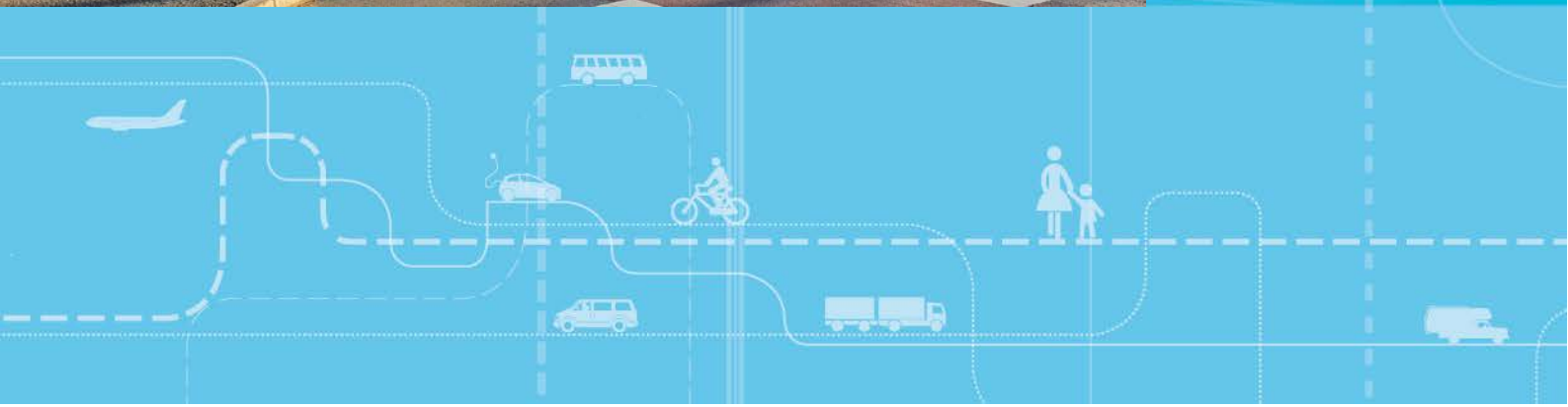


Framtidige bompenger- inntekter i Bergen, Oslo, Nord-Jæren og Trondheim – noen alternative beregninger

Rapport til Regjeringens bompengeutvalg



Framtidige bompengteinntekter i Bergen, Oslo, Nord-Jæren og Trondheim – noen alternative beregninger

Rapport til Regjeringens bompengeutvalg

Christian Steinsland
Kjell Werner Johansen
Aino Ukkonen
Nina Hulleberg

Forsidebilde: Shutterstock

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

Tittel: Framtidige bompenginntekter i Bergen, Oslo, Nord-Jæren og Trondheim – noen alternative beregninger – Rapport til Regjeringens bompengeutvalg

Forfattere: Christian Steinsland
Kjell Werner Johansen
Aino Ukkonen
Nina Hulleberg

Dato: 09.2020

TØI-rapport: 1783/2020

Sider: 59

ISSN elektronisk: 2535-5104

ISBN elektronisk: 978-82-480-2302-9

Finansieringskilde: Samferdselsdepartementet

Prosjekt: 4869 – Prosjektnavn

Prosjektleder: Kjell Werner Johansen

Kvalitetsansvarlig: Anne Madslie

Fagfelt: Samfunnsøkonomiske analyser

Emneord: bompenger, bytrafikk, framskrivninger, bompenginntekter

Sammendrag:

I denne rapporten dokumenterer vi framskrivninger for alternative scenarier for bompenginntekter i de fire største byområdene i 2030. Referansealternativet bygger på SSBs befolkningsframskrivninger og framskrivninger for bilparkens sammensetning som ble benyttet i regjeringens Nasjonalbudsjettet for 2019. Transporttilbud og bompengetakster er forutsatt å være i tråd med gjeldende vedtak våren 2020. I Referansealternativet går antall passeringer i bomringene opp med fra 15 til 28 prosent fra basisåret 2019. Samtidig går inntektene ned med mellom 18 og 25 prosent som følge av langt høyere andel nullutslippskjøretøy. Vi har gjennomført en rekke framskrivninger med alternative forutsetninger om bompengetakster, nullvekst i trafikken, alternativ befolkningsvekst og hurtigere innfasing av nullutslippskjøretøy i tråd med målene i Nasjonal transportplan 2018 – 2029. Vi har også beregnet virkningene av et veiprisingssystem, der en betaler per kilometer kjørt, differensiert etter type kjøretøy, områdetype og tidsperiode.

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

Title: Projections for Toll ring revenues in 4 Norwegian cities.

Authors: Christian Steinsland
Kjell Werner Johansen
Aino Ukkonen
Nina Hulleberg

Date: 09.2020

TØI Report: 1783/2020

Pages: 59

ISSN: 2535-5104

ISBN Electronic: 978-82-480-2302-9

Financed by: Ministry of Transport

Project: 4869 – Project Name

Project Manager: Kjell Werner Johansen

Quality Manager: Anne Madslie

Research Area: Economic Models

Keyword(s): toll ring, urban traffic, projections, toll revenue

Summary:

In this report, we describes projections for alternative scenarios for toll revenues in the four largest Norwegian urban areas in 2030. The reference alternative is based on Statistics Norway's population projections and projections for the composition of the car fleet used in the Government's National Budget for 2019. Transport offers and toll rates are assumed to be in line with current decisions in the spring of 2020. In the Reference Alternative, the number of passes in the toll rings will increase by from 15 to 28 per cent from the base year 2019. At the same time, revenues will decrease by between 18 and 25 per cent as a result of a much higher proportion of zero-emission vehicles. We have carried out a number of projections with alternative assumptions about toll rates, zero growth in traffic, alternative population growth and faster phasing in of zero-emission vehicles in line with the goals in the latest National Transport Plan. We have also calculated the effects of a road pricing system, where one pays per kilometer driven, differentiated by type of vehicle, area type and time period

Language of report: Norwegian

Institute of Transport Economics
Gaustadalléen 21, N-0349 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 - www.toi.no

Forord

På oppdrag fra Samferdselsdepartementet har TØI gjennomført en rekke analyser til støtte for utvalget som er satt ned for å anslå hvordan inntektene i bomringene blir påvirket av endringene i bilpark og bilbruk fram mot 2030.

Oppdraget gjelder de fire største byområdene, Oslo, Bergen, Trondheim og Nord-Jæren og har bestått i å gjøre underlagsberegninger for å gi utvalget grunnlag for å vurdere bompenginntektene fram til 2030 og hvilke faktorer som driver disse.

I løpet av prosjektet har vi etter diskusjoner med utvalget kommet fram til alternative scenarier som lar seg beregne og gjennomført et antall beregninger for hvert byområde under disse forutsetningene.

Oppdragsgivers kontaktperson har vært utredningsleder Anders-Martin Fon og vi har i løpet av prosjektet hatt flere møter med utvalg og sekretær som har gitt innspill, og kommentarer og stilt klargjørende spørsmål. På TØI har sivilingeniør Christian Steinsland vært ansvarlig for gjennomføring av transportmodellberegninger, mens matematikerne Aino Ukkonen og Nina Hulleberg har innhentet og bearbeidet grunnlagsdata for transportmodellene fra flere av byområdene. Avdelingsleder Kjell Werner Johansen har vært prosjektleder. Han har også diskutert beregningsforutsetninger etc. med oppdragsgiver og redigert den endelig rapporten som er kvalitetssikret av forskningsleder Anne Madslie. Sekretær Trude Kvalsvik har stått for endelig layout og redigering av rapporten.

Oslo, september 2020

Transportøkonomisk institutt

Gunnar Lindberg
Direktør

Anne Madslie
Forskningsleder

Innhold

Sammendrag

1	Bakgrunn	1
2	Modell- og analysescenarier	2
2.1	Innledning.....	2
2.2	Etterspørselsmodell.....	2
2.3	Rammetallskalibrering.....	3
2.4	Årsdøgnstrafikk	4
2.5	Veikapasitet	5
2.6	Nullvekstmål og avtaleområde	6
2.7	Forutsetninger om transporttilbud, befolkningsutvikling og bilpark.....	7
2.8	Beregnete scenarier.....	8
2.9	Forutsetninger for beregninger av bominntekter	13
3	Bergen bomring	15
3.1	Forutsetninger for beregninger for Bergen bomring	15
3.2	Om bomsystemet i Bergen	15
3.3	Beregning av dagens situasjon for Bergen	17
3.4	Beregninger for år 2030 for Bergen.....	21
3.5	Øvrige resultatuttak i Bergen	22
4	Bomringen i Oslo	26
4.1	Forutsetninger for beregninger av Oslo bomring	26
4.2	Om bomsystemet i Oslo	26
4.3	Beregningsresultater for dagens situasjon for Oslo.....	28
4.4	Beregninger for år 2030 for Oslo.....	30
4.5	Øvrige resultatuttak for Oslo.....	33
5	Bomringen på Nord-Jæren	36
5.1	Forutsetninger for beregninger av Nord-Jæren bomring.....	36
5.2	Om bomsystemet på Nord-Jæren.....	36
5.3	Beregningsresultater for dagens situasjon for Nord-Jæren	37
5.4	Beregninger for år 2030 for Nord-Jæren	40
5.5	Øvrige resultatuttak for Stavanger.....	42
6	Trondheim bomring	45
6.1	Forutsetninger for beregninger av Trondheim bomring.....	45
6.2	Om bomsystemet	45
6.3	Beregning av dagens situasjon for Trondheim	47
6.4	Beregninger for år 2030 for Trondheim	49
6.5	Øvrige resultatuttak for Trondheim	51
7	Beregning av proveny fra drivstoffavgifter	54
7.1	Drivstofforbruk og avgiftsproveny.....	55
8	Referanser	59

Sammendrag

Framtidige bompengelinntekter i Bergen, Oslo, Nord-Jæren og Trondheim – noen alternative beregninger

Rapport til Regjeringens bompengeutvalg

TØI rapport 1783/2020

Forfattere: Christian Steinsland, Kjell Werner Johansen, Aino Ukkonen og Nina Hulleberg Oslo 2020 59 sider

I denne rapporten dokumenterer vi framskrivinger for alternative scenarier for bompengelinntekter i de fire største byområdene i 2030. Referansealternativet bygger på SSBs befolkningsframskrivinger og framskrivinger for bilparkens sammensetning som ble benyttet i regjeringens Nasjonalbudsjett for 2019.

Transporttilbud og bompengetakster er forutsatt å være i tråd med gjeldende vedtak våren 2020. I Referansealternativet går antall passeringer i bomringene opp med fra 15 til 28 prosent fra basisåret 2019. Samtidig går inntektene ned med mellom 18 og 25 prosent som følge av langt høyere andel nullutslippskjøretøy. Vi har gjennomført en rekke framskrivinger med alternative forutsetninger om bompengetakster, nullvekst i trafikken, alternativ befolkningsvekst og hurtigere innføring av nullutslippskjøretøy i tråd med målene i Nasjonal transportplan 2018 – 2029. Vi har også beregnet virkningene av et veiprisingssystem, der en betaler per kilometer kjørt, differensiert etter type kjøretøy, områdetype og tidsperiode.

Beregningsforutsetninger og resultater

Beregningene er utført med spesialversjoner av regionale persontransportmodeller (RTM). Disse modellene inneholder data om befolkning, arbeidsplasser mv. på et detaljert geografisk nivå av grunnkretser som utgjør soner, detaljert beskrivelse av vegnett og kollektivruter som knytter sonene sammen og modeller som beskriver de reisendes etterspørselsadferd. Transporttilbudet oversettes til generaliserte reisekostnader mellom ethvert par av soner i modellene. Generaliserte reisekostnader er en vektet sum av kostnader som drivstoff, bompenge og reisetid for bilister, og billettpris samt reisetid oppdelt i gangtid, kjøretid og ventetid for kollektivreiser. Basert på befolkning mv i sonene og generaliserte reisekostnader beregner modellene:

- Reisefrekvens, antall turer gjennomført av befolkningen i hver sone
- Destinasjonsvalg, antall turer mellom hvert par av soner
- Transportmiddelvalg, fordeler turene på transportmiddel
- Rutevalg, fordeler bilreisene på vegnett og kollektivreisene på kollektivruter

Ettersom reisekostnadene for ulike typer kjøretøy er viktig i dette prosjektet, har vi modifisert modellen ved også å dele opp personbilene i 3 ulike klasser som gjenspeiler differensieringen av takstene i byenes bompengeplegg og kjørekostnader ellers. Dette er elbiler, bensinbiler og dieslbiler. Hybrider behandles som bensinbiler. Modellene «fores» med transporttilbud, befolkning mv i 2030 situasjonen og vi kan beregne virkninger av endringer – i dette tilfelle bompengetakster, gjennom valg av reisefrekvens, destinasjon, transportmiddel og reiserute. Godstransport er behandlet summarisk i modellsystemet ved at faste matriser som beskriver turer fra start- til destinasjonssone er etablert og framskrives ved vekstfaktorer til 2030.

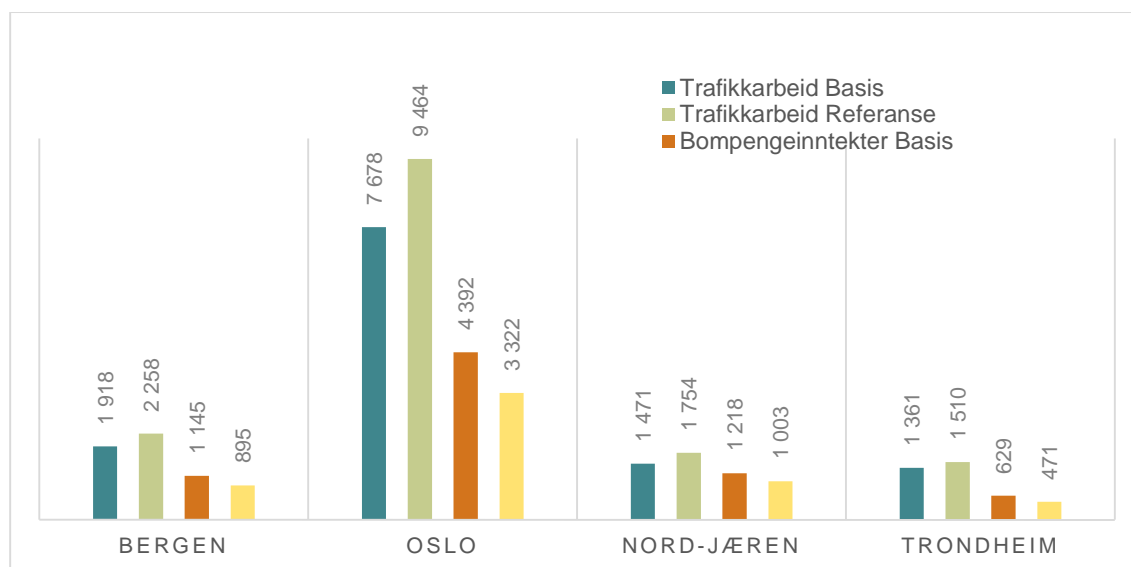
I dette oppdraget har vi beregnet et titalls alternative scenarier. Vi går igjennom noen av resultatene nedenfor.

Fra «dagens» til referansealternativet for 2030

De byene vi har sett på har på ulike tidspunkter de siste årene endret både antall bomstasjoner og takstsystemer. For å kalibrere modellene for «nåsituasjonen» med rimelig riktige trafikk tall har vi derfor gjort flere beregninger for 2018 og 2019. For å få sammenlignbarhet mellom framtidsscenarier og trafikk og inntekter har vi gjort beregninger med forutsetninger om at nye takster og bomstasjoner som ble innført i løpet av 2019, gjaldt hele året og ble innkrevd slik de skulle.

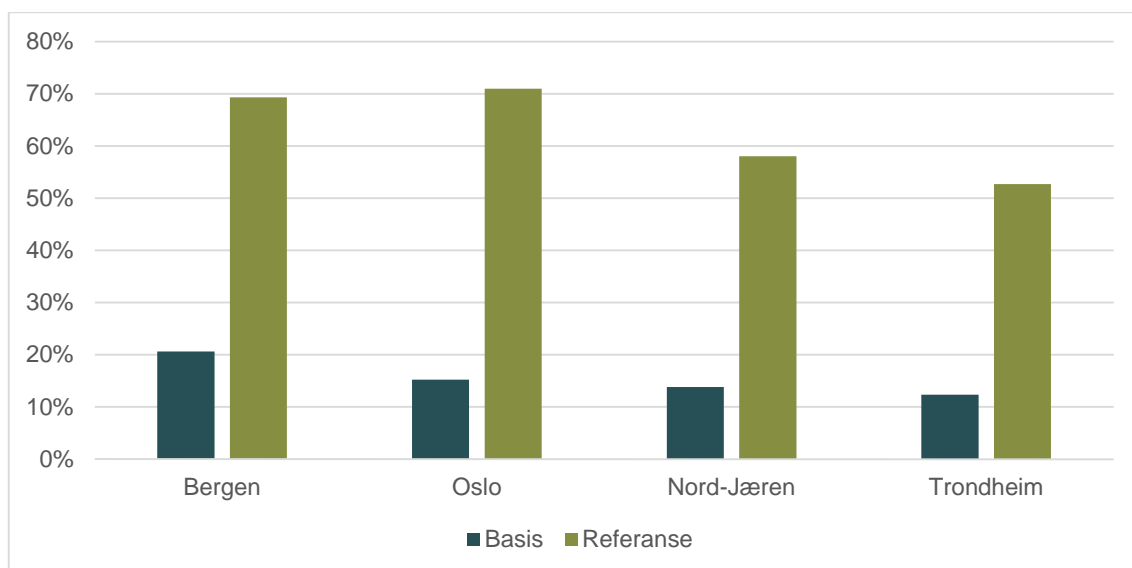
Referansealternativet for 2030 bygger på dagens bompengetakster og øvrige vedtatte virkemidler per våren 2020. Befolkningsvekst og økonomisk utvikling er drivere for økt trafikk i byene og er forutsatt å utvikle seg til 2030 i tråd med prognoser fra Statistisk sentralbyrå og Perspektivmeldingen fra 2018. Bilparkens sammensetning er forutsatt å utvikle seg i tråd med Nasjonalbudsjettet for 2019.

Disse forutsetningene gir en økning i trafikkarbeid i de fire byområdene samlet på vel 20%, antall bompasseringer øker med ca. 25% mens bompengainntektene reduseres med ca. 23%. Effekter for hvert av byområdene framkommer i figur S.1.



Figur S1: Trafikkarbeid i avtaleområdene (millioner km per år) og bompengainntekter (millioner 2019 kroner per år) for Basis 2019 og Referanse 2030.

Viktige drivere for trafikkveksten er befolkningsveksten som varierer mellom områdene og de økte elbilandelene. Elbilene har vesentlig lavere driftskostnader og betaler lite eller ingenting i bomringene. Dette gjør bilbruk langt mer attraktivt i byene enn når bensin- og dieslbiler dominerer. Andelen elbiler i Basis og Referanse som passerer bompengestasjonene, er gjengitt i figur S2.

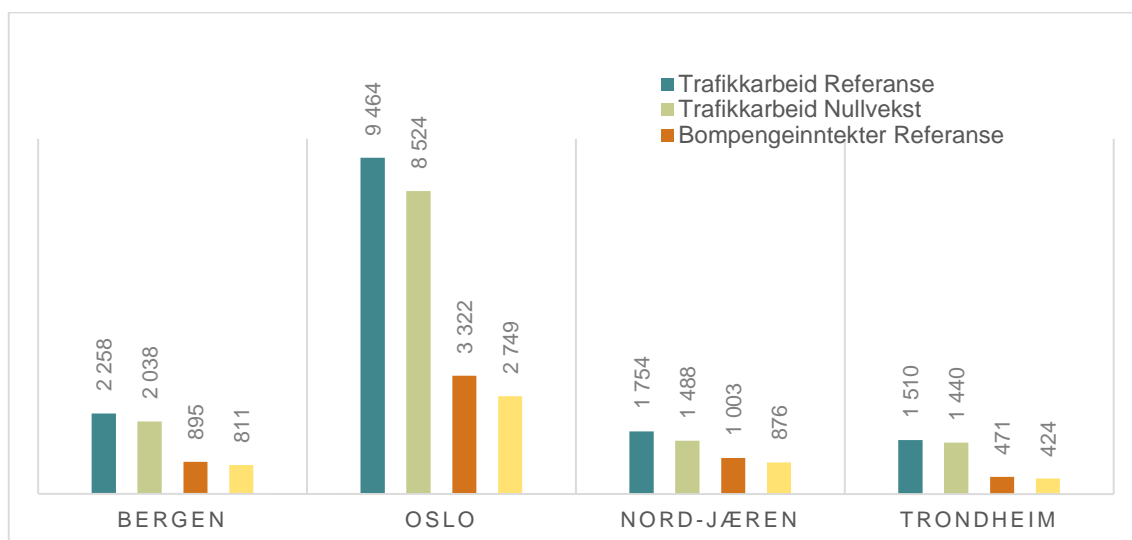


Figur S2: Andel elbiler av bomstasjonspasseringer i byen i Basis 2019 Referanse 2030 (prosent)

De økte elbilandelene i bomstasjonene framkommer som et resultat av de regionale framskrivningene av bilparkens sammensetning til 2030 og av at bompengefordelene gjør det relativt sett mer attraktivt å bruke elbilene på turer som krysser bomstasjoner enn det er for andre biler og på andre reiserelasjoner.

Fra referansealternativet 2030 til Nullvekst 2030

Alle byområdene har målsettinger om «nullvekst» eller reduksjon i personbiltrafikken og planlegger bruk av ulike virkemidler for å oppnå dette. Gitt dagens bompengelopplegg, vedtatt infrastrukturbygging i vei og kollektivtransport etc., gir våre beregninger trafikkvekst. Virkemidler for å unngå dette kan være trafikkсанering, parkeringsrestriksjoner, tilrettelegging for gange og sykkel mv. Uten å ta stilling til hvordan nullvekstmålet nås, har vi beregnet konsekvensene på bompengainntektene av at målet nås. Figur S3 viser disse resultatene.



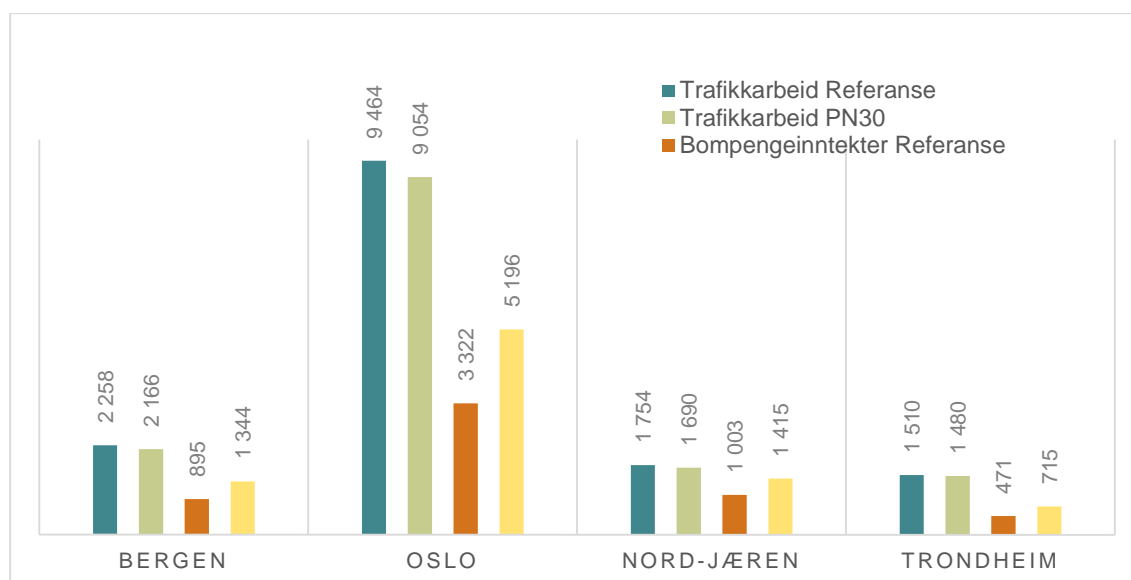
Figur S3: Trafikkarbeid i avtaleområdene (millioner km per år) og bompengainntekter (millioner kroner per år) for Nullvekst 2030 og Referanse 2030.

Vi ser at trafikkarbeidet er mindre enn i Referanse, men likevel litt høyere enn i Basis 2019. Dette er fordi kun persontransport med bil innen avtaleområdene omfattes av nullvekstmålet og det er en viss vekst i gjennomgangstrafikk og næringstrafikk (her biler over 3,5 tonn) fra 2019 til 2030. Bompenginntektene blir da ca. 15 prosent lavere enn i Referanse og knapt 35 prosent lavere enn i Basis.

Fra referansealternativet til opprettholdelse av gjennomsnittstakster

Stortinget har vedtatt takstopplegg for bompengefinansiering i byene med mulighet til å justere de enkelte takstene slik at gjennomsnittstakstene opprettholdes. Samtidig er det bestemt at nullutslippskjøretøy maksimalt skal betale 50 prosent av normaltakst. Dette gir muligheter til å øke inntektene utover det som beregnes i Referanse 2030. Samlet for byene gir en slik prisjustering 4% mindre trafikkarbeid og mer enn 50 prosent høyere inntekter enn Referanse 2030. I forhold til Basis 2019 er trafikkøkningen nå redusert til 16 prosent, mens inntektene øker med 17 prosent.

Resultater for hvert byområde er framstilt i figur S4.

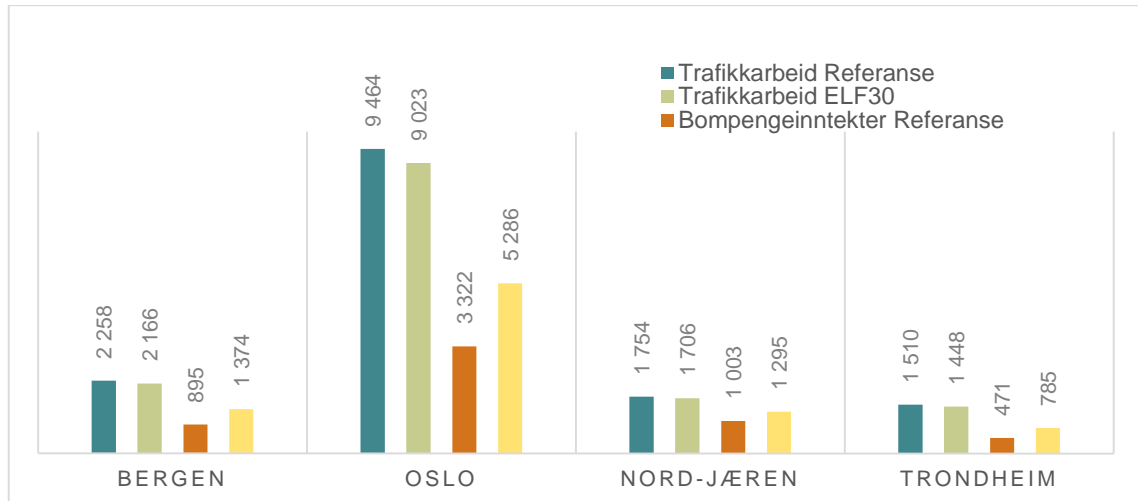


Figur S4: Trafikkarbeid i avtaleområdene (millioner km per år) og bompenginntekter (millioner kroner per år) for PN30-Gjennomsnittstakst og Referanse 2030.

Trafikkveksten blir lavere enn i Referanse fordi det blir dyrere for flere å kjøre bil i byene. Samtidig er det langt flere som betaler (mer) for å kjøre slik at inntektene går opp. Inntektene øker utover nivået i Basis 2019 for alle byene.

Fra Referanse 2030 til opphør av elbilfordeler

Ettersom andelen nullutslippsbiler er forutsatt å øke raskt mot 2030 og en har målsetting om en gang i framtiden å kun ha nullutslippsbiler på veiene, er det relativt meningsløst å opprettholde et bompengesystem der nesten alle betaler lite eller ingenting. Vi har beregnet et alternativ der elbilfordelene har opphørt i 2030 slik at de betaler det samme som bensinbiler. Resultatene er oppsummert i figur S5.



Figur S5: Trafikkarbeid i avtaleområdene (millioner km per år) og bompenginntekter (millioner kroner per år) for oppbør av elbilfordeler (ELF30) og Referanse 2030.

Resultatene for trafikkarbeid og bompenger blir nå relativt like som alternativet med opprettholdelse av gjennomsnittstakst og 50 prosent rabatt for nullutslippsbiler. Imidlertid går antall bompasseringer noe mer ned i forhold til Referanse. Andel elbilpasseringer går ned med 3-6 prosent i bomringene i forhold til Referanse. Det siste er en ren effekt av forskjeller i relative kjørekostnader mellom kjøretøykategoriene mellom alternativene – bilbestanden i områdene er den samme som i øvrige alternativer.

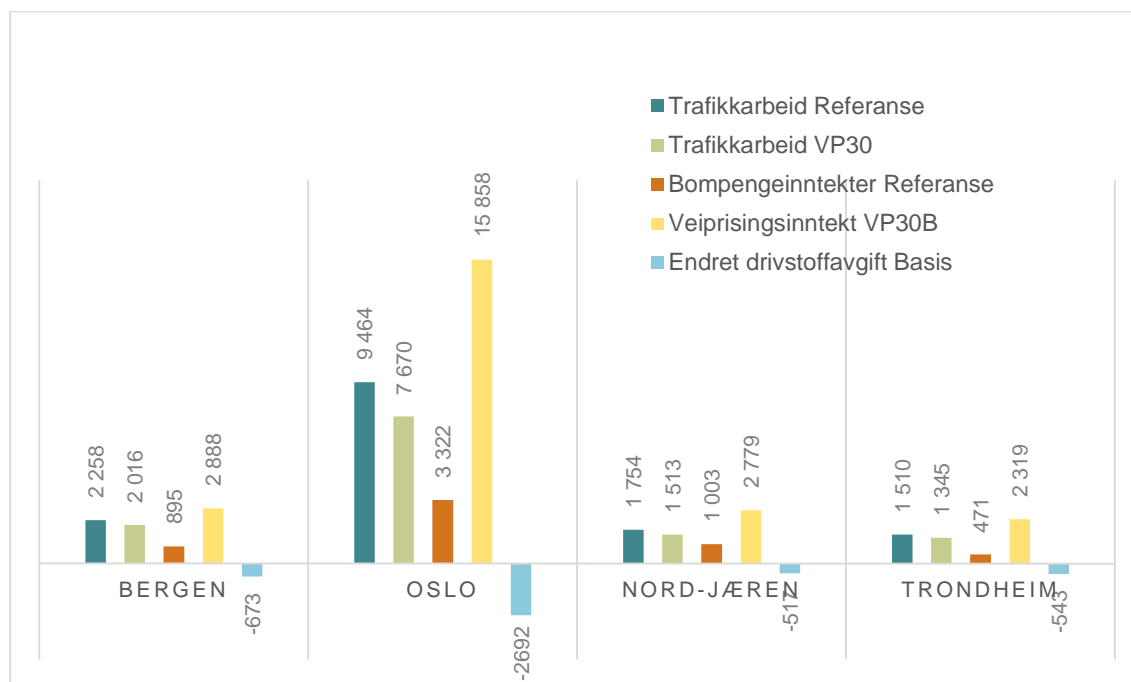
Fra Referanse 2030 til distansebasert vegprising

Bompenginntekter, inntekter fra drivstoffavgifter og kjøpsavgifter vil forvitte med dagens avgiftssystem og -sats etterhvert som bilsalg og bilpark endres til betydelige andeler elektriske kjøretøy. Samtidig er det gode faglige argumenter for å avgiftsbelegge biltrafikken utfra dens «eksterne kostnader» som knyttes til lokal luftforurensing, støyplage, ulykker, veislitasje og køer. Dette er kostnader som i prinsippet dekkes av dagens veibruksavgifter på drivstoff, men som i praksis blir stadig mindre treffsikre ettersom ulempene i mindre grad henger sammen med drivstofforbruket. De eksterne kostnadene er i høy grad avhengig av både kjøredistanse, tid og sted for kjøringen så vel som egenskaper ved kjøretøyet. Derfor er det i dag interesse både blant politikere og fagfolk for å se på et system med «veipricing». I forhold til dagens veibruksavgift er de eksterne kostnadene lave ved kjøring utenfor rushtid og utenfor byene, mens de kan være adskillig høyere enn summen av bompengene og veibruksavgiften i rushtiden i byene. Her er det heller ikke vesentlige forskjeller i kostnader mellom elbiler og nyere bensin- eller dieslbiler. Vi har derfor testet hvordan et slikt system vil slå ut i de fire byområdene. Satsene som er brukt er gjengitt i tabell S1.

Tabell S1 Marginale skadekostnader for kjørte kilometer i bil oppgitt i 2019-kroner.

Biltype	Rushtrafikk			Lavtrafikk		
	By	Tettsted	Øvrig	By	Tettsted	Øvrig
Bensin	4.90	1.10	0.26	2.34	0.78	0.26
Diesel	5.34	1.14	0.26	2.56	0.82	0.26
Elbil	4.37	0.99	0.19	2.19	0.68	0.19
Hybrid	4.72	1.05	0.23	2.25	0.73	0.23
Lastebil	12.30	3.33	1.01	7.26	2.94	1.01

Bytter vi ut bompengene i avtaleområdene med disse satsene får vi resultater på trafikkarbeid og inntekter som vist i figur S6. Vi har her også tatt med differansen i inntekt fra dagens drivstoffavgifter.



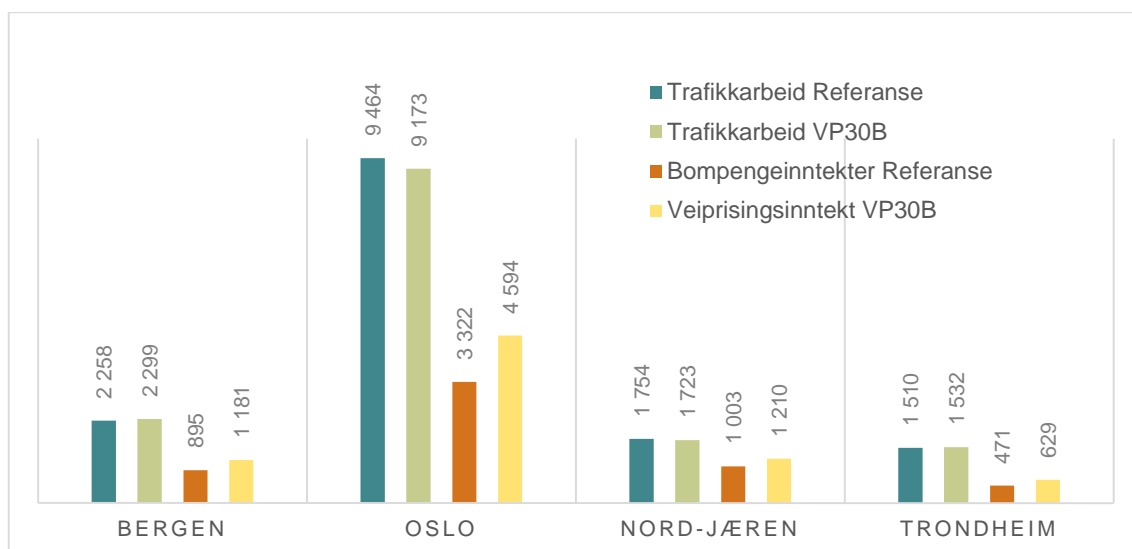
Figur S6: Trafikkarbeid i avtaleområdene (millioner km per år), bompenginntekter/veiprisingssinntekter og differanse fra drivstoffavgifter (millioner kroner per år) for distansebasert veipris (VP30) og Referanse 2030

Vi ser at med disse satsene går trafikkarbeidet ned i alle byområdene samtidig som veiprisingssinntektene langt overstiger bompenginntektene i Referanse. Selv om alternativet også innebærer bortfall av drivstoffavgifter, øker den samlede betalingen fra bilistene betraktelig. Trafikantbetalingen fordeler seg geografisk slik at både trafikknedgangen og økningen i betaling er størst i sentrale deler av byområdene. Samlet sett går trafikkarbeidet ned med 16 prosent fra Referanse, mens passeringer i bomringene går ned med 22 prosent.

Satsene som er benyttet er basert på aggregerte analyser og det er slik at spesielt køkostnadene er svært avhengige av hvor mange som kjører til hvilke tidspunkter på de ulike delene av transportsystemet. Her er det flere forhold som kan endre seg over tid som trafikantenes valg av reisetidspunkt, løsninger for bedre trafikkstyring, mer autonomi i kjøretøyene mv. Dette kan gi lavere veiprisingssatser enn vi har regnet med her.

Vi har derfor også regnet på et mer moderat veiprisingssystem der satsene er satt ned slik at de omtrent gir samme inntekter som i Basis.

Trafikkarbeid og inntekter blir da som i figur S7.

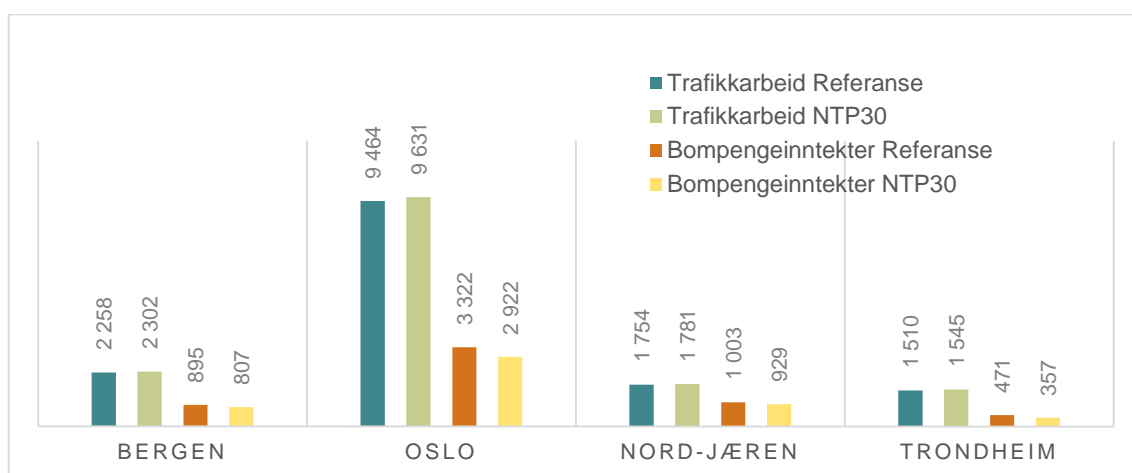


Figur S7: Trafikkarbeid i avtaleområdene (millioner km per år), bompengainntekter/veiprisingsinntekter (millioner kroner per år) for redusert distansebasert veipris (VP30B) og Referanse 2030

Trafikkarbeidet blir på omtrent samme nivå som i Referanse, mens veiprisingsinntektene blir omtrent 33 prosent høyere enn bompengainntektene i Referanse og 3 prosent høyere enn i Basisberegningen.

Fra referanse 2030 til bilbestand som i siste Nasjonal transportplan

Nasjonal transportplan som ble vedtatt i Stortinget våren 2017, hadde et mål om at alle nye personbiler som selges fra 2025 skal ha nullutslipp. Framskrivningen av kjøretøybestanden til 2030 gir da enda høyere andel nullutslippskjøretøy enn i Referanse. Resultater for trafikkarbeid og bompengainntekter er i dette alternativet beregnet som følger:

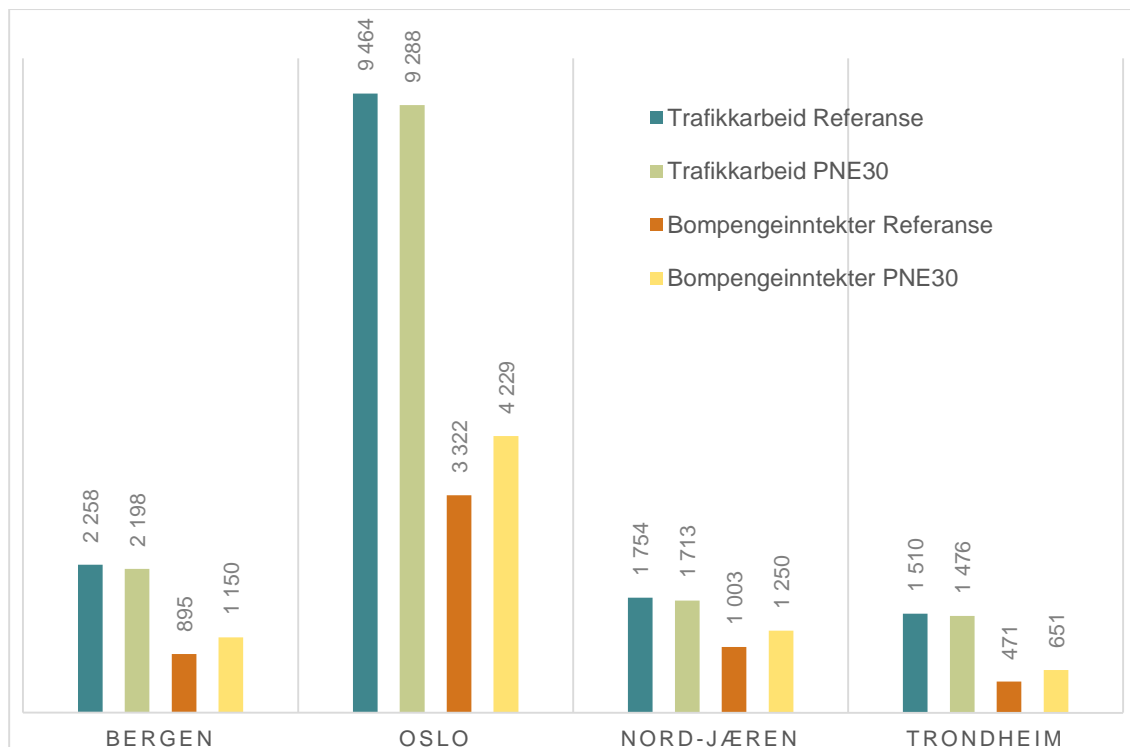


Figur S8 Trafikkarbeid i avtaleområdene (millioner km per år) og bompengainntekter (millioner kroner per år) for NTP 2030 bilbestand og Referanse 2030

NTP framskrivningen innebærer at andelen nullutslippsbiler i bestanden er større ettersom det kun skal selges slike fra 2025. Dette gir lavere kjørekostander totalt og noe mer trafikkarbeid. I bomstasjonene øker andelen nullutslippsbiler med 10 til 15 prosentpoeng i forhold til Referanse. Dette gir ca. 12 prosent lavere bompengainntekter for byene samlet.

Fra Referanse 2030 til provenynøytralt med dagens elbiltakster

For noenlunde å opprettholde inntektene i bomringene uten å gjøre noe med elbilfordelene slik de er i dag, har vi beregnet et alternativ der kun øvrige takster økes, mens takstene for elbiler er som i dag. Vi får da følgende resultater:



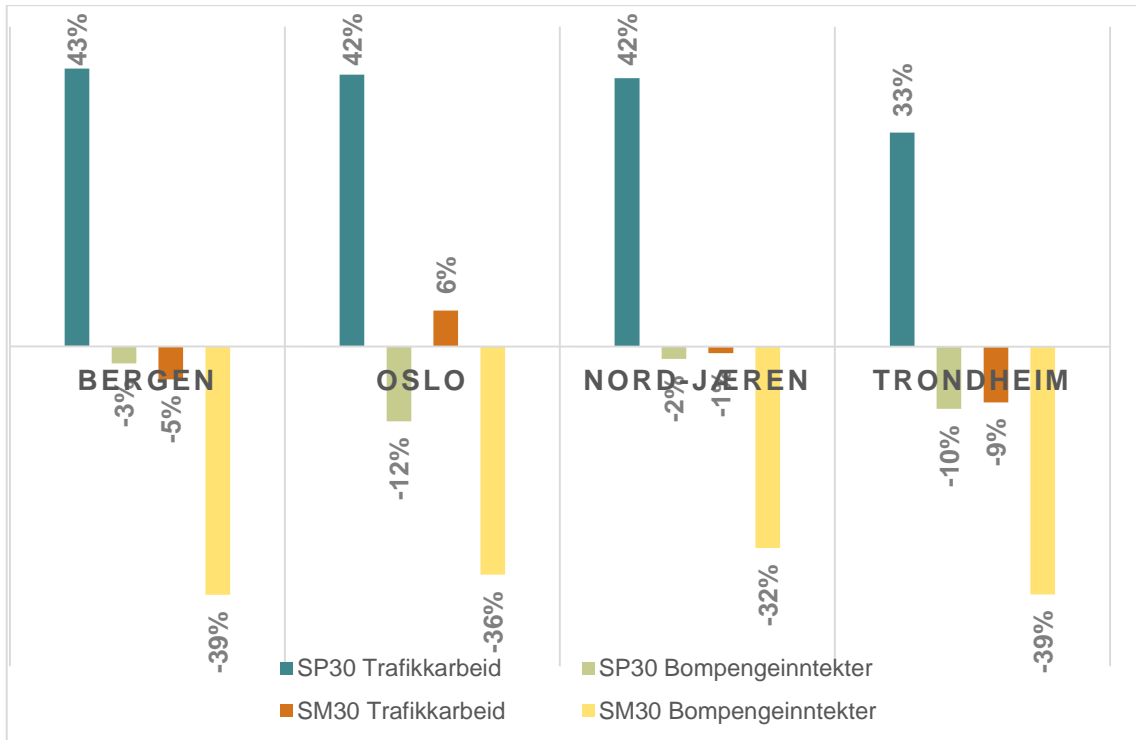
Figur S9 Trafikkarbeid i avtaleområdene (millioner km per år) og bompengeinntekter (millioner 2019-kroner per år) for Provenynøytral med dagens elbilsatser (PNE) og Referanse 2030.

Her er takstene for bensin- og dieslbiler økt med opptil 100%. Dette medfører at trafikkarbeidet med slike biler går ned i forhold til Referanse. Bompengeinntektene kan imidlertid opprettholdes på omtrent samme nivå som i Basis 2019.

Følsomhetsanalyser, bybefolkning, bilhold og førerkortinnehav

Analyseforutsetninger som legges til grunn om fremtiden er usikre. Viktige forutsetninger i beregningene er befolkningsutviklingen og økonomisk vekst i byområdene. For å belyse betydningen av disse har vi beregnet et scenario der det er 15 prosent lavere befolkningstall og 20 prosent lavere bilhold og førerkortinnehav enn i Referanse i bykommunene og 10 prosent lavere befolkningstall og 10 prosent lavere bilhold og førerkortinnehav i resten av avtaleområdene. Vi har også beregnet et scenario der befolkningstall, bilhold og førerkortinnehav er tilsvarende mye høyere enn i Referanse.

I figuren nedenfor viser vi resultatene som relative forskjeller fra Basis 2019.



Figur S10 Trafikkarbeid i avtaleområdene og bompengainntekter for følsomhetsanalyse av høy vekst (SP30) og lav vekst (SM30), prosentvis forskjell fra Basis 2019.

Vi ser at selv med kraftigere vekst i befolkning og biltilgang enn i Referanse, går bompengainntektene ned i alle byområdene. Dette til tross for betydelig, men uønsket trafikkvekst.

Oppsummering

Analysene som er gjort illustrerer utfordringene byområdene står ovenfor når det gjelder bompengefinansiering av tiltakene i bypakkene. Mål om nullvekst i trafikken, opprettholdelse av elbilfordeler og krav til inntekter lar seg vanskelig forene uten omfattende endringer. I disse analysene har vi tatt for oss alternative endringer i en og en variabel. Om flere endringer inntreffer samtidig, f. eks. oppnåelse av både nullvekstmålet og NTP-målene om bilparkens sammensetning, blir finansieringsutfordringene enda større enn disse analysene viser.

1 Bakgrunn

Som en følge av regjeringspartienes bompengeavtale ble det i november 2019 satt ned et utvalg som skulle anslå hvordan inntektene i bomringene blir påvirket av endringene i bilpark og bilbruk fram mot 2030. Utvalget skulle se nærmere på bompengefinansierte bypakker som Stortinget har godkjent, med særlig fokus på de fire største byområdene. Transportøkonomisk institutt (TØI) fikk våren 2020 i oppdrag fra Samferdselsdepartementet å bistå utvalget ved å gjennomføre følgende:

Om oppdraget

Oppdragstaker skal gjøre underlagsberegninger som skal gi utvalget grunnlag for å vurdere bompenginntektene fram til 2030 og hvilke faktorer som driver disse. Bompenginntektene skal beregnes som følge av utviklingen i transportmengde og kjøretøysammensetting. Beregningene skal omfatte framskrivinger av personbiler og tyngre kjøretøy fordelt på ulike kjøretøyteknologier som pålegges ulike bompengesatser. Det skal gjennomføres beregninger for hvert av de fire byområdene Oslo/Åkershus, Bergen, Stavanger og Trondheim.

Oppdragstaker skal gjennomføre en referansebane for hvert av de fire byområdene.

- Referansebanen skal ta utgangspunkt i videreføring av vedtatt politikk og sannsynlig utvikling i usikre faktorer som teknologisk utvikling, nye forretningsmodeller og reisevaner. Det skal benyttes standard forutsetninger som ligger til grunn for NTPs referansebaner (befolkningsvekst, økonomisk vekst, R-109/14) og føringer for bompengepolitikken der det er fattet Stortingsvedtak om bompengefinansierte bypakker. Eventuelle uklarheter om vekstforutsetninger drøftes med utvalget som del av prosjektet.*
- Det skal gjennomføres følsomhetsanalyser for de mest sentrale forutsetningene som anses å ha størst påvirkning på usikkerheten i framskrivingene. Potensielt relevante følsomhetsanalyser bør drøftes i tilbudet. Endelige valg av følsomhetsanalyser avklares i samråd med utvalget.*
- Resultatene som formidles skal være transparente med hensyn til for eksempel bompengetakster, transportvolum og kjøretøytyper, slik at utvalget kan vurdere veksten i ulike kjøretøygrupper og lokasjoner og fordeling av bompenginntektene.*

Oppdragstaker skal gjennomføre beregninger av en utviklingsbane som forutsetter at NTP-målene for nullutslippskjøretøy nås.

Beregningene skal være underlag til utvalgets rapport. Valg av forutsetninger om usikre utviklingstrekk og forutsetninger i utviklingsbanen gjøres i samråd med utvalget.

Vi har i løpet av oppdraget gjennomført flere møter med utvalget og kommet fram til et sett av alternative framskrivinger. Denne rapporten dokumenterer arbeidet vi har gjort med vekt på å beskrive resultater av beregningene.

2 Modell- og analysescenarier

2.1 Innledning

Denne rapporten inneholder resultater fra transportmodellberegninger gjennomført ved bruk av regional persontransportmodell. Utgangspunktet for beregningene var den siste offisielle versjonen av modellen. Denne har navnet Regmod_V4.1.2. En overordnet beskrivelse av modellsystemet som er benyttet i oppdraget finnes i Fridstrøm m fl (2020). For å gi mest mulige realistiske beskrivelser av hvordan kostnader for ulike biltyper påvirker etterspørselen etter biltransport har vi gjort tilpasninger i dette modellsystemet for bedre å få med effekter av at bilparkens sammensetning er i ferd med å endre seg med en raskt økende andel nullutslippsbiler.

Den siste offisielle regionale persontransportmodellen beregner ikke transportkostnader og turproduksjon for ulike lette biltyper. Modellen tar hensyn til at biler med konvensjonell forbrenningsmotor har høyere kilometeravhengige kostnader enn hybridbiler og elektriske biler. Modellen tar også hensyn til at elektriske biler betaler lavere takster i bomringene. Men modellen beregner transportkostnader og turproduksjon for gjennomsnittsbiler gitt informasjon om bilparkens sammensetning.

I disse beregningene mener vi det er behov for separate beregninger for ulike biltyper slik at vi bedre fanger opp forskjellene mellom de ulike biltypene, og slik at vi kan få resultater for antall passeringer i bomringene for hver av de ulike biltypene. Dette gir bedre grunnlag for å beregne inntekter fordi vi da kan skille mellom kjøretøy som ikke betaler bompenger eller som betaler lavere takster enn normaltaksten.

For å få til dette kjøres transportmodellens etterspørselsmodell iterativt for hver biltype, det vil si for dieslbiler, bensinbiler, elektriske biler og hybridbiler med transportkostnader tilpasset den aktuelle biltypen slik at man får ut turproduksjon og bompasseringer for hver enkelt biltype. LOS-data beregnes imidlertid for gjennomsnittsbilen, noe som innebærer at reisetid og reisedistanse mellom modellens soner forutsettes uavhengig av biltype.

Når turer for hver enkelt biltype nettfordes i transportnettverket med den aktuelle bilens generaliserte reisekostnader, får man ut trafikk tall for hver enkelt bomstasjon. Det er utviklet en tilleggsapplikasjon som i tillegg skiller disse trafikk tallene mellom betalende og ikke-betalende passeringer grunnet timesregel. Det forutsettes at biler som allerede har passert en bomstasjon i samme bomssnitt, får betalingsfritak for senere bompasseringer på samme reise.

2.2 Etterspørselsmodell

Fordi flere av transportmodellene har gitt turproduksjon med vesentlig høyere gjennomsnittlig turlengde enn hva som fremkommer fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen, har vi i dette prosjektet tatt i bruk en nyere etterspørselsmodell enn den man finner i offisiell versjon av regional persontransportmodell. Årsaken til dette er at den nye etterspørselsmodellen har bedre funksjonalitet for avstandskalibrering.

Den nye etterspørselsmodellen krever visse modellmessige tilpasninger. Det er dessuten tidkrevende å avstandskalibrere modellene. Vi har derfor valgt å bruke den originale etterspørselsmodellen i de modellene der denne har gitt tilfredsstillende resultater, og kun tatt i bruk den nye i de byer der dette har vært påkrevd.

Transportmodellen for Oslo hadde allerede implementert ny etterspørselsmodell for dette prosjektet startet opp, og er kjørt med denne. Transportmodellen for Bergen ga vesentlig høyere trafikk tall og reiselengder ved bruk av den originale etterspørselsmodellen, og er derfor satt opp og kjørt med den nye etterspørselsmodellen i disse beregningene.

Modellene for Stavanger og Trondheim er kjørt med den originale etterspørselsmodellen som ligger i den siste offisielle versjonen av Regmod.

2.3 Rammetallskalibrering

Transportmodellene er estimert på data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen. Dette innebærer at man bruker data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen for å estimere hvordan trafikantene verdsetter transporttilbudet og responderer på ulike tilbudsendringer.

Man estimerer modellen for ulike reiselengdeintervaller, transportformer og reisehensikter, og estimeringen gir et felles sett av parametere som gjelder for hele landet. Estimeringsarbeidet er et stort og ressurskrevende arbeid som gjennomføres sjeldent. Det tar gjerne 5-10 år mellom hver gang man gjennomfører en ny estimering av modellen. Rammetallskalibrering går ut på å kalibrere modellens turproduksjon til å treffe data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen med hensyn på volum, reisemiddelfordeling og reisehensikter. Det er utviklet standard funksjonalitet for denne kalibreringen, og den gjennomføres stort sett hver gang det gjøres oppdateringer i modellens inndata som påvirker transportetterspørselen i vesentlig grad. Det er også vanlig å gjennomføre rammetallskalibrering tilpasset det aktuelle geografiske området før man skal i gang med nye analyser.

Det finnes et stort antall transportmodeller tilpasset ulike geografiske områder av landet. Det er vanlig praksis å rammetallskalibrere disse mot RVU-data for det geografiske området modellen dekker. Det er imidlertid ofte slik at når man kalibrerer modellen for et stort område, så vil modellen treffe bra på aggregert nivå, men mindre bra på mer lokalt nivå. Bruk av bil er vesentlig mer utbredt i spredtbygde strøk der avstandene er store og kollektivtilbudet er dårlig. I de større byene vil faktorer som kjøpproblem, parkeringsrestriksjoner og bompenger dempe etterspørselen etter bilreiser. Godt kollektivtilbud og kortere reiseavstander gir dessuten økt konkurranse fra transportformer som kollektiv, sykkel og gange. Når man rammetallskalibrerer en modell for et stort geografisk område som omfatter større byer, vil man derfor ofte oppleve at modellen gir for høye trafikk tall med bil i byene og for lave trafikk tall med bil i distriktene. Siden vi i dette prosjektet er mest opptatt av trafikken i bomringene i de største byene i Norge, har vi derfor valgt å kalibrere modellene for et mindre geografisk område enn det området de ulike modellene dekker i sin helhet, for å sikre at modellene gir best mulig resultater i det området som er av interesse i analysene.

2.4 Årsdøgnstrafikk

De regionale persontransportmodellene beregner trafikk på normale virkedøgn. Dette er virkedagene mandag til fredag med unntak av helligdager og ferier. Det er omtrent 220 virkedager i løpet av et år.

Modellene valideres imidlertid som oftest mot årsdøgnstrafikk hentet fra trafikktegninger, Omregning fra virkedøgn til årsdøgn gjøres ved bruk av faste faktorer for de ulike reisehensiktene. Faktorene som brukes i de regionale persontransportmodellene er vist i tabell 2.1.

Tabell 2.1: Faktorer for omregning fra yrkesdøgn til årsdøgn i regional persontransportmodell.

Reisehensikt	Faktorer
Arbeid	0.775
Tjeneste	0.775
Fritid	1.109
Hente og levere	0.9
Privat	0.935

Når man har omregnet transportmodellens trafikktegninger til årsdøgn, multipliserer man disse med antall dager i et år for å få ut trafikktegninger pr år.

Denne tilnærmingen er imidlertid ikke helt tilfredsstillende når man skal beregne trafikktegninger og inntekter i bomringer. De fleste bomringer har differensierte takster for rushtid og lavtrafikk, og rushtidsbetalingen kreves utelukkende inn for virkedøgn. Dermed vil faktorene i tabell 2.1 gi for høye trafikktegninger i rushtiden.

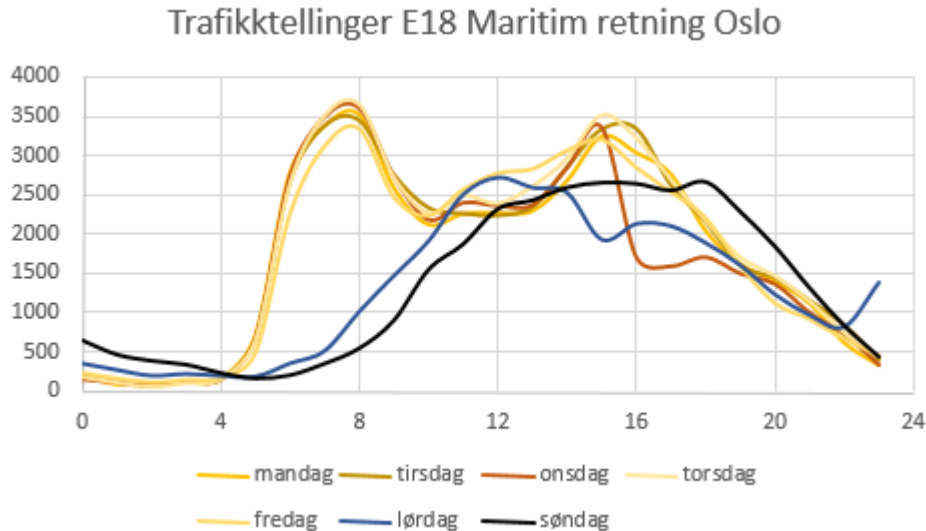
Når man beregner samfunnsøkonomisk nytte ved bruk av det regionale persontransportsystemet, omregnes derfor trafikken til årsdøgn ved bruk av en alternativ tilnærming. Man tar da utgangspunkt i trafikken for ulike tidsperioder, og antar at rushtidsbetalingen i bomringene kun skjer i 220 virkedager. Man antar videre at trafikken i lavtrafikkperioden midt på dagen og på kvelden er tilnærmet lik alle dager i året, slik at denne kan multipliseres med 365 dager for å gi trafikktegninger for året som helhet.

På denne måten får man ut trafikktegninger pr år for trafikken som går i lavtrafikkperioden samt trafikken som belastes rushtidstakster i bomringen. Trafikken som går i rushtidsperioden i helger og ferier og som ikke betaler rushtidstakster i bomringen, kan man imidlertid ikke hente ut direkte fra modellene. I det regionale modellsystemet forutsetter man skjønnsmessig at denne trafikken tilsvarer trafikken i lavtrafikkperioden midt på dagen.

Denne tilnærmingen gir noe høyere totaltrafikk for året som helhet i forhold til metodikken med omregningsfaktorer mellom virkedøgn og årsdøgn. Antall passeringer i bomringene pr år blir i underkant av 5 % høyere ved bruk av tidsperioder sammenlignet med omregningsfaktorer.

Noe av avviket skyldes sannsynligvis forutsetningen om at morgen- og ettermiddagstrafikken i helger og ferier er like stor som trafikken i lavtrafikkperioden midt på dagen.

Figur 2.1 viser trafikktegninger for kjøretøy inntil 5.6 meter for tellepunktet på E18 ved Maritim i retning Oslo. Figuren inneholder trafikktegninger for første uke i september 2019.



Figur 2.1: Trafikk per time over døgnet for ulike ukedager.

Figuren viser antall biler som passerer tellepunktet i morgenrushet er ganske likt for virkedagene. Også trafikken i lavtrafikkperioden fremstår ganske lik for virkedagene, mens ettermiddagsrushet viser noe større variasjon. Trafikken er høyere på kvelden og natten for helger enn virkedager. Ettermiddagstrafikken i helgene virker i grove trekk å være sånn noenlunde på nivå med trafikken i lavtrafikkperioden midt på dagen, så forutsetningen om å bruke lavtrafikken som et mål på rushtidstrafikken for dager som ikke er virkedager, fremstår god for ettermiddagsrushet. For morgenrushet er imidlertid trafikktallene i helgene vesentlig lavere enn trafikk midt på dagen.

Det er viktig å påpeke at figuren viser trafikktall for en enkelt uke og ett enkelt tellepunkt, og det er naturligvis et skrint grunnlag å dra slutninger fra. Men all den tid modellene er validert mot trafikktellinger ved bruk av omregningsfaktorer fra virkedøgn til årsdøgn, er det et poeng å sørge for at metoden for å ta ut bompasseringer pr år gir konsistente resultater med valideringen. På bakgrunn av dette har vi valgt å forutsette at trafikken som går i rushtidstimerne på dager som ikke er virkedøgn utgjør 90 % av trafikken i lavtrafikkperioden midt på dagen. Dette grepet gir tilnærmet like trafikktall over året som når vi benytter omregningsfaktorer mellom virkedøgn og årsdøgn.

2.5 Veikapasitet

Alle veilenker i modellens transportnettverk har en kapasitetsindeks. Denne indeksen forteller hvordan farten på lenken varierer med trafikkmengde. I rushtiden er trafikkmengdene gjennomgående høyere enn i lavtrafikkperioden, og dette medfører tidsforsinkelser og kø.

I den regionale persontransportmodellen er det skiltet hastighet og antall felt på veilenken som bestemmer kapasitetsindeksen. Dette innebærer at alle tofeltsveier som har identisk fartsgrense forutsettes å ha lik kapasitet.

Det er imidlertid ikke skiltet hastighet som bestemmer fremføringshastigheten ved fri flyt. Modellen har en innebygd fartsmodell som setter utgangshastigheten ved fri flyt for hver lenke. Denne utgangshastigheten beregnes ut fra veistandard knyttet til blant annet kurvatur, veibredde og kryss.

I disse beregningene har vi valgt å bruke utgangshastigheten i stedet for skiltet hastighet for å bestemme veilenkenes kapasitet. Dette vil si at dersom en veilenke med fartsgrense lik 60 km i timen har så dårlig standard at fremføringshastigheten i fri flyt beregnes til 50 km i timen, da forutsettes det at veiens kapasitet er på nivå med en vei med fartsgrense på 50 km i timen.

2.6 Nullvekstmål og avtaleområde

Nullvekstmålet innebærer målsetting om at veksten i biltrafikk i byene skal opphøre uten at mobiliteten reduseres. I juni 2020 ble det etablert et såkalt videreutviklet nullvekstmål som innebærer at i byområdene skal klimagassutslipp, kø, luftforurensning og støy reduseres gjennom effektiv arealbruk og ved at veksten i persontransporten tas med kollektivtransport, sykling og gange. Fordi befolkningen i byene øker i tiden som kommer, må derfor trafikkveksten knyttet til økt befolkning dekkes av andre og mer miljøvennlige transportformer.

Nullvekstmålet er en forutsetning for såkalte byvekstavtaler der byene får belønningsmidler fra staten mot å holde biltrafikken nede. Målet skal nås innenfor et definert avtaleområde som gjerne består av bykommunen og de nærmeste nabokommunene. Mange av byene har allerede inngått slike byvekstavtaler. Etter at kommunereformen trådte i kraft i år, har imidlertid flere av kommunene som var en del av avtaleområdet blitt slått sammen med andre, og det er derfor ikke helt åpenbart hvilket avtaleområde som skal ligge til grunn for de ulike byområdene.

Videre er det slik at nullvekstmålet i utgangspunktet kun gjelder private bilreiser med opphav og/eller destinasjon innenfor avtaleområdet. Gjennomgangstrafikk omfattes ikke av målsettingen. Det gjør heller ikke godstransport og såkalte mobile tjenesteytere. Transportmodellene inneholder informasjon om hvilke kommuner som inngår i avtaleområdet, men det har vist seg at denne informasjonen ikke er oppdatert i forhold til kommunereformen.

I disse beregningene forutsetter vi at alle kommuner som nå er slått sammen med kommuner som er en del av avtaleområdet også blir en del av avtaleområdet. Vi forutsetter videre som en forenkling at nullvekstmålet oppnås dersom trafikkarbeidet for korte reiser under 70 km produsert i transportmodellen holdes på samme nivå som i dagens situasjon.

Transportmodellen beregner turer mellom soner. Modellens soner er grunnkretser. Grunnkretser er den minste administrative enheten vi har statistikk for, og det er nær 14 000 grunnkretser i Norge. Det gjøres årlig mindre endringer i grunnkretsinndeling og grunnkretsnummerering. Kommunesammenslåinger medfører endringer i nummerering, og det ville vært en stor jobb å holde modellen løpende oppdatert mot siste definisjoner. Dagens modell bygger på nummereringen og definisjonen som var gjeldende i 2009.

Det er mange tiltak som bidrar til redusert biltrafikk i byene. Økt satsing på kollektivtransport og myke trafikanter kan redusere biltrafikken noe. Det samme kan økte bomtakster og mer omfattende parkeringsrestriksjoner. Vi ønsker å se hvordan nullvekstmålet påvirker trafikken og inntektsgrunnlaget i bomringene. Hvilke virkemidler som brukes for å nå målsettingen, anses dermed ikke veldig avgjørende for resultatene selv om ulike virkemidler naturligvis vil gi litt forskjellige utslag i antall bomplasseringer. For å kunne få ut ønsket informasjon om hvordan ulike virkemidler påvirker inntektsgrunnlaget er det naturlig å anta at takstene i bomringene holdes uendret slik at bompenger ikke blir et virkemiddel for å nå nullvekst.

I transportmodellberegninger er det vanlig å bruke veiprising i avtaleområdet for å holde trafikkveksten nede, og vi har valgt denne tilnærmingen også i disse analysene. For de fleste byene er en kilometertakst på omtrent 1 kroner i lavtrafikk og 2 kroner i rushtrafikk tilstrekkelig for måloppnåelse. I disse beregningene legger vi dessuten til grunn at elbilene betaler halvparten av kilometertaksten.

2.7 Forutsetninger om transporttilbud, befolkningsutvikling og bilpark

Transportmodellene valideres for dagens situasjon før de brukes til analyser for framtidsår. Det er naturligvis viktig å verifisere at modellene evner å gi tilfredsstillende resultater for kjente scenarier før de brukes til å predikere fremtiden.

Basisåret for alle tilgjengelige transportmodeller er 2018. Alle tilgjengelige inndata er i utgangspunktet etablert for å representere 2018-situasjonen. Men fordi det har skjedd store endringer i bomsystemet i enkelte byer i løpet av 2018 og/eller 2019, er enkelte byer beregnet med bomsystem av nyere dato enn 2018. Dette skyldes også det faktum at årstall for tilgjengelig statistikk fra bomringene varierer litt fra by til by.

Framtidsscenarioene er beregnet for prognoseåret 2030. Beregningene legger til grunn de samme forutsetningene som ligger til grunn for beregninger i NTP 2022-2033. Dette innebærer økonomisk vekst i tråd med perspektivmeldingen fra 2018, befolkningsprognoser fra Statistisk Sentralbyrå (SSB 2018) og forutsetninger om endringer i transporttilbudet i henhold til de kriterier som ligger til grunn for referansesituasjonen i NTP-beregningene (Kleven 2018).

Demografiske endringer der befolkningen er fordelt på kjønn og alder fram til 2030 fra SSBs framskrivninger på kommunenivå er fordelt på grunnkretser i modellsystemet. I tabell 2.2 har vi oppsummert befolkningsutviklingen på modellområdene og bykommunene for de fire byområdene, basert på SSBs framskrivninger fra juni 2018.

Tabell 2.2: Befolkning i modellområder, bykommuner i 2018 og 2030 og prosentvis vekst.

Område	2018	2030	% vekst
Oslo - området	1 242 872	1 404 956	13,0%
Oslo kommune	650 108	734 742	13,0%
Resten av området	592 764	670 214	13,1%
Stavanger og omland	458 952	491 023	7,0%
Stavanger kommune	128 794	130 248	1,1%
Resten av området	330 158	360 775	9,3%
Bergen og omland	507 036	548 300	8,1%
Bergen kommune	271 500	287 607	5,9%
Resten av området	235 536	260 693	10,7%
Trondheim og omland	445 645	480 825	7,9%
Trondheim kommune	187 740	204 112	8,7%
Resten av området	257 905	276 713	7,3%

Bilparkens sammensetning for 2030 følger NB19-banen fra Fridstrøm (2019), og er felles for alle beregningene med ett unntak. Det forutsettes altså at de ulike scenarioene ikke påvirker bilparkens sammensetning på kort sikt.

2.8 Beregnede scenarier

De byene vi har sett på har på ulike tidspunkter de siste årene endret både antall bomstasjoner og takstsystemer. For å kalibrere modellene for «nåsituasjonen» med rimelig riktige trafikk tall har vi derfor gjort flere beregninger for 2018 og 2019. For å få sammenlignbarhet mellom framtidsscenarier og trafikk og inntekter har vi derfor gjort beregninger med forutsetninger om at nye takster og bomstasjoner som ble innført i løpet av 2019, gjaldt hele året.

2.8.1 Referanse 2030

Referansescenarioet for 2030 kan beskrives som et scenario som omfatter vedtatt politikk. Transporttilbudet er oppgradert i forhold til dagens situasjon med såkalte bundne prosjekter. Bundne prosjekter omfatter de vedtatte infrastrukturiltak som er iverksatt eller har fått bevilget midler. Dette inkluderer prosjekter som er i gang eller som i budsjettet for 2019 eller i handlingsprogrammene har anleggsstart i 2019. For Nye veier inkluderer prosjekter med utbyggingsavtale.

For bomringene er det forutsatt at gjeldende bomsystem og takster er videreført. For øvrige bomstasjoner er alle dagens bomstasjoner inkludert med unntak av de bomstasjoner som skal tas ned innen 31. desember 2025. Nye prosjekter som har stortingsvedtak eller lokalpolitisk vedtak om bompenger er også inkludert.

Tabell 2.3 Bompengetakster i Referanse 2030 (2019 kroner)

		Referanse			
		indre lav	indre rush	ytre lav	ytre rush
Trondheim	Elbiler	0	0	0	0
	Øvrige	12	15	16	31
Bergen	Elbiler	10	20	10	10
	Dieselbiler	30	56	30	30
	Øvrige	25	51	25	25
Nord-Jæren	Elbiler	11,5	11,5		
	Øvrige	23,0	23,0		
Oslo	Elbiler	4	8	5	10
	Dieselbiler	19	23	25	31
	Øvrige	17	21	21	28

Referansescenarioet for 2030 vil gi kraftig økning i biltrafikk i landets største byer sammenlignet med dagens situasjon. Årsaken til dette er at befolkningsprognosene gir stor befolkningsvekst i de store byene, og at dagens vedtatte virkemidler for å begrense trafikkveksten ikke veier opp for trafikkveksten økt befolkning vil generere.

Det er imidlertid naturlig å anta at skjerpelser av trafikantbetaling i form av økte bompenger og parkeringsrestriksjoner i praksis vil eliminere mye av denne trafikkveksten om byområdene fortsetter med begrensende tiltak for å nå målet om nullvekst.

2.8.2 NV2030 - Nullvekst 2030

Nullvekstmålet innebærer en målsetting om at biltrafikken med personbil i byene ikke skal vokse, uten at mobiliteten reduseres. Fordi befolkningen i byene øker i tiden som kommer, må derfor trafikkveksten knyttet til økt befolkning dekket av andre og mer miljøvennlige transportformer.

For å oppnå nullvekst må man øke kostnadene knyttet til bilkjøring og/eller gjøre bilkjøring mindre attraktivt ved å innskrenke parkeringsmulighetene.

I dette scenarioet ønsker vi å se på hvilken effekt nullvekst har for inntektsgrunnlaget i bomringene. For å gjøre dette har vi simulert nullvekst med å legge til grunn veiprisering som trafikkdempende tiltak. Veipris på omtrent 1 kroner pr kilometer i lavtrafikkperioden og omtrent 2 kroner pr kilometer i rushtiden er tilstrekkelig for å oppnå nullvekst i de fleste byområdene.

Økte bompengetakster kan også være et naturlig virkemiddel for å nå nullvekstmålet. Men dersom vi legger dette til grunn for beregningene våre, vil effekten nullvekstmålet har for bominntektene være direkte knyttet til det nye takstregimet som er innført for å nå målet. Da ville nullvekstmålet kunne gi høyere inntekter i bomringen hvis takstene ble tilstrekkelig hevet, og lavere inntekter hvis takstøkningen er moderat og bare ett av flere tiltak i en større pakke. Vi har derfor valgt å forutsette uendret bomsystem i dette scenarioet.

I byutredningene som ble gjennomført i regi av NTP-transportanalyse i 2018, ble det utviklet en egen applikasjon for å beregne den delen av det modellerte trafikkarbeidet som er omfattet av nullvekstmålet. Denne applikasjonen la til grunn at godstransport og gjennomgangstrafikk ikke er berørt av målet. Det ble også lagt til grunn at trafikkarbeid fra mobile tjenesteytere, anslått til å utgjøre omtrent 10 % av de korte reisene, skulle utelates fra trafikkarbeidet som er omfattet av nullvekstmålet. Det ble videre lagt til grunn at trafikkarbeidet fra mobile tjenesteytere skulle tillates samme vekst som befolkningsveksten knyttet til personer i yrkesaktiv alder. Måloppnåelsen ble beregnet ved å sammenligne resultater for 2030 mot referansesituasjonen for 2016.

Det er ikke mulig å bruke applikasjonen for å beregne nullvekst direkte på resultatene som fremkommer i dette prosjektet. Vi har heller ikke modellerte trafikk tall for 2016 å sammenligne framtidsscenarioene med. Når vi vurderer nullvekst og måloppnåelse har vi lagt til grunn trafikkarbeid for korte reiser i avtaleområdet, og gjort en skjønsmessig sammenligning mot beregningsåret 2018.

Flere av byene har innført høyere takster og mer omfattende bomsystem de senere årene. Dette har medført trafikkreduksjon i forhold til 2016-nivået. Dette anser vi som tiltak for å nå nullvekstmålet, og er noe vi tar høyde for når vi vurderer hva som kreves for å nå nullvekstmålet.

2.8.3 PN2030- opprettholdelse av gjennomsnittstakst

I provenynøytralt scenario er modellberegningene gjennomført med økte bomtakster som sikrer at gjennomsnittstaksten i bomringen opprettholdes sammenlignet med dagens nivå. Dette er i tråd med de takstforutsetningene som er vedtatt av Stortinget for bompengesystemene i disse byene (Samferdselsdepartementet, 2016, 2017 og 2018). Hvis bomtakstene ikke endres i forhold til dagens situasjon, vil økte elbilandeler innebære provenytnap som følge av at gjennomsnittstaksten pr passering faller i takt med økte elbilandeler.

Vi tar utgangspunkt i dagens takstsystem, og forutsetter at elbiltaksten i dette scenarioet maksimalt skal være 50 % av normaltaksten. I bomringer som i dag har miljødifferensierte takster der dieselbiler har høyere takster enn normaltakst, legges det til grunn at dieselbiler også skal ha høyere takster enn normaltakst i dette scenarioet.

Når gjennomsnittstakstene opprettholdes tross økte elbilandeler, vil provenyet øke hvis trafikken øker. Man må da gjøre flere tiltak for å redusere trafikkveksten som forventes å følge av økte folketall i byområdene.

De senere årene har det kommet mange lokale tiltak for å redusere biltrafikken i de største byene. Dette har medført at omfanget av biltrafikken er stabilisert eller redusert. Det er grunn til å anta at denne politikken vil bli videreført og at det neppe kan forventes stor økning i antall passeringer i bomringene frem mot 2030.

På bakgrunn av dette mener vi at opprettholdelse av gjennomsnittstakst gir det mest realistiske anslaget på hvilket takstnivå som kreves for å nå provenynøytralitet i 2030.

Tabell 2.4 Takster i alternativ PN2030 (2019-kroner)

		Opprettholde gjennomsnittstakst			
		indre lav	indre rush	ytre lav	ytre rush
Trondheim	Elbiler	7	8	9	16
	Øvrige	14	17	18	33
Bergen	Elbiler	19	38	19	19
	Dieselbiler	43	81	43	43
	Øvrige	38	76	38	38
Nord-Jæren	Elbiler	18	18		
	Øvrige	36	36		
Oslo	Elbiler	11	22	13	26
	Dieselbiler	24	46	30	55
	Øvrige	22	44	26	52

2.8.4 T3 2030 - Trinn 3 i Oslopakke 3 innføres

Det var våren 2020 uklarhet om takstene som var vedtatt innført for «trinn 3» i Oslopakke 3 fra 1. mars 2020 ville bli innført. I Referanse er derfor gjeldende takster benyttet. I dette alternativet har vi lagt inn de økte takstene for EL-biler i trinn 3.

2.8.5 ELF 2030 - Opphør av elbilfordeler 2030

I dette scenarioet forutsetter vi at elbilfordelene i bomringene opphører innen 2030. Dette innebærer at alle biler betaler normaltakst i bomringene. Dette gjelder også for bomringer som i dag har miljødifferensierte takster der dieselbiler betaler høyere takst enn normaltaksten. Scenarioet innebærer dermed en liten takstreduksjon for dieselbilene for bomringer som i dag har miljødifferensierte takster.

Det forutsettes at bilparken for 2030 ikke er påvirket av at elbilfordelene avvikles. Dette er en rimelig forutsetning gitt at avviklingen skjer kort tid før prognoseåret. Endringer i kjørekostnader knyttet til ulike biltyper vil naturligvis påvirke nybilsalget, men det vil sannsynligvis ta lengre tid før dette får vesentlige følger for bilparkens sammensetning som helhet.

2.8.6 VP2030 - Veipris 2030

I veiprisscenarioet forutsettes det at bomringene er avviklet og erstattet med veipricing etter marginalkostnadsprinsippet.

Marginalkostnader for ulike biltyper er hentet fra Rødseth et al 2019. Her er det beregnet marginale skadekostnader pr kjørt kilometer for ulike biltyper. Kostnadene er oppgitt i 2019-kroner, og det skilles mellom kjøring i rushtrafikk og lavtrafikk, samt mellom kjøring i byområder, tettsteder og områder med spredt bebyggelse.

Tabell 2.5 viser enhetskostnadene som er brukt i beregningene.

Tabell 2.5: Marginale skadekostnader for kjørt kilometer i bil oppgitt i 2019-kroner.

Biltype	Rushtrafikk			Lavtrafikk		
	By	Tettsted	Øvrig	By	Tettsted	Øvrig
Bensin	4.90	1.10	0.26	2.34	0.78	0.26
Diesel	5.34	1.14	0.26	2.56	0.82	0.26
Elbil	4.37	0.99	0.19	2.19	0.68	0.19
Hybrid	4.72	1.05	0.23	2.25	0.73	0.23
Lastebil	12.30	3.33	1.01	7.26	2.94	1.01

Tettstedsinndelingen er i samsvar med tettstedsdefinisjonen til Statistisk sentralbyrå. Byer er områder der det bor mer enn 100 000 innbyggere, tettsteder har folketall mellom 15 000 og 100 000 innbyggere, mens spredte strøk har færre enn 15 000 innbyggere fordelt innenfor et gitt landareal.

Tettstedsinndelingen er implementert i offisiell versjon av regional persontransportmodell. Hver veilenke i modellen er tilknyttet en tettstedskode som forteller hvor mye av lenken som befinner seg innenfor de ulike tettstedskategoriene.

2.8.7 NTP2030 - Nasjonal Transportplans forutsetninger om innfasing av nullutslippskjøretøy

I dette alternativet har vi benyttet framskrivninger av kjøretøyparkens sammensetning i tråd med forutsetningene i siste Nasjonal transportplan, der det forutsettes at alle nye personbiler som selges fra 2025 er nullutslipps kjøretøy. Dette innebærer en vesentlig høyere andel nullutslippskjøretøy i 2030 enn i Referanse 2030.

2.8.8 SM2030, lavere vekst i befolkning, bilhold og førerkortinnhav

Dette er en følsomhetsanalyse der vi ser på konsekvensen hvis veksten er lavere enn forutsatt i REF2030. Vi forutsetter 15 % lavere befolkning i bykommunen og 10 % lavere befolkning for resten av avtaleområdet samt 20 % lavere bilhold/førerkortinnhav i bykommunen og 10 % lavere bilhold/førerkortinnhav i resten av avtaleområdet.

2.8.9 SP2030, høyere vekst i befolkning, bilhold og førerkortinnhav

Dette er en følsomhetsanalyse der vi ser på konsekvensen hvis veksten er høyere enn forutsatt i REF2030. Vi forutsetter 15 % høyere befolkning i bykommunen og 10 % høyere befolkning for resten av avtaleområdet samt 20 % høyere bilhold/førerkortinnhav i bykommunen og 10 % høyere bilhold/førerkortinnhav i resten av avtaleområdet.

2.8.10 PN2030B - Provenøytralt med uendrede inntekter

I dette alternativet har vi kun økt takstene slik at de budsjetterte inntektene opprettholdes. Dette i motsetning til PN2030 der de budsjetterte gjennomsnittstakstene opprettholdes.

Takstene blir da som i følgende tabell.

Tabell 2.6 Takster som opprettholder inntektene (2019-kroner)

		indre lav	indre rush	ytre lav	ytre rush
Trondheim	Elbiler	6	7	8	14
	Øvrige	12	14	15	29
Bergen	Elbiler	16	31	16	16
	Dieselbiler	35	67	35	35
	Øvrige	31	63	31	31
Nord-Jæren	Elbiler	15	15		
	Øvrige	30	30		
Oslo	Elbiler	9	18	11	22
	Dieselbiler	19	42	24	48
	Øvrige	17	36	21	44

2.8.11 VP2030B - Veipricing med lavere satser

Satsene som er benyttet i VP2030 er basert på aggregerte analyser og det er slik at spesielt køkostnadene er svært avhengige av hvor mange som kjører til hvilke tidspunkter på de ulike delene av transportsystemet. Her er det flere forhold som kan endre seg over tid som trafikantenes valg av reisetidspunkt, løsninger for bedre trafikkstyring, mer autonomi i kjøretøyene mv. Dette kan gi lavere veipringsatser enn vi har regnet med her.

Vi har derfor også regnet på et mer moderat veipringsystem der satsene er satt ned slik at de omtrent gir samme inntekter som i Basis.

I dette alternativet har vi redusert satsene til fra 26 til 42 prosent av VP2030 for bedre å treffe de budsjetterte inntektene i de respektive byområdene.

2.8.12 PNE2030 - Provenynøytralt med REF2030 elbiltakster

Her er takstene for bensin- og dieselbiler økt slik at inntektene opprettholdes mens fordelene for nullutslippskjøretøy ikke endres. Taksten blir da som i tabellen under.

Tabell 2.7 Takster i provenynøytralt alternativ med REF2030 elbiltakster (2019-kroner).

		indre lav	indre rush	ytre lav	ytre rush
Trondheim	Elbiler	0	0	0	0
	Øvrige	30	38	40	78
Bergen	Elbiler	10	20	10	10
	Dieselbiler	60	112	60	60
	Øvrige	50	102	50	50
Nord-Jæren	Elbiler	12	12		
	Øvrige	38	38		
Oslo	Elbiler	4	8	5	10
	Dieselbiler	38	46	50	62
	Øvrige	34	42	42	56

2.9 Forutsetninger for beregninger av bominntekter

Bompenginntekter for lette kjøretøy beregnes med forutsetninger om takster for takstgruppe 1 og 20 % rabatt for autopassavtale. Det forutsettes at alle biler får rabatten på 20 %.

Modellen håndterer timesregel for enkeltreiser, men evner ikke å fange opp at enkelte rekker flere ærend innenfor samme klokkeperiode. Dermed vil modellen underestimere andelen fritakspasseringer grunnet timesregel noe. Spesielt i bomsystemer med svært mange bomstasjoner vil det være kort distanse mellom ulike stasjoner og høy fritaksandel. Da vil mange rekke flere ærend innenfor samme klokkeperiode, og avviket mellom modellert fritaksandel og registrert fritaksandel vil være større enn med tradisjonelle bomringer der man stort sett kun passerer bomringen på vei inn mot byen og eventuelt i motsatt retning på vei ut av byen igjen.

Når det gjelder øvrige fritaksårsaker som månedstak og fritak for handicap-skilte, så er det ikke mulig å fange opp dette i modellen. Vi legger derfor til grunn fritaksandel for øvrige fritaksårsaker lik andelen vi finner i statistikken i bomringen. Men for å kompensere for at modellen også til en viss grad underestimerer fritak for timesregel, settes den øvrige fritaksandelen litt høyere enn statistikken tilsier.

Statistikken fra bomstasjonene varierer litt fra by til by, men det foreligger tall for antall passeringer fordelt etter de tre kategoriene takstgruppe 1, takstgruppe 2 og ukjent for alle byer. Kategorien ukjent utgjør bare en mindre del av totalt antall passeringer, og vi har valgt å fordele passeringer for denne kategorien til takstgruppe 1 og takstgruppe 2 etter de ulike takstgruppene andel passeringer for hver bomstasjon.

Statistikken over antall fritak er fordelt etter fritaksårsaker, men skiller ikke mellom takstgrupper. Vanlige fritaksårsaker er biler med handikapskilte, utrykningskjøretøy, miljøvennlige biler, kollektive transportmidler, avskrivninger og fritak grunnet timesregel og månedstak.

Vi legger til grunn at alle fritak for kollektive transportmidler er fritak knyttet til takstgruppe 2 og at alle fritak for miljøvennlige biler, som inkluderer elbiler i enkelte bomringer, er fritak knyttet til takstgruppe 1. For de øvrige fritaksårsakene fordeles fritakspasseringene til de ulike takstgruppene etter de ulike takstgruppene andel passeringer for hver bomstasjon.

For tunge kjøretøy i takstgruppe 2 er fritaksandelen grunnet timesregel trolig vesentlig høyere enn for kjøretøy i takstgruppe 1, og avviket mellom modell og statistikk blir dermed vesentlig. Dette skyldes at kjøretøy i takstgruppe 2 i stor grad benyttes til levering av varer og tjenester, og dermed bidrar til mange korte turer i sentrum innenfor en begrenset tidsperiode.

Mange bomringer har separate takster for tunge kjøretøy med Euro VI-teknologi og eldre kjøretøy med Euro V. Modellen skiller ikke mellom ulike kjøretøy i takstgruppe 2, og har heller ikke elastisk etterspørsel for denne gruppen kjøretøy.

For beregninger av dagens situasjon legger vi til grunn en gjennomsnittlig fordeling av kjøretøy med Euro V og Euro VI som best mulig gjenspeiler gjennomsnittsbetalingen i bomringen. For beregninger i 2030 legger vi til grunn at alle kjøretøy i takstgruppe 2 er moderne kjøretøy som betaler Euro VI-takster.

3 Bergen bomring

3.1 Forutsetninger for beregninger for Bergen bomring

Beregninger for Bergen bomring er gjennomført med delområdemodellen Dom Bergen, og vi har tatt utgangspunkt i siste tilgjengelige inndata for basis2018 og referanse2030 mottatt fra Statens Vegvesen.

Fordi resultatene for Bergen ga i overkant høye trafikk tall i bomringen med det beregningsoppsettet som lå tilgjengelig på NTP-virksomhetenes hjemmeside, samtidig som modellen beregnet for høye gjennomsnittlige reiselengder i forhold til RVU-data, har vi tatt i bruk nyeste versjon av etterspørselsmodellen TRAMOD og kjørt beregningene med avstandskalibrering. Vi har også rammetallskalibrert modellen for et analyseområde bestående av de fem kommunene Bergen, Askøy, Fjell, Os og Lindås.

Det forutsettes at kjøretøyparkens sammensetning av lette kjøretøy består av 40.3 % bensinbiler, 37.1 % dieselmotorer, 15.2 % elektriske biler og 7.4 % hybridbiler i 2018.

Framskrivning av kjøretøyparken er basert på NB 19-banen fra Fridstrøm 2019. Der beregnes elbilenes andel av kjøretøyparken i Hordaland til 64.4 % i 2030.

Trafikken fra tunge kjøretøy tas inn som en fast, uelastisk matrise i regional persontransportmodell. Etterspørselen er dermed ikke avhengig av takstnivå i bomringene. Matrisen er kalibrert for å treffe statistikk fra bomstasjonene for takstgruppe 2 for 2018. Den er videre oppjustert med en årlig vekstrate på 1.96 %. Vekstraten er hentet fra Madslie et al 2019, og det er lagt til grunn årlig vekst i trafikkarbeid for Hordaland fylke.

3.2 Om bomsystemet i Bergen

Bergen bomring besto ved inngangen til 2018 av 14 bomstasjoner med felles timesregel og separat takst for rushtid og lavtrafikkperioden. Takstene var 45 kroner i rushet og 19 kroner utenom rushet.

Rushtiden er mellom 0630 og 0900 om morgenen, og mellom 1430 og 1630 på ettermiddagen. Det er kun rushtidsbetaling for virkedøgn. Helger, helligdager og juli måned er unntatt rushtidsbetaling.

1. juni 2018 ble det innført nye, miljødifferensierte takster i bomringen. Normal takst var 49 kroner i rushet og 24 kroner utenom. Dieselmotorer fikk egen takst på 54 kroner i rushet og 29 kroner utenom.

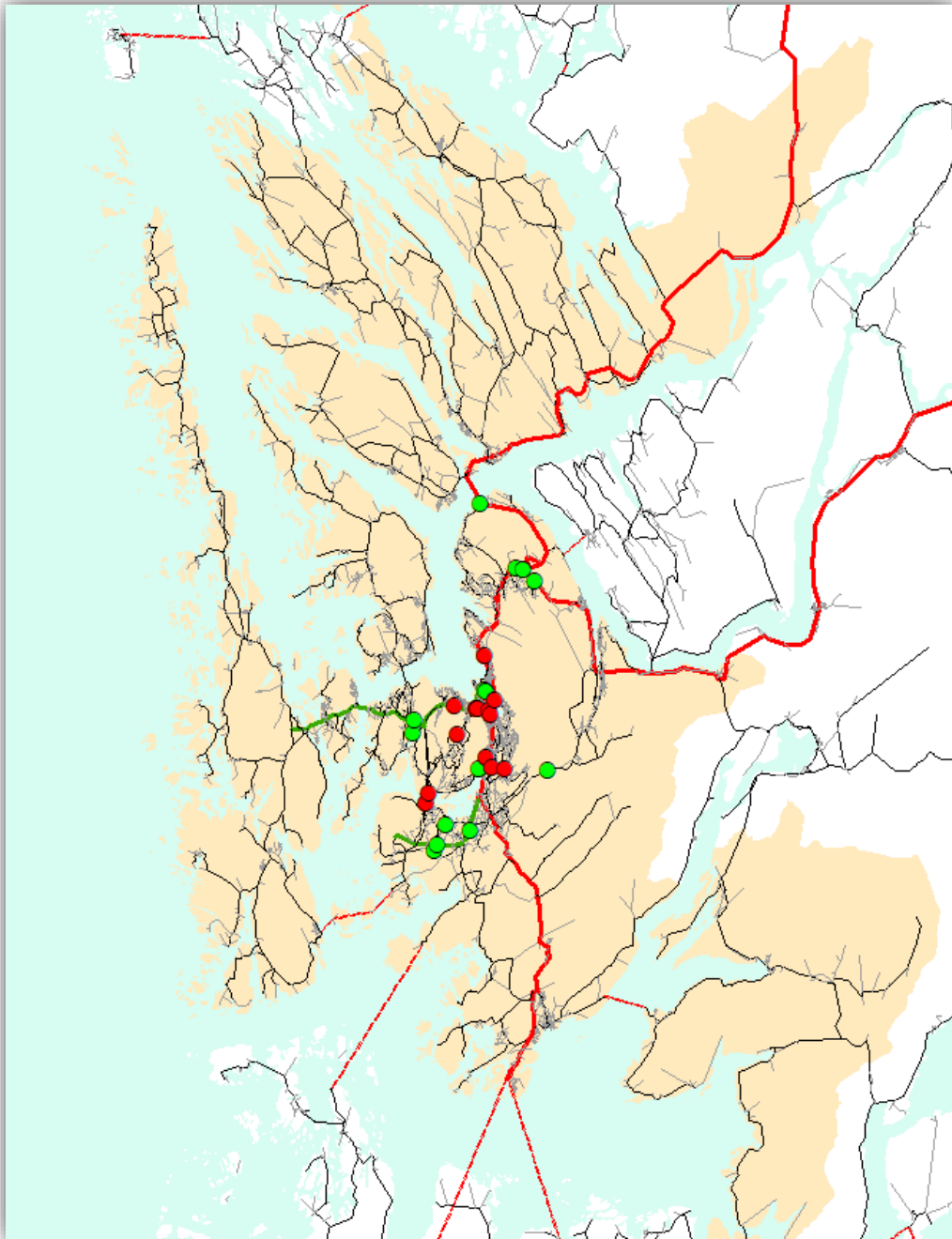
6. april 2019 ble det innført nytt bomsystem. Bomringen ble utvidet med 15 nye stasjoner, og det ble innført betaling for elbiler. Takstene er gjengitt i tabell 3.1

Tabell 3.1: Bompengetakser i Bergen bomring fra 6 april 2019

Bomringen i Bergen		Uten avtale		Med avtale - 20% rabatt	
		Utenfor rush	Rush	Utenfor rush	Rush
Takstgruppe 1	Bensin/ladbar hybrid	25,00	51,00	20,00	40,80
	Diesel	30,00	56,00	24,00	44,80
	Elbil	10,00	20,00	8,00	16,00
	Hydrogenbil	10,00	20,00	0,00	0,00
Takstgruppe 2	Euro V og eldre	70,00	123,00	70,00	123,00
	Euro VI/ladbar hybrid	37,00	75,00	37,00	75,00
	Nullutslipp (elbil og hydrogenbil)	0,00	0,00	0,00	0,00

Takstene i lavtrafikkperioden er nå 10 kroner for elbiler, 30 kroner for dieslbiler og 25 kroner for øvrige i takstgruppe 1. Rushtidstaksten er 20 kroner for elbiler, 56 kroner for dieslbiler og 51 kroner for øvrige. Rushtidstakst kreves kun i bomstasjonene som tilhørte den opprinnelige bomringen – de nye stasjonene har lav takst hele døgnet. Det er felles timesregel for alle stasjonene, og man betaler for dyreste passering.

Figur 3.1 viser oversikt over transportnettverket og bomstasjoner for Bergen for dagens situasjon. Europaveier er illustrert med tykke røde linjer, riksveier med grønne og fylkesveier med tynne sorte linjer. Bomstasjoner som tilhører den opprinnelige bomringen er markert som røde punkter, mens bomstasjoner som åpnet i 2019 er markert med grønne. Avtaleområdet er markert med beige farge.

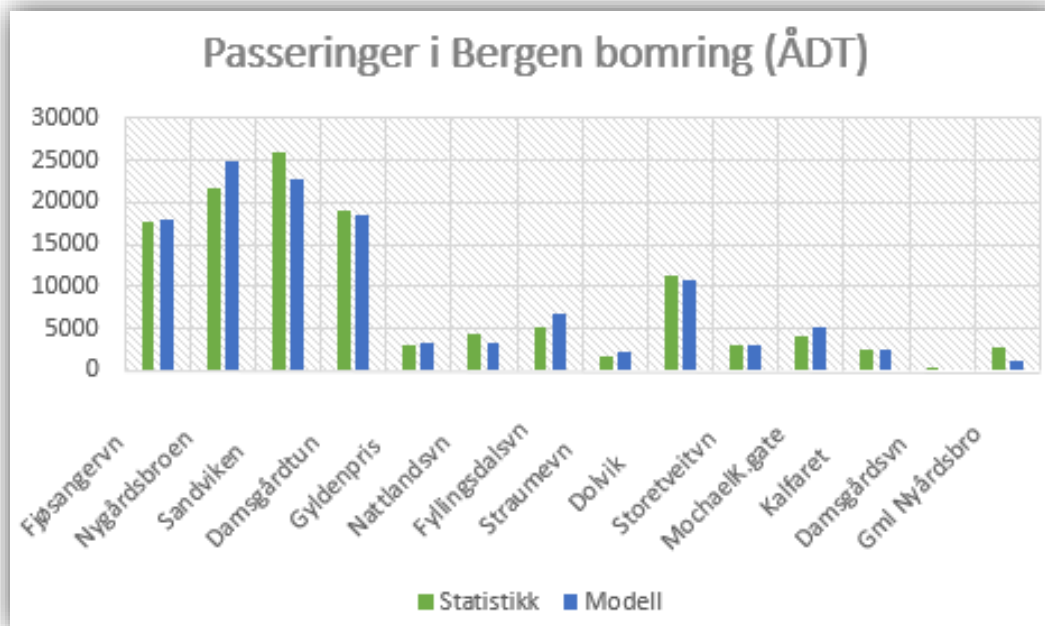


Figur 3.1: Transportnettverk og bomstasjoner i Bergen.

3.3 Beregning av dagens situasjon for Bergen

I Bergen ble bomsystemet endret både i juni 2018 og i april 2019. Vi legger til grunn bomsystemet pr i dag som utgangspunktet når vi skal beregne fremtidige bominntekter for 2030. Statistikken fra Bergen bomring er fra 2018, og vi har derfor valgt å kjøre modellen med begge de to bomsystemene som var operative i 2018 for å ta ut resultater fra modellen som er sammenlignbare med statistikken.

Figur 3.2 viser modellerte trafikktall for takstgruppe 1 sammenstilt mot statistikk for bomstasjonene i Bergen bomring. Modellens resultater er hentet fra beregningen av bomtakstene som var implementert høsten 2018.



Figur 3.2: Modellert trafikk for takstgruppe 1 sammenstilt med statistikk for bomringen i Bergen.

Figuren viser at modellen gir resultater som stemmer rimelig bra med statistikk for bomstasjonene i bomringen i Bergen. Det er visse avvik for enkelte stasjoner, men på overordnet nivå må modellen sies å treffe ganske bra. Det er viktig å huske på at den regionale persontransportmodellen er en strategisk modell med soneoppløsning på grunnkrets nivå, og at den har visse begrensninger i funksjonalitet for modellering av kø. Dette innebærer at resultater på så detaljert nivå som enkeltlenker i købelastede bysentra nødvendigvis vil være heftet med en del usikkerhet. Det er også viktig å huske på at statistikken er aggregert over året og omfatter to ulike takstregimer. Passeringstallene påvirkes av midlertidige veistengninger og vedlikeholdsarbeid som ikke fanges opp i modellen. I Bergen har for eksempel Ibsens gate vært stengt for gjennomgangstrafikk i perioden statistikken er hentet fra, noe som trolig påvirker statistikken for nærliggende bomstasjoner i vesentlig grad.

Tabell 3.2 viser nøkkeltall for bomringen i Bergen. Første kolonne inneholder statistikk hentet fra FERDE AS for 2018. Ferde er et fylkeskommunalt aksjeselskap, og er en av fem regionale bompengeselskap i Norge. Andre kolonne med overskriften REF2018 inneholder et vektet gjennomsnitt av resultatene for scenarioene Vår2018 og Høst 2018. Siden statistikken gjelder hele 2018 og bomtakstene ble endret sommeren 2018, må resultatene fra de to beregningene vektet sammen for i best mulig grad gjenspeile statistikken.

Siste kolonne med overskriften Høst2019 inneholder resultater for beregning for bomsystemet pr i dag som ble satt i drift sommeren 2019. Dette bomsystemet har elbilbetaling og inneholder dobbelt så mange bomstasjoner som systemet det avløste.

Tabell 3.2: Nøkkeltall for Bergen bomring for dagens situasjon.

Takstgruppe	Informasjon	Nøkkeltall for Bergen bomring				
		Bomdata2018	REF2018	Vår2018	Høst2018	Høst2019
Takstgruppe 1	Passeringer (millioner pr år)	44.8	44.6	45.6	43.9	73.3
	Betalende (millioner pr år)	33.1	33.0	33.8	32.5	44.7
	Timesregel (millioner pr år)	8.0	6.8	7.0	6.7	22.3
	Annet fritak (millioner pr år)	3.7	4.7	4.8	4.6	6.4
	Elbilandel (%)	18.4%	20.3%	19.8%	20.6%	18.5%
	Timesregelandel (%)	17.8%	15.3%	15.3%	15.3%	30.4%
	Total fritaksandel (%)	41.7%	45.1%	44.6%	45.4%	39.1%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	14.4	14.8	13.0	16.0	14.2
Inntekter (millioner kroner pr år)	646	657	591	704	1042	
Takstgruppe 2	Passeringer (millioner pr år)	2.9	3.0	3.0	3.0	5.5
	Betalende (millioner pr år)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6
	Timesregel (millioner pr år)	0.4	0.6	0.6	0.6	2.2
	Annet fritak (millioner pr år)	1.3	1.2	1.2	1.2	1.6
	Total fritaksandel (%)	59.1%	59.2%	59.2%	59.2%	70.1%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	21.4	22.6	16.4	27.0	18.9
	Inntekter (millioner kroner pr år)	63	67	48	80	103

3.3.1 Statistikken for Bergen bomring

Statistikken for Bergen bomring er fra 2018, og inneholder tall for året som helhet. Her finner vi antall passeringer og inntekter for hver enkelt bomstasjon fordelt etter de tre kategoriene takstgruppe 1, takstgruppe 2 og ukjent. Dataene er også splittet opp på rushtid og lavtrafikk samt hvorvidt passeringen er betalende eller gratis.

For å finne totalt antall passeringer i bomringen fordelt etter takstgrupper, har vi fordelt passeringer i kategorien ukjent i takstgruppe 1 og 2 ut fra andeler passeringer i hver takstgruppe for aktuell bomstasjon. Hvis 90 % av de kjente passeringene foretas av biler i takstgruppe 1, legges 90 % av passeringene i ukjent kategori til takstgruppe 1.

Det foreligger også statistikk over fritakspasseringer. Disse er ikke fordelt mellom takstgruppene, men er behandlet samlet i statistikken. Fritakspasseringene er imidlertid fordelt etter fritaksgrunn i de syv kategoriene utrykningskjøretøy, miljøvennlige biler, biler med handikapskilter, timesregel, månedstak, kollektive transportmidler og avskrivninger.

Når vi beregner fritak for ulike takstgrupper fra statistikken, legger vi til grunn at alle kollektive transportmidler tilhører takstgruppe 2, mens alle elbiler tilhører takstgruppe 1. For de øvrige fritaksgrunnene fordeles fritakene etter andel passeringer for hver takstgruppe.

Antall fritakspasseringer kan utledes både fra passeringsstatistikken som skiller mellom betalende og ikke-betalende passeringer og fra fritaksstatistikken. Fritaksstatistikken gir omtrent 4 % flere fritakspasseringer enn statistikken over antall passeringer.

3.3.2 Resultatuttaket fra transportmodellen

Transportmodellen beregner antall passeringer i hver bomstasjon fordelt etter betalende passeringer og fritakspasseringer grunnet timesregel. Øvrige fritaksgrunner fanges ikke opp i modellen, og vi antar her i utgangspunktet samme andel fritakspasseringer i modell som statistikk. Men all den tid vi ser at modellen beregner noe lave fritaksandeler grunnet timesregel fordi den ikke tar hensyn til at bilistene kan rekke flere ærend

innenfor samme timesregel, legger vi et lite påslag på fritaksandelen for andre fritak for å kompensere for dette slik at den totale fritaksandelen treffer bedre med statistikken.

Enkelte bomringer er gratis for elbiler, eller har hatt bomtakster som har vært gratis for elbiler på den tiden statistikken er tatt ut. Fordi resultatuttaket er generisk og skal fungere for alle bomringer og scenarier uten behov for altfor mange individuelle tilpassninger, inkluderer resultatuttak for antall betalende passeringer og antall passeringer med fritak grunnet timesregel elbilene også i de tilfeller der elbiler er gratis. I slike tilfeller er imidlertid elbilene tatt med som gratispasseringer i resultatberegningen som viser total andel fritakspasseringer.

I statistikken er elbiler en del av fritakspasseringene dersom de ikke må betale i bomringen. For å gjøre statistikkgrunnlaget mest mulig likt resultatuttaket er elbilene inkludert i antall betalende passeringer og antall passeringer med fritak grunnet timesregel. Vi forutsetter da at andel elbiler som får fritak grunnet timesregel er lik andelen for øvrige biler i takstgruppe 1.

3.3.3 Takstgruppe 1

Statistikken fra Bergen bomring viser omtrent 45 millioner passeringer for biler i takstgruppe 1. Modellen beregner 44.6 millioner passeringer, og treffer dermed meget bra.

Statistikken viser at omtrent 19 % av passeringene for takstgruppe 1 utføres av elektriske biler, mens modellen beregner elbilandelen i bomstasjonene til omtrent 20 %

Statistikken viser at andel fritakspasseringer grunnet timesregel er 15 %. Modellen beregner en timesregelandel på 15.3 %. Dette inkluderer imidlertid også elektriske biler, og det antas at disse ikke er en del av statistikken siden disse uansett er fritatt. Tar man bort beregnet timesregelfritak for elbiler, vil modellen beregne drøye 12 % fritak grunnet timesregel. Det er forventet at modellen gir for lave tall for andel timesregelfritak siden den ikke tar høyde for at bilistene kan gjennomføre flere ærend innenfor samme klokkeperiode. For å kompensere for at modellen beregner for lav andel fritakspasseringer for timesregel for kjøretøy i takstgruppe 1, er fritaksandelen for øvrige fritak skjønnsmessig oppjustert med 5 prosentpoeng i delområdemodellen for Bergen.

Statistikken viser at gjennomsnittlig pris pr passering for takstgruppe 1 ligger i overkant av 14 kroner. Modellen beregner en gjennomsnittspris på 14.3 kroner.

Samlede inntekter for kjøretøy i takstgruppe 1 blir beregnet til omtrent 638 millioner kroner for 2018. Statistikken viser 646 millioner.

Modellen gir gjennomgående bra samsvar med statistikken fra bomstasjonene.

3.3.4 Takstgruppe 2

For kjøretøy i takstgruppe 2 gir modellen omtrent 3 millioner passeringer pr år, mens statistikken viser i overkant av 2.9 millioner passeringer pr år.

Andelen fritakspasseringer i takstgruppe 2 beregnes til 59.2 %. Statistikken viser 61 %. Her er fritaksandelen for kjøretøy i takstgruppe 2 skjønnsmessig oppjustert med 10 prosentpoeng for å ta høyde for at modellen predikerer vesentlig lavere fritaksandeler grunnet timesregel.

Modellen beregnet gjennomsnittskostnad pr passering på 22.6 kroner, mens statistikken tilsier 21.5 kroner.

Samlede inntekter for takstgruppe 2 er følge statistikken 63 millioner kroner pr år, mens modellen beregnet inntektene til omtrent 67 millioner.

Modellen treffer bra mot statistikk for kjøretøy i takstgruppe 2. Det er imidlertid viktig å påpeke at den regionale transportmodellen bruker en fast, statisk matrise for takstgruppe 2, og at trafikken i stor grad er kalibrert inn for å treffe statistikken på aggregert nivå.

3.4 Beregninger for år 2030 for Bergen

Tabell 2.2 viser beregnede nøkkeltall for bomringen i Bergen for ulike fremtidsscenarioer i år 2030 sammenstilt med resultater for dagens situasjon som er kjørt med inndata for 2018 og bomsystem anno høsten 2019.

Det er gjennomført ti modellberegninger for Bergen bomring for år 2030 ved bruk av delområdemodellen for Bergen.

- Referanse 2030 – bomsystem og takster anno høsten 2019, men øvrige inndata for 2030.
- NV2030 – Nullvekst i avtaleområdet for Bergen.
- PN2030 – Provenynøytralt alternativ der gjennomsnittlig bomtakst holdes uendret fra dagens situasjon.
- ELF2030 – elbilfordelene er avvirket. Alle lette biler betaler normaltakst anno høsten 2019.
- VP2030 – Bomringen er avvirket og erstattet med veipricing etter marginalkostnadsprinsippet.
- NTP2030 tilsvarer REF2030 bortsett fra at kjøretøyparkens sammensetning er i tråd med målene i NTP med høyere elbilandel
- SM2030 skiller seg fra REF2030 ved lavere befolkning, bilhold og førerkortinnhav i bykommune og øvrige kommuner i avtaleområdene.
- SP2030 har høyere befolkning, bilhold og førerkortinnhav i bykommune og øvrige kommuner i avtaleområdene.
- PN2030B er beregnet med bompengetakster som gir omtrent budsjetterte inntekter i bomringene (i motsetning til PN2030 der gjennomsnittstakstene fra Stortingsproposisjonen ble lagt til grunn).
- VP2030B har veipricing, men med satser er satt ned til 40% av VP2030 for å treffe bedre de budsjetterte inntektene i bypakken.
- PNE2030 har beholdt takstene for elbil fra REF2030 og bare økt øvrige takster for å oppnå provenynøytralitet.

Resultatuttaket er definert for å ta ut resultater for bomringen. I veipris-scenariet er bomringen avvirket og erstattet av kilometerkostnader lik marginalkostnaden ved bilkjøring. Det er likevel presentert resultater for bomringen på tilsvarende vis som for bomscenariene. Alle passeringene er imidlertid kategorisert som fritakspasseringer, og inntektstallene omfatter samlede kilometerkostnader som følge av veipris for modellområdet som helhet.

Tabell 3.3; Nøkkeltall for Bergen bomring for ulike framtidsscenarioer.

Informasjon		Nøkkeltall for Bergen bomring													
		Vår2018	Høst2018	Høst2019	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Taksgruppe 1	Passeringer (millioner pr år)	45,6	43,9	73,3	93,8	84,9	85,4	85,5	77,6	96,6	71,6	118,8	88,9	95,7	88,3
	Betalende (millioner pr år)	33,8	32,5	44,7	54,3	49,2	49,2	49,3	0,0	56,0	40,9	69,4	51,3	0,0	50,9
	Timesregel (millioner pr år)	7,0	6,7	22,3	31,7	28,7	29,2	29,2	0,0	32,6	24,8	39,4	30,3	0,0	30,1
	Annet fritak (millioner pr år)	4,8	4,6	6,4	7,8	7,0	7,0	7,0	77,6	8,0	5,8	9,9	7,3	95,7	7,3
	Elbilandel (%)	19,8%	20,6%	18,5%	69,3%	70,3%	69,8%	65,6%	68,0%	81,5%	69,0%	69,5%	69,2%	66,6%	73,9%
	Timesregelandel (%)	15,3%	15,3%	30,4%	33,8%	33,8%	34,2%	34,1%	0,0%	33,8%	34,7%	33,2%	34,0%	0,0%	34,1%
	Total fritaksandel (%)	44,6%	45,4%	39,1%	42,1%	42,1%	42,4%	42,4%	100,0%	42,0%	42,9%	41,5%	42,3%	100,0%	42,3%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	13,0	16,0	14,2	8,6	8,5	14,2	14,2	29,0	7,4	8,5	8,6	11,8	11,3	12,0
Inntekter (millioner kroner pr år)	591	704	1042	805	721	1213	1210	2250	717	610	1024	1049	1079	1059	
Taksgruppe 2	Passeringer (millioner pr år)	3,0	3,0	5,5	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,1	7,2	7,2	7,2
	Betalende (millioner pr år)	1,2	1,2	1,6	2,1	2,1	2,1	2,1	0,0	2,1	2,1	2,1	2,1	0,0	2,1
	Timesregel (millioner pr år)	0,6	0,6	2,2	3,1	3,1	3,1	3,1	0,0	3,1	3,1	3,1	3,1	0,0	3,1
	Annet fritak (millioner pr år)	1,2	1,2	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	7,2	2,0	2,0	2,0	2,0	7,2	2,0
	Total fritaksandel (%)	59,2%	59,2%	70,1%	71,1%	71,1%	71,1%	71,1%	100,0%	71,1%	71,1%	71,1%	71,1%	100,0%	71,1%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	16,4	27,0	18,9	12,6	12,6	18,3	22,9	89,3	12,6	12,6	12,6	18,3	14,3	12,6
	Inntekter (millioner kroner pr år)	48	80	103	90	90	131	164	639	90	90	90	131	102	90
	Inntekter i alt (millioner kroner pr år)	640	784	1145	895	811	1344	1374	2888	807	700	1114	1180	1181	1150

3.5 Øvrige resultatuttak i Bergen

Tabellene viser turproduksjon, trafikkarbeid og bomplasseringer i Bergen fordelt etter biltyper.

Turer og transportarbeid er tatt ut for avtaleområdet. Dette består av de fem kommunene Bergen, Askøy, Øygarden, Alver og Bjørnafjorden. Øygarden omfatter de to tidligere kommunene Sund og Fjell. Alver omfatter de tidligere kommunene Lindås, Meland og Radøy, mens Bjørnafjorden omfatter de to tidligere kommunene Os og Fusa.

Tabellene med endringer inneholder andeler normert mot Referanse 2030, og gir et bilde på relative endringer mellom scenariene.

3.5.1 Turproduksjon

Tabell 3.4: Turproduksjon for avtaleområdet rundt Bergen.

Biltype	Turer i avtaleområdet (millioner pr år)													
	Vår2018	Høst2018	Høst2019	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	75,9	75,6	74,7	35,1	33,1	34,4	35,0	32,9	22,0	26,4	45,0	34,7	35,3	33,9
Diesel	69,9	69,4	68,4	32,3	30,5	31,7	32,4	30,3	20,1	24,3	41,3	32,0	32,6	31,1
Elbil	30,6	30,6	30,0	136,8	132,1	134,5	133,4	129,0	166,0	102,3	176,3	135,4	135,8	136,4
Hybrid	15,4	15,3	15,1	7,6	7,5	7,4	7,6	7,1	5,1	6,0	9,5	7,5	7,7	7,3
Gods	4,6	4,6	4,6	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
Sum	196,4	195,5	192,8	217,5	209,0	213,8	214,1	205,1	218,9	164,7	277,9	215,4	217,2	214,5

Tabell 3.5: Endringer i turproduksjon for avtaleområdet rundt Bergen mot referanse 2030.

Biltype	Turer i avtaleområdet Indeks Ref2030=100													
	Vår2018	Høst2018	Høst2019	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	216	216	213	100	94	98	100	94	63	75	128	99	101	97
Diesel	217	215	212	100	94	98	100	94	62	75	128	99	101	96
Elbil	22	22	22	100	97	98	98	94	121	75	129	99	99	100
Hybrid	203	202	199	100	99	98	100	94	67	78	125	99	101	96
Gods	79	79	79	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sum	90	90	89	100	96	98	98	94	101	76	128	99	100	99

3.5.2 Trafikkarbeid

Tabell 3.6: Trafikkarbeid for avtaleområdet rundt Bergen.

Biltype	Trafikkarbeid i avtaleområdet (millioner pr år)													
	Vår2018	Høst2018	Høst2019	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	723	716	695	316	269	301	317	283	196	251	390	309	334	288
Diesel	666	652	629	287	245	274	293	259	176	228	354	281	308	259
Elbil	324	324	307	1415	1286	1356	1317	1242	1716	1115	1754	1377	1411	1419
Hybrid	162	160	154	72	71	68	73	65	47	59	88	70	79	65
Gods	134	134	134	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167	167
Sum	2008	1986	1918	2258	2038	2166	2166	2016	2302	1820	2752	2204	2299	2198

Tabell 3.7; Endringer i trafikkarbeid for avtaleområdet rundt Bergen mot referanse 2030.

Biltype	Trafikkarbeid i avtaleområdet Indeks Ref2030=100													
	Vår2018	Høst2018	Høst2019	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	229	227	220	100	85	95	100	90	62	79	123	98	106	91
Diesel	232	227	219	100	85	95	102	90	61	79	123	98	107	90
Elbil	23	23	22	100	91	96	93	88	121	79	124	97	100	100
Hybrid	223	220	212	100	97	94	100	90	65	81	122	97	109	90
Gods	80	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sum	89	88	85	100	90	96	96	89	102	81	122	98	102	97

3.5.3 Bompasseringer

Tabell 3.8: Bompasseringer i Bergen bomring.

Biltype	Bompasseringer i Bergen (millioner pr år)													
	Vår2018	Høst2018	Høst2019	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	17,1	16,5	28,3	13,6	11,6	12,2	13,6	11,6	8,4	10,4	17,1	12,9	14,9	11,0
Diesel	15,7	14,6	25,1	12,1	10,4	10,9	12,6	10,5	7,4	9,3	15,2	11,6	13,6	9,5
Elbil	9,0	9,1	13,6	65,0	59,7	59,6	56,1	52,8	78,7	49,4	82,5	61,5	63,7	65,3
Hybrid	3,8	3,7	6,3	3,1	3,2	2,8	3,2	2,6	2,0	2,5	3,9	3,0	3,5	2,5
Gods	3,0	3,0	5,5	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Sum	48,6	46,8	78,8	101,0	92,0	92,6	92,7	84,8	103,7	78,8	126,0	96,0	102,8	95,5

Tabell 3.9: Endringer i bompasseringer i Bergen bomring mot referanse 2030.

Biltype	Bompasseringer i Bergen Indeks Ref2030=100													
	Vår2018	Høst2018	Høst2019	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	126	122	208	100	85	90	100	85	62	77	126	95	109	81
Diesel	130	121	208	100	86	90	104	87	61	77	126	96	113	79
Elbil	14	14	21	100	92	92	86	81	121	76	127	95	98	100
Hybrid	121	117	201	100	103	88	100	84	65	79	124	94	112	79
Gods	41	41	76	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sum	48	46	78	100	91	92	92	84	103	78	125	95	102	95

4 Bomringen i Oslo

4.1 Forutsetninger for beregninger av Oslo bomring

Beregninger for bomsystemet i Oslo er gjennomført med delområdemodellen Dom Ring 4, og vi har benyttet det som våren 2020 siste tilgjengelige inndata for basis2018 og referanse2030 etablert av TØI i forbindelse med utredning av Ring 4.

Beregningene er gjennomført med ny versjon av etterspørselsmodellen TRAMOD siden denne allerede var implementert i delområdemodellen i forbindelse med utredning av Ring 4. I Ring 4-utredningen ble modellen kjørt med avstandskalibrering. Dette ga imidlertid litt lave turlengder sammenlignet med den nasjonale reisevaneundersøkelsen for Oslo kommune, så vi har derfor valgt å gjøre disse analysene uten bruk av avstandskalibrering.

Det forutsettes at kjøretøyparkens sammensetning av lette kjøretøy består av 38.5 % bensinbiler, 33.5 % diesalbiler, 12.1 % elektriske biler og 15.9 % hybridbiler i 2018.

Framskrivning av kjøretøyparken er basert på NB 19-banen fra Fridstrøm 2019. Der beregnes elbilenes andel av kjøretøyparken i Oslo til 63.5 % i 2030.

Trafikken fra tunge kjøretøy tas inn som en fast, uelastisk matrise i regional persontransportmodell. Etterspørselen er dermed ikke avhengig av takstnivå i bomringene. Matrisen er kalibrert for å treffe statistikk fra bomstasjonene for takstgruppe 2 for 2018. Den er videre oppjustert med en årlig vekstrate på 2.37 %. Vekstraten er hentet fra Madslie et al 2019, og det er lagt til grunn årlig vekst i trafikkarbeid for Oslo fylke.

Avtaleområdet er definert av Oslo kommune og tidligere Akershus fylke.

4.2 Om bomsystemet i Oslo

Oslo bomring ble utvidet sommeren 2019. Det ble innført toveis betaling i en indre og ytre ring i Oslo, mens bygrensebomstasjonene har innkreving i retning sentrum (se figur 4.1). Takstene er tidsdifferensiert og miljødifferensiert. Rushtiden er mellom 0630 og 0900 om morgenen, og mellom 1430 og 1630 på ettermiddagen.

Det er kun rushtidsbetaling for virkedøgn. Helger, helligdager og juli måned er unntatt rushtidsbetaling. Indre og ytre ring har felles timesregel der man skal bli belastet for dyreste passering hvis man passerer begge ringene i løpet av en time.

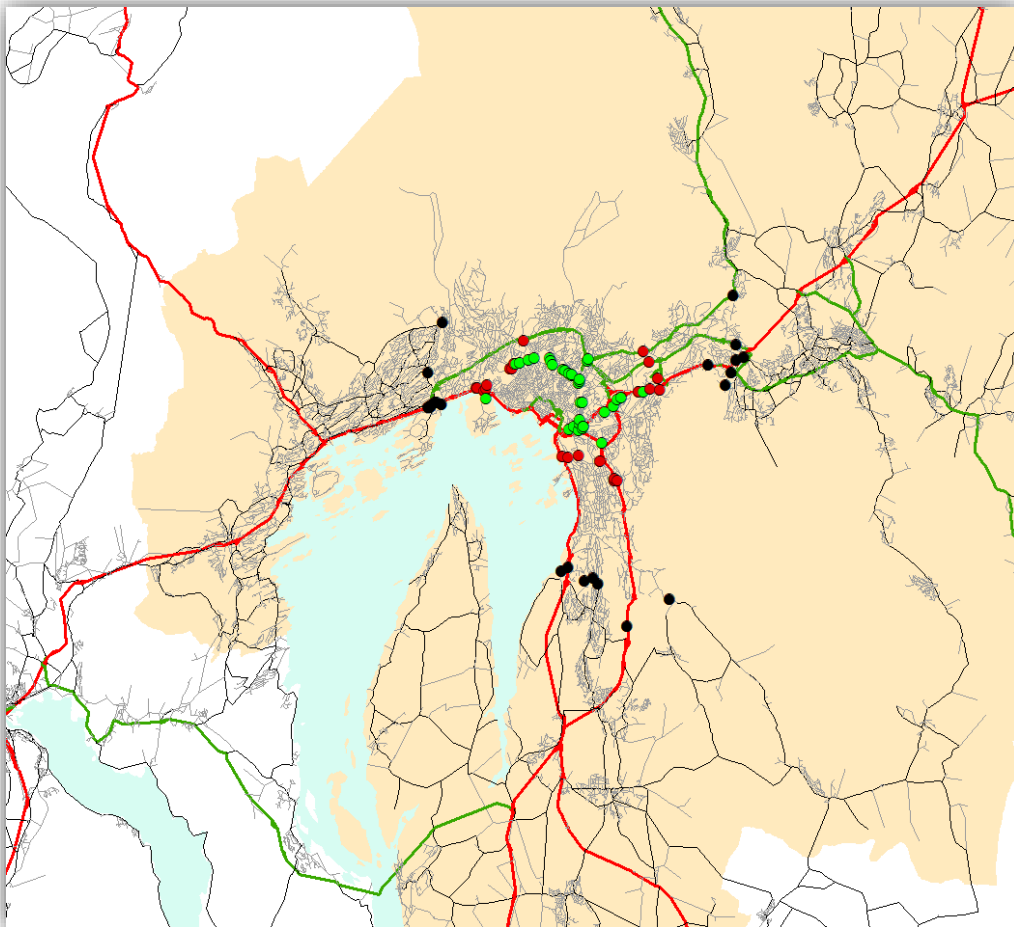
Tabell 4.1 viser oversikt over takster for takstgruppe 1.

Tabell 4.1: Gjeldende takster for takstgruppe 1 i Oslo bomring.

Ring	Periode	Takstgruppe 1)				Takstgruppe 2	
		Bensin	Diesel	Elbil	Euro - V	Euro VI	Nullutslipp
Indre	rush	21	23	8	101	69	0
	lav	17	19	4	86	53	0
Ytre	rush	28	31	10	101	69	0
	lav	21	25	5	86	53	0
Bygrense	rush	28	31	10	101	69	0
	lav	21	25	5	86	53	0

Vi har i disse analysene brukt bomsystemet som ble innført sommeren 2019 som referanse for dagens situasjon. Vi har statistikk for året 2019 fordelt på måneder, og har derfor ikke hatt behov for å kjøre beregninger for bomsystemet som var gjeldende før endringen sommeren 2019.

Figur 4.1 viser oversikt over transportnettverket og bomstasjoner for Oslo for dagens situasjon. Europaveier er illustrert med tykke røde linjer, riksveier med grønne og fylkesveier med tynne sorte linjer. Bomstasjoner som tilhører den opprinnelige bomringen, i dag omtalt som ytre snitt, er markert som røde punkter, mens bomstasjonene på bygrensen er markert med sorte punkter. Bomstasjonene i indre snitt som åpnet sommeren 2019, er markert med grønne. Avtaleområdet er markert med beige farge.

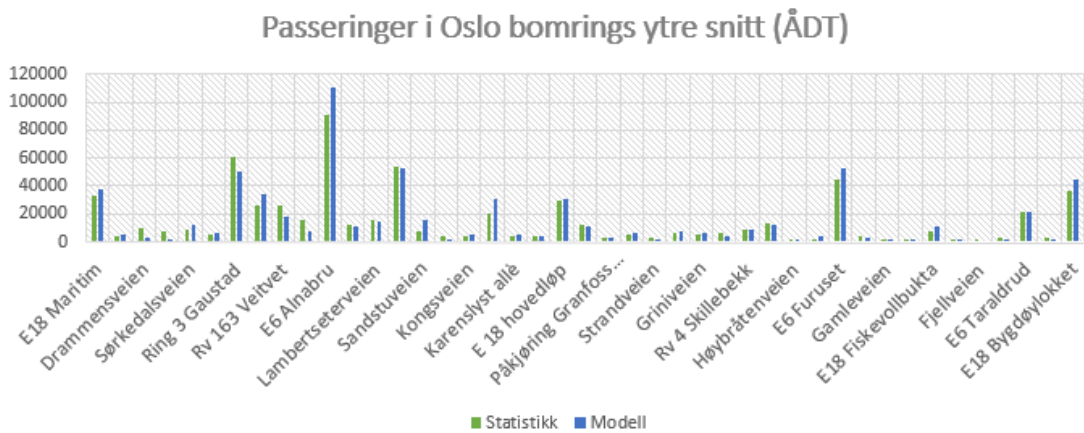


Figur 4.1: Transportnettverk og bomstasjoner i Oslo.

4.3 Beregningsresultater for dagens situasjon for Oslo

Transportmodellen er kjørt med bomsystemet for dagens situasjon og øvrige inngangsdata for 2018. Resultatene er validert mot bomstatistikk for månedene september, oktober og november 2019.

Figur 4.2 viser modellerte trafikk tall for takstgruppe 1 sammenstilt mot statistikk for bomstasjonene i Oslo bomrings ytre snitt.



Figur 4.2: Modellert trafikk for takstgruppe 1 sammenstilt med statistikk for bomringen i Oslo. Ytre snitt.

Figuren viser at modellen gir resultater som stemmer rimelig bra med statistikk for bomstasjonene i bomringen i Oslos ytre snitt. Det er visse avvik for enkelte stasjoner, men på overordnet nivå må modellen sies å treffe ganske bra.

Figuren viser kun bomstasjonene i den opprinnelige Oslo-ringen som i dag omtales som ytre snitt. Det er totalt 79 bomstasjoner i bomsystemet i Oslo etter omleggingen sommeren 2019, og figuren inneholder derfor kun et utvalg av disse.

Når det gjelder bygrensestasjonene gir modellen resultater som gir omtrent likt samsvar med statistikk som bomstasjonene i ytre snitt vist i figuren. For bomstasjonene i indre snitt er avvikene mellom modellens resultater og statistikken vesentlig større når man ser på enkeltstasjoner. Det regionale modellsystemet er ikke helt egnet til å beregne trafikkavviklingen i en stor by som Oslo med et så finmasket bomsystem i sentrum. Fordi modellen for Oslo også er svært omfattende og tidkrevende å kjøre, har det dessuten vært begrensede muligheter til å finkalibrere modellen for å treffe bedre i Oslo sentrum.

Tabell 4.2 viser nøkkeltall for bomringen i Oslo. Første kolonne inneholder statistikk hentet fra Fjellinjen «blåst opp» til å gjelde for et helt år. Andre kolonne med overskrift Høst2019 inneholder resultatene for transportmodellberegningen utført med gjeldende bomsystem.

Tabell 4.2: Nøkkeltall for Oslo bomring for dagens situasjon.

Taksstgruppe	Informasjon	Nøkkeltall for Oslo bomring	
		Bomdata	Høst2019
Taksstgruppe 1	Passeringer (millioner pr år)	370.7	371.8
	Betalende (millioner pr år)	219.3	220.4
	Timesregel (millioner pr år)	137.3	129.5
	Annet fritak (millioner pr år)	14.1	22.0
	Elbilandel (%)	18.5%	15.2%
	Timesregelandel (%)	37.0%	34.8%
	Total fritaksandel (%)	40.9%	40.7%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)		9.9
Inntekter (millioner kroner pr år)		3694	
Taksstgruppe 2	Passeringer (millioner pr år)	28.4	29.4
	Betalende (millioner pr år)	10.3	10.4
	Timesregel (millioner pr år)	10.3	12.2
	Annet fritak (millioner pr år)	7.7	6.8
	Total fritaksandel (%)	63.5%	64.6%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)		23.8
	Inntekter (millioner kroner pr år)		698

4.3.1 Validering av beregningsresultater

Det foreligger statistikk fra bomstasjonene i Oslo bomring for 2019. Statistikken er fordelt på måneder. All den tid bomsystemet og takstene ble endret sommeren 2019, er beregningsresultatene sammenlignet mot statistikk for høsten 2019. Feriemånedene august og desember er utelatt fra statistikken. Statistikken er blåst opp til året 2019 ved å multiplisere tallene med 365 og dividere med de 91 dagene statistikken er innhentet.

Statistikken inneholder antall passeringer pr bomstasjon for takstgruppe 1, takstgruppe 2 og kategorien ukjent. Det foreligger også fritakspasseringer pr bomstasjon fordelt etter årsaker til fritak. Fritaksstatistikken skiller imidlertid ikke mellom takstgrupper.

4.3.2 Takstgruppe 1

Modellen beregner nær 372 millioner passeringer i bomringen for 2019. Statistikken for de tre månedene september til november 2019 tilsier nær 371 millioner passeringer for året som helhet. Modellen ligger altså omtrent 0.2 % høyere enn statistikken når det gjelder antall passeringer.

Det foreligger ikke relevant statistikk over andel elektriske biler som passerte bomringen i 2019 siden elbilene ikke lenger er fritatt betaling etter innføring av nytt system. Statistikken for 2018 viser 18.9 % elbilpasseringer for 2018, mens modellen beregner enbilandel på 15.2 %.

Andelen fritakspasseringer grunnet timesregel beregnes til 34.8 %, mens statistikken for høsten 2019 tilsier at andelen er 37 %. Total andel fritakspasseringer i statistikken er 40.9 % for takstgruppe 1. Modellen gir total fritaksandel på 40.7 % for takstgruppe 1. Modellen beregner inntekter på nær 3.7 milliarder kroner for takstgruppe 1 for 2019.

4.3.3 Takstgruppe 2

Modellen beregner 29.4 millioner passeringer i bomringen for 2019. Statistikken for de tre månedene september til november 2019 tilsier nær 28.4 millioner passeringer for året

som helhet. Modellen ligger altså omtrent 3.5 % høyere enn statistikken når det gjelder antall passeringer.

Sammenligning av modellresultater og statistikk for antall betalende passeringer og antall fritakspasseringer grunnet timesregel og andre årsaker viser at modellen treffer rimelig bra for takstgruppe 2. Total fritaksandel beregnes til 64.6 %, mens statistikken viser 63.5 %.

Inntekter i bomringen fra kjøretøy i takstgruppe 2 viser samlede inntekter på i underkant av 700 millioner kroner for 2019.

Det foreligger ikke inntektstall for bomringen i Oslo i statistikken, men opplysninger fra Oslopakke 3 viser at samlede inntekter for takstgruppe 1 og 2 var på 3.7 milliarder kroner i 2019. Modellen beregner således altfor høye inntekter i bomringen.

En hovedforklaring på dette er at modellen er kjørt med bomsystemet for høsten 2019, mens bokførte inntekter i 2019 omfatter to ulike bomsystemer.

Inntektstall for oktober måned 2019 viser at inntektene denne måneden var på 355 millioner kroner. Omregnet til år tilsvarer dette inntekter på omtrent 4.2 milliarder. Samlede inntekter for takstgruppe 1 og 2 beregnes til omtrent 4.4 milliarder kroner i modellen, og ligger dermed snaut 5 % høyere enn statistikk om vi legger bokførte inntekter for oktober 2019 til grunn for sammenligningen.

4.4 Beregninger for år 2030 for Oslo

Tabell 4.3 viser beregnede nøkkeltall for bomringen i Oslo for ulike fremtidsscenarioer i år 2030 sammenstilt med resultater for dagens situasjon som er kjørt med inndata for 2018 og bomsystem anno høsten 2019.

Det er gjennomført elleve modellberegninger for bomsystemet i Oslo for prognoseåret 2030 ved bruk av delområdemodellen for Ring4.

- Referanse 2030 – bomsystem og takster anno høsten 2019, men øvrige inndata for 2030.
- NV2030 –Nullvekst.
- PN2030 – Provenynøytralt scenario der gjennomsnittstaksten holdes på dagens nivå til tross for økende elbilandeler.
- T3 2030-Økte elbiltakster basert på det som så ut til å bli trinn 3 i Oslopakke fra 2020
- ELF2030 – Elbilfordelene er avviklet.
- VP2030 – Veiprisalternativ der dagens bomsystem er avviklet og erstattet av veipricing etter marginalkostnadsprinsippet.
- NTP2030 tilsvarer REF2030 bortsett fra at kjøretøyparkens sammensetning er i tråd med målene i NTP med raskere innfasing av elbiler.
- SM2030 skiller seg fra REF2030 ved lavere befolkning, bilhold og førerkort-innehav i bykommune og øvrige kommuner i avtaleområdene.
- SP2030 har høyere befolkning, bilhold og førerkortinnehav i bykommune og øvrige kommuner i avtaleområdene.
- PN2030B er beregnet med bompengetakster som gir omtrent budsjetterte inntekter i bomringene (i motsetning til PN2030 der gjennomsnittstakstene fra Stortingsproposisjonen ble lagt til grunn).

- VP2030B har veiprising, men med satser satt ned til 26% av VP2030 for å treffe bedre de budsjetterte inntektene i bypakken.
- PNE2030 har beholdt takstene for EL-bil fra REF2030 og bare økt øvrige takster for å oppnå provenynøytralitet.

Resultatuttaket er definert for å ta ut resultater for bomringen. I veipris-scenariet er bomringen avviklet og erstattet av kilometerkostnader lik marginalkostnaden ved bilkjøring. Det er likevel presentert resultater for bomringen på tilsvarende vis som for bomscenariene. Alle passeringene er imidlertid kategorisert som fritakspasseringer, og inntektstallene omfatter samlede kilometerkostnader som følge av veipris for modellområdet som helhet.

Tabell 4.3: Nøkkeltall for Oslo bomring for ulike framtidsscenarioer.

Informasjon	Nøkkeltall for Oslo bomring													
	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030	
Taksgruppe 1	Passeringer (millioner pr år)	371,8	475,5	374,7	418,8	454,4	413,3	335,2	493,4	380,6	581,2	439,1	467,8	449,1
	Betalende (millioner pr år)	220,4	282,1	226,1	247,2	269,0	244,1	0,0	293,0	225,2	345,9	259,7	0,0	265,4
	Timesregel (millioner pr år)	129,5	165,4	125,9	147,2	158,8	144,9	0,0	171,5	133,6	200,6	153,7	0,0	157,5
	Annet fritak (millioner pr år)	22,0	27,9	22,7	24,5	26,6	24,3	335,2	28,9	21,8	34,8	25,8	467,8	26,2
	Elbilandel (%)	15,2%	71,0%	73,2%	70,6%	69,4%	65,5%	68,5%	83,2%	70,8%	71,1%	69,8%	66,3%	76,4%
	Timesregelandel (%)	34,8%	34,8%	33,6%	35,1%	35,0%	35,1%	0,0%	34,8%	35,1%	34,5%	35,0%	0,0%	35,1%
	Total fritaksandel (%)	40,7%	40,7%	39,7%	41,0%	40,8%	40,9%	100,0%	40,6%	40,8%	40,5%	40,9%	100,0%	40,9%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	9,9	5,3	5,3	10,2	7,0	10,6	34,2	4,3	5,4	5,3	8,5	8,3	8,0
	Inntekter (millioner kroner pr år)	3694	2543	1968	4274	3194	4363	11471	2144	2044	3101	3713	3892	3587
Taksgruppe 2	Passeringer (millioner pr år)	29,4	38,8	38,9	38,8	38,8	38,8	38,9	38,7	38,9	38,6	38,8	38,8	38,8
	Betalende (millioner pr år)	10,4	13,7	13,8	13,7	13,7	13,7	0,0	13,7	13,7	13,7	13,7	0,0	13,7
	Timesregel (millioner pr år)	12,2	16,1	16,3	16,2	16,1	16,2	0,0	16,1	16,2	16,1	16,2	0,0	16,1
	Annet fritak (millioner pr år)	6,8	8,9	8,9	8,9	8,9	8,9	38,9	8,9	8,9	8,9	8,9	38,8	8,9
	Total fritaksandel (%)	64,6%	64,6%	64,7%	64,6%	64,6%	64,6%	100,0%	64,6%	64,6%	64,6%	64,6%	100,0%	64,6%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	23,8	20,1	20,1	23,8	20,1	23,8	112,7	20,1	20,1	20,1	16,5	18,1	16,5
	Inntekter (millioner kroner pr år)	698	779	781	922	779	922	4387	778	780	777	642	701	642
	Inntekter i alt (millioner kroner pr år)	4392	3322	2749	5196	3973	5286	15858	2922	2825	3877	4355	4594	4229

4.5 Øvrige resultatuttak for Oslo

4.5.1 Turproduksjon

Tabell 4.4: Turproduksjon for avtaleområdet rundt Oslo.

Biltype	Turer i avtaleområdet (millioner pr år)												
	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Bensin	195,4	91,6	86,5	89,2	91,7	91,7	78,6	56,3	72,7	112,9	90,5	92,0	87,4
Diesel	168,6	79,0	74,8	77,0	79,1	79,7	67,7	48,6	62,8	97,3	78,4	79,8	75,2
Elbil	66,8	395,9	378,9	383,6	389,7	377,7	342,1	483,6	313,0	488,7	387,0	385,5	396,4
Hybrid	87,7	41,2	39,0	40,2	41,3	41,3	35,5	26,0	32,9	50,6	40,7	41,5	39,3
Gods	19,9	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3
Sum	538,5	634,1	605,6	616,4	628,0	616,8	550,2	640,8	507,7	775,7	622,9	625,0	624,7

Tabell 4.5: Endringer i turproduksjon for avtaleområdet rundt Oslo mot referanse 2030.

Biltype	Turer i avtaleområdet (millioner pr år)												
	Høst2019	Ref2030	NV2030	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Bensin	213	100	94	97	100	100	86	61	79	123	99	100	95
Diesel	213	100	95	97	100	101	86	61	79	123	99	101	95
Elbil	17	100	96	97	98	95	86	122	79	123	98	97	100
Hybrid	213	100	95	97	100	100	86	63	80	123	99	101	95
Gods	76	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sum	85	100	95	97	99	97	87	101	80	122	98	99	99

4.5.2 Trafikkarbeid

Tabell 4.6: Trafikkarbeid for avtaleområdet rundt Oslo.

Biltype	Trafikkarbeid i avtaleområdet (millioner pr år)												
	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Bensin	2623	1206	1064	1161	1209	1216	973	724	1024	1404	1186	1212	1115
Diesel	2239	1027	913	992	1030	1052	834	617	874	1196	1016	1044	946
Elbil	949	5884	5276	5579	5726	5403	4640	7175	4957	6894	5654	5567	5930
Hybrid	1292	586	510	562	588	591	461	356	494	688	575	590	537
Gods	575	761	762	760	761	762	761	760	761	759	760	760	760
Sum	7678	9464	8524	9054	9315	9023	7670	9631	8110	10940	9191	9173	9288

Tabell 4.7: Endringer i trafikkarbeid for avtaleområdet rundt Oslo mot referanse 2030.

Biltype	Trafikkarbeid i avtaleområdet (millioner pr år)												
	Høst2019	Ref2030	NV2030	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Bensin	218	100	88	96	100	101	81	60	85	116	98	101	92
Diesel	218	100	89	97	100	102	81	60	85	116	99	102	92
Elbil	16	100	90	95	97	92	79	122	84	117	96	95	101
Hybrid	221	100	87	96	100	101	79	61	84	117	98	101	92
Gods	75	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sum	81	100	90	96	98	95	81	102	86	116	97	97	98

4.5.3 Bomplasseringer

Tabell 4.8: Bomplasseringer i Oslo Bomring.

Biltype	Bomplasseringer i Oslo bomring (millioner pr år)												
	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Bensin	136,4	60,0	44,0	53,6	60,4	61,0	45,7	35,9	48,3	73,0	57,3	67,3	46,8
Diesel	113,1	49,6	36,8	44,5	49,9	52,8	38,7	29,6	40,0	60,3	48,2	57,8	37,8
Elbil	56,7	337,5	274,1	295,8	315,5	270,5	229,8	410,7	269,5	413,0	306,6	310,3	343,2
Hybrid	65,7	28,4	19,7	25,0	28,6	28,9	21,0	17,2	22,7	34,8	27,0	32,4	21,3
Gods	29,4	38,8	38,9	38,8	38,8	38,8	38,9	38,7	38,9	38,6	38,8	38,8	38,8
Sum	401,2	514,2	413,6	457,7	493,1	452,1	374,2	532,2	419,4	619,9	477,9	506,6	487,9

Tabell 4.9: Endring i bomplasseringer i Oslo Bomring mot referanse 2030.

Biltype	Bomplasseringer i Oslo bomring (millioner pr år)												
	Høst2019	Ref2030	NV2030	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Bensin	227	100	73	89	101	102	76	60	81	122	95	112	78
Diesel	228	100	74	90	101	106	78	60	81	122	97	116	76
Elbil	17	100	81	88	93	80	68	122	80	122	91	92	102
Hybrid	231	100	69	88	101	102	74	61	80	123	95	114	75
Gods	76	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sum	78	100	80	89	96	88	73	103	82	121	93	99	95

5 Bomringen på Nord-Jæren

5.1 Forutsetninger for beregninger av Nord-Jæren bomring

Beregninger for bomsystemet på Nord-Jæren er gjennomført med delområdemodellen Dom Nord-Jæren, og vi har benyttet siste tilgjengelige inndata for basis2018 og referanse2030 mottatt fra Statens Vegvesen.

Beregningene er gjennomført med versjonen av etterspørselsmodellen TRAMOD som er implementert i siste offisielle versjon av den regionale persontransportmodellen. Dette er en eldre versjon enn versjonen brukt for Bergen og Oslo. Bakgrunnen for dette er at det ikke ble ansett som nødvendig å avstandskalibrere delområdemodellen for Nord-Jæren. Delområdemodellen med offisiell versjon av etterspørselsmodellen ga tilfredsstillende turlengder sammenlignet mot den nasjonale reisevaneundersøkelsen.

Det forutsettes at kjøretøyparkens sammensetning av lette kjøretøy består av 43.1 % bensinbiler, 40.2 % dieslbiler, 10.2 % elektriske biler og 6.5 % hybridbiler i 2018.

Framskrivning av kjøretøyparken er basert på NB 19-banen fra Fridstrøm 2019. Der beregnes elbilenes andel av kjøretøyparken i Rogaland til 54.5 % i 2030.

Trafikken fra tunge kjøretøy tas inn som en fast, uelastisk matrise i regional persontransportmodell. Etterspørselen er dermed ikke avhengig av takstnivå i bomringene. Matrisen er kalibrert for å treffe statistikk fra bomstasjonene for takstgruppe 2 for 2018. Den er videre oppjustert med en årlig vekstrate på 2.14 %. Vekstraten er hentet fra Madslie et al 2019, og det er lagt til grunn årlig vekst i trafikkarbeid for Rogaland fylke.

Avtaleområdet er definert av kommunene Stavanger, Sandnes, Sola og Randaberg kommune slik de er definert pr 1.1 2020.

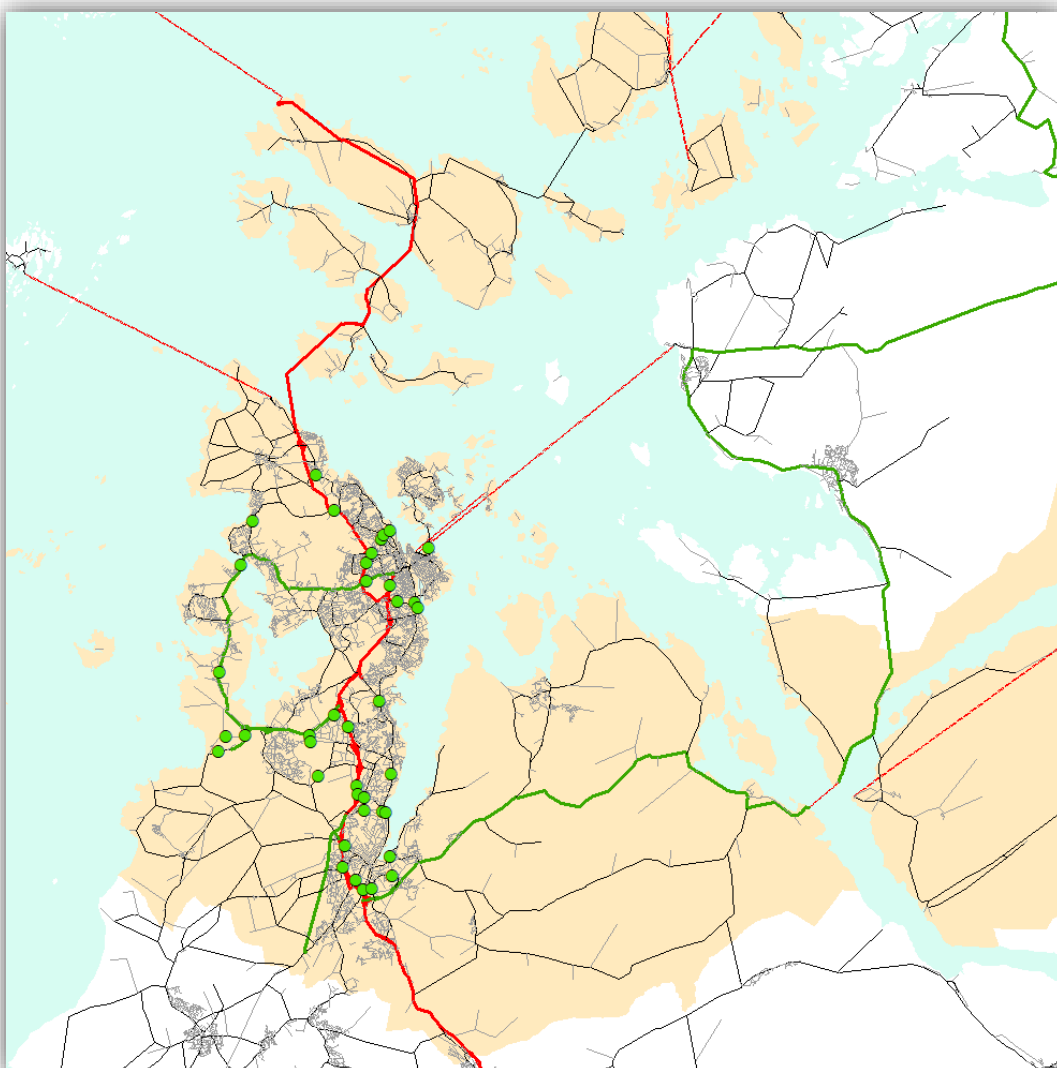
5.2 Om bomsystemet på Nord-Jæren

Bomsystemet på Nord-Jæren besto ved inngangen til 2018 av 38 bomstasjoner med felles timesregel og separat takst for rushtid og lavtrafikkperioden. Takstene var 44 kroner i rushtet og 22 kroner utenom rushtet. Elektriske biler var fritatt bompenger.

Rushtiden var mellom 0700 og 0900 om morgenen, og mellom 1430 og 1630 på ettermiddagen. Det var kun rushtidsbetaling for virkedøgn. Helger, helligdager og juli måned var unntatt rushtidsbetaling.

10. februar 2020 ble rushtidstakstene avviklet, og erstattet med lik takst hele døgnet. Denne taksten er 23 kroner. Autopassavtale gir 20 % rabatt i bomringen. Elbiler betaler halv takst dersom de har autopassavtale og full takst ellers. I takstgruppe 2 betaler alle kjøretøy med unntak av nullutslippskjøretøy kr 58 og det gis ikke rabatt med Autopass.

Figur 5.1 viser oversikt over transportnettverket og bomstasjoner for Nord-Jæren for dagens situasjon. Europaveier er illustrert med tykke røde linjer, riksveier med grønne og fylkesveier med tynne sorte linjer. Fergelinker er illustrert med stiplede røde linjer. Bomstasjoner er markert med grønne punkter. Avtaleområdet er markert med beige farge.

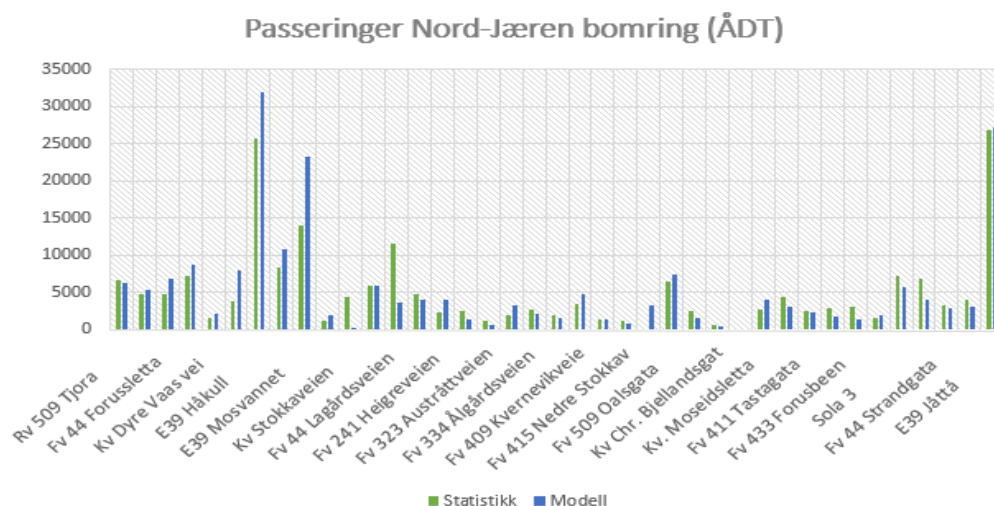


Figur 5.1: Transportnettverk og bomstasjoner på Nord-Jæren.

5.3 Beregningsresultater for dagens situasjon for Nord-Jæren

Transportmodellen er kjørt med inndata for 2018 og validert mot bomstatistikk hentet fra hele året 2019.

Figur 5.2 viser modellerte trafikktall for takstgruppe 1 sammenstilt mot statistikk for bomstasjonene i Nord-Jæren bomring.



Figur 5.2: Modellert trafikk for takstgruppe 1 sammenstilt med statistikk for bomringen på Nord-Jæren.

Figuren viser at modellen gir resultater som stemmer rimelig bra med statistikk for en del av bomstasjonene i bomringen på Nord-Jæren, men at det også er en del større avvik for enkelte stasjoner. Sammenlignet med tilsvarende uttak fra de andre byene, kan det virke som at modellen gir noe dårligere treff mot statistikk for bomringen på Nord-Jæren enn for øvrige bomringer som er beregnet når man ser på enkeltstasjoner. Vi oppdaget bla at noen store avvik i rutevalget som tyder på at noen veier er urealistisk attraktive i modellen.

Tabell 5.1 viser nøkkeltall for bomringen på Nord-Jæren for 2018. Første kolonne inneholder statistikk hentet fra FERDE. Andre kolonne med overskriften REF2018 inneholder resultatene for transportmodellberegningen utført med bomsystemet for angitt beregningsår.

Tabell 5.1: Nøkkeltall for Nord-Jæren bomring for dagens situasjon (2018).

Takstgruppe	Informasjon	Nøkkeltall for bomringen	
		Bomdata2019	REF2018
Takstgruppe 1	Passeringer (millioner pr år)	72.2	74.5
	Betalende (millioner pr år)	54	56.9
	Timesregel (millioner pr år)	14.4	12.4
	Annet fritak (millioner pr år)	3.8	5.2
	Elbilandel (%)	17.2%	13.8%
	Timesregelandel (%)	20.0%	16.6%
	Total fritaksandel (%)	42.4%	36.7%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	11.8	15.0
	Inntekter (millioner kroner pr år)	853	1115
Takstgruppe 2	Passeringer (millioner pr år)	3.7	3.5
	Betalende (millioner pr år)	1.5	1.5
	Timesregel (millioner pr år)	0.7	0.6
	Annet fritak (millioner pr år)	1.4	1.4
	Total fritaksandel (%)	58.3%	56.6%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	24.6	29.3
	Inntekter (millioner kroner pr år)	90	102

5.3.1 Validering av beregningsresultater

Det foreligger statistikk fra bomstasjonene i Nord-Jæren bomring for 2019. Statistikken er fordelt på måneder.

Statistikken inneholder antall passeringer pr bomstasjon for takstgruppe 1, takstgruppe 2 og kategorien ukjent. Det foreligger også fritakspasseringer fordelt etter årsaker til fritak. Fritaksstatistikken skiller imidlertid ikke mellom takstgrupper, og foreligger kun for året som helhet.

Tabellen under viser antall fritakspasseringer i bomringen for Nord-Jæren for 2018 og 2019. Tabellen indikerer at det har skjedd omfattende endringer i bomsystemet fra 2018 til 2019, men vi har ikke lyktes å komme til bunns i hva endringene går ut på. Vi har kun fullstendig passeringstatistikk for 2019, og baserer også beregningene våre på bomsystemet anno 2019, så endringene fra 2018 til 2019 er således ikke så veldig relevante for våre analyser. Vi bruker imidlertid elbilandeler for kjøretøyparken anno 2018, og den voldsomme økningen i fritakspasseringer for nullutslippskjøretøy kan indikere at beregningene våre grovt underestimerer elbilandelen i bomringen når vi sammenligner med inntektstall for 2019.

Tabell 5.2: Statistikk over fritakspasseringer i Nord-Jæren bomring.

Fritaksgrunn	2019	2018	Endring
Timesregel	15 154 567	9 012 925	68.1%
Miljøvennlige biler	1 2429 216	5 321 727	133.6%
Månedstak	2 216 657	1 013 005	118.8%
Kollektive transportmidler	1 215 435	58 4697	107.9%
Avskrivninger	860 995	1 843 401	-53.3%
Biler med handicap-skiller	727 516	460 778	57.9%
Utrykningskjøretøy	176 166	94 608	86.2%
Autoriserte biler	3 200	6 887	-53.5%
Gratis ladepunkt	495	260 373	-99.8%

5.3.2 Takstgruppe 1

Modellen beregner 74.5 millioner passeringer i bomringen, mens statistikken viser 72.2 millioner. Dette innebærer et avvik på drøye 3 %.

Elbilandelen over bomringen beregnes til 13.8 % med utgangspunkt i kjøretøyparken anno 2018, mens statistikken for 2019 viser 17.2 %.

Andelen fritakspasseringer grunnet timesregel beregnes til 16.6 % og den totale andelen fritakspasseringer til 36.7 %. Statistikken gir 20 % fritak grunnet timesregel og 42.2 % fritakspasseringer totalt sett.

Samlede inntekter over bomringen beregnes til drøye 1.1 milliarder kroner, mens statistikken viser inntekter på 853 millioner. Beregnede inntekter er dermed drøye 30 % høyere enn bokførte. Noe av avviket skyldes at modellen gir for høyt antall passeringer og for lav andel fritak. Det aller meste av avviket er imidlertid vanskelig å forklare ut fra statistikken, og er sannsynligvis knyttet til problemer med rushtidsbetaling.

Statistikken for inntekter, passeringer og fritak indikerer at gjennomsnittstaksten i bomringen på Nord-Jæren er i underkant av 12 kroner pr passering og i overkant av 20 kroner pr betalende passering. Når ordinær takst oppgis å være 44 kroner i rushtiden og 22 kroner i lavtrafikken fremstår gjennomsnittstaksten ubegripelig lav selv når man tar hensyn til 20% rabatt for biler med Autopassavtale. Dette er en sterk indikasjon på at rushtidsinntektene i

bomringen er langt lavere enn systemet tilsier. Men det foreligger ikke egne fritakstall for hver takstgruppe, så det er også en viss usikkerhet knyttet til statistikkens innhold.

Det er imidlertid kjent at det har vært store tekniske problemer knyttet til innkreving av rushtidstakster i Nord-Jæren bomring, og at rushtidsbetalingen i perioder har vært ute av drift. Bomsystemet som ble satt i drift i februar 2020 er uten tidsdifferensierte takster.

5.3.3 Takstgruppe 2

Modellen beregner 3.7 millioner passeringer i bomringen for kjøretøy i takstgruppe 2. Andel fritakspasseringer beregnes til 56.6. Dette gir samlede inntekter på 102 millioner kroner for 2019.

Statistikken viser 3.5 millioner passeringer og fritaksandel på 58.3 %. Bokførte inntekter fra kjøretøy i takstgruppe 2 oppgis å være 90 millioner kroner.

For kjøretøy i takstgruppe 2 virker avviket mellom beregnede og bokførte inntekter å være rimelig i samsvar med avvik i passeringsstatistikk. Modellen ligger omtrent 5% for høyt på antall passeringer, og noe lavt på fritaksandel.

5.4 Beregninger for år 2030 for Nord-Jæren

Det er gjennomført ti modellberegninger for bomsystemet på Nord-Jæren ved bruk av delområdemodellen for Nord-Jæren.

- Referanse 2030 – bomsystem og takster anno våren 2020, men øvrige inndata for 2030. Ingen tidsdifferensiering av takster og elbilbetaling.
- NV2030 – Nullvekst i avtaleområdet for Bergen.
- PN2030 – Provenynøytralt alternativ der gjennomsnittlig bomtakst holdes uendret fra dagens situasjon.
- ELF2030 – elbilfordelene er avviklet. Alle lette biler betaler normaltakst anno høsten 2019.
- VP2030 – Bomringen er avviklet og erstattet med veipricing etter marginalkostnadsprinsipper.
- NTP2030 tilsvarer REF2030 bortsett fra at kjøretøyparkens sammensetning er i tråd med målene i NTP
- SM2030 skiller seg fra REF2030 ved lavere befolkning, bilhold og førerkortinnehav i bykommune og øvrige kommuner i avtaleområdene.
- SP2030 har høyere befolkning, bilhold og førerkortinnehav i bykommune og øvrige kommuner i avtaleområdene.
- PN2030B er beregnet med bompengetakster som gir omtrent budsjetterte inntekter i bomringene (i motsetning til PN2030 der gjennomsnittstakstene fra Stortingsproposisjonen ble lagt til grunn).
- VP2030B har veipricing, men med satser satt ned til 42% av VP2030 for å treffe bedre de budsjetterte inntektene i bypakken.
- PNE2030 har beholdt takstene for elbil fra REF2030 og bare økt øvrige takster for å oppnå provenynøytralitet.

Tabell 5.3: Nøkkeltall for Nord-Jæren bomring for fremtidsscenarioer.

Informasjon	Nøkkeltall for Nord-Jæren bomring												
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030	
Taksstgruppe 1	Passeringer (millioner pr år)	74,5	88,4	75,7	81,9	83,5	77,2	90,4	71,6	107,2	84,9	91,1	84,1
	Betalende (millioner pr år)	56,9	67,6	58,3	62,6	63,9	0,0	69,1	54,5	82,2	64,9	0,0	64,3
	Timesregel (millioner pr år)	12,4	14,6	12,1	13,6	13,8	0,0	15,0	12,1	17,5	14,1	0,0	14,0
	Annet fritak (millioner pr år)	5,2	6,2	5,3	5,7	5,9	77,2	6,3	5,0	7,5	6,0	91,1	5,9
	Elbilandel (%)	13,8%	58,0%	59,2%	59,3%	55,5%	57,8%	72,9%	57,9%	58,2%	58,7%	56,5%	61,2%
	Timesregelandel (%)	16,6%	16,6%	16,0%	16,6%	16,5%	0,0%	16,6%	16,9%	16,3%	16,6%	0,0%	16,6%
	Total fritaksandel (%)	36,7%	23,6%	23,0%	23,6%	23,5%	100,0%	23,6%	23,9%	23,3%	23,6%	100,0%	23,6%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	15,0	10,0	10,0	15,5	14,1	29,6	8,9	10,0	10,0	12,9	12,2	13,4
	Inntekter (millioner kroner pr år)	1115	884	757	1271	1176	2283	809	714	1074	1092	1110	1131
Taksstgruppe 2	Passeringer (millioner pr år)	3,5	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
	Betalende (millioner pr år)	1,5	2,1	2,1	2,1	2,1	0,0	2,1	2,1	2,1	2,1	0,0	2,1
	Timesregel (millioner pr år)	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9	0,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,0	0,9
	Annet fritak (millioner pr år)	1,4	1,9	1,9	1,9	1,9	4,9	1,9	1,9	1,9	1,9	4,9	1,9
	Total fritaksandel (%)	56,6%	57,9%	57,9%	57,9%	57,9%	100,0%	57,9%	57,9%	57,9%	57,9%	100,0%	57,9%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	29,3	24,4	24,4	29,5	24,4	101,3	24,4	24,4	24,4	29,5	20,3	24,4
	Inntekter (millioner kroner pr år)	102	119	120	144	119	496	119	120	119	144	99	119
	Inntekter i alt (millioner kroner pr år)	1218	1003	876	1415	1295	2779	929	834	1194	1236	1210	1250

5.5 Øvrige resultatuttak for Stavanger

5.5.1 Turproduksjon

Tabell 5.4: Turproduksjon for avtaleområdet rundt Stavanger.

Biltype	Turer i avtaleområdet (millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	68,8	39,3	34,5	38,4	39,3	35,8	26,2	31,0	48,6	38,8	39,0	38,2
Diesel	64,2	36,8	32,3	36,0	36,8	33,4	24,4	29,1	45,6	36,4	36,5	35,9
Elbil	18,6	101,5	91,2	100,1	99,2	94,3	130,5	80,0	125,8	100,8	100,2	101,4
Hybrid	11,9	7,4	6,8	7,2	7,4	6,8	5,2	6,1	8,9	7,3	7,4	7,2
Gods	5,3	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
Sum	168,8	191,8	171,6	188,4	189,4	177,0	193,1	153,1	235,7	190,0	189,9	189,5

Tabell 5.5: Utvikling i turproduksjon for avtaleområdet rundt Stavanger mot referanse 2030.

Biltype	Turer i avtaleområdet (millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	175	100	88	98	100	91	67	79	124	99	99	97
Diesel	174	100	88	98	100	91	66	79	124	99	99	97
Elbil	18	100	90	99	98	93	129	79	124	99	99	100
Hybrid	162	100	92	97	100	91	70	82	120	99	100	97
Gods	78	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sum	88	100	89	98	99	92	101	80	123	99	99	99

5.5.2 Trafikkarbeid

Tabell 5.6: Trafikkarbeid for avtaleområdet rundt Stavanger.

Biltype	Trafikkarbeid i avtaleområdet (millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	580	338	274	321	339	287	224	278	406	329	336	318
Diesel	542	317	257	301	318	266	209	261	380	308	313	298
Elbil	175	950	816	923	900	822	1221	778	1141	936	924	952
Hybrid	107	66	59	62	66	56	45	56	78	64	66	62
Gods	67	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
Sum	1471	1754	1488	1690	1706	1513	1781	1455	2088	1720	1723	1713

Tabell 5.7: Utvikling i trafikkarbeid for avtaleområdet rundt Stavanger mot referanse 2030.

Biltype	Trafikkarbeid i avtaleområdet (millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	171	100	81	95	100	85	66	82	120	97	99	94
Diesel	171	100	81	95	100	84	66	82	120	97	99	94
Elbil	18	100	86	97	95	87	129	82	120	99	97	100
Hybrid	161	100	89	94	100	84	68	84	118	97	100	93
Gods	81	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sum	84	100	85	96	97	86	102	83	119	98	98	98

5.5.3 Bompasseringer

Tabell 5.8: Bompasseringer for Nord-Jæren bomring.

Biltype	Bompasseringer(millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	30,3	17,4	14,3	15,7	17,5	15,4	11,5	14,1	21,1	16,5	18,6	15,3
Diesel	28,3	16,3	13,4	14,7	16,4	14,2	10,7	13,2	19,7	15,4	17,3	14,4
Elbil	10,3	51,3	44,8	48,6	46,3	44,6	65,9	41,5	62,3	49,9	51,5	51,5
Hybrid	5,6	3,4	3,1	3,0	3,4	3,0	2,3	2,8	4,0	3,2	3,6	2,9
Gods	3,5	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
Sum	78,1	93,3	80,6	86,8	88,4	82,1	95,3	76,5	112,1	89,8	96,0	89,0

Tabell 5.9:Utvikling i bompasseringer for Nord-Jæren bomring mot referanse 2030.

Biltype	Bompasseringer i bomring (millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	174	100	82	90	100	88	66	81	121	95	107	88
Diesel	174	100	82	90	100	87	66	81	121	95	106	88
Elbil	20	100	87	95	90	87	128	81	121	97	100	100
Hybrid	166	100	93	89	100	87	68	83	119	94	108	87
Gods	72	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sum	83,7	100,0	86,4	93,0	94,8	88,0	102,2	82,0	120,1	96	103	95

6 Trondheim bomring

6.1 Forutsetninger for beregninger av Trondheim bomring

Beregninger for Trondheim bomring er gjennomført med delområdemodellen Dom Nidaros, og vi har tatt utgangspunkt i siste tilgjengelige inndata for basis2018 og referanse2030 mottatt fra Statens Vegvesen region midt.

Modellen er kjørt med den eldre versjonen av etterspørselsmodellen som ble brukt per mars 2020 i den offisielle versjonen av den regionale persontransportmodellen. Vi har gjennomført nytt delområdemodelluttak for Trondheimsområdet, og rammetallskalibrert mot reisevanedata for kommunene Trondheim, Melhus, Skaun, Klæbu, Malvik og Stjørdal.

Det forutsettes at kjøretøyparkens sammensetning av lette kjøretøy består av 38.2 % bensinbiler, 46.3 % dieslbiler, 9.3 % elektriske biler og 6.2 % hybridbiler i 2018.

Framskrivning av kjøretøyparken er basert på NB 19-banen fra Fridstrøm 2019. Der beregnes elbilenes andel av kjøretøyparken i Trøndelag fylke til 44.7 % i 2030.

Trafikken fra tunge kjøretøy tas inn som en fast, uelastisk matrise i regional persontransportmodell. Etterspørselen er dermed ikke avhengig av takstnivå i bomringene. Matrisen er kalibrert for å treffe statistikk fra bomstasjonene for takstgruppe 2 for 2018. Den er videre oppjustert med en årlig vekstrate på 2.09 %. Vekstraten er hentet fra Madslie et al 2019, og det er lagt til grunn beregnet årlig vekst i trafikkarbeid for gamle Sør-Trøndelag fylke.

6.2 Om bomsystemet

Trondheim bomring er svært forskjellig fra de øvrige bomringene som beregnes i dette prosjektet. Den består av syv forskjellige snitt som hver har sin egen interne timesregel. Der bomsystemene i de andre byene er mer tradisjonelle ringer man må passere for å nå bykjernen og i liten grad påvirker reiserute fordi prisen langt på vei bestemmes av hvor man reiser fra og hvor man reiser til, har Trondheim bomring differensierte takster for sine ulike snitt. Bomsystemet har dermed vesentlig påvirkning på trafikkavviklingen utover å begrense biltrafikken.

Bomsystemet kan grovt sett inndeles i noen ytre bomsnitt og noen bomsnitt nær sentrum. Takstene i dag i ytre snitt for takstgruppe 1 er 31 kroner i rushtiden, og 16 kroner i lavtrafikkperioden. I indre snitt er takstene henholdsvis 15 kroner i rushtiden og 12 kroner i lavtrafikkperioden. Det er 20 % rabatt for biler med Autopassavtale. Rushtiden er fra 7 til 9 om morgenen, og fra 15 til 17 om ettermiddagen. Elbiler betaler ikke i bomringen.

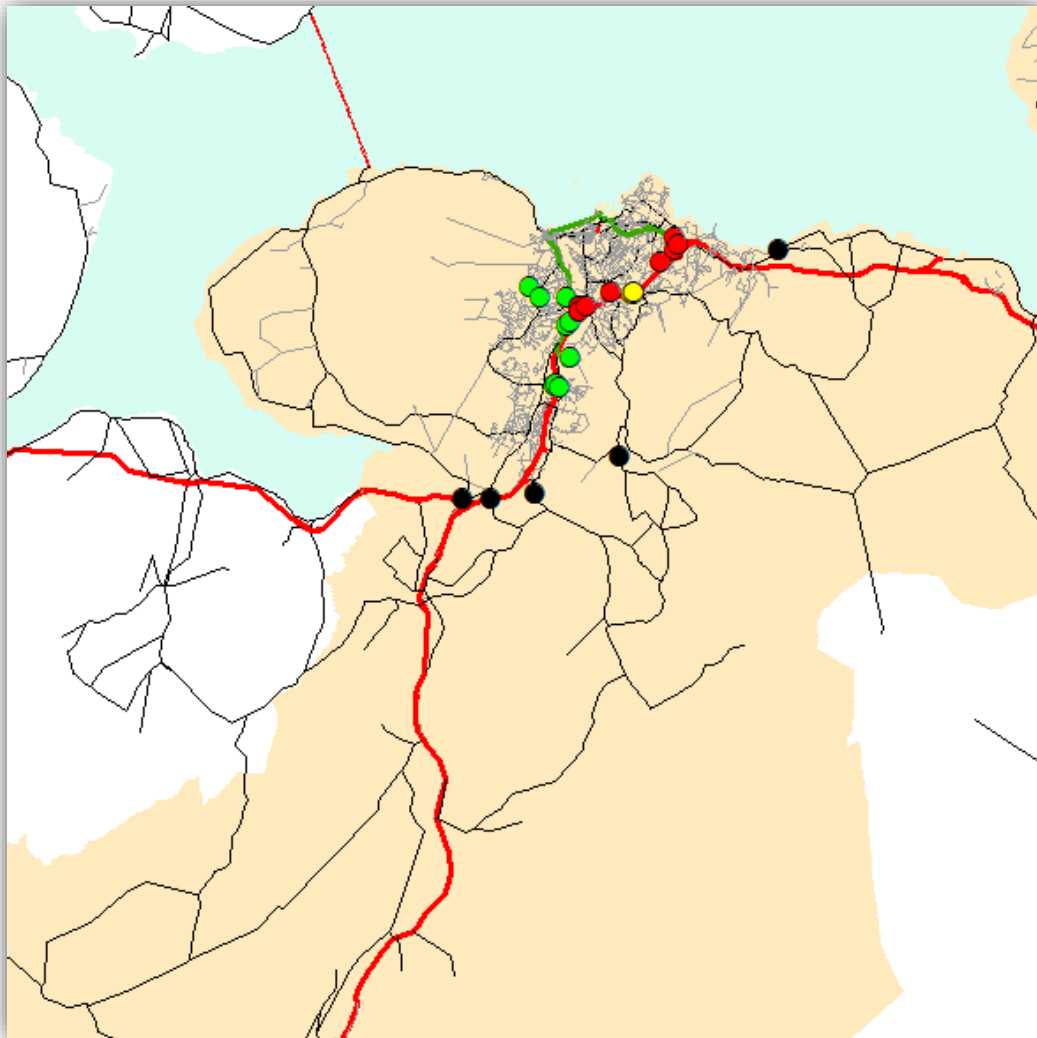
De syv snittene i Trondheim bomring omfatter bomsnitt øst, bomsnitt sør, bomsnitt Sluppen, bomsnitt Tonstad, bomsnitt Byåsen, bomsnitt Klæbu og bomsnitt langs Omkjøringsveien. Selv om de syv snittene har egen timesregel, er det unntakstilfeller som kompliserer bildet. De to bomstasjonene ved Moholt er en del av bomsnittet langs Omkjøringsveien. Her blir bilistene som reiser i retning Steinan, tvunget til å passere

begge bomstasjonene. Disse passeringene registreres imidlertid ikke som betalende passeringer fordi bilistene her blir tvunget til å kjøre inn i bomringen før de kjører ut av den igjen.

Ved Sluppen vil bilistene som allerede har passert bomsnittet ved Tonstad eller bomstasjonen i Bøckmanns vei, slippe gratis gjennom bomsnittet.

Det ble innført nye takster 1. juni 2018. Frem til dette var takstene omtrent 28 kroner og 14 kroner i ytre snitt, og 13 og 10 kroner i indre snitt. Etter endringen ble takstene oppjustert til 30 kroner og 15 kroner i ytre snitt og 14 kroner og 11 kroner i indre snitt. Deretter er takstene ytterligere blitt oppjustert med 1 krone etter 2018.

Figur 6.1 viser oversikt over transportnettverket og bomstasjoner for Trondheim for dagens situasjon. Europaveier er illustrert med tykke røde linjer, riksveier med grønne og fylkesveier med tynne sorte linjer. Fergelenker er illustrert med stiplede røde linjer. Bomstasjoner er markert med punkter av ulik farge. Avtaleområdet er markert med beige farge.



Figur 6.1: Transportnettverk og bomstasjoner på Trondheim.

Fordi bomsystemet i Trondheim består av syv ulike snitt med egen timesregel og enkelte unntaksbestemmelser, har vi vært nødt til å gjøre visse forenklinger for å modellere systemet i transportmodellen. I beregningene definerer vi bomsnittet langs

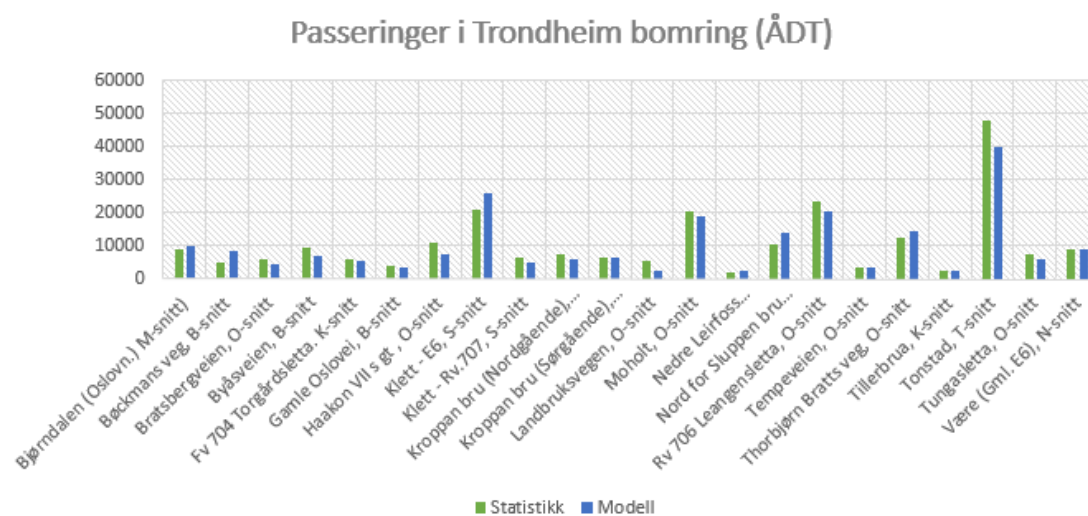
Omkjøringsveien som to bomsnitt med timesregel. Vi definerer bomstasjonene ved Moholt som et eget snitt med felles timesregel med øvrige bomstasjoner langs Omkjøringsveien for å håndtere unntaksbestemmelsen om at de som passerer begge bomstasjoner ved Moholt fritas betaling. Disse fritakspasseringene bokføres som fritak grunnet timesregel i modellens resultater. Bomstasjonene ved Moholt er markert som gule punkter i figur 6.1, mens de øvrige bomstasjonene langs omkjøringsveien er markert med røde punkter.

Videre behandler vi bomsnittene ved Tonstad, Sluppen og Byåsen som bomstasjoner med felles timesregel. Disse bomstasjonene er illustrert med grønne punkter i figuren. Bomstasjonene ved Sluppen ligger imidlertid inne med høyere takster enn de to andre snittene i modellnettverket. I unntaksbestemmelsen heter det at man kun betaler i første bomstasjon dersom man reiser mellom Tonstad og Sluppen og Bøckmanns vei og Sluppen.

De øvrige bomsnittene utgjør en slags ytre bomring rundt byen, og beregnes som bomstasjoner uten timesregel. Disse er illustrert med sorte punkter i figuren.

6.3 Beregning av dagens situasjon for Trondheim

Modellberegninger av dagens situasjon i Trondheim er gjennomført med et vektet snitt av takstene som var gjeldende i 2018 som statistikken fra bomstasjonene er hentet fra. Figur 6.2 viser modellerte trafikktall for takstgruppe 1 sammenstilt mot statistikk for bomstasjonene i Trondheim bomring.



Figur 6.2: Modellert trafikk for takstgruppe 1 sammenstilt med statistikk for bomringen i Trondheim.

Figuren viser at modellen gir resultater som stemmer rimelig bra med statistikk for bomstasjonene i bomringen i Trondheim. Det er visse avvik for enkelte stasjoner, men på overordnet nivå virker modellen å gi gode resultater sammenlignet med statistikken. Tabell 6.1 viser nøkkeltall for bomringen i Trondheim. Første kolonne inneholder statistikk hentet fra VEGAMOT. Andre kolonne med overskriften REF2018 inneholder modellens resultater kjørt for beregningsåret 2018.

Tabell 6.1: Nøkkeltall for Trondheim bomring for dagens situasjon.

Takstgruppe	Informasjon	Nøkkeltall for Trondheim bomring	
		Bomdata2018	Ref2018
Takstgruppe 1	Passeringer (millioner pr år)	85.5	80.8
	Betalende (millioner pr år)	54.8	59.6
	Timesregel (millioner pr år)	12.2	10.7
	Annet fritak (millioner pr år)	18.5	10.5
	Elbilandel (%)	11.2%	12.3%
	Timesregelandel (%)	14.3%	13.3%
	Total fritaksandel (%)	36.0%	35.8%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	6.9	6.8
Inntekter (millioner kroner pr år)	589	551	
Takstgruppe 2	Passeringer (millioner pr år)	5.9	6.1
	Betalende (millioner pr år)	2.7	2.9
	Timesregel (millioner pr år)	0.7	0.3
	Annet fritak (millioner pr år)	2.4	2.9
	Total fritaksandel (%)	54.3%	52.7%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	12.9	12.7
	Inntekter (millioner kroner pr år)	76	78

Resultatene i tabell 6.1 viser at modellen beregner 80.8 millioner bomplasseringer for år 2018, mens statistikken viser 85.5 millioner. Modellens resultater for antall bomplasseringer ligger dermed i overkant av 5 % lavere enn bomstatistikken.

Antall betalende passeringer beregnes til snau 60 millioner, mens statistikken viser nær 55 millioner. Avviket skyldes til dels at elbilene kjører gratis i Trondheim bomring, men inkluderes i antall betalende i resultatuttaket fra modellen. Dette er også tilfellet for antall passeringer grunnet timesregel. Modellens resultater inkluderer elbiler som omfattes av timesregel, mens statistikken bokfører disse under annen fritaksårsak. Dette fører også til at posten annet fritak inkluderer elbiler i statistikken, mens modellens resultater for annet fritak ikke omfatter elbilene. Når man ser på total fritaksandel, er imidlertid resultatuttaket konsistent mellom modell og statistikk. Dette viser bra samsvar med 36 % fritaksandel fra statistikken og 35.8 % fritaksandel fra modellen.

Elbilandelen over bomringen beregnes til 12.3 % i modellen, mens statistikken viser 11.2 %.

Andel fritakspasseringer grunnet timesregel beregnes til 13.3 %, mens statistikken viser 14.3 %. Her er også elbilenes fritak grunnet timesregel inne i modellresultatene, noe som tilsier at modellen beregner for lav andel fritakspasseringer grunnet timesregel.

Gjennomsnittsprisen pr passering stemmer bra sammenlignet med statistikken.

Modellen beregner 6.8 kroner pr passering, mens statistikken viser 6.9.

Samlede inntekter fra takstgruppe 1 beregnes til 551 millioner kroner for 2018.

Statistikken viser 589 millioner kroner.

For takstgruppe 2 ligger modellen noe høyere i antall passeringer enn statistikken tilsier. Modellen beregner 6.1 millioner passeringer, mens statistikken viser 5.9 millioner passeringer. Modellen beregner vesentlig færre fritakspasseringer grunnet timesregel enn statistikken viser, mens antall betalende passeringer viser brukbart samsvar mellom modell og statistikk. Antall fritakspasseringer grunnet andre årsaker er oppjustert noe i modellen for å kompensere for at modellen gir for lav andel passeringer fritatt betaling grunnet timesregel.

Gjennomsnittsprisen pr passering ligger litt lavere i modellen sammenlignet med statistikken. Men antall passeringer er noe høyere i modellen enn statistikken viser. Dette innebærer at beregnede inntekter fra takstgruppe 2 er 78 millioner kroner, mens statistikken viser 76 millioner kroner for 2018.

6.4 Beregninger for år 2030 for Trondheim

Det er gjennomført ti modellberegninger for bomsystemet i Trondheim for prognoseåret 2030 ved bruk av delområdemodellen for Trondheim.

- Referanse 2030 – bomsystem og takster anno våren 2020, men øvrige inndata for 2030. Ingen tidsdifferensiering av takster og elbilbetaling.
- NV2030 – Nullvekst i avtaleområdet for Bergen.
- PN2030 – Provenynøytralt alternativ der gjennomsnittlig bomtakst holdes uendret fra dagens situasjon.
- ELF2030 – elbilfordelene er avviklet. Alle lette biler betaler normaltakst anno høsten 2019.
- VP2030 – Bomringen er avviklet og erstattet med veiprising etter marginalkostnadsprinsipper.
- NTP2030 tilsvarer REF2030 bortsett fra at kjøretøyparkens sammensetning er i tråd med målene i NTP
- SM2030 skiller seg fra REF2030 ved lavere befolkning, bilhold og førerkort-innehav i bykommune og øvrige kommuner i avtaleområdene.
- SP2030 har høyere befolkning, bilhold og førerkortinnehav i bykommune og øvrige kommuner i avtaleområdene.
- PN2030B er beregnet med bompengetakster som gir omtrent budsjetterte inntekter i bomringene (i motsetning til PN2030 der gjennomsnittstakstene fra Stortingsproposisjonen ble lagt til grunn).
- VP2030B har veiprising, men med satser satt ned til 30% av VP2030 for å treffe bedre de budsjetterte inntektene i bypakken.
- PNE2030 har beholdt takstene for EL-bil fra REF2030 og bare økt øvrige takster for å oppnå provenynøytralitet.

Tabell 6.2: Nøkkeltall for Trondheim bomring for framtidsscenarioer.

Informasjon	Nøkkeltall for Trondheim bomring												
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030	
Taksgruppe 1	Passeringer (millioner pr år)	80,8	92,4	81,9	85,8	79,9	81,2	97,6	69,7	118,3	87,4	100,4	85,1
	Betalende (millioner pr år)	59,6	67,3	59,9	62,6	58,8	0,0	71,0	51,2	85,7	63,8	0,0	62,1
	Timesregel (millioner pr år)	10,7	13,2	11,4	12,2	10,7	0,0	14,1	9,5	17,5	12,4	0,0	12,1
	Annet fritak (millioner pr år)	10,5	11,9	10,6	11,0	10,4	81,2	12,5	9,0	15,1	11,3	100,4	11,0
	Elbilandel (%)	12,3%	52,7%	54,1%	50,5%	45,8%	48,5%	68,8%	52,6%	52,8%	50,2%	46,8%	56,0%
	Timesregelandel (%)	13,3%	14,3%	13,9%	14,2%	13,4%	0,0%	14,4%	13,6%	14,8%	14,2%	0,0%	14,2%
	Total fritaksandel (%)	35,8%	68,9%	69,1%	27,0%	26,4%	100,0%	27,2%	26,5%	27,6%	27,1%	100,0%	27,1%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	6,8	4,1	4,0	7,2	8,6	18,6	2,7	4,2	4,0	6,3	5,5	6,5
	Inntekter (millioner kroner pr år)	551	375	329	620	689	1509	261	290	472	553	548	556
Taksgruppe 2	Passeringer (millioner pr år)	6,1	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	Betalende (millioner pr år)	2,9	3,5	3,5	3,5	3,5	0,0	3,5	3,5	3,5	3,5	0,0	3,5
	Timesregel (millioner pr år)	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,0	0,4
	Annet fritak (millioner pr år)	2,9	3,5	3,5	3,5	3,5	7,5	3,5	3,5	3,5	3,5	7,5	3,5
	Total fritaksandel (%)	52,7%	52,8%	52,8%	52,8%	52,8%	100,0%	52,8%	52,8%	52,8%	52,8%	100,0%	52,8%
	Gjennomsnittspris pr passering (kroner)	12,7	12,8	12,8	12,7	12,7	107,6	12,7	12,7	12,7	12,4	10,7	12,7
	Inntekter (millioner kroner pr år)	78	96	96	96	96	810	96	96	96	94	81	96
	Inntekter i alt (millioner kroner pr år)	629	471	424	715	785	2319	357	385	568	647	629	651

6.5 Øvrige resultatuttak for Trondheim

6.5.1 Turproduksjon

Tabell 6.3: Turproduksjon for avtaleområdet rundt Trondheim.

Biltype	Turer i avtaleområdet (millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	45,4	30,5	29,8	30,3	30,4	27,3	21,4	22,8	39,4	30,4	30,6	29,7
Diesel	54,9	36,8	36,0	36,6	36,7	32,7	25,8	27,4	47,5	36,7	36,8	35,9
Elbil	12,3	62,2	61,2	60,9	59,4	55,9	85,7	46,4	80,4	61,1	60,7	61,8
Hybrid	8,3	5,7	5,6	5,7	5,7	5,1	4,1	4,4	7,3	5,7	5,8	5,6
Gods	6,5	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
Sum	127,4	143,6	140,9	141,8	140,5	129,3	145,3	109,3	182,9	142,3	142,2	141,4

Tabell 6.4: Utvikling i turproduksjon for avtaleområdet rundt Trondheim mot referanse 2030.

Biltype	Turer i avtaleområdet (millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	148,8	100,0	97,7	99,4	99,6	89,4	70,2	74,6	129,1	99,8	100,3	97,5
Diesel	149,2	100,0	97,7	99,4	99,6	88,8	70,0	74,6	129,2	99,8	100,1	97,5
Elbil	19,7	100,0	98,4	97,9	95,5	89,8	137,7	74,5	129,3	98,1	97,5	99,3
Hybrid	144,9	100,0	97,8	99,4	99,6	89,6	71,6	76,9	126,6	99,8	100,4	97,6
Gods	78,1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sum	88,7	100,0	98,1	98,7	97,8	90,0	101,2	76,1	127,4	99,1	99,0	98,4

6.5.2 Trafikkarbeid

Tabell 6.5: Trafikkarbeid for avtaleområdet rundt Trondheim.

Biltype	Trafikkarbeid i avtaleområdet (millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	450	283	266	280	282	250	197	225	348	282	296	271
Diesel	545	342	322	339	341	301	238	273	421	342	358	328
Elbil	128	637	607	613	577	552	879	506	786	615	626	631
Hybrid	85	54	51	54	54	48	37	43	66	54	58	52
Gods	152	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194
Sum	1361	1510	1440	1480	1448	1345	1545	1241	1815	1487	1532	1476

Tabell 6.6: Utvikling i trafikkarbeid for avtaleområdet rundt Trondheim mot referanse 2030.

Biltype	Trafikkarbeid i avtaleområdet (millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	159,1	100,0	94,1	99,1	99,7	88,6	69,5	79,7	123,0	99,9	104,9	95,8
Diesel	159,3	100,0	94,1	99,2	99,7	87,9	69,5	79,7	123,0	99,8	104,6	95,8
Elbil	20,1	100,0	95,2	96,2	90,6	86,6	138,0	79,4	123,4	96,6	98,3	99,1
Hybrid	157,6	100,0	94,0	99,1	99,7	88,6	69,2	80,2	122,7	99,8	106,7	95,7
Gods	78,4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sum	90,1	100,0	95,4	98,0	95,9	89,1	102,3	82,2	120,2	98,5	101,5	97,7

6.5.3 Bompasseringer

Tabell 6.7: Bompasseringer for Trondheim bomring.

Biltype	Bompasseringer i Trondheim (millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	29,5	18,2	15,7	17,7	18,0	17,5	12,7	13,8	23,3	18,1	22,3	15,6
Diesel	35,8	22,0	18,9	21,4	21,8	20,9	15,3	16,7	28,2	21,9	26,8	18,9
Elbil	10,0	48,7	44,3	43,3	36,6	39,4	67,1	36,7	62,5	43,9	47,0	47,7
Hybrid	5,6	3,5	3,0	3,4	3,4	3,4	2,4	2,7	4,4	3,5	4,4	2,9
Gods	6,1	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Sum	86,9	99,9	89,4	93,3	87,4	88,7	105,1	77,3	125,8	94,9	108,0	92,6

Tabell 6.8: Utvikling i bompasseringer for Trondheim bomring mot referanse 2030.

Biltype	Bompasseringer (millioner pr år)											
	Ref2018	Ref2030	NV2030	PN2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030B	VP2030B	PNE2030
Bensin	162	100	86	97	99	96	70	76	128	100	122	86
Diesel	162	100	86	97	99	95	70	76	128	100	122	86
Elbil	20	100	91	89	75	81	138	75	128	90	96	98
Hybrid	161	100	85	97	99	97	70	77	127	100	125	85
Gods	82	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sum	87	100	89	93	87	89	105	77	126	95	108	93

7 Beregning av proveny fra drivstoffavgifter

Både størrelsen på framtidig trafikkarbeid og fordelingen av dette på ulike kjøretøytyper påvirker statens avgiftsproveny fra drivstoffavgifter. Dagens avgifter på bilbensin og autodiesel består av en CO₂ komponent som skal internalisere kostnadene ved CO₂ utslipp og en veibruksavgift som skal internalisere vegtrafikkens eksterne kostnader knyttet til vegslitasje, støy, trafikkulykker, andre utslipp til luft og trengsel. CO₂ avgiften er treffsikker siden det er et en-til-en forhold mellom mengde drivstoff som forbrennes og CO₂ utslipp. Vegbruksavgiften er i utgangspunktet lite treffsikker fordi skadekostnadene varierer sterkt med hvor og når det kjøres. Dette forsterkes av at en økende andel av kjøretøyene kjører helt eller delvis uten å bruke bensin eller diesel. Dette er motivasjonen for å vurdere et generelt vegprisingsalternativ med distansebaserte satser som varierer med tid, sted og type kjøretøy som alternativ til dagens bompenger i de byområdene vi har sett på. Endringene i kjøretøyparken medfører en underliggende sterk reduksjon i forventet proveny fra drivstoffavgifter.

Det ligger utenfor rammene for dette oppdraget å vurdere et landsomfattende generelt vegprisingsystem og effekter av dette, men siden spørsmålet ligger såpass tett opp til problemstillingen om framtidige bompengainntekter har vi likevel gjort noen anslag på framtidige provenyvirkninger fra drivstoffavgiftene i disse byområdene.

For hvert alternativ har vi allerede beregnet utkjørte kilometer med personbil som bruker hhv bensin-, diesel- og hybridteknologi og for kategorien «goods» som skal tilsvare kjøretøy med totalvekt over 3500 kg og takstgruppe 2 i bomringene. Forbruk av drivstoff har vi anslått til hhv 7, 6, 3 og 20 liter per 100 kilometer i 2019 for hver av de fire kjøretøytypene. Vi forutsetter videre at alle kjøretøygruppene i gjennomsnitt bruker 10% mindre drivstoff i 2030.

Resultatene fra disse beregningene er vist i tabell 7.1 til 7.8.

7.1 Drivstofforbruk og avgiftsproveny

Tabell 7.1: Beregnet drivstofforbruk i modellområdene, millioner liter.

Byområde	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Oslo	472	284	267	279	285	286	256	225	262	308	282	285	273
Bergen	118	67	62	66		68	64	53	60	76	67	70	64
Trondheim	97	73	70	72		73	68	61	65	81	73	75	
Stavanger	90	55	48	53		55	49	41	48	63	54	55	
I alt	776	479	447	470		482	437	381	435	529	475	485	

Tabell 7.2: Beregnet drivstofforbruk i modellområdene, relativt til referanse2030 Indeks der Referanse 2030 = 100.

Byområde	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Oslo	166	100	94	98	100	101	90	79	92	108	99	100	96
Bergen	175	100	92	97		101	94	79	89	113	99	104	95
Trondheim	134	100	97	100		100	94	84	89	112	100	102	
Stavanger	163	100	86	96		100	89	75	87	114	98	99	
I alt	162	100	93	98		101	91	79	91	110	99	101	

Tabell 7.3: Beregnet Vegbruksavgift i modellområdene, millioner kroner per år.

Byområde	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Oslo	2089	1204	1124	1178	1206	1213	1072	931	1101	1315	1193	1209	1150
Bergen	522	287	262	279		288	269	221	252	327	283	298	271
Trondheim	418	304	294	302		303	284	252	269	343	303	312	
Stavanger	403	242	207	232		242	213	179	209	279	237	240	
I alt	3432	2036	1888	1992		2047	1838	1583	1830	2263	2016	2059	

Tabell 7.4: Beregnet Vegbruksavgift i modellområdene, relativt til referanse2030. Indeks der Referanse 2030 =100.

Byområde	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Oslo	174	100	93	98	100	101	89	77	91	109	99	100	96
Bergen	182	100	91	97		100	94	77	88	114	99	104	94
Trondheim	137	100	97	100		100	93	83	89	113	100	103	
Stavanger	166	100	86	96		100	88	74	86	115	98	99	
I alt	169	100	93	98		101	90	78	90	111	99	101	

Tabell 7.5: Beregnet CO₂- avgift i modellområdene, millioner kroner per år.

Byområde	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Oslo	602	369	348	363	370	372	334	296	342	399	367	371	355
Bergen	150	87	81	85		88	83	70	78	98	86	90	83
Trondheim	126	95	92	95		95	89	80	85	106	95	97	
Stavanger	114	71	61	68		71	63	53	62	81	69	70	
I alt	992	623	582	610		626	569	499	566	684	617	629	

Tabell 7.6: Beregnet CO₂ - avgift i modellområdene, relativt til referanse2030. Indeks der Referanse 2030 =100.

Byområde	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Oslo	163	100	94	98	100	101	90	80	92	108	99	100	96
Bergen	172	100	92	97		101	95	80	89	112	99	103	95
Trondheim	132	100	97	100		100	94	85	90	112	100	102	
Stavanger	161	100	87	96		100	89	76	87	114	98	99	
I alt	159	100	94	98		101	91	80	91	110	99	101	

Tabell 7.7: Beregnet drivstoffavgift i alt i modellområdene, millioner kroner per år.

Byområde	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Oslo	2692	1573	1473	1541	1576	1585	1406	1227	1442	1714	1559	1580	1505
Bergen	673	374	343	364		376	352	291	329	425	369	388	354
Trondheim	543	399	386	397		398	373	332	354	449	398	409	
Stavanger	517	312	269	300		313	276	233	271	359	306	310	
I alt	4424	2659	2470	2602		2672	2407	2082	2397	2947	2633	2688	

Tabell 6.7: Beregnet drivstoffavgift i alt, relativt til referanse2030. Indeks der Referanse 2030 =100.

Byområde	Høst2019	Ref2030	NV2030C	PN2030	T3 2030	ELF2030	VP2030	NTP2030	SM2030	SP2030	PN2030C	VP2030B	PNE2030
Oslo	171	100	94	98	100	101	89	78	92	109	99	100	96
Bergen	180	100	92	97		100	94	78	88	114	99	104	95
Trondheim	136	100	97	100		100	94	83	89	113	100	103	
Stavanger	165	100	86	96		100	88	74	87	115	98	99	
I alt	166	100	93	98		101	91	78	90	111	99	101	

8 Referanser

- Finansdepartementet (2018): *Nasjonalbudsjettet 2019*. Stortingsmelding nr 1 (2018-2019).
- Finansdepartementet (2017): *Perspektivmeldingen 2017*. Stortingsmelding nr 29 (2016-2017).
- Fridstrøm L, m fl (2020). *Transportmodeller for klimaanalyse*. TØI-rapport 1769, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Fridstrøm L (2019). *Framskrivning av kjøretøyparken i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019*. TØI-rapport 1689, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Kleven O (2019): *Retningslinjer for virksomhetenes transportanalyser og samfunnsøkonomiske analyser*. Notat fra NTPs gruppe for Transportanalyse og samfunnsøkonomi. Rev: 07.03.19.
- Kleven O (2018): *Oversikt over prosjekter som legges til grunn i referansealternativet for analyser til NTP 2022-2033*. Notat fra NTPs gruppe for Transportanalyse og samfunnsøkonomi. 21.12.2018.
- Madslie A, Hulleberg N, Kwong C K (2019). *Fremtidens transportbehov. Framskrivinger for person- og godstransport 2018-2050*. TØI-rapport 1718, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Rødseth K L, Wangsness P B, Veisten K, Høie A K, Elvik R, Klæboe R, Thune-Larsen H, Fridstrøm L, Lindstad E, Riialand A, Odolinski K, Nilsson J-E (2019). *Eksterne kostnader ved transport i Norge. Estimer for marginale skadekostnader for person- og godstransport*. TØI-rapport 1704, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Samferdselsdepartementet (2016). *Finansiering av Bypakke Nord-Jæren i Randaberg, Sandnes, Sola og Stavanger kommuner i Rogaland*. Prop. 47 S (2016-2017).
- Samferdselsdepartementet (2018). *Oslopakke 3 trinn2*. Prop. 69 S (2017-2018).
- Samferdselsdepartementet (2017). *Miljøpakke Trondheim trinn 3 – forlenga innkrejningsperiode og endringer i rabattsystemet*. Prop. 36 S (2017-2018).
- Samferdselsdepartementet (2017). *Finansiering av Bypakke Bergen i Hordaland*. Prop. 11 S (2017-2018).
- Samferdselsdepartementet (2017). *Nasjonal transportplan 2018 – 2029*. Stortingsmelding nr 33 (2016-2017)
- SSB (2018): *Befolkningsframskrivingene 2018. Modeller, forutsetninger og resultater*. SSB rapport 2018/21.

Transportøkonomisk institutt (TØI)

Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning

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

TØI utvikler og formidler kunnskap om samferdsel med vitenskapelig kvalitet og praktisk anvendelse. Instituttet har et tverrfaglig miljø med rundt 90 høyt spesialiserte forskere.

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

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

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

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

Besøks- og postadresse:

Transportøkonomisk institutt
Gaustadalléen 21
NO-0349 Oslo

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