

Dato: 2022-09-15

## DS0 – Nyttekostnadsanalyse

### Bybanen og hovedsykkelrute fra sentrum til Åsane, sammen med forlengelse av Fløyfjelltunnelen til Eidsvåg

#### Sammendrag

##### *Bakgrunn og problemstilling*

Som del av planprosjektet Bybanen og hovedsykkelrute fra sentrum til Åsane, sammen med forlengelse av Fløyfjelltunnelen til Eidsvåg, er det utarbeidet en nyttekostnadsanalyse (analyse av prissatte konsekvenser). Analysen bygger på transportmodellberegning med modellen RTM og anslåtte investerings- og driftskostnader som konsekvens av bybaneprojektet. Effektene beregnes over en levetid på 75 år, som differansen mellom en anslått utvikling uten Bybanen til Åsane (nullalternativet) og en beregnet utvikling med Bybanen. Endringene måles i kroner og er nåverdier (framtidige endringer neddiskontert med en rentesats til dagens situasjon) over levetiden som konvensjonelt er forutsatt å være 75 år.

##### *Konklusjoner*

I analysen får byggetrinn fem (BT5) en netto nytte på -13,9 milliarder kroner. Investeringskostnadene er anslått til 17,9 milliarder kroner (udiskontert). Det er beregnet en trafikantnytte på 4,1 milliarder kroner, som dels kan tilskrives at bilister får kortere kjøretid mellom Bergen sentrum og Åsane som følge av Fløyfjelltunnelene (vei) som er en del av BT5 bybaneprojektet. Det forbedrede kollektivtilbudet som ny Bybane mellom Sentrum og Åsane innebærer, gir reduserte tidskostnader for kollektivpassasjerer og også en viss overføring fra bil til kollektiv, som begge gir nytteeffekter. Nyttteeffektene av den sammenhengende sykkelveien mellom sentrum og Åsane er også inkludert.

Imidlertid er de beregnede nyttevirkningene betydelig lavere enn investerings- og driftskostnadene for den nye bybanestrekningen. De økte billettinntektene fra bybaneprojektet er ikke store nok til å dekke de økte drifts- og vedlikeholdskostnadene, slik at overføringene fra det offentlige må økes noe. Det er en samfunnsøkonomisk kostnad. Effektene for «samfunnet for øvrig» omfatter ulykkes- og CO<sub>2</sub>-kostnader, som er neglisjerbare. Konvensjonelt beregnes en samfunnsøkonomisk kostnad fra det økte offentlige finansieringsbehovet som prosjektet innebærer (skattekostnad). Restverdien er nytte som inntreffer i den siste del av levetiden på 75 år, etter utløpet av analyseperioden som er de første 40 årene prosjektet er i drift. Også disse postene er inkludert i «Samfunnet for øvrig». Hovedresultater er vist nedenfor.

Tabell A Nyttekostnadsanalyse (prissatte samfunnsøkonomiske konsekvenser) av bybaneprojektet. Nytte for ulike aktører, nåverdi i millioner kroner. 2021-priser.

| Nyttekomponent/gruppe         | Nåverdi, mill.kr |
|-------------------------------|------------------|
| Trafikantene                  | 4 100            |
| Operatørene (Skyss mv.)       | 0                |
| Det offentlige                | -15 700          |
| Samfunnet for øvrig           | -2 300           |
| <b>Netto nytte</b>            | <b>-13 900</b>   |
| Netto nytte per budsjettkrone | -0,89            |

Positive tall indikerer bidrag til økt nytte. Negative tall indikerer bidrag til redusert nytte. Unøyaktigheter i tabellen skyldes avrunding.

#### Analysens begrensninger

Flere forhold tilsier at det er nyttevirksomheter som ikke er ivaretatt fullt ut i analysen. Modellapparatet har klare begrensninger når det gjelder å hensynta trengsel og kødannelser i Bergen sentrum. Transportberegningen med RTM ivaretar deler av slike effekter, men trolig i begrenset grad i tette byområder som Bergen.

Nyttevirksomheter for de reisende av kvalitative forhold ved Bybanen sammenlignet med buss (bl.a. komfort, pålitelighet, trygghet), er ikke tatt høyde for i beregningene. Størrelsen på slike effekter er imidlertid svært usikre.

Det er også andre mulige, men usikre, nyttevirksomheter av Bybanen som ikke er tallfestet i analysen.

|         |                      |            |                 |             |              |           |
|---------|----------------------|------------|-----------------|-------------|--------------|-----------|
| 02J     | Til bruk             | 2022-09-15 | MIDEL, ITY, TJP | EBO         | TW           | IOV       |
| 01D     | Til BK for kommentar | 2022-06-24 | MIDEL, ITY      | EBO         | TW           | TW        |
| Versjon | Beskrivelse          | Dato       | Utarb. av       | Fagkontroll | Tverf.kontr. | Godkj. av |

Dette dokumentet er utarbeidet av rådgiver som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører rådgiver. 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.

## Innholdsliste

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Beregningsalternativene</b> .....                                | <b>5</b>  |
| 2.1      | Nullalternativet.....   | 5         |
| 2.2      | Bybanealternativet .....  | 6         |
| <b>3</b> | <b>Trafikale effekter</b> .....                                     | <b>7</b>  |
| 3.1      | Kort om RTM-beregningene .....                                      | 7         |
| 3.2      | Trafikkvekst fra dagens situasjon 2018 til nullalternativ 2040..... | 7         |
| 3.3      | Overordnede trafikale effekter av bybaneprojektet .....             | 8         |
| <b>4</b> | <b>Nyttekostnadsanalyse</b> .....                                   | <b>10</b> |
| 4.1      | Forutsetninger .....  | 10        |
| 4.2      | Resultater .....  | 11        |
| <b>5</b> | <b>Avsluttende kommentarer</b> .....                                | <b>13</b> |
| <b>6</b> | <b>Referanser</b> .....   | <b>15</b> |

## 1 Innledning

Dette notatet dokumenterer en nyttekostnadsanalyse av Bybanen og hovedsykkelrute fra sentrum til Åsane, sammen med forlengelse av Fløyfjelltunnelen til Eidsvåg (BT5).

En nyttekostnadsanalyse er en tallfesting av kroneverdien av nytte- og kostnadsendringer av et tiltak (i dette tilfellet bybaneprojektet til Åsane) over en definert levetid (bybanealternativet), sammenlignet med en situasjon uten tiltaket (nullalternativet). Nyttekostnadsanalyse (prissatte konsekvenser) utgjør sammen med analysen av ikke-prissatte konsekvenser, den samfunnsøkonomiske analysen.

Analysen er gjennomført ved hjelp av transportmodellen RTM og nyttekostnadsverktøyet SAGA samt supplerende analyser. Som følge av at SAGA er tilrettelagt for analyser av jernbane, og det viste seg vanskelig å benytte SAGA med enkle justeringer, ble det utviklet et regnearkbasert beregningsopplegg som ivaretar alle sentrale virkningsmekanismer og forutsetninger for samfunnsøkonomiske analyser (prissatte konsekvenser) i transportsektoren.

I notatet redegjøres først for null- og bybanealternativet (kapittel 2). I kapittel 3 presenteres de sentrale trafikale effektene av Bybaneprojektet (differansen mellom trafikken i bybanealternativet og i nullalternativet) som er relevante for nyttekostnadsanalysen.

Resultatene fra nyttekostnadsanalysen presenteres i kapittel 4.

## 2 Beregningsalternativene

### 2.1 Nullalternativet

Nullalternativet er en beregning av framtidig trafikk uten Bybanen til Åsane og forlengelse av Fløyfjelltunnelen til Eidsvåg, men der andre forhold har endret seg fra dagens situasjon. Beregningen av nullalternativ er i utgangspunktet gjennomført med samme forutsetninger som benyttes for analyser til Nasjonal transportplan (NTP) 2022-2033, med blant annet vedtatte samferdselsprosjekter og tiltak i tråd med NTPs referansealternativ. En oversikt over tiltak som er forutsatt gjennomført i nullalternativet (og i bybanealternativet) er:

- Nye bomstasjoner fra 2019.
- Sotrasambandet (Rv. 555), med egne bompenger.
- Svegatjørn – Rådal (E39), med egne bompenger.
- Bybanen Sentrum – Fyllingsdalen.
- Endringer i bussruter siden 2018<sup>1</sup>
- Endret kjøremønster og redusert hastighet i Bergen sentrum i henhold til Trafikkplan sentrum.

Det legges det til grunn en befolkningsutvikling som i hovedalternativet til Statistisk sentralbyrå (MMMM) fra 2018. Det er gjort en omfordeling av befolkningsveksten for å ta hensyn til planlagt arealutvikling i Kommuneplanens arealdel (KPA) for Bergen kommune. Her er befolkningsveksten konsentrert rundt de definerte byutviklingssonene i Bergen. Totalt for Bergen kommune ligger det til grunn elleve prosents befolkningsvekst fra 2018 til 2040, noe som tilsvarer en befolkningsøkning på 30 800 personer.

Det er i utgangspunktet lagt til grunn at elbilandelen i kjøretøyparken vil øke kraftig i årene framover i samsvar med den såkalte «NB19-banen» [1], utarbeidet av Transportøkonomisk institutt. Ifølge denne framskrivingen vil elbilandelen i tidligere Hordaland fylke øke fra i underkant av 13 prosent i 2018 til i overkant av 83 prosent i 2040. Som følge av at kilometerkostnadene ved å kjøre elbil er langt lavere enn dem for fossildrevne biler, vil en økende andel elbiler bidra betydelig til å øke personbiltrafikken framover siden den gjennomsnittlige kilometerkostnaden for alle biler da går ned. Dette vil gjøre det enda mer krevende å nå politiske målsetninger om at veksten i persontransport skal tas med kollektiv, sykkel og gange. Å begrense personbiltrafikken er også nødvendig for at det skal bli en tilfredsstillende trafikkavvikling på veinettet.

I bybaneprojektet er det vedtatt som forutsetning at nullvekstmålet er nådd uavhengig av bybaneprojektet. Virkemiddelbruken for å gjennomføre dette er ikke spesifisert. To tekniske grep er benyttet i transportmodellen for å sørge for en personbiltrafikk i 2040 i tråd med nullvekstmålet (det vil si en trafikk på dagens nivå). Dette er gjort til et nivå der det oppnås nullvekst i trafikkarbeid, det vil si kjøretøykilometer for trafikk som omfattes av byveksttalen, det vil si for hele kommunen (tidligere avtaleområde). Teknisk er dette gjort ved å forutsette veipricing (en hypotetisk avgift per kjørte kilometer) og at den forventede økningen i elbilandelen omtalt foran er «nullet ut».

---

<sup>1</sup> Omfatter rutene 3, 3X, 4, 4X, 5, 6, 12, 15, 19, 26-28, 30, 30E, 31, 32, 34-37 og 39. Justeringene av bussrutene i transportmodellen ble gjennomført i 2018/19. Det kan senere ha kommet mer oppdatert informasjon om kollektivrutene senere som ikke er hensyntatt i beregningene. Justeringene er gjennomført ved å ta utgangspunkt i Skyss-rapport «Linjennett i nordkorridoren med bybane til Åsane», men med noen justeringer på (rushtidsruter) og innebærer blant annet at ingen buss kjører over Bryggen.

## 2.2 Bybanealternativet

### 2.2.1 Endringer i veisystem, kollektivtilbud

Bybanealternativet omfatter Bybanen og hovedsykkelrute fra Sentrum til Åsane og forlenget Fløyfjelltunnel til Eidsvåg, jf. Figur 2-1.



Figur 2-1: Bybane til Åsane og forlenget Fløyfjellstunnel

Nytt bybanetilbud fra Bergen sentrum til Åsane innebærer holdeplassene som vist i figuren. Bybanerutene fra Bergen lufthavn og Fyllingsdalen forlenges helt til Vågsbotn, og begge rutene forutsettes til å gå hvert 5. minutt i rush og hvert 10. minutt utenom rush. Busstilbudet er forutsatt likt i nullalternativet og bybanealternativet.

Forlenget Fløyfjelltunnel innebærer en ny tunnel mellom Sandviken og Eidsvåg. Strekningen er på cirka 3 kilometer inkludert miljølokk, og det er lagt til grunn fire felt og fartsgrense 80 km/t. Både i Sandviken og Eidsvåg er det tilknytning til lokalveisystemet med ramper i fjell. I Sandviken er rampene kun sørvendte mens krysset i Eidsvåg betjener alle svingebevegelser.

Dagens E39 mellom Sandviken og Eidsvåg reduseres fra firefelts vei til to felt, og hovedsykkelrute og bybanetrasé forutsettes bli lagt i denne strekningen.

Hovedsykkelruten er i hovedsak planlagt som sykkelveg med fortau, men har sykkelfelt i deler av sentrum/Sandviken. Det er lagt opp til generelt høy standard med høy kapasitet og god fremkommelighet og trafiksikkerhet. Det er lagt til rette for at hovedsykkelruten kan forkjørsreguleres, noe som vil gi en enda bedre fremføring. Sykkelruten er sammenhengende mellom sentrum og Vågsbotn og har en kortere trasé enn dagens sykkeltilbud.

Strekningen er nesten 13 km lang, hvorav 1,1 km går i tunnel. Sykkeltunnelen vil korte inn traseen med ca. 3,5 kilometer sammenlignet med dagens tilbud. I tillegg til hovedsykkelruten er det planlagt forbindelser til lokale bydelsruter for sykkel.

### 3 Trafikale effekter

Som en del av den overordnede transportanalysen og grunnlag for nyttekostnadsanalysen er det gjennomført transportmodellberegninger med RTM. Dette kapittelet gir en kort beskrivelse av analyseverktøyet RTM, overordnet beskrivelse over endring i trafikken fra 2018 til 2040 i nullalternativet samt overordnede trafikale effekter som følge av BT5.

#### 3.1 Kort om RTM-beregningene

Den regionale transportmodellen (RTM versjon 4.1.2), delområdemodellen for Bergen, er benyttet, der også data fra den nasjonale transportmodellen for lange reiser (NTM6) inngår. Modellen er estimert på data fra den nasjonale reisevaneundersøkelsen fra 2013/14 og er kalibrert mot dagens observerte trafikk (beregningsår 2018). Modellen gir et godt bilde av det overordnede transportbildet i Bergen.

RTM-modellen beregner antall turer mellom grunnkretser i modellområdet, fordelt på reisemiddel og reisehensikt, basert på informasjon om blant annet arealbruk, befolkning, transporttilbud og reisekostnader. Transportmodellene sier altså noe om reiseomfanget til de som bor i et gitt område, hvilke reisemål som blir valgt og hvilke transportmidler og reiseruter som blir benyttet for å komme dit. Enkelt forklart bygger modellen på at trafikantene velger reisemåte som tar kortest mulig tid til lavest mulig pris. Som følge av befolkningsutvikling, arealbruk og endringer i transporttilbud beregnes endringer i reiseetterspørsel og trafikkvekst.

Beregningsresultatene er usikre, dels fordi modellens tallfesting av de reisendes atferd er usikkert tallfestet ved estimeringen av modellen, og dels fordi ytre forutsetninger for beregningene er usikre, herunder framtidig arealbruk, økonomisk utvikling, transporttilbud i framtiden, prisutvikling, med mer. Resultatene fra transportmodellberegningene må derfor ikke sees på som eksakte svar, men likevel sannsynlige effekter gitt forutsetningene som er lagt til grunn.

#### 3.2 Trafikkvekst fra dagens situasjon 2018 til nullalternativ 2040

I tabellen under presenteres beregnet antall reiser på overordnet nivå for nullalternativ med nullvekst i biltrafikken i 2040, vist med endringer fra dagens situasjon 2018.

Som følge av de modelltekniske grepene for å dempe biltrafikken er det kun to prosent økning i antall bilførerreiser fra 2018 til 2040 i Bergen kommune, jf. Tabell 3-1. Veksten er størst for kollektiv-, gang- og sykkelreiser med 13 prosent økning fra 2018. I sum øker personreisene med åtte prosent fra dagens situasjon, noe som er lavere enn befolkningsveksten for Bergen kommune på 11 prosent. Uten de restriktive tiltakene på bilbruken vil veksten i antall



personreiser ligge høyere. Resultatene for veksten i antall reiser må ses i sammenheng med den forutsatte befolkningsveksten i kommunen på 11 prosent (jf. tidligere kapittel).

Tabell 3-1: Antall reiser per normalvirkedøgn i Bergen kommune for dagens situasjon 2018 til nullalternativ i 2040 samt endring i prosent og gjennomsnittlig årlig vekst.

| Transportmiddel              | Dagens situasjon |                     | Prosent endring | Gj. årlig vekst |
|------------------------------|------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
|                              | 2018             | Nullalternativ 2040 |                 |                 |
| <b>Bilfører</b>              | 489 600          | 498 900             | 2 %             | 0,1 %           |
| <b>Bilpassasjer</b>          | 79 500           | 88 700              | 12 %            | 0,5 %           |
| <b>Kollektivtransport</b>    | 211 200          | 238 000             | 13 %            | 0,5 %           |
| <b>Gang og sykkel</b>        | 239 500          | 271 200             | 13 %            | 0,6 %           |
| <b>Totalt (personreiser)</b> | 1 019 800        | 1 096 700           | 8 %             | 0,3 %           |

Ser man imidlertid på trafikkveksten for *hele modellområdet*<sup>2</sup>, ligger endring i antall bilførerreiser på 13 prosent, mens veksten i reiser med kollektivtransport og gang og sykkel er på henholdsvis 13 og 26 prosent. I sum øker personreisene med 14 prosent for hele modellområdet noe som tilsier større vekst i antall reiser utenfor Bergen kommune enn internt og til/fra Bergen kommune.

### 3.3 Overordnede trafikale effekter av bybaneprojektet

Figur 3-1 viser en oversikt over den isolerte virkningen på biltrafikken (venstre figur) og kollektivtrafikken (høyre figur) som følge av Bybanen mellom sentrum og Åsane og forlengelse av Fløyfjelltunnelen.

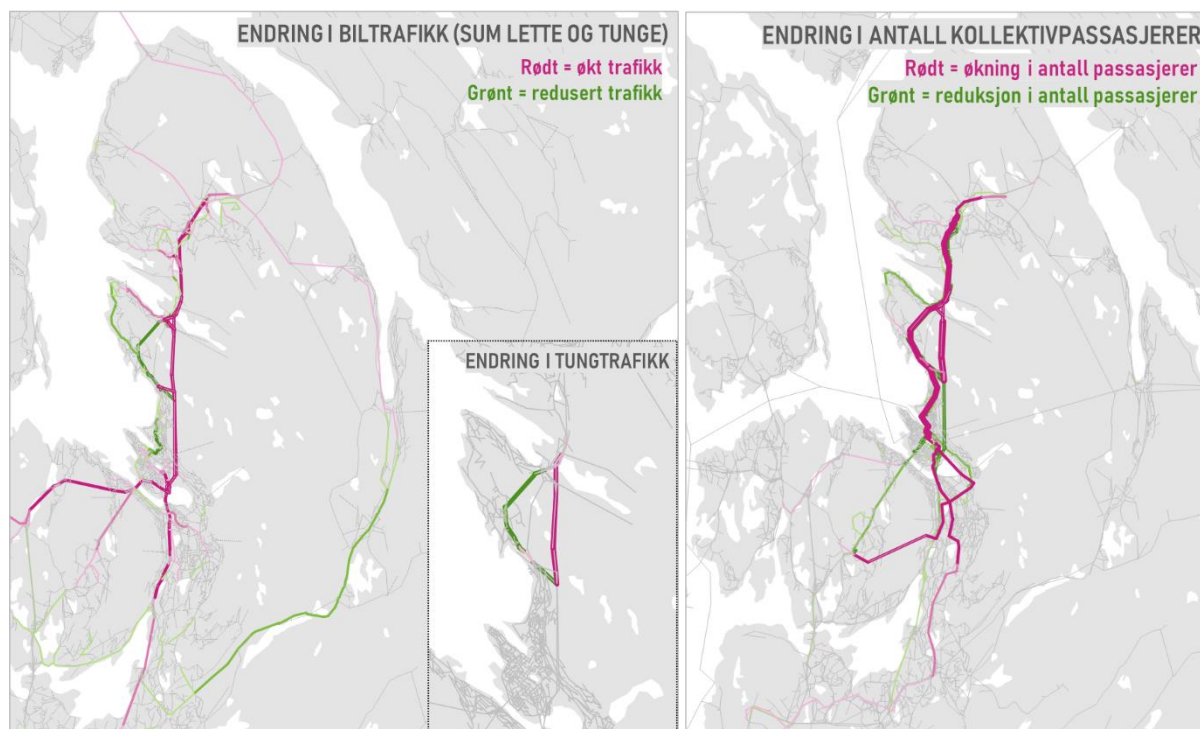
Forlenget Fløyfjelltunnel gir en del effekter på personbiltrafikken både for de korte, lokale reisene og for de lengre, gjennomgående reisene. Veiltaket bidrar totalt sett til økt antall bilreiser ettersom tiltaket bedrer fremkommeligheten for biler på en strekning som har stor belastning i rushtrafikken. Økningen i antall bilreiser skjer spesielt for reisende mellom Åsane og Bergen sentrum, men også antall gjennomgående reiser nordfra mot sør og vest for Bergen øker litt. Størst avlastning av eksisterende veier skjer på strekningen mellom Sandviken og Eidsvåg, der bilistene i større grad velger å kjøre via den nye tunnelen. Det skjer også en liten overføring fra fv. 587 Hardangervegen (reisende sørfra i Bergen og mot Arna) til E39 da det akkurat er litt raskere å kjøre den ruten. Den beregnede effekten på tungbiltrafikken er begrenset til strekningen mellom Sandviken og Eidsvåg, der den nye tunnelen benyttes i stedet for eksisterende E39. Denne mer begrensede effekten på tunge kjøretøy i beregningene kan forklares med at denne trafikken er håndtert som faste matriser<sup>3</sup> i modellen, noe som gjør at det kun er rutevalget som påvirkes og ikke samlet antall reiser slik som for personbiltrafikken.

Bybanen til Åsane bidrar til økt antall kollektivreiser, men endring i totalt reiseomfang er noe mindre for kollektiv enn med bil. Den største effekten for kollektiv er overføringen fra buss til bybane langs den nye banestrekningen. Antall om bord på Bybanen sør for sentrum, både til Flesland og Fyllingsdalen, øker også. Reisende mellom Åsane og til disse målpunktene gir redusert reisekostnad med både redusert reisetid (ventetid og ombordtid) og byttekostnad. Økning i antall kollektivpassasjerer over forlenget Fløyfjelltunnel skyldes at bussrutene som ikke har stopp langs eksisterende E39 er oppdatert til å kjøre via den nye veien i stedet.

<sup>2</sup> Modellområdet omfatter kommunene Bergen, Voss, Bjørnafjorden, Samnanger, Øygarden, Askøy, Vaksdal, Osterøy, Alver, Austrheim og Fedje innenfor et såkalt kjerneområde der turene beregnes. I modellområdet inngår også et bufferområde utenfor kjerneområdet for å ivareta andre målpunkter.

<sup>3</sup> Tiltakene påvirker ikke reiseomfanget mellom sonerelasjoner og antall reiser ligger dermed fast.





Figur 3-1: Trafikale effekter som følge av BT5. Endring i trafikkmengde for bil (venstre) og antall kollektivpassasjerer (høyre)

Tabell 3-2 viser beregnet trafikkarbeid (kjøretøykilometer) og transportarbeid (personkilometer) fordelt på transportmiddel for nullalternativ og bybanealternativ. Trafikkarbeidet for lette kjøretøy øker i underkant av 80 000 kjøretøykilometer per dag som følge av BT5, mens trafikkarbeidet for tunge kjøretøy reduseres litt. Som beskrevet tidligere, er de trafikale effektene for personbil store, og økt biltrafikk forklarer økningen i trafikkarbeidet. Effektene på tunge kjøretøy er imidlertid kun endret rutevalg mellom Sandviken og Eidsvåg. Ettersom det er kortere å kjøre via den nye tunnelen fører det til at trafikkarbeidet for tunge kjøretøy blir lavere med BT5.

Forlengte Fløyfjelltunnel og Bybanen til Åsane bidrar til økt transportarbeid (personkilometer) for bil og kollektiv. Økningen er størst for kollektiv, mens økningen i transportarbeid med bil utgjør om lag 75 prosent av den for kollektiv. Transportarbeid for gange og sykkel er mindre i bybanealternativet, fordi det skjer en overføring av gang- og sykkelreiser til kollektiv og bil.

Tabell 3-2: Beregnet trafikk- og transportarbeid for nullalternativ og bybanealternativ og endring fordelt på transportmiddel. Per virkedøgn for hele modellområdet.

|  | Nullalternativ | Bybanealternativ | Endring |
|--|----------------|------------------|---------|
| <b>Trafikkarbeid lette kjøretøy</b>    | 9 397 100      | 9 475 600        | 78 500  |
| <b>Trafikkarbeid tunge kjøretøy</b>    | 742 500        | 740 600          | -1 900  |
| <b>Transportarbeid personbil</b>       | 11 612 500     | 11 694 600       | 82 100  |
| <b>Transportarbeid kollektiv</b>       | 2 825 500      | 2 935 400        | 109 900 |
| <b>Transportarbeid gange og sykkel</b> | 451 700        | 438 600          | -13 100 |

Transportmodellen er noe begrenset med tanke på å beregne effekter for gående og syklende<sup>4</sup>. Selv om enkelte reiserelasjoner får noe økt antall gang- og sykkelreiser i beregningene, reduseres i sum antall gående og syklende. Grunnen til det er den store forbedringen i kollektivtilbudet som ny bybane innebærer. Gang- og sykkeltrafikken får redusert reisetid som følge av sykkel tunnel og sammenhengende sykkelrute.

## 4 Nyttekostnadsanalyse

De prissatte konsekvenser (nyttekostnadsanalyse) er virkninger som det er etablert et faglig grunnlag for å beregne i kroner. Dette gjelder bl.a. virkninger av reisetid for trafikantene, reiseomfang og reisekostnader. De omfatter også driftskostnader, ulykkeskostnader og samfunnsøkonomiske kostnader ved luftforurensing.

De prissatte konsekvenser beregnes med utgangspunkt i nytte- og kostnadskomponentene som er knyttet til følgende fire aktørgrupper:

- Trafikanter
- Operatører
- Det offentlige
- Samfunnet for øvrig

Konsekvensene blir beregnet i forhold til nullalternativet. Det er i dette oppdraget gjennomført en forenklet nytte-kostnadsberegning i Excel, men med utgangspunkt i samme beregningsprinsipper og metodikk [2] [3] som ligger til grunn for beregningsverktøyet SAGA og i henhold til Statens vegvesens håndbok i konsekvensanalyser. De prissatte konsekvensene for alternativet er blitt beregnet med input fra transportanalysen i forrige kapittel og fra beregninger knyttet til drift og vedlikehold av Bybanen, samt innhentet informasjon fra Skyss og Bybanen om drifts- og vedlikeholdskostnader og om behovet for periodevise reinvesteringer.

### 4.1 Forutsetninger

Vi benytter i hovedsak samme forutsetninger som i NTP 2022-2033 [4], med unntak av prosjektets åpningsår, som settes til 2031. Tabell 4-1 viser hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for beregning av prissatte konsekvenser.

Tabell 4-1: Beregningsforutsetninger for nyttekostnadsanalysen

| Variabel                                      | Forutsetning   |
|---|--|
| Prisnivå                                      | 2021   |
| Sammenstillingsår (år det neddiskonteres til) | 2022   |
| Åpningsår                                     | 2031   |
| Anleggsperiode                                | 8 år   |
| Realprisjustering av tidsverdier mv.          | 0,9% til 2065, deretter gradvis mot 0 i 2100                   |
| Analyseperiode                                | 40 år (fra åpningsår)  |
| Levetid                                       | 75 år (fra åpningsår)  |
| Diskonteringsrente                            | 4 % t.o.m. 40 år etter åpningsår, 3 % 41-75 år etter åpningsår |
| Skattefinansieringsfaktor                     | 20 %   |

<sup>4</sup> Transportnettverket for gang og sykkel i transportmodellen er noe begrenset da bl.a. stier, snarveier og lignende mangler. Dette gir ikke et fullt ut representativt rutevalg, avstander og reisetider. Det er først og fremst avstand og fart (estimert fart som er avhengig av bl.a. sykkelinfrastruktur, topografi og kjønn) som er tatt hensyn til i modellen (kun avstand for gående). Andre variabler som er relevante for reiseatferd for gående og syklende er ikke inkludert.

Ut fra summen av alle beregnede nyttevirksomheter og kostnader beregnes netto nytte og netto nytte per budsjettkrone.

## 4.2 Resultater

Det er gjennomført én beregning av bybanealternativet. Det omfatter det samme som planforslaget og grunnlaget for beregningen av investeringskostnadene (Anslag). Tabell 4-2 viser resultatet av nyttekostnadsanalysen for dette ene bybanealternativet hvor nytte- og kostnadskomponentene er fordelt på de ulike aktørgrupper. Resultatet for bybanealternativet er vist som endring i forhold til nullalternativet. Alle tall er i nåverdi og millioner 2021-kroner.

*Tabell 4-2 Nyttekostnadsanalyse av bybaneprojektet, differanse fra nullalternativet. Nytte for ulike aktører, nåverdi i millioner kroner. 2021-priser.*

| Komponent/Aktørgruppe                | Nåverdi, mill. kr. |
|--------------------------------------|--------------------|
| Trafikantene                         | 4 100              |
| Operatører                           | 0                  |
| Billettinntekter                     | 1 700              |
| Driftskostnader                      | -2 300             |
| Overføring fra det offentlige        | 600                |
| <i>Det offentlige</i>                | -15 700            |
| Investeringskostnader infrastruktur  | -14 600            |
| Overføring til kollektivoperatør     | -600               |
| Drifts- og vedlikeholdskostnader vei | -600               |
| <i>Samfunnet for øvrig</i>           | -2 300             |
| Ulykkeskostnader                     | -100               |
| CO2-kostnader                        | 0                  |
| Skattekostnad                        | -3 100             |
| Restverdi                            | 900                |
| <b>Netto nytte</b>                   | <b>-13 900</b>     |
| Netto nytte per budsjettkrone        | -0,89              |

Positive tall indikerer bidrag til økt nytte. Negative tall indikerer bidrag til redusert nytte. Unøyaktigheter pga. avrunding kan forekomme

### 4.2.1 Trafikantene

Trafikantnyttens er den samlede nytten for brukerne av transportsystemet. Den er sammensatt av kjøretøykostnader, tidskostnader og andre utgifter. Dette er summen av nyttevirksomhetene for alle trafikantgrupper. Kollektivreisende får en betydelig gevinst som følge av det forbedrede kollektivtilbudet (økt frekvens) mellom Sentrum og Åsane, i tillegg til gevinsten av en sammenhengende bybanelinje tvers gjennom sentrum som går til begge sider av byen. Bilistene får en tidsgevinst som følge av den forbedrede (og mindre tidkrevende) veiforbindelsen mellom Bergen og Åsane. Sykkelløsingene og hovedsykkelrutene gir økt fremkommelighet og nyttevirksomheter for syklistene. Trafikantnyttens er beregnet til 4,1 milliarder kroner.

### 4.2.2 Operatører

Operatører er selskaper som står for den offentlige transportvirksomhet eller selskaper som bidrar ved forvaltning av infrastruktur for transport. Dette omfatter kollektivselskaper, parkeringselskaper, bompengeselskaper og andre private aktører.

Våre beregninger av operatørnyttens inkluderer inntekter og drift- og vedlikeholdskostnader som er forutsatt å bli håndtert av kollektivselskapet. I dette tilfelle er det operatør av Bybanen og Skyss som vil være de aktuelle aktørene. De vil ha økte billettinntekter basert på økningen i antall kollektivreisende og en forutsatt gjennomsnittlig billettpris per reise. I våre beregninger

legger vi til grunn en gjennomsnittlig billettpris på 20 kroner per reise ut fra en erfaringsbasert vurdering i å vekte inn betydningen av ulike rabattsatser i forhold til en fullprispillett for voksne på 40 kroner (juni 2022) Det vil også påløpe drift- og vedlikeholdskostnader for det rullende materiellet og for bybaneinfrastrukturen (stasjoner, tunneler og linjenettet). Tabell 4-3 viser forutsetninger og beregnede årlige kostnader som følge av BT5. Samlet øker drifts- og vedlikeholdskostnader for infrastrukturen og for vognmateriellet med 162 millioner kroner årlig.

Tabell 4-3 Grunnlag for beregning av årlige drift- og vedlikeholdskostnader for bybanen, 2021-priser

|  |            |
|--|------------|
| <b>Forutsetninger infrastruktur</b>                        |            |
| Lengde ny bybanestrekning, km                              | 12,7       |
| Drift og vedlikeholdskostnad, kr/meter                     | 4 000      |
| Ekstra: En underjordisk stasjon, mill. kr/år               | 30         |
| <b>Forutsetninger vogner</b>                               |            |
| Vognkilometer per år                                       | 1 500 000  |
| Vedlikeholdskostnad, kr/vognkm                             | 20         |
| Strømforbruk, kWh/vognkm                                   | 4          |
| Energipris, kr/kWh   | 1          |
| Operatørkostnad, kr/vognkm                                 | 30         |
| <b>Resultater, årlige drifts- og vedlikeholdskostnader</b> |            |
| Infrastruktur, mill. kr/år                                 | 71         |
| Vogner, mill.kr/år   | 81         |
| <b>Sum infrastruktur og vogner, mill. kr/år</b>            | <b>162</b> |

Det forutsettes at alle økninger i operatørens driftsunderskudd dekkes av økte overføringer fra det offentlige. Overføringene fra det offentlige er differansen mellom beregnet økning i kostnadene og økningen i inntektene, som i åpningsåret er beregnet til i underkant av 130 millioner kroner.

#### 4.2.3 Det offentlige

For det offentlige (eksklusive kollektivoperatører) er det summen av alle inn- og utbetalinger over budsjettet som skal med. Dette vil normalt omfatte bevilgninger over offentlige budsjetter og skatteinntekter som følge av tiltaket. I analysen omfatter budsjetteffekten for det offentlige summen av alle investeringskostnader og økte overføringer til kollektivoperatørene. Beregningen omfatter også anslåtte periodiske reinvesteringer blant annet knyttet til utskifting av skinner.

Investeringer er hentet fra oppdatert ANSLAGs-beregning i mars 2022 og er på 17,9 milliarder kroner ekskl. mva. [5]. Investeringskostnadene i nåverditabellen (Tabell 4-2) blir mindre enn den udiskonterte investeringskostnaden på 17,9 milliarder fordi investeringene foregår jevnt over årene 2024-2031. Nåverdidraget fra fremtidige investeringskostnader blir mindre enn de udiskonterte kostnadene.

Sykkelveien og forlengelsen av Fløyfjellstunnelen medfører økte årlige drifts- og vedlikeholdskostnader. På grunnlag av nøkkeltall i EFTEKT dokumentert i [6] legger vi til grunn årlige drifts- og vedlikeholdskostnader på 35 millioner kroner som følge av tunnelforlengelsen. Viktige elementer i disse kostnadene er regelmessige reasfalteringer og periodevis oppgraderinger av tunnelen. Basert på nøkkeltall for drifts- og vedlikeholdskostnad for

sykkelvei med høy standard fra [7], legger vi til grunn en årlig kostnad på 5 millioner kroner for drift og vedlikehold av sykkelveien.

Utgiftene for det offentlige blir på til sammen 15,7 milliarder kroner i nåverdi.

#### **4.2.4 Samfunnet for øvrig**

Samfunnet for øvrig omfatter ulykkeskostnader, samfunnsøkonomiske kostnader ved CO<sub>2</sub>-utslipp, skattekostnad og restverdi.

Ulykkeskostnadene er beregnet med utgangspunkt i endring i antall kjøretøykilometer for henholdsvis lette kjøretøy og tyngre kjøretøy med tilhørende ulykkeskostnad per kjøretøykilometer for ulykker fra en analyse fra Transportøkonomisk institutt, som ligger til grunn for ulykkeskostnadene i SAGA [3]. For Bybanen antas det at ulykkeskostnaden per vognkilometer vil være den samme som for bybuss i TØI sin analyse [3], da ulykkesdata for bybane ikke er estimert av TØI. I beregningen blir det en liten økning i ulykkeskostnadene

Klimagassutslippene fra biltrafikken er beregnet med utgangspunkt i endring i antall kjøretøykilometer og utviklingen i gjennomsnittlig utslippskoeffisient (gram CO<sub>2</sub> per km) for hver av disse kjøretøygruppene [3]. Effektene av BT5 på direkte klimagassutslipp over tid vil være ubetydelige, dels fordi de trafikale endringene er relativt små og fordi andelen fossile kjøretøy, særlig innenfor personbilsegmentet, faller raskt. Den samfunnsøkonomiske kostnaden per tonn CO<sub>2</sub> er en beregnet størrelse gitt som retningslinje for nyttekostnadsanalyser blant annet i SAGA, og øker betydelig over tid. Som følge av små og avtakende utslippseffekter i tonn, blir likevel den samfunnsøkonomiske kostnaden ved CO<sub>2</sub>-utslippene svært små målt i kroner.

For alle inn- og utbetalinger over det offentlige budsjettet skal det beregnes en samfunnsøkonomisk kostnad ved beskatning på 20 øre per krone. Her vil denne kostnaden utgjøre 3,1 milliarder kroner.

Restverdi er den neddiskonterte nytten bybaneprojektet har i de resterende 35 år av levetiden etter at analyseperioden på 40 år er over. Beregnet restverdi er 0,9 milliarder kroner.

#### **4.2.5 Netto nytte og netto nytte per budsjettkrone**

Tabell 4-2 viser netto nytte og netto nytte per budsjettkrone for bybaneprojektet. Begge størrelsene er negative, noe som betyr at prosjektet ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt ut fra prissatte konsekvenser, med de metoder og forutsetninger som er lagt til grunn.

## **5 Avsluttende kommentarer**

Bybaneprojektet kommer i denne beregningen ut med klart negativ netto prissatt samfunnsøkonomisk nytte.

Flere forhold tilsier at det er samfunnsøkonomiske nyttevirksomheter som ikke er ivare tatt fullt ut i analysen. En ting er at transportmodellen i begrenset grad ivare tar trengsel og kødannelse i Bergen sentrum i fravær av Bybanen, blant annet fordi man i en slik situasjon sannsynligvis ville måttet ha flere busser for å dekke behovet for kollektivtransport. Transportberegningen med RTM ivare tar deler av slike effekter, men trolig i begrenset grad i tette byområder som Bergen.

Et annet forhold er at modellen ikke tallfester nyttevirkningen av flere kvalitative kjennetegn ved Bybanen sammenlignet med buss. Skinnefaktoren er ikke klart definert, men omfatter blant annet forutsigbar trasé, komfort, punktlighet og trygghet sammenlignet med buss. Dette er et omdiskutert tema og det er få gode holdepunkter for å tallfeste et tilleggsbidrag fra en skinnefaktor til den trafikanntnyten som er beregnet i transportmodellen.

Skinnegående transport (trikk, bane) anses ofte å ha hatt en gunstig strukturerende effekt på arealbruken, også i Bergen. Konsekvenser av transportprosjekter for arealbruken i prosjektets influensområde er forhold som kan analyseres og verdsettes på ulike måter i beslutningsprosessen. Imidlertid er dette forhold som ikke nødvendigvis bare er samfunnsøkonomiske effekter, men er fordelingseffekter mellom regioner og områder. Mulige konsekvenser av Bybanen for arealutviklingen i Bergen er ikke analysert i denne rapporten.

Det forhold at bybaneprojektet har forutsatt at nullvekstmålet nås i nullalternativet, kan også tenkes å trekke i retning av at nyttevirkningene av bybaneprojektet undervurderes. I et kanskje mer realistisk nullalternativ der personbiltrafikken i fravær av Bybanen og andre tiltak vokser noenlunde i takt med befolkningsvekst og inntektsvekst, vil kødannelser, trengsel og forsinkelser på veinettet i Bergen øke over tid. Å introdusere Bybanen i en slik situasjon vil høyst sannsynlig medføre flere nye kollektivpassasjerer enn i den foreliggende analysen. Videre vil en slik overgang fra bil til bane medføre at forsinkelsene for de gjenværende bilistene går mer ned enn i den foreliggende beregningen, og dermed at trafikanntnyten øker mer enn i den foreliggende beregningen. Det er imidlertid andre forhold som virker i motsatt retning, så det er vanskelig å konkludere om dette uten nærmere analyse. Bybaneprojektet skal, i tillegg til å styrke Bybanens rolle som ryggraden i kollektivsystemet i Bergen, være med på å heve kvaliteten på berørte områder og legge til rette for Gåbyen i samsvar med visjonene i kommuneplanens areal- og samfunnsdel. Planforslaget legger til rette for opprusting av gater og byrom og bedre tilgjengelighet for gående og syklende i bydelen. Dette er nyttevirkninger som ikke omfattes av nyttekostnadsanalysen, men isteden må vurderes som ikke-prissatte konsekvenser, som også er en del av den samfunnsøkonomiske analysen.

## 6 Referanser

- [1] TØI, «Framskrivning av kjøretøyparken i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019,» Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2019.
- [2] Statens vegvesen, Håndbok V712 Konsekvensanalyser, 2021.
- [3] Jernbanedirektoratet, Dokumentasjon av SAGA v2.7, 2022.
- [4] Nasjonal Transportplan, Retningslinjer for virksomhetenes transportanalyser og samfunnsøkonomiske analyser. Notat., 11.09.2018.
- [5] Norconsult, «Kostnadsoppsummering Anslag 2022.,» Datert 12/9-2022.
- [6] Statens Vegvesen, «Dokumentasjon av beregningsmoduler i EFFEKT 6.6. Rapport 358,» 2015.
- [7] Tiltak.no (Statens vegvesen, Transportøkonomisk institutt m. fl.), «Drift og vedlekkhold av sykkelanlegg,» <https://www.tiltak.no/b-endre-transportmiddelfordeling/b-3-tilrettelegging-sykkel/b-3-2/>, revidert 2022..
- [8] Asplan Viak, Bybane til Åsane - BT5 Reguleringsplan og teknisk forprosjekt, 2022.