

## Tilleggsutredning 2 (T2)



### **BYBANE OVER BRYGGEN ELLER I TUNNEL - NOEN SAMFUNNSØKONOMISKE BETRAKTNINGER**

*«Summerer vi opp de kvantifiserte forskjellene mellom de to alternativene, får vi minst 2,7 milliarder kroner i tunnelalternativets favør. Trekker vi inn også andre samfunnsmessige effekter, er det sannsynlig at dette tallet doubles».*

**August 2019**

## Innhold

1.	Bakgrunn .....	3
2.	Sammendrag og konklusjon .....	4
3.	Innledning.....	6
4.	Hovedresultater.....	6
4.1	De to alternativene.....	7
4.2	Analyseperiode, diskontering, levetid og restverdi.....	7
4.3	Anleggskostnader .....	8
4.4	Drifts- og vedlikeholdskostnader .....	10
4.5	Reisetid .....	10
4.6	Støy.....	11
4.7	Visuell forurensing.....	11
4.8	Risiko for liv og helse .....	11
4.9	Bidrag til utviklingen av annen trafikal infrastruktur .....	12
4.10	Driftsstans.....	12
4.11	Oppstartstidspunkt.....	12
4.12	Restverdi.....	13
4.13	Betalbare kostnader og finansieringsbehov.....	13
4.14	Diskonteringsrentens og tidshorizontens betydning .....	13
5.	Vedlegg:.....	15
	VEDLEGG 1: Betalingsvillighet for alternativ anvendelse av Bryggen og Torget – uten bane .....	15
	VEDLEGG 2: Verdi av tidsbesparelsen .....	19

## 1. Bakgrunn

Bryggens Venner, Stiftelsen Bryggen og Fortidsminneforeningen, avd. Hordaland er oppdragsgiverne til "Hvitboken – Bryggen fri for bil, buss og bane". Samme organisasjoner er også oppdragsgivere for «Bybane over Bryggen eller i tunnel – Noen samfunnsøkonomiske betraktninger».

Bybane mot Åsane er et samferdselsprosjekt (ikke et symbolprosjekt) med to alternative trasévalg: I dagen over Bryggen og Torget (referansealternativet) eller i tunnel rett øst for sentrum. Hoved-poenget er persontransport - til, fra og gjennom Bergen sentrum. Det sentrale spørsmålet her er: Hvilket alternativ er best i et samfunnsøkonomisk perspektiv?

Denne utredningen om samfunnsøkonomiske forskjeller mellom alternativene, bygger på diverse bakgrunnsmateriale, spesielt Hvitboken (HB) og Tilleggsutredning 1 (T1), og bør betraktes som et vedlegg til disse. Mer utfyllende informasjon og litteraturhenvisninger kan finnes der.

Hovedforfatter og fagansvarlig for utredningen er Karl Rolf Pedersen, førstemannuensis NHH.

Redaksjonsgruppen ellers har bestått av Janicke Runshaug Foss, tidligere styreleder Bryggens Venner/styremedlem Stiftelsen Bryggen, Gudrun Mathisen, styremedlem Stiftelsen Bryggen og tidligere fylkesplansjef/klimasjef i Hordaland fylkeskommune, Rolf Jens Brunstad, professor emeritus NHH, Bernt-Håvard Øyen, direktør Stiftelsen Bryggen, siv.ing. geoteknikk og ingeniør geologi Jann Atle Jensen og Trond Tystad, ingeniør/samfunnsplanlegger. Arbeidet er basert på frivillig arbeid, pro bono publico.



*Bergensernes stortue. Fra Tall Ships Races Bergen 2019.*

## 2. Sammendrag og konklusjon

Bør bybanen mellom Bergen sentrum og Åsane legges i dagen over Bryggen og Torget, eller bør den legges i tunnel? Svaret er klart og utvetydig: Banen bør legges i tunnel.

Tunnelalternativet kommer best ut vurdert etter alle de kriterier som er med i analysen.

- **Anleggskostnadene (vidt definert) er lavere**

De direkte betalbare anleggskostnadene er om lag like store (omtrent 1,4 milliarder kroner), men de ikke-betalbare anleggskostnadene er mye høyere for drift i dagen, spesielt kostnadene for omgivelsene i anleggsfasen og arealkostnadene (nåverdien av netto betalingsvillighet for alternativ bruk av arealet, som fellesareal for vrímle-, opplevelses- og rekreasjonsaktiviteter og/eller som areal øremerket for næringsvirksomhet).

Arealkostnadene er anslått til minst 1 milliard kroner.

- **Drifts- og vedlikeholdskostnadene er lavere**

Hovedårsaken er høyere hastighet ved tunnel-alternativet og dermed lavere behov for vognmateriell og førere. Nåverdien av kostnadsbesparelsene er anslått til minst 0,6 milliarder kroner, som med 20% tillegg for skattefinansiering og/eller bompengefinansiering gir vel 0,7 milliarder kroner. I tillegg er det pekt på at tunneldrift innebærer lavere kostnader for vintervedlikehold og innsparinger knyttet til meget utfordrende gatevedlikehold ved dagløsning.

- **De reisende sparer tid**

Også her er det den høyere hastigheten som er årsaken. Nåverdien av denne tidsbesparelsen anslås til minimum 1 milliard kroner.

- **Støyproblemene er lavere**

Støy i tunnel plager ikke omgivelsene. Bane over Bryggen og Torget forutsetter nedfelt skinnegang og flere krappe svinger. Dette vil gi store støyproblemer i området, mer eller mindre kontinuerlig. Støyen vil øke etter hvert som materiellet blir eldre.

- **Den visuelle forurensingen er lavere**

Bane i tunnel er usynlig. Bane over Bryggen og Torget med installasjoner reduserer sikten innenfra mot sjøen og utenfra mot bryggefronten og andre severdigheter.

- **Risiko for liv og helse er lavere**

Banen vil over Torget og Bryggen bevege seg i områder med svært høy tetthet av besøkende til fots og ulike typer trafikanter – med stor risiko for ulykker som resultat.

- **Bidraget til utviklingen av annen trafikal infrastruktur er større**

Tunnelalternativet er et springbrett for videre modernisering av den trafikale infrastrukturen i Bergen. Løsningen gir mulighet for å også betjene resten av sentrum med Bybane og lage «bypass –linje» mellom Haukeland stasjon og Fløibanestasjonen.

- **Dager med driftsstans er færre**

Ved å velge tunnelalternativet, unngår man driftsstans i forbindelse med store arrangementer på Torget og/eller Bryggen og ikke minst ved stormflo. I tillegg vil værpåvirkning som store snøfall og ising på linjene ikke være et problem dersom tunnelløsning velges.

- **Oppstart av drift kommer tidligere**

Anleggsperioden for tunnelalternativet er minimum tre år kortere og anleggsarbeidene vil i svært liten grad påvirke sentrum.

----

I den grad argumentene er kvantifisert, er utgangspunktet for beregningene at anleggsarbeidet starter i 2025 og at banen er i drift i 75 år, fra 2031 til 2105. Tallene kan tolkes som kjøpekraft i 2019.

**Hvis vi summerer opp de kvantifiserte forskjellene mellom de to alternativene, får vi minst 2,7 milliarder kroner i tunnelalternativets favør. Trekker vi inn også andre samfunnsmessige effekter, er det sannsynlig at dette tallet dobles.**

### 3. Innledning

I denne utredningen presenteres noen samfunnsøkonomiske betraktninger knyttet til bybanens forlengelse nordover. Bør den legges i dagen over Bryggen og Torget eller bør den heller legges i tunnel?

Utredningen bygger på diverse bakgrunnsmateriale, spesielt Hvitboken (HB) og Tilleggsutredning 1 (T1). Den bør betraktes som et vedlegg til disse, og mer utfyllende informasjon og litteraturhenvisninger kan finnes der.

Betraktningene bygger på følgende forutsetninger:

- Det skal bygges en bane fra Bergen sentrum og nordover til Åsane. Om dette er fornuftig eller ikke i et samfunnsøkonomisk perspektiv, blir ikke vurdert her.
- Biltrafikken over Bryggen og Torget – bortsett fra vareleveranser o.l. – skal fjernes uansett hvilket alternativ som velges. Kostnader og gevinster knyttet til måten dette gjøres på, er de samme i begge alternativene.
- I en krisesituasjon – hvor banen ikke fungerer – så skal det være mulig med (kollektive) midlertidige løsninger gjennom sentrum (med buss). Ekstrakostnader i den forbindelse antas å være uavhengig av alternativ.
- Syklende og gående skal kunne ta seg fram på en god måte. Kostnader (og gevinster) i den forbindelse antas å være uavhengig av alternativ.<sup>1</sup>
- Besparelsene for det offentlig knyttet til andre måter å transportere de reisende på, antas å være uavhengig av alternativ.

Det er i utgangspunktet snakk om et samferdselsprosjekt (ikke et symbolprosjekt); en bane mellom Bergen sentrum og Åsane senter – med to alternative trasévalg gjennom sentrum: I dagen over Bryggen og Torget (referansealternativet) eller i tunnel. Hovedpoenget er persontransport - til, fra og gjennom Bergen sentrum nordover. Fokus er på de to alternativenes gevinster og kostnader, og det sentrale spørsmålet er: Hvilket alternativ er best i et samfunnsøkonomisk perspektiv?

Vi legger vekt på direkte beslutningsrelevant informasjon, altså viktige *forskjeller* mellom alternativene. Informasjonen er bearbeidet slik at den er relevant på beslutningstidspunktet, antatt å være 2019. Det betyr at alle kostnader og gevinster som er tallfestet, er uttrykt i kjøpekraft i 2019.

### 4. Hovedresultater

Nedenfor følger en sammenlikning av de to alternativene. Konklusjonen er at tunnelalternativet kommer klart best ut langs alle interessante dimensjoner:

- Anleggskostnadene (vidt definert) er lavere
- Drifts- og vedlikeholdskostnadene er lavere
- Reisetiden er lavere
- Støyproblemene er lavere

---

<sup>1</sup> Med bybane er det for liten plass over Torget og Bryggen til en høyverdig sykkeltrase, jfr. vedtak i bystyremøtet 20. juni 2018, sak 155/18. Hvordan problemet eventuelt skal løses, er uklart.

- Den visuelle forurensingen er lavere
- Risiko for liv og helse er lavere
- Bidraget til utvikling av annen trafikal infrastruktur er større
- Dager med driftsstans er færre
- Oppstart av drift kommer tidligere

Forskjellene er store. Argumentene er delvis underbygget med (mer eller mindre godt funderte) beregninger.

#### 4.1 De to alternativene

Hovedproblemet knyttet til en sammenlikning av de to alternativene, er at vi ikke vet hvordan Bryggen og Torget uten biltrafikk – med eller uten bane – vil bli utviklet og benyttet. Dermed er det umulig å gi et presist svar på hva man egentlig går glipp av dersom man legger banen i dagen gjennom sentrum. Men det er klart at trasévalget vil legge dramatiske føringer på utviklingsmulighetene i området.

Noe av det aller viktigste i den forbindelse er hvordan en eventuell bane over Bryggen og Torget vil bli utformet rent fysisk. Her er det spesielt to forhold som sannsynligvis vil gjøre utformingen svært ødeleggende for annen bruk av området. Det ene har å gjøre med havnivåstigning og risiko for oversvømmelse og konsekvensene av det. Det andre dreier seg om ulykker og risiko knyttet til liv og helse. Myndighetene er svært opptatt av slike forhold og legger stor vekt på tiltak og prosjektutforminger som bidrar til å holde slik risiko på et lavt nivå og minimerer kostnadene i tilfelle noe skjer. I Vegvesenets *Konsekvensanalyse* (Håndbok V712) fra 2018 brukes begrep som sannsynlighetsreduserende barrierer/tiltak og konsekvensreduserende barrierer/tiltak. Det er spesielt de sannsynlighetsreduserende tiltakene som vil påvirke utformingen av banen. Det viktigste er at banen må heves over dagens gateplan og frontareal. I tillegg må den utformes slik at gående og syklende er trygge. Slike tiltak vil ha store negative konsekvenser for de fleste som besøker/benyttter området.

Det beste sannsynlighetsreduserende tiltaket vil klart være å legge banen i tunnel.

Konsekvensreduserende tiltak vil sannsynligvis være mindre synlige<sup>2</sup>, men være svært kostbare, f.eks. beredskap knyttet til å sørge for alternative reisemåter i en krisesituasjon.

#### 4.2 Analyseperiode, diskontering, levetid og restverdi

Valg av trasé vil nødvendigvis være bindende langt inn i fremtiden. Når vil den valgte traseen ha utspilt sin rolle i lokaltrafikken? I eksemplene bruker vi en analyseperiode på 75 år, som er det vanlige i jernbaneprosjekter. Dersom anleggsfasen, med oppstart i 2025, er ferdig i 2030, slik at banen kommer i drift i 2031, er altså horisonten året 2105. Dersom levetiden er lenger (i en eller annen form), bør det i prinsippet beregnes en restverdi (positiv eller negativ).

---

<sup>2</sup> Bortsett fra terminalene som må anlegges på begge sider av sentrum som snuplasser og utgangspunkt for buss-for-bane løsninger.

Med en positiv diskonteringsrate/realrente betyr gevinster og kostnader langt inn i fremtiden mye mindre enn de som kommer tidlig i et prosjekts levetid. Nåverdien av 1 krone i gevinst eller kostnad 75 år frem i tid er bare 5,3 øre med 4% diskonteringsrente.

Nåverdien av en gevinst eller kostnad på 1 krone hvert år i 75 år, med en diskonteringsrente på 4%, er  $A(75; 0,04) = 25$  kroner (tilnærmet). Er diskonteringsrenten 3%, har vi  $A(75; 0,03) = 33,33$  kroner (tilnærmet). Disse tallene kommer til å være svært viktige i beregningene nedenfor og brukes mye i vedleggene. De gir da uttrykk for nåverdien i 2030 av 1 krone i gevinst eller kostnad per år i hele driftsperioden fra 2031 til 2105<sup>3</sup>.

For å gjøre disse nåverdiene i 2030 beslutningsrelevante i 2019, må de diskonteres ned til 2019, slik at de kan tolkes som kjøpekraft i 2019. Det betyr at de må multipliseres med  $D(11; 0,04) = 0,65$  (tilnærmet) med 4 % rente eller  $D(11; 0,03) = 0,72$  (tilnærmet) med 3%. Disse tallene kan tolkes som det beløpet man må sette på konto i 2019 for å ha nok til å betale en kostnad på 1 krone i 2030, evt. det beløpet man kan låne i 2019 dersom man får en krone i gevinst i 2030 som kan brukes til å betale lånet tilbake da.

#### 4.3 Anleggskostnader

Det kan (med utgangspunkt i T1) være formålstjenlig i dette prosjektet å skille mellom fem typer anleggskostnader: Direkte byggekostnader, kostnader knyttet til omlegging av annen infrastruktur, kostnader for omgivelsene i anleggsfasen, kostnader knyttet til arkeologiske undersøkelser og arealkostnader eller «tomtekostnader».

##### Direkte byggekostnader (initialt)

Her finnes anslag i T1, i 2019-priser, ikke-diskontert. Anslagene tyder på at det ikke er nevneverdige forskjeller i disse kostnadene; men det er ikke slik at tunnelalternativet nødvendigvis er det mest kostnadskrevede.

At tunnelalternativet kommer såpass godt ut, skyldes bl.a. at utskutt masse antas å bli transportert vekk og brukt på en for samfunnet verdifull måte – tildekking av forurenset sjøbunn. Dersom denne anvendelsen gir kostnadsbesparelser og/eller representerer bedre løsninger enn aktuelle alternativer for tildekning/opprydding, bør dette i en samfunnsøkonomisk analyse tas hensyn til som en reduksjon av tunnelkostnadene. Om det derimot ikke finnes gode anvendelser av den utskutte massen, må den fraktes til et eller annet deponi. Ettersom den på en enkel måte kan lastes direkte på lektere, vil det ikke nødvendigvis koste mye, men kostnaden bør i så fall belastes tunnelalternativet.

##### Kostnader knyttet til omlegging av annen infrastruktur

Dette er kostnader knyttet til permanente omlegginger av alle typer teknisk og trafikal infrastruktur i sentrum og midlertidige løsninger i anleggsfasen. Disse kostnadene vil ifølge T1 være langt større for bane i dagen enn i tunnel.

<sup>3</sup> | Finansdepartementets *Rundskriv R-109* fra 2014 anbefales det å bruke 4% når man diskonterer gevinster og kostnader de første 40 år av et prosjekts levetid og 3% mellom 40 og 75 år. For enkelthets skyld bruker vi i utgangspunktet 4% i hele analyseperioden og sammenligner med en situasjon hvor vi bruker 3% i hele perioden.



### Kostnader for omgivelsene i anleggsfasen

Anleggsperioden ved bane over Bryggen og Torget vil være betydelig lenger og være betydelig mer byrdefull for omgivelsene enn ved valg av tunnelalternativet (T1). De som rammes, er beboere, næringsdrivende og kunder i området, trafikanter, turister osv.

### Kostnader knyttet til arkeologiske undersøkelser

Disse kostnadene vil være betydelig høyere for bane i dagen enn for tunnelalternativet (T1)<sup>4</sup>.

Betalbare og ikke-betalbare kostnader: Hvis vi tenker oss at vi kan kvantifisere alle kostnadene ovenfor, vil det være formålstjenlig å skille mellom betalbare kostnader og kostnader som ikke betales i penger, kalt ikke-betalbare kostnader. Med utgangspunkt i T1 velger vi å bruke 1,4 milliarder som anslag på de betalbare kostnadene for begge alternativene.

Det følger fra diskusjonen ovenfor at de ikke-betalbare kostnadene (som det i virkeligheten ofte vil være vanskelig å prissette) vil være lavest for tunnelalternativet, og at differansen er stor, særlig når det gjelder kostnadene for omgivelsene i anleggsfasen. Men den aller viktigste ikke-betalbare anleggskostnaden er sannsynligvis knyttet til arealet banen eventuelt kommer til å bruke og påvirke over Bryggen og Torget. I Vedlegg 1 er det gjort et forsøk på å vise hvordan man i prinsippet kan prissette denne arealkostnaden:

### Arealkostnader/tomtekostnader

*Alternativkostnadsprinsippet* er grunnfestet i all samfunnsøkonomisk analyse: Kostnaden knyttet til bruk av en knapp ressurs (som det aktuelle arealet i høyeste grad er) settes lik (nå-)verdien av nettogevinsten knyttet til ressursens bruk i beste (realistiske) alternative anvendelse. Nettogevinsten er et pengemessig mål på velferdsgevinsten for landets befolkning – befolkningens netto betalingsvillighet.

Denne netto betalingsvilligheten for annen bruk av området hvis banen legges i tunnel, vil være en av de dominerende faktorene i en samfunnsøkonomisk sammenligning av anleggskostnadene for de to trasévalgene.

I T1 er det gjort en beregning av hvor mange kvadratmeter en bane i dagen vil legge *direkte* beslag på. Men det er viktig å være klar over at banen også *indirekte* vil ha dramatisk negative konsekvenser for nærliggende områder og dermed (nå-)verdien av bruken av det aktuelle arealet. Det er altså ikke bare de kvadratmetrene som beslaglegges av selve banen, som forringes. Dette illustrerer hvor viktig det er at de to alternativene beskrives i mer detalj: Hvordan vil området faktisk bli brukt med og uten bane over Bryggen og Torget i prosjektets levetid (og etter)? Hva er forskjellen i den samlede samfunnsøkonomiske verdien av disse aktivitetene?

---

<sup>4</sup> I den grad den kunnskapen som erverves gjennom disse undersøkelsene har en samfunnsøkonomisk verdi, bør den i prinsippet hensyntas som en kostnadsreduksjon.

I Vedlegg 1 diskuteres to ulike innfallsvinkler til hvordan man bør tenke omkring denne kostnaden, avhengig av hva slags aktiviteter banen eventuelt vil fortrenge.

Hvis vi tenker oss at den fortrenger og forringer et fellesareal (vrimle-, opplevelses- og rekreasjonsområde) som bidrar til å produsere en eller flere former for kollektive goder for Bergens befolkning (og andre), er det ikke vanskelig å argumentere for at den samlede netto betalingsvilligheten for det som går tapt, vil overstige 1 milliard kroner i nåverdi i 2019.

Alternativt kan vi tenke oss at banen legger beslag på areal som ellers kunne vært brukt til privat næringsvirksomhet. En realistisk form for næringsvirksomhet kan her være salgsboder og restaurantvirksomhet, som i en viss utstrekning kan skje parallelt med at området benyttes som et fellesareal.

#### 4.4 Drifts- og vedlikeholdskostnader

Det viktigste argumentet for at tunnelalternativet vil gi betydelig lavere drifts- og vedlikeholdskostnader for selve vognparken enn drift i dagen, er at gjennomsnittshastigheten kan økes betraktelig (T1). Dermed spares det tid på hver tur, slik at antall vognsett kan reduseres. I Vedlegg 2 argumenteres det for at nåverdien av kostnadsbesparelsen i 2030 er i overkant av 0,9 milliarder og knappe 0,6 milliarder i 2019.

Om vedlikeholdskostnader for underjordisk holdeplass og nødvendig infrastruktur for bane i tunnel mange steder muligens kan være litt høyere enn for bane i dagen, er det neppe tilfelle for Bybanen gjennom sentrum og over Bryggen. En viktig årsak til det, er ekstra høye kostnader knyttet til vedlikehold av nedfelte spor og saltvannseksposering. Antakelig vil forskjellen være liten og uten betydning for hva som er det beste alternativet.

Argumentene her bygger på dagens teknologi, spesielt strømtilførsel via kabler i luften med tilhørende master, se avsnitt om visuell forurensing nedenfor. Alternativ drift, basert på batterier, vil øke kostnadene med 25-40% ifølge Norconsult: *Muligheter for batteridrift over Torget og Bryggen*.

Tunneldrift innebærer lavere kostnader for vintervedlikehold og innsparinger knyttet til meget utfordrende gatevedlikehold ved dagløsning.

#### 4.5 Reisetid

Tallene som brukes i dette avsnittet, er nærmere beskrevet og begrunnet i Vedlegg 2.

Vi antar at billettprisene er de samme uansett hvor banen går. Den viktigste forskjellen mellom de to alternativene når det gjelder gevinster eller kostnader for de reisende, er at tunnelen gir kortere reisetid (T1). Hver enkelt reisende sparer 4,5 minutter en vei. På en tur/retur-reise gir tunnelalternativet dermed en besparelse på 9 minutter.

I Vegvesenets *Konsekvensanalyser* fra 2018 anbefales en tidsverdi på 70 kr per time for reisende på buss, bane og trikk når reisen er kortere enn 70 km og reisens formål er å komme seg til og fra jobb. Vi tar utgangspunkt i dette tallet, som gir tidsverdien i 2016. Men verdien av tid stiger over tid, i takt med realinntektsveksten. Hvis vi antar at tidsverdien stiger med 1% per år, vil den mellom 2016 og 2031 ha økt fra 70 til vel 80 kr per time.

Verdien av en tidsbesparelse på 4,5 minutter (0,075 timer) vil dermed ha steget fra 5,25 kr til 6,00 kr i samme periode.

Hvor mange reisende vil bruke banen? Med utgangspunkt i tall oppgitt av Bergen kommune baserer vi oss på 10,4 millioner reisende per år (se Vedlegg 2), som altså hver sparer 4,5 minutter dersom tunnelalternativet velges.

Hvis vi holder tidsverdien konstant på 70 kr i hele analyseperioden, har vi i Vedlegg 2 beregnet nåverdien i 2019 av denne tidsgevinsten (i perioden 2031 til 2105) til 0,89 milliarder kroner. Hvis vi legger til grunn en årlig vekst i tidsverdien på 1%, stiger dette tallet til 1,35 milliarder. Selv om den årlige veksten halveres, blir nåverdien godt over 1 milliard kroner.

#### 4.6 Støy

Bybanen lager støy, spesielt i krappe svinger – som det vil være mange av hvis den legges i dagen (T1). At den må legges høyere enn dagens gateplan, betyr at lyden vil kunne høres over store områder og (gitt den planlagte frekvensen) være en mer eller mindre kontinuerlig støykilde i hele området. Alternativ bruk av området vil ventelig gi betydelig lavere støy – som vil være mer lokal og sporadisk.

Det er i prinsippet mulig å prissette støyplagene, men vi mangler nødvendig informasjon (desibel, antall berørte personer, ...). Men vi kan uansett slå fast at støyproblemene reduseres dramatisk dersom tunnelalternativet velges. Et mulig unntak gjelder for de som bor og har sitt arbeidssted ved tunnel-munningene.

#### 4.7 Visuell forurensing

Gitt at banen må heves over gateplan og frontareal, sier det seg selv at sikten fra innsiden mot sjøen forringes betraktelig. Det samme gjelder sikten fra utsiden mot bryggefronten og andre severdigheter på innsiden. Denne forringelsen er permanent, også i perioder hvor banen ikke går.

Denne forringelsen forverres betraktelig av at vognene er store, går svært ofte store deler av døgnet og forsynes med strøm gjennom kabler som henger i master over selve vognene. Skal mastene fjernes, vil det som nevnt øke driftskostnadene med 25-40%, og betraktes derfor som uaktuelt. Det vil uansett bety svært lite i det store bildet av den visuelle forurensingen.

Denne visuelle forurensingen rammer spesielt verdien av Bryggen som verdensarv (HB).

#### 4.8 Risiko for liv og helse

Gitt at banen over Bryggen og Torget går gjennom de områdene i Bergen som har høyest tetthet av folk store deler av døgnet, sier det seg selv at risiko for ulykker med negative konsekvenser for liv og helse, må være betydelig høyere enn for tunnelalternativet (HB) – med mindre banen gjerdes helt inn eller at det kjøres i svært lav hastighet over sårbare områder. Slike sannsynlighetsreducerende tiltak har imidlertid betydelige negative konsekvenser for henholdsvis omgivelsene (visuell forurensing) og de reisende (reisetid).

Konsekvensene for liv og helse kan i prinsippet prissettes, men også her mangler vi nødvendig informasjon. Også her kan vi imidlertid slå fast at problemene reduseres dramatisk dersom tunnelalternativet velges.

#### 4.9 Bidrag til utviklingen av annen trafikal infrastruktur

Tunnelalternativet åpner for mange spennende videreføringer og er på mange måter et springbrett for videre utvikling og modernisering av den trafikale infrastrukturen i Bergen (T1). Vi vil ikke her gjøre noe forsøk på å tallfeste den samfunnsøkonomiske verdien av dette, men den vil etter all sannsynlighet være betydelig. Å legge banen over Bryggen og Torget vil dermed bidra til å forsinke og fordyre videre utbygging av denne infrastrukturen.

#### 4.10 Driftsstans

Diskusjonen ovenfor har fokusert på anleggskostnader (før 2031) og kostnader og gevinster i driftsfasen (fra 2031 til 2105) – under forutsetning av at alt fungerer som det skal, og trafikken går som normalt hele tiden.

Hvis banen legges over Bryggen og Torget, vil banen være ute av drift med ujevne mellomrom, og det av to grunner:

For det første må driften stanses i forbindelse med store arrangementer (8-15 heldagsarrangementer per år, i tillegg til flere arrangementer av mer kortvarig karakter). Dette er planlagt driftsstans, men de reisende må tas hånd om på en eller annen måte. Det gir opphav til ekstrakostnader for operatøren, samtidig som de reisende med nødvendighet kommer dårligere ut (lenger reisetid etc.). Men siden slike arrangementer stort sett legges til helger og fridager, er kostnaden ikke nødvendigvis veldig stor. Uansett er det grunn til å tro at en bybane over Bryggen vil føre til at det blir færre arrangementer av denne typen, noe som isolert sett har negative konsekvenser for de som har glede av dem.

For det andre må driften stanses ved ulykker/hendelser og dersom banen blir eksponert for saltvann som resultat av vind/bølger og/eller vannstanden blir for høy på grunn av stormflo. Nyere forskning sier at en allerede i 2040 kan regne med årlig flom på Bryggen. Det gir i prinsippet samme type kostnader som driftsstans i forbindelse med arrangementer, men de faktiske kostnadene per episode vil sannsynligvis være mye større – gitt at slik driftsstans ikke nødvendigvis kommer i helger eller fridager, at den kan være vanskelig å forutse og at selve banen kan bli påført skader.

På denne bakgrunn synes det klart at antall dager hvor banen ikke er i drift, vil være mye lavere dersom tunnelalternativet velges og de samlede kostnadene lavere, men vi gjør ikke noe forsøk på å prissette konsekvensene her.

#### 4.11 Oppstartstidspunkt

Tunnelalternativet vil ha kortest anleggsperiode (T1) – 3 år mot 6,5, bl.a. på grunn av færre omlegginger av trafikk og infrastruktur og mindre behov for arkeologiske utgravinger. Hvis vi (forsiktig) sier 3 års forskjell og antar at anleggsarbeidet starter i 2025, betyr det at tunnelalternativet flytter driftsstart fra 2031 til 2028 – en klar fordel for tunnelalternativet, forutsatt at banedrift er samfunnsøkonomisk lønnsomt sammenliknet med alternativet

(altså ingen bybane nordover fra Bergen sentrum). Siden gevinstene kommer tidlig i prosjektets levetid, vil slike gevinster bety relativt mye i favør av tunnelalternativet.

#### 4.12 Restverdi

Hvis vi antar at de aktuelle utformingene av bybanen har utspilt sin rolle i 2106, vil restverdien (som følger av at levetiden er lenger enn analyseperioden) sannsynligvis være svært forskjellig for de to alternativene. En tunnel sjenerer få eller ingen og kan ha bruksverdi som lagerlokaler, datahall, tilfluktsrom e.l. Men hva med Bryggenalternativet? Det avhenger kritisk av hva som skal skje med området senere, men det er ikke vanskelig å tenke seg scenarier med stor negativ restverdi: Anta f.eks. at tiden er kommet for å gå i gang med arkeologiske undersøkelser. Banelegemet er bygget som et lokk over de arkeologisk interessante lagene – på peler. Nå må dette fjernes – og kanskje viser det seg at disse lagene er påført betydelige skader som følge av banen. Men andre anvendelser av området kan muligens bygges på banelegemet slik at restverdien er positiv.

Vi vil ikke gjøre noe forsøk på å tallfeste noen restverdi. Nåverdien vil uansett være neglisjerbar i det store bildet.

#### 4.13 Betalbare kostnader og finansieringsbehov

Så lenge vi antar at nåverdien av de betalbare kostnadene i anleggs- og driftsfasen er noenlunde like stor for de to alternativene, er dette et punkt vi kan se bort fra. Og forutsatt at billettprisene er de samme og at antall reisende er det samme, vil behovet for finansiering over offentlige budsjetter og/eller gjennom bompenger også være det samme.

Men hvis det kan sannsynliggjøres at de betalbare kostnadene er høyere i det ene alternativet enn det andre, vil det ramme hardt – ikke bare må det faktiske beløpet tas med, det må også finansieringskostnaden. Finansdepartementet har bestemt at en krone inn i/ut av statskassen er verdt 20% mer enn en krone inn i/ut av en privat lommebok. Det skyldes at beskatning har uheldige insentiveffekter (vridningseffekter) i en markedsøkonomi, som gir samfunnsøkonomiske kostnader. Hagen og Pedersen (*Brukeravgifter i veisektoren*, Concept rapport nr 42, 2014) argumenterer for at bomavgiftene bør settes slik at den samfunnsøkonomiske kostnaden av siste krone krevd inn i bompenger, er lik den samfunnsøkonomiske kostnaden knyttet til den generelle beskatningen per krone. Så lenge det holder, er det likegyldig hvordan ekstrakostnaden finansieres, over offentlige budsjetter eller bompenger. Men dersom bomavgiftene er for høye, bør skattefinansiering velges, og vise versa.

Vi har ovenfor argumentert for at driftskostnadene vil være høyere ved drift i dagen enn i tunnel, med minimum 0,6 milliarder. Med 20% tillegg, blir dette 0,72 milliarder.

#### 4.14 Diskonteringsrentens og tidshorisontens betydning

Vi har tatt utgangspunkt i en diskonteringsrente på 4% og brukt den i hele perioden. Men ved å sammenlikne  $A(75; 0,04) = 25$  og  $A(75; 0,03) = 33,33$  ser vi at ved å redusere diskonteringsrenten med 1 prosentpoeng (fra 4 til 3 prosent), øker nåverdien av en gevinst eller kostnad på 1 krone per år i 75 år fra 25 til 33,33 kroner, det vil si med over 33%. Jo høyere rente, jo mindre teller gevinster og kostnader som kommer langt inn i fremtiden. Mange vil hevde at en diskonteringsrente på 4% er i høyeste laget for langvarige

infrastrukturprosjekter som bybanen. Hadde vi brukt 3% i stedet, ville nåverditallene i 2030 vært over 33% høyere.

Vi har brukt en analyseperiode på 75 år, som gjerne brukes i jernbaneprosjekter (2031-2105) og satt restverdiene lik null. Noen vil kanskje hevde at 40 år er tilstrekkelig, noe som vanligvis brukes i ordinære vegprosjekter (2031-2070). Hvis vi bruker 40 år og holder restverdien lik null, kan vi finne nåverdiene i 2030 - med 4% diskonteringsrente – ved å multiplisere gevinsten eller kostnaden i 2031 med  $A(40; 0,04) = 19,8$  i stedet for  $A(75; 0,04) = 25$ , det vil si en reduksjon på om lag 20%. Om diskonteringsrenten er 3% bruker vi  $A(40; 0,03) = 23,1$  i stedet for  $A(75, 0,03) = 33,33$ , en reduksjon på 30%. Så utslagene er på ingen måte ødeleggende store.

## 5. Vedlegg:

VEDLEGG 1: Betalingsvillighet for alternativ anvendelse av Bryggen og Torget – uten bane

Å prissette verdiforringelsen av området knyttet til å la banen gå i dagen, er som nevnt umulig uten å ha en oppfatning hva man faktisk går glipp av. Vi illustrerer her to innfallsvinkler til problemstillingen. Den ene baserer seg på at banen forringer et «fellesareal» og derigjennom fortrenger aktiviteter som produserer/skaper en eller annen form for kollektive goder, for eksempel vrime-, opplevelses- og rekreasjonsområder. Den andre tar utgangspunkt i at banen fortrenger (privat) næringsvirksomhet av en eller annen type.

### I . Netto betalingsvillighet for konsum-liknende aktiviteter – kollektive goder

Anta at alternativet til bane er et stort familievennlig areal øremerket for vrime-, opplevelses- og rekreasjonsaktiviteter. Hva er den samlede netto betalingsvilligheten for å kunne ha glede av bruk og eksistens av dette området? Det er dette som er alternativkostnaden som skal brukes i en samfunnsøkonomisk kostnadsanalyse av å legge banen over Bryggen og Torget.

Den samlede betalingsvilligheten for aktivitetene på Bryggen og Torget avhenger kritisk av antall aktører (individer eller familier) som er involvert. På mange måter kan vi se på området som et kollektivt gode – hvor den enkeltes bruk av området ikke forringer eller går på bekostning av andres bruk, i noen sammenhenger tvert imot.

Tabellen nedenfor viser alternativkostnaden for ulike nivå på netto betalingsvillighet, når denne holdes konstant, på 2019-nivå gjennom hele perioden. Antall familier er 100 000<sup>5</sup>. Diskonteringsraten er 4% og horisonten er 75 år, dvs.  $A(75; 0,04) = 25$ .

Årlig netto betalingsvillighet per familie	Nåverdi i 2030	Nåverdi i 2019
10 kroner	25 millioner kroner	16,3 millioner kroner
100 kroner	250 millioner kroner	162,5 millioner kroner
500 kroner	1250 millioner kroner	812,5 millioner kroner
1000 kroner	2500 millioner kroner	1625 millioner kroner

Med netto betalingsvillighet menes brutto betalingsvillighet fratrukket kostnaden knyttet til å frembringe de relevante aktivitetene. Anta at det koster om lag 1250 millioner (tilnærmet 500 kr per familie) å gjøre området om til et stort familievennlig og kulturhistorisk interessant fellesareal (nåverdien av investering og driftskostnader i 2030). For at dette fellesarealet skal bidra til en samfunnsøkonomisk gevinst og alternativkostnaden bli positiv,

<sup>5</sup> Hvem som egentlig skal være med i et slikt regnestykke, avhenger selvfølgelig kritisk av hva slags aktiviteter det er snakk om. Hvem er egentlig berørt, direkte eller indirekte?

må brutto betalingsvillighet overstige 500 kr per familie. Hvis brutto betalingsvillighet eksempelvis er 1000 kr per år, vil hver familie i prinsippet være villig til å betale dobbelt så mye for parken som det koster å bygge og drifte den. Selv om de betaler denne kostnaden (for eksempel gjennom et partoutkort til 500 kr som gjelder alle familiemedlemmer for et år), sitter de igjen med et overskudd (konsumentoverskudd) på 500 kr per år – som da svarer til netto betalingsvillighet. Nåverdien er 1250 millioner kroner i 2030 – verdier som forsvinner dersom fellesarealet ikke kan anlegges. Dette er alternativkostnaden. Om den faktiske prisen for partoutkortet settes over kostnaden, f.eks. 600 kr, så endres ikke resonnementet. Det eneste som skjer, er at 100 kr per familie overføres til «parkoperatøren». Konsument-overskuddet gjøres om til et produsentoverskudd. Men det samfunnsøkonomiske overskuddet er summen av de to, uansett hvordan det fordeles mellom de to aktørene (bruker og produsent)<sup>6</sup>.

Det er også mulig å tenke seg at folk har betalingsvillighet for bare å bevare området som et fellesareal uten at det gjøres inngrep av noe slag (i motsetning til eksemplet ovenfor). Hvis vi tenker oss at drifts- og vedlikeholdskostnader (netto) er de samme enten banen går der eller ikke, så vil en betalingsvillighet på 500 kroner blant 100 000 aktører gi akkurat samme resultat som eksemplet. Siden det ikke er noen kostnader som skal betales i dette tilfelle, skal ikke disse aktørene (eller noen andre) faktisk betale noe. Men de opplever hver et tap på 500 kroner per år dersom banen kommer, for eksempel på grunn av at det disponible arealet reduseres, på grunn av ekstra støy eller visuell forurensing. Nåverdien av dette tapet er på 1250 millioner i 2030.

For at denne typen informasjon (nåverdi i 2030) skal være direkte beslutningsrelevant, må den diskonteres ned til beslutningstidspunktet 2019, det vil si multipliseres med diskonteringsfaktoren  $D(11; 0,04)=0,65$ . Nåverdien av fellesarealet reduseres fra 1250 millioner i 2030 til 812,5 i 2019.

Tallene ovenfor baserer seg på at betalingsvilligheten er konstant i hele perioden. Men betalingsvilligheten for et miljøgode – som fellesarealet på mange måter er – vil rimeligvis øke når realinntekten øker, se Finansdepartementets *Rundskriv R-109* fra 2014. Tabellen nedenfor gir resultatene dersom betalingsvilligheten øker med 1% per år mellom 2019 og 2105. Nåverdien i 2030 er samlet betalingsvillighet i 2031 multiplisert med  $A(75; 0,03) = 33,33$ .

---

<sup>6</sup> I eksemplet er det antatt at brukerne betaler direkte, noe som forutsetter en eller annen kontrollmekanisme. Denne vil være kostbar og upraktisk, og eksistensverdien faller utenfor. Alternativt kan man tenke seg at investering og drift finansieres gjennom en (liten) økning i eiendomsskatten. Hvis vi tenker oss at de 100 tusen familiene har boliger med en gjennomsnittlig (justert) takst på 1,5 millioner kroner, vil en skatteøkning på 1/3 promille (fra 5 til 5,33 promille) gi en ekstra skatteinntekt per familie på 500 kr per år, omlag 1250 millioner i nåverdi. Det er nok til å finansiere investering og drift av fellesarealet.

En annen mulighet til finansiering kan være en turistskatt. I en samfunnsøkonomisk analyse er det velferden for den norske befolkning som teller. Hvorfor ikke da la utenlandske turister være med å betale?



Årlig netto betalingsvillighet per familie i 2019	Årlig netto betalingsvillighet per familie i 2031	Nåverdi i 2030	Nåverdi i 2019
10 kroner	13	43,3 millioner kroner	28,1 millioner kroner
100 kroner	130	433,2 millioner kroner	281,6 millioner kroner
500 kroner	650	2166,5 millioner kroner	1408,2 millioner kroner
1000 kroner	1300	4332,9 millioner kroner	2816,4 millioner kroner

Vi ser at nåverdien av fellesarealet i 2030 øker fra 1250 til 2166,5 millioner kroner, og at nåverdien i 2019 øker fra 780,7 til 1408,2 millioner kroner.

Selv om vi reduserer veksten i betalingsvilligheten fra 1% til 0,5%, vil nåverdien i 2019 være høyere enn 1 milliard kroner.

## II. Betalingsvillighet for arealer til næringsvirksomhet

Tomtepriser i området (og leiepriser avledet av disse) kan sees på som en slags grunnrente (neddiskontert til en nåverdi), en avkastning av næringsvirksomheten i lokalene ut over «normal» avkastning og dermed en form for «renprofitt» knyttet til beliggenheten.

Retten fastsatte tomteverdien under Zachariasbryggen til 130 millioner kroner i 2018 (1522,5 kvadratmeter til en pris på 85 385 kroner per kvadratmeter). Bybanen legger direkte beslag på 19 500 kvadratmeter, og med denne kvadratmeterprisen blir totalkostnaden i underkant av 1,7 milliarder kroner.

I T1 gjøres noen beregninger med utgangspunkt i at det arealet bybanen evt. vil legge beslag på, alternativt kunne vært brukt til 1625 parkeringsplasser. Verdien av arealet blir da i underkant av 500 millioner. Dette er basert på hver parkeringsplass er verdsatt til 300 000 kroner. Dette gir en kvadratmeterpris på 25 000 kroner.

De 300 000 tar utgangspunkt i kostnaden knyttet til å bygge (nye) parkeringsplasser i sentrum (anlegg i berg). Beløpet kan tolkes som et minimumsanslag på nåverdien av publikums netto betalingsvillighet for å bruke en slik parkeringsplass, det vil si brutto betalingsvillighet fratrukket nødvendige driftsutgifter for parkeringsselskapet (med samme tidshorisont som prosjektet for øvrig). Er betalingsvilligheten lavere, vil parkeringsselskapet gå med underskudd. Hvis vi analyserer disse tallene i detalj, er brutto betalingsvillighet for en parkeringsplass per dag på 70 kroner tilstrekkelig for bomselskapet. I realiteten er inntekten per parkeringsplass per dag i sentrum nærmere 250 kroner, så verdien av en parkeringsplass er mye høyere enn byggekostnaden på 300 000<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> I en situasjon hvor det er mangel på parkeringsplasser og rasjonering store deler av døgnet, er den brutto betalingsvilligheten brukerne har, mye høyere enn kostnadene, dvs. en stor netto betalingsvillighet.

For at disse tallene skal være relevante på det tidspunkt anleggsfasen for bybanen antas å være avsluttet, altså 2030, må vi anta at de stiger i takt med konsumprisindeksen.

Vi mener disse betraktningene knyttet til *permanent* næringsvirksomhet, har begrenset relevans. De forutsetter at området omreguleres slik at det blir tillatt å drive næringsvirksomhet i større deler av området enn det er i dag. Forhåpentligvis vil verken næringseiendommer eller parkeringsplasser beslaglegge ytterligere areal i området. Vi ser på betraktningene i forrige avsnitt, om alternativ bruk av arealet til mer konsumrelaterte formål, som mye mer relevante – og mer verdifulle/lønnsomme for Bergens befolkning.

Men enkelte typer *spadisk* næringsvirksomhet, som salgsboder og restaurantdrift på leide områder, er muligens relevant bruk av (deler av) området. Hvis vi antar at hele det arealet bybanen legger beslag på, alternativt kunne vært brukt til denne typen aktiviteter, og bruker leieprisen per kvadratmeter til uteservering på Bryggen som utgangspunkt (2000 kroner per kvadratmeter<sup>8</sup>), får vi følgende resultater:

Leieinntekter i 2031	Nåverdi i 2030	Nåverdi i 2019
39 millioner	975 millioner kroner	633,8 millioner kroner

Alternativkostnaden er altså 39 millioner kroner per år, med en nåverdi i 2030 på 975 millioner, nesten 1 milliard kroner, og godt over 0,6 milliarder i 2019. Vi har her forutsatt at leieprisen stiger i takt med konsumprisindeksen i hele perioden mellom 2019 og 2105. Vi ser også bort fra at mulighetene for denne typen næringsvirksomhet forringes dramatisk i anleggsperioden.

Denne typen sporadisk næringsvirksomhet kan i en viss utstrekning drives parallelt med at arealet fungerer som vrimle-, opplevelses- og rekreasjonsområde.

Men vi kan slå fast at hvis bybanen kommer og forringer muligheten for lønnsom næringsvirksomhet (på arealer allerede er regulert til formålet), vil tomteprisene (og leieprisene i det berørte området) gå ned. Og det vil være en reell samfunnsøkonomisk kostnad å ta med i beregningen.

### Oppsummering

Med utgangspunkt i denne diskusjonen synes det å være svært vanskelig å verdsette arealkostnadene knyttet til å legge banen over Bryggen og Torget lavere enn 1 milliard – selv om vi holder betalingsvilligheten for å unngå støy og visuell forurensing utenfor.

<sup>8</sup> I Bergen kommunes oversikt over hva leie av område for uteservering koster, er det for Bryggen oppgitt kr 2042 med skjenkebevilling. Avtalen gjelder fra 1. april til 31. mars påfølgende år og halvårskontrakter er fra 1. april til 30. september.

## VEDLEGG 2: Verdi av tidsbesparelsen

En bybane i tunnel vil ha en mye høyere gjennomsnittshastighet enn en bybane i dagen gjennom sentrum. Dette gir gevinster både for brukerne og operatøren.

### I. Gevinst for de reisende

Vi har antatt at billettprisene er de samme uansett hvor banen går. Den viktigste forskjellen mellom de to alternativene når det gjelder gevinster eller kostnader for de reisende, er at tunnelen gir kortere reisetid (T1). Hver enkelt reisende sparer 4,5 minutter en vei. På en tur/retur-reise gir tunnelalternativet dermed en besparelse på 9 minutter.

#### Verdien av tid

I Vegvesenets *Konsekvensanalyser* fra 2018 anbefales en tidsverdi på 70 kr per time for reisende på buss, bane og trikk når reisen er kortere enn 70 km og reisens formål er å komme seg til og fra jobb. Vi tar utgangspunkt i dette tallet. Det er litt lavere (64) for rene fritidsreiser, men må være høyere (ikke oppgitt) for tjenestereiser. Dette tallet gir tidsverdien i 2016. Men verdien av tid stiger over tid, i takt med realinntektsveksten. I Finansdepartementets *Rundskriv R-109* fra 2014 anbefales det å bruke forventet BNP-vekst per capita som utgangspunkt for justeringen. Hvis vi (noe forsiktig) antar BNP-vekst på 1% per år, vil tidsverdien mellom 2016 og 2031 ha økt fra 70 til vel 80 kr per time. Verdien av en tidsbesparelse på 4,5 minutter (0,075 timer) stiger dermed i samme periode fra 5,25 kr til 6,00 kr.

#### Antall reisende

I innlegg i Bergens Tidende 5. juni 2019 oppgir Bergen kommune/daværende byråd for byutvikling Anna Elisa Tryti at prognosene vil være 50 000 passasjerer daglig på bybanen nordover i 2040. Vi tolker dette (noe forsiktig) som forventet trafikk på ukedager (mandag til fredag), det vil si 260 dager i året. Vi underdriver dermed trafikken ved at vi ser bort fra trafikk i helgene (lørdag og søndag), men overdriver ved at vi ser bort fra reduksjon i trafikken i ukedager i perioder med ferie. I tillegg antar vi at 10 000 av de daglig reisende ikke er innom sentrum og dermed ikke påvirkes direkte av hvilket alternativ som velges.

Vi ser også bort fra at den reduserte reisetiden og tilgang for flere beboere via stopp ved Sverresborg vil kunne bidra til at tunnelalternativet gir flere reisende enn drift i dagen.

Med 40 000 reisende i 260 dager blir resultatet at 10 400 000 reisende vil spare 4,5 minutter hver i 2040 dersom banen legges i tunnel.

Vi velger å bruke dette tallet for hele analyseperioden, men regner med at det egentlig er lavere før 2040 og høyere etter (gitt forventet trafikkvekst i analyseperioden).

#### Verdien av spart reisetid

Hvis 10,4 millioner reisende årlig sparer 4,5 minutter hver, blir gevinsten første driftsår (2031) samt nåverdien i 2030 og i 2019 som følger:

	Gevinst i 2031	Nåverdi i 2030	Nåverdi i 2019
Konstant tidsverdi	54,6 millioner kroner	1 365 millioner kroner	887,3 millioner kroner
Økende tidsverdi	62,4 millioner kroner	2 080 millioner kroner	1 352 millioner kroner

I den øverste rekken har vi holdt tidsverdien konstant på 70 kr per time i hele analyseperioden og diskontert med 4%. Nåverdien i 2030 kan finnes som gevinsten i 2031 multiplisert med  $A(75; 0,04)=25$ . Nåverdien i 2019 er nåverdien i 2030 multiplisert med diskonteringsfaktoren  $D(11; 0,04) = 0,65$ .

I den nederste rekke har vi latt tidsverdien vokse med 1% per år fra 2016 til 2031 og også videre frem til analyseperiodens slutt i 2105. Det er det samme som å bruke gevinsten i 2031 gjennom hele perioden, men diskontere med 3% istedenfor 4, det vil si multiplisere med  $A(75; 0,03)=33,33$  for å finne nåverdien i 2030.

Vi ser at dette er betydelige beløp, mellom 1,36 og 2,08 milliarder kroner i nåverdi i 2031.

Men siden beslutningstidspunktet er 2019, må disse beløpene diskonteres ned til 2019. De blir dermed mye lavere, men fremdeles betydelige, 0,89 og 1,35 milliarder.

Selv om vi reduserer tidsverdiveksten fra 1% til 0,5%, vil nåverdien i 2019 være høyere enn 1 milliard.

## II. Kostnadsbesparelser for operatøren

Når hastigheten øker, betyr det at operatøren kan redusere antall vognsett. Det gir en kostnadsbesparelse.

Med utgangspunkt i en driftskostnad per time på i overkant av 2200 kroner per togsett, kan det argumenteres for at besparelsen per dag vil være godt over 100 000 kroner i gjennomsnitt.<sup>9</sup> Hvis vi antar at driftskostnadene vokser i takt med konsumprisindeksen, kan vi bruke de 100 000 som et minimumsanslag på daglig gevinst i hele driftsperioden.

Resultatet er som følger:

Besparelse i 2031	Nåverdi i 2030	Nåverdi i 2019
36,5 millioner kroner	912,5 millioner kroner	593,1 millioner kroner

Nåverdien i 2030 er altså nærmere 1 milliard, i underkant av 0,6 milliarder i 2019.

Kostnadsbesparelsen for operatøren, vil manifestere seg som nedgang i de betalbare kostnadene, dvs. redusert finansieringsbehov, og dermed egentlig komme skattebetalerne og eller bompengebetalerne til gode (så lenge billettprisene holdes konstant). Den samfunnsøkonomiske gevinsten vil da være 20% høyere, dvs. i overkant av 0,7 milliarder i 2019. Redusert reisetid kan også medføre flere kollektivreisende, noe som også kan øke billettinntektene for operatøren.

<sup>9</sup> Anslag beregnet av siv.ing. Jann Atle Jensen, hovedforfatter av Tilleggsutredning 1.