

OKTOBER 2016
OSLOPAKKE 3-SEKRETARIATET

REVIDERT OSLOPAKKE 3: EFFEKTER PÅ TRAFIKK, MILJØ OG SAMFUNN

RAPPORT



Foto: Bent S. Kverme



COWI

ADRESSE COWI AS
Grensev. 88
Postboks 6412 Etterstad
0605 Oslo
TLF +47 02694
WWW cowi.no

OKTOBER 2016
OSLOPAKKE 3-SEKRETARIATET

REVIDERT OSLOPAKKE 3: EFFEKTER PÅ TRAFIKK, MILJØ OG SAMFUNN

RAPPORT

OPPDRAGSNR.

A079164

VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
2.1	14.11.2016	Resultater, metode og forutsetninger i analyser av tiltak i revidert avtale Oslopakke 3	Bernt Sverre Mehammer, André Andersen, Pål Stabell, Britt Ann Kåstad Høiskar, Hanne Samstad, Øystein Berge	Hanne Samstad	Bernt Sverre Mehammer

INNHOOLD

Forord	5
Sammendrag	6
1 Innledning	13
1.1 Historie	13
1.2 Resultater til nå	14
2 Avtalens innhold	17
2.1 Portefølje	18
2.2 Trafikantbetaling	20
3 Forventet utvikling i kjøretøypark	22
3.1 Historisk utvikling i bilparken	22
3.2 Framtidig utvikling av bilparken	23
3.3 Effekt av tids- og miljødifferensierte takster	28
4 Effekt på trafikksituasjonen	32
4.1 Trafikkanalyse med RTM23+	32
4.2 Trafikkanalyse for 2022	33
4.3 Trafikkanalyse for 2036	37
5 Proveny	50
5.1 Beregningsmetodikk	50
5.2 Nytt takstregime	52
5.3 Kjøretøyfordeling gjennom bompengesnittene	53
5.4 Vekting av rushtidstillegget	53
5.5 Resultat av nytt trafikantbetalingssystem	54
6 Luftkvalitet og klima	58
6.1 Metode	58
6.2 Referansesituasjonen 2022	61
6.3 Oslopakke 3 – effekt på utslipp i 2022	67
6.4 Oslopakke 3 – effekt på luftkvalitet	69
6.5 Klimagassutslipp	77
6.6 Oppsummering	78
7 Verdiskapingseffekt	79
7.1 Kort om produktivitetseffekter av samferdselstiltak	80

7.2	Effekter av Oslopakke 3	81
7.3	Resultater	82
7.4	Kort om modellen	86
8	Nytte av sykkeltiltak	87
9	Samfunnsøkonomisk analyse	87
9.1	Opplegg og forutsetninger	89
9.2	Prissatte konsekvenser samlet	90
9.3	Trafikantnytte	92
9.4	Operatørnytte	94
9.5	Nytte for det offentlige	95
9.6	Nytte for samfunnet for øvrig	96
9.7	Skattekostnad	98
9.8	Restverdi og reinvesteringer	98
9.9	Verdiskaping	99
9.10	Fordelingseffekter	99
10	Tidsdifferensierte bomtakster	101
10.1	Erfaringer fra tidsdifferensiering andre steder	101
10.2	Vurdering basert på erfaringene fra Bergen og Stockholm	106
10.3	Samfunnsnytte av tidsdifferensiering	107
11	Samfunnsnytte av miljødifferensiering	108
11.1	Effekt av miljødifferensierte bompenger	108
11.2	Samfunnsnytte av miljødifferensiering	110
12	Referanser	112

Forord

Denne analysen av effekter av revidert avtale om Oslopakke 3 er utarbeidet på bestilling fra Oslopakke 3-sekretariatet, på vegne av Akershus fylkeskommune, Oslo kommune, Jernbaneverket og Statens vegvesen.

Oppdraget har vært todelt. Første del har handlet om å bistå med faglig grunnlag for forhandlingene om revidert Oslopakke 3, med fokus på å vurdere mulige løsninger med særlig fokus på trafikantbetaling. Andre del har handlet om å dokumentere resultatene av den endelige avtalen, der alle analyser som har vært nødvendige for å beregne samfunnsøkonomisk lønnsomhet har blitt gjennomført.

Analysen er gjennomført av COWI AS med bistand fra NILU – Norsk Institutt for Luftforskning og André Andersen i Andersen Transportanalyse. NILU har hatt ansvar for luftkvalitetsanalyser, inkludert utslippsberegninger og spredningsberegninger. André Andersen har hatt ansvaret for trafikkmodellanalyser, med støtte fra medarbeidere i COWI. COWI har hatt ansvaret for analyse av effekt på kjøretøypark, proveny, verdiskapingseffekt og den sammenfattende samfunnsøkonomiske analysen.

På vegne av COWI AS og samarbeidspartnerne takker vi oppdragsgiverne for muligheten til å gjennomføre et faglig sett meget interessant oppdrag, og for godt samarbeid i en hektisk prosess. COWI AS takker dessuten NILU og Andersen Transportanalyse for bidrag med høyt faglig nivå, og godt samarbeid i den omfattende prosessen det har vært å tegne et godt, helhetlig bilde av effektene som revidert Oslopakke 3 har på Osloregionen.

Sammendrag

Hovedresultater av ny revidert avtale Oslopakke 3

Noen hovedfunn fra studien av virkninger av ny revidert avtale Oslopakke 3:

- › Avtalen gir god samfunnsøkonomi – netto nytte på 77 milliarder kroner og netto nytte per budsjettkrone er 4,20 kroner.
- › Bedre luftkvalitet. 70 prosent færre blir utsatt for årsmiddel over 40 µg/m³ NO₂ i 2022 sammenlignet med referansesituasjonen.
- › Klimagassutslipp fra vegtrafikk reduseres med 17 prosent fra 2014 til 2022.
- › 11 prosent trafikknedgang over bomsnittene i Oslopakke 3 i 2019.
- › Nullvekstmålet for personbiltrafikken kan nås for Oslo og Akershus samlet. Det vil være behov for supplerende virkemidler for å nå Oslos mål om 20 prosent nedgang i all biltrafikk innen 2019 og 33 prosent innen 2030.
- › Økt fremkommelighet for kollektivtrafikk, næringstrafikk og øvrig vegtrafikk, særlig i rush, sammenlignet med referansesituasjonen.
- › I tillegg vil det bli økt fremkommelighet og trygghet for sykling gjennom etablering av et mer finmasket sykkelvegnett i Oslo og økt sykkeltilrettelegging i Akershus.

Endret portefølje og tids- og miljødifferensierte bompenger

Enigheten om revidert Oslopakke 3 den 5. juni 2016 innebar vesentlige endringer fra forrige avtale. Økt satsing på kollektivtrafikk og sykkel endrer balansen av porteføljen i tråd med politiske mål i både Oslo og Akershus om å begrense bilenes andel av trafikkarbeidet.

Den nye reviderte avtalen legger til grunn at det innføres tids- og miljødifferensiert trafikantbetaling. Dermed blir bomringen en viktig del av trafikkstyringen i Oslo-regionen, i tillegg til å være en sentral del av finansieringen. I avtalen økes takstene og det inngår dessuten nye bomsnitt på kommunegrensa mot Oslo fra

Romerike i nord og fra Follo i sør og fra Fornebu for den trafikken som ikke passer Bærumssnittet. Nye takster i Osloringen framgår av tabell 0-1.

Tabell 0-1: Bomtakter i Osloringen. Til sammenligning er dagens takster 33 kroner for lette biler og 99 kroner for tunge kjøretøy.

Kjøretøygrupper	Lette kjøretøy <3500 kg			Tunge kjøretøy >3500 kg			Merknad
	Diesel	Normal- takst	Null- utslipp	Euro V og eldre	Euro VI	Null- utslipp	
Takster Osloringen 2016-kr							
Trinn 1							1.3.2017 – 31.12.2017
Utenom rush	48	43	0	160	100	0	Nye takster i Osloringen. Bærumssnittet beholder dagens takster.
Rush (0630-0900 og 1500-1700)	58	53	0	190	130	0	
Trinn 2							1.1.2018 – 31.12.2019
Utenom rush	48	43	10	160	100	0	Innføring av suppleringsnitt. Fortsatt fritak for tunge null- utslippskjøretøy. Lav takst for lette nullutslippskjøretøy
Rush (0630-0900 og 1500-1700)	58	53	20	190	130	0	
Trinn 3							Fra 1.1.2020 -
Utenom rush	48	43	20	160	100	0	Økte takster nullutslipp
Rush (0630-0900 og 1500-1700)	58	53	30	190	130	0	

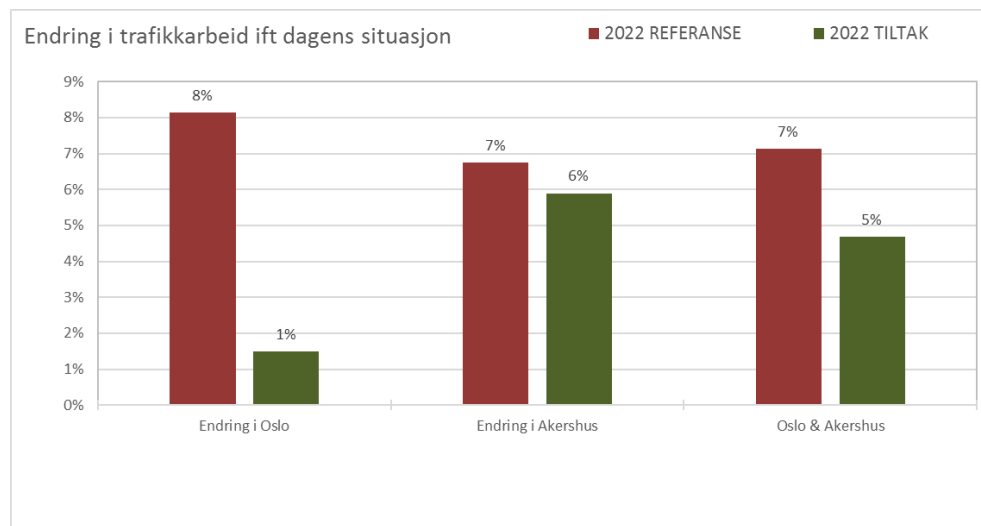
Det kreves ikke inn rushtidstillegg på lørdager, søndager, helligdager/offisielle fridager og i juli måned/fellesferien). Hydrogenbiler er i denne avtalen unntatt fra betaling i bomringen.

Bruttoinntektene fra bompasseringer forventes å øke fra rundt 2,8 milliarder kroner i 2015 til om lag 4,4-4,5 milliarder kroner i årene 2018-2020. Det tilsvarer en økning på om lag 60 prosent i trafikantbetalingen.

Beregningene viser at det nye trafikantbetalingssystemet er ventet å gi en reduksjon i biltrafikken i sum over bomsnittene på 11 prosent i 2019, sammenlignet med i dag.

Nullvekstmålet kan nås i 2022

Beregningene viser at med endret trafikantbetaling vil økningen i trafikkarbeidet i Oslo være ca. 7 prosentpoeng lavere enn med videreføring av dagens system. I Akershus vil økningen være ca. 1 prosentpoeng lavere. Totalt for Oslo og Akershus gir dette en reduksjon i økningen i trafikkarbeidet på ca. 2 prosentpoeng.



Figur 0-1: Beregnet endring i trafikkarbeid (kjørte kilometer) fra 2014 til 2022, Referanse og Tiltak.

Dersom en sammenligner med dagens situasjon, gir det en beregnet økning på 5 prosent i trafikkarbeidet i Oslo og Akershus samlet fra 2014 til 2022. Tallene inkluderer næringstrafikk som er holdt utenfor målet om at all trafikkvekst skal tas med kollektiv, sykkel og gange. Næringstrafikk utgjør om lag 30 prosent av all trafikk i dag. En tredel av dette skjer med tunge kjøretøy og to tredeler med lette kjøretøy. Det er ventet at næringstrafikk som for eksempel varelevering og håndverkertransport vil øke som følge av økt befolkning og økt økonomisk aktivitet.

Statens vegvesen har gjort beregninger som viser at dersom næringstrafikken i Oslo og Akershus øker i tråd med prognosene fra NTP-arbeidet, mens det er nullvekst i personbiltrafikken, vil vegtrafikken øke med 6 prosent fram til 2022. Det betyr at en beregnet vekst på 5 prosent fram til 2022 er innenfor nullvekstmålet.

Det har i dette arbeidet ikke vært mulig å beregne effekt av tiltak for gåing og sykling. Erfaring fra andre byer tyder på at en stor satsing på et mer finmasket og høystandard sykkelvegnett som ligger i Oslopakke 3, vil gi økt sykkelandel og redusert motorisert transport som er ventet å øke forskjellen mellom Referanse og Tiltak ytterligere.

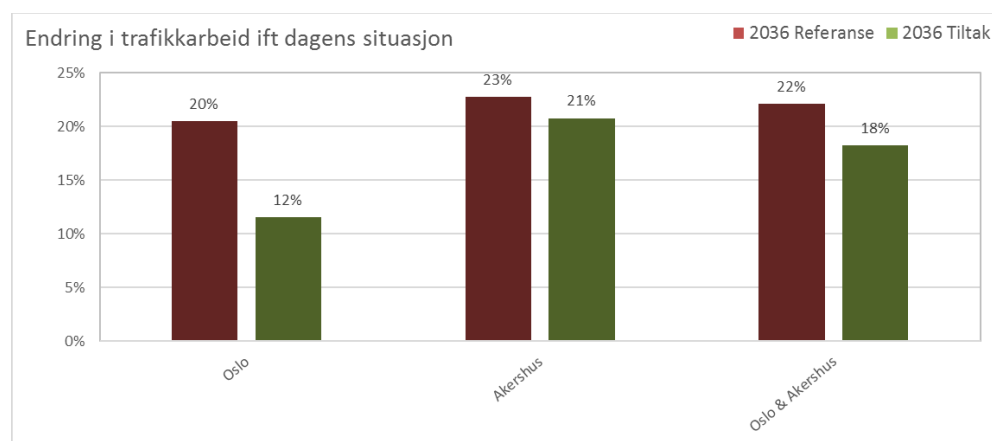
I transportmodellberegningene inngår heller ikke effekter av andre tiltak som endret parkeringspolitikk og arealbruk. Dette indikerer at en med den nye reviderte avtalen for Oslopakke 3, ikke bare vil nå nullvekstmålet samlet for Oslo og Akershus fram mot 2022, men at det også vil bli en nedgang i vegtrafikken i Oslo.

Mulig å nå nullvekstmålet også i 2036

Som følge av vekst i befolkning og arbeidsplasser forventes trafikkarbeidet med bil å øke ytterligere fram mot 2036, jf. figur 0-2. I referansesituasjonen vil økningen være på om lag 20 prosent i Oslo, mens med den nye Oslopakke 3-avtalen vil trafikkveksten i Oslo bli nesten halvert. Det skyldes særlig økt trafikantbetaling med høyere satser og nye bomsnitt, men også kollektivtiltak som blant annet Fornebu-banen, ny sentrumstunnel for T-banen og fremkommelighetstiltak for buss og trikk har innvirkning.

I Akershus er det beregnet liten effekt på trafikkarbeidet av den nye avtalen fram til 2036. Dette har sammenheng med blant annet at det ikke kommer nye bomsnitt i Akershus utover det som blir etablert for å finansiere ny E18 i Vestkorridoren, og at viktige tiltak som Baneløsninger Nedre Romerike ikke har vært tilstrekkelig avklart til å kunne legges inn i transportmodellen.

I sum for Oslo og Akershus er det beregnet en vekst i vegtrafikkarbeidet på 18 prosent frem til 2036 med Revidert avtale Oslopakke, mot 22 prosent i Referanse 2036. Som omtalt over, har det ikke vært mulig å beregne effekt av tiltak for gåing og sykling. Det har heller ikke vært mulig å skille mellom persontrafikk og næringstrafikk i analysene. Beregninger utført av Statens vegvesen viser at dersom næringstrafikken i Oslo og Akershus øker i tråd med prognosene fra NTP-arbeidet, mens det er nullvekst i personbiltrafikken, vil samlet trafikkarbeid øke med 18 prosent frem til år 2036.



Figur 0-2: Beregnet endring i trafikkarbeid (kjørte kilometer) fra 2014 til 2036, Referanse og Tiltak

I beregningene er det lagt til grunn samme arealutvikling i både referanse og tiltak for å rendyrke effekten av transporttiltakene. Samtidig er det ventet at tiltakene i revidert avtale Oslopakke 3 gir et bedre grunnlag for en mer konsentrert arealutvikling rundt knutepunkt og sentrale byområder som er positivt for nullvekstmålet.

På grunnlag av beregningsresultatene forventes det at nullvekstmålet for personbiltrafikken kan nås samlet for Oslo og Akershus frem mot 2036 med tiltakene som ligger i revidert avtale Oslopakke 3. I tillegg kommer effekten av tiltak som ikke inngår i transportmodellberegningene som sykkelsatsing, bilfritt byliv endret parkeringspolitikk og arealbruk. Ut fra en samlet vurdering av beregningsresultatene og faglig vurdering av tiltak som ikke inngår i beregningene omtalt over, er det realistisk å oppnå redusert trafikk i Oslo.

For at Oslo kommune skal nå sitt mål om 20 prosent nedgang i *all* biltrafikk innen 2020 og med en tredjedel innen 2030, er det trolig behov for ytterligere virkemidler. Dette er tema som er planlagt analysert nærmere i neste utredningsfase vinteren 2016/2017 for å følge opp revidert avtale Oslopakke 3. Blant annet skal det vurderes flere bomsnitt i Oslo.

Over 40 prosent flere kollektivreiser i 2036

Beregningene viser at kollektivtrafikken vil øke sin markedsandel frem til 2036. Veksten i antall kollektivreiser er beregnet til 42 prosent i Tiltak 2036 sammenlignet med i dag. Dette er 5 prosentpoeng flere enn i Referanse 2036.

Antall bilreiser er beregnet å øke med 23 prosent i Tiltak 2036, 2 prosentpoeng lavere enn i Referanse 2036. Bilturene blir gjennomgående noe kortere med ny revidert avtale enn i referansesituasjonen som følge av mer trafikantbetaling. Det forklarer at beregnet vekst i vegtrafikkarbeid (18 prosent) er lavere enn veksten i bilturer (23 prosent). Som det framgår over, er næringstrafikk inkludert i tallene.

Tiltak for sykling og gåing har ikke vært mulig å legge inn i transportmodellen, og det foreligger derfor ikke beregninger for hva veksten i sykkel og gange vil være med tiltak som ligger inne i ny revidert avtale. Det er ventet at andelen gåing og sykling vil øke med økt tilrettelegging for disse transportformene.

Økt fremkommelighet

Analysene viser at tiltakene i Revidert avtale Oslopakke 3 gir bedre fremkommelighet på deler av vegnettet. Dette gjelder blant annet på E18 mellom Strand og Skøyen, Operatunnelen, Bærumsveien mellom Bekkestua og Jar samt Griniveien. Også lokalveinettet i Oslo vil få lavere belastning.

Både kollektivtrafikken, næringstrafikken og øvrig vegtrafikk vil dra nytte av reduserte rushtidsforsinkelser. Størst effekt er ventet på vegnettet i nærheten av de nye bomsnittene i Vestkorridoren, Nordøstkorridoren og Sørkorridoren.

I områder der man i liten grad har reiser som passerer bomsnitt, forventes det til dels sterk trafikkvekst. Det gjelder særlig på Romerike og i Follo, hvor det er forventet større fremkommelighetsproblemer enn i dag.

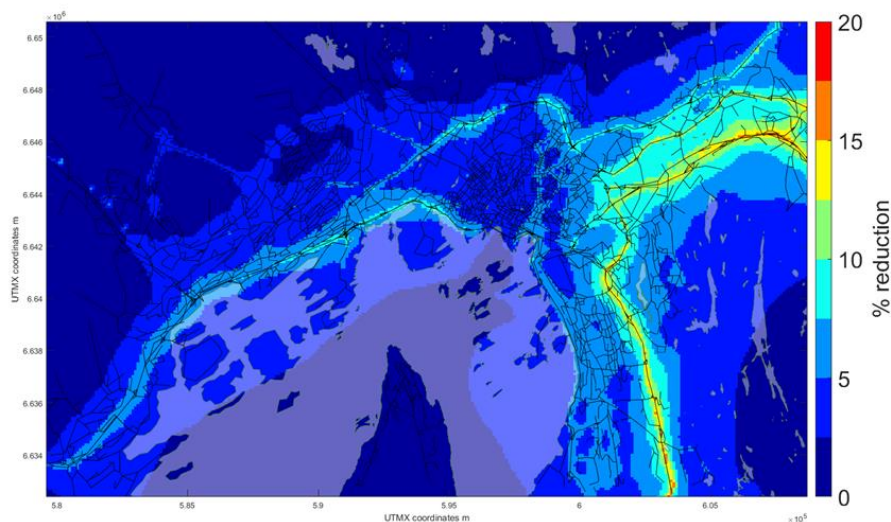
Bedre luftkvalitet og redusert klimagassutslipp

Innføring av miljødifferensierte bompenger gir en mindre forurensende kjøretøypark. Særlig blir andelen lette dieselskjøretøy og andelen tunge kjøretøy som ikke oppfyller Euro VI-kravene, redusert. Dette er kjøretøy med høye utslipp av NO₂. Andelen nullutslippskjøretøy forventes å øke betydelig.

Innføringen av nye bomsnitt og høyere takster gjør at trafikknivået går ned flere steder, særlig i Groruddalen og Oslo sør. Dette bidrar til reduserte utslipp. I tillegg gjør tidsdifferensieringen at fremkommeligheten øker i rushtidene. Biler med forbrenningsmotor slipper ut mindre pr km når omfanget av kjøring går ned. I sum bidrar alle disse forholdene til at luftkvaliteten bedres.

Det er beregnet at NO_x-utslippene fra kjøretøy reduseres med 18 prosent i 2022 forhold til referansesituasjonen i 2022. Det påvirker NO₂-konsentrasjonene i regionen, jf. figur 0-3. Effekten er merkbar over store deler av regionen, men sterkest langs de største veiene som E6, E18 og Ring 3. Særlig stor effekt er ventet i Groruddalen og sørover fra Manglerud. Dette er blant områdene med størst luftkvalitetsproblemer i dag.

Beregningene viser at revidert Oslopakke 3 reduserer antall personer i Osloområdet som bor i områder med årsmiddel over $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ NO_2 fra om lag 3000 til 900 i et normalår. Dette er en nedgang på cirka 70 prosent. Tiltaket er allikevel ikke beregnet å være tilstrekkelig til at forurensingsforskriftens krav vil nås i år med normalt vær. I inversjonssituasjoner vil det forventes høyere konsentrasjoner og enda større områder med overskridelser.



Figur 0-3: Prosentvis reduksjon i NO_2 årsmiddelverdier mellom Referanse 2022 og Tiltak 2022. Størst reduksjon i gule og røde områder (12,5-20%), minst reduksjon i blå og turkise områder (0-10%)

Utslipp av svevestøv fra trafikk reduseres med henholdsvis 5 prosent for PM_{10} og 7 prosent for $\text{PM}_{2,5}$. Siden trafikk utgjør en mindre andel av de samlede utslippene av $\text{PM}_{2,5}$, har tiltakene i Oslopakke 3 mindre betydning for disse utslippene. Oslo kommune utreder for tiden også andre virkemidler for å nå målene for både NO_2 og svevestøv.

Beregningene viser at revidert Oslopakke 3-avtale vil bidra til en reduksjon i CO_2 -utslippene fra trafikk på cirka 12 prosent i forhold til Referanse 2022. I forhold til dagens utslipp (2014), vil nedgangen være på 17 prosent.

God samfunnsøkonomi

Det er gjort en samfunnsøkonomisk analyse av tiltak i ny revidert avtale Oslopakke 3 som har vært tilstrekkelig avklart til å kunne tas med i beregningene. Tiltak for i alt 57 milliarder kroner inngår i analysene. Denne viser at revidert avtale gir svært god samfunnsøkonomi. Netto nytte er beregnet til 77 milliarder kroner, og netto nytte per budsjettkrone er på 4,20 kroner. Det vil si at for hver krone det offentlige bevilger, får samfunnet tilbake hele 4,20 kroner i nytte.

Kollektivreisende er de store vinnerne som følge av de vedtatte endringene i Oslopakke 3. Økt trafikanntytte for kollektivreisende er beregnet til 117 milliarder kroner som følge av store forbedringer i kollektivtilbudet, mens bilistene får redusert sin trafikanntytte med nesten 40 milliarder kroner. Tapet for bilistene henger tett sammen med den betydelige økningen av trafikanntilbetalingen.

Endringene reduserer også miljøkostnadene med 14 milliarder kroner og ulykkeskostnadene med 3,5 milliarder kroner.

Mernytte også for områdene utenfor Oslo og Akershus

Det er gjort en supplerende analyse av mernytte av revidert avtale Oslopakke 3. Betydelig forbedret kollektivtilbud og redusert reisetid for bilister i Norges største arbeidsmarked gir positive effekter på verdiskapingen i regionen. Økt trafikanbetaling gjør det dyrere å bevege seg i regionen, og trekker i motsatt retning. Nettoeffekten for verdiskapingen er likevel positiv.

Gjennomsnittlig produktivitet er beregnet å øke med 0,8 prosent. Det gir en total verdiskapingseffekt på 3,9 milliarder kroner per år fra 2036. Nåverdien av dette er om lag 51 milliarder kroner. Dette er nytte som kommer i tillegg til det som er beregnet i den samfunnsøkonomiske analysen over.

Om lag to tredeler av mernytten er beregnet å komme i Oslo og Akershus, mens resten kommer i de omkringliggende fylkene Buskerud, Østfold og Oppland. Det betyr at revidert avtale vil gi mernytte også utenfor Oslopakke 3-området, blant annet som følge av bedre fungerende arbeidsmarkedet i Oslo-regionen.

1 Innledning

Oslopakke 3 er en overordnet plan for utbygging og finansiering av vegger og kollektivtrafikk i Oslo og Akershus. Partnerne i samarbeidet er Statens vegvesen, Jernbaneverket, Oslo kommune og Akershus fylkeskommune. Samarbeidet reguleres av en avtale mellom partnerne.

Revidert Oslopakke 3 er en satsing på et grønt mobilitetssystem i Oslo og Akershus. Vesentlig sterkere prioritering av kollektivtrafikk, sykkel og gange i forhold til veiinvesteringer vil forandre forutsetningene for innbyggernes transportvalg. Det forsterkes av at trafikantbetalingen ikke lenger skal være et rent finansieringssystem, men bidra til bedre fremkommelighet og mindre forurensende kjøretøypark.

Sammenlignet med en videreføring av Oslopakke 3-avtalen fra 2012, vil den nye avtalen gjøre Osloregionen til en mer attraktiv byregion. Mer effektiv pendling, mindre forsinkelser for næringstrafikken, bedre luftkvalitet og lavere klimagassutslipp er viktige stikkord for effektene.

Samarbeidspartnerne henter inntekter gjennom bomstasjonene i Osloområdet – bomringen og Bærumssnittet. Sammen med statlig finansiering, billettinntekter og bidrag fra Oslo kommune og Akershus fylkeskommune, finansieres det aller meste som bygges av vegger og bane i Oslo og Akershus gjennom dette samarbeidet.

1.1 Historie

Samarbeidet om Oslopakkene startet på 80-tallet med Oslopakke 1 og byggingen av Festningstunnelen. Mellom 1990 og 2001 ble det gjennomført en rekke store utbygginger i Oslo og Akershus, med særlig vekt på å få et fungerende veinett. Eksempler var Granfosstunnelen og Tåsentunnelen på ring 3, Nordbyttunnelen på E6, Bekkestuatunnelen, Ekebergstunnelen og Rælingstunnelen.

Samlet utbyggingsbudsjett var på 24 mrd. 2015-kroner. 37 prosent av inntektene var ordinært statstilskudd, 6 prosent var storbymidler og 56 prosent kom fra bompengene. Veiandelen i Oslopakke 1 var 80 prosent.

I Oslopakke 2 fra 2002-2007 økte kollektivandelen til 40 prosent, blant annet med bygging av T-baneringen, kollektivfelt og oppgradering av holdeplasser og kollektivknutepunkt. Utskiftingen av T-banevognene startet opp. Vegprosjekter som ble utbygd denne perioden var Hagantunnelen på rv. 4, omkjøring Strømmen på rv. 159 og utvidelse av E6 Klemetsrud-Assurtjern til fire felt.

For å løse utfordringene knyttet til fremkommelighet, miljø og byutvikling, ble det startet en prosess for å utvikle Oslopakke 3. Den ledet fram til det som refereres til som "Lokalt forslag", med en detaljert porteføljebeskrivelse og en økonomisk ramme på 54 mrd. 2006-kroner, der 37 prosent skulle gå til kollektivtiltak. Denne dannet grunnlaget for Oslopakke 3 fra 2008 til 2027. Forslaget forutsatte opprettelse av nytt bomsnitt på grensa mellom Oslo og Bærum med halv sats, og økning av taksten i bomringen.

Porteføljen inkluderte på kollektivsiden blant annet Forneubane, Ahusbane og Haslesvingen (senere omdøpt til Lørenbanen) som nye banestrekninger, samt oppgradering av Kolsåsbanen. På veisiden var det med 28 tiltak, inkludert E18 vestover. Nytt var også at det ble satt av midler til drift av kollektivsystemet som ga rom for flere avganger med buss og bane og flere T-banevogner.

Oslopakke 3 ble første gang revidert i 2012, med en forlengelse av avtaleperioden til 2032. I tillegg til en justering av porteføljen etter endrede behov, tok man konsekvensen av overføringen av ansvaret for en rekke riksveistrekninger fra staten til Akershus fylke og Oslo kommune. Midlene som ble overført fra staten som følge av dette ble avsatt til lokale bidrag til Oslopakke 3. I tillegg ble det åpnet for å bruke bompenger på fylkesveier i Akershus og kommunale veier i Oslo.

Bompengesatsen ble økt til 30 kroner (2012-kroneverdi) fra 2013, med videreføring av halv sats i Bærumssnittet. Brikkerabatten ble redusert fra 20 til 10 prosent. Samlet ramme for perioden 2013-2032 var på 75 mrd. 2012-kroner, utenom statlig finansierte jernbanetiltak – blant annet Follobanen. Det ble forutsatt statlig delfinansiering av Forneubanen og Ahusbanen på 50 prosent.

Etter reforhandlingen var kollektivandelen av bompengene økt til 60 prosent i avtaleperioden. For E18 Vestkorridoren og E6 Manglerudprosjektet ble det forutsatt egen finansieringsløsning.

1.2 Resultater til nå

Samarbeidet om Oslopakkene har lagt sterke føringer for endringene i transportsystemet og arealbruk i regionen.

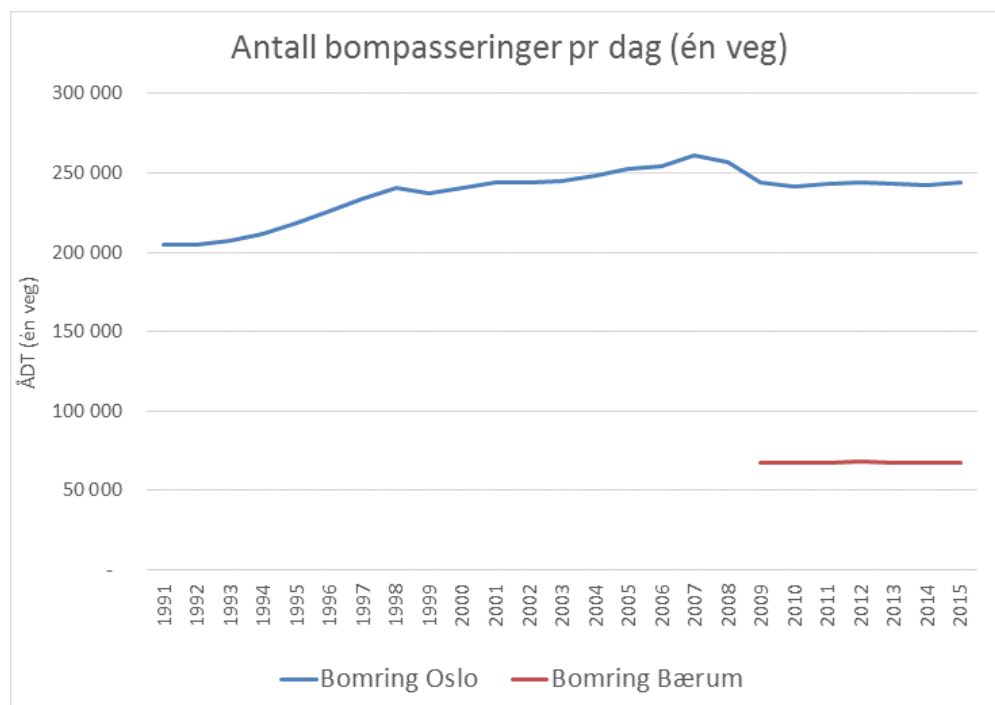
Kapasitetssterke transportkorridorer er en forutsetning for lokalisering av arbeidsplasser og bosetting. Kollektivforbindelser med høy kapasitet og kvalitet, i praksis T-banen, toget og trikken, legger til rette for fortetting rundt stasjonene og holdeplasser. Forbedret hovedvegnett er viktig for næringstransporten, men kan trekke i motsatt retning av kollektivsatsingen, ved at det blir mer attraktivt å lokalisere boliger og arbeidsplasser lengre unna kollektivtilbudet. Bomsnittene

motvirker noen av de uheldige effektene av bedre veier, og reduserer særlig bilpendling med bosted og arbeidssted på ulike sider av bomringen.

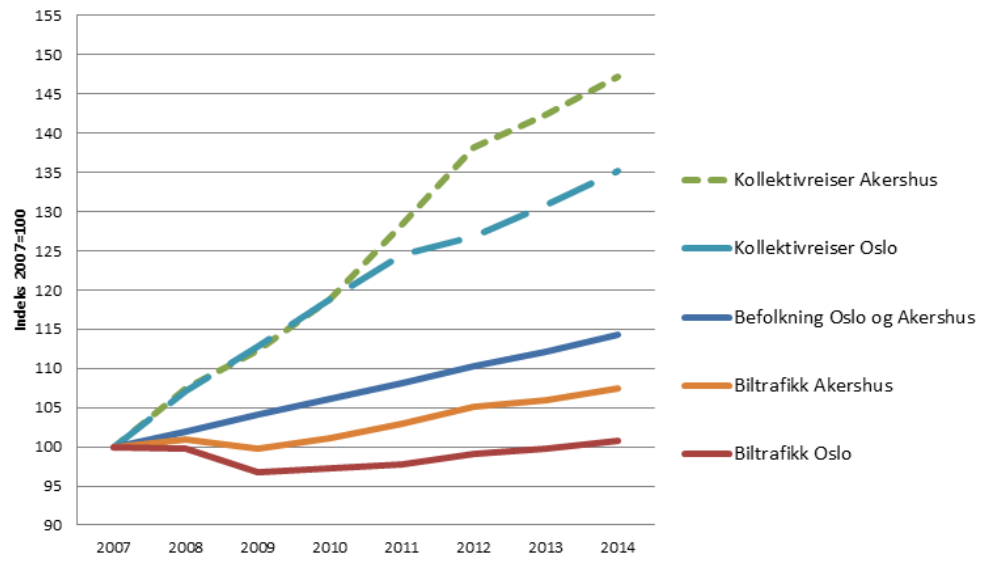
Figur 1-1 viser utviklingen i trafikk over bomsnittene i Osloringen og på bygrensa mellom Oslo og Bærum. Den viser at en langsiktig trend med økende trafikk over bomringen ble brutt i 2007. Høyere bomtakster, nytt bomsnitt på grensa til Bærum, forbedret kollektivtilbud, redusert pris for månedskort for kollektivtrafikken i Oslo og dårlige økonomiske tider bidro til redusert trafikk i 2008 og 2009, og relativt stabil utvikling etter det.

Figur 1-2 viser utviklingen i biltrafikk og kollektivreiser i Oslo og Akershus siden 2007, sammenlignet med befolkningsutviklingen. Vi finner igjen reduksjonen i biltrafikk i 2008 og 2009, men ser at tallene for vegtrafikkarbeid viser en sterkere utvikling for biltrafikken enn tallene for bomplasseringer. Men utviklingen av kollektivreiser er vesentlig sterkere, slik at kollektivtrafikken tar markedsandeler. Økningen i både kollektivreiser og bilreiser er sterkest i Akershus.

Figurene viser at Oslopakke 3 hittil har bidratt til en ønsket økning i kollektivandelen i regionen.



Figur 1-1: Antall passeringer over bomsnittene i Osloringen og Bærumssnittet 1991-2014. Kilde: Oslopakke 3

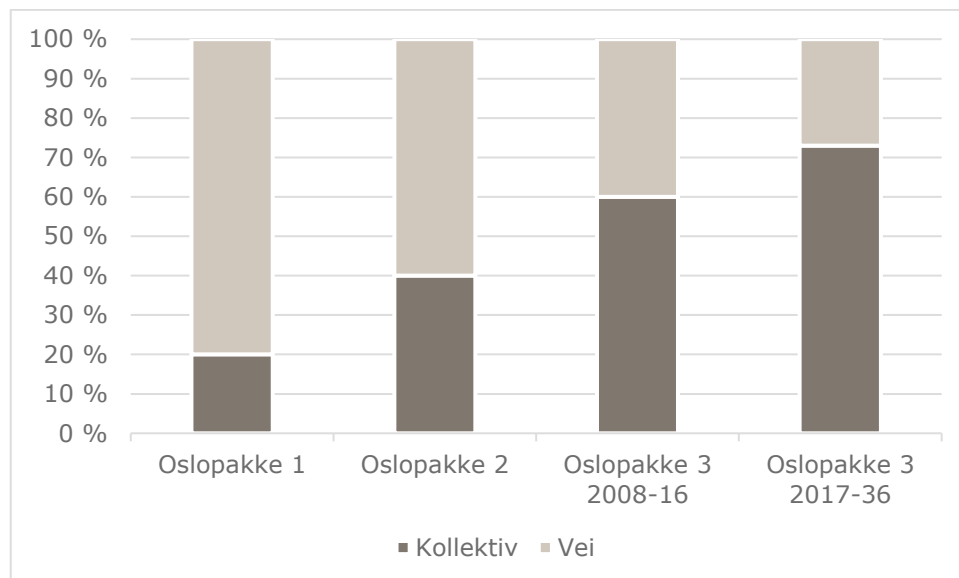


Figur 1-2: Relativ utvikling i biltrafikk, kollektivreiser og befolkning i Oslo og Akershus 2007-2014.
Kilde: Oslopakke 3

2 Avtalens innhold

Avtalen som ble signert 5. juni 2016 ga viktige endringer i Oslopakke 3. Blant de viktigste som er relevant for utredningen, vil vi nevne:

- › Trafikantbetalingen blir lagt om fra å være et rendyrket finansieringsvirkemiddel til å bli et virkemiddel for økt fremkommelighet og mindre forurensende bilpark.
- › Fornebubanen fullfinansiert.
- › Nytt delvis automatisert signal- og sikringsanlegg T-bane fullfinansiert.
- › Ny sentrumstunnel T-banen Majorstuen-Bryn fullfinansiert.
- › Tiltak for sykkel og gange er vesentlig høyere prioritert.
- › Rv. 4 Kjøl-Rotnes med kollektivfelt og vegomlegging for å tilrettelegge for byutvikling på Rotnes.
- › E18 Lysaker-Strand (etappe 1) med bussveg, sykkelveg, Bærumsdiagonal, ny atkomst til Fornebu og ombygging av Lysaker kollektivknutepunkt. Prosjektet har en egen finansieringsløsning: bidrag fra Oslopakke 3, staten og egne bomstasjoner som settes opp etter at prosjektet er åpnet.
- › Andelen bompenger til kollektivtiltak er økt til 73 prosent for perioden 2017-2036, jf. figur 2-1



Figur 2-1: Fordeling av midlene mellom kollektiv og vei i de ulike Oslopakkene. Satsing på sykkel og gange er inkludert i veiltakene.

2.1 Portefølje

Tabell 2-1 gir oversikt over hvilke kollektiv- og vegtiltak som er hel- eller delfinansiert i Oslopakke 3. Tabellen viser at 60/40-fordelingen mellom Oslo og Akershus videreføres.

Tabell 2-1: Oversikt over tiltaksporteføljen i Oslopakke 3. Bompenger i mill. 2016-kr. Prosjektene vil i tillegg finansieres av statlige midler, lokale midler fra Oslo kommune og Akershus fylkeskommune samt grunneierbidrag.

	2017-20	2021-29	2030-36	2017-36
Oslo				
Riksveg				
E18 Bjørvikprosjektet	75			75
E6 Manglerudprosjektet (bidrag fra O3)		206	900	1 106
Ramme til øvrige riksvegtiltak		677	1 141	1 818
Riksveg programområder inkl. planlegging	227	575	525	1 327
SUM riksveg Oslo	302	1 458	2 566	4 326
Lokalveg Oslo				
Lokale sykkel- og vegtiltak Oslo	1 439	4 917	3 220	9 576
SUM lokalveg Oslo	1 439	4 917	3 220	9 576
Kollektivtiltak Oslo				
Lørenbanen	50			50
Fornebubanen (stat 50 %)	105	1 568		1 673
Sentrumstunnel Majorstuen - Bryn (stat 50%)	19	3 244	525	3 788
Signal- og sikringsanlegg T-bane (stat 0 %)	1 559	1 301		2 860
Baneløsninger Nedre Romerike (stat 50%)		130	620	750
Ramme til T-bane og trikk Oslo	2 996	3 910	3 250	10 156
Drift kollektivtrafikk	1 803	4 303	3 347	9 453
Nye vogner Fornebubanen		261	365	626
Nye vogner sentrumstunnel og grenbaner		75	900	975
SUM kollektivtiltak Oslo	6 532	14 791	9 007	30 330
SUM Oslo	8 273	21 166	14 793	44 232
Akershus				
Riksveg				
E16 Sandvika - Wøyen	1 754			1 754
E18 Vestkorridoren (bidrag fra O3)		780	1 200	1 980
Rv. 4 Kjøl-Rotnes	65	615		680
Ramme til øvrige riksvegtiltak		1 016	1 712	2 727
Riksveg programområder inkl. planlegging	227	575	525	1 327
SUM riksveg Akershus	2 046	2 986	3 437	8 469
Lokalveg Akershus				
Fylkesvegtiltak Akershus	1 158	2 823	2 359	6 340
SUM lokalveg Akershus	1 158	2 823	2 359	6 340
Kollektivtiltak Akershus				
Fornebubanen (stat 50 %)	70	1 045		1 115
Baneløsninger Nedre Romerike (stat 50%)		520	2 480	3 000
Sentrumstunnel Majorstuen - Bryn (stat 50%)	6	1 081	175	1 263
Signal- og sikringsanlegg T-bane (stat 0 %)	390	325		715
Drift kollektivtrafikk	1 475	3 521	2 738	7 734
Nye vogner Fornebubanen		174	244	418
Nye vogner sentrumstunnel og grenbaner		25	300	325
SUM kollektivtiltak Akershus	1 941	6 691	5 937	14 569
SUM Akershus	5 146	12 500	11 732	29 378
SUM Oslopakke 3	13 418	33 666	26 526	73 610

Tiltak i porteføljen som ikke er tilstrekkelig konkretisert til at de lar seg analysere i transportmodellene RTM23+ og EFFEKT, er ikke inkludert i analysen. Det betyr at

for eksempel Baneløsning Nedre Romerike og E6 Manglerudprosjektet hvor det ikke er tatt stilling til løsning, er ikke med i analysene. Det er heller ikke de generelle rammene til veg- og kollektivtiltak som består av mange mindre tiltak som ikke er konkretisert i avtalen. Unntaket er fremkommelighetstiltak for kollektivtrafikken. Sum av tiltakene som er beregnet er om lag 57 milliarder kr og utgjør om lag 45 prosent av rammen i Oslopakke 3.

For tiltakene som kommer nærmest i tid, er allikevel en langt større andel av midlene inkludert i analysen. Erfaringsmessig gir de mindre tiltakene (trafikksikkerhet, universell utforming, holdeplassoppgradering, tilrettelegging for gåing og sykling mv.) god måloppnåelse. Det er derfor god grunn til å legge vekt på analyseresultatene.

Listen over tiltak som er med i analysene framgår av tabell 2-2.

Tabell 2-2: Tiltakene som inngår i analysen

Prosjekt	Opstart	Fullføres
Ramme til T-bane og trikk Oslo:		
Oppgradering trikkenett	2017	2020
Oppgradering T-bane	2017	løpende
Trikk Sinsen-Tonsenhagen	2021	2024
Trikk Ljabru-Hauketo	2020	2022
CBTC Signal- og sikringsanlegg T-bane	2017	2024
Førnebubanen	2019	2024
Sentrumstunnel Majorstuen–Bryn	2023	2028
E18 Lysaker-Strand	2018	2023
Rv. 4 Kjøl-Rotnes	2020	2023
Kollektivfremkommelighetstiltak riksveger Oslo og Akershus	2017	løpende
Kollektivfremkommelighetstiltak fylkesveger Akershus	2017	løpende
Kollektivfremkommelighetstiltak kommunale vegger Oslo	2017	løpende
Røatunnel	2020	2023

2.2 Trafikantbetaling

Ved å gjøre om trafikantbetalingen til et virkemiddel for trafikkstyring og forbedring av luftkvaliteten, blir det vesentlige endringer.

Miljødifferensieringen gjør det dyrere å kjøre lett dieselbil og viderefører fordelsbehandlingen av nullutslippsbiler. Det vil føre til at dagens dieslbiler til en viss grad selges ut av Oslo og erstattes med bensinbiler og nullutslippsbiler, mens nybilkjøpere i større grad vil velge nullutslippsbiler. Tilsvarende vil vi få en vesentlig raskere overgang til tunge kjøretøy som oppfyller Euro VI-kravene.

Tidsdifferensiering gjør det dyrere å kjøre i rushperioden. Det vil medføre at flere vil velge andre løsninger enn å kjøre bil i rushperioden, med mindre rushtidsforsinkelser som resultat.

Satsene i trafikantbetalingen for ulike kjøretøygrupper i og utenfor rush i de kommende årene i bomringen vises i tabell 2-3.

Tabell 2-3: Nye bomtakster i Osloringen i revidert avtale Oslopakke 3. Dagens takst er 33 kroner for lette biler og 99 kroner for tunge kjøretøy.

Kjøretøygrupper	Lette kjøretøy <3500 kg			Tunge kjøretøy >3500 kg			Merknad
	Diesel	Normal- takst	Null- utslipp	Euro V og eldre	Euro VI	Null- utslipp	
Takster Osloringen 2016-kr							
Trinn 1							1.3.2017 – 31.12.2017
Utenom rush	48	43	0	160	100	0	Nye takster i Osloringen. Bærumssnittet beholder dagens takster.
Rush (0630-0900 og 1500-1700)	58	53	0	190	130	0	
Trinn 2							1.1.2018 – 31.12.2019
Utenom rush	48	43	10	160	100	0	Innføring av suppleringsnitt. Fortsatt fritak for tunge nullutslippskjøretøy. Lav takst for lette nullutslippskjøretøy
Rush (0630-0900 og 1500-1700)	58	53	20	190	130	0	
Trinn 3							Fra 1.1.2020 -
Utenom rush	48	43	20	160	100	0	Økte takster nullutslipp
Rush (0630-0900 og 1500-1700)	58	53	30	190	130	0	

- › Rushtillegg på 10 kroner for lette kjøretøy og 30 kroner for tunge kjøretøy kreves bare inn på hverdager, og ikke i juli.
- › Brikkerabatten på 10 prosent videreføres.
- › Lette hydrogenbiler får nulltakst.
- › Tunge nullutslippskjøretøy (batterielektriske og hydrogen) får nulltakst.
- › Det er forutsatt at inntektene fra kollektivreisene økes med 75 millioner kroner i 2017 og med ytterligere 75 millioner kroner til 150 millioner i året fra 2018 øremerket til store kollektivtiltak i Oslopakke 3.

Takstsystemet for Bærumssnittet og de nye bomsnittene på bygrensa mot Romerike og Follo og ved Fornebu er ikke fastsatt i revidert Oslopakke 3-avtale, men det er forutsatt at de skal innbringe inntekter tilsvarende en videreføring av dagens prinsipp med halvparten av takstene i bomringen. Beregningsteknisk har vi forutsatt at takstene i bygrensesnittene fra 2018 blir halvparten av takstene i bomringen i Oslo.

3 Forventet utvikling i kjøretøypark

Miljødifferensierte bomtakster har effekt på to måter.

- 1 Ulik pris påvirker bruk av kjøretøy forskjellig. De mest forurensende kjøretøyene vil normalt redusere kjøringen mer enn kjøretøy som slipper billigere gjennom bomsnittene. Dette kan vi kalle effekt på bruk.
- 2 Det viktigste er nok allikevel effekten på sammensetningen av kjøretøyparken. De som krysser bomsnittene ofte, vil tjene på å bytte ut bilene som må betale mest med biler som må betale mindre. Dette kaller vi effekten på kjøretøyparken.

Effekten på bruk analyseres i kapittel 4, mens effekten på kjøretøypark analyseres i dette kapitlet.

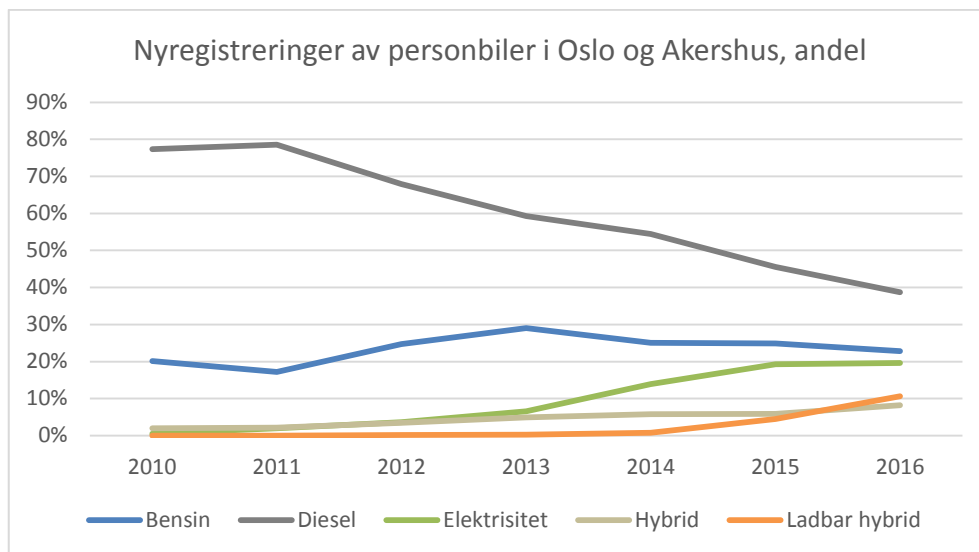
Kjøretøyparkens utvikling er viktig for analysene av luftkvalitet, bompenginntekter og trafikksituasjon ved innføring av miljødifferensierte bomtakster. Det er stor variasjon i utslippene av særlig NO_x/NO₂ der særlig biler med dieselmotor har høyt utslippsnivå. Et unntak fra dette er nyere tunge kjøretøy (Euro VI) der det er innført løsninger som bidrar til langt lavere utslipp.

Vi har derfor utviklet en prognose for kjøretøyparkens sammensetning ved ulike nivåer på miljødifferensiering av bompengetakstene.

Hvordan påvirker trafikantbetaling bilparken? Vi nærmer oss dette spørsmålet gjennom å se på den historiske utviklingen i bilparken.

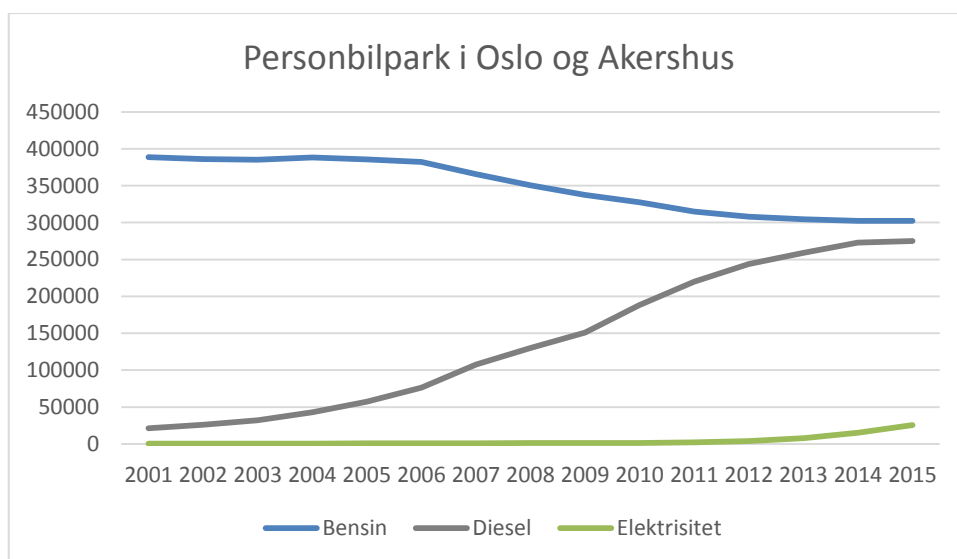
3.1 Historisk utvikling i bilparken

Sammensetningen av nybilsalget har siden 2000 vist en svært stor variasjon. Figur 3-1 viser detaljene i dette for Oslo og Akershus. Dieselandelen blant personbiler har gått fra et nivå nær null rundt år 2000 til 80 prosent av nybilsalget på det høyeste i 2011. Siden har andelen blitt betydelig redusert. De senere årene har elbilsalget nærmest eksplodert, og utgjorde i 2015 nærmere 20 prosent av nybilsalget på landsplan. Særlig i Oslo har andelen ligget enda høyere. I 2015 og 2016 har salget av ladbare hybrider økt sterkt.



Figur 3-1: Nyregistrering av personbiler i Oslo og Akershus etter motorteknologi, 2010-mars 2016. Kilde: OFV AS

Dette har medført en sterk endring i bilparkens sammensetning. Figur 3-2 viser hvordan dette har endret sammensetningen av bilparken i hovedstadsområdet.



Figur 3-2: Utvikling i personbilparkens sammensetning i Oslo og Akershus 1998-2015. Kilde: SSB

Samlet viser figur 3-1 og figur 3-2 et bilde av et nybilsalg som er svært påvirkelig av rammevilkår, mens samlet bilpark er vesentlig mer stabil.

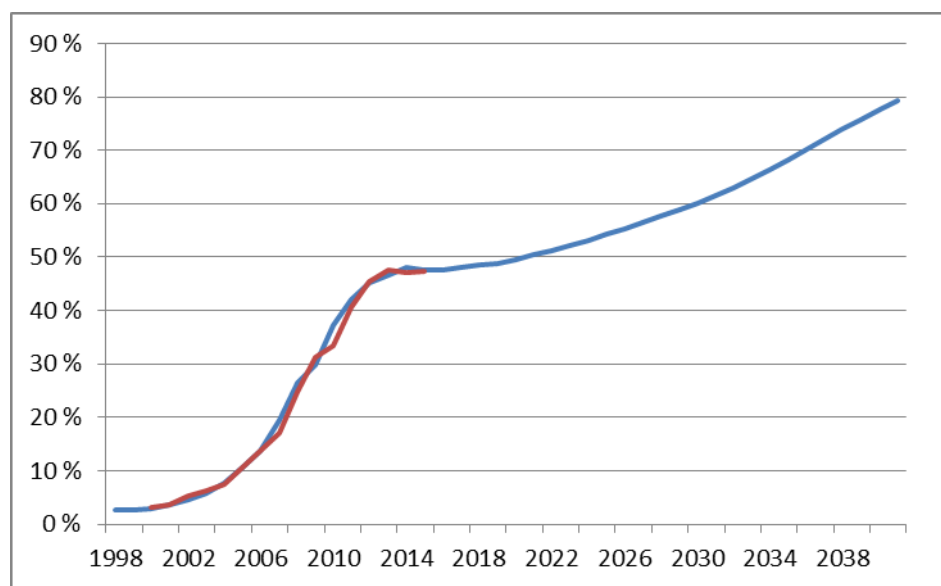
3.2 Framtidig utvikling av bilparken

3.2.1 Personbiler

I rapporten "Trafikantbetaling – revidert Oslopakke 3" fra desember 2015 presenterte COWI forventet utvikling i personbilparken basert på vår bilvalgmodell. Modellen bygger på hvordan nybilsalget hadde utviklet seg fram til 2014 som følger

av endringer i relative priser på bensin- og dieselmotorer etter omlegging av engangsavgiften i 2007 (CO₂-elementet ble introdusert) og 2011 (NO_x-elementet ble introdusert), samt utvikling i relativ pris på bensin og diesel. Dette ble sett i sammenheng med utviklingen i priser på sammenlignbare bilmodeller med bensin- og dieselmotor. Ut fra denne sammenhengen etablerte vi forventet respons på et miljøtillegg i bomringen for dieselmotorer relativt til bensinmotorer i nybilsalg og bruktbilsalg. Metode og datagrunnlag er dokumentert i rapporten.

I arbeidet med forhandlingene om revidert Oslopakke 3, er modellen oppdatert med salgstall for 2015. Fallende dieselandel i nybilsalget gir en lavere utviklingsbane for dieselandelen i referansescenariet med 2015-versjonen enn med 2014-modellen. Modellen predikerer allikevel at dieselandelen skal vokse i referansescenariet uten miljødifferensiering i bomringen utover gratis passering for elbiler, jf. figur 3-3. Den økende andelen bygger på høy utfasing av bensinbiler de kommende årene, samt at modellen ser at underliggende faktorer som bilpris og relativ drivstoffpris taler for høyere dieselandel enn salget viser. Utviklingen i dieselandelen de siste årene kan tolkes som at bilkjøperne forventer sterkere virkemiddelbruk mot dieselmotorer, og tilpasser sin kjøpsatferd til det.

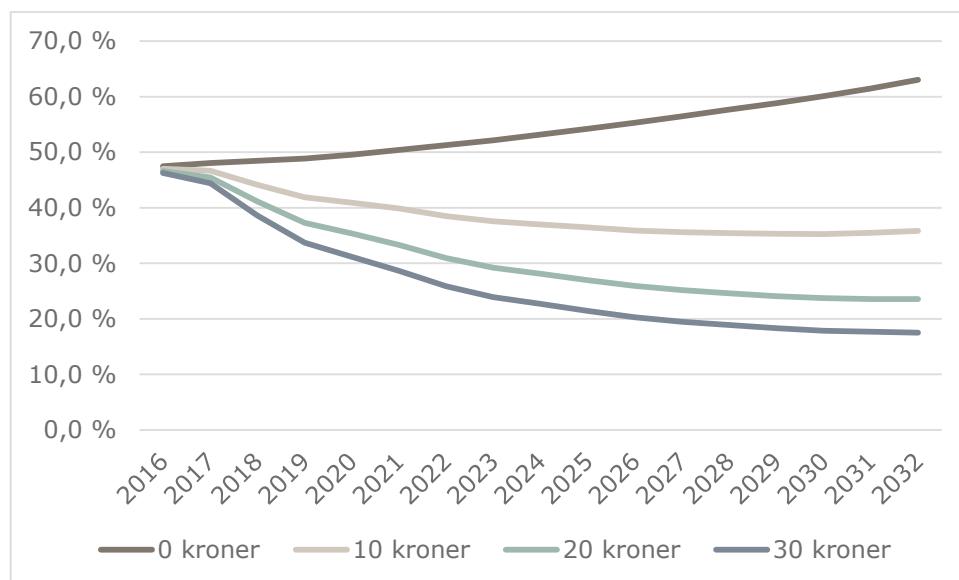


Figur 3-3: Faktisk (rød kurve) og forventet (blå kurve) utvikling i dieselandel i bilparken uten hensyn til forventet økning i nullutslippsbiler og ladbare hybrider. Kilde: COWIs bilvalgmodell

Modellen overvurderer dieselandelen fordi den ikke tar hensyn til forventet økning i andelen av nullutslippsbiler og ladbare hybrider. I tabell 3-1 oppsummeres referansealternativet med forventet utvikling i dieselandel når forventet økning i nullutslippsbiler og ladbare hybrider hensyntas.

Deretter bruker vi modellen til å lage prognose for dieselandel ved ulik grad av miljødifferensiering. Inputvariabel er differanse mellom diesel- og bensinbiler ved én passering i bomringen. Figur 3-4 oppsummerer resultatene i form av forventet utvikling i bilparken. Modellen inkluderer bilkjøpernes tilpasning både i markedet for nye biler og bruktbiler. Modellen predikerer en vesentlig lavere dieselandel ved miljødifferensierte bomtakster. Dieselandelen faller med større miljødifferensiering,

men den ekstra effekten av en ekstra tier i forskjell blir mindre etter hvert som forskjellen øker.



Figur 3-4: Beregnet dieselandel i bilparken i Oslo og Akershus med ulik differanse mellom diesel- og bensinbiler i bomringen. Kilde: COWI

For elbiler og ladbare hybrider er økningen i salget de senere årene svært stor. Salget påvirkes sterkt av endringer i insentiver og teknologisk utvikling. Rask endring i prestasjonen til disse bilene gjør det også vanskelig å lage gode prisindekser over tid. Vi har derfor ikke grunnlag for å lage et empirisk prognoseverktøy for disse bilene.

Vi har i stedet definert en mekanisk referansebane der vi forutsetter videreføring av dagens takstsystem i bomringen inkludert gratis passering for nullutslippsbiler, basert på salgsutviklingen til nå for nullutslippsbiler.

Bilparkprognosen uten miljødifferensierte bomtakster (utover dagens nullsats for nullutslippsbiler) er oppsummert i tabell 3-1 nedenfor.

Tabell 3-1: Kjøretøyparkens utvikling i Oslo og Akershus i referansealternativet der dagens bomtakster videreføres. Kilde: COWIs bilvalgmodell og beregninger i tråd med beskrevde forutsetninger

Bilpark									
Referanse	Personbiler				Tunge kjøretøy		Varebiler		
	Uten miljødiff				Uten miljødiff		Uten miljødiff		
	Nullutsl	Ladb. hybr.	Bensin	Diesel	≥ Euro VI	≤ Euro V	Nullutsl	Bensin	Diesel
2013	1,3 %		53,3 %	45,3 %			0,3 %	6,5 %	93,2 %
2014	2,5 %	0,0 %	51,2 %	46,2 %			0,5 %	5,9 %	93,6 %
2015	4,2 %	0,4 %	50,1 %	45,6 %	24,0 %	75,0 %	0,9 %	5,3 %	93,8 %
2016	5,9 %	1,5 %	47,2 %	45,4 %	36,0 %	64,0 %	1,3 %	4,8 %	93,9 %
2017	7,6 %	2,6 %	44,7 %	45,1 %	46,0 %	54,0 %	1,7 %	4,4 %	93,9 %
2018	9,3 %	3,7 %	42,3 %	44,7 %	59,0 %	41,0 %	2,1 %	4,1 %	93,8 %
2019	11,0 %	4,7 %	40,0 %	44,3 %	67,0 %	33,0 %	2,5 %	3,9 %	93,6 %
2020	12,7 %	5,8 %	37,4 %	44,1 %	75,0 %	25,0 %	2,9 %	3,8 %	93,3 %
2021	14,4 %	6,9 %	34,7 %	44,0 %	82,0 %	18,0 %	3,3 %	3,7 %	93,0 %
2022	16,1 %	8,0 %	32,0 %	43,9 %	85,0 %	15,0 %	3,7 %	3,6 %	92,7 %
2023	17,8 %	9,1 %	29,4 %	43,7 %	88,0 %	12,0 %	4,3 %	3,4 %	92,3 %
2024	19,5 %	10,2 %	26,6 %	43,7 %	91,0 %	9,0 %	4,9 %	3,2 %	91,9 %
2025	21,2 %	11,3 %	23,9 %	43,7 %	93,0 %	7,0 %	5,5 %	3,0 %	91,5 %
2026	22,9 %	12,3 %	21,1 %	43,6 %	95,0 %	5,0 %	6,1 %	2,8 %	91,1 %
2027	24,6 %	13,4 %	18,4 %	43,6 %	96,0 %	4,0 %	6,7 %	2,6 %	90,7 %
2028	26,3 %	14,5 %	15,6 %	43,5 %	97,0 %	3,0 %	7,3 %	2,4 %	90,3 %
2029	28,0 %	15,6 %	12,9 %	43,5 %	98,0 %	2,0 %	7,9 %	2,2 %	89,9 %
2030	29,7 %	16,7 %	10,2 %	43,4 %	98,0 %	2,0 %	8,5 %	2,0 %	89,5 %

Kjøretøyparken i 2022 er brukt i luftkvalitetsanalysen for referansealternativet. 2022 er valgt som beregningsår fordi dette er året som byrådet i Oslo har knyttet sitt luftkvalitetsmål opp mot.

Kjøretøypark over bomsnittene

For å få fram kjøretøyparkens sammensetning over bompengesnittene, må det korrigeres for at bilistene har tilpasset seg. Som følge av gratis bompaseringer for elbiler, er deres andel av bompaseringene høyere enn deres andel i bilparken. Tabell oppsummerer forholdet mellom generell bilpark og bilene som passerer bompengesnittene.

Tabell 3-2: Andel elbiler i bilparken i Oslo og Akershus, blant passeringer i bomringen i Oslo og blant passeringer i Bærumssnittet. Kilde: COWI, Fjellinjen AS og SSB.

	Andel i bilparken	Andel Osloringen	Andel Bærumssnittet
2013	1,3 %	1,4 %	2,1 %
2014	2,5 %	3,2 %	4,2 %
2015	4,2 %	5,1 %	6,2 %

Grovt anslått kan vi si at elbilandelen i Osloringen er 25 prosent høyere enn i bilparken, mens den i Bærumssnittet er 50 prosent høyere. Høyere andel i Bærumssnittet forklares med at mange av disse passerer to bompengesnitt, og dermed har en større besparelse ved å kjøre elbil. I tillegg kommer tidsbesparelse

ved mulighet for å kjøre i kollektivfeltet. Den høye andelen elbiler i Bærumssnittet henger tett sammen med en høy elbilandel i Asker og Bærum.

For å komme fram til andelen nullutslippsbiler i bomringen framover, har vi forutsatt en økning i samsvar med den observerte økningen i Osloingen i referansealternativet. Det betyr en 25 prosent større andel i bomplasseringer enn i bilparken.

Tabell 3-3: Sammensetning av bilparken over bompengesnittene, hensyntatt høyere nullutslippsandel over bompengesnittene. Kilde: COWI

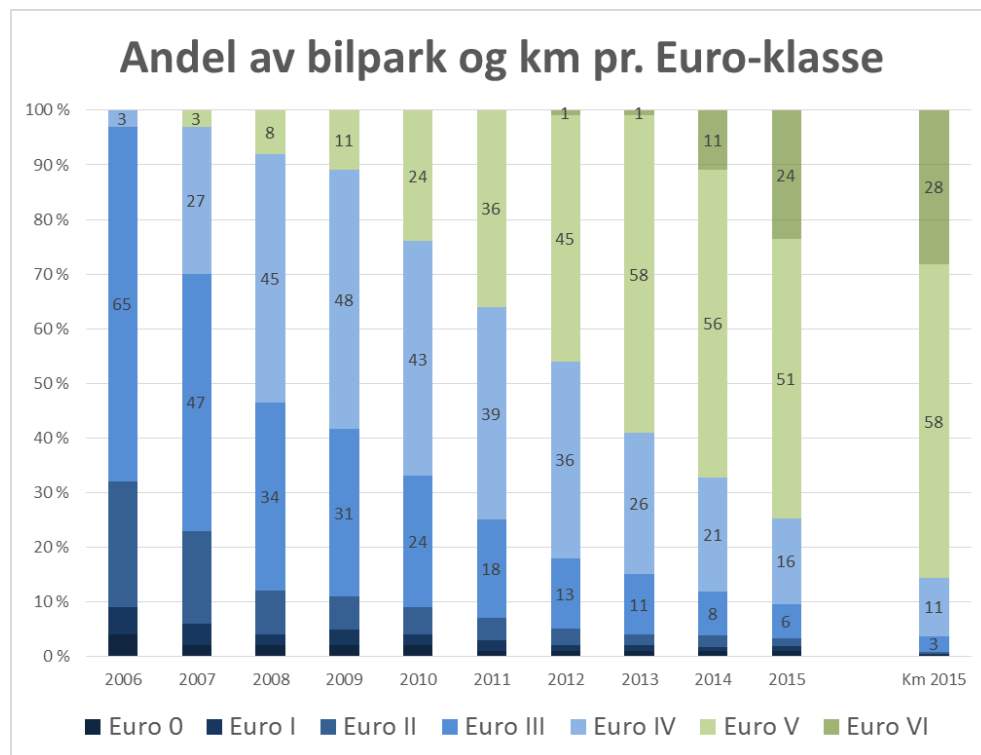
Andel av bomplasseringer									
Referanse	Personbiler				Tunge kjøretøy		Varebiler		
	Dagens miljørabatt	Uten miljødiff			Uten miljødiff		Uten miljødiff		
		Nullutsl	Ladb. hybr	Bensin	Diesel	≥ Euro VI	≤ Euro V	El	Bensin
2016	7,4 %	1,5 %	47,2 %	43,9 %	36,0 %	64,0 %	1,6 %	4,8 %	93,6 %
2017	9,5 %	2,6 %	44,7 %	43,2 %	46,0 %	54,0 %	2,1 %	4,4 %	93,5 %
2018	11,6 %	3,7 %	42,3 %	42,4 %	59,0 %	41,0 %	2,6 %	4,1 %	93,3 %
2019	13,8 %	4,7 %	40,0 %	41,5 %	67,0 %	33,0 %	3,1 %	3,9 %	93,0 %
2020	15,9 %	5,8 %	37,4 %	40,9 %	75,0 %	25,0 %	3,6 %	3,8 %	92,6 %
2021	18,0 %	6,9 %	34,7 %	40,4 %	82,0 %	18,0 %	4,1 %	3,7 %	92,2 %
2022	20,1 %	8,0 %	32,0 %	39,8 %	85,0 %	15,0 %	4,6 %	3,6 %	91,8 %

Kjøretøyparkens sammensetning over bompengesnittene i årene 2017 til 2020 er brukt i provenyberegningen i referansealternativet.

3.2.2 Tunge kjøretøy

Intervjuundersøkelser blant medlemmene til Norges Lastebileierforbund viser en stabil trend i utskiftingen av tunge biler. Figur 3-5 oppsummerer innfasingen av nye kjøretøy siden 2006.

I referansebanen forutsetter vi en tilsvarende innfasing av Euro VI. Dette er gjengitt i tabell 3-1 ovenfor.



Figur 3-5: Innfasing av ulike Euroklasser basert på årlige intervjuundersøkelser blant Norges Lastebileierforbunds medlemmer. Kilde: NLF

3.2.3 Varebiler

For varebiler baserer vi oss på SSB-statistikk for utviklingen i bilparken.

Referansebanen forutsetter at elbilandelen øker i samme takt som fra 2014 til 2015. Denne økningen reduserer andelen bensin- og dieselbiler tilsvarende, jf. tabell 3-1.

3.3 Effekt av tids- og miljødifferensierte takster

For å vurdere miljødifferensieringens betydning for luftkvalitet og proveny, er det nødvendig å vurdere hvilken effekt denne har på bilparkens sammensetning. Vi understreker at disse prognosene har betydelig usikkerhet.

Prognosen for utvikling innenfor de ulike kjøretøygruppene bygger på det vedtatte takstsystemet slik det framgår av tabell 2-3.

COWIs bilvalgmodell gir en prognose for dieselandelen i bilparken med 5 kroner i differanse mellom diesel- og bensinbiler, jf. tabell 3-4. Den tilsier en reduksjon av dieselandelen fra om lag 44 prosent i referansebanen for 2022 til om lag 35 prosent med tids- og miljødifferensiering. Et større miljøtillegg ville gitt en lavere dieselandel, jf. figur 3-4.

Vi forutsetter at bensinandelen med dette opplegget også vil falle, men mindre enn dieselandelen siden bensinbilene slipper noe billigere i bomringen.

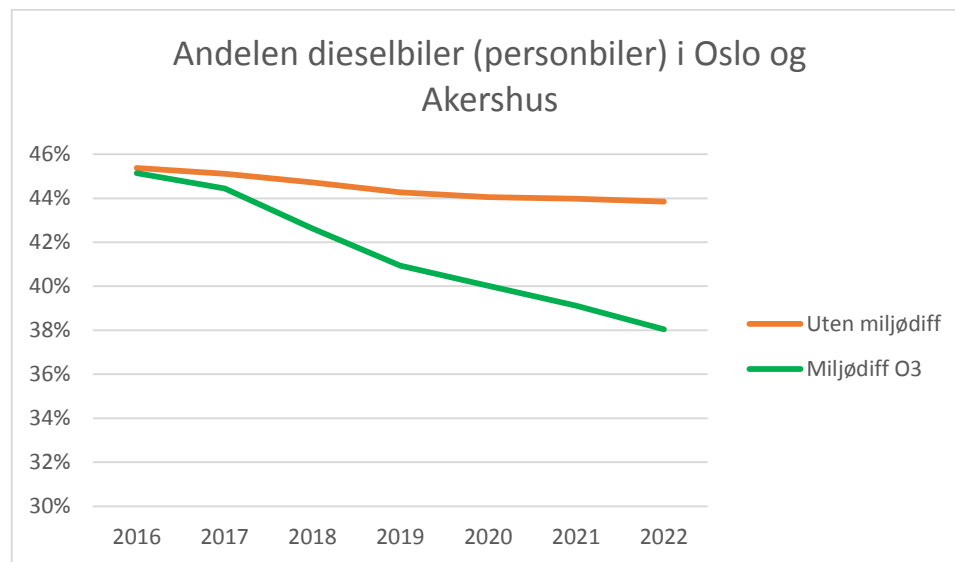
Det skisserte takstsystemet vil forsterke insentivene for å velge nullutslippsbiler. Vi forutsetter at økningen i andelen nullutslippsbiler vil tilsvare reduksjonen i fossilbiler (i forhold til referansebanen).

Tabell 3-4: Forventet utvikling i bilparken i Oslo og Akershus med miljødifferensiering av bompengetakstene i Oslo. Kilde: COWI

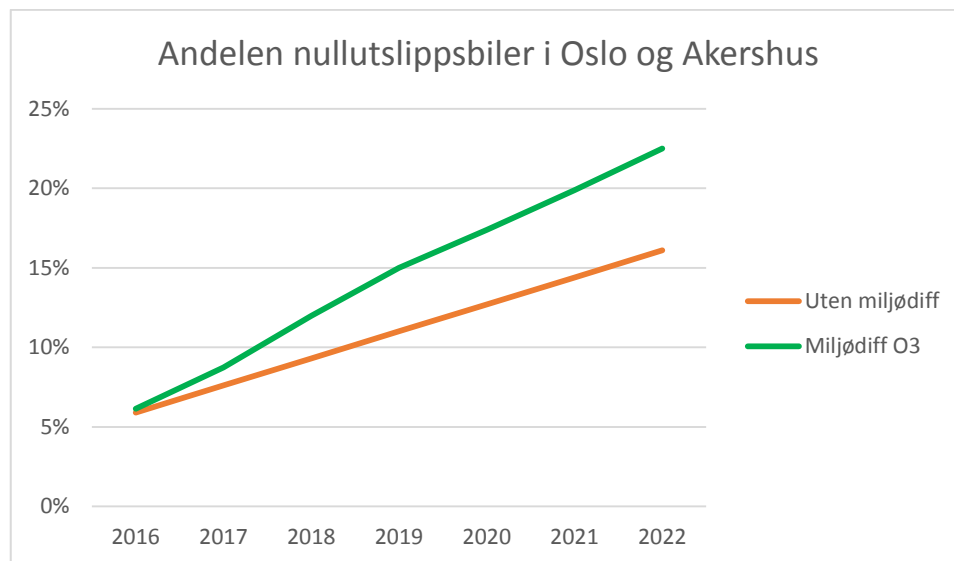
Tiltak	Bilpark									
	Personbiler				Tunge biler			Varebiler		
	Nullutsl	Ladb. hybr.	Bensin	Diesel	Nullutsl	≥ Euro VI	≤ Euro V	Nullutsl	Bensin	Diesel
2013		53,3 %	45,3 %	45,3 %				0,3 %	6,5 %	93,2 %
2014	0,0 %	51,2 %	46,2 %	46,2 %				0,5 %	5,9 %	93,6 %
2015	0,4 %	50,1 %	45,6 %	45,6 %		24,0 %	76,0 %	0,9 %	5,3 %	93,8 %
2016	6,1 %	1,5 %	47,2 %	45,1 %		38,4 %	61,6 %	1,9 %	4,8 %	93,3 %
2017	8,7 %	2,5 %	44,3 %	44,4 %		50,4 %	49,6 %	2,9 %	4,4 %	92,7 %
2018	12,0 %	3,6 %	41,8 %	42,6 %		66,0 %	34,0 %	3,9 %	4,1 %	92,0 %
2019	15,0 %	4,7 %	39,4 %	40,9 %		75,6 %	24,4 %	4,9 %	3,9 %	91,2 %
2020	17,4 %	5,7 %	36,9 %	40,0 %	1,0 %	84,2 %	14,8 %	5,9 %	3,8 %	90,3 %
2021	19,9 %	6,8 %	34,2 %	39,1 %	2,0 %	90,6 %	7,4 %	6,9 %	3,7 %	89,4 %
2022	22,5 %	7,9 %	31,6 %	38,0 %	3,0 %	91,2 %	5,8 %	7,9 %	3,6 %	88,5 %

Bilparksammensetningen i 2022 er benyttet for utslippsberegninger i tiltaksalternativet.

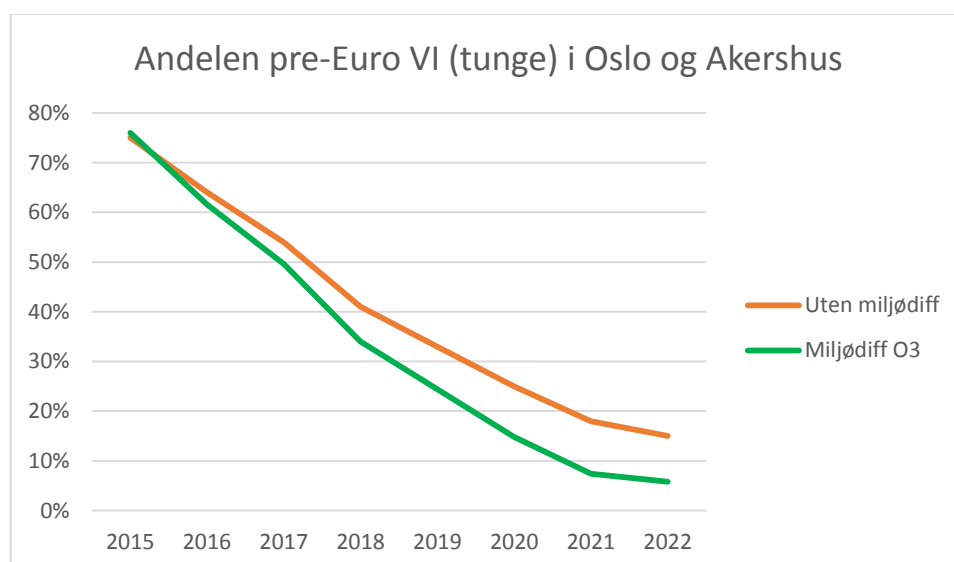
Effektene av miljødifferensieringen i Oslopakke 3 på sammensetningen er visualisert i figurene nedenfor.



Figur 3-6: Andelen dieselbiler i personbilparken i Oslo og Akershus 2016-2022 med og uten miljødifferensierte bomtakster i Oslopakke 3. Kilde: COWI



Figur 3-7: Andelen nullutslippsbiler i personbilparken i Oslo og Akershus 2016-2022 med og uten miljødifferensierte bomtakster i Oslopakke 3. Kilde: COWI



Figur 3-8: Andelen pre-Euro VI i tungbilparken i Oslo og Akershus 2016-2022 med og uten miljødifferensierte bomtakster i Oslopakke 3. Kilde: COWI

For å beregne forventet proveny trenger vi også her sammensetningen av bilparken over bompengesnittene. Siden fordelene for nullutslippsbilene med nytt takstsystem i kroneverdi over perioden 2017-2020 er om lag som ved dagens takstsystem, benytter vi samme forholdstall som i referansealternativet som baserer seg på en videreføring av dagens fordel på 32 kroner. Det gir sammensetning over bompengesnittene som i tabell 3-5.

Tabell 3-5: Sammensetning av bilparken over bompengesnittene ved miljø- og tidsdifferensiering av takstene, hensyntatt høyere nullutslippsandel over bompengesnittene. Kilde: COWI

Tiltak	Andel av bompasseringer										
	Personbiler				Tunge biler			Varebiler			
	Nullutsl	Ladb. hybr	Bensin	Diesel	Nullutsl	≥ Euro VI	≤ Euro V	Nullutsl	Bensin	Diesel	
2016	7,7 %	1,5 %	46,7 %	44,1 %		38,4 %	61,6 %	2,4 %	4,8 %	92,8 %	
2017	10,9 %	2,5 %	43,5 %	43,0 %		50,4 %	49,6 %	3,6 %	4,4 %	92,0 %	
2018	15,0 %	3,6 %	40,8 %	40,6 %		66,0 %	34,0 %	4,9 %	4,1 %	91,0 %	
2019	18,7 %	4,7 %	38,1 %	38,4 %		75,6 %	24,4 %	6,1 %	3,9 %	90,0 %	
2020	21,7 %	5,7 %	35,4 %	37,1 %	1,0 %	84,2 %	14,8 %	7,4 %	3,8 %	88,8 %	
2021	24,9 %	6,8 %	32,5 %	35,8 %	2,0 %	90,6 %	7,4 %	8,6 %	3,7 %	87,7 %	
2022	28,1 %	7,9 %	29,7 %	34,3 %	3,0 %	91,2 %	5,8 %	9,9 %	3,6 %	86,5 %	

Bilparksammensetningen over bompengesnittene i 2022 ved miljø- og tidsdifferensiering er brukt som utgangspunkt for provenyberegningene i tiltaksalternativet.

For tunge kjøretøy innebærer vedtatt miljødifferensiering at raskere innfasing av Euro VI-kjøretøy vil lønne seg. Vi forutsetter at det gir en 20 prosent raskere innfasing enn i referanse, men at tempoet i innfasing begrenses når vi nærmer oss 100 prosent Euro VI. Vi antar også at det skjer en forsiktig innfasing av nullutslippskjøretøy fra 2020.

For varebiler antar vi at årlig økning i nullutslippsandel går fra 0,4 prosentpoeng i referanse til 1 prosentpoeng med miljødifferensiering. Det gir om lag dobling av nullutslippsandelen i varebilparken. Det forutsettes at disse i hovedsak erstatter dieserbiler.

4 Effekt på trafikksituasjonen

Det er gjennomført trafikkmodellanalyse for 2022 og 2036. Beregningene for 2022 er benyttet som inngangsdata for luftkvalitetsanalysen, mens beregningene for 2036 er brukt i beregningen av samfunnsøkonomisk nytte. I dette kapitlet presenteres metodikken som er brukt i trafikkanalysene, samt resultater for 2022 og 2036.

4.1 Trafikkanalyse med RTM23+

RTM23+ er en overordnet transportmodell som dekker Oslo og Akershus med tilgrensede områder i Østfold, Hedmark, Oppland, og Buskerud.



Figur 4-1: Modellområde for RTM23+ modellen. Utstrekningen av modellområdet benyttet i spredningsberegningene for luftforurensning (AirQUIS) er indikert med blå firkant.

I RTM23+ kan man blant annet ta fram trafikkdata på lenkenivå, det vil si at man lager en detaljert prognose for trafikken på de ulike veistrekningene som til sammen utgjør veinettet i regionen. Ut fra dette kan man modellere hvordan

forskjellige tiltak som endrede takster i bomringen eller forbedret vei- eller kollektivtilbud påvirker trafikken.

Resultatene fra transportmodellen brukes som inngangsdata til luftkvalitetsanalyser og til samfunnsøkonomiske analyser.

4.2 Trafikkanalyse for 2022

For å kunne vurdere effekten av innføring av miljø- og tidsdifferensierte bomtakster på luftkvaliteten i Osloområdet, er det gjennomført en trafikkanalyse for to forskjellige situasjoner i 2022. Situasjonene kalles henholdsvis Referanse 2022 og Tiltak 2022. Analysen gir trafikkmengde og sammensetning av trafikk på lenkenivå med og uten miljø- og tidsdifferensierte bomtakster.

4.2.1 Tiltak som inngår i Referanse 2022

I referansealternativet i analysen inngår tiltak som er finansielt vedtatt, og som skal stå ferdig innen 2022. Det gjelder:

- › Follobanen
- › E16 Sandvika-Wøyen

For trafikantbetaling er det forutsatt trafikantbetaling etter dagens prinsipp og nivå.

4.2.2 Tiltak som inngår i Tiltak 2022

I tiltaksalternativet inngår alt som er med i referansealternativet. I tillegg inngår effekten av endret trafikantbetaling i ny revidert avtale Oslopakke 3, inkludert miljø- og tidsdifferensierte bomtakster. De vedtatte satsene i Oslo-ringene fremgår av tabell 2-3.

4.2.3 Metode

I transportmodellen RTM23+ er det ikke etablert datasett med bosatte og arbeidsplasser for år 2022. Det nærmeste framtidsåret med arealtall er 2030. Det har derfor vært nødvendig å etablere en metodikk som gjør det mulig å produsere trafikk tall for 2022:

- › Det er gjennomført beregninger for dagens situasjon (2014), med og uten miljø- og tidsdifferensierte bomtakster.
- › Det er også gjennomført beregninger for 2030, med og uten miljø- og tidsdifferensierte bomtakster.
- › Ved å sammenligne tall for 2014 og 2030 er det mulig å finne total endring for perioden, men også gjennomsnittlig årlig endring. Vi kan videre finne disse endringene både på sone- til sonenivå, på lenkenivå, på storsonenivå osv.

Endringene kan være positive, dvs. at de viser vekst i trafikken. Det gjelder de fleste sonene og lenkene. Endringene kan også være negative eller ikke gi noen endring.

- › 2022 er halvveis mellom 2014 og 2030, og ved å bruke halvparten av endringene som vil komme i tidsrommet, er det produsert trafikk tall for 2022, med og uten miljø- og tidsdifferensierte bomtakster.

Tabell 4-1 og tabell 4-2 gir en oversikt over hvordan trafikkanalysene for 2022 er gjennomført.

Tabell 4-1: Oversikt alternativer analysert til beregning av luftutslipp

	2014	2022	2030
REFERANSE	Dagens Oslo ring, inkludert Bærum snittet	-----> Interpolert <-----	Dagens Oslo ring inkludert Bærum snittet samt samferdselsprosjekter som ferdigstilles i fram mot 2022
TILTAK	Miljø- og tidsdifferensierte satser inkludert nye snitt på bygrensen i nordøst og sør samt Fornebu	-----> Interpolert <-----	Miljø- og tidsdifferensierte satser inkludert nye snitt på bygrensen i nordøst og sør samt Fornebu + samferdselsprosjekter som ferdigstilles i fram mot 2022

Tabell 4-2: Oversikt alternativer analysert til beregning av luftutslipp

2014	2022	2030
REFERANSE 2014	REFERANSE 2022	REFERANSE 2030
TILTAK 2014	TILTAK 2022	TILTAK 2030

4.2.4 Forutsetninger for beregningene

For beregningsåret 2014 er det tatt utgangspunkt i det man kaller for dagens situasjon med veitilbud inkludert bompenger, kollektivtilbud samt arealbruk for året 2014.

Det er beregnet to alternativer i 2014 med forskjellige bompengeløsninger. Ett alternativ er med «dagens» bomtakster (32 kr for personbil i Oslo ringen), samt et alternativ med takster som i revidert Oslo pakke 3-avtale.

Tilsvarende er det beregnet to alternativer i 2030 med forskjellige bompengeløsninger. I alternativene for 2030 er det i tillegg tatt hensyn til at det vil komme endringer i samferdselssystemet i Oslo innen 2022. Noen prosjekter, som f.eks. Rv 22 Fetsund-Lillestrøm og Lørentunnelen, er ferdigstilt i perioden 2014-2016, mens andre prosjekter, som E16 Sandvika-Wøyen og Follotunnelen inkludert nytt togtilbud, vil ferdigstilles innen 2022.

Prognoser for arealbruk viser at befolkningen vil øke med ca. 21 prosent i Oslo og ca. 20 prosent i Akershus i tidsrommet 2014-2030.

4.2.5 Miljø- og tidsdifferensierte takster

I revidert Oslopakke 3-avtale for perioden 2017-2036 er miljø- og tidsdifferensierte takster fordelt på 3 klasser med personbiler og 3 klasser for tunge biler, jf. tabell 2-3.

I Bærumsnittet samt suppleringsnittene er det lagt til grunn halv takst av Osloringen. Suppleringsnittene er nye bomstasjoner på bygrensen i nordøst og sør, samt bomstasjoner som fanger opp trafikken fra Fornebu som ikke passerer Bærumsnittet.

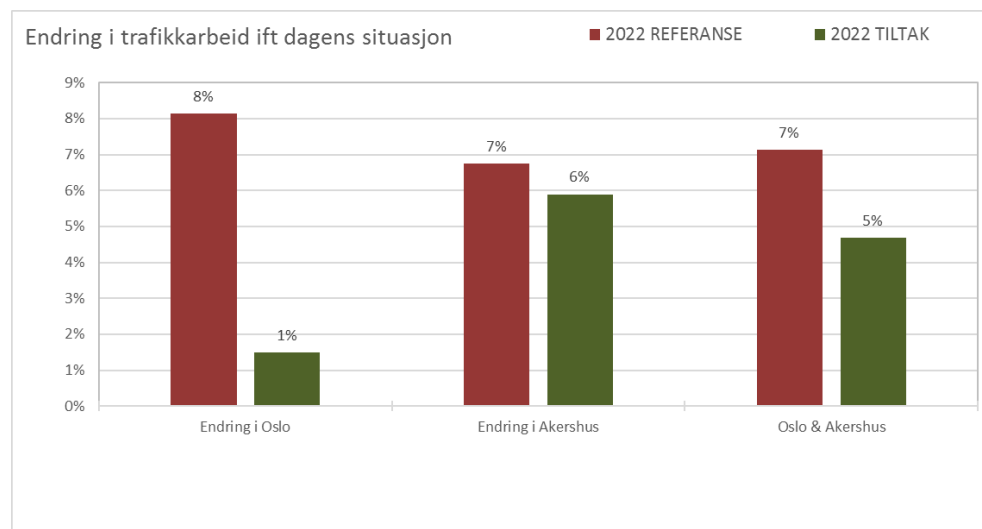
Beregninger for effekt er gjennomført for trinn 3 i nytt takstsystem.

RTM23+ skiller ikke mellom biler etter motorteknologi. For å få en riktigst mulig beregning av trafikkeffekten av nytt takstsystem, må det derfor gjøres en beregning av kjøretøyparkens sammensetning. Det gjør det mulig å beregne gjennomsnittlig bomtakst, som så gir effekter på trafikantenes tilpasning.

Framtidig sammensetning av bilpark er beregnet, jf. kapittel 3. Vi har benyttet kjøretøyparken for 2022 i tabell 3-1 for referanse og i tabell 3-4 for tiltak.

4.2.6 Resultater – trafikkarbeid og turproduksjon 2022

Innføring av et nytt trafikantbetalingssystem med miljø- og tidsdifferensierte takster og nye bomsnitt på bygrensen i nordøst og sør, er beregnet å gi vesentlig effekter for trafikken.



Figur 4-2: Beregnet endring i trafikkarbeid fra 2014 til 2022, Referanse og Tiltak.

Beregningene viser at med endret trafikantbetalingssystem vil trafikkarbeidet reduseres med ca. 6,5 prosent i Oslo og ca. 1,0 prosent i Akershus fram mot 2022 sammenlignet med Referanse. Totalt i Oslo og Akershus kan reduksjonen i trafikkarbeidet bli ca. 2,5 prosent.

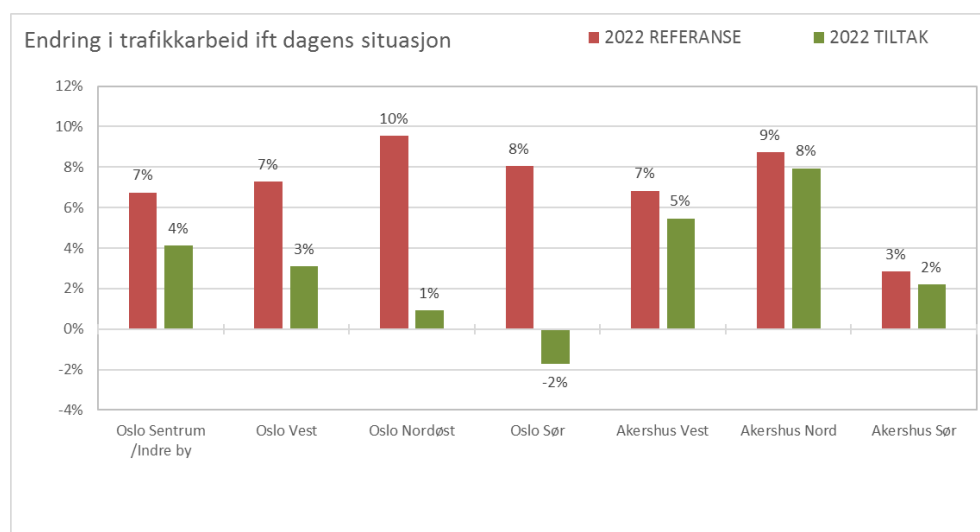
Dersom en sammenligner med dagens situasjon, gir det en beregnet økning på 5 prosent i Oslo og Akershus samlet over 8 år fra 2014 til 2022. Dette utgjør en

økning på under 1 prosent årlig. Tallene inkluderer næringstrafikk som er holdt utenfor nullvekstmålet.

Transportmodellene skiller ikke godt nok mellom person- og næringstrafikk. Statens vegvesen Region øst har gjort en analyse av hvor stor vekst i veitrafikken man vil få, dersom næringstrafikk øker som forventet mens målet om nullvekst i personbiltrafikken i Oslo og Akershus nås. Det er forutsatt at næringstrafikk utgjør 30 prosent av all vegtrafikk og at den øker med 2,2 prosent per år i tråd med NTP-prognoser. På grunnlag av disse forutsetningene kan det totale trafikkarbeidet øke med 6 prosent frem til år 2022, og likevel være innenfor nullvekstmålet for personbiltrafikk.

I transportmodellberegningene inngår heller ikke effekter av andre tiltak som forbedret sykkelvegnett, endret parkeringspolitikk og arealbruk. Samlet sett peker dette mot at en med den nye reviderte avtalen for Oslopakke 3 vil nå nullvekstmålet for Oslo og Akershus samlet fram mot 2022, og at det kan bli en nedgang i personbiltrafikken totalt i Oslo.

For at Oslo skal nå sitt mål om 20 prosent nedgang i biltrafikk innen 2020, er det trolig behov for ytterligere virkemidler. Dette er noe som er planlagt analysert nærmere i neste utredningsfase vinteren 2016/2017 som er avtalt for å følge opp revidert avtale Oslopakke 3. Blant annet skal det vurderes flere bomsnitt i Oslo.



Figur 4-3: Endring i trafikkarbeid fra 2014 til 2022, Referanse og Tiltak.

Endringen er størst i de områdene der tiltakene settes inn, og kan spesielt relateres til reduksjon i biltrafikk på hovedveinettet i Oslo i nordøst og sør.

I forhold til endringen i befolkning, som i perioden 2014-2022 vil være ca. +10 prosent i Oslo og Akershus, kan miljø- og tidsdifferensierte bompenger medføre at man i Oslo reduserer den prognostiserte veksten i trafikkarbeidet på veiene til nær nullvekst. I Akershus vil ikke reduksjonen være like stor, dette sannsynligvis fordi kun en mindre andel av veitrafikkarbeidet i Akershus belastes med bompenger.

Innføring av nye bompengesnitt med miljø- og tidsdifferensierte bompenger på bygrensen i nordøst og sør gir om lag like stor reduksjon i antall bilreiser som i trafikkarbeidet:

Tabell 4-3: Endring antall bilturer fra og til de ulike sonene fra 2014 til 2022, i referanse og tiltak

Ref2022	Oslo	Akershus	Totalt	Tiltak2022	Oslo	Akershus	Totalt
Oslo	10 %	7 %	9 %	Oslo	8 %	-8 %	5 %
Akershus	8 %	10 %	9 %	Akershus	-8 %	8 %	5 %
Totalt	9 %	9 %	9 %	Totalt	5 %	5 %	5 %

Dette viser hvordan nye bomsnitt sammen med høyere bompenger begrenser reiser mellom Oslo og Akershus, mens andre relasjonene påvirkes vesentlig mindre.

Interne bilturer i Akershus sine delområder Asker/Bærum, Romerike og Follo krysser i svært liten grad bomsnitt. Andelen er langt høyere i Oslo, her krysser en av tre interne bilturer et bomsnitt.

4.3 Trafikkanalyse for 2036

4.3.1 Tiltak som inngår i Referanse 2036

I referansealternativet inngår tiltak som finansielt vedtatt og ferdigstilt innen 2036.

Følgende kollektivprosjekter/jernbaneprosjekter inngår:

- › Follobanen
- › Ringeriksbanen
- › R2027 Østlandet inkludert Brynsbakkenpakken
- › Med inntektene fra dagens bompengesystem vil det ikke være mulig å vedlikeholde og forbedre samferdselssystemene i Oslo og Akershus. Hastigheten for t-bane, trikk og buss i rush er derfor redusert med en faktor som varierer fra område til område pga manglende midler til vedlikehold og forbedring av framkommelighet.

Følgende veiprosjekter inngår:

- › E16 Sandvika-Wøyen
- › E16/E6 Utvidelse flyplasskrysset med nordvendte ramper

I tillegg inngår en del store veiprosjekt i ytterkant av modellområdet som har høy prioritet i grunnlagsdokumentet til NTP 2018-2029:

- › E16 Bjørum-Skaret

- › E16 Skaret-Hønefoss
- › E16 Slomarka-Nybakk
- › E16 Eggemoen-Jevnaker-Olum
- › Rv. 4 Roa-Gran grense
- › Rv. 4 Lunner grense-Jaren
- › Rv. 4 Jaren-Amundrud
- › Rv. 23 Oslofjordforbindelsen Trinn 2
- › Rv. 23 Dagslett-Linnes

Med unntak av E16 Sandvika-Wøyen og flyplasskrysset, forutsetter alle veiprojektene en form for bompengefinansiering ved realisering.

For trafikantbetaling er det forutsatt trafikantbetaling etter dagens prinsipp og nivå.

4.3.2 Tiltak som inngår i Tiltak 2036

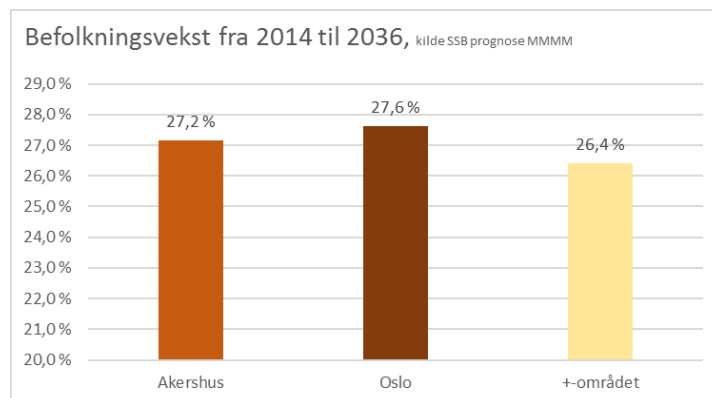
En oversikt over tiltakene som inngår i tiltaksalternativet for 2036 er listet i tabell 2-2. Trafikantbetalingen for 2036 framgår av tabell 2-3.

4.3.3 Befolkningsendringer

Fram mot 2036 vil Oslo og Akershus få en kraftig vekst, både i befolkning og i arbeidsplasser.

Tabell 4-4: Befolkningsvekst fra 2014 til 2036, Kilde SSB prognose MMMM-2014

	2014	2036
Akershus	575 757	732 114
Oslo	634 463	809 750
+området	319 201	403 465
Totalt	1 529 421	1 945 329



Figur 4-4: Befolkningsvekst fra 2014 til 2036 for Oslo, Akershus og +-området (se figur 4-1 for beskrivelse). Kilde SSBs befolkningsprognose, MMMM-alternativet

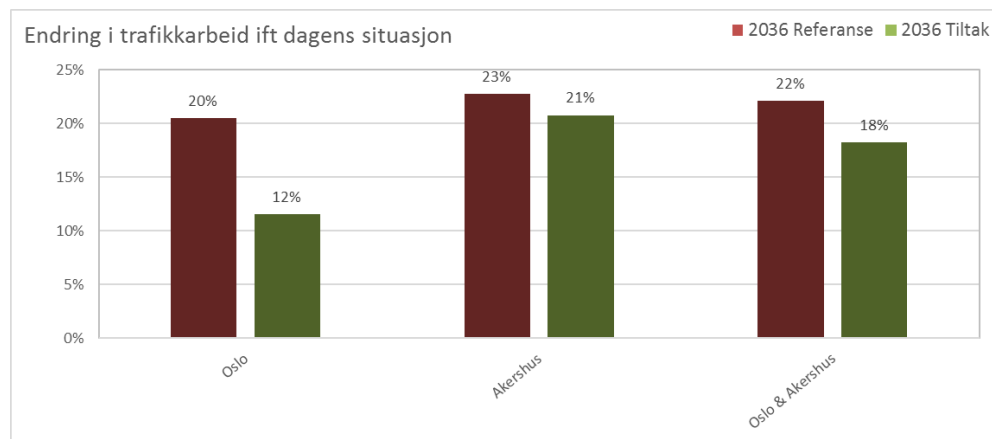
Befolkningsveksten er den sterkeste driveren for endringer i trafikken. Det er vesentlig å huske på at de nye reisene kommer i tillegg til reiseomfanget som man har allerede i dag.

Det har i dette arbeidet vært gjort en skjønnsmessig fordeling av veksten på grunnkretser i Oslo og Akershus basert på blant annet vedtatte kommuneplaner, Regional plan for areal og transport og SSBs prognoser i samråd med PROSAMs Modellgruppe. Dette har resultert i en litt annen fordeling enn det som ble gjort i KVU Oslonavet.

Det er lagt til grunn like stor befolkningsvekst og samme geografiske fordeling i Tiltak som i Referanse. Dette har vært gjort for å rendyrke effekten av transporttiltakene. Samtidig er det ventet at kollektiv- og sykkelsatsingen i Oslopakke 3 vil bidra til mer konsentrert arealutvikling sentralt i byområdene og rundt kollektivknutepunkt enn det som ville vært tilfelle med Referanse. Det er derfor sannsynlig at forskjellen mellom bilbruk og øvrige transportmidler i Tiltak og Referanse er undervurdert i analysene.

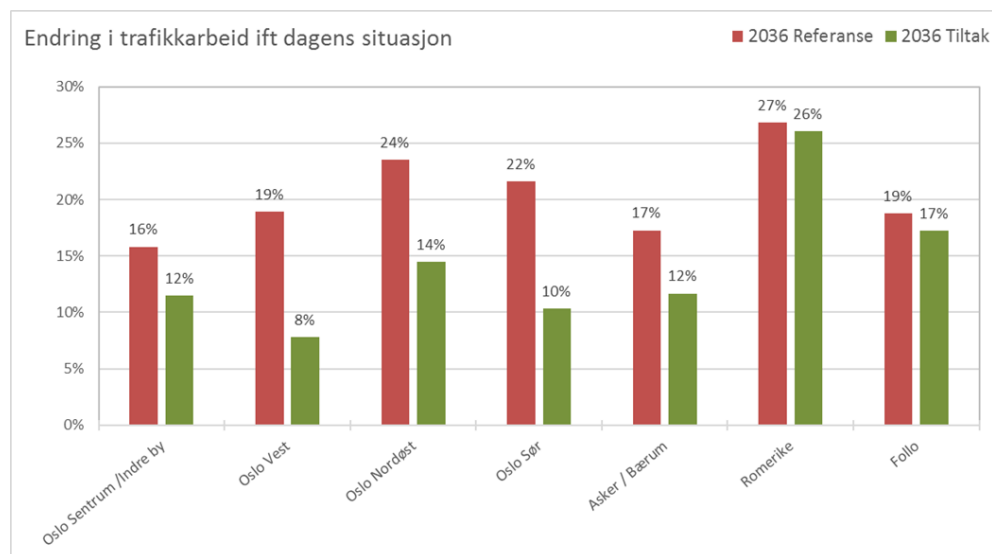
4.3.4 Trafikkarbeid og turproduksjon

Som følge av vekst i befolkning og arbeidsplasser forventes trafikkarbeidet med bil å øke ytterligere fram mot 2036, jf. figuren under. I referansesituasjonen vil økningen være på om lag 20 prosent i Oslo, mens med den nye Oslopakke 3-avtalen vil trafikkveksten i Oslo bli nesten halvert. Det skyldes særlig økt trafikantbetaling med høyere satser og nye bomsnitt, men også kollektivtiltak som blant annet Fornebu-banen, ny sentrumstunnel for T-banen og fremkommelighetstiltak for buss og trikk har innvirkning.



Figur 4-5: Endring i trafikkarbeid fra 2014 til 2036, Referanse og Tiltak

I Akershus er det beregnet liten forskjell mellom Tiltak 2036 og Referanse 2036. Dette har sammenheng med blant annet at det ikke kommer nye bomsnitt i Akershus utover det som blir etablert for å finansiere ny E18 i Vestkorridoren og at viktige tiltak som Baneløsninger Nedre Romerike ikke har vært tilstrekkelig avklart til å kunne legges inn i transportmodellen.



Figur 4-5: Endring i trafikkarbeid fra 2014 til 2036, Referanse og Tiltak

Tiltakene som er analysert gir størst nedgang i trafikkarbeidet i ytre deler av Oslo samt Asker og Bærum.

Man får mindre nedgang i transportarbeidet i Oslo indre by enn andre områder i Oslo. Det er flere sannsynlige forklaringer på dette.

Trafikken på E18, som går i tunnel under sentrum, har en stor andel gjennomgående trafikk. Over bomsnittene vil trafikken reduseres. Videre vil reduksjonen i trafikk i første omgang medføre at noe kapasitet på veinettet innenfor bomringen frigjøres. I neste omgang vil reisende som kun kjører innenfor eller kun utenfor bomringen utnytte den økte kapasiteten på veinettet. Dette fordi de

generaliserte kostnadene ved å reise med bil nå vil være lavere enn å reise med andre reisemidler.

I Oslo sentrum/indre by har allerede meget høy andel av miljøvennlige reiser. I følge Prosam-rapport 218 «Reisevaner i Osloområdet» ble bil brukt på 21 prosent av reisene i Oslo sentrum/indre by i 2013-2014. Resten ble gjennomført med kollektiv, sykkel og til fots.

Ut fra observasjoner i andre byer viser det seg at til tross for sterk satsing på å legge til rette for miljøvennlige reiser, er det vanskelig å komme under 20 prosent andel bilreiser. Amsterdams eget nettsted oppgir at Amsterdam har en andel bilreiser på 22 prosent, mens København kommune oppgir en andel bilreiser på 24 prosent i 2013. Det er kun i såkalte megacities med en ekstrem arealutnyttelse at bilandelen på reiser i sentrale deler faller under 20 prosent.

Det er derfor sannsynlig at den gjenværende bilkjøringen i Oslos indre bydeler i stor grad består av reiser som ikke har andre gode alternativer. Et eksempel på dette kan være nødvendig næringstrafikk som i liten grad påvirkes av endrede bompengesatser.

Trafikkarbeidet på Romerike og i Follo påvirkes lite mellom referanse- og tiltakssituasjon. Det er ikke nødvendigvis fordi det er vanskelig å redusere trafikkarbeidet i disse områdene, men tiltakene som er analysert i prosjektet har liten effekt i disse områdene. For eksempel er ikke nye baneløsninger på Nedre Romerike en del av analysen fordi løsning er ikke tilstrekkelig konkretisert til å kunne modelleres (jf. avsnitt 2.1), og det er sannsynlig slike løsninger vil bidra til redusert trafikkarbeid.

Tabell 4-5: Endring antall bilreiser fra 2014 til 2036, i referanse og tiltak

<i>Ref2036</i>	Oslo	Akershus	Totalt	<i>Tiltak2036</i>	Oslo	Akershus	Totalt
Oslo	25 %	17 %	23 %	Oslo	26 %	-4 %	20 %
Akershus	17 %	30 %	27 %	Akershus	-3 %	32 %	26 %
Totalt	23 %	27 %	25 %	Totalt	20 %	26 %	23 %

Fra tabellene over kan man se at tiltakene som er modellert gir en liten nedgang i total turproduksjon for bil sammenlignet med Referanse 2036, men at den generelle befolkningsveksten gjør at transportmodellberegningene viser flere bilreiser i 2036 sammenlignet med i dag, men det er store lokale variasjoner. Som følge av økte bompenge og nye bomsnitt, er det beregnet at antall bilturer over bygrensen vil reduseres i forhold til dagens situasjon og bilreisene blir gjennomgående kortere.

Det har ikke vært mulig å beregne effekt av tiltak for gåing og sykling. Erfaring fra andre byer tyder på at en stor satsing på et mer finmasket og høystandard sykkelvegnett som ligger i Oslopakke 3, vil gi økt sykkelandel og redusert motorisert transport. Dette er ventet å øke forskjellen mellom Referanse og Tiltak ytterligere.

Det har heller ikke vært mulig å skille mellom persontrafikk og næringstrafikk i analysene. Det er ventet at næringstrafikk som for eksempel varelevering,

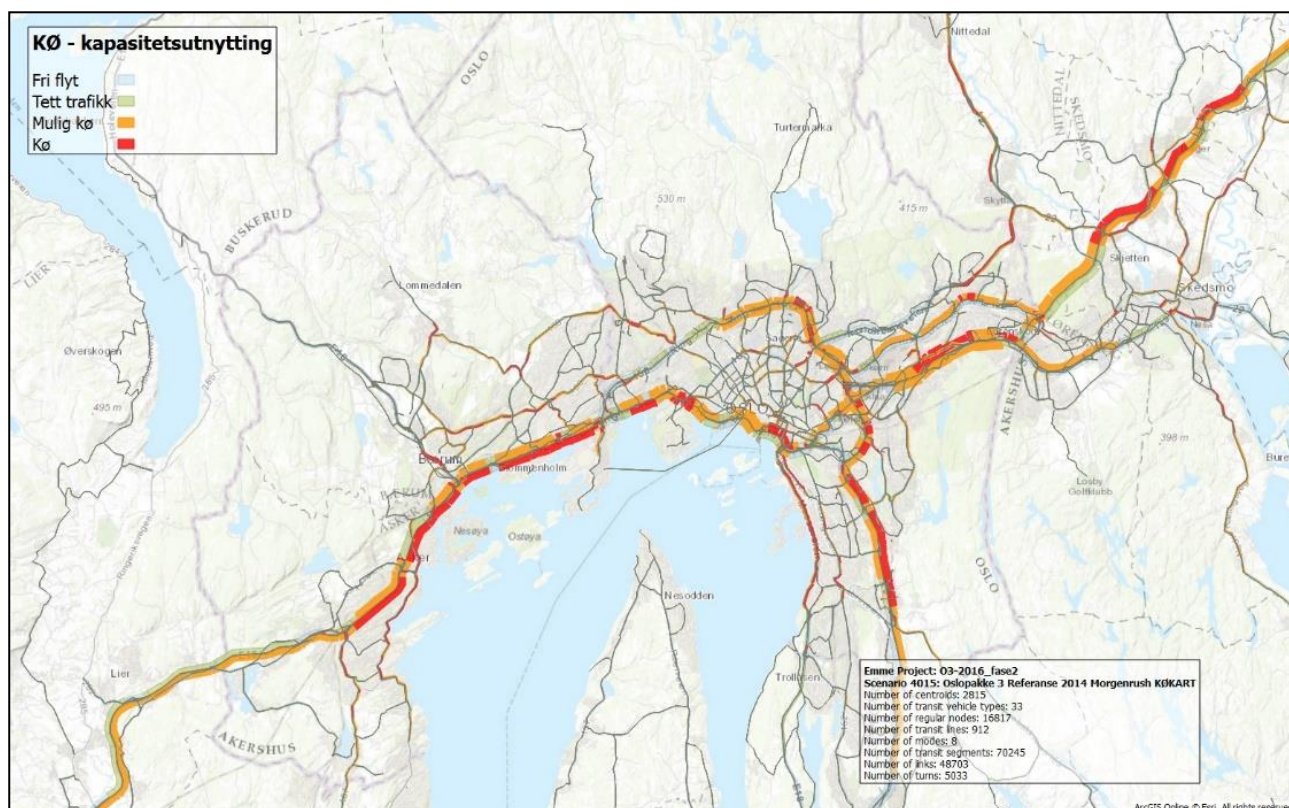
håndverkertransport og hjemmehjelp vil øke med økt befolkning, arbeidsplasser og økonomisk aktivitet. På grunnlag av forutsetningene nevnt over, kan det totale trafikkarbeidet øke med 18 prosent frem til år 2036 og likevel være innenfor nullvekstmålet for personbiltrafikk.

I beregningene er det lagt til grunn samme arealutvikling i både referanse og tiltak for å rendyrke effekten av transporttiltakene. Samtidig er det ventet at tiltakene i revidert avtale Oslopakke 3 gir grunnlag for en mer konsentrert arealutvikling rundt knutepunkt og sentrale byområder som er positivt for nullvekstmålet.

Ut fra en samlet vurdering av beregningsresultatene og faglig skjønn av forhold som ikke inngår i transportmodellen som omtalt over, forventes det at det er realistisk å oppnå nullvekst i personbiltrafikken samlet sett for Oslo og Akershus med tiltakene som ligger i revidert avtale Oslopakke 3. Dersom det i tillegg suppleres med andre virkemidler utenfor Oslopakke 3 som parkeringspolitikk og aktiv lokaliseringpolitikk i tråd med regional plan for areal og transport kan det være mulig å oppnå nedgang i biltrafikk i Oslo.

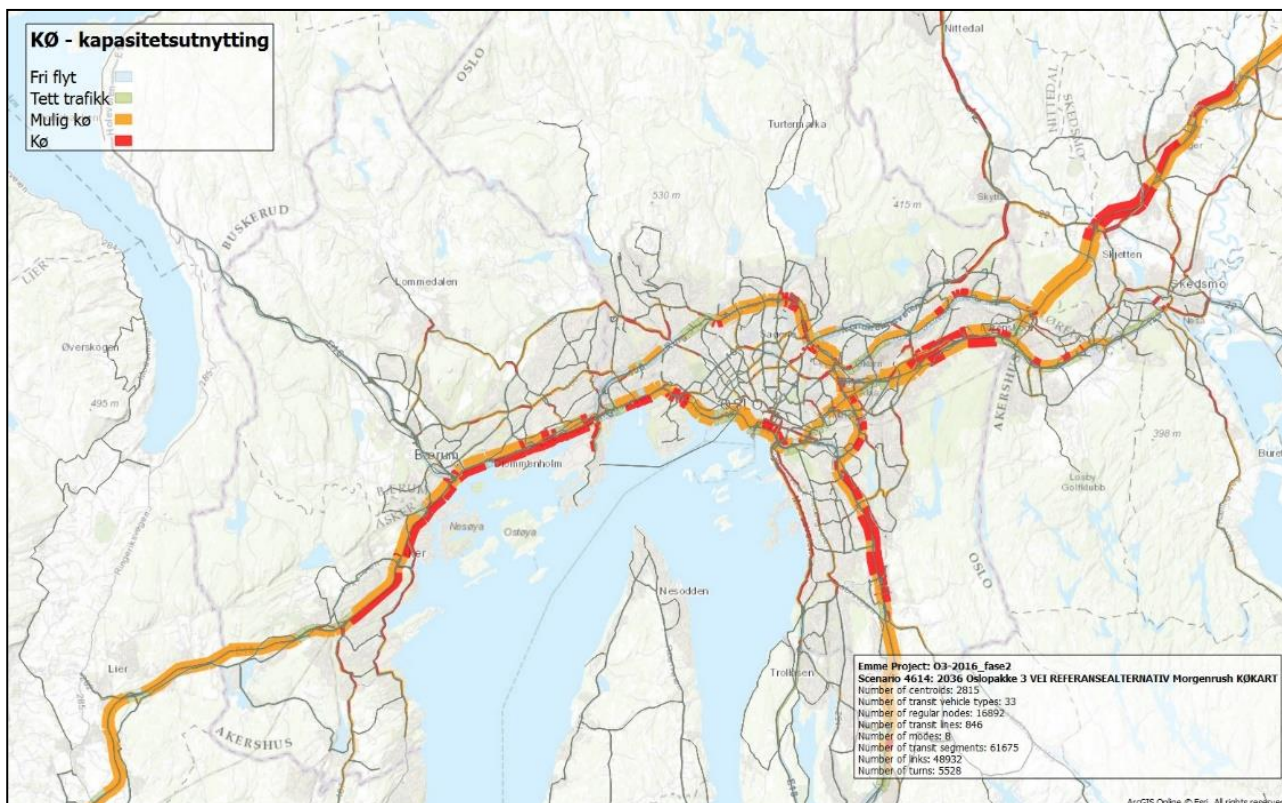
4.3.5 Vil køsituasjonen på veinettet endres fram mot 2036?

I transportmodellen er det mulig å beregne hvordan kapasiteten i veinettet utnyttes. Ved å bearbeide tallene og deretter ta fram tallene på kart, er mulig å visualisere hvordan fremkommeligheten på veinettet kan endre seg gitt forutsetningene som ligger til grunn.



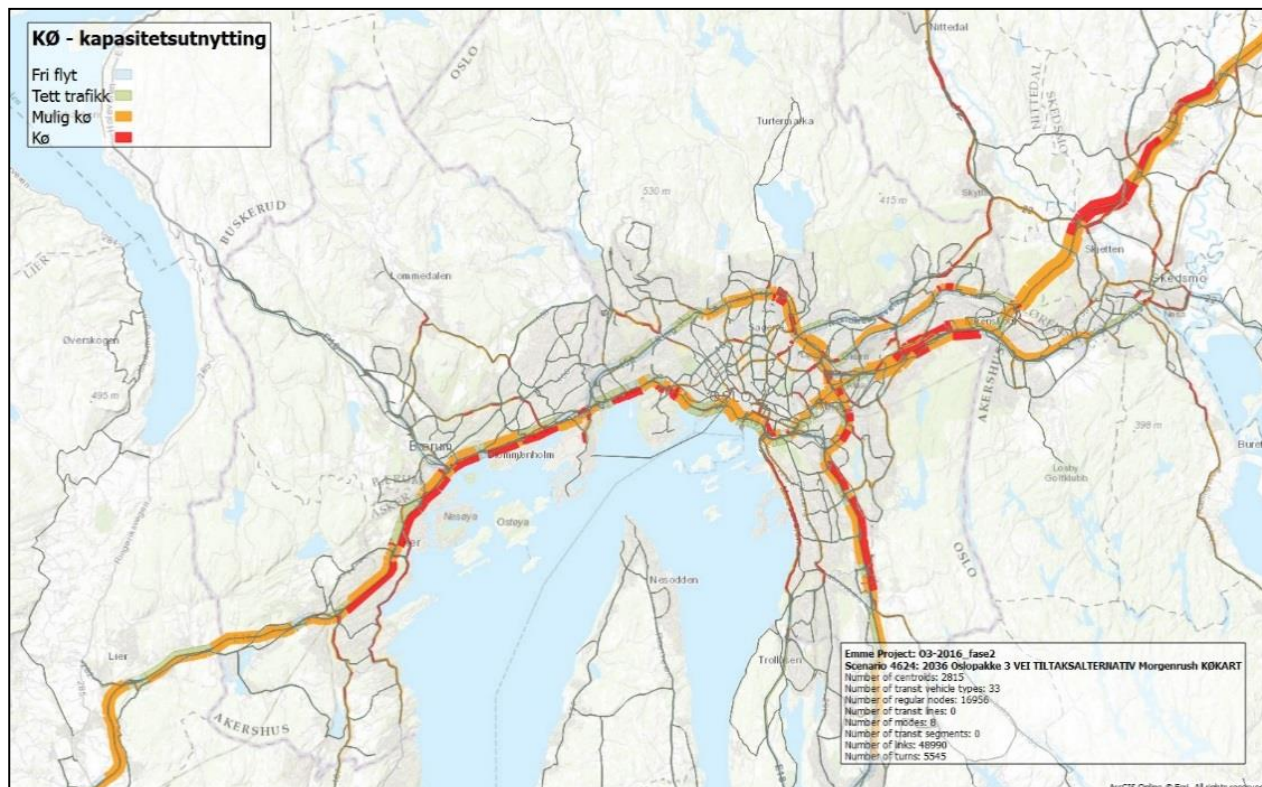
Figur 4-6: Fremkommelighet i morgenrush 2014 (Køkart), Kilde RTM23+ Beregninger for Oslopakke 3

Fra figur 4-6 kan man se at i RTM23+ er det kø og fare for kø på store deler av E6 og E18 i sentrale deler av Osloområdet i morgenrush 2014. Det er også kø eller tilløp til kø på riksveinettet, samt på deler av det lokale hovedveinettet. Transportmodellen samsvarer rimelig godt med observasjoner og opplevd trafikal situasjon.



Figur 4-7: Fremkommelighet i morgenrush 2036, Referansesituasjon (Køkart), Kilde RTM23+ Beregninger for Oslo-pakke 3

I Referanse 2036 blir det dårligere fremkommelighet jevnt over på veinettet. Dette illustreres godt ved at man får kø i begge retninger i enkelte områder som E6 sør og nordøst i Oslo, samt på E6 mellom Olavsgård og Skedsmokorset. Også på deler av Ring 3 ved Nydalen og E18 gjennom Asker og Bærum kan man få kø i begge retninger.



Figur 4-8: Fremkommelighet i morgenrush 2036, Tiltakssituasjon (Køkart), Kilde RTM23+ Beregninger for Oslopakke 3

I Tiltakssituasjon 2036 blir fremkommeligheten noe bedre i enkelte områder i forhold til 2014, særlig ved på deler av E18 mellom Strand og Skøyen. Og så i tunnelene under Oslo sentrum (E18) blir fremkommeligheten bedre.

Fremkommeligheten i andre områder som på E6 mellom Olavsgård og Skedsmokorset blir dårligere.

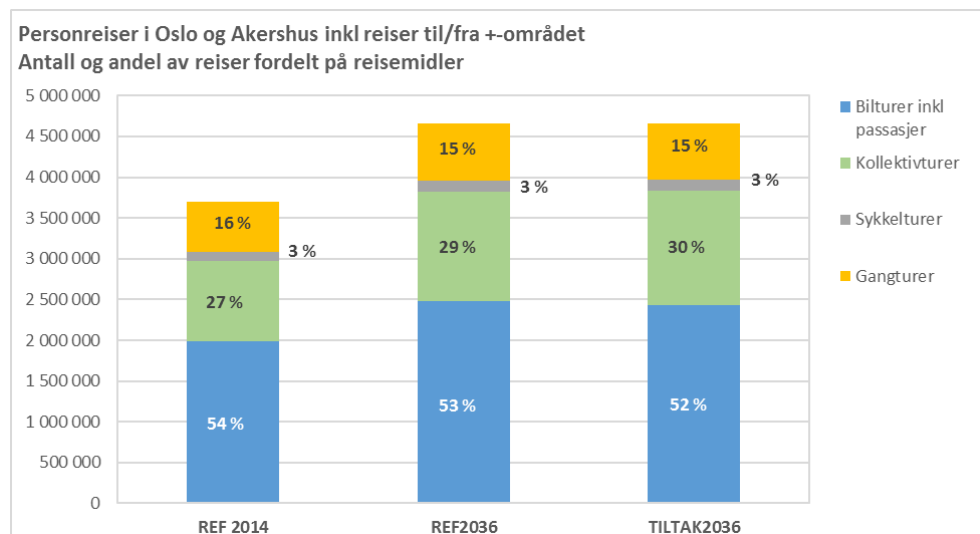
Det er generelt minst vekst i trafikken i Oslo og Asker og Bærum, og på enkelte strekninger i Bærum som Bærumsveien mellom Bekkestua og Jar samt på Griniveien vil køene kunne forsvinne.

Også lokalveinettet i Oslo vil få lavere belastning.

Bilister på deler av veinettet i Follo og på Romerike vil måtte forvente redusert fremkommelighet som følge av økt trafikk i disse områdene.

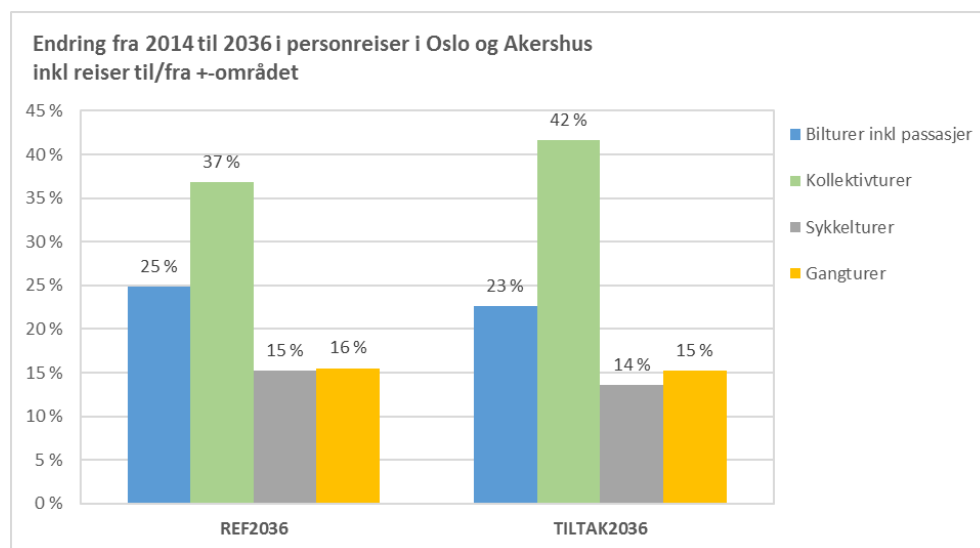
4.3.6 Reiser i Oslo og Akershus

Fra RTM23+ er mulig å hente ut og sammenstille en rekke resultater fra de modellkjøringene i forbindelse med analysearbeidet i Oslopakke 3.



Figur 4-9: Personreiser, antall og andel, 2014 og 2036, Oslo/Akershus samt til/fra områdene utenfor de to fylkene.

I RTM23+ ble det gjennomført ca. 3,7 millioner daglige reiser i Oslo og Akershus i 2014. I 2036 beregner RTM23+ at det vil gjennomføres 4,66 millioner reiser i samme område. Dette er en økning på 26 prosent, noe som tilsvarer økningen i befolkning i samme tidsperiode.

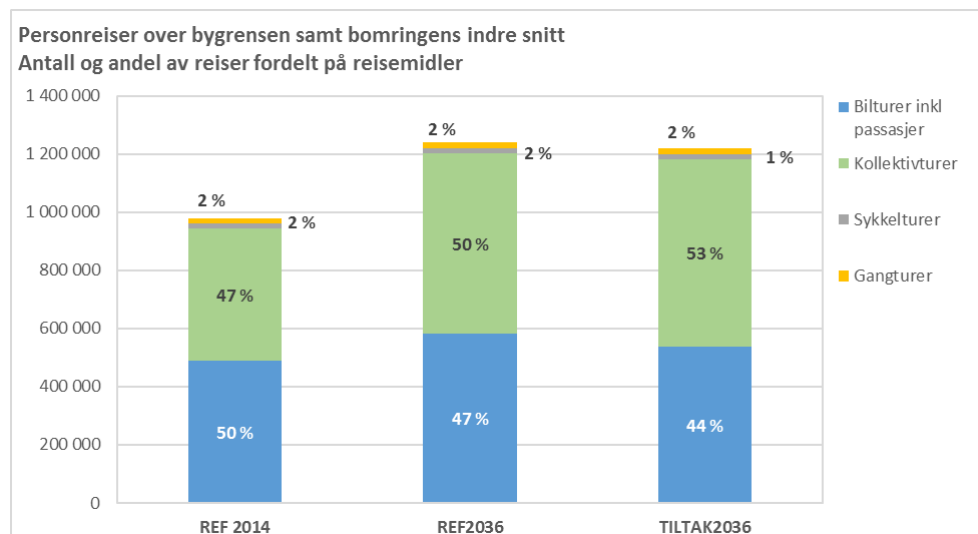


Figur 4-10: Endring i personreiser fra 2014 til 2036, Oslo/Akershus samt til/fra områdene utenfor de to fylkene.

Med tiltakene som ligger inne i den reviderte avtalen for Oslopakke 3, vil man kunne oppnå betraktelig større vekst i kollektivtrafikken enn i biltrafikken.

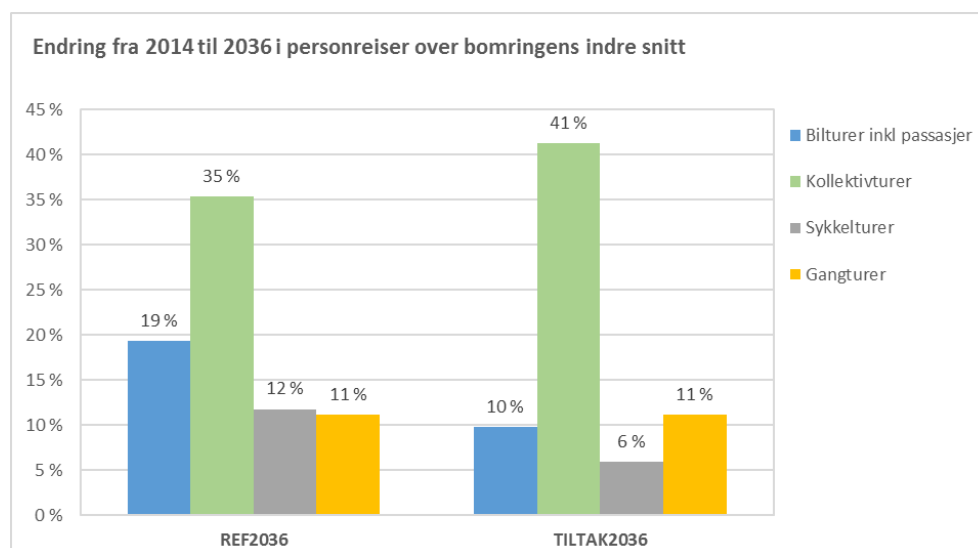
Grunnen til at sykkel og gange får en lavere vekst enn snittet, ligger i stor grad i at det i modellen ikke er mulig å modellere tiltak for denne typen reiser.

I figurene som følger under er det tatt ut tall på andre geografisk nivå enn i figurene over.



Figur 4-11: Personreiser, antall og andel, 2014 og 2036, over bomringen i Oslo (kalt indre snitt i figuren).

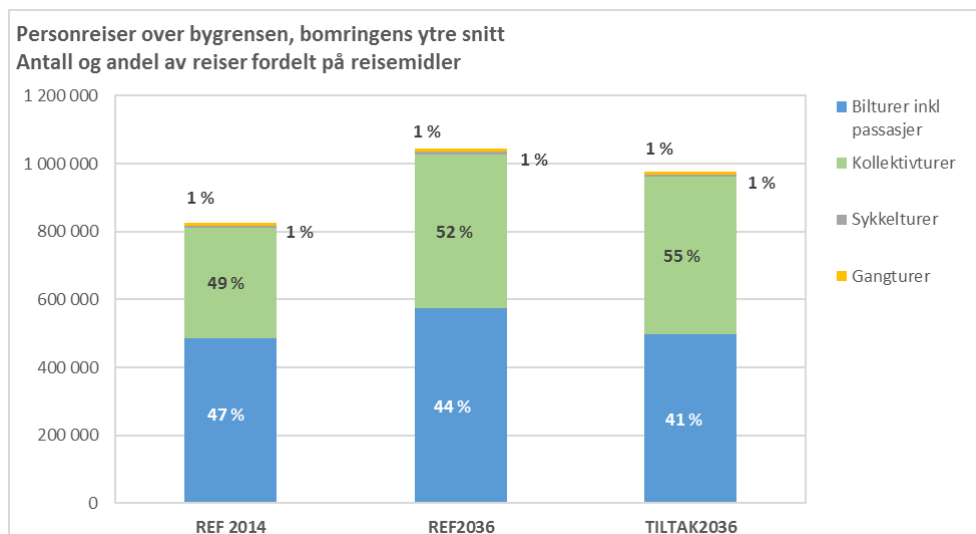
I 2014 beregnes total trafikk over bomringen i Oslo til å være ca. 870 000 per døgn. I 2036 øker dette til ca. 1,1 millioner reiser. Veksten er størst for kollektivtrafikken, spesielt i Tiltak 2036.



Figur 4-12: Endring i personreiser fra 2014 til 2036 over bomringens indre snitt.

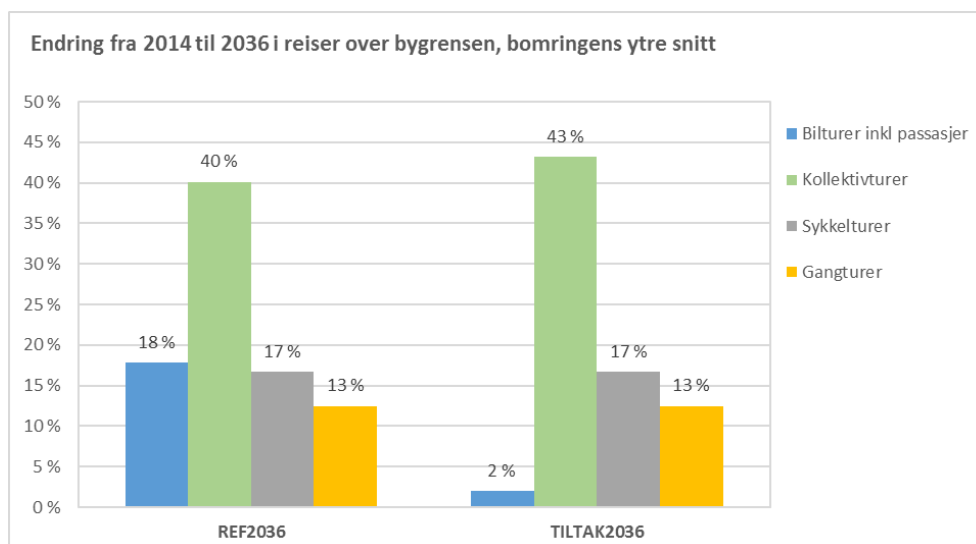
Fra figuren over ser man at kollektivtrafikken øker mye mer enn de andre reisemidlene. I Tiltak 2036 er det også åpenbart at de modellerte kollektivtiltakene som for eksempel ny sentrumstunnel, tar trafikk fra både bil og sykkel.

Bakgrunnen for dette ligger sannsynligvis i at mye av trafikken over bomringen i Oslo er mellomlange reiser, dvs 3-10 km og at nytt sykkelvegnett ikke har vært mulig å kode. Det er ventet at et mer attraktivt sykkeltilbud vil øke sykkelandelen fram til 2036.



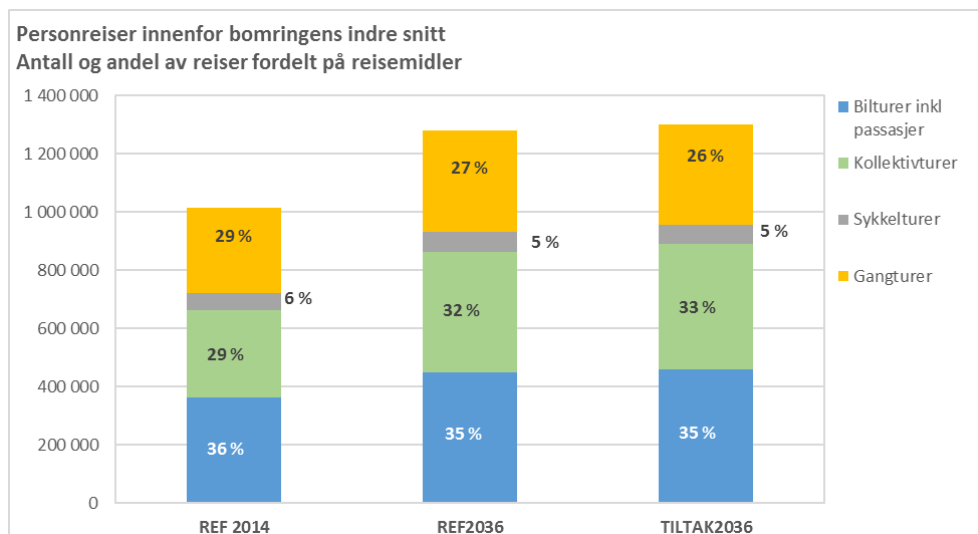
Figur 4-13: Personreiser, antall og andel, 2014 og 2036, over bygrensen, Bærumsnittet og nye suppleringsnett.

I RTM23+ reiser ca. 825 000 over bygrensen hvert døgn i 2014, sum begge veger og alle transportmidler. Noen av reisene kan være gjennomgående og krysse flere bygrenser. I Referanse 2036 øker dette til ca. 1 040 000 eller med ca. 27 prosent. Med tiltakene i Tiltak 2036 reduseres samlet antall reiser over bygrensen til ca. 980 000, noe som tilsvarer ca. 18 prosent økning fra 2014, og transportmiddelfordelingen endres vesentlig.



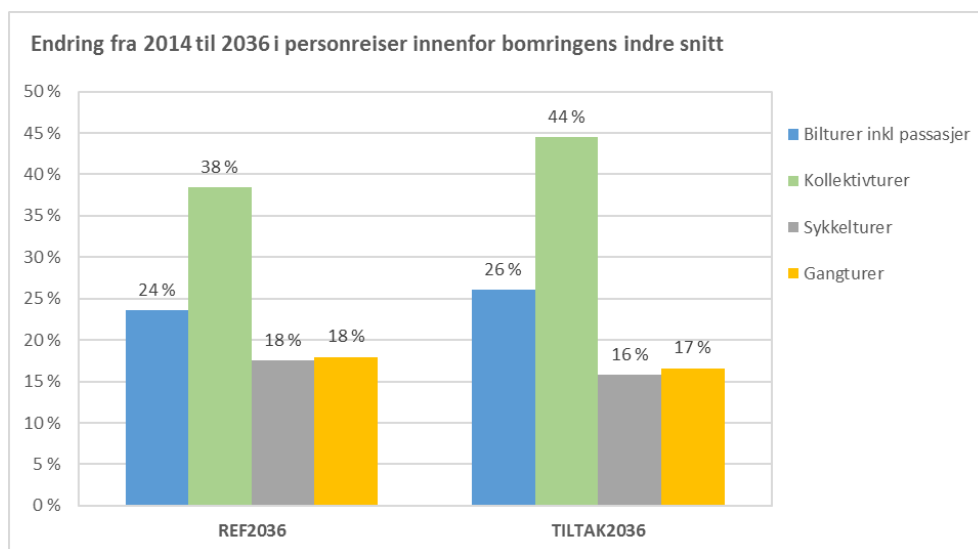
Figur 4-14: Endring i personreiser fra 2014 til 2036 over bygrensen.

Fra figuren over ser man at det er bilturer som reduseres på grunn av tiltakene som settes inn i revidert avtale for Oslopakke 3, mens antall kollektivreiser øker.



Figur 4-15: Personreiser, antall og andel, 2014 og 2036, innenfor bomringen i Oslo.

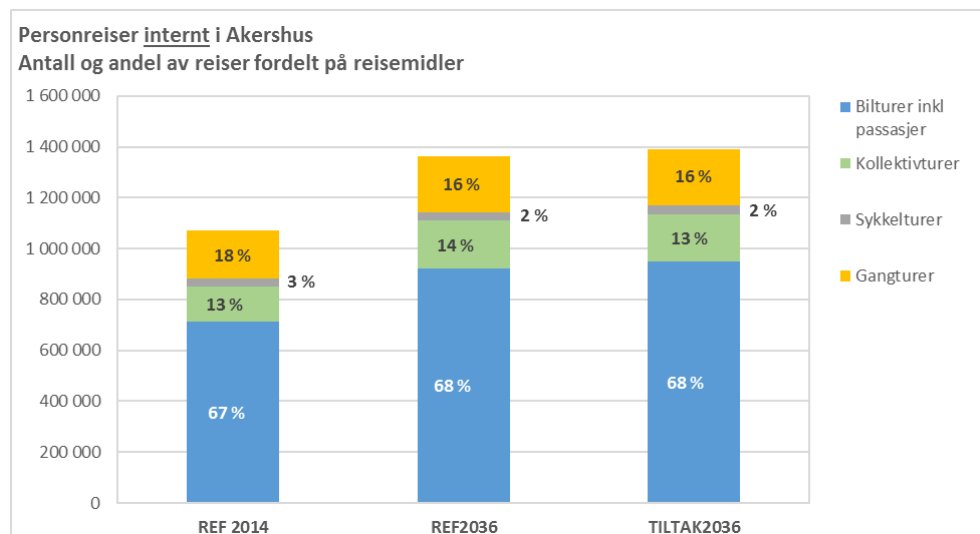
Den interne trafikken, det vil si trafikk som starter og slutter innenfor den indre bomringen, er stor. Totalt ca. 1 020 000 i 2014, er beregnet å øke til ca. 1 280 000 i Referanse 2036 (+26%) og videre til ca. 1 300 000 (+28%) i Tiltak 2036.



Figur 4-16: Endring i personreiser fra 2014 til 2036 innenfor bomringens indre snitt.

Endringene er størst for kollektivtrafikken fram mot 2036, og igjen ser man at med tiltakene som modelleres så vil kollektiv ta reisende fra sykkel (og gange). Med nytt mer finmasket sykkelvegnett, er det ventet at sykkelandelen vil øke, men dette har ikke vært mulig å legge inn i transportmodellen.

Legg også merke til at antall bilturer er beregnet å øke i Tiltak 2036. Dette er sannsynligvis fordi mindre køer pga. færre bilturer fra/til Akershus gjør det mer attraktivt å kjøre internt i Oslo, og da spesielt i de områdene der man ikke krysser noen bomsnitt. Disse turene er imidlertid litt kortere i gjennomsnitt, slik at denne økningen blir mer enn oppveid av nedgangen i de lengre fylkeskryssende reisene slik at trafikkarbeidet samlet i Oslo går ned i Tiltak 2036 sammenlignet med Referanse 2036.

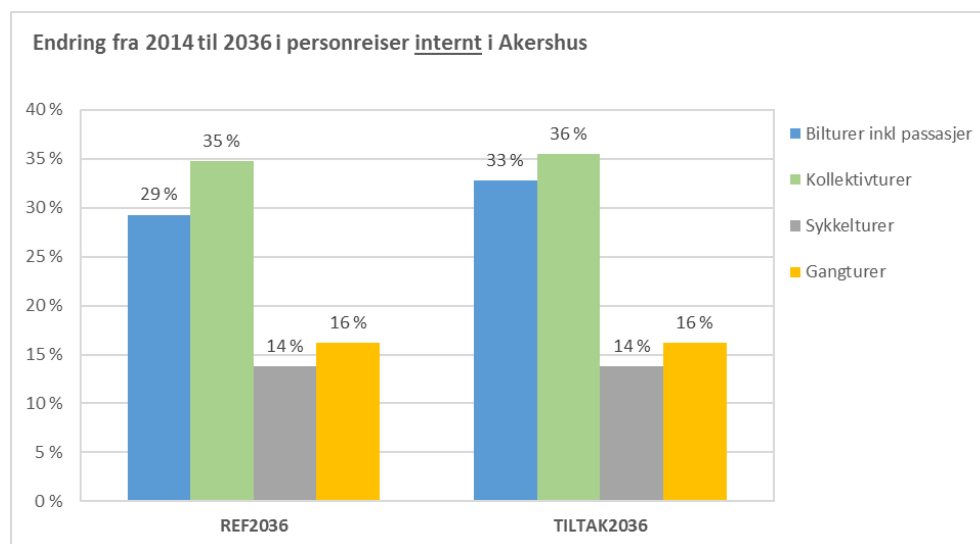


Figur 4-17: Personreiser, antall og andel, 2014 og 2036, internt i Akershus.

Ca. 1 070 000 gjennomføres internt i Akershus i 2014.

Internt i denne sammenhengen er reiser med start- og målpunkt i Asker/Bærum, reiser med start- og målpunkt på Romerike og reiser med start- og målpunkt i Follo, men ikke reiser mellom disse geografisk avgrensede områdene i Akershus.

I Referanse 2036 øker antall reiser til ca. 1 360 000 (+27%) og videre til ca. 1 390 000 (+30%) i Tiltak 2036.

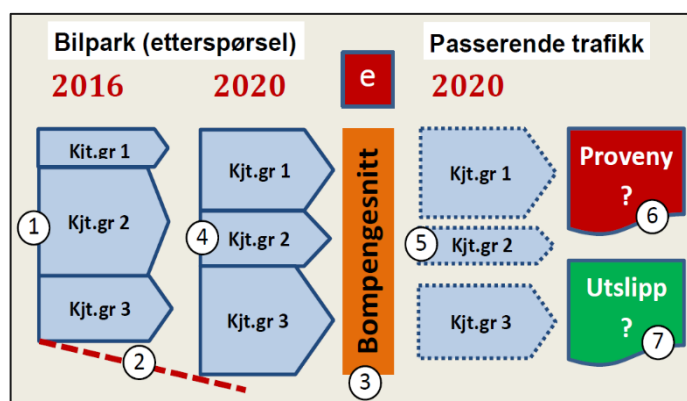


Figur 4-18: Endring i personreiser fra 2014 til 2036 internt i Akershus.

Som man ser øker kollektivreiser mer enn bilreiser fram mot 2036, men tiltakene som er modellert viser også at veksten antall bilturer i liten grad stoppes.

5 Proveny

5.1 Beregningsmetodikk



Figuren illustrerer hvordan trafikkgrunnlaget gjennom bomstasjonene, og dermed også provenyet, vil endre seg over tid.

Med henvisning til nummereringen i figuren, er stegene i analysene som følger:

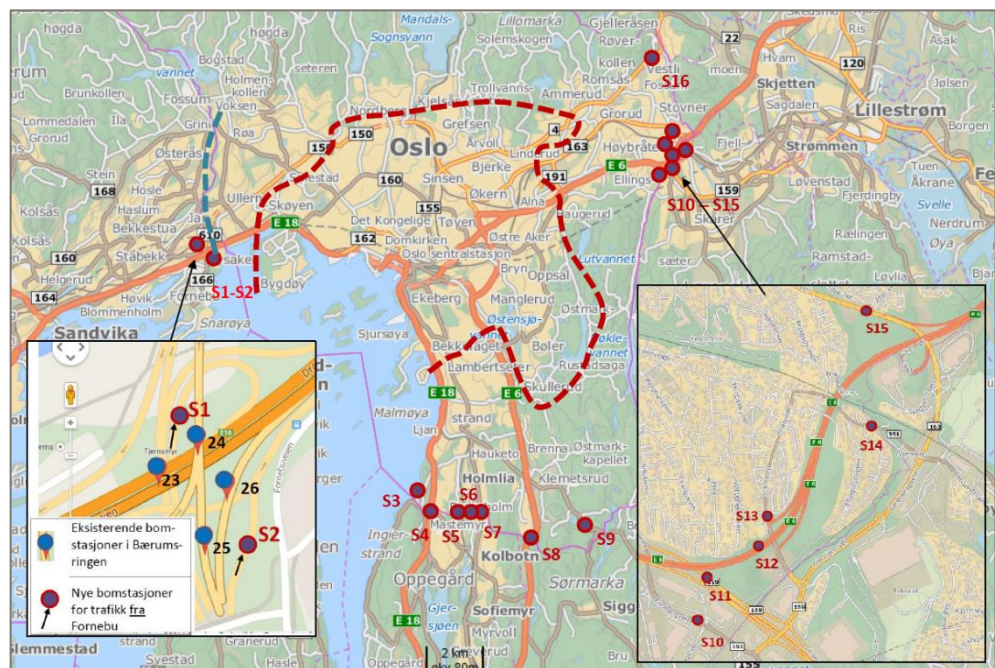
Figur 5-1: Analyseopplegg

1. *Bilpark og trafikketterspørsel i 2016:* Bilparkens sammensetning i dag er hentet fra SSBs statistikker. Trafikketterspørselen for ulike kjøretøykategorier (lette, tunge, elbiler mv) pr bomstasjon er hentet fra Fjellinjens passeringsdata.
2. *Prognose for fremtidig trafikketterspørsel:* I provenyberegningene er det lagt til grunn at det *ikke* blir en generell trafikkvekst i Osloområdet som følge av befolkningsvekst. Dette gir konservativt anslag på proveny og er i tråd med målet om nullvekstmålet i Klimaforliket, NTP 2014 – 2023 og Oslopakke 3.
3. *Fremtidige miljødifferensierte takster:* Det er gjort en inndeling i kjøretøygrupper (kjt.gr) basert på utslippskarakteristika (NO₂, PM₁₀). Begrunnet i disse egenskapene er det foreslått takster som motiverer til redusert kjøring med kjøretøy med store utslipp og til utskifting til mer miljøvennlige biler.
4. *Bilpark i 2017 - 2020:* Hvordan bilparken i Oslo/Akershus fordeler seg på de ulike kjøretøygruppene beregnes i en egen, økonometrisk modell, år for år. (Endringer i fremtidige ny- og bruktbil kjøp lokalt som følge av endrede takster pr. kjøretøygruppe er m.a.o. estimert i modellen.)

5. *Beregning av passerende trafikk, (trafikkgrunnlaget):* Med en antatt følsomhet (elastisitet = e) for endringer i reisekostnader som følge av endrede bompengetakster, beregnes hvor stor del av trafikketterspørselen som faktisk velger å kjøre gjennom bompengesnittene, snitt for snitt, kjøretøygruppe for kjøretøygruppe¹. Beregningene er utført i en egen provenymodell, og er her utført med ytre suppleringsbommer. (Jf. figur 5-2.)

Trafikkavvisningen beregnes som følge av endrede takster i forhold til dagens. I disse elastisitetsberegningene hentes fordelingen av reiselengder i de ulike bompengesnittene fra trafikkmодellen RTM23+. Videre tas ut informasjon om antall øvrige bompengesnitt som passerer, (hvilket varierer i bomstasjonene)

6. *Inntektsberegninger (proveny):* Sum inntekter for hver kjøretøygruppe gjennom alle bomstasjonene beregnes i provenymodellen, basert på de korresponderende takstene, og med korreksjon for gratispasseringer av ulike slag i henhold til erfaringer, slik det framgår av passeringsdata fra Fjellinjen.
7. *Utslippsberegninger:* Trafikkmодellen beregner totalt trafikkarbeid i modellområdet. Dette trafikkarbeidet fordeles på de ulike kjøretøygrupper (iht. pkt. 4), hvorpå utslipp beregnes med de representative emisjonsverdier.



Figur 5-2: Suppleringsnettene, (med Osloringen og Bærumssnittet angitt som stiplede grenser)

Suppleringsnettene (S3 – S16) er plassert ved bygrensa i sør og nordøst, mens bygrensa i vest er dekket opp av Bærumssnittet. I tillegg etableres supplerende bomstasjoner (S1 og S2) ved Fornebu, slik at også trafikk fra Fornebu som ikke passerer Bærumssnittet må betale bompenger. Bompengetakstene i suppleringsnettene er satt til det halve av takstene i Osloringen, tilsvarende som for Bærumssnittet.

¹ Elastisiteten er satt lik -0,4 for personbiler og -0,2 for tunge kjøretøy.

Beregningene er basert på passeringsdata fra Fjellinjen for 2014, inkludert beregnet betalingsforhold som følge av rabatter og gratispasseringer. Provenyet er beregnet som relative endringer i forhold til passeringssinntekter for 2014².

Tabell 5-1: Passeringsdata 2014 (inkl. avskrevne passeringer)

Passeringer			Proveny (mill kr)
Lette	Tunge	Sum	
106 250 304	6 767 114	113 017 418	2 705

Beregningsresultatene som presenteres i det følgende kan sammenlignes med situasjonen i 2014.

5.2 Nytt takstregime

Det nye takstregimet har en kombinasjon av miljø- og tidsdifferensierte takster, og innføres trinnvis i tre faser, som vist i følgende tabell.

Tabell 5-2: Nye bomtakster i Osloringen i revidert avtale Oslopakke 3 i 2016-kr. Dagens takst er 33 kroner for lette biler og 99 kroner for tunge kjøretøy.

Kjøretøygrupper	Lette kjøretøy <3500 kg			Tunge kjøretøy >3500 kg			Merknad
	Diesel	Normal- takst	Null- utslipp	Euro V og eldre	Euro VI	Null- utslipp	
Takster Osloringen 2016-kr							
Trinn 1							1.3.2017 – 31.12.2017
Utenom rush	48	43	0	160	100	0	Nye takster i Osloringen. Bærumssnittet beholder dagens takster.
Rush (0630-0900 og 1500-1700)	58	53	0	190	130	0	
Trinn 2							1.1.2018 – 31.12.2019
Utenom rush	48	43	10	160	100	0	Innføring av suppleringsnitt. Fortsatt fritak for tunge nullutslippskjøretøy. Lav takst for lette nullutslippskjøretøy
Rush (0630-0900 og 1500-1700)	58	53	20	190	130	0	
Trinn 3							Fra 1.1.2020 -
Utenom rush	48	43	20	160	100	0	Økte takster nullutslipp
Rush (0630-0900 og 1500-1700)	58	53	30	190	130	0	

I beregningene er det lagt til grunn at bensinbiler, inkludert bensinhybrider, inngår i gruppen "Normaltakst".

Rushtidstillegget er satt likt for alle kjøretøygrupper innenfor lette, respektive tunge kjøretøy. Kr 10,- for lette og kr 30,- for tunge.

Fase 1: Dagens takster forutsettes videreført frem til oppstart av fase 1 med innføring av miljø- og tidsdifferensierte takster i Osloringen. I provenyberegningene er det lagt til grunn at dette innføres 1.7.2017. Bærumssnittet beholder gjeldende takster ut året 2017. I beregningen er det forutsatt kr 16,- og kr 48,- for lette henholdsvis tunge kjøretøy i Bærumssnittet, og gratis for nullutslippsbiler.

Fase 2: Det er lagt til grunn innføring av suppleringsnitt på bygrense nordøst, sør og fra Fornebu for trafikk som ikke passerer Bærumssnittet fra 2018. Samtidig innføres lav takst for elbiler (fortsatt fritak for hydrogenkjøretøy). I Bærumssnittet og suppleringsnittene er det i beregningene lagt til grunn det halve av Osloringens takster.

² Siste foreliggende passeringsdata da analysene ble utført. Tall for 2015 viser svært beskjeden vekst; (ca. 0,6 prosent).

Fase 3: 2020 innføres økte takster for elbiler.

5.3 Kjoretøyfordeling gjennom bompengesnittene

Siden nullutslippskjøretøy er fritatt for bompenger i dag, utgjør denne kjøretøygruppen en større andel av trafikken over bomringen enn andelen den utgjør av kjøretøyparken. Den økte tilbøyeligheten for nullutslippsbiler til å passere bomringen er satt til 1,25 ut fra erfaringstall. Nedenstående tabell viser den beregnede kjøretøyfordelingen gjennom bompengesnittene som er lagt til grunn. (Til forskjell fra tabeller foran er person- og varebiler her slått sammen, siden de inngår i de samme takstgruppene).

Tabell 5-3: Kjøretøyfordeling av trafikken som passerer bomsnittene. (Gult felt markerer beregningsperioden)

	Personbiler og varebiler					Tunge kjøretøy		Personbiler og varebiler						Tunge biler		
	Dagens miljørabatt	Uten miljødifferensiering					Med miljødifferensiering									
		Nullutsl	Normal	Diesel	≥ Euro VI	≤ Euro V	Nullutsl	Normal	Diesel	Nullutsl	≥ Euro VI	≤ Euro V	Nullutsl	≥ Euro VI	≤ Euro V	
2016	6,3 %	40,7 %	52,9 %	36,0 %	64,0 %	7,5 %	39,9 %	52,6 %			38,4 %	61,6 %				
2017	8,2 %	39,5 %	52,4 %	46,0 %	54,0 %	9,6 %	38,5 %	51,9 %			50,4 %	49,6 %				
2018	10,0 %	38,4 %	51,6 %	59,0 %	41,0 %	13,1 %	37,1 %	49,8 %			66,0 %	34,0 %				
2019	11,8 %	37,3 %	50,9 %	67,0 %	33,0 %	16,4 %	35,7 %	47,8 %			75,6 %	24,4 %				
2020	13,6 %	36,1 %	50,3 %	75,0 %	25,0 %	19,1 %	34,4 %	46,5 %	1,0 %		84,2 %	14,8 %				
2021	15,5 %	34,7 %	49,8 %	82,0 %	18,0 %	21,9 %	32,9 %	45,3 %	2,0 %		90,6 %	7,4 %				
2022	17,3 %	33,4 %	49,3 %	85,0 %	15,0 %	24,8 %	31,4 %	43,9 %	3,0 %		91,2 %	5,8 %				

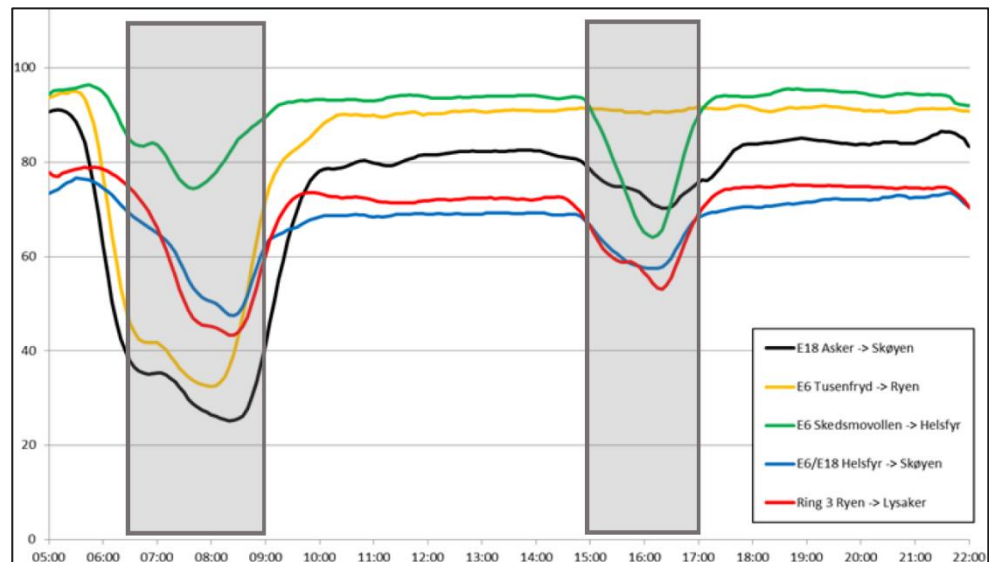
5.4 Vekting av rushtidstillegget

Periodene for rushtidstillegget er som følger:

Morgen: 0630 – 0900.

Ettermiddag: 1500 – 1700.

I disse periodene er veinettet mest belastet av trafikk. Rushtidstillegget vil derfor ha størst positiv virkning for trafikkavvikling og dermed også for luftkvaliteten i disse periodene. Figur 5-3 viser hvordan den målte gjennomsnittshastigheten på det overordnede veinettet er redusert i disse periodene.



Figur 5-3: Hastighetsregistreringer med angitte perioder for rushtidstillegg i bompengesnittene.
Kilde: Fosli 2014

Rushtidstillegget er vektet på følgende måte i provenyberegningene:

- › Trafikken i rushperioden utgjør i gjennomsnitt omlag 33 prosent av trafikken i løpet av et gjennomsnittlig virkedøgn.
- › Trafikken i ukens fem virkedøgn utgjør i gjennomsnitt om lag 79 prosent av uketrafikken
- › Det er ikke forutsatt innkreving av rushtillegget i juli, påske- eller juleferie, og heller ikke på offisielle fridager/ helligdager. I sum utgjør dette totalt ca. 35 dager som ellers ville ha vært virkedøgn.

Da det heller ikke innkreves rushtidsavgift i helgene, blir andelen av trafikken som blir avkrevd rushtakst som følger:

$$(0,33 \times 0,79) \times (52 \times 5 - 35) / 260 = \text{ca. } 23 \text{ prosent av total trafikk i løpet av året.}$$

Tungtrafikken har en noe lavere andel av sin trafikk i rushperiodene enn lette biler. Det utgjør imidlertid ikke noen stor feilkilde å bruke nevnte 23 prosent for all trafikk, siden tungtrafikken kun utgjør ca. 6 prosent av totaltrafikken.

Trafikkgrunnlag og proveny som beregnes i provenymodellen tar utgangspunkt i dagens trafikk som er registrert i bomstasjonene i Osloingen og Bærumssnittet, og ved foreliggende trafikktegninger i suppleringsnittene. Det er utført beregninger for situasjonen henholdsvis i og utenfor rush. Endelig beregnet trafikkgrunnlag og proveny er så et veid gjennomsnitt i henhold til ovenstående.

I denne forbindelse er det antatt at ca. 20 prosent av den trafikk som blir avvist pga. rushtidstillegget i stedet vil kjøre i den tid det ikke er et slikt tillegg. Øvrige 80 prosent antas å finne andre veier, reisemål eller reisemåter, kombineres med andre reiser eller utelates.

5.5 Resultat av nytt trafikantbetalingsystem

5.5.1 Beregnet proveny

Tabell 5-4: Beregnet trafikkgrunnlag og brutto proveny

År	Takster	Passeringer			Proveny (mill kr)
		Lette	Tunge	Sum	
2017 Dagens bomsnitt	Dagens takster (6 mndr)	52 569 480	3 375 995	55 945 475	1 361
	Miljødiff. takster (0,77)	38 644 733	2 549 779	41 194 512	1 347
	Med rushtakster (0,23)	11 121 913	745 802	11 867 715	464
	Sum	102 336 125	6 671 577	109 007 702	3 172
2018 Med suppl.snitt	Miljødiff. takster (0,77)	102 619 809	8 404 728	111 024 537	3 315
	Med rushtakster (0,23)	29 148 422	2 450 349	31 598 770	1 174
	Sum	131 768 230	10 855 077	142 623 307	4 489
2019 Med suppl.snitt	Miljødiff. takster (0,77)	102 711 735	8 439 957	111 151 692	3 211
	Med rushtakster (0,23)	29 145 272	2 460 733	31 606 005	1 145
	Sum	131 857 007	10 900 690	142 757 697	4 356
2020 Med suppl.snitt	Miljødiff. takster (0,77)	101 867 746	8 474 887	110 342 634	3 250
	Med rushtakster (0,23)	28 923 742	2 446 247	31 369 989	1 153
	Sum	130 791 488	10 921 134	141 712 623	4 402
TOTALT I PERIODEN		496 752 851	39 348 478	536 101 329	16 419

Som vist i tabell 5-4, er det beregnet et totalt, brutto³ proveny på ca. 16,4 mrd. kr over fireårsperioden 2017 – 2020. F.o.m. 1.01.2018, når suppleringsnittene og nytt takstregime er på plass, ligger de årlige, brutto inntektene på ca. 4,4 mrd. kr. Fra 2019 til 2020 øker provenyet, mens antall passeringer avtar. Dette skyldes taksttillegget på nullutslippsbiler f.o.m. 1.01.2020, jf. tabell 5-2.

Hvordan trafikkgrunnlaget og inntektene fordeler seg på de ulike snittene, er som et eksempel vist for året 2019 i tabellen nedenfor.

Tabell 5-5: Beregnet trafikkgrunnlag og proveny i 2019

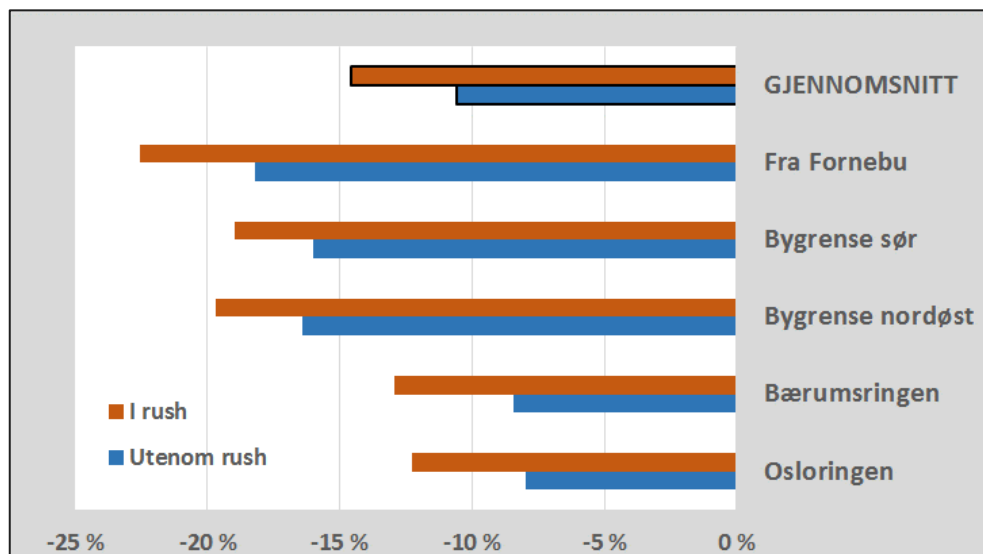
Bomstasjoner	Årlige bompasseringer totalt (x 1000.)							Proveny i 2019 Mill. kr.
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Osloingen	87 795	88 698		85 172	80 072	80 142	79 514	3 076
Bærumssnittet	24 448	24 362		23 835	22 171	22 192	22 004	445
Suppleringsnitt bygrense nordøst					24 777	24 800	24 641	517
Suppleringsnitt bygrense sør					13 189	13 199	13 122	274
Suppleringsnitt fra Fornebu					2 415	2 424	2 433	44
SUM	112 243	113 060		109 008	142 623	142 758	141 713	4 356

5.5.2 Trafikkvirkninger⁴

Sammenholdt med dagens situasjon, innebærer det nye taksregimet og den endrede bilparken en gjennomsnittlig reduksjon av trafikken i 2019 over bomsnittene på 15 prosent i rush og 10 prosent utom rush. I sum over hele året gir dette en nedgang på 11 prosent. Hvordan trafikkendringen er beregnet å bli i de ulike snittene, fremgår av nedenstående figur.

³ Det vil si før driftskostnader og finansieringskostnader (renter og avdrag) trekkes fra.

⁴ Merk at i provenyberegningene er ikke virkningene av trafikkvekst som følge av demografiske endringer inkludert, jf. punkt 2 i avsnitt 5.1. I disse beregningene forutsettes det derfor lavere trafikkvekst enn det som framkommer av trafikkanalyser med RTM23+.

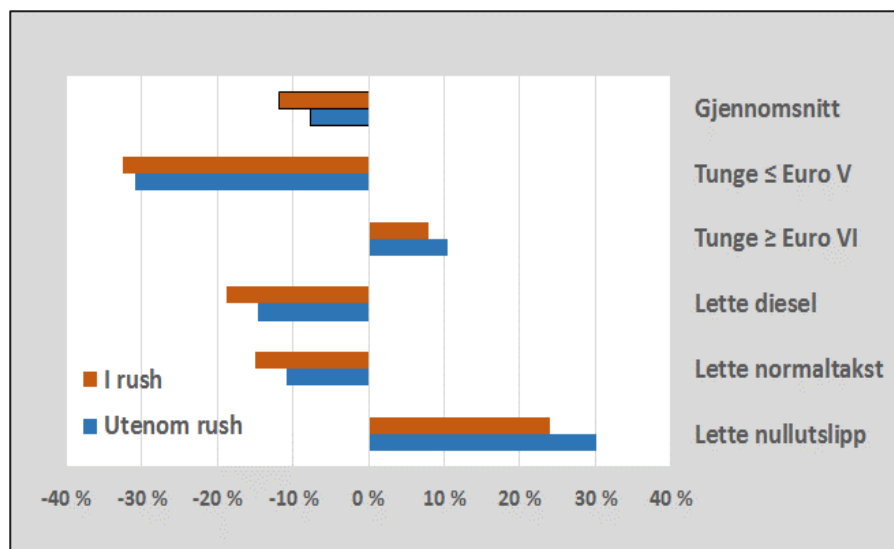


Figur 5-4: Beregnede trafikkendringer i 2019 sammenlignet med dagens situasjon.

Over Osloingens bomstasjoner er det beregnet en nedgang i passeringer på 12 prosent i rush og 8 prosent utenom rush. I sum er trafikkreduksjonen over Osloingen beregnet til ca. 21.000 biler i døgnet.

Trafikkreduksjonene er, naturlig nok, mest markante i suppleringsnittene ved bygrensene og de nye bomstasjonene for trafikk fra Fornebu som ikke passerer Bærumssnittet, da det ikke er bomstasjoner på disse stedene i dag. Her er det beregnet en trafikkreduksjon på 19 – 23 prosent i rush og 16 – 18 prosent utenom.

Figur 5-5 viser endringene pr kjøretøygruppe over Osloingen i 2019. Med en utvikling i tråd med forutsetningene, får man en reduksjon på ca. 30 prosent av trafikken med tunge kjøretøy klassifisert som Euro V eller eldre.



Figur 5-5 Beregnet trafikkendring i forhold til i dag pr kjøretøygruppe over Osloingen i 2019.

Analysene viser at antall passeringer med kjøretøy med store lokale utslipp vil gå kraftig ned, mens trafikk med mer miljøvennlige biler vil øke. Antall tunge biler med Euro V eller lavere er beregnet å gå ned med over 30 prosent og lette dieslbiler med rundt 15 prosent i 2019 sammenlignet med i dag.

De prosentvise endringene for de ulike kjøretøygruppene er beregnet å være noenlunde de samme i de øvrige bomsnittene.

6 Luftkvalitet og klima

NILU (Norsk Institutt for Luftforskning) har gjennomført beregninger for å vurdere effekten av revidert Oslopakke 3-avtale på luftkvaliteten i Osloområdet og utslipp av klimagasser. Det er utført beregninger for tre ulike situasjoner:

- › **Dagens situasjon 2014**, basert på de mest oppdaterte trafikkdata som er tilgjengelig.
- › **Referanse 2022**, basert på prognoser for trafikk og kjøretøysammensetning for 2022.
- › **Tiltak 2022**, basert på prognose for trafikk og kjøretøysammensetning i 2022 når det tas hensyn til effekten av miljø- og tidsdifferensierte takster (som vedtatt i Oslopakke 3).

Dette kapittelet gir en kort beskrivelse av metoden som benyttes for luftkvalitetsberegningene, samt resultatene fra beregningene.

6.1 Metode

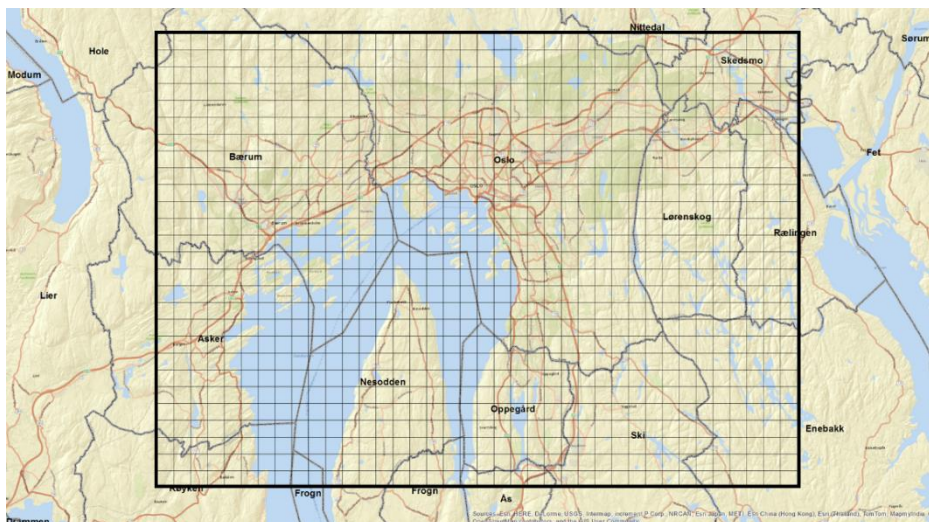
6.1.1 Spredningsberegninger med AirQUIS-systemet

Modellverktøyet AirQUIS baserer seg på ulike moduler som beregner stegvis utslipp, vindfelt og spredning av utslippene innenfor modellområdet.

Spredningsmodellen som er blitt benyttet i dette prosjektet kalles EPISODE, og er utviklet ved NILU. Modellen har vært benyttet i mange ulike prosjekter, både i tidligere tiltaksutredninger⁵, for å fremskaffe luftsonekart og for bruk i varslings-tjenesten for de største byområdene i Norge.

⁵ Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum kommune. Statens vegvesen Region øst, Oslo kommune, Bærum kommune, 7.5. 2010

Spredningsmodellen bruker samme oppsett som i arbeidet med revidert tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum 2015 – 2020⁶. Rutenettet som er benyttet har en oppløsning på 1 × 1 km² (38 km i øst-vest retning og 27 km i nord-sør retning) og modellområdet dekker de tettbygde delene av Oslo og Bærum kommune, samt hele eller deler av Skedsmo, Lørenskog, Asker, Nesodden, Kolbotn, Enebakk, Ski og Ås, se figur 6-1.



Figur 6-1: Utstrekningen av modellområdet benyttet i spredningsberegningene (AirQUIS/EPISODE) er vist som sorte gridruter

For å kunne gjøre spredningsberegninger er det viktig med gode estimater på utslipp fra relevante kilder. God kunnskap om utslippene er også viktig for å kunne identifisere effektive tiltak. For å beregne utslipp til bruk i spredningsberegninger, trenger man informasjon om utslippsmengde, samt når og hvor utslippene skjer. For beregningene av trafikkutslipp med AirQUIS-systemet er det brukt trafikkinformasjon knyttet til vegnettet som kommer fra trafikkmodellen RTM 23+ (se kapittel 4) og omfatter informasjon om døgntrafikk (ÅDT), fartsgrenser, tungtrafikkandeler, bussandeler og ulik geografisk informasjon om veiene.

Videre har NILU benyttet faktisk kjøretøysfordeling i utslippsberegningene for dagens situasjon og prognose for kjøretøysfordeling i 2022 gjennomført av COWI, jf. kapittel 3, tabell 3-1 og tabell 3-4.

Hver kjøretøytype tilegnes en utslippsfaktor og eksosutslippene per kjøretøytype beregnes for hver vei for hver time. Utslippsfaktorene for eksosutslipp er lavest når trafikken flyter fritt. I perioder med kø-kjøring kan utslippene øke betraktelig. Dette er det tatt hensyn til med en enkel parameterisering for kø, basert på observasjoner av hastighet og antall biler per kjørefelt⁷ (Denby et al, 2014). For NO_x vil hovedeffekten av dette være at man får økte utslipp pga. høyere

⁶ Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum kommune, 2015-2020. Statens vegvesen Region øst, Oslo kommune, Bærum kommune desember 2014.

⁷ Denby, B.R., Sundvor, I., Schneider, P., Thanh, D.V. (2014) Air quality maps of NO₂ and PM₁₀ for the region including Stavanger, Sandnes, Randaberg and Sola (Nord-Jæren). Documentation of methodology. (01/2014)

utslippsfaktor for enkelte veier på noen tider av døgnet, ellers er utslippsfaktor for fri flyt i byområder benyttet.

For at modellen skal kunne beregne både spredning og transport av luftforurensningene, må meteorologiske inngangsdata som vindhastighet, vindretning og atmosfærisk stabilitet, være tilgjengelige. Meteorologiske data fra målestasjonene Valle Hovin, Blindern, Alnabru, Tryvann og Kjeller er benyttet i spredningsberegningene med AirQUIS-systemet. I dette arbeidet er det benyttet meteorologiske data for 2013. De meteorologiske forholdene har stor innvirkning på luftkvaliteten og som følge av dette ser man forskjeller i forurensningsnivåene fra et år til et annet. Målingene av luftkvaliteten i Oslo i 2013 viser at forurensningsnivåene i 2013 hverken var spesielt høye eller lave sammenliknet med de foregående årene. I år med flere langvarige perioder med dårligere spredningsforhold enn tilfellet var for 2013 vil antall overskridelser av grenseverdiene kunne være høyere, spesielt gjelder dette overskridelser av timemiddel for NO₂.

En nærmere beskrivelse av modellen og inngangsdata er gitt i «Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum kommune, 2015-2020»⁸.

6.1.2 Befolkningseksponering

Eksponering er her definert som den konsentrasjonen av luftforurensning befolkningen blir utsatt for. Dette vil variere med hvor folk oppholder seg, og på individnivå er dette ikke mulig å estimere med de beregningene som er gjort her. Derimot gjøres det et anslag for hva befolkningen som gruppe blir utsatt for som et estimat av helseeffekt på befolkningen.

Metoden som brukes her, baserer seg på konsentrasjonene ved registrerte hjemmeadresser og data for antall beboere i bygningspunkter for hele Oslo og Bærum. Befolkningsdata er gitt av SSB. Hvert bygningspunkt blir gitt som en konsentrasjon ut i fra spredningsberegningene. For bygningspunktene der konsentrasjonene er over grenseverdiene, vil antall personer registrert bli summert opp for å gi et anslag for hvor stor del av befolkningen som utsettes for høye konsentrasjoner.

Befolkningseksponering er beregnet for dagens situasjon og med forventet befolkningsvekst frem til i 2022 med samme befolkningsdata som ble brukt i Tiltaksutredningen for Oslo og Bærum. Detaljerte data for hvor fremtidens bygninger kommer til å bygges, var ikke tilgjengelig. Det er derfor gjort en tilpasning slik at bydelene får fordelt fremtidig befolkning på eksisterende bygninger. Enkelte områder der det kommer nye boliger vil derfor ikke være godt representert i eksponeringsestimatene.

⁸ Tiltaksutredning for luftkvalitet i Oslo og Bærum kommune, 2015-2020. Statens vegvesen Region øst, Oslo kommune, Bærum kommune desember 2014

6.1.3 Usikkerheter og modellevaluering

I et modellsystem er det usikkerheter i mange ledd fra inngangsdata via forutsatte sammenhenger til beregningsusikkerhet. Til tross for kvalitativt god oversikt over utslippene, er det fortsatt usikkerheter knyttet til både utslippsmengde, den geografiske fordelingen og tidsvariasjonene.

For trafikk er det usikkerhet knyttet til resultatene fra trafikkmodellen, f.eks. i forholdet mellom tunge og lette biler og trafikkmengder. Kødannelse har vesentlig betydning for utslippene for de veistrekingene som er berørt. Utslippetsmodellen inkluderer effekten av høyere utslipp ved køkjøring basert på forutsetninger om sammenheng mellom omfang av kø og kapasitetsutnyttelse på veien. Usikkerhet knyttet til trafikkmengde vil derfor også gi usikkerhet for beregnet effekt på utslippene som følge av omfang av kø.

Vi mangler detaljert informasjon om frekvens for salting og støvbinding, noe som har betydning for konsentrasjonen av veistøv. I tillegg finnes det naturlige kilder til spesielt PM som ikke er inkludert.⁹

Bakgrunnsestimatene og vindfeltet er også resultater av modeller som innehar sine egne usikkerheter. Vindfeltet har en oppløsning på 1 km. Spredningen fra veiene antar åpent lende. Dette medfører at for eksempel trange byrom, hvor lokale forhold kan være dominerende, er vanskelig å få representert riktig i modellen.

6.2 Referansesituasjonen 2022

For å kunne vurdere effekten av Oslopakke 3 er det foretatt trafikk- og luftkvalitetsberegninger for et referanseår. I dette arbeidet er 2022 valgt som referanseår, heretter betegnet Referanse2022.

Inndata til trafikkmodellen (RTM23+) for Referanse2022 baserer seg på befolkningsprognoser for 2022, men tar utgangspunkt i dagens veinett og kollektivtilbud. Prognose for kjøretøysfordelingen i 2022 er basert på beregninger med COWI sin bilvalgmodell.

Spredningsberegningene for Oslopakke 3 (Tiltak2022) er basert på samme spredningsforhold, med meteorologi for 2013, som er benyttet for Referanse 2022. Det betyr at endringer i konsentrasjon fra beregningene skyldes endringer i utslippene fra trafikk som følge av innføring av miljø- og tidsdifferensierte takster.

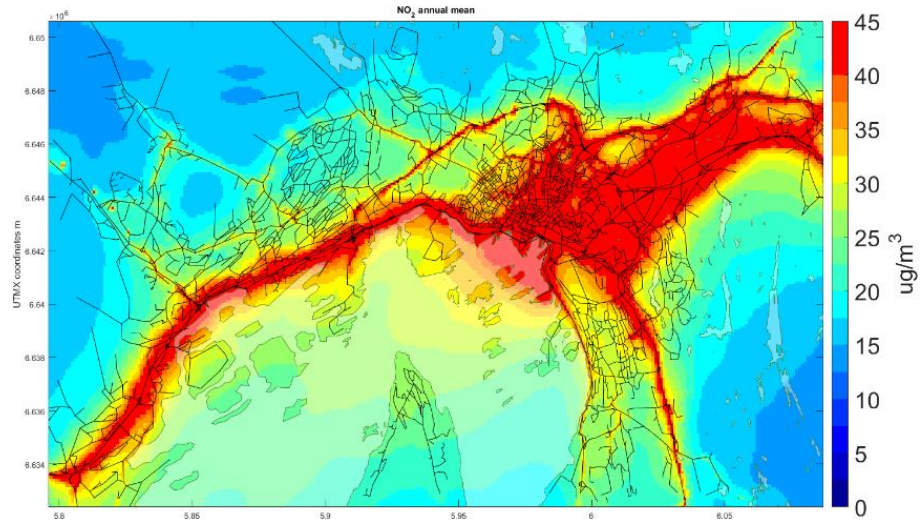
Figur 6-2 og figur 6-3 viser beregninger av NO₂-konsentrasjonen for referanseåret 2022, sammen med tilsvarende beregninger basert på inngangsdata for 2014 (Dagens situasjon 2014).

⁹ Branner, sjøsalt og sekundærpartikler dannet fra naturlige atmosfæregasser.

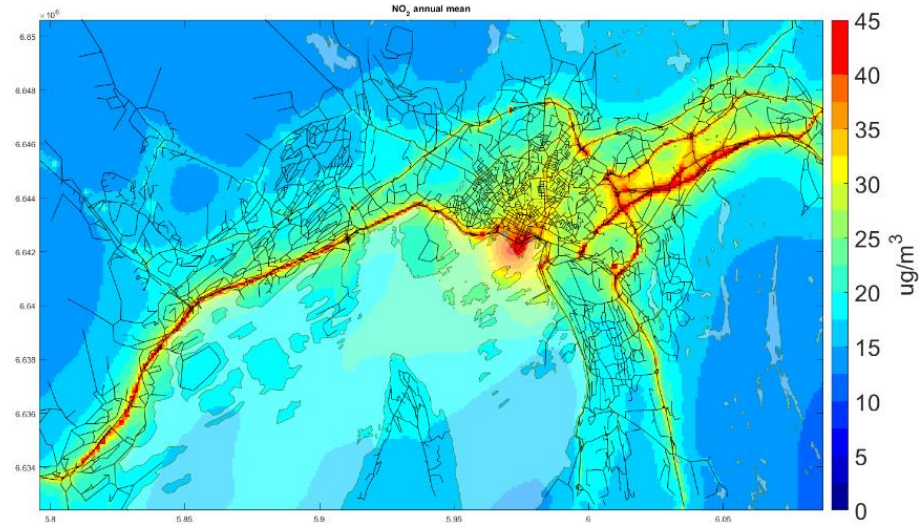
For 2014-situasjonen overskrides grenseverdien gitt i forurensningsforskriften for årsmiddel på $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ i store deler av Oslo sentrum og i veinære områder, Figur 6-2 a). Timemiddelverdien for NO_2 kan overskride $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ maksimalt 18 ganger i løpet av et år. Beregningene viser at det også er fare for overskridelser av timemiddelverdien i veinære områder, Figur 6-3 a).

Beregningene viser at det kan forventes en betydelig reduksjon i NO_2 -nivåene i store deler av Oslo-området fram mot 2022, både med hensyn til årsmiddelverdier og antall timer med timemiddelverdier over grenseverdien på $200\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dette skyldes først og fremst innfasing av nye tunge kjøretøy med Euro VI-teknologi. Disse kjøretøyene forventes å ha svært lave NO_x -utslipp sammenlignet med eldre modeller, og en innfasing av disse modellene vil gi en betydelig reduksjon i NO_x -utslippene. I beregningene er det antatt at 85 prosent av alle tunge kjøretøy har Euro VI-motorer innen 2022, mot 0 prosent i 2014.

Beregningene viser at det likevel er fare for overskridelse av grenseverdiene for NO_2 i 2022 i Oslo sentrum og langs de trafikkunge veiene (E6 i Groruddalen, Ring 3 og E18).

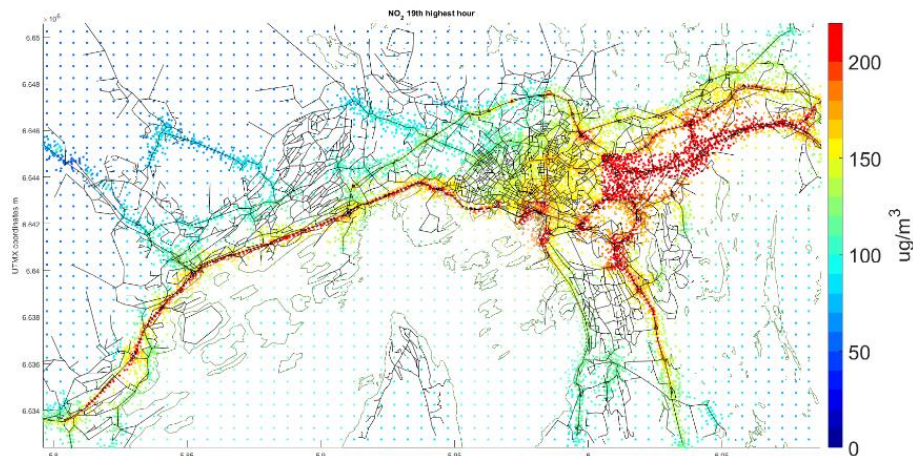


a) Dagens situasjon 2014

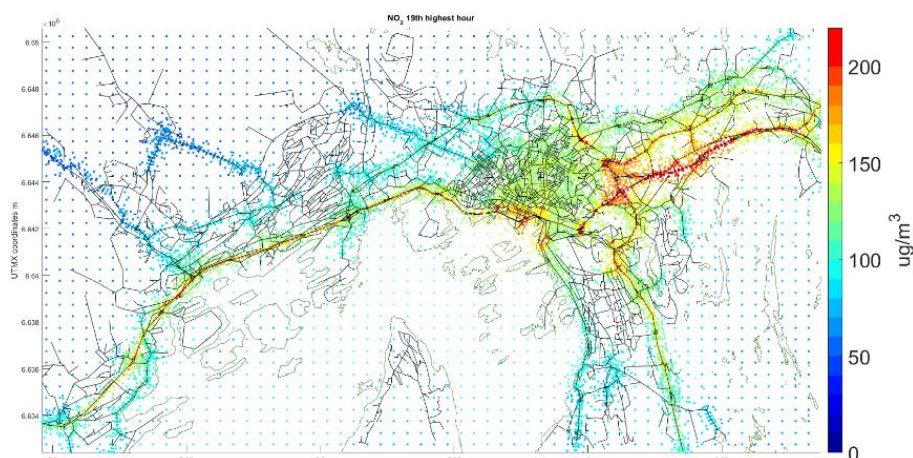


b) Referanse 2022

Figur 6-2: Figurene viser årsmiddel for NO₂ (µg/m³) i Oslo og Bærum for a) dagens situasjon (2014) og b) referanseåret 2022. Grenseverdien gitt i forurensningsforskriften for NO₂ årsmiddel er på 40 µg/m³. Områder i rødt på figurene angir steder hvor det er fare for at grenseverdien brytes.



a) Dagens situasjon 2014

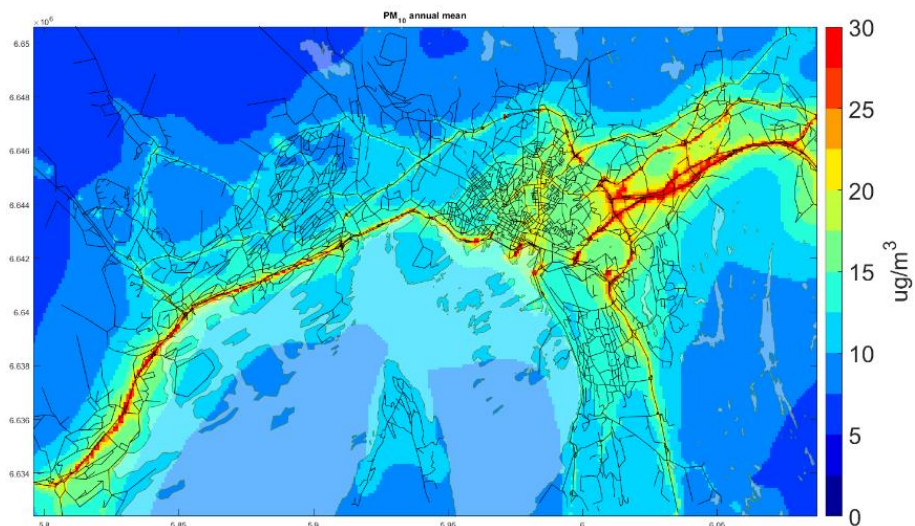


b) Referanse 2022

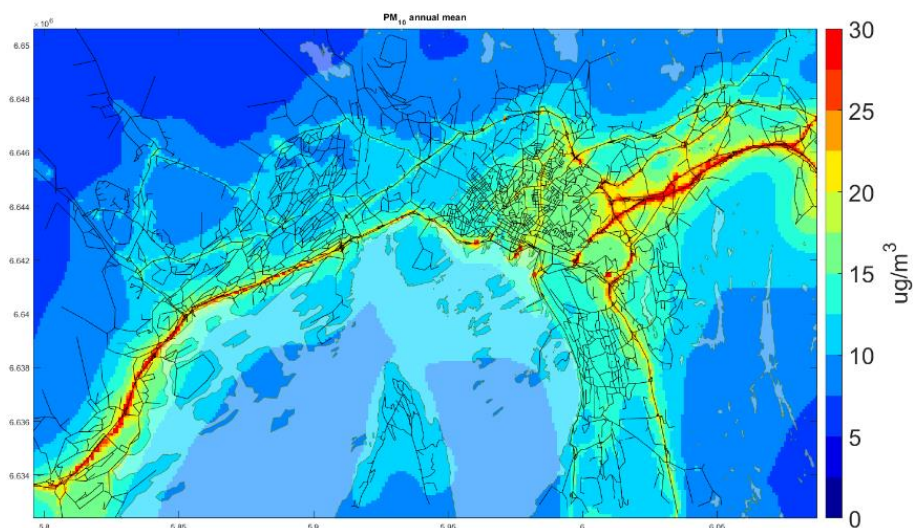
Figur 6-3: Kartene viser 19. høyeste timekonsentrasjonen for NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for a) 2014 og b) Referanseåret 2022. Timemiddelverdien for NO_2 kan overskride $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maks 18 ganger i løpet av et år. Områder i rødt på figurene angir steder hvor det er fare for at grenseverdiene for timemiddel brytes.

Figur 6-4 viser årsmiddelverdiene for PM_{10} for 2014 og Referanse2022. Døgnmiddelverdien for PM_{10} kan overskride $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maksimalt 30 ganger i løpet av et år. I områder hvor den 31. høyeste døgnmiddelverdien er høyere enn $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ overskrides grenseverdien (røde områder i figur 6-5).

Beregningene viser at det for dagens situasjon 2014 er fare for overskridelser av grenseverdiene for PM_{10} i noen områder nær hovedveier med mye trafikk og i områder nær tunnelmunninger. Beregningene viser videre at det ikke er forventet store endringer i PM_{10} -nivåene fram mot 2022.

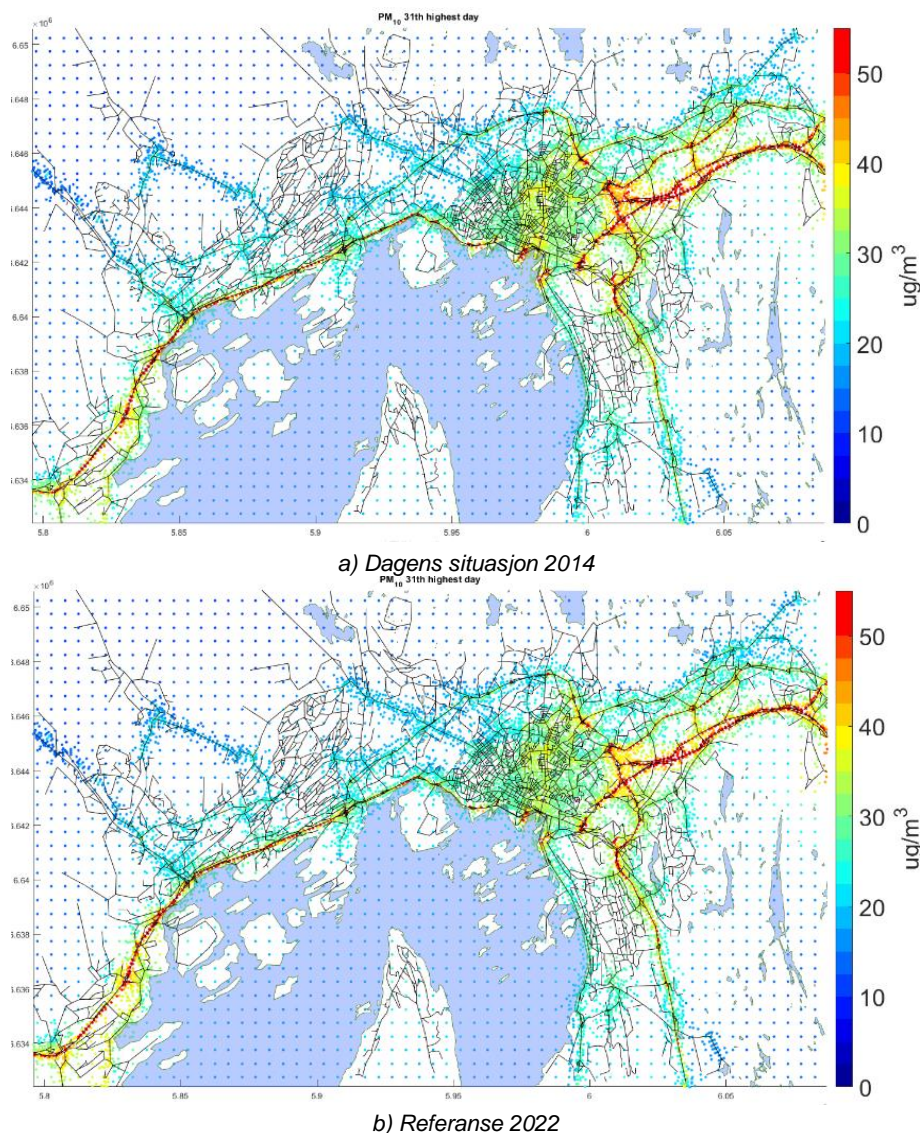


a) Dagens situasjon 2014



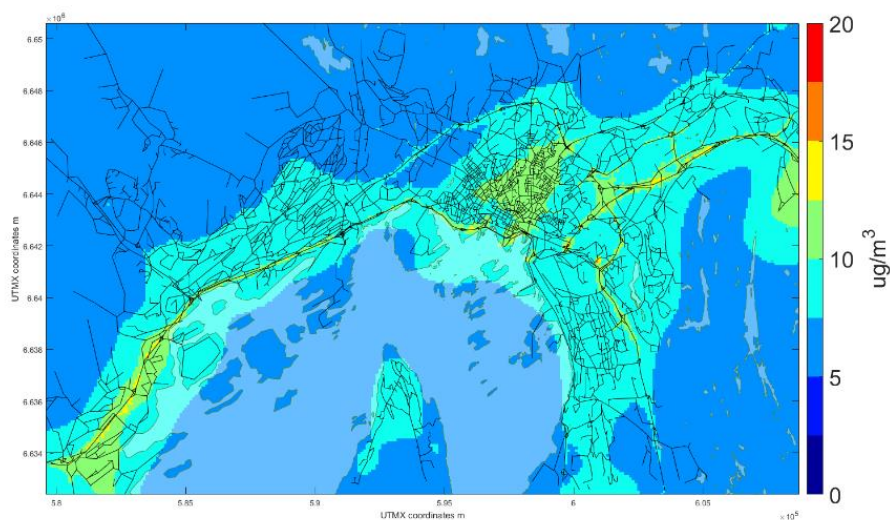
b) Referanse 2022

Figur 6-4: Kartene viser årsmiddel for PM₁₀ (µg/m³) i Oslo og Bærum for a) dagens situasjon (2014) og b) referanseåret 2022. Grenseverdien gitt i forurensningsforskriften for PM₁₀ årsmiddel er på 25 µg/m³. Områder i rødt på figurene angir steder hvor det er fare for at grenseverdien brytes.

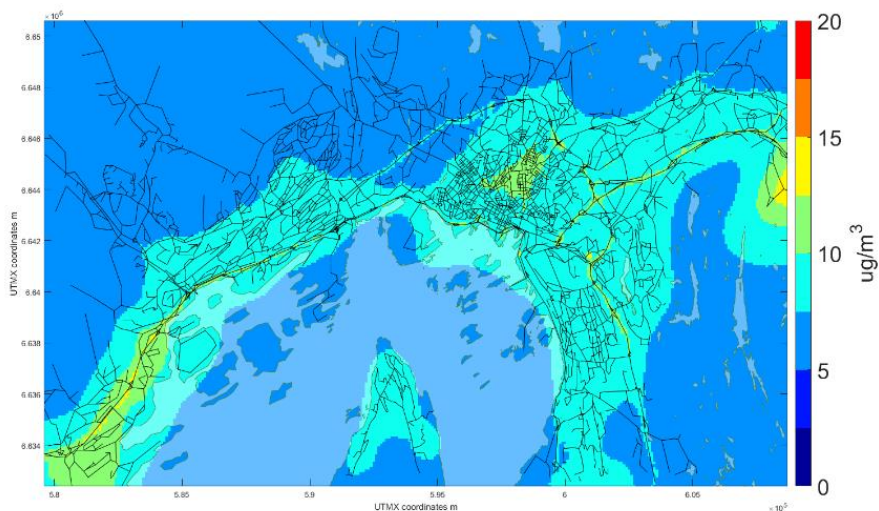


Figur 6-5: Kartene viser 31.høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen for PM₁₀ (µg/m³) for a) 2014 og b) Referanseåret 2022. Døgnmiddelverdien for PM₁₀ kan overskride 50 µg/m³ maks 30 ganger i løpet av et år. Områder i rødt på figurene angir steder hvor det er fare for at grenseverdiene for døgnmiddel brytes

Figur 6-6 viser PM_{2.5} årsmiddelkonsentrasjoner for 2014 og 2022. Beregningene viser at det ikke er fare for overskridelser av grenseverdien for årsmiddel for PM_{2.5} på 15 µg/m³.



a) Dagens situasjon 2014



b) Referanse 2022

Figur 6-6: Figurene viser årsmiddel for $P_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Oslo og Bærum for a) Dagens situasjon 2014 og b) referanseåret 2022. Grenseverdien gitt i forurensningsforskriften for $PM_{2.5}$ årsmiddel er på $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Områder i oransje og rødt på figurene angir steder hvor det er fare for at grenseverdien brytes.

6.3 Oslopakke 3 – effekt på utslipp i 2022

Det er foretatt beregninger av utslipp for NO_x , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ og CO_2 .

Utslippberegningene for de tre første komponentene er deretter benyttet til å beregne konsentrasjonen av NO_2 , PM_{10} og $\text{PM}_{2.5}$ i luften ved bakken.

6.3.1 Utslipp av NO_x

Tabell 6-1 viser beregnede NO_x -utslipp fra ulike sektorer for henholdsvis 2014, Referanse 2022, samt for 2022 etter innføring av Oslopakke 3 (Tiltak2022).

Det forventes kraftig reduksjon i NO_x-utslippene fra 2014 til 2022, selv uten innføring av tiltak. Dette skyldes, som nevnt tidligere, innfasing av nye tunge kjøretøy med lavere NO_x-utslipp (Euro VI). Beregningene viser at NO_x-utslippene forventes å reduseres med cirka 56 prosent fra 2014 til 2022.

Tabell 6-1: Beregnede NO_x-utslipp (tonn/år) for henholdsvis 2014, Referanse2022 og Tiltak2022 (etter innføring av Oslopakke 3). Tallene er avrundet.

Kilder	Dagens situasjon 2014	Referanse 2022	Tiltak 2022
Trafikk eksos	6600	2260	1850
Vedfyring	30	30	30
Skip og havn	760	830	830
Andre kilder	710	710	710
Totalt	8100	3830	3420

Revidert Oslopakke 3-avtale med miljø- og tidsdifferensierte takster og nye bomsnitt vil gi ytterligere reduksjoner i de totale NO_x-utslippene. For 2022 vil avtalen gi en reduksjon i utslipp fra trafikken på 18 prosent i forhold til referansesituasjonen. Det bidrar til en reduksjon i totale utslipp på cirka 11 prosent.

Reduksjonen i utslippet skyldes at revidert Oslopakke 3 gir en endret bilpark med færre eldre tunge kjøretøy og færre lette kjøretøy med dieselmotor. I tillegg gir tiltaket en trafikkreduksjon, spesielt over de nye bomsnittene ved kommunegrensene i sør og nordøst, jf. avsnitt 4.2.

6.3.2 Utslipp av svevestøv (PM₁₀ og PM_{2.5})

Innføring av miljø- og tidsdifferensierte takster vil i liten grad påvirke totale utslipp av svevestøv, fordi trafikk kun er en av mange kilder til svevestøv og det kreves større trafikkreduksjon for å gi vesentlig effekt. Tabell 6-2 viser beregnede utslipp av PM₁₀ for 2014, referanse2022 og tiltak 2022. Revidert Oslopakke 3-avtale vil gi en reduksjon i PM₁₀- utslippene fra trafikken med cirka 5 prosent relativt til referanse i 2022, men effekten på de totale PM₁₀-utslippene er liten (ca. 2 prosent).

Tiltaket gir en relativ liten endring i PM₁₀-utslippene fra trafikk, fordi veistøv er det dominerende bidraget til utslippene. Selv om en endring i bilparken, som følge av Oslopakke 3, vil gi endring i eksos-utslippene er veistøvproduksjonen mer avhengig av piggdekkbruk, hastighet og trafikkarbeid enn kjøretøy-teknologi. Fram mot 2022 vil eksos-utslippene for PM gå ned, men pga. en forventet svak trafikkøkning øker veistøvbidraget. Det er grunnen til at beregnet utslipp fra trafikk for referanse i 2022 blir lik beregnet utslipp i 2014.

Tabell 6-2: Beregnede PM₁₀-utslipp (tonn/år) for henholdsvis 2014, Referanse2022 og Tiltak2022 (etter innføring av Oslopakke 3). Tallene er avrundet.

Kilder	Dagens situasjon 2014	Referanse 2022	Tiltak 2022
Trafikk veistøv og eksos	940	940	890
Vedfyring	550	590	590
Skip og havn	20	20	20
Andre kilder	570	570	570
Totalt	2080	2120	2070

Tabell 6-3 viser beregnede utslipp av PM_{2.5} for 2014, referanse i 2022 og tiltak i 2022. Revidert Osloapakke 3-avtale vil gi en reduksjon i PM_{2.5} utslippene fra trafikk på cirka 7 prosent, men siden trafikkbidraget er relativt lite vil endringen i totalutslippene være marginale (under 1 prosent). Sammenlignet med PM₁₀ utgjør eksos en større andel av trafikktutslippet relativt sett, men totalt utgjør trafikkbidraget en mindre andel av de totale PM_{2.5} utslippene.

Tabell 6-3: Beregnede PM_{2.5}-utslipp (tonn/år) for henholdsvis 2014, Referanse2022 og Tiltak2022 (etter revidert Osloapakke 3-avtale). Tallene er avrundet.

Kilder	Dagens situasjon 2014	Referanse 2022	Tiltak 2022
Trafikk veistøv og eksos	180	150	140
Vedfyring	550	590	590
Skip og havn	20	20	20
Andre kilder	570	570	570
Totalt	1320	1330	1320

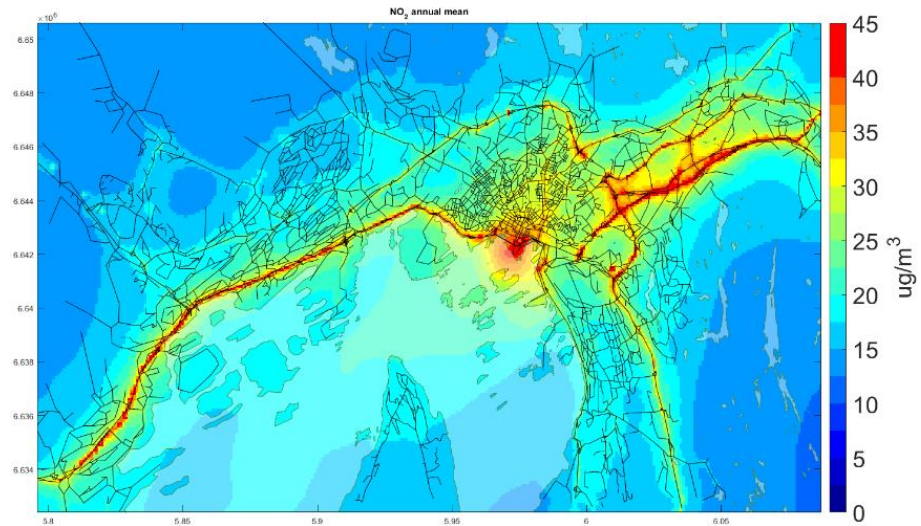
6.4 Osloapakke 3 – effekt på luftkvalitet

6.4.1 NO₂-konsentrasjoner og eksponering

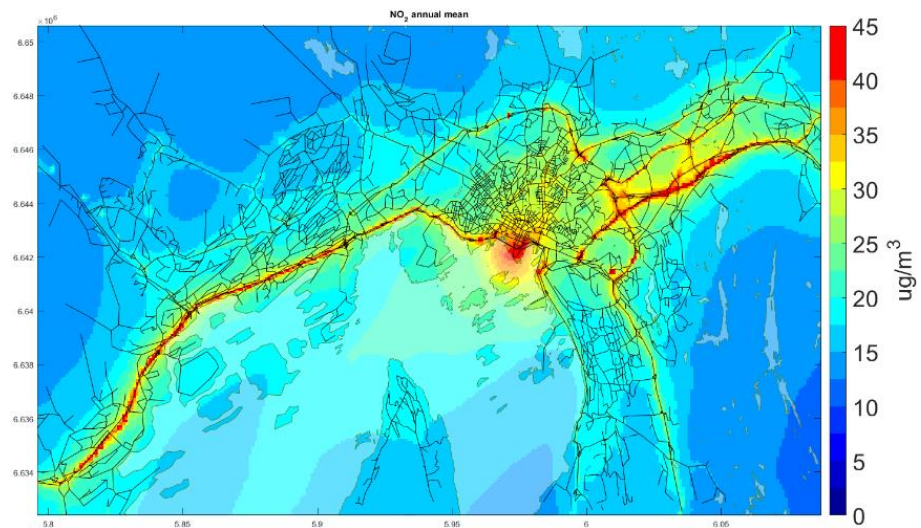
Beregnet årsmiddelverdi for NO₂ er vist i Figur 6-7 for henholdsvis Referanse2022 og Tiltak2022. Forventet prosentvis reduksjon i årsmiddelverdi som følge av innføring av miljø- og tidsdifferensierte takster i Osloapakke 3 er vist i figur 6-8.

Områder hvor det forventes høye NO₂-konsentrasjoner fra trafikk i 2022 uten tiltak, får god reduksjon og viser at tiltaket er effektivt. Beregningene viser at Osloapakke 3 vil gi reduksjoner i årsmiddelverdien på cirka 10-15 prosent i trafikknære områder

langs E6 nordøstover og sørover. Dette kan sees som effekt av de to nye bomsnittene på kommunegrensen som gir mest trafikkreduksjon i disse områdene både for tunge og lette kjøretøy, se figur 6-9.

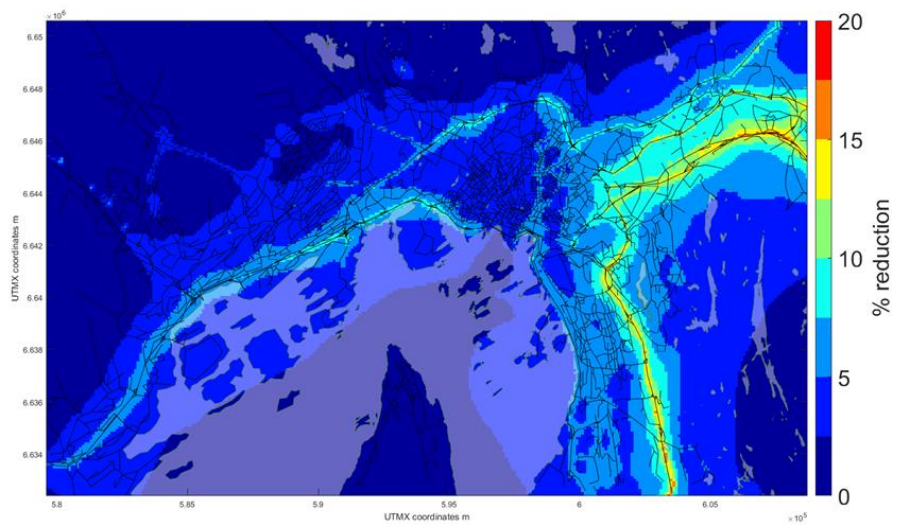


a) Referanse2022

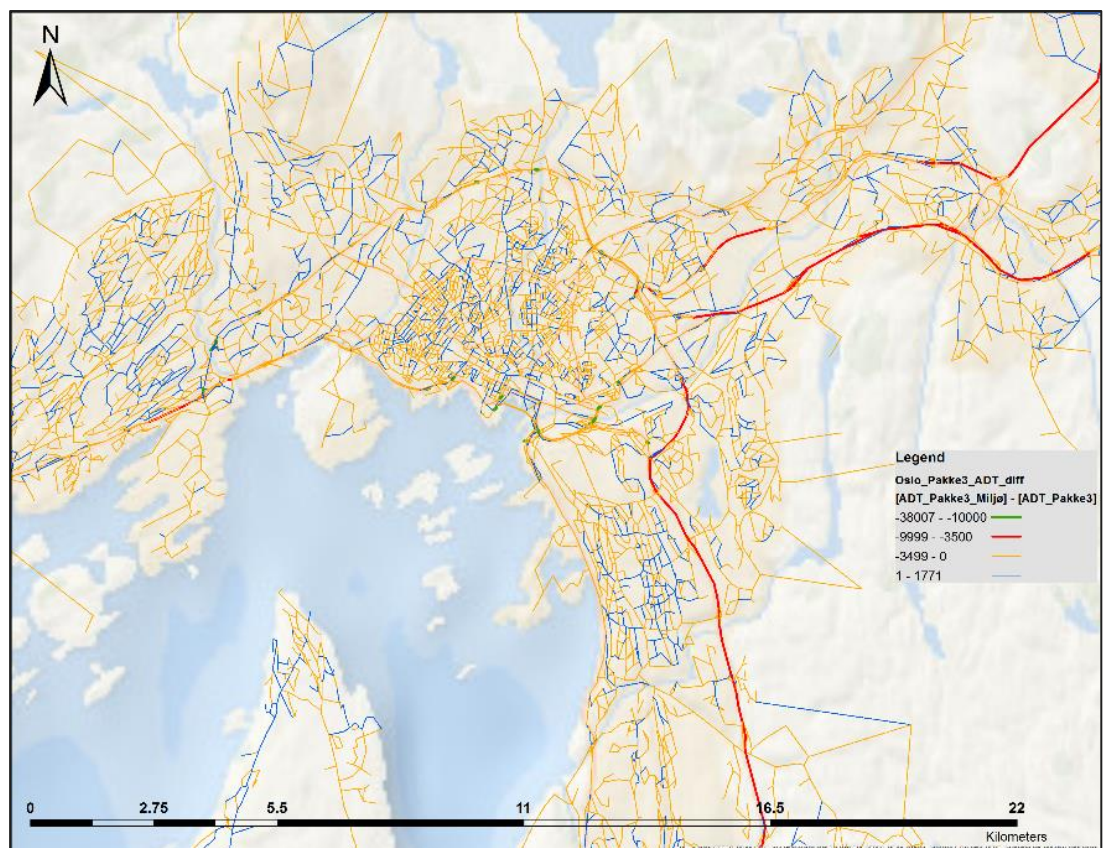


b) Tiltak 2022

Figur 6-7: Beregnet årsmiddel for NO₂ (µg/m³) for henholdsvis a) Referanse 2022 og b) Tiltak 2022. I områder markert med rødt forventes grenseverdien å bli overskredet.



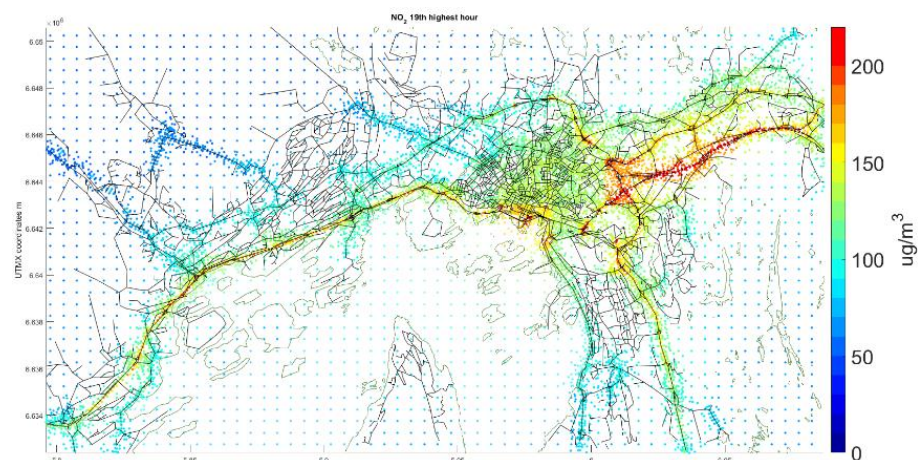
Figur 6-8: Prosentvis reduksjon i NO₂ årsmiddelverdier mellom Referanse 2022 og Tiltak 2022



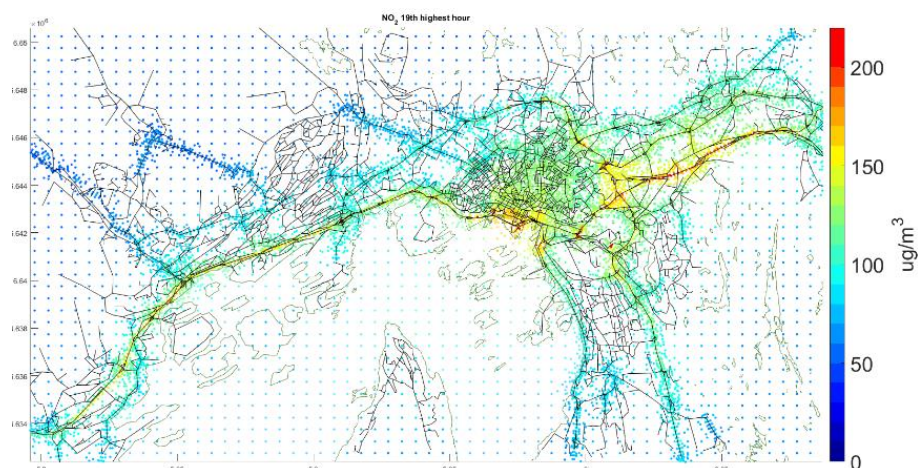
Figur 6-9: Endring i trafikkmengde (Årsdøgntrafikk, ÅDT) på veier i Oslo-området med revidert Oslopakke 3 i forhold til referansesituasjonen. Grønt < -10000, rødt -9999 - -3500, gult -3499-0, blått > 0

Figur 6-10 viser effekten av revidert Oslopakke 3 på den 19. høyeste timeverdien for NO₂. Lovverket tillater at timemiddelkonsentrasjonen kan være over 200 µg/m³ 18 ganger i løpet av et år, dvs at hvis den 19. høyeste timemiddelkonsentrasjonen er over 200 µg/m³ er grenseverdien overskredet. Beregningene viser at revidert

Oslopakke 3 vil begrense områdene hvor det er fare for overskridelser av timeverdien for NO₂.



a) Referanse2022



b) Tiltak 2022

Figur 6-10: Kartene viser den 19. høyeste timemiddelkonsentrasjonen for NO₂ (µg/m³) for henholdsvis a) Referanse2022 og b) Tiltak2022. Forskriften tillater 18 timer med timeverdier over 200µg/m³. I områder markert med rødt forventes grenseverdien å bli overskredet.

Antall personer som er bosatt i områder der det forventes overskridelser av grenseverdiene for NO₂ er vist i tabell 6-4. Beregningene viser at revidert Oslopakke 3 reduserer antall personer i Oslo som bor i områder med årsmiddel over 40 µg/m³ med cirka 70 prosent.

Som nevnt tidligere kan årsmiddelværdier typisk variere med 3 – 10 µg/m³ fra ett år til et annet på en målestasjon som følge av ulike meteorologiske forhold. Dette betyr at antall eksponerte vil kunne variere mye fra år til år.

Revidert Oslopakke 3-avtale vil uansett gi en vesentlig reduksjon i antall eksponerte i 2022, men effekten vil mest sannsynlig ikke være tilstrekkelig til at man i 2022 overholder grenseverdikravene alle steder i byen, særlig dersom været blir krevende.

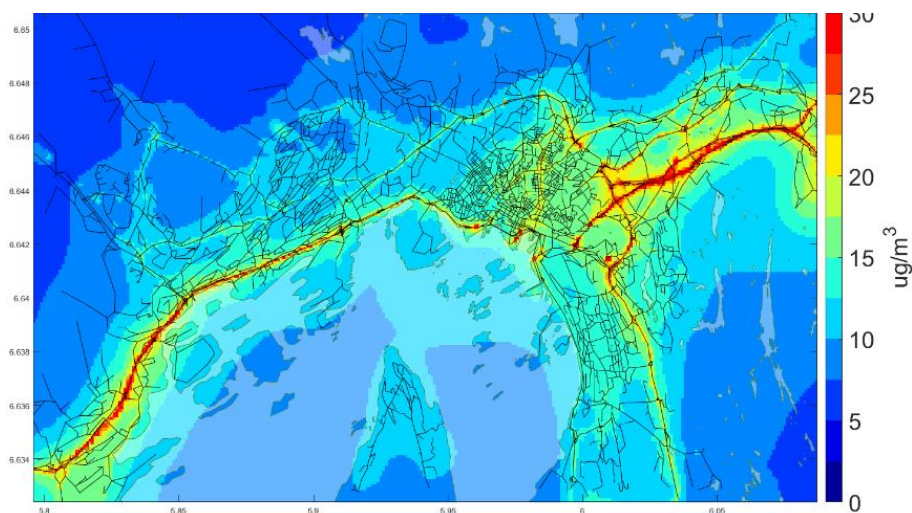
Tabell 6-4: Antall personer i Oslo og Bærum som forventes å bo i områder med NO₂-nivåer over grenseverdiene gitt i forurensningsforskriften for 2014, Referanse 2022 og Tiltak 2022.

Tiltak	Antall personer som eksponeres for årsmiddel over grenseverdien			Antall personer som eksponeres for timemiddel over grenseverdien		
	Oslo	Bærum	Totalt	Oslo	Bærum	Totalt
Dagens situasjon 2014	216 500	4 900	221 400	56 400	2 300	58 700
Referanse 2022	2 300	700	3 000	200	0	200
Tiltak 2022	700	200	900	<10	0	<10

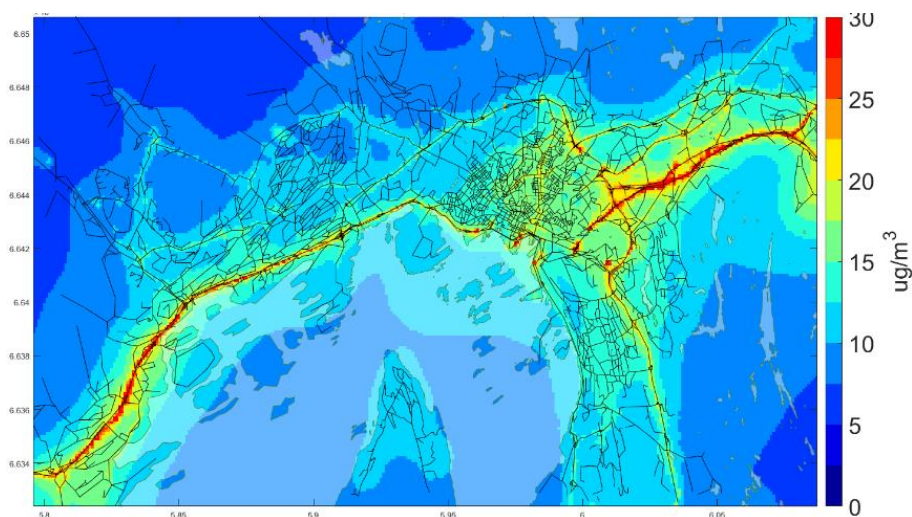
6.4.2 Svevestøv (PM₁₀, PM_{2.5}) og eksponering

Beregningresultatene for årsmidler av PM₁₀ for henholdsvis Referanse 2022 og Tiltak 2022, er vist i Figur 6-11. Grenseverdien for PM₁₀ årsmidler ble skjerpet fra og med 1. januar 2016 og er nå satt til 25 µg/m³. Beregningene viser at det er overskridelser av den nye grenseverdien i noen områder nær hovedveiene med høy trafikk.

I Figur 6-12 vises prosentvis reduksjon i årsmiddelverdien som forventes som følge av tiltakene i Oslopakke 3. Tiltakene gir størst reduksjoner i årsmiddelverdien for PM₁₀ i trafikknære områder langs E6 nordover og sørover, igjen først og fremst pga. at det er størst trafikkreduksjon langs denne akse.

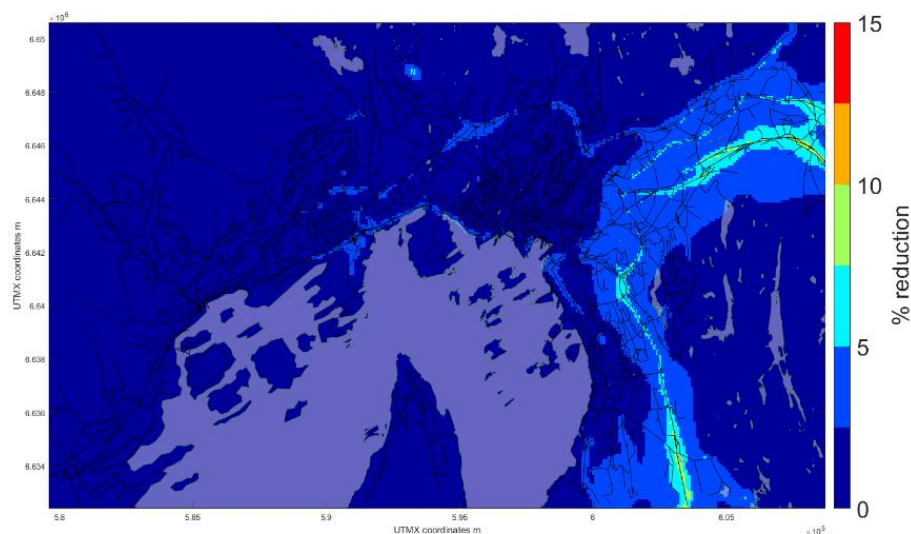


a) Årsmiddel - Referanse2022



b) Årsmiddel - Tiltak2022

Figur 6-11: Kartene viser årsmiddel for PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Oslo og Bærum for a) Referanse 2022 og b) Tiltak 2022. Grenseverdien gitt i forurensningsforskriften for PM_{10} årsmiddel er på $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Områder i rødt på figurene angir steder hvor det er fare for at grenseverdien brytes



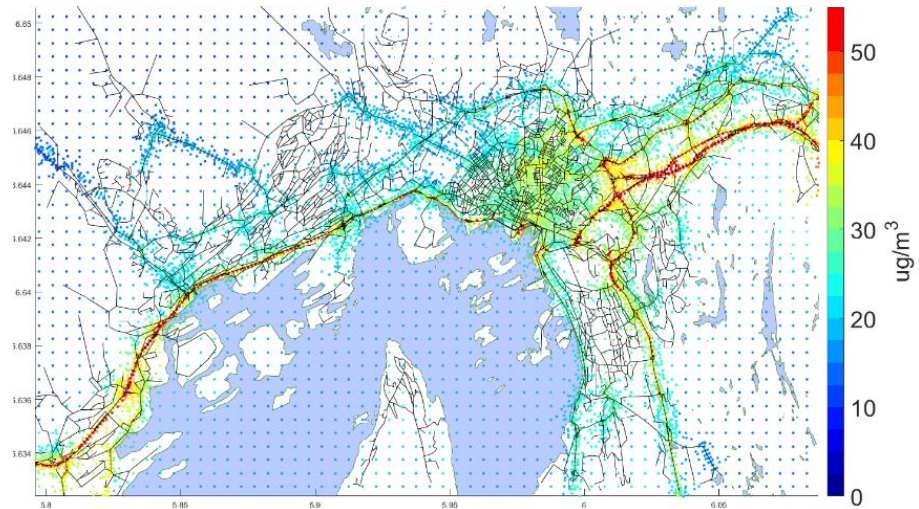
Figur 6-12: Prosentvis reduksjon i årsmiddelverdien for PM₁₀ mellom Referanse2022 og Tiltak 2022

Beregningsresultatene i forhold til forskriftens krav til døgnmiddel for PM₁₀, er vist i figur 6-13. Siden forskriftens krav til døgnmiddel for PM₁₀ tillater 30 døgn med overskridelser av grenseverdien på 50 µg/m³, vises den 31. høyeste døgnkonsentrasjonen av PM₁₀.

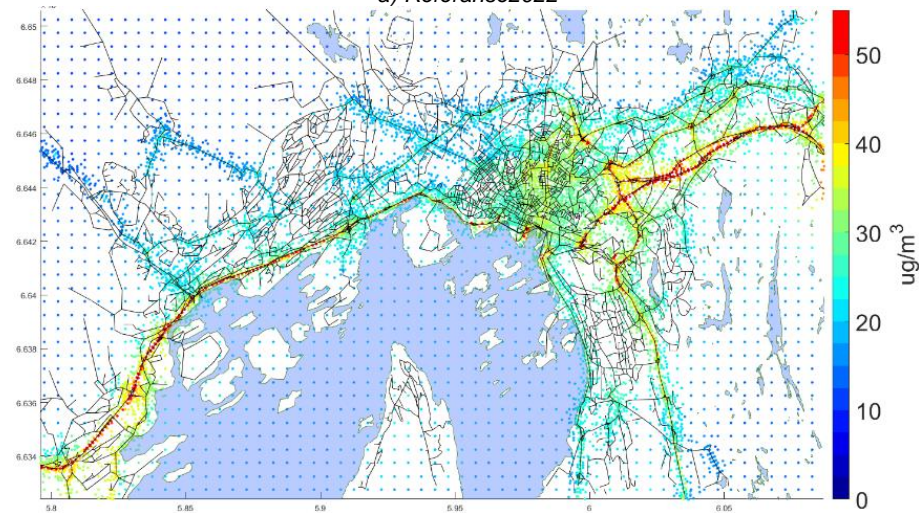
Antall personer som er bosatt i områder der det er beregnet overskridelser av grenseverdiene for PM₁₀ er vist i tabell 6-5. Beregningene viser at revidert Oslopakke 3 reduserer antall personer i Oslo som bor i områder med PM₁₀-konsentrasjoner over gjeldende grenseverdier.

Tabell 6-5: Antall personer i Oslo og Bærum som forventes å bo i områder med PM₁₀-nivåer over grenseverdiene gitt i forurensningsforskriften for 2014, Referanse 2022 og Tiltak 2022

Tiltak	Antall personer som eksponeres for årsmiddel over gjeldende grenseverdi*			Antall personer som eksponeres for døgnmiddel over gjeldende grenseverdi*		
	Oslo	Bærum	Totalt	Oslo	Bærum	Totalt
Dagens situasjon 2014	3 000	400	3 400	14 300	2300	16 600
Referanse 2022	2 700	400	3 100	14 800	2100	16 900
Tiltak 2022	1 800	300	2 100	12 400	1500	13 900



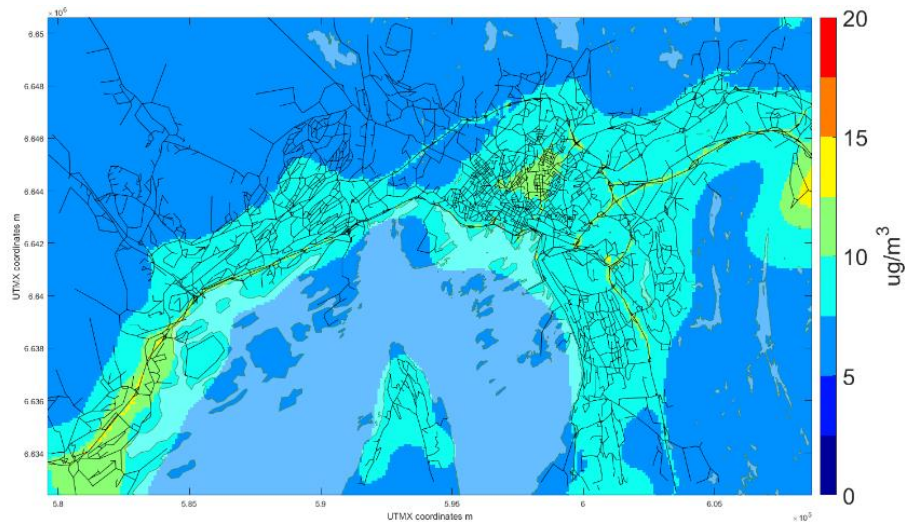
a) Referanse2022



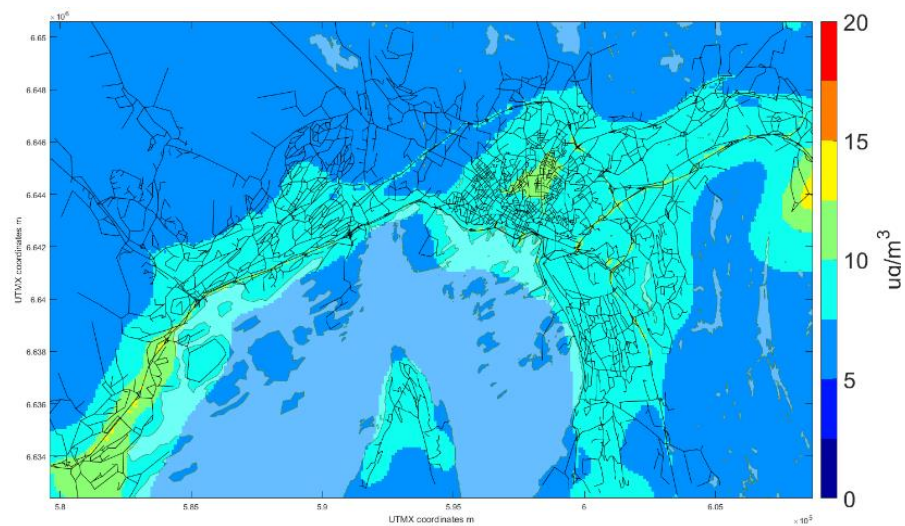
b) Tiltak 2022

Figur 6-13: Kartene viser 31.høyeste døgnmiddelkonsentrasjonen for PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) for a) Referanse 2022 og b) Tiltak 2022. Døgnmiddelverdien for PM_{10} kan overskride $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ maks 30 ganger i løpet av et år. Områder i rødt på figurene angir steder hvor det er fare for at grenseverdiene for døgnmiddel brytes

Beregnete årsmiddelkonsentrasjoner for $PM_{2,5}$ er vist i Figur 6-14. Tiltaket har minimal effekt på $PM_{2,5}$. Dette er som forventet siden eksos bidrar lite til de totale utslippene og $PM_{2,5}$ konsentrasjonene i Oslo. Det forventes at grenseverdien for årsmiddel på $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ vil bli overholdt i 2022.



a) Referanse 2022



b) Tiltak 2022

Figur 6-14: Kartene viser årsmiddel for $P_{2.5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) i Oslo og Bærum for a) Referanse 2022 og b) Tiltak 2022. Grenseverdien gitt i forurensningsforskriften for PM_{10} årsmiddel er på $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Områder i rødt på figurene angir steder hvor det er fare for at grenseverdien brytes.

6.5 Klimagassutslipp

Tabell 6-6 viser beregnede utslipp av CO_2 for 2014, referanse i 2022 og tiltak i 2022. Miljødifferensiering gir en overgang fra dieselbiler til bensinbiler, hybridbiler og nullutslippsbiler. Bensinbiler har noe høyere klimagassutslipp enn dieselbiler, hybrider vil normalt ha et noe lavere klimagassutslipp, mens nullutslippsbiler ikke har utslipp. Beregningene viser at revidert Oslopakke 3-avtale vil bidra til en reduksjon i CO_2 -utslippene fra trafikk på cirka 12 prosent relativt til referanse i 2022. I forhold til dagens utslipp (2014-tall), vil nedgangen være på 17 prosent.

Tabell 6-6: Beregnede CO₂-utslipp (tonn/år) for henholdsvis referansesituasjonene og de tre konseptene for lavutslippssoner som er vurdert her. Tallene er avrundet.

Kilder	Dagens situasjon 2014	Referanse 2022	Tiltak 2022
Trafikk eksos (1000 tonn)	1460	1370	1210

6.6 Oppsummering

Innfasing av nyere kjøretøy, spesielt tunge kjøretøy med Euro VI teknologi fram mot 2022 vil gi betydelig utslippsreduksjon for NO_x og betydelig reduksjon i NO₂-konsentrasjonene i store deler av Oslo. Likevel forventes det i 2022 overskridelser av grenseverdiene for NO₂ langs trafikkunge veier (E6 i Groruddalen, Ulven, Ring 3 og langs E18 vestover), samt i områdene rundt Oslo Havn og ved tunnelmunninger.

Innføring av miljø- og tidsdifferensiert trafikantbetaling og nye bomsnitt vil bidra til en ytterligere reduksjon i NO₂-konsentrasjonene, spesielt i områder langs E6 i Groruddalen og sørover som følge av nye bomsnitt ved kommunegrensen mot Romerike og Follo, men også langs E18 i vest. Antall personer som i 2022 bor i områder med overskridelser for NO₂ reduseres fra 3000 i Referanse 2022 til 900 personer i Tiltak 2022, en nedgang på 70 prosent som følge av endret takstsystem.

NO₂-konsentrasjonen og den romlige fordelingen av disse, samt antall eksponerte, vil variere fra år til år på grunn av variasjoner i meteorologi, men tiltaket vil uansett gi en betydelig reduksjon.

Tiltaket vil gi noe reduksjon i årsmiddelet for PM₁₀ i de områdene hvor tiltaket gir mest trafikkreduksjon, dvs. langs E6 i nordøstover og sørover, men vil ha svært liten effekt for PM_{2.5}-nivåene.

Tiltaket vil gi en reduksjon i CO₂-utslippet fra trafikken på 12 prosent sammenlignet med Referanse 2022. Sammenlignet med dagens situasjon (2014) er reduksjonen beregnet til 17 prosent.

7 Verdiskapingseffekt

Større arbeidsmarkeder gir økt verdiskaping per sysselsatt. Samferdselstiltak påvirker arbeidsmarkedenes utstrekning, og vil dermed ha produktivitetseffekter. Slike ringvirkninger, eller mernytte som det også kalles, er ikke inkludert i tradisjonelle nyttekostnadsanalyser. Disse effektene er normalt sterkest i tettbygde strøk og byområder, og det er derfor viktig å inkludere disse i en samfunnsøkonomisk analyse av de omfattende tiltakene for et bedre transportsystem i Oslo og Akershus som revidert Oslopakke 3 utgjør.

Avtalen om revidert Oslopakke 3 vil gi betydelige forbedringer i kollektivtrafikken slik at T-bane, buss og trikk vil gå raskere og hyppigere sammenliknet med referansesituasjonen. For biltrafikk er bildet todelt. Avtalen innfører flere bomsnitt og høyere bomtakster, noe som isolert sett er negativt for produktiviteten. Bompenger fungerer som en barriere for reisende, og gjør det mindre attraktivt å pendle. Samtidig vil trafikantbetalingen i Oslopakke 3 virke dempende på trafikken, noe som gir mindre kø. Reisetiden blir altså redusert ved innføring av økte bomavgifter.

Dette forsterkes også ved at trafikantbetalingen legges om med tids- (og miljø-) differensierte takster. Det gjør det enda dyrere å kjøre i rushperioden, altså når flest kjører for å komme til jobb. På den andre siden blir fremkommelighetsgevinsten større, fordi avvisningen av trafikk blir størst når trengselen på veiene er størst.

I referansealternativet vil det bli kapasitetsutfordringer på veiene uten sterkere bilbegrensende tiltak enn vi har i dag. Dette vil føre til mer kø og lavere gjennomsnittshastigheter, men man slipper den økte trafikantbetalingen. Samtidig vil manglende investeringer i kollektivtrafikken føre til dårligere tilbud enn ved gjennomføring av revidert avtale Oslopakke 3.

Oslo er Norges økonomiske vekstmotor, med en verdiskaping per sysselsatt som ligger mer enn 20 prosent over landsgjennomsnittet (se blant annet Berge og Zahirovic (2013)). Det er to årsaker til at sysselsatte i Oslo er mer produktive enn andre steder i landet. Den ene er næringssammensetningen, hvor Oslo har større

andel næringer med høy verdiskaping.¹⁰ Den andre årsaken er at størrelsen på arbeidsmarkedet påvirker produktiviteten.

På grunn av sammenhengen mellom arbeidsmarkedets størrelse og produktivitet er det forventet at tiltak i samferdselssektoren i Oslo-regionen vil kunne gi betydelige effekter på verdiskapingen. I områder der man påvirkes lite av økt trafikantbetaling, vil effekten på kollektivtrafikk og reisetid dominere. Der forventes det positiv effekt på produktiviteten. Bildet er mindre klart der mange reiser passerer bomsnittene, altså nærmere Oslo og i Oslo.

Analyser av produktivitetseffekter av revidert Oslopakke 3 viser økt verdiskaping på 3,9 milliarder kroner årlig fra 2036 sammenliknet med referansealternativet. Nåverdien av produktivetsgevinstene ved gjennomføring av tiltakspakken beløper seg til 51 milliarder kroner over 20 år. Dette er betydelige beløp, men det er mulig de reelle effektene er enda høyere. Dette drøftes i kapittel 7.2.

7.1 Kort om produktivitetseffekter av samferdselstiltak

Nyere forskning viser en tydelig positiv sammenheng mellom tetthet av økonomisk aktivitet og produktivitet (se for eksempel Duranton og Puga (2004)). At størrelsen på arbeidsmarkedene påvirker produktiviteten forklares med tre mekanismer; deling, læring og samsvar.

Deling av markedet for varer og tjenester vil kunne gi økt produktivitet. I områder med høy tetthet, eller agglomerasjon som er den faglige betegnelsen, forventes det at bedriftene får tilgang til et variert sett med varer og tjenester, og at markedene blir mer velfungerende. Dessuten vil økonomiske aktører ha en fordel av å lokalisere seg sammen i områder hvor man har tilgang til et offentlig gode. En tredje effekt er at bedrifter kan få produktivetsgevinster ved å dele et arbeidsmarked. Det gir mulighet til gevinst av mer spesialisert kompetanse, samt at man deler risiko dersom etterspørselen fluktuerer.

Læringen og akkumuleringen av kunnskap vil skje raskere i områder hvor tettheten av økonomisk aktivitet er høy. Slike områder vil være attraktive for bedrifter i etableringsfasen. Høy etableringstakt vil føre til sterkere innovasjonstakt og produktivetsvekst. I agglomerasjoner vil det også være lettere å få avkastning på investering i spesialisert kunnskap, noe som vil stimulere flere til å skaffe seg spisskompetanse. Dette gir en gunstig dynamikk som vil øke takten i produktivetsutviklingen. I tillegg vil spredningen av idéer og kunnskap skje raskere i en sterk agglomerasjon. Til sammen vil dette gi en gunstig effekt på produktiviteten primært gjennom økt humankapital, som den enkelte bedrift eller sysselsatt ikke tar hensyn til i sine avgjørelser. Innenfor økonomien kaller vi dette

¹⁰ I SSBs fylkesfordelte nasjonalregnskap er det korrigeret for såkalte hovedkontoreffekten. Tallene for Oslo gjelder kun verdiskapingen for de som faktisk jobber i Oslo.

en eksternalitet – en effekt som markedet ikke fanger opp, og som kan begrunne offentlig inngripen, for eksempel gjennom økte infrastrukturinvesteringer.

I et større arbeidsmarked vil det være lettere å oppnå samsvar mellom hva arbeidstagere kan tilby av kompetanse og bedriftenes behov. Produktivitetsgevinster kan dermed oppstå ved at arbeidstagere får utnyttet sin kompetanse godt, samtidig som bedriftene unngår å måtte bruke mye ressurser til opplæring av de ansatte. Et større arbeidsmarked kan også gi et mer velfungerende arbeidsmarked.

Deling, læring og samsvar representerer ulike mekanismer som forklarer hvorfor områder med en høy grad av agglomerasjon i gjennomsnitt har en høyere produktivitet enn områder med en lav grad av agglomerasjon.

For å tallfeste agglomerasjonseffekter burde vi helst hatt indikatorer som gjorde oss i stand til å identifisere forskjeller i graden av deling, læring og samsvar mellom ulike områder. En enklere tilnærming er å benytte indikatorer som måler økonomisk tetthet direkte. Indikatorer av denne typen vil kunne vise et områdes grad av agglomerasjon i forhold til andre områder, og om forskjellene i agglomerasjon samvarierer med forskjeller i produktivitet. Trafikkmodellresultater kombinert med informasjon om bosted, arbeidssted og lønn, gjør analyser av dette mulig. Det er tilnærmingen som er brukt i denne analysen.

7.2 Effekter av Oslopakke 3

Revidert avtale Oslopakke 3 betyr store endringer i trafikksituasjonen i Oslo-regionen i 2036, sammenliknet med referansesituasjonen. I referansealternativet vil det ikke være bilbegrensende tiltak som økte og tidsdifferensierte bomtakster. Overgang til kollektiv vil være lavere på grunn av lite investeringer og kapasitetsbegrensninger. Betydelig befolkningsvekst vil føre til mer køer på veiene, spesielt i rushperioden, som igjen fører til at pendling blir mindre attraktivt i referansealternativet. Dette er negativt for produktiviteten ettersom arbeidsmarkedet krymper når reisetiden blir lengre. I referansealternativet vil også kollektivtrafikken gå tregere. I analysen er det forutsatt at buss, T-bane og trikk vil redusere hastigheten mellom 10 og 15 prosent sammenliknet med dagens hastighet. Lengre reisetid både for bil og kollektivtrafikk vil være negativt for produktiviteten i referansealternativet.

Dersom revidert Oslopakke 3 realiseres som planlagt, vil situasjonen i 2036 være annerledes. Økte og tidsdifferensierte bomtakster vil ha to motstridende effekter på produktiviteten. På den ene siden vil økt trafikantbetaling være negativt for arbeidsmarkedets funksjon, fordi det vil fungere som en barriere for flyt av arbeidskraft internt i regionen. Denne effekten vil påvirke områder der bosatte og sysselsatte passerer bomringen på jobbreisen. Effekten vil være større jo større bilandelen av reisene er.

Samtidig vil økte bomtakster føre til færre biler på veien, som igjen vil gi mindre kø og bedre flyt i trafikken. Siden bomtakstene blir høyest i rushperioden, vil effekten på fremkommeligheten være størst da. Reisetiden for de som benytter bil til og fra

arbeid, blir derfor redusert sammenliknet med referansealternativet med revidert Oslopakke 3. Det vil være positivt for produktiviteten. Størrelsen på disse effektene vil variere med tid på døgnet og hvor reisen foregår.

Kollektivdelen av den nye avtalen vil utvilsomt gi positiv effekt på produktiviteten i forhold til referansesituasjonen. Mindre trafikkarbeid med bil vil gi bedre flyt for busstrafikken. Ny T-banetunnel med nye stasjoner i sentrum og ny linje til Fornebu og baneløsning for Nedre Romerike vil gi en betydelig gevinst for reisende. Ny T-banetunnel betyr ikke bare at flere vil ha T-banestasjon innen rekkevidde fra bo- eller arbeidssted, det betyr også økt kapasitet med flere avganger i hele linjenettet. Høyere nivå på vedlikehold og utskifting vil gi høyere hastighet for både T-bane, trikk og buss i 2036 sammenliknet med referansealternativet. Summen av dette blir kortere reisetid og bedre komfort for kollektivreisende som reduserer deres opplevde reisebelastning. Det bedrer produktiviteten.

7.3 Resultater

Resultater av økonomiske modeller hviler tungt på forutsetningene. En svært viktig forutsetning for beregning av effektene av avtalen om revidert Oslopakke 3 er hvor stor kollektivandelen blir. Med økt trafikantbetaling og sterkt forbedret kollektivtilbud, vil flere kollektivreisende føre til økt produktivitet sammenliknet med en situasjon hvor flere bruker bilen.

Resultatene viser positive produktivitetseffekter sammenliknet med referansealternativet. Den nye avtalen er beregnet til å gi en økning i verdiskapingen på 3,9 milliarder kroner årlig fra 2036, sammenliknet med referansealternativet. Nåverdien, beregnet over 20 år med 4,5 prosent rente,¹¹ er om lag 51 milliarder kroner målt i dagens kroneverdi.

Analysene viser at det er størst gevinster der det skjer betydelige forbedringer i kollektivtilbud, som langs Fornebubanen, og bedre fremkommelighet som følge av tidsdifferensierte bomtakster. I referansealternativet vil det være dårligere kollektivtilbud og mer kø i sentrale deler av regionen.

¹¹ Rentenivå er satt noe høyere enn normalt i nyttekostnadsanalyser av trafikkinvesteringer og beregningsperioden er kortere. Begge deler reflekterer høyere usikkerhet i analyser av produktivitetseffekter av trafikkinfrastruktur som følge av at dette er et område der det er gjort mindre forskning.

Tabell 7-1 Verdiskapingseffekter av Oslopakke 3 for regionene i Oslo og Akershus, samt deler av de omkringliggende fylkene, sammenliknet med referansealternativet, millioner kroner

	Årlig mernytte	Nåverdi mernytte	Produktivitetsvekst	Andel av mernytte
Østfold	176	2 290	0,04 %	5 %
Follo	691	8 994	0,11 %	18 %
Akershus Vest	1 221	15 880	0,11 %	31 %
Øvre Romerike	478	6 222	0,05 %	12 %
Nedre Romerike	110	1 425	0,02 %	3 %
Oslo	204	2 659	0,003 %	5 %
Oppland	23	303	0,01 %	1 %
Buskerud	989	12 867	0,09 %	25 %
SUM	3 893	50 640		100 %

Tabellen viser årlig mernytte og total mernytte over hele beregningsmetoden for arbeidsplassene i ulike geografiske områder. Produktivitetsveksten viser hvor mye høyere verdiskapingen per sysselsatt vil være i tiltaket sammenliknet med referansen, målt i prosent.

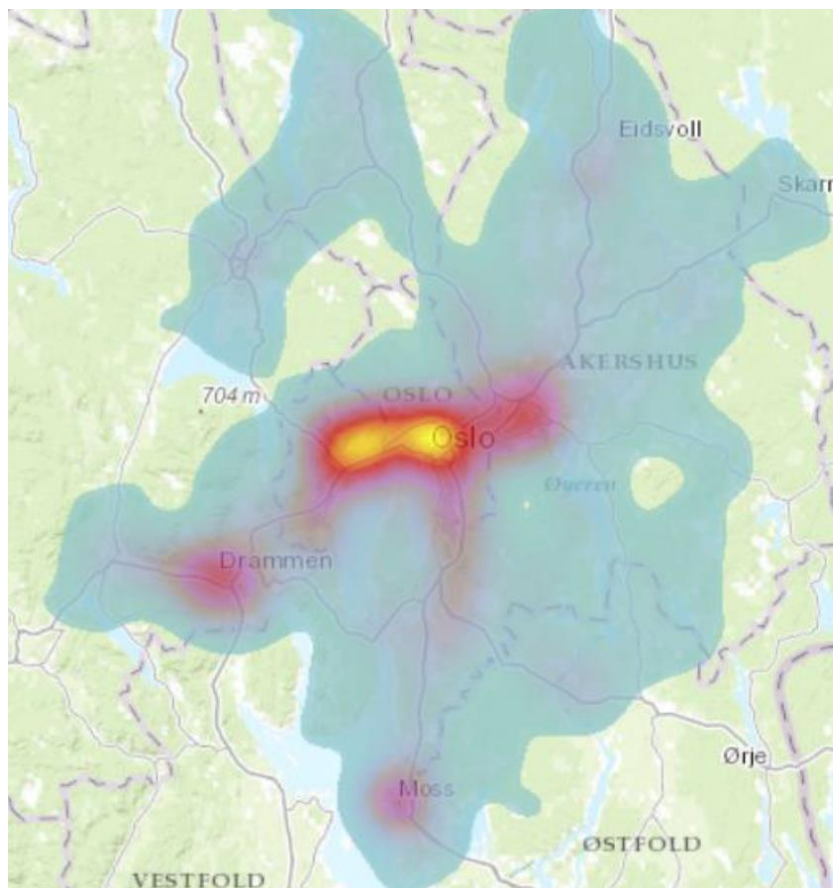
Verdien av mernytte avhenger av både veksten og verdiskapingen i utgangspunktet. Dette er tydelig når vi ser på Øvre og Nedre Romerike. Forskjellen i produktivitetsvekst er ikke veldig stor, men utslaget i verdi på mernytte er langt større. Dette skyldes at verdiskapingen på Øvre Romerike er mer enn 50 prosent høyere enn den på Nedre Romerike, og verdien på mernytten blir derfor mye høyere på Øvre Romerike.

Det er i Akershus Vest (Asker og Bærum), Buskerud og Follo vi finner de største effektene. Dette er områder med gode kollektivmuligheter, som gjør det lettere å velge bort bompenger. Og kollektivløsningene blir betydelig bedre etter revidert Oslopakke 3. Samtidig er dette også områder som vil oppleve betydelig køproblematikk dersom Oslopakke 3 ikke realiseres.

For Oslo er det beregnet en moderat positiv effekt på verdiskaping av revidert Oslopakke 3. Bompengesnittene vil fungere som en barriere for reising med bil internt og inn/ut av kommunen. Samtidig vil kollektivsatsingen bidra positivt, slik at totaleffekten av Oslopakke 3 er økende produktivitet i Oslo.

I sum for Romerike er det beregnet en større økning i årlig mernytte enn for Oslo, som følge av at regionen i mindre grad påvirkes av økt trafikantbetaling. Det er grunn til å tro at resultatet blir enda mer positivt når en baneløsning for Nedre Romerike blir realisert.

Som nevnt, er det endringer i tetthet, eller agglomerasjon, som gir opphav til produktivitetseffekter ved samferdselstiltak. Kartet under fremstiller forskjellene i agglomerasjonsimpuls mellom referansealternativet og Oslopakke 3 på grunnkrets nivå. Jo sterkere farge, jo større er endringene i agglomerasjonsimpulsen.



Figur 7-1 Endring i agglomerasjonsimpulser som følge av revidert Oslopakke 3. Gult indikerer sterkest endring, deretter rød og grønn.

Kartet viser tydelig at de sterkeste agglomerasjonseffektene er i sentrale deler av Oslo og vestover mot Sandvika. Samtidig er det positive effekter langs hovedårene både vestover mot Drammen, østover mot Lillestrøm og sørover mot Moss. Det er med andre ord der befolkningen har god kollektivdekning hvor effektene blir størst.

Effekten på produktivitet er avhengig både av endringen i agglomerasjonsimpuls som vises i kartet, og i hvor stor differansen i produktivitet mellom de ulike områdene er. Områder med høy produktivitet trekker med seg omkringliggende områder. Enklere reise øker denne tiltrekningskraften. Dette forklarer hvorfor omkringliggende områder som Follo og Buskerud får relativt sterk produktivitetsvekst. Dette er også områder der den økte trafikantbetalingen rundt Oslo i mindre grad trekker ned produktiviteten.

Vi benytter samme forutsetninger i RTM 23+ om hvor innbyggerne bor og jobber som i de øvrige analysene i denne rapporten (se beskrivelse i kap. 4). Det er altså ikke flytting av husholdninger eller arbeidsplasser som er årsak til forskjeller i tettheten, men endringer i de generaliserte reisekostnadene. De gule feltene viser der det er størst forskjell i agglomerasjonsindeksen i tiltak sammenliknet med referanse, og så skaleres effektene fra dyp røde til lysere rødfarge. Det er endringene i disse tetthetsindeksene som gir opphavet til verdiskapingseffektene.

7.3.1 Undervurderte virkninger

Denne analysen av ringvirkningene av Oslopakke 3 bryter ny mark. En analyse av så omfattende transporttiltak i et byområde, der en betydelig andel finansieres med trafikantbetaling, har så vidt vi kjenner til ikke blitt gjennomført i Norge tidligere. Det innebærer at det er problemstillinger vi ikke har kommet til bunns i, og som det vil være behov for å analysere videre.

Metodikken som er benyttet i denne analysen av ringvirkningene av revidert avtale om Oslopakke 3, undervurderer produktivitetseffektene av flere årsaker. For det første er det krevende å regne om bompenger til tidsverdier. Men for å sammenlikne den negative effektene ved bompenger mot den positive effekten av kortere reisetid må dette gjøres. Dette er en standard øvelse ved tradisjonelle nyttekostanalyser av samferdselstiltak, men har allikevel problemer knyttet til seg. Tid verdsettes basert på den nasjonale verdsettingsundersøkelsen foretatt av TØI i 2009, der et representativt utvalg er spurt om verdien av kortere reisetid. Nasjonale tidsverdier vil undervurdere verdien av tidsgevinster i Oslo-området, som følge av høyere gjennomsnittlig lønnsnivå.

De fanger dessuten i liten grad opp reell verdsetting av kø. Siden kø oppleves som en større belastning enn å kjøre tilsvarende tid uten kø, trekker dette i retning av at tidsgevinstene ved økte og tidsdifferensierte bomtakster er undervurdert. Det gir i så fall for lave verdiskapingseffekter i analysen.

Et annet usikkerhetsmoment, som trekker i samme retning, er verdsetting av nytten av bedret kollektivtilbud. I denne analysen er det benyttet generaliserte reisekostnader i tråd med standard metodikk for nyttekostnadsanalyser. Tidligere økonometriske analyser av produktivitetseffekten av skinnegående kollektivtilbud viser at forbedring av dette har betydelig sterkere effekt på produktiviteten enn kortere reisetid på vei (COWI 2013). Det er sannsynlig at en slik effekt finnes også i Oslo-området, men det har ikke latt seg gjøre å modellere denne effekten. Også dette trekker i retning av undervurdering av mernytteeffekten av revidert Oslopakke 3.

Til grunn for analysene av Oslopakke 3 ligger befolkningsutviklingen i middelalternativet i befolkningsframskrivingene til SSB. Og befolkningen er helt lik i tiltak og referansealternativet. Det er god grunn til å tro at virkeligheten vil bli annerledes. Folk i regionen ønsker å bo nære kollektivknutepunkt, utbyggerne ønsker å bygge der og alle kommuneplaner i Oslo og Akershus peker på fortetting rundt kollektivknutepunkt. Hvordan kollektivnettet legges opp vil påvirke hvor folk bor. Nye baneløsninger vil øke fortettingen der nye stasjoner blir lagt. Dette vil øke tettheten, og kunne gi betydelige produktivitetseffekter.

Til slutt er det viktig å presisere at en baneløsning på Nedre Romerike ikke er tilstrekkelig konkretisert til å bli inkludert i analysene. Det undervurderer ringvirkningene av avtalen for Groruddalen og Romerike.

Summen av dette innebærer at produktivitetseffektene av Oslopakke 3 kan være undervurdert i denne rapporten. Vi mener allikevel at de betydelige effektene som

er beregnet, gjør det viktig å ha med denne analysen i vurderingen av den nye avtalen.

7.4 Kort om modellen

For å beregne agglomerasjonseffekter av tiltaket er det tatt utgangspunkt i COWI sin agglomerasjonsmodell som er basert på standard britisk metode for slike beregninger (se UK Transport Analysis Guidance (2014)). Normalt er det reisetid som modelleres inn som eksogen variabel, men for å fange opp effekter av trafikantbetaling, er det utviklet en spesialtilpasset modell som benytter generaliserte reisekostnader som eksogene variabler.

Agglomerasjonsindekser benyttes til å måle tettheten til den økonomiske aktiviteten i et område som en funksjon av generaliserte reisekostnader og omfanget av økonomisk aktivitet i andre områder. Disse generaliserte reisekostnadene inneholder reisetid, kostnader til drivstoff, kollektivbilletter, bomkostnader, etc. De blir beregnet som del av de tradisjonelle nyttekostnadsanalysene, og er hentet fra trafikkmodellen som er benyttet (RTM23+). Fordelen ved denne tilnærmingen er at ikke bare reisetid, men også andre elementer som påvirker tilbøyeligheten for arbeidsreiser er inkludert.

Spesielt viktig er det å merke seg at kostnader i bompenger er inkludert som en negativ agglomerasjonsimpuls. En annen fordel er at disse beregningene er helt konsistente med datagrunnlaget i beregningene i trafikkmodellen og nyttekostanalysen. Ulempen med generaliserte reisekostnader er at man da får med seg alle forutsetningene i RTM23+. For å sammenstille tid og bompenger må man regne via tidsverdier fra RTM og tradisjonelle nyttekostnadsanalyser. Som kommentert i avsnitt 7.3 har disse enkelte svakheter.

Den økonomiske aktiviteten kan måles på ulike måter, for eksempel ved tall for sysselsetting. En viktig egenskap ved agglomerasjonsindekser er at man inkluderer en funksjon som beskriver hvordan agglomerasjonsimpulsene mellom ulike områder avtar med avstand.

Markedspotensialfunksjoner er basert på sammenheng mellom etterspørselen etter varer og tjenester produsert i et geografisk område og summen av kjøpekraft i andre geografiske områder, vektet med transportkostnader mellom områdene. Slike potensialfunksjoner er benyttet i teoretiske arbeider innen økonomisk geografi og handelsteori. Argumentet bak markedspotensialfunksjonene er at løsningen reflekterer etterspørselen etter varer og tjenester produsert i et geografisk område, samt at etterspørselen blir gitt av den geografiske inntektsfordelingen og avstandskostnader.

Ved å kombinere en markedspotensialfunksjon med en agglomerasjonsindeks får vi en sammenheng mellom produktivitet målt ved lønn og graden av agglomerasjon som lar seg estimere. Modellen som er benyttet er beskrevet mer detaljert i Dehlin, Halseth og Samstad (2012).

8 Nytte av sykkeltiltak

Det er liten erfaring med å beregne nytte av sykkeltiltak i Norge. Transportmodellen og datagrunnlaget som har vært tilgjengelig for analysene i denne rapporten, klarer ikke å fange opp effekter av sykkeltiltak for sykkeltrafikk og transportmiddelfordeling.

En utfordring ved vurdering av nytten av sykkeltiltak er mangelen på data om antallet som sykler før og etter tiltaket, hvor langt de sykler, tidsbruk o.l. Både forbedret fremkommelighet, redusert utrygghet og helsegevinster av økt fysisk aktivitet er virkninger man kan forvente. For å analysere sykkeltiltakene må det finnes datagrunnlag for å kvantifisere virkningene på disse områdene, men det er vanskelig tilgjengelig.

Ved å inkludere slike virkninger i den samfunnsøkonomiske analysen av Oslopakke 3 ville nytten øke, men samtidig også kostnadene da investeringene i sykkeltiltak måtte inkluderes. For å illustrere hvordan man kan gå fram, skal vi her se nærmere på redusert utrygghet.

I reisevaneundersøkelsen for Oslo fra 2013 finnes det data for antall sykkelturer og gjennomsnittlig lengde på turene, slik at samlet antall personkilometer på sykkel kan anslås. Det er cirka 77 000 sykkelturer (årsdøgntrafikk) med en gjennomsnittslengde på 4,2 kilometer. Det vil si ca. 324 000 personkilometer.

I Statens vegvesens Håndbok V712 Konsekvensanalyser presenteres et grovt estimat på verdsetting av opplevd utrygghet ved å sykle langs veg: 15,20 kr/km i 2013-kroner, tilsvarende 16,50 i 2016-kroner. Det er imidlertid ukjent hvor mange av personkilometerne på sykkel som vil endres fra å foregå langs veg til gang- og sykkelveg eller ren sykkelveg. Dersom det gjelder for eksempel 30 prosent ville nytten bli ca. 1,6 millioner kroner i året.

Siden det ikke foreligger godt nok datagrunnlag for å analysere effekten av sykkeltiltak på sykling, velger vi å utelate både nytte og kostnader av sykkeltiltak i den samfunnsøkonomiske analysen av revidert Oslopakke 3.

Det foreligger imidlertid noen analyser som viser at tilrettelegging for sykling gir resultater i form av blant annet helsemessige gevinster (Tjelta et al 2010) og økt

sykkeltrafikk. En studie som Urbanet Analyse har gjort på oppdrag fra Transnova har sett på effekter av sykkeltiltak i fire byområder basert på blant annet verdsetningsanalyser (Loftsgarden et al 2015). Analysen konkluderer med at bedre infrastruktur for sykkel gir stor effekt for økt sykling, særlig blant dem som sykler sjelden i dag. Rapporten gir følgende anbefaling for å øke sykkelandelen i Oslo:

- 1 Etablere separert og høystandard infrastruktur i et sammenhengende nett
- 2 Mer prioritering av sykkel i bybildet
- 3 Kontinuerlig drift og vedlikehold av sykkelinfrastruktur

Revidert Oslopakke 3 prioriterer sykkeltiltak høyt. Utbygging av et finmasket sykkelveinett i Oslo med høyere standard, flere sykkelparkeringsplasser og en rekke sykkeltiltak i Akershus er lagt inn i porteføljen.

Statens vegvesen og Oslo kommune har en felles plan som innebærer nesten en tredobling av sykkelvegnettet – fra dagens 180 kilometer til 525 kilometer. Dette vil gi et løft for fremkommelighet og trygghetsfølelse for syklende, og gjøre sykkel til et bedre alternativ for mange av reisene. På grunnlag av studien til Urbanet Analyse er det grunn til å forvente også en betydelig økning i sykkelreiser og i sykkelandelen av alle reiser.

9 Samfunnsøkonomisk analyse

9.1 Opplegg og forutsetninger

I dette kapitlet sammenstilles de beregnede prissatte konsekvensene av Oslopakke 3, og det redegjøres for forutsetninger og framgangsmåte. Analysen følger anbefalt metodikk fra Finansdepartementet og transportetatens håndbøker i samfunnsøkonomisk analyse. Det beregnes nytte og kostnader for trafikanter, operatører, det offentlige og samfunnet for øvrig. Følgende forutsetninger er lagt til grunn:

- › Analyseperioden er 40 år (2022–2061), og det beregnes nåverdier i 2022 ved hjelp av en kalkulasjonsrente på 4 prosent. For restverdiperioden brukes 3 prosent kalkulasjonsrente.
- › Tids-, miljø- og ulykkeskostnader realprisjusteres med 1,3 prosent pr år.
- › Prisnivå er 2016-kroner.
- › Det beregnes en skattekostnad på 20 prosent på nettovirkningen på offentlig budsjett.
- › Nytte og kostnader knyttet til tiltak i porteføljen som ikke er tilstrekkelig konkretisert til at de lar seg analysere i transportmodellene RTM23+ og EFFEKT, er ikke inkludert i analysen. Det betyr at for eksempel Baneløsning Nedre Romerike og E6 Manglerudprosjektet hvor det ikke er tatt stilling til løsning, ikke er med i analysene. Sum av tiltakene om er beregnet er 57 milliarder kroner og utgjør om lag 45 prosent av rammen i Oslopakke 3. Listen over tiltak som er med i analysene framgår av tabell 9-1.

Det foreligger trafikanntnytteberegning og beregning av parametere som passasjerkilometer og vognkilometer for ett beregningsår, 2036. Ikke alle tiltakene er iverksatt ved analyseperiodens start. Det er derfor behov for forutsetninger om innfasing av trafikanntnytt og operatørnytt de første årene i analyseperioden. Tabell 9-1 gir en oversikt over hva som er lagt til grunn om tiltakenes tidsprofil og hvordan dette er håndtert i analysen.

Tabell 9-1: Investeringsenes tidsprofil og forutsetninger i analysen¹²

Prosjekt	Oppstart	Fullført	Forutsetning i analysen
Ramme til T-bane og trikk Oslo:			
Oppgradering trikkenett	2017	2020	Gruppe 1
Oppgradering T-bane	2017	løpende	Gruppe 1
Trikk Sinsen-Tonsenhagen	2021	2024	Gruppe 1
Trikk Ljabru-Hauketo	2020	2022	Gruppe 1
CBTC Signal- og sikringsanlegg T-bane	2017	2024	Gruppe 1
Fornebubanen	2019	2024	Gruppe 2
Sentrumstunnel Majorstuen–Bryn	2023	2028	Gruppe 2
E18 Lysaker-Strand	2018	2023	Gruppe 1
Rv. 4 Kjøl-Rotnes	2020	2023	Gruppe 1
Kollektivfremkommelighetstiltak riksveger Oslo og Akershus	2017	løpende	Gruppe 1
Kollektivfremkommelighetstiltak fylkesveger Akershus	2017	løpende	Gruppe 1
Kollektivfremkommelighetstiltak kommunale veger Oslo	2017	løpende	Gruppe 1
Røatunnel	2020	2023	Gruppe 1
Forklaring på grupper:			
Gruppe 1: Investeringskostnader regnes som om åpningsår er 2022 og anleggsperiode 5 år. Nytte og kostnader ellers påløper i hele analyseperioden.			
Gruppe 2: Investeringskostnader regnes som om åpningsår er 2027 og anleggsperiode 5 år. Nytte og kostnader ellers påløper fra 2027 og ut analyseperioden.			

Trafikantnytte og helsegevinster knyttet til sykkel og gange er ikke inkludert i beregningen av prissatte konsekvenser. Investeringer i tiltak for gående og syklende er da heller ikke inkludert på kostnadssiden. Vurderinger av nytte for syklistene er omtalt i kapittel 8.

9.2 Prissatte konsekvenser samlet

Resultatene av analysen av prissatte konsekvenser er sammenstilt i tabell 9-2. De enkelte postene er nærmere forklart i de påfølgende avsnittene.

¹² Fornebubanen er plassert i gruppe 2 for å ha en balanse i den helhetlige nytteberegningen. Mange av tiltakene i gruppe 1 har ferdigstillelse i 2023 og 2024, noe som gir en overvurdering av samlet nytte.

Tabell 9-2: Prissatte konsekvenser. Millioner kroner, nåverdi i 2022 for perioden 2022-2061, prisnivå 2016.

Nytte og kostnader	Millioner kroner
Trafikantnytte	
Biltrafikk	-39 042
Kollektivtrafikk	117 229
Sum trafikantnytte	78 187
Operatørnytte	
Netto inntekt bomselskap	33 078
Overføring bomselskap	-33 078
Inntekter kollektivselskap	4 353
Kostnader kollektivselskap	-277
Overføringer kollektivselskap	-4 076
Sum operatørnytte etter overføringer	0
Finansiering fra grunneiere	- 3 904
Det offentlige	
Investeringer	-55 796
Overføring fra bomselskap	33 078
Finansiering fra kollektivtakster	2 081
Finansiering fra grunneiere	3 904
Drift og vedlikehold veg	-347
Drift og vedlikehold T-bane og trikk	-570
Skatte og avgiftsinngang veg	-4 960
Reduserte overføringer til kollektivselskap	4 076
Sum det offentlige	-18 534
Samfunnet for øvrig	
Miljøkostnader veg	13 999
Ulykkeskostnader veg	3 452
Ulykkeskostnader T-bane og trikk	-32
Sum samfunnet for øvrig	17 420
Skatekostnad	-3 707
Restverdi T-bane og reinvestering trikk	3 807
Netto nytte	77 173
Netto nytte pr budsjettkrone	4,2

Beregningene viser at Revidert Oslopakke 3 gir svært god samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Trafikantnyttene og de sparte miljøkostnadene er langt større enn investeringene og de økte drifts- og vedlikeholdskostnadene. Netto nytte er beregnet til 77 milliarder kroner og netto nytte pr budsjettkrone er 4,20 kroner. Det vil si at for hver offentlige krone som bevilges, får samfunnet tilbake 4,20 kroner i nytte. For hver investerte krone får samfunnet 1,40 kroner tilbake i nytte. Nettonytte på 77 milliarder kroner er en betydelig høyere samfunnsøkonomisk lønnsomhet enn det som er vanlig i samferdselssektoren, men så gjelder det også omfattende tiltak i et folkerikt område.

Netto nytte pr budsjettkrone er et uttrykk for hvor stor nytte samfunnet får igjen for hver offentlige krone brukt på tiltakene. Dette er kriteriet for rangering mellom

prosjekter. Jo høyere positiv netto nytte pr budsjettkrone, jo høyere skal prosjektet rangeres innenfor budsjetttrammene, sett fra et samfunnsøkonomisk perspektiv.

Størrelsen på nettonytten er usikker, men at fortegnet er positivt er et robust resultat. Trafikantnyttens bidrag til nettonytten er det desidert største bidraget til nettonytten. Forutsetningene i trafikantnytteberegningen er derfor viktige for resultatet, men samtidig skal det mye til for at nettonytten skal bli negativ: Da må trafikantnyttens bidrag ha blitt redusert fra 78 til 1 milliarder kroner eller lavere (alt annet likt). Det krever vesentlige endringer i forutsetningene.

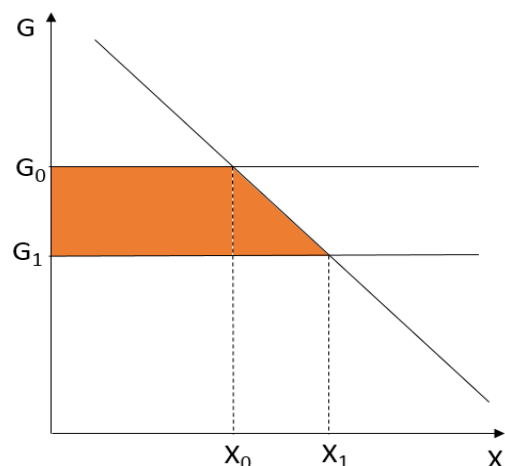
Dersom investeringene ikke hadde vært delvis finansiert av bompenger og økte kollektivtakster, ville trafikantnyttens bidrag ha vært høyere og virkningen på offentlig budsjett mer negativ. Økningen i trafikantnytte ville sannsynligvis ha vært høyere enn selve brukerbetalingen, fordi man ville ha unngått trafikkavvisning. På den annen side ville de sparte tids-, miljø- og ulykkeskostnadene ha vært mindre. Samlet virkning på netto nytte er usikker, men netto nytte pr budsjettkrone ville ha vært betydelig lavere på grunn av at nevneren – budsjettvirkningen – ville ha vært vesentlig større.

Lønnsomhetsberegninger som transportetatene har gjort av ulike prosjekter i forbindelse med Nasjonal transportplan er regnet som om de ikke var bompengefinansierte. Da har de en betydelig større budsjettvirkning (nevneren i nyttekostnadsbrøken). Samtidig fanger NTP-analysene ikke opp virkningene som bompengene har på trafikk og miljø. I denne analysen av revidert Oslopakke 3 er nettopp virkningene av tids- og miljødifferensierte bomtakster et sentralt poeng som er vesentlig å få med i den samfunnsøkonomiske analysen.

9.3 Trafikantnytte

Trafikantnyttens bidrag er beregnet for år 2036 på grunnlag av transportmodellkjøring med RTM23+. RTM23+ dekker Oslo, Akershus, Nedre Buskerud, Hadeland, Sør-Odal og nordre deler av Østfold.

Trafikantnyttens bidrag for vei og kollektiv er beregnet i år 2036 for hver sonerelasjon i RTM23+ med trapesformelen (jf. figur 9-1): $Nytte = 0,5 * (G_0 - G_1) * (X_0 + X_1)$.



Figur 9-1: Prinsippskisse for trafikantnytte

G_0 og G_1 er summen av generaliserte reisekostnader før og etter tiltaket, mens X_0 og X_1 er antall reiser før og etter tiltaket. Den fallende kurven i diagrammet representerer etterspørselen. Jo lavere G , jo flere vil reise (høyere X).

Formelen er delt i to, delvis for praktiske formål og delvis for å ha kontroll på delelementer i beregningen: Nyttene er beregnet separat for "gamle" trafikanter (reiser med samme reisemål og reisemiddel før og etter tiltaket), og for "nye" trafikanter (nye reiser eller reiser med endret reisemål eller reisemiddel):

$$\text{Nytte "gamle"} = (G_0 - G_1) * X_0$$

$$\text{Nytte "nye"} = 0,5 * (G_0 - G_1) * (X_1 - X_0)$$

Nyttene er beregnet med nasjonale enhetspriser.

For veiformål er utregningene gjort for:

- › 2815 grunnkretser som gir 7,9 mill sonerelasjoner.
- › 3 kostnadselementer: Tidskostnad, bomkostnad og kjøretøykostnad.
- › 4 reisehensikter: Til/fra arbeid, tjeneste, fritid og gods.
- › 2 tidsperioder: Morgentime og dagtime.

For kollektiv er utregningene gjort for:

- › 2815 grunnkretser som gir 7,9 mill sonerelasjoner.
- › 3 tidselementer med forskjellig vekt: Ombordtid, gangtid, og total ventetid.
- › 3 reisehensikter: Til/fra arbeid, tjeneste og fritid.
- › 2 tidsperioder: Morgentime og dagtime.

På bakgrunn av tidsprofilen i tabell 9-1 er det lagt til grunn at all nytte for biltrafikken og 40 prosent av nytten for kollektivreisende påløper fra starten av analyseperioden, mens resten av nytten påløper f.o.m. år 2027. 40 prosent tilsvarer "2022-tiltakenes" andel av de samlede investeringene i kollektivtiltak.

Tabell 9-3: Trafikantnytte i år 2036, millioner kroner (prisnivå 2016)

Trafikantnytte	
Bilførere, bilpassasjerer og gods	-1 516
Kollektivreisende	5 138
Sum	3 621

I trafikantnyttene for biltrafikken inngår både sparte tidskostnader (2,3 mrd. kr), sparte kjøretøykostnader (0,1 mrd. kr) og økt bompengebetaling (3,9 mrd. kr). Samlet sett blir trafikantnyttene redusert for bilistene. I trafikantnyttene for kollektivreiser inngår ventetid (påvirkes av avgangshyppighet på kollektivtilbudet),

gangtid til og fra holdeplass og tid om bord, samt økning i billett-kostnader på grunn av finansieringsbidrag til Oslopakke 3. For kollektivreisende blir trafikantnyten av tiltakene positiv og mer enn oppveier den negative nytten for bilistene.

I Oslopakke 3 skal passasjerene bidra til finansieringen av tiltakspakka gjennom økte kollektivtakster. I RTM-kjøringen er det tatt hensyn til dette når det gjelder prognose for antall reiser med kollektivtransport. Nyttéberegningen basert på RTM inkluderer imidlertid kun nytte av redusert tidsbruk (gangtid, ventetid og tid om bord). Det er derfor trukket 2 milliarder kroner fra nåverdien av beregnet nytte for kollektivreisende fra RTM for å ta hensyn til økte takster i analyseperioden.

9.4 Operatørnytte

9.4.1 Bomselskaper

Investeringene som er med i denne analysen forutsettes finansiert 59 prosent med bompenger. Vi antar derfor at netto inntekter for bomselskapet etter at driftskostnader er trukket fra, skal tilsvare 59 prosent av investeringskostnadene. I samfunnsøkonomisk forstand er bompengene en overføring fra bilistene til det offentlige, og skal derfor ikke regnes med i "bunnlinja" i den samfunnsøkonomiske analysen. Bompengene inngår som en kostnad for bilistene (jf. trafikantnyten) og en inntekt til det offentlige (overført fra bomselskapet), og påvirker dermed de budsjettmessige virkningene av tiltakene slik at det ikke regnes skattekostnad på hele investeringskostnaden.

Bomselskapet blir et mellomledd, og nytten for bomselskapet *etter* overføringer blir null.

9.4.2 Kollektivselskaper

Nytte for kollektivselskaper består av endring i billettinntekter og driftskostnader. Basert på Ruters årsrapporter er det beregnet gjennomsnittlig inntekt pr passasjerkilometer og gjennomsnittlig kostnad pr vognkilometer. Endring i passasjerkilometer og vognkilometer som følge av tiltaket er anslått ved hjelp av RTM23+. Resultatet for 2036 er vist i tabell 9-4.

Tabell 9-4 Nytte for kollektivselskaper, 2036

	Virkning	Enhetspris	Mill. kroner
Endring i billettinntekter	122,4 mill. passasjerkm	1,94 kr/passasjerkm	237,3
Endring i operatørkostnader	0,2 mill. vognkm	74,06 kr/vognkm	15,5
Operatørnytte			221,8

Som for trafikantnyten er det antatt en tidsprofil der 40 prosent av inntektene og kostnadene påløper f.o.m. første år i analyseperioden (2022), mens resten påløper f.o.m. 2027.

9.5 Nytte for det offentlige

De investeringene som er tatt hensyn til i analysen, er de som det er beregnet nytte av. Det framgår av tabell 9-1 hvilke investeringer dette gjelder. Samlet investeringskostnad for disse tiltakene er anslått til 54 305 millioner kroner ekskl. mva. i 2016-prisnivå (de 57 mrd. nevnt i avsnitt 9.1 inkluderer mva. på vegtiltakene, som her er trukket fra med en gjennomsnittssats på 22 prosent). Med tidsprofilen som forutsatt i tabell 9-1 blir nåverdi av investeringene i 2022 lik 55 796 millioner kroner.

Som nevnt i avsnitt 9.4.1 blir bompenginntekten ført som en inntekt for det offentlige. Andre finansieringskilder som reduserer det offentliges andel av investeringene er også inkludert: Bidrag fra grunneiere og bidrag fra økte kollektivtakster. Bidragene er regnet som andel av nåverdi av investeringene ekskl. mva.

Tiltakene i Oslopakke 3 har samlet sett en trafikkdempende virkning på veg, men samtidig anlegges det ny veg. Alt i alt øker derfor drifts- og vedlikeholdskostnadene for veginfrastrukturen. Nåverdien i 2022 er beregnet i EFFEKT til 347 millioner kroner på grunnlag av endring i vegnett og trafikkdata.

Ny baneinfrastruktur for trikk og T-bane medfører også økte vedlikeholdskostnader. Kostnad per kilometer enkeltspor er hentet fra Ruters notat "Enhetskostnader til utredningsformål, trikk og T-bane" (datert 12.3.2013) og omregnet til 2016-kroner ved hjelp av konsumprisindeksen. Økning i antall kilometer trikkspor er hentet fra transportmodellen (RTM23+). Det er lagt til grunn en økning i T-banespor på 7,7 kilometer for ny Sentrumstunnel og 8,3 kilometer for Fornebu-banen, slik at sum begge retninger blir 32 kilometer. Resultat for årlig økning i vedlikeholdskostnader som følge av tiltakene er vist i tabell 9-5.

Tabell 9-5 Økte vedlikeholdskostnader for trikk og T-bane

	Trikk	T-bane
Økt lengde på tilbudet (km spor, sum begge retninger)	9,04	32,0
Løpende vedlikeholdskostnad pr km, 1000 kr (2010)	578	724
Løpende vedlikeholdskostnad pr km, 1000 kr (2016)	652	816
Årlig kostnad i perioden 2022–2026 (40 % av tiltakene), millioner kroner	2.4	10.4
Årlig kostnad i perioden 2027–2061 (alle tiltakene), millioner kroner	5.9	26.1

I EFFEKT er det beregnet et bortfall i skatte- og avgiftsinngang fra drivstofforbruk som følge av at revidert Oslopakke 3 forventes å redusere bilbruken. EFFEKT håndterer imidlertid ikke at tiltakene også forventes å påvirke bilparken, slik at det også blir et bortfall i avgiftsinngang som følge av færre dieslbiler. For å ta hensyn til dette, er det skjønnsmessig lagt til 2 prosent på det bortfallet i avgiftsinngang som EFFEKT har beregnet. Prosenten er usikker, men er anslått på bakgrunn av testing med ulike andeler dieslbiler blant lette biler i EFFEKT.

9.6 Nytte for samfunnet for øvrig

9.6.1 Helse og miljø

Miljøkostnader ved luftforurensning i by er knyttet til befolkningens helse. Sparte helsekostnader og sparte miljøkostnader er i dette tilfellet det samme.

Det er flere måter å beregne kostnader ved lokale utslipp fra transport på. Dersom man har en spredningsmodell for forurensningen kan man estimere antall berørte personer og deres risiko for for tidlig død, som verdsettes ved hjelp av verdien av statistisk liv. En annen innfallsvinkel er å bruke kostnader knyttet til selve utslippene, det vil si kroner pr kg utslipp av NO_x og PM₁₀. Enhetskostnadene er forskjellige avhengig av befolkningstetthet.

Det pågår et arbeid i Statens vegvesen med oppdatering og videreutvikling av miljøkostnader, men resultatene av dette arbeidet foreligger ikke ennå. Vi vil derfor anvende enhetskostnader for lokal luftforurensning fra TØI-rapport 1307/2014 og CO₂-kostnader basert på Jernbaneverkets regnearkmodell for samfunnsøkonomiske analyser. Disse enhetskostnadene er knyttet til utslippsmengder, slik at de kan anvendes på de forventede endringene i utslipp som følge av revidert Oslopakke 3. Oppdatering til 2016-prisnivå er gjort ved hjelp av prosentvis vekst i årslønn fra år til år fra SSBs makroøkonomiske hovedstørrelser.

Tabell 9-6 Enhetskostnader for miljø

	Enhetskostnad (prisnivå)	Enhetskostnad i 2016-kroner
NO_x	300 kr/kg (2012)	339 kr/kg
PM₁₀	5 000 kr/kg (2012)	5 644 kr/kg
CO₂ i ulike år:		
2015	243 kr/tonn (2013)	264 kr/tonn
2020	374 kr/tonn (2013)	406 kr/tonn
2030	934 kr/tonn (2013)	1 015 kr/tonn

Det er tatt utgangspunkt i følgende forventede utslipp fra vegtrafikken:

Tabell 9-7 Utslipp med og uten revidert Oslopakke 3 (tonn)

	2014	2018 tiltak	2022 ref.	2022 tiltak
NO_x	6 602	2 971	2 261	1 847
PM₁₀	939	845	935	888
CO₂	1 456 000	1 299 000	1 374 000	1 212 000

Med disse forutsetningene blir sparte miljøkostnader ved vegtrafikken i 2022 som vist i tabell 9-8.

Tabell 9-8 Sparte miljøkostnader i 2022. Tusen kroner

Sparte miljøkostnader	
NO _x	140 189
PM10	265 252
CO ₂	79 042
Sum	484 483

Det er lagt til grunn ulike utviklingsbaner for de tre typene utslippskostnader over tid:

- › NO_x-problemet antas å være borte innen 2030. Sparte kostnader ved NO_x faller derfor i årene 2023–2029 og er satt til null i 2030.
- › PM10 øker i samme takst som trafikkveksten, dvs. at kostnadene øker med 1 prosent årlig gjennom hele analyseperioden.
- › CO₂-utslippene vil være avhengige av både trafikktviklingen og utviklingen i bilparkens sammensetning. Her er det tatt utgangspunkt i utslippsberegningene for 2018 og 2022, og den gjennomsnittlige årlige vekstraten som disse impliserer er lagt til grunn for perioden t.o.m. 2030. Deretter er det antatt en utflating. Utslippene er multiplisert med kostnader pr tonn som øker over tid, jf. tabell 9-6.

For den skinnegående trafikken regnes det ikke utslippskostnader.

Støykostnader er ikke inkludert i analysen. Det vil bli redusert støy fra vegtrafikk som følge av mindre bilkjøring. Samtidig vil det bli noe økt støy fra skinnegående transport som ikke går i tunnel.

Helsegevinster som følge av økt sykling og gange i forbindelse med kollektivreiser er heller ikke inkludert. Reiser som i referansesituasjonen blir gjennomført med bil og i tiltakssituasjonen med kollektivtransport, genererer noe mer sykling og gange og bidrar dermed til helsegevinster. På den annen side erstatter kollektivreisene noen gang- og sykkelturner, noe som reduserer helsegevinsten.

9.6.2 Trafikksikkerhet

Reduserte ulykkeskostnader for vegtrafikken er beregnet i EFFEKT. Nåverdien framgår av tabell 9-2.

For trikk og T-bane er det tatt utgangspunkt i økningen i vognkilometer og gjennomsnittlige ulykkeskostnader pr kilometer fra TØI-rapport 526a/2001 (omregnet til 2016-prisnivå).

Tabell 9-9 Økte ulykkeskostnader for trikk og T-bane

	Trikk	T-bane	Sum
Økning i vognkilometer pr år i perioden 2022–2026	13 493	121 322	134 815
Økning i vognkilometer pr år i perioden 2027–2061	33 732	303 306	337 038
Ulykkeskostnad pr kjørte km	4,23	4,23	4,23
Nåverdi i 2022, millioner kroner	3,2	28,5	31,7

9.7 Skattekostnad

Det regnes 20 prosent skattekostnad på nettovirkningen på offentlig budsjett. I nettovirkningen inngår både investeringene (negativt) og overføringen fra bomselskapet (positivt), samt finansieringsbidrag fra grunneiere og økte kollektivtakster. Det blir dermed ikke skattekostnad på den delen av investeringene som ikke finansieres over offentlig budsjett.

Bompenger brukt som et rent finansieringsvirkemiddel kan føre til tilpasninger som ikke er optimale fra et samfunnsøkonomisk ståsted. Effektivitetstapet forbundet med ikke-optimale tilpasninger er nettopp noe av det som skattekostnaden skal gjenspeile. I dette tilfellet er imidlertid bilreisemarkedet ikke i optimum i utgangspunktet. Bompengene er et virkemiddel som korrigerer for kø og luftforurensning og som dermed skal bringe markedet nærmere optimum.

9.8 Restverdi og reinvesteringer

Det antas at økonomisk levetid av tiltakene ikke går utover analyseperioden på 40 år, med unntak av Fornebu-banen og Sentrumstunnelen. Denne T-baneinfrastrukturen antas å generere nytte i 5 år utover analyseperioden, det vil si en restverdiperiode i årene 2062–2066. Videre regnes det 32 års levetid på trikkeinvesteringene, slik at det må reinvesteres i trikkeinfrastruktur i 2053.

Restverdi for T-baneinfrastrukturen beregnes ved å ta utgangspunkt i T-banerelatert nytte i siste år i analyseperioden, som anslås til 4 095 mill.kr. Denne videreføres i restverdiperioden. Nåverdi i 2022 for perioden 2062–2066 blir da 4 063 mill.kr.

For enkelthets skyld er reinvestering i trikkeinfrastruktur regnet som 8/32 av investeringen, da det er 8 år igjen av analyseperioden. Nåverdi i 2022 blir -256 mill. kr.

Restverdi og reinvesteringer samlet er da anslått til 3 807 mill. kr.

9.9 Verdiskaping

Som vist i kapittel 7, vil gjennomføring av Revidert avtale for Oslopakke 3 gi en økning i verdiskapingen på 3,9 milliarder kroner årlig fra 2036, sammenliknet med referansealternativet. Nåverdien, beregnet over 20 år fra 2036, er på totalt 51 milliarder.

Verdiskapingen som er beregnet her, gjelder produktivetsgevinster som følge av tiltakene i transportsektoren. Slike produktivetsgevinster er blant virkningene som inngår i såkalte netto ringvirkninger, det vil si virkninger i andre markeder enn de som er berørt av tiltaket, og som har en netto samfunnsøkonomisk verdi. Om netto ringvirkninger skal tas med i samfunnsøkonomiske analyser av transportinvesteringer, og i hvilken grad det innebærer dobbelttelling å inkludere slike virkninger, har de siste årene vært et debatttema i fagmiljøene.

Veilederen i samfunnsøkonomisk analyse (Direktoratet for økonomistyring, 2014) og Finansdepartementets rundskriv R109/14 tilsier at man kan utføre analyser av netto ringvirkninger som en *tilleggsanalyse* til den samfunnsøkonomiske analysen. I tråd med denne anbefalingen har vi beregnet produktivetsgevinster som følge av Oslopakke 3, men ikke inkludert dette i sammenstillingen av prissatte konsekvenser. Nettonytten og nyttekostnadsbrøken i Tabell 9-2 er uten slike netto ringvirkninger.

Bedre transporttilbud gir muligheter for at noen trafikanter vil bytte jobb for å oppnå høyere lønn. I prinsippet er trafikantenes nytte av høyere lønn inkludert i deres verdsetting av kortere reisetid, og inngår derfor i trafikantnyttene. Dette gjelder eksisterende lønnsnivå på den nye plassen. Det som ikke er inkludert i trafikantnytteberegningen, er at dette jobbskiftet kan medføre produktivetsvekst og dermed både ytterligere økt lønnsnivå for de trafikantene som byttet jobb og økt lønn for andre som arbeider der. Dette er en eksternalitet (en nytte som trafikantene ikke har tatt hensyn til i sin verdsetting av nytten ved infrastrukturtiltaket), og medfører derfor ikke dobbelttelling med nytten som inngår i de "tradisjonelle" prissatte konsekvensene.

9.10 Fordelingseffekter

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at Revidert avtale Oslopakke 3 gir store fordelingseffekter. Hovedeffekten er at trafikantbetaling innebærer en betydelig overføring fra bilkjørende som ofte krysser bomsnittene til andre trafikanter. Det gjelder særlig kollektivreisende som får nytte av de store kollektivinvesteringene, kjørende som ikke krysser bomsnitt som får bedre plass på veiene, syklende som nyter godt av bedre sykkelveier og innbyggere med luftveisproblemer som kan glede seg over renere byluft.

Bildet av trafikanter som kjører bil som de store taperne kan nyanseres noe dersom det stemmer at køkostnadene i referansesituasjonen er undervurdert. Det innebærer i tilfelle at bilistenes reelle gevinst ved innføring av tidsdifferensierte bompenger, er større enn beregnet.

Beregnet økt produktivitet tilsier dessuten at næringsliv og sysselsatte i regionen også er blant de klare vinnerne. Særlig gjelder dette beltet fra Oslo sentrum til Sandvika, men det er også beregnet økt merverdi av ny revidert avtale i Follo og på Romerike og områder utenfor Oslo og Akershus.

10 Tidsdifferensierte bomtakster

I revidert avtale Oslopakke 3 er det enighet om å innføre tidsdifferensierte avgifter i bomsnittene i Oslo og Akershus. Sammen med innføring av miljødifferensiering innebærer dette at trafikantbetalingen i Oslo endrer karakter fra å være en finansieringsordning for utbygging av transportsystemet, til å bli et virkemiddel til å oppnå andre samfunnsmessige mål knyttet til fremkommelighet og miljø.

I avtalen er det lagt til grunn at det vil koste 10 kroner ekstra over bomringen i Oslo for lette biler mellom 0630 og 0900 og mellom 1500 og 1700 fra 1. mars 2017. Tilsvarende tillegg for tunge biler er 30 kroner. Det er videre lagt til grunn at de nye bomsnittene på kommunegrensene mot nord og sør vil tidsdifferensiering gjelde fra de opprettes i 2018. Samtidig innføres tids- og miljødifferensiering i Bærumssnittet, inkludert nye bomstasjoner som dekker trafikk fra Fornebu som ikke dekkes av bomstasjoner i dag. Rushtillegget gjelder bare på hverdager, men ikke i juli. Se tabell 2-3 for detaljer om takstsystemet.

Innføring av tidsdifferensierte takster har som formål å forbedre fremkommeligheten på veinettet i rushperiodene. Ved å gjøre det dyrere å kjøre i disse periodene, får man en del av de som ellers ville kjørt mens det er mest trengsel, til å kjøre på andre tidspunkt, velge andre reisemidler eller la være å reise. Færre kjøretøy på veiene i rushet reduserer forsinkelsene for andre trafikanter. Dette påvirker trafikanthytte, utslipp og trafikkbilde.

Sammenlignet med bomringer eller snitt med fast takst gjennom døgnet, forventer vi større respons på tidsdifferensierte takster. Mens tradisjonelle bommer kun kan unngås ved å velge et annet transportmiddel eller å la være å reise, kan en tidsbegrenset tilleggsavgift unngås ved å reise med bil på et annet tidspunkt. For en del trafikanter vil det føles som en mindre belastende tilpasning.

10.1 Erfaringer fra tidsdifferensiering andre steder

Det er begrenset empirisk grunnlag for å vurdere effekt av tidsdifferensiering i Norge. Tidsdifferensiering er innført i Trondheim, Kristiansand og Bergen. Fra Trondheim er datagrunnlaget fra førsituasjonen begrenset, slik at det er vanskelig å bruke dette som grunnlag for å estimere utviklingen. I Kristiansand er

tidsdifferensieringen forsiktig, jf. tabell 10-1, noe som gir begrenset effekt som er vanskeligere å estimere statistisk.

Tabell 10-1: Prisstruktur i Kristiansand før og etter innføring av tidsdifferensierte bompengeretakster

	Før		Etter			
	Full pris	Med rabatt	Ikke rush		0630-0900/1430-1700	
			Full pris	Med rabatt	Full pris	Med rabatt
Lette	21	10,5	14	11,2	21	16,8
Tunge	42	21	28	22,4	42	33,6

10.1.1 Tidsdifferensiering i Bergen

Av norske byer er det i praksis Bergen som gir et godt empirisk grunnlag for å vurdere effekter av tidsdifferensiering.

Tabell 10-2 viser hvordan prisene i Bergen endret seg fra 1. februar 2016.

Tabell 10-2: Prisstruktur i Bergen før og etter innføring av tidsdifferensierte bompengeretakster 1. februar 2016.

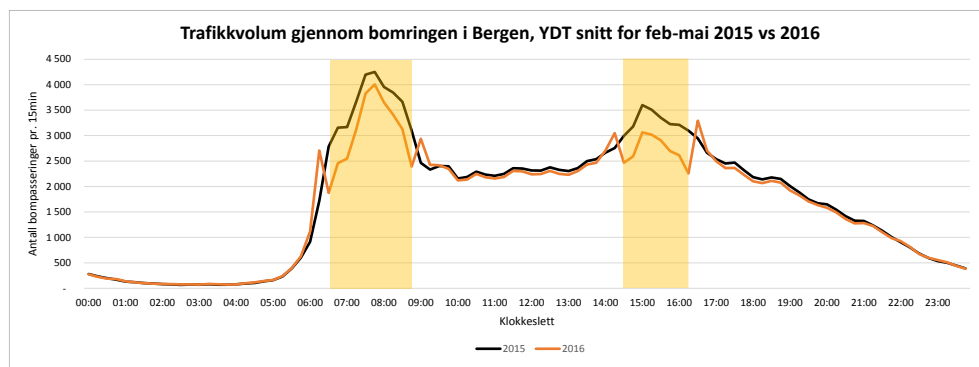
Bergen	Før		Etter			
	Full pris	Rabatt	Ikke rush		0630-0900/1430-1700	
			Full pris	Rabatt*)	Full pris	Rabatt *)
Lette	25	20	19	15,2	45	36
Tunge	50	40	38	30,4	90	72

* Forutsetter forskuddsbetaling.

De fleste pendlerne reiser med 20 prosent rabatt. For dem har prisen i rush økt fra 20 til 36 kroner. Det er en betydelig økning, som gir tydelig påvirkning av trafikkbildet i Bergen, jf. figur 10-1. Trafikken i rush er redusert med 16 prosent, mens trafikken i halvtimene før og etter rush er økt. Totalt er trafikken over bomringen redusert med 6 prosent over hele døgnet.

Figur 10-1 viser at tidsdifferensierte bompengeretakster gir mindre trafikk i rushtidene. Toppen i morgenrushet reduseres mindre enn trafikken i tidlig og sen rushperiode. Det gir en vesentlig smalere rushtopp. Det skyldes at mange av dem som ellers ville kjørt rett etter eller rett før grensen for rushtidsavgiften, i stedet velger å kjøre i perioden med lav takst. Det skaper mindre topper før og etter rushtidsavgiften. For dem som kjører midt i rushperioden, blir kostnaden ved å dra tidligere eller å vente, større. Det er derfor minst effekt midt i rushperioden, noe som forklarer at rushtoppen ikke er så mye lavere, men vesentlig smalere.

Foreløpige erfaringer tyder på at innføring av rushtidsavgift i Bergen har forbedret fremkommeligheten på veinettet i rushperioden vesentlig, til glede for alle trafikanter. Mindre køkjøring fører også til mindre forurensing.

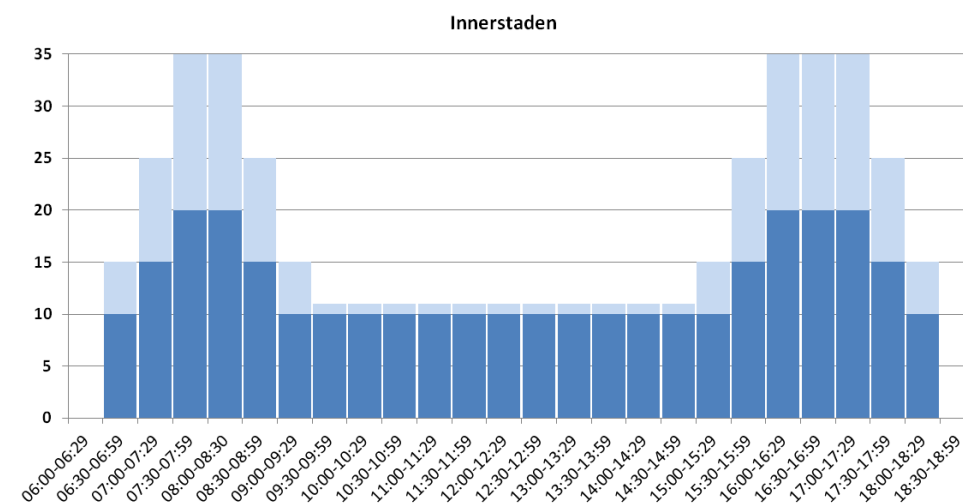


Figur 10-1: Trafikk gjennom bomstasjoner i Bergen i mai 2015 og 2016. Kilde: Statens vegvesen

10.1.2 Erfaringer fra Stockholm

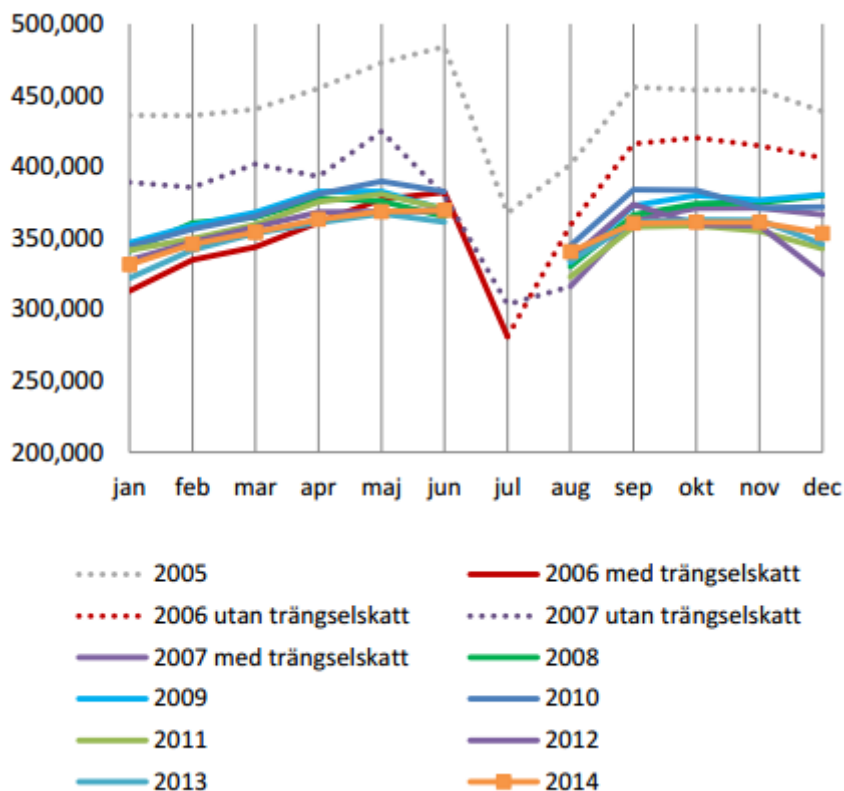
Det er begrenset empirisk grunnlag fra tidsdifferensiering i Norge. For å sammenligne har vi sett på erfaringer fra Sverige. I Stockholm ble rushtidsavgift innført som et forsøksprosjekt i 2006, og deretter som en fast ordning fra høsten 2007. Satsene ble økt i 2016, med en vesentlig kraftigere tidsdifferensiering. Satsene i rushperioden ble økt fra 20 til 35 kroner, mens satsen i lavtrafikkperioden var nesten uforandret. Det er betaling i begge retninger. Det er to mellomsatser i halvtimene før og etter maksperioden. Fra 1830-0630 er det fremdeles gratis. Samtidig ble det innført bomsnitt på Essingeleden, en hovedgjennomfartsåre nord-sør i Stockholm.

Til forskjell fra Oslo hadde Stockholm allerede tidsdifferensierte satser. Gamle og nye satser framgår av figur 10-2.



Figur 10-2: Takstsystem i Stockholm før (mørkeblå søyler) og etter (lyseblå søyler) økningen 1. januar 2016 (tovegsinnkrevning, pris pr passering). Samtidig med økningen ble det innført trafikantbetaling med tidsdifferensiering med noe lavere takster på Essingeleden, der det tidligere ikke har vært trafikantbetaling. Kilde: Trafikverket

Figur 10-3 viser at innføringen av den såkalte trängselskatten har redusert trafikken betydelig, og at effekten har holdt seg i årene etterpå.

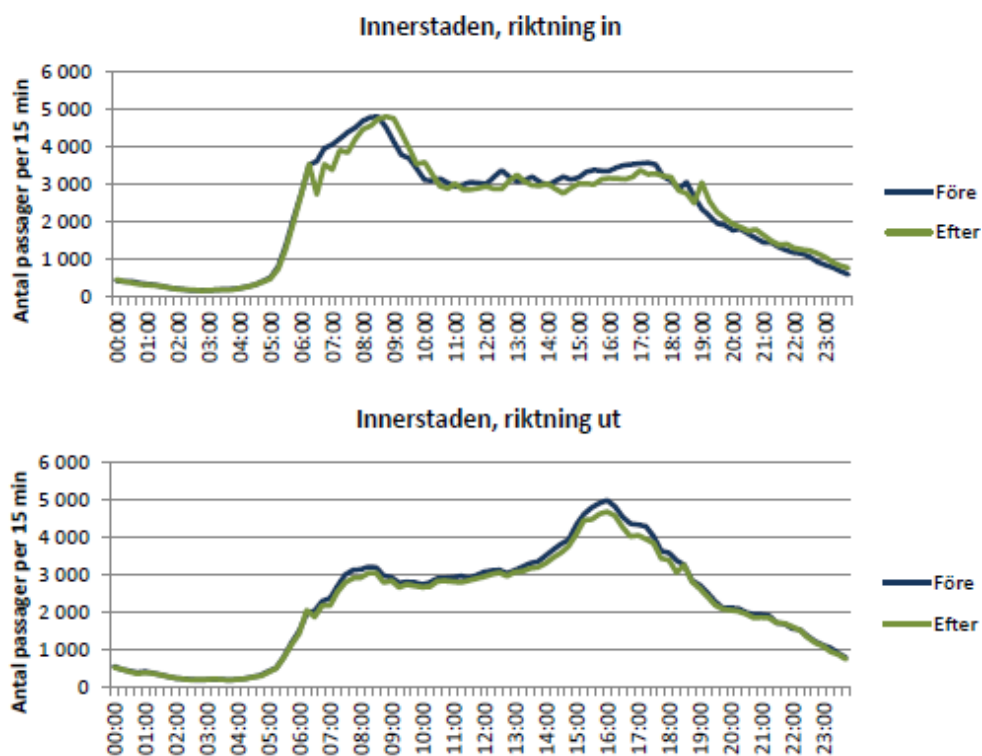


Figur 10-3: Variasjon i trafikk over bomsnittene i Stockholm. Kilde: Stockholmstrafiken 2014

KTH har gjennomført en analyse av effekten av de økte satsene ved å sammenligne trafikken to uker i mars 2016 med to uker i oktober 2015. Endringene satsstruktur har påvirket total trafikk, rushperiodens lengde og forsinkelse i rushperiodene.

Hovedresultatet var en nedgang i trafikken på 3 prosent i morgenrushet (0700-0859) og 7 prosent på ettermiddagen (1530-1759). For hele den avgiftsbelagte perioden (0630-1829) var nedgangen på 5 prosent, og for hele døgnet ble totaltrafikken redusert med 3 prosent.

Figur 10-4 gjenspeiler økt tidsdifferensiering gjennom en hakkete kurve, særlig i morgenrushet innover mot sentrum. En tydelig topp rett før betalingsperioden starter, og nye topper før økningene i taksten kl 0700 og 0730. Det framgår av figuren at trafikken i rushperioden over snittene er vesentlig lavere enn før omleggingen.

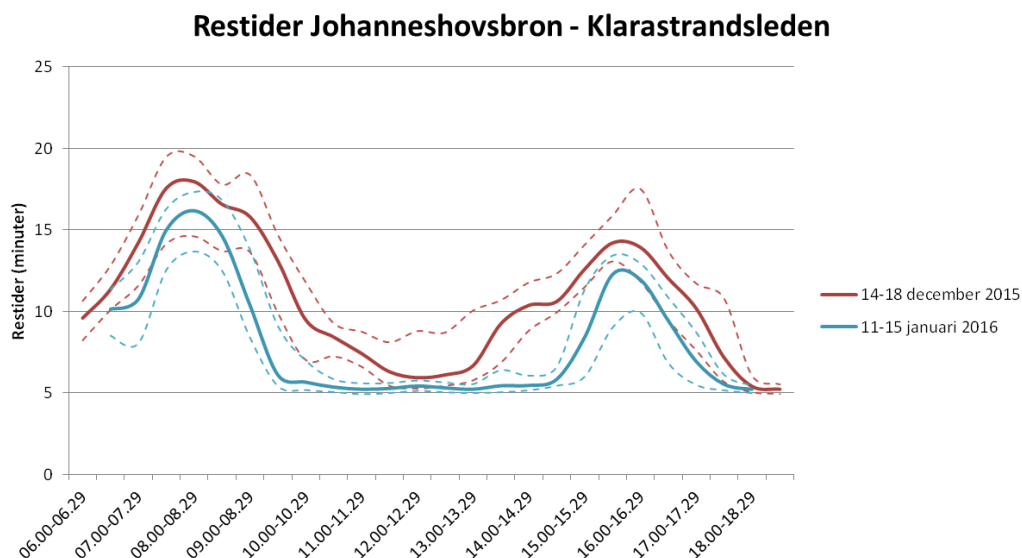


Figur 10-4: Antall passeringer per kvarter i bomsnittene i Innerstaden, dvs. utenom Essingeleden, før og etter ny takststruktur.

Resultatene tyder på at omleggingen har gitt mindre kø. Effekten er avhengig av prisfølsomhet og tidsfølsomhet. Det illustreres av at antall passeringer med biler eid av private er redusert med 10 prosent i sentrum og 13 prosent på Essingeleden, mens antallet for biler eid av bedrifter faktisk har økt med henholdsvis 1 og 5 prosent. Det viser at bilister som betaler selv, i større grad endrer atferden som følge av høyere pris.

For lastebiler har antall passeringer i sentrum gått ned, mens det har gått opp på Essingeleden. Mindre forsinkelser på Essingeleden gjør den til en mer attraktiv rute enn å kjøre gjennom sentrum.

Effektene fra mars var gjennomgående mindre enn effektene som ble målt i januar, jf. figur 10-5. Det tar tid før man ser den langsiktige effekten av det nye trafikantbetalingssystemet. Typisk utvikling er at effekten er sterkest like etter innføring. Det tar gjerne et halvt til et helt år før trafikken stabiliserer seg på et nytt nivå.



Figur 10-5: Endring i reisetid gjennom det sentrale Stockholm før og etter økningen i rushtidsavgifter, januar 2016 sammenlignet med desember 2015.

10.2 Vurdering basert på erfaringene fra Bergen og Stockholm

Erfaringene fra Stockholm og Bergen viser at tidsdifferensierte takster er et virkemiddel som har effekt på trafikken i rushperiodene. Dette er perioder der trengsel gjør at gevinsten ved redusert trafikk gir betydelige reisetidsgevinster.

Fra perspektivet til en reisende som skal på jobb i normalarbeidstid, handler det om å velge den måten å reise på som gir minst samlet kostnad. Kostnaden inkluderer direkte utgifter inkludert eventuelle bompenger, men også tid, ubehag og andre elementer som påvirker valget av reisemiddel og reisetid. Tidsdifferensierte bompengetakster gir mulighet til å redusere disse kostnadene ved å reise på et annet tidspunkt. For en del reisende vil ulempen ved dette være mindre enn for eksempel ved å skifte fra bil til kollektiv. Det er med på å forklare at man forventer større respons ved tidsdifferensiering enn ved en flat takst.

I Bergen har vi sett at en del av dem som ikke reiser i rush, i stedet reiser i halvtimene før og etter, både morgen og ettermiddag – representert ved de nye toppene i figur 10-1. Bergen opererer ikke med avtrappingstakst. En avtrappingstakst vil redusere effekten av maksimaltaksten ved at gevinsten ved å endre tidspunktet blir mindre enn ved normaltakst i halvtimen før og etter maksimaltaksten. På den annen side vil trafikken i tidlig og sen del av rushet også stimuleres til å velge andre reisetidspunkt.

Basert på dette vil vi forvente en større effekt på rushtoppen av en spiss tidsdifferensiering. Da blir gevinsten av å reise på et annet tidspunkt større, og flere vil tilpasse *reisetidspunktet*. Det er velegnet hvis perioden med forsinkelser i utgangspunktet er kort. En mer forsiktig opptrapping vil tilsvarende gi lavere gevinst ved endret reisetidspunkt, og dermed lavere forventet effekt på fordelingen av

rushtrafikken. Til gjengjeld vil en forsiktig opptrapping av takstene over en lengre periode gi en sterkere effekt på valg av *reisemiddel*. Dette vil ha større likhet med økning av en fast takst. Hvis utgangspunktet er en lang periode med forsinkelser, er dette riktig tilnærming. Rushtidsvarigheten varierer en del i Osloområdet. Langs E18 i vest varer den lenge, mens den er relativt kort i nordøstkorridoren. Det er lite aktuelt å variere tidene for rushtidstillegg i ulike deler av regionen. Ved fastsetting av tidene for rushtidstillegg, er det tatt hensyn til dette.

Dersom man i bomringen i Oslo og Akershus vil maksimere effekten av tidsdifferensiering på rushtrafikken, bør man vurdere en løsning med en spissere rushtidsavgift. For dem som er på veien i perioden med størst trengsel, vil maksimaltakst i 2,5 timer kreve vesentlig endring av tidspunkt for avreise for å slippe unna taksten, eller endre reisemiddel, reisemål eller la være å reise.

Alternativet kan være en løsning mer i tråd med Stockholm der man har maksimaltaksten i én time på morgenen og 1,5 time på ettermiddagen, med avtrapping og større prisforskjell mellom lavtrafikk og rushtidsperioder.

10.3 Samfunnsnytte av tidsdifferensiering

Det er god grunn til å forvente en positiv samfunnsnytte av tidsdifferensierte bomtakster. Sammenlignet med en situasjon der samme sum skal innkreves gjennom flate takster gjennom døgnet, vil man med høyere takster i rushperioden redusere trafikken i perioden der trengselen på veiene er størst. Resultatet blir bedre fremkommelighet og reduserte tidskostnader. Den gevinsten oppnår man ikke med flate takster.

De reduserte tidskostnadene i rushtid og de reduserte bomtakstene utenom rushtid har en positiv effekt på trafikantnyttene. De økte bompengetakstene i rushtid og trafikkavvisning som følge av tiltaket virker negativt på trafikantnyttene. Så lenge den tidsdifferensierte bomtaksten får virke i perioder med køproblemer, er det sannsynlig at tidsdifferensiering samlet sett gir bedre samfunnsnytte enn flate takster. Det er også sannsynlig at det er ytterligere gevinster å hente på en større forskjell mellom takst i og utenfor rush, enn det som er vedtatt – ti kroner for lette biler og tretti for tunge kjøretøy.

Kvantifisering av gevinsten ved tidsdifferensierte bomtakster krever mer detaljerte beregninger. Det samme gjelder effekten av en større differensiering mellom rush og lavtrafikk. Dette har det ikke vært rom for å gjennomføre innenfor prosjektet.

Verdiskapingseffekten av tidsdifferensiering er ikke like intuitiv. Bedre fremkommelighet gir økt tetthet, mens økt pris i rush virker som en terskel for samhandling over bomsnittene. Det første gir økt produktivitet, mens det andre gir redusert produktivitet. Analysene i kap. 7 viser at samlet effekt av revidert avtale Oslo-pakke 3 inkludert ny miljø- og tidsdifferensierte bompenger gir en betydelig merverdi for regionen, men effekten av tidsdifferensiering er ikke skilt ut.

11 Samfunnsnytte av miljødifferensiering

Oslo og Akershus har i revidert Oslopakke 3 tatt miljødifferensiering til et nytt nivå. Miljødifferensierte bompenger har til nå i praksis vært gratis passering for elbiler og tre ganger lettbiltakst for tunge kjøretøy, men nå vil Oslo og Akershus bruke differensierte takster til å påvirke sammensetningen av hele bilparken. Siden dette er ny bruk av trafikantbetaling i norsk sammenheng, og også ganske ukjent internasjonalt, er det av interesse å identifisere særskilte effekter av miljødifferensieringen, for å vurdere om dette samlet bidrar til økt nytte for samfunnet.

I revidert avtale om Oslopakke 3 blir lette biler delt i tre grupper. Diesebiler må betale 5 kroner mer per passering enn normale biler (bensinbiler, hybridbiler) mens fordelen for elbiler øker i 2017 og videreføres på om lag på dagens nivå fra 2018. I 2017 vil elbiler fortsatt passere gratis, mens prisen øker for kjøretøy med forbrenningsmotor. 2018 og 2019 skal elbiler betale 33 kroner mindre enn normaltakst og 38 mindre enn dieseltakst. Fra 2020 reduseres fordelen til 23 og 28 kroner.

I denne avtalen er det lagt til grunn at lette hydrogenbiler og tunge nullutslippskjøretøy (el og hydrogen) fortsatt skal ha fritak for bompenger for å stimulere til ønsket utvikling av ny teknologi.

Tunge kjøretøy som ikke oppfyller Euro VI-kravene må betale 60 kroner mer enn de mindre forurensende som oppfyller Euro VI-kravene, altså fra 2014 eller nyere. Detaljene i takstsystemet framgår av tabell 2-3 side 20.

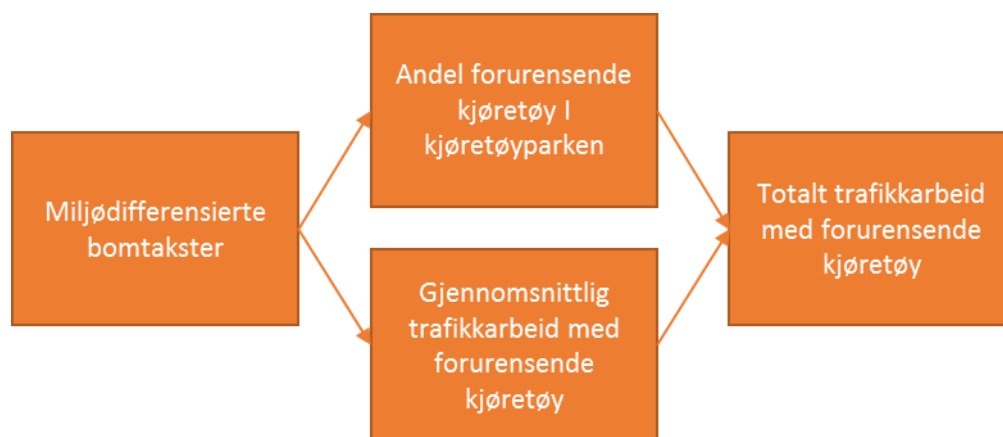
11.1 Effekt av miljødifferensierte bompenger

Hensikten med høyere priser i bomringen for de mest forurensende kjøretøy er å begrense luftforurensingen i Oslo, først og fremst utslippene av NO_x/NO_2 . Det oppnås gjennom å påvirke sammensetningen av kjøretøyparken og gjennom å begrense kjøring med de mest forurensende kjøretøyene.

Samfunnsnyttien av miljødifferensieringen er knyttet til forbedring i luftkvalitet i forhold til en situasjon der man har samme nivå på bompengerinnkreving, men uten miljødifferensiering. Det betyr sammenligning av en situasjon med lik takst for alle

lette biler (inkludert nullutslippsbiler) og en høyere takst som er lik for alle tunge kjøretøy, med en situasjon der vedtatt differensiering er innført.

Figur 11-1 beskriver hvordan miljødifferensierte bomtakster påvirker utslippene av NO_x/NO_2 .



Figur 11-1: Beskrivelse av hvordan miljødifferensierte bomtakster påvirker utslippet av NO_x/NO_2 .

11.1.1 Effekt på kjøretøypark

Effekten på kjøretøyparken er beskrevet i kapittel 3. Kort fortalt fører dyrere bompasseringer for de mest forurensende bilene til at de som uansett skal bytte kjøretøy (både ved kjøp av ny og brukt bil), i større grad velger mindre forurensende kjøretøy, og dessuten til at skiftet av kjøretøy i en del tilfeller kommer tidligere enn de ellers ville gjort.

Effekten er oppsummert i figur 3-6, figur 3-7 og figur 3-8, og viser at selv en relativt forsiktig miljødifferensiering forventes å ha en vesentlig effekt på sammensetningen av kjøretøyparken fram mot 2022. Dieselandelen blir lavere, nullutslippsandelen blir høyere, mens utskiftingen av eldre tunge kjøretøy går raskere.

11.1.2 Effekt på bruk av de mest forurensende kjøretøyene

Høyere pris for bompasseringer fører til at eierne av de mest forurensende kjøretøyene oftere lar bilen stå. Det bidrar til lavere forventet gjennomsnittlig trafikkarbeid med slike kjøretøy.

Dette gjennomsnittet vil også påvirkes av at det er de kjøretøyene som kjører oftest gjennom bomsnittene som vil tjene mest på å skiftes ut med kjøretøy som slipper billigere.

For å måle hvor stor denne effekten er, trenger man en transportmodell som kan spesifisere hvordan trafikkarbeidet endrer seg for ulike deler av kjøretøyparken etter motorteknologi. Den trafikkmodellen finnes ikke. Det er imidlertid mulig å komme nokså nær ved å gjøre trafikkanalyser for de ulike prisnivåene, og vekte resultatene etter kjøretøyparkens forventede sammensetning i referanse og tiltak.

Det har blitt gjennomført transportmodellberegninger med vektete priser basert på forventet kjøretøypark og påfølgende vektning av resultater, men kun for samlet analyse av alle virkemidlene i revidert Oslopakke 3. Innenfor prosjektets rammer har det ikke vært mulig å raffinere trafikkanalysen ytterligere med tanke på å rendyrke virkningene av miljødifferensierte takster.

11.1.3 Endring i NO_x/NO₂-utslipp

I kapittel 6 beregner vi effekten av revidert Oslopakke 3 på luftkvaliteten i Oslo, med særlig fokus på utslipp av NO_x/NO₂. Utslippene av NO_x fra trafikken forventes redusert fra 2260 til 1850 tonn NO_x per år, altså en reduksjon på 18 prosent.

En stor del av denne effekten skyldes endringer i kjøretøyparken som følge av miljødifferensierte bompenger og takster, men noe skyldes også endringer i trafikkarbeid – mindre kø, større kollektivandel, etc.

11.2 Samfunnsnytte av miljødifferensiering

I den samfunnsøkonomiske analysen har vi beregnet samfunnsnytte av redusert NO_x/NO₂-utslipp. Med en enhetsverdi på 339 kroner/kg NO_x gir dette en verdi i 2022 på 140 millioner kroner. Nåverdien av dette i perioden 2022 til 2029 er om lag 640 millioner kroner.

Da er ikke verdien av reduserte NO_x/NO₂-utslipp i perioden 2017-2021 inkludert. Det er grunn til å tro at de vil være på om lag samme nivå som 2022. Hvis det inkluderes, med halv effekt i 2017, gir det en samfunnsnytte av reduserte NO_x/NO₂-utslipp på om lag 1,4 milliarder kroner. En komplett analyse hvor årene 2017-2021 er inkludert ville imidlertid også inneholde økte kostnader for trafikantene.

Hvor mye av samlet utslippsreduksjon som kan tilskrives endret kjøretøypark, har vi ikke beregnet.

Kostnadene av miljødifferensiering er begrenset. Samlet proveny fra bilistene endres i prinsippet ikke, fordi samlede inntekter uansett skal finansiere vedtatt utbygging. Det er derfor ikke endring i samlet trafikantbetaling.

Vanligvis vil man legge til skattekostnader på 20 prosent av den skattefinansierte delen av prosjektet. Det skyldes at skatter påvirker tilpasninger i økonomien, som bidrar til redusert samlet nytte.

Trafikantbetalingen i Osloområdet forandres med revidert Oslopakke 3-avtalen fra å være et virkemiddel for i hovedsak å finansiere utbygging og drift av transportsystemet i Oslo og Akershus, til å bli et virkemiddel for å nå mål knyttet til fremkommelighet og miljø. Dermed går bomavgiftene fra å være en fiskal avgift som gir feil tilpasninger, til å bli en grønn avgift som korrigerer uønsket atferd.

Vista analyse har utredet at miljødifferensierte bompenger er samfunnsøkonomisk lønnsomt og gir størst miljøeffekt av å differensiere etter drivstoff for lette og

Euroklasse for tunge slik som det er lagt opp til i Oslopakke 3. (Rasmussen m fl 2016).

12 Referanser

Berge og Zahirovic, 2013. Fylkesfordelt nasjonalregnskap 2010: Verdiskapingen i Oslo og Rogaland på topp i Økonomiske Analyser 2/2013 utgitt av SSB

COWI, 2013. Mernytte av Østfoldbanen. Østfold fylkeskommune, Sarpsborg.

COWI, 2015. Trafikantbetaling – revidert Oslopakke 3. Sekretariatet for Oslopakke 3, Oslo.

Dehlin F., Halseth A. og Samstad, H, 2012. Samferdselsinvesteringer og verdiskapning. Samfunnsøkonomen nr. 7/2012.

Duranton, G. and D. Puga, 2004. Micro-foundations of urban agglomeration economies, in: J.V. Henderson and J.-F. Thisse (Eds), Handbook of Regional and Urban Economics (4), 2063–2117. NY:Elsvier, Amsterdam.

Fosli, O. "Fremkommelighet på hovedveinettet sept. 2013 – sept. 2014". Presentasjon fra Oslopakke 3-sekretariatet

Loftsgarden, Ellis og Øvrum 2015. Måltrettede sykkeltiltak i fire norske byområder UA-rapport 55/2015

NOU 2015:1 *Produktivitet – grunnlag for vekst og velferd*, produktivitetskomisjonens første rapport.

Presterud, E. L., 2016. Tidsdifferensierte bompenger i Bergen, Statens vegvesens rapporter nr 642.

Rasmussen, I., Wahlquist, H. og Homleid, T., 2016. Miljødifferensierte bompenger. Vista analyse rapport 2016-25

Sekretariatet for Oslopakke 3, 2015. Oslopakke 1, 2 og 3. Historikk, status og utfordringer, Oslo

Sekretariatet for Oslopakke 3, 2016. Revidert avtale Oslopakke 3 for 2017-2036, Oslo.

Tjelta, L. I., Kvåle, O. H. og Dyrstad, S. M., 2010. Helseeffekter av sykling til og fra jobb. Tidsskriftet Norske Legeforening nr. 12, 2010

Trafikverket, 2016. Trafikförändringar efter att trängselskatten förändrats i Stockholm.

UK Transport Analysis Guidance (2014). TAG UNIT A2, Wider Impacts,
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/427091/webtag-tag-unit-a2-1-wider-impacts.pdf