

Reguleringsplan og teknisk forprosjekt

BYBANEN OG HOVEDSYKKELRUTEN MED
FORLENGELSE AV FLØYFJELLTUNNELEN
FRA SENTRUM TIL ÅSANE

Oppsummering av skissefasen for tunnelalternativet gjennom sentrum



Forord

Byrådet i Bergen vedtok i mai 2018 oppstart av reguleringsplaner for Bybanen og hovedsykkelrute fra sentrum til Åsane og forlengelse av Fløyfjelltunnelen til Eidsvåg.

Som et første ledd i arbeidet med reguleringsplanen er det gjennomført en skissefase med konkretisering og optimalisering av løsninger slik at prosjektet best mulig oppfyller målene for Bybanen og sykkelsetningen i Bergen. Resultatene fra skissefasen danner grunnlaget for videre arbeid med reguleringsplan og teknisk forprosjekt.

Byrådet besluttet videre i mars 2020, at det skal utredes en tunnelloøsning for Bybanen for delstrekning 1 forbi Bergen sentrum, som alternativ til daglinjen som går over Torget og langs Bryggen. Tunnelalternativet skal utredes til samme utredningsnivå som skissefasen for dagalternativet slik dette er beskrevet i oppsummeringsrapporten for skissefasen datert 31. oktober 2020.

Denne rapporten er en oppsummering av skissefasen for tunnelalternativet. Oppsummeringen av løsning for tunnelalternativet skal sammen med oppsummering av skissefasen for dagløsningen, sammenfattes og sammenlignes i et eget sammenstillingsnotat som grunnlag for politisk behandling og valg av alternativ for videre reguleringsplanarbeid. Dersom bystyret velger tunnelalternativet, vil oppsummeringsrapporten for tunnelalternativet ligge til grunn for videre arbeid med reguleringsplan med teknisk forprosjekt.

Skissefasen er gjennomført i et samarbeid med Bergen kommune. Det har også vært løpende kontakt med Vestland fylkeskommune, Skyss, Bybanen Utbygging, Bybanen AS og Statens vegvesen som alle har bidratt med nyttige innspill. I prosessen har det også vært flere møter og kontakter med bl.a. VA-etaten, Bymiljøetaten, Byarkitekten, Byantikvaren, kulturminneforvaltningen og andre etater i Bergen kommune.

Bergen
30. september 2021

04J	Sluttrapport	2021-09-24	OYSKO	EVRNY	IOV	HPD
03B	Utkast til KUVA #2	2021-06-29	OYSKO	EVRNY	IOV	HPD
02B	Utkast til KUVA	2021-06-16	OYSKO	EVRNY	IOV	HPD
01B	Arbeidsutkast	2021-05-28	OYSKO	EVRNY	IOV	HPD
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.

Innhold

1	INNLEDNING	5
1.1	BAKGRUNN	5
1.1.1	Formål med oppsummeringsrapporten.....	5
1.1.2	Bakgrunn, vedtak.....	5
1.2	MÅLSETTINGER FOR PROSJEKTET.....	6
1.3	SKISSEFASEN.....	9
1.4	ARBEIDSPROSESS OG METODIKK	10
1.5	TILKNYTTEDE PROSESSER OG AKTUELLE PLANER.....	11
2	BAKGRUNN FOR TUNNELALTERNATIVET	12
2.1	TUNNELALTERNATIV I KU2013	12
2.2	INNSPILL TIL PLANOPPSTART	14
2.3	TRASÉAVKLARING	16
2.3.1	Nye løsninger	16
2.3.2	A-alternativ – lang tunnel under hele sentrum	17
2.3.3	B-alternativ – inn Peter Motzfeldts gate	18
2.3.4	C-Alternativene – i dagen i søndre del av sentrum	19
2.3.5	Anbefalt tunnelalternativ	20
2.3.6	Holdeplasser mellom sentrum og Sandvikskirken	20
3	BESKRIVELSE AV ANBEFALT LØSNING	22
3.1	BYBANEN.....	22
3.1.1	Overordnet om banetraseen	22
3.1.2	Sporopplegg og banetrasé	22
3.1.3	Holdeplasser	24
3.1.4	Portalområdet i Heggebakken - Katedralskolen	26
3.1.5	Tunnel og underjordisk holdeplass	30
3.1.6	Driftsopplegg bane.....	38
3.1.7	Driftsopplegg for buss	41
3.1.8	RAMS.....	43
3.2	HOVEDSYKKELRUTE OG TRAFIKKSYSTEM.....	45
3.2.1	Grunnlag og forutsetninger	45
3.2.2	Sykkel og gange	49
3.2.3	Rasmus Meyers allé til Torgallmenningen.....	51
3.2.4	Torgallmenningen - Torget – Bryggen	56
3.2.5	Allehelgens gate – Nygaten – Heggebakken	65

4	FAGLIGE REGISTRERINGER OG ANALYSER	72
4.1	BYUTVIKLING	72
4.1.1	Byrom og byliv	72
4.1.2	Passasjerprognose og passasjerpotensial	82
4.2	KULTURMINNER OG KULTURMILJØ	86
4.2.1	Grunnlag	86
4.2.2	Beskrivelse av området	87
4.2.3	Christies gate til Heggebakken – bane i dagen med holdeplasser	90
4.2.4	Heggebakken – påhugg og tunnelportal	92
4.2.5	Øvregaten – adkomst til underjordisk stasjon	94
4.3	NÆRMILJØ	97
4.4	LANDSKAPSBILDE	100
4.5	SAMFUNNSSIKKERHET	104
4.6	TRAFIKKSIKKERHET	105
4.7	KOSTNADER	109
4.7.1	Investeringskostnader	109
4.7.2	Drifts- vedlikehold- og rehabiliteringskostnader	110
4.8	KLIMAGASSUTSLIPP	114
4.9	GRUNNUNDERSØKELSER	115
4.9.1	Grunnforhold	115
4.9.2	Geoteknikk, løsmasser	115
4.9.3	Hydrogeologi, grunnvann	116
4.9.4	Ingeniørgeologi	117
4.10	ANLEGGSGJENNOMFØRING	119
4.10.1	Fremdrift og avhengigheter	119
4.10.2	Infrastruktur under bakken	123
5	VIDERE ARBEID OG PROSESS	127

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

1.1.1 *Formål med oppsummeringsrapporten*

Denne rapporten beskriver en mulig løsning for Bybanen til Åsane for strekningen mellom Bystasjonen og Sandvikskirken holdeplass med tunnel forbi sentrum, heretter omtalt som tunnelalternativet. Rapporten skal sammen med oppsummeringsrapporten for dagalternativet [6] danne grunnlag for utarbeidingen av en sammenlikningsrapport som vil sammenlikne de to alternativene opp mot hverandre. Sammen med sammenlikningsrapporten for dag- og tunnelloøsning, vil oppsummeringsrapporten for tunnelalternativet utgjøre et beslutningsgrunnlag for Bystyrets valg av hvilken løsning for Bybanen som skal legges til grunn for reguleringsplanen i sentrum.

1.1.2 *Bakgrunn, vedtak*

Konsekvensutredning i 2013

Konsekvensutredning for Bybanen fra sentrum til Åsane ble utarbeidet i 2013 (KU2013) [1]. Utredningen ble gjort på kommunedelplannivå i tråd med vedtatt planprogram datert 04.05.2012. I KU2013 ble et stort antall alternativer vurdert og konsekvensutredet. Konsekvensutredningen med tilleggsutredninger har vært grunnlag for vedtak av trasé i 2016.

Bybanen fra Bergen sentrum til Vågsbotn i Åsane

Traseen for Bybanen fra sentrum til Vågsbotn i Åsane ble vedtatt av Bergen bystyre 20.04.2016 (sak 88/16). Bybanetraseen i Sandviken, sammen med forlenget Fløyfjelltunnel ble vedtatt 31.01.2018 (sak 19/18).

Oppstart planarbeid for reguleringsplan med teknisk forprosjekt

Oppstart av offentlig reguleringsplan for Bybanen og hovedsykkelrute fra sentrum til Åsane (Vågsbotn), ble vedtatt i byrådsmøte 09.05.2018, sak 1111/18. Varsel om oppstart ble annonsert 19.05.2018 og sendt ut til alle berørte grunneiere og naboer, lag og foreninger, og offentlige etater og høringsinstanser.

Ferdigstilling av banen til Åsane er planlagt til 2031.

Utredning av tunnelalternativ gjennom sentrum

Byrådet besluttet i mars 2020 at det skal utredes en tunnelloøsning for Bybanen for delstrekning 1 forbi Bergen sentrum, som alternativ til daglinjen som går over Torget og langs Bryggen. Oppstart av utvidet planområde for tunnelutredningen ble vedtatt i byrådet 12.03.2020, sak 1072/20, med følgende begrunnelse:

På bakgrunn av omfattende debatt og stort meningsmangfold blant byens innbyggere og i politiske miljøer, ser byrådet behov for å bestille en oppdatering av kunnskapsgrunnlaget for bybanetunnel gjennom Bergen sentrum til samme utredningsnivå som skissefase for dagalternativet.

Bergen bystyre støttet denne utredningen gjennom beslutning i bystyremøte 28.05.2020 (sak 141/20). Varselet om utvidet planområde ble annonsert 30.05.2020 og sendt ut til alle berørte grunneiere og naboer, lag og foreninger, og offentlige etater og høringsinstanser.

Sak om bybaneløsning for Bergen sentrum skal legges frem for bystyret, hvor tunnelalternativet sammenlignes med dagløsningen. Videre prosess vil avhenge av den politiske behandlingen av tunnelalternativet.

1.2 Målsettinger for prosjektet

Planlegging av Bybanen til Åsane bygger på målsettinger som er forankret blant annet i Miljøløftet, kommuneplanens arealdel og samfunnsdel, Sykkelstrategien og Grønn strategi.

Bybanen

De overordnede målene for Bybanen ble utarbeidet i planarbeidet for byggetrinn 1 Sentrum – Nesttun. De har siden ligget fast, blant annet også lagt til grunn for planprogrammet for Bybanen fra Sentrum til Åsane (2012) og ved oppstart av reguleringsplanarbeidet:

«Bybanen i Bergen introduserer et nytt, synlig element i bybildet og et nytt transporttilbud. Som del av byen og bystrukturen skal banen bidra til god byutvikling. Bybanen skal være hovedstammen i kollektivsystemet og gi kvalitet og konkurransekraft til byens kollektivtransporttilbud. Bybanen skal bidra til den gode byen og den gode reisen.»

Bybanen skal styrke bymiljøet ved å:

- Bygge opp under mål for byutviklingen
- Bidra til miljøvennlige byutvikling
- Være et synlig og integrert identitetsskaperne element i bymiljøet
- Bidra til effektiv ressursbruk

Bybanen skal gi en trygg og effektiv reise ved å:

- Være trafiksikker
- Gi forutsigbarhet mht. reisemål og reisetid
- Ha sikker regularitet og høy frekvens
- Ha høy prioritet, og fremkommelighet og uhindret kjøring
- Ha en linjeføring som gir høy fremføringshastighet
- Gi gode overgangsmuligheter med andre kollektivreiser, fotgjengere syklist og bilister
- Ha holdeplasser med god tilgjengelighet
- Være økonomisk å drive og vedlikeholde

Fokus på de ulike sidene ved målsettingen for Bybanen vil være avhengig av hvor i bystrukturen banen går. Derfor legger planlegging av Bybanen til grunn en differensiering av mål som vektlegger målene ut fra type område banen skal betjene og gå gjennom. Strategien gir føringer for plassering og formgivning av holdeplasser og banetrase. Det er definert tre typer områder for banestrekninger og holdeplasser med ulike vektlegging av mål for bybanens rolle i byrommene og i hvilken grad *styrking av bymiljøet* eller *fremkommelighet* skal vektlegges mest.

Strekning

A-områder: Bysentrum og bydelssentra - Integrasjon i bymiljø vektlegges mest. Tunnelalternativet ligger i sin helhet i et A-område.

B-områder: Lokalsenter - Bymiljø og fremkommelighet for banen sidestilles.

C-områder: Transportetappe – boligområder og åpnere bebyggelse - Prioritet og fremkommelighet for banen vektlegges mest.

Holdeplasser

Holdeplasser plasseres ut fra tilgjengelighet i bystrukturen, dekningsgrad og byutviklingspotensial.

A-områder: I sentrumsgatene og sentrale byrom skal holdeplassene være integrert i byrommene. Utformingen skal ivareta kvaliteter i eksisterende og planlagte byrom og landskap.

B-områder: I lokalsentrene må vurdering av holdeplassenes plassering ta hensyn til bystrukturen og hvordan byrommene kan styrkes. Holdeplassen kan ligge sentralt i byrommene og integreres i disse, løsninger med plattformer som en del av fortauarealene vurderes.

C-områder: Utenfor den tette bebyggelsen plasseres holdeplassene for å gi best mulig tilgjengelighet, og etablerer frittliggende nye «steder» med tilknytning til viktige ganglinjer. Holdeplassene skal i utgangspunktet ligge i friluft og utformes som rom for opphold.

Tunnelalternativet til Bybanen går gjennom Bergen sentrum. Målsetninger og utformingsprinsipper for A-områder har derfor vært gjeldende for utforming og valg av løsninger. Dette gjelder selvsagt primært for de elementer av banen som ligger i dagen.

Sykkel

Sykkelstrategi for Bergen 2020-2030 ble vedtatt av bystyret 17. november i 2020. Hovedmålet for strategiperioden er at flere skal sykle mer. Ambisjonsnivået om 10 prosent sykkelandel i kommunen, og 20 prosent i det indre byområdet, fremkommer gjennom indikatorer til hovedmålet. Det er en premiss at økningen i sykkeltrafikk må kombineres med nedgang i drepte og meget alvorlig skadde i sykkelulykker. Sykkelsestrategien er delt i fire tematiske innsatsområder.



VISJON: Det er attraktivt og sikkert å sykle i Bergen



Figur 1-1: Hovedmål og delmål i Sykkelstrategi for Bergen 2020-2030.

I Byrådsplattformen for 2019-2023 er det uttrykt målsettinger som angår planlegging av sykkelløsninger mellom sentrum og Åsane, der flere er relevante også for sentrum.

Byrådet vil derfor bygge ut et sammenhengende sykkelveinett i hele Bergen med tilknytning til skoler, bydelsentre, idrettsanlegg, og viktige arbeidsplasser. En del av dette er å bygge en sammenhengende sykkelvei gjennom Bergen sentrum, blant annet ved å omdisponere veikapasitet fra biltrafikk til sykkel, dette skal blant annet gjøres i Christies gate.

Kommuneplanens areal- og samfunnsdel legger opp til fortetting og tilrettelegging for gående og syklende som en del av strategien. Relevante målsettinger er:

- Styrke tilrettelegging for gangtrafikk i tråd med prinsippene for Gåbyen.
- Hovedsykkelruten med gangvei eller fortau vil utgjøre en del av gangnettet.
- Et finmasket gangnett innebærer hyppige kryssingsmuligheter og gode koblinger i gangnettet.
- Løsningene skal gi effektive og attraktive sykkelturner med møteplasser underveis.

1.4 Arbeidsprosess og metodikk

Oppdatering av kunnskapsgrunnlag

Det foreligger en mengde ressursdokumenter i form av veiledere, retningslinjer og planer som gir rammer og føringer for prosjektet. Det foreligger også kunnskapsgrunnlag som er fremkommet gjennom andre oppdrag i planområdet eller fra KU2013.

Det er i tillegg gjort en del nye tilleggsundersøkelser for å få mer detaljert kunnskap om traseen, og også for å fange opp endringer fra KU2013 til i dag. Dette er nærmere omtalt videre i rapporten, i de ulike temakapitlene.

Traseavklaring

Tunnelutredningen har tatt utgangspunkt i de to tunnel-alternativene fra KU2013. I tillegg har to nye alternativer kommet til som følge av innkomne merknader ved oppstartsvarselet. Arbeidet har også gjennomgått en kreativ prosess for å undersøke flere mulige løsninger. Deretter har det blitt gjennomført en traseavklaringsprosess, for å komme fram til et anbefalt tunnelalternativ. Dette er presentert i et eget traseavklaringsnotat [7]. En kort oppsummering av dette er gjort i avsnitt 2.3.

Gjennom skissefasen har det vært et mål å optimalisere løsningene og det har vært viktig å sikre utvikling av varianter og alternativ slik at prosjektet best mulig oppfyller målene som er satt. Silingskriteriene som er brukt i vurderingene er utformet for å dekke alle beslutningsrelevante forhold, for å kunne vurdere måloppnåelse og virkninger av de enkelte alternativene og variantene. Dette er basert på Bybanens mål og designkriterier, overordnede krav til sykkeltraseer og veitunneler samt vurdering av virkninger for aktuelle tema. Det er særlig lagt vekt på å ivareta behovet til de gående i bybildet.

Medvirkning

Varsel om utvidet plangrense for arbeid med tunnelalternativet ble sendt til grunneiere, berørte parter, interesseorganisasjoner og offentlige etater i 30.05.2020. Merknader er oppsummert og innspillene behandles som en del av planprosessen.

Skissefasen for tunnelalternativet er gjennomført i et samarbeid mellom en rekke etater i Bergen kommune og med partene i Miljøløftet. Dette gjelder spesielt Statens vegvesen og Vestland fylkeskommune, VA-etaten, Bymiljøetaten, Byarkitekten og Byantikvaren. Det er gjennomført jevnlig prosessmøter med kulturminneforvaltningen, der representanter fra Riksantikvaren, fylkeskonservatoren, byantikvaren og plan- og bygningsetaten deltar. Andre etater er kontaktet ved behov for samarbeid eller avklaringer. Plan- og bygningsetaten har ledet disse prosessene.

1.5 Tilknyttede prosesser og aktuelle planer

Heritage Impact Assessment

I forbindelse med oppstart av planarbeidet kom det innspill fra flere parter og fra UNESCO ved Verdensarvkomitéen om utarbeidelse av en uavhengig utredning av reguleringsplanforslagets konsekvenser for kulturarven Bryggen, Heritage Impact Assessment - HIA. På norsk er dette oversatt til konsekvensutredning for verdensarv – KUVA.

Bergen kommune, ved Byantikvaren, igangsatte derfor en slik utredning. KUVA utarbeides etter ICOMOS¹-metode for konsekvensanalyse. Utredningen leveres i to faser, der første fasen er en foreløpig vurdering av løsninger for Bybanen i skissefasen av reguleringsplanarbeidet. Det er et mål at vurderingene og anbefalingene fra KUVA i første fase skal bidra til å utvikle bybaneprojektet for å best mulig ivareta verdensarvverdiene. Andre fase vil være en vurdering av reguleringsplanforslaget. Konsulent for arbeidet er Michael Kloos Planning and Heritage Consultancy fra Tyskland.

Det er utført en første fase av KUVA for dagalternativet som ble levert i oktober 2020. En tilsvarende utredning er under arbeid for tunnelalternativet.

Kommunedelplan for kollektivsystemet mellom Bergen sentrum og Bergen vest

Kommunedelplanen for kollektivsystemet fra Bergen sentrum til Bergen vest skal vurdere teknologivalg (buss/bane) og traseer for en eventuell bybane fra sentrum mot vest. Arbeidet inkluderer analyse av en mulig fremtidig utvidelse av bybanenettet i sentrum, inklusiv vurdering av behovet for kapasitet, frekvens, vending av vogner og arealbehov.

Silingsrapport for korridorer er utarbeidet, desember 2016, og behandlet i bystyret 28.5.2020. Bystyret vedtok blant annet at Bybanen skal bygges videre fra Sentrum via Laksevåg til Loddefjord i et fremtidig byggetrinn 6.

Trafikkplan sentrum

Utredning om trafikkplan sentrum fra 2012 har ligget til grunn for drøftinger av trafikk løsninger i bybaneprojektet. Arbeidet med en ny trafikkplan for sentrum startet med byrådsvedtak i februar 2020. Sentrumsgruppen i Miljøløftet utarbeider planen, som koordineres med bybaneprojektet og andre relevante planer i og for Bergen sentrum.

Trafikkplan sentrum har som målsetting å utvikle en helhetlig plan som skal bidra til reduksjon av personbiltrafikken og gi bedre forhold for gange, sykkel, kollektiv- og varetransport i det sentrale byområdet. Behovet for en ny trafikkplan i sentrum er også utløst av målsettingen om å styrke gange og sykkel gjennom å frigjøre kjøreareal. I tillegg er det behov for vei- og holdeplasskapasitet for buss som må fungere effektivt sammen med Bybanen. Dette krever en helhetlig trafikkplan for sentrum som ivaretar alle trafikantergruppene.

¹ ICOMOS står for International Council on Monuments and Sites som er rådgiver for UNESCO i spørsmål om verdensarv.

2 Bakgrunn for tunnelalternativet

Tunnelalternativet for Bybanen er en baneløsning til Åsane som betjener Bergen sentrum uten å passere Torget og Bryggen i dagen. Det har vært gjort mange ulike utredninger av en slik løsning, og mange er vurdert og forkastet. Denne utredningen tar utgangspunkt i konseptet for tunnelalternativet slik det ble presentert i KU2013. Bestillingen fra Bergen kommune og partene i Miljøløftet er at ett alternativ for tunnelloøsning skal legges til grunn for sammenligning av dagalternativ og tunnelalternativ. Det er derfor gjennomført en grundig prosess for finne fram til den beste av tunnelloøsningene som anbefales lagt til grunn for tunnelalternativet.

2.1 Tunnelalternativ i KU2013

Arbeidet med skissefasen for tunnelalternativet tar utgangspunkt i konsekvensutredningen fra 2013, heretter omtalt som KU2013, med tilleggsutredninger [1]. Etter at et omfattende antall alternativer ble vurdert og forkastet i innledende faser, ble fire alternative løsninger vurdert og presentert i hovedrapporten, to av disse gikk i tunnel gjennom sentrum. Disse to alternativene hadde betegnelsen 2Aa og 2Ab.

2Aa tok utgangspunkt i dagens bybaneholdeplass ved Nonneseter, fortsatte videre nordover i Kaigaten, der banen rampet seg ned i en sjakt langs Smålungeren, før den gikk inn i en betongkultvert i Kaigaten omtrent ved Kaigaten 4, som i dag huser Bergen kommunes innbyggerservice. Herfra fortsatte alternativet under bakken i en sving inn i Christies gate der det var lagt til grunn en underjordisk holdeplass i fjell. 2Aa fortsatte videre nordover i fjellet mot Sandviken med underjordiske holdeplasser ved Vetrilidsallmenningen og Krohnengen.



Figur 2-1: Alternativ 2Aa fra KU 2013

2Ab hadde lik linjeføring som 2Aa frem til Kaigaten 4 før den svingte inn i Peter Motzfeldts gate der banen rampet seg ned i en kulvert med portal like etter at den passerte det fredete Manufakturhuset. Banen fortsatte i en nedgravd kulvert under Nygaten frem til et bergpåhugg ved Heggebakken. Nøyaktig plassering av påhugget i Heggebakken var avhengig av supplerende grunnundersøkelser. 2Ab hadde kun holdeplass i Kaigaten før en underjordisk holdeplass ved Vetrilidsallmenningen og Krohnengen som for alternativ 2Aa.



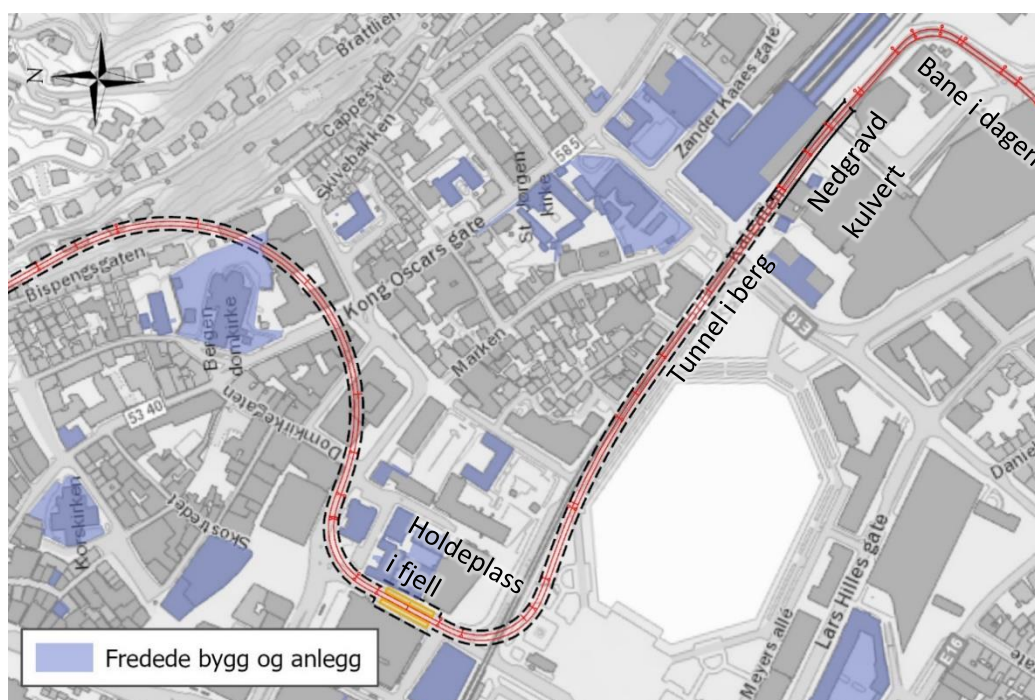
Figur 2-2: Alternativ 2Ab fra KU2013

I KU2013 ble en bane i dagen gjennom sentrum vurdert til å oppfylle målene for Bybanen i vesentlig større grad enn tunnelalternativene. Tunnelalternativene, særlig alternativ 2Aa med sentral holdeplass i Christies gate, ble vurdert til å gi et godt og sentralt kollektivtilbud, men i mindre grad bygge opp under ønsket byutvikling, i mindre grad bidra til trafikkdemping, og gi høyere kostnad enn i dagalternativet. 2Ab i Peter Motzfeldts gate ble vurdert til å gi dårligere betjening av sentrum og dårligere overgang til annen kollektivtransport.

I det pågående arbeidet med utredning av tunnelalternativet er betegnelsen på disse to alternativene endret fra 2Aa og 2Ab til 2A og 2B. Stor A i den opprinnelige betegnelsen refererte til delstrekning sentrum i KU2013.

2.2 Innspill til planoppstart

I forbindelse med varsel om utvidet planområde, se avsnitt 1.1, ble ytterligere to alternativ spilt inn og lagt til grunn for utredningen. Det ene alternativet ble spilt inn fra Vestland fylkeskommune og tok utgangspunkt i 2A (2Aa fra KU2013), men rampet seg ned lenger sør, ved Statens hus nært Bystasjonen. Herfra passerte alternativet under sentrum i en dyp tunnel, med underjordisk holdeplass i nærheten av kvadraturen mellom Christies gate og Olav Kyrres gate omtrent ved Exhibition kjøpesenter. Videre nordover var alternativet likt som de andre tunnel-løsningene. Dette alternativet hadde ingen holdeplasser mellom Bystasjonen og Christies gate/Exhibition. I den pågående tunnelutredningen har dette alternativet fått betegnelsen 2AV.



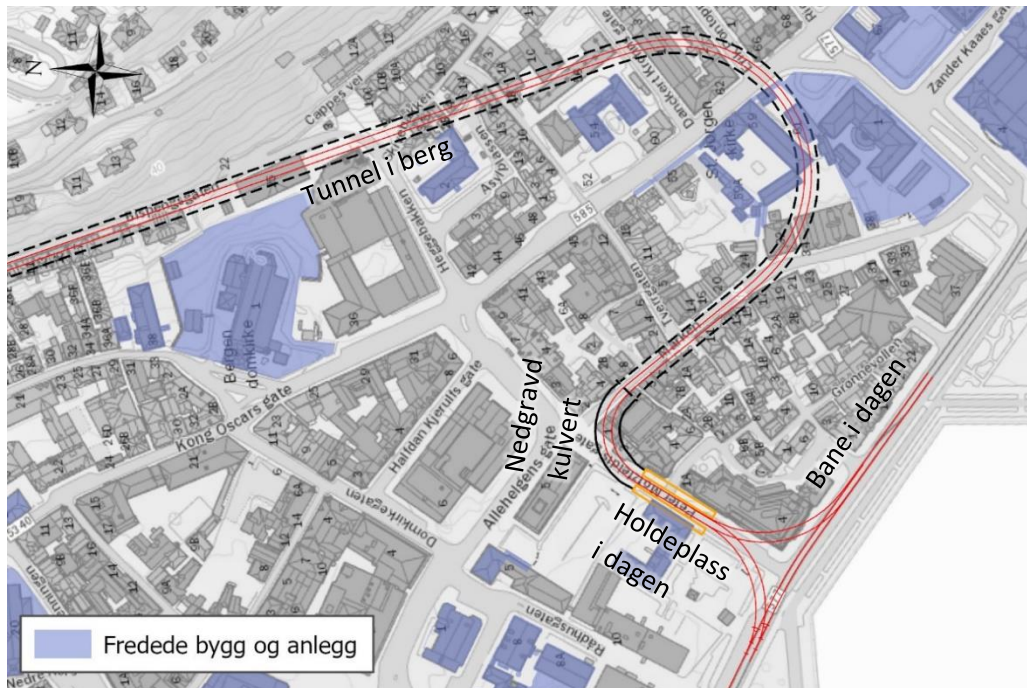
Figur 2-3: Alternativ 2AV, innspill til varsel om utvidet planområde fra Vestland fylkeskommune.

Et fjerde alternativ, som i tunnelutredningen har fått betegnelsen 2BV, ble også spilt inn til høringen av oppstartsvarselet for tunnelutredningen. Alternativet er beskrevet i *Hvitboken Bryggen fri for buss og bane*, et dokument utarbeidet av Cardo 8614 på vegne av Stiftelsen Bryggen, Bryggens venner og Fortidsminneforeningen [5].

Alternativet ligner på 2B (2Ab fra KU 2013) som beskrevet ovenfor, men skisserer en linjeføring som både unngår å rive Kaigaten 4, innbyggerservice, og med holdeplass i dagen i Peter Motzfeldts gate. En annen viktig egenskap ved dette alternativet er at banen ligger i en skarp kurve mot sør, etter et bergpåhugg ved krysset mellom Peter Motzfeldts gate og Marken. Denne kurven er tegnet for å utnytte kjente geologiske formasjoner som gjør at banen kan legges tidligere i berg. Ifølge Hvitboken [5] vil løsningen dermed unngå utfordringene knyttet til oppgraving av Nygaten og bergpåhugg i Heggebakken.

Begge disse alternativene som ble spilt inn til oppstarten av tunnelutredningen, er vurdert i traseavklaringsnotatet [7]. 2AV ble ikke anbefalt med bakgrunn i høye kostnader og stor usikkerhet knyttet til kulturminner og gjennomføring, samtidig som det ikke hadde vesentlige

andre fortrinn fremfor andre alternativ. Alternativ 2BV ble undersøkt videre basert på konseptet som beskrevet i Hvitboken [5]. Mer detaljerte undersøkelser viste at det ikke er baneteknisk mulig å etablere holdeplass i Peter Motzfeldts gate, etablere den krappe svingen under Marken, og samtidig unngå rivning av Kaigaten 4 og flere andre bygninger i Peter Motzfeldts gate. Alternativet ble optimalisert til det som er omtalt som alternativ 2B3, jf. avsnitt 2.3.3.



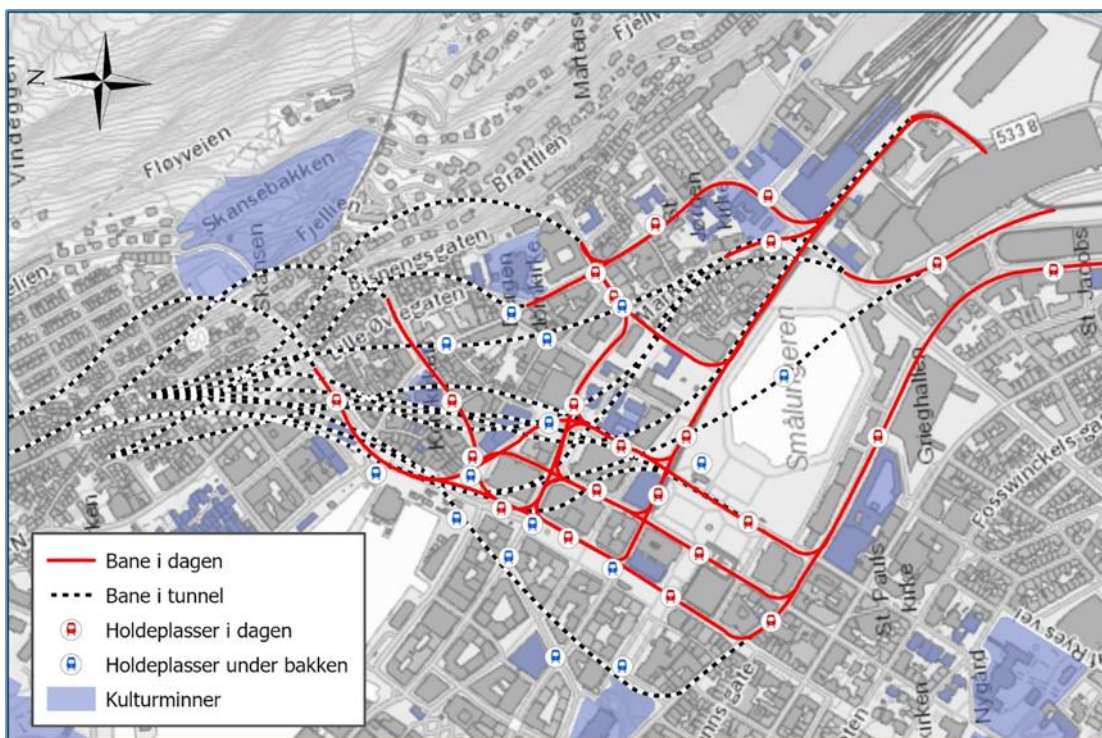
Figur 2-4: Alternativ 2BV, innspill fra Cardo 8614 på vegne av Stiftelsen Bryggen, Bryggens venner og Fortidsminneforeningen.

2.3 Traséavklaring

2.3.1 Nye løsninger

Bestillingen til tunnelutredningen fra Bergen kommune sier at kun ett alternativ i tunnel skal utredes til skissenivå og sammenliknes med dagalternativet. For å sikre en robust og troverdig prosess rundt alternativutviklingen, og for å sikre at den beste tunnelloøsningen ble lagt til grunn for videre arbeid, ble det i tråd med bestillingen fra Bergen kommune åpnet opp for å vurdere nye løsninger og varianter for tunnelalternativet gjennom sentrum. Traseavklaringsnotatet [7] gjør rede for hvilke alternativer som er vurdert og hvordan man har kommet frem til anbefalt løsning. Dette avsnittet gir en kort oppsummering.

Traséavklaringsprosessen hadde hovedfokus på strekningen mellom Bystasjonen og tunnelen bak Øvregaten, ettersom traseen videre nordover i tunnel ikke åpner for vesentlig ulike alternativer.

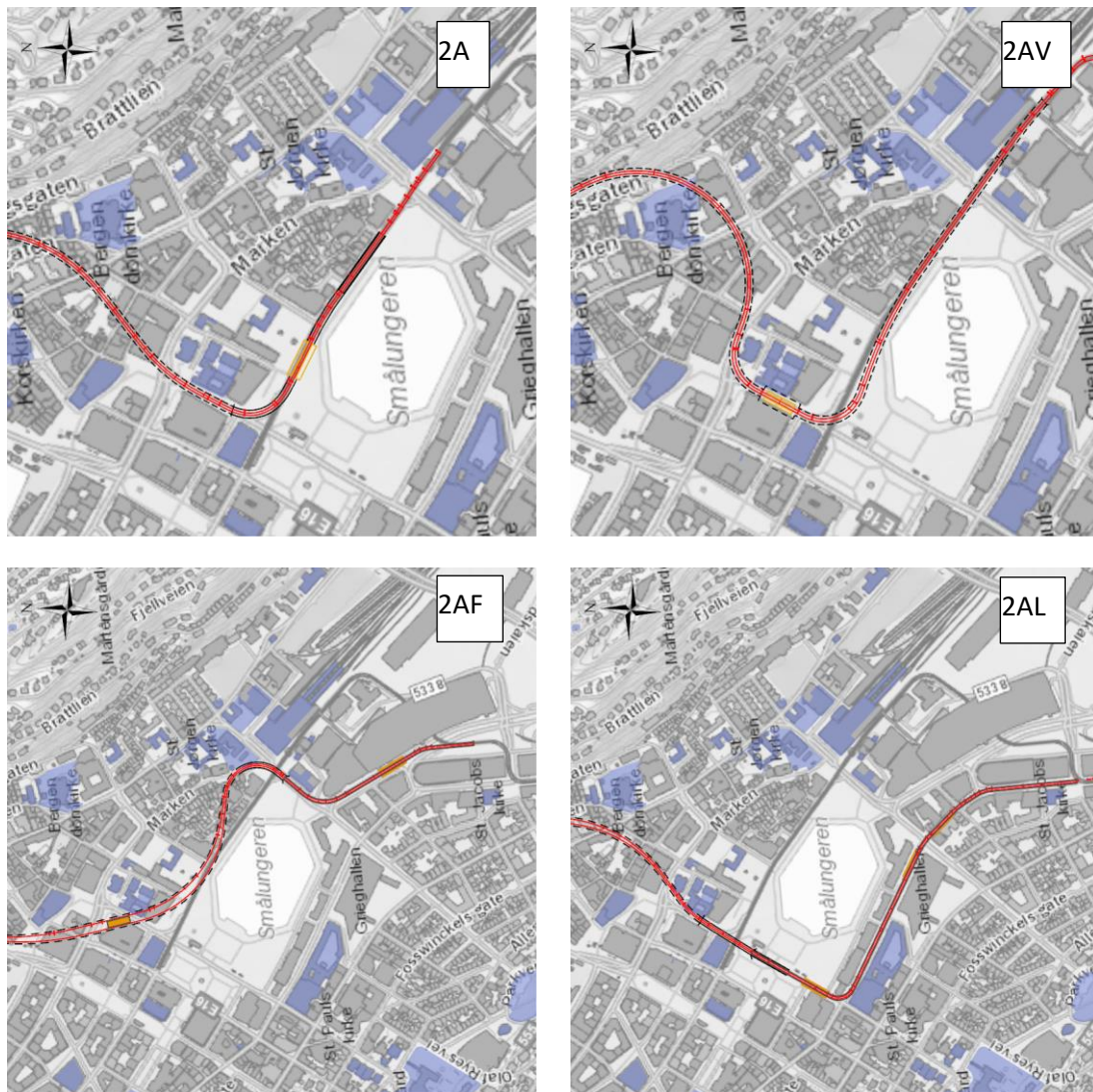


Figur 2-5: Løsninger for tunnelalternativet som er vurdert i traséavklaringsrapporten.

Ni alternative løsninger fordelt på tre ulike hovedkonsept, ble sammenliknet og rangert i traséavklaringen fordelt på A, B og C-alternativ som vist nedenfor:

2.3.2 A-alternativ – lang tunnel under hele sentrum

I A-alternativene ramper bybanetraseen seg ned under bakken i henholdsvis i Kaigaten (2A og 2AV), Fjøsangerveien (2AF) eller Festplassen (2AL) og krysser sentrum videre i tunnel. Fire alternativ er vurdert. Alle med underjordiske holdeplasser midt i sentrum og ved Øvregaten.



Figur 2-6: A-alternativ fra traseavklaringen. Alternativ med dyp tunnel under sentrum

A-alternativene med dyp tunnel og underjordisk holdeplass i fjell under sentrum, ble ikke anbefalt videreført på bakgrunn av svært høye kostnader, kombinert med dårlig måloppnåelse, særlig knyttet til inngrep i viktige byrom, kompleks anleggsgjennomføring og risiko for grunnvannssenkning med påfølgende konsekvenser for automatisk fredete kulturminner og ustabil grunn.

2.3.3 B-alternativ – inn Peter Motzfeldts gate

Disse alternativene følger Kaigaten i dagen og svinger inn Peter Motzfeldts gate. Alternativene ramper seg ned i Peter Motzfeldts gate og går inn i kulvert her, eller fortsetter i dagen frem til Heggebakken. Tre alternativ er vurdert i traséavklaringen for tunnelalternativet [7], enten med holdeplass under bakken i Nygaten (2B1), holdeplass i dagen i Nygaten (2B2) eller holdeplass i dagen i Peter Motzfeldts gate (2B3). På samme måte som for alternativ 2A b i KU2013 innebærer alle disse alternativene et bergpåhugg for tunnel ved Heggebakken. Alternativene 2B1 og 2B3 med trasé under Nygaten, krever oppgraving av gaten og etablering av kulvert før tunnelpåhugget i Heggebakken på grunn av grunnforholdene i området.



Figur 2-7: B-alternativ fra traséavklaringen. Alternativ via Peter Motzfeldts gate. (Ulik kurvatur i tunnel er resultat av banetekniske vurderinger av mulige løsninger og har ikke påvirket evalueringen av alternativene.)

Alle B-alternativene har utfordringer knyttet til portalområdet i Heggebakken, der deler av Bergen katedralskole må rives for å få plass til Bybanen. Alternativene 2B1 og 2B3 som har nedgravid løsning i Nygaten, er noe bedre i Heggebakken i permanent løsning, men har større kostnader.

Som vist i traséavklaringsnotatet [7], kommer 2B3 dårligst ut av B-alternativene på grunn av:

- Trange forhold for anlegg av nedsenket holdeplass i Peter Motzfeldts gate med store inngrep i bebyggelsen hvor flere bygg må rives på sørøstsiden av gaten mot Marken. Dette har stor negativ virkning for bymiljø og kulturmiljø.

- Ikke bedre betjening av sentrum enn de to andre B-alternativene
- Innsnevring av Peter Motzfeldts gate gir dårlige forhold for gangtrafikk i en gate som vil bli en viktig gangforbindelse med sentrums mest brukte bybaneholdeplass
- Ikke mindre inngrep i Heggebakken og Katedralskolen enn de andre B- eller C-alternativene
- Lang kulvert under Nygaten gir økt risiko for grunnvannssenkning og skade på kulturminner og setningskader på bygg

Alternativ 2B1 vurderes som dårligere enn 2B2 på grunn av:

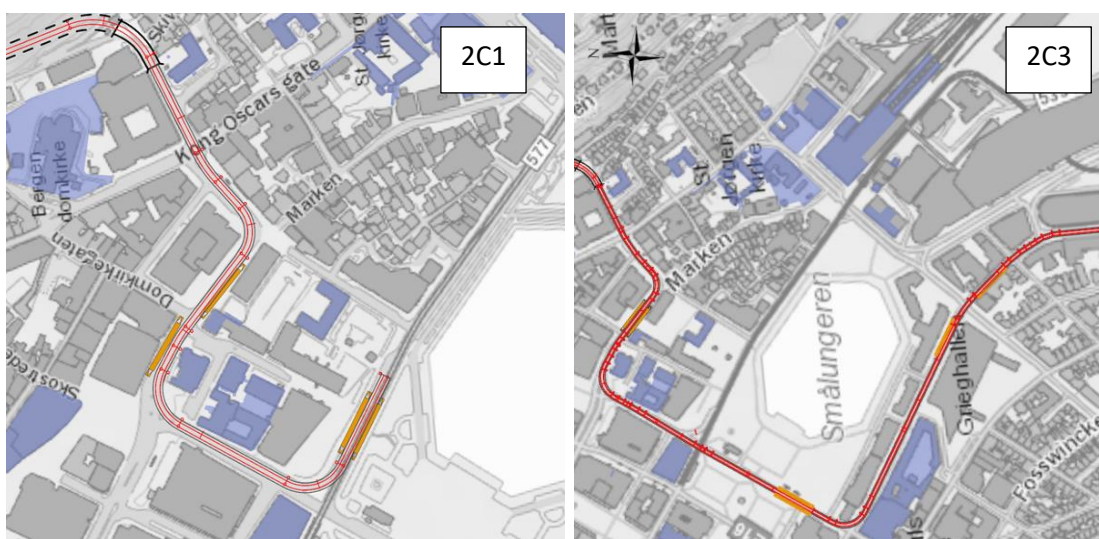
- Høyere investeringskostnader (65 prosent mer) på strekningen enn alternativ 2B1
- Vesentlige høyere driftskostnader med kulvert og holdeplass under bakken
- Holdeplassen er mindre synlig og er mindre tilgjengelig og attraktivt for publikum
- Samme konsekvenser i Heggebakken som 2B2

Alternativ 2B1 under Nygaten er bedre enn 2B2 for avvikling av busstrafikk og mindre barriere for gangtrafikken i Kong Oscars gate, men samlet veier ikke dette opp for ulempene ved alternativ 2B1.

Alternativ 2B2 med banetrasé i dagen opp Peter Motzfeldts gate til en holdeplass i dagen i Nygaten, ble i traseavklaringsnotatet derfor anbefalt videreført og sammenlignet med det beste av C-alternativene, jf. omtale i avsnitt 2.3.5 nedenfor.

2.3.4 C-Alternativene – i dagen i søndre del av sentrum

C-Alternativene går i dagen gjennom deler av Bergen sentrum, til tunnelpåhugg i Heggebakken ved Katedralskolen. De to alternativene som ble vurdert har enten Bybane i dagen fra Kaigaten via Christies gate, Allehelgens gate og Nygaten, eller fra St. Jacobs plass, langs Lars Hilles gate, via Festplassen, Allehelgens gate og Nygaten. Alternativ 2C3 via Lars Hilles gate hadde tydelige ulemper sammenliknet med løsningen via Kaigaten, 2C1.



Figur 2-8: C-alternativ fra traseavklaringen. 2C1 ble anbefalt lagt til grunn for videre optimalisering.

Alternativ 2C1 svarer godt på målene om betjening av sentrum og at Bybanen skal være et synlig og identitetsskapende element i bybildet. Samtidig har 2C1 lavest kostnad. Løsningen har også mindre omfattende inngrep i løsmassene i bygrunnen som reduserer risiko for grunnvannssenkning. Selv om løsningen er noe mer utfordrende for hovedsykkelruten og trafikk, særlig i Christies gate, er ikke disse utfordringene for store til at alternativet ikke kan anbefales som løsning for tunnelalternativet. 2C1 løser derfor på mange måter flere av ulempene knyttet til alternativene i Peter Motzfeldts gate (B-alternativene) uten at ulempene er for store. En mer omfattende, temavis gjennomgang av forskjellen mellom alternativ 2C1 og det beste alternativet via Peter Motzfeldts gate kan leses i avsnitt 6.3 i traseavklaringsnotatet [7].

Etter en samlet vurdering er det anbefalt å gå videre med alternativ 2C1 i stedet for en løsning via Peter Motzfeldts gate. Alternativet er nærmere beskrevet i kapittel 3.

2.3.5 Anbefalt tunnelalternativ

Etter en gjennomgang av mulige alternativer, gjenstår de to aktuelle alternativene 2B2 og 2C1. Alternativ 2B2 og 2C1 er like i Nygaten og Heggebakken, forskjellen mellom de to ligger i bruk av Christies gate og Allehelgens gate i 2C1, versus bruk av Peter Motzfeldts gate til banetrasé i 2B2, samt ulik plassering av holdeplasser.

Bruk av Christies gate i 2C1 har større innvirkning på systemet for buss og sykkel, men gir bedre betjening av sentrum. Holdeplass i Nygaten i 2B2 gir dårligere betjening av sentrum og er ikke direkte knyttet til sentrumsterminalen i Olav Kyrres gate og ved Festplassen for overgang mellom buss og bane og gir derfor dårligere sammenheng i kollektivtilbudet.

Bruk av Peter Motzfeldts gate i 2B2 vil ha store konsekvenser for bebyggelsen og gaten som byrom med inngrep i et kulturhistorisk verdifullt område. Dette vurderes som noe mer negativt enn banens nærføring til den gamle brannstasjonen, Gamle Rådhus og Magistratbygningen i 2C1.

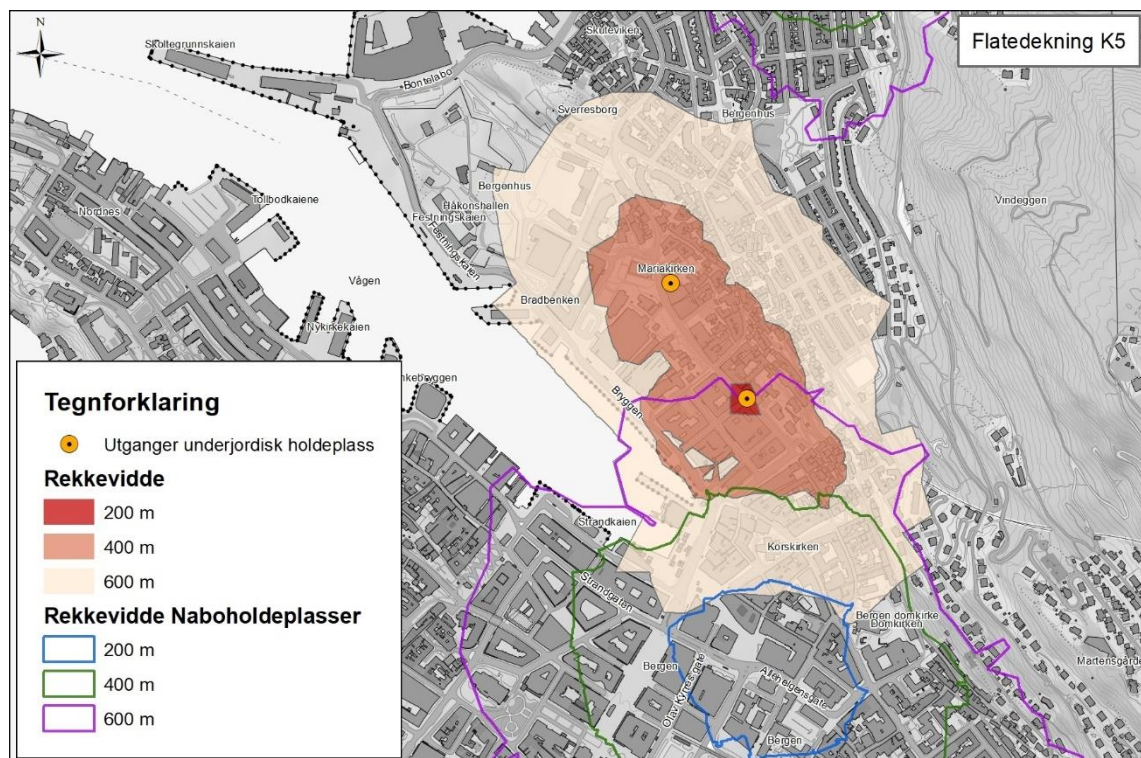
Peter Motzfeldts gate er i dag en viktig gangforbindelse mellom Byparken og Nygaten. Med holdeplass i Nygaten i 2B2 blir denne gangforbindelsen enda viktigere, samtidig som forholdene for fotgjengere blir dårligere med trange passasjer i 2B2. Holdeplassene i 2C1 ligger sentralt til for viktige fotgjengerforbindelser, godt synlig med god tilgjengelighet og kontakt mot sentrumsterminalen for buss.

Når alternativ 2B2 også er dyrere enn 2C1, viser evalueringen at 2C1 samlet sett kommer bedre ut enn alternativ 2B2 og anbefales lagt til grunn for sammenligning med dagalternativet over Torget og langs Bryggen.

2.3.6 Holdeplasser mellom sentrum og Sandvikskirken

I tunnelalternativet anbefales det å etablere én holdeplass mellom Allehelgens gate og Sandvikskirken. Denne er skissert etter samme prinsipp som Sandvikskirken holdeplass med en stasjonshall i fjellet og to utgangstunneler mot gateplan. I KU2013 ble det også vurdert en ytterligere underjordisk holdeplass ved Krohnengen. Etter en samlet vurdering av avstand mellom holdeplassene, kostnader, passasjerpotensial og reisetid, er det ikke anbefalt å gå videre med en løsning med totalt tre underjordiske holdeplasser mellom sentrum og Sandviken. Se forøvrig anbefalingsnotat om underjordisk holdeplass [14].

Anbefalt løsning for underjordisk holdeplass er et resultat av en omfattende alternativvurdering som først vurderte hvilke steder i den aktuelle delen av sentrum som er egnet til å plassere utganger. Disse enkeltutgangene ble evaluert etter flere kriterier som byutvikling, kulturarv, tilgjengelighet med mer. Deretter ble utgangene satt sammen i par, basert på kriterier for hensiktsmessig plassering av doble utganger. Eksempel på slike kriterier er lengder på tilførselstunnel, betjening av ulike områder, og om utgangene betjener samme områder som naboholdplassene. For mer utfyllende informasjon om anbefalingen av løsning, se anbefalingsnotat om underjordisk holdeplass [14]. Den samlet sett beste løsningen som ble anbefalt lagt til grunn for videre arbeid med tunnelalternativet, har begge utgangene plassert i Øvregaten. Den ene ved Lodin Lepps gate og den andre i et område bak Mariakirken, noe tilbaketrukket på oversiden (østsiden) av Øvregaten. Holdeplassen vil i det videre omtales som Øvregaten holdeplass.



Figur 2-9: Flatedekning for anbefalt løsning for Øvregaten holdeplass (K5). Kartet viser at utgangene i Øvregaten i stor grad betjener området mellom Allehelgens gate og Sandvikkirken uten overlapp, gir god dekning av de viktigste reisemålene i området og ligger langt nok fra hverandre til at flatedekningen til utgangene utfyller hverandre uten for mye overlapp.

3 Beskrivelse av anbefalt løsning

3.1 Bybanen





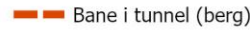

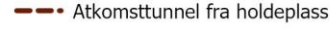
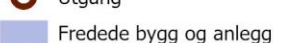
3.1.1 Overordnet om banetraseen

Ved optimalisering av anbefalt løsning for Bybanens tunnelalternativ er det lagt vekt på løsninger som i størst mulig grad er tilpasset situasjonen i sentrum. Det betyr at Bybanen skal bidra til å bygge opp under de målsetninger og ambisjoner som er etablert for byutvikling i Bergen sentrum. Der banen går i dagen eller har utganger som forholder seg til et eksisterende bymiljø, er det lagt vekt på å utvikle en løsning som gjør banen synlig, samtidig som den kan bli et integrert og identitetsskapende element i bybildet. Tunnelalternativet slik det er skissert, bygger opp rundt ambisjonene for Bergen som gåby. Det er en derfor en forutsetning også for tunnelalternativet, at Bybanen skal utformes slik at sentrum videreutvikles med attraktive byrom og arkitektur av høy kvalitet.

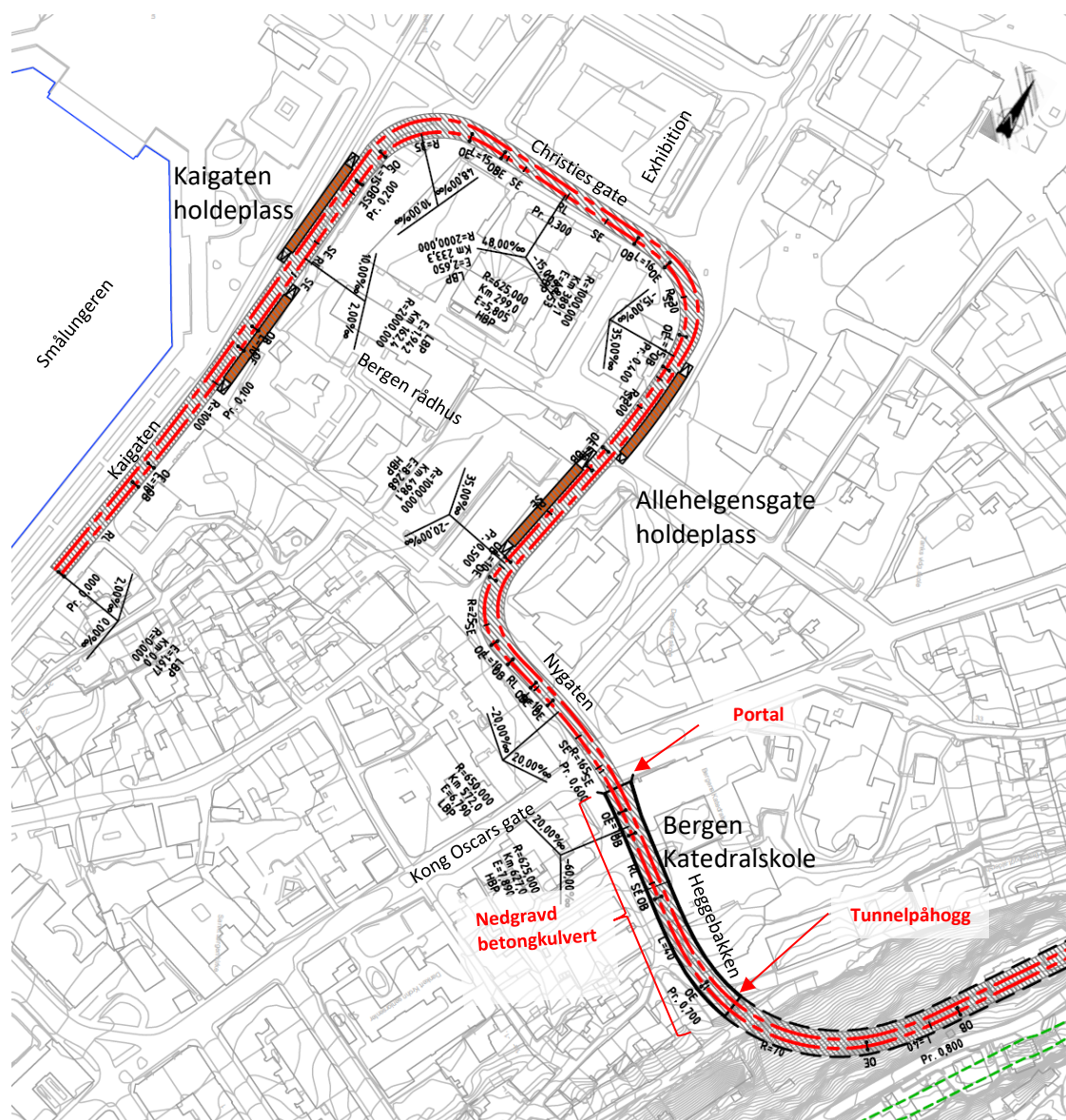
3.1.2 Sporopplegg og banetrasé

Den anbefalte løsningen for Bybanens tunnelalternativ kobler seg på dagens banetrasé i Kaigaten like sør for Rådhuset. Herfra går banen nordover til en holdeplass foran Gulating som er identisk med løsningen i dagalternativet. Videre fortsetter banen i dagen til høyre inn i Christies gate før den tar en ny høyresving inn Allehelgens gate. I Allehelgens gate etableres det en ny holdeplass i dagen. Videre fortsetter banetraseen til venstre inn i Nygaten, krysser Kong Oscars gate før den går inn i en tunnelportal som er integrert i det som blir en ny bygningsmasse for deler av Katedralskolen, ved Heggebakken. I dette området vil det også plasseres en likeretter.



- | | |
|---|--|
|  Bane i dagen |  Holdeplass i dagen |
|  Nedgravd kulvert |  Holdeplass i fjell |
|  Bane i tunnel (berg) |  Utgang |
|  Atkomsttunnel fra holdeplass |  Fredede bygg og anlegg |

Figur 2-1: Prinsippkisse av tunnelalternativet



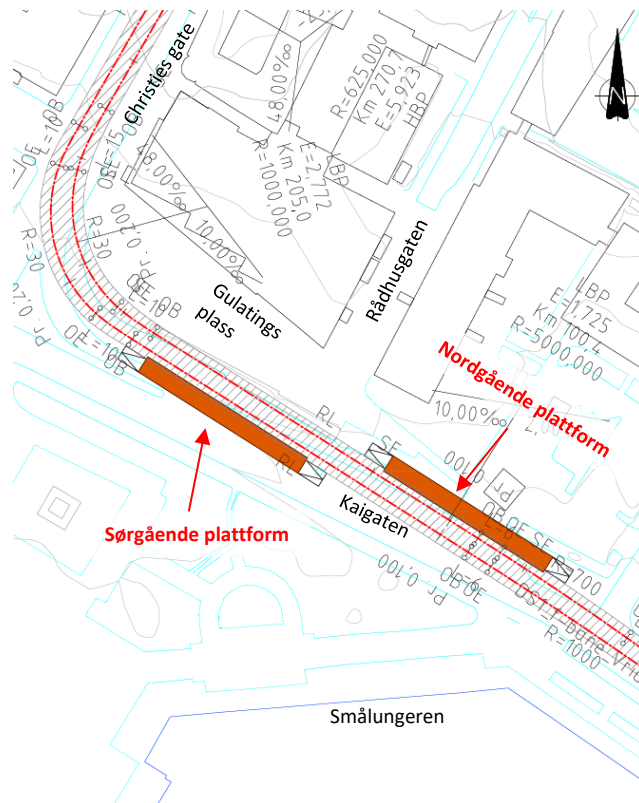
Figur 3-2: Plan-tegning av tunnelalternativet i dagen mellom Kaigaten og tunnelpåhugget ved Heggebakken.

Etter at banen er kommet inn i en betongtunnel under bebyggelsen til Bergen katedralskole vil traseen gå nedover inn i fjellet bak Heggebakken og fortsette nordover i fjelltunnel.

Det anbefales en holdeplass i fjell ved Øvregaten, litt nord for Fløibanestasjonen (som beskrevet i 2.3.6). Denne holdeplassen vil få to utganger i hver ende av Øvregaten. Videre fortsetter tunnelen nord og østover frem til holdeplassen under bakken ved Sandvikskirken. Grensen mellom tunnelalternativet og Bybanen videre til Åsane, som er omtalt i oppsummeringsrapporten [6], går i et snitt like sør for Sandvikskirken holdeplass. Sandvikskirken holdeplass er dermed ikke en del av tunnelalternativet og omtales ikke i denne rapporten.

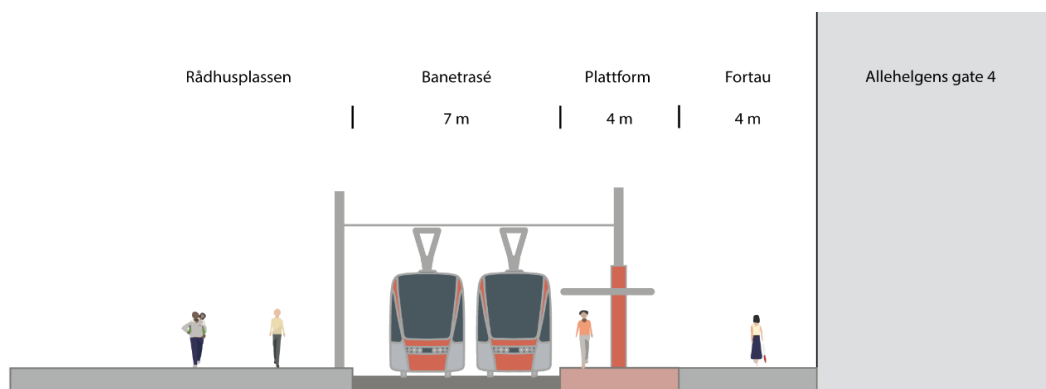
3.1.3 Holdeplasser

Kaigaten holdeplass ved Gulating blir utformet likt som for dagalternativet med plattformer som ikke er plassert direkte overfor hverandre, men der sørgående plattform blir liggende vis a via Gulating og nordgående langs plassen foran Rådhuset og Manufakturhuset.



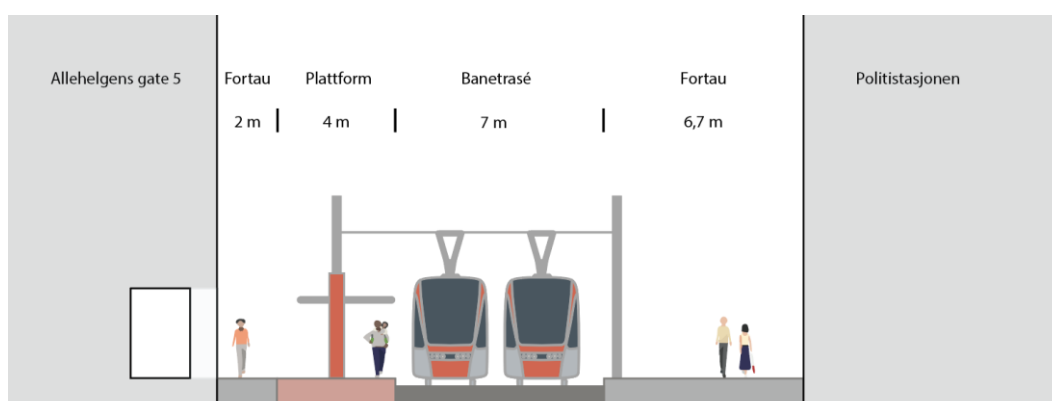
Figur 3-3: Planskisse over gjeldende løsning for Kaigaten holdeplass, per juni 2021

Bergen sentrum blir det travleste og mest brukte målpunktet for bybanenettverket. Derfor er det også lagt opp til en holdeplass til i Allehelgens gate. En slik løsning med to holdeplasser nært hverandre gir en mulighet for å spre belastning og kapasitet over et større område i perioder der det er mange reisende. Holdeplassen i Allehelgens gate er også utformet slik at plattformene ikke står parallelt overfor hverandre. For å sikre areal for gående i dette området uten å gå på bekostning av bebyggelsen, er sørgående plattform plassert utenfor Allehelgens gate 2-4 som i dag huser blant annet en bankfilial og ulike forretninger. Plattformen vil ligge vis a vis det gamle rådhuset.



Figur 3-4: Profiltegning av sørgående plattform i Allehelgens gate

Nordgående plattform er plassert utenfor Allehelgens gate 5, som inntil nylig huset Bergen kommunes byggesaksavdeling med mer. Eventuell videre detaljering av denne plattformens og holdeplassens utforming må sees i sammenheng med det pågående planarbeidet for Rådhuskvartalet, slik at løsningen kan optimaliseres med sikte på å etablere et byrom med høy kvalitet her. Det legges opp til at det etableres et fotgjengerfelt over Allehelgens gate mellom plattformene, som kan bli signalregulert dersom det er nødvendig for universell utforming.



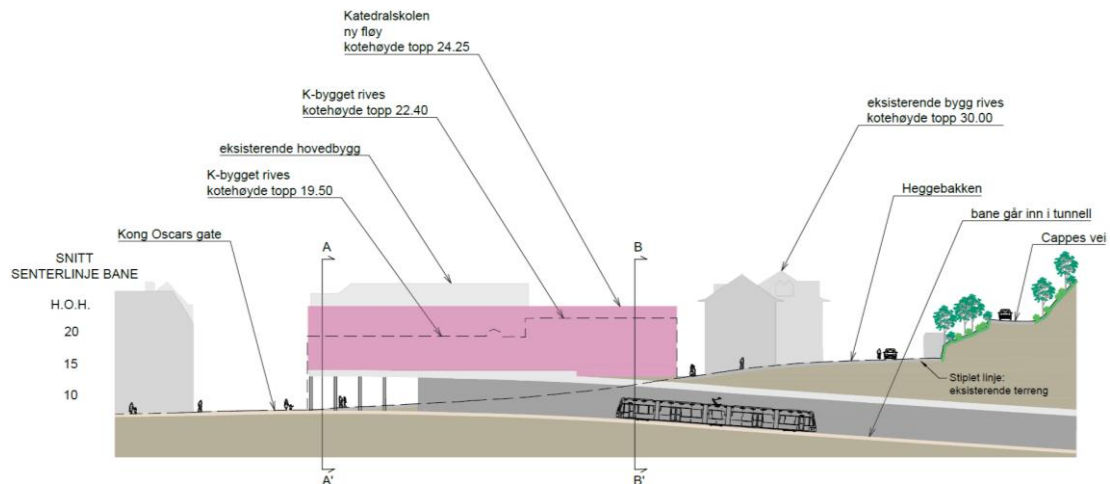
Figur 3-5: Profiltegning av nordgående plattform i Allehelgens gate. Den hvite firkanten i Allehelgens gate 5 illustrerer et gangareal som er overbygd. Dette kommer i tillegg til fortausarealet.

Øvregaten holdeplass etableres som en underjordisk holdeplass i fjell med to utganger til hver ende av Øvregaten, se videre omtale i avsnitt 3.1.5.

Ved større arrangementer i sentrum, som for eksempel 17. mai, der banen ikke kan kjøre gjennom sentrum, vil holdeplassen ved Øvregaten fungerer som endestopp fra nord. Det etableres en sporveksler i tunnelen som muliggjør vending her. Det er imidlertid ikke optimalt med sporveksler i tunnel og det vil jobbes videre med en løsning med sporveksler i Nygaten dersom tunnelalternativet velges for videre planlegging. Da kan holdeplassen i Allehelgens gate fungere som endestopp fra nord under slike arrangementer.

3.1.4 Portalområdet i Heggebakken - Katedralskolen

Området der Bybanen går under bakken etter at den har krysset Kong Oscars gate i dagen, har vært vurdert spesifikt i skissefasen for tunnelalternativet. Her er det mange hensyn som har vært vurdert, og løsningen innebærer en relativt stor endring av dagens bebyggelses- og byromsstruktur.



Figur 3-6: Lengdesnitt av portalområdet ved Katedralskolen. Rosa figur er en volumstudie av mulig nytt bygg til Katedralskolen.

For å opprettholde brannberedskap og sikre fortsatt tilkomst til boliger i gatene ovenfor Heggebakken, legges banen i en trasé parallelt med dagens gateløp i Heggebakken. Dette innebærer at deler av Bergen katedralskole, K-bygget og Heggebakken 2, må rives for å få plass til banetraseen og betongkulverten som skal føre banen nedover under bakken. Fra tunnelportalen i Kong Oscars gate vil traseen ligge i en 100 m lang betongkulvert, før den går inn i fjell.

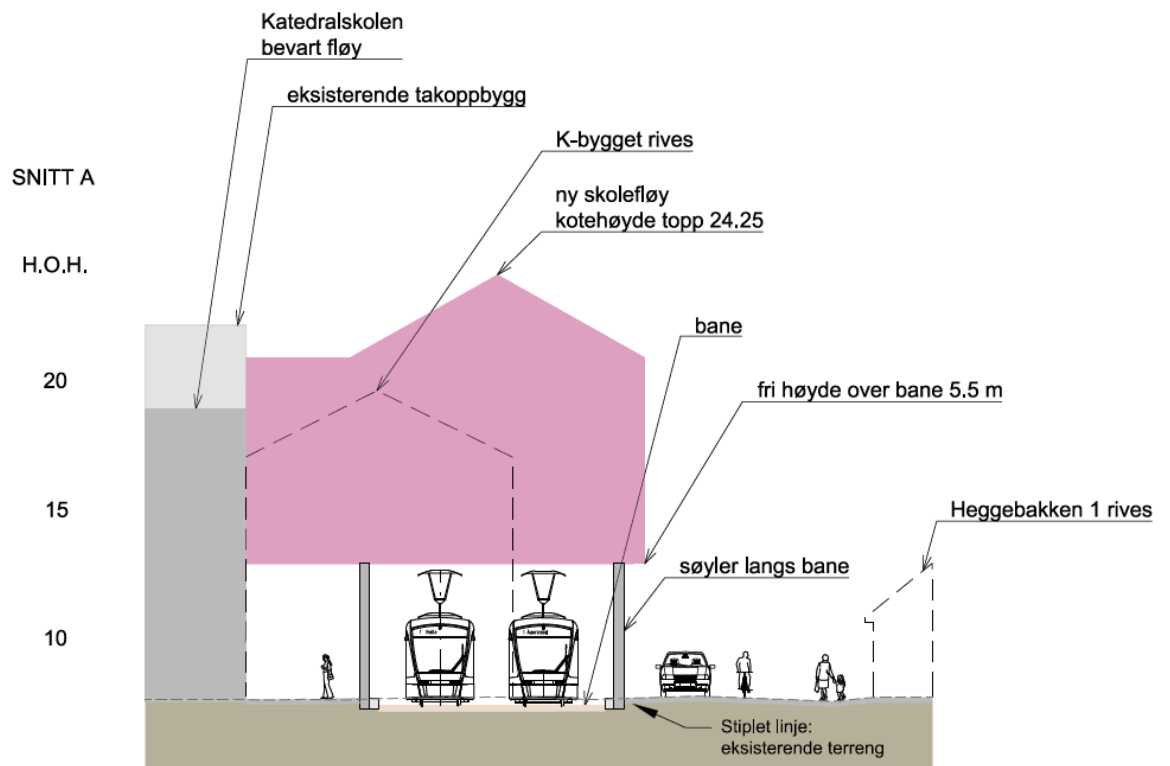
Det er en forutsetning for skissert løsning at Katedralskolen fortsatt skal kunne drives på dagens tomt ettersom det knytter seg lange tradisjoner til skoledrift her. Derfor er det skissert ulike måter å gjenopprette bygningsmassen til Katedralskolen på i denne rapporten. Dersom denne forutsetningen endrer seg og Katedralskolens virksomhet kan flyttes, er det ikke nødvendig å gjenoppbygge Katedralskolens bygningsmasse som en del av bybaneprosjektet.



Figur 3-7: Planskisse over løsningen i Heggebakken. Rosa flate illustrerer mulig fotavtrykk for nytt bygg til Katedralskolen.

Deler av Katedralskolens bygningsmasse vil kunne bygges opp igjen delvis over betongkulverten. Når anlegget står ferdig, kan banen gå inn i en åpning i Katedralskolens fasade mot Kong Oscars gate og forsvinne ned under bakken. Det er skissert noen prinsipper for hvordan en slik bygningsmasse kan etableres, men detaljene i utformingen av en så viktig og synlig bygningsmasse i sentrum må vurderes nøye i det videre arbeidet med bybanens tunnelalternativ, i nært samarbeid med skoleeier, Byarkitekten, kulturminneforvaltningen og andre aktører. Den faktiske løsningen for Katedralskolens nye bygningsmasse kan derfor bli vesentlig annerledes enn det som kommer frem av illustrasjonene i denne rapporten.

Dersom tunnelalternativet legges til grunn for utarbeiding av reguleringsplanen for Bybanen, må det gjøres mer utdypende vurderinger av hvordan nedre del av Heggebakken og Kong Oscars gate skal utformes for å bli et trygt og attraktivt byrom tilrettelagt for opphold. I den forbindelse vil både bygging over betongkulverten og muligheter for å rive eller flytte bygninger nederst i Heggebakken, Heggebakken 1, være aktuelt. Å rive eller flytte Heggebakken 1 er også gunstig av anleggstekniske hensyn.



Figur 3-8: Tverrsnitt av portalområdet ved Kong Oscars gate. Rosa figur er en volumstudie av mulig nytt bygg til Katedralskolen. Heggebakken 1 kan flyttes til Asylplass for å unngå at bygget rives.



Figur 3-9: Skisse til mulig utforming av ny bygning til Katedralskolen



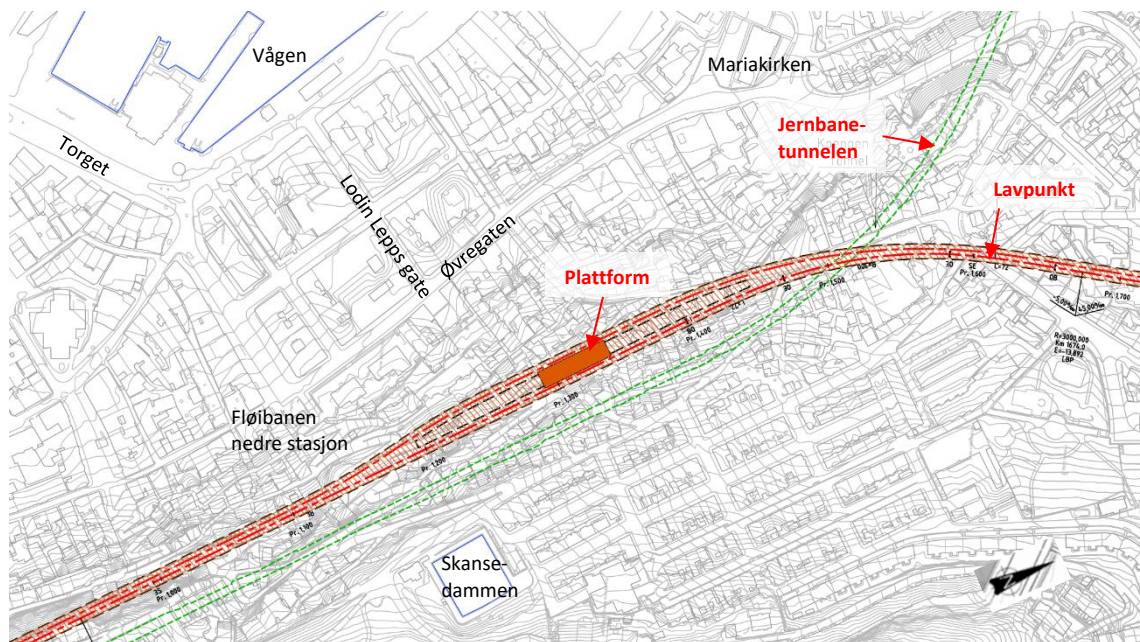
Figur 3-10: Alternativ utforming av Katedralskolen. Med mulighet for tilbaketrukket fasade.

I dette området er det gjort egne vurderinger rundt trafikksikkerhet. Bybanen forutsettes å holde maks 20 km/t i det den kommer ut av tunnelen og inn i Kong Oscars gate. Bygningsmassen og kulverten må utformes slik at den har tilstrekkelig lysåpning til å sikre god sikt for fotgjengere, andre trafikanter og vognførere. Vurderingen av trafikksikkerhet for tunnelalternativet er videre omtalt i avsnitt 4.6.

3.1.5 Tunnel og underjordisk holdeplass

Tunnel

Fra tunnelinnslaget ved Heggebakken fortsetter banen i tunnel som tar en relativt krapp sving mot nord og fortsetter under Fjellsiden, frem til Øvregaten holdeplass. Holdeplassen er plassert 680 m fra innslaget ved Heggebakken. Totalt er tunnelen ca. 2 300 m lang til den kommer ut i dagen ved Amalie Skrams vei. Plassering av holdeplassen bak Øvregaten er et resultat av flere ulike hensyn blant annet at holdeplassen i størst mulig grad skal betjene sentrum uten for mye overlapp med andre holdeplasser.

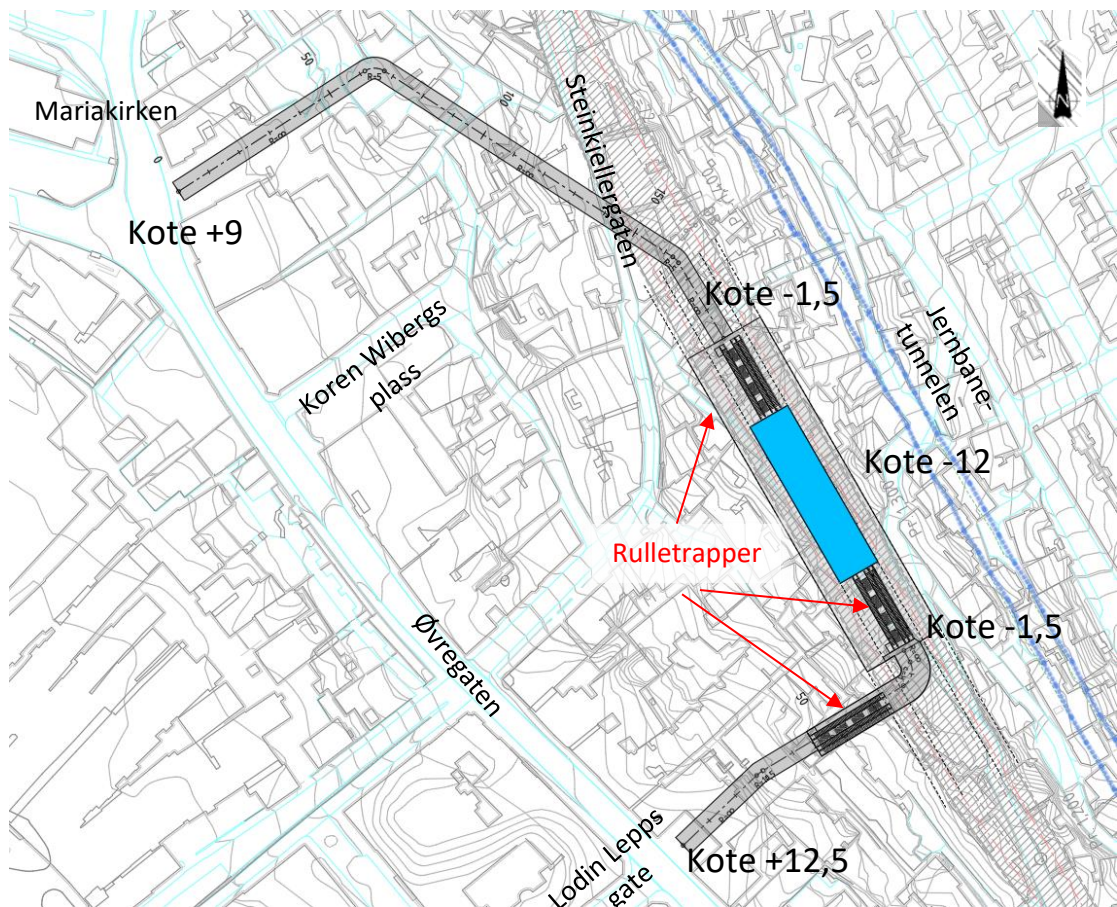


Figur 3-11: Utsnitt fra plantegning for tunnelalternativet som viser plasseringen av Øvregaten holdeplass. Utgangene fra stasjonen er illustrert på neste figur.

Underjordisk holdeplass

Trasé for banetunnel og plassering av underjordisk holdeplass henger nøye sammen. Tunnelsystemet utformes med dobbeltsportunnel som splittes til to enkeltsportunneler rett i forkant og etterkant av stasjonshallen, for å redusere lengden på den store berghallen.

Som tilfellet er for holdeplassen ved Sandvikskirken, utformes Øvregaten holdeplass med midtstilt plattform med mesanin i begge ender. Midtstilte plattformer er så langt bare bygget på endestoppet på Flesland, men holdeplassen under Haukeland sjukehus, som er under bygging, er også planlagt med midtstilt plattform. En fordel med midtstilt plattform fremfor sidestilte plattformer er at den reduserer behovet for heiser, rulletrapper og rømnings-trapper. Det er kun ett felles plattformsområde som må betjenes, ikke to separate. Videre vil en felles bred plattform tilrettelegge for et større sammenhengende publikumsareal, og man fjerner også behovet for tosidig møblering med informasjonstavler, billettautomater og liknende. Løsningen fjerner også behovet for passasjerer å krysse sporet, som er en bedre løsning med tanke på sikkerhet.

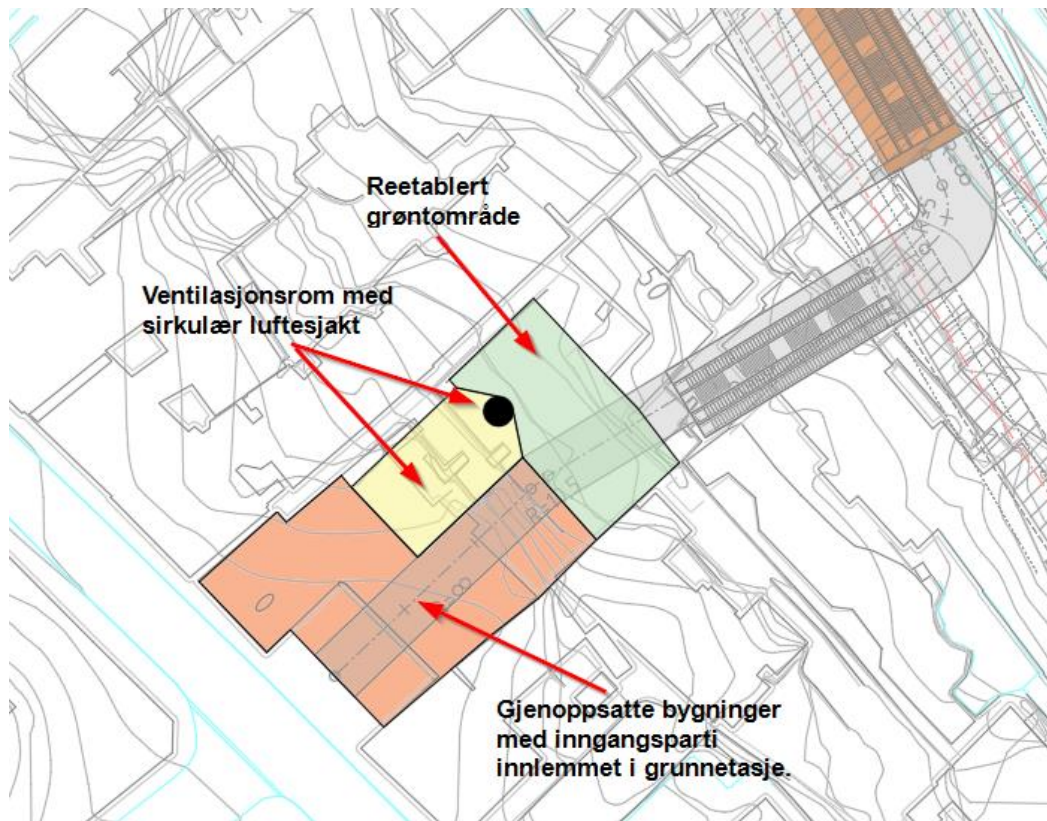


Figur 3-12: Skisse av Øvregaten holdeplass med utgangstunneler

Det er behov for luftesjakt for ventilering av stasjonsområdet, samt røykavtrekk i tilfelle brann. Det er vurdert at det er mulig å plassere en slik åpning med vifteanlegg i området omkring utgangen ved Lodin Lepps gate². Disse ventilasjon- og luftkanalene vil kunne anlegges i toppen av adkomsttunnelen, skjult over gangpassasjens tak. Ute i dagen i Øvregaten vil dette kreve et teknisk bygg med vifteanlegg og et fotavtrykk på rundt 10 x 15 meter. Det er vurdert at dette kan anlegges i bakkant av Øvregaten 11 eller i grøntområdet bak Øvregaten 9. Eventuelt kan det også innlemmes i selve holdeplassinngangen eller i et eventuelt annet tilstøtende nybygg.

Løsningen krever en luftesjakt med tre meter i diameter, som kan anlegges som et ventilasjonstårn. Luftesjakten trenger ikke være høyere enn bygninger rundt, og kan dermed tilpasses omgivelsene. Det finnes eksempel på slike utførelser, blant annet ved veitrafikksentralen ved Bjørvika i Oslo. Luftesjakten kan også anlegges på bakkenivå i form av en rist, så lenge den plasseres slik at røyken fra en hypotetisk brann i stasjonsområdet ikke påvirker evakueringen av den.

² Basert på tilsvarende anlegg for Haukeland sjukehus holdeplass. Dimensjonen representerer et antatt maksimumsbehov



Figur 3-13: Eksempel på hvordan ventilasjonsrom og luftesjakt kan innlemmes i et mulig inngangsparti ved Lodin Lepps gate.

For underjordisk holdeplass er standardbredden 12 meter for midstilt plattform [8]. Minimumslengde for plattform er 42 meter i henhold til teknisk regelverk, men det er anbefalt å bygge lengre plattformer for å gi større fleksibilitet for vognplassering og mulige framtidige behov. En 50 meter lang plattform i et 100 meter langt fjellrom er lagt til grunn for Øvregaten holdeplass. Dette vil kunne justeres i videre arbeid dersom tunnelalternativet legges til grunn for regulering av Bybanen til Åsane.

Det er krav om minimum 23 meter bergoverdekning for stasjonshallen. Øvregaten holdeplass er plassert slik at sporene ligger 12 meter under havoverflaten og plasseringen i fjellet er gjort med tanke på å oppfylle krav til overdekning med en viss sikkerhetsmargin. For å kunne tette tunnelen tilstrekkelig og unngå grunnvannssenkning for kulturlagene i sentrum, er tunnel og holdeplass plassert med en minimumsavstand på 20 meter til jernbanetunnelen bak Øvregaten og andre bergrom.

Avstand til jernbanetunnelen er en forutsetning for løsningen fordi det er et premiss at denne tunnelen som er Bane NOR sin eiendom fortsatt skal kunne benyttes til jernbaneformål, og dermed ikke kan stenges eller brukes til andre formål. Dersom hensynet til jernbanetunnelen ikke er førende, er det større fleksibilitet rundt utforming av underjordisk holdeplass bak Øvregaten.

Utganger fra underjordisk holdeplass

Som nevnt i avsnitt 2.3, traseavklaringer, er det gjennomført en vurdering av ulike alternativ for plassering av underjordisk holdeplass og utganger. Anbefalingen er å etablere holdeplassen i fjellet noe nord for Fløibanens nedre stasjon, med to utganger i hver ende av

Øvregaten. Vesentlige og til dels konfliktfylte inngrep i byrom i sentrum er unngåelig når utganger fra underjordiske holdeplasser skal plasseres her. Omfanget av slike inngrep er vurdert i valg av løsning.



Figur 3-14: Alternative utganger som er vurdert for Øvregaten holdeplass, jf. anbefalingsnotat for underjordisk holdeplass [14].

Grunnen til at Øvregaten holdeplass etableres med to separate utganger er krav om minst to uavhengige rømningsveier fra en underjordisk holdeplass, og at det er relativt liten ekstra kostnad med å etablere en nødutgang i form av en fullverdig publikumsutgang. Ettersom Øvregaten holdeplass blir en sentrumsholdeplass som skal betjene mange passasjerer, er det vurdert at behovet for to utganger uansett er til stede.

Det legges også til grunn at de to utgangene legges i hver sin ende av holdeplassens fjellhall, med hver sin mesanin som videre gir tilkomst til plattform med trapp, rulletrapp og heis. Gangtunnelene planlegges med universell utforming, som gir begrensninger på maksimalt fall

og stigning. Begrensning på stigning av hensyn til universell utforming påvirker hvor mye av høydeforskjellen mellom mesanin og gatenivå som kan hentes inn ved hjelp av gangtunnelenes lengde.

Utgang ved Lodin Lepps gate

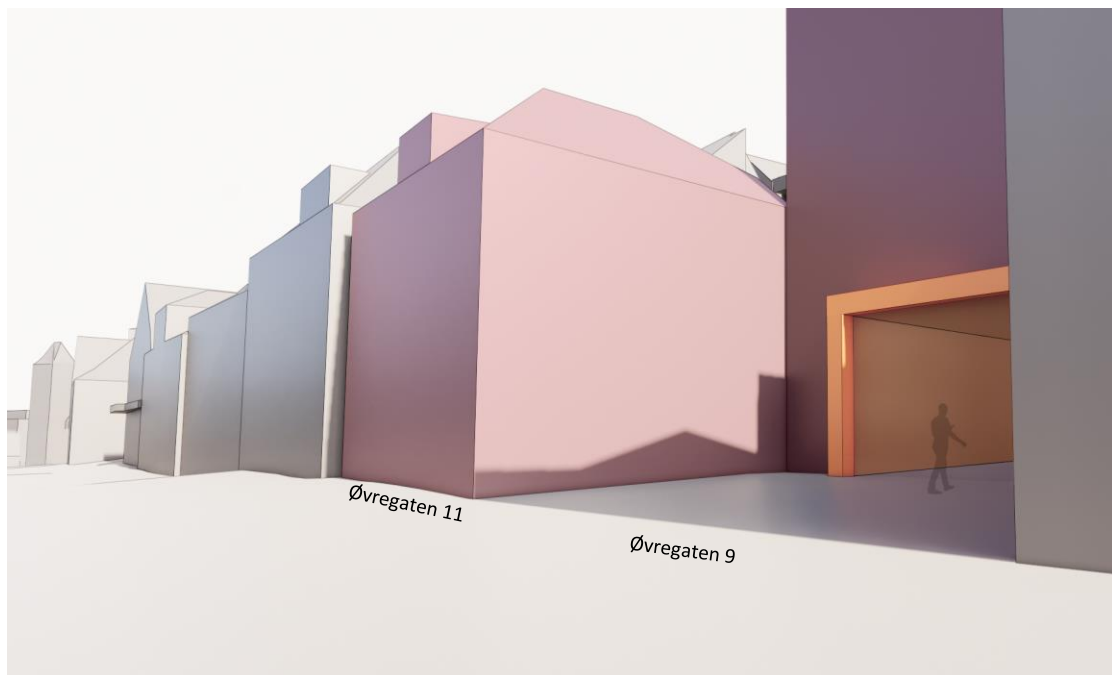
Den sørlige utgangen fra Øvregaten holdeplass er plassert i krysset mellom Øvregaten og Lodin Lepps gate. Tilkomsten omfatter en gangtunnel med universelt utformet fall ca. 50 meter inn i fjellet, før det kommer en trappenedgang med rulletrapper og heiser på ca. 12 høydemeter ned til mesaninen. Lengden fra gate til holdeplass er på ca. 85 meter.



Figur 3-15: Øvregaten, ved utgangen ved Lodin Lepps gate, dagens situasjon.

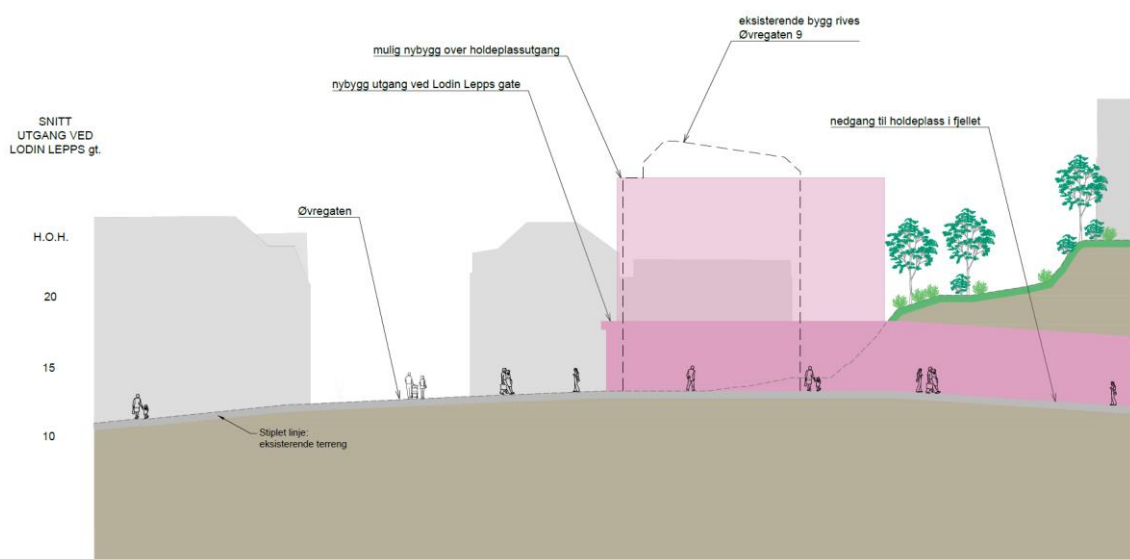
Bygging av utgangen innebærer at Øvregaten 9 og Lindebergsmuet 1 må rives for å gi plass til å bygge inngang. Videre detaljering av denne løsningen kan åpne for at det etableres en ny bygningsmasse her som innlemmer inngangspartiet på en god måte. Det kan også bli aktuelt å rive eller flytte, og eventuelt gjenoppbygge Øvregaten 11, for å få bedre plass til anleggsgjennomføring. Slike inngrep må avklares dersom løsningen skal detaljeres videre.

Tekniske installasjoner for ventilering av stasjonshallen er tenkt plassert i dette området, og kan innlemmes i permanent gjenoppbygging, se figur 3-13.



Figur 3-16: 3D skisse av utgang ved Lodin Lepps gate i Øvregaten. Volumer som er transparente og svakt rosa indikerer bygg som kan måtte rives, men gjenoppbygges i en form tilpasset bymiljøet lokalt.

Plasseringen av utgangen ved Lodin Lepps gate er sentral og gir god betjening av viktige målpunkter i sentrum som Vetrlidsallmenningen, Torget og Vågsbunnen. Selv om den har en noe tilbaketrukket plassering, vil utformingen kunne sikre god synlighet og vitalisering av et byrom med et vesentlig potensial. Denne inngangen kan utløse ny aktivitet i dette området og kan endre bruken av byrom og gangforbindelser i denne delen av sentrum. Endelig utforming av bygg og inngangsparti her må gjøres i tråd med ambisjoner for utvikling av Bergen sentrum med vekt på høy kvalitet på byrom og arkitektur. Virkninger av utgangene på byrom og byutvikling er nærmere omtalt i avsnitt 4.1.1.



Figur 3-17: Lengdesnitt av utgang ved Lodin Lepps gate

Utgang ved Mariakirken

Den nordre utgangen fra Øvregaten holdeplass er plassert omtrent 275 meter lenger nord i Øvregaten, like overfor Mariakirken. Den er plassert ved et byrom som strekker seg på tvers av Øvregaten. Utgangen plasseres ved parkeringsplassen der det ligger en dagligvarebutikk og et spisested i dag. Atkomsttunnelen fra denne utgangen frem til holdeplassen er omtrent 190 meter lang. Tunnelen i tråd med kravene til universell utforming med fall fra gate og inn mot mesanin, der det er heis og rulletrapp videre ned til plattformene.



Figur 3-18: Øvregaten ved Mariakirken, dagens situasjon

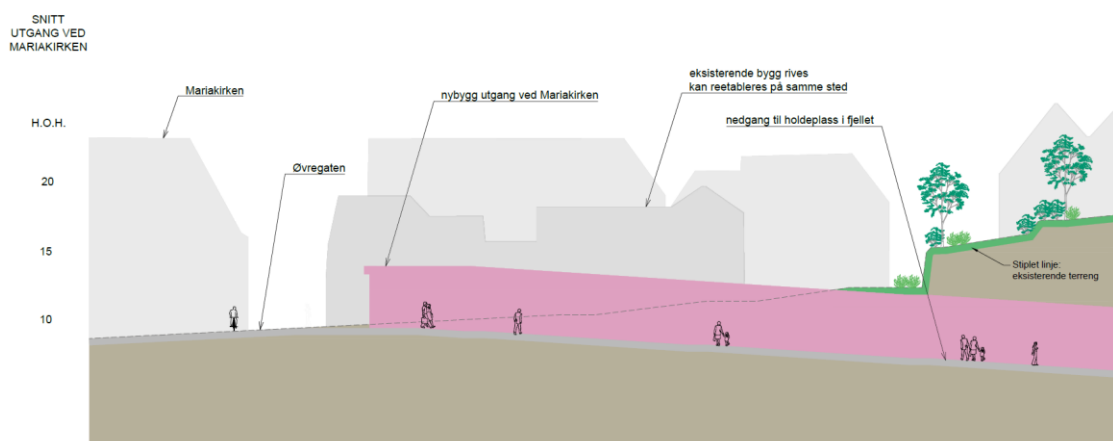
Bygging av denne utgangen innebærer at det etableres en åpen byggegrop for å bygge en betongkulvert som senere dekkes til frem mot et bergpåhugg et stykke bak inngangspartiet. Løsningen innebærer at Øvregaten 43 og 43a, som i dag huser boliger og et gatekjøkken, må rives. Disse byggene kan bygges opp igjen og tilpasses den nye situasjonen og bl.a. tilpasses kulturminnefaglige hensyn. Øvregaten 45, murbygget ved siden av, kan etter alt å dømme bli stående. Inngangens utforming vil optimaliseres i det videre arbeidet og andre løsninger kan bli aktuelle.

Optimaliseringen kan eksempelvis innebære å trekke inngangen lenger bort fra gaten og bakover, for å redusere nærføringen til Mariakirken. En slik justering kan imidlertid innebære konflikt med andre bygninger. Dersom det viser seg uaktuelt å etablere en utgang ved Mariakirken av hensyn til kulturminneverdier eller andre årsaker, kan Øvregaten holdeplass etableres med kun én utgang ved Lodin Lepps gate. Rømning kan i så fall sikres med egen tunnel til den samme utgangen i Lodin Lepps gate. Dette vil være en egen rømingstunnel som ikke kan brukes av publikum. Egen rømingstunnel til utgangen ved Lodin Lepps gate vil øke kostnadene på grunn av lengre tunnel enn til utgang ved Mariakirken. Kun én inngang fra holdeplassen i Lodin Lepps gate vil redusere holdeplassens evne til å betjene mange passasjerer på en god måte.



Figur 3-19: Skisse til utgang fra Øvregaten holdeplass ved Mariakirken. Rosa bygg rives, men kan reetableres eller bygges nye.

Utgangen ved Mariakirken gir god betjening av Bryggen, Mariakirken, Bontelabo, Bergenhus festning og Koengen, samtidig som den betjener boligbebyggelsen ovenfor, ved Støletorget og omkring. På samme måte som for utgangen ved Lodin Lepps gate, bidrar plasseringen til en endring i gangstrømmer fra Bryggen til Øvregaten samtidig som den gir muligheter for utvikling av et attraktivt byrom i dette området. Disse virkningene er nøyere beskrevet i kapittel 4.



Figur 3-20: Lengdesnitt av utgangen ved Mariakirken.

3.1.6 Driftsopplegg bane

Forhold til andre av Bybanens byggetrinn

Bybanen mot Åsane er det femte byggetrinn for Bybanen i Bergen. Byggetrinn 1-3, mellom sentrum og Flesland, har vært i drift i flere år. Første strekning til Nesttun ble åpnet i 2010. Bybanens byggetrinn 4 til Fyllingsdalen er under bygging, og planlegges åpnet ved årsskiftet 2022/2023. Begge disse linjene vil få felles strekning mellom Bystasjonen og Kaigaten, der byggetrinn 5 er planlagt koblet sammen med disse i 2031. Et byggetrinn 6 for Bybanen vestover er under utredning som del av kommunedelplan for kollektivtransport mot vestre deler av kommunen. Det er ikke avklart hvordan en eventuell bybanetrasé mot vest skal knyttes til øvrig bybanenett, men i arbeidet med kommunedelplanen er følgende alternative løsninger under vurdering:

- Bane i Christies gate mot vest via tunnel under Nygårdshøyden
- Bane via Christian Michelsens gate mot Dokken
- Kobling mot byggetrinn 6 ved Bystasjonen

Tunnelalternativet åpner for alle disse løsningene for Byggetrinn 6. For løsningen via Christies gate må det etableres en kobling i krysset mellom Kaigaten og Christies gate. For løsningen via Christian Michelsens gate kan koblingen skje ved krysset mellom Christies gate og Småstrandgaten.

Driftssikkerhet

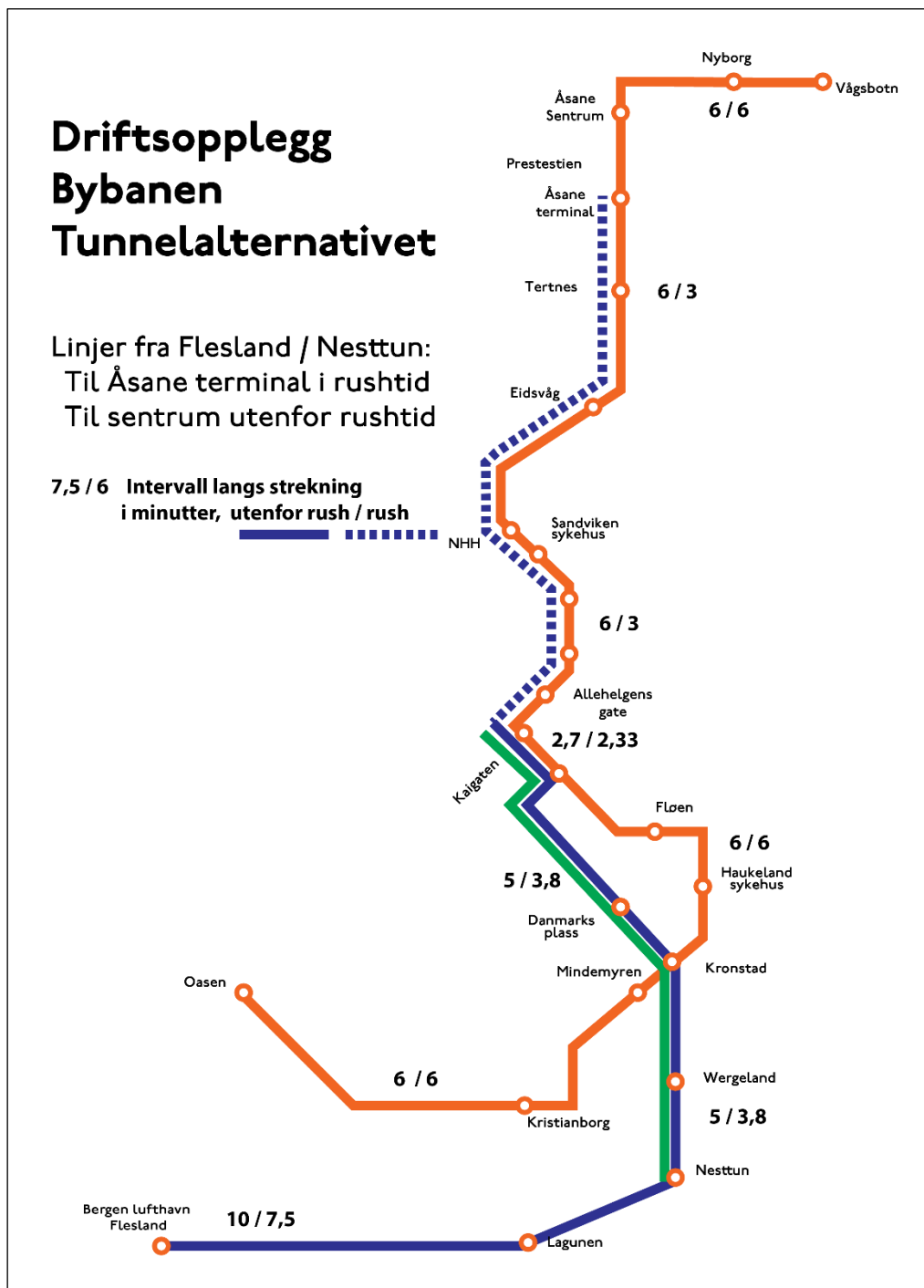
Basert på en overordnet vurdering av samspill mellom Bybanen og buss, anbefales det at buss og bane i minst mulig grad kjører i felles trase. Det er to hovedgrunner til dette. Buss og bane i samme trasé gir et sårbart kollektivsystem der driftsstans på buss eller bane kan lamme systemet i lengre perioder. Dette gjelder særlig der det ikke er rom for omkjøring for bussene. I tillegg fører buss i banetraseen til slitasje på dekket i traseen, mulige konflikter mellom bane og buss, og potensielt store vedlikeholdskostnader på skinnene, særlig der det er sporveksler. Dette øker samtidig faren for uforutsett driftsstans. Erfaringer fra dagens løsning i Kaigaten, hvor buss og bane deler trasé, underbygger dette. Av hensyn til driftssikkerhet, vedlikehold og driftskostnader (RAM), anbefales det derfor at slike fellestraseer mellom buss og bane gjøres kortest mulig, og det anbefales ikke busstrafikk over sporveksler dersom det kan unngås, se avsnitt 3.1.8 om RAMS.

Driftsopplegg bane

For å sikre at reguleringsplanen har nødvendig areal for fleksibel og effektiv drift av bane og buss, er det gjort vurderinger og gitt noen anbefalinger om nødvendig infrastruktur for buss og bane. Dette må sees i sammenheng med hvilket driftsopplegg for buss og bane det skal tas høyde for.

Bybanen bygges i et hundreårsperspektiv og mye vil kunne endre seg både før åpning i 2031 og i driftsperioden etterpå. Det er derfor lagt opp til at reguleringsplanens arealdisponering og løsninger skal være robust for å fange opp mulige framtidige endringer fra det driftsopplegg man ser for seg i dag.

Ved et eventuelt byggetrinn for Bybanen vestover (byggetrinn 6), må driftsopplegg og linjestruktur vurderes på nytt.



Figur 3-21: Skisse til et av flere mulige driftsopplegg for Bybanen. Opplegg med tre linjer med ulike frekvens og ulike lengder

Anlegg for vending av Bybanen

Tunnelalternativet innebærer ikke det samme behovet for vending av Bybanen fra nord som i dagløsningen over Torget og Bryggen, i forbindelse med arrangement eller oversvømmelse av Bryggen. Det er likevel lagt inn en sporveksler i tunnelen slik at Bybanen kan terminere i Øvregaten fra Nord og i Kaigaten fra sør, for eksempel på 17.mai. Denne sporveksleren kan også plasseres i Nygaten for å legge til rette for vending i Allehelgens gate. Det er lite ønskelig

med veksling i tunnel, men sporveksler i Nygaten har utfordringer knyttet til sporveksler i blandet trafikk og heving av gatenivå med påfølgende konsekvenser for byrommet. Endelig plassering og utforming av denne sporveksleren kan fastsettes som del av videre arbeid med tunnelalternativet.

To linjer inn mot sentrum, en fra sør (dagens linje) og en fra vest (Fyllingsdalen), kan gi overkapasitet og unødig store driftsutgifter dersom begge skal betjene linjer ut til Vågsbotn. For å ta høyde for at en linje kan vende underveis, er det anbefalt å sette av tre spor ved NHH og ved Åsane terminal for å kunne vende en av linjene uten å påvirke kapasitet for gjennomgående linje.

For å få effektiv drift og tilpasning til transportetterstørreselen kan det bli behov for å etablere en endeholdeplass i sentrum. For at det skal være mulig må banen bygges slik at vogner fra sør kan vende og returnere sørover uten å måtte kjøre helt til NHH. Dette kan også være aktuelt for å kunne sikre tilstrekkelig kapasitet på alle deler av linjenettet i forhold til etterspørsel, og lette avvikshåndtering og regulering.

Tunnelalternativet gir mulighet til å etablere en vendingsløyfe rundt Rådhuskvartalet ved bruk av Peter Motzfeldts gate.

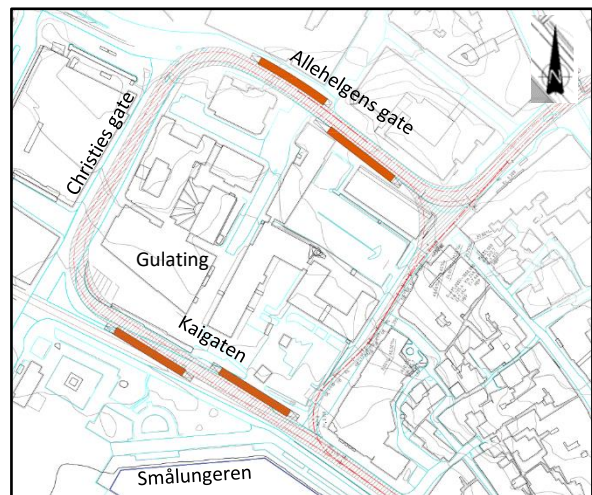
- Nordgående vogner kan kjøre Kaigaten – Allehelgens gate – Peter Motzfeldts gate og tilbake mot sør.
- Sørgående vogner kan kjøre Allehelgens gate – Kaigaten – Peter Motzfeldts gate og tilbake mot nord.

Spor i Peter Motzfeldts gate kan være et enkeltspor med signalanlegg eller flettespor for å gi mulighet for to-veis trafikk. Dobbeltspor i Peter Motzfeldts gate er forsøkt unngått blant annet for å redusere inngrep i bygningsmasse og nærhet til fredede bygg.

En annen løsning for vending kan være via Christian Michelsens gate. Vending i sentrum må som nevnt sees i sammenheng med det pågående arbeidet med kommunedelplan for kollektivsystemet mot vest, og driftsopplegg for hele det fremtidige bybanenettet.

Kjøretid

Det er gjort en foreløpig vurdering av kjøretid for tunnelalternativet med Bybanen mellom Kaigaten og Vågsbotn. Fra Allehelgens gate til Åsane terminal er det beregnet en kjøretid på 18 minutter, og til Vågsbotn på 23 minutter. Gjennomsnittshastighet fra Allehelgens gate til Åsane terminal er ca. 30,2 km/t, og fra Allehelgens gate til Vågsbotn ca. 32,2 km/t.



Figur 3-22: Mulig vendesløyfe rundt Rådhuskvartalet med enkeltspor- flettespor i Peter Motzfeldts gate.

Tabell 3-1: Foreløpig beregning av kjøretid for tunnelalternativet med Bybanen til Vågsbotn. Strekningshastighet er gjennomsnitt mellom stopp (altså ekskludert 30 sek opphold) og at akkumulert gjennomsnittshastighet er inklusive opphold og 5 prosent usikkerhet.

Strekning	km	Avstand mellom holdeplasser (m)	Kjøretid fra Kaigaten (min:sek) avrundet	Stekningshastighet (km/t)	Akkumulert gjennomsnittshastighet (km/t)
Kaigaten – Allehelgens gate	0,17	300	01:30	12,0	12,0
Allehelgens gate - Øvregaten	0,47	840	04:00	20,2	17,1
Øvregaten - Sandvikskirken	1,31	960	05:30	38,4	22,9

3.1.7 Driftsopplegg for buss

Buss og bane i samspill

Bybanen skal være ryggraden i kollektivsystemet i Bergen og med forlengelsen av Bybanetraseen fra sentrum og nordover vil behovet for busstrafikk bli påvirket. Buss vil fremdeles være en vesentlig del av kollektivtilbudet, men behovet for busser som kjører parallelt med Bybanen mellom Bergen sentrum og Åsane vil reduseres. Busstilbudet vil være viktig som tilbringersystem til Bybanen, og betjene områder utenfor Bybanens influensområde. I tillegg vil buss kunne håndtere ekspressruter, kanskje særlig i rush, og konkrete arbeidsruter, samt bydelsruter der buss kan gi en større flatedekning for kollektivtilbudet.

Med Bybanen som stamrute, vil flere bussruter være materuter til banen. Det er mulig med overgang mellom buss og bane ved de fleste stoppesteder. Det er spesielt tatt hensyn til mulighet for overgang buss-bane ved NHH og Åsane Terminal, der også overgang fra buss til buss er aktuelt.

Buss for Bybane

I tilfeller hvor banedrift er innstilt over lengre tid, vil det være behov for å kjøre buss for bane. Dette gjelder i første rekke ved planlagt driftsstans i forbindelse med vedlikehold, men også ved alvorlig uhell med for eksempel avsporing eller andre uplanlagte driftsstans over så lang tid at det er aktuelt å sette inn buss for bane. I sentrum er det så små avstander mellom busstopp og bybaneholdeplasser at buss for bane kan betjene de samme områder som ellers ville vært betjent av bybaneholdeplasser uten å endre på busstoppenes plassering i sentrum.

Buss i Sentrum

Det er begrenset plass i gatenettet i sentrum. Dette gjelder også strekninger der banetraseen går. I løsningsutviklingen har det vært søkt avveining mellom arealbehov og plass for både buss, bane, sykkel og fotgjengere. Det er ikke plass til optimale løsninger for alle disse trafikantergruppene i samme gateløp på strekningen Kaigaten, Christies gate, Allehelgens gate og Nygaten.

24 bussbevegelser i timen i Småstrandgaten, Torget og over Bryggen er lagt til grunn for skissefasen til DST som sammenligningsgrunnlag mellom dag- og tunnelalternativet. Dette er et lavere tall enn dagens bussbevegelser i området. Tunnelalternativet etablerer likevel teoretisk kapasitet i Småstrandgaten, Torget og over Bryggen til flere busser enn disse 24, en kapasitet som i prinsippet kan utnyttes ved behov. Ettersom Bybanen skal være ryggraden i

kollektivtilbudet vil det imidlertid være ønskelig å holde busstrafikken på et moderat nivå i sentrum av hensyn til byromskvaliteter og i tråd med målene for gåbyen. Ettersom Bybanen i tunnelalternativet ikke legges i Småstrandgaten eller Torgallmenningen, innebærer dette at buss til og fra Nordnes kan benytte flere mulige traseer enn dersom disse gatene trafikkeres av Bybanen, ref. oppsummeringsrapport for dagalternativet [6].

For å oppnå færre bussbevegelser og mindre trengsel i sentrum, foreslås et driftsopplegg hvor regionale busser til og fra nord og ekspressbusser til og fra Åsane går via Fløyfjelltunnelen. Dette ruteopplegget er allerede innført for en rekke busser i dag. Ved Bybane mellom sentrum og Åsane er det bare bybusser som betjener Sandviken som vil gå gjennom sentrum.

Busser som går gjennom sentrum vil gå langs Bryggen. Alternativet med å la bussene trafikkere i Øvregaten ble valgt bort ettersom Øvregaten er trang og mindre egnet for busstrafikk. I tillegg kan tilgjengelighet for gående bli presset i travle perioder som følge av utgangene fra Øvregaten holdeplass, og da er det lite ønskelig med busspassasjerer i tillegg. I trafikkfase 1 med fortsatt biltrafikk i Øvregaten, kan busstrafikk med kantstopp medføre utfordringer for fremkommelighet med bil i perioder.

Når de fleste busser fra nord og sør anbefales å gå direkte til Bystasjonen, vil gjenværende busser fra nord være bydelsbusser til og fra Sandviken. I dag kjører disse som pendelruter mellom nord og vest. Dette dreier seg trolig om to-tre ruter for å betjene bydelene Sandviken og Damsgård/Laksevåg/Olsvik. Noe av passasjergrunnlaget for disse bussene vil også betjenes av Bybanen gjennom Sandviken.

Busser fra Sandviken vil kjøre gjennom sentrum forbi Bryggen og Torget, via Småstrandgaten og inn Olav Kyrres gate, der det er kort overgang til andre bussruter.

I det videre arbeidet bør det vurderes en rutestruktur og linjetilbud som sikrer akseptabel tilgang til sentrum for bydelsruter fra vest som i dag betjenes av gjennomgående pendelruter fra Sandviken. Regionale ruter fra vest er som nevnt anbefalt å gå direkte til Bystasjonen og terminere der.

Å legge Bybanen mellom Christies gate og Kong Oscars gate betyr at busser må kjøre på banetraseen i Allehelgens gate og Nygaten. Bussen vil deretter svinge inn Kong Oscars gate mens Bybanen vil fortsette opp Heggebakken og deretter i tunnel mot Åsane. I motsatt retning vil busser kjøre fra Kong Oscars gate, inn i Nygaten og Allehelgens gate. Bussen vil kjøre rett fram inn i Småstrandgaten og deretter enten Olav Kyrres gate eller mot Torget. Det bør ikke være noen holdeplasser for buss på felles strekning. Å legge ned bussholdeplassene i Allehelgens gate og Nygaten vil svekke busstilbudet mellom sentrum og Kalfaret, Landås og Birkelundstoppen noe.

Ulempen ved å legge busstrafikken langs Bryggen i tunnelalternativet er at den ønskede opprustingen av byrommet ikke kan gjennomføres fullt ut når det etableres en langsgående busstrasé med krav til utforming som kjørevei i stedet for et sammenhengende plassdekke hvor bybanetraseen er integrert slik vinnerforslaget fra konkurransen om utforming av Vågen og Bryggen viser. Busstrafikken vil derfor i noe grad svekke mulighetene for å etablere optimale forbindelseslinjer mellom Bryggerekken og kaikanten på Bryggen. Denne ulempen er samlet sett vurdert å være mindre enn ulempene ved busstrafikk i Øvregaten.

Ettersom det planlegges for buss i bybanetraseen mellom Kaigaten og Kong Oscars gate, vil dette gi føringer for utforming av traseen som kjørevei, med høyere kantsteiner og annet

dekke. En felles trasé gir økt kompleksitet sammenlignet med løsning hvor buss og bane ikke går i samme trasé, spesielt i krysset mellom Christies gate, Småstrandgaten og Allehelgens gate.

Det vil kreve spesielle tekniske løsninger for kontaktledningsanlegg hvis både Bybanen og trolleybuss (linje 6) skal kjøre på felles strekning. Det er flere eksempler fra europeiske byer som viser at det er fullt mulig å ha begge transportmidler på samme strekning. Alternativt kan trolleybussen kjøre på batteri på denne strekningen uten at det går ut over driftssikkerheten for bussen.

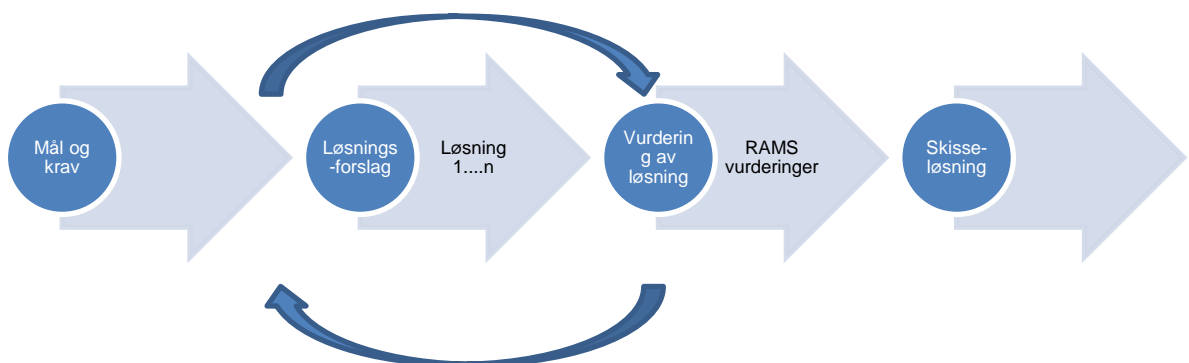
3.1.8 RAMS

Hensikten med RAMS-vurderingene³ i skissefasen har blant annet vært å:

- gi konkrete innspill til anbefalingsnotater slik at RAMS blir en del av beslutningsgrunnlaget på et tidlig stadium, og ved valg av løsning eller alternativ
- sikre at løsningen vil oppfylle RAMS-krav satt av oppdragsgiver og myndigheter

RAMS-vurderingene tar utgangspunkt i følgende uønskede hendelser eller situasjoner:

- Avsporing
- Sammenstøt mellom vogner, andre kjøretøyer eller faste installasjoner langs linjen
- Brann
- Personskade i vogn, på/ved plattform, av/påstigning eller påkjørsel
- Lite tilrettelagt for vedlikehold av bane
- Redusert drift av bane som følge av feil på infrastruktur, feil på materiell eller ytre forhold



Figur 3-23: Iterativ prosess der RAMS er en del av siliingskriteriene for valg av løsning

³ RAMS står for Reliability, Availability, Maintainability and Safety og er et samlebegrep innen teknisk sikkerhet for bane

Følgende RAMS-forhold som er vurdert for dagstrekningen vil være relevante også for tunnelalternativet:

- Sikkerhet
 - Sikkerhetsutfordringer på strekninger der banen krysser eller går i samme trasé som tyngre kjøretøyer, krysser sykkelvei eller ved steder der det er forventet høy tetthet av gående.
- Pålitelighet og tilgjengelighet
 - Felles trasé for buss og bane i sentrale områder i Bergen sentrum vil bli utfordrende, ettersom selv små avvik vil kunne medføre betydelige driftsforstyrrelser både for buss og bane.
- Vedlikeholdsvennlighet
 - Det er uheldig for busser å kjøre på skinnegang med hensyn til driftskostnader knyttet til økt vedlikeholdsbehov. Busser drar materiell inn i rillene til skinnegangen som skaper behov for regelmessige rengjøring av rillene. I tillegg er belastning slik at fugemasse rundt skinneliv går i oppløsning.

3.2 Hovedsykkelrute og trafikksystem

3.2.1 Grunnlag og forutsetninger

Hovedsykkelruten, anbefalt løsning – overordnet

Hovedsykkelruten mellom Rasmus Meyers allé og Bradbenken i tunnelalternativet er skissert som en ensidig toveis sykkelvei langs nordsiden av Christies gate, på siden mot Olav Kyrres gate. Sykkelveien fortsetter ned Småstrandgaten frem til krysset med Olav Kyrres gate. Herfra er det skissert en løsning med tosidig enveis sykkelfelt helt frem til Bradbenken. Fra Bradbenken planlegges sykkelruten videre nordover som en del av en egen delstrekning under reguleringsplanprosjektet for Bybane til Åsane.



Figur 3-24: Prinsippkisse for hovedsykkelruten sammen med tunnelalternativet for Bybanen. Hovedsykkelruten er markert med blå linje.

Overordnede planer og strategier

De overordnede rammene for skissert hovedsykkelrute og trafikksystemet ellers, er de samme for tunnelalternativet som for resten av reguleringsplanene for Bybanen og hovedsykkelruten til Åsane. Følgende strategier og utredninger ligger til grunn:

- Gåstrategi for Bergen 2019-2030
- Sykkelstrategi for Bergen 2019-2030
- Kollektivstrategi for Hordaland 2014
- Trafikkplan sentrum
- Byvekstavtalen
- Identitet med særpreg – kulturminnestrategi for Bergen
- Riksantikvarens bystrategi 2017 - 2020

Faser for trafikk i sentrum:

- Trafikkfase 1: Med gjennomgangstrafikk over Torget
- Trafikkfase 2a: Uten gjennomgangs- trafikk, men med åpning for trafikk ved planlagt stenging av Fløyfjellstunnelen
- Trafikkfase 2b: Uten gjennomgangstrafikk, også ved stenging av Fløyfjellstunnelen

Trafikkmengder og prognoser

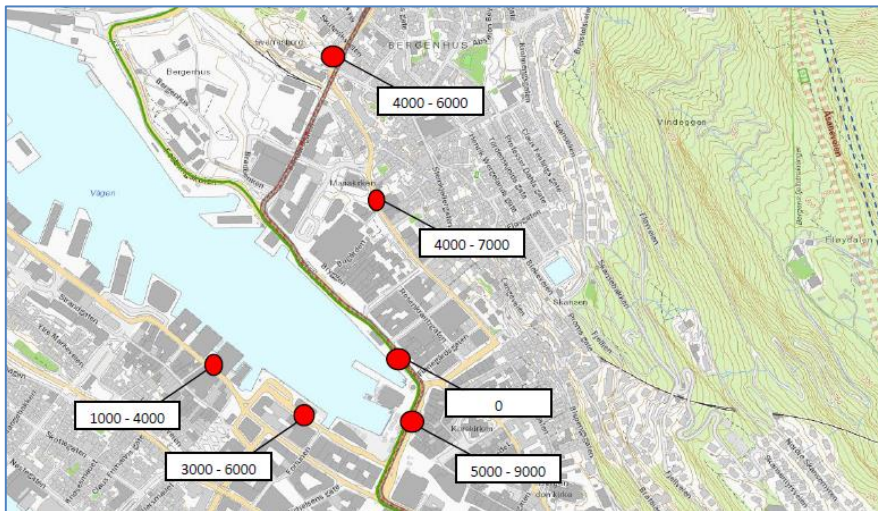
I KU2013 ble det for biltrafikk lagt til grunn enveiskjøring over Bryggen i retning sentrum i blandet trafikk med Bybanen, med en trafikkmengde på 4000 ÅDT⁴. Da traseen i sentrum og Åsane ble vedtatt av Bergen bystyre i april 2016 (sak 88/16) ble det vedtatt at «*som en del av endelig sentrumsløsning skal Bryggen gjøres bilfri*», jf. sak 88/16 pkt. 2. Punktet skulle følges opp i reguleringsplanarbeidet for Bybanen fra sentrum til Åsane. Denne forutsetningen legges til grunn i reguleringsarbeidet. Det ble derfor utarbeidet nye prognoser for å ta høyde for de justerte forutsetningene i skissefasen for reguleringsplanarbeidet.

I arbeidet med dagalternativet ble det utarbeidet en overordnet trafikkanalyse, RTM⁵ for sentrum og Sandviken, og mer detaljerte trafikkanalyser ved bruk av en trafikksimuleringsmodell for Bergen, med programvaren Aimsun. Det er utarbeidet et fremtidsscenario for 2040, der fremtidige endringer i veinettet, inkludert Bybanen til Åsane, er lagt inn. Anslått fremtidig trafikketterspørsel er hentet fra RTM-modellen.

I figur 3-25 vises beregnede biltrafikkmengder omkring bybanetraseen i fremtidig situasjon. Trafikkberegningene har stor usikkerhet. Det er derfor lagt inn et spenn i prognosen. Valg av fysisk utforming bør bidra til å holde trafikken på det lavere nivået. Trafikken er beregnet med bakgrunn i trafikkfase 1 (se figuren over), der det er åpent for kjøring over Torget mens Bryggen er bilfri.

⁴ ÅDT – Årdøgnstrafikk, antall biler som passerer et tellepunkt per døgn i snitt per år

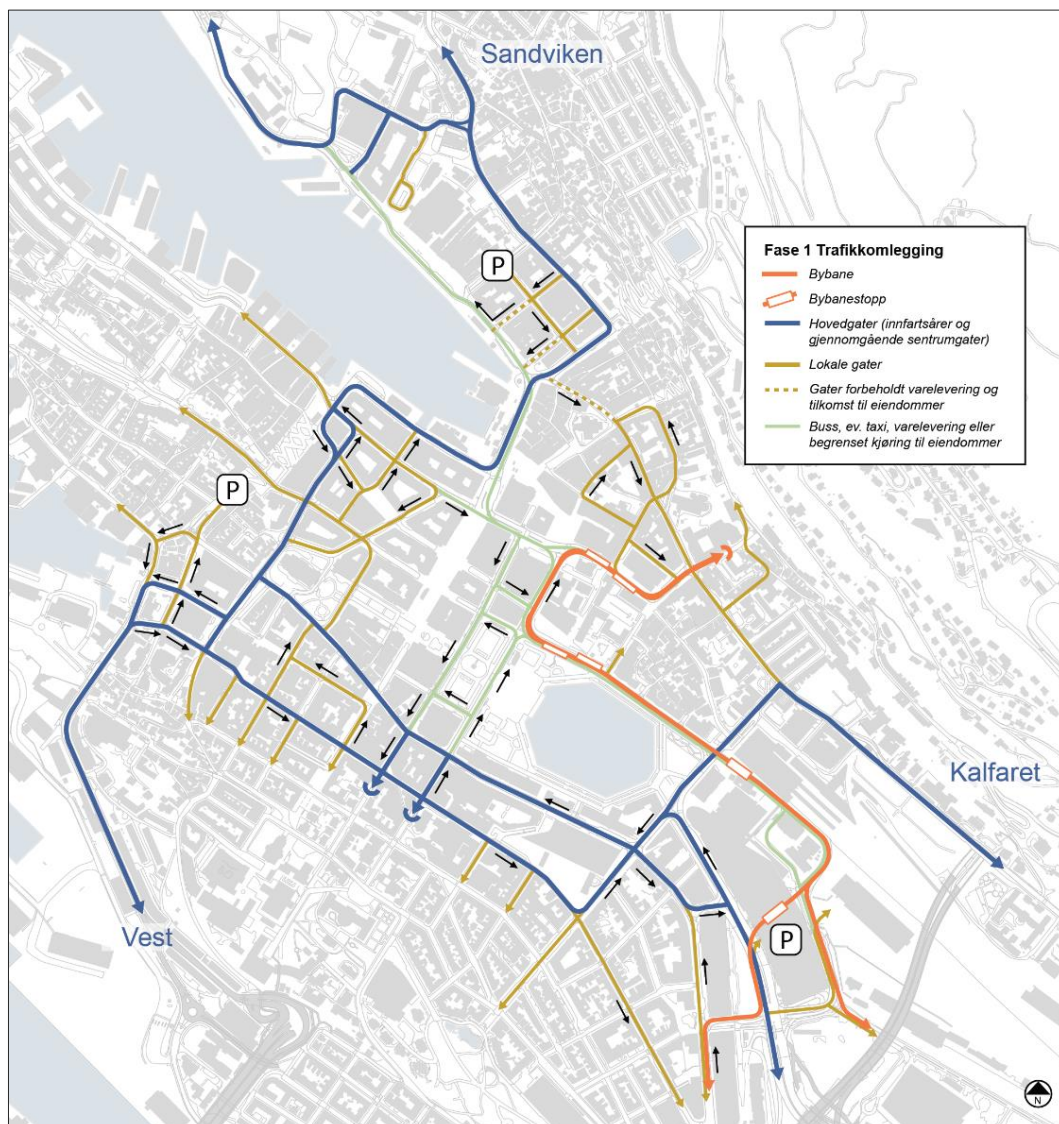
⁵ RTM – Regional transportmodell



Figur 3-25: Anslått biltrafikk [ÅDT] i Bergen sentrum i 2040. Kartet viser dagalternativet for Bybanen. For tunnelalternativet legges samme trafikkmengder i gatesnitt til grunn for vurderingene. Figuren viser trafikkfase 1 når det er åpent for biltrafikk på Torget.

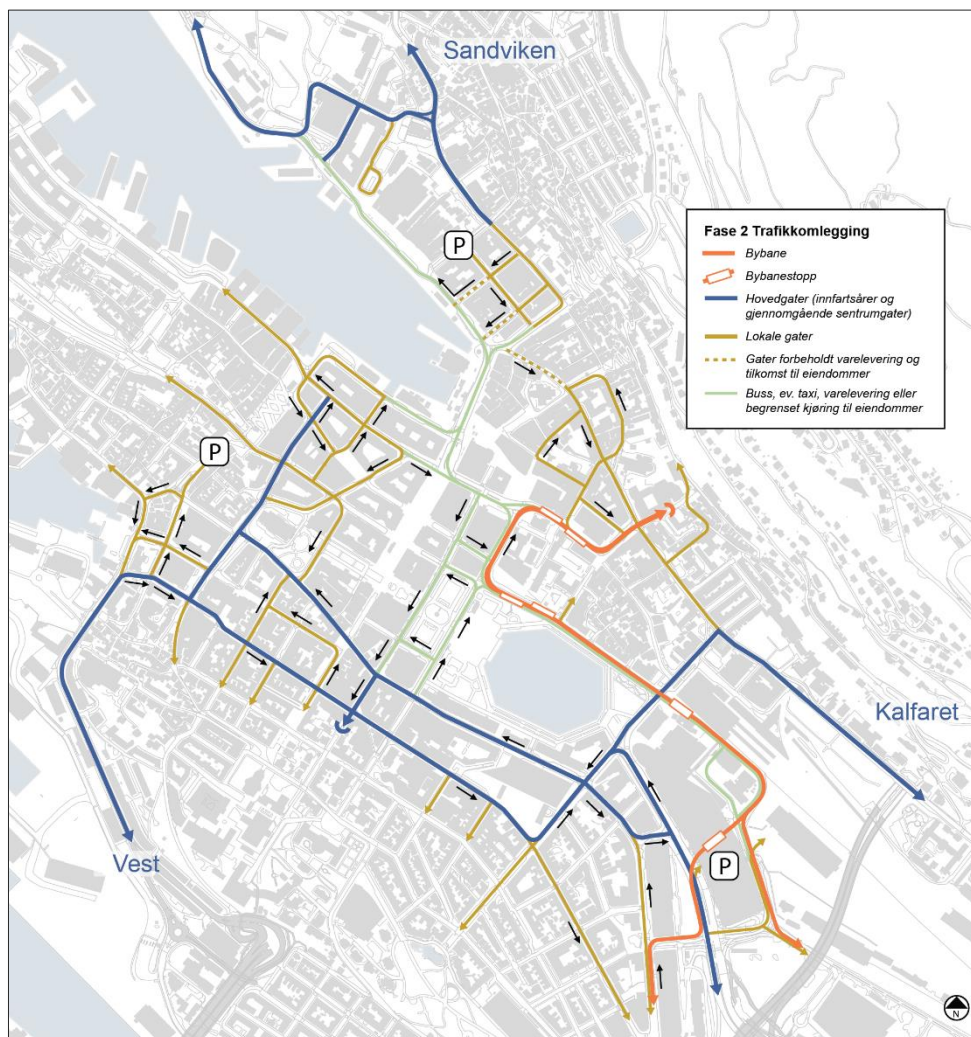
Det vil i hovedsak være stenging av Bryggen og Torget, sammen med andre trafikale virkemidler for redusert bilbruk, og ikke om banen går i tunnel eller dagsone, som påvirker trafikkstrømmene. Derfor er det vurdert at analysene som ble gjennomført i skissefasen for dagalternativet også gir et tilstrekkelig korrekt bilde av trafikksituasjonen for tunnelalternativet. Det er derfor ikke utarbeidet reviderte trafikkanalysen for tunnelalternativet. I stedet legges det til grunn at trafikkutviklingen vil tilsvare det som kom frem i utredninger knyttet til dagalternativet, og at kapasiteten i de kritiske kryssene vil være lik eller bedre i tunnelalternativet.

Figurene under viser mulige trafikkomlegginger for en første situasjon der Bryggen er bilfri mens det fortsatt går biltrafikk over Torget i trafikkfase 1), og en trafikkfase 2 der Torget også er bilfritt. Hovedtrekkene er de samme som for dagalternativet, men med noen mindre tilpasninger.



Figur 3-26: Trafikkomlegging i trafikkfase 1 der Bryggen er bilfri mens Torget er åpent for bilkjøring, Bybanen er vist med tunnelalternativet.

Oppsummeringsrapporten for Bybanen mot Åsane [6] peker på at dagalternativet gir muligheter for en revitalisering av Bryggen og Torget med opprusting av byrommene i tråd med vinnerforslaget «Mot Vågen» i arkitektkonkurransen. Ved valg av tunnelalternativet, vil ikke opprusting av Bryggen og Torget være direkte knyttet til Bybaneprosjektet. Likevel vil de overordnede ambisjonene for utforming av byrommene være førende for anbefaling av løsning for hovedsykkeleruten.



Figur 3-27 Trafikkomlegging i trafikkfase 2 der både Torget og Bryggen er bilfrie, Bybanen vist med tunnelalternativt for Bybanen.

3.2.2 Sykkel og gange

Sykkel og gange i skissefasen

En sentral oppgave i bybaneprosjektet er å gi god tilrettelegging for gående og syklende. Det skal være god tilgjengelighet fra holdeplassene til omkringliggende boligområder, arbeidsplasser og offentlig og private tjenester. Bybanen og hovedsykkelruten skal medvirke til å bygge ned barrierer og heve kvaliteten på gang- og sykkelveinettet. Bybanen og hovedsykkelruten skal være med å gjøre Bergen til en tilgjengelig og bærekraftig by som kan utforskes til fots i tråd med målsettingen for Gåbyen. Hovedsykkelruten er en del av sykkelnettet i Bergen.

Både ved løsningsutvikling og alternativvurderinger har derfor et sentralt spørsmål vært hva man oppnår for gående og syklende og om deres interesser er tilstrekkelig ivaretatt.

Det er satt egne kvalitetsmål for vurdering om ulike løsninger er tilfredsstillende for gående og syklende. Disse er knyttet til trafikksikkerheten, om det gir sammenhengende løsninger, om de er direkte uten unødige omveier og om de er komfortable og attraktive.

Kunnskapsgrunnlag for vurderinger knyttet til syklende og gående

Stedsanalyser

Det er utarbeidet mulighetsstudier og analyser som ser på holdeplassenes sammenheng med områdene rundt. Det er lagt særlig vekt på å sikre god tilgjengelighet til holdeplassene både for gående og syklende, både ved å heve kvaliteten på eksisterende gang- og sykkelforbindelser og planlegge nye. Det er utarbeidet kommunikasjonskart og byromsanalyser som viser viktige byrom og sentrale gang- og sykkelforbindelser rundt holdeplassene. Temakartene er presentert i kapittel 4.1.1 om byutvikling, mens systemskisser som viser anbefalte løsninger for hovedsykkelruten, er vist i de følgende avsnittene i dette kapitlet.

Sentralitetsanalyser for gående

Som grunnlag for vurdering av hvilke gangakser som er særlig viktige, er det gjennomført sentralitetsanalyser rundt alle holdeplassområdene. Dette er en GIS-analyse⁶ som viser potensial for gjennomgangstrafikk og aktivitet i gatenettet. Analysen er benyttet både som grunnlag for vurdering av hvilke eksisterende gangakser som er særlig viktige å koble til baneholdeplassene, og hvor det bør tilrettelegges nye akser for å øke tilgjengelighet til holdeplassene.

Systemvalg og bredder for sykkelsystem

I sykkelplanlegging opereres det i hovedsak med to forskjellige systemer for sykkeltilrettelegging:

- Syklende følger trafikkstrømmen i gatene («tosidig enveis»), eksempelvis sykkelfelt på hver side av veien eller sykling i blandet trafikk
- Syklende i begge retninger på den ene siden av gaten («ensidig toveis»), eksempelvis sykkelvei med fortau og gang- og sykkelvei.

Hvilket av disse systemene som benyttes hvor er viktige valg med tanke på hva som gir den beste løsningen for syklister sett opp mot arealet som er tilgjengelig, tilpassing til andre trafikantgrupper og hva slags område i byen sykkelsystemet skal bevege seg gjennom. Det har vært omfattende prosesser i samarbeid med Bergen kommune, Vestland fylkeskommune og Statens vegvesen som ligger til grunn for de anbefalingene som er gjort i skissefasen.

Systemskifter og sidebytter for sykkelanleggene er vanskelig å få til å fungere og kan være vanskelig å orientere seg i. Antall systemskift og sideskift bør derfor holdes så lavt som mulig langs en trase.

Anbefalte bredder på hovedsykkelruten er sett i forhold til hvor mange syklistene skal legges til rette for og hvilken hastighet det er anslått av de vil ha. Hovedsykkelruten skal i henhold til sykkelstrategien ha høy standard og være tilrettelagt for effektiv transportsykling med skille mellom gående og syklende.

I forbindelse med utarbeiding av ny sykkelstrategi har Bergen kommune også utarbeidet en GIS-basert modell over potensialet for sykkelreiser i Bergen. Modellen er bygget opp av genererte sykkelreiser innenfor de reiseformålene som fremgår av forrige

⁶ Geografiske Informasjonssystemer

reisevaneundersøkelse (RVU 2013) og forsøker å beregne hvor sykkelturer i Bergen vil skje dersom målet om 10 prosent sykkelandel nås.

I de følgende avsnittene presenteres anbefalte løsninger for hovedsykkelruten og trafikksystemet for øvrig dersom tunnelalternativet legges til grunn for Bybanen gjennom sentrum.

3.2.3 Rasmus Meyers allé til Torgallmenningen

Dagens situasjon

Christies gate er i dag sterkt trafikkert av buss- og personbiltrafikk. Gateløpet har tosidig fortau med ulike bredder langs hele strekket. Det er stor gangtrafikk til og fra ulike målpunkter, spesielt i den søndre delen ved Byparken og Festplassen. I nord passerer gaten bykvarterer med lite aktivitet rettet mot gaten. Christies gate er en trafikkåre i dag og vil trolig bære noe mindre preg av dette i fremtidig situasjon, når gaten bare skal trafikkeres av kollektivtrafikk, ikke av privatbiler. Den nordre delen av Christies gate oppleves som et mindre attraktivt byrom enn Småstrandgaten der det meste av gaten har aktive fasader på begge sider.

Også Småstrandgaten oppleves i dag i første rekke som et trafikkareal belastet av mye buss- og personbiltrafikk. Tverrsnittet er i første rekke tilpasset de store trafikkmengdene. Gaten har i tillegg mange gående som fordeler seg på fortau på begge sider, der særlig det nordlige fortauet oppleves som smalt sett mot antall gående. Med redusert trafikk og endret tverrsnitt er det mulig å forbedre situasjonen vesentlig for fotgjengere og byliv.

Olav Kyrres gate er en kollektivgate som nylig er rustet opp med brede fortau og gode arealer for bussholdeplassene. Fortauene har møbleringsfelt på begge sider med trekker og utsmykning. Kvarterene mellom Olav Kyrres gate og Christies gate med Festplassen og Byparken er en del av sentrumsterminalen som utgjør Bergen og hele Vestland fylkes viktigste kollektivknutepunkt.

De nye traseene for bane, buss og sykkel tangerer viktige byrom utenfor Gamle Rådhus og ved Vågsallmenningen. Flere kulturmiljøer med høy verdi blir berørt.

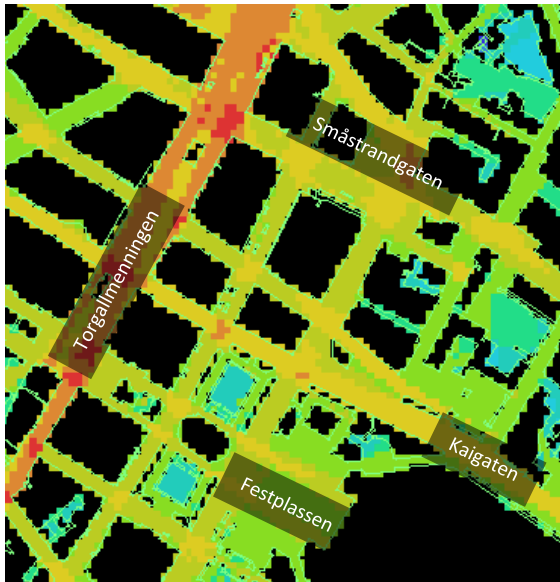
Problemstillinger

I fremtidig situasjon vil Christies gate og Småstrandgaten stenges for gjennomgående biltrafikk. Det kan derfor forventes enda større fotgjengervolumer i dette området i fremtiden, og tilrettelegging for gående er sentralt.

Gateløpet i Christies gate fremstår som romslig, men det er et begrenset areal som skal fordeles på alle trafikantgruppene, bane, buss, sykkel og fotgjengere. Høy frekvens på bane i tillegg til en del busstrafikk til og fra sentrumsterminalen (Olav Kyrres gate), bidrar til at det er utfordrende å finne en løsning som sikrer fremkommelighet for kollektivtrafikken og samtidig ivaretar trafiksikkerhet og tilgjengelighet for alle trafikantgrupper med egne separate trafikkareal. Dette gjør sykkelruten utfordrende å få til på en akseptabel måte, uten å måtte akseptere kompromisser også for andre trafikantgrupper.

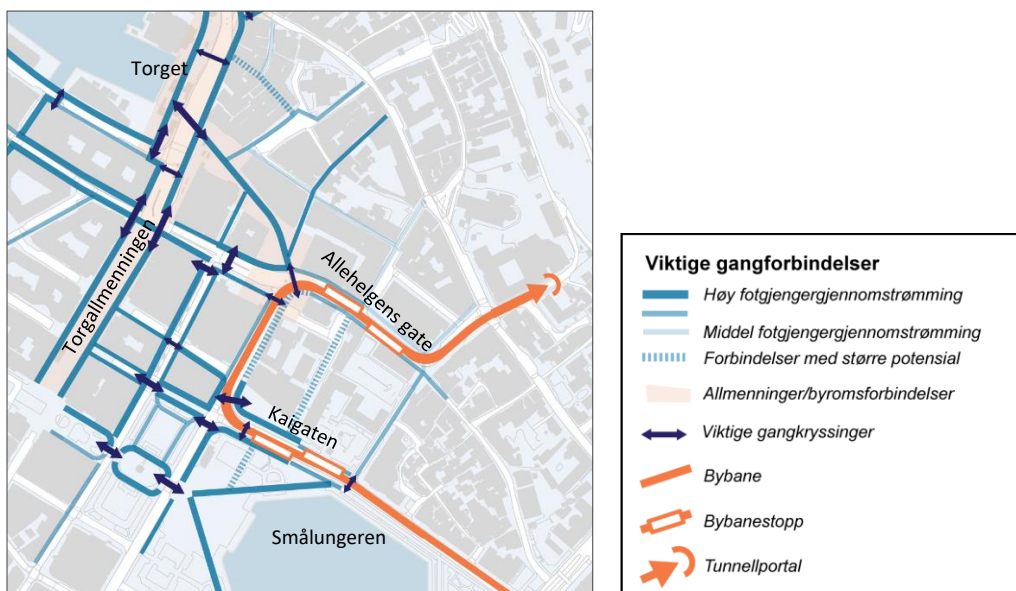
Ganglinjer

Ganglinjer er vurdert på bakgrunn av analyser av sentralitet og orienterbarhet med en Space Syntax metodikk.



Figur 3-28: Visibility Graph Analysis, utsnitt fra en analyse som kobler orienterbarhet med sentralitet. En varm fargetone indikerer gater og byrom mange velger å bevege seg gjennom.

Figuren viser synlighet kombinert med områdenes tilgjengelighet. Varmere farger viser områder der det er mest sannsynlig at folk vil bevege seg. Analysene antyder at både Starvhusgaten og Rådhusgaten får høy trafikk inn mot Torgallmenningen. Starvhusgaten får noe høyere verdi og er den gaten som fungerer best som naturlig innfallsport til sentrum.



Figur 3-29: Viktige gangforbindelser innenfor delområdet

Rådhusgaten vil også være en gate mange velger til og fra holdeplassene i Kaigaten og Allehelgens gate. Gaten er under opprusting og vil få sikker gangkryssing over Christies gate.

Starvhusgaten har likevel større potensial som attraktivt byrom med en mer sentral plassering, og fordi byrommet i seg selv, med Byparken som nabo, har høyere kvalitet.

Christies gate og Olav Kyrres gate har begge stor langsgående gangtrafikk på grunn av kollektivtilbudet i gatene. Det er viktig å sikre gode gangforbindelser mellom disse gatene, samt tilknytninger til ny bybaneholdeplass i Kaigaten ved Gulating. Det er også en god del gangtrafikk fra sentrumsterminalen i Olav Kyrres gate og fra bybaneholdeplass og sørover i Kaigaten.

Ved omlegging av trafikksystemet og etablering av nye bybanestopp, vil noen av dagens ganglinjer endre seg eller få økt betydning. Det vil være behov for å utbedre forbindelseslinjer fra Festplassen via Byparken til Kaigaten holdeplass. Rådhuskvartalet bør utvikles med et attraktivt gangstrøk mellom holdeplassene i Kaigaten og i Allehelgens gate.

Forutsetninger

Kapasitetsbegrensninger for buss rundt Xhibition gjør det nødvendig å åpne Starvhusgaten for buss. Dagens endestopp for Bybanen i Starvhusgaten forsvinner, og bybaneskinnene fjernes.

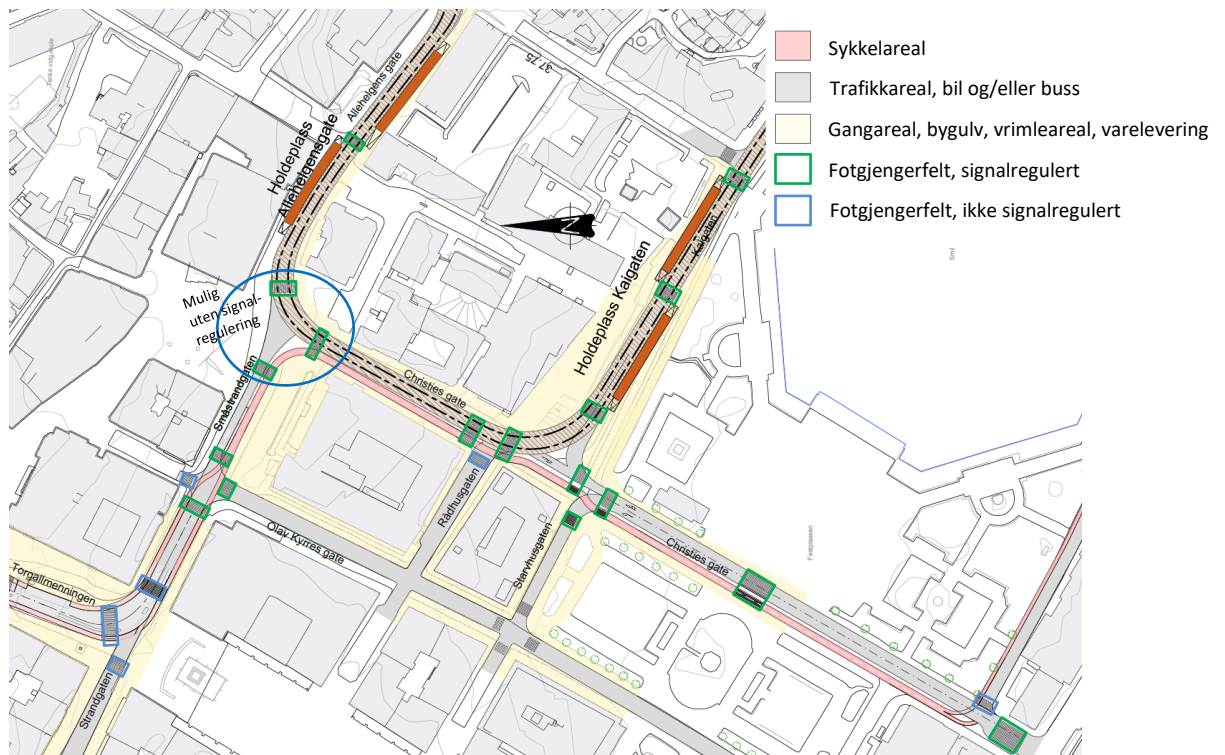
I Christies gate vil buss og bane helt eller delvis benytte samme trasé. Fra Christies gate mot Småstrandgaten tilsier Bybanens regelverk at det er nødvendig med et venstresvingefelt for buss dersom Bybanen skal kunne gis full prioritet. Buss må vike for en møtende bane, og vil dermed hindre bakenforliggende bane dersom den ikke da står i eget felt. Anbefalt løsning legger ikke opp til venstresvingefelt, og forutsetter derfor en regelendring i Bybanens tekniske regelverk. En slik regelendring i et sentrumskryss med lav hastighet i praksis vil gi små ulemper for Bybanens fremkommelighet, men gir store fordeler for en effektiv og logisk arealutnytting for alle andre trafikantgrupper. Prosess for en slik regelendring vil måtte følges opp i videre planarbeid.

For sykkel er utgangspunktet for denne strekningen at hovedsykkelruten kommer inn i Christies gate fra Rasmus Meyers Allé.

Anbefalt løsning for hovedsykkelrute fra Rasmus Meyers allé til Torgallmenningen

Det anbefales å legge til grunn sykkelvei på vestsiden av Christies gate mellom Rasmus Meyers allé og Småstrandgaten. Krysset mellom Christies gate, Allehelgens gate og Småstrandgaten etableres uten svingefelt for buss. Denne løsningen vil være oversiktlig og lesbar for syklende.

Hovedbegrunnelsen for at sykkelvei er valgt i stedet for sykkelfelt, er at sykkelveien unngår å krysse banetraseen, og samtidig unngår konflikt med bussholdeplassene langs Festplassen. Sykkelveien krysser Starvhusgaten. Det gir en noe enklere situasjon enn sykkelfelt eller sykkelvei på østsiden av Christies gate, der syklistene må krysse Kaigaten. Sykkelvei på vestsiden må riktignok også krysse Rådhusgaten, men dette er en gate hvor kjøretrafikk vil være begrenset til varelevering.



Figur 3-30: Skisse over løsning for hovedsykkelruten mellom Rasmus Meyers allé og Torgallmenningen. I krysset mellom Christies gt., Allehelgens gt. og Småstrandgt. er en løsning uten signalregulerings vurdert som en mulig løsning.

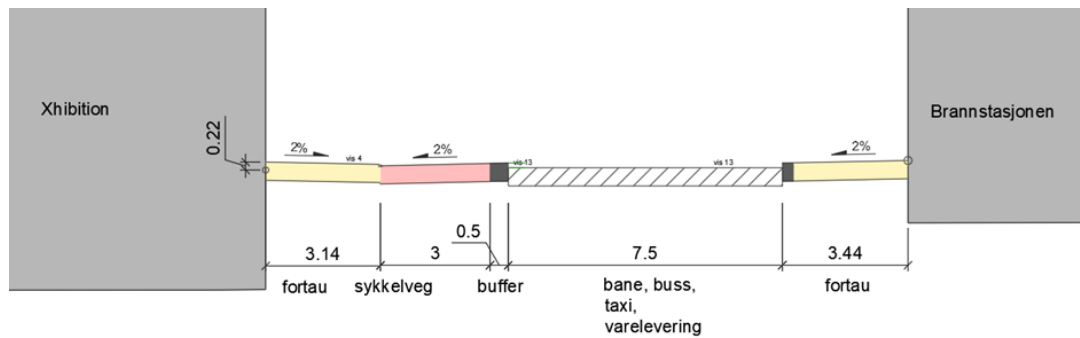
Den viktigste konflikten for sykkeltraseen vil være med fotgjengerstrømmer fra Torgallmenningen mot Festplassen, med viktige bussholdeplasser og mot nytt banestopp i Kaigaten ved Gulating.

I Christies gate legges det opp til følgende fotgjengerkryssinger:

- Ved Rasmus Meyers allé
- Midt på Festplassen
- Ved Starvhusgaten
- Ved Rådhusgaten
- I krysset med Småstrandgaten og Allehelgens gate

Med sykkelvei langs vestsiden av gaten vil syklister komme nært motgående bane nord for Kaigaten/Starvhusgaten. Samtidig unngår man tilsvarende problem langs Byparken der syklister med kjøreretning mot enveis busstrafikk får størst avstand til bussene.

Christies gate går gjennom et stort parkområde der det ligger til rette for gode fortausbredder. Fra Starvhusgaten til Småstrandgaten kan det oppnås akseptable bredder for både gående og syklende så lenge det ikke settes av areal til eget svingefelt for buss.



Figur 3-31: Tverrsnitt på det smaleste punktet i Christies gate.

Krysset mellom Christies gate og Allehelgens gate/Småstrandgaten har et så oversiktlig trafikkbilde at det kan utformes uten signalregulering for å oppnå en åpen plassløsning med fri bevegelse for gående og syklende. En viktig innvending mot å utelate signal vil være hensynet til universell utforming med manglende lydsignal for fri bane. Signalstyrte fotgjengeroverganger i Småstrandgaten og ved Allehelgens gate holdeplass kan være tilstrekkelig for at blinde og svaksynte, og andre grupper med spesielle behov, blir ivaretatt. Om dette krysset skal signalreguleres eller ikke, må eventuelt vurderes i senere faser i arbeidet med tunnelalternativet.



Figur 3-32: Eksempel på byrom i Montpellier (Boulevard de l'Observatoire), der bybane passerer sammen med busser og andre kjøretøy i fotgjengertett område. Krysset er ikke signalstyrt.

3.2.4 Torgallmenningen - Torget – Bryggen

Problemstillinger

Ved omlegging av trafikken og etablering av busstrasé med holdeplasser samt ny sykkelrute, er det vesentlig at løsningene legger til rette for en god utforming av de byrommene Torget og Bryggen utgjør. For Torget vil disse føringene gjelde:

- De nye trafikale løsningene må bidra til at Torget styrkes som et attraktivt byrom med gode forutsetninger for byliv.
- Løsningene som velges må kunne tilpasses de ulike trafikkfasene for trafikkomlegging som er skissert, trafikkfase 1 og trafikkfase 2.
- Trafikkløsningen skal prioritere gående, syklende og kollektivreisende som viktigste trafikantergruppe
- Varelevering skal ivaretas.

I sentrumsområdene er hovedprinsippet at alle fortau skal opparbeides med en bredde på minimum tre meter. I hovedaksen fra Torgallmenningen mot Torget vil det være behov for større bredder. Samtidig er det et stort behov for å etablere attraktive sykkelløsninger forbi Torget. Dette er en sentral lenke helt uten fysisk tilrettelegging i dagens situasjon.

For tunnelalternativet legges det til grunn at det etableres toveis biltrafikk på Strandkaaien for å få et mindre komplekst kryss mellom Torgallmenningen og Strandgaten på samme måte som for dagalternativet [6].

Gjeldende reguleringsplan for *Vågen, kaiene og Bryggen* legger opp til et byrom ved Bryggen som oppleves mindre rotete og hvor det ikke er en sterk soneinndeling i lengderetningen. Slik skal kontakten mellom Bryggens gårder og kaikanten styrkes. Det legges også vekt på ambisjonene om opprusting av byrommene slik det kommer frem av arkitektkonkurransen «Mot Vågen», selv om Bybanens tunnelalternativ ikke sikrer gjennomføring av tiltakene som er skissert der.

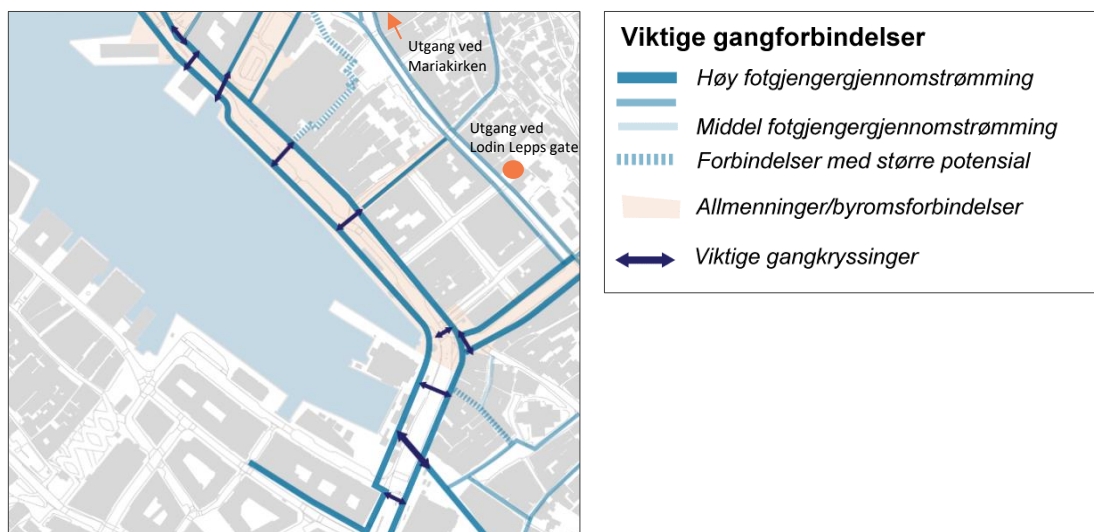
Ganglinjer

Ganglinjer er vurdert på samme vis som for strekningen mellom Rasmus Meyers allé og Torgallmenningen (se s. 52):



Figur 3-33: Analyse av byrom vurdert etter orienterbarhet og sentralitet.

Torget er et svært sentralt knutepunkt for gående med langsgående bevegelseslinjer fra Torgallmenningen og Vetrilidsallmenningen, og tverrforbindelser i Strandgaten, Strandkaien, Vågsallmenningen, Bryggen og Kong Oscars gate. Målet for trafikksystemet i sentrum og dermed for innpassing av sykkelrute og busstrasé, er å gi så mye areal og fremkommelighet som mulig til de gående, som følger alle disse ulike bevegelsesretningene.



Figur 3-34: Viktige gangforbindelser

Forutsetninger

Tunnelalternativet har ikke bane over Torget, men området vil ha busstopp i begge retninger. Trafikkmengden med en fremskrevet ÅDT på maks 9000, tilsier at både busslommer og kantstopp kan være aktuelle løsninger⁷. Det er ikke foretatt nye kapasitetsberegninger, men grunnet kort avstand til bakenforliggende signalkryss vil det være fare for at kantstopp kan gi utviklingsproblemer. Legges stoppene utenfor strekningen med biltrafikk i trafikkfase 1, vil kantstopp være uproblematisk.

Det er lagt vekt på å gi rom for ønsket opprusting av fotgjengervennlige byrom med nødvendig areal til torgaktiviteter, fotgjengere og syklistene.

Bryggen er i likhet med Torget et av områdene i Bergen med høyest fotgjengertetthet. Det vil derfor være behov for å tilrettelegge for ferdselsareal for et høyt antall brukere. Bryggen skal være et fredeliggjort byrom, der fotgjengerne kan bevege seg fritt. Sykkel, og eventuelt buss skal inngå som en integrert del av dette byrommet.

Bryggen skal være fri for ordinær bilkjøring og det skal sikres plass til syklistene, gående og byliv, samt busser. Kontakten mellom Bryggen og Vågen er svært viktig å opprettholde for å forstå denne historiske og byplanmessige sammenhengen rundt Vågen.

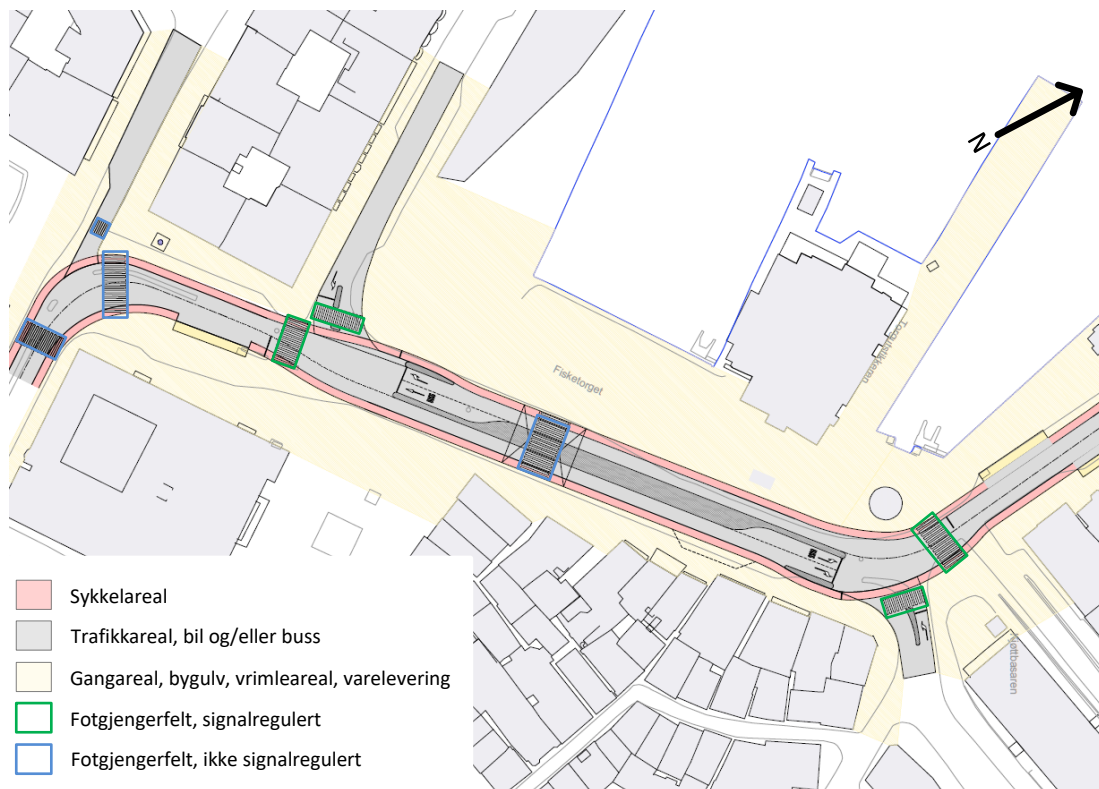
Allmenninger og gater ned mot Vågen er viktige tverrgående forbindelseslinjer som er understreket både i gjeldende reguleringsplan og i vinnerkonseptet «Mot Vågen» i arkitektkonkurransen. Traseer for buss og sykkel bør utformes slik at de i minst mulig grad svekker de tverrgående kommunikasjonslinjene.

Løsninger for varelevering må sikre leverandørene gode arbeidsvilkår, lovlige oppstillingsplasser og legge til rette for fremtidsrettede løsninger.

Anbefalt løsning for hovedsykkelerute over Torget i trafikkfase 1

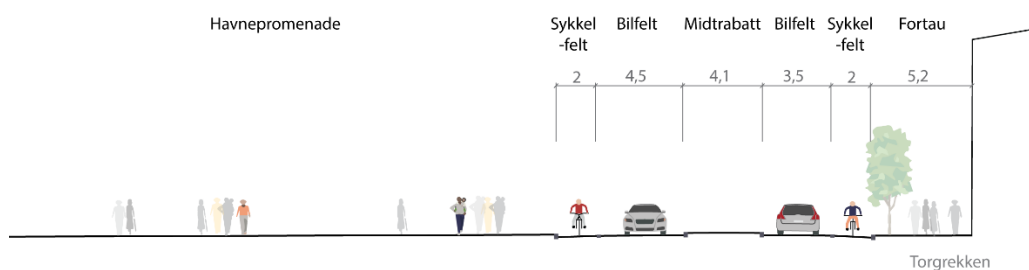
Løsningen som anbefales for trafikkfase 1, med biltrafikk over Torget og busser videre over Bryggen, viser sykkelfelt over nedre del av Torgallmenningen og Torget. Gatens tverrsnitt er innpasset slik at sørgående sykkelfelt er lagt inn mot dagens kant mellom kjøreareal og Fisketorget. Dette gir litt utvidet gangareal mot bebyggelsen på østsiden. Egne svingefelt for biltrafikken er et grep som sikrer bedre fremkommelighet for gående, syklende og buss, fordi disse trafikantgruppene får grønt lys over lengre tid enn dersom det ikke legges inn svingefelt.

⁷ I henhold til Kollektivhåndboka (V123) til Statens vegvesen anbefales kantstopp som normalløsning i bygater for tofelts veg med trafikk under ÅDT 10 000, med referanse til Hb. N100.



Figur 3-35: Planskisse over sykkelfelt over Torget i fase 1, med biltrafikk. Sykkelfelt videre mot Bryggen langs bussveg.

På nordre del av Torgallmenningen mot Torget er det romslige fotgjengerarealer på begge sider. Den svært travle gangforbindelsen fra Torgallmenningens vestside til Fisketorget kan krysse Strandgaten uten signal, men møter et signalregulert kryss ved Strandkaaien. Med denne løsningen er det tilstrekkelig med to signalfaser i Strandkaaien-krysset, noe som gir god fremkommelighet for både gående og syklende.



Figur 3-36: Tverrsnitt over Torget i trafikkfase 1. Snittet er omtrent fra hjørnet mellom Vågsallmenningen og Torget

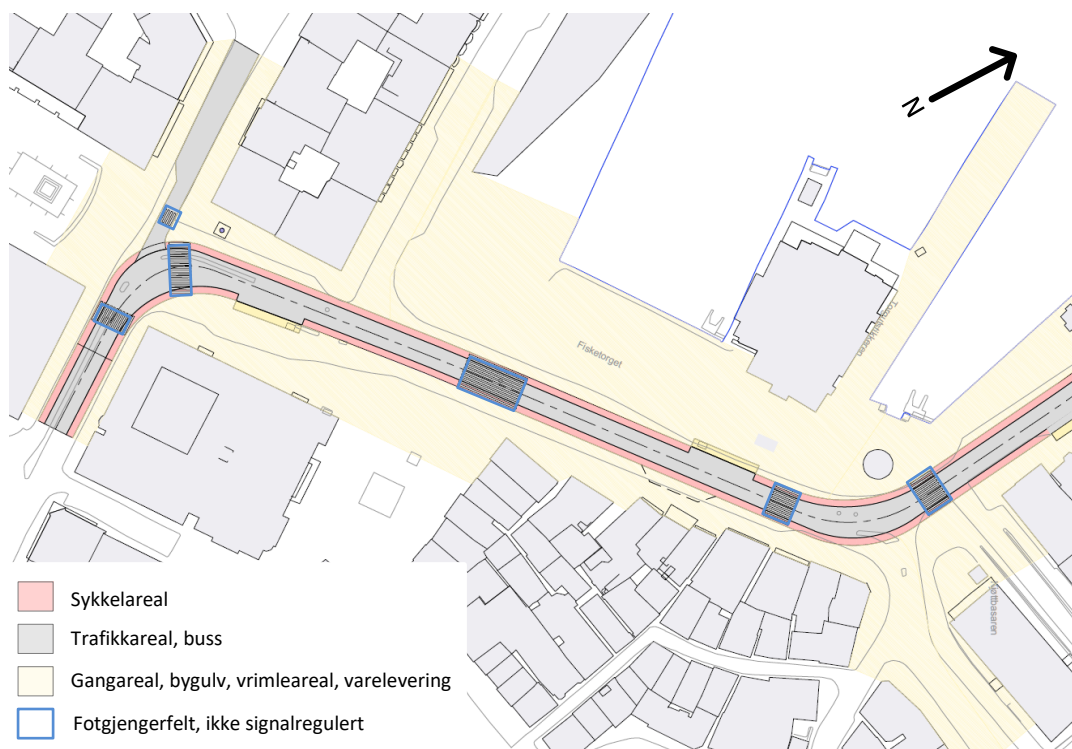
Ved å fjerne dagens gangfelt mellom Vågsallmenningen og nordre del av Strandkaaien, kan fotgjengere som skal krysse Strandkaaien få lengre grøntid. Det «tapte» gangfeltet er erstattet av et nytt fotgjengerfelt sentralt mot Fisketorget. Dette er forutsatt uten signalregulering og kan med fordel etableres som opphøyd gangfelt. Samlet sett gir det like god eller bedre fremkommelighet for fotgjengere sammenliknet med dagens situasjon.

På tilsvarende vis vil god fremkommelighet for de myke trafikantene sikres i krysset i nordenden av Torget der det også er tilstrekkelig med to faser i signalreguleringen.

Det bør legges til rette for at busstopp som betjener Torget plasseres utenfor strekningen mellom Strandkaaien og Vetrilidsallmenningen som er trafikkert med biltrafikk i trafikkfase 1. Skissen i figur 3-35 viser et forslag til løsning som har tosidig busstopp ved Hanseatisk museum og en holdeplass for nordgående trafikk i Nedre Torgallmenningen.

Vareleveranser til Torget forutsettes å kjøre inn på Torget fra Finnegårdsgaten og ut igjen på Torget vis á vis Zachariasbryggen eller via Strandkaaien. For virksomhetene på innsiden av Torget er varelevering foreslått lagt til en nedsenket del av fortauet, innenfor det nordgående sykkelfeltet.

Anbefalt løsning for hovedsykkelrute over Torget i trafikkfase 2



Figur 3-37: Planskisse av sykkelrute over Torget i trafikkfase 2, uten biltrafikk, busser langs Bryggen

I trafikkfase 2, når også Torget er bilfritt, vil kryssene kunne fungere uten signalregulering. Det ligger til rette for en enhetlig utforming av det brede plassrommet der bussgaten med sykkelfeltene er markert med lave kantsteiner og nyanser i materialbruk. Noen definerte krysningspunkter bør markeres som gangfelt, selv om mange gående vil krysse over hele

strekningen. I denne situasjonen er det mest aktuelt at bussene har kantstopp med brudd i sykkelfeltet.

Med den lave trafikkmengden som er lagt til grunn, med 12 busser i hver retning i makstimen i tillegg til varelevering, vil det også kunne vurderes en bussgate der syklistene deler kjørebane med bussene. Dette vil gi et så småt mulig trafikkareal og mest mulig av plassen til fotgjengere. Riktignok er ikke løsningen i tråd med overordnede føringer i veinormalene der det heter at det ikke anbefales å kombinere hovednett for sykkel- og kollektivtrafikk i samme gate⁸. Samtidig åpnes det for å vurdere slike løsninger på strekninger med lave trafikkfall.

I trafikkfase 2 forutsettes det at varelevering kan skje etter samme prinsipp som i trafikkfase 1, at varelevering kan benytte busstraseen. Det er også naturlig at kjøretøy for varelevering kan benytte Strandkaien selv om denne stenges for gjennomkjøring med bil, se figur 3-27.

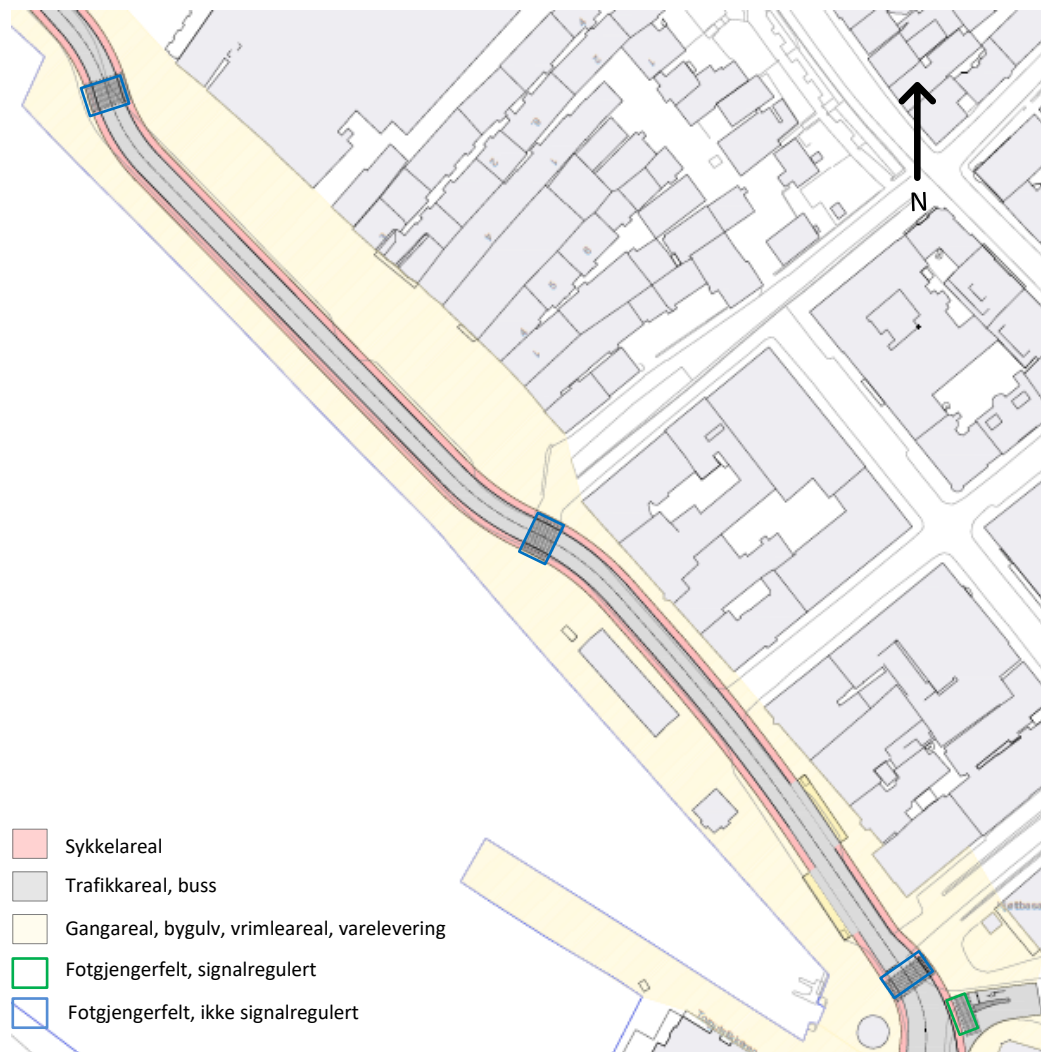
Anbefalt løsning for hovedsykkelløse forbi Bryggen

Det etableres en kollektivgate som følger kjøreveien slik denne er lagt i reguleringsplanen *Vågen, kaiene og Bryggen*, men uten busslommer. Det vurderes som tilstrekkelig at holdeplass nord for Torget kan legges til Slottsgaten eller Bradbenken og utformes som kantstopp med brutt sykkelfelt.

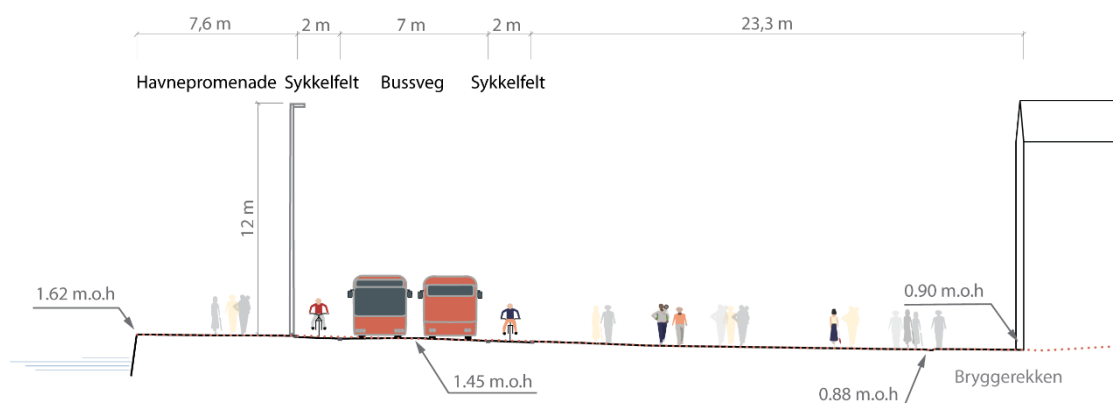
I tunnelalternativet for Bybanen vil sykkeltraseen følge bussveien i form av sykkelfelt langs Bryggen. Sykkelfelt vil i mindre grad bidra til å dele opp plassen foran bryggerekkene, mens en separat sykkelvei ville fremstå som en ekstra barriere, i tillegg til busstraseen. Det er ønskelig at arealet foran verdensarvstedet Bryggen skal kunne oppleves som et samlet og åpent bygulv. Bryggen representerer en lang rettstrekning der syklistene møter få gatekryss mens fotgjengerne kan finne det naturlig å krysse over hele strekningen. Da er det et poeng at sykkelfelt langs busstraseen vil gi et tydelig trafikkbilde der syklistene og busser har samme retning.

På samme måte som ved Torget kan det vurderes om sykkel og buss kan benytte samme kollektivgate uten sykkelfelt, for å redusere tverrsnittet og prioritere areal for fotgjengere. Skissert sykkelløsning gjennom Sandviken [6], viser sykkelfelt fra Festningskaien til Sjøgaten og videre til Sandvikstorget. Sykkelfelt langs Bryggen unngår dermed systemskifte på vei ut av sentrumskjernen.

⁸ N100 Veg- og gateutforming



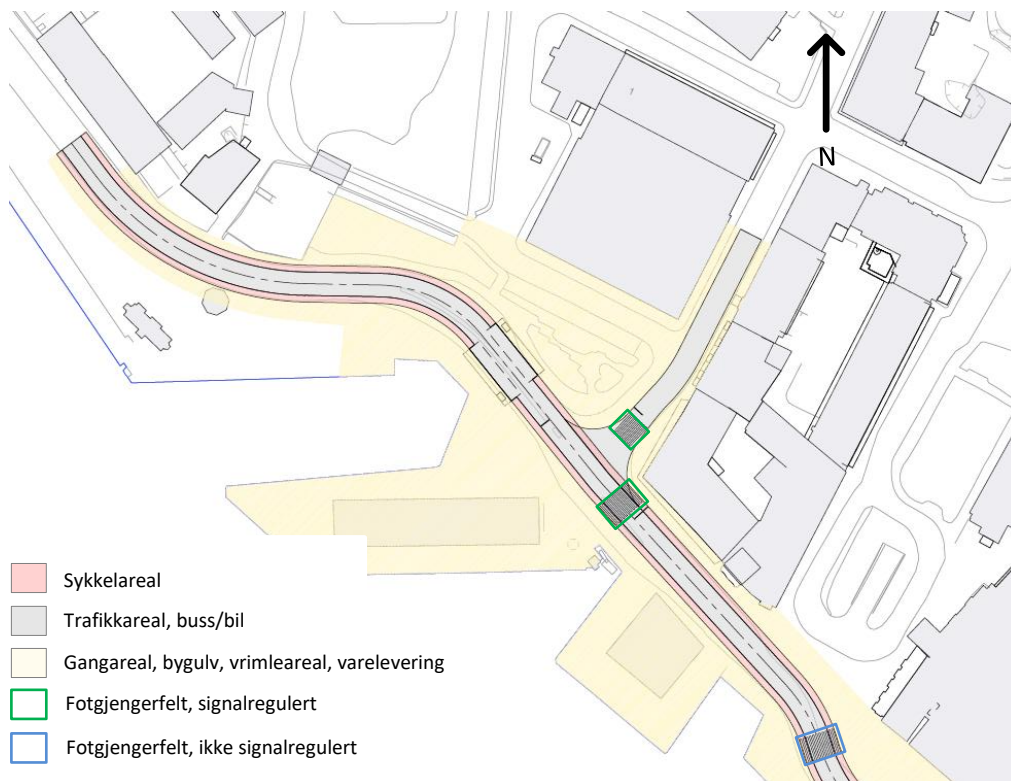
Figur 3-38: Planskisse av sykkelfelt langs Bryggen, indre del, uten busstopp



Figur 3-39: Tverrsnitt fra Bryggen.

Det er vurdert ulike traseer for busstrafikken, enten langs Bryggen eller i Øvregaten. Hovedsykkelruten vil følge Bryggen i begge tilfeller, men anbefales med ulik utforming avhengig av valg av busstrasé.

Langs Bryggen opparbeides bussgate med sykkelfelt samt gangareal i så stor grad som mulig som et sammenhengende bygulv med minimal barrierevirkning. Kravene til en bussgate innebærer imidlertid at gaten må markeres med en liten nivåforskjell i form av lave kanter mellom sykkelfelt og gangareal. Kravene til belysning innebærer også at det må plasseres 12m høye lysmaster langs bussgaten med utenpåliggende lysarmatur. Disse er plassert på utsiden av sørgående sykkelfelt mellom bussgaten og kaikanten. Videre optimalisering kan endre på denne plasseringen.



Figur 3-40: Sykkelfelt langs Bryggen, ytre del, med mulige plasseringer av busstopp ved Bradbenken



Figur 3-41: Visualisering av området langs Bryggen mot vest. Hovedsykkelruten som sykkelfelt, med bussgate i midten



Figur 3-42: Visualisering av området langs Bryggen mot sør med ryggen mot Bryggegårdene. Oppgradering av bygulvet blir ikke finansiert av tunnelalternativet.

3.2.5 Allehelgens gate – Nygaten – Heggebakken

Dette avsnittet er en beskrivelse av trafikale utfordringer der banetraseen legges i dagen frem mot tunnelportalen ved Heggebakken. Her skal det ikke etableres hovedsykkelrute, men mulige løsninger og virkninger for andre trafikantgrupper er kort omtalt. Banetraseen på denne strekningen er omtalt nærmere i kapittel 3.

Gående

Bybaneholdeplass i Allehelgens gate vil påvirke gangstrømmene i dette området vesentlig, og øke behovet for kryssing av gaten. Figur 3-43 viser at hovedstrømmene for gående vil være fra Kaigaten holdeplassretning nord-vest mot Torgallmenningen og Festplassen.

Figuren viser samtidig at holdeplassen fra Allehelgens gate vil generere store gangstrømmer, hovedsakelig i samme retning som holdeplassen i Kaigaten, men det etableres også en viktig kobling i retning Vågen og Domkirken. Fra Allehelgens gate er det i tillegg en viktig forbindelse i retning Kong Oscars gate og Domkirken. Figuren illustrerer samtidig at de store gangstrømmene som en sentrumsholdeplass vil etablere, vil spres over et større gatenett ved å etablere to holdeplasser enn om alt ble samlet i én holdeplass. Dette er vurdert som gunstig av hensyn til kapasitet på fotgjengerarealene nært holdeplassene.



Figur 3-43: Utsnitt over analyse av gangstrømmer.

Skissert løsning for holdeplassen indikerer et gangfelt over Allehelgens gate mellom sørgående og nordgående plattform. Dagens tilbud for gående kan ellers opprettholdes, selv om fortausbreddene kan bli noe innsnevret. Dette gjelder særlig ved Allehelgens gate 5 som inngår i et område der det kan forventes vesentlig endring. Allehelgens gate 5 har et gangareal under tak som vil opprettholdes frem til eventuelle endringer i Rådhuskvartalet.

Løsningene i dette området må sees i sammenheng med pågående planarbeid for Rådhuskvartalet. Kryssingen av Allehelgens gate/Nygaten fra Marken er også vurdert å være en svært viktig kryssing. I dag er dette et signalregulert fotgjengerfelt over en bygate med 9000 ÅDT (NVDB). Tilsvarende løsning med bybane og begrenset busstrafikk er vurdert å være en bedre løsning sammenliknet med dagens situasjon.

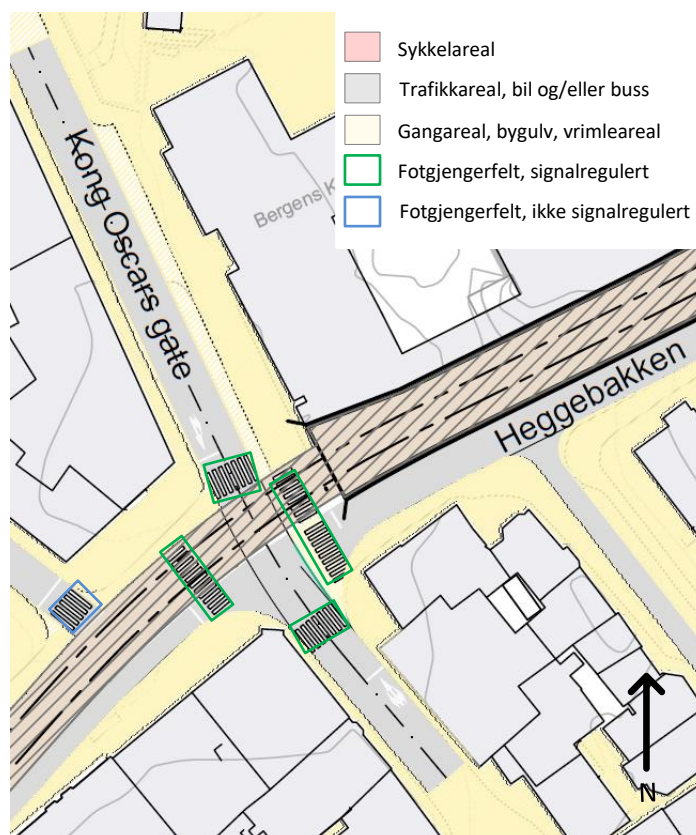


Figur 3-44: Viktige gangforbindelser i området mellom Kaigaten og Kong Oscars gate

Ved Kong Oscars gate er det gjennomført egne vurderinger av krysningpunkt for fotgjengere og syklister der banen går inn i tunnel ved Katedralskolen. Det er en forutsetning for løsningen at det sikres en trygg, attraktiv kryssing av banesporet med signalregulering. For å markere overgangen fra der banen går i gaten til der den går i tunnel, bør banetraseen etableres med pukk og spor i det den har passert fotgjengerkryssingen i Kong Oscars gate og går inn under Katedralskolen. Her kan det også settes opp egne fareskilt for fotgjengere slik som det er gjort på tilsvarende steder ellers i bybanenettverket.



Figur 3-46: Eksempel på fotgjengerkryssing i nærheten av tunnelportal for bane. Overgangen mellom spor og fotgjengerkryssing markeres med bane på pukk. Fra den Haag i Nederland, Foto: Insider – www.imhd.sk.

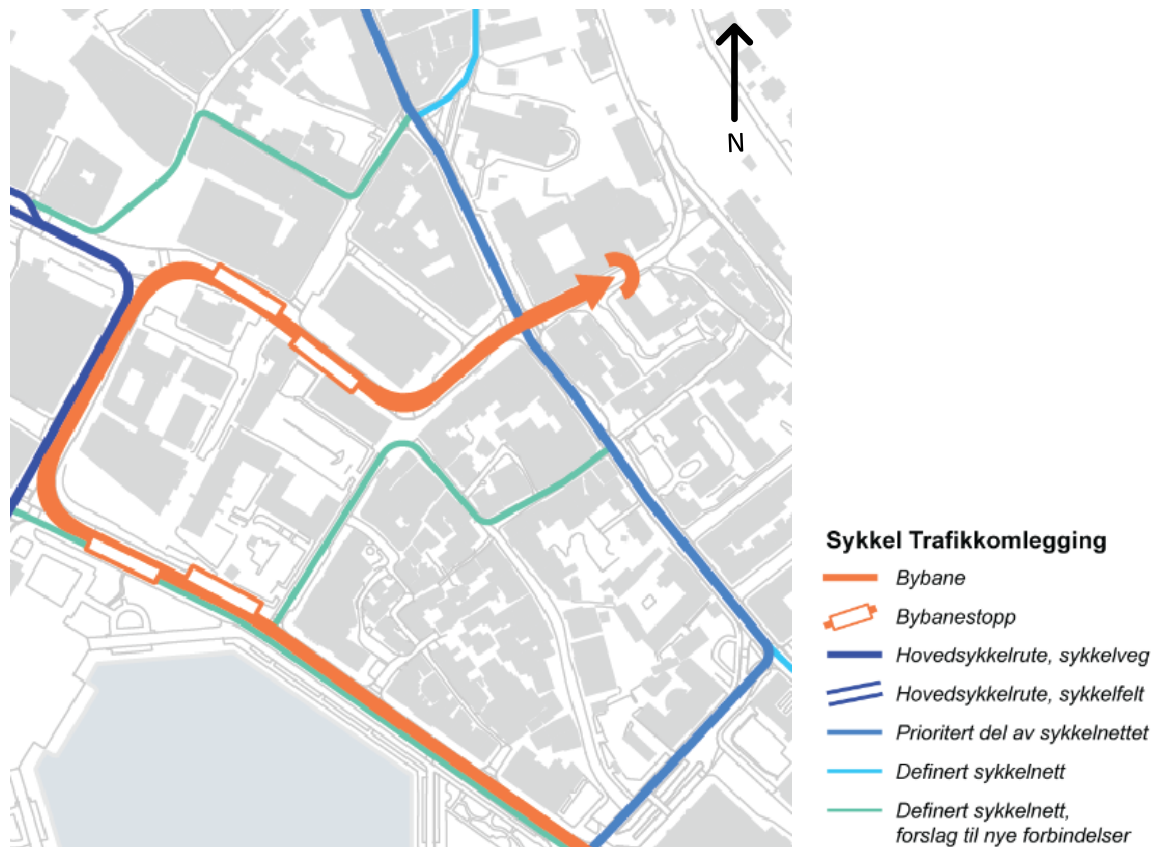


Figur 3-45: Skisse til trafikk og fotgjengerløsninger i Kong Oscars gate ved Heggebakken.

Sykkel

I sykkelstrategi for Bergen 2019-2030 er Allehelgens gate og Nygaten definert som en lenke i det definerte sykkelnettet. Det er ikke et eget tilbud for syklister på denne strekningen i dag. En konsekvens av tunnelalternativet er at det ikke er plass til et eget tilbud for syklende langs denne strekningen som samtidig ivaretar behovet for det store antallet fotgjengere som forventes å bruke dette området når det etableres bybaneholdeplass her. Forbindelsene mellom Kalfaret og sentrum opprettholdes likevel fortsatt i Kong Oscars gate mot Vågsbunnen og i Strømgaten mot Lille Lungegårdsvann, Nedre Nygård og Nygårdshøyden. Kaigaten er imidlertid ikke tilrettelagt for sykkel per i dag, og det kan være utfordrende å få til en slik tilrettelegging her når Bybanen tar såpass mye plass.

Til forskjell fra situasjonen på Torget er det et mer finmasket gatenett i dette området som kan bidra til å ivareta behovet for syklende i dette området, selv om forbindelsen i sykkelstrategiens sykkelnett brytes i Nygaten/Allehelgens gate. Tunnelalternativet er likevel vurdert å forringe sykkeltilbudet i dette området noe sammenholdt med ambisjonene i sykkelstrategien.



Figur 3-47: Skissert løsning for sykkelforbindelser mellom Kong Oscars gate og Christies gate.

Syklende mellom Kong Oscars gate og Christies gate eller Smålungeren kan ta i bruk Tverrgaten, Marken og Peter Motzfeldts gate, eventuelt Domkirkegaten, Østre Skostredet og Vågsallmenningen. Ettersom det er svært lite trafikk her kan Domkirkegaten, Østre Skostredet og Tverrgaten opparbeides som sykkelgater med blandet trafikk, for å erstatte den brutte lenken i sykkelnettverket mellom Kong Oscars gate og Christies gate.

Buss

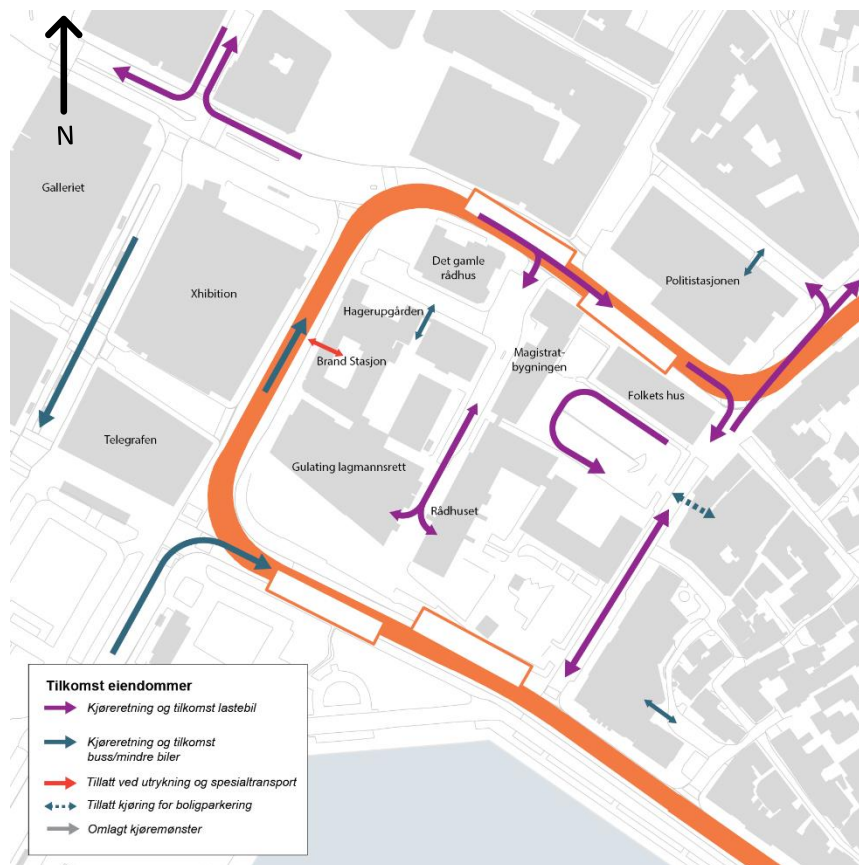
Løsningen for tunnelalternativet legger opp til at busser skal trafikkere Allehelgens gate og Nygaten i samme trasé som Bybanen. I driftsopplegget for buss, skissert av Vestland fylkeskommune, gjelder det tre linjer: Trolleybusslinjen (linje 6) mellom Laksevåg og Birkelundstoppen, linje 11 mellom Nordnes og Starefossen og dagens linje 80 mellom Strandkaiterminalen og Sædalen.

Etablering av bybanelinje med holdeplass i Allehelgens gate innebærer at dagens busstopp i Allehelgens gate må legges ned. For Trolleybusslinjen er dette ikke vurdert som et stort problem ettersom den nye trolleybuss-ruten vil benytte Festplassen og Olav Kyrres gate for å betjene Sentrumsterminalen, ikke Strandgaten/Strandkaaien som i dag. Denne nye løsningen innebærer at det er kort avstand mellom busstoppet i Allehelgens gate og Olav Kyrres gate. Sørgående busstopp i Nygaten kan om ønskelig opprettholdes ettersom banetraseen legges nord i gateløpet og etterlater areal for busstopp og svingefelt for buss i krysset mot Kong Oscars gate. Det legges til grunn for denne vurderingen at det ikke skal gå busser mellom Strandgaten/Strandkaaien og Kong Oscars gate, på samme måte som for dagalternativet.

Varelevering, taxi og annen tilkomst til Rådhuskvartalet

Varelevering og annen nødvendig tilkomst for kvadraturen mellom Christies gate og Torgallmenningen kan i hovedsak følge de tilgjengelige gatestrukturene slik de er illustrert i figur 3-48. Det samme gjelder tilkomst til gatenettet mellom Kong Oscars gate og Allehelgens gate. Det er derfor ikke laget en egen illustrasjon for varelevering til disse områdene. For Rådhuskvartalet er situasjonen imidlertid mer utfordrende. Her er det gjort en egen vurdering av tilkomst dersom tunnelalternativet velges.

Rådhuskvartalet har et spesielt transportbehov med tanke på de funksjonene som ligger her. Her er svært mange arbeidsplasser og sentrale publikumsfunksjoner, slik at tilkomst for varelevering, taxi og bevegelseshemmede må sikres. For å unngå konflikter mellom kjøretøy og bybane/buss, legges det til grunn at tilkomsten her følger Kaigaten, Christies gate og Allehelgens gate i en retning med klokken, se figur 3-48. På den måten må i prinsippet ingen kjøretøy krysse motgående kollektivtrafikk i disse gatene. Det betyr i praksis at tilkomst fra nord skjer fra Småstrandgaten via Allehelgens gate og inn i Rådhuskvartalet mellom Det gamle rådhus og Magistratbygningen eventuelt i et nytt byrom ved Allehelgens gate 5, omtalt som tidligere Folkets hus, dersom dette rives som del av reguleringsplan for Rådhuskvartalet. Det er også skissert en tilkomst ned Peter Motzfeldts gate som kan legges til rette for gjennomkjøring for vareleveringsbiler, taxi og andre kjøretøy. Fra sør kan slik trafikk benytte Kaigaten og inn i Peter Motzfeldts gate som i dag.

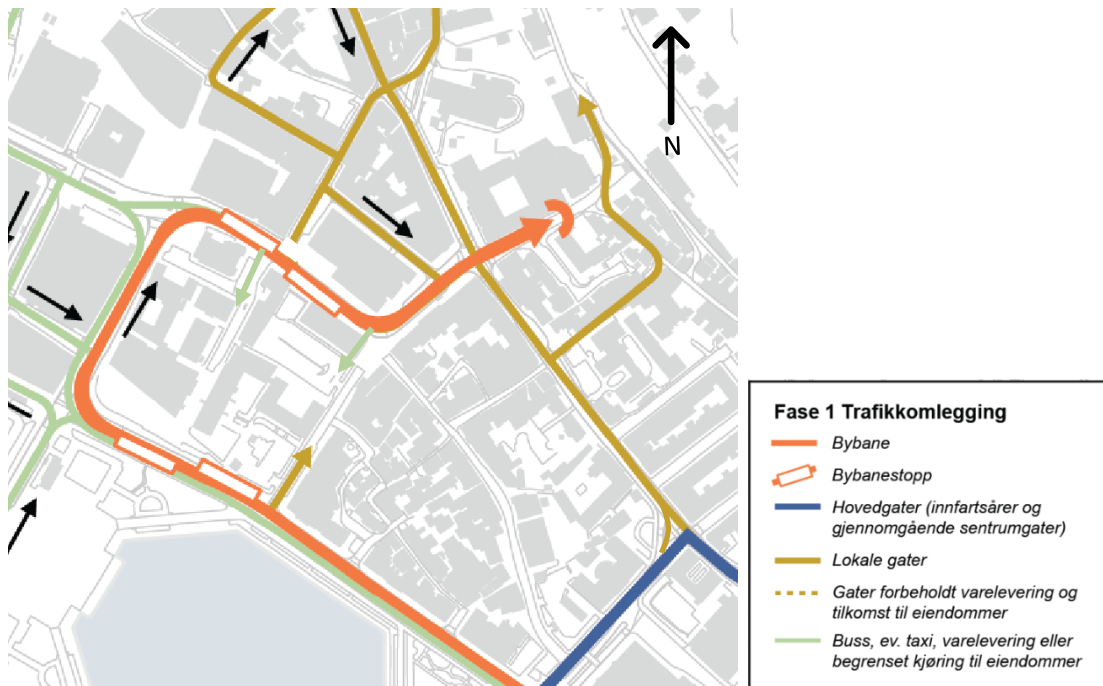


Figur 3-48: Varelevering, taxi og annen tilkomst til Rådhuskvarteret.

Skissen i figur 3-48 tar utgangspunkt i dagens situasjon selv om området er under regulering. Det må etableres et nært samarbeid mellom reguleringsplanen for Rådhuskvarteret og Bybanen når løsningene her skal detaljeres videre.

Biltrafikk

Med bybane i Allehelgens gate og Nygaten må disse gatene stenges helt eller delvis for personbiltransport, en omlegging som uansett er lansert som en del av Trafikkplan sentrum uavhengig av hvor Bybanen til Åsane skal gå (se kapittel 1.5). Betjening av kvartalene mellom Allehelgens gate og Kong Oscars gate kan skje gjennom inn- og utkjøring via Kong Oscars gate. Betjening av Rådhuskvarteret med varelevering, taxi og begrenset kjøring kan skje via Kaigaten og Peter Motzfeldts gate, gjennom Allehelgens gate fra nord, eller tvers over fra Domkirkegaten, se figur 3-48. Politiets muligheter for utrykning er ivarettatt, men politiets virksomhet i Allehelgens gate skal trolig flyttes før Bybanen etableres.



Figur 3-49: Utsnitt fra figur over trafikkomlegging i Rådhuskvartalet

4 Faglige registreringer og analyser

4.1 Byutvikling

4.1.1 Byrom og byliv

Føringer for vurderingene

Bybanens tunnelalternativ med hovedrute for sykkel og endringer i trafikksystemet, vil ha stor betydning for utvikling av Bergens sentrumsjerne. Her handler det i mindre grad om nye utbyggingsområder og mer om å legge til rette for økt aktivitet og byliv gjennom å foredle dagens bystruktur og bebyggelse. Områder med potensial for ny utbygging av et visst omfang innenfor tunnelalternativets dekningsområde, er Rådhuskvartalet og et område i Vågsbunnen med tidligere Tanks skole.

Prosjektet vil påvirke bymønsteret med gater, plasser og parker og bruken av disse. I Bergen sentrum utgjør både bystruktur og enkeltbygninger store kulturminneverdier fra flere historiske perioder. Dette er videre omtalt i avsnitt 4.2.

I løsningsarbeidet har det vært sentralt å se etter muligheter for å danne gode byrom. Bergen kommunes mål for utviklingen av sentrum har vært førende. Disse er uttrykt i kommuneplanens samfunns- og arealdel [12], arkitektur- og byformingsstrategi [11], sykkelstrategi [3] og gåstrategi [2]. Mål for byutvikling og byform er konkretisert i arkitekturstrategien, *Arkitektur+*, se figur 4-1.

Det er vurdert om bybaneprosjektet med nye løsninger for sykkel og buss bryter med attraktive byrom som bidrar til byliv eller bidrar positivt ved å gi økt aktivitet og liv i deler av bysentrum som i dag er mindre i bruk.

Vakker	1 Helhetlig utforming	Utform bygg og byrom ut fra en samlende idé som løser flere oppgaver og skaper merverdi	Tilgjengelighet og fysisk barrierevirkning – overlapper med tilgjengelighet og mobilitet
	2 Estetisk opplevelse	Skap rom som stimulerer, inspirerer og beriker våre sanselige og romlige opplevelser	Siktlinjer – landskap Materialbruk
Særpreget	3 Samspill mellom by og natur	Styrk koblingen mellom bebyggelse og landskap, og bruk vegetasjon og vann som en ressurs	Grønne byrom
	4 Bymiljøer med egenart	Bygg videre på stedets unike kvaliteter og kulturminneverdier , og utform identitetsskapende bygg og byrom	Overlapper med kulturmiljø Attraktivitet
Inkluderende	5 Vitalt byliv på bakkeplan	Utform bebyggelse slik at den stimulerer til aktiv bruk av gater og byrom, og øker opplevelses kvaliteten for fotgjengere	Tilgjengelighet Aktivitet og attraktivitet Bruk og ferdsel
	6 Sosialt bærekraftig nabolag	Skap bygg og byrom som gir alle mulighet til å være aktive deltakere i fellesskapet, og som stimulerer til sambruk	UU og tilgjengelighet

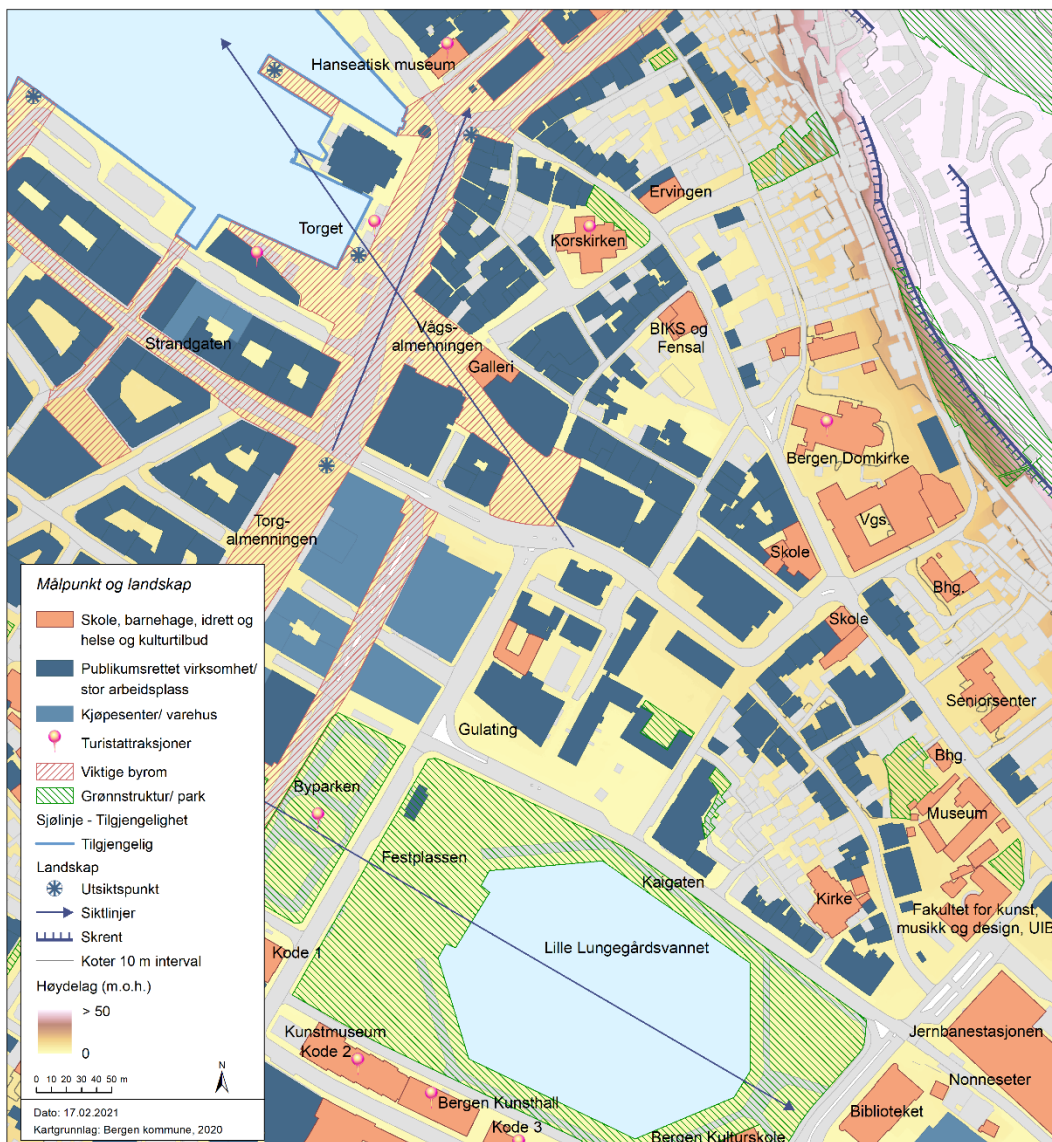
Figur 4-1: Utsnitt fra *Arkitektur+*, *Prinsipper for arkitektonisk utforming av bygninger og byrom*.

Under dette temaet legges det stor vekt på de gående sine behov, med gangakser til forflytning og ulike arenaer for byliv. Temaet berører også Bybanens synlighet og i hvilken grad holdeplassene gir et enkelt og intuitivt tilbud til brukere av byen.

Christies gate – Heggebakken

Holdeplassen i Kaigaten ved Gulating ligger i et travelt område nært sentrumsterminalen. Like ved holdeplassen ligger viktige rekreasjonsområder som Byparken med Festplassen og parkdragnet rundt Lille Lungegårdsvannet.

Fra Kaigaten til Christies gate og Småstrandgaten – Allehelgens gate finner vi et bygningsmiljø preget av offentlige bygg fra forskjellige tidsperioder, med det gamle rådhuset og Gulating som eldste og nyeste innslag. I Vågsbunnen finner vi middelalderens bystruktur med Korskirken og Domkirken som viktige holdepunkter. Denne finmaskede strukturen er sammen med 1800-tallets city-arkitektur, slik vi ser ved Vågsallmenningen, viktig for Bergens egenart.



Figur 4-2: Oversiktskart, landskap og målpoint; Christies gate – Heggebakken. Kartet viser dagens situasjon. Rød skravur markerer svært viktige byrom i dag. Kong Oscars gate mellom Vågen og Domkirken er i ferd med å utvikle seg til et slikt Byrom som følge av opprusting i den senere tid, men er ikke vurdert som like viktig som eksempelvis Torget og Torgallmenningen.

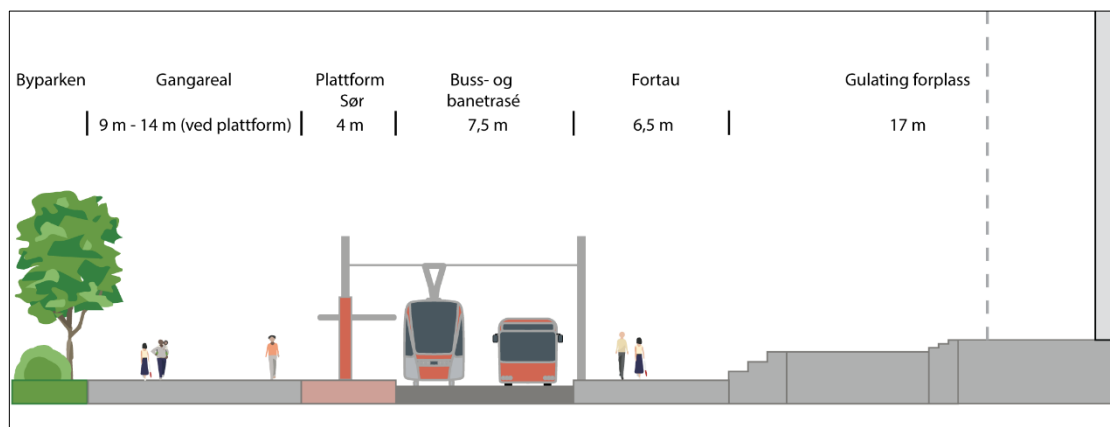


Figur 4-3: Byromsanalyse for Rådhuskvartalet og Heggebakken.

Kaigaten holdeplass ved Gulating blir utformet likt som for dagalternativet med plattformer som ikke er plassert direkte overfor hverandre, men der sørgående plattform blir liggende vis a vis via Gulating og nordgående langs plassen foran Rådhuset og Manufakturhuset. Banetraseen dekker hele gatebredden og sørgående busser kjører gjennom holdeplassen.

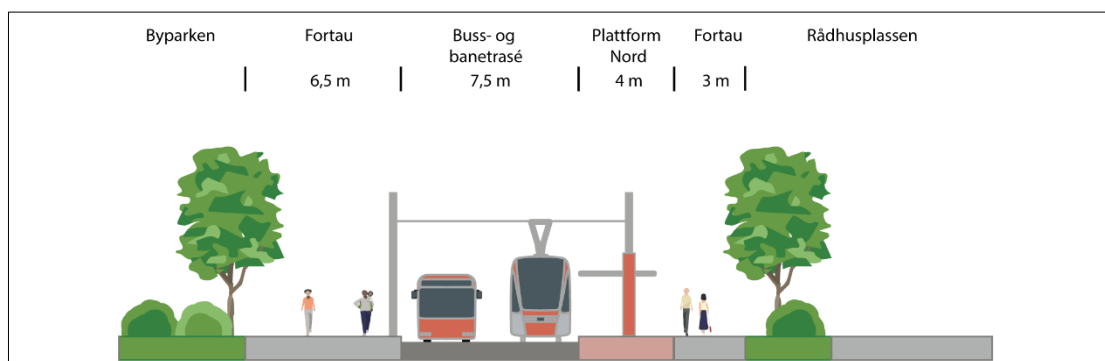
Plasseringen vil aktivere Rådhuskvartalet med Rådhusgaten og plassene foran Gulating og Manufakturhuset. Holdeplassen vil møte plassrommet foran Gulating og samtidig bygge opp under Kaigatens gaterom slik det strekker seg østover. Når banestoppet og områdene rundt skal utformes bør det legges vekt på å tydeliggjøre plassrommene på hver side av høyhuset mot Kaigatens gaterom. Tilknytningene vestover mot parallellgatene Starvhusgaten og Rådhusgaten i retning Torgallmenningen bør også understrekes i ny opparbeiding av området. Den tydelige avgrensingen mellom gaten og Byparken bør beholdes selv om det vil bli behov for større gangforbindelser fra holdeplassen inn i parken.

For mange fotgjengere er gatene rundt Gulatings plass viktigst som forbindelser til andre gater med mer aktivitet og tjenester. Særlig Starvhusgaten og Rådhusgaten vil bli mye brukt av gående fra holdeplassen til ulike målpunkter i sentrumskjernen og for overgangsreisende som bruker sentrumsterminalen. Store fotgjengerstrømmer betyr at ganglinjene må opparbeides med brede fortau og mest mulig direkte ruter.



Figur 4-4: Snitt gjennom Kaigaten holdeplass ved Gulating, vestre plattform.

De viktigste målpunktene i umiddelbar nærhet av holdeplassen er Byparken med Festplassen og Lille Lungegårdsvannet. I samme retning ligger sentrumsterminalen med flere bussholdeplasser langs østsiden av Christies gate. Kontakten mot Byparken er begrenset av gjerdet og vegetasjon. En holdeplass ved Gulating bør knyttes til Byparken for å fordele gangtrafikk på begrensede fortausarealer. Trerekken langs gaten bør likevel stå slik at gaten og parken er markert som to adskilte byrom.

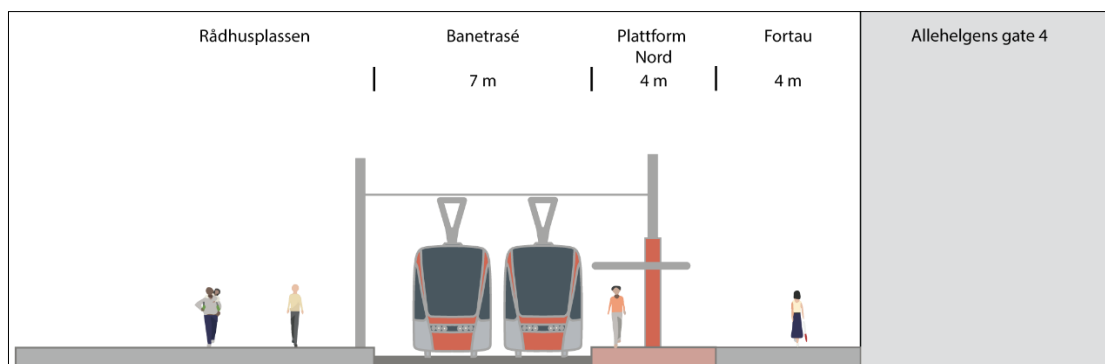


Figur 4-5: Snitt gjennom Kaigaten holdeplass ved Gulating, østre plattform.

I Christies gate ligger banen litt forskjøvet slik at den og sykkelveien etterlater to like brede fortau. Dette gir et mer balansert byrom enn dagens situasjon med bedre tilbud til fotgjengere.

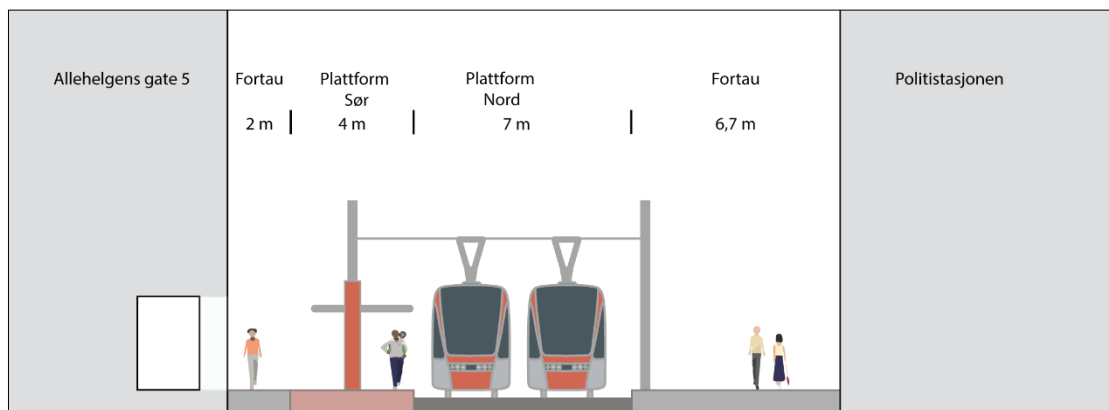
I krysset mellom Christies gate, Allehelgens gate og Småstrandgaten reduseres dagens store kjørearealer. Banen svinger inn Allehelgens gate mens ny hovedsykkelrute føres som sykkelvei langs frontfasaden til Xhibition. Det gir rom for å etablere en vesentlig bedre tilknytning mellom Vågsallmenningen og plassen ved Gamle Rådhus og Hagerupgården. Fotgjengere vil kunne bevege seg mer uhindret enn i dag. Trafikkbelastningen blir ganske liten slik at krysset kan fungere uten signalregulering.

I Allehelgens gate lar banetraseen seg godt innpasse i gateløpet. Holdeplassen er sakset med plattformene trukket til hver sin side for Domkirkegaten. Her ligger det til rette for å understreke forbindelsen fra Rådhuskvarartalet mot Kong Oscars gate og Domkirken. Rådhuskvarartalet vil bli understreket som et nytt, aktivt område for utvidet offentlig service. Holdeplassen i Allehelgens gate vil bidra til aktivisering av den indre delen av Vågsbunnen.



Figur 4-6: Snitt gjennom sørgående holdeplass i Allehelgens gate, vest for Rådhusgaten

Ved Allehelgens gate 5 (tidligere Sentrum Folkets hus), i den enden av gaten som vender mot Marken, oppstår det en trang situasjon. Bygningen er antydnet revet i oppstart for offentlig planarbeid for Rådhuskvarartalet. Rivning av huset og etablering av et nytt byrom tilpasset Bybanen ansees som en fordel, selv om løsningen for banen ikke er avhengig av dette. Disse vurderingene må det jobbes videre med i samspillet mellom reguleringsplanene for Bybanen og Rådhuskvarartalet.



Figur 4-7: Snitt gjennom nordgående holdeplass i Allehelgens gate, øst for Rådhusgaten

Nygaten er bredere enn både Peter Motzfeldts gate og Heggebakken. Banen og ett kjørefelt for buss avsetter brede fortau mot politihuset og smalere fotgjengerareal mot husrekken i sør, mot Marken. Banens linjeføring følger kvartalene på nordsiden inn mot Halfdan Kjerulfs gate og Kong Oscars gate, noe som bidrar til at Bybanen integreres i gatestrukturen. Ankepunkter mot løsningen, som vil søkes bearbeidet, er at det blir knappe fortau, to meter på det smaleste, mot hjørnet på politihuset og mot Nygaten 3. Dagens én meter brede fortau i Kong Oscars gate langs Nygaten 9 blir ikke utvidet i den nye situasjonen.



Figur 4-8: Banetraseen i Nygaten mot tunnelpåhugg under mulig nybygg for Katedralskolen. Endelig utforming av ny bygningsmasse må løses i videre detaljering i samråd med skoleeier og Byarkitekt med flere.

Med en gjenoppbygd bygningsfløy for Katedralskolen langs Heggebakken vil mye av sammenhengen mellom ulike byrom kunne beholdes, se figur 3-6. Bygningsvolumene kan i hovedsak være som i dag. Den nordlige delen av Kong Oscars gate kan beholde utformingen

som i dag tilpasset gående og syklende, mens Heggebakken kan være en opprustet boliggate uten parkering. De store endringene er at banen krysser Kong Oscars gate og at en ny skolebygning vil få en høy underetasje som skal fungere som tunnelportal. Det vil kreve omtanke å oppnå en god utforming av dette anlegget. Sannsynligvis vil det være nødvendig med en åpen fasade mot Heggebakken for å gi sikt, og det vil kreves tiltak for å hindre at fotgjengere krysser banen nært fasaden, der banen kommer ut. Katedralskolens bygninger langs Heggebakken og opp mot Bispengsgaten har bygningsvolumer som er godt innpasset i nabolaget med lavere trehus. Det bør være en føring for nybygg ved skolen at en slik balanse opprettholdes, særlig med tanke på naboskapet til Bergens Barneasyl.

Øvregaten og underjordisk holdeplass

Øvregaten inngår i noen av de eldste strukturene i Bergen sentrum. I dag er den preget av mange fotgjengere som i hovedsak passerer gjennom gaten. Via Vetrilidsallmenningen knytter den sentrum til store boligkonsentrasjoner i Fjellsiden nord og til flere målpunkter ytterst på Bryggen, som Mariakirken, middelalder-ruiner, Bryggens museum, hoteller og næringsbygg. Et smalt tverrsnitt og relativt høy trafikkbelastning gjør at den er lite egnet for opphold over lengre tid.

Tunnelalternativet har en underjordisk holdeplass i fjell, litt nord for Fløibanestasjonen. Det er planlagt to utganger til Øvregaten, én ved Lodin Lepps gate og én i nærheten av Mariakirken. Selve atkomsttunnelene vil normalt oppleves som mindre attraktive gangareal enn ute i gater og byrom, men graden av attraktivitet for brukerne avhenger av lengden og detaljutforming av disse. Underjordisk holdeplass vil utformes i tråd med prinsippene for universell utforming med heiser og slake stigninger. Plasseringen av selve inngangene i Øvregaten innebærer likevel utfordringer knyttet til universell tilkomst fordi enkelte reisende kan oppleve deler av Øvregaten og gatene omkring som utfordrende med relativt trange fortau og bratte bakker i sidegatene.

Utgang fra underjordisk holdeplass ved Øvregaten 9, i enden av Lodin Lepps gate, kan bidra vesentlig til vitalisering av Øvregaten både ved utforming av adkomstbygget og plassen foran. Plassen er i dag parkering og utgjør sammen med noe skyggefulle Lodin Lepps gate et lite inviterende bymiljø. Med god utforming og attraktive byromsfunksjoner vil denne plassen knytte Lodin Lepps gate tettere til byveven som tverrforbindelse til Bryggen.

Utgang fra underjordisk holdeplass til Øvregaten 43, ved Mariakirken, kan bidra til mer aktivitet mellom Øvregaten og Bryggen. Utgangen er lagt på et bakgårdspreget område som i dag er brukt til parkering. Her er det rom for en liten forplass ved inngangen. Med tanke på de smale fortauene og de store passasjermengdene som må forventes til enkelte tidspunkt, er dette en viktig egenskap ved lokaliseringen. Samtidig vil inngangen ligge nært flere ganglinjer og være tilstrekkelig synlig i gateløpet. Heller enn å fullføre fasadelivet til nabobebbyggelsen er det behov for litt rom ved inngangen og noe avstand til bygningsmiljøet med Mariakirken og Schøtstuene. Adkomstbygget kan løfte området gjennom materialbruk og enkle møteplassfunksjoner.



Figur 4-9: Byromsanalyse Øvregaten med to utganger fra underjordisk holdeplass

Småstrandgaten – Bradbenken

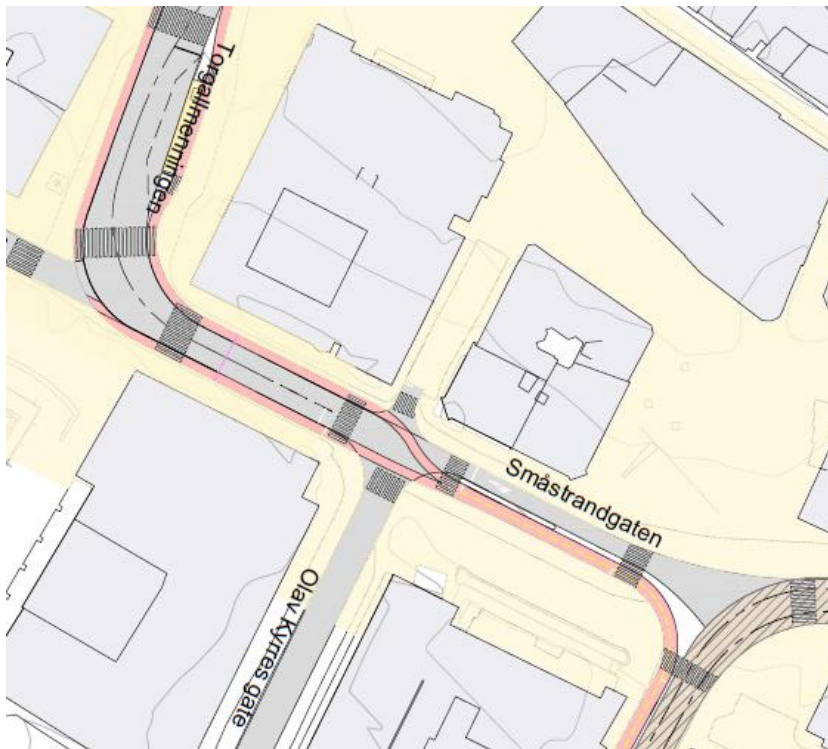
Trafikkomlegging og hovedsykkelrute vil berøre Bergen sentrums viktigste områder, som skriver seg fra ulike tidsperioder i en lang byutviklingshistorie. Småstrandgaten inngår i et rettlinjett gatenett med rektangulære, større kvartaler langs Christies gate og Olav Kyrres gate. Mye av bebyggelsen er oppført i tråd med reguleringen etter brannen i 1916 med fem etasjer høye forretningsgårder fra mellomkrigstiden. Dagens utforming av Torgallmenningen er preget av tilsvarende bebyggelse, men som struktur har den en mye lengre historie.

Det var ved Vågen byen vokste frem. Havnevirksomhet har definert byplanmønster og bebyggelse. Bryggen og Øvregaten med allmenninger rettet mot Vågen er fra byens tidlige historie. Torget er ikke like gammelt, men har en helt egen betydning ved at det knytter sammen byrom preget av ulike historiske epoker, nemlig Vetrilidsallmenningen, Vågsallmenningen og Torgallmenningen. Alle disse byrommene har et aktivt byliv.

Som nevnt i avsnittet om Christies gate – Heggebakken, blir det mulig i vesentlig grad å tydeliggjøre sammenhengen mellom Vågsallmenningen og de historiske offentlige administrasjonsbygningene ved Rådstuplassen. Med enveis bussgate og sykkelvei kan gangarealene mellom Christies gate og Olav Kyrres gate utvides. Foran Xhibition er det rom for en større forplass. Fra Olav Kyrres gate mot Torgallmenningen vil toveis buss og sykkel felt bety at fortauene kan beholde dagens bredde på ca. fem meter. I møtet med Strandgaten vil de gående få større plass og gangtrafikken over Torgallmenningen mot Torget vil kunne skje uhindret.



Figur 4-10: Oversiktskart, landskap og målpunkt; Småstrandgaten – Bradbenken, dagens situasjon



Figur 4-11: Småstrandgaten med sykkelvei fra Christies gate og sykkelfelt fra Olav Kyrres gate. Kun krysset med Olav Kyrres gate er signalregulert dersom en løsning uten signalregulering legges til grunn for krysset mellom Christies gt., Allehelgens gt. og Småstrandgaten.

4.1.2 Passasjerprognose og passasjerpotensial

Prognose for fremtidig bybanetrafikk

Prognose for bybanetrafikk⁹ dersom tunnelalternativet legges til grunn er vist i grafen nedenfor. Denne legger til grunn nullvekst i biltrafikken. Prognosene viser at banen bør gå med et intervall på tre minutter for å dekke etterspørselen i de mest sentrale delene av Bergen¹⁰.

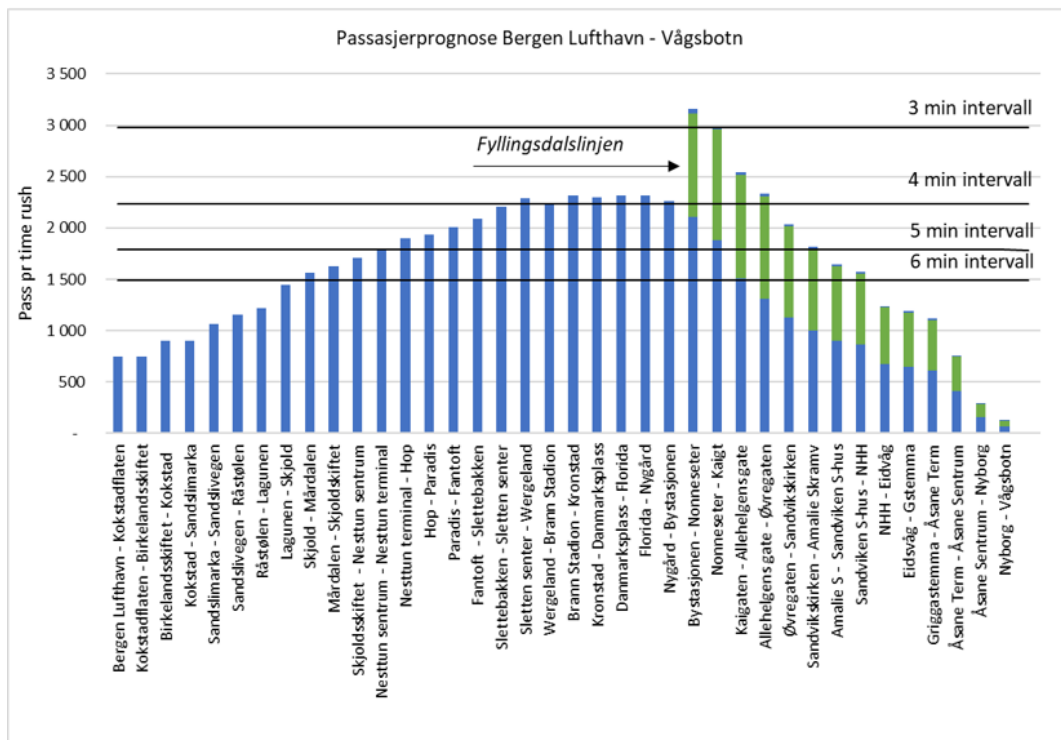
For å oppnå nullvekst i biltrafikken, er det viktig at kollektivtilbudet er både attraktivt og har nok kapasitet. Dersom trafikketterspørselen for kollektivtrafikken skal dekkes, vil Bybanen gi et kapasitetssterkt tilbud på stamrutene som ikke er gjennomførbart med en bussløsning. Med bare buss ville antall busser bli så stort at frekvensen knapt ville være håndterlig og det ville ikke være plass nok til nødvendig antall busser i sentrum. Bybanen, sammen med busser, er dermed en forutsetning for å avvikle framtidig transportetterspørsel for kollektivtrafikk for å oppnå nullvekstmålet.

⁹ Prognosene er beregnet med transportmodellen RTM4.

¹⁰ Det er lagt til grunn en praktisk kapasitet på 210 passasjer pr vogn, at det er like my trafikk i begge retninger i rushet, og at makstimen utgjør 11 prosent av døgntrafikken. Det er også lagt til grunn en kapasitetsutnyttelse på 71 prosent i makstimen. Faktorene for trafikkfordeling og kapasitet er fra *Linjenett i nordkorridoren med Bybanen til Åsane*, Skysj januar 2019

Tabell 4-1: Prognose for antall påstigende passasjerer per holdeplass

Holdeplass	Antall påstigende per dag
Kaigaten	14 200
Allehelgens gate	6 000
Øvregaten	6 100



Figur 4-12: Trafikkprognose fra RTM for Bybanen i 2040, trafikk (passasjerer) mellom holdeplasser i en retning i makstimen i 2040. Linjer med Bybanens kapasitet med 3, 4 og 5 min. intervall er lagt inn. Begge banelinjene både fra Bergen Lufthavn og fra Fyllingsdalen går i disse beregningene helt ut til Vågsbotn i Åsane.

Totalt antall reiser på «Åsanelinjen» et gjennomsnittsdøgn i 2040 er anslått til ca. 57 500. Dette dekker både de som kommer fra Fleslandlinjen og fra Fyllingsdalen, og internt på strekninger Bergen sentrum til Vågsbotn. Den aller største delen av reisene er sentrumsrettet, dvs. til og fra holdeplassene på Åsanelinjen som betjener sentrum.

Passasjerpotensial for tunnelalternativet

Ved hjelp av et GIS-verktøy¹¹ er det etablert avstandspolygoner som viser rekkevidde for gående på 200, 400 og 600 meter rundt hver holdeplass. Analysen legger til grunn faktisk gangavstand langs gangveinettet fra holdeplassen. For utganger fra underjordiske holdeplasser er lengden på tilkomsttunnelene tatt hensyn til når avstandspolygonene er laget. Avstandspolygonene sammenholdes med data som viser dagens bosatte og antall ansatte på adressenivå. Det knytter seg en viss usikkerhet til disse dataene, særlig data for antall ansatte ettersom foretaksregisteret i noen tilfeller knytter antall ansatte til adresser uten at disse faktisk har arbeidssted der. I tillegg til bosatte og ansatte vil en stor del av

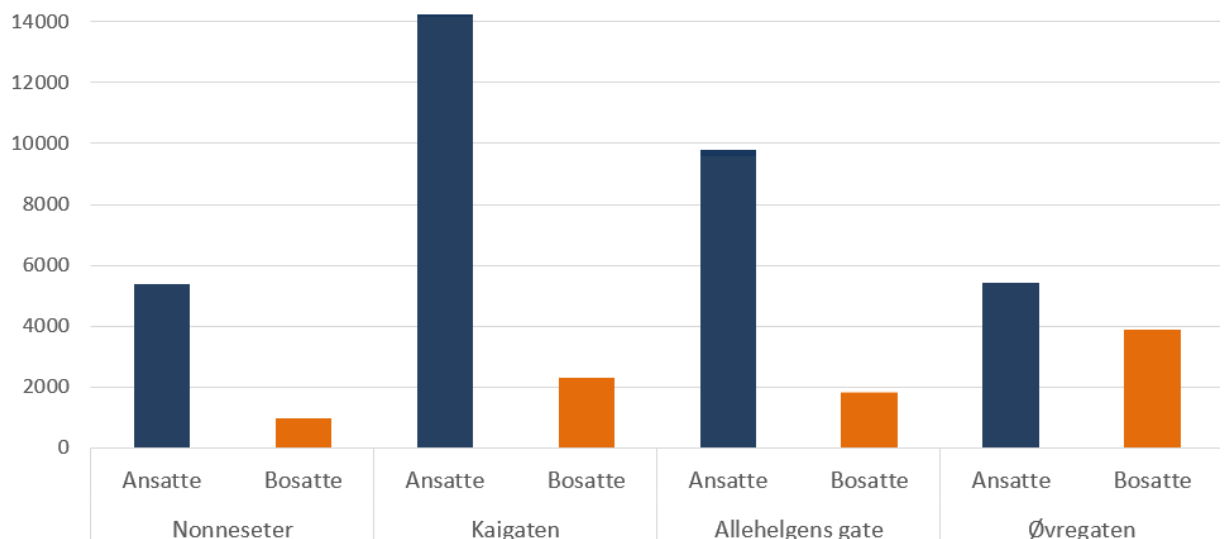
¹¹ Geografiske Informasjonssystemer

passasjergrunnlaget bestå av kunder og besøkende til byens mange tilbud som forretninger, kultur- og servicetilbud. I sentrum utgjør denne gruppen reisende en forholdsvis større del av bildet enn i andre deler av byen.

Det er også lagt til bosatte og arbeidsplasser basert på kapasitet i reguleringsplaner som ikke er realisert per i dag. I sentrum er det i liten grad planlagt større utbyggingsprosjekter som i vesentlig grad vil påvirke dagens befolknings- og arbeidsplassfordeling. Kun et lite tillegg er lagt til grunn basert på planer for å etablere boliger i gamle Tanks skole og Skostredet. Noen flere arbeidsplasser i Rådhuskvartalet er også lagt inn i analysen. For Sandvikskirken er det flere andre planer som er lagt til, men dette påvirker i liten grad løsningene i sentrum.

For å unngå overlapp i potensialanalysen er data fra nærmeste holdeplass utenfor det sentrale studieområdet også inkludert i analysen. Det gjelder Nonneseter holdeplass i sør og Sandvikskirken i nord.

Analysen er gjennomført etter samme metodikk og med samme grunnlagsdata som ble gjort for dagalternativet slik det er presentert i oppsummeringsrapporten [6].

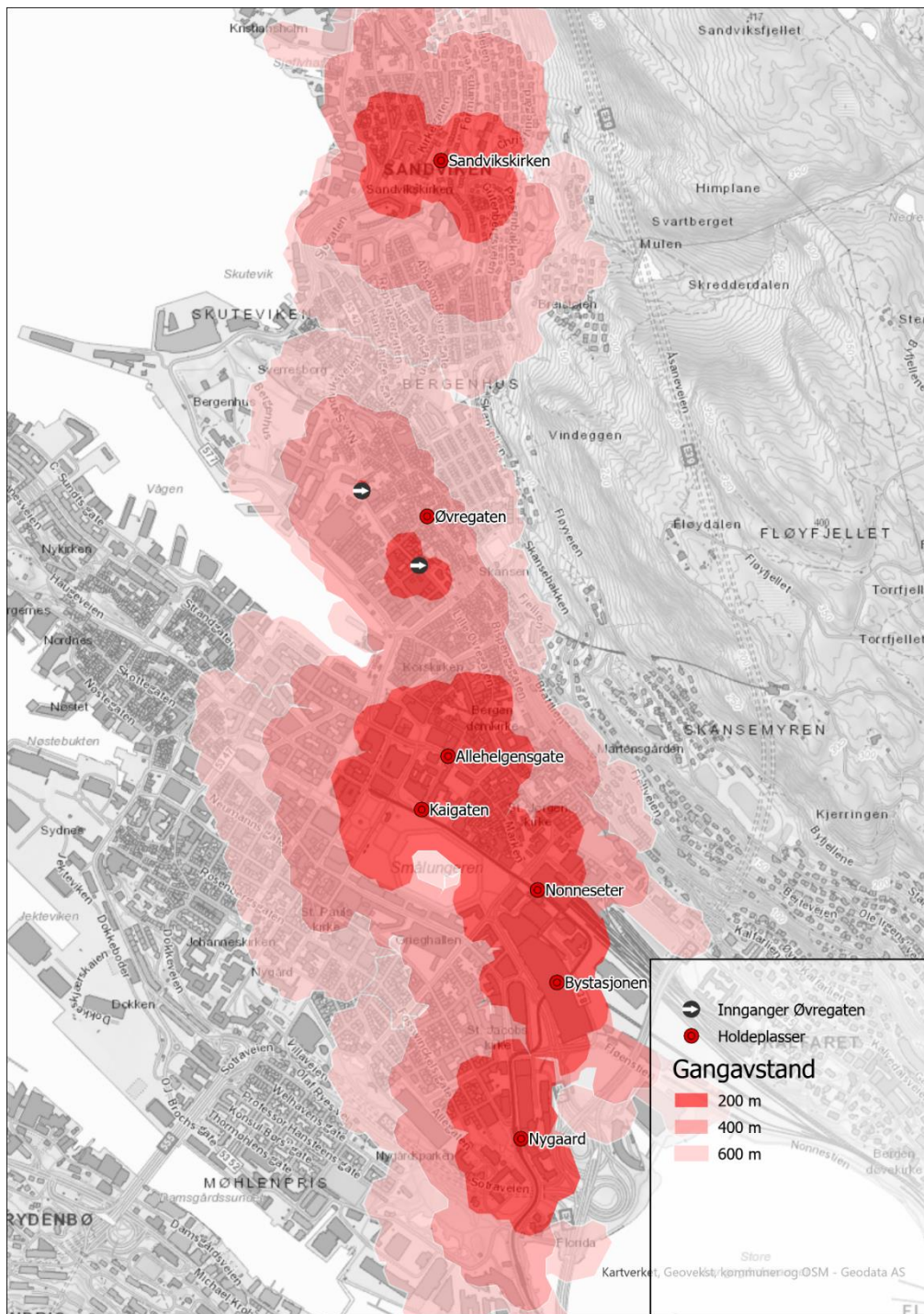


Figur 4-13: Antall bosatte og ansatte innenfor 600 meter fra holdeplass.

Analysen av passasjerpotensialet viser at holdeplassene i nord når flest bosatte mens tendensen er omvendt for antallet ansatte. Dette reflekterer bosetnings- og arbeidsplassstrukturen i Bergen sentrum. Bergen kommune har en ambisjon om å legge til rette for flere bosatte i sentrum, blant annet omtalt i kommuneplanens samfunnsdel. Dersom denne strategien lykkes, kan det bidra til større balanse i forholdet mellom bosatte og ansatte. Området som analyseres her er imidlertid så lite i utstrekning at effekten trolig vil være marginal.

Tabell 4-2: Passasjerpotensial innenfor 600m fra holdeplassene

	Bosatte	Ansatte	Totalt
Nonneseter	1 000	5 400	6 300
Kaigaten	2 300	14 300	16 600
Allehelgens gate	1 900	9 800	11 700
Øvregaten	3 900	5 400	9 300



Figur 4-14: Dekningsområde for holdeplasser i tunnelalternativet

4.2 Kulturminner og kulturmiljø

4.2.1 Grunnlag

Tunnelalternativet er vurdert opp mot kulturminne- og kulturmiljøverdier. Dette gjelder inngrep i stående kulturminner, fredet bygrunn og andre eldre og nyere tids kulturminner, samt inngrep i sammenhengende kulturmiljøer. Risiko for å ødelegge fredede kulturlag som følge blant annet av grunnvannssenkning har vært en viktig faktor for å vurdere egnet trasé for tunnel. Grunnvannssenkning kan medføre at kulturminner av stor verdi kan gå tapt. Enten i form av oksygentilførsel til arkeologiske kulturlag eller som følge av setningsskader som kan skade stående kulturminner. For at tiltaket skal være mulig å gjennomføre av hensyn til kulturminnevern, forutsetter forliggende vurderinger at tunnel og tilhørende anlegg lar seg bygge uten å senke grunnvannsnivå på en måte som påvirker kulturminnene.

Vurderingene baserer seg på eksisterende datagrunnlag. Kulturminnegrunnlag for Bybane, Bergen sentrum – Åsane [9] dannet grunnlag for utarbeidelse av KU med tilleggsutredninger [1]. Byantikvaren har utarbeidet tilleggsrapporter til kulturminnegrunnlaget [10]. Disse tar for seg områder og tema som var mindre belyst i tidligere arbeider, men viste seg aktuelle ved varsel om oppstart av reguleringsplanarbeidet for Bybanen til Åsane.

Holdeplassene både i dagen og under bakken, med utganger, ligger i eller like inntil kulturmiljø som er vurdert til stor kulturhistorisk verdi i konsekvensutredningen fra 2013. Øvrige områder som ikke er verdisatt i KU 2013, er ansett som kulturmiljø med høy kulturminneverdi, som del av hensynssonen for kulturmiljø i kommuneplanens arealdel (KPA) fra 2018. Områdene inngår også med vernesoner i kommunedelplan (KDP) for sentrum og KDP for Sandviken, Fjellsiden nord, samt reguleringsplan for Vågen kaiene og Bryggen. Områdene inngår også i Riksantikvarens NB-områder nr 25, *Bergen middelalderbyen* og nr. 80, *Bergen Fjellsiden*.

Bergens historie og hvordan denne er nedfelt i kulturhistoriske lag under bakken, og stående bygninger og sammenhengende kulturmiljø, er grundig belyst blant annet i kildene nevnt over.

- Hele området ligger innenfor fredet bygrunn
- Inngår i Riksantikvarens sine NB-områder; områder hvor en skal være særlig forsiktig i forvaltning og utvikling
- Ligger innenfor eller berører buffersonen til verdensarvstedet

I skissefasen har kulturminneverdiene vært en integrert del av arbeidet og viktig for løsningsutviklingen innenfor tunnelalternativet. For flere ulike alternativer som har blitt silt bort, har kulturminneverdiene vært avgjørende.

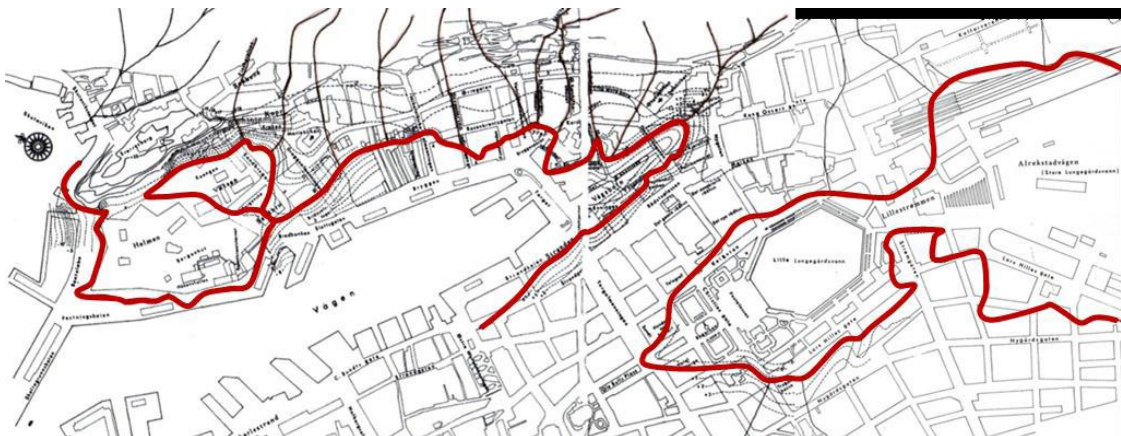
Når det gjelder hovedsykkelruten og trafikksystemet i sentrum, legges en god del av forutsetningene fra dagalternativet til grunn også for tunnelalternativet. Virkninger for kulturminner i dette området er utførlig beskrevet i oppsummeringsrapporten for dagalternativet [6].

Sykkelruten passerer byrom som er verdifulle kulturhistorisk og for identitetsfølelse. Allmenninger og gater ned mot Vågen er viktige tverrgående forbindelseslinjer som er understreket både i gjeldende reguleringsplan for Vågen, kaiene og Bryggen og vinnerutkastet til arkitektkonkurransen for Bryggen og Torget, «Mot Vågen». Traseer for buss

og sykkel bør utformes slik at de i minst mulig grad svekker de tverrgående kommunikasjonslinjene. For Bryggen er det særlig kontakten mellom Bryggen og Vågen som er viktig å opprettholde for å forstå denne historiske og byplanmessige sammenhengen rundt Vågen.

4.2.2 Beskrivelse av området

Middelalderbyen Bergen vokste frem rundt Vågen, og havnevirksomheten som et grunnlag for byens identitet og særpreg har i stor grad definert bebyggelse og byplanmønster. Byen vokste etter alt å dømme frem langs Vågens mest beskyttede del på nordøstsiden fra begynnelsen av middelalderen. Over tid utvidet bebyggelsen seg rundt Vågen, men samtidig også utover i selve Vågen med fylling. Gjennom middelalderen og videre har Vågen minket i areal, særlig fra nordøst og fra Vågsbunnen i sørøst. Imidlertid er selve Vågen også blitt forlenget og bedre beskyttet fra 1800-tallet av, med molo og utfylling over Skoltegrunnen, nordvest for festningsområdet på Holmen. Bebyggelsesstruktur fra middelalderen og 1800-tallets Cityarkitektur utgjør kjernen i Bergens egenart. Kulturminneverdiene er store og sammensatte, både over og under bakken. I det følgende beskrives kort noen trekk av byens utvikling med fokus på områder som er i særstilling befatning med tunnelalternativet. Området som beskrives danner dermed en halvmåne fra Øvregaten via Nygaten til området rundt Rådhuskvartalet. Ut fra sin plassering i tid og rom knytter alle disse områdene seg til byens utvikling rundt Vågen.



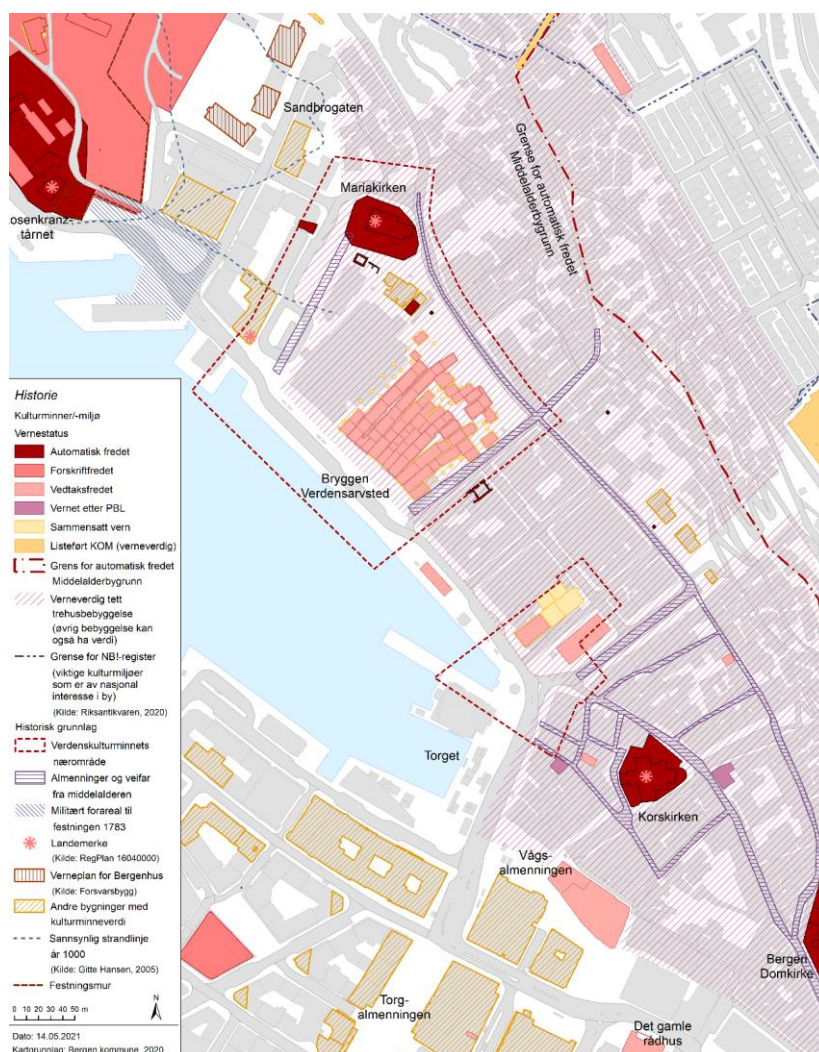
Figur 4-15: Antatt opprinnelig strandlinje i Bergen, markert med rødt. Store deler av sentrum hviler på utfylte masser (etter Helle 1982:20-21).

Stretet var Bergens første gate, trolig en av landets eldste. Gjennom middelalderen ble det bygget en rekke kirker langs denne gaten, og ulike grupper av håndverkere var lokalisert langs den. På nedsiden av gaten ble Vågen fylt ut over tid, og gaten ble etter hvert *Langstrete hin Æfra*, fra 1500-tallet *Øvregathenn*. Den nordligste delen av Øvregaten danner en avgrensning av verdensarvminnet Bryggen, og inngår sammen med nærmiljøet som en viktig buffersone rundt denne. Gatens løp har endret seg noe over tid, og over tid har ulik bebyggelse vokst til langs gaten. Mange av disse miljøene har stor arkitektonisk og kulturhistorisk verdi.

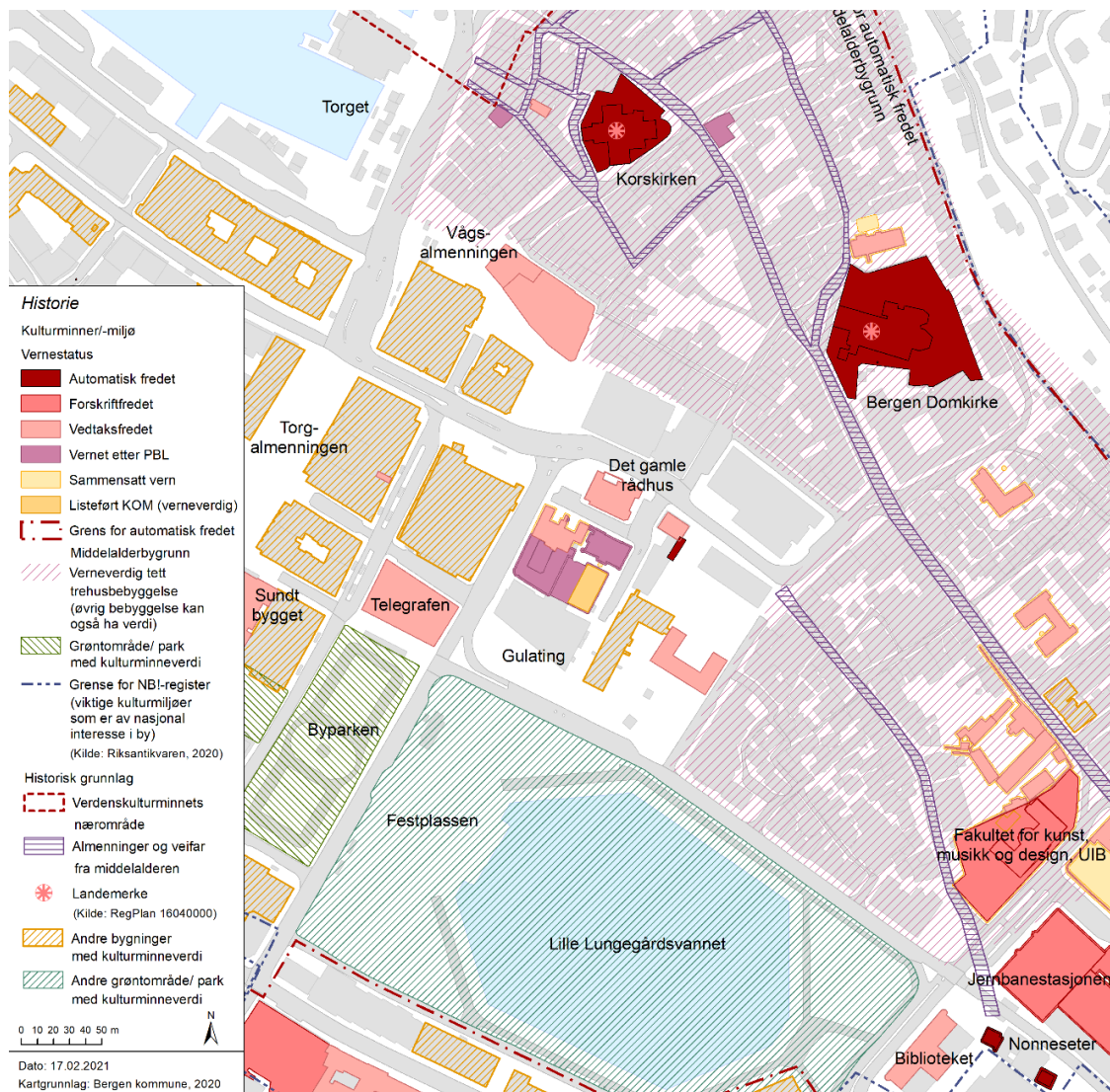
Lille Øvregaten, den sørligste delen av det opprinnelige Stretet, møter Kong Oscars gate i sør, ved Domkirken. Middelalderens Olavskirke (Domkirken), første gang nevnt i 1181, lå like i sørøstkanten av middelalderbyen. Byens sørgående innfartsåre, Sutatestretet, gikk forbi, mer eller mindre sammenfallende med dagens Kong Oscars gate. Like sør for kirken ble det etablert et fransiskanerkloster etter brannen i 1248. Katarinahospitalet på Sandbro gikk også

med i brannen i 1248, og ble gjenreist sør for fransiskanerklosteret i 1266, mellom dagens Asylplassen og Kong Oscars gate. Etter reformasjonen ble fransiskanerklosteret bygget om til Bergen bispegård. Også dette anlegget brant og ble gjennombygget flere ganger, frem til 1835. Få år etter ble Bergen katedralskole bygget på stedet. Like sør for Katedralskolen ligger Heggebakken med Asylplass, anlagt fremfor Fredricium Seminarium fra 1752. Om lag 100 år senere ble bygningen overtatt av stiftelsen Bergen Barneasyl.

Sørvestover fra Heggebakken og Asylplassen beveger vi oss langs ytterkanten av Vågsbunnen og middelalderbyen, til middelalderens Allehelgenskirke og hospital. Dette området ble en viktigere del av byen mot slutten av middelalderen og i tidlig nytid. Som et svar på hanseatisk dominans på Bryggenområdet, ble byens torg og rådhusfunksjoner flyttet til Vågsbunnens sørvestre del på 1560-tallet. Nedre del av Vågsallmenningen ble utfylt i Vågen på 14- og 1600 tallet og ble en viktig ferdselsåre mellom Vågsbunnen og Rådstuplass og Rådhuskvartalet som ble det administrative sentrum for Bergen i århundrene fremover.



Figur 4-16: Kulturminneverdiene i Bergen er omfattende og komplekse. Kartutsnittet viser viktige kulturminneverdier langs Øvregaten som strekker seg fra Mariakirken og sørover til Bergen Domkirke, særligste del som Lille Øvregate



Figur 4-17: Kartutsnittet viser viktige kulturminneverdier rundt Vågsbunnen.

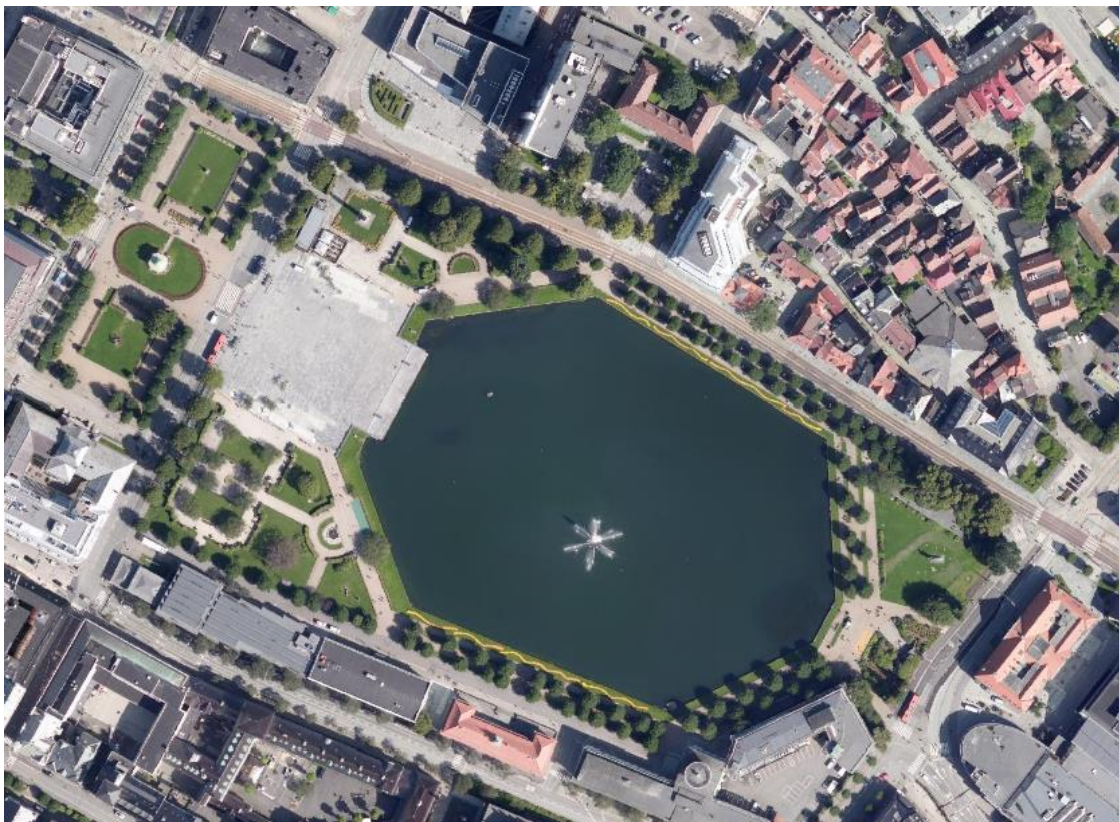
Denne korte historiske gjennomgangen er selektiv og konsentrert på områder som berøres av tunnelalternativet. Områdene er alle preget av Bergens karakteristiske gatenett med middelalderens struktur og allmenningene som forholder seg til Vågen som byens sentrale landskapselement. Utover de middelalderiske sporene er det også en rekke verdifulle bygninger og miljø fra nyere tid. Banen vil gå gjennom verdifulle kulturmiljø med nærføring til vernede og fredede bygninger.

Anbefalt løsning berører flere kulturmiljø som har stor sårbarhet, omgitt av kulturminner med høy verneverdi både nasjonalt og internasjonalt. Hele strekningen ligger innenfor det definerte kulturminnet middelalderbyen Bergen, med potensial for funn av automatisk fredede kulturlag. Dette er ikke de tykkeste organiske lagene som er deponert over gjenfylt sjøbunn, men like fullt områder med middelalderiske kulturlag. Øvregaten er mindre belyst arkeologisk enn andre deler av sentrum. I tilknytning til gaten er det påvist kulturlag fra tidlig middelalder og fremover, med kulturlagstykkelser på flere meter, men også store variasjoner på grunn av senere inngrep. Under gaten er det stedvis grunt til fjell, og varierende forhold for bevaring av kulturlag. Området sør for middelalderens fransiskanerkloster og videre rundt

til Rådhuskvartalet lå utenfor middelalderbyens kjerneområde, men har potensial for spor av randsoneaktiviteter som kan ventes å være tynnere kulturlag, deponert over lengre tid. Dette kan være knyttet til bruk av byens takmark – fellesareal for beiting, jordbruk etc. – eller spor av klostrene og hospitalenes aktiviteter. Disse lå gjerne i utkanten eller utenfor selve bykjernen.

4.2.3 *Christies gate til Heggebakken – bane i dagen med holdeplasser*

Anbefalt løsning for tunnelalternativet legger til grunn to holdeplasser i dagen; en i Kaigaten ved Gulating og en i Allehelgens gate. Holdeplassområdet i Kaigaten ligger i et av byens mest travle område med nærhet til sentrumsterminalen hvor Christies gate, Småstrandgaten og Olav Kyrres gate er viktige kollektivgater. Samtidig er området en del av den grønne aksen «Byparken» med Festplassen og hele parkdraget rund Lille Lungegårdsvann som viktige friluft- og rekreasjonsområder med ulike karakter og puls. Byparken er et historisk parkanlegg med store kvaliteter og med en sentral beliggenhet i bybildet. Parken strekker seg fra Strømgaten og biblioteket i sør til Olav Kyrres gate og nedre del av Ole Bulls i nord. Hele området er ca 70 daa stort. Den sentrale delen av parken er parkanlegget i den nordlige delen mellom Permanenten (Kode 1) og Telegrafbygningen og mellom Olav Kyrres gate og Christies gate. Denne delen av parken har røtter tilbake til Mortmannshagen og ble opparbeidet i 1865, etter bybrannen i 1855. Her danner det seg en markant akse mellom Vestlandske kunstindustrimuseum/Permanenten (1896) og Telegrafan (1927). Starvhusgaten er en viktig del av denne aksen. Parkens kulturhistoriske verdi er knyttet til dens struktur med akser, bredder og utsmykning, og som et viktig samlingspunkt.



Figur 4-18: Byparken med Festplassen

Området rundt Allehelgens gate holdeplass inngår i kulturmiljøet for Rådhuskvartalet. Området har lang historie som byens administrative og politiske sentrum og omfatter blant annet Rådstuplass som er en av byens eldste plasser. Kvartalet innehar flere monumentale fredete bygg og har høy vernestatus. Her er viktige romforløp og siktlinjer gjennom Vågsbunnen, mot Torget og festningen som må ivaretas i planleggingen. Rådhusgaten, mellom Allehelgens gate og Kaigaten, vil være sentral i utviklingen av et nytt Rådhuskvarteral og ligger med direkte kobling til holdeplass både i Allehelgens gate, men også i Kaigaten ved Gulating. Viktige historiske ferdselsårer i området og de historiske strukturene og forbindelseslinjene må ivaretas. Bergen sentrum preges av et karakteristisk gatenett med middelalderens struktur og allmenningene som forholder seg til Vågen som byens sentrale landskapselement. Nedre del av Vågsallmenningen er en viktig ferdselsåre mellom Vågsbunnen og administrasjonssenteret ved Rådstuplass.

Fra holdeplassen i Kaigaten og videre til holdeplassen i Allehelgens gate går banetraseen gjennom et verdifullt kulturmiljø med nærføring til vernede og fredete bygninger. En holdeplass i Allehelgens gate må inngå i den historiske byveven og ivareta stedlige kvaliteter knyttet til eksisterende bebyggelse og gatestruktur. Anbefalt løsning for holdeplass i Allehelgens gate er en løsning med saksede plattformer på hver sin side for Rådhusgaten, jamfør snitt i figur 4-6 og figur 4-7. Med dette grepet ivaretas de romlige sammenhenger mot Gamle Rådhus på en god måte. Øvrige bygninger langs Allehelgens gate er ikke like sårbare for nærføring. Holdeplassen bør plasseres slik at den ikke blokkerer for siktlinjer/kontakten mellom Domkirkegaten og Rådhusgaten mot Kaigaten. Den visuelle kontakten er verdifull for lesbarheten av områdets omkringliggende kulturmiljø.



Figur 4-19: Rådhuskvartalet, Allehelgens gate til vestre, Gulating med Kaigaten til høyre. En holdeplassløsning med saksede plattformer i Allehelgens gate tar hensyn til Gamle Rådhus og Rådhuskvartalet

Kulturlag og arkeologiske forhold for Christies gate og Nygaten er beskrevet i KU 2013 med vedleggsnotat O2 [1]. Allehelgens gate forventes å ha et lignende bilde som for Christies gate, Nygaten og Småstrandgaten. Nordre del av Allehelgens gate er belyst gjennom den arkeologiske registreringen BRM 690 fra 2007-2008 som i stor grad bekrefter dette.

Vi har ikke full oversikt over grunnen i disse gatene, men alle er preget av moderne fyllmasse og nedgravinger for infrastruktur. I deler av gatene er det også relativt grunt ned til naturbakke. Imidlertid er det påvist etterreformatorisk materiale fra 1500 og 1600-tallet i alle gatene, dette kan gjerne treffes fra om lag en meter ned i grunnen. Eldre funn kan likevel også forekomme.

I Christies gate er det påvist trolig senmiddelalderske dateringer, sporadisk i form av gjenstander og et lag med dyremøkk.

I Allehelgens gate er det påvist tidlig middelaldersk keramikk og dateringer til sen vikingtid i krysset mellom Domkirkegaten og Rådstuplassen. Dette laget ble påvist under et 20 cm tykt lag av kleberflis. Her er det en situasjon med etterreformatoriske lag en meter under bakkenivå, og klebersteinlaget 20 cm under dette. Den eldste dateringen er tolket til områdets funksjon som takmark, beitemark utenfor middelalderbyen. Klebersteinlaget er nærliggende å knytte til Allehelgenskirken som trolig lå like sør for gaten i dette området. Kirken ble oppført i stein i 1266, som erstatning for en eldre trekirke.

Nygaten fremstår som påfallende tom for funn med middelalderske spor, i motsetning til Domkirkegaten, hvor man har påvist strukturer helt fra 1100-tallet, bare et kvartal lenger mot nord. Det er imidlertid påvist et humuslag fra 400-0 f.Kr. i en boreprøve i Nygaten, 1,5 meter ned i grunnen. Dette kan være et jordbruksspor i området, fra lenge før byens oppkomst.

For å oppsummere arkeologiske forhold på strekningen Christies gate, Allehelgens gate og Nygaten, viser tidligere undersøkelser moderne påførte masser, samt etterreformatoriske masser, ofte omrotete, og ned på naturmark. Dette svarer til at byen ekspanderte sørover i disse områdene i etterreformatorisk tid. Før denne tid var dette byens randzone, men brukt av innbyggerne som fellesareal, eller som mark for de sakrale anleggene i byens utkant. Sporadiske spor av middelaldersk aktivitet er påvist. I Nygaten er det også påvist dateringer fra før byens oppkomst. Bybane vil kreve fundamentering en meter ned i grunnen. Dette medfører potensiell konflikt med automatiske fredede kulturminner, men konflikten vurderes å være begrenset.

4.2.4 Heggebakken – påhugg og tunnelportal

I Heggebakken ved Bergen Katedralskole, går banetraseen inn i tunnel. Anbefalt løsning innebærer at søndre fløy av Katedralskolen og bygget med adresse Heggebakken 2 rives og erstattes av nybygg. Heggebakken 1 fra 1700-tallet demonteres og flyttes til Asylplassen. Heggebakken er en del av middelalderbykjernen i Bergen og er viktig for forståelsen av byens identitet og særpreg. Asylplassen ble anlagt på 1700-tallet og Bergen Barneasyl ble bygget i 1752 og er vedtaksfredet. Bergen Katedralskole sitt hovedbygg er fra 1840. Både gatestrukturen og deler av områdets bebyggelse har stor verneverdi, og er av nasjonal interesse.

Introduksjon av et nytt stort bygningsvolum som et tunnelpåhugg innlemmet i nybygg til skolen, vil påvirke den historiske lesbarheten og opplevelsen av kulturmiljøet i tiltaks- og influensområdet. I en videre detaljering av tunnelportal må det stilles høye krav til

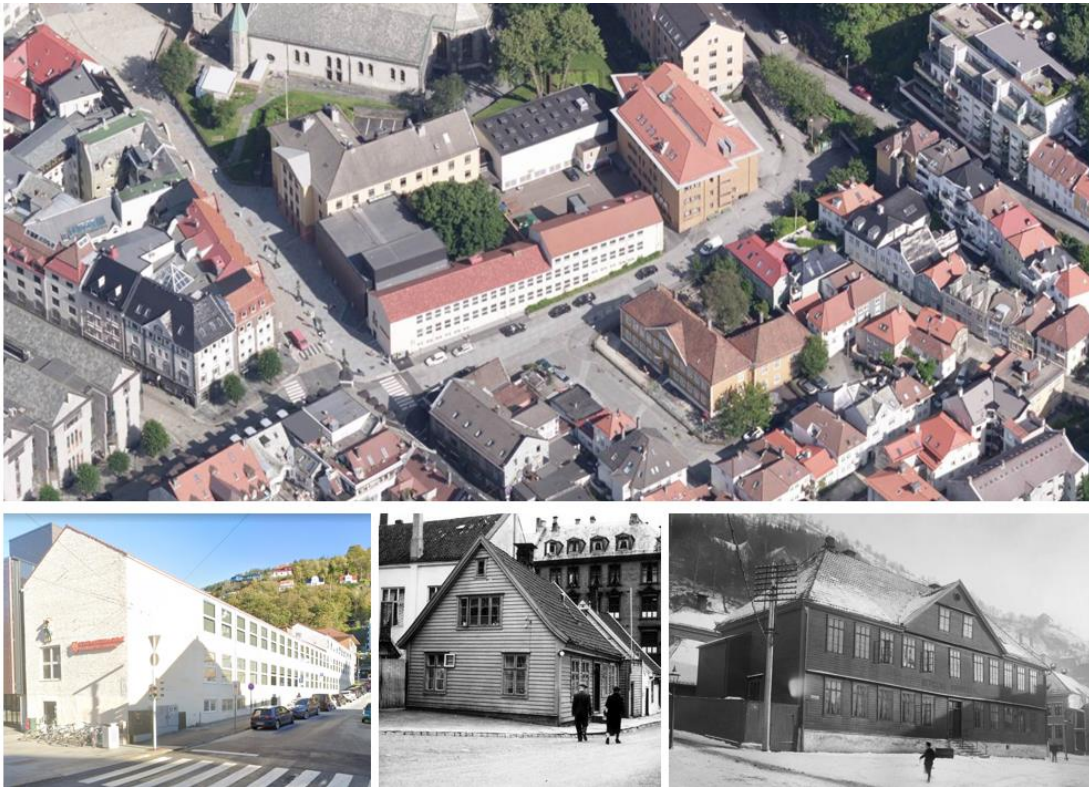
arkitektonisk utforming av portal og ny bygningsmasse slik at stedlige kvaliteter ikke svekkes. Området har også nærføring til Domkirken i Bergen og påvirkning av tiltaket må også vurderes opp mot den.

Som vist i KU 2013 ligger Heggebakken i et middelaldersk klostermiljø i utkanten av middelalderbyen, mellom middelalderens fransiskanerkloster og Katarinahospitalet. Fransiskanerklosteret har ligget i tilknytning til dagens Domkirke, Katarinahospitalet lå lenger sør. I 1884 ble det funnet enkelte kleberkvadere – tilhuggede rektangulære bygningssteiner – under dagens Kong Oscars gate 44. Disse stammet trolig fra Katarinahospitalet. Vi har imidlertid få konkrete arkeologiske registreringer fra Heggebakken.

Øverst i Heggebakken er det påvist det som trolig er agrare spor fra førreformatorisk tid relativt dypt, mens øvrige lag var fra etterreformatorisk tid. Lenger nedover langs Heggebakken gir grunnen inntrykk av å være funnfattig og omrotet på grunn av infrastruktur. Langs Katedralskolens sørfløy er det imidlertid påvist spor av murer i grunnen i 1971, tolket som middelalderske.

NIKU, Norsk institutt for kulturminneforskning, har gjennomført flere undersøkelser i Kong Oscars gate like ved Heggebakken de senere årene. Det er påvist murrester i grunnen om lag midt i gaten utenfor Katedralskolens sørfløy. Dette er en kraftig kistemur, med flere faser av veifar på utsiden. Denne undersøkelsen er ikke publisert, og heller ikke C14-datert, men mye taler for at dette er spor fra middelalderen. Uten å foregripe den endelige rapportens konklusjoner, må det åpnes for at disse murene, sammen med murrestene observert i Heggebakken, er middelalderske og har inngått i fransiskanerklosterets anlegg. Øvrige nylige men ikke publiserte undersøkelser ikke langt nord for denne muren har gitt tidlige dateringer.

Banetraseen vil gå i overkant av den nylig påviste kistemuren. Byggegroppen for tunnelpåhugget vil gå under Katedralskolens sørfløy og gjennom nordvestre del av Heggebakken, og være i konflikt med de påviste murrestene her. Vi kjenner ikke den nøyaktige utstrekningen av de kirkelige anleggene i området, og fysiske spor av middelalderske anlegg i grunnen vil ha stor historisk verdi. Øvrige påviste kulturlag og masser i Heggebakken er omrotet og etterreformatoriske, men det er potensial for lag fra middelalderen, gjerne eldre dyrkingslag.



Figur 4-20: Heggebakken. Under fra venstre: Katedralskolens sørfløy, Heggebakken 1, Bergen Barne asyl

4.2.5 Øvregaten – adkomst til underjordisk stasjon

I Øvregaten er det foreslått å etablere to innganger til den underjordiske holdeplassen. Øvregaten er Bergens eldste gate og er en viktig del av kulturmiljøet i sentrum. Øvregaten er i tillegg rapport til kulturminnegrunnlaget [9], omfattende beskrevet med historie og bygninger fra ulike tidsperioder, fra middelalderen til nyere tid. Gaten har store kulturhistoriske verdier, mange av dem svært store. Bebyggelsen langs Øvregaten og i overkant av denne er del av de oppsluttende verdiene rundt verdensarvstedet. «Den tyske kirke», Mariakirken, er på en spesiell måte knyttet til verdensarvstedets hanseatiske historie.

En inngang mot Lodin Lepps gate medfører rivning av Øvregaten 9. Bygningen er fra slutten av 1960-tallet, og den peker seg ut som mindre verdifull i dette miljøet. Det er større konflikt knyttet til anleggsgjennomføring i et veldig sårbart område med flere nabobygninger med høy kulturminneverdi. Betydningen av Øvregaten som Bergens eldste gate og lesbarheten av det omkringliggende kulturmiljø bør ikke svekkes. Dette må vektlegges i en videre detaljering av inngangspartiet til holdeplassen.



Figur 4-21: Historisk kart 1910. Til høyre 1913.



Figur 4-22: Dagens situasjon.

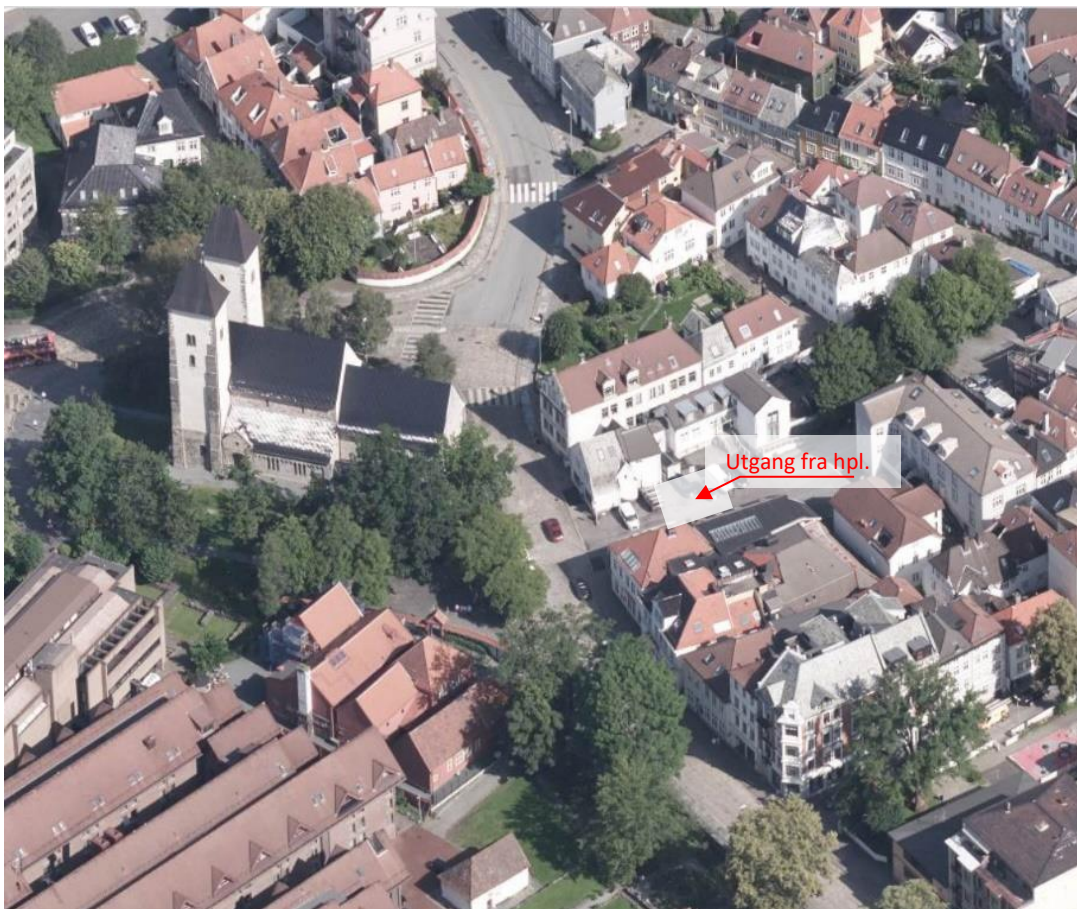
I 1968 ble det gjennomført arkeologiske undersøkelser før bygging av Øvregaten 9, men det ser ikke ut til å foreligge rapport fra dette arbeidet. Plassen i forkant av bygningen ble imidlertid ikke utgravd, men fremhevet som et viktig område med kulturlag anslått til 1,4 m tykkelse, over et areal på om lag 130 m². I 1971 ble det gravet en rørgrøft gjennom dette området, og plassen skal være kultet og fundamentert 60 cm ned fra overflaten. Hvor stor del av kulturlagene under som er middelalderse vites ikke, men fra arkeologisk hold ble det vist til «...tykke kulturlag og bygningsrester som etter alt å dømme må stamme fra det verkstedsområde Byloven viser til».

Et stort antall bygninger i nærmiljøet er SEFRAK-registrerte. Introduksjon av et nytt element som en adkomststasjon, vil kunne påvirke den historiske lesbarheten og opplevelsen av kulturmiljøet, og store inngrep i anleggsfasen kan gripe inn i bygningsmiljø av stor verdi, og være i konflikt med automatisk fredede kulturlag.

Inngangen ved Mariakirken lengst nord i Øvregaten, vil ligge mellom Øvregaten 39 og 43. Øvregaten 41, KFUK-bygget, brant i 1965, og bygningen ble kondemnert. Siden virker området stort sett å ha tjent som parkeringsplass. Området inneholder en bebyggelsesstruktur som går tilbake til middelalderen og som har høy verneverdi. I umiddelbar nærhet til området ligger også Mariakirken og verdensarvstedet Bryggen. Verdensarvstedet og kirken har svært stor kulturminneverdi, og er sårbare for endringer, både visuelt i driftsfase, men også fysisk sett i anleggsfasen.



Figur 4-23: Kart fra 1910 til venstre. Til høyre 1913



Figur 4-24: Dagens situasjon

Selv om vi er i et sårbart område, er det vurdert at anbefalt løsning for en adkomsttunnel på parkeringsarealet mellom Øvregaten 39 og 43 kan bidra til å bygge opp under de historisk urbane strukturene i området. I en videre detaljering vil man måtte vektlegge forholdet til eksisterende bygninger og områdets strøkskarakter. Visuell påvirkning i forhold til Mariakirken og middelalderkirkestedet må hensyntas i utforming av et adkomstbygg.

Helt i bakkant av selve Øvregaten 41- tomten, er det tidligere gravd ned til berg 1 meter under bakkenivå, men her er bare etterreformatoriske lag påvist. Lenger frem mot dagens Øvregate er imidlertid potensialet for funn svært stort. I bakkant av nabohuset Øvregaten 39 er det gjennomført arkeologisk utgraving av flere meter tykke kulturlag med definerte lag og faser tilbake til bosetning fra sent 1100-tall (BRM94). De påviste brannlagene samsvarer i stor grad med dem på Bryggen, men den eldste bebyggelsen ved og nord for Øvregaten ser ikke ut til å ha fulgt Bryggegårdenes stramme regulering. Det må antas at kulturlagene på tomten er relativt tykke, og har svært stor kunnskapsverdi om dette området tett ved Mariakirken, i overkant av selve Bryggenbebyggelsen.

For både nordre og søndre inngangsparti vil store inngrep i organiske kulturlag og påhugg i berg kunne ha følger for hydrogeologi. Endringer i grunnvannsnivå, som følge av at organiske lag fjernes, eller at nytt bergrom reduserer mating av grunnvann fra fjellsiden, kan påvirke kulturlag i et større område. Det vil være nødvendig med strenge tettekrav og sikring mot endringer i grunnvannsnivå i anleggsfase og driftsfase.

4.3 Nærmiljø

Ved løsningsutvikling for Bybanen har potensial for byfortetting, utvikling av gode byrom og nye bolig- og senterområder vært et sentralt tema. En av grunntankene i arbeidet med å bygge ut Bybanen er den positive effekten den vil ha på nærmiljøet den passerer gjennom. Effekten i områdene som allerede er bygget ut viser økt bruk av kollektivtransport, gange og sykkel i forbindelse med Bybanen, og utvikling av nærmiljøfunksjoner som møteplasser og andre aktiviteter.

I vurdering av tunnelalternativets virkning på nærmiljøet er influensområdet definert av banetraseen, holdeplasser, hovedsykkelruten og trafikkomlegginger. Bruksintensitet er viktig for vurdering av verdi, derfor er byrom, parker og uterom med intensiv bruk vurdert til å ha stor verdi, mens områder som er i mindre bruk gis lavere verdi.

Bergen sentrum har den største konsentrasjonen av arbeidsplasser, handel, service og kulturinstitusjoner i Vestland fylke, og byrommene har generelt en intensiv bruk både av ansatte, bosatte og besøkende. Området er tett befolket og boligene har kort vei til byens plasser, parker og grønne lunger. Målpunktene er mange og svært mange beveger seg i sentrumskjernen til fots. Dette gjelder i høy grad Kaigaten, Allehelgens gate og Heggebakken, Øvregaten, Torgallmenningen, Torget og Bryggen. Samtlige av de omtalte områdene er derfor vurdert å ha høy verdi for nærmiljøet.

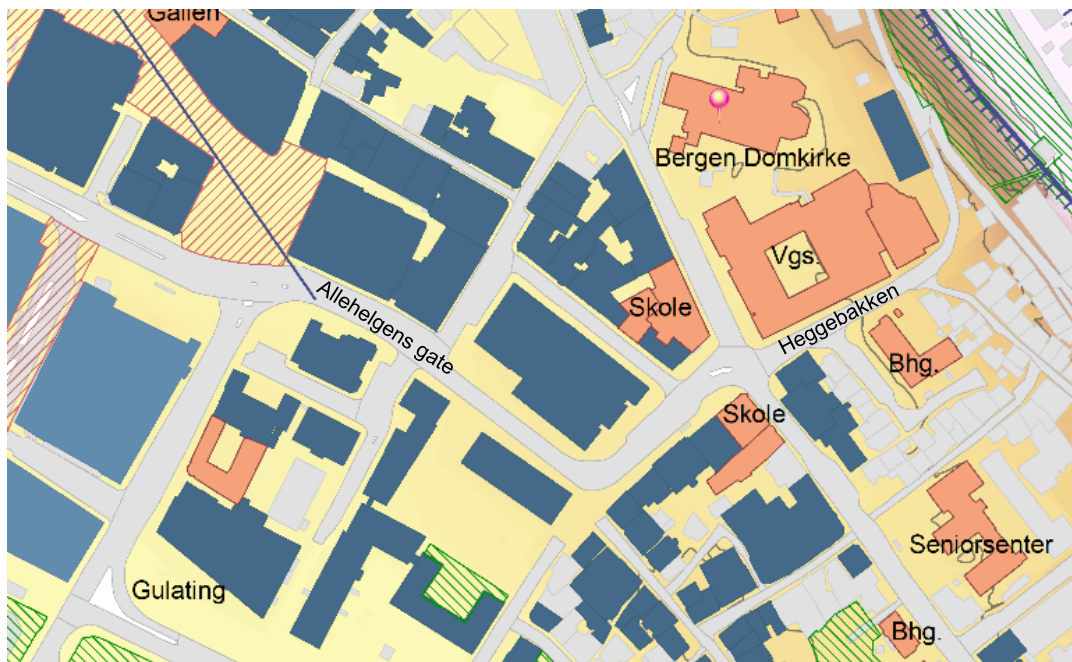
Kaigaten - Heggebakken

Registreringskart for byromsanalyse viser den sentrale beliggenheten i forhold til målpunkter som skoler, barnehager, kirker og museumsbygg og turistattraksjoner, herunder Bergen domkirke i nord og Lepramuseet i sør mellom Kaigaten og Heggebakken. Området er særlig sårbart med tanke på områder og ferdselsårer som brukes av barn og unge med eller uten følge av voksne.

Bybanen vil gå langs vest-, nord- og østsiden av Rådhuskvartalet, og bidra til å forenkle gatesituasjonen som i dag er preget av krysningspunkt, barrierer og trafikk. Tilkomst via Heggebakken til Skivebakken, Bispenggaten og Cappes vei opprettholdes som i dag. Ingen uteområder ved skole og barnehage berøres direkte, men banetraseen endrer gatemiljøet vesentlig der den går.

I byggefasen vil det være en stor byggegrop i Heggebakken, støy og omlegging av ferdsel. Det vil også være behov for erstatningslokaler for Katedralskolen og Bergen barne asyl barnehage.

Nærmiljøkvalitetene blir forverret for brukerne av Heggebakken og omgivelsene i forhold til i dag ved at banetrasé med et stort tunnelpåhugg legges inn i nærmiljøet, dette påvirker bruken av uterommene og opplevelsen av stedet, og ettersom Bybanen bare passerer gjennom uten holdeplasser, balanseres dette ikke ut av andre positive effekter.



Figur 4-25: Nærmiljøfunksjoner i området mellom Kaigaten og Heggebakken

Øvregaten

Øvregaten er i dag en travel gate med bil, buss og syklist, samt fotgjengere på begge sider og en rekke butikker og spisesteder. Trafikken er likevel betydelig lavere enn trafikken over Torget og Bryggen. Det er en gate man passerer gjennom, forholdene ligger lite til rette for opphold over lenger tid, kanskje særlig på grunn av støy og et smalt tverrsnitt.

Når det gjelder utgangen ved Lodin Lepps gate er plassen ved Øvregaten 9 i dag brukt til parkering, og Lodin Lepps gate er en skyggefull og trafikkert gate med få aktiviteter. Gaten fremstår som lite inviterende. Det er forventet at en adkomst til Bybanen her vil øke trafikken av fotgjengere i området både til og fra smugene oppover Fjellsiden, og til og fra områdene mot Bryggen og sørover mot Vetrilidsallmenningen og Lille Øvregaten.



Figur 4-26. Utsnitt fra byromsanalyse for utgangen ved Mariakirken. Kartet viser at utgangen kan aktivisere nye gangakser i området mellom Fjellsiden /Støletorget og Bryggen, Dreggen og Koengenområdet. (Utsnitt fra figur 4-9).



Figur 4-27 Utsnitt fra byromsanalyse for utgangen ved Lodin Lepps gate. Kartet viser at utgangen kan aktivisere nye gangakser i området mellom Fjellsiden, Øvregaten, Torget og Vågen. (Utsnitt fra figur 4-9)

Utgang fra underjordisk holdeplass ved Mariakirken, kan bidra til vitalisering av Bryggen og nordre del av Øvregaten. Det er forventet at det vil øke trafikken av fotgjengere i området både til og fra smugene oppover Fjellsiden, og til og fra områdene mot Bryggen. Disse

smugene er i dag relativt lite brukt. Økt aktivitet her kan styrke forbindelsen mellom Fjellsiden og byfjellene og styrke identiteten i området.

Etableringen av disse holdeplassutgangene vil øke livet i Øvregaten og gateløpene knyttet til denne. Hele området kan vitaliseres og identiteten styrkes.

Trafikk i Øvregaten

trafikkfase 1 med fortsatt trafikk over Torget legger til grunn at biltrafikken flyttes fra Bryggen til Øvregaten. Dette vil gi en trafikkøkning i Øvregaten, og er i konflikt med de økte ambisjonene og potensialet for å utvikle nærmiljøet her. Det er også lite gunstig for området ved Fløibanestasjonen og Kristi Krybbe som er mye brukt av barn som skal til barnehage og skole.

I trafikkfase 2 når biltrafikken over Torget stenges, vil trafikken i Øvregaten reduseres vesentlig og gaten blir ikke lenger preget av gjennomgangstrafikk, men vil oppfattes som en lokal gate. Biltrafikk kan komme inn til sentrum fra nord, eller inn fra sør, men ikke kjøre gjennom sentrum. Den nordlige delen av Øvregaten vil i trafikkfase 2 være relativt tyngre trafikkert enn den sørlige, noe som kan være i konflikt med de bedre vilkårene for nærmiljøet som bybaneadkomsten gir, men ettersom den totale trafikkbelastningen likevel vil være lav er dette ikke vurdert som en vesentlig forringelse av nærmiljøet.

Buss over Bryggen eller i Øvregaten

Føres alle busser over Bryggen, vil nærmiljøet i Øvregaten forbedres sammenliknet med dagens situasjon. Føres bussene gjennom Øvregaten vil kvaliteten på nærmiljøet reduseres ved den økte busstrafikken med dårligere vilkår for opphold og myke trafikanter. Med relativt få bussbevegelser og sterkt redusert biltrafikk i trafikkfase 2, er nærmiljøverdiene i Øvregaten likevel vurdert å bli bedret sammenliknet med slik det er i dag. Trafikkfase 1 med buss i Øvregaten er vurdert å ha et noe større konfliktnivå sammenliknet med dagens situasjon.

4.4 Landskapsbilde

Landskapsbilde og bybilde for hele sentrum er beskrevet og vurdert i KU2013. Verdien for landskapsbildet i delstrekningen Sentrum er vurdert som høy på grunn av opplevelsesverdien, de lesbare naturgitte forholdene og historien, og det harmoniske forholdet mellom bebyggelse og landskap.

Kaigaten, Allehelgens gate, Heggebakken og Øvregaten er viktige og gamle gater i kjernen av sentrum, med stor tidsdybde og variasjon, og er typiske og representative for verdiene her. Torgallmenningen, Torget og Bryggen er kanskje de mest sentrale og viktigste byrommene i Bergen med høyest identitetsverdi, og også typisk og representativ for verdivurderingen gjort i 2013.

Kaigaten til Heggebakken

Bybanen slynger seg om Rådhuskvartalet fra Kaigaten, via Christies gate, Allehelgens gate og gjennom Nygaten. Bybanen kan være et strukturerende element som rydder opp i gatebildet her. Trafikkplan sentrum legger opp til at disse gateløpene uansett vil få vesentlig mindre biltrafikk i fremtiden uavhengig av Bybanen. Med den situasjonen som referanse, kan Bybanen i sum likevel bidra til moderat forringelse av bylandskapet i disse gatene. Det er allerede i dag et komplekst arrangement med kjøreledninger i disse gatene på grunn av

trolleybussen, slik at bybanens infrastruktur i luften vil i liten grad påvirke landskapsbildet her.

Bybanetraseen legges parallelt med Heggebakken, i Katedralskolens sørfløy. Bygget rives, og nytt bygg må formgis i det videre arbeidet med reguleringsplan for Bybane til Åsane dersom tunnelalternativet legges til grunn. Gjenoppbyggingen av Katedralskolen kan være egnet for en arkitektkonkurranse for å sikre kvalitet i en sentral del av byen. Det er vanskelig å vurdere konsekvensene av tiltaket for bylandskapet før detaljene rundt gjenoppbygging av Katedralskolen er kjent. Med utgangspunkt i at dette området i fremtiden blir et fredelig byrom med svært lite trafikk, i tråd med Trafikkplan sentrum, vil Bybanen gjennom dette området bidra til at bylandskapet forringes. Hensynet til bylandskapet bør være avgjørende sammen med flere andre hensyn, når ny del av Katedralskolen skal formes.



Figur 4-28: Skisse til mulig utforming av ny bygning til Katedralskolen, spillerommet for ny utforming av bygningsmassen er stort og dette er en teoretisk skisse med sikte på å bevare dagens formspråk. Helt andre løsninger kan vise seg å være vesentlig bedre.

Torget i trafikkfase 1

Sørgående sykkelfelt på Torget er lagt inn mot dagens kant mellom kjøreareal og Fisketorget. Dette gir litt utvidet gangareal mot bebyggelsen på østsiden. En sentral trafikkøy kan gi anlegget en rettlinjert bymessig utforming som harmonerer med plassene på begge sider. Plassering av et busstopp ved Hanseatisk Museum vil berøre opplevelsen av museumsbygningen, en bygning som inngår i verdensarvstedet. Dette endrer imidlertid ikke dagens situasjon. Det kan vurderes å la holdeplassen være uten skur og møblering. Som nevnt i avsnitt 3.2.4 vil busstoppet etableres ved Torget dersom bussene skal bruke Øvregaten.

Løsningen for Torget slik det er beskrevet i avsnitt 3.2.4, vil forenkle det visuelle uttrykket i sonen mellom bygningene og sjøen i forhold til i dag, og materialkvaliteten vil bli betydelig løftet. Øvregaten vil derimot fremstå som presset med mer trafikk i det allerede trange tverrsnittet.

Torget i trafikkfase 2

I trafikkfase 2 uten biltrafikk på Torget vil kryssene kunne fungere uten signalregulering. Det ligger til rette for en enhetlig utforming av det brede plassrommet der bussgaten med sykkelfeltene er markert med lave kantsteiner og nyanser i materialbruk. Noen definerte krysningspunkter bør markeres som gangfelt, selv om mange gående vil krysse over hele strekningen.

Denne løsningen vil gi disse historiske og viktige byrommene det enkleste visuelle uttrykket, med et plassdekke som i hovedsak flyter uforstyrret mellom fasadene og sjøen. Materialkvaliteten vil være betydelig bedret og forenklet i forhold til dagens situasjon mellom sjøen og bygningene.

Øvregaten

Øvregaten avgrenses av Bryggen og Murbryggen på nedsiden, og hovedsakelig lave bygårder på oppsiden. Langsmed gatens forløp har man siktlinjer over Vågen til Nordnes, gløtt oppover Fjellsiden og inn i gater og hagerom tilkoblet gateløpet.

Ved utgangen overfor Lodin Lepps gate, i Øvregaten 9, ligger i dag et bygg som bryter med bygningsstrukturen både i skala og utforming, og foran ligger en parkeringsplass. Den planlagte adkomsten må vise hensyn til historien og miljøet i området, og kan bidra vesentlig til vitalisering av Bryggen og Øvregaten ved å utformes med kvalitet i materialbruken og menneskelig skala.



Figur 4-29 Grov skisse av utgang ved Lodin Lepps gate. Samme figur som figur 3-16. Skala og materialbruk tilpasses forholdene, ny bygningsmasse kan reetableres og må tilpasses forholdene. Illustrasjonen viser situasjonen langs Øvregaten mot nord. Lodin Lepps gate går ned til venstre. Transparente rosa volum indikerer bygningsmasse som kan måtte innløses og eventuelt gjenoppbygges.

Utgangen på oversiden av Øvregaten vis a vis Mariakirken, er en relativt romslig tomt som i dag fremstår som et utflytende asfaltområde. Området oppleves i dag som en noe bakgårdsaktig ende på et av Bergens mest særpregete gateløp. Adkomstbygget til holdeplassen kan bidra til å strukturere plassen og løfte området gjennom materialbruk og møteplassfunksjoner. Utformingen må vise hensyn til historien og miljøet i området gjennom form og materialbruk.



Figur 4-30 Grov skisse av den nordligste adkomsten i Øvregaten. Utforming, skala og materialbruk tilpasses forholdene, og vil kunne bidra til å stramme opp dette punktet i Øvregaten.

Bryggen

Med bane i tunnel vil ikke opprustingen av Bryggen og Torget være direkte knyttet til Bybaneprojektet. Utformingen av Torget og Bryggen skal legge konkurranseforslaget «Mot Vågen» til grunn for videre arbeid med utforming av byrommene. Trafikkarealene langs Bryggen skal utformes i tråd med intensjonene fra dette vinnerutkastet, hvor ny mobilitet og et forenklet trafikkbilde oppnås ved at Bryggen utformes som et byrom som prioriterer myke trafikanter, et sted som deles av gående og syklende. Langs kaifronten og inn mot fasaderekken avsettes brede arealer særlig prioritert for gående. Uten biltrafikk, med kun et moderat antall busser samt sykkelfelt vil barrierewirkningen av trafikkarealet på Bryggen være vesentlig redusert sammenliknet med i dag. I tråd med ambisjonene for Trafikkplan sentrum skal Bryggen bli bilfri uavhengig av Bybane til Åsane.

Buss i Øvregaten eller over Bryggen

Dersom all busstrafikk føres gjennom Øvregaten, vil den pressete situasjonen i Øvregaten opprettholdes med et trangt tverrsnitt som gir lite oversikt over gatebildet og plass til myke trafikanter. Dersom all busstrafikk føres over Bryggen, vil landskapseffekten være begrenset da byrommet allerede har en romslig skala og relativt enhetlig gulv med redusert antall barrierer.

4.5 Samfunnssikkerhet

Plan- og bygningsloven stiller krav om gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) ved all arealplanlegging, jf. § 4.3: Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging.

I forbindelse med oppsummering av skissefasen for tunnelalternativ er det utarbeidet en overordnet farekartlegging og sårbarhetsvurdering av relevante farer. Dette er innledningen til arbeidet med ROS-analysen som skal utarbeides i neste fase – utarbeiding av reguleringsplan. Fareidentifikasjonen i skisseprosjektet tar utgangspunkt i DSBs veiledning Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging [15], FylkesROS Hordaland [16] og Bergen kommunes egen ROS-analyse Bergen ROS 2020, samt ROS-analysen til kommuneplanens arealdel 2018.

Basert på denne innledende vurderingen, er det identifisert følgende farer og sårbarheter som må videre vurderes i reguleringsplanen for bybanen og hovedsykkelruten:

- Bybanestrekning i tunnel i drift vurderes å ikke være sårbar for skred.
- Ustabil grunn – planområdet er under marin grense og geotekniske undersøkelser må gjennomføres. Det vurderes at sykkeltrasé er mindre sårbar for ustabil grunn.
- Flom- og aktsomhetsområder for flom langs Kaigaten må videre utredes. Potensiell flomfare kan medføre utfordringer for drift. Dette må også videre utredes i sammenheng med ekstremnedbør og dimensjonering av overvann.
- VA-anlegg og ledningsnett må ivaretas i anleggsfasen ved etablering av bybanen.
- Fremkommelighet for utrykningskjøretøy bør ivaretas i anleggsperioden, spesielt i Heggebakken. Store deler av tunnelalternativet vil gå i tunnel med holdeplasser under bakken. Det er større utfordringer og kompleksitet ved redning og slokking i tunnel ved f.eks. brann enn strekning i dagsone.
- Slokkevann i tunnel og holdeplasser under bakken må ivaretas både i anleggsfasen og ved ferdig løsning.
- Sårbare bygg må ivaretas. Det er barnehage tett tilknyttet planlagt påhugg i Heggebakken. Barnehagens uteområder og tilkomst må sikres trygg ferdsel. Ved typiske tidspunkt for levering og henting i barnehagen kan ekstra tiltak innføres – dette må vurderes i prosjektets SHA-plan.
- Tilsiktede handlinger – offentlige transportmidler har historisk sett vært et attraktivt mål for å skape frykt i samfunn. Det er gjennomført sikringsrisikoanalyser for holdeplassene Kaigaten og Allehelgens gate. Resultatene fra disse må følges opp i videre planlegging.

- Tunneler er generelt mer sårbare for tilsiktede handlinger da redningsoperasjoner er mer utfordrende og komplekse.
- Havnivåstigning og stormflo er ikke vurdert som et relevant sårbarhetsforhold for tunnelalternativet ettersom buss og sykkel kan finne alternative ruter, og situasjonen på Bryggen er uansett er lik for tunnelalternativet som i referansesituasjonen.

4.6 Trafikksikkerhet

Rasmus Meyers allé – Christies gate

Det er anbefalt sykkelvei langs Christies gate med sykkel nærmest kjørefelt som går i samme retning som nærmeste kjørefelt, noe som er positivt for trafikksikkerheten. Signalstyringen gir relativt lang grøntid for både gående og syklende. Dette er positivt for trafikksikkerhet og akseptabelt for fremkommelighet. De syklende vil tydelig se hvem de må stoppe for slik at faren for sykling på rødt vurderes som relativ liten.



Figur 4-31: Skisse til hovedsykkelrute og trafikkløsning mellom Rasmus Meyers Allé og Småstrandgaten.

I krysset Kaigaten – Christies gate – Starvhusgaten kan det bli lange rødperioder for sykkel dersom anlegget skal veksle mellom de tre hovedfasene bane, sykkel og gange, uavhengig av hvordan trafikken er. En bør derfor vurdere om venstresvingen kan styres ved at sykklistene trykker på knapp for å få grønt, slik at anlegget kan veksle mest mulig mellom fotgjengerfasen, med eller uten bybane, og sykkelfasen. Krysset er ellers logisk og lettlest utført for alle trafikantgrupper.

Det bør vurderes om det er behov for skilting av sykkelforbud i Christies gate slik at en unngår at syklister får problemer ved sykling i banesporene.

Nord i Christies gate vil sykkeltrafikk nærmest kjørebanen møte banen i motsatt retning. Her vil det i tillegg være svært liten rabattbredde (0,5 m). Sannsynligheten for at en syklist her kommer ut i bybanesporet vurderes likevel som svært liten siden dette er en rettstrekning, men konsekvensen om dette skjer på feil tidspunkt når banen kommer, kan bli svært alvorlig. Risikoen vurderes totalt sett som akseptabel.

Krysset Christies gate – Småstrandgaten

På grunn av potensielt mange gående og syklende, sammen med buss og bane, vil det være fare for sammenstøt i dette krysset, i første rekke mellom syklist og gående. Konsekvensen ved slike sammenstøt forventes imidlertid å bli liten grunnet lav fart. Bybanen kommer fra holdeplass i Allehelgens gate, noe som gjør at banen uansett vil ha lav fart inn i krysset. Gjennom krysset må banen holde lav fart på grunn av kurvatur. Busser kjører på sikt – og det er trolig akkurat nok sikt rundt hjørnet på Gamle Rådhus til at en ser Bybanen når den starter fra holdeplass.

Skilting av bybanetraseen som forkjørsvai kan vurderes som et virkemiddel for å understreke hvilke trafikanter som har vikeplikt i krysset. En slik regulering vil ikke endre på vikepliktsforholdene, men understreke dem.

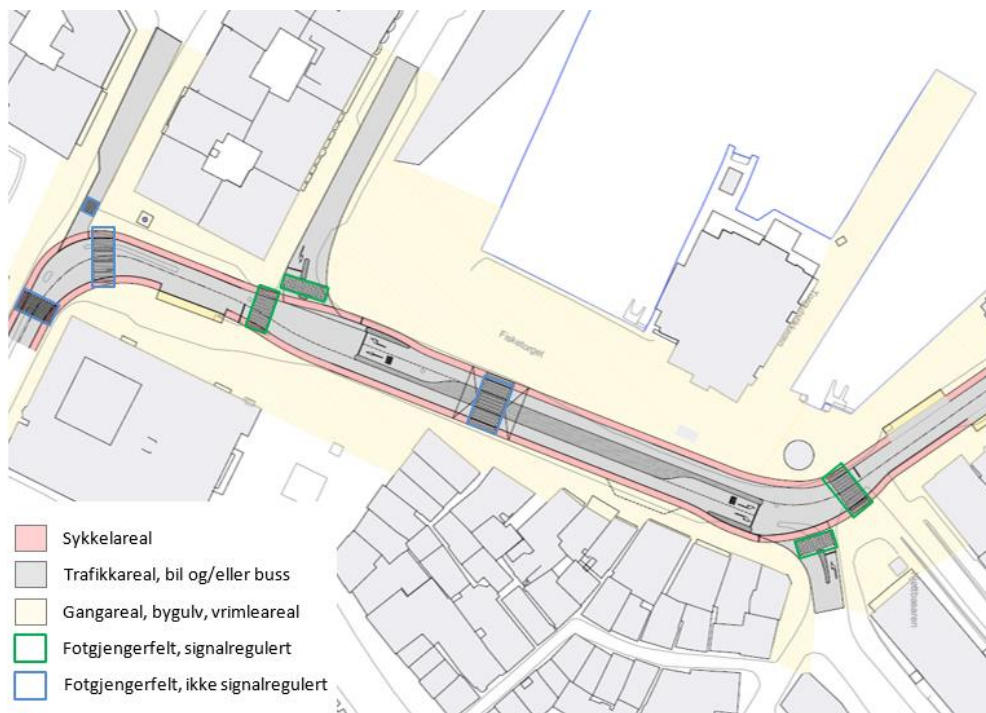
Konflikt kan oppstå dersom en velger å ikke signalregulere krysset mellom syklist og fotgjengere. Den separate sykkelveien bør opphøre gjennom kryssområdet for å redusere konfliktnivået, selv om det vil innebære at hovedsykkelruten ikke vil ha prioritet på dette punktet.

I Småstrandgaten mellom Christies gate og Olav Kyrres gate fortsetter løsningen med separat sykkelvei. Nærmeste kjørefelt for sykkeltrafikk vil her gå i samme retning som biltrafikk, adskilt med en ca. 1,5 m bred rabatt. Dette vurderes som en trafiksikker løsning. Etter krysset med Olav Kyrres gate foreslås ordinære sykkelfelt i kjørebane. Detaljer rundt utformingen av sykkelfeltene vil fastsettes i en eventuell neste fase med reguleringsplan og teknisk forprosjekt.

Småstrandgaten – Torgallmenningen – Torget trafikkfase 1

Gangfeltet over nedre del av Torgallmenningen ved Strandgaten er lagt på skrå og får en veldig lang krysningslengde, anslagsvis 15-16 m. Dette er langt over anbefalt maks lengde på gangfelt som er 8 m [13]. I videre detaljering av denne løsningen bør det legges inn en trafikkøy på midten som er minimum 2 m bred slik at fotgjengere som krysser kan få et sikkert oppholdsareal.

Krysset Torgallmenningen – Strandkaien – Torget signalreguleres med to faser, en for buss og sykkel og en for trafikk til og fra Strandkaien. Dette kan gi kort omløpstid og relativt lange grønntider for både syklende og fotgjengere i krysset. Gangfelt på østsiden av krysset er kuttet ut nettopp for å kunne forenkle krysset og gi mer gangtid på vestsiden. Faren for sykling på rødt vurderes som liten. Gangfeltet midt over Torget med fartshump og trafikkøy vurderes som en løsning som kan gi trygge og gode forhold for fotgjengere som krysser. Det har vært få fotgjengerulykker i området etter at fartsgrensen ble satt ned til 30 km/t rundt 2005, og trafikkmengden i ny situasjon vil bli kraftig redusert i normalsituasjonen. Løsningen vurderes derfor som akseptabel for trafiksikkerheten.



Figur 4-32: Planskisse over anbefalt løsning for hovedsykkelrute over Torget i trafikkfase 1.

Småstrandgaten -Torgallmenningen – Torget trafikkfase 2

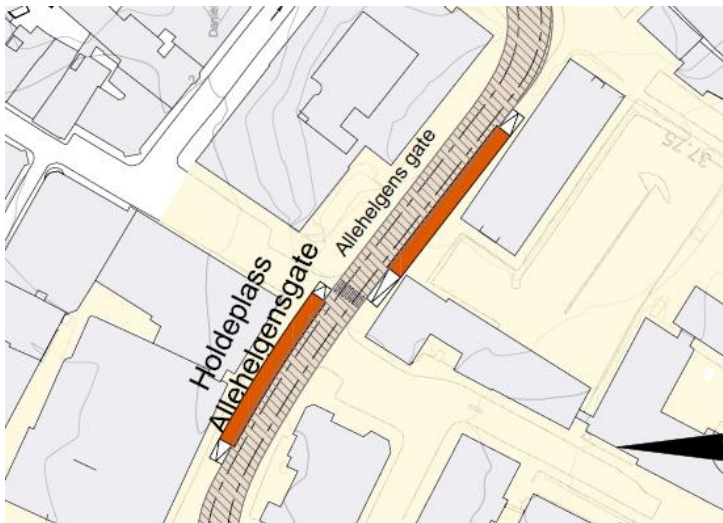
Situasjonen i trafikkfase 2 er et enkelt og lettlest trafikksystem med vesentlig færre konfliktpunkt mellom trafikantgruppene enn i trafikkfase 1. Samtidig vil løsningen øke antall konfliktpunkt med fotgjengere. For de trygghetssøkende og for blinde og svaksynte er det viktig at noen av de mest sentrale kryssingspunktene merkes opp som gangfelt.

Allehelgens gate – Nygaten – Kong Oscars gate

Løsningen med forskjøvet holdeplass innebærer at det ikke er like trygt for fotgjengere å krysse bak banen. På andre holdeplasser kan det stå en vogn i nabospor som skal starte opp, mens her kan det komme bane i trafikk som er skjult bak vogn på nærmeste spor. I tillegg til bybanetrafikk, vil det også være buss, taxi og varelevering. Gangkryssingen vil imidlertid høyst sannsynligvis være signalregulert, slik at risiko for ulykker vurderes som liten.

I Kong Oscars gate, der banen kommer ut av tunnelen i Katedralskolens nybygg, er sikt en utfordring. Løsningen som er skissert sikrer at kryssingen av banen på begge sider av Kong Oscars gate kan opprettholdes, noe som er en forutsetning for videre detaljering i en reguleringsplanfase. Akseptabel trafiksikkerhet er mulig å oppnå forutsatt at banen ikke går raskere enn 20 km/t. Det kan vurderes ekstra skilting eller oppmerking slik at gående gjøres oppmerksomme på at det kan være farlig å krysse på rødt lys her.

Pukk i banetraseen som starter etter gangfeltet og fortsetter inn i kulverten kan også hjelpe med å forstå situasjonen bedre. Det kan også være noe fare for blinding når banen kjører ut av bygget.



Figur 4-33: Planskisse av holdeplassen i Allehelgens gate. Fotgjengerovergangen mellom plattformene blir signalregulert.



Figur 4-34: Portalområdet ved Katedralen med siktlinjer for bane i 20 km/t.

4.7 Kostnader

4.7.1 Investeringskostnader

Det er gjennomført en kostnadskalkyle for tunnelalternativet ved hjelp av anslagsmetoden, på samme måte som for dagalternativet gjennom sentrum. Anslag er Statens vegvesens program og metode for kostnadsberegninger for samferdselsprosjekt. Metodikken baserer seg blant annet på at kostnader og kostnadsvariasjoner på elementnivå blir diskutert i en ekspertgruppe (anslagsgruppe) med ferske erfaringer fra priser og kostnader i byggeprosjekter. Kalkylen beregnes ut fra spesifiserte poster under egne hovedelementer, eksempelvis «bane i sentrum» og «bergtunnel», der mengdene angis i løpemeter, kvadratmeter eller rundsum-poster. Hvert kostnadselement i kalkylen estimeres ved trippelanslag, der man benytter erfaringspriser fra tilsvarende anlegg, men i tillegg også legger inn en nedre og øvre sannsynlig kostnad eller mengdeøkning for det enkelte kostnadselement. I tillegg håndterer metoden forventet tillegg og usikkerhet, samt entreprenørens rigg og drift og byggherrekostnader.

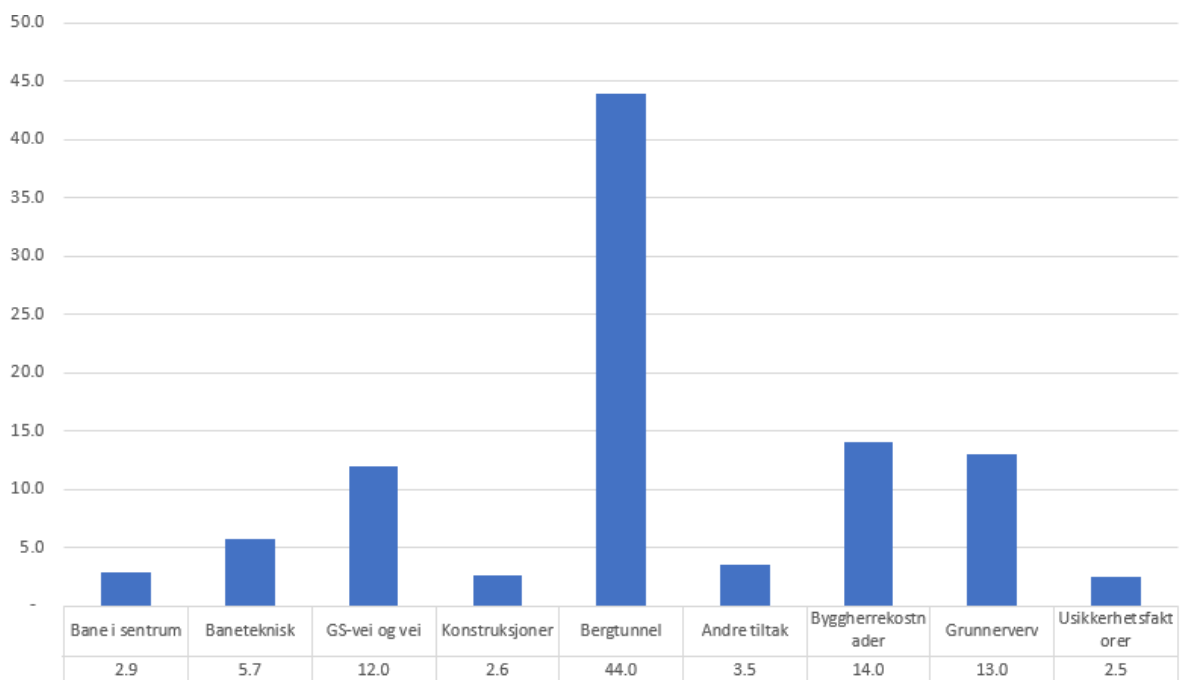
Representanter fra Statens vegvesen og Bybanen Utbygging deltok med erfaringspriser fra lignende prosjekt i anslaget som ble arrangert som heldagsmøte over to dager i slutten av mai 2021. Det er tidligere blitt gjennomført en tilsvarende prosess for Bybanens byggetrinn 5 i sin helhet. For sammenligningen sin del er kostnadene i tunnelalternativets anslag i størst mulig grad beregnet med samme enhetspriser, og samme påslag for byggherrekostnader og usikkerhet som i prosessen for hele byggetrinnet. Anslagets omfang strekker seg fra prosjektets start i Kaigaten og frem til et angitt punkt i fjell rett sør for Sandvikskirken holdeplass, der dagalternativet og tunnelalternativets traseer møtes. Det er også gjennomført et anslag for dagalternativet frem til dette punktet slik at alternativene er sammenlignbare på samme strekning.

Verdien som angir prosjektets styringsramme kalles P50-verdien, som vil si at det er 50 prosent sannsynlig at man ikke vil overskride verdien. For tunnelalternativet gir kostnadskalkylen en P50-verdi på 3 593 mill. NOK.

Alle kostnadsoverslag skal ha minimum 70 prosent sannsynlighet for å ligge innenfor det intervallet som bestemmes av nøyaktighetsgrensene som er satt for de ulike plannivåene, i dette tilfelle $\pm 20\%$. Det vil si at spennet mellom øvre og nedre verdi ligger mellom 2,9 og 4,3 mrd. NOK.

Tunnelalternativet omfatter også bygging av vei og kollektivgate samt hovedsykkelrute med fortau over Torget og Bryggen, med en opprustning av gatene med dekke av høy standard. Kostnadene for dette inngår i kalkylen. Det er også medtatt en *videre* opprustning av arealene mellom kaikant og bygningsfasader over Torget og Bryggen, ettersom det er rasjonelt å se disse arbeidene i sammenheng når det først gjøres arbeid her. Dette er arealer som i utgangspunktet ikke tilhører bybaneprojektet, og dermed må finansieres av andre kilder. Dette arealet utgjør ca. 15.190 m² og kostnadene beløper seg til 154 mill. som trekkes fra totalanslaget for bybaneprojektet inklusive sykkeltrase.

P50 for tunnelalternativet utgjør dermed 3 439 mill. NOK når kostnadene til opprustning av Torget og Bryggen ut over trafikk- og gangareal trekkes fra.



Figur 4-35: Diagram som viser kostnadsfordeling i prosent per kostnadselement

Som figur 4-35 viser, utgjør bergtunnel 44 prosent av den totale kostnaden. Under denne kategorien er det den underjordiske holdeplassen som står for halvparten av kostnaden. Stasjonen med utganger er alene beregnet til over 900 mill.kr. Her er det lagt inn en risiko i kostnaden for at vanntett utstøping av tunnelen langs den mest sårbare delen av sentrum og Bryggen blir nødvendig. Dette for å redusere faren for drenering av grunnvann via tunnelen med påfølgende senkning av grunnvannsnivået i Vågsbunnen og Bryggen, og dertil skade på bebyggelsen. Det kan også bli aktuelt med vanntett betongutstøping i deler av tunnelen utenfor holdeplassen. Behovet for vanntett utstøping av tunnel, holdeplass og utganger er i kostnadskalkylen estimert til rundt 600 millioner. Dersom det blir behov for utstøping av hele tunnelstrekningen, vil det medføre vesentlig høyere kostnader.

Grunnerverv er også et omfattende kostnadselement for tunnelalternativet. Her er det rivning, omlokalisering og gjenoppbygging av Bergen Katedralskole som står for rundt to tredjedeler av totalsummen.

4.7.2 Drifts- vedlikehold- og rehabiliteringskostnader

Estimering av driftskostnader

Driftskostnader består av kostnader knyttet til ulike infrastrukturelementer. Disse er:

- Trasekostnader
 - Dagstrekning
 - Tunnelstrekning
- Holdeplass
 - Holdeplass i dagen
 - Underjordisk holdeplass

Komponenter som inngår i vurdering av drifts- og vedlikeholdskostnader

Driftskostnader for kan deles i tre ulike kategorier:

1. Daglig drift
2. Regelmessige vedlikehold inklusive kontroll og reparasjon
3. Rehabilitering, fornyelse og revisjon av infrastruktur, bygningsmasse og tekniske systemer

Daglig drift

Daglig drift er løpende og kontinuerlige kostnader som sikrer at infrastruktur (spor og holdeplasser) er tilgjengelig, trygg og brukervennlig for passasjerene.

Eksempel på kostnadselementer er:

- Strøm (belysning, ventilasjonsanlegg, tekniske systemer¹², rulletrapp, heis mm)
- Varme
- Renhold
- Sikkerhet
- Bemanning, hvis aktuelt

Regelmessig vedlikehold og kontroll

Den andre kategorien er kostnader basert på aktiviteter gjennomført med ulike intervaller. Disse intervallene kan være planlagt eller spontane i forbindelse med teknisk avik, skade eller hærverk.

Eksempel på kostnadselementer er:

- Reparasjon, justering og bytte av lyskilder og annet materiell
- Oppretting etter hærverk
- Rengjøring av ventilasjonsanlegg
- Kontroll av tekniske systemer, for eksempel heis og rulletrapper
- Testing av tekniske systemer inklusive øvelser
- Skilting og informasjon

Rehabilitering, fornyelse og reinvesteringer

Den siste kategorien er kostnader basert på at anlegget, enten infrastruktur, bygningsmasse eller tekniske systemer, må rehabiliteres eller fornyes. Disse kostnadene kan i større grad planlegges enn kategori 2, men kan være omfattende og kan i verste fall betyr at holdeplass eller trasé må stenges for en periode.

¹² Tekniske systemer: SCADA, videoovervåking, brannsikkerhetssystemer, radio / telefondekning, sprinkleranlegg, brannvann, nødtelefon og skilting, eventuelt pumpeanlegg for holdeplassen

Eksempel på behov kan være knyttet til:

- Bytte av teknisk utstyr etter endt levetid
- Nye krav gir bytte av teknisk utstyr eller endring av infrastruktur eller bygningsmasse
- Rehabilitering eller fornyelse av bygningsmasse eller konstruksjoner etter endt levetid
- Nye spor
- Signalanlegg
- Holdeplassfasiliteter (publikumsareal)
- Skilting og informasjon
- Belysning
- Tekniske systemer, spesielt brann og rømning
- Heis og rulletrapper
- Nødkommunikasjon
- Andre elementer ved skinnegangen

Fornyelse og reinvesteringer er ikke årlige kostnader, men kostnader som kan komme flere ganger over anleggets levetid. Tidsintervaller mellom hver fornyelse og reinvestering varierer etter hvilke behov som oppstår. Kostnader for fornyelse og revisjon er dermed fordelt over flere år for å gi et estimat over årlige kostnader.

Banespor kan ha en levetid fra 20 – 40 år hvor spor i kurver er mer utsatt for slitasje og må byttes oftere enn på rettstrekning. Fysiske strukturer på holdeplasser både i dagen og i tunnel, har omtrent samme levetid på 20-50 år.

Tekniske anlegg har en kortere levetid og må byttes ut etter 10-20 år. Jo mer komplisert tekniske anlegg er, jo kortere levetid og høyere er reinvesteringskostnadene.

Drifts- og vedlikeholdskostnader for trasé

Det er utarbeidet estimat på løpemeterkostnader for drift og vedlikehold, samt fornying av trasé i dagen og tunnel i samråd med Bybanen AS og Bybanen utbygging. Estimater tilsier en driftskostnad på ca. 6000 kroner per meter for både dagspor og tunnelspor.

Trasé med dagspor er mer utsatt og dermed krever mer vedlikehold spesielt for rengjøring av rillene. Tunnelstraseer er mindre utsatt og dermed krever mindre vedlikehold, men fornyelse av tekniske systemer i tunneler (f. eks signalanlegg eller vifteanlegg) vil kreve nye investeringer.

Fornyelse av spor vil være nødvendig fra tid til annen i løpet av anleggets levetid. Behovet varierer med mange forhold og er vanskelig å estimere både omfang og tidsrom. Generelt er det mer krevende å fornye anlegg i tunnel.

Drifts- og vedlikeholdskostnader for holdeplasser i dagen

Det er hentet erfaringstall fra Bybanen AS for vedlikehold av holdeplasser i dagen, som viser at totale årlige vedlikeholdskostnader for 27 holdeplasser i dagen er 2-3 millioner kroner, dvs ca. 100.000 kroner per holdeplass per år. Her er det lagt til grunn direkte kontraktkostnader med underleverandører for drift- og vedlikehold av holdeplasser inklusiv renhold og fjerning av tagging.

Det er viktig å presisere at driftskostnader for holdeplass i dagen ikke er det samme for alle holdeplasser. Det er stor variasjon mellom holdeplasser der noen krever mer vedlikehold, spesielt renhold, enn andre. Noen holdeplasser er også mer utsatt for slitasje og hærverk enn andre.

I samråd med Bybanen AS er legges det til grunn 600.000 kroner for årlige drift-, vedlikehold- og rehabiliteringskostnader for en holdeplass i dagen i Bergen sentrum, fordi travle og sentrale holdeplasser i sentrum krever mer vedlikehold enn holdeplasser som er mindre travle og mindre utsatte. Videre krever også holdeplasser i dagen fornying av tekniske system, konstruksjoner og infrastruktur.

Estimering av driftskostnader for underjordiske holdeplasser i Bergen

Erfaringstall

Det foreligger ingen erfaringstall for langsiktige drifts- vedlikehold- og rehabiliteringskostnader for underjordisk holdeplass på Bybanen.

Det er videre utfordrende å hente inn samlet informasjon om andre kostnadselementer som kan være relevante, for eksempel driftskostnader vakthold og vask. En del av driftskostnader dekkes av flere etater. For eksempel, dekkes bygningsmassene av Vestland fylkeskommune eieendom, mens kostnader for bybaneanlegget dekkes av Bybanen AS.

I dialog med driftsselskapet for bybanen i Porto er det opplyst at årlige drifts- og vedlikeholdskostnader inklusiv fornyelse/reinvesteringer for underjordiske holdeplasser utgjør ca. 10 prosent av investeringskostnaden årlig.

I en britisk studie av driftskostnader for metrostasjoner [18] er det presentert en modell for driftskostnader for underjordiske holdeplasser. Her er det estimert driftskostnader for slike holdeplasser basert på mange ulike faktorer. Driftskostnader varierer fra 1,6 til 4 millioner amerikanske dollar (15 – 40 mill. kroner). Med hensyn på prisøkning siden 2007 (33 prosent) er kostnader dermed mellom 20 og 55 mill. kroner.

Riktignok er driftskostnader for metro-stasjoner typisk en del større enn planlagt for Bybanen. Hvis vi anslagsvis reduserer tallene med 50 prosent for å kompensere for at bybaneholdeplassene er mindre enn metrostasjoner, blir årlige driftskostnader mellom 10 og 30 millioner kroner.

Dette beløpet dekker imidlertid ikke alle tre kategorier av drifts- og vedlikeholdskostnader som tidligere nevnt. De er begrenset til daglig drift og regelmessig vedlikehold og kontroll, og tar ikke hensyn til fornyelse og revisjon av tekniske systemer.

Fornyse av tekniske systemer er estimert koster fra 50 - 70 mill. per år. Basert på en investeringskostnad fra kostnadsanslaget for underjordisk holdeplass, innebærer estimatet årlige driftskostnader mellom 6 og 10 prosent av investeringskostnaden for en underjordisk holdeplass.

Tabell 4-3. Overslag over årlige driftskostnader for tunnelalternativet gjennom sentrum.

Kostnadselement	Enhetspriser Årlig vedlikehold	Kostnader tunnelalternativet
Dagstrekning	6000 kr/m/år	3,6 mill.
Tunnelstrekning	6000 kr/m/år	9,3 mill.
Holdeplass i dagen	0,6 mill./år	1,2 mill.
Underjordiske holdeplass	60 – 100 mill.kr/år	60 – 100 mill.
Totalt*		70 – 110 mill.

*Avrundet til nærmeste 10 mill.

4.8 Klimagassutslipp

Klimabudsjettet er basert på hovedmengder av elementene som inngår ved bygging av bybane- og sykkelanlegget. Beregningene er relativt grove da de hovedsakelig er basert på generiske data for elementene som inngår; bruer, tunneler, portaler, kulverter og jernbanespor. Drift og vedlikehold er ikke inkludert i klimabudsjettet, bare utslipp knyttet til anleggsfasen.

Følgende elementer er inkludert i klimabudsjettene:

- Grunnarbeider
- Underbygging
- Spor
- El-utstyr
- Tunnelstrekning og tunellkonstruksjon

Tabell 4-4: Forutsetninger for klimabudsjettet

Forutsetninger for klimagassbudsjettet	Mengde
Transportavstand, overskudd tunellmasser	18 km
Transportavstand, masseunderskudd	3 km
Transportavstand betong og armering	40 km
Egenvekt armert betong	2,5 tonn/m ³
Egenvekt tunnelstein (kubikkløpemeter)	1,7 tonn/pfm ³

Tabell 4-5: Klimagassbudsjett for tunnelalternativet

Element	Tonn CO ₂ e utslipp
Armert betong	2 420
Bane i dagen	1 070
Bane i tunnel	10 340
Sykkelvei	0
Totalt	13 830

For å sette klimagassbudsjettet i perspektiv tilsvarer et CO₂ utslipp på 13 830 tonn CO₂e årlig utslipp av i underkant av 8 000 bilsbiler med en gjennomsnittlig årlig kjørelengde på 15 000 km.

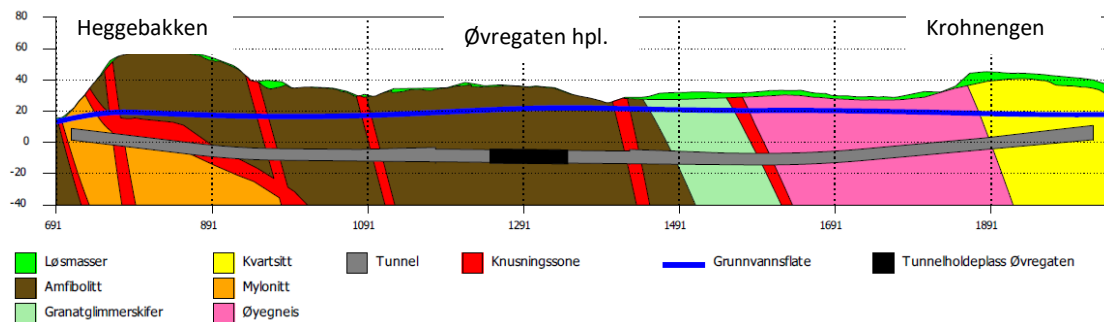
4.9 Grunnundersøkelser

4.9.1 Grunnforhold

Grunnen under store deler av Bergen sentrum består i stor grad av kulturhistoriske løsmasser med et høyt innhold av organisk materiale. Bygg og infrastruktur som er fundamentert på slike masser vil ved en reduksjon i grunnvannstand få setningsskader. I tillegg utgjør de kulturhistoriske massene en stor verdi i seg selv. Deler av Bergen sentrum, særlig ved Bryggen-området, har allerede fått betydelige setningsskader på grunn av redusert grunnvannstand. Områder med eksisterende setningsskader er ekstra utsatt for ytterligere setningsskader. Bygging av tunnelalternativet gjennom Bergen sentrum inkluderer graving i løsmasser og driving av bergtunnel som kan medføre ytterligere skader på bygg, infrastruktur og verneverdig grunn.

I hvilken grad grunnvannslekkasjer kan medføre skader på bygg, infrastruktur og kulturminner avhenger av hydrogeologiske forhold i berggrunn og løsmasser, samt bygningenes fundamenteringsforhold. Vannførende soner i berggrunnen kan medføre større lekkasjer som kan drenere grunnvannet i et større område. Erfaringer og kartlegging i nærliggende berganlegg indikerer at det eksisterer lokale vannførende soner hvor det vil kunne oppstå betydelige grunnvannslekkasjer ved driving av ny tunnel.

Bergartene i området er en del av de såkalte bergensbuene. Den planlagte traséen for tunnelalternativet krysser gjennom flere bergarter: mylonitt, amfibolitt, granatglimmerskifer, øyegneis og kvartsitt. Bergartsgrensene har generelt retning nordvest-sørøst langs tunneltraseen, med fall mot nordøst.



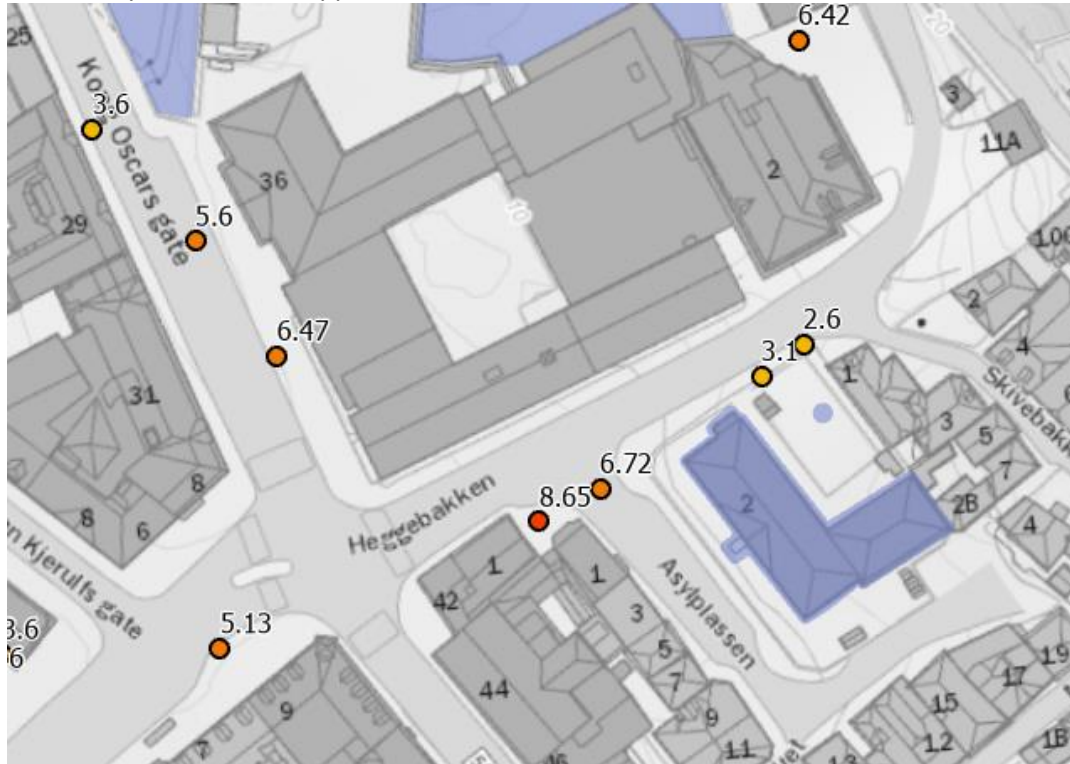
Figur 4-36: Bergarter og grunnforhold langs tunneltraseen

4.9.2 Geoteknikk, løsmasser

Det har pågått geotekniske grunnundersøkelser for tunnelalternativet helt fram til sommeren 2021. På planstadiet tunnelutredningen er i, dekker undersøkelsene behovet for å beskrive og måle mektighet på løsmassene for den ingeniørgeologiske modellering av tunnel og stasjon. I tillegg geotekniske undersøkelser er det gjort geoteknisk prøvetaking for miljøteknisk avklaring. Samlet gir nye og tidligere boringer tilstrekkelig kunnskap til å kunne fastslå tiltakenes gjennomførbarhet. Det forutsettes gjennomført mer detaljerte grunnundersøkelser i forkant av prosjektering, dersom tunnelalternativet vedtas gjennomført og skal bygges.

Nord for Heggebakken, og ved et av Katedralskolens gamle bygg, er det om lag 7 m løsmasser under terreng/gatenivå. Det er gjennomført grunnundersøkelser i Heggebakken som viser at

Løsmasseykkelsen avtar oppover bakken mot øst.



Figur 4-37: Grunnundersøkelser i Heggebakken. Talene indikerer avstand til fjell fra bakkenivå.

Det legges til grunn at det etableres en såkalt slank byggepropsavstiving fra berg til topp terreng med bruk av rørspunt. Rørspunten gir små rystelser under installering og kan eventuelt brukes som ytre forskaling ved behov for å etablere en samlet vanntett bærekonstruksjon for kulvert som utgjør overgangen til tunnel i berg. Løsmassenes styrkeegenskaper påvirker konstruksjonselementenes dimensjoner.

Selve banesporer vil fundamenteres på løsmasser og kan gjennomføres med en rimelig trygg og velprøvd løsning.

Det er også gjennomført grunnundersøkelser omkring utgangene fra underjordisk holdeplass. De arkeologiske forholdene utgjør en usikkerhet, men mektigheten er antatt å være ganske liten. Horisontal og vertikal avstand til bygg nær utgravingen vil påvirkes midlertidig og i permanent løsning. Både med tanke på hvordan nabobygg kan påvirkes og hvordan permanent underjordisk adkomst velges. Hensyn til støy og rystelser påvirker valg av byggeprop-avstiving. Tynt løsmasselag gir en enklere løsning.

4.9.3 Hydrogeologi, grunnvann

Grunnvannsnivået under Bryggen, delvis i Vågsbunn og i fjellsiden over Bryggen er kartlagt på et grovt nivå, basert på tilgjengelige grunnvannsmålinger fra noen poretryksmålere og ulike grunnvannsbrønner i området. Dette har gitt et bilde av nivået til grunnvannet i området over og omkring selve traseen til tunnelalternativet. Kunnskapen om grunnvannsnivået i området er tilstrekkelig som grunnlag for å skissere tiltaket på skissefasenivå. Dersom tunnelalternativet skal legges til grunn for videre planlegging og bygging av Bybanen gjennom

sentrum, skal modelleringen av de hydrogeologiske forholdene styrkes ved hjelp av piezometere (vanntryksmåler).

Det er viktig at tunnelen ikke endrer grunnvannsnivået nevneverdig, særlig i området med kulturhistoriske masser (kulturlag). Basert på det grove bildet vi har av grunnvannsnivået per nå, vil tunnellopp, underjordisk holdeplass og deler av adgangstunneler til holdeplass ligge under grunnvannsnivået. Alle disse bergrommene må tettes til et meget strengt nivå for å kunne unngå for store grunnvannsløkkasjer til anlegget.

Ved stasjonen i Øvregaten er grunnvannsnivået ca. ved kote + 20m, dvs. ca. 20 meter over taket til tunnelen. Dette utgjør et lite til moderat grunnvannstrykk på tunnel og stasjonsanlegg. Sannsynligvis er det også en stor grunnvannsgradient fra fjellsiden ned til Vågen, som er med på å mate grunnvann til området ved tunnelene og stasjon, som er positivt.

Det vil ikke være akseptabelt å senke grunnvannsnivået på Bryggen eller der det er organisk rikt kulturlag. Siden det er to tunnellopp før og etter holdeplassen, to adkomsttunneler til holdeplassen, samt en stor fjellhall i berget ovenfor Bryggen og under grunnvannsnivået, vil det være nødvendig med meget strenge tettekraav til alle bergrommene for grunnvannsløkkasjer. Basert på tilgjengelige data, vil det være behov for tettekraav i størrelsesorden 2-5 liter per minutt per 100 m tunnel for hvert av bergrommene. Dette er meget strenge kraav og det er vanskelig å oppnå dette kraavet ved skjerpet tunneldriving. Metodene for å oppnå kraavene for eksempel utstøping med betong, vil være kostbare.

Ved små grunnvannsløkkasjer til tunnelene, kan grunnvannssenkningen ved de strenge tettekraavene medføre en grunnvannssenkning over tunneltraseene og oppstrøms, dvs. med en mer begrenset senkning i nedstrøms retning mot Bryggen, pga. den antatte bratte grunnvannsgradienten fra fjellsiden.

Det er usikkerhet omkring påvirkningen av grunnvannsnivået ved de omfattende inngrepene som tunnelalternativet til Bybanen innebærer. Effekten av løkkasjene bør sees nærmere på etter supplerende undersøkelser og numerisk modellering av grunnvannstrømning forbi anlegget. Det kan hende at anlegget også påvirker grunnvannsnivået ved å demme opp grunnvannet oppstrøms på grunn av det tette berget omkring anlegget, og medføre en liten grunnvannssenkning nedstrøms før det jevnes ut lenger nedover.

Usikkerheten omkring tunnelalternativets påvirkning på grunnvannsnivået i de sårbare områdene i Bergen sentrum vil være betydelig frem til anleggsarbeidet er i gang, ettersom 100 prosent sikker kunnskap om innløkkasje ikke er mulig i forkant. Risiko for skade på kulturminner som følge av etablering av tunnelalternativet er vurdert i en egen rapport, som utdyper dette risikobildet [20].

4.9.4 Ingeniørgeologi

Bergoverdekning for bybanetunnelen og Øvregaten holdeplass synes å være tilstrekkelig med tanke på teknisk gjennomførbarehet. Påhugg for tunnelen ved Heggebakken antas å kunne etableres før Cappes vei. For inngangstunnelene til Øvregaten holdeplass må påhuggsplassering detaljeres videre i prosjekteringsfasen. Kunnskapsgrunnlaget rundt grunnforhold er tilstrekkelig til å sannsynliggjøre tiltakets gjennomførbarehet på skissefasenivå, men det vil likevel være behov for ytterligere grunnundersøkelser dersom tunnelalternativet velges som grunnlag for videre prosjektering og bygging.

Lengdeaksen til tunneltraseen vil ha en ugunstig vinkel nær parallelt med bergartsgrenser og den mest fremtredende sprekkeretningen til bergmassen. Det er også en mulighet for at sørlige halvdel av tunnelen ligger i eller nær grensen mellom ulike bergarter, noe som kan medføre behov for høyt bergsikringsnivå og utfordrende driveforhold med tanke på hullboring og stabilitet. Det antas imidlertid at stabiliteten kan ivaretas med konvensjonelle bergsikringsmidler som fiberarmert sprøytebetong og bergbolter, og armerte sprøytebetongbuer ved passering av svakhetssoner og andre partier med nedsatt stabilitet.

Som avsnittet om hydrogeologi poengterer, vil kravene til tetthet være svært strenge, som følge av konsekvensene av en potensiell grunnvannssenkning. Det må forventes omfattende og systematisk tetting av tunnelen, underjordisk holdeplass med innganger og byggegroper. Tettarbeidet omfatter boring av lange hull på utsiden av tunnelprofilet, som injiseres med sementbasert tettemasse ved høyt trykk slik at tettemassen trenger inn i sprekker i bergmassen i en stor sone rundt tunnelen. Det er derfor viktig at tunnelen planlegges med god avstand til terreng og andre berganlegg, slik at tettemassen ikke trenger ut på terrengoverflaten, i kulturlag i grunnen, inn i kjellere eller i andre tunneler. På grunn av nærhet til jernbanetunnelen bak Bryggen langs så å si hele tunneltraseen, vil det være begrensninger for hvordan tettingen kan gjennomføres.

Forventet innlekkasje til tunnelen og nødvendig omfang av tett tiltak er beheftet med meget stor usikkerhet. Ved å kontrollere innlekkasjen til berganlegget i byggefasen samtidig som grunnvannet i omgivelsene overvåkes, kan man få kontroll på setningsrisikoen. Svaret på om man lykkes helt med tett tiltakene får man imidlertid ikke før tunnelanlegget er sprengt ut. Det vil være en gjenværende risiko for at det ikke blir tett nok. Etterinjeksjon, vanninfiltrasjon og vanntett utstøpning er tiltak som kan vurderes i videre planlegging, men som det er knyttet stor usikkerhet til og ikke minst store kostnader.

Store deler av tunnelen kan måtte bygges med vanntett utstøpning for å oppnå akseptabel risiko for grunnvannssenkning, noe som gir seg utslag i store kostnader og økt utslipp av klimagasser som følge av stort behov for betong. Hvilken virkning tetting av berget før utstøpning vil ha for grunnvannstrømmer med mot de lavere områdene i Vågsbunnen og Bryggen, vil være vanskelig å forutse.

Nærhet til eksisterende berganlegg og tunneler samt vernet bebyggelse og kulturminner vil også gi krevende forhold med tanke på rystelser og strukturstøy fra boring og sprengning. Det må forventes strenge restriksjoner for når og hvordan sprengningsarbeidet kan utføres.

4.10 Anleggsgjennomføring

4.10.1 Fremdrift og avhengigheter

Det er anslått at tunnelalternativets arbeider både i tunnel og ute i dagen kan pågå noenlunde parallelt med hverandre og med andre delstrekninger av Bybanen mot Åsane. Likevel vil tunnelalternativet ha behov for hele byggetrinnets stipulerte byggetid. Årsaken er at tunnelen vil være svært komplisert både med tanke på utspregning og innredning. Som presisert i neste avsnitt, så er utspregningen forventet å ta 3 til 4 år, inklusive holdeplass og anleggstunnel. Etter utspregning skal tunnelen innredes og holdeplassen bygges før anlegget skal testes i en periode. Denne fasen antas å ha en lengde på til sammen 3 år. Totalt kan er byggetiden vurdert til å vare i ca 6 år.

Tunnelalternativet ligger et stykke etter dagalternativets gjeldende fremdriftsplan for regulering og detaljprosjektering. Det er dermed lite trolig at tunnelalternativet kan være klart til byggestart allerede januar 2025, slik som forutsatt for dagalternativet. Bare reguleringsplanen vil trolig medføre en forsinkelse på ett år, og det er grunn til å forvente at detaljprosjekteringsfasen trolig også vil være omfattende tatt i betraktning kompleksiteten i underjordisk holdeplass og utganger fra denne. Tunnelen vil kreve omfattende grunnundersøkelser for å avdekke bergnivå og grunnvannsnivå. Grunnundersøkelser i Bergen sentrum er tidkrevende ettersom hensynet til eksisterende bebyggelse, kulturminner og infrastruktur legger strenge føringer på hvor det tillates eller er mulig å bore.

Oppsummert er det lite sannsynlig at bybanen til Åsane med tunnelalternativet kan stå ferdig innen slutten av 2031, slik prosjektet legger opp til. En utsettelse på opp mot 2 år virker sannsynlig, men dersom det viser seg at regulering, planlegging og gjennomføring går vesentlig raskere enn antatt så kan forsinkelsen reduseres.

Avhengigheter

I den overordnede fremdriftsplanen for Bybanen legger man til grunn at bygging av tunnel gjennom sentrum kan pågå noenlunde uavhengig av resten av prosjektet. Oppstart på øvrige arbeider videre nordover er ikke avhengige av at tunnelalternativet er ferdig, men det er svært tidkrevende arbeider som skal gjennomføres, og det er derfor essensielt at arbeidene kommer i gang så tidlig som mulig.

En forutsetning for å få gjennomført tunnelalternativet er at man får tilgang til et stort nok anleggsområde for et riggareal nært sentrum. Bane NOR sitt areal på Koengen er det eneste arealet en har funnet for dette. Uten å kunne drive tunnel fra dette området, som ligger noenlunde midt på traseen og mellom to underjordiske holdeplassene, vil tunnelalternativet få uforholdsmessig lang byggetid. Det vil også bli store utfordringer med logistikk, stor risiko for uforutsett stans og forsinkelser i byggeperioden, og vesentlig økte kostnader. Arealet ved Heggebakken er ikke stort nok til etablering av rigg og anleggsområde for omfattende tunneldriving. I tillegg er dette et sårbart område både for kulturminner og omgivelser og utkjøring av masser her vil gi høy belastning på det sentrale gatenettet i sentrum. Arealet ved Amalie Skrams vei kan brukes for noe rigg og anleggsarbeid, men er ikke stort nok og ikke egnet til å betjene driving av hele tunnelen fram til Heggebakken. Tunnelalternativet anses derfor ikke som gjennomførbart uten anleggsområdet på Koengen.

Tunnelarbeider

Utsprengning av tunnel (herfra omtalt som tunneldriving) vil utgjøre den mest tidkrevende fasen av tunnelalternativet. På grunn av strenge krav til rystelser og vanntetting vil det være svært begrenset tempo på tunneldrivingen, trolig med en inndrift på mellom 5 til 10 meter i snitt pr. uke. Det vil heller ikke være aktuelt å drive tunnelen fra begge endene, slik man ideelt sett ville gjort, ettersom påhuggsområdet i sentrum ved Heggebakken som nevnt over har for lite tilgjengelig areal til at dette vil være mulig. I nordlig ende ved Amalie Skrams vei er det også svært begrenset areal så det er mindre aktuelt å bruke dette som utgangspunkt for å drive *hele* tunnelen. Amalie Skrams vei ligger også midt i et boligområde. Det vil dermed bli nødvendig å drive mesteparten av tunnelen fra en egen anleggstunnel (også omtalt som et tverrslag) fra et egnet anleggsområde i dagen. Bane NOR sitt område på Koengen er som nevnt i forrige avsnitt, både det best egnede og det eneste realistiske utgangspunktet for et slikt formål.

På Bane NOR sitt område vil man kunne etablere et riggområde på inntil 6500 m², uten å legge vesentlige beslag på hverken selve konsertområdet eller Forsvarets beredskaps plass. Arealet er noe mindre enn ønskelig, men fremdeles betydelig mer enn det vil være mulig å oppnå andre steder i sentrum uten at mange bygninger må rives. Fra Koengen kan massene kjøres ut med lastebiler via Sjøgaten mot nord. Det vil her være snakk om å kjøre ut i snitt rundt 10-12 lastebillass i timen, forutsatt vanlig arbeidsdag. Det kan også være mulig med båttransport via kaien på Bontelabo, men dette vil kreve omdisponering av arealene som ligger der i dag. Metodikk for uttransport av sprengsteinsmasser er foreløpig ikke avklart og må undersøkes nærmere.

Fra Koengen vil det etableres en anleggstunnel inn til hovedtunnelen på 200-400 meters lengde, avhengig av hvor man etablerer påhugget. Arbeid med å detaljere dette pågår, og er avhengig av både geologiske, kulturhistoriske og andre forhold. Arbeidet med denne anleggstunnelen må starte opp så tidlig som mulig, og vil trolig ta rundt et halvt år. Se eget notat om Koengen som rigg- og anleggsområde, som er vedlagt denne oppsummeringsrapporten [19].

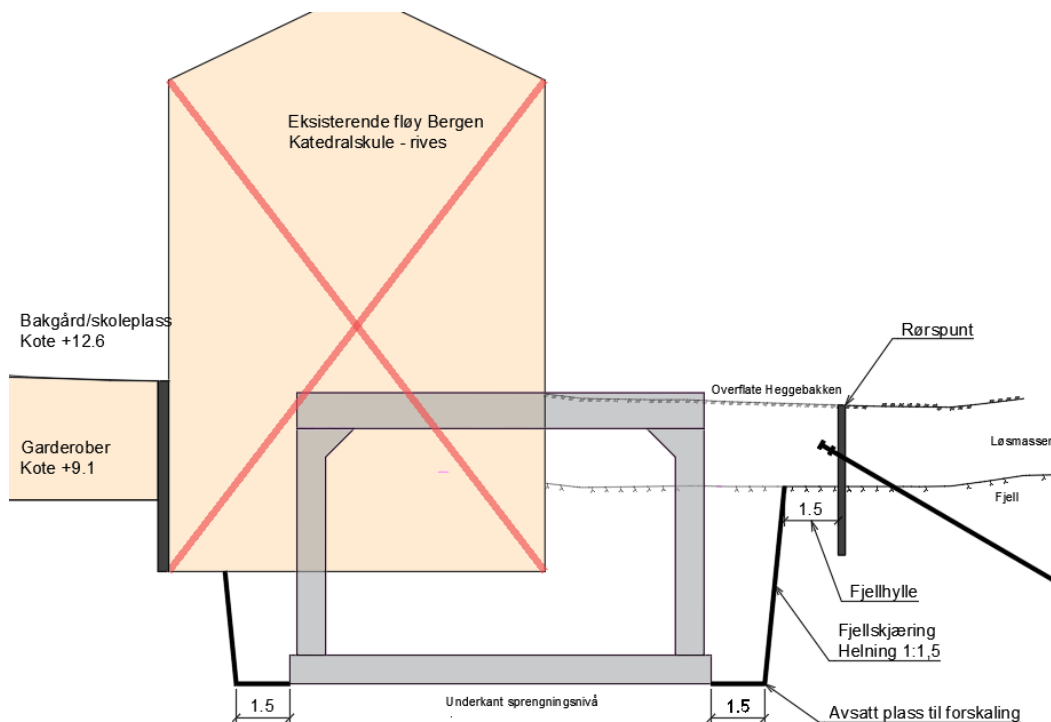
Så snart man er kommet seg inn i fjellet vil tverrslaget falle ned mot bybanetunnelens lavbrekk, hvor man vil kunne drive tunnelen både nordover mot Sandviken/Amalie Skrams vei og sørover mot sentrum/Heggebakken. I retning sentrum vil det være ca. 900 meter bybanetunnel som skal drives før man når dagen i Heggebakken. Dette er i seg selv en relativ kort lengde, men drivetiden vil trolig likevel bli på mellom 2,5 og 3,5 år, som følge av både strenge krav til rystelser, vanntetting og sikring på grunn av lav overdekning, og fordi det underveis skal etableres en fjellhall for holdeplass med to separate utganger. Etablering av påhugg og bygging av portal ved Heggebakken vil også være tidkrevende, men vil kunne påbegynnes parallelt og være ferdig i god tid innen tunnelen får gjennomslag.

Bygging av Øvregaten holdeplass vil være både tidkrevende og komplisert. Ved inngangspartiene langs Øvregaten skal det bygges tilkomsttunneler til stasjonen, som på grunn av manglende plass der utgangene er plassert, trolig må drives fra innsiden. Dette vil medføre en komplisert logistikk, som trolig gjør at videre tunneldriving mot sør må settes på vent til man får løst de største utfordringene med fjellhallen og tilkomsttunnelene. Alternativt kunne det tenkes etablert en bypasstunnel rundt holdeplassområdet for å kunne fortsette rasjonell tunneldrift mot sør, men også dette er komplisert på grunn nærhet til jernbanetunnelen på østsiden og lav fjelloverdekning på vestsiden. Trolig vil det bli et kost-nytte-spørsmål, og detaljer omkring dette må det arbeides videre med.

Dagsnearbeider

Arbeidene med bybane i sentrum vil medføre noe omlegging av infrastruktur, som er omtalt nærmere under avsnitt 0. Det vil bli krevende å oppnå tilfredsstillende fremkommelighet for trafikk og buss i de berørte gatene i denne perioden. Arbeidene vil også komme tett på utrykningsveiene til politistasjonen, som også må ivaretas i perioden. Detaljer omkring løsninger her er ikke avklart og det må arbeides videre med å optimalisere dette.

Ved bybanens inngang til tunnelen i Heggebakken vil det bli behov for en dyp og omfattende åpen byggegrop. Denne vil som nevnt kreve at to fløyer av Bergen Katedralskole må rives. Bygningsmassen kan reetableres, delvis oppå bybanekulverten, i permanent fase. Anleggsområdet og byggegropen vil til tross for rivningen likevel være svært trang med vanskelig tilkomst og omfattende behov for geotekniske tiltak, i form av spuntvegg langs begge sider i hele byggegropens lengde. Eksempel på tverrsnitt av byggegrop er vist under.



Figur 4-38: Tverrsnitt av byggegrop ved Heggebakken

Byggegropen vil i anleggsperioden komme i konflikt med eksisterende infrastruktur, som må legges om før anlegget kan starte. Den vil også medføre hinder for lokaltrafikk videre opp mot Bispensgaten, Cappes vei og Skivebakken. Det er få tilgjengelige riggarealer tilgjengelig, og det må arbeides videre med hvilke arealer som midlertidig kan disponeres til dette.

Arbeidene vil også være tidkrevende, men vil kunne påbegynnes parallelt med tunneldrivingen og være ferdig i god tid innen tunnelen får gjennomslag, og vil derfor ikke legge vesentlige foringer på den totale fremdriften. Bergen Katedralskole må relokaliseres i hele anleggsperioden, frem til de reetablerte skolebyggene over portalen står ferdig.

Langs Øvregaten vil det bli synlig anleggsarbeid ved de stedene hvor den underjordiske holdeplassen vil ha sine innganger. Også her vil det bli behov for å rive bebyggelse, og det må etableres kompliserte byggegropen med omfattende geotekniske tiltak. Arbeidene her anses som kompliserte og med en viss kostnadsusikkerhet, men likevel gjennomførbare på dette plannivået basert på gjennomførte grunnundersøkelser. Begge holdeplasser, og spesielt den

nordlige ved Mariakirken, har igjen en viss fleksibilitet med seg som gjør at noe endring og optimalisert av utforming innenfor det gitte arealet kan gjennomføres i senere planfaser.

Etter at selve tunnelene er etablert, må det bygges opp inngangskonstruksjoner. Fortrinnsvis som en integrert del av en reetablert bebyggelse dersom mulig. På grunn av mangel på tilgjengelig riggareal i disse områdene må man trolig vurdere å stenge enkelte av de mindre trafikkerte sidegatene i anleggsperioden for å kunne benytte disse som riggareal for containere og lagring av utstyr. Det kan også tidvis bli behov for stenging av Øvregaten. Dette må koordineres mot gjennomføring av arbeidene på gategrunn langs Bryggen.

Fra Allehelgens gate og videre nordover langs Småstrandgaten, Torget og Bryggen skal det bygges sykkelfelt. Det er i denne vurderingen lagt til grunn at prosjektet ikke direkte utløser behov for omfattende omlegginger av eksisterende infrastruktur som følge av dette, så de tunge anleggsarbeidene her vil dermed bli begrenset. Det er trolig likevel behov for lokale omlegginger, og det vil bli mye synlig anleggsarbeid i gatene i perioden. Det må da legges til rette for to kjørefelt til enhver tid, og at fremkommelighet for busser, gående og syklende prioriteres før bil.

Innløsning av eiendom

Tunnelalternativet vil kreve innløsning av enkelte eiendommer i Bergen sentrum. Noen eiendommer må etter all sannsynlighet rives, mens andre kan *stå i fare* for å måtte innløses. I hvilken grad disse kan reetableres varierer. Oversikten over berørte eiendommer i dette avsnittet baserer seg på tiltaket slik det er definert i denne rapporten og med en sannsynlig anleggsgjennomføring. I en eventuell videre detaljering av tunnelalternativet kan disse forutsetningene endre seg. Det er vedtatt reguleringsplan som gir den juridiske hjemmelen for å innløse eiendom.



■ Eiendom som kan måtte innløses:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Katedralskolen, K bygget | 5 Øvregaten 11 og Lindebergsmauet 1 |
| 2 Katedralskolen, Heggebakken 2 | 6 Øvregaten 43 |
| 3 Heggebakken 1 | 7 Øvregaten 43a |
| 4 Øvregaten 9 | |

Figur 4-39: Bygg som forutsettes revet

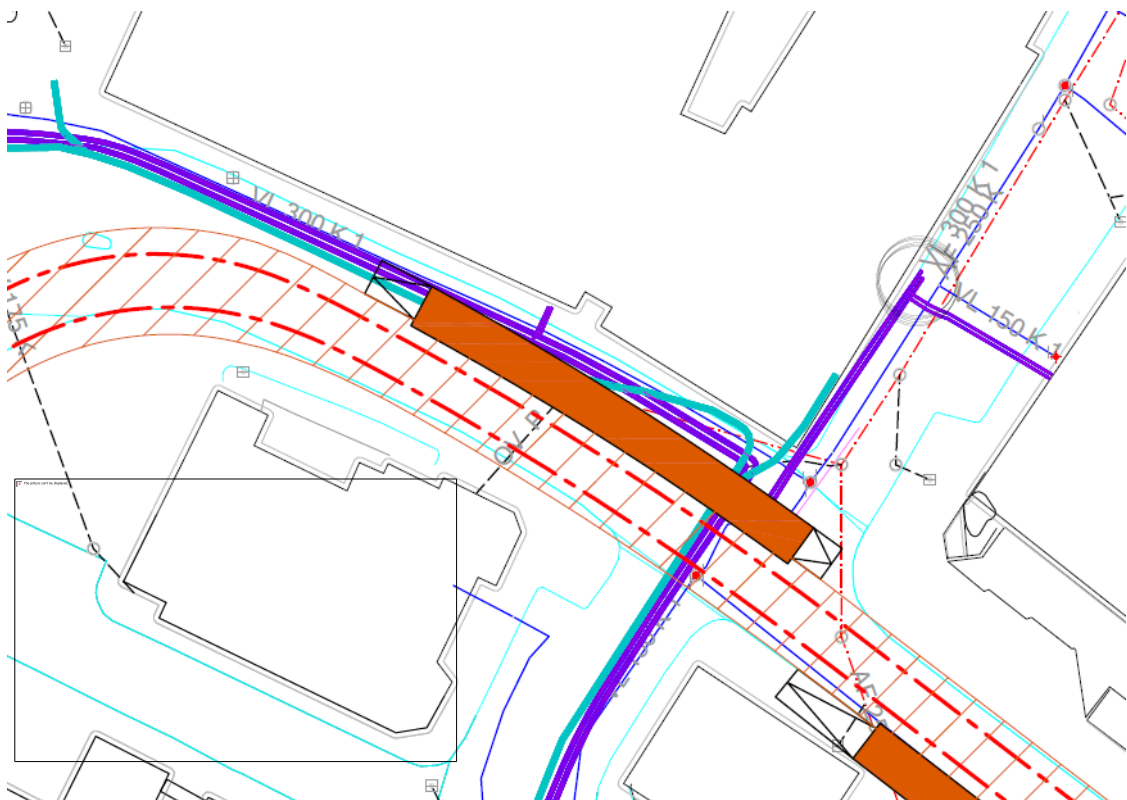
4.10.2 Infrastruktur under bakken

Vann og avløp

Grunnen i Bergen sentrum er automatisk fredet, og for alle anlegg i grunnen må det søkes om tillatelse fra Riksantikvaren. Generelt er det også mye eksisterende infrastruktur i bakken, der mange av de tekniske anleggene er gamle og av varierende kvalitet. Avløpsnettets er i stor grad bygget ut som et fellessystem med store dimensjoner.

Eksisterende ledningsnett er kartlagt i gatene hvor banetraseen planlegges. I Christies gate er det relativt enkelt å legge om eksisterende anlegg. Videre i Allehelgens gate er tilgjengelig areal utenfor banetrasé noe mindre. Spesielt ved sørgående plattform til Allehelgens gate holdeplass tett på Allehelgens gate 4 er det trangt. Her ligger både vann- og avløpsledninger (VA), fjernvarme, bossnett og kabelanlegg. Her vil det trolig bli nødvendig å legge vannledning i en felles teknisk kulvert sammen med bossnett, fjernvarme og strøm/tele, som da må legges mellom sporet og Allehelgens gate 4.

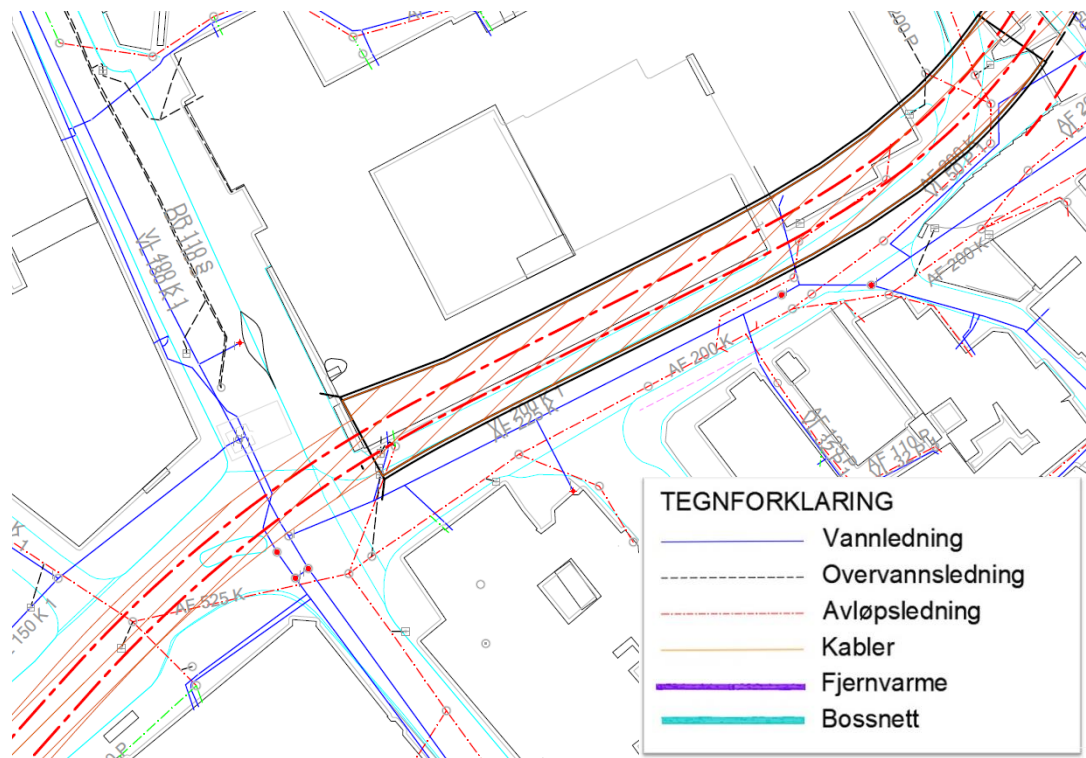
Videre sørover er det relativt overkommelige konflikter med eksisterende VA-anlegg. Det meste vil være uproblematisk å flytte, og noe av ledningsnettets alder tilsier at det uansett har behov for oppgradering.



Figur 4-40: Konfliktpunkter ved planlagt holdeplass i Allehelgens gate. Dette punktet utgjør den mest utfordrende konflikten for VA (røde, blå og svarte linjer), fjernvarme og bossnett (lilla og turkise linjer) for tunnelalternativet.

Ved kryssingen av Kong Oscars gate og i Heggebakken er situasjonen noe mer komplisert. Her krysser to store vannledninger banetraseen, og en del store kummer i krysset kommer i konflikt og må legges om. I nedre del av Heggebakken ligger to mellomstore ledninger (vann

og avløp-felles), som forgrener seg i ulike retninger lenger oppe i bakken, i tillegg til noen private stikkledninger. Disse må håndteres midlertidig i anleggsfasen, men det er trolig god nok plass til at de kan legges tilbake i tilnærmet opprinnelige traseer i permanent situasjon. Det kan derimot være forhold vedrørende kulturminner som legger restriksjoner på flytting av VA-anlegg, som bør hensyntas i videre detaljering.

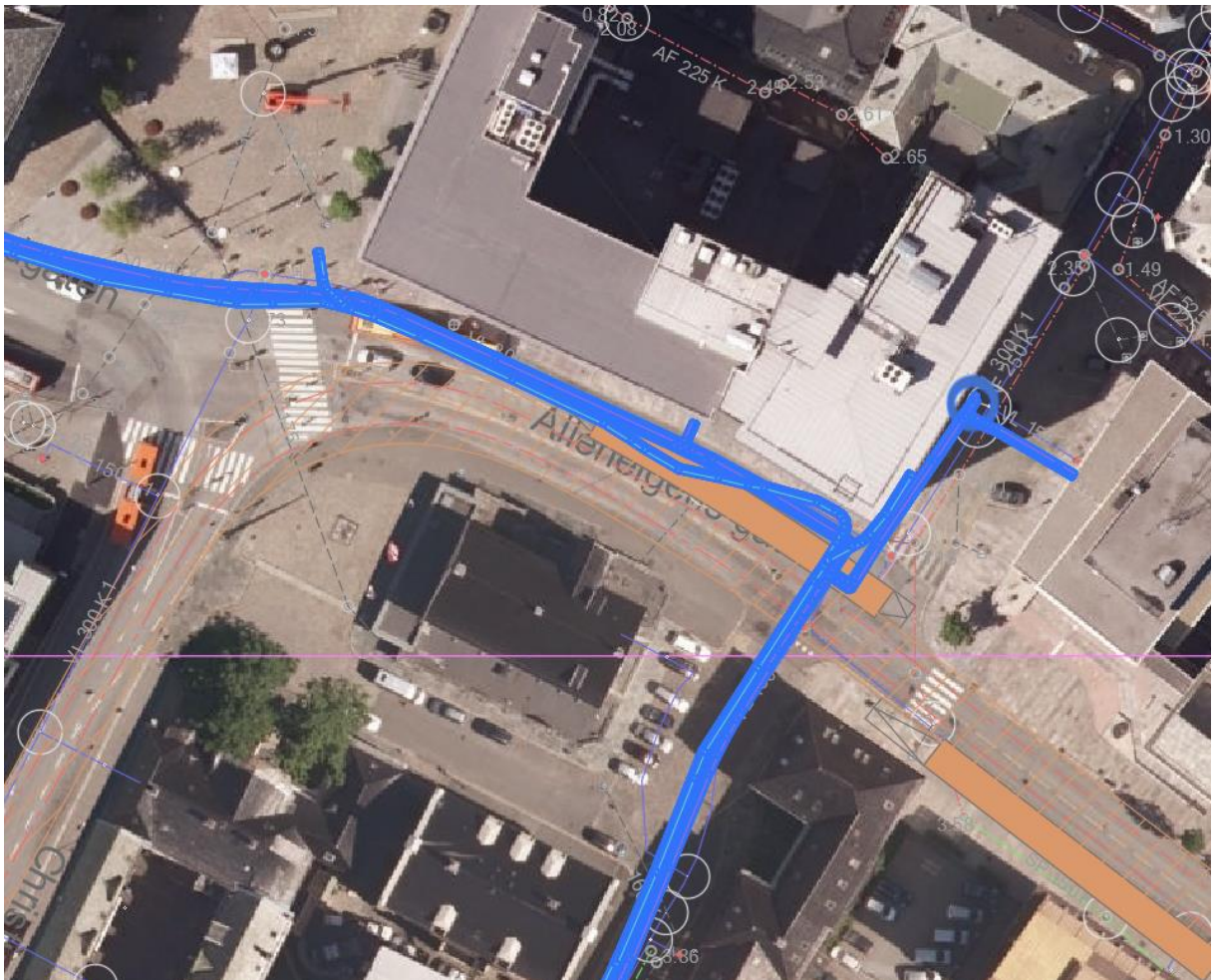


Figur 4-41: Infrastruktur under bakken i Kong Oscars gate/Heggebakken.

Langs Torget og Bryggen ligger det flere større ledninger av eldre årgang, men bygging av hovedsykkelruten utløser ikke et behov for å legge dem om i seg selv. Det kan derimot være aktuelt for VA-etaten å gjennomføre tiltak her når man uansett skal endre på overflaten. Dette vil det i så fall måtte jobbes videre med.

Ved inngangene til underjordisk holdeplass er det ingen direkte konflikter, men begge inngangene kommer likevel tett på hovedledningene i Øvregaten, og mindre omlegginger kan bli aktuelt. Det kan også bli aktuelt med tilkobling av vanntilførsel til den underjordiske holdeplassen fra ett av disse stedene.

Bybanetunnelen vil ha et lavbrekk omtrent rett under Krohnengen. Innlekkasjevann i tunnelen vil renne nedover mot dette lavbrekket, og vil så måtte samles opp her og pumpes ut i dagen til offentlig overvannsnett. Her må man etablere en fjellhall som har tilstrekkelig buffer til å kunne ta imot vann hvis pumpene blir satt ut av spill i en periode, eksempelvis av strømbrudd. Det kan være aktuelt å pumpe vannet opp gjennom tverrslagstunnelen mot Koengen, for så å koble det til en av de større ledningene på Koengen-området, som har utløp i sjøen. Det er også planer om en oppgradering av ledningene her, så dette kan da ses i sammenheng.

Fjernvarme og bossnett

Figur 4-42: Fjernvarmeanlegg i Allehelgens gate.

BKK Varme sitt fjernvarmenett, og BIR Nett sitt bossnettanlegg, er etablert i deler av sentrum, og skal utvides. Bybanetraseen kommer i konflikt med både bossnett og fjernvarme i starten av Allehelgens gate. I anleggsperioden må det derfor være midlertidige løsninger på plass for håndtering av avfall for de som er knyttet til anlegget, samt en midlertidig løsning for fjernvarmeledningen, da det ikke er mulig med en langvarig stenging av denne. I dette området er det også relativt smal plass, og begrensede muligheter for permanent omlegging av ledningene. Det vil da trolig være nødvendig å legge bossnett og fjernvarme i en felles teknisk kulvert med vannledning og strømledninger innunder planlagt holdeplass. Videre langs traseen er det ingen direkte konflikter med nåværende bossnett eller fjernvarme. Det er derimot planlagt en utvidelse av bossnettet frem til Asylplass og videre sørover langs Kong Oscars gate, via Domkirkegaten, Halvdan Kjærulfs gate og Nygaten. Disse arbeidene bør da ses i sammenheng med bybaneprojektet.

Kabler og ledninger

Generelt sett kommer banetraseen i konflikt med en god del kabelgrupper både i anleggsfasen og i permanent fase. I Allehelgens gate og Nygaten berøres Telenor sin hovedtrasé, og det er fire spesielt store trekkekummer (kalt ubåter), som er viktige knutepunkt for Telenor som kommer i konflikt. Heggebakken er et viktig punkt for infrastruktur til Telenor i Bergen.

Konfliktene kan løses ved å legge om kabelgrupper i alternative traseer i forkant. Det er forholdsvis store mengder trekkerør og kabler, og kablene må holdes i drift hele tiden, så dette vil kreve en del videre planlegging. Ved Heggebakken kan det eksempelvis bli aktuelt å samle kabelgruppene i en felles stor OPI-kanal som legges i et parallelt gatenett (eksempelvis Molløesmauet) i forkant av de tunge gravearbeidene.

BKK har også noe kablestruktur, men dette er noe mer begrenset og kan ivaretas i anleggsperioden og i ny situasjon. Trolleybussnettet går også i samme trasé fra Småstrandgaten til Kong Oscars gate. Kjøreledningene til denne må fjernes og trolleybussen må her gå på batteri.



Figur 4-43: Banetrasé ved Heggebakken. Oransje linjer illustrerer eksisterende kabeltraseer i området.

5 Videre arbeid og prosess

Dette dokumentet vil være en del av beslutningsgrunnlaget for valg av løsning for Bybane til Åsane gjennom sentrum. Det skal også utarbeides en sammenslikningsrapport for dag- og tunnelalternativet for Bybanen gjennom sentrum, og konsekvensutredning for verdensarvstedet (KUVA). Saken skal legges frem for politisk behandling høsten 2021. Dersom tunnelalternativet legges til grunn for videre planlegging, vil løsningen som er skissert i denne rapporten legge grunnlaget for optimalisering gjennom teknisk forprosjekt og reguleringsplan for Bybanen og hovedsykkelrute gjennom sentrum. Teknisk forprosjekt skal gi grunnlag og tilstrekkelig sikkerhet for at løsningene i reguleringsplanene er teknisk gjennomførbare, kostnadseffektive og sikre, og gi mulighet for gode kostnadsberegninger. Reguleringsplanen skal sikre hjemmel for bruk av nødvendige arealer for gjennomføring av tiltaket, gi grunnlag for grunnverv, gi bestemmelser om utforming av tiltaket og krav til gjennomføring samt gjøre rede for virkninger av planene for omgivelser og samfunn.

I videre optimalisering vil det eventuelt jobbes videre med flere tema knyttet til bygging og drift av Bybanen i tunnel gjennom sentrum for å øke presisjonen og redusere usikkerheten knyttet til tiltaket. Dette gjelder blant annet trafikkløsninger, infrastruktur under bakken og Bybanen som del av et samlet kollektivsystem. Andre tema som det skal jobbes videre med er utforming av holdeplasser både i dagen og under bakken med adkomsttunneler, optimalisering av forhold for syklistene og fotgjengere og tilknytning til holdeplassene, detaljering av kryss og veisystem, og vurderinger av virkninger som f.eks. støy og kulturminner og andre virkninger for omgivelsene.

Størst usikkerhet for tunnelalternativet knytter det seg til risikoen for innlekkasje av vann i tunnelen med påfølgende grunnvannssenkning og ødeleggelse av kulturminner og mulige setningsskader på bygg. Nøyaktig kunnskap om omfanget av innlekkasje er ikke mulig å tilegne seg før tunnelen bygges, selv om det vil gjennomføres supplerende grunnundersøkelser i forkant. I denne fasen av planleggingen legges det til grunn strenge tettekrav og behov for at store deler av tunnelen må bygges med vanntett utstøping. Dette reflekteres i kostnadsanslaget.

Referanser

- [1] Bergen kommune (2013). Konsekvensutredning Bybanen Bergen sentrum – Åsane. Bergensprogrammet februar 2013. <http://bergensprogrammet.no/bybanen/utredning-og-dok>
- [2] Bergen kommune (2020). Forslag til Gåstrategi for Bergen 2019-2030. <https://www.bergen.kommune.no/hvaskjer/bymiljo/gastrategi-og-sykelstrategi-for-bergen-sendt-til-politisk-behandling>
- [3] Bergen kommune (2019) Sykkelstrategi for Bergen 2019.2030. Høringsutkast juni 2019. <https://www.bergen.kommune.no/publisering/api/filer/T536939885>
- [4] Bergensprogrammet (2013). *Konsekvensutredning: Bybanen, Bergen sentrum – Åsane.*
- [5] Hvitboken – Bryggen fri for buss og bane, med tilleggsutredninger 1-3. Bryggens venner, Stiftelsen Bryggen og Fortidsminneforeningen, avdeling Hordaland (2018)
- [6] RA-DS0-007 Oppsummering av skissefasen, NOAV, oktober 2020
- [7] BN-DST-001 Traseavklaring for tunnelalternativet, NOAV 2021
- [8] Bybanen – Introduksjon til prinsipper for utforming og sikkerhet, Bergen kommune 2015
- [9] Kulturminnegrunnlag for Bybane, Bergen sentrum – Åsane (Byantikvaren 2012)
- [10] Tilleggsrapporter til kulturminnegrunnlaget (Byantikvaren 2019)
- [11] Arkitektur+, Arkitektur- og byformingsstrategi for Bergen. Bergen kommune 2019
- [12] Kommuneplan for Bergen, Bergen 2030. Samfunns- og arealdel. Bergen kommune 2015 (arealdelen 2019)
- [13] Håndbok V127, Kryssingssteder for gående, Statens Vegvesen 2017
- [14] BN-DST-003 Underjordisk holdeplass. Vurdering av alternative løsninger for underjordisk holdeplass med anbefaling.
- [15] Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, DSB (2017)
- [16] FylkesROS Hordaland, Statsforvaltaren i Vestland (2019)
- [17] Bergen ROS, Bergen kommune (2020)
- [18] Quddus, Mohammed, et al. 2007. Metro Station Operating Costs: An Econometric Analysis. *Journal of Public Transportation*, 10
- [19] NO-DS0-031 Koengen rigg- og anleggsområde, NOAV 2021
- [20] RA-DS0-013 Risikoanalyse tunnelalternativ og dagalternativ, Risiko for skade på kulturmiljø, kulturminner, bygg eller infrastruktur, NOAV 2021