser vil innebære at privat bileierskap vil avta.

Faktum er imidlertid at den norske personbilparken har økt med 63 % fra 1988 til 2016. Dette innebærer en økning på 30 % per capita, eller omtrent 1 % pr år (Fridstrøm 2017).

Det er lite som tyder på at denne utviklingen er på retur. I Oslo har antall biler pr 1000 innbyggere økt fra 427 til 543 i perioden fra 2003 til 2016. I løpet av 2016 økte tallet fra 535 til 543, noe som tilsvarer 1.5 %.

Figur 12.2 viser utvikling i folketall og antall registrerte kjøretøy for Buskerud fra 2003 til 2016. Tallene er normalisert til 100 for år 2003. Antall registrerte kjøretøy omfatter personbiler og varebiler under 3.5 tonn.

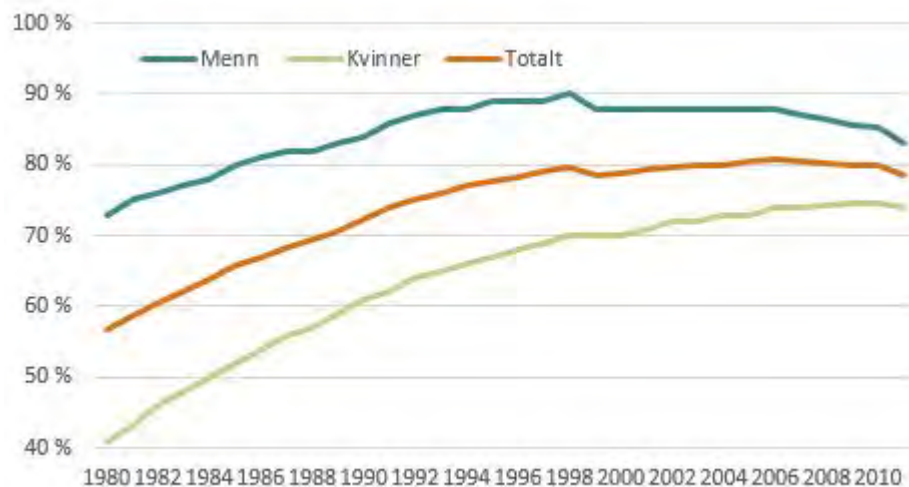


Figur 12.2. Utvikling i folketall og antall registrerte kjøretøy

Figuren viser at antall registrerte kjøretøy i Buskerud har økt med nær 45 % i perioden 2003 til 2016. Folketallet har økt med omtrent 15 % i samme periode.

Når det gjelder førerkort kan det imidlertid se ut til at trenden er at andelen personer med førerkort har blitt noe redusert i senere tid. 80 % av befolkningen i aldersgruppen 18-24 år hadde førerkort i 1991. I 2014 var denne andelen 64 % (Nordbakke 2016). Andelen økte imidlertid noe de siste årene frem til 2014, og ser man på førerkortandelen for 18-åringene har denne faktisk økt fra 37 % i bunnåret 2007 til 46 % i 2014.

Utviklingen i andel personer med førerkort i Norge er vist i figur 12.3. Dette inkluderer personer under 18 år med førerkort på moped. Andelen har i grove trekk økt jevnt frem til 2006, men har siden falt frem til 2011 som er siste året i statistikken.



Figur 12.3. Andel førerkort

All den tid vesentlig færre unge tar førerkort i dag enn tidligere, er det naturlig å anta at nedgangen i andel førerkort vil fortsette. Samtidig er det naturlig å tro at dette i hovedsak er et storbyfenomen, og at det vil være store geografiske forskjeller.

Det er også store forskjeller i førerkortandel for personer født i Norge, og personer født i ikke-vestlige land.

Den økonomiske utviklingen er som nevnt avgjørende for bilholdet. Bilholdsmodellen forutsetter at økonomisk vekst medfører økt førerkortinnehav og flere biler. Denne forutsetningen kan man ignorere ved å kjøre modellen uten å legge til grunn økonomisk vekst. Dette innebærer at førerkortandel og bilhold i grove trekk anses uendret av økonomisk utvikling og opprettholdes på dagens nivå. Samtidig vil førerkortandelen øke noe som følge av at befolkningsgruppen bestående av eldre kvinner med lavt førerkortinnehav blir stadig mindre når årene går.

Kjører man modellen uten å ta hensyn til økonomisk vekst frem mot 2030, og slik sett dermed viderefører dagens nivå for bilhold og førerkort, blir beregnet trafikkvekst omfattet av nullvekstmålet omtrent 2.5 prosentpoeng lavere enn ved standard beregningsoppsett.

12.3 Teknologisk utvikling

Når man beregner effekten av tiltak i fremtidige prognoseår, er man naturligvis avhengig av at forutsetningene om teknologisk utvikling samsvarer med det som faktisk skjer.

Transportmodellene er estimert på gårsdagens adferd, og brukes til å forutsi morgendagen. Da er man avhengig av at morgendagen ligner gårsdagen.

Det finnes toneangivende teknologianalytikere som spår radikale endringer og såkalte teknologiskift i nær fremtid. Om disse får rett i sine spådommer, vil transportbehovene være fundamentalt annerledes i prognoseåret 2030, og resultatene i disse beregningene langt på vei verdiløse.

Enkelte hevder at det å eie sin egen bil snart vil bli like gammeldags som å eie sin egen hest. Men der hesteholdets fall vel primært skyldes at hesten ikke lenger er et konkurransedyktig transportmiddel, virker det som om de samme teknologianalytikerne ser på bilen som sentral også i fremtiden. Vi skal bare ikke eie eller kjøre den selv lenger.

Det er litt uklart hva som leder til denne konklusjonen. At den er realistisk for Buskerudbyen i år 2030 virker ikke veldig sannsynlig. Den teknologiske utviklingen går gjerne fortere enn man forutser, men så tar den som oftest også andre veier.

Samtidig kan man nok si at vi er vitne til en liten revolusjon når det gjelder såkalte nullutslippsbiler i Norge. Elbilene utgjør stadig større andeler på norske veier. Dette er også en teknologisk utvikling som vil ha betydning for beregningene i denne byutredningen. Økte bompenger og parkeringsavgifter er i særklasse de viktigste grepene for å nå nullvekstmålet, og pr i dag er elbileierne langt på vei fritatt fra slike kostnader. Byutredningen forutsetter at dagens gjennomsnittlige reisekostnad for personbil videreføres i årene som kommer. Ved stort innslag av elbiler, må også elbilene påføres restriktive tiltak dersom nullvekstmålet skal nås.

12.4 Transportmodell

Usikkerheten knyttet til modellforutsetninger som befolkningsvekst, bilhold, førerkortandel og teknologisk utvikling er betydelig. I tillegg er det naturligvis usikkerhet knyttet til andre modellforutsetninger og selve modellen.

Transporttilbudet for prognoseåret 2030 forutsettes basert på Nasjonal transportplan og informasjon innhentet fra kollektivselskapene.

Modellen beregner reisekostnader gitt tilbudet og enhetsverdier for ulike kostnadskomponenter. Enhetsverdiene stammer fra tidsverdistudier, mens etterspørselsmodellene er estimert på den nasjonale reisevaneundersøkelsen for 2001.

Det ligger mange forenklinger i metodikken for å beregne både tilbud og etterspørsel som kan påvirke modellens evne til å predikere effekter av tiltak. Samtidig ligger det et omfattende kalibrerings- og valideringsarbeid bak dagens modellsystem, noe som gjør modellene i stand til å predikere dagens trafikkbilde ganske presist. Det er dermed grunn til å forvente at modellene stort sett har høy presisjon i resultatene sine gitt at de ytre forutsetningene stemmer.

Det har imidlertid blitt stilt spørsmål ved modellenes evne til å beregne effekten av bompenger. Modellene forutsetter at bilistene velger kjøreruten om gir den laveste generaliserte reisekostnaden. Enhetskostnadene knyttet til reisetid og distanse tilsier i grove trekk at en ekstra kilometer med tilhørende ekstra tidsbruk koster bilistene omtrent 3 kroner. Bilistene anses således villige til å velge én mil og ti minutter lenger reisevei for å spare 30 kroner i bompenger.

Empiriske undersøkelser tyder imidlertid på at bompenger kan spille en noe mindre rolle for kjøreadferden enn modellene forutsetter. Det kan være flere forklaringer til dette. Skal bilistene gjøre et rasjonelt valg basert på generaliserte reisekostnader, må de kjenne karakteristikkene til alle alternative reiseruter. Dette er en modellforutsetning, men vil nok i mindre grad være tilfellet i den virkelige verden. I tillegg er det mulig at de opplevde kostnadene knyttet til bompenger er lavere i dag enn i 2001 som er året modellene er estimert for. I dag skjer innkrevningen nesten utelukkende automatisk, mens betalingen tidligere i større grad skjedde i manuelle bomstasjoner.

Den generaliserte reisekostnaden påvirker ikke bare bilistenes rutevalg, men også destinasjonsvalget. Innføring av bompengeringer innebærer økte reisekostnader for bil til sentrumsdestinasjoner innenfor ringen. Dette vil overføre biltrafikk til andre transportformer, men også til andre destinasjoner utenfor ringen.

Empiriske undersøkelser fra Stockholm (Börjesson 2012, Eliasson 2012) viste at innføring av Stockholmsringen ga stor nedgang i biltrafikk over ringen, men for fritidsreisene ble dette i grove trekk oppveid av trafikkøkning til andre destinasjoner. Innføring av

bomringen ga i liten grad generell trafikkreduksjon eller overføring fra bil til andre transportformer for fritidsreisene.

For arbeidsreisene var bildet naturlig nok annerledes. Dette er reiser som i liten grad kan velges bort eller endre destinasjon over natten. Bomringen ga dermed reduksjon i antall bilreiser og overføring til andre transportformer. I transportmodellene er imidlertid destinasjonsvalget til en viss grad variabelt også for arbeidsreisene. Dette medfører trolig at modellen overestimerer effektene av bomringen for reiser til og fra arbeid.

12.5 Diskusjon

Med tanke på at bompenger er det restriktive tiltaket som gir overlegent størst bidrag til å nå nullvekstmålet, må man nok ta høyde for en betydelig usikkerhet i modellens resultater selv når man ser bort fra all usikkerhet i forutsetninger og inndata.

Det er grunn til å mistenke at modellen vil overestimere effektene av bompenger, og det er også stor usikkerhet knyttet til hva som skjer med bompengoordningen når nullutslippsbiler som i dag er fritatt fra å betale bompenger etter alle solemerker utgjør en dominerende del av kjøretøyparken.

Usikkerheten knyttet befolkningsutvikling er også betydelig. Dersom netto innvandring fortsetter på dagens relativt lave nivå, vil trolig befolkningsveksten bli en del lavere enn hva som legges til grunn i disse analysene. Dette innebærer lavere trafikkvekst.

Usikkerheten knyttet til utvikling i bilhold og førerkort vil nok i noe mindre grad påvirke resultatene, og det er vanskelig å forutse i hvilken retning denne utviklingen vil gå.

Førerkortandelen for de yngste aldersgruppene er vesentlig lavere i dag enn på nittitallet, og virker å være svakt synkende for befolkningen som helhet. Samtidig vokser bilholdet jevnt og trutt selv i landets største by. Og det er nok naturlig å anta at elbilpolitikken på kort sikt medfører økt bilhold fordi man forserer nybilsalget uten at de konvensjonelle bilene som erstattes, er modne for å kondemneres.

13 Referanser

- Börjesson, Eliasson, Hugosson og Brundell-Freij (2012). *The Stockholm congestion charges – five years on. Effects, acceptability and lessons learnt*. CTS Working Paper 2012:3
- Eliasson, van Amelsfort, Börjesson, Brundell-Freij og Engelson (2012). *Accuracy of congestion pricing forecasts*. CTS Working Paper 2012:31
- Hovi, Hansen, Jordbakke og Madslien (2016): *Framskrivninger for godstransport i Norge 2016-2050*. TØI-rapport 1555
- Lasse Fridstrøm (2017). *Drivstoffprisens betydning for veitrafikk og utslipp*. TØI-Arbeidsnotat 51112
- Madslien, Steinsland og Kwong (2016): *Framskrivninger for persontransport i Norge 2016-2050*. TØI-rapport 1554
- Nordbakke, Sagberg og Gregersen (2016): *Slutt på lidenskapen? Endringer i førerkortandel og utvikling blant ungdom*. TØI-rapport 1477
- Rekdal, Larsen, Løkketangen og Hamre (2013). *Tramod_by del 1: Etablering av nytt modellsystem*. Revidert utgave av rapport 1203. Rapport 1313 fra Møreforskning.
- Statens vegvesen (2016). *Buskerudpakke 2. Tilleggsnotat*.
- Statens vegvesen (2016). *Buskerudpakke 2. Trafikkenotat*.
- Statens vegvesen (2017). *Retningslinjer for metodebruk og analyser i byutredningene*.
- Tom N. Hamre (2017): *Avstandskalibrering i RTM*
- Tom N. Hamre (2017): *Om arbeidsplasser i RTM*

Transportøkonomisk institutt (TØI)

Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

TØI er et anvendt forskningsinstitutt, som mottar basisbevilgning fra Norges forskningsråd og gjennomfører forsknings- og utredningsoppdrag for næringsliv og offentlige etater. TØI ble opprettet i 1964 og er organisert som uavhengig stiftelse.

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 70 høyt spesialiserte forskere.

Instituttet utgir tidsskriftet Samferdsel med 10 nummer i året og driver også forskningsformidling gjennom TØI-rapporter, artikler i vitenskapelige tidsskrifter, samt innlegg og intervjuer i media. TØI-rapportene er gratis tilgjengelige på instituttets hjemmeside www.toi.no.

TØI er partner i CIENS Forskningssenter for miljø og samfunn, lokalisert i Forskningsparken nær Universitetet i Oslo (se www.ciens.no). Instituttet deltar aktivt i internasjonalt forsknings-samarbeid, med særlig vekt på EUs rammeprogrammer.

TØI dekker alle transportmidler og temaområder innen samferdsel, inkludert trafiksikkerhet, kollektivtransport, klima og miljø, reiseliv, reisevaner og reiseetterspørsel, arealplanlegging, offentlige beslutningsprosesser, næringslivets transporter og generell transportøkonomi.

Transportøkonomisk institutt krever opphavsrett til egne arbeider og legger vekt på å opptre uavhengig av oppdragsgiverne i alle faglige analyser og vurderinger.

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO-0349 Oslo

22 57 38 00
toi@toi.no
www.toi.no