

Rogaland fylkeskommune

► Transportanalyser Bypakke Haugesund

Trafikknotat

Analyse av trafikk- og inntekstgrunnlag for ny bypakke for Haugesund og fastlands-Karmøy

Oppdragsnr.: **52205404** Dokumentnr.: **R-52205404-1** Versjon: **J1** Dato: **2023-04-24**



Oppdragsgiver: Rogaland fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Bernt Østnor
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Michele Delapaz Hansen
Fagansvarlig: Christine Oma Nordstrøm
Andre nøkkelpersoner: Emil Øverby og Frode Voldmo

J1	2023-04-24	Endelig trafikknotat.	midel og chono	chono	midel
D2	2023-02-22	Trafikknotat. Revidert etter innspill fra RFK	midel og chono	chono	midel
D1	2023-02-17	Trafikknotat til godkjenning hos oppdragsgiver	midel, chono og emioev	chono og fv	midel
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

På oppdrag fra Rogaland fylkeskommune har Norconsult gjennomført transportmodell- og finansieringsberegninger for ny bypakke for Haugesund og fastlands-Karmøy. Dette trafikknotatet dokumenterer arbeidet og beskrivelse av trafikk- og inntektsgrunnlaget for ny bypakke. Notatet gir også en oversikt over de trafikale konsekvensene som vil oppstå ved innføring av ny bypakke i Haugesund og på fastlands-Karmøy.

Ny bypakke er analysert ved bruk av regional persontransportmodell for Haugalandet (DOM Haugalandet), og transportmodellberegningene er gjennomført for år 2025, som er forventet åpningsår for bypakken. I tillegg til å beregne antall bil- kollektiv-, gang- og sykkelturner er transportmodellen benyttet til å vurdere endringer i reiseomfang og reisemønster ved innføring av nytt bomsystem på Haugalandet.

Forslaget til det nye bomsystemet inkluderer både en økning i antall bomstasjoner fra dagens åtte bomstasjoner i byområdet til elleve og en endring av dagens en- til tovegsinnkreving i sentrumsringen. Grunntaksten i det nye bomsystemet er satt til 14 og 28 kroner for henholdsvis lette og tunge kjøretøy, samtidig som rabatten for nullutslippskjøretøy er satt til 30 prosent av denne. I tillegg er de fem store enkeltprosjektene som inngår i forslag til prosjektportefølje i bypakken lagt til grunn i transportmodellberegningene

I transportmodellberegningene er det ikke gjennomført en framskriving av de faste matrisene (bl.a. godsmatrise, lange reiser over 70 kilometer og tilbringerturer til flyplass), som vil si at det ikke er forutsatt noe vekst i disse turene mellom 2019 og 2025. I tillegg legges det også til grunn nullvekst i trafikken i hele innkrevingsperioden. Dette gjelder også reiser som ikke omfattes av nullvekstmålet (tjenestetransport, lett og tung næringstransport og gjennomgangstrafikk). Dette tilsier at man benytter et lavere trafikkgrunnlag i finansieringsberegningene enn det man vanligvis gjør. Det er forutsatt at andelen nullutslippskjøretøy i 2025 er på 46 prosent, som er i henhold til framskrivningen av kjøretøyparken i Nasjonalbudsjettet 2023.

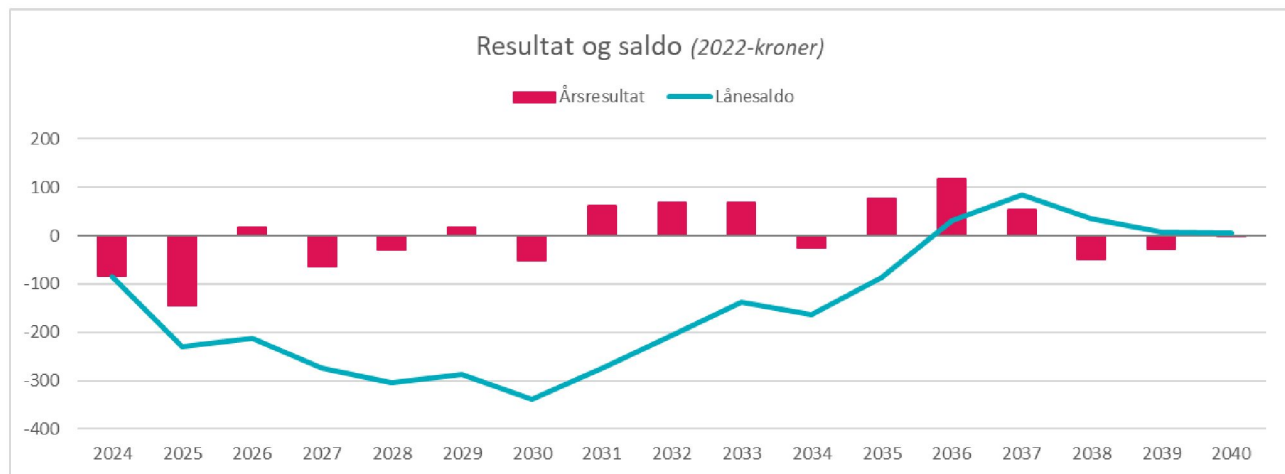
Basert på transportmodellberegningene vil ny bypakke på Haugesund og fastlands-Karmøy bidra til å redusere antall bilførerturer gjennom bomstasjonene med seks prosent sammenlignet med en situasjon der dagens bomsystem videreføres. Den foreslåtte bypakken gir i tillegg en beregnet nedgang på fem prosent i trafikkarbeidet med bil i avtaleområdet sammenlignet med dagens situasjon (2019).

Med nytt bompengesystem øker antall bompasseringer i modellen med 59 prosent sammenlignet med dagens situasjon, med en beregnet ÅDT på 110 100. Samtidig er andelen fripasseringer som følge av timesregel beregnet til 33 prosent, noe som ikke inkluderer turer som allerede har passert bompengepakken i Karmøy. Korrigert for dette og for andre fripasseringer er antall betalende beregnet til 72 200 passeringer, som senere har blitt lagt til grunn i finansieringsanalysen.

Resultatene fra finansieringsberegningene vises i Tabell S- 1 og Figur S- 1. Det er lagt til grunn en samlet investeringspakke på 4,39 milliarder 2022 kroner. Beregningene viser at lånet vil være nedbetalt ved utløp av bompengeperioden i 2040. Maksimalt garantibehov er beregnet til å være 337 millioner 2022-kroner. Dette beløpet tilsvarer 398 millioner i løpende kroner (i 2030).

Tabell S- 1: Resultat fra finansieringsanalysen, 2022-kroner.

	Sum hele perioden
Sum prosjekter i bypakken	-4 390
Mva. kompensasjon	702
Kommunal og fylkeskommunal egenandel	738
Totalt Eksternt finansierungsbehov	-2 950
Rentekostnader	-152
Bompengeinntekter	3 603
Drift- og vedlikeholdskostnader	-495
Netto bompengeinntekter	3 108
Totalt	6



Figur S- 1: Resultat og lånesaldo. Millioner kroner, 2022-kroner.

For å belyse noe av usikkerheten i finansieringsanalysen er det gjennomført ulike følsomhetsanalyser. Det er gjennomført følsomhetsberegninger på nullutslippsrabatten, uten Karmøy-pakke, lavere elbilandel, økt inflasjon, økt andel fripasseringer, økt rentenivå, redusert grunntakst, trafikkvekst, trafikknivå og mer ambisiøs utbyggingsprofil. Analysene viser at resultatene kan anses som robuste. Med unntak av mer ambisiøs utbyggingsprofil finner vi de største konsekvensene for nedbetaling og sluttsaldoen i de faktorene som i hovedsak påvirker bominntektene. Både utbyggingsprofilen og de nevnte faktorene er noe som vil være politisk styrt og det vil da også være mulig å påvirke disse faktorene underveis i bompengeperioden dersom man ser at det er behov for det. Eksterne faktorer slik som endret rentenivå og inflasjonsnivå påvirker i mindre grad sluttsaldoen.

Innhold

1	Innledning	6
1.1	Bakgrunn	6
1.2	Om trafikknotatet	7
1.3	Dagens bomsystem	7
2	Metode og beregningsforutsetninger	9
2.1	Beregningsgang – prosess med etablering av nytt bomsystem	9
2.2	Analyseverktøy	9
2.3	Transportmodellens beskrivelse av dagens situasjon	11
2.4	Forutsetninger i transportmodellberegninger	14
3	Beskrivelse av alternativer	17
3.1	Referansealternativ (Basis) 2025	17
3.2	Ny bypakke for Haugesund og fastlands-Karmøy (Bypakke)	17
4	Resultater fra transportanalysen	20
4.1	Antall turer	20
4.2	Transportarbeid	22
4.3	Bompasseringer	23
4.4	Trafikk over snitt	24
4.5	Bompengebelastningskart	25
5	Drøfting av resultater og følsomhetsanalyser	26
5.1	Vurdering av modellresultatenes troverdighet	26
5.2	Usikkerheter	27
5.3	Følsomhetsanalyser i transportmodell	28
6	Oppsummering av nøkkelresultater og forutsetninger til finansieringsanalysen	30
7	Sammendrag av finansieringsanalysen	31
7.1	Forutsetninger for finansieringsanalysen	31
7.2	Resultater fra finansieringsanalysen	33
7.3	Følsomhetsanalyser - Endrede forutsetninger i finansieringsanalysen	34
8	Referanser	37

1 Innledning

På oppdrag fra Rogaland fylkeskommune har Norconsult gjennomført transportmodell- og finansieringsberegninger for ny bypakke for Haugesund og fastlands-Karmøy. Dette trafikknotatet dokumenterer blant annet arbeidsmetode, forutsetninger og resultater for trafikk- og inntektsgrunnlag for ny bypakke og inngår som en del av saksgrunnlaget til lokalpolitisk behandling.

1.1 Bakgrunn

På bakgrunn av politiske vedtak i 2021, planlegger Haugesund og Karmøy kommune og Rogaland fylkeskommuner en ny bompengepakke (bypakke) som skal omfatte Haugesund og fastlands-Karmøy. Ny bypakke skal innrettes mot nullvekst i personbiltransport og den nye statlige tilskuddsordningen for mindre byområder i Nasjonal Transportplan 2022-33 (NTP). Det planlegges for at forslaget til ny bypakke legges fram til lokalpolitisk behandling våren 2023. Det at bypakken utformes med tanke på å omfatte Haugesund og fastlands-Karmøy har flere argumenter:

- › Byområdet har bedre forutsetninger for gåing, sykling og kollektivtransport enn Haugalandet for øvrig, ettersom reisene er kortere og befolkningsgrunnlaget for kollektivtransport er større.
- › Byområdet Haugesund og fastlands-Karmøy har en annen transportpolitikk enn omlandet, med regionale mål om nullvekst i personbiltransport.
- › Transport-strategiene er også annerledes – med gåing/sykling/kollektiv og utbygging av gang-/sykkelnett som hovedprioritet.
- › Staten fremmet i NTP en egen tilskuddsordning for byområdet Haugesund og fire andre byområder, med den forutsetning at det opprettes en bypakke.

Mål og prioriteringer for bypakken

Nasjonal, regional og kommunal politikk som omhandler Haugesund og fastlands-Karmøy, peker i samme retning for areal- og transportutviklingen for byområdet, og mål om byutvikling og nullvekst for personbiltransport er i stor grad gjennomgående. Med utgangspunkt i areal- og transportutfordringene i byområdet og vedtatt politikk, er det foreslått følgende mål for bypakken:

Miljøvennlig	› Nullvekst i personbiltransport i Haugesund og fastlands-Karmøy. › Bedre forbindelser for gåing, sykling og kollektivtransport. › Redusere klimautslipp og miljøkonsekvenser.
Konkurransedyktig	› Tilgjengelighet til Haugesund sentrum og andre regionale arbeidsplasskonsentrasjoner. › Framkommelighet for næringstransport og regional transport.
Helsefremmende	› Attraktivt sentrumsmiljø, redusert støy og støv. › Styrke folkehelse gjennom økt gåing og sykling. › Redusere antall drepte og hardt skadde.

Nullvekstmålet omhandler også arealbruk og bymiljø, i tillegg til transportbruk. Definisjon på nullvekstmålet er «Målet for byområdene er at klimagassutslipp, kø, luftforurensning og støy skal reduseres gjennom effektiv arealbruk og ved at veksten i persontransporten tas med kollektivtransport, sykling og gange.». Målet praktiseres slik at det skal være rom for vekst i næringstransport, gjennomgangs- og turisttrafikk, mens den øvrige personbiltransporten ikke skal øke. Innenfor nullvekstmålet kan det derfor være ca. 5-10 % trafikkvekst over 25-30 år.

Egen bompengepakke for fv. 547/Karmøy

Vedtaket i 2021 innebærer at det ikke blir en felles bompengepakke for hele Haugalandet og det arbeides derfor også med en egen bompengepakke for fv. 547/Karmøy. Arbeidet med å forberede en bompengepakke på fv. 547 er imidlertid kommet noe kortere enn bypakken, og et beslutningspunkt for denne bompengepakken vil komme våren 2023, samtidig med at bypakken planlegges lagt fram til endelig lokalpolitisk behandling.

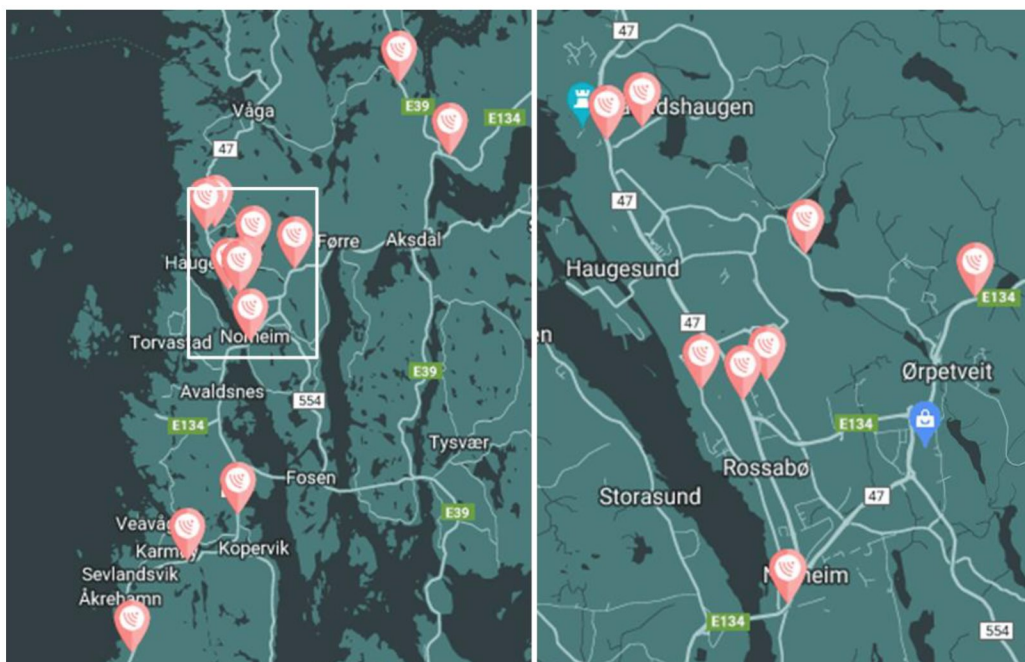
1.2 Om trafikknotatet

I henhold til Statens vegvesens kvalitetssystem skal det for bompengeprojektet utarbeides et trafikknotat som en del av saksgrunnlaget til lokalpolitisk behandling av bompengesaker. Trafikknotatet viser trafikkgrunnlaget for det anbefalte bompengesystemet og dokumentasjon på hvordan man har kommet frem til dette. Dokumentasjonen omfatter arbeidsmetode, forutsetninger, usikkerhet, trafikkgrunnlaget og trafikale virkninger av bomsystem og tiltak i pakken.

Notatet er utarbeidet på oppdrag fra Rogaland fylkeskommune, og det har til hensikt å dokumentere trafikk- og inntektsgrunnlaget av bypakken. Trafikknotatet er utarbeidet med utgangspunkt i lokalpolitisk behandling av bypakken våren 2023 og er i henhold til veileder for bompengeprojekter [1]. Notatet er avgrenset til analyse av ny bypakke for Haugesund og fastlands-Karmøy og ikke av de andre bompengepakkene.

1.3 Dagens bomsystem

Dagens bompengepakke på Haugalandet (Haugalandspakken) dekker sju kommuner og har bomstasjoner og prosjekter både på statlig og fylkeskommunalt vegnett. Dagens bomsystem inneholder totalt 13 bomstasjoner, hvorav seks er i Haugesund kommune, fem er i Karmøy kommune, hvorav to er på fastlandet og tre er på øya, og to er på riksvegnettet i Tysvær kommune, jf. Figur 1-1. Haugalandspakken skal etter planen avsluttes sommeren 2023.



Figur 1-1: Bomstasjonsplassering i Haugalandspakken [2]

Seks av bomstasjonene i Haugesund sentrum har envegsinnkreving (retning ut av byen), mens resten av bomstasjonene har innkreving i begge retninger. Taksten for lette kjøretøy (takstgruppe 1) ligger i dag på 12,0 kroner uten avtale, mens med autoPASS-avtale ligger taksten på 9,6 kroner med 50 prosentrabatt for nullutslippskjøretøy. For tunge kjøretøy (takstgruppe 2) ligger taksten på 19,0 kroner. Med gyldig AutoPASS-avtale og brikke i bilen belastes det for maksimalt 75 passeringer per måned. I tillegg har bomsystemet timesregel, som vil si at man betaler kun for én passering dersom man passerer flere bomstasjoner i løpet av en time.

Antall passeringer i Haugelandspasseringer har i de siste årene ligget på rundt 39-40 millioner, jf. Tabell 1-1.

Tabell 1-1: Antall passeringer i Haugelandspakken per år i perioden 2019–2022 [3]

2019	2020	2021	2022
40 226 057	38 497 426	39 153 160	39 780 255

I dagens Haugelandspakke er det åtte bomstasjoner i byområdet. Med dagens innkrevingsnivå kan disse finansiere prosjekter i størrelsesorden 2,5 milliarder kroner over en bompengerperiode på 15 år (inkludert mva-kompensasjon og lokal egenandel). Med utgangspunkt i prosjekt-innspillene fra kommunene vil ikke inntektene fra dagens bompengesystem være tilstrekkelig til å finansiere prosjektene.

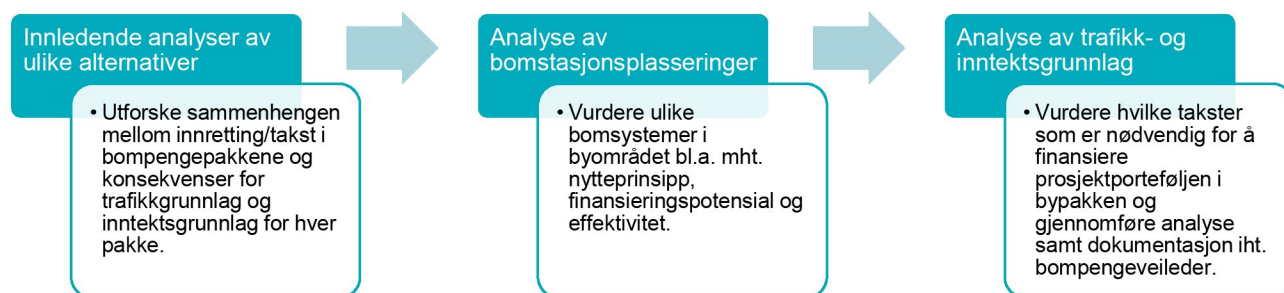
2 Metode og beregningsforutsetninger

I dette kapitlet presenteres metodikken som ligger til grunn i beregning av trafikkgrunnlaget for ny bypakke for Haugesund og fastlands-Karmøy og analyseverktøyet som er benyttet. I tillegg presenteres de overordnede forutsetningene for beregningene og transportmodellens beskrivelse av dagens situasjon.

2.1 Beregningsgang – prosess med etablering av nytt bomsystem

I retningslinjer for metodebruk og analyser for NTP [4] [5], er det gitt føringer på hvordan transportanalysen skal gjennomføres. Arbeidet har vært rettet mot å analysere virkninger av ulike bomsystemer og takstnivå på bompengebelastning og finansiering.

Oppdragets prosess og beregningsgang kan forenklet beskrives med tre faser, jf. Figur 2-1. Første fase gikk ut på å utforske sammenhengen mellom innretting/takst i bompengepakke og konsekvenser for trafikkgrunnlag og inntektsgrunnlag for de tre bompengepakke som det i 2021 ble vedtatt skulle utredes (bypakke for Haugesund og fastlands-Karmøy, egen bompengepakke for fv. 757/Karmøy og egen bompengepakke for fv. 47 Haugesund–Sveio). Det ble blant annet sett på alternativer med dagens grunntakst videreført, dagens innkrevingsnivå opprettholdt samt beregninger med høyere takst for å nå et inntektsmål. Deretter ble det gjennomført en analyse av ulike alternativer/prinsipper for bomstasjonsplassering i bypakken, der fokuset var blant annet på effekter på bominntekter, effektivitet og nytteprinsipp samt hvorvidt bomsystemet gir mest mulig lik geografisk bompengebelastning. Resultatene fra de to første fasene har dannet grunnlag for siling og valg av bomsystem i hovedberegningene i siste fase med analyser for bypakken. I dette notatet presenteres beregningsresultatene for siste fase med analyser for bypakken.



Figur 2-1: Beregningsgang i oppdraget

2.2 Analyseverktøy

Transportmodeller

Transportmodeller brukes til å analysere endringer i transportetterspørselen som følge av ulike transporttiltak. Transportmodellene sier noe om sammenhengen mellom transporttilbudet og trafikantenes preferanser, og beregner transportetterspørsel for et gitt beregningsår. Transportmodellene beregner antall turer på et detaljert geografisk nivå fordelt på reiseformål, reisemåte og reiserute. På grunnlag av informasjon om demografisk utvikling, arealbruk, transporttilbud og reisekostnader, beregnes endringer i trafikken.

Modellsystemet som brukes er utviklet over tid av transportetatene, og består av både persontransportmodeller for lange og mellomlange reiser¹ som dekker hele Norge, og modeller for korte reiser for fem regioner². Basert på de regionale modellene etableres også delområdemodeller (DOM) som omfatter mindre geografiske områder tilpasset konkrete utredninger.

Selve etterspørselsmodellen (*Tramod_By*) fanger opp virkninger på reiseatferd på grunnkrets nivå³ og behandler bostedsbaserte reiser foretatt av personer over 12 år bosatt i Norge. Modellsystemet inneholder også en bilhold- og førerkortmodell som beregner tilgangen til bil og førerkortinnehav blant annet på grunnlag av befolkningstetthet, geografisk variasjon i inntekt, tilgang til parkering og prognoser for kjønn- og alderssammensetning. Skolemodellen beregner bil-, kollektiv- og gangturer basert på antall elever og studieplasser i de ulike sonene. Modellsystemet opererer også med faste matriser for en del reiser:

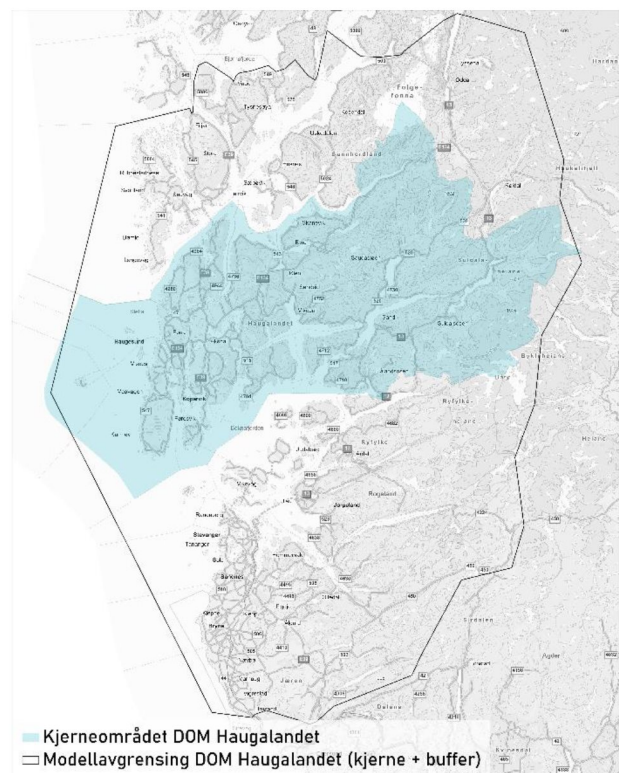
- › Antall tunge kjøretøy (lastebiler) langs veg
- › Tilbringerturer til/fra flyplasser fordelt på bil og kollektiv
- › Turer til/fra Sverige⁴
- › Korte turer som går til steder i modellområdet fra steder utenfor modellområdet, eller turer som passerer gjennom modellområdet, såkalte buffermatriser

Delområdemodellen for Haugalandet

Modellberegningene er gjennomført i regional transportmodell (RTM) delområdemodell (DOM) Haugalandet med RTM versjon 4.3.2. For turer over 70 kilometer er nasjonal persontransportmodell NTM6 benyttet. Det antas at etterspørselen til de lange og mellomlange reisene i liten grad påvirkes av de ulike beregningsalternativene med tilhørende bomsystem, slik at de ulike bomsystem-alternativene har blitt beregnet med en fast turmatrise fra NTM6.

DOM Haugalandet er etablert av Statens vegvesen i 2022 på oppdrag fra Rogaland fylkeskommune, hvor modellområdet er vist i Figur 2-2. Sammenlignet med tidligere versjoner av DOM Haugalandet er det i den nyeste versjonen endret både omfanget av kjerneområde og bufferområde⁵ i sør pga. bl.a. Rogfast.

For kalibrering og validering av modellen er data fra RVU'er Haugalandet 2017 og RVU 2018/2019 benyttet. Trafikkregistreringer for 2019 er benyttet som valideringsgrunnlag for bilturene.



Figur 2-2: Modellavgrænsning for DOM Haugalandet

¹ Den nasjonale persontransportmodellen, NTM, for reiser henholdsvis over 200 kilometer og mellom 70 og 200 kilometer

² De regionale persontransportmodellene, RTM, for reiser under 70 kilometer.

³ Sonene i RTM er grunnkretser, og informasjon knyttet til demografi, arealbruk, kjøretøypark mm. er gitt for dette sonenivået.

⁴ Gjelder i hovedsak modeller i østlige deler av Norge. Det er ikke Sverigematriser i DOM Haugalandet.

⁵ Kjerneområde er det området etterspørsel etter reiser beregnes for, mens resten av modellområdet omtales som bufferområde. I bufferområdet endres altså ikke etterspørselen etter reiser, men representerer mulige destinasjoner for reiser fra kjerneområdet.

Applikasjon for å beregne trafikkarbeid

Offentlig og privat tjenestetransport, lett og tung næringstransport og gjennomgangstrafikk skal unntas nullvekstmålet [6]. For å skille ut trafikken som omfattes av nullvekstmålet er det benyttet en egen applikasjon (bymiljøapplikasjonen) som følger med modellsystemet. Applikasjonen beregner trafikkarbeid⁶ for bil og transportarbeid⁷ for øvrige reisemidler, fordelt på turer som gjøres i, til, fra og utenfor avtaleområdet. På denne måten kan trafikkarbeidet som foregår med personbil til/fra og innenfor avtaleområdet identifiseres, og gjennomgangstrafikken skilles ut. Trafikkarbeidet hentes ut for Haugesund kommune og fastlands-Karmøy.

Kart med bompengebelastning

Det er utarbeidet kart som illustrerer gjennomsnittlig bompengebelastning per grunnkrets for å synliggjøre forskjellene i bompengebelastning som oppstår for ulike geografiske områder. Forutsetningene i metoden legger premissene for hvordan kartene bør tolkes, blant annet med tanke på hvilke turer som inngår i beregningen. I korte trekk tas det utgangspunkt i beregnet trafikk (nivå og mønster) fra transportmodellen for alle bilførerturer⁸, med unntak av gods, for hver tidsperiode i modellen. Kartene illustrerer ikke bompengebelastning for bosatte i de ulike grunnkretsene, ettersom turer til/fra grunnkretsen også inkluderer turer med opprinnelse i andre områder. Kartene representerer gjennomsnittlig bompengebelastning per biltur for hver grunnkrets. Selv om beregningen av bompengebelastning har forenklinger, gir kartene informasjon om hvor effekten av et gitt bompengesystem oppstår. Kartene i denne analysen vil være sammenlignbare, og eventuelle forskjeller mellom dem skyldes tiltakene.

2.3 Transportmodellens beskrivelse av dagens situasjon

DOM Haugalandet er etablert og kalibrert av Statens vegvesen i RTM versjon 4.3. Som valideringsgrunnlag ble det benyttet trafikkregistrenger for 2019. For mer informasjon tilknyttet den prosessen henvises det til teknisk dokumentasjon for beskrivelse av etablering og kalibrering av transportmodellen [7].

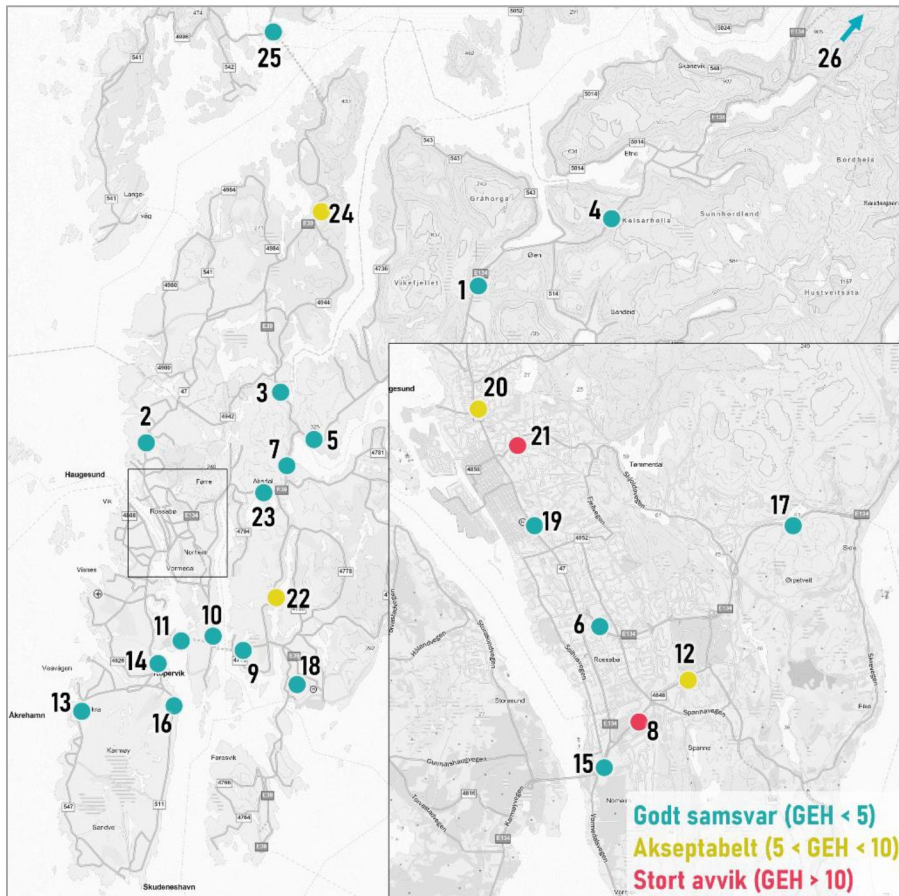
Det er valgt ut en del tellepunkter rundt Haugesund og Karmøy samt det som antas som viktige hovedveger til å undersøke samsvaret mellom observert og beregnet trafikk i modellen, hvor lokaliseringen av tellepunktene vist i Figur 2-3. Punktenes farge illustrerer avviket mellom observert og beregnet trafikkmengde (sum lette og tunge kjøretøy), der rødt angir stort avvik, gult angir akseptabelt avvik og grønt angir godt samsvar. Som et estimat på samsvar er GEH-verdier beregnet⁹.

⁶ Trafikkarbeid måles i kjøretøykilometer, og er antall kjøretøy multiplisert med reiste kilometer. Trafikkarbeidet avhenger ikke av antall personer som reiser.

⁷ Transportarbeid måles i passasjerkilometer, og er antall reisende multiplisert med reiste kilometer. I motsetning til trafikkarbeidet avhenger transportarbeid av antall personer som reiser.

⁸ Reisehensiktene arbeid, tjeneste, fritid, hente/levere, privat, skole, flyplass og lange reiser (NTM) er inkludert.

⁹ GEH er en statistisk formel brukt innen trafikkteknikk for å sammenlikne samsvar mellom beregnet og observert trafikk. GEH-verdier mindre enn 10 anses som akseptable avvik. Kravet til GEH er uavhengig av trafikknivået i tellepunktet, og kan derfor brukes til å evaluere graden av avvik i tellepunkt med både høy og lav trafikk. $GEH = \sqrt{((2(M-C)^2)/(M+C))}$, hvor M er modellert trafikk og C er observert trafikk.



Figur 2-3: Lokalisering av tellepunkter (kontinuerlig tellepunkter)

Beregnet trafikk over tellepunktene og samsvar mot observert trafikk er vist i Tabell 2-1. Tabellen viser totaltrafikken fordelt på lette og tunge kjøretøy. Ettersom modellen i utgangspunktet beregner trafikk for et normalvirkedøgn (NVDT), som vil si mandag til fredag uten ferie og helligdager, er det benyttet trafikkdata for yrkesdøgntrafikk (YDT) istedenfor årsdøgntrafikk (ÅDT). Transportmodellen omregner trafikken fra NVDT til ÅDT ved hjelp av omregningsfaktorer fordelt på reisehensikter.

Sammenligningen viser generelt godt samsvar mellom observert og beregnet trafikk. Det er to punkter (Norheim industri og Skjoldavegen) som har stort avvik i totaltrafikken, og for lette kjøretøy er det i tillegg et stort avvik over E39 Sveio. Modellen beregner for lite trafikk over disse punktene. For Sveio skyldes avviket at sonetilknytninger ligger rett sør for tellepunktet i tillegg til at sonene er store (sammenligningen inkluderer ikke soneinterne turer). For de to andre punktene kan avviket skyldes rutevalg internt i området samt soneinterne turer. Det er generelt vanskeligere å få godt samsvar for områder med mange parallelle veger/detaljert vegnett slik som i sentrumsområder. For tunge kjøretøy er det generelt godt samsvar mellom observert og beregnet trafikk.

Tabell 2-1: Sammenligning av observert og beregnet trafikk over tellepunkter (kontinuerlig tellepunkter).

	Tellepunkt	Totalt (YDT)				Lette (YDT)				Tunge (YDT)			
		Obs.	Bereg	Diff	GEH	Obs.	Bereg	Diff	GEH	Obs.	Bereg	Diff	GEH
1	E134 Vats	5 150	5 300	150	1	4 450	3 950	-500	2	700	850	150	2
2	Haugesund Nord	7 700	7 700	0	0	7 450	6 650	-800	3	300	400	100	2
3	E39 Sundfør	4 150	3 300	-850	4	3 600	2 500	-1 100	6	550	450	-100	1
4	E134 Ølen/Etne	4 150	5 100	950	4	3 750	3 950	200	1	400	700	300	4
5	E134 Våg Øst	7 100	7 250	150	1	6 300	5 700	-600	2	750	900	150	2
6	E134 Rossabø	16 100	17 050	950	2	15 550	14 500	-1 050	3	550	1 050	500	6
7	E39 Grinde Nord	9 700	8 450	-1 250	4	8 450	6 500	-1 950	7	1 250	1 150	-100	1
8	Norheim industri	13 750	9 200	-4 550	13	13 050	7 850	-5 200	16	650	600	-50	1
9	Karm T Mjåsund	4 650	5 400	750	3	4 100	4 150	50	0	550	700	150	2
10	Karm T Hellevik	5 150	4 850	-300	1	4 800	4 050	-750	4	350	350	0	0
11	Karm T Håvik	4 750	4 900	150	1	4 300	4 050	-250	1	450	350	-100	2
12	Raglamyr vest	11 850	8 900	-2 950	9	11 100	7 550	-3 550	12	700	600	-100	1
13	Fv 547 Tjøsvald	10 100	8 850	-1 250	4	9 600	7 900	-1 700	6	500	200	-300	5
14	FV Bygneskrysset nord	17 200	18 300	1 100	3	16 500	15 800	-700	2	700	750	50	1
15	E134 Nordheim/Karmsund	22 300	24 450	2 150	4	21 250	21 350	100	0	1 100	950	-150	1
16	FV 511 Kopervik sør	3 350	3 750	400	2	3 300	3 350	50	0	50	100	50	2
17	E134 Toskatjørn	17 500	19 150	1 650	4	16 400	16 150	-250	1	1 100	1 350	250	2
18	Eikjekrysset sør	5 300	4 650	-650	3	4 550	3 550	-1 000	5	750	650	-100	1
19	Karmsundgata/Stav gt.	30 800	31 750	950	2	29 450	28 150	-1 300	2	1 300	1 050	-250	2
20	Karmsundgata	18 950	22 300	3 350	7	18 250	20 000	1 750	4	700	400	-300	4
21	Skjoldavegen	9 300	2 050	-7 250	30	9 000	1 850	-7 150	31	250	0		7
22	E39 Haukås	4 850	3 400	-1 450	7	4 200	2 500	-1 700	9	650	550	-100	1
23	Førresfjordveien	15 000	13 600	-1 400	4	14 000	11 200	-2 800	8	1 000	1 200	200	2
24	E39 Sveio	5 950	3 950	-2 000	9	5 250	2 950	-2 300	11	700	600	-100	1
25	E39 Føyeno	4 400	4 000	-400	2	3 850	3 000	-850	5	550	600	50	1
26	E134 Rullestad tunnelen	1 700	2 050	350	3	1 450	1 450	0	0	300	400	100	2

Trafikken over dagens bomstasjoner er sammenlignet i Tabell 2-2, hvor både observert og beregnet trafikk er oppgitt i ÅDT. Tabellen viser antall passeringer i innkrevingsretningen og sammenligningsgrunnlaget er statikk fra bompengeselskap (Ferde). Samtlige bomstasjoner har akseptabelt eller godt samsvar mellom observert og beregnet trafikk. Basert på statistikken ligger tungtrafikkandelen på rundt fire prosent noe som samsvarer godt med modellen.

Tabell 2-2: Sammenligning av observert og beregnet trafikk (innkrevingsretning) for dagens bomstasjoner.

Bomstasjon	Totalt (ÅDT)				Lette (ÅDT)				Tunge (ÅDT)			
	Obs.	Bereg.	Diff	GEH	Obs.	Bereg.	Diff	GEH	Obs.	Bereg.	Diff	GEH
Bygnes	15 100	16 550	1 450	4	14 550	15 850	1 300	3	500	700	200	3
Hodnafjell	6 650	6 550	-100	0	6 050	5 750	-300	1	500	800	300	4
Karmsundsgata	12 150	12 250	100	0	11 700	11 850	150	0	350	350	0	0
Liknes (Åkra sør)	4 900	4 300	-600	3	4 700	4 200	-500	2	150	100	-50	1
Liland	4 000	2 950	-1 050	6	3 550	2 550	-1 000	6	400	400	0	0
Norheim	19 400	22 300	2 900	6	18 450	21 450	3 000	7	750	850	100	1
Salhusvegen	2 350	3 300	950	6	2 250	3 300	1 050	6	50	0		3
Skeisvollsvegen	1 900	1 250	-650	5	1 850	1 250	-600	5	0	0		
Skjoldavegen	3 800	2 750	-1 050	6	3 700	2 750	-950	5	100	0		4
Spannavegen	3 400	2 100	-1 300	8	3 300	2 100	-1 200	7	50	0		3
Tittelsnesvegen	8 200	7 850	-350	1	7 900	7 650	-250	1	250	200	-50	1
Toskatjørn	15 500	17 550	2 050	5	14 750	16 300	1 550	4	650	1 250	600	6
Veakrossen	12 850	14 050	1 200	3	12 450	13 450	1 000	3	350	550	200	3
Totalt	110 200	113 750	3 550	3	105 200	108 450	3 250	3	4 100	5 200	1 100	5

I statistikken fra Ferde er det også oppgitt andel gratispasseringer som følge av timesregel. I 2019 ligger denne på 34 prosent for Haugalandspakken, mens modellen beregner en andel til i underkant av 31 prosent. I modellen forventes alle enkeltturene å passere bomsystemet i løpet av en time og blir bare belastet for en passering i denne timen. Alle returer og deler av turkjeder forutsettes å komme utenfor timen som første passering foregår i. Fordi man behandler hver tur separat kan man derfor forvente av andelen gratispasseringer som følge av timesregel er litt lavere i modellberegningene enn i virkeligheten.

2.4 Forutsetninger i transportmodellberegninger

Under er det gitt en oversikt over nøkkelforutsetninger for transportmodellberegningene.

Beregningsår

Transportmodellberegningene er gjennomført for år 2025, som er forventet åpningsår for bypakken.

Befolkningsframskriving

Hovedalternativet til Statistisk sentralbyrås (SSB) befolkningsframskriving fra 2022 er lagt til grunn i beregningene. Prognosen for befolkningsvekst fra 2019 til 2025 er på én prosent for Haugesund og Karmøy kommune. SSBs befolkningsframskriving er på kommunenivå og i transportmodellen er befolkningsveksten fordelt på grunnkretser basert på dagens fordeling. Det vil si at lokale planer/konkrete utbyggingsplaner ikke er hensyntatt. Fra 2019 til 2040 ligger befolkningsveksten på henholdsvis seks og to prosent for Haugesund og Karmøy kommune.

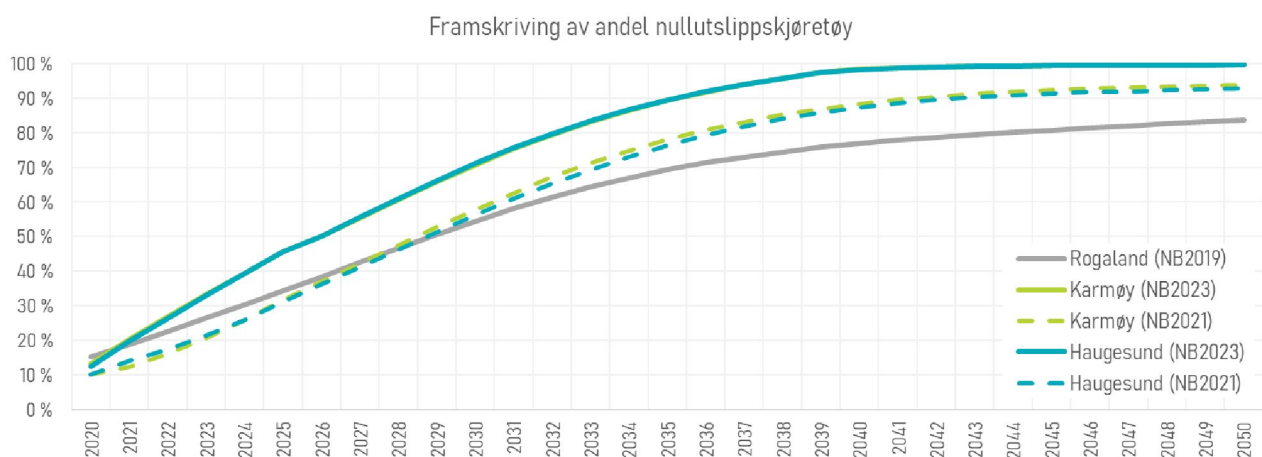
Arbeidsplasser

Transportmodellene er utformet slik at det er befolkningen som først og fremst genererer omfanget av turer i modellen, mens arbeidsplasser i mindre grad påvirker selve reiseomfanget og i større grad styrer reisemønsteret for de bosatte. Fordi det ikke foreligger offisielle framskrivinger av arbeidsplasser gjøres det en skalering av dagens antall arbeidsplasser. Dagens arbeidsplasser er skalert basert forutsetninger om

sysselsett og SSBs befolkningsframskriving (vekstfaktor for bosatte i aldersgruppen 25–64 år), og den er gjort likt for alle næringsgrupper.

Utvikling i kjøretøypark/andel nullutslippskjøretøy

Det er forutsatt en økning i andeler nullutslippskjøretøy og hybridbiler i framtidig situasjon. Økende elbilandel gjør at kilometerkostnadene ved bilkjøring synker, og dermed medfører økt etterspørsel etter bilreiser. I denne analysen er det lagt til grunn en framskriving i henhold til Nasjonalbudsjettet 2023 (NB2023) som innebærer en mye raskere innfasing av nullutslippskjøretøy sammenlignet med tidligere framskrivinger, jf. Figur 2-4. I transportmodellberegningene innebærer dette at det er lagt til grunn en andel på rundt 46 prosent i Haugesund og Karmøy kommune i 2025. Haugalandspakken har i 2022 om lag 20 prosent andel passeringer med nullutslippskjøretøy som sammenlignet med NB2023-framskrivingen er noe lavere. Til sammenligning oppgir NB2021-framskrivingen andel nullutslippskjøretøy på rundt 31 prosent i 2025, mens NB2019-framskrivingen for Rogaland fylke lå på 34 prosent¹⁰. I 2040 oppgir NB2023-framskriving en andel på hele 98 prosent for Haugesund og Karmøy kommune. Andelene gjelder for alle sonene innenfor kommunen.



Figur 2-4: Framskrivning i andel nullutslippskjøretøy

Nettverk, transporttilbud og faste matriser

Vegnett og kollektivtilbud forventes ikke å bli vesentlig endret fram til 2025. Dagens nettverk og transporttilbud er derfor lagt til grunn i beregningene. Det er heller ikke lagt til grunn endringer i realpriser for parkeringskostnader. Forskjell fra modellens dagens situasjon i 2019 fram til 2025-beregninger er at bompenginnkreving for T-forbindelse er fjernet da denne opphørte i juni 2021. Faste matriser (goods, buffer og tilbringer til flyplass) er tilrettelagt for år 2020 og brukes også for beregningene i 2025. Det ble altså ikke gjennomført framskriving av disse matrisene (ingen trafikkvekst fra dagens situasjon). Modellen for lange reiser er heller ikke kjørt for 2025 ettersom modellen ikke er tilrettelagt for dette året og det benyttes beregninger for 2020.

¹⁰ I tillegg til at framskrivingene forutsetter raskere innfasing av nullutslippskjøretøy, ble det også gjort en justering i den nye framskrivingen for å kompensere for avvik mellom historiske SSB-statistikk og framskrivingen. Justeringer innebærer at antagelsen om at energibærer er uavhengig av kjøretøyets forventede årlige kjøretøykilometer er gått bort fra. Det ble gjort fordi hybridandeler svingte kraftig grunnet et initielt avvik mellom framskrivingen og SSB-andelene.

Andre forutsetninger

Grunnet modellens oppbygging og virkemåte vil det være en rekke forutsetninger som vil være faste eller ikke tas hensyn til i modellberegningene. Under er det listet opp noen viktige forutsetninger som har betydning for resultatene:

- › Befolkningens preferanser og holdninger (blant annet til transport, klima og miljø) opprettholdes som i RVU 2013/14 (som modellen er estimert på).
- › Ingen økte restriktive tiltak for biltrafikken (f.eks. vegprising, avgifter/restriksjoner på parkering o.l.).
- › Ingen ekstra forsinkelse for buss som følge av økende kø i vegnettet. Det er ikke lagt til grunn tiltak som kan bedre fremkommeligheten for buss.
- › Ingen ekstra kostnad/ulempe for at befolkningsvekst og trafikkvekst kan gi vanskeligere parkeringsforhold.
- › Ikke tatt høyde for ny teknologi eller forretningsmodeller som kan endre transporttilbud.
- › Kvalitative aspekter ved kollektivtilbudet (som f.eks. trengsel ombord på kollektive reisemidler, sitteplasser/komfort og regularitet/pålitelighet) er ikke inkludert i transportmodellberegningene som egne variabler.

Modelloppsett

Tabellen under gir en oversikt av modelloppsett som ble brukt i analysen.

Tabell 2-3: Modelloppsett og versjoner brukt i transportmodellberegningene.

Modelloppsett og versjoner	
Antall tidsperioder	4 (morgen + formiddag + ettermiddag + kveld)
Inndeling av resultat	Timetrafikk
Metode for beregning av tur+retur i LoS-data	Separat beregning av kostnad i tur og retur
Antall timer i hver rush-periode	3
Antall iterasjoner over etterspørselsmodellen	5
Antall iterasjoner i nettfordeling av rushtimer	20
Utviklingsbane kjøretøypark	NB2023
Fartsmodell lette kjøretøy	Arnesen-Hjelkrem (2017)
Fartsmodell tunge kjøretøy	Tørset et al, (2011)
Fartsmodell for sykkel	Regresjonsmodell (TØI)
Kollektivtakst	Kollektivtakster for vest (2018)
Modellfaktorfil for Tramod	TB2_Modellfaktorer_v4_3_Til_Kalibrering_DOMH.txt
Parameterfilsett	DOMH_parameter_13_just_timeand.json
✓ Beregne turmatriser for elbil	
✓ Buffermatriser	
✓ Benytte frekvens for lavtrafikk der det ikke er kodet rushfrekvens	
✓ Benytte frekvens for rush der ettermiddagsrush ikke er kodet	
✓ Beregne forsinkelse for kollektiv utenom kollektivfelt	
Håndtering av takster elbil	Benytter bomtakster og fergetakster for elbil
Cube versjon	6.4.5
RTM versjon	4.3.2
TNExt versjon	2.91

3 Beskrivelse av alternativer

Dette kapittelet gir en beskrivelse av forutsetningene som er lagt til grunn i beregningene for referansealternativ og alternativ med ny bypakke for Haugesund og fastlands-Karmøy. I tillegg er det gjennomført en rekke følsomhetsanalyser med andre beregningsforutsetninger som er presentert i kapittel 5.3.

3.1 Referansealternativ (Basis) 2025

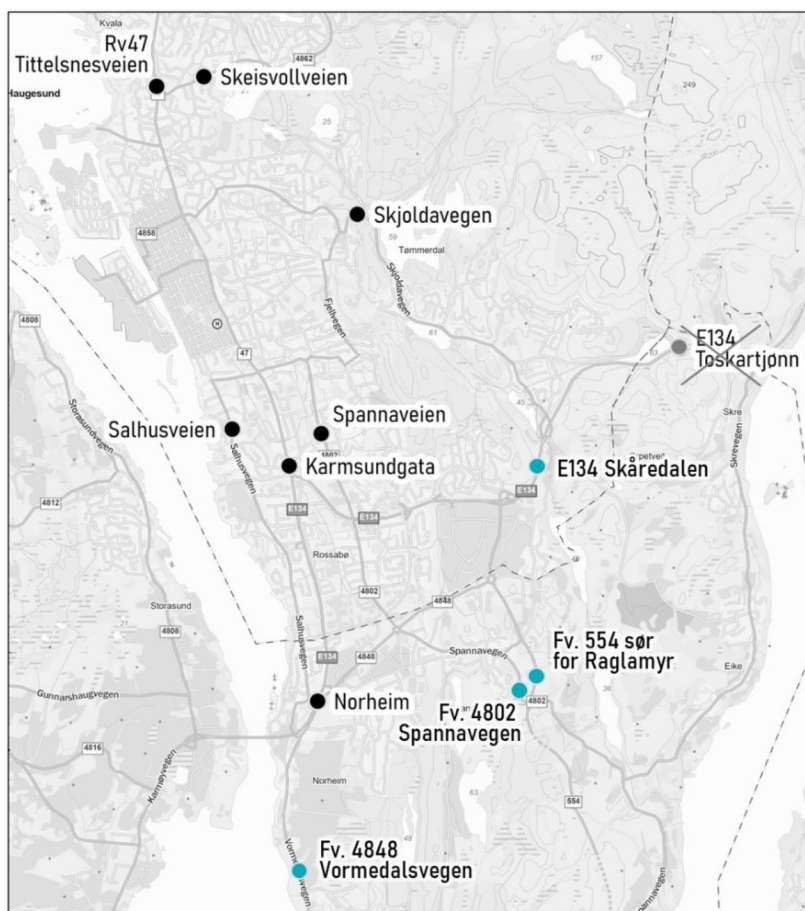
Referansealternativ er videreføring av dagens situasjon i 2025 der bomstasjonenes plassering beholdes som i dagens Haugalandspakke med grunntakst 12/19 kroner (2022-kroner) for lette/tunge kjøretøy. Forskjell fra dagens situasjon i modellen (2019) er at bompengeneinnkreving for T-forbindelsen er fjernet da denne opphørte i juni 2021. Ellers er forutsetninger om framskrivninger av befolkning, arbeidsplasser og kjøretøypark som beskrevet i kapittel 2.3.

3.2 Ny bypakke for Haugesund og fastlands-Karmøy (Bypakke)

3.2.1 Sørlig snitt og flytting av bomstasjonen på E134

Bomsystemet i dette alternativet er som plasseringen for dagens situasjon, men med et nytt snitt i sør i byområdet som vist i Figur 3-1. Det nye snittet innebærer tre nye bomstasjoner i tillegg til å flytte bomstasjonen på E134 med hensikt å fange opp mer trafikk til og fra boligområdene på Kolnes og Skåredalen som ikke fanges opp ved dagens bomplassering. Bomstasjonene på Tysvær (E134 Hodnafjell og E39 Liland) avsluttes.

Det innføres tovegsinnkreving i alle bomstasjoner, og timesregel innenfor hver enkelt pakke (ikke på tvers av pakkene). Takstene er satt til 14/28 kroner (2022-kr) for lette/tunge kjøretøy og rabatt for lette nullutslippskjøretøy på 30 prosent.



Figur 3-1: Bomstasjoner i Bypakke-alternativet med ny sørlig snitt og flytting av bom på E134 i turkis

3.2.2 Tiltak i porteføljen

Tabell 3-1 gir en oversikt over forslag til prosjektportefølje i bypakken. Det er sentralt at de trafikale virkningene av tiltakene i porteføljen hensyntas i transportmodellberegningene da disse er knyttet til bompengerelevante inntekter. Det er flere tiltak som er vurdert som lite hensiktsmessig eller ikke mulig å kode og beregne i transportmodellen. Dette er tiltak som enten ikke virkninger kan håndteres i transportmodellen eller er for lite konkrete, som for eksempel at fortau og sykkeløsninger skal vurderes. Felles for tiltakene som ikke er inkludert i transportmodellen er at trafikale virkninger for biltrafikken vurderes som liten. Som tabellen viser er det kun de fem store enkeltprosjektene som er lagt til grunn i beregningene.

Tabell 3-1: Forslag til prosjektportefølje i bypakken

Type prosjekt	Pri.	Prosjekter i bypakken	Kodes i RTM?
Veg- og gateprosjekter	0.	Forskuttede planmidler og bygging av bomstasjoner	
	1.	Ny Risøy-forbindelse (fv. 4852/4919)	Ja
	2.	Eikjevegen (kv. 1008/4346)	Ja
	3.	Tittelsnesvegen (fv. 47)	Ja
	4.	Karmsundgata Nord (fv. 47)	Ja (40 sone og to nye krysningspunkter for gående og syklende)
	5.	Karmsundgata Sør (fv. 47)	Ja (40 sone og fire-felt)
Gang- og sykkelprosjekter	A.	Storasundgata (fv. 4852)	
	B.	Håvåsryggen (kv. 4150)	
	C.	Vormedalsvegen (fv. 4848)	
	D.	Skjoldavegen (fv. 4856/kv. 1890)	
	E.	Haugevegen-Tittelsnesvegen (kv. 4740/4800/fv. 47)	
	F.	Skeisvannsvegen (kv. 2100/4980)	
	G.	Miljøgate Austbøvegen (kv. 1001)	
	H.	Rogalandgata (kv. 1890/4220/1528/4343)	
	I.	Salhusvegen Sør (fv. 4852)	
Program-områder		Mindre gang- og sykkelprosjekter	
		Kollektiv-investering: Framkommelighet, terminaler, holdeplasser mv.	
		Utbedring, trafiksikkerhet og miljø	

3.2.3 Andre forutsetninger

Egen bompengepakke på Karmøy

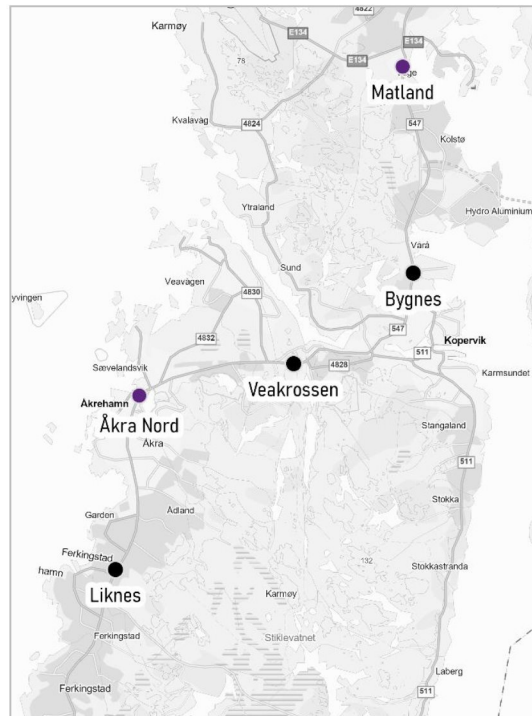
I 2021 ble det vedtatt at det skulle arbeides videre med en egen bompengepakke på Karmøy for fv. 547. Det er gjennomført utredninger for Åkra Sør–Veakrossen og en mulighetsstudie for videreutvikling av dagens veg. Det er også gjennomført innledende modellberegninger av mulig takstnivå, inntekter og bomsystem fra Åkra til Helganeskrysset. Våren 2023 legges det fram et strategivalg for Karmøy kommune og Rogaland fylkeskommune om hvilke store prosjekter som skal danne utgangspunkt for en ny bompengepakke på fv. 547. Etter det kan videre planlegging om bomsystem og takstnivå på fv. 547 gjennomføres.

Som forutsetning i transportmodellberegningene legges det til grunn en egen bompengepakke på Karmøy. Det legges til grunn to nye bomstasjonsplasseringer (Åkra nord og Matland) i tillegg til dagens tre bomstasjoner på Karmøy (Liknes, Veakrossen og Bygnes), jf. Figur 3-2. I modellberegningene utgjør disse fem bomstasjonene utgjøre en egen bompakke på Karmøy med felles timesregel. Det vil ikke være felles timesregel mellom bommene på Karmøy og i byområdet. Reisende fra eksempelvis Karmøy som passerer både bomstasjonene på Karmøy og byområdet må betale i begge systemene selv om passeringene er gjennomført innen en time. Alle bomsnittene vil ha innkreving i begge retninger. Det er lagt til grunn bomtakst på 22 og 44 kroner for hhv. lette og tunge kjøretøy. Det forutsettes at nullutslippskjøretøy har 30 prosent rabatt.

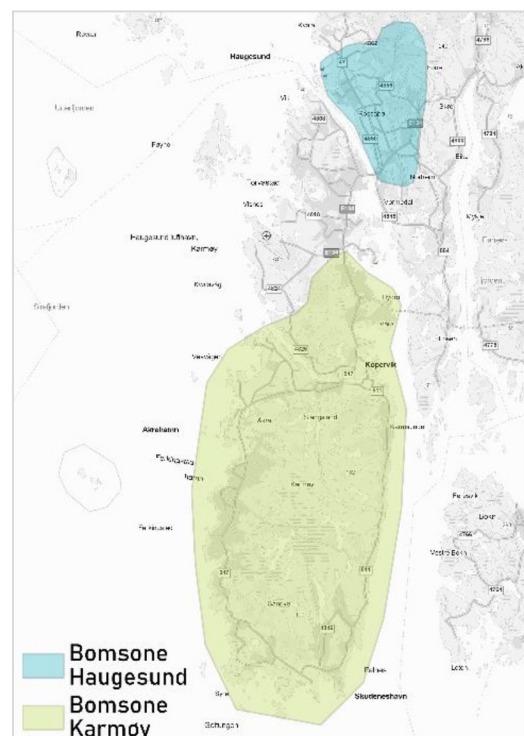
Håndtering av ulike bompengepakker i modellen

I transportmodellene ligger en forenklet forutsetning om at alle turer har en varighet på under en time. Dette medfører at alle turer som passerer minst to bomringer innenfor samme time kun vil betale for den første passeringen. Modellen kan altså ikke skille på ulike systemer med timesregel. Alle returer eller deler av turkjeder vil derfor også forutsettes å skje utenfor timen som første passering foregår i. For å kunne delvis ta hensyn til at turer som passerer en framtidig bompengepakke på Karmøy også vil betale i bompengepakken på Haugesund ble det gjennomført en justering av LoS-data¹¹ i modellen. Det er definert «bomsoner» i Karmøy og Haugesund basert på plasseringen til bomstasjonene, vist i Figur 3-3, hvor turer mellom bomsonene gis takstpåslag og belastes som en ekstra passering. Dette er en forenklet tilnærming for trafikkavvisning som følge av at bomsonene ikke har en felles timesregel. Påslaget legges også til i finansieringsanalysen og omtales der som «bomsoneturer».

Transportmodellene tar heller ikke høyde for at bomringer har et månedstak for antall passeringer som det må betales for. For å håndtere dette er antall gratispasseringer fra transportmodellen oppjustert med utgangspunkt i faktiske passeringer i dagens bomring. I finansieringsanalysen er dette omtalt som «fripasseringer annet».



Figur 3-2: Forutsatte bomstasjoner på Karmøy i transportmodellberegningene.



Figur 3-3: Bomsoner

¹¹ Level of Service. Data (matriser) som inneholder informasjon om bl.a. reisetid, avstander og kostnader.

4 Resultater fra transportanalysen

I dette kapittelet presenteres resultatene fra transportmodellberegningene som danner grunnlag for finansieringsberegningene. Dagens situasjon i modellen er for 2019, mens referansealternativ (Basis) og alternativ med ny bypakke (Bypakke) er kjørt for år 2025.

4.1 Antall turer

Beregnet antall turer fordelt på reisehensikt og reisemidler i modellens kjerneområde er vist i Tabell 4-1 og Tabell 4-2. Modellens kjerneområde består av kommunene Haugesund, Karmøy, Suldal, Utsira, Sauda, Vindefjord Bokn, Tysvær, Etne og Sveio. I oversikten er det kun korte personreiser (under 70 kilometer) for bosatte i modellens kjerneområde som er vist. Det er disse turene som produseres i etterspørselsmodellen og som i vesentlig grad blir påvirket av tiltakene som analyseres.

Økningen i totalt antall turer i kjerneområdet fra 2019 til Basis 2025 ligger i underkant av 7 000 per normalvirkedøgn, mens med ny bypakken (Bypakke 2025) er økningen på rundt 5 500 turer. Dette tilsvarer henholdsvis 0,5 og 0,4 prosent økning. Det er størst økning i antall private reiser og deretter fritidsreiser, mens tjeneste og arbeidsplassbaserte reiser (APbasert) har tilnærmet ingen endringer. Når det gjelder fordelingen på reisemidler er det med bil økningen er størst, men økningen er mindre i Bypakke-alternativet. På grunn av at det relativt sett er billigere å kjøre bil i fremtiden som følge av økt antall nullutslippskjøretøy, og at det med nytt bompengesystem blir færre bilturer, er de beregnede endringene vurdert som rimelige. I begge alternativene er det en marginal reduksjon i antall sykkeltureturer, mens i Basis-alternativet er det også en marginal reduksjon i antall gangturer. Det er totalt sett små forskjeller i antall turer fra 2019.

Tabell 4-1: Beregnet antall turer og endring fra 2019 til 2025 fordelt på reisehensikter i modellens kjerneområde.

Reisehensikt	Antall turer per normalvirkedøgn			Endring fra 2019	
	2019	Basis 2025	Bypakke 2025	Basis 2025	Bypakke 2025
Arbeid	304 600	305 100	305 000	+500	+400
Tjeneste	107 800	107 900	107 800	+100	-
Fritid	324 300	326 000	325 700	+1 700	+1 400
Henteleverer	184 200	185 200	184 800	+1 000	+600
Privat	410 000	413 500	413 100	+3 500	+3 100
APbasert	47 100	47 100	47 100	-	-
Totalt	1 378 000	1 384 800	1 383 500	+6 800	+5 500

Tabell 4-2: Beregnet antall turer og endring fra 2019 til 2025 fordelt på reisemidler i modellens kjerneområde.

Reisemiddel	Antall turer per normalvirkedøgn			Endring fra 2019	
	2019	Basis 2025	Bypakke 2025	Basis 2025	Bypakke 2025
Bilfører	870 300	877 500	874 900	+7 200	+4 600
Bilpassasjer	106 800	107 100	107 000	+300	+200
Kollektiv	70 400	70 800	70 800	+400	+400
Gange	223 600	223 000	224 100	-600	+500
Sykkel	106 800	106 400	106 600	-400	-200
Totalt	1 377 900	1 384 800	1 383 400	+6 900	+5 500

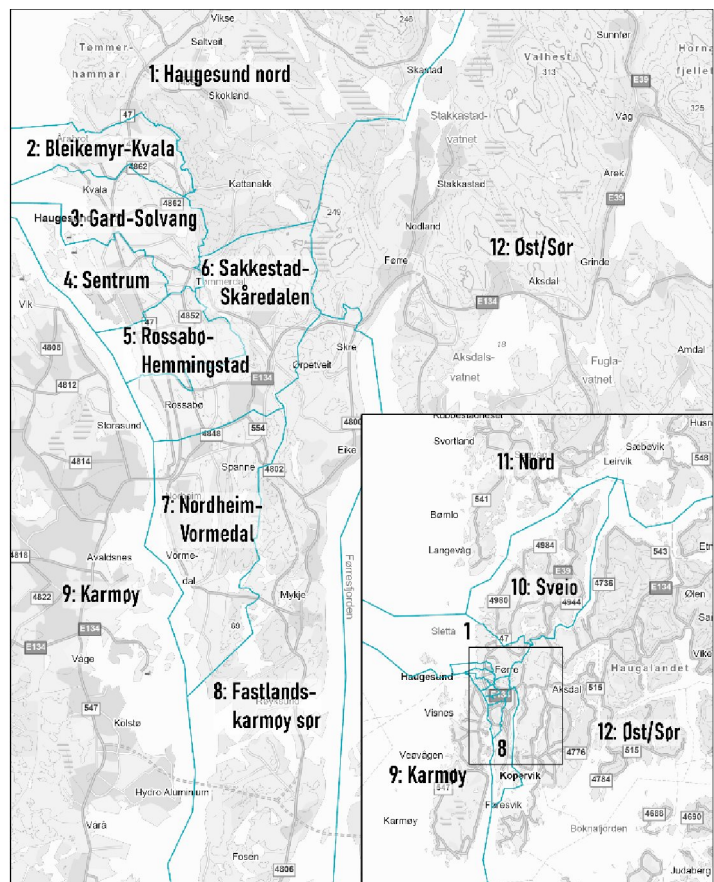
Når resultatene vises for hele kjerneområdet i ett, som vist i Tabell 4-1 og Tabell 4-2, virker effekten av bypakke-tiltakene og nytt bompengesystem små. Antall turer som gjennomføres internt og til/fra avtaleområdet er derfor også vist, jf. Tabell 4-3. Avtaleområdet består av Haugesund kommune og fastlands-Karmøy. Tabellen viser at antall bilførerturer øker med fem prosent fra 2019 til 2025 dersom dagens bomsystem videreføres, mens i Bypakke-alternativet reduseres bilførerturer med én prosent fra 2019. Antall kollektivturer øker med seks prosent i både Basis- og Bypakke-alternativet, mens gang- og sykkelturen får en liten reduksjon. Reduksjonen er noe større i Bypakke-alternativet, noe som skyldes at det kun er de store enkeltprosjektene som er lagt inn i transportmodellen. De store enkeltprosjektene gir bedre tilgjengelighet med bil. I prosjektporteføljen er det en rekke gang- og sykkeltiltak som vil kunne påvirke antall gang- og sykkelturene, men som ikke er hensyntatt i beregningene da disse er for ukonkretlite konkrete og ikke egnet for beregning i transportmodellen.

Tabell 4-3: Antall turer fordelt på reisemidler internt og til/fra avtaleområde.

Reisemiddel	Antall turer per normalvirkedegn			Endring fra 2019	
	2019	Basis 2025	Bypakke 2025	Basis 2025	Bypakke 2025
Bilfører	131 500	138 000	130 400	5 %	-1 %
Bilpassasjer	15 700	16 000	15 300	2 %	-3 %
Kollektivtransport	6 900	7 300	7 300	6 %	6 %
Gange og sykkel	23 000	22 500	22 200	-2 %	-3 %
Totalt	177 100	183 900	175 200	4 %	-1 %

Antall bilførerturer internt og mellom større områder (storsoner) for dagens situasjon er vist i Tabell 4-4. Storsoner er en aggregering av grunnkretser i modellområdet slik det er illustrert i Figur 4-1. Andel bilførerturer under tre kilometer er videre vist i Tabell 4-5. Som tabellen viser, er det en høy andel korte bilturer i og mellom sentrumsområdet (storsonene 3–5).

Det er marginale endringer i andel korte bilturer fra 2019 til 2025 både ved videreføring av dagens bomsystem og med ny bypakke. Totalt antall bilturer er generelt lavere med ny bypakke enn i Basis 2025 spesielt for reiser til/fra Sakkestad-Skåredalen (storsonen 6) noe som i hovedsak skyldes en flytting av bomstasjon på E134 fra Toskatjørn til Skåredalen. Samtidig er det en økning i antall bilturer internt i både sentrum (storsonene 4) og Sakkestad-Skåredalen.



Figur 4-1: Geografisk inndeling av storsoner for uttak av bilførerturer

Tabell 4-4: Totalt antall bilførerturer internt og mellom storsoner for dagens situasjon 2019 (per normalvirkedøgn)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9-12
1: Haugesund nord	160	110	200	250	90	90	40	10	310
2: Bleikemyr-Kvala	110	960	1 370	1 670	610	600	270	50	990
3: Gard-Solvang	190	1 360	3 220	4 440	1 760	1 690	800	170	2 360
4: Sentrum	250	1 670	4 440	8 120	3 500	3 460	1 840	420	5 950
5: Rossabø-Hemmingstad	90	600	1 740	3 540	2 360	2 560	1 360	270	2 960
6: Sakkestad-Skåredalen	90	600	1 680	3 520	2 570	5 220	2 580	590	4 830
7: Nordheim-Vormedal	40	270	810	1 830	1 360	2 600	3 710	490	4 420
8: Fastlands-Karmøy	10	50	160	390	270	610	500	260	1 180
9-12: (Karmøy, Sveio, Nord/Øst/Sør)	310	1 010	2 370	6 080	2 970	5 190	4 420	1 180	770 950

Tabell 4-5: Andel bilførerturer under tre kilometer (av totalt antall bilførerturer) for dagens situasjon 2019

	1	2	3	4	5	6	7	8	9-12
1: Haugesund nord	17 %	19 %	6 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
2: Bleikemyr-Kvala	19 %	88 %	63 %	2 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
3: Gard-Solvang	7 %	67 %	90 %	78 %	31 %	6 %	0 %	0 %	0 %
4: Sentrum	0 %	1 %	79 %	100 %	83 %	9 %	0 %	0 %	0 %
5: Rossabø-Hemmingstad	0 %	0 %	31 %	82 %	100 %	50 %	7 %	0 %	0 %
6: Sakkestad-Skåredalen	0 %	0 %	6 %	9 %	51 %	63 %	37 %	0 %	0 %
7: Nordheim-Vormedal	0 %	0 %	0 %	0 %	7 %	35 %	77 %	0 %	1 %
8: Fastlands-Karmøy	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	78 %	0 %
9-12: (Karmøy, Sveio, Nord/Øst/Sør)	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	29 %

4.2 Transportarbeid

Transportarbeid (personkilometer) i avtaleområdet fordelt på reisemiddel for 2019, Basis og Bypakke 2025 samt endring fra 2019 er vist i Tabell 4-6, hvor transportarbeidet for bilfører er det samme som trafikkarbeidet (kjøretøykilometer). I oversikten er det kun personturer som gjøres i, til og fra avtaleområdet som er inkludert, det vil si at gjennomgangstrafikken er ikke inkludert. Trafikkarbeidet øker med åtte prosent fra 2019 til 2025 gitt en videreføring av dagens bomsystem, mens nytt bompengesystem reduserer trafikkarbeidet i avtaleområdet med fem prosent sammenlignet med dagens nivå.

Transportarbeidet knyttet til de andre transportformene følger endringen i antall reiser for Basis-alternativet. Det samme gjelder for Bypakke-alternativet med unntak av kollektivtransport som har litt lavere transportarbeid sammenlignet med 2019, selv om antall kollektivreiser internt og til/fra avtaleområdet økte med seks prosent. Reduksjonen i transportarbeidet skjer i hovedsak mellom Risøy/sentrum og Skåredalen som følge av ny Risøy bru, som i modellen gir en liten overføring av turer fra kollektiv til bil. Det at antall kollektivturer er på samme nivå tyder det på at økt kollektivturer skjer på noe kortere reiserelasjoner enn dette. Reduksjon i transportarbeidet for gange og sykkel skyldes i hovedsak at reiselengden for syklende er noe kortere som følge av prosjektene Risøy bru og Eikjevegen som gir en forkorting av reiserute for noen reiserelasjoner.

Tabell 4-6: Transportarbeid (personkilometer per normalvirkedøgn) i avtaleområdet fordelt på reisemiddel

Reisemiddel	Transportarbeid (pkm)			Endring fra 2019	
	2019	Basis 2025	Bypakke 2025	Basis 2025	Bypakke 2025
Bilfører	552 600	597 700	522 400	8 %	-5 %
Bilpassasjer	69 200	71 900	63 600	4 %	-8 %
Kollektivtransport	11 000	10 800	10 300	-2 %	-6 %
Gange og sykkel	37 600	36 600	36 100	-3 %	-4 %
Totalt	670 400	717 000	632 300	7 %	-6 %

4.3 Bompasseringer

Beregnet trafikk over bomsnitt er vist i Tabell 4-7, der de mørkegrå cellene viser hvilke snitt det er bominnkreving på i hvert alternativ. I alternativet med bypakke er bomstasjonen på E134 flyttet fra Toskatjørn til Skåredalen og et nytt snitt sør har blitt etablert (fv. 4848 Vormedalsvegen, fv. 554 sør for Raglamyr og fv. 4802 Spannavegen). Sentrumsringen (seks første radene i tabellen) går fra en- til tovegsinnkreving. Bomtaksten økes fra 12/19 til 14/28 kroner for hhv. lette/tunge kjøretøy, samtidig som rabatten for nullutslippskjøretøy reduseres fra 50 til 30 prosent.

Videreføres dagens bomsystem viser beregningene at trafikken over bomsnittene vil øke, hvor økningen vil være størst over bomstasjonen i Karmsundgata og på bomstasjonene langs E134 (Norheim og Toskatjørn). Nytt bompengesystem virker å begrense trafikkøkningen over enkelte bomstasjoner, eksempelvis for Karmsundgata, Spannavegen og Norheim, hvor beregnet trafikk ligger noe under dagens nivå. Trafikken i samtlige snitt reduseres med unntak av Salhusveien, hvor økningen skyldes ny Risøy bru slik at reisende til/fra Risøy velger i større ruten via Haukelivegen fra Karmsundgata istedenfor Storasundgata. Det skjer altså en liten trafikkoverføring fra Karmsundgata til Salhusveien.

I sum reduseres trafikken over bomsnittene med seks prosent som følge av nytt bompengesystem. I tillegg har også tiltakene i prosjektporteføljen innvirkning i beregnet trafikk over bomsnittene. Selv om trafikkarbeidet i avtaleområdet reduseres fra 2019 til Bypakke 2025, som vist i Tabell 4-6, øker antall passeringer over bomsnittene. Trafikkarbeidet som er vist inkluderer ikke gjennomgangstrafikken, mens beregnet trafikk omfatter alle reiser. Dette tyder på gjennomgangstrafikken i avtaleområdet øker fra 2019 til 2025.

Tabell 4-7: Beregnet trafikk (ÅDT) over bomstasjonene der mørkegrå celler er med bom. Tallene er avrundet til nærmeste hundre.

Bomstasjon	Trafikkmengde (ÅDT)			Endring i ÅDT fra 2019		Endring fra Basis til Bypakke
	2019	Basis 2025	Bypakke 2025	Basis 2025	Bypakke 2025	
Salhusveien	6 500	7 100	7 400	+600	+900	+300
Karmsundgata	24 900	26 500	24 400	+1 600	-500	-2 100
Spannaveien	4 900	5 300	4 500	+400	-400	-800
Skjoldavegen	5 300	5 900	5 800	+600	+500	-100
Rv47 Tittelsnesveien	15 600	16 600	15 800	+1 000	+200	-800
Skeisvollsveien	2 500	2 600	2 500	+100	-	-100
E134 Toskatjørn	17 500	18 700	17 700	+1 200	+200	-1 000
Norheim	22 300	23 500	22 100	+1 200	-200	-1 400
Fv.4848 Vormedalsvegen	5 500	5 800	5 500	+300	-	-300
Fv. 554 sør for Raglamyr	4 200	4 900	4 500	+700	+300	-400
Fv.4802 Spannavegen	200	200	200	-	-	-
E134 Skåredalen	17 400	18 500	17 600	+1 100	+200	-900
Totalt	126 800	135 800	127 800	+9 000 (+7%)	+1 000 (+1%)	-8 000 (-6%)
Totalt uten E134 Toskatjørn	109 300	117 100	110 100	+7 800 (+7%)	+800 (+1%)	-7 000 (-6%)

Totalt antall bompasseringer i innkrevingsretningen øker med syv prosent fra 2019 til 2025 gitt en videreføring av dagens bomsystem, jf. Tabell 4-8. Med nytt bomsystem vil antall bompasseringer i 2025 være betydelig større hvor beregnet økning sammenlignet med 2019 ligger på 59 prosent. Årsaken til dette antas å ligge i flere bomstasjoner og at sentrumsringen endres fra en- til tovegsinnkreving. Av samme grunn øker også andel fripasseringer som følge av timesregel, ettersom mange av turene vil passere flere bomstasjoner i pakken. Korrigert for andre fripasseringer (blant annet på grunn av månedstak og bomsoneturer/passering bompengepakke i Karmøy) er antall betalende bompasseringer beregnet til å være 72 200 passeringer for Bypakke 2025 og 49 900 passeringer i Basis 2025.

Tabell 4-8: Bompasseringer i innkrevingsretningen, andel fripasseringer pga. timesregel og antall betalende

Alternativ	Bompasseringer		Andel fripasseringer pga. timesregel	Antall betalende
	ÅDT (innkrevingsretn.)	Endring fra 2019		
2019	69 400	-	27%	47 200
Basis 2025	74 000	+ 7 %	28%	49 900
Bypakke 2025	110 100	+59 %	33%	72 200

4.4 Trafikk over snitt

Beregnet trafikk over eksisterende tellepunkter er vist i Tabell 4-9, hvor tellepunktene plassering er illustrert i Figur 2-3 på side 12. Tabellen viser at for mange av tellepunktene vil trafikken øke uavhengig av nytt bompengesystem, ettersom beregnet trafikk for Bypakke 2025 er lavere sammenlignet med Basis 2025. Generelt øker trafikk mindre jo lengere ut av byområdet det er snakk om.

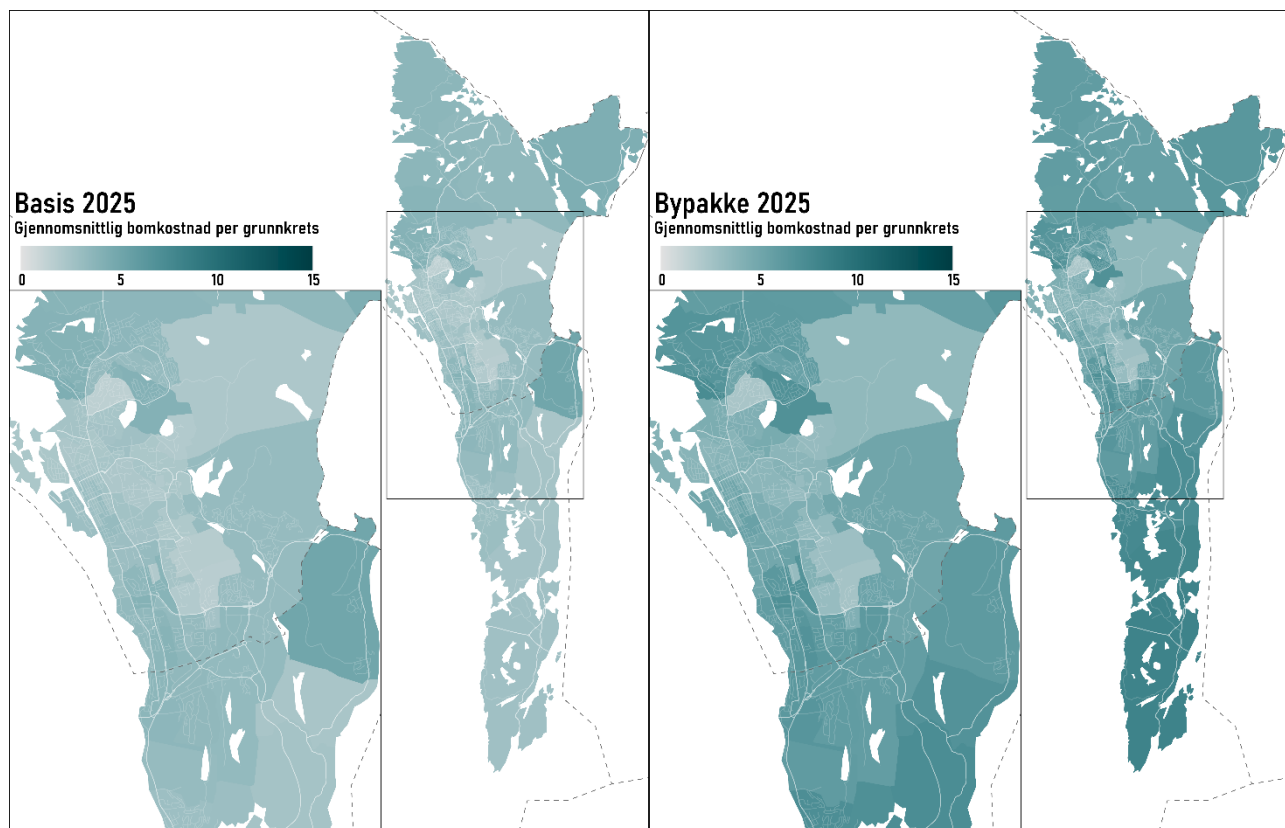
Tabell 4-9: Beregnet trafikk (ÅDT) over snitt. Snittenes/Tellepunktene plassering er illustrert i Figur 2-3.

	Tellepunkt	Trafikkmengde (ÅDT)			Endring i ÅDT fra 2019		Endring fra Basis til Bypakke
		2019 ¹²	Basis 2025	Bypakke 2025	Basis 2025	Bypakke 2025	
1	E134 Vats	4 800	5 000	5 000	+200	+200	-
2	Haugesund Nord	7 000	7 400	7 200	+400	+200	-200
3	E39 Sundfør	3 000	3 200	3 500	+200	+500	+300
4	E134 Ølen/Etne	4 600	4 800	4 800	+200	+200	-
5	E134 Våg Øst	6 600	7 000	7 200	+400	+600	+200
6	E134 Rossabø	15 600	16 700	15 700	+1 100	+100	-1 000
7	E39 Grinde Nord	7 600	8 200	8 500	+600	+900	+300
8	Norheim industri	8 500	8 600	8 600	+100	+100	-
9	Karm T Mjåsund	4 900	6 900	6 600	+2 000	+1 700	-300
10	Karm T Hellevik	4 400	5 400	5 000	+1 000	+600	-400
11	Karm T Håvik	4 400	5 800	5 400	+1 400	+1 000	-400
12	Raglamyr vest	8 200	8 300	7 700	+100	-500	-600
13	Fv 547 Tjøsvald (Åkrehamn)	8 100	8 600	8 400	+500	+300	-200
14	FV Bygneskrysset nord	16 500	18 200	16 600	+1 700	+100	-1 600
15	E134 Nordheim/Karmsund	22 300	23 500	22 100	+1 200	-200	-1 400
16	FV 511 Kopervik sør	3 400	3 600	3 500	+200	+100	-100
17	E134 Toskatjørn	17 500	18 700	17 700	+1 200	+200	-1 000
18	Eikjekrysset sør	4 200	4 400	4 400	+200	+200	-
19	Karmsundgata/Stav gt.	29 200	30 900	28 200	+1 700	-1 000	-2 700
20	Karmsundgata	20 400	21 700	20 600	+1 300	+200	-1 100
21	Skjoldavegen	1 900	2 000	2 000	+100	+100	-
22	E39 Haukås	3 100	3 700	3 700	+600	+600	-
23	Førresfjordveien	12 400	12 700	12 800	+300	+400	+100
24	E39 Sveio	3 600	3 700	3 800	+100	+200	+100
25	E39 Føyeno	3 600	3 700	3 800	+100	+200	+100
26	E134 Rullestadttunnelen	1 800	1 800	1 800	-	-	-

¹² Tilsvarende YDT-verdiene i Tabell 2-1.

4.5 Bompengebelastningskart

Bompengebelastningskart for Basis 2025 og Bypakke 2025 er illustrert i Figur 4-2. Kartene representerer gjennomsnittlig bompengebelastning per biltur for hver grunnkrets. Gitt en videreføring av dagens bomsystem viser figuren at det er ganske lyse områder i Haugesund og fastlands-Karmøy, noe som innebærer at det er en relativt lav bomkostnad for reiser til og fra og internt i disse områdene. Sentrumsnære områder har generelt høyere andel korte reiser og GS-turer. Med nytt bomsystem økes gjennomsnittlig bomkostnad i sentrale deler av byområdet og belastningen blir noe mer jevn. Fastlands-Karmøy får økt bompengebelastning som følge av et nytt bomsnitt i sør. Dette er tilsiktet og dekker trafikken sørfra. På grunn av litt økt takst og at nullutslippsrabatten er redusert fra 50 til 30 prosent er den gjennomsnittlige bomkostnaden generelt litt høyere. Som tidligere beskrevet er det lagt til grunn egen bompengepakke på Karmøy som vil ha en innvirkning på bompengebelastningskartet for Bypakke 2025.



Figur 4-2: Gjennomsnittlig bomkostnad per grunnkrets i Basis 2025 og Bypakke 2025

5 Drøfting av resultater og følsomhetsanalyser

Hensikten med trafikknotatet er å dokumentere forutsetningene som legges til grunn i analysene og virkningene av resultatene som senere vil være en del av grunnlaget for finansieringsberegninger. Det vil derfor være behov for å drøfte om forutsetningene og virkningene er realistiske og robuste. Dette gjøres i dette kapittelet ved å vurdere modellresultatenes troverdighet og usikkerhet samt gjennomføre følsomhetsanalyser for enkelte av variablene.

5.1 Vurdering av modellresultatenes troverdighet

Avvisning over bomstasjoner

Modellresultatene for 2025 gir en samlet trafikkavvisning over bomstasjonene for det nye bompengesystemet, sammenlignet med videreføring av dagens bomsystem, på seks prosent (Tabell 4-7). Basert på endringene i bompengesystemet og takstnivå virker trafikkavvisningen til å være rimelig, ettersom det nye bomsystemet øker taksten for lette- og nullutslippskjøretøy med henholdsvis 2,00 og 3,80 kroner. Samtidig er grunntaksten på 14 kroner relativt lav sammenlignet med andre byområder.

Andel gratispasseringer som følge av timesregel

I modellens dagens situasjon (2019) er andelen gratispasseringer som følge av timesregel beregnet til 31 prosent for Haugalandspakken, mens statistikken fra bompengeselskapet viser 34 prosent. Dette vurderes som godt samsvar ettersom modellen behandler hver tur separat, slik at det er rimelig at modellen gir litt lavere tall. Ser man kun på bomstasjonene som vil være innenfor den nye bypakken (dvs. ikke inkludert Karmøy og Tysvær), beregnes andel gratispasseringer som følge av timesregel til 27 prosent i dagens situasjon. I det nye bomsystemet øker denne andelen til rundt 33 prosent. Siden det nye bomsystemet innebærer tre nye snitt samt at sentrumsringen endres fra en- til tovegsinnkreving vurderes denne økningen å være rimelig.

Tar man hensyn til andre fripasseringer, som månedstak og at deltur/retur kan gjennomføres innen en time, vil andelen gratispasseringer være høyere. Det foreligger imidlertid ingen funksjonalitet i modellen som kan håndtere slike forhold. I finansieringsberegningene benyttes samme andel som i statistikken fra bompengeselskapet og ligger på fem prosent. Hvordan denne andelen endrer seg i framtiden og med nytt bomsystem er usikkert.

Avvik i beregnet trafikk og inntekter

Modellen har generelt godt samsvar med observert trafikk, og over dagens bomstasjoner ligger modellert trafikk totalt sett kun tre prosent over observert. Ser man imidlertid på enkeltpunkter kan avviket være betydelig større. Ved bruk av trafikk tall over bomstasjonene anbefales det derfor å se på den totale trafikken over bomstasjonene. Siden bomsystemet er satt opp på en måte som innebærer at det er tette snitt, vil beregning av totaltrafikken ha mindre usikkerhet enn om man ser på hver enkelt bomstasjon.

Selv om totaltrafikken over bomstasjonene har godt samsvar er avvikene større når bominntektene beregnes. Modellen beregner 11,5 prosent høyere bominntekter for dagens situasjon enn statistikken for bomstasjonene i byområdet. Noe av avviket skyldes at beregnet trafikk ligger noe over observert, mens resten antas å komme av at modellen ikke klarer å håndtere alle typer fripasseringer.

For å ta hensyn til at modellen beregner for høye bominntekter sammenlignet med statistikk, har man benyttet en justeringsfaktor på 0,925 i finansieringsberegningene til å beregne gjennomsnittstaksten¹³. I finansieringsberegningen legges det også til grunn tre prosent lavere trafikkgrunnlag som følge av avvik over antall passeringer. Dersom justeringsfaktoren ikke hadde blitt benyttet hadde det vært sannsynlig for at beregnede bominntekter i framtidig situasjon hadde blitt overvurderte. Samtidig er det usikkert om bominntekter med nytt bomsystem og takster vil kunne ha samme avvik som for dagens bomsystem, og dermed om justeringsfaktoren burde være høyere/lavere. Det er likevel en styrke at vi har en eksisterende bompakke som gir mulighet for en slik sammenligning.

2019 som dagens situasjon

I transportanalysen er det benyttet år 2019 ved kalibrering av transportmodellen og ved analyse av transportutvikling fram til 2025. Dette skyldes at 2019 er siste hele år før korona-pandemien ga perioder med redusert trafikk fra mars 2020 og i ca. to år. Trafikken i tellepunkter og bomstasjoner i byområdet viste fortsatt lavere trafikk i 2022 enn i 2019 (enkelte punkter sør i byområdet unntatt). Oppstart av en omfattende utbygging i Karmsundgata ved årsskiftet 2021-22 kan også være en medvirkende årsak til dette.

5.2 Usikkerheter

Transportmodellen er først og fremst et verktøy for å systematisere og tolke komplekse sammenhenger i persontransportmarkedet. Modellen vil ikke gi eksakte svar om framtiden, men vil kunne gi oss en indikasjon på hvordan endringer i reiseetterspørsel og rutevalg vil påvirkes av ulike forutsetninger. Siden det er usikkerheter knyttet til forutsetningene vil det også være usikkerheter knyttet til resultatene.

For transportmodellen gjelder usikkerheten i stor grad modellsystemets oppbygging og de forutsetninger og svakheter som ligger i reisevaneundersøkelsen som modellen er estimert på. Det er også usikkerhet ved inndata som befolkningsvekst og fordeling av denne innenfor analyseområdet, framtidig arealbruk, transporttilbud i framtiden, prisutvikling mm. Modellberegningene tar ikke høyde for usikkerheten ved større teknologiske skift eller framtidige endringer i preferanser og holdninger som ikke lar seg fange opp i reisevaneundersøkelsen.

Resultatene må derfor ikke ses på som «fasit» for hvordan framtidig trafikk vil være, men basert på de forutsetningene som er lagt til grunn gir modellen en sannsynlig utvikling på transportetterspørsel. Endres disse forutsetningene vil man kunne få en annen utvikling enn det som presenteres i dette trafikknotatet. Selv om modellene har sine mangler, er det verdt å framheve at transportmodellene er etablert på bakgrunn av omfattende statistiske analyser av store mengder historiske data. Modellene gir følgelig på detaljert nivå uttrykk for helt sentrale egenskaper ved de preferanser, årsakssammenhenger og drivkrefter som påvirker befolkningens transportatferd.

I transportmodellberegningene videreføres vedtatt politikk. En del av dette er videreføring av fordeler for nullutslippskjøretøy som omfatter fordeler ved kjøp og bruk av nullutslippskjøretøy. I transportmodellen har nullutslippskjøretøy lavere kilometeravhengige kostnader enn bensin- og dieslbiler. En økning i andel nullutslippskjøretøy gjør derfor at det blir relativt sett billigere å kjøre bil, som igjen vil kunne bidra til en trafikkvekst. Statens inntekter vil reduseres kraftig om vedtatte fordeler for nullutslippskjøretøy videreføres samtidig som andelen nullutslippskjøretøy øker betydelig. Man kan derfor se for seg en endring i avgiftspolitikken (veiprising/bompengebetaling) for å dekke dette inntektstapet. I lys av dette anses det som betydelig usikkert at dagens fordeler for nullutslippskjøretøy også vil gjelde i en framtidig situasjon. Beregnet

¹³ Den faktiske inntekten i byområdet i 2019 (dvs. uten bomstasjonene Hodnafjell og Sundfør) er oppgitt til 126,9 millioner. Basert på modellberegningene er det i 2019 beregnet en inntekt på 137,2 millioner. Justeringsfaktoren er derfor beregnet til 0,925 for å hensynta dette avviket.

trafikk i framtidig situasjon kan derfor være overvurdert. På en annen side er det i transportmodellberegningene ikke lagt til grunn vekst i faste matriser i tillegg til at beregningsåret er relativt kort tidshorisont sammenlignet med andre tilsvarende analyser. Usikkerheten knyttet til effekten av kjørekostnader for nullutslippskjøretøy på beregnet trafikk i 2025 anses derfor som små. I finansieringsberegningene er det heller ikke lagt til grunn trafikkvekst i hele innkrevingsperioden.

På grunn av kortere tidshorisont er usikkerhetene noe mindre for beregningene for 2025 sammenlignet om beregningene for eksempel hadde blitt gjennomført for 2040. Hvordan utviklingen vil være etter 2025 har derfor større usikkerheter ved seg som vil påvirke finansieringsberegningene. For å synliggjøre hvordan andre forutsetninger påvirker finansieringen er det derfor gjennomført en rekke følsomhetsanalyser som er nærmere beskrevet i kapittel 7.3. Det er også gjennomført følsomhetsanalyser i transportmodellen for å illustrere effekten disse har på trafikken som blir beskrevet i neste delkapittel.

5.3 Følsomhetsanalyser i transportmodell

Følsomhetsanalyser knyttet til finansieringsberegningene er beskrevet i kapittel 7.3. Det er gjennomført to følsomhetsberegninger i transportmodellen der det er gjort endringer i forutsetninger:

- › 50% nullutslippsrabatt: Istedenfor 30 prosent rabatt for nullutslippskjøretøy beholdes dagens rabatt på 50 prosent. Grunntaksten økes til 15 kroner for å opprettholde inntektsgrunnlaget i pakken. Økning i nullutslippsrabatt både i bompengepakke på Haugesund og i bompengepakke på Karmøy. For bompengepakke på Karmøy beholdes grunntaksten på 22 kroner.
- › Uten bom på Karmøy: Egen bompengepakke på Karmøy, slik det er beskrevet i kapittel 3.2.1, fjernes og dermed vil reisende til/fra Karmøy kun betale i Haugesund.

Begge følsomhetsberegningene bidrar til økt bilbruk og endringen i antall turer og transportarbeid i avtaleområdet er tilnærmet like, jf. Tabell 5-1. Endring i trafikkarbeidet for bil anses som marginalt med en økning på 0,3 prosent.

Tabell 5-1: Transportarbeid og antall turer fordelt på reisemidler i avtaleområde - følsomhetsanalyser

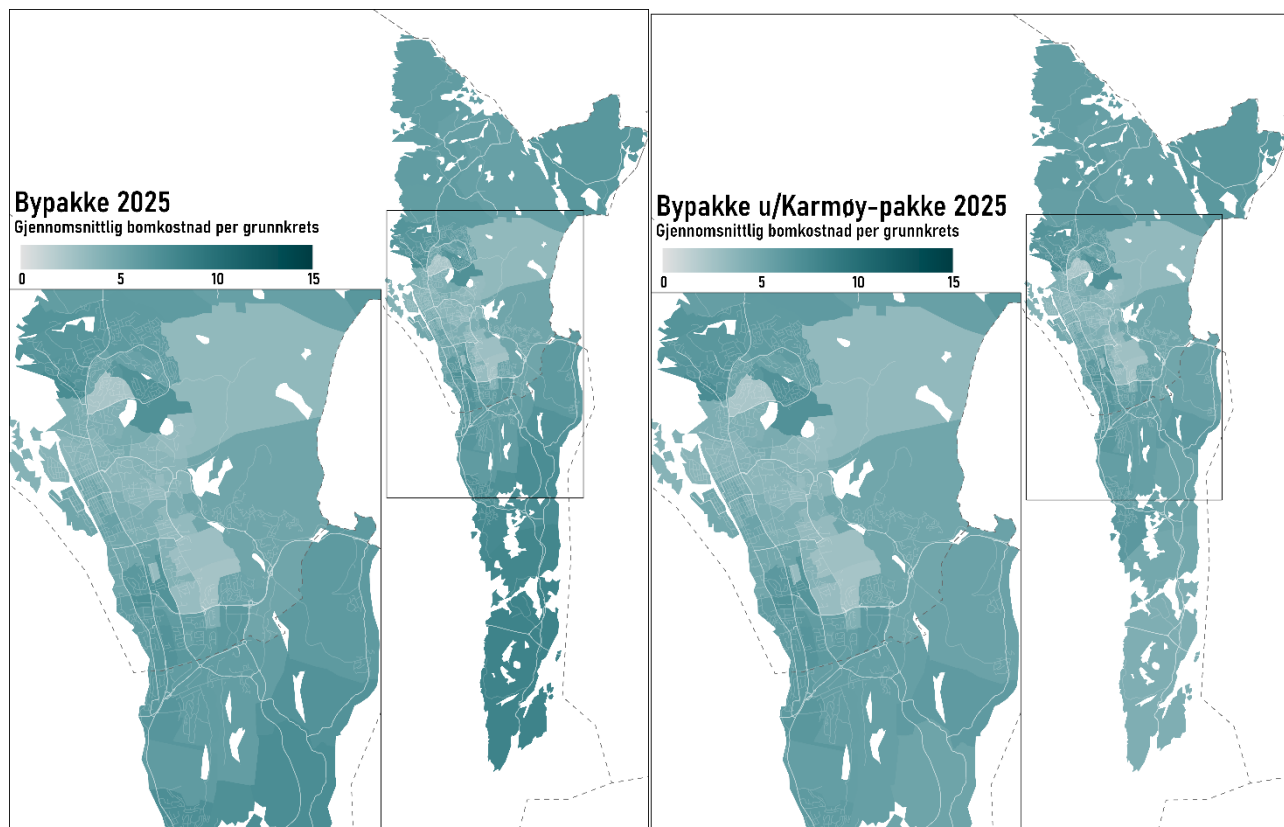
Reisemiddel	Transportarbeid (pkm)			Antall turer per normalvirkedøgn		
	Bypakke 2025	Endring fra Bypakke 2025		Bypakke 2025	Endring fra Bypakke 2025	
		50% rabatt nullutslipp	Uten bom på Karmøy		50% rabatt nullutslipp	Uten bom på Karmøy
Bilfører	522 400	+1 300	+1 400	130 400	+200	+300
Bilpassasjer	63 600	-	-100	15 300	-	-
Kollektivtransport	10 300	-100	-300	7 300	-	-
Gange og sykkel	36 100	-	-100	22 200	-	-100
Totalt	632 300	+1 400	+1 100	175 200	+200	+200

Som Tabell 5-2 viser er det små effekter i antall passeringer over bomsnittene som følge av økt nullutslippsrabatt. Det er generelt en liten økning langs alle snittene (tabellen er avrundet til nærmeste 100), der økningen er størst over bomstasjonene med høyest trafikk. For alternativet *Uten bom på Karmøy* er det størst trafikkøkning over bomstasjonen på Norheim. Det blir generelt flere reiser mellom Karmøy og Haugesundsområdet. Det skjer en liten trafikkreduksjon over snitt sør (fv.4848 Vormedalsvegen og fv. 554 sør for Raglamyr) noe som skyldes at flere fra Vormedal/fastlands-Karmøy velger i større grad å reise til Karmøy, da via Karmøytunnelen, istedenfor til Haugesundsentrum.

Tabell 5-2: Beregnet trafikk (ÅDT) over bomsnitt - følsomhetsanalyser

Bomstasjon	Trafikkmengde (ÅDT)			Endring i ÅDT fra Bypakke	
	Bypakke 2025	50% rabatt nullutslipp	Uten bom på Karmøy	50% rabatt nullutslipp	Uten bom på Karmøy
Salhusveien	7 400	7 400	7 400	-	-
Karmsundgata	24 400	24 500	24 500	+100	+100
Spannaveien	4 500	4 600	4 500	+100	-
Skjoldavegen	5 800	5 800	5 700	-	-100
Rv47 Tittelsnesveien	15 800	15 800	15 800	-	-
Skeisvollsveien	2 500	2 500	2 500	-	-
Norheim	22 100	22 300	22 800	+200	+700
Fv.4848 Vormedalsvegen	5 500	5 500	5 400	-	-100
Fv. 554 sør for Raglamyr	4 500	4 500	4 400	-	-100
Fv.4802 Spannavegen	200	200	200	-	-
E134 Skåredalen	17 600	17 700	17 500	+100	-100
Totalt antall bompasseringer	110 100	110 600	110 700	+500	+600

Bompengebelastningskart for Bypakke 2025 med og uten egen bompengepakke på Karmøy er vist på Figur 5-1. Størst effekt av å ikke ha egen bompengepakke på Karmøy skjer rundt fastlands-Karmøy, der gjennomsnittlig bomkostnad generelt blir mindre. Ellers er forskjellene marginale. Det er ikke utarbeidet bompengebelastningskart for alternativ med 50 prosent nullutslippsrabatt da den ikke får geografiske endringer i gjennomsnittlig bomkostnad sammenlignet med Bypakke 2025 som har 30 prosent nullutslippsrabatt.



Figur 5-1: Gjennomsnittlig bomkostnad per grunnkrets i Bypakke 2025 med og uten egen bompengepakke på Karmøy

6 Oppsummering av nøkkelresultater og forutsetninger til finansieringsanalysen

Basert på transportmodellberegningene vil ny bypakke på Haugesund og fastlands-Karmøy bidra til å redusere biltrafikken gjennom bomstasjonene med seks prosent sammenlignet med en situasjon der dagens bomsystem videreføres. Den foreslåtte bypakken gir i tillegg en beregnet nedgang på fem prosent i trafikkarbeidet med bil i avtaleområdet sammenlignet med dagens situasjon (2019).

Med nytt bompengesystem øker antall bompasseringer i modellen med 59 prosent sammenlignet med dagens situasjon, med en beregnet ÅDT på 110 100. Samtidig er andelen fripasseringer som følge av timesregel beregnet til 33 prosent, noe som ikke inkluderer turer som allerede har passert bompengepakken i Karmøy. Korrigert for dette og for andre fripasseringer er antall betalende beregnet til 72 200 passeringer, som senere har blitt lagt til grunn i finansieringsanalysen.

I beregningene er det ikke gjennomført en framskriving av de faste matrisene (bl.a. godsmatrise, lange reiser over 70 kilometer og tilbringerturer til flyplass), som vil si at det ikke er forutsatt noe vekst i disse turene mellom 2019 og 2025. I tillegg legges det også til grunn nullvekst i trafikken i hele innkrevingsperioden. Dette gjelder også reiser som ikke omfattes av nullvekstmålet (tjenestetransport, lett og tung næringstransport og gjennomgangstrafikk). For å synliggjøre effekten endringer i forutsetningene om trafikk og trafikkvekst potensielt har på finansieringsanalysen har man gjennomført følsomhetsanalyser av disse variablene.

7 Sammendrag av finansieringsanalysen

7.1 Forutsetninger for finansieringsanalysen

7.1.1 Gjennomsnittstakst

For å estimere sammenhengen mellom grunntakster og gjennomsnittstakst, er følgende forutsetninger benyttet:

Tabell 7-1: Forutsetninger til finansieringsanalysen

Forutsetning	Verdi	Kilde
ÅDT gjennom bomsnitt	106 797	RTM beregning
Fripasseringer pga. timesregel	33 %	RTM beregning
Bomsoneturer (jf. kap. 3.2.3)	4 000	RTM beregning
Andel tunge kjøretøy gjennom snitt	3 %	RTM beregning
Første hele innkrevingsår	2026	Eksterne forutsetninger
Fripasseringer annet	5 %	Eksterne forutsetninger
Elbilandeler (NB2023)	50,2 % (i 2026)	Eksterne forutsetninger
Justeringsfaktor inntekter	0,925	Eksterne forutsetninger
Grunntakst (2022-kroner)	14,00	Eksterne forutsetninger
Takst tunge kjøretøy (2022-kroner)	28,00	Eksterne forutsetninger
Nullutslippsrabatt	30 %	Eksterne forutsetninger
AutoPass-rabatt	20 %	Eksterne forutsetninger

Med utgangspunkt i en grunntakst på 14,00 i 2022-kroner er det beregnet en gjennomsnittstakst på 6,16 2022-kroner per passering.

7.1.2 Andre forutsetninger for finansieringsanalysen

Trafikkutvikling

Det forutsettes ingen vekst i trafikken gjennom bomsnittene i perioden. Det er gjennomført en følsomhetsvurdering med trafikkutvikling tilsvarende grunnprognosene for lette og tunge biler, se kapittel 7.3.

Renter og prisstigning

Den beregningstekniske lånerenten er satt til 5,5 prosent de første ti årene etter første låneopptak og deretter 6,5 prosent i henhold til bompengerveilederen [1]. Innskuddsrenten er satt til 1,5 prosent de første ti årene etter første låneopptak og deretter 2,5 prosent.

Det er lagt til grunn en årlig prisstigning på 2 prosent i henhold til Norges Banks inflasjonsmål [8]. Selv om inflasjonen det siste året har vært høyere enn dette målet, legges inflasjonsmålet likevel til grunn da det antas at dette målet oppnås innen rimelig tid. Finansieringsanalysen er gjennomført i løpende priser, men resultatene presenteres her i faste 2022-kroner.

Bompengerveilederen [1] sier at «Det er viktig at mest mulig av inntektene går til rask nedbetaling av gjelden». Det er derfor forutsatt at alle inntekter går til direkte nedbetaling av gjeld i det samme året som de kreves inn.

Etablering- og driftskostnader av bomstasjoner

Det er antatt at etableringskostnadene totalt blir om lag 47 millioner 2022-kroner. Etableringskostnaden er inkludert i summen for prosjekter i bypakken. Det er lagt til grunn at det er behov for 11 bomstasjoner, og alle bomstasjonene skal etableres på nytt med nye portaler og nytt utstyr. De årlige drifts- og innkreivingskostnadene er beregnet til 33 millioner 2022-kroner totalt for alle 11 bomstasjonene i pakken. Kostnadene er basert på erfaringsdata fra andre prosjekter og Ferdes driftskostnader med dagens Haugalandspakke.

Investeringsprofil

Tabell 7-2 nedenfor viser forventet investering i bypakken. Det er forutsatt en gjennomsnittlig mva-kompensasjon på 16 prosent av bruttokostnaden og en årlig egenandel fra Karmøy kommune, Haugesund kommune og Rogaland fylkeskommune på 49 millioner 2022-kroner, som tilsvarer 20 prosent av investeringskostnaden eks. mva.

Tabell 7-2: Finansieringsbehov gitt utbyggingsplan, mva. kompensasjon og årlig egenandel. Millioner kroner, 2022-kroner.

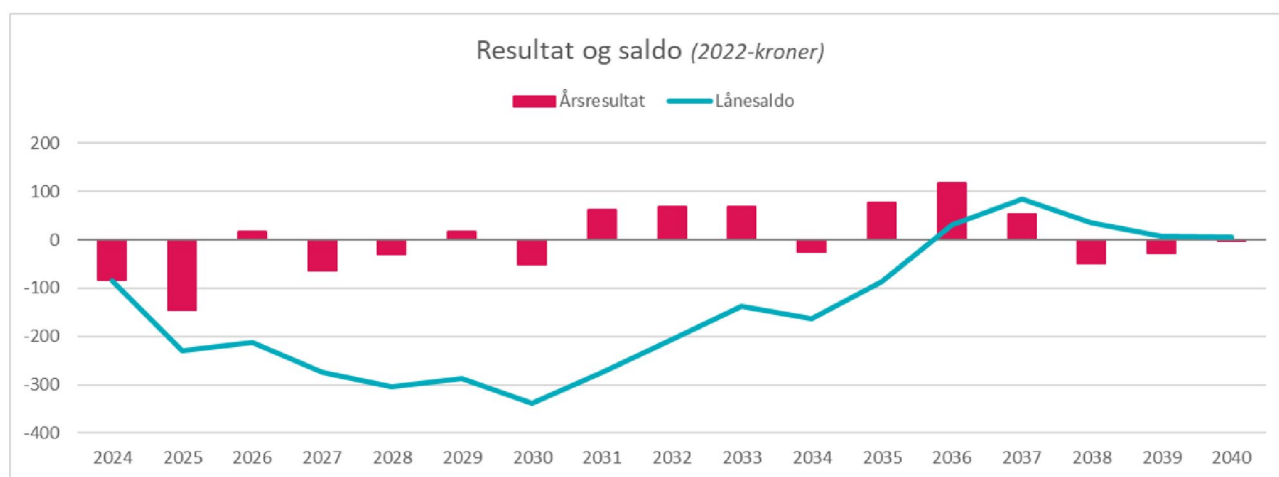
	SUM	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Netto bompeng- inntekter	2 950	82	140	178	258	222	176	243	130	126	130	222	121	84	151	252	231	205
Mva. komp.	702	16	27	43	58	52	43	56	34	33	34	52	32	25	38	57	53	48
Kom. og fylkeskom. egenandel	738			49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Sum bypakken	4 390	98	167	270	365	323	268	348	213	208	213	323	203	158	238	358	333	303

7.2 Resultater fra finansieringsanalysen

Resultatene fra finansieringsberegningene vises i Tabell 7-3 og Figur 7-1. Beregningene viser at lånet vil være nedbetalt ved utløp av bompengerperioden i 2040. Maksimalt garantibehov er beregnet til å være 340 millioner 2022-kroner. Dette beløpet tilsvarer 401 millioner i løpende kroner (i 2030).

Tabell 7-3: Resultat fra finansieringsanalysen, 2022-kroner.

	SUM	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Sum prosjekter i bypakken	-4 390	-98	-167	-270	-365	-323	-268	-348	-213	-208	-213	-323	-203	-158	-238	-358	-333	-303
Mva. kompensasjon	702	16	27	43	58	52	43	56	34	33	34	52	32	25	38	57	53	48
Kommunal og fylkeskommunal egenandel	738			49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Eksternt finansieringsbehov	-2 950	-82	-140	-178	-258	-222	-176	-243	-130	-126	-130	-222	-121	-84	-151	-252	-231	-205
Rente-kostnader	-152	-1	-5	-12	-12	-14	-14	-15	-15	-12	-10	-11	-10	-5	-3	-5	-4	-4
Bompengerinntekter	3 603			240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Drift- og vedlikeholdskostnader	-495			-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33
Netto bompengerinntekter	3 108	0	0	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207
Arsresultat	6	-84	-146	18	-63	-29	17	-51	63	69	67	-26	76	118	54	-49	-28	-2
Lånesaldo		-84	-229	-212	-275	-304	-287	-337	-275	-205	-138	-163	-87	31	85	36	8	6



Figur 7-1: Resultat og lånesaldo. Millioner kroner, 2022-kroner.

7.3 Følsomhetsanalyser - Endrede forutsetninger i finansieringsanalysen

Både transport- og finansieringsanalysen bygger på forutsetninger som i større eller mindre grad er usikre. For å belyse noe av usikkerheten i finansieringsanalysen er det gjennomført ulike følsomhetsanalyser hvor én og én faktor er endret for å se hvordan dette påvirker resultatene. Arbeidet med følsomhetsanalysen er gjennomført i forbindelse med fastsettelse av gjennomsnittstaksten og må sees i sammenheng med dette. Resultatene av følsomhetsanalysen beskriver altså ikke konsekvensene gitt en fast gjennomsnittstakst.

Det er gjennomført følsomhetsberegninger på faktorene som er beskrevet i Tabell 7-4.

Tabell 7-4: Oversikt over endringer som er gjort i de ulike følsomhetsanalysene

Følsomhet	Beskrivelse
50 % nullutslippsrabatt	Nullutslippsrabatt endret fra 30 til 50 prosent. Grunntaksten økes fra 14,00 til 15,00 2022-kroner.
Uten Karmøy-pakke	Egen bompengepakke på Karmøy, slik det er beskrevet i kapittel 3.2.1 og 5.3, fjernes og dermed vil reisende til/fra Karmøy kun betale i Haugesund.
Lavere elbilandel ved start	Det forutsettes en elbilandel på 36,2 prosent ved oppstart (iht. NB2021). Hovedalternativet følger NB2023 som tilsier 50,2 prosent elbil i første hele innkrevingsår (2026). Dette øker gjennomsnittstaksten fra 6,16 til 6,44 2022-kroner.
Økt inflasjon	Det forutsettes at inflasjonen/prisstigningen ligger på 2,5 prosent i hele innkrevingsperioden. Dette er økning på 0,5 prosentpoeng fra hovedalternativet.
Økt andel fripasseringer	Andelen fripasseringer annet øker til 10 prosent, 5 prosentpoeng høyere enn hovedalternativet. Dette reduserer gjennomsnittstaksten fra 6,16 til 5,69 2022-kroner.
Økt rentenivå	Det forutsettes at rentenivået jevnt over er et prosentpoeng høyere enn i hovedalternativet. Dette gir lånerenter på 6,5 % i år 1–10 og 7,5 % deretter. Renter på innskudd er tilsvarende 2,5 % i år 1–10 og 3,5 % deretter.
Redusert grunntakst	Det forutsettes en grunntakst på 13,00 2022-kroner, 1 krone redusert fra hovedalternativet. Dette reduserer gjennomsnittstaksten fra 6,16 til 5,72 2022-kroner.
Trafikkvekst	Det forutsettes trafikkvekst i perioden tilsvarende grunnprognoser for Rogaland. Dette innebærer en årlig vekst på 1,73 og 2,08 prosent for henholdsvis tunge og lette kjøretøy frem til 2030. Deretter legges det inn en årlig vekst på 1,26 og 0,38 prosent for henholdsvis tunge og lette kjøretøy.
Lavere ÅDT	Det forutsettes 3 prosent lavere ÅDT. Ettersom det forutsettes nullvekst i perioden, vil dette gi tre prosent lavere ÅDT i hele innkrevingsperioden.
Ingen nullutslippsrabatt	Det forutsettes ingen nullutslippsrabatt. Dette innebærer at alle lette biler betaler grunntakst på 14,00 2022-kroner. Dette øker gjennomsnittstaksten fra 6,16 til 7,15 2022-kroner.
Mer ambisiøs utbyggingsprofil	Investeringene for de siste fire årene (2037–2040) blir fordelt utover de resterende årene. Justeringen vil gi 95 mill. 2022-kroner i økt årlig investering i perioden 2024–2036, og deretter ingen videre investering i årene 2037–2040.

Beregningen med 50 prosent nullutslippsrabatt og beregningen uten Karmøy-pakke er gjennomført i RTM. I beregningen med 50 prosent nullutslippsrabatt er det lagt til grunn en grunntakst på 15,00 2022-kroner. De resterende følsomhetsanalysene er gjennomført ved å endre forutsetninger i finansieringsberegningen. Dette innebærer at følsomhetsanalysen med redusert grunntakst (-1 kr) sannsynligvis undervurderer inntektene noe, da en redusert takst kan gi noe økt trafikk som ikke er hensyntatt i denne følsomhetsvurderingen. Det antas allikevel med bakgrunn av tidligere beregninger at denne effekten er marginal. Tilsvarende er det gjennomført en analyse av å fjerne nullutslippsrabatten, slik at alle lette kjøretøy betaler grunntaksten på 14,00 2022-kroner. Dette vil sannsynligvis gi noe avvisning av elbiler slik at ÅDT i realiteten reduseres. En slik nedgang i trafikken er ikke vurdert her og inntektene vil i denne følsomhetsanalysen sannsynligvis være noe overvurdert.

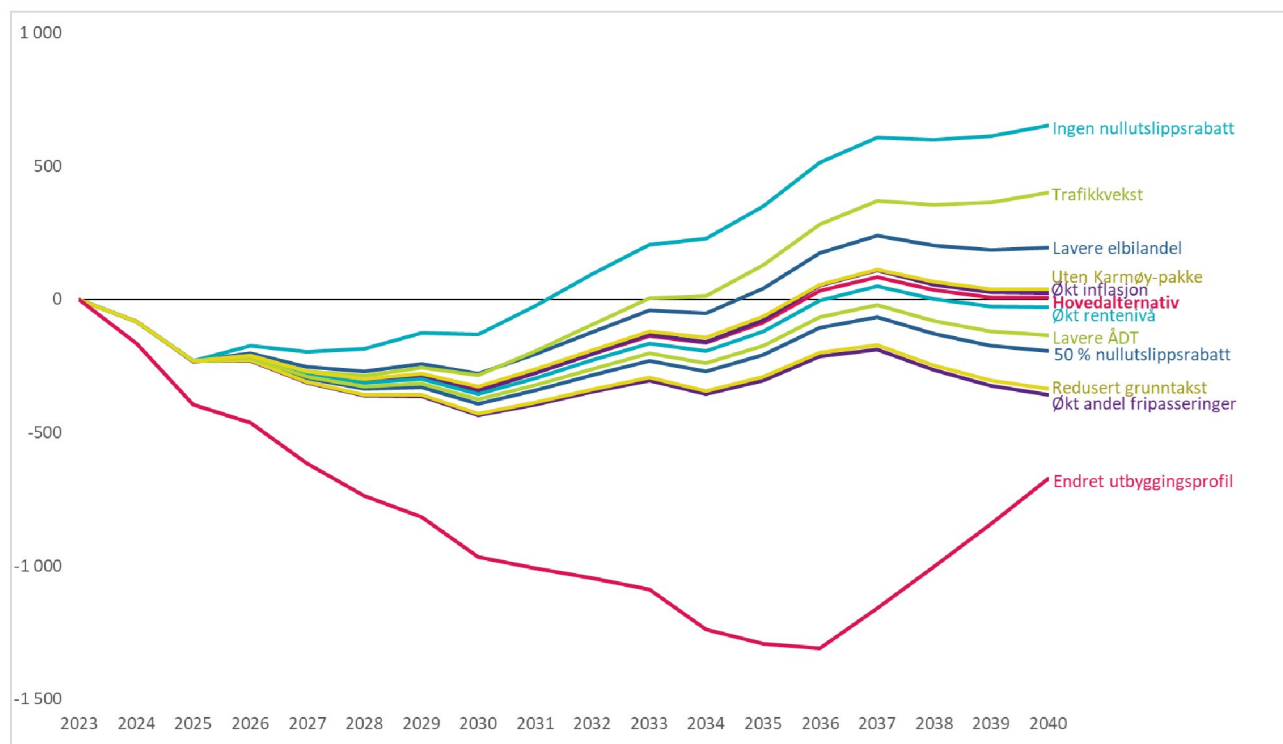
I tillegg er det gjort en analyse av konsekvensene av en mer ambisiøs utbyggingsplan. I denne følsomhetsanalysen er investeringene for de siste fire årene (2037–2040) blitt fordelt utover de resterende årene. Dette representerer ikke en realistisk justering av utbyggingsplanen, men viser effekten av et scenario der kommunene ønsker en tidligere gjennomføring av prosjektene i bypakken. En slik justering vil gi 1 232 mill. 2022-kroner i økt årlig investering i perioden 2024–2036, og deretter ingen videre investering i årene 2037–2040. Totalsummen for alle investeringer vil fortsatt være 4,39 milliarder 2022-kroner.

Resultatene fra følsomhetsanalysene er vist i Tabell 7-5 og Figur 7-2 under. Analysene viser at resultatene kan anses som robuste. Med unntak av mer ambisiøs utbyggingsprofil finner vi de største konsekvensene for sluttsaldoen i de faktorene som i hovedsak påvirker bominntektene. Både utbyggingsprofilen og de nevnte faktorene er noe som vil være politisk styrt og det vil da også være mulig å påvirke disse faktorene underveis i bompengerperioden dersom man ser at det er behov for det. Eksterne faktorer slik som endret rentenivå og inflasjonsnivå påvirker i mindre grad sluttsaldoen.

Høyere trafikkavvikling, lavere elbil-andel og eventuell fjerning av nullutslippsrabatten vil som vist i følsomhetsanalysen styrke inntektsgrunnlaget, men så lenge gjennomsnittstaksten skal holdes fast, vil den praktiske konsekvensen være at grunntaksten ikke trenger å øke like mye som prisstigningen.

Tabell 7-5: Resultater fra følsomhetsanalyser. Saldo ved utgang av bompengerperioden.

Følsomhet	Saldo ved utgang av bompengerperioden (løpende kroner)	Saldo ved utgang av bompengerperioden (2022-kroner)
Hovedalternativ	+13	-6
50 % nullutslippsrabatt (grunntakst 15kr)	-272	-193
Uten Karmøy-pakke	+48	+39
Lavere elbilandel ved start (NB2021)	+285	+195
Økt inflasjon (+0,5 %)	+38	+23
Økt andel fripasseringer (+5 %)	-510	-359
Økt rentenivå (+1 %)	-37	-30
Redusert grunntakst (-1 kr)	-477	-336
Trafikkvekst (grunnprognoser)	+580	+400
Lavere ÅDT (-3 %)	-287	-134
Ingen nullutslippsrabatt	+944	+653
Mer ambisiøs utbyggingsprofil	-947	-672



Figur 7-2: Kontantstrøm for følsomhetsanalyser. Millioner kroner, 2022-kroner.

8 Referanser

- [1] Statens vegvesen Vegdirektoratet, «Bompengeprosjekter - Veiledning,» 2019, revidert juni 2022.
- [2] Ferde, «Ferde Bomanlegg og priser,» [Internett]. Available: <https://ferde.no/bomanlegg-og-priser>. [Funnet 6 February 2023].
- [3] Ferde, «Statistikk,» [Internett]. Available: <https://ferde.no/statistikk>. [Funnet 6 February 2023].
- [4] Nasjonal transportplan 2022-2033, «Retningslinjer for virksomhetenes transportog samfunnsøkonomiske analyser,» 2020.
- [5] Nasjonal transportplan 2025-2036, «Retningslinjer for virksomhetenes transport- og samfunnsøkonomiske analyser til Nasjonal transportplan 2025-2036,» 2022.
- [6] Vegdirektoratet; Styrings- og strategistaben, «Byutredninger : Oppsummering av hovedresultater for åtte byområder,» Statens vegvesen, Oslo, 2018.
- [7] Statens vegvesen, «Teknisk dokumentasjon av DOM Haugalandet RTM for modellversjon 4.3,» 2022.
- [8] Norges Bank, «Inflasjon,» 2. april 2020. [Internett]. Available: <https://www.norges-bank.no/tema/pengepolitikk/Inflasjon/>. [Funnet 16. januar 2023].
- [9] Rogaland fylkeskommune, «Nye bompengepakker på Haugalandet. Vedlegg til politisk sak i Karmøy, Haugesund og Sveio nov./des. 2022.,» 2022.
- [10] TØI, «Framskriving av kjøretøyparken i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019,» Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2019.