

Dato:



## Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen

Delstrekning 1: Nonneseter- Kronstad  
Områderegeringsplan PlanID: 64040000

**Planbeskrivelse**  
November 2016

## Revisjonshistorie

Kontraktsummer:		Saksnummer:	Oppdragsnummer		
D00		201423440	15530105		
Rev.	Dato:	Tekst:	Laget av:	Kontrollert av:	Godkjent av:
0	25.11.2016	Fyllingsdalen/Årstad. Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen Delstrekning 1: Nonneseter - Kronstad Områderegeringsplan. PlanID 64040000 Planbeskrivelse	Wilhelm Skar	Runar Holvik	Mats Mastervik



## Forord

Bybanen er en del av Bergensprogrammet for transport, byutvikling og miljø. Bystyret vedtok i 2010 «Fremtidig bybanenett i Bergensområdet», og Bybanen til Fyllingsdalen er en del av dette nettet. Allerede i mars 2000 vedtok bystyret kommunedelplan for strekningen mellom Bergen sentrum til Flesland. Første delstrekning, mellom Bergen sentrum og Nesttun, ble satt i drift sommeren 2010. Andre byggetrinn, til Rådal, ble satt i drift i 2013 og byggetrinn tre til Flesland ble åpnet i august 2016. Videre utbygging av bybanenettet til Fyllingsdalen og Åsane er under planlegging.

Denne planbeskrivelsen gjelder delstrekning 1, Nonneseter – Kronstad og er en del av et samlet reguleringsplanforslag for Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen.

Planarbeidet er delt i fire strekninger:

- *Midlertidig endeholdeplass i Kaigaten. PlanID 64840000, detaljreguleringsplan.*
- *Delstrekning 1, Nonneseter – Kronstad. PlanID 64040000, områdereguleringsplan.*
- *Delstrekning 2, Mindemyren. PlanID 64860000, detaljreguleringsplan.*
- *Delstrekning 3, Mindemyren – Fyllingsdalen. PlanID 64050000, områdereguleringsplan.*

Oppstart av planarbeidet for delstrekning 1 og 3 ble varslet i november 2014 etter vedtak i byrådet (sak 1441-14). Oppstart av planarbeidet for midlertidig endeholdeplass i Kaigaten, delstrekning 2 Mindemyren og utvidelse av plangrensene for delstrekning 1 og 3 ble varslet i mars 2016 etter vedtak i byrådet (sak 1099-16 og 1100-16).

Det er utarbeidet planforslag med teknisk forprosjekt og konsekvensutredning for delstrekning 1 Nonneseter – Kronstad, og delstrekning 3 Mindemyren – Fyllingsdalen. For midlertidig endeholdeplass i Kaigaten og delstrekning 2, Mindemyren, er det utarbeidet planforslag med teknisk forprosjekt. For delstrekning 2 er bybanetraséen allerede konsekvensutredet i områdereguleringsplanen for Mindemyren, planID 61140000. Planforslaget med underliggende dokumenter er utarbeidet i regi av Bergensprogrammet. SWECO AS, 3RW arkitekter og Smedsvig Landskapsarkitekter har vært konsulent for delstrekning 1, 2 og 3. COWI AS har vært konsulent for midlertidig endeholdeplass. Bergen kommune har vært kontraktspart og hatt prosjektledelse for arbeidet. Arbeidet er gjennomført i samarbeid med partene i Bergensprogrammet i en prosjektgruppe. I tillegg har det vært et tett samarbeid med Bybanen utbygging.

De tre partene har ulike roller å ivareta. Bergen kommune er forslagsstiller og planmyndighet etter Plan- og bygningsloven, og skal politisk behandle både konsekvensutredning og reguleringsplan. Hordaland fylkeskommunen er tiltakshaver, eier av anlegget, og er ansvarlig for driften av den tekniske infrastrukturen, samt har ansvaret for drift og utvikling av samlet kollektivtrafikk i fylket. Statens vegvesen har ansvar for overordnet vegnett, kollektivframkommelighet, trafikksikkerhet og sykkel.

Både Hordaland fylkeskommune og Statens vegvesen er høringsparter som vurderer utredningsarbeidet i forhold til sitt sektoransvar. Det er forslagsstiller, Bergen kommune, som står ansvarlig for konklusjoner og anbefaling.

*Prosjektgruppen  
November 2016*



## Sammendrag

Med bakgrunn i politiske vedtak i bystyret 27.11.2014, er det startet en planprosess for områdereguleringsplaner for bybane fra Bergen sentrum til Fyllingsdalen via Haukeland sykehus. Oppstart av planarbeidet ble varslet i november 2014.

Bybanen inngår i Bergensprogrammet for transport, byutvikling og miljø. Det er vedtatt at Bybanen skal utgjøre ryggraden i kollektivsystemet i Bergen. Vedtatte mål for Bybanen er lagt til grunn for alle valg som er tatt gjennom denne planprosessen. En viktig del av Bybanens funksjon er at den skal bidra til god byutvikling og styrke bystrukturen. På den måten skal Bybanen bidra til den gode byen og den gode reisen. Dette er byggetrinn 4 i bybaneutbyggingen i Bergen.

I planprogrammet er trasé med varianter vist på et lite detaljert nivå. I prosessen med å fastsette detaljering av trasé for Bybanen er det gjennom en skissefase jobbet frem og vurdert en rekke løsningsforslag. Skissefasen har òg fungert som en innledende fase til konsekvensutredningen, der verdier og konflikter er tatt hensyn til i vurderingene. Prosessen har vært gjennomført i tett dialog med partene i Bergensprogrammet.

Hele traséen for dette byggetrinnet strekker seg fra kobling med eksisterende trasé sør for Nonneseter, via Haukeland, Kronstad, Mindemyren, tunnel gjennom Løvstakken til Oasen, og frem til foreløpig endeholdeplass i Spelhaugen. Traséen har 8 holdeplasser og er ca. 10 km lang, der ca. 5 km er i dagen og ca. 5 km er i tunnel. Traséen er delt i tre delstrekninger, med hver sine planer: 1) Sentrum – Kronstad, 2) Mindemyren, 3) Mindemyren sør – Spelhaugen.

Denne rapporten utgjør planbeskrivelsen for reguleringsplan for Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen, delstrekning 1, Nonneseter - Kronstad.

### **Beskrivelse av tiltaket**

I foreslått løsning går Bybanen langs gjerdet mot godsterminalen på strekningen fra Statens Hus til Fløen. Sykkelveg og gangveg ligger på andre siden av bybanetraséen, ut mot vegsystemet og parken langs Store Lungegårdsvannet. Møllendal holdeplass er plassert rett øst for der Draugen båtforening ligger i dag.

Det etableres gang- og sykkelforbindelse fra Fløenbakken mot Lungegårdsparken samt gangforbindelse ned til holdeplassen i Møllendal. Sykkelvegen langs Store Lungegårdsvannet kan videreføres langs det eksisterende godssporet, eller gjennom Møllendal til Kronstadtunnelen. Tunnelen reguleres til gang- og sykkelveg til Kronstad.

Det er regulert to ulike tunneltraséer under det eksisterende jernbanesporet i Møllendal opp mot en underjordisk holdeplass ved Haukeland sykehus, rett nord for Haukelandsbakken. Hovedoppgangen for Haukeland holdeplass er plassert rett ved bussforbindelsen i Haukelandsveien, og det kan plasseres en oppgang nord for Ulriksdal 2.

Banen går videre i tunnel fra Haukeland til Kronstad, der den kommer ut rett ved siden av Kronstadtunnelen. Holdeplassen er plassert rett før krysning under dagens bybanelinje i Inndalsveien. Det etableres gode koblinger til dagens holdeplass. På Kronstad bygges det også et sammenkoblingsspor mellom de to bybanelinjene. Dagens depot og verkstedsfunksjon for Bybanen på Kronstad skal ikke opprettholdes.

### **Konsekvenser av tiltaket**

En av de store effektene utbyggingen av Bybanen har hatt i Bergen, er stimulering til en ønsket retning for byutvikling langs traséen. Mange av de eksisterende holdeplassene har bidratt til stedsdannelse, og har gitt en viktig identitet til nærområdene. Attraktive holdeplasser og gode gang- og sykkelforbindelser i tilknytning til bybaneanleggene bidrar til dette.

På delstrekningen vil det bli holdeplasser i Lungegårdskaien, i Møllendal, ved Haukeland og på Kronstad. Holdeplassene er tilpasset de ulike områdene, og har noe ulik funksjon. Spesielt ved Lungegårdskaien, men også på Kronstad, vil holdeplassene være med på å binde sammen kollektivsystemet.

Holdeplassen i Lungegårdskaien vil være et knutepunkt mellom de to bybanelinjene, samtidig som holdeplassen er tett knyttet til busstilbudet i Bystasjonen. Lungegårdskaien vil være et sentralt punkt for reisende til og fra butikker, skoler og sentrumstilbud i området.



I Møllendal vil holdeplassen gi et forbedret kollektivtilbud for studenter, ansatte og beboere. Det er stor konsentrasjon av studenter i området, og det er også planer om å utvide med flere utdanningsinstitusjoner i Møllendal. Innføringen av bybane med holdeplass vil gi Møllendal et løft, og stimulere til videre byutvikling.

Den underjordiske holdeplassen ved Haukeland har størst passasjergrunnlag langs hele bybanenettet. Dette skyldes primært det høye antallet ansatte ved Haukeland sykehus, men også andre helseinstitusjoner og utdanningstilbud i området vil bidra med store passasjerantall. Plassering av en godt synlig oppgang i hver retning bidrar til å nå flest mulig passasjerer på en god måte.

Kronstad vil bli et knutepunkt på bybanenettet med mange overganger. Samtidig er Kronstad et sentralt utdanningsområde med stor andel av studenter. Gode vilkår for overgang mellom bybanelinjene er svært viktig på Kronstad. Holdeplass for to bybanelinjer vil fremheve Kronstad og nærområdet som et attraktivt sted for etablering av boliger, næring og utdanningsinstitusjoner.

I planforslaget er det lagt vekt på å finne den rette balansen mellom kjøretid og betjening av målpunkt. Lokaliseringen av holdeplasser treffer samtlige sentrale målpunkt og utviklingsområder på en tjenlig måte. Anbefalt trasé har en samlet kjøretid fra Byparken til Oasen på 19 minutter, og til Spelhaugen på 20 minutter. Generelt vil Bybanen både på grunn av reisetid, regularitet og forutsigbarhet, representere en klar forbedring av kollektivtilbudet for de områdene den betjener. Som følge av konkurranse med banen kan det bli noen endringer i busstilbudet i de samme områdene. Bybanen åpner en ny korridor delvis på tvers av eksisterende transportkorridorer i Bergensdalen. Det betyr at Bybanen ikke kommer inn som en helhetlig erstatning for eksisterende bussruter.

Bybanen og tilhørende infrastruktur medfører ikke store strukturelle endringer i vegsystemet. Det vil bli noen endringer i vegsystemet rundt Bystasjonen, men dette antas ikke å få vesentlige konsekvenser for trafikken. I Møllendal vil Møllendalsveien bli stengt for gjennomkjøring forbi den nye holdeplassen for Bybanen, og gjort om til sykkelgate. Møllendalsveien vil være åpen for utrykningskjøretøy.

Bybaneprosjektet bidrar til å knytte sammen eksisterende sykkelvegnett, og bidrar på enkelte strekninger med nye traséer. På strekningen fra Møllendal til Kronstad vil sykkelstasjonen få et dramatisk løft. Innføringen av sykkelrute gjennom Møllendal, og gjennom Kronstadtunnelen til Kronstad, vil gi en rask og god hovedsykkelrute fra Bergen sør til sentrum. Denne ruten vil gi sykklistene et attraktivt alternativ til dagens rute til sentrum. Også for gående bidrar planen til å gjøre en del koblinger i gangsystemet kvalitetsmessig bedre. I tillegg opprettes det noen nye forbindelser. Områdene rundt holdeplassene utvikles til naturlige knutepunkt i gangvegsystemet.

Ettersom traséen går gjennom et byområde, vil det bli ulemper med støy, støv, trafikkomlegginger og anleggstrafikk i anleggsfasen langs hele strekningen. Utfyllingsarbeidene i Store Lungegårdsvannet vil føre til at gang- og sykkelvegen langs parken må legges om, samt at parken ikke vil være tilgjengelig for bruk over et lengre tidsrom. De utfordrende grunnforholdene i Møllendal kan føre til at et antall hus må rives for å etablere tunnel mot Haukeland. Det må også rives to industribygg for å gi plass til trasé og anleggsgjennomføring. Likeens må det gjøres inngrep i parsellhagen i anleggsperioden. Når Bybanen er ferdigstilt, gjelder kommunedelplanen for Fjellsiden sør. I kommunedelplanen er boligområdene i Fløen avsatt til boligformål og parsellhagen avsatt til friområde. Tunneldriving fra Møllendal til Kronstad vil påvirke området med støy og rystelser, og det vil foregå transport av sprengningsmasser ut av området. Andre pågående bygge- og anleggsarbeider vil måtte koordineres med byggingen av Bybanen. Generelt i hele planområdet vil anleggsarbeidene pågå nær eksisterende virksomheter, institusjoner og boligområder. Det vil være strenge krav til gjennomføringen av byggearbeidene, men trafikanter, beboere og andre brukere av områdene langs traséen vil oppleve ulemper i hverdagen.

Bybanetraséen vil legge beslag på deler av eiendommer på strekningen.

Konsekvensutredningen trekker ikke frem noen store permanente negative konsekvenser, og viser at konsekvensene vil bli positive for temaene landskaps- og bybilde samt nærmiljø og friluftsliv. Både ROS- og RAMS-analysen viser at det gjennom videre detaljering og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere antall potensielle uønskede hendelser, eller redusere konsekvensen av disse om de skulle oppstå, ned til et akseptabelt nivå.



# Innhold

Revisjonshistorie .....	2
Forord .....	3
Sammendrag .....	4
<b>1. Innledning .....</b>	<b>8</b>
1.1. Formelt grunnlag .....	8
1.2. Mål med bybanen .....	9
1.3. Planområdet .....	10
1.4. Organisering og prosess .....	12
<b>2. Gjeldende planstatus og overordnede retningslinjer .....</b>	<b>13</b>
2.1. Overordnede planer .....	13
2.2. Øvrige relevante planer og relevant igangsatt planarbeid .....	13
<b>3. Skissefasen .....</b>	<b>16</b>
3.1. Oppsummering av vurderinger i skissefasen .....	18
3.2. Anbefalt trasé for delstrekning 1 i skissefasen .....	26
<b>4. Vurderinger og valg etter skissefasen .....</b>	<b>27</b>
4.1. Teknisk forprosjekt – grunnlag for reguleringsplanen .....	32
<b>5. Beskrivelse av planområdet .....</b>	<b>33</b>
5.1. Eksisterende bebyggelse/bystruktur .....	33
5.2. Offentlig og privat service/målpunkt .....	34
5.3. Topografi og landskapsforhold, landskapsbilde og bybilde .....	35
5.4. Kulturminner og kulturmiljø .....	36
5.5. Grunnforhold .....	37
5.6. Havnivå .....	38
5.7. Forurenset grunn .....	39
5.8. Vegetasjon, dyreliv og andre naturforhold .....	39
5.9. Nærmiljø og friluftsliv .....	39
5.10. Trafikksystem og kollektivdekning .....	40
5.11. Sykkel .....	42
5.12. Infrastruktur over/under bakken- energi og VA .....	42
5.13. Støy .....	43
5.14. Eiendomsforhold .....	44
<b>6. Beskrivelse av planforslaget og vurderinger .....</b>	<b>45</b>
6.1. Beskrivelse av planforslag .....	46
6.2. Byutvikling langs Bybanen .....	49
6.3. Holdeplassene .....	51
6.4. Passasjergrunnlag .....	59
6.5. Bane – linjeføring og kjøreledning .....	66
6.6. Veg og trafikk .....	67
6.7. Buss .....	72
6.8. Sykkel og gange .....	74
6.9. Driftsopplegg/signalanlegg .....	85
6.10. Sikkerhet .....	86
6.11. Tunnel .....	87
6.12. Geoteknikk .....	91
6.13. Havnivå .....	92
6.14. Utfylling i Store Lungegårdsvannet .....	92
6.15. Massebalanse i prosjektet .....	95
6.16. Forurenset grunn .....	97
6.17. Konstruksjoner .....	97



6.18.	Luftstøy, strukturlyd og vibrasjoner .....	103
6.19.	Infrastruktur (VA, fjernvarme, strøm) .....	107
6.20.	Anleggsområder .....	109
6.21.	Fleksibilitet i gjennomføringen.....	111
6.22.	Oppsummering av virkninger .....	112
<b>7.</b>	<b>Konsekvenser av planforslaget .....</b>	<b>114</b>
7.1.	Konklusjon KU .....	114
7.2.	Lokal og regional utvikling.....	117
7.3.	Prosjektspesifikk måloppnåelse .....	118
7.4.	Vurdering etter naturmangfoldloven.....	118
7.5.	Konklusjon ROS .....	119
7.6.	Forholdet til Miljøoppfølgingsplan- MOP.....	120
7.7.	Konsekvenser for naboer, grunneiere og næringsinteresser langs traséen .....	120
<b>8.</b>	<b>Gjennomføring av planforslaget .....</b>	<b>124</b>
8.1.	Juridiske/økonomiske konsekvenser .....	124
8.2.	Kostnader .....	124
8.3.	Konsekvenser for andre planer .....	125
<b>9.</b>	<b>Avsluttende kommentar.....</b>	<b>130</b>
9.1.	Vektlegging av det helhetlige kollektivtilbudet .....	130
9.2.	Understøttelse av videre byutvikling omkring Bybanen .....	130
<b>10.</b>	<b>Plandokumenter og vedlegg .....</b>	<b>131</b>



# 1. Innledning

Nytt byggetrinn for Bybanen er planlagt fra sentrum til Fyllingsdalen, over Haukeland og Mindemyren. Strekingen er delt i tre delstrekinger: 1) Nonneseter – Kronstad, 2) Mindemyren, 3) Kristianborg sør på Mindemyren – Spelhaugen.

Denne rapporten utgjør planbeskrivelsen for reguleringsplan for Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen, delstreking 1, Nonneseter - Kronstad. Formålet med reguleringsplanen er å etablere både bybane til Fyllingsdalen over Haukeland og en gjennomgående sykkeltrase fra Nonneseter til Kronstad. Planbeskrivelsen er et supplement til plankart og bestemmelser, og skal fungere som et oppklarende tolkningsgrunnlag for dem. Innledningsvis i planbeskrivelsen er det gitt et resymé fra skissefasen før dagens situasjon skildres. Videre er det planlagte tiltaket gjort rede for, med de konsekvenser det vil generere.

Planbeskrivelsen er bygget opp med utgangspunkt i en tematisk inndeling. Innen de ulike temaene er tiltak og konsekvenser skildret områdevis. Områdene Nygårdstangen, Store Lungegårdsvannet, Møllendal, Haukeland og Kronstad er den geografiske inndelingen som aktivt blir brukt i planbeskrivelsen, de øvrige plandokumentene, og andre relevante dokument.

## 1.1. Formelt grunnlag

Med bakgrunn i de politiske vedtak i byrådet 27.11.2014, ble det startet opp planarbeid for områderegeringsplaner for bybane fra sentrum til Fyllingsdalen via Haukeland sykehus. Bakgrunnen for dette er vedtak om at Bybanen skal utgjøre ryggraden i kollektivsystemet i Bergen, noe som også er nedfelt i flere planer og planvedtak i Bergen kommune og Hordaland fylkeskommune. Bybanen inngår i Bergensprogrammet for transport, byutvikling og miljø.

### Oppstart av planarbeidet

Oppstart av planarbeidet ble varslet i november 2014 etter vedtak i byrådet (sak 1441-14). Oppstartsmeldingen gjaldt delstreking 1 og 3, da delstreking 2 var regulert i gjeldende områderegeringsplan for Mindemyren. (PlanID: 6114000).

Som følge av skissefasen og forslag til trasé for delstreking 1 og 3, ble det varslet om utvidelse av planområdene for disse delområdene. Dersom det gjennom arbeidet med banetraséen viste seg behov for å justere traséen på Mindemyren, skulle dette gjøres gjennom en endring av gjeldende plan. Arbeidet viste at det er behov for slike justeringer. Som følge av dette ble det meldt oppstart av detaljreguleringsplan for delstreking 2, datert 13.03.2016 (sak 1100-16).

### Planprogram

Det er utarbeidet planprogram for planarbeidet, jf. Plan - og bygningsloven § 12-9 og § 4-1. Formålet med planprogrammet er å forberede og sette rammer for videre plan- og konsekvensutredningsarbeid.

### Konsekvensutredning

Av Forskrift om konsekvensutredninger (FOR 2009-06-26 nr. 855) § 2 f) og vedlegg 1 punkt 19, framgår det at forstads- og T-baner med investeringskostnader på mer enn 250 millioner kroner alltid skal konsekvensutredes. Investeringskostnadene for Bybanen til Fyllingsdalen vil overstige dette, og skal således konsekvensutredes. Konsekvensutredningen følger vedlagt som egen rapport.

### Ett prosjekt – tre planer

Byggetrinn 4 av Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen er ett samlet prosjekt som er fordelt på tre reguleringsplaner. Konsekvensutredningen er i et felles dokument og omhandler delstreking 1 og 3, og delvis delstreking 2 når det gjelder prissatte konsekvenser. ROS-analysen er felles for alle tre delstrekingene. Reguleringsplanene omhandler hver sin delstreking, men med noen overgripende tema der prosjektet beskrives samlet i planbeskrivelsen. Dette gjelder primært kjøretid, kostnadsanslag og massehåndtering.





## 1.2. Mål med bybanen

I tidligere utredninger og utbygginger av Bybanen er traséen vurdert opp mot noen klare målsetninger. Målene danner grunnlaget for de valg som gjøres i planlegging av traséen.

I områdene hvor Bybanen bygges utgjør den et nytt og synlig element i bybildet, samt et nytt transporttilbud. Linjen til Fyllingsdalen vil etablere en ny transport-akse på tvers av etablerte transport-årer gjennom Løvsstakken, via Haukeland sykehus og videre mot Bergen sentrum. En viktig del av bybanens funksjon er at den skal bidra til god byutvikling og styrke bystrukturen. På den måten skal Bybanen bidra til den gode byen og den gode reisen.

Bybanen skal styrke og bygge opp under bymiljøet ved å:

- Bygge opp under mål for byutvikling
- Bidra til miljøvennlig ressursbruk
- Være et synlig, integrert og identitetsskapende element i bymiljøet
- Bidra til miljøvennlig byutvikling

Bybanen skal videre gi en trygg og effektiv reise ved å:

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

I tillegg er det vesentlig at Bybanen i størst mulig grad går i egen trasé, slik at man sikrer banens plassbehov og prioritet. Blandet trafikk bør kun planlegges i gateløp og byrom med begrenset trafikk eller i gater med kun kollektivtrafikk.

Bybanen skal være ryggraden i kollektivsystemet, og tilstrekkelig kapasitet er en viktig forutsetning for å nå dette målet. Viktige faktorer for å oppnå god kapasitet er høy frekvens, vognlengde og fleksibilitet til å videreutvikle et godt linjenett. Det må planlegges vendespor i områdene hvor det er aktuelt å ende bybanelinjer.

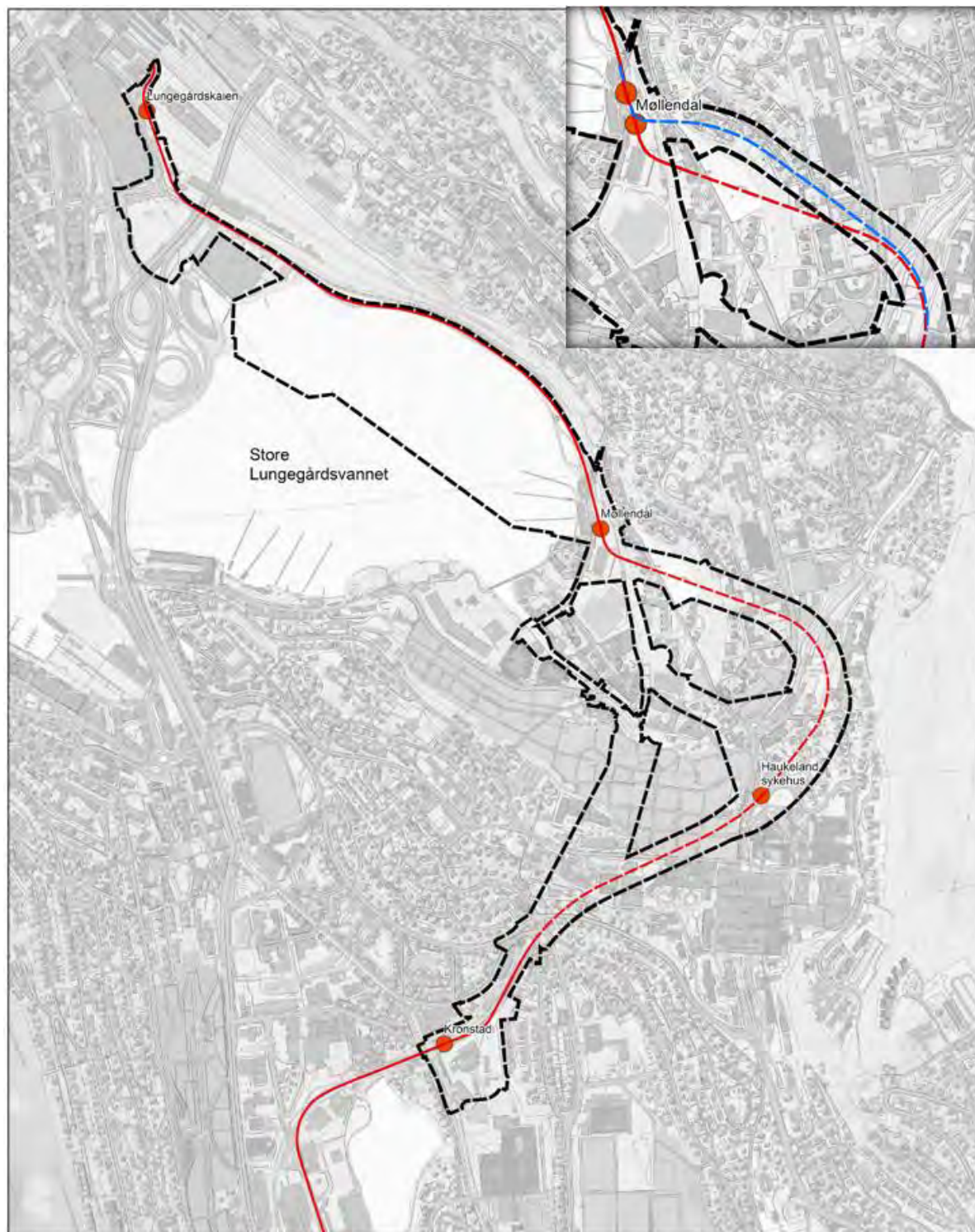
Framkommelighet for banen er en annen viktig forutsetning, og fremtidig strekning bør i utgangspunktet være kjørbare med 2 minutters frekvens. Frekvens og fleksibilitet er spesielt viktig i områder hvor man får overlappende linjer og stort transportbehov.

For nærmere redegjørelse av mål og måloppnåelse vises det til vedlagte konsekvensutredningsrapport og kapitlet der om prosjektspesifikk måloppnåelse.



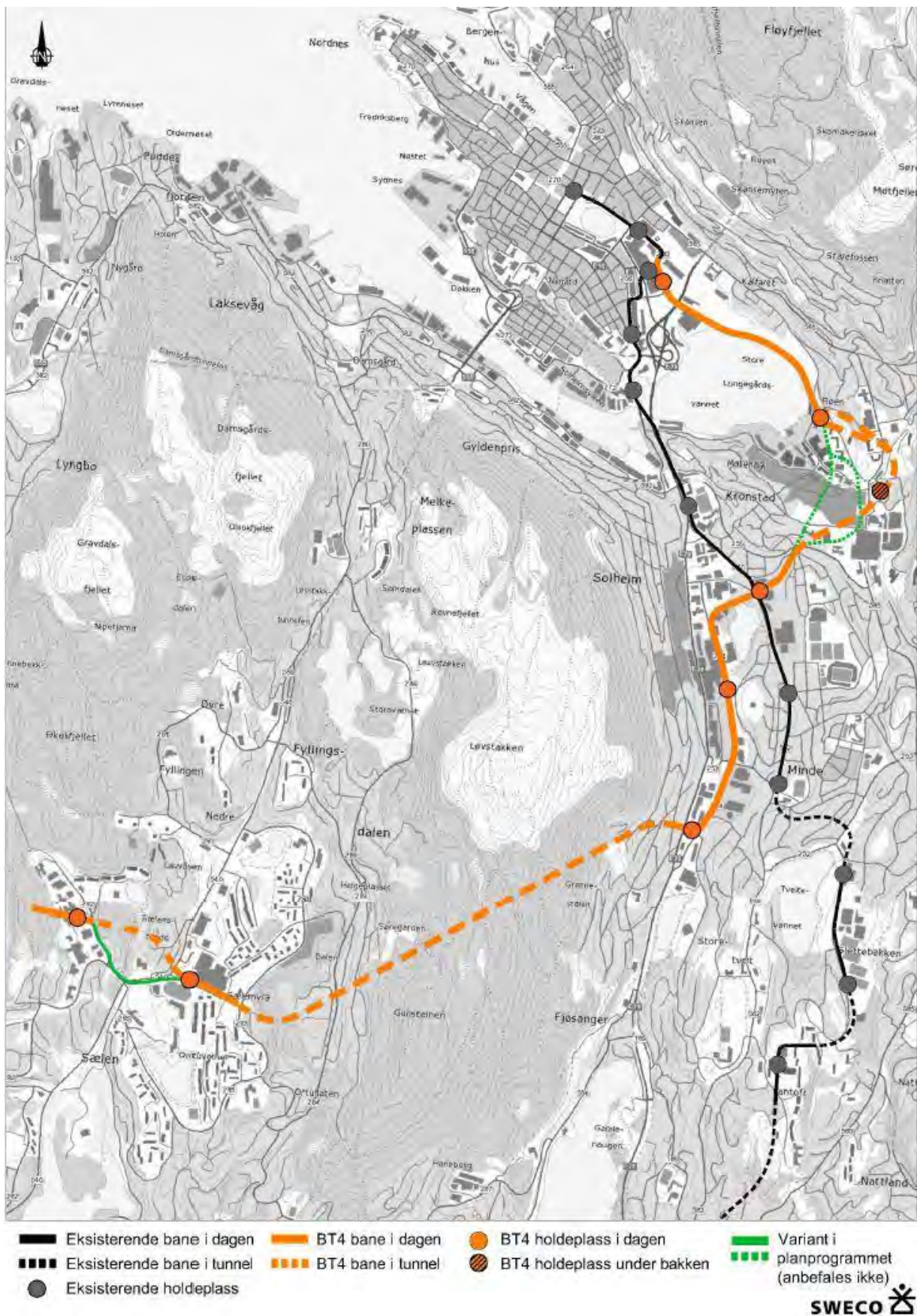
### 1.3. Planområdet

Planområdet er avgrenset til trasé for Bybanen og sykkelveg. Utover dette er det medtatt areal til tilhørende infrastruktur, gangveger, nødvendig omlegging av teknisk infrastruktur, samt nødvendig areal for trygg og sikker anleggsgjennomføring. I tillegg er det i Store Lungegårdsvannet tatt med tilstrekkelig areal for en utvidelse av dagens parkareal og tilrettelegging for økte kvaliteter i parken. I Møllendal foreligger det to forslag til plankart, med noe ulik plassering av tunnelportal og trasé mot Haukeland. Disse har også noe ulikt planområde.



Figur 1-1 Oversikt over planområdet for delstrekning 1. Alternativ 1 i Møllendal er rødt, mens alternativ 2 er blått.





Figur 1-2 Oversiktskart over hele bybanetraséen med de to alternativene i Møllendal. Planprogrammets varianter for Haukeland og Fyllingsdalen i grønt.



## 1.4. Organisering og prosess

### Organisering av arbeidet

Planarbeidet er ledet av Bergen kommune som planmyndighet. Arbeidet er gjennomført med en prosjektgruppe med representanter fra Statens vegvesen, Hordaland Fylkeskommune og Bergen kommune, som har bistått i gjennomføringen av planarbeidet i henhold til prosjektets mandat, politisk vedtak og framdrift. I tillegg har det vært et tett samarbeid med Bybanen utbygging. Prosjektgruppen har deltatt aktivt med sin fagkompetanse i prosjektet, og hentet inn kompetanse fra egne organisasjoner. Konsulent har deltatt i prosjektgruppens møter med diskusjonsgrunnlag, presentasjoner og faglige anbefalinger.

Styringsgruppen i Bergensprogrammet har vært holdt orientert i planprosessen.

I tillegg til prosjektgruppens møter har det vært gjennomført en rekke arbeids- og temamøter med etater i Bergen kommune og offentlige faginstanser. I Bergen kommune har VA-etaten, Bymiljøetaten, Byantikvaren, Etat for utbyggingsavtaler, Etat for bygg- og eiendom, Idrettsseksjonen og Klimaseksjonen vært viktige bidragsytere og diskusjonspartnere. Hordaland Fylkeskommune og Fylkesmannen har bidratt med fagkompetanse, spesielt innenfor plan, bane og drift, kulturminner og miljøvern og klima.

### Koordinering med pågående plan og utbyggingsprosjekter

Det har vært fokus på samarbeid med de store plan- og utbyggingsprosjektene langs linjen og det er holdt møter med bl.a. Haukeland sykehus, Jernbaneverket, Statsbygg, Akasia, Oasen storsenter og grunneiere/utbygger i transformasjonsområdene på Mindemyren og Spelhaugen. Det har også vært gjennomført møter med eiere av infrastrukturen både over og under bakken.

Planforslaget er godt koordinert med pågående planprosess for den offentlige områderegerings-planen for Fyllingsdalen sentrale deler.

### Prosesen med Jernbaneverket

Løsninger for bybaneprojektet er samordnet med løsninger for effektivisering av godsterminalen på strekningen fra Nygårdstangen til Møllendal. Reguleringsplanen for godsterminalen utarbeides og behandles parallelt med reguleringsplanen for Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen.

Reguleringsplanen for godsterminalen vil ivareta Jernbaneverkets behov for økt kapasitet til godshåndtering og bybaneprojektets behov for banetrasé i området. Løsningen for terminalen på Nygårdstangen legger til rette for at Jernbaneverkets aktivitet på Mindemyren kan flyttes til Nygårdstangen, og terminalområdet på Mindemyren, samt jernbanesporet mellom Kronstad og Mindemyren, kan frigis til bybane og byutviklingsformål.

### Prosess med grunneiere og naboer

Ved oppstart av planarbeidene er det holdt offentlige informasjonsmøter. I planprosessen har kommunen hatt møter med en rekke offentlige og private grunneiere langs traséen. Det har vært fokus på å gi rett og tidligst mulig informasjon til grunneierne som blir mest berørt av tiltaket.

### Oppsummering av skissefasen - offentlig informasjon underveis i planprosessen

Som første del av planarbeidet ble det gjennomført en skissefase der det var sett på flere mulige varianter og løsninger langs hele traséen. 2. juni 2016 ble det lagt frem en orienteringssak til byrådet og Komite for miljø og byutvikling der oppsummeringsrapport fra skissefasen ble presentert. Traséen som ble anbefalt i denne saken ble lagt til grunn for videre reguleringsplanarbeid. Oppsummeringsrapporten og orienteringssaken ble offentliggjort på Bergensprogrammets og Bergen kommunes nettsider.



## 2. Gjeldende planstatus og overordnede retningslinjer

### 2.1. Overordnede planer

Kommuneplanens areal- og samfunnsdel er den sentrale, overordnede planen for området.

- *Kommuneplanens arealdel, 2010*
- *Kommuneplanens samfunnsdel, 2015*
- *Kommunedelplan bybane Bergen sentrum – Rådal – Flesland, 2000*

*Framtidig bybanenett i Bergensområdet, 2009*, er lagt til grunn for overordnet trasévalg. Mål og strategier fra *Bergensprogrammet for transport, byutvikling og miljø, 2002-2025*, har vært styrende for veivalg tatt i prosjektet.

### 2.2. Øvrige relevante planer og relevant igangsatt planarbeid

Langs traséen fra sentrum til Kronstad vil bybanetraséen komme i mer eller mindre kontakt med flere detaljregulerings- og områdeplaner. Konsekvensene for berørte planer er beskrevet i kapittel 8.3.

På Nygårdstangen (Bergarhus Nygårdstangen reguleringsendring PlanID 1540200) er det et pågående offentlig planarbeid for store deler av området. Planen har vært i prosess siden 2007. Den har vært på offentlig ettersyn, men er ikke endelig vedtatt. Planområdet overlapper delvis med planområdet for bybanen. Som følge av traséen som nå blir regulert, må det gjøres justeringer av den sør-østlige delen av planområdet.

Det er også igangsatt et planarbeid for godsterminalen på Nygårdstangen (Bergarhus. Gnr 166 bnr 952 j.fl, Bergen godsterminal, Nygårdstangen, PlanID 64820000). Planområdet for godsterminalen grenser mot planområdet til bybanetraséen.

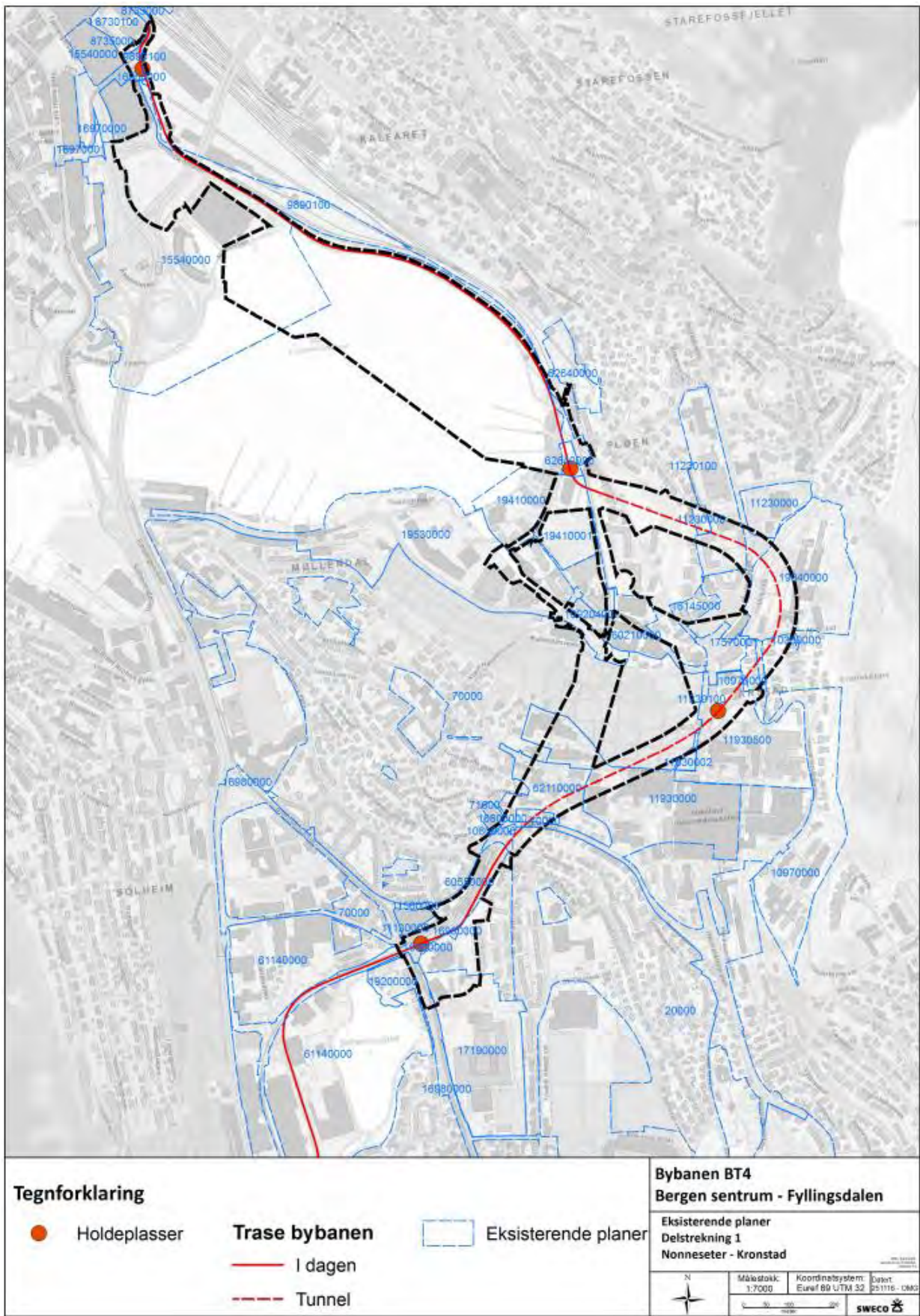
For Store Lungegårdsvannet, med noe av landarealene rundt, er det satt i gang arbeid med en områderegulering (Bergarhus. Gnr 166 bnr 1676 m.fl., Store Lungegårdsvann, PlanID 63490000). Målsetningene for planarbeidet er å vurdere om utfylling er aktuelt, fastsette hovedtrekk i framtidig arealbruk, vurdere løsninger for strandpromenade der det mangler i dag, vurdere arealbruk ved Draugen og Neptun båtforeninger og vurdere arealbruken ved Fondenes Auto. Dette planarbeidet er satt på «vent» i påvente av ny reguleringsplan for bybanen.

Følgende planer blir direkte berørt i vertikalnivå 2, på bakken:

Område	PlanID	Ikrafttredelsesdato
Sentrum-Nygårdstangen	16950000	29.09.2003
Nygårdstangen	15540000	21.06.1999
Nygårdstangen-Fløen	9890100	24.06.1997
Nonneseter	8735000	19.09.1995
Nonneseter	8730100	18.09.2006
Fløen	62640000	18.06.2014
Møllendal	19410001	15.08.2013
Møllendal	19410000	31.05.2010
Møllendal	10920400	30.01.2006
Møllendal	60210000	23.01.2012
Møllendal	19530000	19.09.2012
Haukeland	11930500	10.11.2008
Haraldsplass	19040000	20.06.2011
Årstad	60550000	19.09.2011
Wergeland	16980000	08.06.2004
Årstad	11130000	05.02.1963
Årstad	11560000	07.02.1968
Årstad	19200000	20.05.2014
Kronstad	17190000	12.12.2005

Tabell 2-1 Tabell over planer med helt eller delvis overlappende planområde i vertikalnivå 2, på bakken.





Figur 2-1 Oversikt over aktuelle pågående planprosesser.



Gjeldende kommunedelplan i Møllendal (Bergenhus. KDP Store Lungegårdsvann søndre del, PlanID 16850000) viser at ny bybanetrasé følger dagens Kronstadspor. I forbindelse med dette er det i kommunedelplanen og den gjeldende reguleringsplanen for Møllendal Øst (PlanID 19410000), avsatt areal til et torg med gangforbindelser som skal tilknyttes fremtidig bybaneholdeplass. Den anbefalte traséen, samt anbefaling for lokalisering av holdeplass avviker fra kommunedelplanen og reguleringsplanen.

Den midlertidige sykkelveien i Møllendal vil komme inn på reguleringsplanen for Møllendal vest (planID 19530000) som i stor grad regulerer berørt areal til vei, park og parkeringsplass.

I Fløen er arealene som berøres av ny bybane vist som byggeområde for bolig og friområde i gjeldende kommunedelplan for Fjellsiden sør (Bergenhus. KDP Fjellsiden sør, PlanID 15590000).

I forbindelse med en eventuell ny uttrekkstunnel for Jernbaneverket, vil dette berøre Drevelinbygget i Møllendalsbakken 6 og gjeldende reguleringsplan Bergenhus. Gnr 163 bnr 27 m.fl., Møllendalsbakken 6, 7 9 M.FL, planID 60210000.

Arealene tilhørende Haraldsplass diakonale sykehus er regulert i Bergenhus. Gnr 163 bnr 490, Haraldsplass sykehusområde, planID 19040000. Ny plan for bybanetraséen vil kunne berøre regulert parkeringsplass mot helsehuset Ulriksdal.

Holdeplass ved Haukeland sykehus blir liggende under bakken, og det er kun inngangene til holdeplassen som blir synlig på bakkenivå. Gjeldende reguleringsplan for deler av Haukeland sykehus (PlanID 11930500) vil bli berørt, og det må gjøres endringer av formål og grenselinjer.

Ved Kronstad er det et pågående planarbeid for Andreas Olsen-kvartalet (planID 6380000). Reguleringsplanen legger opp til et større leilighetsbygg for studenter, samt butikk, kafé, etc. Første etasje skal være tilgjengelig og ha publikumsrettet aktivitet. Planen har intensjon om å anlegge et torgareal på sørsiden mot det som blir ny holdeplass på Kronstad. Planarbeidet er satt på vent i påvente av reguleringsplanen for Bybanen, og det er dialog med grunneierne.

I sør kommer man delvis inn på den nordligste delen av reguleringsplanen for Kronstad, Høgskolen i Bergen (planID 17190000). Her vil den anbefalte løsningen for bybane kunne føre til endring og justering av reguleringsformål.



### 3. Skissefasen

I prosessen med å fastsette detaljering av trasé for Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen er det jobbet frem og vurdert en rekke løsningsforslag. Arbeidet i skissefasen har vært en del av reguleringsarbeidet og det tekniske forprosjektet.

I planprogrammet er det vist trasé med varianter på et overordnet nivå. Gjennom skissefasen er konkret plassering av bybanens trasé og løsninger for holdeplassene utredet og vurdert. Skissefasen har òg fungert som en innledende fase til konsekvensutredningen, der verdier og konflikter er tatt hensyn til i vurderingene. Prosessen har vært gjennomført i tett dialog med partene i Bergensprogrammet.

Arbeidet har bestått av tverrfaglige prosesser knyttet til:

- *Utvikling av idéer til løsningsforslag*
- *Bearbeiding og uttegning av løsningsforslag*
- *Vurdering av løsningsforslagene opp mot måloppnåelse for silingskriterier*
- *Sammenlikning ulike alternativ*
- *Anbefaling for hvert fokusområde*
- *Sammensetting av en helhetlig trasé basert på anbefalingene for hvert fokusområde*
- *Vurdering av helhetlig trasé mot måloppnåelse for silingskriterier*
- *Anbefaling av en helhetlig trasé fra sentrum til Fyllingsdalen*

Alternativutvikling har foregått i perioden august 2015 til april 2016. I arbeidet har traséen vært delt inn i åtte fokusområder: Nygårdstangen, Store Lungegårdsvannet, Fløen/Møllendal, Haukeland, Kronstad, Kristianborg, Oasen og Spelhaugen. Som del av den tverrfaglige arbeidet er det utført faglige utredninger som har tjent som underlag for utarbeidelse og vurdering av tiltak, og som grunnlag for vurdering av løsningsalternativene.

I løpet av skissefasen har en rekke løsningsalternativ for de 8 fokusområdene blitt utarbeidet. Alle alternativer har vært vurdert i en innledende siling der noen alternativer har blitt utelukket på grunn av utfordringer med gjennomførbarhet. Innen hvert fokusområde er det anbefalt ett alternativ som så er satt sammen til en trasé. Helhetlig trasé er gjennomgått for optimalisering, og det er sett på varianter av denne, knyttet eksempelvis til kjøretid, kostnader, byutvikling og øvrige sum-effekter.

Alternativene er vurdert opp mot målsetningene for Bybanen. I tråd med planprogrammet er det lagt til grunn en differensiering som vektlegger målene ut fra type område banen skal betjene/passere. Hvilke mål som er viktigst eller mest relevante for vurderingene, vil derfor variere noe, avhengig av områdets funksjon, kvaliteter, muligheter og utfordringer. Begrunnelsen for dette er at ulike steder har ulike utfordringer og målsetninger for byutvikling, slik at dette igjen påvirker målene for Bybanen. Begrunnelse for vekting er hentet fra planprogrammet samt viktige mål for de enkelte områdene, eksempelvis nedfelt i eksisterende planer.

Silingskriteriene er utarbeidet med grunnlag i målene for prosjektet, relevante utredningstema fra planprogrammet og kriterier og erfaringer fra silingsprosesser i Bybanens tidligere byggetrinn. Silingskriteriene ble etablert i starten av skissefasen og har sikret en forutsigbar og tydelig sporbar prosess. Kriteriene er gruppert i silingsgrupper.

1. BYBANEN – BYUTVIKLING	5. SIKKERHET
1.1 Mål for byutviklingen	5.1 Trafikksikkerhet
1.2 Miljøvennlig byutvikling	5.2 Brann- og tunnelsikkerhet og sikkerhet på holdeplasser
1.3 Synlig og integrert identitetsskapende element i bymiljøet	5.3 Sikkerhet, helse og arbeidsmiljø - SHA
1.4 Holdeplassenes betjening av viktige målpunkt, områder og potensiale	5.4 Tredje person/Normal Drift
1.5 Holdeplassenes sammenbinding av banelinje og fremtidige forlengelser	5.5 Sikring - beskyttelse mot tilsiktede hendelser (egen og andres entitet)
1.6 Holdeplassenes tilgjengelighet og universell utforming	
1.7 Holdeplassenes byromskvaliteter	





2. BYBANEN - DEL AV KOLLEKTIVSYSTEM	6. KONFLIKT MED VERNEINTERESSER, MILJØ OG VERDIER
2.1 Forutsigbarhet mht. reisemål og reisetid/regularitet	6.1 Miljømessige synergieffekter og -merverdi
2.2 Banens frekvens	6.2 Naturressurser
2.3 Banens fremføringshastighet (kjøretid)	6.3 Kulturminner
2.4 Overgangsmuligheter med andre kollektivreiser, fotgjengere, syklistere og bilister	6.4 Nærmiljø og friluftsliv
2.5 Kjørekomfort og -opplevelse	6.5 Eksisterende bebyggelse
2.6 Passasjergrunnlag (evt. under "Bybanen - del av trafikksystem")	6.6 Landskapskvaliteter
2.7 Drift av banen sammen med bussystemet i dag og i fremtiden	6.7 Naturmangfold
2.8 Driftssikkerhet	6.8 ROS-analyse
3. BYBANEN - DEL AV TRAFIKKSYSTEM	7. KOSTNADER
3.1 Banens prioritet, fremkommelighet og uhindret kjøring	7.1 Investeringskostnader (bane, buss og sykkel)
3.2 Sammenheng i gang- og sykkelvegnettet	7.2 Drifts- og vedlikeholdskostnader (for bybanen)
3.3 Attraktive sykkelanlegg	7.3 Effektiv ressursbruk
3.4 Konsekvenser for øvrig trafikksystem	
4. TEKNISK GJENNOMFØRBARHET (VARIGE FORHOLD)	8. KONSEKVENSER I ANLEGGFASEN (KORT SIKT)
4.1 Ivaretagelse av tekniske spesifikasjoner	8.1 Plassbehov for anleggsarbeider
4.2 Grunnforhold	8.2 Ressursforvaltning av overskuddsmasser
4.3 Robusthet i forhold til klimaendringer	8.3 Konflikt i gjennomføringsfase med eksisterende bane
4.4 Konflikter med eksisterende infrastruktur eller mulig utnyttelse og synergi	8.4 Konflikt i gjennomføringsfase med eksisterende veganlegg
4.5 Samordning med parallelle planer- og prosjekter	8.5 Konflikt i gjennomføringsfase med eksisterende gang- og sykkelveganlegg
	8.6 Gjennomførbarhet iht. fastsatt fremdriftsplan
	8.7 Konsekvenser for tilgrensende virksomheter

Tabell 3-1 Oversikt over silingskriterier og -grupper brukt til vurdering av løsningsforslag.

Kriterier	3	6a	6b	7a	7b	8a
1. Bybanen- byutvikling						
2. Bybanen- del av kollektivsystem						
3. Bybanen- del av trafikksystem						
4. Teknisk gjennomførbarhet (varige forhold)						
5. Sikkerhet						
6. Konflikt med verneinteresser, miljø og verdier						
7. Kostnader						
8. Konsekvenser i anleggsfasen						

Tabell 3-2 Eksempel på silingsmatrise benyttet til vurdering av løsningsalternativ for Nygårdstangen. Det er benyttet en trafikkysindikator for hver silingsgruppe, der rødt betyr konflikt med kriteriene, gult betyr noe/mulig konflikt og grønt betyr ingen konflikt/at tiltaket tilfører verdier.

Skissefasen er oppsummert i en egen rapport som dokumenterer prosessen med løsningsforslag, vurderinger og anbefalinger av trasé. Formålet med prosessen var å finne de løsningene som best oppfyller målene til Bybanen, og på denne bakgrunn ble det anbefalt én helhetlig trasé for videre detaljering og endelig regulering

Fullstendig rapport fra skissefasen, med vedlegg, er tilgjengelig på via nettsiden Bergensprogrammet.no:

<http://bergensprogrammet.no/nyheter/oppstart-bybanen-til-fyllingsdalen>.



### 3.1. Oppsummering av vurderinger i skissefasen

Oversikt delområder og holdeplassnavn på delstrekning 1	
Delområde	Holdeplass
Nygårdstangen	Lungegårdskaien
Store Lungegårdsvannet	-
Møllendal	Møllendal
Haukeland	Haukeland Sykehus
Kronstad	Kronstad

Tabell 3-3 Oversikt over delområder og holdeplassnavn på delstrekning 1.

#### 3.1.1. Nygårdstangen

Området Nygårdstangen er det viktigste knutepunktet for kollektivsystemet i Bergen, med busstasjon jernbanestasjon og eksisterende bybanetrasé. En løsning her skulle samordnes med reguleringsplanen for effektivisering av godsterminalen, og samtidig ta hensyn til ny plan for Nygårdstangen og fremtidig transformasjon av hele godsterminalen. Den valgte løsningen skulle fungere i dagens situasjon, men også være tilpasset en situasjon med transformasjon av godsterminalen til sentrumsformål.

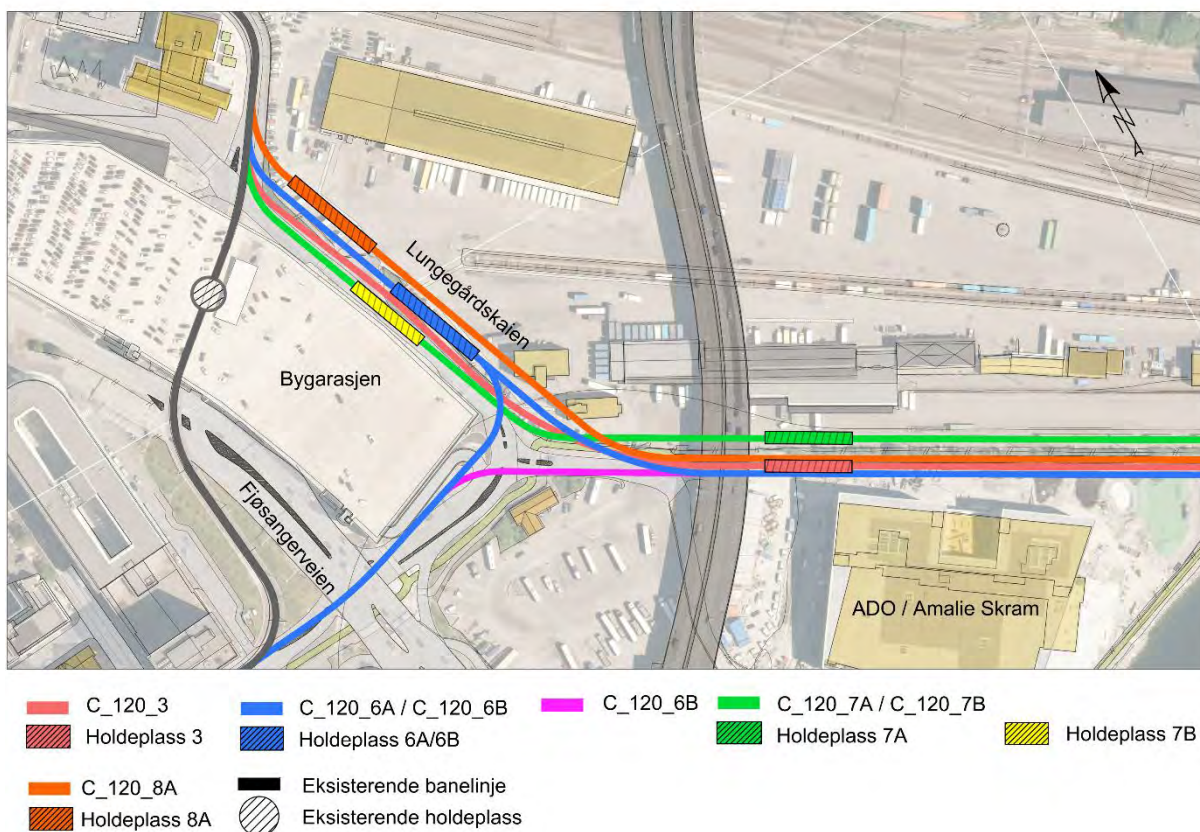
Det er et trangt gatesnitt i Lungegårdskaien som skal gi plass til bybane og gang- og sykkelveg i tillegg til dagens funksjoner for buss og godstransport. Samtidig er det nødvendig å sikre areal til rigg- og anleggsarbeid. BKK sitt fjernvarmenett går gjennom området, og der den blir liggende under bybanetraséen må den legges om. Området kan berøres av havnivåstigning og stormflo. Det var også viktig her å finne en mest mulig optimal plassering av holdeplass fra nord i Lungegårdskaien, til sør ved AdO og Amalie Skam videregående skole.

Viktige mål for området var å finne en løsning som sikret god kobling mellom buss og bane, samt å sikre at en hovedsykkelrute fra sentrum til Kronstad fikk god utforming og minst mulig stopp i form av krysninger av veg og banespor.

#### Løsningsalternativ

Det ble vurdert 6 ulike hovedalternativer, hvor to av alternativene ble supplert med både a- og b-versjoner. Innledende vurderinger gjorde at to av alternativene ble forlatt tidlig i prosessen. Kun fire alternativer, hvor av to hadde to ulike varianter, ble vurdert som så realistiske at de ble gjennomgått i en full silingsprosess.





Figur 3-1 Oversikt over alle alternativer som er vurdert for Nygårdstangen.

I forhold til alternativene, var forskjellen i banegeometrien så små for Nygårdstangen at temaet i seg selv ikke ble kommentert ytterligere i vurderingen. Forskjellen mellom alternativene var i større grad knyttet til plassering i gatetverrsnittet og lokalisering av holdeplass. Det ble vurdert tre holdeplassalternativer – nord i Lungegårdskaien, lenger sør langs Bystasjonen og rett nord for Amalie Skram videregående skole.

### Vurdering av løsningene

Siden alternativene i hovedsak var like med unntak av plassering i gatetverrsnittet og av holdeplass, var også vurderingene nokså like. Det var primært knyttet til temaene kollektivsystem, trafikksystem, kostnader og konsekvens i anleggsfasen at vurderingen av løsningene skilte seg fra hverandre.

I forhold til å betjene viktige målpunkt og gi gode overgangsmuligheter med andre kollektivreiser, fotgjengere og syklist, var det alternativene med effektiv og oversiktlig overgang mellom buss og bane som fikk høyest måloppnåelse.

I forhold til trafikksystemet var det alternativene med gang- og sykkelvegnettet sørvest for bybanetraséen, og som derfor ikke krysser banen, som ble vurdert å gi høyest måloppnåelse.

Alternativene som kom gunstig ut i forhold til kostnader, var begge utfordrende å etablere knyttet til trafikkhåndtering i anleggsfasen.

Basert på måloppnåelse, og vektet for de viktigste målene for området, ble to alternativer anbefalt tatt med i videre detaljering, begge med holdeplass i Lungegårdskaien. Det ble særlig lagt vekt på at disse oppnådde best måloppnåelse innenfor kriteriene å skape levende byrom, god kobling mellom buss og bane, tilstrekkelig areal for myke trafikanter, hovedsykkeltrasé med minst mulig hindringer, og løsninger som skulle fungere godt i dagens situasjon samtidig som de måtte være robuste for en fremtidig urban utvikling av området.



De anbefalte alternativene kom best ut når det gjaldt kobling til øvrig kollektivsystem, samtidig som de ga relativt lave kostnader, få negative konsekvenser, og ble vurdert å fungere godt med øvrig trafikksystem, som inn- og utkjøring fra jernbaneområdet samt gang- og sykkelveg fra Store Lungegårdsvannet.

### 3.1.2. Store Lungegårdsvannet

Lungegårdsparken langs Store Lungegårdsvannet er en forholdsvis smal park. Den ligger på en eksisterende fylling. Her var det viktig å ivareta gang- og sykkelvegen gjennom området, etablere en bane som kunne holde god fart, samtidig som det var en forutsetning å reetablere parken med tilnærmet samme kvalitet og rekreative funksjon. I tillegg var det behov for å se på alternativ plassering av BKK sin fjernvarmeledning og utfordringer med fremtidig stormflo.

#### Løsningsalternativ

Det ble vurdert alternativer basert på å oppnå en rett banestrekning mellom Nygårdstangen og Møllendal ved en større utfylling i Store Lungegårdsvannet eller ved bro over deler av vannet. Disse ble silt ut på grunn av at de ikke lot seg gjennomføre innenfor rammene for prosjektet, og det stod igjen ett alternativ langs Store Lungegårdsvannet med to alternative lokaliseringer av sykkeltrasé.

Alternativ	Lokalisering av sykkeltrasé
C_130_	
1a	Sørvest for banelinjen, mellom vannet og banelinjen
1b	Nordøst for banelinjen, mellom jernbanetomten og banelinjen

Tabell 3-4 Oversikt over sentrale elementer ved løsningsalternativene for Store Lungegårdsvannet.

#### Vurdering av løsningene

Alternativene ble begge vurdert til å gi høy måloppnåelse. Begge alternativene gjeninnfører de rekreative formålene med parken, gir en mest mulig direkte gang- og sykkelveg med gode påkoblinger, samt sikrer høy fart og kort kjøretid for Bybanen. Alternativene gir areal både til Bybanen og til effektivisering av godsterminalen på Nygårdstangen. Det er primært i forhold til temaet trafikksystem alternativet med sykkelveg mellom banen og vannet skiller seg positivt ut. Med å unngå kryssing av banen ble alternativet vurdert som mer trafiksikkert for myke trafikanter.

Det ble lagt vekt på at en plassering av hovedsykkelruten mellom jernbaneområdet og banelinjen kunne medføre at banelinjen ble en barriere for kontakten mellom sykkeltraséen og rekreasjonsområdet. I tillegg måtte en sykkeltrasé nord for banelinjen krysse linjen både i nord og sør. Sikkerheten ble redusert tilsvarende. Alternativ plassering sør for banelinjen ble derfor vurdert å gi høyere måloppnåelse.

Basert på måloppnåelse, og vektet for de viktigste målene for området, ble alternativet med sykkelrute sør for banelinjen anbefalt. Det ble særlig lagt vekt på at løsningen ga best måloppnåelse i forhold til trafiksikkerhet.

### 3.1.3. Møllendal

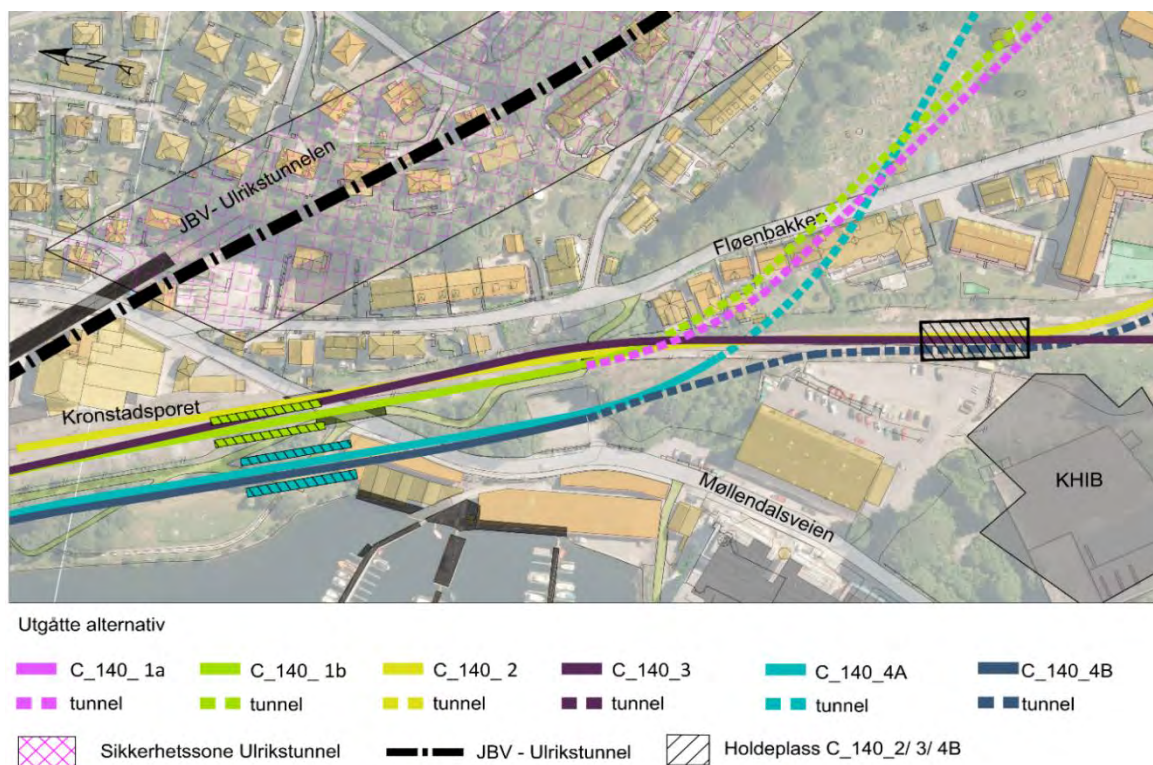
Kommunedelplanen for Store Lungegårdsvannet og reguleringsplanene for Møllendal øst og vest legger til rette for transformasjon og revitalisering av området med boliger, allmenning, opprustning av arealene langs Møllendalselven og bybanestopp sentralt plassert ved allmenningen nord for den nye Kunsthøyskolen (KHIB).

I Møllendal måtte en løsning ivareta jernbanens uttrekkspor for godstog, samtidig som traséen videre til Haukeland og grunnforholdene i forhold til tunnelpåhugg måtte utredes. Også plassering av holdeplass, høydeforskjell mellom Møllendal og Haukeland, samt en helhetlig gang- og sykkelveg fra sentrum til Kronstad var viktige parametere for anbefalt trasé.



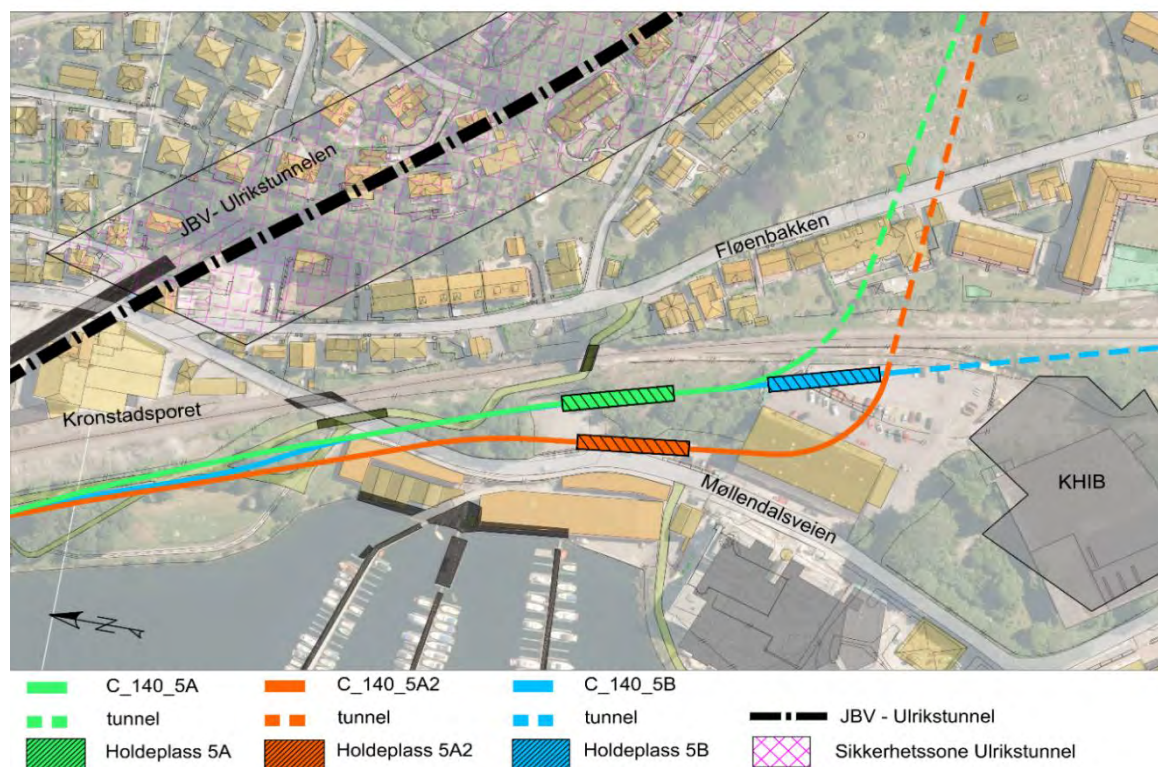
## Løsningsalternativer

For Møllendal ble det vurdert fem hovedalternativer og totalt ni ulike varianter. Med bakgrunn i dialog med Jernbaneverket og tilgjengelige grunnundersøkelser ble seks varianter vurdert som ikke realistiske og/eller ikke teknisk gjennomførbare.



Figur 3-2 Oversikt over uaktuelle løsningsalternativ for Fløen/Møllendal.

Etter innledende siling sto det da igjen ett alternativ med tre varianter som ble vurdert som aktuelle i Møllendal.



Figur 3-3 Oversikt over alternativer som er vurdert i Møllendal.



## Vurdering av løsningene

Alternativet med tre varianter, der alle hadde holdeplass nord for eller ved Kunsthøyskolen og som ga uttrekkspor frem til Møllendalselven (5a, 5a2 og 5b), ble utredet mer i detalj. Disse tre ble grundig vurdert basert på måloppnåelse etter kriteriene gjengitt innledningsvis. Det var primært knyttet til temaene byutvikling og kollektivsystem at variantene skilte seg.

Det ble lagt vekt på at bybanen skulle bli liggende synlig, godt tilgjengelig, og gi struktur til området, samt skulle være en arealeffektiv løsning. Løsningen burde muliggjøre høy frekvens og gi god fremføringshastighet og god kollektivdekning til området. På den annen side kunne det bli behov for å stenge Møllendalsveien for gjennomkjøring.

I silingen ble alternativene 5a og 5a2 vurdert som tilnærmet identiske, mens 5b ble vurdert å gi noe dårligere måloppnåelse da den blir liggende skjult og tett ved skjæring opp mot Kronstadsporet. Også i forhold til kollektivsystemet ble alternativene 5a og 5a2 ansett som tilnærmet identiske, mens alternativ 5b ble vurdert til lavere måloppnåelse fordi den lå rett ved tunnelmunningen.

Alle alternativene har noen utfordringer knyttet til trafikksystem, teknisk gjennomførbarhet, sikkerhet og konsekvenser i anleggsfasen.

Basert på måloppnåelse og vektet for de viktigste målene for området ble alternativet med holdeplass nærmest Møllendalsveien, anbefalt. Det ble lagt særlig vekt på at dette alternativet oppnådde best måloppnåelse innenfor kriteriet byutvikling der det både skapte gode forbindelser til målpunkt, bidro til utvikling av nytt byrom, tilrettela for hovedsykkelrute gjennom Kronstad tunnelen, samt mulighet for å opprettholde uttrekksporet frem til etablering av ny godsterminal. Lokalisering av holdeplass var utslagsgivende for anbefalingen. I påvente av ytterligere grunnundersøkelser ble det ikke tatt stilling til nøyaktig plassering av tunnelportal.

### 3.1.4. Haukeland

Delområdet Haukeland omfatter traséen fra tunnelpårugg i Fløen/Møllendal til tunnelpårugg på Kronstad. Plassering av holdeplass Haukeland var gjensidig avhengig av plassering av holdeplass og tunnelpårugg i Møllendal/Fløen.

For traséen mellom Fløen/Møllendal og Kronstad med holdeplass, skulle det ut fra planprogrammet vurderes tre varianter. Variantene var ulike med hensyn til bruk av jernbanens spor mot Kronstad, trasélengde og holdeplassløsninger ved Haukeland universitetssykehus. Alle variantene skulle vurderes og konsekvensutredes. I planprogrammet stod følgende:

- «Variant A benytter eksisterende jernbanetunnel til Kronstad. Denne må utvides, og holdeplassen blir i fjell et sted mellom Kvinneklinikken og Haukeland hotell».
- Variant B benytter ikke Kronstadsporet, men en ny tunnel under Møllendalselven, og gir en holdeplass under bakken ved sykehusparken».
- «Variant C forutsetter ny tunnel under Møllendalselven og Haukelandsveien, og gir en holdeplass nord for Haukeland universitetssykehus. Det skal vurderes holdeplass enten i dagen eller under bakken».

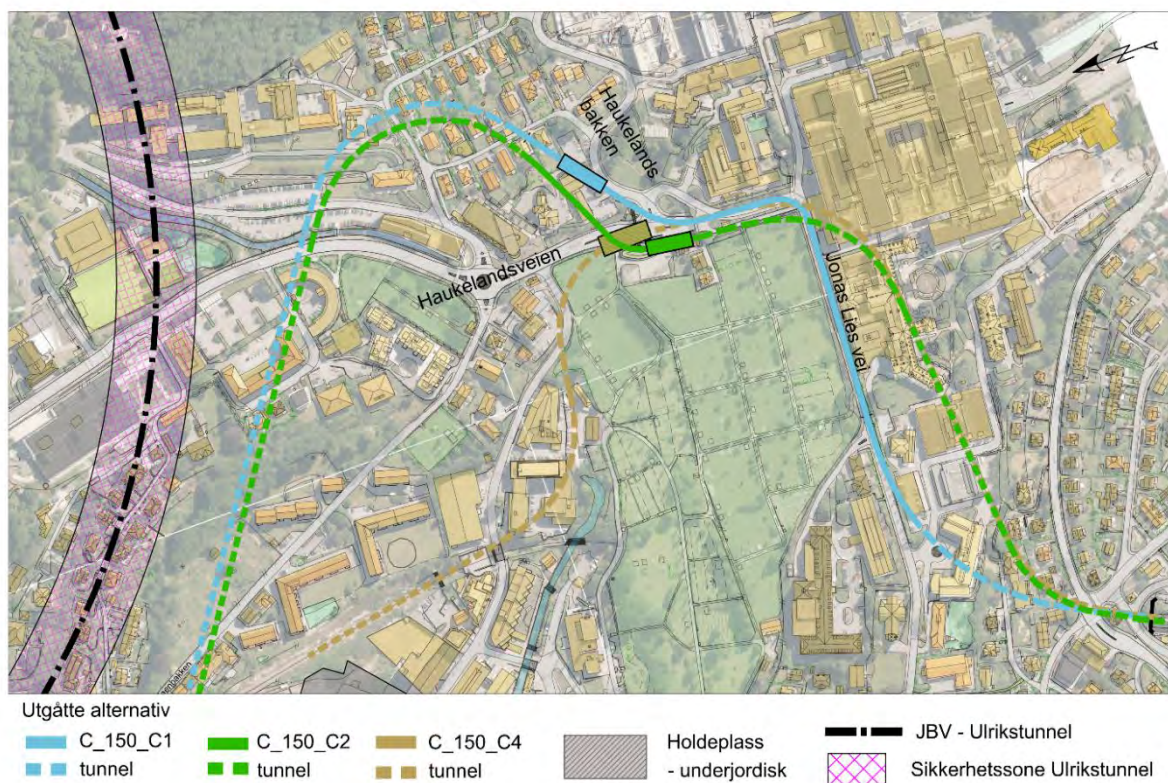
Ved vurdering av alternativ for Haukeland ble det lagt særlig vekt på holdeplassens betjening av viktige målpunkt knyttet til Haukeland universitetssykehus, Haraldsplass sykehus, Odontologen, Statsarkivet samt øvrig næring og større boligkonsentrasjoner. Det ble også lagt stor vekt på god kobling til holdeplasser for buss i Haukelandsveien. Haukeland ble vurdert som et viktig punkt for overgang fra buss til bane.

### Løsningsalternativ

I arbeidet med løsningsforslag ble det utarbeidet ett alternativ for hver av variantene A og B fra planprogrammet. For variant C ble det utarbeidet ti ulike alternativer. Tre av de til sammen tolv alternativene ble vurdert som så uaktuelle at de ikke ble vurdert som gjennomførbare, og de ble følgelig ikke utredet i full grad. De tre uaktuelle alternativene hadde alle holdeplass i dagen. Det ble lagt ned et omfattende arbeid for å finne løsninger i dagen som var gjennomførbare. Det viste seg at høydeforskjellen mellom Møllendal, Haukeland og Kronstad er så store at det ikke er mulig å få til holdeplass i dagen ved Haukeland uten at det blir store konsekvenser for eiendommer,

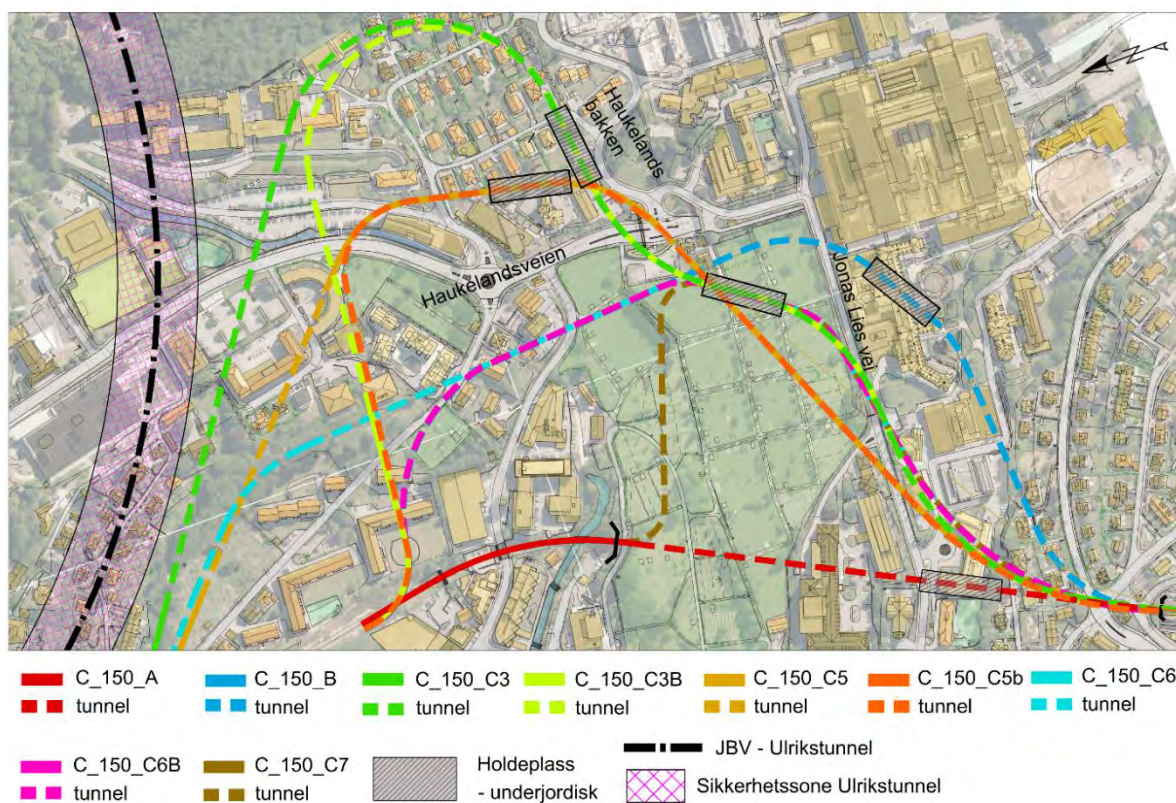


gravplasser og vegsystem i området. En løsning i dagen vil også føre til svært utfordrende stigningsforhold for bybanetraséen.



Figur 3-4 Oversikt over uaktuelle løsningsalternativer for Haukeland.

Det gjensto da ni løsningsforslag for Haukeland til endelig vurdering og siling.



Figur 3-5 Oversikt over vurderte linjealternativer for Haukeland.



Disse ni løsningsalternativene ble koordinert mot vurdering av holdeplass- og traséalternativ i Fløen/Møllendal. Alle alternativene har samme tunnelpåhugg på Kronstad, ved portalen på eksisterende Kronstadtunnel. Alternativene har totalt fem ulike holdeplassalternativ på Haukeland, alle under bakken.

### Vurdering av løsningene

I forhold til vurderingskriteriene var det i det vesentligste temaene byutvikling, trafikksystem, teknisk gjennomførbarehet og konflikt med verneinteresser, miljø og verdier som skilte alternativene fra hverandre.

Fire av alternativene, alle med holdeplass mellom Ulriksdal og Haukelandsbakken, har utgang fra holdeplassen mot barne- og ungdomsavdelingen ved Haukeland universitetssjukehus med mulighet for etablering av en plass som ville kunne gjøre Bybanen til en synlig del av bybildet. Disse alternativene lå sentralt i forhold fremtidig utbygging med nærhet til både Haukeland og Haraldsplass.

Når det gjaldt trafikksystemet ville to av alternativene med trasé gjennom Kronstadtunnelen gjøre det utfordrende å få til en velfungerende sykkeltrasé mellom sentrum og Kronstad. De samme to alternativene ville også medføre store inngrep på gravplassen i anleggsfasen.

Når det gjaldt verneinteresser, miljø og verdier, ville alternativene med påhugg i Møllendal kunne føre til minst konflikter, mens alternativene med påhugg i Fløen lå tettere på verneinteresser, miljø og verdier. To alternativer ville medføre inngrep i gravplassen, og skåret således dårligst i vurderingen.

Basert på måloppnåelse og vektet for de viktigste målene for området ble alternativene med holdeplass under boligområdet Ulriksdal og påhugg ved Fløen (C3, C3b, C5 og C5b), anbefalt tatt med videre. Det ble lagt særlig vekt på at disse alternativene oppnådde best måloppnåelse når det gjaldt kostnader og konsekvenser i anleggsfasen. De viktigste positive egenskapene, var at alternativene hadde best kobling til bussholdeplass i Haukelandsveien, og best tilgjengelighet til de viktige målpunktene i området. Holdeplassen lå sentralt plassert for å betjene flest mulig passasjerer.

### 3.1.5. Kronstad

På Kronstad var det viktig å legge til rette for god kollektivdekning og fremkommelighet for gående og syklende. I planprogrammet ble det lagt spesielt vekt på å oppnå funksjonelle byrom for alle brukergrupper; kollektiv-reisende, fotgjengere og syklister. Byrommene burde romme det sentrale knutepunktet som ble dannet av de to kryssende bybanelinjene, med holdeplasser samt mulig overgang til buss. Det ble lagt vekt på at holdeplassen og dens byrom skulle gi nok plass til gode løsninger, slik at fremtidens flyt av gående og syklister ble trygg.

Det ble videre lagt vekt på å sikre en fleksibilitet mellom de to linjene til henholdsvis Fyllingsdalen og Flesland, både med hensyn til holdeplasser og passasjerer, samt driftsopplegg for fremtidig bybanenett.

### Løsningsalternativ

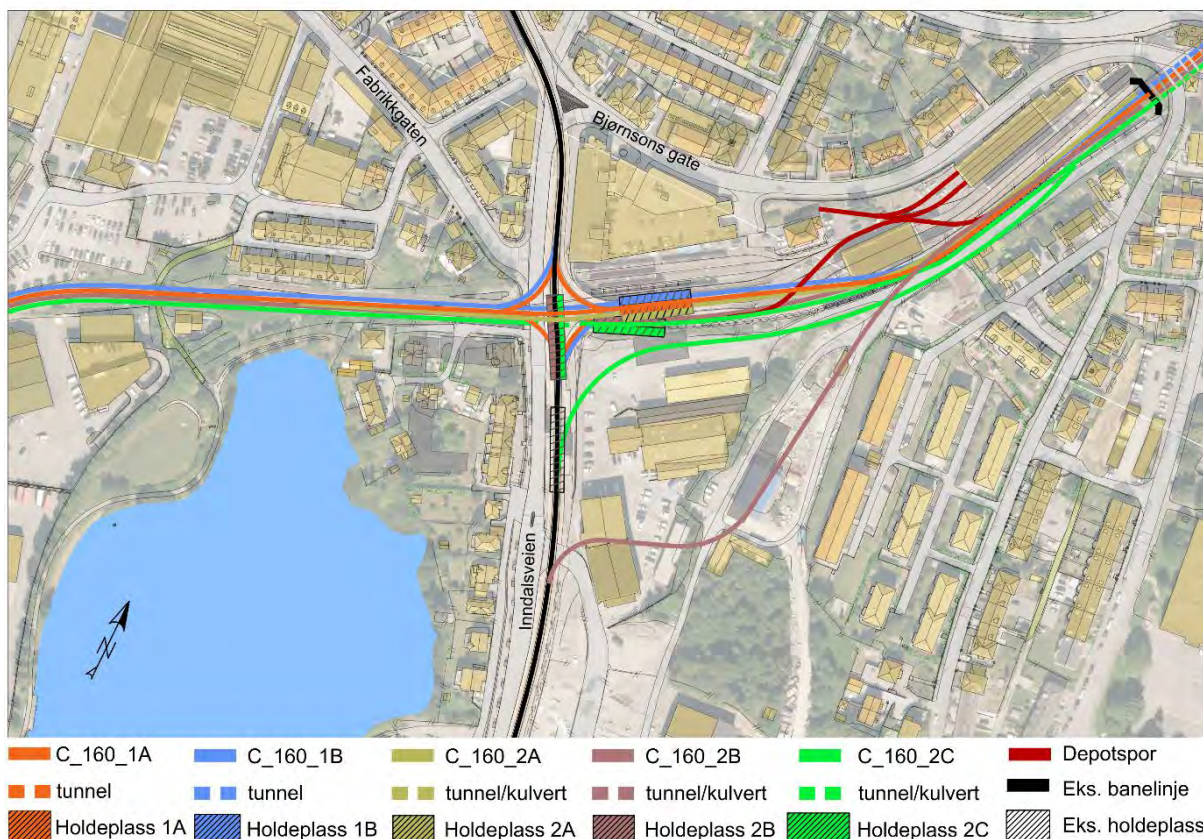
For linjeføring på Kronstad ble det vurdert to alternativer; ett alternativ med kryssing av bybanelinjene i samme plan, og ett alternativ der det ble planskilt kryssing. Forskjellen på hovedgrepene på Kronstad var altså om Bybanen skulle gå under konstruksjonen (Inndalsveien), på samme måte som godssporet, eller om det skulle etableres ramper opp i høyde med Inndalsveien, med krysning av bybanelinjene i samme plan.

I arbeidet med løsningsforslagene ble det vurdert syv ulike varianter. To varianter ble av ulike årsaker ansett som så uaktuelle at det ikke ble anbefalt å utrede dem videre.

To varianter med krysning i plan, og tre varianter med krysning i to plan ble vurdert videre.







Figur 3-6 Oversikt over vurderte linjealternativ for Kronstad.

For alternativene som krysset i samme plan, var forskjellen mellom dem hvor mange svingemuligheter som skulle etableres. For alternativene som krysset i to plan, var forskjellen hvor rampe for avvikskjøring mellom dagens linje og den nye linjen skulle plasseres.

### Vurdering av løsningene

Alternativet med to varianter der bybanen krysset i samme plan, var i det vesentlige identiske. Tilsvarende var alternativet med tre varianter der bybanen krysset i to plan, i det vesentligste like, men med ulik plassering av ramper. Ulikhetene mellom alternativ 1 og 2 var primært knyttet til temaene byutvikling, konflikt med verneinteresser, miljø og verdier, kostnader og konsekvenser i anleggsfasen.

Alternativet med krysning i samme plan ble vurdert å ville skape en mer miljøvennlig byutvikling og gi en bybane som var et synlig og integrert identitetsskapende element, mens alternativet med krysning i to plan ville kunne oppfattes som en barriere.

Når det gjaldt verneinteresser, miljø og verdier ville krysning i samme plan kunne gi en rampe foran den gamle stasjonsbygningen på Kronstad. Tilsvarende ville boligbebyggelsen vest for Inndalsveien, mot Mindemyren, kunne få en rampe foran bygningen. Etablering av bybane i to plan ville i utgangspunktet kunne bli noe rimeligere å etablere. Tilsvarende ville krysning i to plan kunne gi mindre konsekvenser i anleggsfasen, særlig i forhold til gang- og sykkelveg samt biltrafikken i Inndalsveien.

Basert på måloppnåelse, og vektet for de viktigste målene for området, ble alternativet med krysning i samme plan med flest mulig svingebevegelser anbefalt. Det ble lagt særlig vekt på at dette alternativet oppnådde best måloppnåelse når det gjaldt å oppnå et samlet kollektivknutepunkt, fleksibilitet i fremtidig kjøremønster, byrom som kunne romme mange mennesker, og et byrom som markerte knutepunktet mellom de to bybanelinjene. Selv om alternativene i to plan kom godt ut på mange av silingskriteriene i vurderingen, var fleksibilitet i fremtidig linjevalg avgjørende for at det ble anbefalt en løsning i ett plan på Kronstad.



## 3.2. Anbefalt trasé for delstrekning 1 i skissefasen

Traséen for delstrekning 1 strekker seg fra kobling med eksisterende trasé sør for Nonneseter til Kronstad. Anbefalt løsning for delstrekning 1 har 4 holdeplasser og er ca. 3,3 km lang, der ca. 1,4 km er i tunnel.

I arbeidet med løsningsforslagene har delstrekningen vært inndelt i fem områder: Nygårdstangen, Store Lungegårdsvannet, Møllendal, Haukeland og Kronstad. Denne inndelingen blir også brukt gjennomgående i planbeskrivelsen ved fremstilling av planområdet og løsningene.

### Nygårdstangen

Traséen som anbefales starter fra kobling med dagens bybanelinje ved Statens Hus bak Bystasjonen. Bybanen ligger langs gjerdet mot godsterminalen, og har holdeplass i Lungegårdskaien rett etter koblingen med dagens linje. Sykkelveg og gangveg ligger ut mot veggen i Lungegårdskaien. På denne strekningen krysser inn- og utkjøringen for godsterminalen bybanetraséen.

### Store Lungegårdsvannet

Traséen ligger på eksisterende fylling mellom Store Lungegårdsvannet og jernbaneområdet. Hovedsykkelrute og gangveg er planlagt på vestsiden av bybanetraséen, ut mot parken. Dagens parkareal erstattes på ny fylling, og kan utvides med noe mer areal utover i Store Lungegårdsvannet.

### Fløen/Møllendal

Møllendal holdeplass er plassert etter krysning med Møllendalsveien, rett øst for der Draugen båtforening ligger i dag. Bybanetraséen går videre i tunnel under det eksisterende jernbanesporet i Møllendal, opp mot Haukeland sykehus. Det etableres ny gang- og sykkelforbindelse fra Fløenbakken mot Lungegårdsparken samt gangforbindelse ned til holdeplassen. Hovedsykkelruten langs Store Lungegårdsvannet kan videreføres langs det eksisterende godssporet til Kronstadtunnelen. Denne tunnelen kan brukes til gang- og sykkel tunnel til Kronstad.

### Haukeland

Holdeplassen ved Haukeland sykehus ligger ca. 30 meter under bakken rett nord for Haukelandsbakken. Det er plassert oppgang rett ved bussforbindelsen i Haukelandsveien, og det kan plasseres en oppgang nord for Ulriksdal 2.

For Haukeland viser planprogrammet tre varianter. Anbefalt løsning er basert på variant C. Variant A og B er vurdert til å gi vesentlig lavere måloppnåelse, og ble i oppsummeringsrapporten fra silingsfasen ikke anbefalt å ta med videre. I tråd med planprogrammet er både variant A, B og C vurdert i konsekvensutredningen.

### Kronstad

Bybanetunnelen kommer ut rett ved siden av gang- og sykkel tunnelen fra Møllendal. Holdeplassen plasseres på en rampe opp mot krysning av dagens bybanelinje og Inndalsveien. I krysset etableres det svingebevegelser mellom de to banene. Sykkelvegen fra Kronstadtunnelen føres gjennom området, og krysser under dagens bane og Inndalsveien mot Mindemyren. Dagens depot og verkstedsfunksjon for Bybanen på Kronstad vurderes flyttet.



## 4. Vurderinger og valg etter skissefasen

På bakgrunn av vurderingene og anbefalingene gjort i skissefasen, har Bergen kommune, med innspill fra partene i Bergensprogrammet avklart hva som skulle arbeides videre med i reguleringsarbeidet, teknisk forprosjekt og konsekvensutredning.

### Nygårdstangen

Hovedproblemstillinger i planarbeidet:

- *Kobling mellom bane-bane og buss-bane*
- *Adkomst til bussterminal, og hvordan den påvirker den interne avviklingen*
- *Store fotgjengerstrømmer*
- *Sykkelruter*
- *Adkomst til godsterminal*
- *Byutviklingsmuligheter*

I arbeidet etter skissefasen er det gjort en videre vurdering av trafikksystemet på Nygårdstangen. I dialog med aktørene i området er det lagt vekt på å få til en best mulig trafikksituasjon for bybane, buss, godstrafikk samt for gående og syklende. Det er sett på antall og fordeling av kjørefelt i Lungegårdskaien, svingefelt, ulike inn- og utkjøringspunkter for bussterminalen, avvikling av trafikk til godsterminalen samt effektiv kobling mot Fjøsangerveien. Det er også vurdert ulike løsninger for veg til AdO og brannstasjonen. Det er vurdert at det beste for de myke trafikantene er å føre gangvegen parallelt med hovedsykkelruten gjennom hele Nygårdstangen. I det smale tverrsnittet mellom byutviklingsområder på trekanttomten, søyler for E39 og godsterminalen, fører dette til at adkomsten til AdO får en innsnevret utførelse under viadukten for E39.

Det førende i arbeidet har vært full prioritet for Bybanen, god trafikkavvikling samt at gående og syklende skal ha trygge og oversiktlige forhold. Det er forsøkt å få til komprimerte løsninger for å legge til rette for videre byutvikling i området.

### Store Lungegårdsvannet

Hovedproblemstillinger i planarbeidet:

- *Areal til bybane og godsterminal*
- *Areal til viktige sykkel- og gangforbindelser*
- *Omfang av utfylling i Store Lungegårdsvannet*
- *Reetablering av park*

Etter skissefasen er det på denne strekningen sett på bredder på gangveg og sykkelveg samt måter å skille de ulike trafikkarealene på. Det er vurdert at det er gunstig med en grønn buffer mellom bybane og sykkelvegen, men at sykkelveg og gangveg kan ligge som en kombinert løsning uten rabatt mellom syklistene og gående. Det er også sett nærmere på banetraséen for å oppnå god fremføringshastighet. Det er lagt inn en ekstra bredde på de totale trafikkarealene for å ha mulighet til å optimalisere banegeometrien i den videre detaljplanleggingen. Parkarealet skal erstattes på ny fylling i sjøen, og omfang samt utforming av parkområdet er vurdert. Det er valgt å legge inn en mulighet i planen til å utvide parkarealet og tilrettelegge for badestrand.

### Møllendal

Hovedproblemstillinger i planarbeidet:

- *Teknisk gjennomførbarhet i forhold til grunnforhold*
- *Eksisterende anlegg, tunneler, bygninger og naturverdier på bakken*
- *Uttrekkspor for Jernbaneverket*



- *Gang- og sykkelveger*
- *Havnivå og flom*
- *Kostnader*

I oppsummeringsrapporten fra skissefasen ble det anbefalt en plassering av holdeplass i Møllendal, men det var behov for supplerende grunnundersøkelser for å kartlegge bergoverflaten i området for å kunne beskrive konsekvensene av ulike tunnel-traséer. Resultatet fra grunnundersøkelsene viser at det bare er bergoverdekning til tunnelbygging i ytterkant av parsellhagen mot nord, øst og sør. Dette gjør at deler av parsellhagen må graves opp, og det vil måtte rives et antall hus langs Fløenbakken uansett hvor bybanetraséen går inn i tunnel mot parsellhagen. Bebyggelsen langs Fløenbakken er del av et kulturhistorisk miljø, og det ble valgt å tegne opp en trasé som unngår bygningene som var en del av det gamle miljøet.

Anbefalt alternativ som går inn sentralt i parsellhagen er regulert i eget plankart som alternativ 1.

Det finnes fjell rett nord og sør for parsellhagen, men der ligger det eksisterende tunneler og sporanlegg som gjør at bygging av bybane ikke kan gjennomføres innenfor planlagt framdrift.

Alternativ 2 har holdeplass helt nord i Møllendal, og går direkte i tunnel like sør for anleggstunnelen til Ulrikstunnelen. Dette alternativet unngår parsellhagen, men ligger svært nær anleggstunnelen, har liten bergoverdekning, og vil også kunne føre til konsekvenser for hus. For å kunne vurdere konsekvensene av alternativ 2 med større sikkerhet, vil det mellom 1. og 2. gangs behandling bli gjennomført ytterligere grunnundersøkelser. Dette alternativet reguleres i eget plankart som alternativ 2.

Hovedsykkelruten fra Kronstad til sentrum er planlagt i den eksisterende Kronstadtunnelen. Det er i perioden etter silingsfasen valgt å regulere to traséer for hovedsykkelrute gjennom Møllendal. Den ene er omtalt som midlertidig sykkelrute, og går langs Møllendalselven og i eksisterende vegsystem gjennom Møllendal. Møllendalsveien stenges for gjennomgangstrafikk og gjøres om til sykkelgate med tillatt kjøring til eiendommene. Når uttrekkssporet for vending av godsvogner legges ned, blir dette sporet omgjort til hovedsykkelrute, og den midlertidige sykkelruten kan nyttes til andre formål.

Den andre regulerte sykkeltraséen er en permanent løsning, men den forutsetter at uttrekksfunksjonen fjernes fra den søndre delen av uttrekkssporet, og legges i en kort tunnel under Drevelinbygget. Dette gjør at sykkelvegen kan fortsette rett frem i uttrekks-traséen etter Kronstadtunnelen. Når den har passert de smale partiene på uttrekks-traséen, legges sykkelvegen parallelt med uttrekkssporet ned til ny bro over Møllendalsveien. Fra dette punktet går det gang og sykkelveger på konstruksjoner mot Lungegårdsparken, ned til holdeplassen i Møllendal, og opp til Fløenbakken.

## Haukeland

Hovedproblemstillinger i planarbeidet:

- *Teknisk gjennomførbarhet ift grunnforhold og*
- *Best mulig plassering av oppganger – betjening og tilgjengelighet*
- *Gangakser*
- *Kostnader*

På Haukeland er det etter silingsfasen arbeidet videre med anbefalt alternativ under bakken nord for Haukelandsbakken. Det har blitt utredet noen ulike løsninger for hovedoppgang nærmest Haukeland sykehus, og det har blitt sett på flere plasseringer av oppganger mot nord. For å gi best mulig tilbud til sykehusene og institusjonene i nordre og søndre del av området, er en løsning med en oppgang i nord (N3) og en oppgang i sør (S1) den anbefalte løsningen.

Oppgangen i sør er koblet til gangveg over Haukelandsveien mot kirkegården i Møllendal, gangveg langs Haukelandsveien og oppover Haukelandsbakken. Oppgangen i nord er koblet mot Årstadveien og mot veien til Haraldsplass og bebyggelsen i Ulriksdal.





Figur 4-1 Vurderte opp- og nedganger i nord (N) og i sør (S).

#### Vurdering av opp- og nedgang nord ved Haukeland

N3 er plassert på parkeringsplassen nord for Ulriksdal helsepark, Ulriksdal nr. 2. Plasseringen kommer ikke i konflikt med eksisterende bebyggelse, er godt synlig, og broen over Møllendalselven gir god forbindelse med Årstadveien.

Plasseringen av N4- alternativet i hagen til Regines gjestehus, (Ulriksdal 8) er ikke i konflikt med eksisterende bebyggelse. Området er lett tilgjengelig fra Årstadveien. Ulempen med dette alternativet er at det er et trangt areal, og at hagen er vernet etter kulturminneloven.

Plasseringen av N1 i hagen til Ulriksdal 5 vil føre til at husene Ulriksdal 5 og 7 må rives. Oppgangen blir liggende tett inntil endeveggen til det store leilighetsbygget. Oppgangen vil være skjult mellom bebyggelsen, ha svært lite plass rundt, og vil ikke være synlig fra Årstadveien.

Oppgangen N2 ligger litt bedre plassert enn N1 i forhold til tilgjengelighet og synlighet, men dette området er også trangt. Anleggsfasen gjør at huset Ulriksdal 5 må rives. Valg av denne oppgangsplasseringen gjør at deler av den gamle alléen må fjernes.

Det er vurdert at N3 er det beste alternativet for oppgang i nord.

#### Vurdering av opp- og nedgang sør ved Haukeland

I sør er det vurdert tre alternative opp- og nedganger.

S1 er plassert tett på lyskrysset og gangbroen i Haukelandsveien, og er godt synlig for alle som beveger seg i området. Nærhet til bussholdeplassene er en klar fordel. Plasseringen fordrer at brakken som står på tomten i dag, rives. Det vil gi rom for opparbeiding av en plass med gode urbane kvaliteter.

S2 er plassert på motsatt side av Haukelandsveien, helt inn mot bussholdeplassen i sørgående retning. Plasseringen innebærer at det må lages en underjordisk passasje under Haukelandsveien. Anleggsteknisk har løsningen store konsekvenser for trafikken i Haukelandsveien.

S3 ligger i parken, hvor det nye barne- og ungdomssykehuset (BUS), er under oppføring. Plasseringen er synlig og god, men anleggsgjennomføringen kan bli utfordrende, da man kommer tett på det nye sykehusbygget og delvis inn i Haukelandsbakken.



I tillegg til dette har et fjerde supplerende alternativ i vest blitt vurdert (V1). Fordelen med denne plasseringen er den direkte koblingen ut mot Haukelandsveien. Plasseringen i forhold til holdeplassen under bakken og det trange arealet trekker alternativet ned.

Det er vurdert at S1 er det beste alternativet for oppgang i sør.

Det har videre blitt vurdert noen ulike måter å utforme S1 på. Det er enighet om at S1 er hovedoppgangen, og at det er viktig at denne får god estetikk og funksjonalitet. Det har også vært vurdert muligheten for å klare seg med bare S1, og la være å etablere den nordre oppgangen N3. Dette forutsetter en egen nødutgang til overflaten i tillegg til S1.

Arealet som reguleres for S1 gir rom for alle de vurderte løsningene, også et eget areal for nødutgang. Areal for oppgang N3 reguleres også.

## Kronstad

Hovedproblemstillinger i planarbeidet:

- *Sammenkobling av de to traséene*
- *Byrom – utforming av løsninger for fotgjengere og syklist*
- *Arealbehov og forhold til omkringliggende og planlagt bebyggelse*
- *Areal for verksted og depot*

I oppsummeringsrapporten fra silingsfasen ble det anbefalt en løsning der de to banelinjene krysser hverandre i samme plan. Dette ble anbefalt for å ha mulighet til optimal fleksibilitet mellom banelinjene på et konsentrert område. Her har Bergen kommune, med innspill fra Hordaland fylkeskommune og de andre medlemmene i Bergensprogrammet valgt å vektlegge silingskriteriene noe annerledes. Det er konkludert med at det ikke er behov for full fleksibilitet i krysset, og at en krysning i to ulike plan er det beste for banens fremkommelighet, kjøretid og driftsstabilitet i daglig drift. Det ble valgt å arbeide videre med optimalisering av en løsning i to plan, og å få til et best mulig knutepunkt, med gode byrom, gang- og sykkelforbindelser, overgang mellom holdeplassene og mulighet for fortetting rundt knutepunktet.

Det er etter silingsfasen arbeidet med to ulike løsninger for kobling mellom de to bybanelinjene, 2B og 2C. Denne koblingen er omtalt som avviksspor. Hovedtraséen for Bybanen til Fyllingsdalen i disse alternativene kan legges omtrent likt. Forskjellen ligger i hvor i området man legger avvikssporet mellom de to linjene og hvilke svingebevegelser man kan etablere.

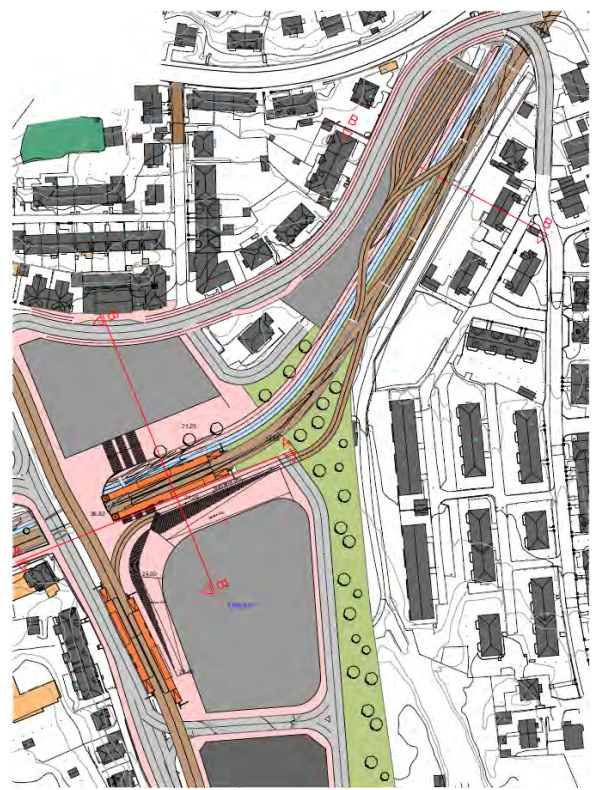
I løsning 2B ligger avvikssporet med to spor mellom dagens linje og ny linje helt øst i området, og kobler seg til dagens bybanelinje sør for den eksisterende holdeplassen.

I løsning 2C ligger avvikssporet med bare ett spor på en rampe som stiger bratt opp bak holdeplassen på den nye linjen og kobler seg til dagens bybanelinje rett nord for den eksisterende holdeplassen.





Figur 4-2 Alternativ 2B



Figur 4-3 Alternativ 2C

Alternativ 2C er vurdert som det dårligste av de to prinsippene. Den gir et lite hensiktsmessig spor for avvikskjøring, som ikke tilfredsstiller behovet. Med bare ett spor, har denne løsningen dårlig kapasitet, og dette kan føre til forsinkelser på begge hovedlinjene. På grunn av rampen vil man ikke kunne gi god nok kvalitet på holdeplass/byrom samt gang- og sykkelakser. Rampen vil ligge som en visuell og fysisk barriere i byrommet, og stenge for god flyt av den store mengden gående og syklende. Den nye holdeplassen og tilgrensende nye bygninger vil få rampen foran seg. Det ble konkludert med at alternativ 2C gir få fordeler og mange ulemper sammenlignet med 2B. Det ble derfor arbeidet videre med optimalisering av alternativ 2B.

Alternativ 2B vil legge beslag på en del byutviklingsareal, så det var viktig å legge avvikssporet i kanten av det byggbare arealet og svinge ut til kobling med dagens bybanelinje i den regulerte vegstrukturen, uten for mye konflikt med byggeområdene. Det ble vurdert hvilke svingebevegelser det er behov for i påkoblingspunktene med eksisterende og ny bane, og dette resulterte i at to av svingebevegelsene ble tatt bort. En av disse ble erstattet med en enkel vendemulighet langs eksisterende verkstedområdet. Det er videre forsøkt å få til gode løsninger for gående og syklende, og samtidig legge til rette for mest mulig areal til byutvikling.





Figur 4-4 Optimalisert 2B på Kronstad.

Etter skissefasen er det også gjort vurderinger i forhold til verksted og depot på Kronstad. Dette arbeidet har vist at det vil gi en svært utfordrende anleggsgjennomføring dersom disse bygningene skal beholdes. Det vil heller ikke være mulig å få til en hensiktsmessig drift av disse funksjonene i anleggsfasen. Etter at de nye bybaneanleggene med tilhørende sykkel- og gangveger er etablert, vil det gjenstå arealer som er for små og upraktiske til en fremtidig bruk til verksted og depot. Det ble derfor avgjort at planforslaget legger opp til en fremtidig situasjon på Kronstad uten verksted og depot.

#### 4.1. Teknisk forprosjekt – grunnlag for reguleringsplanen

Som del av reguleringsprosessen er det gjort en teknisk forprosjektering. Det tekniske forprosjektet gir grunnlag og tilstrekkelig sikkerhet for at løsningene som er lagt til grunn for reguleringsplanene er gjennomførbare, kostnadseffektive og sikre. Det gjenstår noen usikkerheter i forhold til grunnforhold og anleggsgjennomføring som må undersøkes i den videre prosessen. Materialet er brukt ved beregning av kostnader (Anslag), for å vurdere konsekvenser og konflikter (KU), og gir i tillegg grunnlag for grunnnerv.

Det tekniske forprosjektet er utført som tverrfaglig, modellbasert prosjektering. Fagene bane, veg, konstruksjon, landskapsarkitektur, arkitektur, trafikk, sikkerhet, vann og avløp, elektro, geologi og geoteknikk, anleggsteknikk m.fl. har utredet og prosjektert løsningene. Digitale fagmodeller er sammenstilt og lagt til grunn for tverrfaglig kontroll av løsningene.

Teknisk forprosjekt er vedlagt reguleringsplanen og beskriver en av flere måter å gjennomføre utbyggingen på. Detaljprosjekteringsfasen vil bygge videre på dette arbeidet.

I noen deler av planområdet er det bygninger, funksjoner/aktiviteter, adkomster, etc. som skal opprettholdes frem til en større, fremtidig transformasjon av områdene er gjennomført. Det tekniske forprosjektet er primært utarbeidet for de tiltak som skal etableres som del av, og samtidig med, etableringen av Bybanen. Utforming av enkeltelementer som vil måtte endres når senere transformasjon gjennomføres, er bare vurdert og inntatt i planene der det er av betydning for den løsningen som er regulert.





## 5. Beskrivelse av planområdet

Planområdet for delstrekning 1 går fra sentrum til Kronstad.

### 5.1. Eksisterende bebyggelse/bystruktur

Planområdet dekker et variert urbant område - fra tett sentrumssituasjon i starten ved Bystasjonen, gjennom parkdrag, transformasjonsområder, sentrale bydelssentre og næringsområder på Kronstad.

Nygårdstangen består i dag av store arealer satt av til transport og godshåndtering. Her ligger Bystasjonen med terminal for busser og eksisterende holdeplass for Bybanen, jernbanestasjonen og godsterminalen for omlasting av gods mellom tog og bil. Her ligger også «trekanttomten» som i dag benyttes til reguleringsareal for busser og tungtransport. I nord ligger Bergen storsenter med varelevering gjennom planområdet via Lungegårdskaien. I sørvest ligger brannstasjonen som har sin tilkomst gjennom planområdet. Disse virksomhetene krever samlet et stort areal til veg, parkering og øvrig trafikk. Over området går E39 Åsaneveien på viadukt.



Figur 5-1 Nygårdstangen (Google Maps).

Sør på Nygårdstangen ligger Amalie Skram videregående skole og AdO Arena. Institusjonene representerer starten på en transformasjon av området, med høy utnyttelse og stor grad av myke trafikantgrupper.

Etter Amalie Skram videregående skole strekker planområdet seg gjennom Lungegårdsparken. Parken ligger som et smalt grøntdrag mellom jernbanen og Store Lungegårdsvannet. Den er et viktig nær-rekreasjonsområde for sentrum og områdene sør for Store Lungegårdsvannet.

I sørøst grenser Lungegårdsparken mot områdene i Fløen/Møllendal. Det sjønære området i Møllendal er i transformasjon. Her er flere nye boligprosjekter realisert og den nye kunsthøgskolen er under oppføring. Samtidig finnes det fremdeles rester av eldre industri og inngjerdet strandsone i form av en privat småbåthavn. Jernbanen sitt godsspor til Mindemyren over Kronstad går gjennom området og avgrenser den nedre delen mot de ovenforliggende boligområdene og parsellhagen.



Figur 5-2 Store Lungegårdsvannet (Google Maps).

Haukelandsveien, Årstadveien og Ulriksdal er preget av eldre eneboligbebyggelse, nyere boligkomplekser, samt en del eldre bebyggelse knyttet til sykehusene. Haukeland sykehus har store planer om å utvide øst for Haukelandsbakken, og Haraldsplass diakonale sykehus skal utvide vestover fra dagens hovedbygg. Det er ellers ingen konkrete fortetningsplaner i området.



Figur 5-3 Haukeland (Google Maps).

På Kronstad kommer jernbanens godsspor mot Mindemyren ut av tunnelen fra Møllendal, fortsetter gjennom området og under Inndalsveien. Det aktuelle området på Kronstad er trangt, preget av til dels store nivåforskjeller, og ligger som en barriere mellom omkringliggende bebyggelse. Området huser depot- og servicefunksjonene til Bybanen og rester av tidligere jernbanedrift. I sør, øst og nord er det etablerte boligområder, mens det i området der jernbanesporet krysser under Inndalsveien, er flere planer i prosess. I sørvest bygges tett med nye boliger. Andreas Olsen-kvartalet i nordøst er under regulering og skal fortettes med boliger, samtidig som eksisterende butikk og treningscenter skal opprettholdes. I sørøst er Høgskolen i Bergen etablert som et sentralt målpunkt. Statsbygg har planer for utvidelse av høgskolen og etablering av ytterligere funksjoner i området inn mot den nye bybanetraséen. I vest grenser planområdet inn mot transformasjonsområdene knyttet til Kronstadparken og Mindemyren.



Figur 5-4 Kronstad (Google Maps).

## 5.2. Offentlig og privat service/målpunkt

Nygårdstangen er et viktig knutepunkt for både Bergen og omegnskommunene. Mange tilreisende ankommer Bergen på Nygårdstangen. Det er et knutepunkt for både bybane, tog, flybuss og langdistansebusser. Mange av



lokalbussene i Bergen kjører også innom Bystasjonen og Bergens største parkeringshus med 2205 parkeringsplasser ligger her. Dagens bybanelinje har holdeplass i Bystasjonen og på Nonneseter.

I tillegg til å være et område for kollektivtransport og parkering, er det flere offentlige servicepunkt her. I kvartalet rundt Bystasjonen og Bergen Storsenter finner man Statens hus med Fylkesmannen i Hordaland og Skatt vest. På andre siden av Fjøsangerveien ligger flere kontorbygg som huser bl.a. Statens vegvesen, Hordaland fylkeskommune, Jernbaneverket, Bergen Maritime videregående skole og OBOS. Like nord for Bystasjonen ligger Bergen offentlige bibliotek og jernbanestasjonen i Bergen. I sør finner man Amalie Skram videregående skole med 1000 elever og det offentlige svømmeanlegget AdO Arena.

Møllendalsområdet er i endring og skal omformes fra et tidligere industriområde til bolig-, student- og kontorområde. Studentsamskipnaden i Bergen har et stort boligkompleks med studentboliger vest i Møllendal på Grønneviksøren ved den nye Kunsthøgskolen i Bergen som er under oppføring. Når denne er ferdig vil den utgjøre et nytt og viktig målpunkt for området. Innerst i Møllendal ligger også Møllendal kapell med store gravplasser.

Området rundt Haukeland er preget av en stor ansamling av offentlige servicepunkt, men også enkelte private. Sentralt i området ligger Haukeland universitetssjukehus, som er regionssykehuset på Vestlandet, med ca. 15 000 ansatte. Sykehuset har mange tilreisende pasienter og besøkende, og er som Bergens største arbeidsplass det viktigste målpunktet langs bybanetraséen. I omgivelsene rundt finner man andre tilknyttede institusjoner som sykehushotell og ulike forskningsentre. Like nord for Haukeland ligger Haraldsplass sykehus, Haraldsplass Diakonale høgskole, Odontologen og Statsarkivet.

Innenfor helsesegmentet, er Haukelandsområdet det mest sentrale område for Bergen og omegn. Utover dette ligger det studenthjem, matbutikk, sykehjem, barneskole og barnehager i området.

På Kronstad ligger høgskolen i Bergen med 6500 studenter og ansatte. Her finnes det treningsstudio, matbutikk og enkelte restauranter. Like vest for området ligger store utviklingsområder i Kronstadparken og på Mindemyren. Dagens bybanetrasé har holdeplass på Kronstad med trasé mot Flesland flyplass i sør og trafikkknutepunktet Danmarks plass og Bergen sentrum i nord.

### 5.3. Topografi og landskapsforhold, landskapsbilde og bybilde

Landskapstypen er definert av de indre bergensbuene. Undersøkelsesområdet generelt er sterkt preget av menneskelig bruk og virksomhet.

Delstrekning 1 preges av sammenhengende bebyggelse. Store Lungegårdsvannet med parkdraget på nordsiden skaper et naturlig midtpunkt rammet inn av byfjellene. Denne overordnede landformen blir ytterligere oppdelt av mer lokale terrengformasjoner. Av disse er åsryggen fra Haukeland over Kronstad mot Danmarks plass den mest markante. Den kulturelle verdsettelsen av landskapsbildet i området kommer til uttrykk både gjennom opparbeidelse av grøntarealer som Lungegårdsparken, Møllendal kirkegård og annen eksisterende grøntstruktur.

Landformen til Nygårdstangen og videre langs Store Lungegårdsvannet er stort sett resultat av utfyllinger i siste halvdel av 1900-tallet. Langs vannet er området karakterisert av overgangen mellom åssider og vannflate. Strandsonen er opparbeidet og tilpasset ulike samfunnsvirksomheter.

I østenden av Store Lungegårdsvannet ved Fløen/Møllendal er landformen karakterisert av et amfiformet søkk som omslutter de nedre delene av Møllendalselven. Lengre opp, mellom Årstadgeilen og Haukeland, strekker åssiden seg mot Ulriken. Møllendal gravplass danner den sørlige delen av amfiet som omslutter Møllendalselven. Den sørlige delen strekker seg opp til ryggen som blant annet Haukeland sykehus er anlagt på. Terrengryggen er et fremtredende visuelt skille mellom Store Lungegårdsvannet og resten av Bergensdalen.

På andre siden av terrengryggen finner vi Kronstad. Nedre del av Kronstad heller inn mot den gamle jernbanekorridoren, og er noe modifisert av denne.



## 5.4. Kulturminner og kulturmiljø

Kulturminnene i planområdet for delstrekning 1 spenner over flere tusen år gamle spor etter jordbruksbosetning, til 40 år gamle bygninger knyttet til offentlig helsevesen.

Planområdets nordre del ligger like utenfor den fredete middelaldergrunnen i Bergen og så vidt innenfor den gamle bygrensen. Utenfor denne grensen dominerte opprinnelig jordbruket, men etter hvert som byen vokste, ble området gradvis omformet til boligområder og andre urbane funksjonsområder.

I Store Lungegårdsvannet er det registrert flere skipsvrak, hvorav to er automatisk fredet (dvs. mer enn hundre år gamle). På østsiden av Store Lungegårdsvannet, i Møllendalsveien 71, finner vi et naust med maritim karakter datert til 1700-tallet.



Figur 5-5 Møllendalsveien 71, Draugen (Google Maps).

Langs Store Lungegårdsvannet ble Vossabanen etablert i 1883 og videre utbygget til Bergensbanen i 1909. Kronstadsporet med tunnel gjennom Kronstad ble etablert omkring 1900 og er fortsatt i bruk.

I Møllendal-Fløenområdet ligger flere vegtraséer som har aner tilbake til middelalder, det vil si før 1537. Fløenbakken har fungert som hovedveg mellom byen og de sørlige delene av Bergensdalen.

Kongsgården på Alrekstad var av nasjonal betydning i vikingtid og middelalder. Om Årstad gård med bygninger og grøntanlegg fra 1700-1800-tallet kan ligge på samme grunn som kongsgården, diskuteres. Det er registrert flere automatisk fredete kulturminner fra eldre jernalder i området mellom Fløen og Haraldsplass, som blant annet en gravhaug i Fløenbakken og bosetningsspor ved Haraldsplass.

I Fløenbakken ligger en parselhage som opprinnelig ble anlagt som skolehage til skolen som holdt til i Årstad hovedgård på begynnelsen av 1900-tallet. Parselhagen utmerker seg som et av få arealer som virker å være uberørt av urbaniseringen de siste 150 årene.





Figur 5-6 Møllendal (Google Maps).

Beliggenheten ved utløpet av Møllendalselven i Store Lungegårdsvannet, førte til at flere store og små bedrifter etablerte seg i området. Allerede på 1600-tallet fikk Møllendal privilegier for drift av møller. Både bark og korn ble malt her, og en barkemølle fra 1600-tallet står fortsatt i Møllendalsbakken 1.

Industrivirksomheten og områdets nærhet til bygrensen gjorde Fløen/Møllendal attraktivt for boligbygging og fra 1700-tallet vokste det frem boligområder av ulike karakterer. I andre halvdel av 1800-tallet kom småhusbebyggelsen langs Fløenbakken, mens bolighus for de mer velstående i Årstadgeilen, kom i første del av 1900-tallet. I Ulriksdalen ligger et større enhetlig boligfelt bygget like før og etter andre verdenskrig.

Området har også en rekke anlegg knyttet til offentlige funksjoner. Møllendal kirkegård strekker seg over et stort område og framstår som et parkområde og en grønn lunge. Siden gravplassen ble innviet i 1874 på Øvre Møllendal gårds grunn, har den ekspandert og omfatter i dag også en større bygning fra 1970-tallet med to kapell. Mellom Alrekstad og Haukeland sykehus finner vi Alrekstad studenthjem fra 1957, Haraldsplass sykehus fra 1940 og Handelsstandens aldershjem fra 1928. Alle er bygninger av høy arkitektonisk kvalitet og med kulturhistorisk verdi.

Haukeland sykehus (i dag Haukeland Universitetssjukehus (HUS)) ble åpnet i 1912. Dagens sykehusområde utgjør et kulturmiljø der vi kan lese helsevesenets bygningshistoriske framvekst gjennom 100 år. Flere av bygningene er vedtaksfredet.

Kronstad utviklet seg gjennom første halvdel av 1900-tallet til et industriområde, særlig knyttet til jernbanedrift. Kronstad stasjon eksisterer fortsatt, som ett av få bygg fra den tidligste byutviklingsfasen i området. På Kronstad finner vi også en telefonsentral og trafokiosk i nyklassistisk stil fra mellomkrigstiden.

## 5.5. Grunnforhold

### Grunnforhold

Fra sentrum til Møllendal er planområdet i all vesentlighet bestående av fyllmasser av varierende kvalitet, etablert over tidligere sjøbunn av sand og grus. Bløte toppsedimenter i sjøen forventes å ha blitt fortrent under utfylling. De tidligere utfyllingene er «satt» og relativt stabile.

I Møllendalsområdet består grunnforholdene i stor grad av sand og humusholdige masser med relativt stort setningspotensial. Det er relativt stor variasjon i tykkelsen på løsmassene. Fra Fløenområdet ytterst i Møllendal og inn mot Haukeland er det varierende grunnforhold med lavtliggende bergoverflate og mye løsmasser. Det har tidligere vært et sandtak i de sørlige delene av parsellhagen. Indre deler av Møllendal, ved gravplassen består av løsmasser. Lenger inne i Kronstadhøyden er det fast fjell.

Ved Haukeland er det generelt relativt kort ned til berg. Undersøkelser viser i hovedsak faste masser bestående av fyllmasser, sand og grus, men til dels høyt humusinnhold i øvre lag. Bergoverflaten fremstår til dels kupert.

På Kronstad tyder undersøkelser på faste masser. Lokalt kan det være områder med humusholdige masser. Erfaringsmessig er bergoverflaten til dels svært kupert.

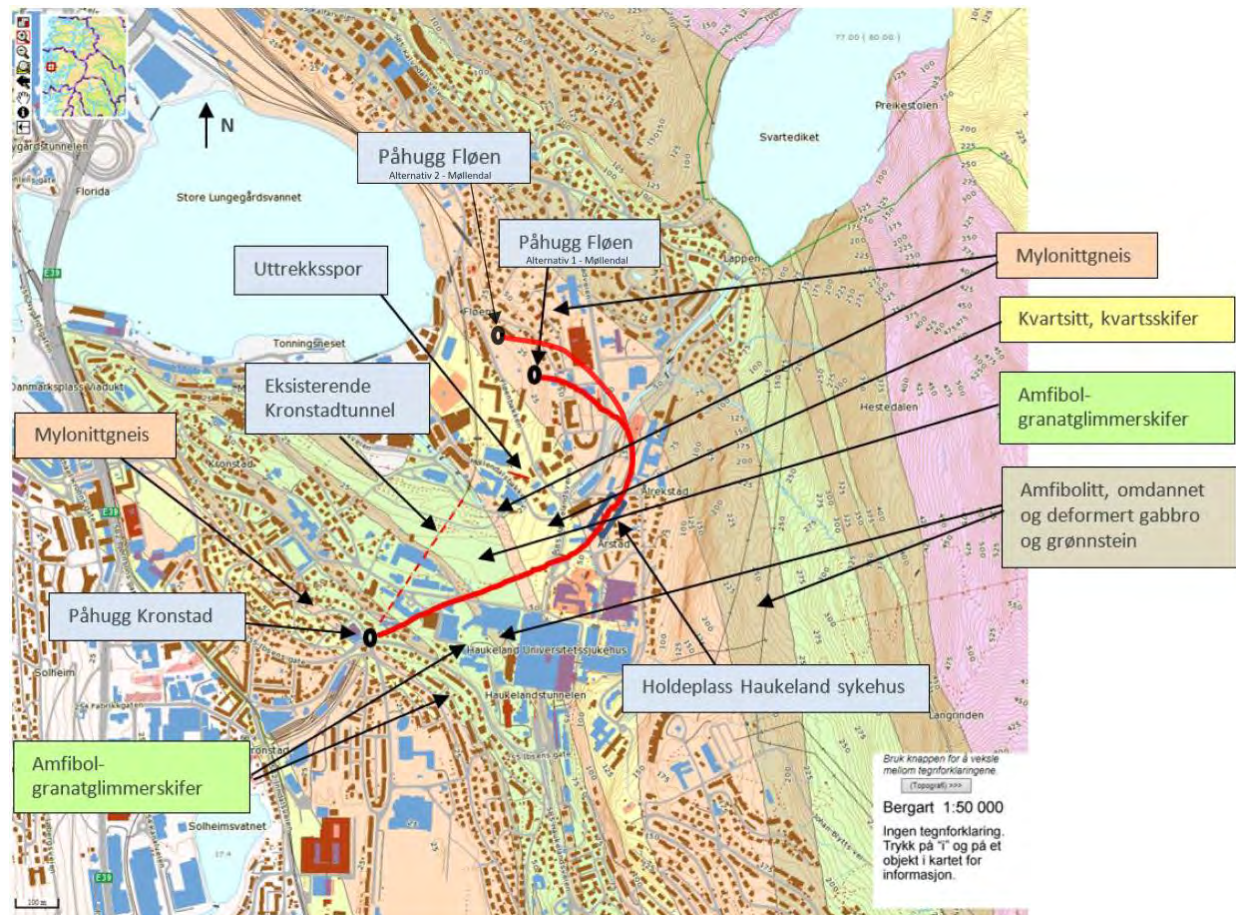
### Geologi for tunnelområdene



Berggrunnskart viser at lagdelingen (foalisjonen) generelt i området ligger tilnærmet parallelt med hovedretningen til de buede strukturene, kalt lille Bergensbuen i fagterminologi. Fallet er oppgitt til ca. 30° mot øst. Erfaringsmessig har bergmasse i tilsvarende bergarter ofte oppsprekking langs to hovedsprekkesett i tillegg til lagdelingen. Lagdelingen bruker å være det mest fremtredende sprekkesettet. Under befaring av eksisterende Kronstad tunnel ble det registrert tre hovedsprekkesett og ca. 8-19 sprekker per m<sup>3</sup>, altså i kategorien god til middels oppsprekkingsfaktor etter NGIs bergmasseklassifiseringssystem (Q-systemet).

Det må likevel forventes at det kan påtreffes sterkere oppsprukkede soner i området. Dette gjelder særlig i dagfjellsoner. Dagfjell er generelt mer oppsprukket og påvirket av vann- og frostsprengning, forvitring, utvasket sprekkemateriale m.m. enn dypereliggende bergmasse, og har ofte liten innspenning som gir ustabile forhold.

Det er gjennom refraksjonsseismiske undersøkelser registrert svakhetssoner ved Haukelandsbakken og ved Møllendal gravplass.



Figur 5-7 Bergarter delstrekning 1 (ngu.no).

## 5.6. Havnivå

Langs Store Lungegårdsvannet ligger landarealene mellom ca. kote +1 til +3,5.

I notatet «Estimat av havnivå og stormflonivåer i 2100 i forbindelse med prosjektering av Bybanen i Bergen» vurderes det hvordan fremtidig havnivåstigning kan påvirke fremtidig bybane til Fyllingsdalen. Konklusjonen i notatet er som følger:

Med referanse til planprogrammets pkt. 5.2.8 tredje ledd «Det skal vurderes hvilke kotehøyde som er nødvendig for at Bybanen skal kunne nå sine tilgjengelighetsmål også i fremtiden», anbefales det at kote 0,73 (NN2000) defineres som forventet fremtidig havnivå i prosjektet og kote 2,19 (NN2000) som høyeste nivå for stormflo ved en 200 års hendelse i 2100. I tillegg vil bølgehøyden medføre en økning av vannstand til maksimalt kote 3,27 (NN2000).



## 5.7. Forurenset grunn

Forurenset grunn er kartlagt ved hjelp av kommunens aktsomhetskart, gjennomgang av tidligere undersøkelser og eldre flyfoto, samt prøvetaking gjort i forbindelse med bybaneprojektet i 2015/2016.

I aktsomhetskart for forurenset grunn er hele første halvdel av delstrekning 1, frem til tunnel mot Haukeland, angitt med forureningsnivå 1, dvs. «Høy sannsynlighet for forurenning». Videre er det også vist høyt aktsomhetsnivå for grunnforurenning ved eksisterende bybaneanlegg på Kronstad.

På strekningen mellom bybanens anlegg på Kronstad og frem til Solheimsvannet, skal forurensete masser allerede være skiftet ut.

I tillegg til at området ligger innenfor sentrumsområder med byjord, som generelt anses som forurenset, er området preget av en del virksomheter og arealbruk som har medført forurenset grunn. Prøvetaking viser at det er påvist lettere forurenning for de fleste prøvepunkt og verdier over normverdi for noen punkter.

Ved eventuelt utfylling i sjø, for banetrase på fylling i Store Lungegårdsvannet, er det utført egne sedimentundersøkelser av COWI i 2016.

## 5.8. Vegetasjon, dyreliv og andre naturforhold

Bybanetraséen fra sentrum til Fyllingsdalen vil gå i sterkt urbaniserte områder, og det er således ikke store innslag av hverken vegetasjon, dyreliv eller andre naturforhold. Parken langs Store Lungegårdsvannet er bygget opp med bruk av stedegen vegetasjon og har således høy biologisk kvalitet.

Ved Fløen-Møllendal finner man den store Alrekstadeiken. Slike store eiker er sjeldne, anses som hule og er utpekt til utvalgt naturtype etter naturmangfoldloven kapittel 6.

I området rundt Kronstad er det store asfaltflater, men i vest finner man spor etter en gammel allé.

Planområdet grenser i tillegg tett opp mot Solheimsvannet som er en lokalt viktig lokalitet. I Solheimsvatnet finner en blant annet arten Krustjønnaks. Av andre arter kan nevnes Sjøsvaks, Vassgro og Sverdlilje. Hele Solheimsvatnet er sterkt påvirket av fyllinger langs det meste av strandkanten.

## 5.9. Nærmiljø og friluftsliv

Planområdet starter i området ved Bystasjonen som er et viktig kollektivknutepunkt og hvor hovedsykkelvegene fra sør møtes. Bruksintensiteten er stor. Videre fortsetter planområdet forbi Bergens største videregående skole, Amalie Skram videregående skole, med et opparbeidet og mye brukt uteområde. Langs Store Lungegårdsvannet opparbeidet landskapsarkitekter og botanikere i 1997 et parkbelte med stedegen vegetasjon for å etablere en strandsone med gjennomgående sykkeltrasé og en mye brukt joggeløype. Det er gode muligheter for rekreasjon i området der også kunstverket Regnhytten er plassert.

På østsiden av vannet er det et åpent boligområde med småhus og noen lavblokker. Parsellhagen i Fløenbakken 33 har vært dyrket areal i hvert fall siden begynnelsen av 1900-tallet og gir området en åpnere karakter og har en identitetsskapende funksjon.

Gjennom området på Kronstad går det gang- og sykkelveger til sentrum. Dette området er omkranset av etablerte boligområder, men domineres av arealekstensiv næring, jernbanearealer og depot/verksted for Bybanen. Området ligger ved dagens bybanestopp på Kronstad, og fungerer i noen grad som gjennomgangsområde øst-vest. Skoler og idrettsanlegg lokalisert rundt området gir det en høy bruksintensitet.

Delstrekning 1 Nærmiljø og friluftsliv			
Delområde		Verdibegrunnelse	Verdi
NF 1	Bystasjonen	Sykkelveg, høy bruksintensitet.	M-S
NF 2	Store Lungegårdsvannet	Parkområde med gang-, jogge- og sykkeltrasé, skoleområde, høy bruksintensitet.	S
NF 3	Fløenbakken	Boligområde med grønne verdier og gang- og sykkelveg.	M-S
NF 4	Årstad	Vanlig boområde.	M



<b>NF 5</b>	Haukeland skole	Skoleområde, høy bruksintensitet.	<b>S</b>
<b>NF 6</b>	Møllendalsbakken	Næringsområde.	<b>L</b>
<b>NF 7</b>	Møllendalsveien	Boområde med noe næring, gang-, jogge- og sykkeltrasé med høy bruksintensitet.	<b>M</b>
<b>NF 8</b>	Haraldsplass	Åpent institusjonsområde med parkfunksjon.	<b>M-S</b>
<b>NF 9</b>	Ulriksdal	Vanlig boområde.	<b>M</b>
<b>NF 10</b>	Møllendal	Kirkegård, gjennomgående snarveger med høy bruksintensitet.	<b>M</b>
<b>NF 11</b>	Haukeland sykehus	Åpent institusjonsområde med parkfunksjon og møteplasser.	<b>M</b>
<b>NF 12</b>	Øvre Kronstad	Boområde med møteplasser og leke-/idrettsplasser.	<b>S</b>
<b>NF 13</b>	Nedre Kronstad	Vanlig boområde.	<b>M</b>
<b>NF 14</b>	Jernbaneområdet	Blandet område med ekstensiv bruk.	<b>L</b>

Tabell 5-1 Nærmiljø og friluftsliv vurdert i verdianalysen, delstrekning 1, hovedalternativ. Hentet fra konsekvensutredningen.

Delstrekning 1 går gjennom varierte områder fra sentrum til Kronstad. Områdene har en stor konsentrasjon av arbeidsplasser, spesielt helseinstitusjonene på Årstadhøyden. Det er områder med mer bo-karakter og det finnes flere barnehager, barneskole og videregående skole i tilknytning til området. Målpunktene er mange og svært mange beveger seg gjennom området til fots og på sykkel.

Haukeland sykehus dominerer området, både på grunn av størrelse og plassering på toppunktet på høyden sør for Store Lungegårdsvannet. Møllendal kirkegård gir området et grønt preg sett fra bysiden, med vannspeilet fra Store Lungegårdsvannet i front. I øst er Alrek studenthjem, Bergen Handelstands Aldersboliger og Odontologen markerte elementer, i nord Amalie Skram videregående skole og Bystasjonen. I sør er området markert av høgskolebygget til HiB som ligger rett utenfor planområdet. I sum er det nærmiljøene med gang- og sykkelaksene som binder områdene sammen og knytter dem til den øvrige bystrukturen.

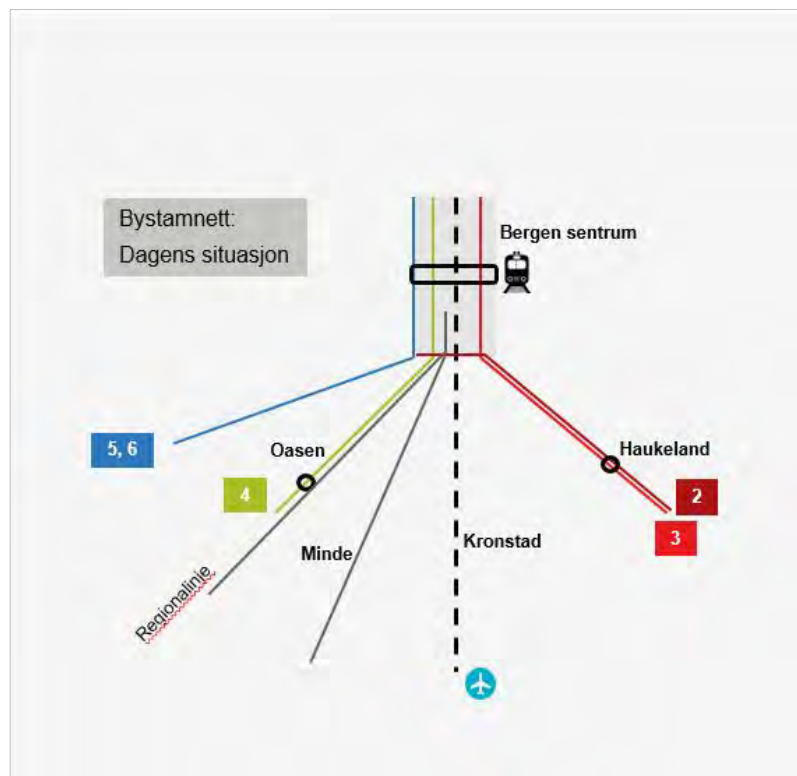
## 5.10. Trafikksystem og kollektivdekning

Det er et varierende trafikksystem gjennom planområdet. Deler av området er godt dekket av flere typer kollektivtransport, mens andre deler har et mer varierende tilbud. Dette henger sammen med de bolig-, kontor- og næringsstrukturene som er gjeldende i dag. De ulike reguleringsplanene i området, legger til rette for transformasjon. Strekingen banen skal gå langs følger ikke eksisterende transportkorridor.

Dagens kollektivsystem er inndelt i by-stamlinjer, lokalruter og regionruter. By-stamlinjene består av Bybanen mellom Lagunen og Bergen sentrum samt busslinje 2, 3, 4, 5, og 6. By-stamlinjene er supplert med en rekke lokale busslinjer. Disse har større flatedekning enn by-stamlinjene, og flere fungerer som matebusser til knutepunkt langs bybanens trasé. Det er et mål å gå i retning av et system med flere langsgående ruter, og dermed begrense de mer rene matelinjene.







Figur 5-8 Dagens stamnett i planområdet for ny bybane og dagens bystamnett (kilde: Skyss 2013).

Nygårdstangen er et sterkt trafikkert område med et naturlig stort innslag av tungtransport og busser. Tungtransporten kommer inn og ut av området via Fjøsangerveien og videre på E39 i sør- eller nordgående retning. I tillegg er det gode koblinger mot øvrig vegsystem vestover og inn mot sentrum. Bygarasjen parkeringshus bidrar til mye persontrafikk ut fra rampen og ned i krysset mellom Lungegårdskaien og Fjøsangerveien. Innkjøringen til parkeringshuset er fra Fjøsangerveien.

Fra Nygårdstangen og inn i Fløen/Møllendal er det i dag ingen direkte kollektiv- eller trafikklinjer. Man kan ganske raskt gå eller sykle langs Store Lungegårdsvannet, men med bil eller buss må man kjøre via Møllendalsveien og gamle Nygårdsbro eller via Årstadveien og Kalvedalsveien inn mot sentrum. Møllendal betjenes i dag av busslinje 12 som går via Gamle Nygårdsbro og videre opp Møllendalsbakken.

Haukeland er relativt godt dekket med flere busslinjer. Linje 2 og linje 3 er hovedlinjene i området og de passerer med ca. 5 minutters frekvens på dagtid og ca. hvert 10. minutt på kveldstid. I tillegg til disse linjene er området godt betjent av andre linjer fra de ulike bydelene med relativt hyppige avganger i rushtidene. Haukeland sykehus er en stor arbeidsplass med mange ansatte bosatt i hele Bergensområdet. Haukeland er derfor betjent av mange ulike arbeidsruter, som går fra bydelene og distriktene rundt Bergen, tilpasset morgen- og ettermiddagsrusket. Samlet sett er Haukeland godt betjent av de ulike bussavgangene.

Haukelandsveien er hovedtrafikkåren forbi Haukeland. Veien er den naturlige koblingen sørover mot Landås, Nattlandsfjellet og Sædalen, og nordover mot sentrum.

Kronstad er relativt godt betjent av dagens bybane og er det sentrale kollektivtilbudet i området. I tillegg går det en busslinje fra sentrum og opp til høgskolen. Linjen er primært tiltenkt ansatte og studenter ved høgskolen, men betjener også øvrige beboere og ansatte i området. Dersom man skal med buss i østgående eller vestgående retning må man gå til Ibsens gate eller ned på Minde og videre til Fjøsangerveien. Med bil er Kronstad tilgjengelig via Innaldsveien, Fabrikkgaten og Ibsens gate.



## 5.11. Sykkel

Sør på Nygårdstangen er det kobling mot hovedsykkeltraséen som går inn mot sentrum via Lars Hilles gate. Linjen er her tydelig skilt fra øvrig trafikk og har egen lysregulering. Det er også mulig å sykle nordover og inn mot jernbanen, men her er det ikke tilrettelagt med egen trasé. Videre nordover er det mangelfull kobling mot sentrale deler av sentrum og øvrige bydeler.



Figur 5-9 Eksisterende sykkelveger (Statens vegvesen)

Sørøver fra Nygårdstangen er det gode sykkel fasiliteter langs Store Lungegårdsvannet. Dersom man skal til Haukelandsområdet, kan man i sørenden av parken fortsette på gangvegsystemet opp Fløenbakken eller sykle via Møllendalsveien og videre opp Møllendalsbakken. Fra Møllendal kan man også fortsette vestover Møllendalsveien og videre mot Danmarks plass. I dette området er det bare delvis tilrettelagt for sykkel, og sykling i området innebærer sykling delvis på sykkelveg, fortau og bilveg.

I området rundt Kronstad er det mulig å sykle på gangvegene langs den eksisterende bybanetraséen, samt en tverrforbindelse mellom høgskolen og krysset Ibsens gate St. Olavsvei. Det er ikke lagt til rette med egne sykkelveger verken langs banen, langs kjørevegene eller på gangvegene som leder inn mot holdeplassen på Kronstad.

## 5.12. Infrastruktur over/under bakken- energi og VA

Planområdet er gjennomskåret av mange ledningstyper. Fjernvarme og øvrige ledninger med dimensjoner over  $\varnothing 200$  mm for vann,  $\varnothing 300$  mm for avløp og  $\varnothing 500$  mm for overvann er i en overordnet vurdering antatt å inneha en viktig samfunnsfunksjon. Det er bare disse ledningene som er gjennomgått.

Det er innhentet informasjon fra de viktigste ledningseiere om deres installasjoner i bakken innenfor planområdet.

Det er innhentet informasjon fra følgende ledningseiere:

- Bergen kommune v/VA-etaten
- BKK Nett
- BKK Varme



Under følger en overordnet oppsummering av de installasjoner i grunnen som er vurdert til å være spesielt viktige eller sårbare.

### Sentrum – Møllendal

- Fjernvarme går langs Lungegårdskaien, videre langs Store Lungegårdsvannet til Fløenstien og Møllendalsveien.
- Hovedforsyning av fjernvarme til sentrum, følger Nonnestien fra Møllendal, videre langs Lungegårdskaien og Østre Strømkai mot sentrum
- Flere store overvanns- og avløpsledninger (ø400 – 1000 mm) i og på tvers av Lungegårdskaien og Nonnestien frem til østsiden av AdO Arena.
- Avløpskulptert (1000 x 2000 mm) ved Møllendal
- Kommunal avløpspumpestasjon ved Møllendal

### Haukeland

- Fjernvarme til Haukeland universitetssjukehus og Haraldsplass.
- Tre registrerte energibrønner – en i Ulriksdal og to ved Haukeland pasienthotell. I tillegg er det planlagt et stort antall energibrønner under nye bygg på sykehusområdet
- Hovedforsyning vann, avløp og flere store overvannsledninger (ø800 mm) fra Ulriken
- Hovedvannledning (ø400 mm) mot sør
- Avløpsledning (ø500) fra Haukelandsbakken
- Overvannskanal (1000x1500) ved Ulriksdal

### Kronstad

- *Kryssende avløpsledning (ø500) ved Kronstad stasjon*
- *Kryssende fjernvarme ved Kronstad stasjon*
- *Langsgående avløpskulptert (1000 x 1000 mm)*
- *Langsgående overvannskulptert (2000 x 1000 mm)*

## 5.13. Støy

Nygårdstangen og området langs Store Lungegårdsvannet er på grunn av den umiddelbare nærheten til større veganlegg, jernbanen og godsterminalen spesielt støyutsatt. Det skal gjøres endringer inne på jernbanens områder, men hvorvidt det vil ha positive følger for støynivået er ikke klart.

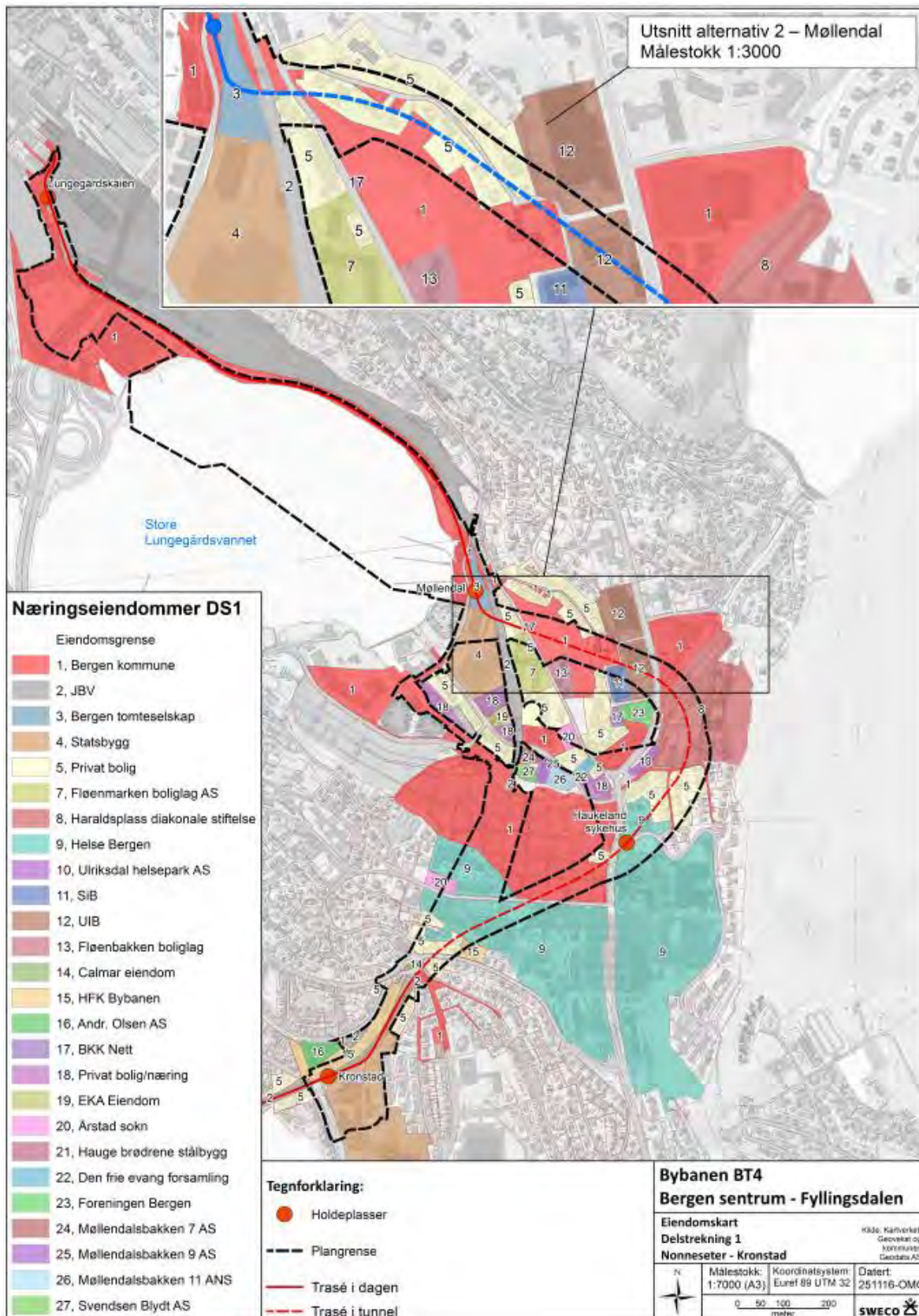
I området rundt Haukeland er det vegtrafikken i Årstadveien som utgjør hoveddelen av støykildene. Området er et travelt punkt med flere store vegkryss, avkjørslser og mange bussavganger som totalt sett gjør at støynivået ligger i grenseland mellom rød og gul. Oppover Ulriksdal og mot Haraldsplass sykehus avtar støyen og man kommer ned til akseptable, grønne verdier.

Området rundt Kronstad er mindre støyutsatt. Hoveddelen av det som inngår i planområdet kommer innenfor grønn og stedvis gul støysone. Det er kun i krysningspunktet ved Inndalsveien at rød støysone er gjeldende. Selv om området fremstår som lite støyutsatt har det vært rapportert støyklager fra beboere i området. Klagene har vært knyttet til støy fra vogner som har stått parkert med strømtilførsel, samt støy fra hjul og ved vekselskifter. Støyen er kun knyttet til Bybanens driftstidsrom. Støyverdiene kan dermed fremstå som lavere og mindre plagsomme enn hvordan de i realiteten oppleves.



## 5.14. Eiendomsforhold

Fra Nonneseter til området for tunnelpåkugget i Møllendal er delstrekning 1 preget av til dels store eiendommer og offentlige eiendomsbesittere. Herfra brytes eiendomsstrukturen opp i mindre, private eiendommer, med unntak av Haukeland sykehus, frem til området for jernbanen og Bybanens depotområde på Kronstad.



Figur 5-10 Oversikt over eiendommer langs delstrekning 1.



## 6. Beskrivelse av planforslaget og vurderinger

Planområdet starter i nord ved Statens hus, bak Bystasjonen, og grenser i nordøst mot jernbanen og eksisterende godsterminal helt frem til Fløen. Mot sør grenser planområdet mot Bygarasjen, Fjøsangerveien og AdO før Store Lungegårdsvannet.

I Møllendal viser planforslaget to alternativer. Fra Store Lungegårdsvannet inn i Møllendal grenser alternativ 1 – Møllendal mot bebyggelsen i Fløenbakken frem til nr. 25, der planen tar med seg Fløenbakken 27 - 33 og går østover til Alrekstad skole og Haukeland. Alternativ 2 – Møllendal grenser mot bebyggelsen i Fløenbakken frem til Årstadgeilen, der planen tar med seg arealet mellom Årstadgeilen og Fløenbakken 19, og går sørøstover mot Årstadgeilen 15, Alrekstad skole og Haukeland. Mot vest går plangrensen for begge alternativene i Store Lungegårdsvannet frem til Møllendalsveien 71. Derfra er det et avgrenset område av planforslaget som går sørover langs Møllendalsveien, krysser Møllendalselven og følger elven oppover til påhugget på Kronstadsporet. Nordover til Fløenbakken 31 følger plangrensen på hver side av Kronstadsporet der den også tar med seg Møllendalsveien 68 og ny kunsthøyskole.

På Haukeland ligger holdeplassen ca. 30 m under bakkenivået, mens planområdet over bakken er avgrenset til parkeringsplassen nord for Ulriksdal 2, del av eksisterende kanal og veg med grøntareal langs Ulriksdal inn til Haraldsplass. I tillegg omfattes Haukelandsbakken 2 og 4, areal langs Haukelandsveien og Haukelandsbakken, samt deler av eiendommene Ulriksdal 13 og 15.

På Kronstad er planområdet avgrenset mot Ibsens gate i nord, bebyggelse i St. Halvards vei i øst, Bjørnsons gate i nordvest og Andreas Olsen-kvartalet og Inndalsveien mot vest. Mot syd går plangrensen over Statsbyggs eiendom, rett nord for Statsbyggs nye prosjekt beliggende nord for Høgskolen i Bergen.




Foreliggende planforslag er utarbeidet på grunnlag av løsninger og vurderinger som er gjort i skissefasen, prosjektgruppens vurderinger og teknisk forprosjekt. Det er foretatt fortløpende vurderinger og optimaliseringer gjennom hele prosessen.

Gjennom planbeskrivelsen er det brukt figurer med utklipp fra illustrasjonsplanene som følger med planforslaget. Under vises felles tegnforklaring fra illustrasjonsplanene for lettere å forstå figurene.




### TEGNFORKLARING

#### ILLUSTRASJONSPLAN

##### FLATER

	Kjøreveg
	Gangareal
	Hovedsykkelveg
	Sykkelveg/-felt
	Vann
	Vegetasjon/Gress
	Gress i banespor
	Fast dekke
	Pukkspor
	Mur/Skråning

#### BASISKART

	Eiendomsgrense
	Eksisterende bebyggelse
	Godkjent tiltak

Geodetisk grunnlag: UTM32\_Euref 89

Geodetisk høydegrunnlag: NN1954

Figur 6-1 Tegnforklaring for alle utklipp fra illustrasjonsplan



## 6.1. Beskrivelse av planforslag

I det følgende vil de overordnede og mest sentrale momentene bli beskrevet. Beskrivelsen av det som reguleres og hva planen skal legge til rette for, følger en tematisk inndeling med virkninger skildret for hvert tema. Samlede virkninger er oppsummert sist i kapitlet. Neste kapittel omhandler konsekvenser av planen i form av oppsummering av KU- og ROS-analyse med mer.

Beskrivelsene konsentrerer seg om delstrekning 1. Delstrekning 2 og 3 vil bli kort referert der dette er nødvendig for sammenhengen. For supplerende beskrivelser vises det til vedlagte rapport fra konsekvensutredning, ROS-analyse og teknisk forprosjekt.

Arealet reguleres i ni plankart hvorav seks viser nivå på bakken (vertikalnivå 2) med utklipp av vertikalnivå 3 (over bakken) og vertikalnivå 1 (under grunnen). Tre plankart viser nivå under grunnen (vertikalnivå 1). I Møllendal er det laget plankart for to ulike alternativ, begge med egne plankart for både vertikalnivå 1 og vertikalnivå 2. Formålene arealet blir regulert til er gjengitt i tabellen under, fordelt på de tre vertikalnivåene.

Arealtabell for vertikalnivå 2, på bakken	
Formål	Areal (daa)
Bebyggelse og anlegg (Midlertidig rigg- og anleggsområde der eldre vedtatt plan skal fortsette å gjelde)	65,5 – 58,9
Sentrumsformål	13 – 13,8
Kombinert bebyggelse og anleggsformål	0,8 – 0,8
Offentlig eller privat tjenesteyting	0,9 – 0,9
Energianlegg	0,4 – 0,6
Baneformål	36,6 – 36,3
Øvrig samferdselsareal (jernbane)	2,5 – 2,5
Vegformål	14,4 – 13,5
Annen veggrunn - grøntareal	6 – 6,8
Sykkelveg/-felt	9,7 – 9,6
Gangareal	9,6 – 9,5
Gang- og sykkelveg	4,5 – 4,5
Torg	9,5 – 8,8
Grønnstruktur	21,6 – 21,6
Friluftformål (vern av kulturminne eller –miljø)	1,4 – 1,4
Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone	144,7 – 144,7
SUM (justert for avrunding)	341 - 334

Tabell 6-2 Arealtabell for vertikalnivå 2, på bakken. Alternativ 1 - Møllendal angis først, og alternativ 2 – Møllendal sist.



Arealtabell for vertikalnivå 1, under grunnen	
Formål	Areal (daa)
Bebyggelse og anlegg	2,4 – 2,4
Baneformål	150,2 – 145,8
Vegformål	15,2 – 15,2
Gangareal	0,3 – 0,3
Sykkelveg/-felt	0,2 – 0,2
Gang- og sykkelveg	3,4 – 3,4
Øvrig samferdselsareal (jernbane)	1,3 – 1,3
Bruk og vern av sjø og vassdrag	0,3 – 0,3
SUM (justert for avrunding)	173 - 169

Tabell 6-3 Arealtabell for vertikalnivå 1, under grunnen. Alternativ 1 - Møllendal angis først, og alternativ 2 – Møllendal sist.

Arealtabell for vertikalnivå 3, over bakken	
Formål	Areal (daa)
Bebyggelse og anlegg (Midlertidig rigg- og anleggsområde der eldre vedtatt plan skal fortsette å gjelde)	0,1
Baneformål	0,6
Vegformål	0,3
Gangareal	0,7
Sykkelveg/-felt	1,1
Gang- og sykkelveg	0,5
Torg	0,9
Øvrig samferdselsareal (jernbane)	0,1
SUM (justert for avrunding)	3,8

Tabell 6-4 Arealtabell for vertikalnivå 3, over bakken. Arealet er likt for begge alternativer.

### Nygårdstangen

Planforslaget legger til rette for en ny bybanetrasé som starter ved kobling mot dagens linje ved Statens Hus, følger mellom godsterminalen og vegsystemet langs Bystasjonen, og fortsetter langs godsterminalen mot Store Lungegårdsvannet, øst for Amalie Skram videregående skole. Holdeplassen for den nye linjen er lagt nord i Lungegårdskaien. Sjøover fra holdeplassen i Lungegårdskaien er det lagt til rette for gang- og sykkelveg med direkte hovedsykkelrute til Møllendal, uten kryssing av banen i plan. Det reguleres egen gang- og sykkelveg østover fra Fjøsangerveien bort til hovedsykkelruten og gangvegen. I tillegg reguleres vegtrafikkklønsningen mellom Fjøsangerveien og Lungegårdskaien for å legge til rette for en effektiv og sikker kjøring til blant annet godsterminalen og AdO/Amalie Skram vgs. Forslaget legger opp til to adskilte avkjørsler over bybanetraséen mot godsterminalen, en innkjøring og en utkjøring. Mellom disse avkjørslene plasseres et overkjøringsspor for vending av bybanevogner i avvikssituasjoner. Ved AdO justeres utearealene for å gi rom for Bybanen.



### **Store Lungegårdsvannet**

Fra AdO/Amalie Skram vgs går bybanetraséen langs Store Lungegårdsvannet mot Møllendal. Traséen blir liggende på eksisterende fylling mellom Store Lungegårdsvannet og det utbygde jernbaneområdet. Hovedsykkelruten og gangveg går parallelt med banelinjen på utsiden av sporet, mot parken og sjøen. Reetablering av parken er en viktig forutsetning for å kunne utvide godsterminalen og legge Bybanen gjennom Lungegårdsparken. Utfyllingen, som nå blir regulert, legger til rette for reetablering og en mulig økning av parkens areal. I området øst for AdO reguleres det mulighet til å etablere badestrand og en fremtidig øy i Store Lungegårdsvannet.

### **Fløen/Møllendal**

Traséen krysser Møllendalsveien i plan ved Fløen, og vegen gjøres om til sykkelgate. Møllendalsveien stenges for gjennomkjøring. I Fløen reguleres det to traséer for Bybanen. Begge alternativene får holdeplass i nivå med Møllendalsveien nord for kunsthøyskolen, før banen svinger inn i tunnel under Kronstadsporet. Alternativ 1 i Møllendal har en plassering av holdeplass og tunnelpåslag mot Haukeland ca. 65 m lengre sør enn alternativ 2. Begge alternativene gjør at Kronstadsporet fortsatt kan brukes som uttrekksspor for Jernbaneverket.

Det reguleres to løsninger for sykkelrute i Møllendal. Hovedsykkelruten fra Store Lungegårdsvannet løftes over Bybanetraséen og Møllendalsveien på en viadukt, og føres parallelt med uttrekkssporet frem til der uttrekkssporet legges inn i en ny tunnel under Møllendalsbakken 6. Dersom bruken av uttrekkssporet opphører, vil det bli etablert gangveg parallelt med hovedsykkelruten på strekningen. Herfra vil hovedsykkelruten benytte det eksisterende Kronstadsporet videre til Kronstad tunnelen. For gående fra Møllendal til Kronstad reguleres det mulighet for en kort gangtunnel fra Møllendal kapell inn til kobling med Kronstad tunnelen. Det reguleres mulighet til å utvide Kronstad tunnelen til både syklende og gående.

Det reguleres også en midlertidig sykkelrute i Møllendalsveien, over Møllendalselva, og opp langs elva forbi Møllendal kapell til Kronstad tunnelen. Dersom bruken av uttrekkssporet opphører, vil det bli etablert hovedsykkelveg i uttrekks-traséen, og traséen for den midlertidige sykkelvegen kan tilbakeføres til andre formål. Hvis det blir valgt å bygge denne midlertidige sykkelruten, bør det bygges gangveg parallelt med uttrekkssporet fra Fløen til rett sør for kunsthøyskolen.

I Fløen sikres en kobling for gående og syklende mellom Store Lungegårdsvannet, Fløenbakken og Årstadgeilen, forbi Alrekstadeika. Det er også regulert mulighet for ramper, trapper og heis fra denne koblingen ned til holdeplassen for Bybanen. Et bestemmelsesområde i planen gir noe fleksibilitet i plasseringen av disse koblingene.

Planforslaget legger opp til å sikre Alrekstadeika, bevare det gamle naustet i Møllendalsveien 71 fra 1700-tallet og verne gravhaugen i Fløenbakken 41-43.

### **Haukeland**

På grunn av stor høydeforskjell og tilhørende stigning på banen fra holdeplassene i Møllendal og på Kronstad, er holdeplassen lagt ca. 30 meter under bakken. Denne er regulert under bebyggelsen i Ulriksdal 5-15, 23-33, samt Haukelandsbakken 2 og 4.

På bakkenivå, vertikalnivå 2, reguleres det mulighet for to oppgangsløsninger.

Det ene alternativet har to oppganger, en hovedoppgang og en oppgang mot områdene i nord. Hovedoppgangen er plassert like ved buss-stoppet til Haukeland sykehus i Haukelandsveien, i det vesentligste på eiendommen Haukelandsbakken 2 og 4. Den andre oppgangen er plassert på parkeringsplassen nord for Ulriksdal helsehus (Ulriksdal 2). Hovedoppgangen plasseres på et nytt torg. Øst for det nye torget legges det til rette for oppføring av «Det hvite huset», som i dag står lenger oppe i Haukelandsbakken. Det legges videre til rette for gående og syklende. I forbindelse med den nordre oppgangen reguleres det et mindre torg og en bredere overgang over Møllendalselven mot Årstadveien.

Det andre alternativet har bare en passasjeroppgang. Denne er plassert omtrent på samme sted som i det første alternativet. I tillegg til denne passasjeroppgangen legges det opp til en egen rømningsoppgang litt lenger øst på samme torg. For øvrig er alternativene like på dette området.





Ved lokalisering av holdeplass og oppganger er det lagt særlig vekt på betjening av målpunkt i klyngen av helseforetak omkring Haukeland universitetssjukehus.

### **Kronstad**

På Kronstad kommer bybanetraséen ut av tunnelen ved den eksisterende jernbanetunnelen (Kronstadsporet), og passerer under Inndalveien og dagens bybanelinje. Holdeplassen plasseres rett øst for Inndalsveien. Det legges til rette for god kobling og flyt av passasjerer mellom holdeplassene for de to bybanelinjene med ramper, trapper og heis. De to bybanelinjene skal kobles sammen med et avviksspor som muliggjør en fleksibilitet i banenettet. Dette avvikssporet har kobling med den nye linjen rett sør for den gamle stasjonsbygningen. Sporet ligger øst i området, og kobler seg på den eksisterende bybanelinjen rett sør for holdeplassen i Inndalsveien. Et bestemmelsesområde i reguleringsplanen gir mulighet til å tilpasse denne påkoblingen til utbyggingsplanene i området. Det er regulert inn mulighet til å etablere to enkle perronger på avvikssporet.

Hovedsykkelruten og eventuelt gangveg fra Møllendal, kommer ut av den eksisterende Kronstad-tunnelen og blir liggende parallelt med Bybanen. Lokale sykkelruter kobler seg på hovedsykkelruten. Det er for øvrig sikret tilkomst til området med to nye gang- og sykkelveger til St. Halvards vei og til St. Halvardsvei/St. Olavs vei.

Dagens verkstedfunksjoner, depot og oppstilling for vogner fjernes fra Kronstad.

Planforslaget legger også opp til bevaring av den gamle stasjonsbygningen på Kronstad.

### **Kjøretid og betjening**

Valgt trasé har en kjøretid fra Byparken til Spelhaugen på ca. 20 minutter. Fra Byparken til Kronstad er kjøretiden estimert til underkant av 10 minutter. Det er søkt å sikre høy fremkommelighet i alle områdene.

I arbeidet med løsningsforslagene er det lagt vekt på å finne den rette balansen mellom kjøretid og betjening av målpunkt. Lokaliseringen av holdeplasser som er anbefalt, treffer samtlige sentrale målpunkt og utviklingsområder på en tjenlig måte.

Kjøretiden til Kronstad påvirkes noe av valg mellom variantene i Møllendal, men forskjellen mellom de to regulerte alternativene er marginale.

I forhold til Haukeland omtaler planprogrammet tre ulike varianter for traséen. Den valgte varianten er den med lengst beregnet kjøretid, et drøyt minutt lengre enn korteste variant. Haukeland universitetssjukehus er pekt på som det viktigste målpunktet på traséen, og det er lagt større vekt på å betjene dette best mulig, enn på kortest mulig kjøretid. Valgt variant er den som betjener målpunktene i området på en best mulig måte.

## **6.2. Byutvikling langs Bybanen**

Bybanen byggetrinn 4 fra sentrum til Fyllingsdalen vil passere gjennom områder som har stort potensiale for utvikling, og andre områder som allerede er høyt utnyttet. Innenfor delstrekning 1 er det ingen områder som utpeker seg spesielt, slik som Mindemyren og Spelhaugen for DS 2 og 3.

Nygårdstangen kan betegnes som inngangsporten til Bergen sentrum fra sør, men også fra andre bydeler, ettersom E39 ledes inn hit. Området er i dag sterkt preget av godsterminalen og jernbanedriften, samt vegsystemet rundt dette. I tillegg ligger Bystasjonen midt i området og tar opp et stort areal. De konkrete planene for bymessig utvikling viser en helt ny situasjon hvor godsterminalen eksempelvis er flyttet ut av sentrum. Rent gjennomføringsmessig ligger disse planene relativt langt frem i tid, og det er mange faktorer som avgjør hvordan, og når i fremtiden utbyggingen tar til.

I Møllendal vil introduksjonen av bybanen sannsynligvis gi et godt løft. Store deler av området er allerede bygget ut, men denne reguleringsplanen åpner for utbygging mellom Store Lungegårdsvannet og ny holdeplass og det er klare planer for videre utbygging. Dette gjelder både studentleiligheter, vanlige leiligheter, kontorer og ikke minst kunsthøgskolens nye bygg. I tillegg er det planer om å flytte Grieg-akademiet til nye lokaler i Møllendal. Her er det høy utnyttelsesgrad med mange nye boliger og offentlige institusjoner som vil være motor for en ytterligere oppblomstring av virksomheter og liv. Holdeplass for Bybanen er lagt så sentralt som mulig, der den i størst grad



kan skape identitet og samspill med øvrig plass- og gangvegstruktur. Holdeplassen, slik den er plassert, kan være med på å yte sitt bidrag til forming av et godt byrom, med gode solforhold og nær tilknytning til bebyggelsen i Møllendal, Store Lungegårdsvannet og Lungegårdsparken. Møllendal sin nære plassering til sentrum vil få en enda tettere tilknytning inn mot bykjernen når Bybanen etableres. Møllendal har et godt sykkel- og gangtilbud mot sentrum allerede, men hovedsykkelruten mellom Kronstad og sentrum gjennom Kronstadtunnelen vil åpne opp for en mye bedre forbindelse for myke trafikanter mot sør. Denne tunnelen gir også en god sammenbinding av høyskoler og studentboliger i Møllendal og på Kronstad.

På Haukeland har det vært utfordrende å sikre at banen kan bli et synlig og identitetsskapende element. Å føre banen og holdeplassen helt opp i dagen vil totalt sett gi flere ulemper enn fordeler. Løsningen på Haukeland er derfor en holdeplass ca. 30 m under bakken med enten to oppganger som presist trer inn i eksisterende gangvegsystemer og kobler området sammen, eller én oppgang som møter målet om å betjene helseklyngen i området. Begge løsningene gir et lite fotavtrykk på overflaten. For at holdeplassen likevel skal være et intuitivt og identitetsbærende element, er det valgt plangrepet og plasseringen av opp- og nedganger sentralt. Plasseringen vil underbygge Haukeland som et helseområde, der bybanen betjener reisende til og fra Haukeland universitetssjukehus, Haraldsplass sykehus og andre institusjoner i og rundt helseklyngen i området. Samtidig vil Haukeland kunne bli et lite knutepunkt for de som vil bytte fra buss til bane for å komme over mot Minde og Fyllingsdalen. Bybanestoppet her vil øke attraktiviteten og ønsket om foretting i området.

Kronstad blir et svært sentralt punkt i det nye bybanesystemet. Her krysser den nye traséen mot vest dagens trasé. Avhengig av rutekonsept mellom de to traséene, vil området være et sentralt byttepunkt mellom linjene. Høyskolen og den planlagte utviklingen av arbeidsplasser i nærområdene, medfører stor bevegelse av trafikanter i mange ulike retninger. Vurderingen av driftsopplegg for det nye bybanenettverket har pekt på viktigheten av å tilrettelegge for fleksibilitet mellom traséene gjennom etablering av svingebevegelser. Valgt løsning åpner for nye arealer til videre byutvikling i dette voksende området, og planforslaget legger til rette for planlegging og utbygging av flere områder på Kronstad.

### 6.2.1. Virkninger

Arealforbruket per innbygger i Bergensområdet er høyere enn i tilsvarende byregioner. Regionen har sterk befolkningsvekst. For å begrense presset på areal og transportsystemet er det vesentlig at befolkningsveksten kommer som foretting sentralt i regionen, at det er god balanse mellom bolig og næring, og at kollektivsystemet forsterkes. Bybanen svarer på disse målsetningene.

En av de virkelig store effektene utbyggingen av Bybanen har hatt i Bergen, er stimulering til en ønsket foretting og byutvikling langs traséen. Det er investert mange ganger verdien av Bybanen i utbygging av nye boliger, offentlige bygg og næring langs traséen fra Byparken til Flesland. Nærhet til Bybanens holdeplasser har blitt et kvalitativt fortrinn for både virksomheter og boligområder, og traséens tydelighet og lave terskel for bruk har åpnet for nye transportvaner hos befolkningen.

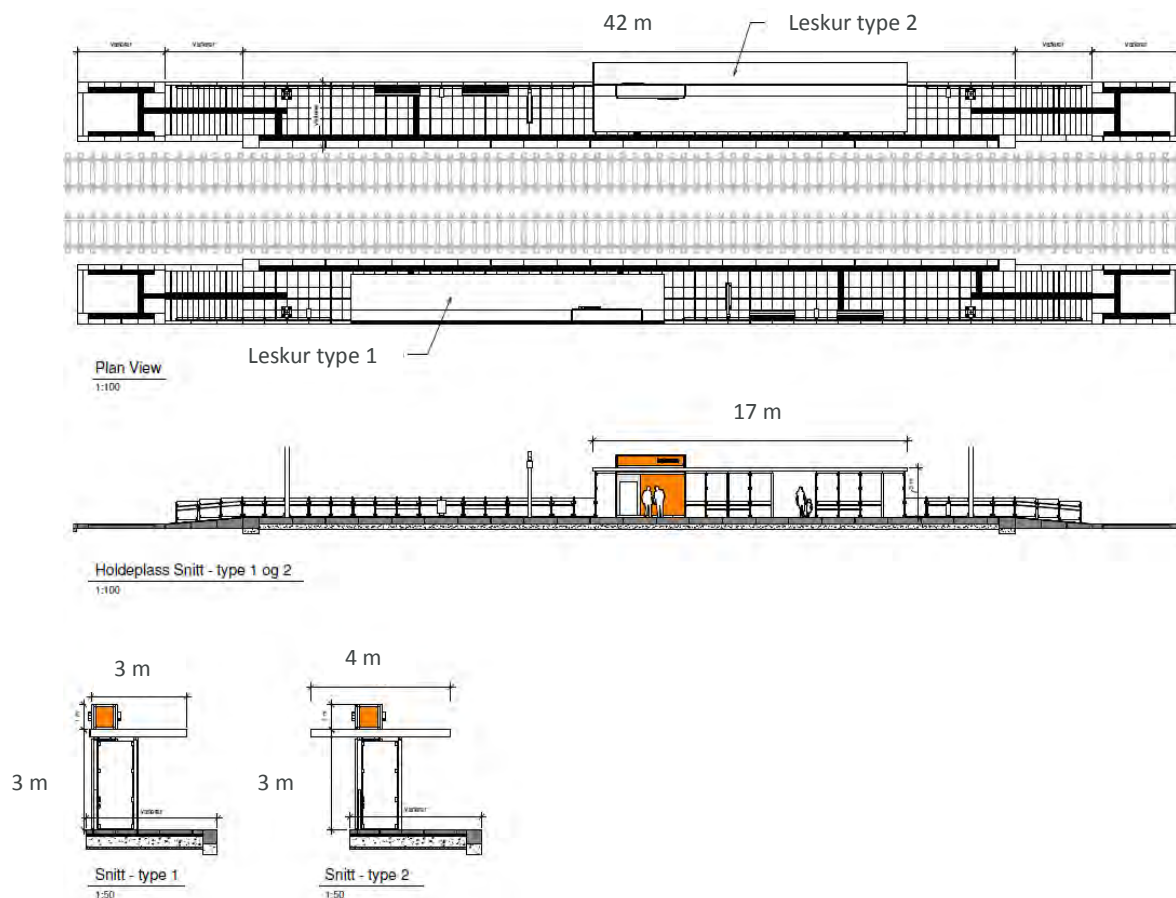
Mange av holdeplassene har bidratt til stedsdannelse, og har gitt en viktig identitet til nærområder. Disse forholdene har igjen dannet grunnlag for videre utbygging. For bybaneutbyggingen til Fyllingsdalen har det vært en prioritert oppgave å sikre at utbyggingen stimulerer pågående og forventet fremtidig byutvikling.

Generelt ser man størst effekt av Bybanen, som generator for ny utvikling, der den ligger i dagen og virker strukturerende for området. Samtidig kan man ved en gjennomgang av dagens trasé og se at Bybanen, sammen med andre arealkrevende transportfunksjoner som buss og veg, i enkelte tilfeller har «brukt opp» tverrsnittene, og gir lite rom for videre utvikling. Å finne den rette balansen for når områdene profiterer på at Bybanen tar plass og skaper orden, og når arealbeslaget kan være uheldig, har vært svært viktig i arbeidet med planlegging av den nye traséen. Etablering av Bybanen på strekningen fra Nonneseter til Kronstad vil føre til små permanente arealbeslag som er til hinder for videre byutvikling. Bybanetraséen er i stor grad plassert på arealer som i dag er nytt til veg eller baneformål, og vil ikke i stor grad sperre for videre utvikling. I Fløen er traséen plassert på et utbyggingsområde, som da ikke kan brukes til fremtidig bygging. Likeens vil det regulerte avvikssporet på Kronstad legge beslag på deler av arealer som potensielt kunne blitt bygget ut. Dette beslaget er forsøkt gjort så lite som mulig ved å plassere avvikssporet i ytterkant av byggeområdet og i regulerte vegareal.



### 6.3. Holdeplassene

Innenfor delstrekning 1 skal det etableres fire holdeplasser; Lungegårdskaien, Møllendal, Haukeland og Kronstad. Holdeplassene er tilpasset de ulike områdene og har noe ulik funksjon. Lungegårdskaien, Møllendal og Kronstad får sidestilte plattform, mens holdeplassen ved Haukeland blir liggende under bakken og får midtstilt plattform.



Figur 6-2 Tegning av sidestilt holdeplass, slik det blir på holdeplassene i Lungegårdskaien, Møllendal og Kronstad. Tegning av leskurene viser to standard utforminger. Type 1 benyttes der det er trafikk eller grøntareal bak leskuret, mens type 2 benyttes der det er areal for opphold og mulighet til å vente på Bybanen på baksiden av leskuret.



### Lungegårdskaien

Holdeplassen på Nygårdstangen er plassert nord i Lungegårdskaien, inne på det som i dag fungerer som parkeringsplass for godsterminalen. Holdeplassen får sidestilte plattformer med 3 meter bredde og planovergang på begge sider. Begge leskurene vil være av type 1, som vist over. Den vil ha trafikkert veg og gang- og sykkelveg på vestsiden mot bystasjonen. I øst vil banen og holdeplassen grense inn mot godsterminalen. Driften av godsterminalen skal flyttes til en annen lokalisering i bergensområdet, men tidsperspektivet ligger så langt frem i tid at Bybanen vil bli etablert før godsterminalen er flyttet. Hvordan området blir utnyttet etter at terminalen er avvirket vites ikke på nåværende tidspunkt, men det er naturlig at tomten blir brukt til sentrumsformål som bolig/kontor/forretning eller lignende.

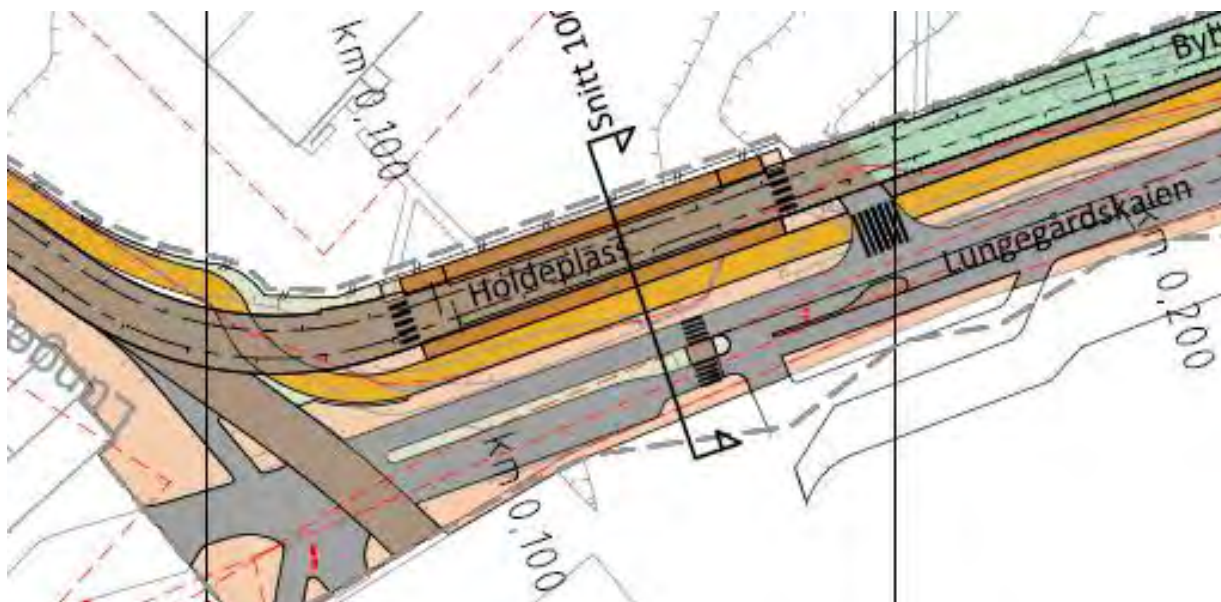


Figur 6-3 Modell som viser holdeplassen i Lungegårdskaien.

Plasseringen av holdeplassen har vært gjennom en grundig prosess, hvor flere alternative plasseringer har vært vurdert. I vurderingene har nærhet til målpunkt og dekningsgrad, arealbeslag, forhold til øvrig trafikksituasjon og byttemulighet mellom buss og bane vært sentrale moment. For holdeplassen på Nygårdstangen var det utslagsgivende at byttepunktet mellom buss og bane ble så godt som mulig og at holdeplassen kan etableres samtidig som godsterminalen fremdeles er i drift. Det er samtidig med utarbeiding av planer for Bybanen planlagt en omorganisering av godstransporten internt samt inn og ut av godsterminalen. Plassering av holdeplassen for Bybanen lengst nord i Lungegårdskaien er tilpasset godstrafikken.

Holdeplassen er plassert like etter koblingen mot eksisterende bybanelinje. Der krysser også sykkelvegen bybanetraséen. Rett sør for holdeplassen ligger utkjøringen fra godsterminalen. Viktige målpunkt for passasjerene på holdeplassen i Lungegårdskaien vil være AdO, Amalie Skram vgs og Bystasjonen med bybanestopp og bussforbindelser.





Figur 6-4 Utklipp fra illustrasjonsplan som viser holdeplassen Lungegårdskaiaen på Nygårdstangen.

### Møllendal

Holdeplassen i Møllendal blir liggende i Flønområdet, parallelt med Møllendalsveien. Møllendalsveien er planlagt gjort om til sykkelgate og stenges for gjennomkjøring. Perrongen mot øst grenser ut mot et lite torg mot Flønbakken, mens mot vest vil perrongen ligge ut mot sykkelgaten og byutviklingsområdet der Draugen Båtforening ligger i dag. Perrongene vil være 3,6 m brede. Leskurene som oppføres her vil være type 2, som vist i kapittelet over om holdeplassene. Omlegging og innføring av nye gang- og sykkelveger rundt holdeplassen, videre mot Lungegårdsparken og opp i Flønbakken gjør at holdeplassen blir godt koblet til omgivelsene.

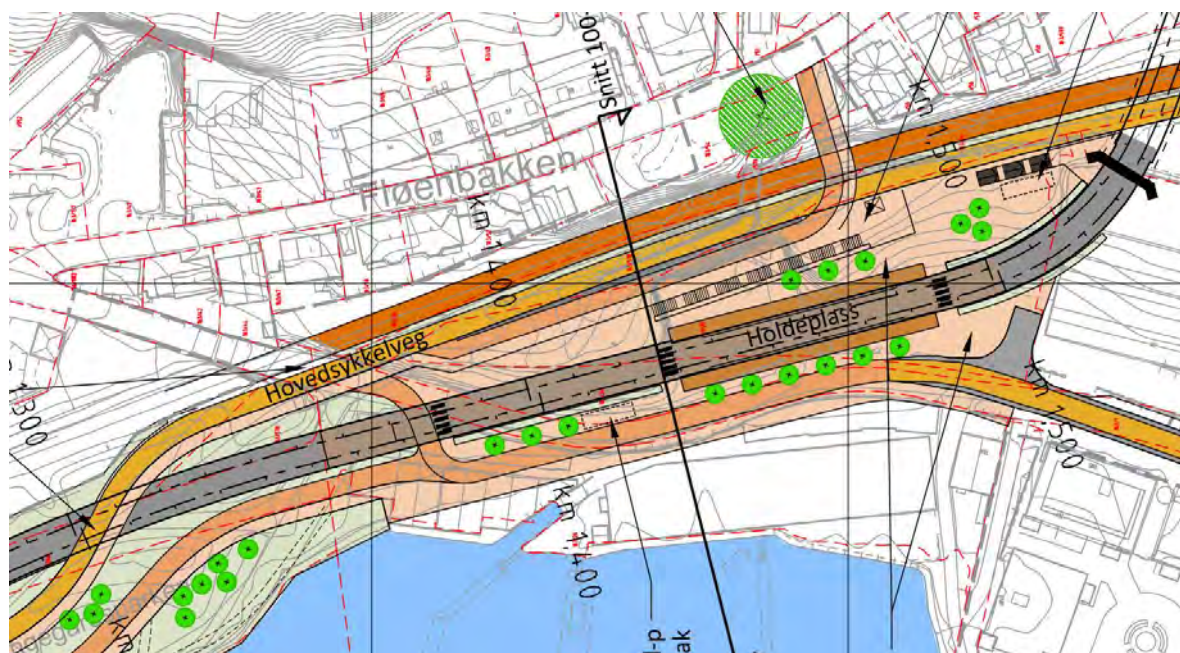


Figur 6-5 Modell som viser holdeplassen i alternativ 1 i Møllendal, ny gangveg, rampe og trapper opp til Flønbakken. Gang- og sykkelveg fra Store Lungegårdsvannet kommer opp fra venstre i bildet.

Uttrekkssporet for vending av godsvogner vil bli liggende på dagens nivå, og dermed relativt høyt over og øst for holdeplassen. Fra holdeplassen følger bybanesporet inn under uttrekkssporet og inn i tunnel mot Haukeland. De to ulike alternative plasseringene av tunnelportal vil føre til noen forskjeller i utformingen av området rundt



holdeplassen. Den største forskjellen er at det vil bli mindre tilgjengelig areal rundt perrongene i alternativ 2. Møllendalsveien vil ligge helt inntil leskurene, og det vil bli mindre plass på torget inn mot Fløenbakken. Viktige målpunkt for passasjerene på holdeplassen vil være boligområdene i Fløen samt skoler, arbeidsplasser, studentboliger og kapellet i Møllendal.



Figur 6-6 Utklipp fra illustrasjonsplan som viser holdeplassen i Møllendal med alternativ 1 for tunneltrasé.



Figur 6-7 Utklipp fra illustrasjonsplan som viser holdeplassen i Møllendal med alternativ 2 for tunneltrasé.





Figur 6-8 Utklipp fra modell. Holdeplass i Møllendal.

### Haukeland

Holdeplassen ved Haukeland sykehus blir liggende under bakkenivå. Selve holdeplassen vil ligge ca. 30 meter under dagens brakkebygg i Haukelandsbakken 4, villaen i Haukelandsbakken 2, samt delvis under bolighusene i Ulriksdal nr. 9 og 11. Det foreslås regulert to alternative løsninger for oppganger fra holdeplassen. Det ene alternativet innebærer en hovedoppgang i sør og en oppgang nord, mens det andre alternativet innebærer kun en oppgang i sør.



Figur 6-9 Utklipp fra modell som viser oppgang sør og nødutgang i Haukelandsbakken, holdeplass Haukeland sykehus.

Begge alternativene har samme oppgang i sør. Denne er plassert ved parkeringsplassen mellom Haukelandsbakken og Haukelandsveien, slik det er illustrert i figur. Fra oppgangen vil det være gode koblinger mot Haukeland sykehus, gang- og sykkelsystem og bussholdeplasser i Haukelandsveien. Forslaget viser også mulig rømningsvei øst for hovedoppgangen på oppgangsområde sør. Denne må etableres hvis det kun skal være en hovedoppgang. Hvorvidt det er behov for denne også i alternativet med to oppganger må avklares i videre prosess.



Oppgangene vil være universelt utformet, og tilkomsten opp og ned fra holdeplassen løses med trapp, rulletrapp og heis. Øst for opp- og nedgangen er det verneverdige bygget «Det hvite huset» foreslått plassert. Arealet er i dag en parkeringsplass, og terrenget vil bli tilpasset dets nye bruk.



Figur 6-10 Illustrasjonsplan som viser hovedoppgang og mulig plassering av nødutgang for Haukelands sykehus holdeplass ved Haukelandsbakken.

Oppgangen i nord er plassert på parkeringsplassen nord for Ulriksdal helsepark (Ulriksdal 2), inn mot Årstadveien.



Figur 6-11 Illustrasjonsplan som viser plassering av oppgang i nord ved Ulriksdal helsepark, holdeplass Haukeland sykehus.









Figur 6-13 Utklipp fra modell av holdeplassene på Kronstad sett fra øst.



Figur 6-14 Utklipp fra modell av holdeplassene på Kronstad sett fra vest.



### 6.3.1. Virkning

Holdeplassene vil påvirke de områdene de innføres i. Traséen og holdeplassene vil omforme områdene i seg selv, og gangstrømmer vil kanaliseres inn mot holdeplassene via nye tilrettelagte forbindelser.

Som følge av at Bybanen og holdeplassen legges i Lungegårdskaien, må hele gateløpet endres og kryss omstruktureres. Arealene som kreves på Nygårdstangen, gjør at man må inn på deler av dagens godsterminal. Den nye bybanetraséen og holdeplassen forsterker området rundt Bystasjonen som kollektivknutepunkt.

For Møllendal vil innføringen av holdeplass og bybane gjøre at området blir betydelig mer knyttet sammen med resten av byen. Arealet rundt holdeplassen utformes med intensjon om å få til et attraktivt nytt byrom i tilknytning til utviklingsområdene rundt holdeplassen. Bybaneanleggene, med trapper, ramper og heis i tilknytning til holdeplassen bidrar til en tettere kobling mellom Fløenbakken og Møllendalsveien. Holdeplassen er plassert på en eiendom som er regulert til fremtidig utbygging, men planen legger samtidig til rette for et nytt utviklingsområde mot sjøen.

Plasseringen av holdeplassen ved Haukeland sykehus bygger godt opp under intensjonen om å serve dette målpunktet på en god måte. Alternativet med oppgang både mot sør og mot nord vil gi holdeplassen gode koblinger mot målpunktene, Haukeland sykehus, Haraldsplass sykehus, Odontologen og andre offentlige institusjoner i området. Alternativet med oppgang mot sør vil gi holdeplassen et godt koblingspunkt mot Haukeland sykehus med sine ca. 15.000 arbeidsplasser og pasienter. Holdeplassens plassering under bakken gjør at arealbeslaget på bakkenivå blir relativt lite. Oppgang i sør får en god estetisk utforming med dannelse av et større byrom, som vil gi en merverdi til området.

For Kronstad vil innføringen av en ny trasé og holdeplass også bygge opp under Kronstad som et knutepunkt. Dette i kombinasjon med etableringen av et godt estetisk utformet torg med gode gangforbindelser vil gjøre Kronstad til et attraktivt utviklingsområde. Selve holdeplassen er plassert der det i dag er godsspor og oppstilling av bybanevogner, så holdeplassen vil ikke i stor grad binde opp byutviklingsområder.

## 6.4. Passasjergrunnlag

Passasjergrunnlag er beregnet for hvert av holdeplassområdene. Som grunnlag for valg av løsninger i en tidlig fase, har det vært gjort beregninger for flere holdeplasslokaliseringer per område. Beregningene har vært gjort for å få best mulig dekningsgrad relativ til blant annet kjøretid. For den planlagte traséen er det i det følgende tatt utgangspunkt i beregning av passasjergrunnlag for det beregningspunktet som ligger nærmest planlagt holdeplass. Tallgrunnlaget for vurderingene er hentet fra konsekvensutredningen til denne planen, og det vises i den sammenheng til rapport om prissatte konsekvenser.

Influensområdene er visualisert på kart. Passasjergrunnlaget er summert opp i tabeller, og fordelt på avstand til holdeplassene og mellom ansatte og bosatte innen influensområdet. Tallene gir en indikasjon på hvor mange personer som har tilgang på holdeplassen, men er ikke reelle passasjertall fordi det ikke er tatt hensyn til reisemiddelfordeling og fordelingen mellom bane og lokalbusser. For beregnede passasjertall per holdeplass henvises det til rapport om prissatte konsekvenser.

Passasjergrunnlaget er regnet ut for eksisterende situasjon, eksisterende situasjon med tillegg av det som er en planlagt utvikling, samt et estimert videre utviklingspotensial. Etablering av Bybanen i områdene vil være en vesentlig faktor når det gjelder å utløse dette potensialet.

Til grunn for vurderingene av influensområdet ligger 0- 200 meter, 200- 400 meter og 400 -600 meters grensene for når man er innenfor akseptabel gangavstand fra holdeplassens senterpunkt. 600 meter er den lengste strekningen man kan forvente at potensielle brukere av Bybanen er villige til å gå for å komme til holdeplassen. Dette innebærer at målpunkt eller boligfelt utenfor denne yttergrensen er ikke regnet med i passasjergrunnlaget.



### Lunvegårdskaien

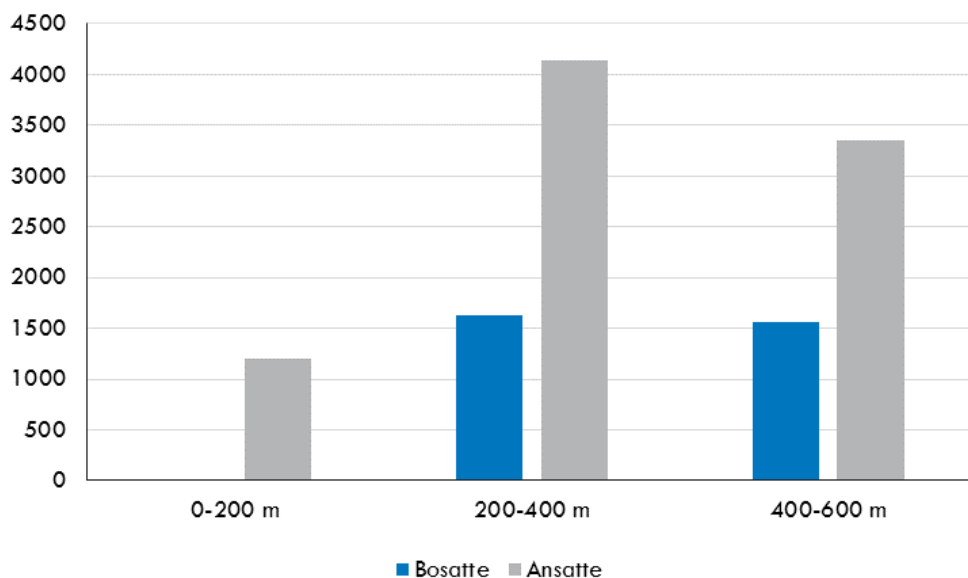
Holdeplassen Lunvegårdskaien på Nygårdstangen når ikke et stort antall bosatte, men den er innenfor nedslagsfeltet til mange ansatte. Holdeplassens nærhet til sentrum, Bybanen og dagens busstilbud gir god betjening av bosatte og ansatte på Nygårdstangen, og etableringen av en ny linje forsterker dette.

Passasjergrunnlaget må sees i sammenheng med Nygårdstangen som et kommunikasjonsknutepunkt i forhold til buss, fremtidig bybanenett og nærheten til Bergen sentrum. Dette temaet er gjort rede for og vurdert i kapittel 4, lokal og regional utvikling i konsekvensutredningsrapporten.



Figur 6-15 Influensområde for holdeplassen Lunvegårdskaien på Nygårdstangen.

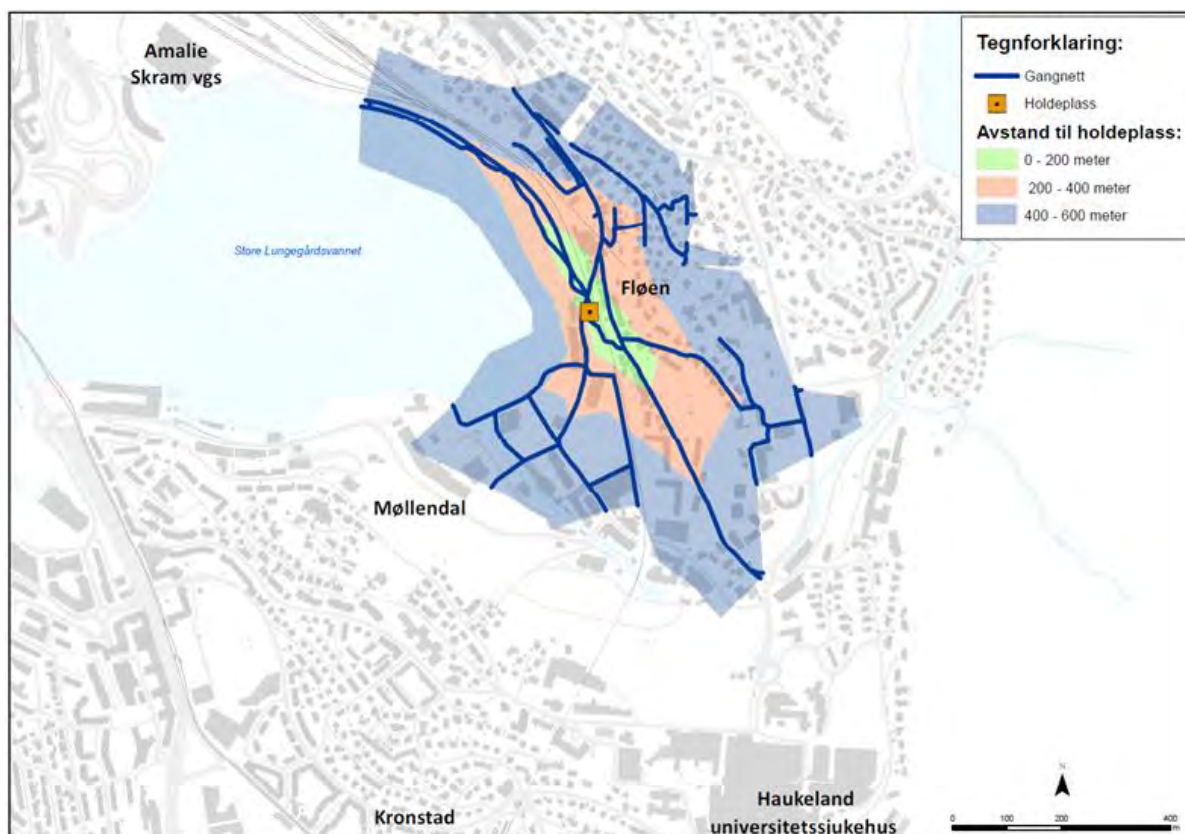




Figur 6-16 Bosatte og ansatte innenfor 600 meter fra holdeplassen Lungegårdskaien på Nygårdstangen.

### Møllendal

Holdeplassen i Møllendal når et relativt stort antall bosatte og ansatte. Det reguleres to alternative lokasjoner for holdeplass i Møllendal. Avstanden mellom disse er ca. 60 m. Beregningen av passasjergrunnlaget baserer seg på alternativ 1 i Møllendal, men forskjellen mellom alternativene anses å være så små at tallene er representative for begge.

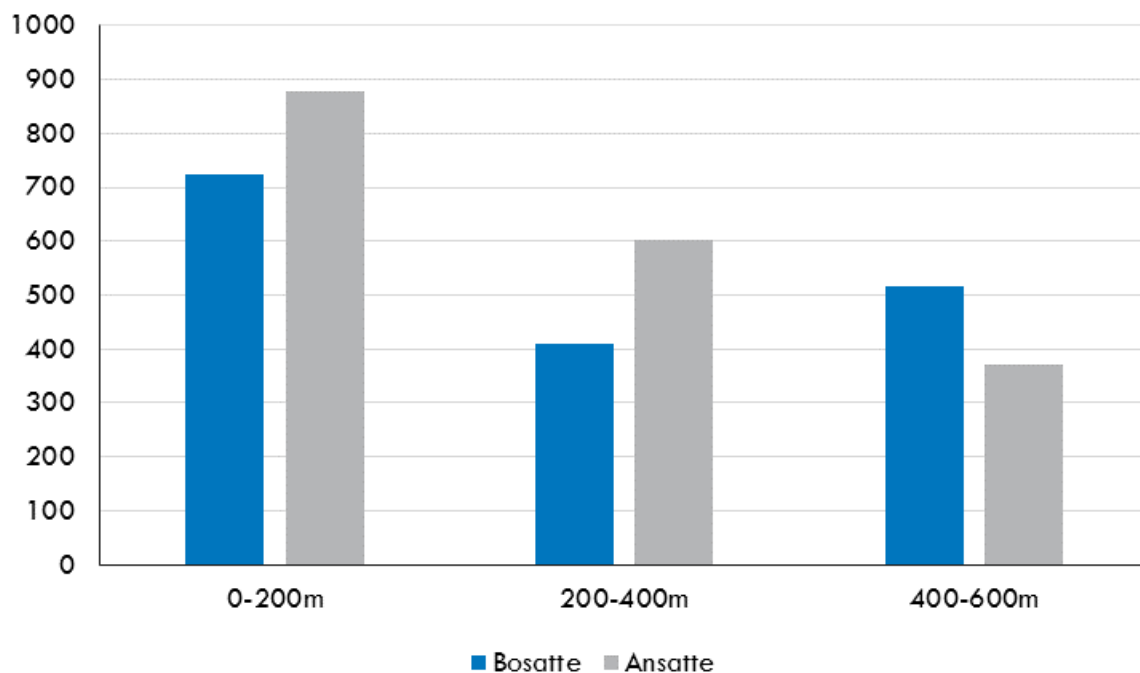


Figur 6-17 Influensområde for holdeplassen i Møllendal.

Totalt er det omtrent 1650 bosatte og 1850 ansatte innenfor gåavstand til holdeplassen, hvorav en stor del er innenfor 200 meter. En klar majoritet av de bosatte, som utgjør passasjergrunnlaget i Møllendal, er studenter med hybel i Grønneviksøren og andre beboere i leilighetsbyggene i nedre deler av Møllendal og oppe i Fløen. Inkludert i denne beregningen er også ansatte og studenter ved kunst- og designhøgskolen som nå er under



oppføring like sør for den planlagte holdeplassen. Grieg-akademiet vurderer også å flytte sin virksomhet til Møllendal, men dette ligger lenger inn i fremtiden, og akademiets ansatte og studenter er av den grunn ikke tatt med i grunnlaget.



Figur 6-18 Bosatte og ansatte innenfor 600 meter fra holdeplassen i Møllendal.

### Haukeland

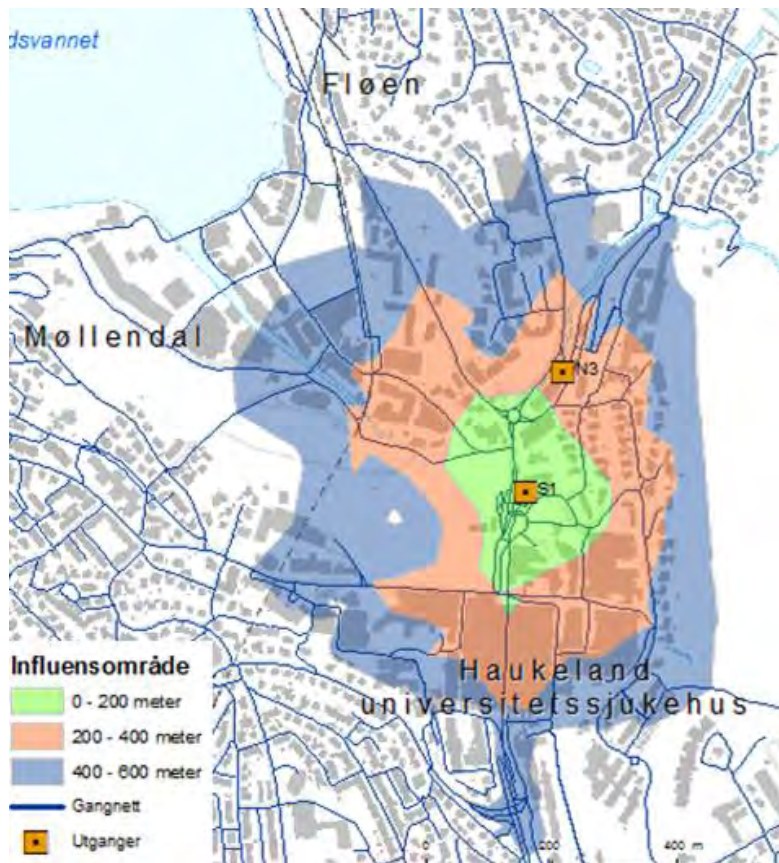
Holdeplassen ved Haukeland sykehus skal i hovedsak betjene ansatte og besøkende til sykehuset og de andre offentlige institusjonene som ligger i området. Holdeplassens lokalisering dekker ikke mer enn ca. 2100 bosatte, men hele 15 100 ansatte, og det er dette som utgjør grunnlaget for lokaliseringen. Studenter ved Vitenskapelig høgskole avd. Haraldsplass regnes som ansatte i beregningene.

Tallene på bosatte og ansatte kan gi en indikasjon på hvor mange personer som potensielt har tilgang på holdeplassen, men er ikke et reelt passasjergrunnlag fordi det ikke er tatt hensyn til besøkende og pasienter, reisemiddelfordeling og fordelingen mellom holdeplasser (bane og lokalbusser).

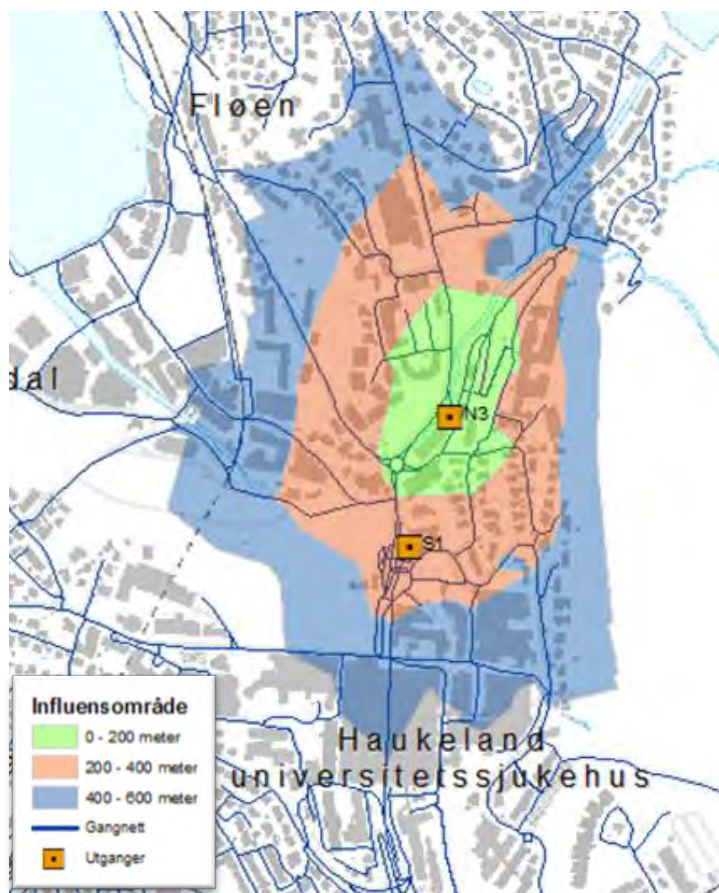
Samlet sett er det om lag 1435 besøkende og pasienter til Haukeland sykehus hver dag og i tillegg 234 til Haraldsplass sykehus.

Det er viktig å merke seg at mesteparten av pasientene til sykehusene reiser dit ved hjelp av bil. Ut i fra tidligere undersøkelser av reisevaner til Haugesund sykehus og reisevanene for reiser mellom bydelene i Bergen kan man anta at 20% av besøkende og pasienter til Haukeland/Haraldsplass vil reise med bybanen. Det vil si at av de om lag 1670 besøkende og pasientene som reiser til og fra Haukeland og Haraldsplass pr dag er det 334 som vil reise med bybanen. Dette utgjør 668 reiser til og fra pr dag, hvor ca. 20% av disse skal mot Haraldsplass og 80% mot Haukeland. Dersom 15% av disse reisene foregår i makstimen, utgjør dette 100 reiser.





Figur 6-19 Influensområde for oppgang S1 på Haukeland.

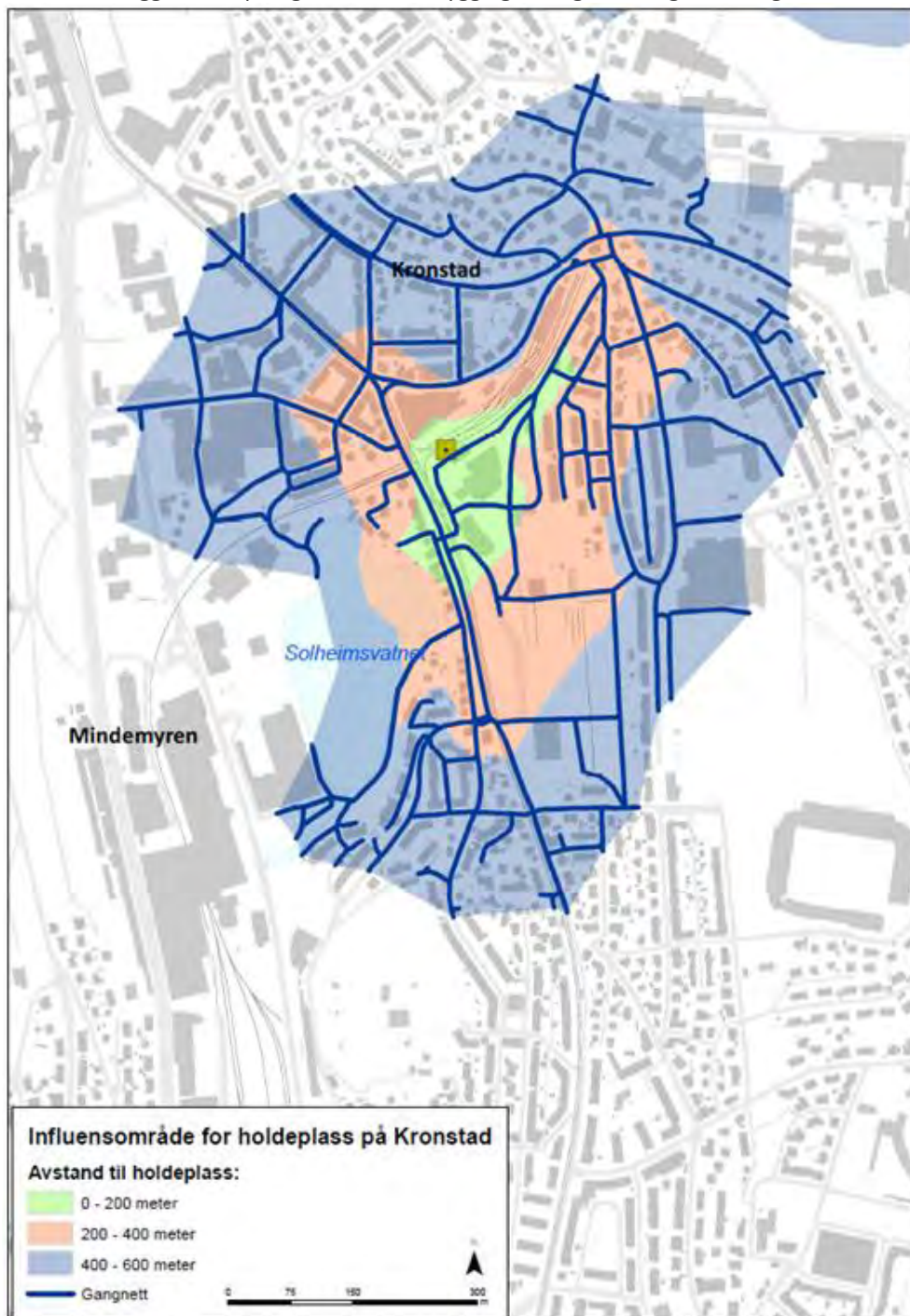


Figur 6-20 Influensområde for oppgang N3 på Haukeland.



## Kronstad

På Kronstad er nybygget til høgskolen i Bergen tatt i bruk som studiested for rundt 6 000 studenter og ca. 600 ansatte. I tillegg må det påregnes videre utbygging av høgskolen og fortetting av tilstøtende områder.



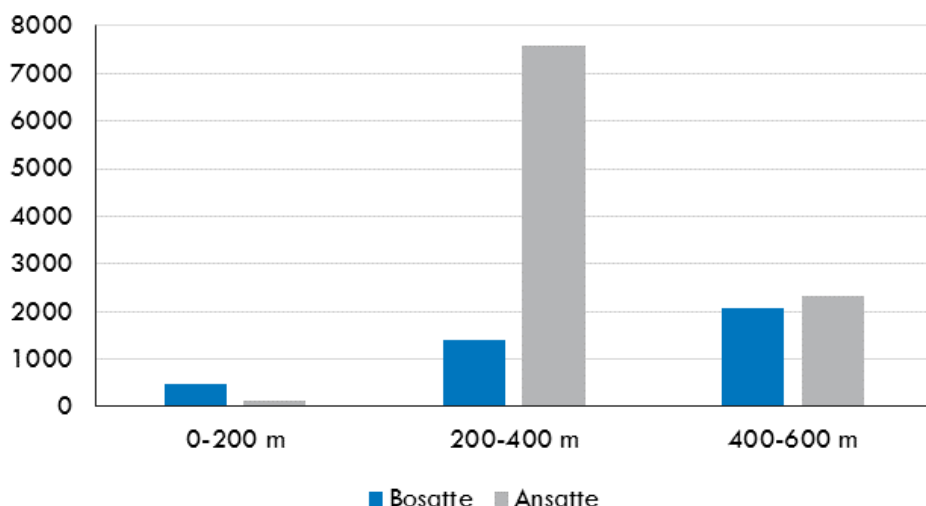
Figur 6-21 Influensområde for holdeplassen på Kronstad.

Andr. Olsen-kvartalet skal blant annet bygges ut i samme tidsrom og gi rom for leiligheter og kontor. I tillegg ligger deler av utbyggingen som er planlagt på Mindemyren i nedslagsfeltet til holdeplassen på Kronstad. Studenter regnes i denne sammenheng som ansatte, og Høgskolen i Bergen bidrar dermed sterkt til at antall ansatte mellom 200 og 400 meter fra holdeplassen på Kronstad er høyt. Totalt er det i underkant av 4 000 bosatte og omtrent 10 000 ansatte innenfor gåavstand til holdeplassen.

Bybanen vil øke tilgjengeligheten til arbeidsplasser i både sentrum og Fyllingsdalen for bosatte rundt Kronstad, og vil dermed ha positiv effekt for dagens bosatte i nærhet til stasjonen.







Figur 6-22 Dagens bosatte og ansatte innenfor gåavstand, Kronstad.

#### 6.4.1. Virkninger

Kollektivdekningen rundt holdeplassen Lungegårdskaien på Nygårdstangen er svært god i dag, og Bybanen har allerede to holdeplasser i området- en inne i Bystasjonen og en ved Nonneseter. Ettersom det er relativt få bosatte innenfor influensområdet vil sannsynligvis ikke den nye traséen og holdeplassen medføre særlig påvirkning for dem. Det er i større grad forretning- og kontorvirksomheter som kan merke at lokaliseringen på Nygårdstangen blir mer attraktiv. Dette henger først og fremst sammen med innføringen av den nye linjen mot Fyllingsdalen og i mindre grad selve lokaliseringen av holdeplassen. For Kronstad gjelder delvis samme forhold som på Nygårdstangen, ved at det allerede er en godt etablert Bybaneholdeplass her. Krysningspunktet med ny linje og ny holdeplass vil forsterke området og gjøre det til et mer attraktivt bolig-, forretnings-, samt kontorvirksomhetsområde.

I Møllendal innføres Bybanen som et helt nytt kollektivtilbud som gir bedre dekning av området enn dagens situasjon. Møllendal et område som vil bli utbygget i tiden fremover. Bybanen og holdeplassens lokalisering bygger opp under dette. Av dagens bosatte og ansatte i området vil Bybanen føre til en raskere reisemåte til sentrum, og en klar forbedret forbindelse ut mot resten av bybanesystemet og øvrig kollektivtransport.

Haukeland er i en spesiell situasjon da holdeplassene i hovedsak anlegges her for å møte behovet for det store antallet ansatte på sykehusene og de øvrige institusjonene i området. Passasjergrunnlaget er i dag svært godt, og med planlagte utbygginger av helseinstitusjonene vil sannsynligvis bruken av holdeplassen bli godt dekket. Det er i midlertid viktig å merke seg at størrelsen på passasjerstrømmen avhenger av hvordan Skyss velger å organisere busstrafikken til og fra Haukeland. Da området i dag er godt betjent av arbeidsruter fra indre bydeler og ytre bystrøk, er nettopp fremtidig busstrafikk spesielt viktig for denne holdeplassen.

Undersøkelser viser at potensialet for utvikling langs traséen kan gi en samlet økning på om lag 43 000 ansatte og 24 000 bosatte. Mulighetene for byutvikling vurderes som bedre jo større potensial det er for økning i antall ansatte og bosatte rundt de aktuelle holdeplassene, samt jo mer sannsynlig det er at Bybanen vil kunne utløse fremtidige investeringer og utvikling.



## 6.5. Bane – linjeføring og kjøreledning

Utforming av traséen har i stor grad vært styrt av eksisterende strukturer, fjelloverdekning ved tunneler, høyder på terreng, mv. Innenfor de rammene som er gitt i planprogrammet og av eksisterende forhold, er linjeføringen søkt optimalisert for betjening av målområder, fremføringshastighet og reisekomfort.

Geometriske tegninger av linjen er vedlagt og ytterligere gjort rede for i rapporten til teknisk forprosjekt. Viktige momenter for strekningen er gjengitt her.

I Lungegårdskaien knyttes den nye bybanelinjen sammen med dagens linje. For å få god geometri rundt koblingen må ca. 60 meter av dagens linje justeres. Sørøst i Lungegårdskaien følger banelinjen dagens vegnivå. Den synker svakt, svinger av mot øst, og passerer forbi Amalie Skram videregående skole på veg inn i Lungegårdsparken.

Langs Store Lungegårdsvannet ligger sporet på kote +3 langs gjerdet mot godsterminalen frem til enden av parken ved Fløen. I alternativ 1 i Møllendal faller banen med 0,4 % gjennom holdeplassen ned til kote +2 under det eksisterende godssporet ved Møllendalsveien 69. Sporet svinger inn mot tunnelen med radius 50, og holdeplassen er plassert på kote +2,4.

Alternativ 2 i Møllendal er likt alternativ 1 frem til enden av parken ved Fløen, hvor banen faller med 1 % gjennom holdeplassen til kote +1,3 under det eksisterende godssporet ved Fløenbakken 17. Sporet svinger inn mot tunnelen med radius 30, og holdeplassen er plassert på kote +2,2.

Gjennom alle tunneler er det lagt opp til en viss fleksibilitet. På begge sider av banetunnelene legges det generelt en 10 meter bred sone med annen banegrunn hvor det tillates justeringer i traséen. Noen steder er det lagt inn mer justeringsrom i kurver. Det er åpnet for justeringer innen hele denne sonen, vertikalt og horisontalt. Utenpå dette igjen reguleres det inn en 15 meter sikkerhetszone. Når tunnelen er ferdigstilt, reduseres sikringssonen til 15 meter rundt ferdig bygget tunnel.

Sporet fra Møllendal stiger fra tunnelåpningen under uttrekksporet opp til holdeplassen ved Haukeland sykehus som ligger på ca. kote +16. Ettersom holdeplassen på Haukeland er midtstilt, deler sporet seg ca. 300 meter før holdeplassen.

Fra den underjordiske holdeplassen på Haukeland går sporet svakt nedover til et lavpunkt inne i tunnelen. For å treffe med riktig høyde frem mot tunnelåpningen på Kronstad, må banen ha kraftig stigning ut av tunnelen, før den flater ut frem mot holdeplassen.

På Kronstad kobles den nye linjen sammen med dagens via et avviksspor med avviksholdeplass. Avvikssporet kobler seg på dagens linje rett sør for eksisterende holdeplass langs Inndalsveien. Reguleringsplanen muliggjør noe sidevegs justering av påkoblingen. Dette avvikssporet muliggjør kjøring mellom Flesland og sentrum via Haukeland. Langs der dagens bybanedepot ligger, plasseres et vendespor som kan nyttes for provisorisk kjøring mellom Spelhaugen og Flesland. Grunnforholdene i tunnelportalen mot nordøst, eksisterende høyde under Inndalsveien, og høyde på dagens linje der avvikssporet kobles på, har lagt sterke føringer for høydene på det nye sporsystemet på Kronstad.

Det er i hovedsak regulert inn plass til midtplasserte kjøreledningsmaster, noe som gir mer fleksibilitet ved bygging inn mot banetraséen. Midtplasserte master tar i tillegg mindre visuell plass i området, og legger mindre føringer for andre tekniske installasjoner. Unntak fra midtstilteplassering er gjort ved holdeplasser. Her er det tenkt å bruke sidemaster med tverrledning. Det er også gjort unntak ved veksler. Der må sideplasserte master og oppheng nyttes for ikke å komme i veien for trafikk og vognbevegelser. I tunneler brukes tunnelmaster som monteres i taket mellom sporene. Forankring av vekt- og fjærstramning plasseres på tunnelveggene.

Som del av detaljprosjektering kan det ved behov åpnes for sidestilte master også for andre områder.

Kjøreledning kan i tillegg festes på fasader som vender inn mot traséen. Dette åpner for å redusere mastetettheten. Bestemmelsene sikrer at på nye bygg skal fasaden tåle innfesting av oppheng for Bybanens kjøreledning.



### 6.5.1. Virkning

Banegeometrien er blant annet lagt med hensyn til effektiv kjøretid og god reisekomfort. Den planlagte løsningen skal løse dette og er samtidig forsøkt tilpasset øvrige omgivelser og terrengformasjoner. Planlagt linjeføring er ikke vesentlig begrensende for fremføringshastighet på banen, og dermed heller ikke for reisetid for passasjerene. Banegeometrien på strekningen er innenfor regelverket, og det er kun svingen inn i tunnel til Haukeland for alternativ 2 fra holdeplassen i Møllendal og stigningen ved tunnelmunningen på Kronstad som kommer i gule verdier jf. teknisk regelverk for Bybanen.

For å gi plass til traséen og rom for anleggsgjennomføring må Damsgård Karosseri i Møllendal rives.

Dersom det legges til grunn at det fremtidige havnivået som skal benyttes i prosjektet er stormflo ved en 200 års hendelse i 2100 uten bølgetillegg, betyr det at kote 2,19 (NN2000) eller kote 2,29 (NN1954) benyttes som høyeste havnivå. Dette betyr at der bybanen skal ligge lavere enn dette, skal det vurderes tiltak mot vanninntrenging fra havet med f.eks. tett traue eller stengeanordninger.

## 6.6. Veg og trafikk

I dette avsnittet beskrives vegsystemet og sentrale endringer av dette som følger av planen. Beskrivelsene er holdt på et systemnivå, og viser primært endringer i kjøremønster.

### 6.6.1. Veg

#### Nygårdstangen

På Nygårdstangen vil hovedtrekkene i kjøremønsteret for bil og buss bestå, men det blir endringer i forbindelse med godsterminalen og for gående og syklende.

Dagens Lungegårdskai består av to felt, ett i hver kjøreretning. Som følge av utbyggingen av Bybanen og tilpassing til nytt inn- og utkjøringsmønster til godsterminalen blir veggen utvidet med ett felt i sørgående kjøreretning. I krysset Lungegårdskaien og Fjøsangerveien er det i dag tre felt ut av krysset, og i ny løsning blir det etablert et nytt felt etter krysset slik at man kan svinge inn mot Amalie Skram videregående skole. I tillegg etableres ny innkjørsel til godsterminalen i krysset ved Lungegårdskaien og Amalie Skram videregående skole.



Figur 6-23 Modell som viser veisystemet fra Fjøsangerveien utenfor bildet til venstre og inn til Godsterminalen på Nygårdstangen.





Figur 6-24 Utklipp fra modell som viser vegsystemet i Lungegårdskaien sett mot øst.

Vegen fra Lungegårdskaien (FV 260) til AdO snevres inn til ett felt under viadukt for å gjøre plass til sykkelveg og fortau mellom Bybanen og vegen. Innsnevringen er lagt i østgående felt (mot AdO).

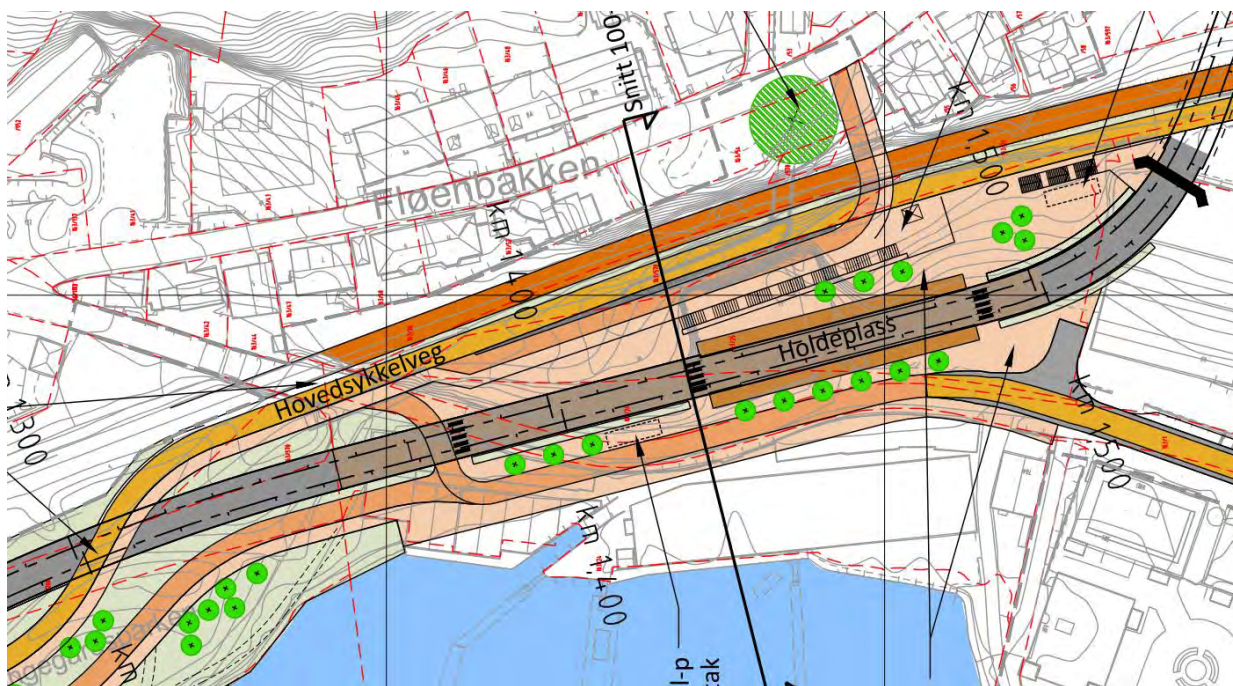


Figur 6-25 Utklipp fra illustrasjonsplanen på Nygårdstangen.



## Møllendal

I Møllendal vil det bli endringer i kjøremønsteret. Bredden på Møllendalsveien under broen for uttrekkssporet er for liten til å romme både bilveg, gangveg og sykkelveg. Man ønsker også å unngå kryssende bilveg over bybanesporet og forbi holdeplassen. Møllendalsveien langs holdeplassen for Bybanen og under uttrekkssporet foreslås derfor stengt for biltrafikk og omgjort til sykkelgate. Valg av alternativ for tunneltrasé mot Haukeland vil utgjøre små forskjeller for sykkelgaten annet enn at holdeplassen og bybanesporet kommer litt tettere på veien i alternativ 2. I alternativ 2 vil Møllendalsveien krysse bybanesporet rett ved siden av gangkrysningen mellom bybaneperrongene. Det er lagt en snuhammer på Møllendalsveien sør for holdeplassen.



Figur 6-26 Utklipp fra illustrasjonsplan som viser Møllendalsveien for alternativ 1.



Figur 6-27 Utklipp fra illustrasjonsplan som viser Møllendalsveien for alternativ 2.





Figur 6-28 Møllendalsveien i dag (Google Maps).

### Haukeland

Det vil bli en liten omlegging av avkjørselen til Haukelandsbakken 2. Ny sykkelveg langs Haukelandsveiens østre side mellom Haukelandstunnelen og rundkjøringen i Ulriksdal, blir etablert. Det finnes planer om å utbedre Haukelandsveien med kollektivfelt, men dette er ikke en del av Bybanens prosjekt, og blir dermed heller ikke regulert i denne reguleringsplanen. Gående og syklende som skal fra holdeplassen i sør og over på andre siden av Haukelandsveien blir ledet inn på den eksisterende gangbroen og kommer dermed ikke i konflikt med trafikkavviklingen.



Figur 6-29 Utklipp fra illustrasjonsplan Haukeland.





Figur 6-30 Eksisterende situasjon ved Haukeland (Bergenskart).

### Kronstad

Den nye bybanetraséen skal krysse under Inndalsveien, og kommer dermed ikke i konflikt med dagens trafikkmønster. Det er kun i anleggsfasen trafikken rundt Kronstad kommer til å bli påvirket i særlig grad. Ved tunnelpåhugget under Ibsens gate og Bjørnsons gate vil anleggsarbeidet føre til at Bjørnsons gate må stenges, snevres inn, eller legges opp i Ibsens gate vest for Telegrafbygget. I en kortere periode må deler av Bjørnsons gate stenges, og trafikken ledes opp i Ibsens gate via Arne Garborgs gate. Øvre deler av St. Halvards vei blir delvis stengt, og gang- og sykkelvegen langs dagens jernbanespor må legges om.



Figur 6-31 Trafikkområdet som må legges om i anleggsfasen over påhugg på Kronstad (Google Maps).

Ytterligere detaljer rundt veg- og trafikkomlegginger på Kronstad finnes i faseplanene knyttet til teknisk forprosjekt.

### 6.6.2. Virkninger

Som følge av utbyggingen av en helt ny trasé for Bybanen, vil det bli noen omlegginger av vegsystemet. Dette gjelder både i anleggsfasen og for den permanente situasjonen.



På Nygårdstangen har innføringen av et nytt bybanespor relativ stor innvirkning på dagens trafikksystem. En del av omleggingene som nå blir regulert henger dog sammen med ombyggingen av godsterminalen, og ville dermed funnet sted uavhengig av utbyggingen av Bybanen. Utkjøringsrampen fra Bystasjonen vil i liten grad bli påvirket av omleggingene.

Løsningen det nå blir lagt opp til skal fungere godt sammen med den daglige busstrafikken og driften av Bystasjonen, og det vil ikke bli store endringer i bussenes kjøremønster. For godstrafikken og den øvrige trafikken er det tilstrebet å finne løsninger som ikke forverrer den allerede trange situasjonen.

Stengingen av Møllendalsveien for gjennomkjøring har i hovedsak konsekvenser for beboere like nord for stengingspunktet. Til disse eiendommene er det alternativ tilkomst fra vegsystemene rundt Årstadveien. For eiendommer og boliger nede i Møllendal vil det fortsatt være mulig å kjøre til eiendommen. På generell basis vil stengningen av vegen føre til et bedre bomiljø og bedre omgivelser for arbeidsplasser og øvrige institusjoner som KHIB og det planlagte Grieg-akademiet.

Etablering av holdeplass for bybanen på Haukeland og ny sykkelveg øst for Haukelandsveien vil ha liten påvirkning på dagens trafikk og vegsystem.

På Kronstad blir det en del omlegginger av trafikken i anleggsfasen, men i permanent situasjon vil trafikken gå slik som den gjør i dag.

For inngående informasjon om midlertidig og permanent omlegging av veger vises det til teknisk forprosjekt. Innenfor delstrekning 1 er det området på Nygårdstangen og i Møllendalsveien som får vesentlige permanente endringer som følge av utbyggingen av Bybanen.

## 6.7. Buss

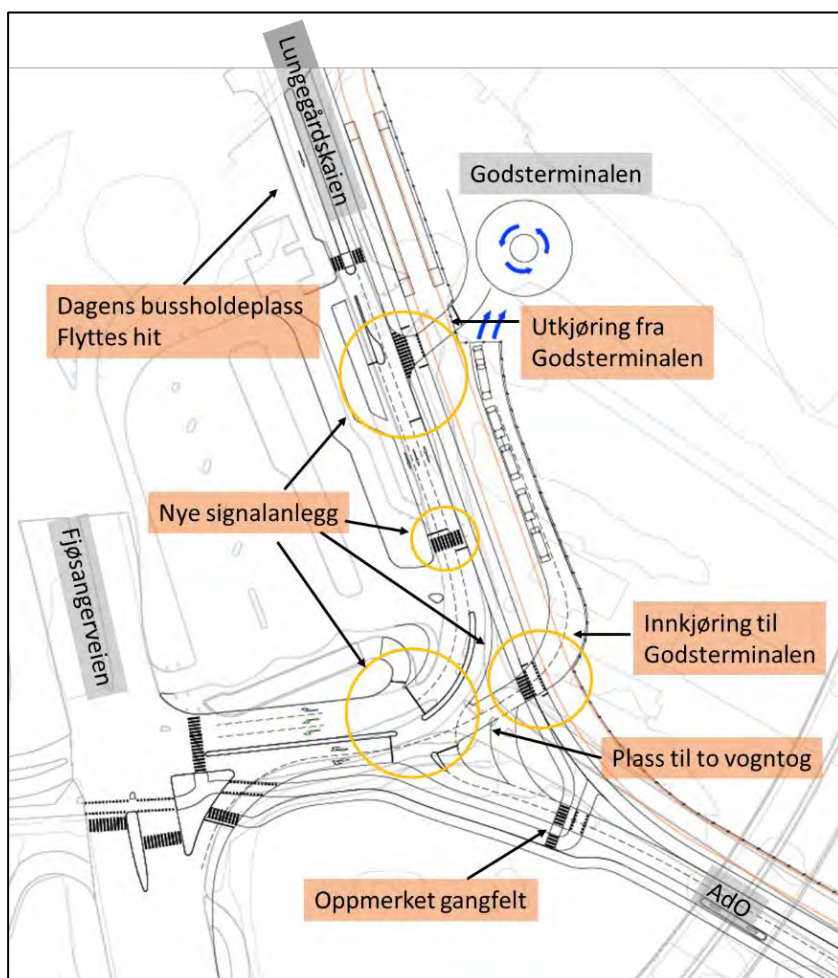
Bybanen åpner en ny korridor delvis på tvers av eksisterende transportkorridorer i Bergensdalen. Bybanen vil komme inn som en ny tverrgående kollektivforbindelse. Det betyr at Bybanen ikke kommer inn som en helhetlig erstatning for eksisterende bussrute. Likevel vil det være deler av strekningen hvor banen kjører parallelt med eksisterende busstraséer. I slike situasjoner vil i noen tilfeller banen trolig erstatte bussrutene, mens det i andre tilfeller vil være sannsynlig at bane og buss opprettholdes parallelt.

### **Nygårdstangen**

Nygårdstangen er i form av Bergen buss-stasjon med holdeplass for dagens bybanelinje, et viktig knutepunkt for kollektivtrafikken for Bergen og omegn. Etablering av ny bybanetrasé vil påvirke kjøremønsteret internt i busstasjonen, blant annet fordi den søndre bussholdeplassen i Lungegårdskaien fjernes for å få plass til dobbelt kjørefelt ut mot Fjøsangerveien. Etablering av dobbelt kjørefelt ut mot Fjøsangerveien henger sammen med omleggingen av hele kjøremønsteret og innføringen av ny tilkomst og utkjørsel fra godsterminalen. Den nordre bussholdeplassen i Lungegårdskaien og øvrige bussholdeplasser i området opprettholdes i planforslaget.







Figur 6-32 Prinsipper for trafikal løsning på Nygårdstangen.

### Møllendal

I Møllendal er det verken regulert inn nye bussholdeplasser, eller fjernet eksisterende holdeplasser. Det går i dag to linjer gjennom Møllendal, hvor den ene er en arbeidsrute som bare passerer på veg til Haukeland. Innføringen av bybanen vil gjøre Møllendal betraktelig mer knyttet til sentrum og resten av kollektivsystemet. Overgang mellom buss og bybane ikke særlig sannsynlig i Møllendal.

### Haukeland

På Haukeland medfører ikke reguleringsplanen endringer med virkning for buss. Haukeland er godt dekket av arbeidsruter fra bydelene og de nærmeste omegnskommunene. Arbeidsrutene er tilpasset vaktskiftene på sykehusene og har dermed flest avganger tidlig om morgenen og på ettermiddagen. Hvorvidt disse arbeidsrutene blir påvirket av innførselen av Bybanen er ikke klart. I tillegg til arbeidsrutene passerer flere ruter fra søndre og nordre bydeler, Haukeland med jevne mellomrom. Holdeplassen ved Haukeland vil sannsynligvis ikke ha en særlig fremtredende rolle som byttepunkt fra buss til bane, men noe bytting for reisende som skal til og fra Natland/Sædalen/Birkelundstoppen og videre mot Fyllingsdalen eller videre sørover kan forekomme.

### Kronstad

Kronstad er godt betjent av dagens bybanelinje fra sentrum til Birkelandskiftet og Bergen lufthavn, Flesland. For å håndtere den store mengden studenter som skal fra sentrum til høgskolen på Kronstad går det i tillegg en busslinje fra Festplassen og opp til høgskolen. Enkelte arbeidsruter passerer også Kronstad via Fabrikkveggen og Bjørnsonsgate på vei til Haukeland.



Ved utbygging av høgskolen fjernes dagens snu-sløyfe og bussholdeplass på Kronstad. Det er derfor behov for å se på andre plasseringer av holdeplass for buss som kan benyttes ved driftsstans på banen. I det pågående planarbeidet for Andr. Olsen-bygget vurderes det å regulere holdeplass for buss i Bjørnsons gate.

Ellers er det skissert to andre løsninger for linje 1:

- 1) Holdeplass i Fabrikkgaten på veg mot Kronstad fra sentrum. Venstresving inn i Inndalsveien og kjøre eksisterende linje 9 sin trasé.
- 2) Kjøre inn i bybanesporet på Kronstad, ta med seg passasjerer der, og kjøre inn i gaten igjen. (Gir litt fleksibilitet, men er ikke tenkt som helhetlig trasé).

### 6.7.1. Virkninger

Generelt vil Bybanen både på grunn av reisetid, men ikke minst på grunn av regularitet og forutsigbarhet, representere en klar forbedring av kollektivtilbudet for de områdene den betjener. Som følge av konkurranse med banen, kan det bli noen endringer og reduksjoner i busstilbudet i de samme områdene.

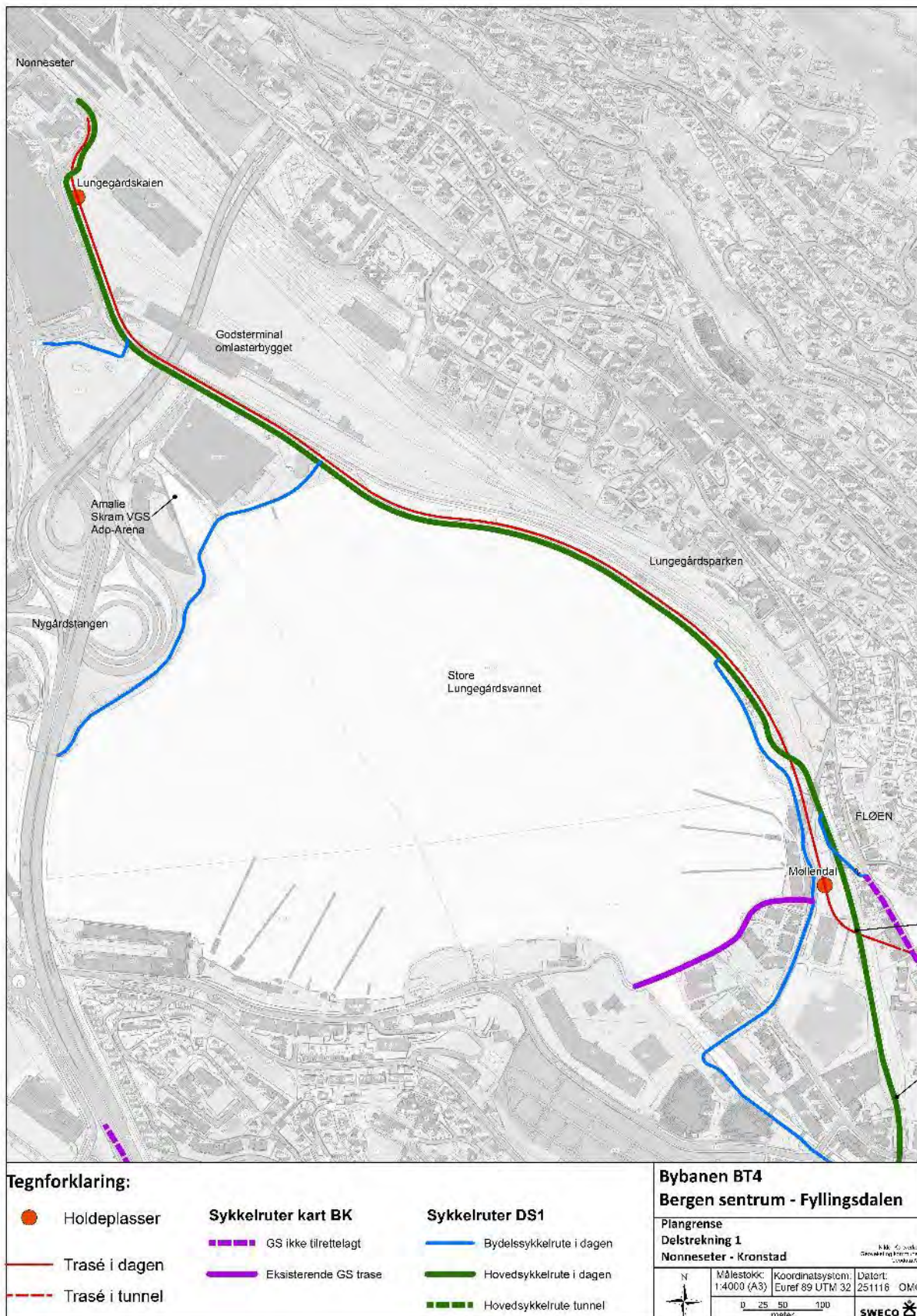
## 6.8. Sykkel og gange

Det er regulert en hovedsykkeltrasé fra Nonneseter til Kronstad for å sikre en helhetlig løsning. Sykkelløsningen er planlagt for å sikre trafiksikkerhet, fremkommelighet og kobling mot eksisterende og planlagte sykkelruter. I arbeidet med ulike løsningsforslag er disse faktorene vektlagt ved valg av hvilken løsning som nå reguleres. Løsningene er delvis skissert opp under avsnittet om veg- og trafikksystem over.

I tillegg reguleres det inn en midlertidig sykkelveg gjennom Møllendal i Møllendalsveien og opp langs Møllendalselven til Kronstad tunnelen.

Sykkelparkering plasseres ved holdeplassene med nærhet til aktuelle sykkeltraséer. Dersom det er mulig, plasseres sykkelstativene under tak. På holdeplasser der det ikke er naturlig tak etableres en del av plassene med tak. Alle holdeplasser utstyres med sykkelparkering dimensjonert etter de ulike områdene, minimum 35 plasser i Møllendal, minimum 50 plasser ved opp- og nedgangene ved Haukeland og minimum 200 plasser på Kronstad.





Figur 6-33 Kart over nordre del av DS1 med eksisterende og nye sykkelveger.

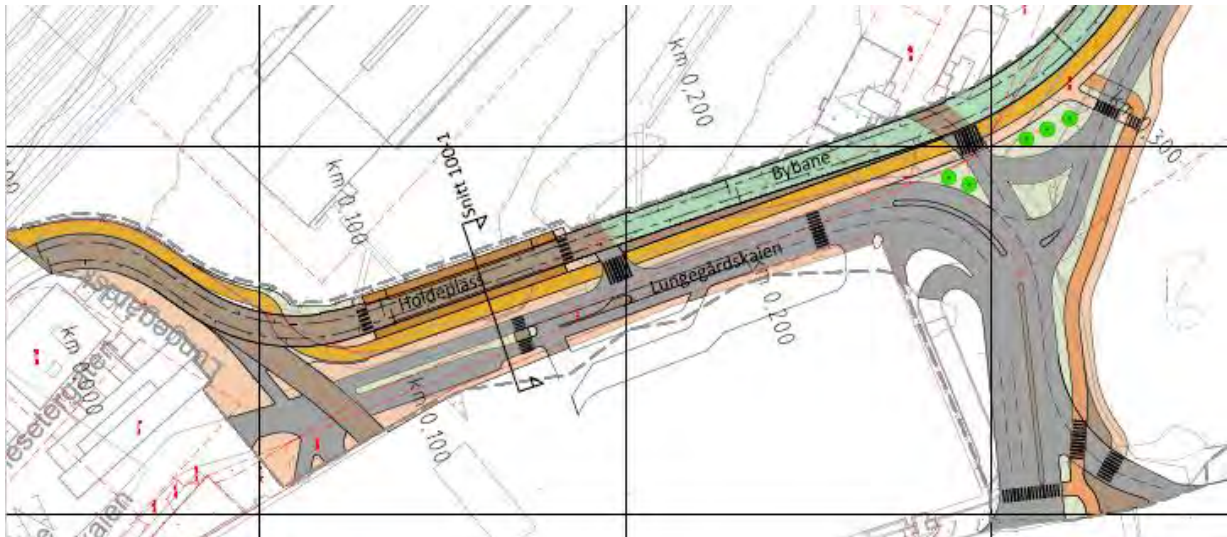


## Nygårdstangen

Sykkelvegen begynner i dagens fortau rundt Statens hus i Lungegårdskaien.

Videre sørover Lungegårdskaien blir sykkelvegen anlagt langs bybanesporet med en bredde på 4 meter. Vanligvis i Bergen sentrum legges sykkelvegen inn mot bilvegen, men ettersom all gangtrafikk i området vil rette seg fra holdeplassen mot områder sør for bybanelinjen, er det mest hensiktsmessig og trafikksikkert å plassere gående på fortau ut mot veien. Dette gir få kryssinger mellom gående og syklende samt at gående ikke må stå i sykkelveg før kryssing av bilvegen.

Sør for krysset Agnes Mowinckels gate og Lungegårdskaien, kobles det nye gang- og sykkelvegssystemet sammen med det eksisterende systemet fra vest. Sør for Amalie Skram videregående skole kobles den nyetablerte sykkelvegen langs nordsiden av Store Lungegårdsvannet på den nye hovedsykkelruten langs bybanetraséen.



Figur 6-34 Illustrasjonsplan som viser gang- og sykkelveg langs Lungegårdskaien.

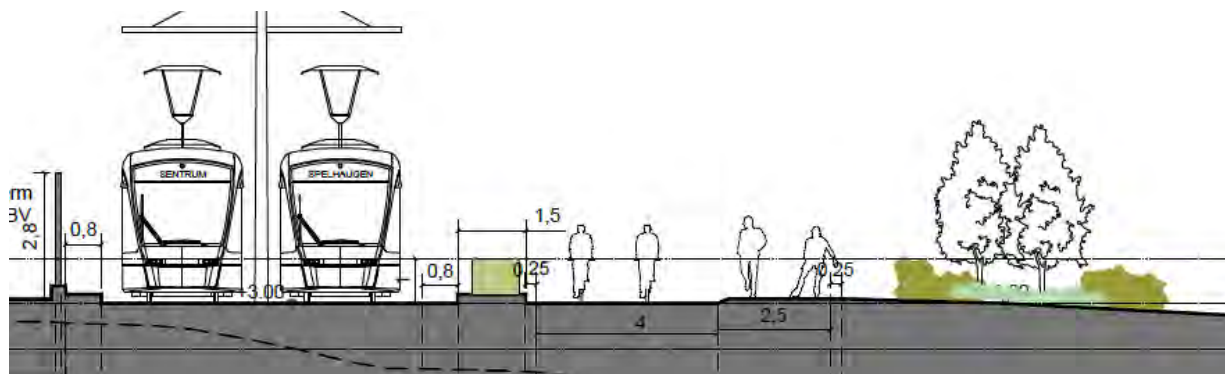


Figur 6-35 Illustrasjonsplan som viser gang- og sykkelveg fra Lungegårdskaien til Lungegårdsparken.



## Lungegårdsparken

Fra Amalie Skram videregående skole følger sykkelvegen parallelt med banelinjen videre sørover langs parken. Sykkelvegen vil være uten kryssinger, noe som innebærer at man kan holde høy fart. Selve sykkelvegen blir anlagt med en bredde på 4 meter. Arealet inn mot banetraséen skilles fra sykkelvegen med en lav hekk. Gangvegen langs sykkelvegen anlegges med en bredde på 2,5 meter ut mot parken.



Figur 6-36 Snitt av Bybane, sykkelveg og gangveg i Lungegårdsparken.



Figur 6-37 Utklipp fra modell som viser gang- og sykkelveg langs Store Lungegårdsvannet sett fra AdO.

## Møllendal

Sykkelløsningsen i Møllendal inkluderer Lungegårdsparken, koblingene fra Fløenområdet og Kronstadtunnelen.

Fløenbakkens kobling ned mot Lungegårdsparken er viktig å opprettholde, da denne traséen inngår som en del av Bergens fremtidige hovedsykkelveger. I dag er dette en mye brukt gangveg, hvor det også er mange syklister. Det må bygges ny bro fra Fløenbakken over uttrekksporet og hovedsykkelruten. Fra broen er det regulert inn mulighet for heis og trapp ned til holdeplassen. Via en ny rampe fra broen kobles så gang- og sykkelvegen fra Fløenbakken inn på den nye hovedsykkelruten langs uttrekksporet/Kronstadsporet. Syklende som skal fra Fløenbakken og ned til holdeplassen i Møllendal må sykle ut i Lungegårdsparken og tilbake til holdeplassen. For



gående etableres det gangveg langs sykkelvegen til Lungegårdsparken. Det er små forskjeller for gående og syklende i planen for de to ulike alternative tunneltraséene.

Koblingen fra sykkelvegen i Lungegårdsparken og videre gjennom Møllendal innebærer en høydeforskjell som løses ved hjelp av en viadukt ut i søndre deler av parken. Viadukten stiger opp fra parken, krysser over bybanetraséen, over Møllendalsveien ved siden av dagens jernbanebro, til koblingen mot rampen fra Fløenbakken.



Figur 6-38 Utklipp fra modell som viser gang- og sykkelveg langs Store Lungegårdsvannet sett fra Møllendal.

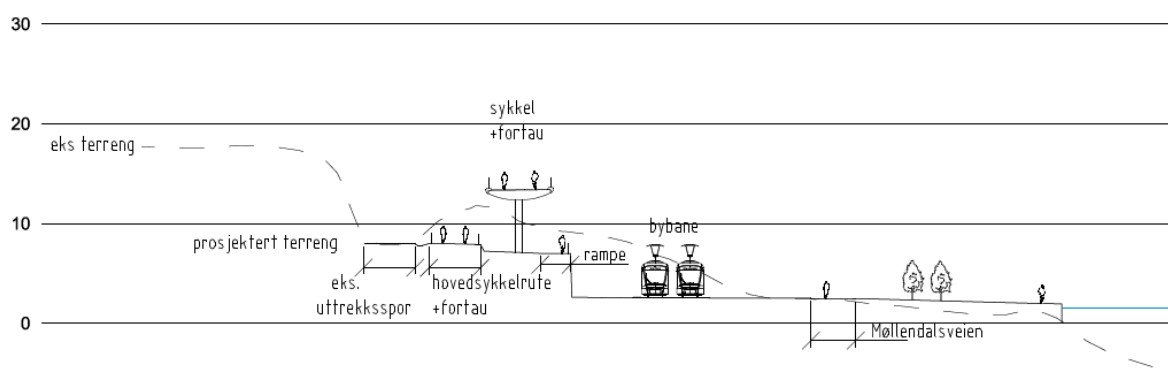


Figur 6-39 Utklipp fra illustrasjonsplan for alternativ 1 ved holdeplass i Møllendal.

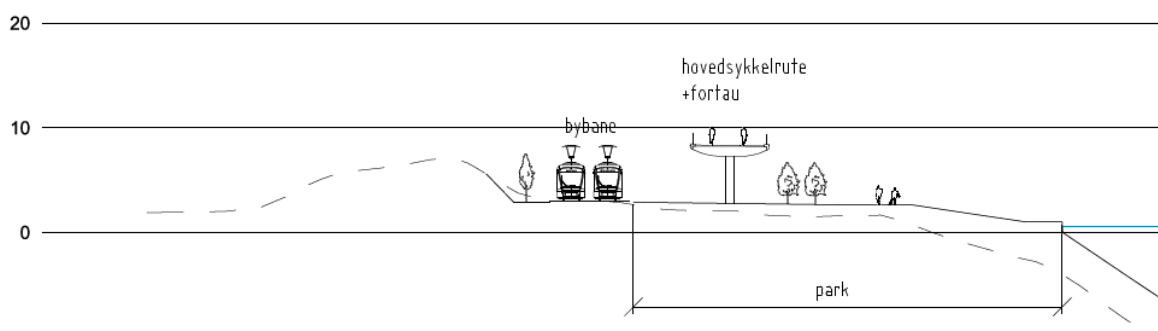




Figur 6-40 Utklipp fra illustrasjonsplan for alternativ 2 ved holdeplass i Møllendal.



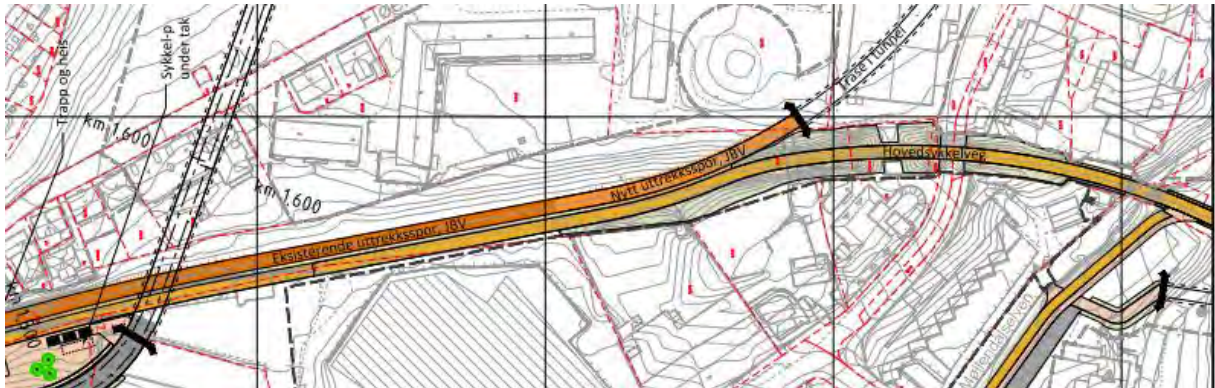
Figur 6-41 Snitt ved holdeplass av sykkel, gangveg, Bybanen og Møllendalsveien.



Figur 6-42 Snitt i Lungegårdsparken av Bybanen, rampe for hovedsykkelrute med fortau, og gangveg sett fra parken.



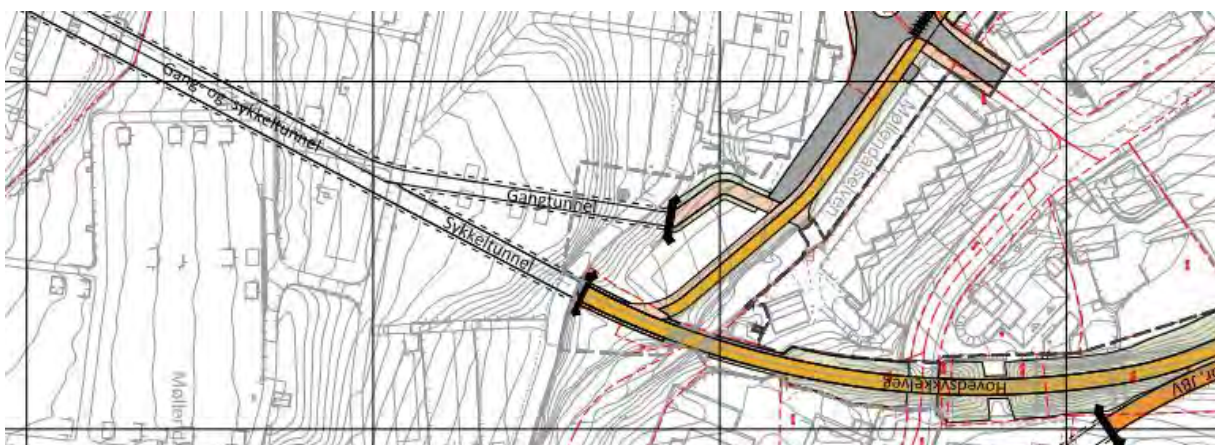
Fra dette punktet, der forbindelsen fra Fløenbakken kobles på, skal det etableres hovedsykkelveg parallelt med dagens uttrekkspor. Sykkelvegen bygges i hovedsak på en smal fjellhulle på vestsiden av uttrekkssporet, men på deler av strekket lengst nord må det sannsynligvis krages ut fundament fra fjellsiden. Lengst sør i Møllendal, like nedenfor Fløenbakken 41, svinger uttrekkssporet inn i ny tunnel under Møllendalsbakken 6. Dette frigjør det resterende uttrekkssporet slik at sykkelvegen sørover kan fortsette under Møllendalsbakken, over Møllendalselven og videre gjennom dagens Kronstadtunnel.



Figur 6-43 Utklipp fra illustrasjonsplan i Møllendal som viser sykkelvegen langs uttrekkssporet.

Sykeltrasé parallelt langs dagens uttrekkspor, som beskrevet over, er en midlertidig løsning som bygges i påvente av avviklingen av uttrekkssporet for godsvogner. Når godsterminalen blir avviklet vil ikke Jernbaneverket lenger ha behov for verken dagens uttrekkspor eller den nye uttrekkstunnelen. Som følge av dette blir sykkeltraséen da flyttet inn i dagens uttrekkspor, og den midlertidige parallelle sykkeltraséen endres til gangveg. Uttrekkstunnelen kan da stenges eller brukes til annet formål.

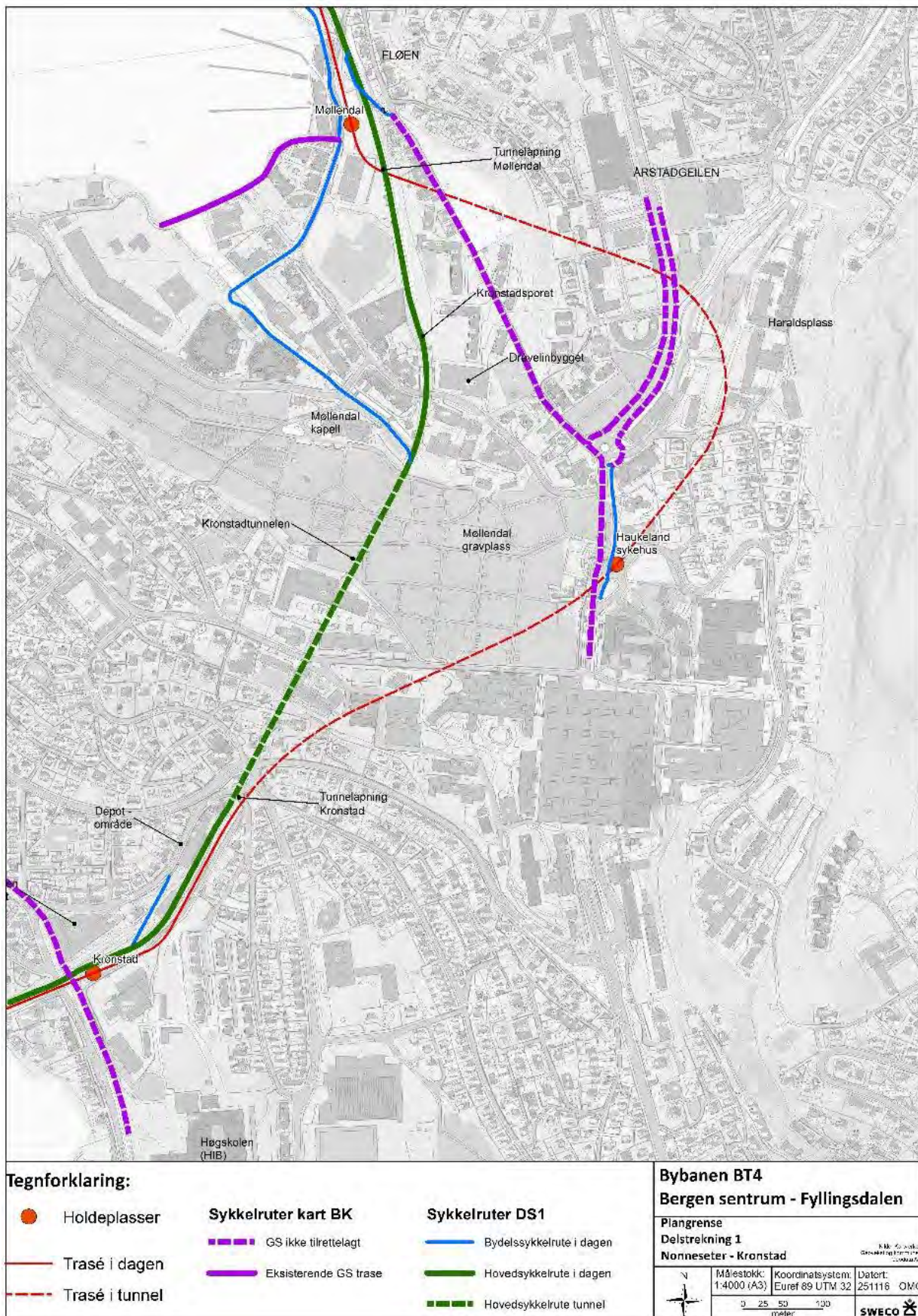
Det meste av den eksisterende Kronstadtunnelen kan utvides til å romme både sykkelveg og gangveg. Ny sykkelveg reguleres inn i tunnelen via eksisterende jernbanespor. På grunn av utfordringer med gravplassen i Møllendal, etableres det nytt påhugg og tunnel for gående fra parkeringsplassen ved Møllendal kapell. Tunnelene møtes for sammenkobling inne i fjellet. Trygghetsfølelsen i Kronstadtunnelen styrkes av at man kan se fra den ene enden til den andre. Tunnelen skal ha god belysning, og den kan om ønskelig overvåkes. God estetisk utforming vil bidra som en trygghetsskapende faktor.



Figur 6-44 Utklipp fra illustrasjonsplan som viser starten på gangtunnel og sykkel tunnel i Møllendal.







Figur 6-45 Kart over søndre del av DS1 med eksisterende og nye sykkelveger.



### Midlertidig sykkelløsning

Det reguleres også en midlertidig sykkelløsning i Møllendal. I planprogrammet er det beskrevet at det skal planlegges en fullverdig sykkeltrasé fra Sentrum til Kronstad. I Møllendal er hovedtraséen planlagt langs Kronstadsporet.

Det er foreløpig uavklarte spørsmål knyttet til økonomi og tekniske løsninger for hovedsykkeltrasé langs Kronstadsporet. Det antas at godsterminalen vil flytte om 15-20 år, og sporarealet kan frigis til sykkeltrasé, men tidsrammen er usikker. En fullverdig løsning krever en kostbar flytting av deler av Kronstadsporet. Det antas at det er rimeligere å etablere en midlertidig løsning, og heller bygge denne om etter avvikling av godsterminalen.

Dersom den fullverdige sykkelløsningen langs uttrekkssporet blir vedtatt i reguleringsplanen, har Statens vegvesen signalisert at strekningen kvalifiserer for riksvegmidler, og løsningen kan etableres. Strekningen oppfyller alle krav til hovedsykkelrute, og gir en løsning med høy kvalitet.

Dersom løsningen ikke blir vedtatt i reguleringsplanen, eller det ikke bevilges penger til strekningen, kan det etableres en redusert løsning langs Møllendalselven og i Møllendalsveien i påvente av at bruken av uttrekkssporet i Møllendal opphører.

Statens vegvesen har signalisert at den reduserte løsningen ikke har den standarden som skal til for å kvalifisere for riksvegmidler.

### *Beskrivelse av løsningen:*

Traséen følger Møllendalselven. Fra Kronstadtunnelen til Møllendalsveien etableres sykkelveg med fortau, og i Møllendalsveien etableres sykkelgate.

Langs Møllendalselven er det tatt utgangspunkt i 3 meter bredde på sykkelveg og 2 meter bredde på fortau, tilpasset eksisterende og planlagte strukturer. Standarden på løsningen er redusert i forhold til krav i Statens vegvesens håndbøker med tanke på kurveradier, bredder og stigning. Det må gjennomføres trafikksikkerhetstiltak ved kryssing av Møllendalsveien. Dette er tenkt løst med etablering av fartsreducerende tiltak i form av rumlefelt, fartsdumper eller lignende. Ved det bevaringsverdige bygget Møllendalsveien 44, er del av bygning som ikke er vernet foreslått revet. Det vil fortsatt være for lite areal til en fullgod løsning for gående og syklende forbi bygget. Det tilrettelegges derfor for gangtrafikk på vestsiden av bygget. Arealet gis en parkmessig opparbeidelse.



Figur 6-46 Utklipp fra illustrasjonsplan som viser midlertidig sykkelrute gjennom Møllendal.

Møllendalsveien tilrettelegges som sykkelgate, med 4 m sykkelvennlig dekke i midten og visuell innsnevring av det øvrige arealet. Bredden på gaten er tilpasset varelevering og nylig etablert situasjon. Gaten legges om i krysset



ved Møllendalsveien 65A slik at sykkelvegen kan gis forkjørsrett gjennom krysset. Det vil fortsatt tillates kjøring til eiendommene, og det tilrettelegges med vareleveringslommer for bedrifter i gaten. I nordlig ende vil sykkelvegen knytte seg til sykkelveg langs Store Lungegårdsvannet.

I prosjekteringsfasen skal det rettes spesiell oppmerksomhet mot trafikksikkerhet ved kryssing av Møllendalsveien og punkter med risiko for ulykker på sykkel.

#### *Forkastede alternativer*

Det er vurdert å etablere midlertidig sykkeltrasé via eksisterende veganlegg i Møllendalsveien. Denne traséen gir betydelige utfordringer med trygghet og sikkerhet. Det er også vurdert å legge traséen mellom Møllendalsveien 52 og 54. Denne griper inn i eksisterende uteoppholdsareal for boligene. Vurdert trasé nord for 42c vil utgjøre en forholdsvis stor omveg i forhold til naturlig bevegelseslinje.

### **Haukeland**

På Haukeland reguleres det sykkelveg fra Haukelandsbakken, nordover langs Haukelandsveien frem til rundkjøringen ved Ulriksdal. Opp langs Haukelandsbakken reguleres gang- og sykkelveg som svinger inn til torgområdet. På torget kan det etableres 50 sykkelparkeringer, hvorav 25 under tak. Sykkelløsningene rundt Haukeland påvirkes i mindre grad av bybaneutbyggingen. Dette henger naturlig sammen med at selve holdeplassen blir liggende under bakken, samt at hovedandelen av passasjerene antas å bli ansatte og besøkende til sykehusene og andre institusjoner i området. Syklende til disse institusjonene vil sannsynligvis parkere sykkel på deres respektive sykkelparkeringer, og belaster dermed ikke Bybanens sykkelparkering. I tillegg er det lite sannsynlig at personer som skal til sykehusene eller andre institusjoner bruker sykkel fra oppgangene og videre til sine mål.

Samlet sett innebærer dette at det legges opp til færre sykkelparkeringsplasser rundt holdeplassen enn hva passasjergrunnlaget tilsier. De 50 plassene som reguleres blir fordelt slik at halvparten av sykkelplassene blir under tak og lokaliseres i nærheten av bussholdeplassen i Haukelandsveien.



Figur 6-47 Utklipp fra illustrasjonsplan som oppgangene i nord og sør på Haukeland.

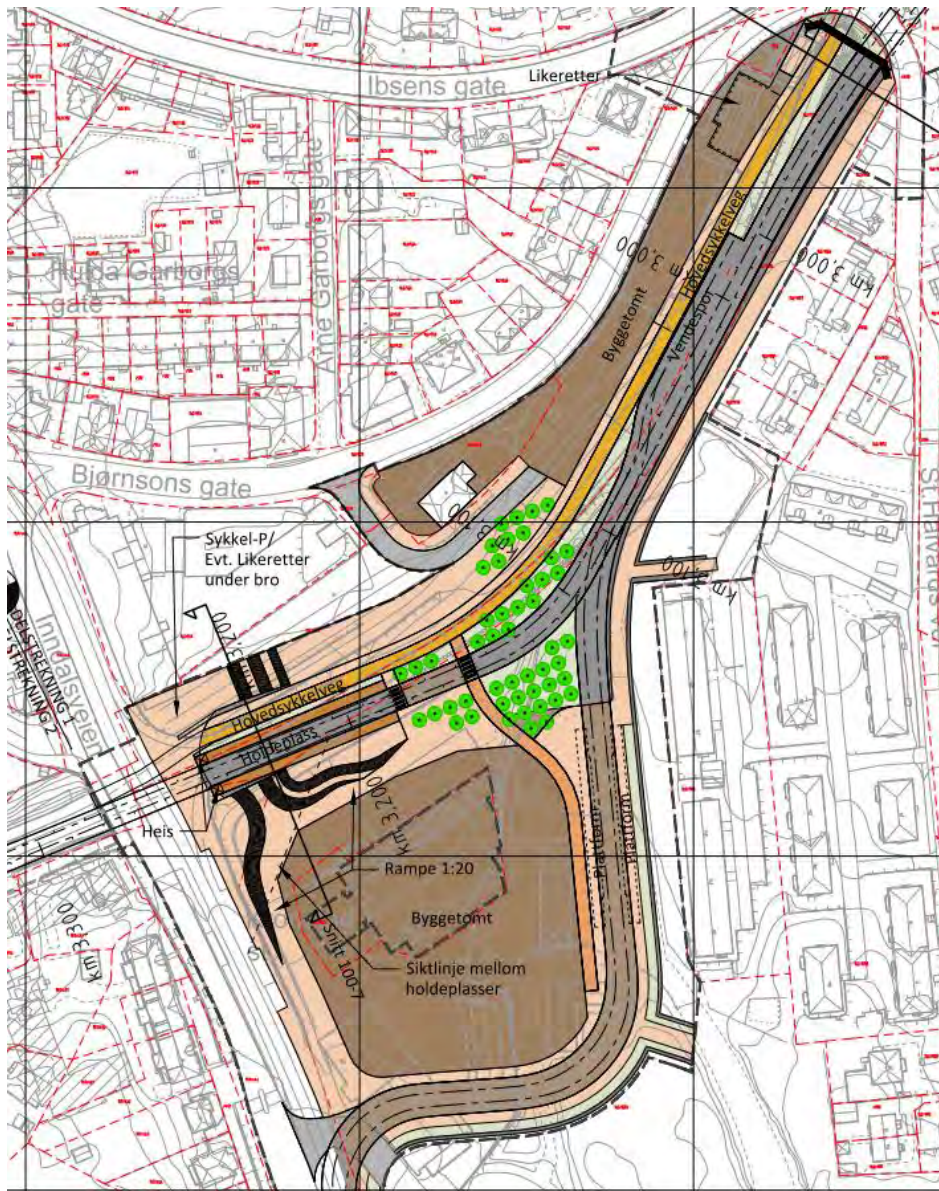
Når man ser på eksisterende og påtenkte sykkelveger rundt Haukeland er det klart at sykkelnettet i fremtiden vil gi svært gode koblinger mot holdeplassen. På nåværende tidspunkt er det kun det korte strekket gjennom Haukelandstunnelen og rundkjøringen i Ulriksdal som er tilrettelagt for sykkel, men her er det delvis sambruk med kollektivtrafikk. Mellom Haukelandsbakken og rundkjøringen i Ulriksdal skal det derfor etableres egen sykkelveg. Ved rundkjøringen kan den da kobles på det eksisterende sykkelanlegget.

### **Kronstad**

Dersom Kronstadtunnelen tilrettelegges for gående og syklende, blir det en effektiv transportåre mot sentrum fra Kronstad. Sykkelvegen ved nye Kronstad holdeplass følger bybanetraséen, føres under Inndalsveien og videre



sørøver Mindemyren. Sykkelvegen vil ligge på nordsiden av banetraséen hele veien, og fortsette inn på den regulerte sykkelvegen på Mindemyren. På Kronstad kan det etableres sykkelparkering under konstruksjonen/trappen fra holdeplassen opp til Inndalsveien.



Figur 6-48 Utklipp fra illustrasjonsplan som viser sykkelsystemet på Kronstad.

Når man kommer fra Kronstad-tunnelen, er det mulig å koble seg på sykkelvegen inn mot høgskolen og videre mot Fridalen og sør-østlige boligområder ved å krysse bybanesporet like før holdeplassen. Terrenget opp mot Inndalsveien stiger slakt, og det er lett tilkomst opp i fortauet langs veien. Fra holdeplassen vil det også være forbindelse nordover for gående og syklende mot Bjørnsonsgate.

Fra Kronstad-tunnelen fortsetter det gangveg parallelt med Bybanen og sykkelvegen frem til holdeplassen. Her vil gangveien stoppe og en må opp ett nivå til Inndalsveien for å krysse Inndalsveien i plan. Gangveien ligger på nordsiden av banetraséen øst for Inndalsveien og på sørsiden av banetraséen vest for Inndalsveien. Her vil gangvegen fortsette inn på den regulerte gangvegen i planen for Mindemyren. Høydeforskjellen mellom holdeplass og Inndalsveien kan tas med trapp, eller en kan krysse bybanesporet ved holdeplassen og benytte en rampe som går mot høgskolen.



### 6.8.1. Virkninger

Hovedsykkelruten som reguleres fra Nygårdstangen til Kronstad er planlagt med 4 meters bredde. Dette medfører at brukerne kan holde høy fart og bruke relativt kort tid på strekningen. I området ved Nygårdstangen og Amalie Skram videregående skole blir det to krysningpunkt hvor etablerte sykkelveger kobles på den nye traséen og sikrer en helhetlig sykkeltrasé i området. I tillegg kommer det et påkoblingspunkt fra Fløenbakken som bidrar til at sykkelssystemet, samlet sett, vil vesentlig forbedre sykkelmulighetene og gjøre sykkel til et svært attraktivt fremkomstmiddel fra Kronstad til sentrum og områdene rundt. Det er spesielt løsningen med sykkel tunnel gjennom Kronstadtunnelen og langs dagens uttrekkspor som bidrar til at traséen blir effektiv og uten hinder.

Selv om det i seg selv er et byutviklingsgrep å bygge gode gang- og sykkelforbindelser, vil etablering av kontinuerlig hovedsykkelrute og gangforbindelse fra sentrum til Kronstad legge beslag på areal. På strekningen fra Lungegårdsparken til Kronstadtunnelen vil reetablering av forbindelsen fra Fløenbakken og etablering av hovedsykkelrute med planskilt krysning av bybane og bilveg være kostbart å gjennomføre. Det må bygges omfattende konstruksjoner, som også vil prege området visuelt. Forsering av det smaleste partiet mot Kronstadtunnelen krever at det må finnes en ny løsning for uttrekksporet. Dette vil gi konsekvenser i form av kostnader og riving av et forretningsbygg.

Med bakgrunn i planprosesser og økonomi antas det at parken og ny bro over Møllendalselven som er regulert i gjeldende planer, ikke vil bli opparbeidet innen ti år. En etablering av en redusert løsning for sykkeltrafikk i bybaneprosjektet vil dermed fremskynde etablering av ny bro over Møllendalselven og etablere fundamentering for parken. Tiltaket vil virke positivt på byutviklingen i området sett opp mot dagens situasjon.

En av konsekvensene av den midlertidige sykkelløsningen er at antall parkeringsplasser ved Møllendal kapell vil bli redusert med 35-40 plasser. Gang- og sykkelvegen vil passere nært forbi boligene på grunnplanet i studentboligene langs Møllendalselven. Arealet mellom Møllendalselven og studentboligene, Møllendalsveien 54, vil disponeres til sykkeltrasé frem til sykkeltrasé i Kronstadsporet er opparbeidet. Strekningen oppfyller ikke kravene til hovedsykkelrute.

## 6.9. Driftsopplegg/signalanlegg

Driftsopplegget er en vesentlig faktor for å nå målene for Bybanen knyttet til høy frekvens, regularitet, prioritet og forutsigbarhet. Sentrale element i driftsopplegget er lokalisering av vendemuligheter, hensettingsspor samt service- og depotfunksjoner. Driftsopplegget skal sikre at det velges robuste løsninger som kan integreres i omgivelsene på en hensiktsmessig måte.

Avviksspor på Kronstad bidrar til en fleksibilitet i rutesystemet i form av en mulighet til å kjøre avvikstrafikk mellom Flesland og sentrum via Haukeland. Denne muligheten kan være nyttig dersom dagens linje over Danmarks plass har driftsstans.

Vendespor på Kronstad gir ikke en fleksibilitet for ordinær trafikk på samme måte som avviksspor, men den gir en mulighet til å svinge vogner på en provisorisk måte mellom Flesland og Spelhaugen.

### Kontaktledningsstolper- og system

Regulert bredde på bybanetraséen medfører i det vesentligste mulighet for midtplasserte kontaktledningsstolper på strekningen fra Lungegårdskaiaen til Kronstad. Midtplasserte stolper vil fysisk ta mer plass enn sidestilte stolper, noe som åpner for sidestilte kontaktledningsstolper der det viser seg å være behov for dette. I tillegg tar midtplasserte stolper mindre visuell plass. På holdeplasser skal det plasseres sidestilte stolper med tverrtråd. Enkelte steder vil det være nødvendig å fravike dette prinsippet. Endelig plassering av kontaktledningsstolpene avgjøres i prosjekteringsfasen, og det vises for øvrig til teknisk forprosjekt.

Kontaktledningssystemet for tunnelene skal i det vesentlige være festet i tunneltaket.



## Signalanlegg for bane

### **Nygårdstangen**

Påkoblingen fra eksisterende til ny linje gjøres ved hjelp av vekslere, og kontrolleres med vekselstyring. For innkjøringen til godsterminalen må vegen og bybanen reguleres med trafikksignal.

### **Møllendal**

Holdeplassen i Møllendal ligger tett på tunnelmunningen mot Haukeland. Det må derfor vurderes i prosjekteringsfasen om holdeplassen må signalstyres sammen med tunnelen. Dette vil bety at en bane som står på holdeplassen i Møllendal ikke kan kjøre før neste bane er kjørt fra holdeplassen på Haukeland.

### **Haukeland**

Banesignal må reguleres med tre signalstrekninger:

- Mellom påhugg/evt. holdeplass i Møllendal og holdeplass Haukeland.
- På holdeplass Haukeland.
- Mellom holdeplass Haukeland og påhugg på Kronstad.

### **Kronstad**

- Veksler kontrolleres med vekselstyring.

Dimensjoneringen skal gjøres slik at en sporvogn som kjører i henhold til planlagt trafikk aldri møtes av et stoppsignal. Bybanen Utbygging har satt som skal-krav to minutter som absolutt korteste intervall. Dette for med sikkerhet å kunne kjøre en vogn hvert fjerde minutt.

## 6.10. Sikkerhet

Det er utført risikovurderinger av både fremtidig driftsfase og anleggsfaser gjennom foreliggende prosjekterte faseplaner. I den forbindelse er det identifisert arealbehov tilknyttet planlagt bybane og mulige tiltak tilknyttet denne. Dette gjelder både for fremtidig løsning og midlertidigheter.

Tilstrekkelig areal for prosjektering og utførelse av sikkerhetstiltak er avsatt i reguleringsplankartet. Dette omfatter tilstrekkelig areal for banelinjen og tiltak knyttet til RAMS. Videre har det blitt avsatt tilstrekkelig anleggsbelte, riggområde og areal for midlertidigheter, slik at det er mulig å kunne gjennomføre spesifikke tiltak og forebyggende tiltak innenfor de regulerte arealene.

### **RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety)**

I forbindelse med RAMS-analysen er bybanelinjen med sideareal risikovurdert. Det er gjennomført en prosess for å påse at areal knyttet til etablering av bybane med tilleggsfunksjoner (inkludert beredskapsområder), samt tiltak er medtatt i reguleringsplanen.

### **SHA (sikkerhet, helse og arbeidsmiljø)**

I forbindelse med etablering av faseplaner for anleggsgjennomføring er det gjort vurderinger av SHA. Areal for tiltak for ivaretagelse av sikkerhet, helse og arbeidsmiljø i anleggsfasen er etablert. Dette gjelder primært anleggsbelte langs trasé, riggområder og nødvendige sikkerhetsavstander.

### **Tredjeperson, normal drift**

I forbindelse med etablering av faseplaner for anleggsgjennomføring er det gjort vurderinger av omgivelser (tredjeperson og normal drift i anleggsfasen). Areal knyttet til tiltak for ivaretagelse av tredje person og normal drift (tilkomster, infrastruktur, veg/gangveg/sykkelveg, sikkerhetsavstander) er etablert. Erstatning av funksjon (tiltak) skal etableres før eksisterende funksjon fjernes. Dette er gjort for hver fase. For mer detaljer knyttet til dette vises det til teknisk forprosjekt.



### 6.10.1. Virkning

For sikkerhetsfagene er det ikke momenter som har høy risiko etter tiltak. Flere identifiserte forhold/farer har imidlertid moderat risiko. Detaljer rundt dette finnes i den vedlagte RAMS- analysen.

## 6.11. Tunnel

På strekningen Nonneseter til Møllendal skal det bygges tre nye tunneler innenfor reguleringsplanen:

- Bybanetunnel fra Møllendal via Haukeland til Kronstad.
- Uttrekkstunnel i Møllendal
- Utvidelse av Kronstad-tunnelen til sykkel og gangveg. I tilknytning til denne etableres en ekstra gangveg-tunnel fra parkeringsplassen ved kapellet i Møllendal og ca. 50 meter inn til Kronstad-tunnelen.

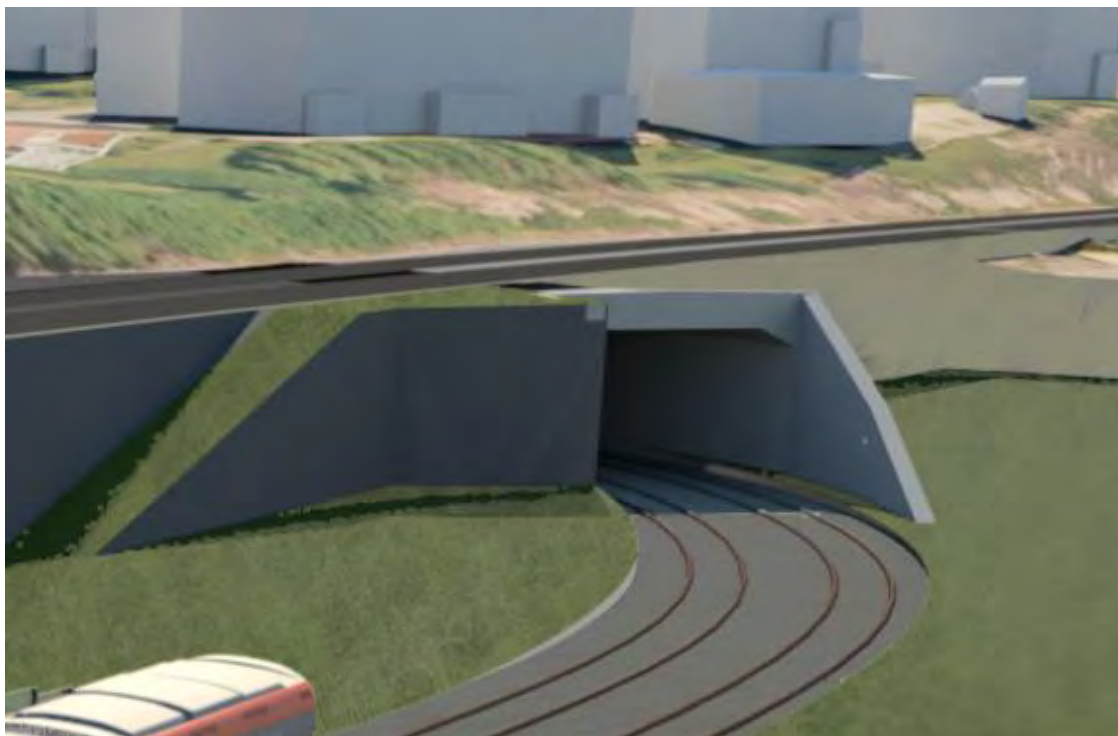
For inngående teknisk beskrivelse av tunneler og grunnforhold vises det til rapporten for teknisk forprosjekt. Det er mye bebyggelse i hele området som Haukelandstunnelen passerer under, og detaljert kjennskap til fundamenteringsforhold til boliger og annen bebyggelse er ikke kjent på dette tidspunkt. Som følge av reguleringen og etableringen av tunnelene må grunnforholdene undersøkes bedre. Blant annet bør poretrykksmålere utplasseres og grunnvannstanden i fjellet bør måles i det berørte området minst ett år før byggestart.

### Bybanetunnel via Haukeland til Kronstad

Tunnelen fra Møllendal via holdeplass Haukeland sykehus og til påhugg ved Kronstad, vil bli ca. 1380 m lang. Ca. 1200 m vil gå i fjell, inkludert den underjordiske holdeplassen ved Haukeland sykehus. De øvrige 180 meterne er portaler.

### Påhugg Møllendal - holdeplass Haukeland sykehus

For alternativ 1 i Møllendal vil tunnelen starte som en cut & cover-tunnel rett før passering under uttrekkssporet og Fløenbakken. Videre vil traséen gå gjennom parsellhagen inntil det oppnås en tilstrekkelig bergoverdekning til å etablere påhugg i fjell. Utførte grunnundersøkelser tyder på at løsmassedybden i parsellhagen er ca. 7-9 meter. Påhugg i fjell kan trolig etableres ved skogsbeltet i parsellhagen.



Figur 6-49 Utklipp fra modell ved påhugg i Møllendal.



For alternativ 2 i Møllendal vil tunnelen gå i portal eller tunnel med liten overdekning frem til tunnelen får god overdekning et sted under Årstadgeilen 3, avhengig av formen på bergoverflaten under eiendommene. Det er betydelige løsmassetykkelser over bybanetraséen mellom eiendommene Fløyenbakken 17 og Årstadgeilen 3. Løsmassemektigheten her varierer mellom ca. 4 – 12 m. Alternative byggemetoder kan være grunnfrysing av berg og løsmasser, jet-injeksjon for å forbedre egenskapene til jordmassene og for-bolting og rørparaply rundt profilet foran tunnelfronten. Det må gjennomføres ytterligere grunnundersøkelser fram mot 2. gangs behandling av planforslaget. Tunnelen i alternativ 2 i Møllendal blir i tillegg liggende innenfor sikkerhetssonen til Jernbaneverkets tunneler, og det vil på det minste være ca. 10 m berg mellom bybanetunnelen og Jernbaneverkets nye Ulrikstunnel. Mulighetene for en slik nærføring her må avklares nærmere med Jernbaneverket.

Lengden på tunnelen i fjell fram til holdeplass Haukeland sykehus blir ca. 480 meter. Fra påhugget vil tunnelen drives som en dobbeltsporet tunnel. Holdeplassen på Haukeland vil ha en bredde på ca. 22 meter og det er foreløpig antatt en maks høyde på tunnelen på ca. 12 meter.

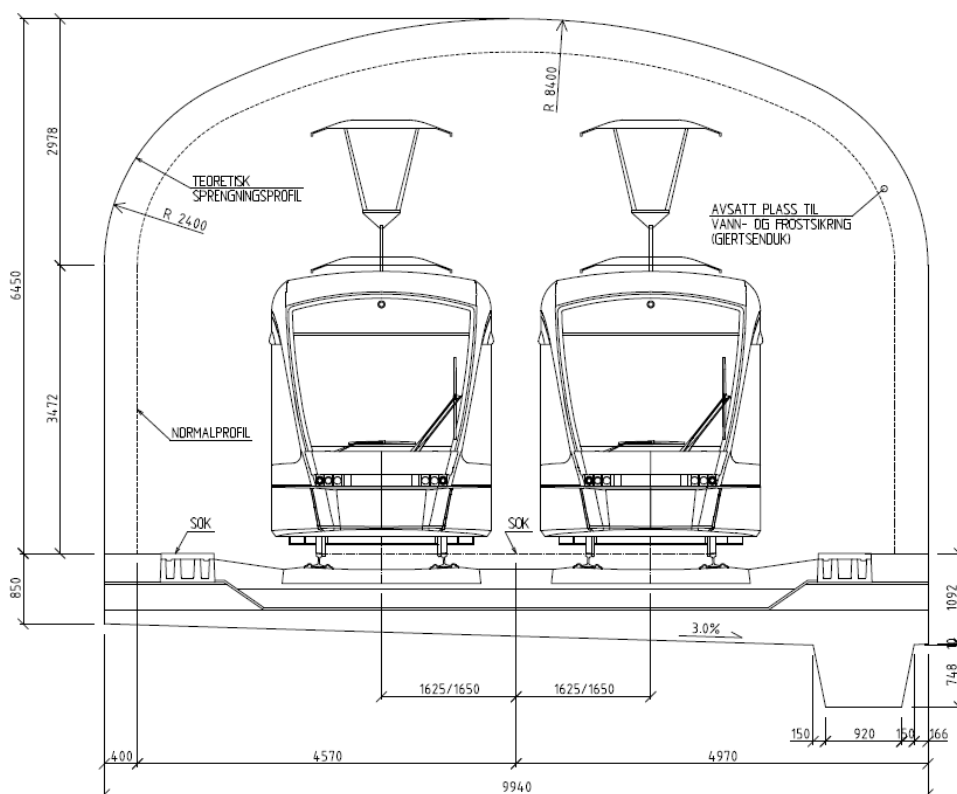
### Holdeplass ved Haukeland sykehus

Holdeplassen ved Haukeland sykehus er ca. 70 meter lang. Ved Ulriksdal, over holdeplassen, er terrenget på det høyeste på strekningen, kote 48-55. Bergoverflaten over stasjonen ligger ifølge grunnundersøkelsene på kote 45-46. Dette vil si at bergoverdekningen rett over stasjonsområdet er på ca. 17 m dersom det antas en høyde på 12,5 m over spor som her ligger på ca. kote 16.

### Fra Haukeland sykehus til Kronstad

Tunneltraséen fra holdeplassen ved Haukeland til Kronstadkrysset vil bli ca. 675 meter, hvorav de siste ca. 10 meter vil være portal. Fra Haukeland sykehus snevres tunnelprofilen gradvis inn til det følger en normal dobbeltsporet tunnel.

Traséen etter holdeplassen passerer boligstrøk, veier og bygninger tilhørende sykehuset, før den dreier under Møllendal gravlund.



Figur 6-50 Valgt normalprofil for tunnel med dobbeltløp.

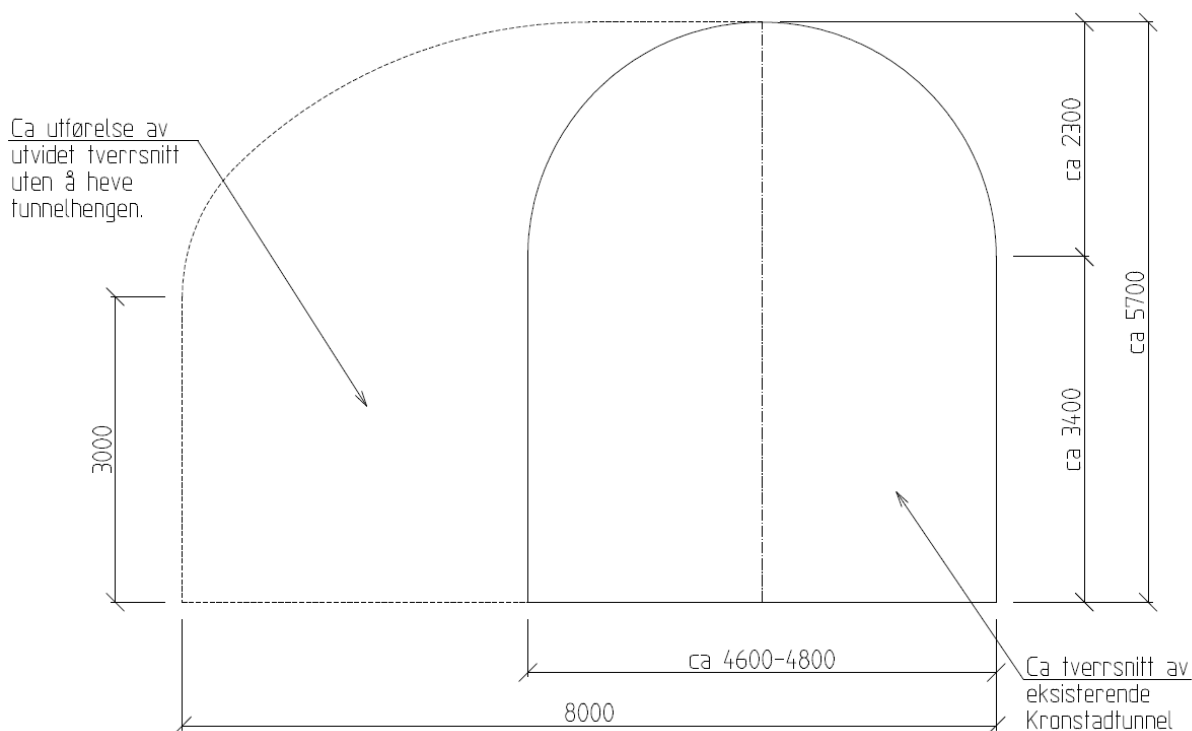




### Kronstadtunnelen

Planen legger til rette for at den eksisterende Kronstadtunnelen kan utvides og tilrettelegges for gang- og sykkeltrafikk. Dette medfører at ca. 390 m av tunnelen skal utvides fra en bredde på 4,5 m til en bredde på ca. 8 m. Det er ikke nødvendig med utvidelse i høyden. Ved tunnelåpningen i Møllendal skal ikke profilet utvides, men det vil bygges en gangtunnel i løsmasser som en avgreining fra eksisterende tunnel. For denne delen vil eksisterende tunnel gjøres om til en sykkel tunnel.

Det finnes ulike metoder for driving av tunneler gjennom løsmasser, bl.a. frysing, bruk av rørparaply, evt. en kombinasjon av disse, og med innslag av konvensjonelle metoder som injeksjon. Dette er kostbare og krevende metoder som baseres på inngående kunnskap om løsmassene. Dette må undersøkes nærmere i prosjekteringsfasen.



Figur 6-51 Utvidelse av eksisterende Kronstadtunnel.

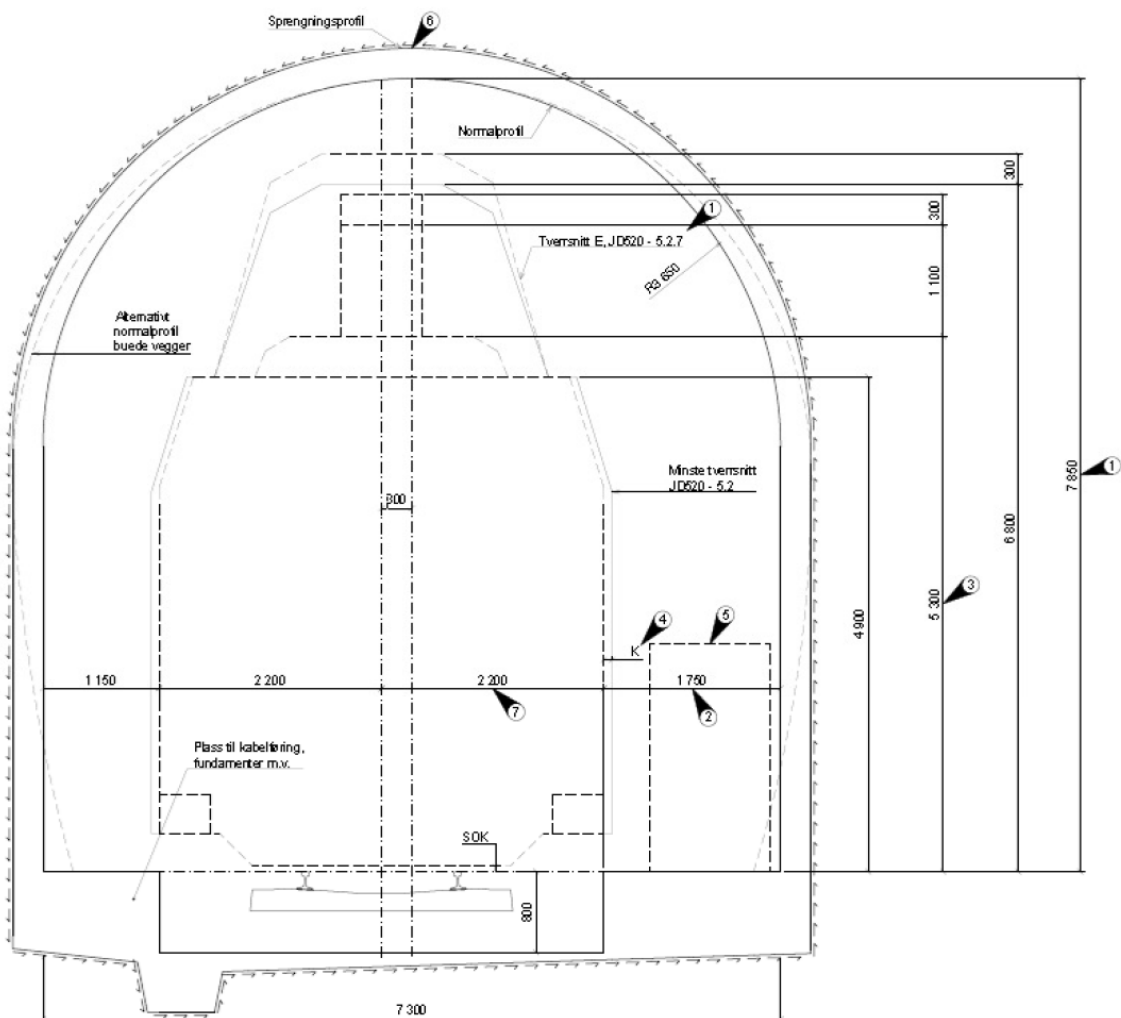
### Påhugg Kronstad

Påhugget på Kronstad ligger i et område med veger og boliger. Det antas bruk av forbolter og armerte sprøytebetongbuer i tillegg til standard bergsikring for etablering av påhugget.

### Uttrekkstunnelen i Møllendal

Det skal bygges et nytt uttrekkspor for jernbanen ved Møllendalsbakken som vil gå ca. 100 meter i kulvert og ca. 50 meter i fjell. Uttrekkssporet vil gå inn i fjell i et område der terrenget stiger bratt på. Det er foreløpig for få grunnundersøkelser som er utført i området til å si noe eksakt om løsmassetykkelsen ved påhugget. Løsmassemektigheten varierer mellom 2 og 8 meter på de nærmeste punktene. Tunnelen vil ha profil som enkeltsporet jernbanetunnel. Heng i tunnel vil ligge på ca. kote +17. Nærmere nøyaktig påhuggsplassering må bestemmes i prosjekteringsfasen etter at det er utført ytterligere undersøkelser.





Figur 6-52 Enkeltsporet uttrekkstunnel.

Det er tre energibrønner som ligger i umiddelbar nærhet til Haukelandstunnelen. I prosjekteringsfasen må det sees på om de kommer så nær inntil endelig tunneltrasé at de må avinstalleres før driving.

Nye Ulriken tunnel (jernbane) ligger på det nærmeste ca. 50 m i horisontal retning fra Bybanetraséen. Andre kjente underjordsanlegg som parkeringskjellere o.l. må kartlegges detaljert og tas hensyn til i prosjekteringsfasen bl.a. ved bestemmelse av injiseringsprosedyrer, slik at tunneldrivingen ikke gir negativ påvirkning på disse.

For å unngå skade på nærliggende bebyggelse og konstruksjoner må det fastsettes grenseverdier for sprengningsinduserte vibrasjoner og støt. Det er vanlig å besiktige boliger og konstruksjoner utvendig og innvendig i en korridor på ca. 50 m og utvendig på i en korridor på ca. 100 m før sprengningsarbeidene starter. Dette må vurderes fra sted til sted. Også nærliggende tunneler og anlegg i fjell (minimum innenfor 50 m) må besiktiges av kvalifisert personell før sprengning av ny tunnel/bergrom.

### 6.11.1. Virkninger

Som følge av tunnelpåhugget for bybane i alternativ 1 i Møllendal, og tunnelen videre mot Haukeland, må bolighusene i Fløyenbakken 27-31 rives og parsellhagen forseres med åpen byggegrop. I tillegg må et verneverdig bygg i parsellhagen tas ned og bygges opp igjen innenfor samme område. Ved krysning av Kronstadsporet må bruken av dette innstilles i en periode.

Som følge av tunnelpåhugget for bybane i alternativ 2 i Møllendal, og tunnelen videre mot Haukeland, er det risiko for at Fløyenbakken 17, Årstadgeilen 1 og Årstadgeilen 3 må rives. Det kan også være behov for sikring av fundamentering for hus videre opp i Årstadgeilen. Nærmere grunnundersøkelser og planlegging av bruk av



avanserte byggeteknikker vil avdekke disse forholdene. Ved krysning av Kronstadsporet må bruken av dette innstilles i en periode.

Den nye uttrekkstunnelen medfører at Møllendalsbakken 6 (Drevelinbygget) må rives.

Sprengningsarbeidene i tunnelen fra Møllendal til Haukeland vil påvirke driften av jernbanetunnelen gjennom Ulriken. Her må disse arbeidene gjennomføres etter gjeldende regelverk og prosedyrer.

## 6.12. Geoteknikk

Grunnforholdene innenfor planområdet er i stor grad preget av fyllmasser. I forbindelse med forarbeidet til planarbeidet er det foretatt innledende grunnboringer langs store deler av linjen, og spesielt rundt tunnelpåkuggene og tunneltraséene. For den videre prosjekteringen er det nødvendig med ytterligere grunnboringer. Langs strekningen skal det også installeres flere piezometre for registrering av grunnvannstand.

Nygårdstangen og Lungegårdsparken er opparbeidet ved gradvis utfylling i sjø over de siste 50 årene. Det forventes relativt gode grunnforhold i området, og eventuelle behov for masseutskifting blir sannsynligvis lokale og av mindre omfang.

Utfyllingen av Store Lungegårdsvannet for å reetablere Lungegårdsparken er laget forprosjekt for i forkant av reguleringsplanen. Årsaken til dette er at arbeidet er tidkrevende, og de utfylte massene må få tid til å sette seg. De krevende grunnforholdene i Store Lungegårdsvannet, som består av svært bløte sedimenter og stor grad av forurensning, gjør arbeidet komplekst. Utfyllingen skal utføres med fortrenkning av bløte sedimenter, med tiltak for å minimere risikoen for spredning av forurensning og skade på kulturminner. Siltgardin og automatiske målinger av verdier skal besørge at man i anleggsfasen har kontroll på forurensning og vannkvalitet.

Fra Fløyen-området ytterst i Møllendal og inn mot Haukeland er det varierende grunnforhold med stedvis tykke løsmassekonsentrasjoner over lavtliggende bergoverflate. Dette gir dårlig bergoverdekning for tunneldriving. Spesielt i og rundt parsellhagen i Fløyen er det store mengder sand i grunnen. Under Haukeland etableres holdeplassen i massivt fjell under bakken med to oppganger. Ved en etablering av den nordlige oppgangen, omtalt som N3 foran, kan det være utfordringer med løsmasser i overflaten.

For store haller under jord er situasjonen kompleks, og vurdering om det er mulig å bygge eller ikke avhenger av bergmassens egenskaper som oppsprekking, skjærfasthet og innspenning. For bergrom nær dagen er ofte spenningsnivået relativt lavt, og dette må kompenseres med sikringsmidler.

For å kunne si noe om kompleksiteten, og derav tid og kostnader, for å bygge stasjonen i fjell med denne plasseringen, kreves det grundigere analyser i form av numerisk modellering og måling av bergspenninger. Det må gjøres grundigere undersøkelser av grunnen og forløpet til svakhetssoner må klarlegges. Det er registrert minst én svakhetssone som vil krysse bergrommet slik det er plassert nå. Dersom horisontalspenningene i fjellet viser seg å være gunstige, kan en plassering av en hall med stort spenn utføres med relativt liten fjelloverdekning.

Under prosjekteringen vil man dra nytte av erfaringene fra den pågående driften av underjordisk parkeringsanlegg ved Haraldsplass sykehus.

I forbindelse med prosjektering av fjellhall og oppgangene må det gjøres ytterligere grunnundersøkelser for å klarlegge forløpet til svakhetssoner i området, og det bør suppleres med flere totalsonderinger/fjellkontrollboringer i områdene der det foreligger lite resultater. Det må foretas numerisk analyse og bergspenningsmålinger til bruk for geoteknisk prosjektering og optimalisering av bergrommets utforming og sikringsnivå, samt detaljering av opp-/nedgangene i tilknytning til den underjordiske stasjonen.

På Kronstad vil banen gå delvis langs, og delvis innpå arealer som i stor grad ble masseutskiftet da byggetrinn 1 av Bybanen ble bygget. Grunnforholdene på Kronstad er generelt gode.

### 6.12.1. Virkninger

Opp- og nedgangene må de første meterne drives som cut & cover og det er dermed et relativt stort behov for riggareal. Ettersom Møllendalselven ligger tett på den planlagte holdeplassen i nord må det tas spesielt hensyn til denne.



## 6.13. Havnivå

I samsvar med at kote 0,73 defineres som forventet fremtidig nivå på havet, og kote +2,19 som høyeste nivå for stormflo ved en 200 års hendelse i 2100 og maksimal økning av vannstand til maksimalt kote +3,27 der bølgepåvirkning kan påregnes, er kotehøyde på installasjoner som er nødvendige for at Bybanen skal kunne nå sine tilgjengelighetsmål også i fremtiden, vurdert. Disse hensynene er ivaretatt i planforslaget.

Oversvømmelse av skinner vil gi noen timer nedetid, men vil ikke ødelegge eller skade anlegget. Oversvømmelse av holdeplass, styringskap, tekniske rom, samt knivskap vil gi flere dager med nedetid. Mest utsatt er likeretterbygg som kan ha nedetid i flere måneder. For å redusere risikoen for nedetid er det viktig at det ved plassering av de mest utsatte anleggene og komponentene tas hensyn til de estimerte havnivåene og plasserer disse på minimum kote +3,74.

Flom fra springflo er beregnet i høydereferanse NN2000. Bergen kommune har ikke gått over til å bruke høydereferansesystemet NN2000, og bruker således fortsatt NN1954. Det finnes ikke en kommuneformel for å transformere mellom NN1954 og NN2000. For å komme frem til riktig høyde på flom ved springflo er det benyttet landsformelen for transformasjon mellom NN1954 til NN2000 og tilbake til NN1954, noe som kan føre til unøyaktigheter på noen centimeter. Springflo er beregnet til kote 2,19 i NN2000 og transformert til kote 2,28 i NN1954.

Flomsonen i planforslaget langs Lungegårdsparken er lagt inn til annen veggrunn – grøntareal. Dette ligger høyere enn flomnivået 2,28, men siden høydene i parken ikke er bestemt, er det valgt å legge hele parken i flomsonen. Ved AdO går flomsonen inn til godsterminalen. Vest for AdO er hele planområdet lagt inn flomsonen, da terrenget i dag ligger lavere enn beregnet flomsone.

Ved oppgang N3 på Haukeland foreligger det ikke flomberegninger, men flomsone er lagt inn på arealene SKF6 og VFS1 samt tilgrensende fortau. Det er ikke lagt inn flom på tilstøtende BA-område. Langs Møllendalselven fra jernbanebroen og ned til Store Lungegårdsvannet er det lagt inn flomsone på nesten hele planområdet, inkludert BA-områder. Her foreligger det flere eksisterende reguleringsplaner med flomsone. Det foreligger et tidligere utarbeidet teknisk forprosjekt for Møllendalselven. Der er det ikke tydelig markert hvor flomsonen langs elva går, men det omtales at broen nedenfor jernbanebroen har et trangt tverrsnitt som kan føre til flom.

Tunnelportalen for alternativ 1 i Møllendal ligger på kote +2, mens tunnelportalen for alternativ 2 i Møllendal ligger på kote +1,3.

### 6.13.1. Virkninger

Påvirkning av stormflo og fremtidig havnivåstigning er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. Sannsynlighet for påvirkning er relatert til hvilken kote de ulike delene av Bybanen legges på. Konsekvens deles i ren driftsstans grunnet oversvømmelse, driftsstans grunnet oversvømmelse etter at stormflo har trukket seg tilbake og driftsstans grunnet skader som det tar tid å reparere. Basert på de ulike konsekvensene er det utarbeidet en tabell med tilhørende vurderinger av hvilke kotehøyde Bybanens ulike elementer bør ligge på.

Tunnelpåslaget for alternativ 1 i Møllendal medfører ingen større utfordringer i forhold til fremtidig havnivå, mens det for alternativ 2 i Møllendal innebærer at det blir nødvendig å gjøre avbøtende tiltak for å hindre vanninntrenging i tunnelen. Dette kan løses med stengeanordninger, eller å bygge permanent tett traue mot fjell under banelegemet.

## 6.14. Utfylling i Store Lungegårdsvannet

Formålet med parken langs Store Lungegårdsvannet er å sikre eksisterende rekreasjonsområde som har stor verdi for friluftsliv og nærmiljø, samt å øke kvaliteten i området med økt bredde og en bystrand. En bystrand vil bidra til økt bruk av parken og være et positivt tilbud til både barn og voksne som bor i sentrum og områdene rundt. Reguleringsplanen muliggjør også å etablere en øy nordvest i Store Lungegårdsvannet, i tilknytning til en mulig badestrand.

Utfyllingen av Store Lungegårdsvannet gjøres som følge av at godsterminalen er utvidet, og bybanetraséen må legges i dagens parkareal. Massene som brukes til å fylle ut i vannet og bygge opp ny park skal tas ut i forbindelse



med sprenging av tunneler og annet nødvendig masseuttak for byggingen av den nye bybanelinjen. Den totale anleggsperioden på utfyllingsarbeidene er beregnet til ca. 1,5 år.

Rent anleggsteknisk blir utfyllingen gjort i to omganger. Fyllingen strekker seg over ca. 700 meter, og første del av fyllingen fylles opp til kote -4,0. Massebehovet er i størrelsesorden 550 000  $\text{m}^3$  (prosjektert anbrakte kubikkmeter) til første del av fyllingen. Selve utfyllingen vil foregå via lektre fra Møllendal og via lektre eller utfylling fra land fra Nonnestien ved Amalie Skram videregående skole.



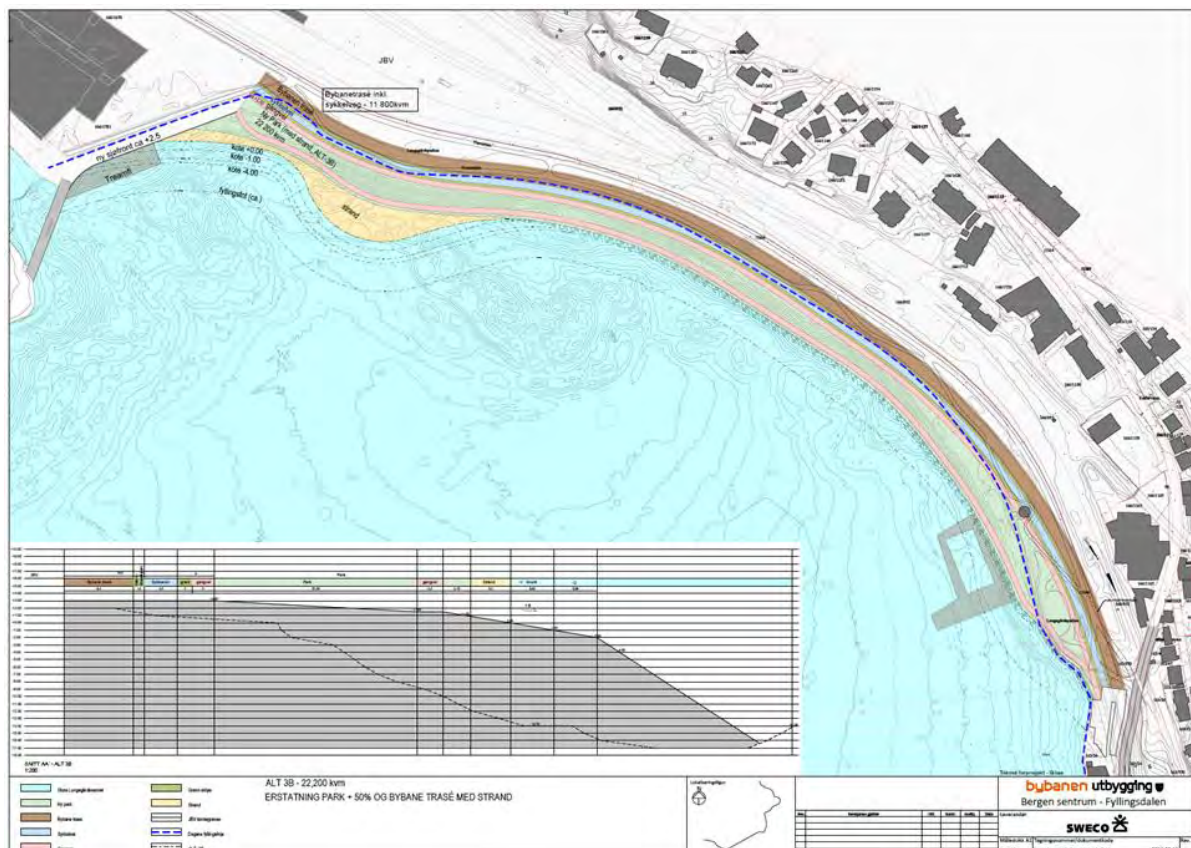
Figur 6-53 Mottaksområder for masser til utfylling er Møllendal(1) og Nonnestien(2). Område 3 ved Draugen båtforening er reserveområde.

Den planlagte parken kan økes med 50% areal i forhold til dagens park, i tillegg til at det kan anlegges strand i nord, inn mot AdO/ Amalie Skram videregående skole. Det totale arealet for den nye parken og stranden blir på 22 600  $\text{m}^2$ . I tillegg kan det etableres en øy som kan bli på ca. 4 000  $\text{m}^2$ . Fyllingen får en hellingsgrad som gjør det mulig å anlegge en strandlinje til kote ca. -2 meter.





Figur 6-54 Utklipp fra modell som viser nytt parkareal og bystrand i Store Lungegårdsvannet med bybane, hovedsykkelvei og gangvei til venstre mot Godsterminalen.



Figur 6-55 Erstatning av dagens parkareal og funksjon med bystrandløsning og 50% økning av areal (22 600m<sup>2</sup>).

Det er påvist forurensede sjøsedimenter innenfor tiltaksområdet for utfylling. Ved planlegging av tiltaket er det fokusert på hvordan man kan unngå/reducere spredning av forurensing til den tildekkede Puddefjorden ved



utfylling. Etablering av siltgardin og jevnlig målinger av vannkvaliteten er to av tiltakene som settes inn. Mer inngående informasjon rundt teknisk gjennomføring av utfyllingen kan sees der og i teknisk forprosjekt.

Grunnforholdene i Store Lungegårdsvannet består i hovedsak av store mektigheter av svært bløte masser, over morene. De bløte sedimentene har i aktuelt område en mektighet mellom ca. 5-15 m. Det er ikke realistisk å få til en utfylling over disse massene, og de bløte massene må derfor fortrenkes i løpet av utfyllingsarbeidet for å få til en stabil fylling. Tidligere undersøkelser antyder mindre mektigheter av bløte masser mot Fløen-området. Det er også antydning av et fastere leirelag lokalt i nord. Ved utformingen av parkarealet er det tatt hensyn til de geotekniske forholdene. Utfyllingen er derfor bredere i nord, men det kan også være aktuelt å utvide fyllingen i sørøst, ved Draugen båtforening. Begge disse områdene ser ut til å være gunstige for fylling.

De geotekniske forholdene tilsier at jo større utfylling, jo mer uforutsigbar vil anleggsgjennomføringen være, da det er usikkert hvordan de bløte massene reagerer når nye masser fylles på.

Strandsonen er et viktig habitat for sjøfugl og området er i dag et verdifullt område både for friluftsliv og nærmiljø. Disse verdiene kan bli berørt i anleggsfasen, men vil reetableres til driftsfasen.

I forbindelse med kommunedelplan for Store Lungegårdsvannet ble det foretatt marinarkeologisk kartlegging i 2013 som avdekket flere skipsvrak. Tre av vrakene er automatisk fredet, dvs at de ikke kan ødelegges, skjemmes eller tildekkes på noe vis uten dispensasjon fra kulturminneloven. Utfyllingen vil ikke direkte berøre noen av disse, men et automatisk fredet kulturminne (Askeladden id 180981) ligger ca. 130 meter fra eksisterende strandlinje (avstand målt fra land til kulturminnets sikringszone). Det er tatt hensyn til dette i de foreliggende planene, både ved utforming av strandlinjen og fyllingsfoten. Strandsonen ved Draugen båtforening er kartlagt av marinearkeologi uten at det ble gjort arkeologiske funn eller kulturlag som er omfattet av kulturminneloven § 14.

Det vises for øvrig til notat som omhandler utfylling i Store Lungegårdsvannet.

## 6.15. Massebalanse i prosjektet

Dette byggetrinn for Bybanen har et beregnet masseoverskudd på ca. 870.000 am<sup>3</sup>. Dette er under forutsetning av at det vinnes parkareal tilsvarende halvannen gang dagens parkareal ved utfylling av Store Lungegårdsvannet, samt at det tas høyde for at deler av denne utfyllingen må skje med masser som ikke produseres i bybaneprosjektet på grunn av behov for tidlig utfylling. Beskrivelser av massebalanse gjøres for prosjektet sett samlet.

	Utfylling 1:1 (med egne masser)	Utfylling 1:1,5 (med egne masser)	Utfylling 1:1 (med eksterne masser)	Utfylling 1:1,5 (med eksterne masser)
Masseoverskudd	690.000 am <sup>3</sup>	320.000 am <sup>3</sup>	1.240.000 am <sup>3</sup>	870.000 am <sup>3</sup>
Totalt håndtert i prosjektet	1.850.000 am <sup>3</sup>	1.850.000 am <sup>3</sup>	2.400.000 am <sup>3</sup>	2.400.000 am <sup>3</sup>
Herav eksterne masser	0	0	550.000 am <sup>3</sup>	550.000 am <sup>3</sup>

Tabell 6-5 Oversikt over masseoverskudd i prosjektet ved ulik utfyllingsgrad i Store Lungegårdsvannet og med og uten bruk av eksterne masser.

Totalt for prosjektet skal det håndteres ca. 2.400.000 am<sup>3</sup> (inkludert anskaffede masser i forbindelse med utfylling i Store Lungegårdsvannet). Av massene kan totalt ca. 1.430.000 am<sup>3</sup>, gjenbrukes i prosjektet. Totalt masseoverskudd på ca. 870.000 am<sup>3</sup>, er foreslått levert til ulike deponier.

### Målsetting

Det er et mål om at prosjektet så langt det er mulig skal oppnå massebalanse og redusere omfang av massetransport til et minimum.

Det er videre et mål om å kunne benytte forurensede masser (tilstandsklasse 1-3) som blandede masser/fyllmasser i prosjektet. Dette krever sortering, samt arealer for sorteringsverk og midlertidige anleggsdepot med ulike fraksjoner.



### Masser som planene gir hjemmel til å plassere

Vurderingene forutsetter arealer for å håndtere massene. Dette omfatter arealer til sorteringsverk og arealer til massedepot i prosjektet. I reguleringsplanen er det avsatt tre større arealer spesifikt for dette formålet: ny fylling langs Store Lungegårdsvannet, jernbanetomten på Mindemyren og Fyllingsdalen/Spelhaugen. Antall anleggsområder, størrelsen og plassering av dem er viktig for å kunne ivareta regnskapet for masseoverskuddet som presentert. Det må påregnes tiltak for å begrense støy, støv, spredningsfare for forurensning og fysisk sikring for disse områdene.

Det er gjort enkelte forutsetninger ift entrepris-delning og driveretninger for de ulike tunnelene. Forslaget som er skissert i grunnlagsnotat og teknisk forprosjekt er en av flere måter å kunne håndtere massene på. Dersom annen oppdeling av prosjektet eller driveretninger velges, vil omfanget av massetransport kunne endres. Dette gjelder både avstand til depot og til deponier.

Massedisponeringsplanen må sees i sammenheng med faseplanene for prosjektet (teknisk forprosjekt) som reguleringsplanforslaget er basert på. Disse viser blant annet berørte områder og nødvendig anleggsareal (tilkomster, anleggsveier, sorteringsverk, depot osv.) for gjennomføring av de tiltak som reguleringsplanen hjemler.

### Utfylling i Store Lungegårdsvannet

Utfylling av Store Lungegårdsvannet (for erstatning og ev. økning av dagens parkareal) er identifisert som kritisk for prosjektets fremdrift. Det er derfor søkt om dispensasjon for å starte utfylling under vann i Store Lungegårdsvannet før reguleringsplanen er vedtatt. Utfyllingen planlegges på et tidlig tidspunkt før det blir produsert egne overskuddsmasser. Dette gjør at det må anskaffes masser utenfor prosjektet for denne utfyllingen. Begrunnelse for søknad om tidlig oppstart er:

- *Setningsutfordringer ved utfylling. For å unngå setninger i utfyllingen når bane, gangveger, sykkelveger og parkareal skal etableres må utfylling starte så tidlig som mulig. Utfylling av masser har stort volum og vil ta lang tid.*
- *Reetablering av parkanlegg og gang- og sykkelanlegg raskest mulig. Det legges til rette for at perioden uten en park kan bli vesentlig forkortet.*
- *Grensesnittet mot Renere Havn-prosjektet. Renere Havn har som hensikt å dekke over forurensede masser i Puddefjorden og Store Lungegårdsvannet. Tidlig oppstart av fyllingsarbeider vil føre til at Store Lungegårdsvannet kan bli rent så tidlig som mulig.*
- *Det er tilgang til steinmasser i Bergensområdet.*

Omfanget for anskaffelsen av eksterne masser for utfyllingen er på ca. 550.000 am<sup>3</sup>. Masseoverskuddet i prosjektet vil grunnet denne anskaffelsen øke til ca. 870.000 am<sup>3</sup>.

### Deponier utenfor planområdet

Masseoverskuddet på ca. 870.000 am<sup>3</sup>, er foreslått levert til følgende deponier:

- *Rådalen (deponi for asfalt) ca. 3.000 am<sup>3</sup>.*
- *Loddefjord –plan ID: 15900000 (blandede masser, sprengstein) ca. 100.000 am<sup>3</sup>.*
- *Stendafjellet eller deponi på Sotra (jordmasser, forurensede masser, morene masser), ca. 282.000 am<sup>3</sup>*
- *Nordåsvannet Langeholmen ro og padleanlegg – plan ID 62410000 (sprengstein) ca. 485.000 am<sup>3</sup>.*

### Optimalisering i prosjekteringsfasen

Massedisponeringsplanen for reguleringsfasen er utført på overordnet nivå. Massedisponeringen søkes optimalisert i prosjekteringsfasen. I følge målsetningene for massehåndteringen skal det fokuseres på følgende mål:

- *Ytterligere reduksjon i omfang av flytting av masser*





- Økt omfang av gjenbruk av «dårlige» masser (jordmasser, blandede masser, lettere forurensede masser) i prosjektet, så lenge dette ikke påvirker kvaliteten på sluttproduktet.
- Økt bruk og håndtering av forurensede masser i prosjektet, så lenge dette ikke påvirker kvaliteten på sluttproduktet.
- Økt andel sprengstein som overskuddsmasse fra BT4 prosjektet.

## 6.16. Forurenset grunn

Grunnen i første del av strekningen Nonneseter-Kronstad består hovedsakelig av fyllmasser. Området er i kommunens aktsomhetskart for forurenset grunn, avmerket med «høy sannsynlighet for forurensning». I nord, ved Nonneseter og langs Bystasjonen, vurderes massene å være delvis forurenset, slik at det kan bli behov for tiltaksplan for forurenset grunn, hvis det påvises grunnforurensning.

Foreløpig vurderes traséområdet langs Store Lungegårdsvannet å bestå av nyere utfylte sprengsteinsmasser, med ingen eller lav grad av grunnforurensning. Imidlertid blir utfyllingen i Store Lungegårdsvannet omfattende, inklusive tiltak som må treffes for å forhindre uakseptabel spredning av påviste forurensede, svært bløte sedimenter i Store Lungegårdsvannet. Søknad etter forurensningsloven, om utfylling i Store Lungegårdsvannet, og tiltaksplan for fyllingsfot under vann ble sendt på høring høsten 2016.

Ved Draugen båtforening, på østsiden av Store Lungegårdsvannet, ventes stedvis forurensede løsmasser. Det kan også være grunnforurensning ved parsellhagene, fra Fløen-området og Alrekstad, og mulig behov for tiltaksplan for forurenset grunn i forbindelse med planlagt avgraving av løsmasser og spunt, for etablering av cut- and-cover inn mot tunnelpåslag for tunnel til Haukeland.

Supplerende undersøkelser i aktuelle grave- og spunteområder hvor det skal etableres adkomst (en eller to nedganger) til holdeplass under bakken på Haukeland, vil avklare forurensningsforhold og behov for tiltaksplan. Det samme gjelder området ved Drevelinbygget i Møllendalsbakken, der det er planlagt tunnelpåhugg for jernbanens uttrekkspor, som skal legges om Haukeland.

På Kronstad vil banen gå delvis langs, delvis inn på arealer som i stor grad ble masseutskiftet i tidligere byggetrinn for Bybanen, så det er usikkert i hvilket omfang området kan være forurenset. Aktsomhetskartet indikerer stedvis «Høy sannsynlighet for forurensning» og stedvis «Mulig forurensning». Behov for tiltak i forurenset grunn ventes spesielt i planlagt avvikkspor og gang- og sykkelveg mot sør og høgskoleområdet på Kronstad.

Generelt kan sies at i hvilken grad forurensede masser kan ligge, kan gjenbrukes i prosjektet helt eller delvis, eller må leveres godkjent mottak, vil være avhengig av forurensningsgrad, geotekniske forhold og planlagt arealbruk der massene eventuelt skal ligge. Dette vil bli vurdert i senere tiltaksplaner, på grunnlag av utførte undersøkelser, sammen med resultater fra planlagte, supplerende undersøkelser for hele delstrekningen ultimo 2016.

Uavhengig av de miljøtekniske grunnforholdene, må det generelt, når det gjelder overvannshåndtering og håndtering av tunnelvann, både i anleggsfasen og permanent, gjøres vurderinger av vannkvalitet og -kvantitet, samt at berørte resipienter og utslipps-/påslipps-steder må vurderes. Det må planlegges for rensing av vann, trolig med bl.a. oljeutskiller og ved sedimentering. God anleggspraksis for arbeider nær vann og vassdrag må følges for all anleggsvirksomhet ved Møllendalselven. Det må gjøres risikovurderinger i forhold til innlekkingsfare når det gjelder kryssing mellom tunnel og Møllendalselven. Eventuelle anleggsarbeider i overflaten må gjennomføres på en slik måte at Møllendalselven blir minst mulig negativt berørt.

## 6.17. Konstruksjoner

Det er først når banetraséen kommer inn mot Møllendalsområdet at det blir behov for større konstruksjoner.

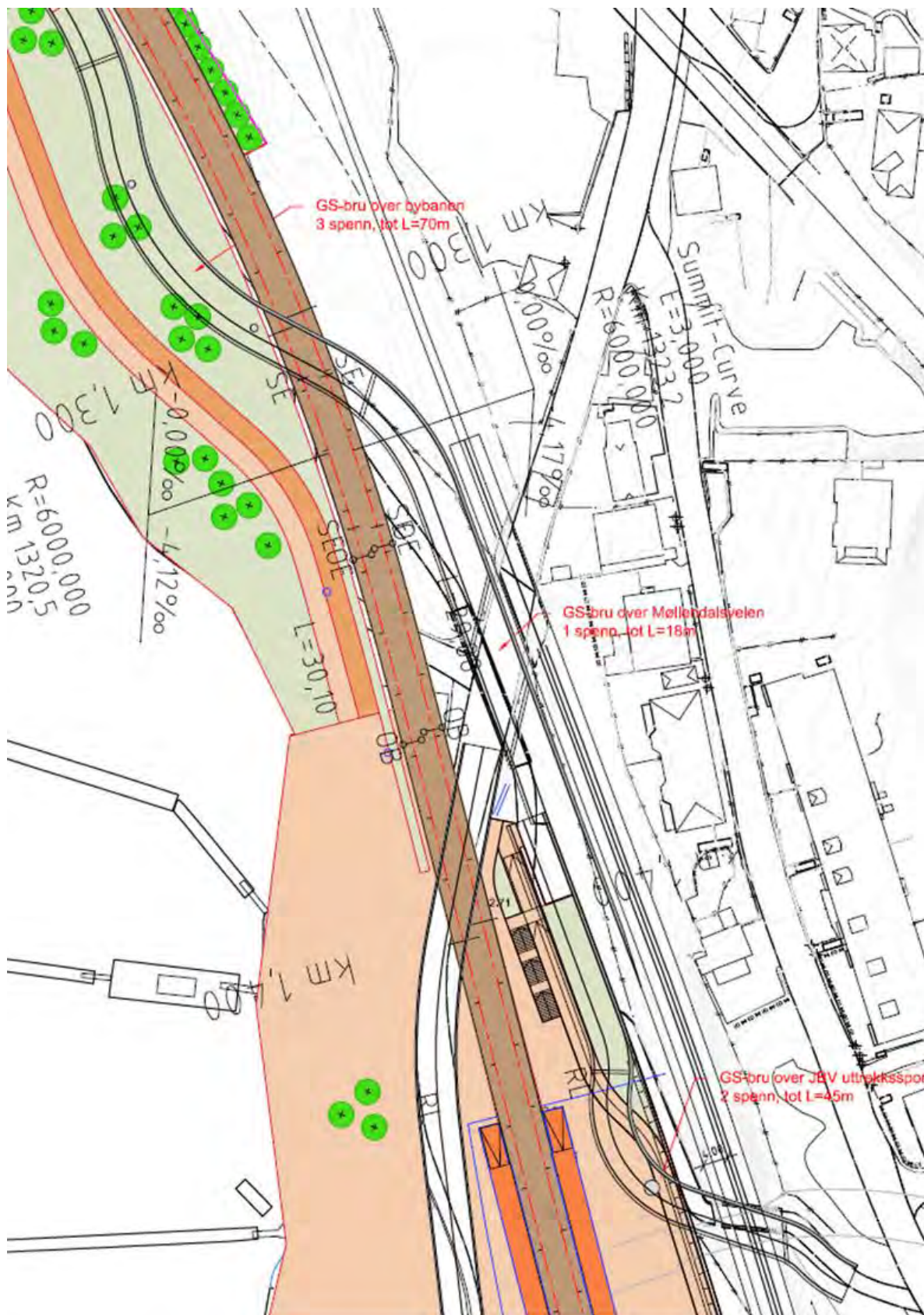
### Møllendal

I Møllendal skal følgende konstruksjoner bygges:

- 3 broer, en over bybanesporet, en over Møllendalsveien og en over Jernbaneverkets uttrekkspor.
- 2 portaler, en portal ved påhugget i Fløen og en portal for påhugget til uttrekkstunnelen.
- 1 løsmassetunnel, gangtunnelen innerst i Møllendal

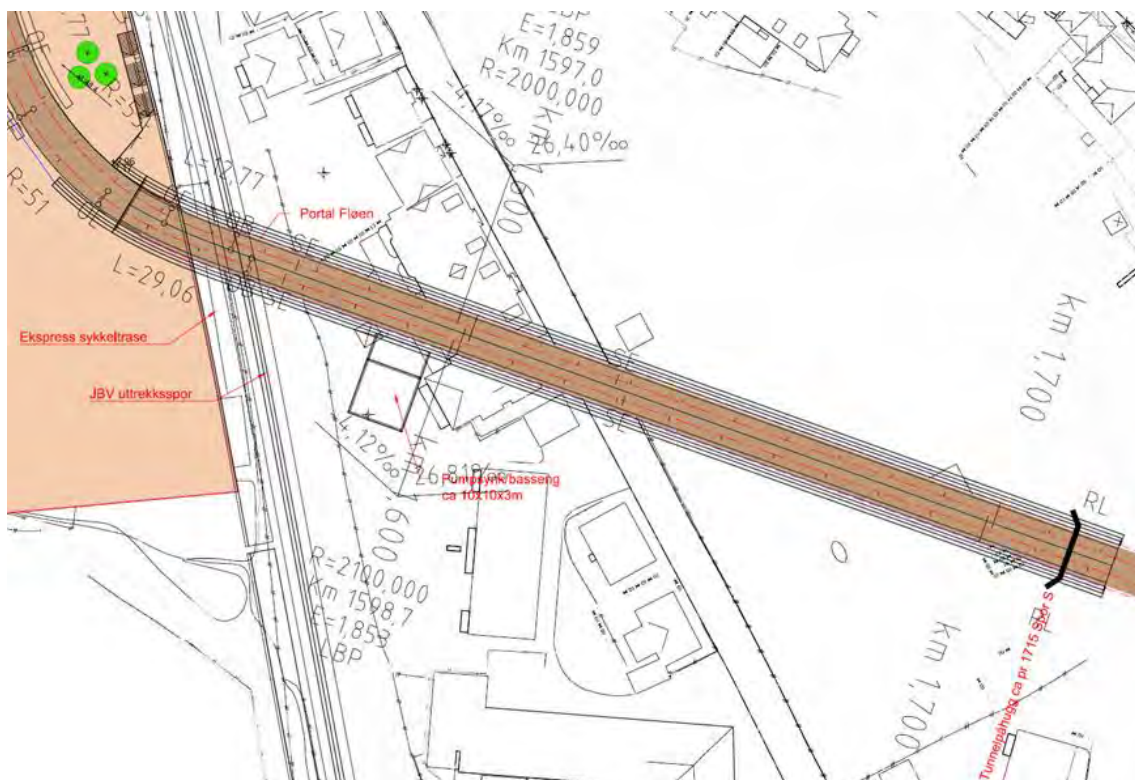


Gang- og sykkelvegbroene over Møllendalsveien og over uttrekkssporet erstatter broer som finnes i dag, disse skal derfor rives og fjernes. I tilknytning til holdeplassen i Møllendal må det bygges en del murer og trapper i forbindelse med rampesystemer som skal føre gående og syklende til og fra bebyggelsen i Fløen og øst for holdeplassen.



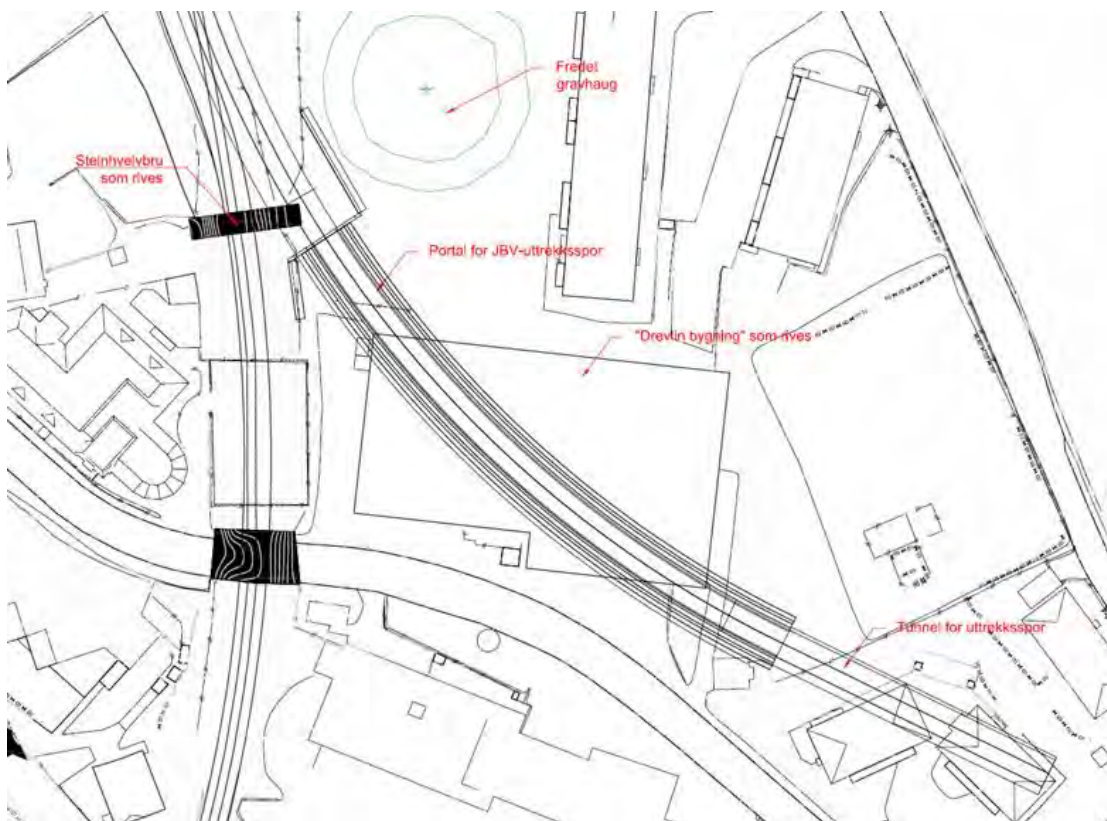
Figur 6-56 Illustrasjon som viser gang- og sykkelbruene. Se også snitt vist under kapittel sykkel.





Figur 6-57 Portalen fra Fløen og hvordan den blir bygget i åpen byggegrop gjennom parsellhagen i Fløen, frem mot tunnelpåhugget omtrent midt i dagens hage, og videre i tunnel mot holdeplassen under bakken ved Haukeland.

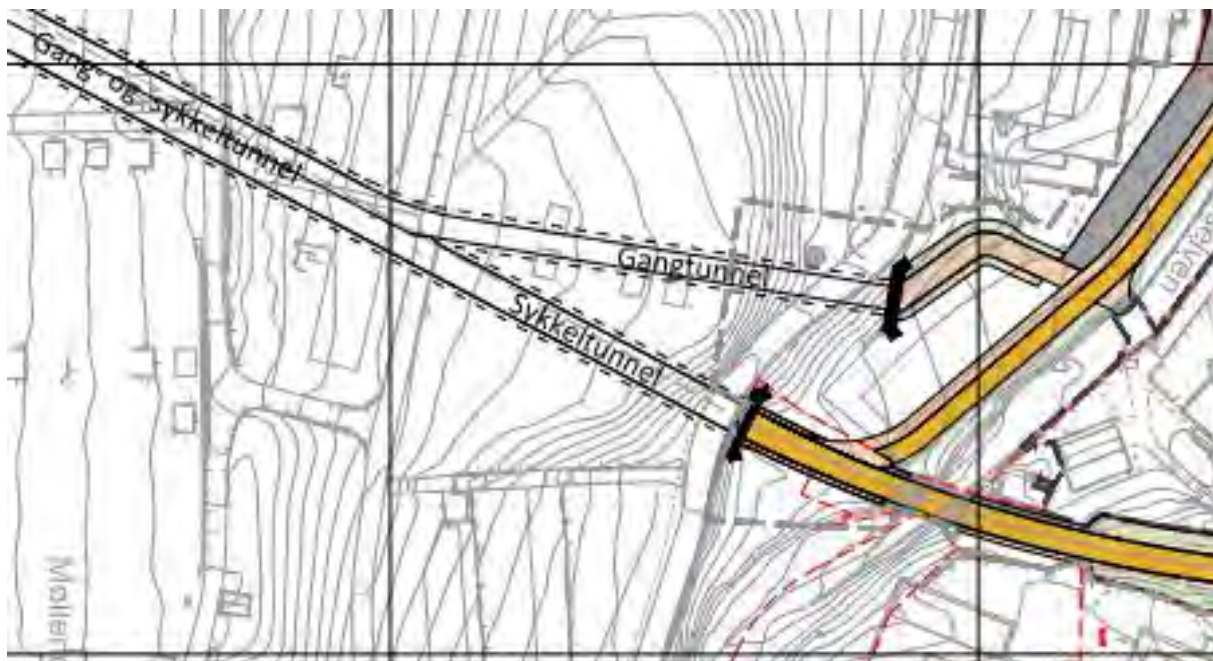
I forbindelse med omdisponeringen av uttrekkssporet bygges en ny uttrekkstunnel under Drevelin-bygget innerst i Møllendal. Tunnelen skal løses med en lang kulvert/portalkonstruksjon for så å fortsette videre ca. 60 m i tunnel. Som følge av det nye uttrekkssporet må steinhvelvbruen like ved den nye portalen rives.



Figur 6-58 Illustrasjon som viser portal og tunnel for Jernbaneverkets uttrekkspor i Møllendal.



Eksisterende Kronstadttunnel skal utvides i bredden for å gi plass til gang- og sykkelveg. I den forbindelse skal det bygges en ny løsmassetunnel for gående. Tunnelen skjærer ut fra Kronstadttunnelen ca. 50 meter fra åpningen i Møllendal og lages med egen portalkonstruksjon. Selve tunnelen blir liggende under gravplassen på Møllendal, og endelig prosjektert løsning skal ikke komme i konflikt med gravene.

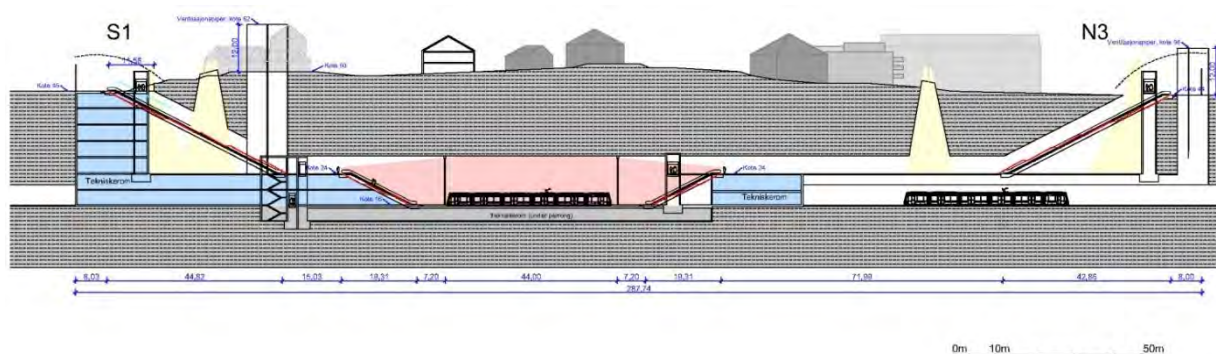


Figur 6-59 Utklipp fra illustrasjonsplan som viser plassering av portal og løsmassetunnel for gangtrafikk i Møllendal.

## Haukeland

### Løsning med to oppganger

Mens arealbeslaget oppå bakken i sør (S1) vil være tilnærmet uforandret uavhengig av om holdeplassen får en eller to oppganger, er det sett på flere løsninger for vertikalkommunikasjon mellom perrong og utgang på bakkenivå. Figur under viser anbefalt løsning der man fra inngangsparti på bakken (S1) trapper seg ned til perrong i flere nivåer.



Figur 6-60 Snitt av holdeplass med opp- og nedgang i nord (N3) og i sør (S1).

Hovedinngangen i sør, S1, har et tverrsnitt bredt nok til to rulletrapper hver veg. Tverrsnitt på sjakten/tunnelen vil bli omtrent 10x5 meter. På S1 er det vist heissjakt med to publikumsheiser fra overflate på kote 45 til avsats under bakke på kote +24. Videre planlegging og prosjektering må avdekke om det er mulig å ta heis ned helt på perrongnivå eller om det bør etableres egen brann/innsatsheis innenfor S1.

Holdeplassen vil ha en sekundær inngang nord for Ulriksdal helsepark. Tverrsnitt vil være tilsvarende som for hovedinngangen på omtrent 10x5 meter med to rulletrapper og en rettløpstrapp. Rulletrapper og trapper går fra

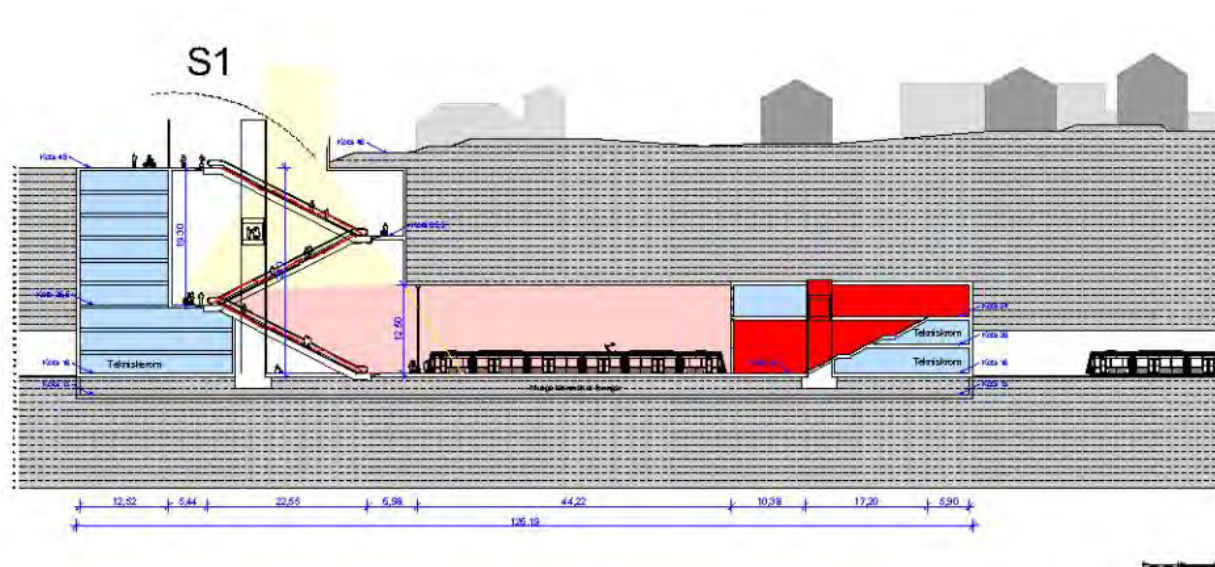


overflate på kote +46 via +24 og ned til perrong på kote +16. Det er i tillegg planlagt 2 heissjakter med publikumsheiser mellom de ulike nivåene.

Selve bergrommet til holdeplassen vil bli omtrent 23 meter bredt, 150 meter langt og 12,5 meter høyt. Midtstilt perrong vil bli ca. 12 meter bred. For holdeplassen på Haukeland må det gjøres ytterligere grunnundersøkelser og beregninger før detaljerte konstruksjoner kan tegnes ut.

#### Løsning med en oppgang

Figur nedenfor viser løsning med kun en nedgang + nødutgang/innsatsheis. Denne er også mulig å bygge innenfor avsatte arealer på S1, men er ikke å anbefale da den ikke betjener passasjergrunnet i nordområdet like bra som løsningen med oppgang både i nord (N3) og sør (S1)



Figur 6-61 Snitt av holdeplass med opp- og nedgang kun i sør (S1)

#### Ventilasjon

Innenfor avsatt oppgangsareal på bakkenivå vil det være behov for å etablere ventilasjonsjakter og røykavkast ved, som vist i illustrasjoner og snitt. Planen åpne for at disse kan bli inntil 12 meter høye, men det er stor sannsynlighet for at disse kan reduseres i høyde under detaljprosjektering.

For mer informasjon om vurdering av oppganger ved Haukeland sykehus holdeplass vises det til vedlagt notat.

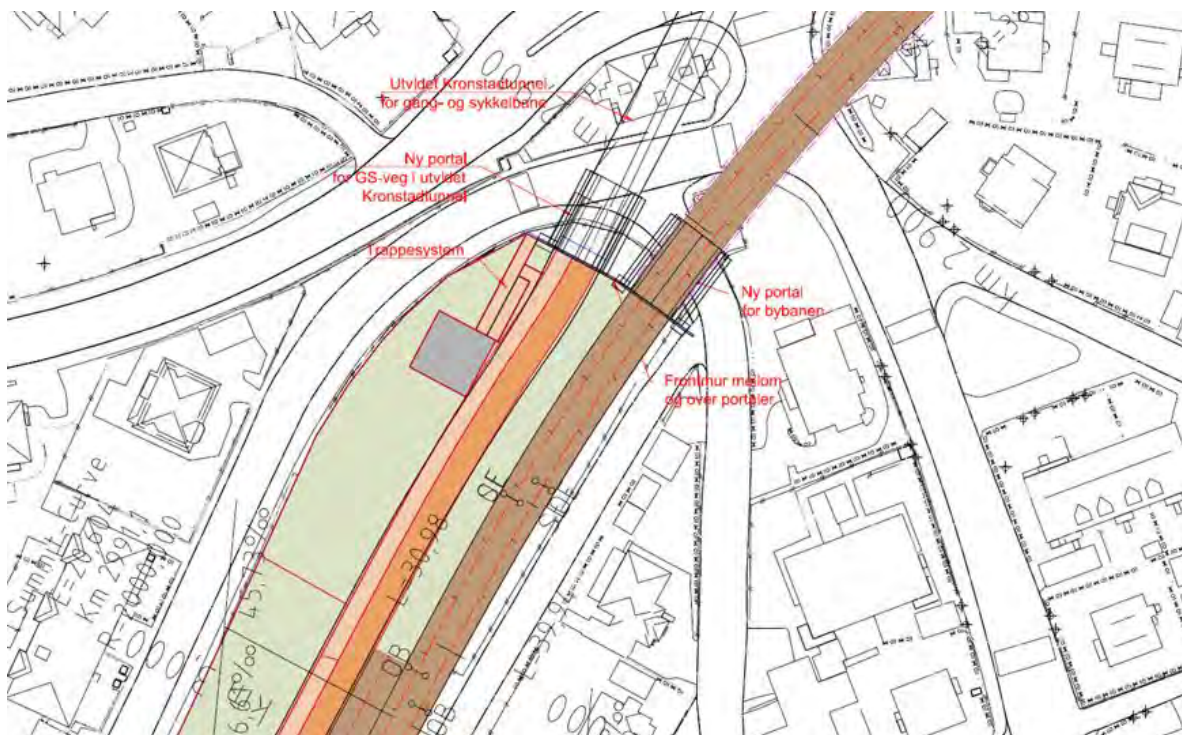
#### Kronstad

På Kronstad skal det bygges følgende konstruksjoner:

- 2 portaler, Kronstadtunnelen
- Betongdekke/rampe og trapp, ved holdeplassen

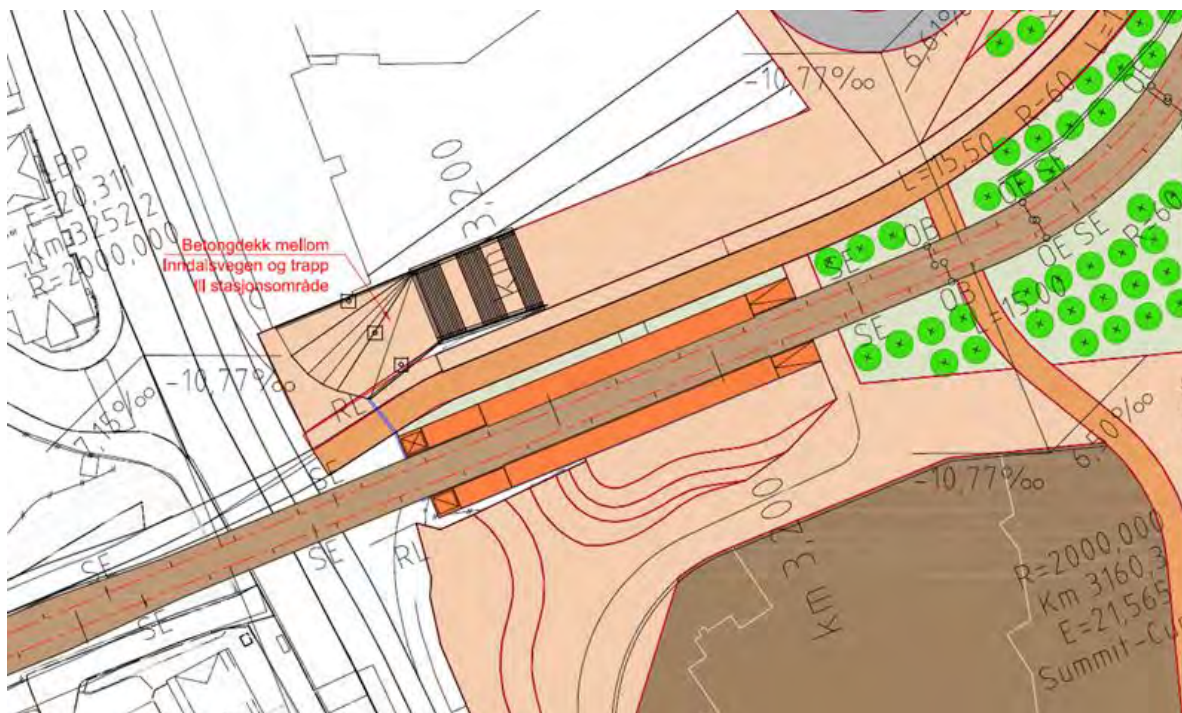
I enden av eksisterende Kronstadtunnel på Kronstadsiden må det bygges ny portal for gang- og sykkelvegen som skal følge dagens Kronstadtunnel til Møllendal. På grunn av høydeforskjeller må det bygges en del mindre murer på Kronstad.





Figur 6-62 Illustrasjon som viser portal for bane og utvidet tunnelportal på Kronstad.

På Kronstad skal eksisterende brurampe for bybanen fra Inndalsvegen ned mot eksisterende oppstillingsplass rives og ny holdeplass etableres. I forbindelse med holdeplassen skal det bygges betongplate på eksisterende mur og søyler langs Inndalsveien. Betongplaten vil fungere som adkomst fra Inndalsveien og frem mot trappen som leder ned til den nye holdeplassen.



Figur 6-63 Illustrasjon som viser betongdekket og trapp på Kronstad.



### 6.17.1. Virkninger

Mange av konstruksjonene er omfattende og plasskrevende. Behov for anleggsområder går mange steder godt utenfor hvor selve Bybanen med tilhørende infrastruktur skal bygges, noe som innebærer at anleggsfasen midlertidig vil beslaglegge relativt store areal. Dette er håndtert og sikret i bestemmelsene og plankartet.

Konsekvenser er nærmere beskrevet i kapittelet om anleggsområder.

## 6.18. Luftstøy, strukturlyd og vibrasjoner

Luftoverført støy, heretter benevnt støy, er lyd som oppstår når vognene passerer på skinnegangen. Støyen overføres direkte gjennom luften. Støyen vil forplantes gjennom yttervegger, vinduer og ventiler og inn i bygningene.

Vibrasjoner fra trafikk kan forplante seg til bygninger som rystelser mennesker kan føle på kroppen. Når gulvet vibrerer med vibrasjoner i nedre del av dette frekvensområdet, oppleves det som resting i kroppen, mens vibrasjoner i øvre del av frekvensområdet føles mer som tikling under føttene.

I tillegg til å gi følbare rystelser vil vibrasjonene i gulv, vegger og tak også avstråle strukturlyd. I rom som vender mot banen, gir strukturlyden ofte lavere støynivåer enn den luftoverførte støyen som går gjennom fasaden. For rom som vender vekk fra banen eller støyutsatte fasader, kan strukturlyden være høyere.

For øvrige definisjoner, regelverk, metodikk og støygrenser som er gjort gjeldende, henvises det til vedlagt rapport fra det tekniske forprosjektet.

Prognostiserte avganger for Bybanen og trafikkmengder for 2040 er lagt til grunn for støyanalysen. Videre er det lagt til grunn ballastspor i tunnelene og langs Store Lungegårdsvannet, ellers er det fastspor. Høyeste hastighet er 70 km/t ved Store Lungegårdsvannet, laveste som er benyttet i beregningene er 30 km/t som er ved holdeplassene og ved krappe svinger. Vognlengde er 42 m.

Det er vanskelig å prognosere trafikken i området rundt Bybanen for året 2040. Det er lagt opp til 0-vekst i personbiltrafikken og Bybanen vil føre til reduksjon vegtrafikken, men samtidig vil områdene rundt Bybanen fortettes med boliger og næring. Etter T-1442 skal ikke støyen undervurderes, og det er i støyvurderingene valgt en konservativ linje der dagens trafikk er modellert økt med 30 prosent.

### Støyskjerming

I planarbeidet er støyskjerming mellom Bybanen og parkarealet langs Store Lungegårdsvannet blitt vurdert, men det er vurdert at de negative konsekvensene en slik skjerming vil gi, ikke veier opp for et lavere støynivå.

### Støy fra bane

Beregningene viser at gul støysone strekker seg 16-26 m utenfor kanten av banen der den ikke er skjermet av terreng eller bygninger. Ved Store Lungegårdsvannet er hastigheten høy med 70 km/t, men bruk av ballastspor medfører at gul støysone ikke strekker seg lengre enn typisk 22 m utenfor kanten av banen. Rød støysone strekker seg 0-4 m utenfor kanten av banen i 4 m høyde. Ingen støyfølsomme bygninger får støynivå over nedre grenseverdi for rød støysone  $L_{den} = 68$  dB. Høyeste støynivå får St. Halvardsvei 7 på Kronstad med  $L_{den} = 58$  dB.

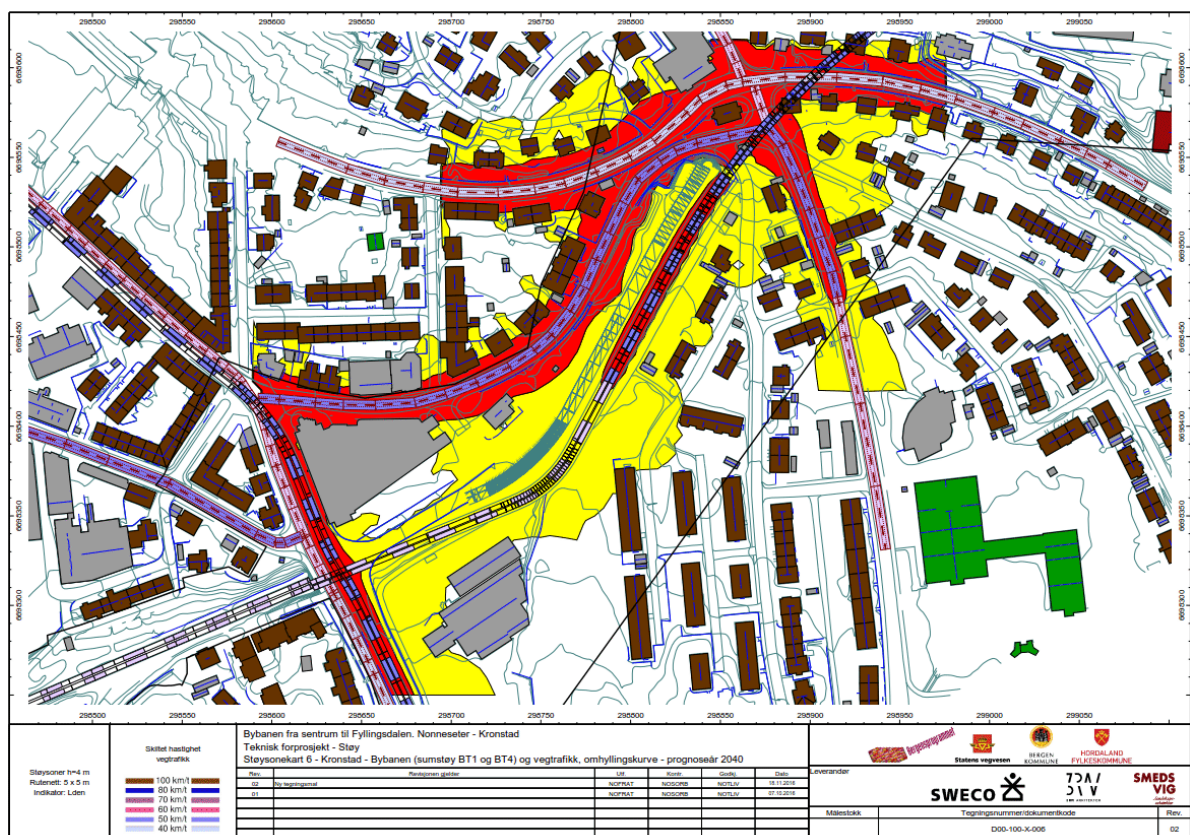
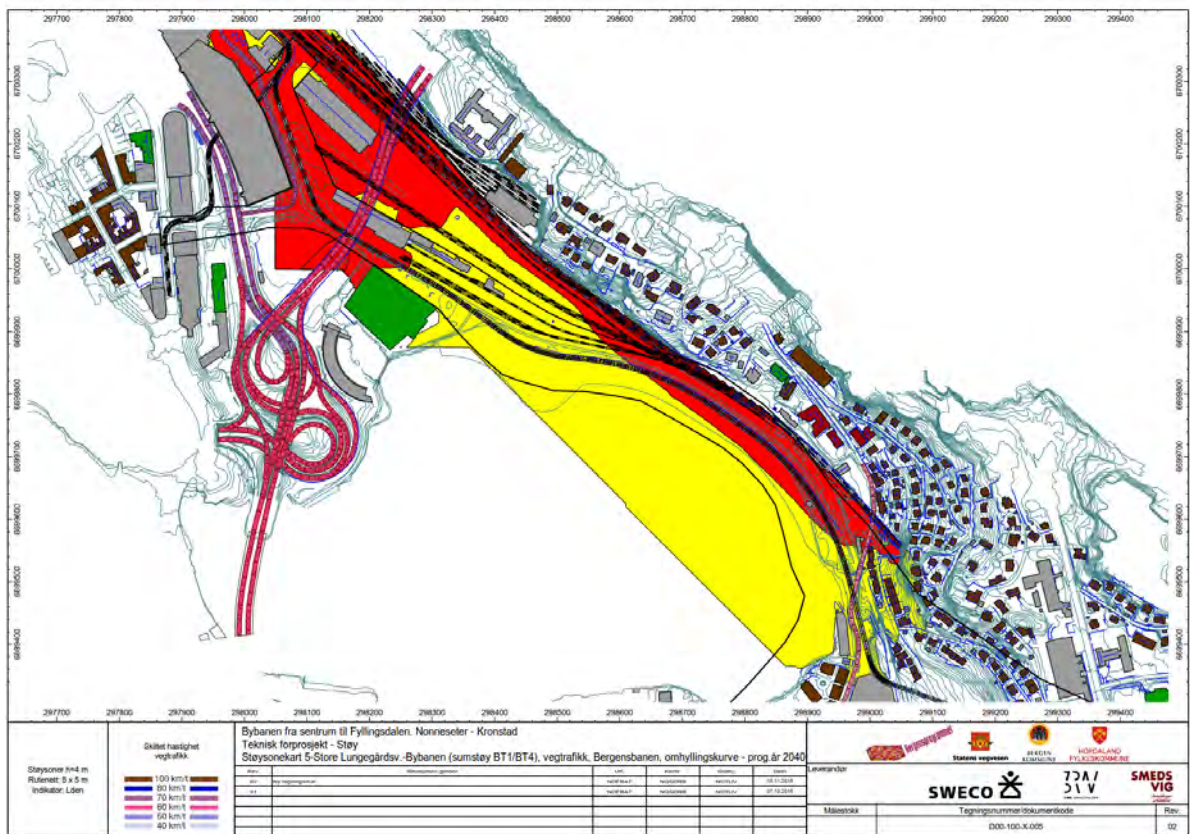
### Støy fra veg og bane

Det er ingen vesentlige endringer på vegtraséene som utløser beregning av tiltak på fasade (for å sikre at kravene til innendørs støy blir ivaretatt) og uteplass for alle disse boligene. Det er justeringer på vegtraseen ved Møllendalsveien, men dette er vurdert til å være for lite til å utløse beregning av tiltak på fasade.









Figur 6-65 Omhyllingskurve som viser støy fra Bybanen (BT1 og BT4 summert), vegtrafikk og Bergensbanen, høyde 4 m over terreng for prognoseåret 2040. Nedre grenseverdi for gul støysone er  $L_{den} = 55$  dB for vegtrafikk og  $L_{den} = 58$  dB for skinnegående trafikk. Store Lungegårdsvannet øverst, Kronstad nederst.



### 6.18.1. Virkning

En bolig, Ibsens gate 81, vil kunne overskride målsetningen  $L_{A,max} = 32$  dBA for strukturlydnivå på strekningene i tunnel med 1 dB. Ingen boliger overskrider målsetningen  $L_{A,max} = 37$  dBA på strekningene i dagen, høyeste nivå er  $L_{A,max} = 34$  dBA – reguleringsbestemmelsene sier at dersom kostnadene står i rimelig forhold til effekten, skal det gjennomføres tiltak for å oppnå lavere nivåer for strukturoverført lyd.

Dersom det er stor avstand fra fundamentet for boliger til fast fjell (stor løsmassedybde), vil strukturlydnivåene være lavere enn vist her.

Bruk av ballastmatter er aktuelt tiltak ved portalen på Kronstad for å redusere strukturlydnivået, både i dagsonen og i tunnel, totalt typisk 150 m. Dette gir en reduksjon på opptil 8-10 dB for strukturoverført lyd.

Det er ikke estimert vibrasjonsnivå over  $v_{w,95} = 0,1$  mm/s, grenseverdien er  $v_{w,95} = 0,3$  mm/s. Det er ikke nødvendig med tiltak.

Ingen boliger overskrider støygrensen  $L_{den} = 68$  dB for luftoverført støy fra Bybanen (nedre grenseverdi rød støysoner), det er ikke krav om tiltak. Det anbefales bruk av ballastspor langs Store Lungegårdsvannet for å redusere støyen mot personer i dette området. Området er utsatt for støy fra jernbane og godsterminal, men i store tidsperioder vil støyen fra jernbanen være fraværende.

I detaljprosjekteringen må det avklares om Haraldsplass Diagonale Sykehus og Haukeland Sykehus har spesielle behov som medfører at vibrasjoner og strukturlyd bør være lavere enn grenseverdiene i reguleringsbestemmelsene. Aktuelt tiltak er ballastmatter.



## 6.19. Infrastruktur (VA, fjernvarme, strøm)

### 6.19.1.VA

I forbindelse med denne reguleringsplanen er det utarbeidet en VA- rammeplan (vedlegg). I denne er prinsipløsninger for området, koblinger til overordnet system og flomveger gjort rede for og løsninger presentert. Som følge av VA- rammeplanen sikres nok areal til å utføre nødvendige tiltak.

Konkrete tiltak og omlegginger er omtalt i VA-rammeplanen.

### 6.19.2.Fjernvarme

Innenfor planområdet er det et relativt godt utbygget fjernvarmesystem. I forbindelse med forarbeidet og planarbeidet har det vært god dialog med BKK angående eksisterende anlegg og mulige konfliktpunkt. Banetraséen og tilstøtende endringer av infrastruktur er tilstrebet å gjøres i så liten konflikt med fjernvarme og større strømlinjer som mulig, men mulighetene i deler av planområdet er få, og en del omlegging må dermed påregnes.

På Nygårdstangen ligger ledningene langs Lungegårdskaien med krysning langs «trekanttomten» og videre vestover. Videre sørover går linjen i hovedsak langs eiendomsgrensen til Jernbaneverket bort til Møllendal.

Bybanetraséen kommer i konflikt med fjernvarmen på Nygårdstangen, og en omlegging må til. I Lungegårdsparken vil fjernvarmen ligge inne på det nye godsterminalområdet.

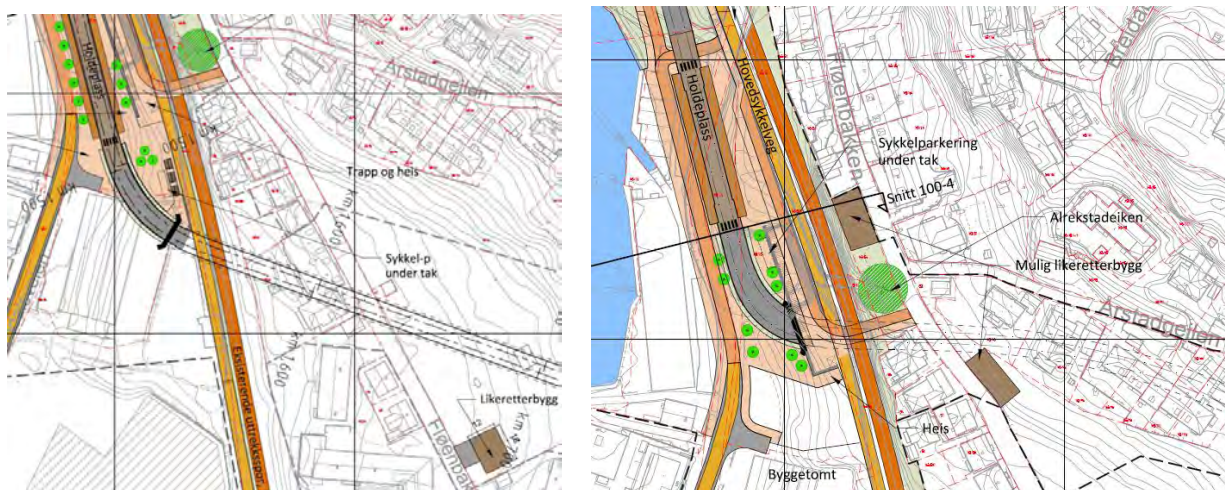
Sør i parken og ved holdeplassen i Møllendal ligger fjernvarmenettet slik til at det sannsynligvis må legges delvis om. En omlegging henger blant annet sammen med nødvendige omlegginger av VA-anlegg.

Ved Haukeland kommer ikke selve holdeplassen i konflikt med fjernvarmen, men en oppgang i nord kan føre til omlegginger.

På Kronstad er det påregnelig med konflikt og dermed omlegging.

### 6.19.3.Likerettere

På grunn av at holdeplassnivået i Møllendal ligger utsatt til i forhold til framtidig havnivå, er det foreslått plassert likerettere i Fløenbakken i. I traséalternativ 1 er likeretter plassert helt sør i parsellhagen langs Fløenbakken. I traséalternativ 2 er det foreslått to ulike plasseringer i kryssområdet mellom Fløenbakken og Årstadgeilen.



Figur 6-66 Foreslått likeretterplassering i Møllendal for traséalternativ 1 og 2. Alternativ 2 til høyre.



På Kronstad er det foreslått plassert likeretter rett utenfor tunnelportalen. Alternativ plassering kan være under Inndalsveien.



Figur 6-67 Foreslått likeretterplassering på Kronstad.

Likeretterne skal plasseres slik at det er kjøretilkomst for lastebil og det skal tilstrebes at likeretterne får en god utforming som passer med resten av omgivelsene.



Figur 6-68 Eksempel på likeretterbygg.



## 6.20. Anleggsområder

I forbindelse med planarbeidet og innledende fase av teknisk forprosjekt er det laget faseplaner som viser hvor anleggsarbeidene skal foregå og hvordan anleggsarbeidet skal organiseres etterhvert som anleggsarbeidet skrider frem. For å sikre at tiltakene kan gjennomføres innenfor planområdet er det utarbeidet 12 faseplaner.

Det er noen usikkerheter knyttet til blant annet grunnforhold, noe det er tatt høyde for i anleggsbelte mv. I faseplanleggingen har det vært satt spesielt fokus på å avsette arealer for følgende midlertidige funksjoner:

- Arealer for rigg og drift
- Anleggsbelte langs traséen.
- Midlertidigheter i forhold til trafikkavvikling (vei, tilkomst til eiendommer, gang/sykkel)
- Påvirkninger på tilstøtende eiendommer
- Påvirkninger på infrastruktur

Alle anleggsområdene er markert som anleggsområder i plankartet. Eksisterende reguleringsplaner skal fortsatt gjelde når arbeidet med bybaneanlegget er ferdigstilt. Det er knyttet bestemmelse i forhold til tilbakeføring.

### Støyende arbeider, støv og sprenging

I forbindelse med utfyllingen av Store Lungegårdsvannet vil det bli en del støy og støv. Dette blir spesielt rundt mottak av masser i Møllendalsområdet eller ved AdO Arena. Hvor høyt støynivået blir, avhenger av om det blir utfylling fra lekter eller utfylling direkte i sjø.

Støyen til omgivelsene kan reduseres ved hjelp av støyvoller og støyskjermer samt eventuelt bygningskropper så langt dette lar seg praktisk gjøre. For å dempe støv kan massene vannes. Dersom gjeldende regelverk blir overskredet selv med støyreduserende tiltak, må det være en prosess mellom offentlig instans, entreprenør og rådgiver i støy som ivaretar parter som er berørt av støy og som samtidig sikrer framdrift i utbyggingen. Overskridelser vil kunne medføre begrensinger på driftstidene. I mange tilfeller vil overskridelser ved boligområder i dagperioden (kl. 07-19) være lettere å få gjennomslag for enn overskridelser i kveldsperioden (kl. 19-23) og ikke minst nattperioden (kl. 23-07). Det er viktig med god varsling til naboene ved overskridelser.

Fra Møllendalsveien svinger banen inn under uttrekkspor for tog og alternativ 1 i Møllendal forsetter under Fløenbakken og parsellhagene mot holdeplass under Haukeland. Her er det ikke fjelloverdekning. Fra kryssing under uttrekkspor til inn i parsellhagene må det bygges med åpen byggegropp med kulvert for banen. Langs denne traséen er det mye løsmasser som medfører bruk av spuntvegger langs store deler av byggegroppen. Spuntvegger brukes for begrense inngrep og størrelse på graveomfanget. Setting av spunt er støyende arbeid som gir høye maksimale støynivåer. For alternativ 2 i Møllendal vurderes tre alternative måter for å etablere tunnelen. Det er grunnfrysing, jet-injeksjon og forbolting/rørparaply. De nærmeste boligene ligger i umiddelbar nærhet til anleggsområdet, slik at det uansett må tas hensyn til støy som beskrevet over for utfylling av fyllmasser.

Driving av tunnel fra Møllendal til Kronstad vil medføre støy og rystelser i dette området. Sykehusene Haraldsplass og Haukeland kan påføre krav til anleggsarbeidene med tanke på reduksjon av støy og rystelser. Fra underjordisk holdeplass etableres det enten to oppganger, en i nord og en i sør, eller bare en oppgang i sør. Velges en løsning med oppgang i nord, ligger den slik til at det er løsmasser før fjell påtreffes. I dette området settes spuntvegger rundt byggegroppen for å redusere omfanget av gravearbeidene. Setting av spuntvegg medfører støy i et område med mellom annet sykehus og sykehjem. Det må tas hensyn til støy fra anleggsområdet som beskrevet over for utfylling av fyllmasser.

### Anleggsgjennomføring

På Nygårdstangen og Møllendal, skal det i anleggsfasen tas hensyn til rasjonell daglig drift av godsterminalen. Dette er sikret i reguleringsbestemmelsene. På Kronstad skal O-bygget sikres adkomst i anleggsfasen

#### 6.20.1. Massehåndtering

For strekningen er det totalt sett et betydelig masseunderskudd. Det er i det vesentligste underskudd av sprengstein, men også jordmasser. Innenfor delstrekningen er det overskudd på øvrige fraksjoner. Det planlegges



for løøsning med sorteringsverk og midlertidig depot for ulike fraksjoner. Økt gjenbruk av massene må arbeides frem i videre prosjektering.

Grunnet manglende omfang av miljøundersøkelser er det ikke gjort differensiering av ulike tilstandsklasser på forurensende masser for delstrekningen som helhet.

Fordeling av masseoverskudd/-underskudd:

Totalt	Asfalt (Am3)	Sprengstein (Am3)	Jordmasser (Am3)	Blandede masser (Am3)	Forurensede masser (<=50 mm) (Am3)	Forurensede masser (>=50 mm) (Am3)	Ren morene (Am3)
-580.366	1.134	-667.630	-6.700	48.000	35.850	23.100	21.900

Tabell 6-6 Oversikt over massebalanse samlet for strekningen.

For massehåndtering må utbyggingen sees i et samlet og funksjonelt perspektiv som bryter med delstrekningsstrukturen forøvrig. Massefordelingen er i det følgende brutt ned på funksjonelle massehåndteringsområder. Delstrekning 1 er dekket av seks slike funksjonelle massehåndteringsområder.

Første del er området sentrum – Møllendal. For dette strekket er det gitt følgende estimat på massefordeling, angitt i volum på anbrakte masser:

Masser ut:

- Asfalt 600 am<sup>3</sup>, knuses og brukes til midlertidige veier. Kjøres til deponi etter anleggsgjennomføring.
- Blandede masser 34.000 am<sup>3</sup>, Sorteres. 28.500 am<sup>3</sup> deponeres lokalt for underbygning. 5.500 am<sup>3</sup> av de største fraksjonene brukes til utfylling av Store Lungegårdsvannet.
- Forurensede masser sorteres.
  - 25.000 am<sup>3</sup> kjøres til deponi som forurensede masser.
  - 17.000 am<sup>3</sup> brukes til utfylling av Store Lungegårdsvannet.
- Ren morene 20.000 am<sup>3</sup>, Kjøres til deponi.

Masser inn:

- Blandede masser; 2.400 am<sup>3</sup> fra Haukeland (LOK 3)
- Jordmasser 8.400 am<sup>3</sup> fra Påhugg Løvstakktunnelen (vest) (LOK 6)
- Sprengstein – 910.000 am<sup>3</sup>
  - 22.500 am<sup>3</sup> fra blandende masser og store fraksjoner forurensende masser fra Sentrum – Møllendal (LOK 1)
  - 550.000 am<sup>3</sup> fra Statens Vegvesen
  - 220.000 am<sup>3</sup> fra Tunnel fra Møllendal til Kronstad (LOK 2)
  - 200 am<sup>3</sup> fra Haukeland (LOK 3)
  - 117.000 am<sup>3</sup> fra Tunnel gjennom Løvstakken (LOK 5)

Tunnelen fra Møllendal til Kronstad genererer et stort masseoverskudd. Totalt genereres det 222.000 am<sup>3</sup> utgående masser i form av sprengstein.

Masser ut:

- Sprengstein 220.000 am<sup>3</sup> til Sentrum – Møllendal (LOK 1)

På Haukeland genereres det et masseoverskudd. Totalt genereres det 4.573 am<sup>3</sup>. Masseoverskuddet fordeles slik:

Masser ut:



- Asfalt 23 am<sup>3</sup>, knuses og brukes til midlertidige veier. Kjøres til deponi etter anleggsgjennomføring.
- Sprengstein 200 am<sup>3</sup>, kjøres til Sentrum – Møllendal (LOK 1)
- Blandede masser; 2.400 am<sup>3</sup>, kjøres til LOK 1 for sortering.
- Forurensede masser; 750 am<sup>3</sup> kjøres til deponi som forurensede masser.
- Ren morene 1.200 am<sup>3</sup>; Kjøres til deponi.

## 6.20.2. Virkninger

I planen er det sikret tilstrekkelig areal til å kunne gjennomføre tiltakene på en sikker måte. I noen tilfeller innebærer dette behov for å rive eksisterende bygninger, jf. avsnitt 8.1. Beskrivelse av prosess og faseplaner for anleggsgjennomføring er beskrevet i teknisk forprosjekt-rapporten.

For områdene regulert til bygg og anlegg med bestemmelsesområde midlertidige rigg og anleggsområder, skal tidligere vedtatte planer fortsette å gjelde når anlegget er ferdigstilt. For disse områdene innebærer denne planen ingen permanente endringer i arealbruk.

Det må påregnes en del midlertidige omlegginger av vegsystemet og gang- og sykkelvegene i anleggsfasen. Gangvegene mot Amalie Skram videregående skole er skoleveger og skal være trygge gangveger i hele anleggsfasen.

Trafikkomlegninger er planlagt slik at eksisterende kapasitet i vegnettet i størst mulig grad skal ivaretas gjennom anleggsperioden. Omlegginger vil likevel medføre noe mindre forstyrrelser i forbindelse med perioden for det praktiske arbeidet med omleggingen. Det er gjennom bestemmelsene sikret at gang- og sykkelveger, med særlig fokus på skoleveger, sikres en kvalitetsmessig, lyssatt og trygg omlegging.

På Haukeland vil Haukelandsveien kunne bli noe påvirket i forbindelse med anleggelse av ny sykkelveg på østsiden. En oppgang i nord legges øst for Årstadveien, rett nord for Ulriksdal helsepark, og det er kun selve utbedringen av gangbroen over Møllendalselven som kan komme til å påvirke trafikkavviklingen i Årstadveien, men dette vil i tilfelle begrenses til en kort anleggsfase. I anleggsfasen vil vegen til Haraldsplass bli berørt av arbeidene.

Hvordan trafikkavviklingen kan bli påvirket i anleggsfasen blir detaljert i prosjekteringsfasen av prosjektet, men for innledende betraktninger vises det til faseplanene tilknyttet teknisk forprosjekt.

Deler av anleggsarbeidene vil medføre mye støy. Støy for naboer må påregnes. Anledningen til å drive støyende anleggsvirksomhet er regulert etter gjeldende regelverk. Der det ikke er mulig å holde seg innenfor kravene vil det bli søkt om avvik og tiltak vil bli behandlet i samråd med berørte parter.

## 6.21. Flexibilitet i gjennomføringen

Det har vært en sentral forutsetning å sikre at anlegget lar seg bygge innenfor reguleringsplanen og uten tidkrevende endringer. Planen inneholder svært mange kompliserte infrastrukturelementer som ligger tett i trange tverrsnitt der vi ennå ikke har full oversikt over alle forhold i grunnen. Som følge av dette har det vært nødvendig å sikre en viss fleksibilitet i gjennomføringen.

Bestemmelsene åpner for noe justering på tvers av formåls grensene innad mellom samferdselsformålene. Det er en forutsetning at justeringer ikke går på bekostning av fremkommelighet, kvalitet og trafiksikkerhet, spesiell vekt skal i så måte legges på gang- og sykkelveger.

Det er i tillegg regulert inn en mulighet for å flytte koblingen fra eksisterende linje mellom Byparken og Flesland og avvikssporet på Kronstad litt nordover, for det tilfellet at Statsbygg går i gang med utbygging i henhold til gjeldende reguleringsplan i området før denne planen er vedtatt.

I banetunnel er det generelt lagt inn en sone på 10 meter med annen banegrunn rundt banetraséen. I noen kurver er det lagt inn mer. Her er det anledning å tilpasse banetraséen innen hele denne sonen etter detaljprosjektering, f.eks. dersom man støter på eventuelle områder med dårlig fjell.



Midlertidige rigg- og anleggsområder bidrar også til å sikre fleksibilitet. Flexibiliteten er her knyttet til anleggsfasen og innebærer i praksis ingen justering av permanente forhold.

Alle justeringer som gjøres i prosjekterings- og anleggsfasen skal dokumenteres. Ved etterfølgende detaljreguleringer vil det kunne være mulighet for å omregulere annen vei- og banegrunn som ikke lengre har en nødvendig funksjon etter gjennomførte justeringer i prosjekterings- og anleggsfasen.

## 6.22. Oppsummering av virkninger

Lokalisering av trasé med holdeplasser vil støtte opp om målene for byutvikling generelt og for de enkelte områdene spesielt. Traséen og holdeplassene vil bidra til å omforme områdene, og mennesker vil kanaliseres inn mot holdeplassene via nye tilrettelagte forbindelser. Totalt sett vil influensområdet rundt holdeplassene dekke opp mot 19 000 personer. Med beregnet potensiell utbygging kan banen komme til å betjene nærmere 50 000. Slik utbyggingsstrukturen er i dag vil banen få en innretning mot arbeidsreiser. Holdeplassen lokaliseres alle tett på arbeidsplasskonsentrasjoner, og ikke minst åpner banen for en direkte kobling mot helseklyngen ved Haukeland. Bybanen vil representere en klar forbedring av kollektivtilbudet for områdene den betjener. Som følge av konkurranse med banen kan det bli noen endringer i, og reduksjoner på busstilbudet i de samme områdene.

Traséen er forsøkt utformet med store radier i kurvene, noe som gir mer komfortabel kjøreopplevelse. Store radier bidrar i tillegg til å minske slitasje og redusere behovet for vedlikehold. Planlagt linjeføring har forholdsvis få punkter som er begrensende på fremføringshastigheten, noe som gjør kjøretiden kortere. Vogner i traséen på veg fra sentrum kan vende etter holdeplass på Mindemyren og etter holdeplassen i Spelhaugen. I tillegg kan vogner i traséen på veg fra Spelhaugen vende etter holdeplassen på Kronstad. Løsningene som er valgt for vending og oppstalling av vogner i Spelhaugen åpner for høy frekvens i ordinær drift, og et tilstrekkelig vedlikeholdsvindu nattetid for nødvendig service på linjen. Løsningene er tilpasset slik at en eventuell videre utbygging av bybane mot Loddefjord i så liten grad som mulig skal påvirke ordinær drift av linjen til Spelhaugen.

Tiltakene vil ikke medføre større strukturelle endringer i vegsystemet. Endringene er først og fremst i form av tilpasninger. Kryss og avkjørsler på Nygårdstangen blir omstrukturert og Møllendalsveien blir stengt for gjennomkjøring. Utover dette er det mindre justeringer. De største virkningene er bedre forhold for myke trafikanter. Ingen av tiltakene er vurdert til å gi større virkninger på trafikksituasjonen for øvrig.

Noen nye sykkeltraséer blir anlagt, og eksisterende sykkelvegnett blir bundet sammen. Mulighet for å sykle mellom Mindemyren og Fyllingsdalen gjennom Løvstakken representerer en radikal forbedring av sykkeltransport mellom bydelene. Løvstakktunnelen åpner for nye reisemønstre, spesielt åpner det for arbeidsreiser mellom Fyllingsdalen og områdene rundt Mindemyren, Kronstad og Haukeland. Muligheten til å sykle og gå gjennom Kronstad tunnelen vil ikke gi samme radikale effekt som Løvstakktunnelen, men for både gående og syklende blir Kronstad bundet betydelig nærmere Møllendal og videre mot sentrum. Den viktige gang- og sykkelaksen fra Fløen, langs Store Lungegårdsvannet til sentrum blir opprettholdt og forbedret med nye gang- og sykkelveger.

Bybanen er i seg selv støysvak, men sammen med vegtrafikk vil den samlede støybelastningen gi utfordringer enkelte steder. En del boliger og annen støyfølsom bebyggelse blir berørt av tiltaket. Økt støybelastning løses enten ved støyskjermer eller lokale tiltak.

### Nygårdstangen

På Nygårdstangen vil innførselen av bybanelinje og ny holdeplass forsterke området som et svært viktig knutepunkt i Bergen. Dette bygger opp under de store utviklingsplanene som er i prosess rundt Nygårdstangen, som blant annet innebærer at godsterminalen skal reetableres utenfor sentrum. Omleggingene av vegsystemet og kryssene er gjort for å skape en mest mulig smidig situasjon med trafikken til godsterminalen og Bystasjonen. Utbedringen av gang- og sykkelvegssystemet vil skape en tryggere og bedre situasjon på hele Nygårdstangen, og spesielt for dem som skal til og fra Amalie Skram videregående skole og AdO-Arena.

### Store Lungegårdsvannet

Utfyllingen i Store Lungegårdsvannet er nødvendig for å få plass til utvidelsene av godsterminalen, anlegge bybane med gang- og sykkelveg samt tilhørende parkareal. Når utfyllingen først er nødvendig, er det lagt opp til





at man også utvider dagens parkareal med 50% og anlegger en bystrand, samt mulighet for øy i nord. Utfyllingen vil gi et støvende og støvende anleggsarbeid.

### **Møllendal**

I Møllendal vil banen bli et helt nytt element, og bidra til å skape ytterligere vekst. Banen bygger opp under eksisterende planer og binder Møllendal sammen med resten av Bergen og sentrum på en svært effektiv måte. Omgjøringen av deler av Kronstadsporet og hele Kronstadtunnelen til gang- og sykkelveg bidrar ytterligere til at Møllendal kobles med Kronstad og videre sørover mot Minde. Av sikkerhetsmessige årsaker blir Møllendalsvegen stengt for gjennomkjøring. Midlertidig løsning via Møllendalsveien muliggjør en raskere etablering av sykkelvegen.

Bybanetunnelen, alternativ 1 i Møllendal, mot Haukeland må løses med åpen byggegrop det første stykket, og kommer ikke inn i fjell før et godt stykke opp i parsellhagen i Fløenbakken. Som følge av dette må et leilighetsbygg og et mindre eldre bygg i Fløenbakken rives. Deler av parsellhagen må også graves opp. Alternativ 2 i Møllendal må løses med grunnfrysing, jet-injeksjon eller forbolting/rørparaply. For å kunne gjennomføre dette er det fare for at tre eldre boligbygg, en i Fløenbakken og to i Årstadgeilen rives. Nærmere detaljundersøkelser vil konkretisere disse konsekvensene. For å gi plass til traséen og anleggsgjennomføringen i Møllendal, må Damsgård Karosseri-bygget rives.

Ettersom Kronstadsporet og Kronstadtunnelen er foreslått gjort om til gang- og sykkelveg, må det anlegges et delvis nytt uttrekkspor for jernbaneanverket. Dette løses ved at det lages en uttrekkstunnel under Drevelinbygget i Møllendalsbakken. Drevelinbygget må rives for å få dette til. Alternativet er å la uttrekksporet gå frem til Kronstadtunnelen og at hovedsykkelruten legges midlertidig om Møllendal, sammen med gangvegen. Dersom det velges å bygge en midlertidig sykkelrute gjennom Møllendal vil dette legge beslag på 35-40 parkeringsplasser ved Møllendal Kapell.

### **Haukeland**

Ved Haukeland blir holdeplassen liggende under bakken, og det er kun én eller to opp- og nedganger som blir synlig over bakken. Den ene oppgangen kommer i sør ved Haukeland sykehus, og det er denne som blir hovedoppgangen. Det er også her den separate nødutgangen skal etableres dersom det kun etableres én opp- og nedgang. Konsekvensene av dette er at dagens brakkebygg, Haukelandsbakken nr. 4 må rives. Oppgangen i nord legges like nord for Ulriksdal Helsepark.

Ingen bolighus eller andre bygg utover brakkebygget må rives som følge av denne holdeplassen, men en energibrønn kommer i konflikt med holdeplassen og må stenges av.

### **Kronstad**

På Kronstad blir det relativt store endringer. Dagens bybanespor skal ligge som det gjør, men verkstedet blir revet, og depot og servicefunksjoner blir flyttet til blant annet Spelhaugen. Det må gjøres utvidelser av tunnelportalen, og i den forbindelse blir det et relativt stort anleggsarbeid med konsekvenser i anleggsfasen for trafikksituasjonen.

Sør på Kronstad skal det anlegges avvikspor med mulighet for av- og påstigning. I tillegg skal det anlegges torgareal med gode koblinger mellom den nye holdeplassen og den eksisterende i Inndalsveien. Bygg brukt til lager- og servicefunksjoner må rives. For øvrig blir holdeplassområdet godt koblet sammen med områdene rundt for gående og syklende. Avvikssporet er lagt rundt Statsbygg sitt utviklingsområde, og vil bli et element som deler dette området i to. Studenter ved høyskolen, og andre gående og syklende vil måtte krysse sporet for å komme seg mellom de to byggeområdene. Avvikssporet er imidlertid plassert i adkomstvegen til eiendommen, der det uansett vil være biltrafikk. Det er også forutsatt at avvikssporet trafikkeres med lav fart og at det vil ha liten trafikkmengde. Godt tilrettelagte og tydelige krysningspunkter vil bidra til at avvikssporet ikke vil føre til store ulemper for myke trafikanter.



## 7. Konsekvenser av planforslaget

I det foregående er virkninger for de gjennomgåtte tema beskrevet. Øvrige konsekvenser av planen er redegjort for i medfølgende konsekvensvurderingsrapport, ROS- og RAMS-analyse samt rapport fra teknisk forprosjekt. Rapportene gir en gjennomgang av alle konsekvensvurderingstema, risiko og sårbarhet og konsekvenser for tekniske prosjekteringsfag. I det følgende er de mest sentrale konklusjonene gjengitt og de viktigste konsekvensene for naboer, grunneiere og næringsinteresser angitt. I tillegg er det gjort separat vurdering av forholdet til naturmangfoldloven.

### 7.1. Konklusjon KU

I henhold til Plan og bygningslovens § 12-9, jf. § 4-2, er det utarbeidet en konsekvensutredning for Bybanen BT4 mellom sentrum og Kronstad via Haukeland sykehus. Prissatte og ikke prissatte tema er konsekvensvurdert etter metodikk i Statens vegvesen sin håndbok for konsekvensanalyser (HB V712). Under prissatte konsekvensene vurderes temaene *trafikanter og transportbrukere, operatører, det offentlige og samfunnet for øvrig* og vurderes samlet i en nytte-kostnadsanalyse. Nytt og kostnaden av tiltaket, målt i kroner beregnes. Under ikke prissatte konsekvensene vurderes miljøtemaene *naturmiljø, kulturminner, naturressurser, nærmiljø og friluftsliv og landskaps- og bybilde*. Konsekvensen for disse fagene vurderes etter en skala som går fra meget stor positiv konsekvens til meget stor negativ konsekvens.

#### Ikke prissatte konsekvenser

Fagtema	Delstrekning 1		
	Sentrum-Møllendal	Møllendal-Kronstad	Kronstad
Naturmiljø	--	0	0
Kulturminner og kulturmiljø	-	0/-	-
Nærmiljø og friluftsliv	++	0/+	++
Naturressurser	0	0	0
Landskap- og bybilde	0/-	0	++
<b>SAMLET</b>	<b>Negativ konsekvens</b>	<b>Ubetydelig konsekvens</b>	<b>Positiv konsekvens</b>

Tabell 7-1 Sammenstilling konsekvenser for ikke prissatte tema, delstrekning 1

Mellom sentrum og Møllendal, delstrekning 1 er hovedalternativet vurdert å gi negativ konsekvenser for både naturmiljø, kulturminner og –miljø og landskaps- og bybilde. For naturmiljø og landskaps- og bybilde er det utfylling i Store Lungegårdsvannet som gir utslag. For kulturminner og –miljø vil tiltaket medføre lokale inngrep som virker svakt negativt på eldre verneverdig bebyggelse i Fløenbakken. Et nytt uttrekkspor vil gå i nærheten av den automatisk fredete gravhaugen mellom Fløenbakken og Møllendalsbakken. Dette virker i begrenset grad visuelt inn og vil i utgangspunktet heller ikke fysisk berøre gravminnet. Ettersom avstanden er såpass liten, der det likevel satt inn en bestemmelse i planen om at anleggsarbeider skal overvåkes av kulturminnemyndigheter. Det nye uttrekksporet vil også medføre at en av de eldre verneverdige steinbroene over jernbanen må rives. Utfyllingen av Store Lungegårdsvannet gir positiv konsekvens for nærmiljø og friluftsliv, da utbyggingen av Bybanen vil gi større park med strandsone og bedre gang-/sykkelvegssystem gjennom området. Tiltaket vil ikke virke inn på naturressurser. Samlet er det de negative konsekvensene som gir mest utslag, til tross for den positive konsekvensen tiltaket vil gi for nærmiljø og friluftsliv. Den negative konsekvensen balanser imidlertid nær ubetydelig konsekvens.

Mellom Møllendal og Kronstad, delstrekning 1 er hovedalternativet vurdert å gi økt tilgjengelighet for nærmiljø og friluftsliv og har dessuten potensial for videre utvikling av møteplasser i nærmiljøet. For tema nærmiljø og friluftsliv er derfor tiltaket vurdert å gi svak positiv konsekvens. For de andre temaene vil tiltaket i liten grad virke inn. Samlet konsekvensgrad er satt til ubetydelig.



På Kronstad, delstrekning 1 er hovedalternativet vurdert å gi svak negativ konsekvens for kulturminner og –miljø på grunn av en utvidelse av den gamle tunnelportalen i Kronstadttunnelen, som vil ødelegge dette kulturminnet. For nærmiljø og friluftsliv og for landskaps- og bybilde vil tiltaket virke positivt. Åpning av området vil være positivt for nærmiljøet, det samme vil nye tverrforbindelser mot Haukeland og mot Fyllingsdalen. Opprustingen av området, som vil gi en transformasjon fra bakgårdsområde til urbant område, er også positivt for landskaps- og bybilde. Tiltaket på denne strekningen vil ikke virke inn på naturmiljø eller naturressurser. Samlet er tiltaket vurdert å gi en positiv konsekvens.

### **Sammenligning av alternativene i Møllendal**

Det er vurdert et alternativt tunnelpåkugg i Møllendal og omfang og konsekvens er vurdert for ikke prissatte tema. I det følgende er konsekvensene av de to alternativene i Møllendal sammenlignet.

For temaene naturressurser og landskaps- og bybilde vil konsekvensene være like for hovedalternativet og alternativet med tunnelportal i Fløen.

For tema nærmiljø og friluftsliv vil hovedalternativet berøre 12 eksisterende boenheter i Fløenbakken 27-31 og parsellhagen i Fløenbakken. Begge deler vil etter anleggsfasen reetableres og tilbakeføres til tidligere bruk. Alternativt påkugg i Fløen vil berøre fem boenheter (Fløenbakken 17 (2 boenheter) og Årstadgeilen 1 og 3 (2 boenheter)). Parsellhagen vil delvis bli berørt i anleggsfasen. Til tross for stort negativt omfang i anleggsfasen for begge de to alternativene, vil omfanget for driftsfasen bli svært lite.

For tema naturmiljø vil Alrekstadeiken i anleggsfasen ikke bli berørt av noen av alternativene, da sykkelvegen som passerer eiken blir liggende utenfor eikens dråpefall. Dette antas å sikre at ikke vesentlige deler av rotsystemet blir berørt. Det må iverksettes tiltak for å sikre at det ikke skjer tiltak i anleggsfasen innenfor dråpefallet. Omfanget er lite negativt for begge alternativer.

Den største forskjellen mellom de to alternativene gjelder tema kulturminner. Hovedalternativet innebærer at en bygning med kulturhistorisk verdi i parsellhagen vil bli ødelagt i anleggsfasen, men bygningen er regulert til gjenoppføres etter dette. Under en pågående arkeologisk undersøkelse i parsellhagen i Fløen er det registrert åkerspor som trolig er førreformatorisk og dermed automatisk fredet. Dette vurderes i realiteten ikke å ha stort konfliktpotensial, da Hordaland fylkeskommune har signalisert at de mest sannsynlig vil frigi eventuelle funn. Omfanget er derfor satt til intet. Alternativt tunnelpåkugg vil medføre at Fløenbakken 17 og Årstadgeilen 1 og 3, som alle har kulturhistorisk verdi, blir berørt av anleggsfasen. Om det er mulig å unngå at de må rives, er svært usikkert. Dette vil i så fall medføre tap av kulturhistoriske bygninger, og at opplevelses- og autentisitetensverdien for kulturmiljøene Fløen og Årstadgeilen blir redusert. Omfanget er satt til over middels negativt.

Gjenoppføring av de kulturhistoriske bygningene er mulig, men dette vil uansett redusere deres autentisitet.

Samlet sett er det konsekvensene for kulturminner/kulturmiljø som skiller alternativene. Alternativ 1 anbefales derfor foran alternativ 2.

### **Varianter i planprogrammet via Haukeland**

Omfang for variant A og B over Haukeland er sammenlignet med hovedalternativet for de ikke prissatte temaene. Variant A slår mer negativt ut for de fleste fagene. Det er effekten som varianten vil ha for Møllendal kirkegård som gir dette utslaget, sammen med frafall av mulighet for sykkel tunnel gjennom Kronstadttunnelen. Kun for tema naturressurser vil denne varianten slå noe mer positivt ut. Samlet er variant A vurdert å være vesentlig mer negativ enn hovedalternativet.

For variant B kommer de fleste fagene likt ut sammenlignet med hovedalternativet. Effekten som tiltaket vil ha for den fredete sykehushagen er momentet som gjør at også variant B vurderes som mer negativ enn hovedalternativet. Forskjellen mellom variant B og hovedalternativet er imidlertid mye mindre enn mellom variant A og hovedalternativet.

### **Prissatte konsekvenser**

I prissatte konsekvenser presenteres vurderinger som er gjennomført for passasjergrunnlag og holdeplassplassering. Videre drøftes hvilke konsekvenser Bybanen har for øvrig bil- og busstrafikk og sykkel. Det er videre drøftet og presentert det mest optimale driftsopplegget. Temaene gir viktige premisser for



prosjektering av Bybanen BT4 og er grunnlag for prissettinger når tiltaket skal beregnes i kroner og øre. Siste kapittel inneholder beregning av prissatte konsekvenser, med anbefaling av alternativ og drøfting med hensyn på usikkerhet og følsomhet.

De prissatte konsekvensene er delt opp i følgende elementer:

- Investeringskostnader
- Trafikantnytte, dvs. nytten for de som reiser.
- Operatørnytte for kollektivselskaper, det vil si driftskostnader, vedlikeholdskostnader og billettinntekter.
- Drift og vedlikehold av Bybanen.
- Øvrige kostnader, herunder klimagasser, lokale utslipp, støy, kø og ulykkeskostnader
- Restverdi, verdien av investeringene ut over beregningsperioden på 40 år. For jernbaneprosjekter er det vanlig å regne på 75 år for underbygning for jernbanesporet. Det er derfor antatt en levetid på 75 år for anlegget, dvs. en restverdi over en periode på 35 år. Restverdien er beregnet på hele investeringskostnaden.

Nytte og kostnader måles i kroner i forhold til referansealternativet. De trafikkrelaterte kostnadene er beregnet ved hjelp av trafikantnyttemodulen som er en integrert del av transportmodellen for Bergensområdet. Transportmodellen beregner de trafikale virkningene, og trafikantnyttemodulen beregner endringer i trafikantenes kostnader og nytte på grunnlag av endringer i tidsbruk, kjørekostnader og direkte utgifter.

Oppsummert er følgende forutsetninger lagt til grunn for nyttekostnadsanalysen:

- 40 års beregningsperiode
- 75 års levetid av anlegg
- 4 års anleggsperiode
- 2022 er sammenligningsåret for trafikkberegningene som er gjort for år 2040
- 20 % skattekostnad, dette er lagt til investeringskostnadene
- 4,5 % diskonteringsrente, fastsatt av Samferdselsdepartementet
- Felles prisnivå 2016

Sammenstillingen av prissatte konsekvenser gjøres på to måter; netto nytte (NN) og netto nytte pr budsjettkrone (NNB). Netto nytte er uttrykk for tiltakets beregnede samfunnsmessige lønnsomhet. Dette er differansen mellom nåverdien av nytten av tiltaket og alle kostnadene ved gjennomføring av drift av tiltaket. Negativ netto nåverdi innebærer at tiltaket har større beregnede offentlige kostnader enn beregnet nytte for samfunnet. Netto nytte pr budsjettkrone, NNB, er forholdet mellom netto nytte og kostnader bevilget over offentlig budsjett. Dette er et uttrykk for hva samfunnet netto får igjen for hver bevilget krone.

En bybanetrasé med det som i planprogrammet er beskrevet som variant A ved Haukeland har den korteste tunnelen, og har derfor best trafikantnytte. Løsningen vurderes imidlertid ikke som gjennomførbar, og det er ikke satt noen kostnad på denne. Forskjellen mellom bybanetraséen med valgt løsning for holdeplass ved Haukeland og en løsning med variant A, er 100 millioner i trafikantnytte. Hvis man tar hensyn til dårligere holdeplassplassering, konflikter med Jernbaneverkets uttrekkspor, manglende mulighet til å etablere hovedsykkelrute samt de store utfordringene knyttet til bygging, vurderes alternativet som vesentlig dårligere enn hovedalternativet.

Hovedalternativet og variant B har lik trafikantnytte og forskjellen i investeringskostnad er 20 millioner kroner. De er i prinsippet like i beregningene og rangeres likt. I denne betraktningen er det ikke tatt hensyn til holdeplasspassering på Haukeland.

Den foreløpige analysen viser at Bybanen BT4 har negativ netto nytte. Dette betyr at investeringen av tiltaket er større enn nytten ved tiltaket.



Analysen viser at alle varianter har negativ netto nytte, men modellen har noen svakheter. Modellen er ikke optimal når det gjelder å innarbeide kvalitative faktorer ved bybane knyttet til større attraktivitet for passasjerene. Dette vil si at trafikantnyttene kan være noe undervurdert. Metodikken er også mangelfull ved å beregne effekter ved byutviklingen, og svarer heller ikke direkte på mål om nullvekstmålet for personbiltrafikk. Dette fører til at modellen kan undervurdere nytten ved Bybanen. Det bør derfor ikke legges stor vekt på de absolutte verdiene fra transportmodellen, derimot er modellen generelt bedre på å beregne de relative forskjellene mellom alternativene.

## 7.2. Lokal og regional utvikling

Utbygging av Bybanen er samlet sett vurdert å gi positive effekter både i berørte områder rundt holdeplassene og for områdene langs strekningen i sin helhet. Når det kommer til dagens bo- og arbeidsmarked og etablering av kommunikasjonsknutepunkt er det særlig Haukeland og Kronstad som vil oppleve en positiv effekt. Positive effekter på næringsliv, handel og fritidstilbud oppnås i jevnt over alle områdene, mens Nygårdstangen og Møllendal kommer best ut på byutvikling. Oppsummeringene av vurderingene per holdeplass er gjengitt i tabellen nedenfor. Ingen av områdene vurderes å få negative virkninger.

	Dagens bo- og arbeidsmarked	Kommunikasjonsknutepunkt	Næringsliv, handel og fritidstilbud	Byutvikling
Lungegårdskaien	Litt positiv	Positiv	Litt positiv	Litt positiv
Møllendal	Litt positiv	Nøytral	Litt positiv	Positiv
Haukeland sykehus	Betydelig positiv	Positiv	Litt positiv	Litt positiv
Kronstad	Positiv	Betydelig positiv	Litt positiv	Positiv

Tabell 7-1. Oppsummering lokale og regionale virkninger, delstrekning 1.

Vurderingene av Bybanens effekter ovenfor tar utgangspunkt i et lokalt perspektiv rundt de enkelte holdeplassene. En helhetlig utbygging av Bybanen langs strekningen vil imidlertid også kunne gi opphav til effekter i et større regionalt og bymessig perspektiv. I KVU for Bergensområdet er det presentert en forventet vekst på 160.000 for hele Bergensområdet over en 30-årsperiode. Etablering av Bybanen på strekningen vil være svært viktig for å kunne få til en ønsket utvikling av byen i tråd med foreliggende planer, og vil i noen tilfeller være avgjørende for den planlagte utviklingen.

På bynivå vil Bybanen bidra til å strukturere veksten i korridoren den betjener mot Fyllingsdalen. Banen vil også ha betydning for knutepunkts-utvikling, ny utbygging og fortetting, og vil generelt øke attraktiviteten i korridoren.



### 7.3. Prosjektspesifikk måloppnåelse

Prosjektspesifikk måloppnåelse er oppsummert i tabellform under.

Mål fra planprogrammet	Regulert trasé	Haukeland variant A	Haukeland variant B
<b>Bybanen skal styrke og bygge opp under bymiljøet ved å:</b>			
Bygge opp under mål for byutvikling		-	-
Bidra til miljøvennlig ressursbruk		-	0
Være et synlig og integrert identitetsskapende element i bymiljøet		0	0
Bidra til miljøvennlig byutvikling		-	0
<b>Bybanen skal videre gi en trygg og effektiv reise ved å:</b>			
Være trafiksikker		0	0
Gi forutsigbarhet mht. reisemål og reisetid		-	-
Ha høy frekvens		0	0
Ha høy prioritet, og fremkommelighet og uhindret kjøring		0	0
Ha en linjeføring som gir høy fremføringshastighet		+	0
Gi gode overgangsmuligheter med andre kollektivreiser, forgjengere, syklist og bilister		-	-
Ha holdeplasser med god tilgjengelighet		0	-
Være økonomisk å drive og vedlikeholde		+	0
<b>Øvrige mål:</b>			
Bybanen skal i størst mulig grad gå i egen trasé		0	0
Fleksibilitet til å videreutvikle et godt linjenett		0	0
Bybanen skal ha tilstrekkelig kapasitet		0	0

Tabell 7-2 Samlet vurdering av foreslått løsning og variant i planprogrammet. Vurderingen av foreslått løsning gjelder helhetlig trasé fra sentrum til Spelhaugen. For foreslått løsning er grønn farge benyttet for å signalisere stor grad av måloppnåelse, gul for rimelig grad av måloppnåelse og rød for mindre god måloppnåelse. Varianten med trasé i dagen mellom Oasen og Spelhaugen er vurdert slik at + betyr at varianten er vurdert til høyere måloppnåelse enn foreslått trasé på den aktuelle strekningen, 0 som lik måloppnåelse, og - for mindre grad av måloppnåelse enn foreslått trasé.

Generelt er måloppnåelsen vurdert som god for prosjektet under ett. Bare knyttet til tre av målene er måloppnåelsen vurdert til middels. Det gjelder blant annet *miljøvennlig ressursbruk* og *drifts- og vedlikeholdsøkonomi*. For begge disse målene er det hovedsakelig lange tunneler som slår negativt ut. Tunnelene er nødvendig for å nå de målpunktene det er vedtatt at traséen skal betjene, det er således ikke mulig å planlegge seg vekk fra dem.

Det siste punktet der måloppnåelsen er satt til middels gjelder fleksibilitet til å utvikle et godt linjenett. Her er det antall svingebevegelser som kan brukes i ordinær drift som kan etableres på Kronstad som er skranken. Regulert løsning åpner ikke for å koble de to linjene sammen annet enn ved trafikk fra sentrum til Flesland over Haukeland og i retur samme strekk. For å få dette til vil det måtte etableres en separat holdeplass. Løsningen vil derfor ikke kunne integreres helt og fullt i linjenettet. Oppnådd fleksibilitet må derfor først og fremst betraktes som en mulighet ved avvikssituasjoner.

Når det gjelder trasévariantene fra planprogrammet, viser gjennomgangen at ingen av dem samlet sett gir bedre eller like god måloppnåelse som regulert alternativ.

Variant A ved Haukeland er raskere og har trolig lavere drifts- og vedlikeholdsutgifter, men har en del klare svakheter som gjør at alternativet er vurdert som i praksis ikke mulig å etablere.

Variant B ved Haukeland har ikke fordeler relativ til regulert løsning, men kommer ut med lavere måloppnåelse på en rekke punkt.

Foreslått trasé anbefales med bakgrunn i entydig størst grad av måloppnåelse.

### 7.4. Vurdering etter naturmangfoldloven

Vurderingene etter naturmangfoldloven må ses i sammenheng med den utførte konsekvensvurderingen.

#### Kunnskapsgrunnlaget §8

Verdier er kartlagt på bakgrunn av kartfestete registreringer i offisielle databaser. Følgende områder/funn er vurdert som vesentlige:



- *Alrekstadeiken i Fløenbakken*

### **Føre-var prinsippet § 9**

Føre-var prinsippet medfører at det skal tas sikte på å unngå mulig vesentlig skade på naturmangfoldet. I reguleringsplanen er ulike løsningsalternativers effekt på naturmiljøet vurdert, der valgt løsning tar best mulig hensyn til naturmangfoldet på strekningen.

### **Samlet belastning § 10**

Dagstrekningene på Bybanen går i stor grad gjennom allerede utbygde områder. Prosjektet fører derfor i liten grad til nedbygging av habitater eller annet verdifullt naturmiljø. Opprusting i forbindelse med Bybanen har potensiale til å gi økte naturmangfoldverdier på enkelte strekninger.

### **Kostnader ved miljøforringelse § 11**

I forbindelse med utfyllingen av Store Lungegårdsvannet er det laget en utfyllingsplan med strenge krav til miljøoppfølging.

### **Miljøforsvarlige teknikker og driftsmetoder § 12**

Alternativ lokalisering er vurdert i reguleringsplanen og gjort der det har vært tjenlig i et helhetsperspektiv. Miljøoppfølgingsplan er utarbeidet og vil følge prosjektet, i denne er hensynet til naturmangfold og konsekvenser dette får for videre prosjektering og bygging ivare tatt.

## **7.5. Konklusjon ROS**

I forbindelse med planarbeidet er det utarbeidet en risiko- og sårbarhetsanalyse for alle de tre delstrekningene. Selve analysen er vedlagt planbeskrivelsen og det er kun hovedmomentene som er gjengitt her.

For DS1 Nonneseter – Kronstad anbefales det å prioritere og følge opp temaene overvannshåndtering (Nygårdstangen, Fløen/Møllendal og Kronstad), flomfare i Fløen, forurenset grunn (Store Lungegårdsvannet), fare for sabotasje/hærverk og terror i tunneler og holdeplass, samt brannberedskap ved holdeplassen ved Haukeland.

I risikomatriksen er det 8 punkter som kommer ut i rødt etter at avbøtende tiltak er tatt med i vurderingen.

Tre av punktene som gjelder Godsterminalen og faremomentene tilknyttet denne ligger utenfor hva denne reguleringsplanen hverken kan eller skal kontrollere. Godsterminalen på Nygårdstangen er et område hvor omlasting av farlig gods skjer på jevnlig basis, i tillegg er det fare for eksplosjoner og forurensning. Ettersom man potensielt kan gjøre stor skade er godsterminalen å anse som et mulig terrormål. Bybanen får nærføring til området og kan bli skadelidende dersom en alvorlig hendelse oppstår. Godsterminalen skal flyttes ut av sentrum, men enn så lenge er risikoaspektene en del av hva man må akseptere.

Et punkt gjelder ulykkespunkt for Bybanen og øvrig trafikk. Bybanen går i tettbygde strøk og det er relativt ofte sammenstøt mellom trafikk, Bybane og personer.

Et punkt gjelder holdeplass under bakken og nye tunneler som inngår som nye særskilte brannobjekt. For holdeplassen under bakken ved Haukeland er det praktiske utfordringer i forhold til brannfare, men løsningen som blir prosjektert skal være i henhold til regelverk og i tråd med redningsetatenes ønsker og behov. Utover dette er det generell fare for hendelser i tunnelene, men utformingene av disse vil også bli gjort i henhold til regelverk.

De siste tre av punktene går på fare for terror, hærverk og kriminelle handlinger. Bybanen kan ansees som et potensielt hærverks- og terrormål og dette er en tematikk som det er vanskelig å planlegge seg bort fra. For holdeplassen under bakken og Kronstad-tunnelen blir det viktig å implementere tiltak for å begrense potensialet for slike handlinger.

Viktige avbøtende tiltak fra ROS-analysen er sikret gjennomført ved fastsetting av rekkefølgekrav i bestemmelsene.



## 7.6. Forholdet til Miljøoppfølgingsplan- MOP

En miljøoppfølgingsplan (MOP) er et bindende dokument for alle som er involvert i anleggsarbeidet, dvs. planlegger, prosjekterende, byggherre og entreprenør. MOP skal etterfølges av konkrete miljø-/risikovurderinger og tiltaksplaner i byggefasen.

I nåværende planfase fastsetter MOP miljømål og identifiserer tema for videre oppfølging. MOP skal videreutvikles og suppleres gjennom den kommende prosjekteringen og følges opp ved kontrahering og i anleggsfasen.

Miljøoppfølgingsplanen legger til grunn følgende overordnede miljømål for bybaneprojektet:

Bybanen skal planlegges slik at den gir miljømessige synergieffekter og merverdi, så langt det er mulig ut fra kost-/nyttevurderinger. Utbyggingen skal gjøres klima- og miljøvennlig gjennom riktige valg og beslutninger, og unngå uakseptabel miljøbelastning relatert til ulike prioriterte miljøtema i prosjektet.

Miljøoppfølgingsplanen fastsetter hvordan prosjekteier skal følge opp miljøprogrammets miljømål i prosjektets ulike faser. Hensikten med MOP er å få en systematisk gjennomgang av hvordan Bybanen Byggetrinn 4 fra Bergen sentrum til Fyllingsdalen skal realiseres med minst mulig miljøbelastning. Det er identifisert miljøkrav- mål og - tiltak tidlig i prosessen, som vil være et levende verktøy for miljøoppfølging i prosjektet. MOP er foreløpig utarbeidet felles for alle tre delstrekningene DS1, DS2 og DS3. Foreliggende MOP gjelder generelt for hele bybanestrekningen, men enkelte miljøtema kan bli mer stedsspesifikke i det videre arbeidet.

Miljøoppfølgingsplanen er samordnet med konsekvensutredningen, ROS-analysen og øvrige plandokumenter.

## 7.7. Konsekvenser for naboer, grunneiere og næringsinteresser langs traséen

Som følge av utbyggingen av en helt ny trasé for Bybanen, vil det bli konsekvenser for naboer, grunneiere og næringsinteresser langs traséen. Dette gjelder både i anleggsfasen og for den permanente situasjonen. Nærområdet vil i deler av anleggsfasen bli påført ulemper i form av støv, støy og rystelser. Alle arealer som blir bygget ut med anlegg som er tilknyttet bybaneprojektet vil bli ervervet. Det vil bli gjort tiltak for at gående og syklende vil bli ledet gjennom anleggsområdene på en trygg måte i hele anleggsperioden.

### Nygårdstangen

Den nye bybanetraséen skal koble seg på den eksisterende bybanelinjen ved Statens Hus. For å få til en smidig og god overgang mellom linjene, krever dette mindre justeringsarbeider på eksisterende spor. Dette vil gi forstyrrelser og kortvarige stengninger på dagens bybanelinje. Langs Lungegårdskaien ligger den nye traséen inne på Jernbaneverket sin eiendom. Dette fører til at sikkerhetsgjerdet mot godsterminalen må flyttes, og to bygninger ved samlasterbygget må rives. Vegsystemet i Lungegårdskaien og ut mot Fjøsangerveien skal oppgraderes med flere felt, rabatter samt fortau og sykkelveg. Dette vil i anleggsperioden påvirke den daglige trafikken i området. Det vil i perioder bli omlegginger av kjøremønstret for busser og godstrafikk. Byggingen av bybanetraséen vil påvirke trafikken til og fra godsterminalen, og det må påregnes at godstrafikken som krysser bybanespolet vil bli regulert i varierende grad gjennom anleggsperioden, men godstrafikken vil bli opprettholdt med minst mulig grad av forstyrrelser. Teknisk infrastruktur i grunnen må legges om og justeres.

«Trekanttomten» vil bli benyttet som riggområde for anleggsarbeidene, og kan derfor ikke bli benyttet som i dag.

Videre mot AdO skal bybanetraséen ligge langs det eksisterende gjerdet mot godsterminalen, men gjerdet må midlertidig flyttes for å masse-utskifte under bybanetraséen. Nytt gjerde vil bli reetablert. Innføring av bybanetrasé med langsgående gang- og sykkelveg fra Lungegårdskaien til Store Lungegårdsvannet fører til at vegen mot AdO må flyttes noe sørover, og snevres inn under viadukten for E39. Dette vil påvirke trafikken til og fra eiendommene som nytter vegen, men det er gode muligheter for omkjøringsveger på tilstøtende arealer. Langs den nordlige fasaden på AdO vil bredden på utearealet bli mindre, og eksisterende anlegg og funksjonalitet vil bli justert og tilbakeført.

### Store Lungegårdsvannet

Det skal fylles ut i Store Lungegårdsvannet for å erstatte landområdet som blir brukt til godsterminal og bybanetrasé. Det vil bli en utfyllingsperiode som vil påføre området plager i form av støy, støv og tung anleggstrafikk. Dette kan motvirkes med støyvoller og støvdempende tiltak. Utfyllingsarbeidene i Store





Lungegårdsvannet vil føre til at gang- og sykkelvegen langs parken i perioder må legges om, samt at parken ikke vil være tilgjengelig for bruk over et lengre tidsrom. Ny park, sykkelveg og gangveg vil bli etablert når utfyllingsarbeidene er avsluttet. Det må påregnes ulemper for brukere av sjøarealet i form av partikler fra fyllmasser og misfarging av vannet. «Regnhytten» må fjernes i anleggsperioden. Teknisk infrastruktur i grunnen må legges om og justeres.

## **Møllendal**

I Fløen-området skal det bygges trasé, tunnelportaler, holdeplass og omfattende konstruksjoner. Arbeidet vil foregå tett inntil Jernbaneverket sitt godsspor, som skal være i drift i hele anleggsperioden. Anleggsarbeidene fører til riving av bygningene ved Draugen Båtforening og fjerning av flytebyggene. Dette området er avsatt i planen til byutvikling. Likeens må Damsgård Karosseri-bygget rives. Gang- og sykkelforbindelsen fra Fløenbakken må rives, og vil bli erstattet av ny bro, ramper og viadukt over Møllendalsveien bort mot Lungegårdsparken. Arbeidene med etablering av brokar og tilkobling av gang- og sykkelveg vil også påvirke trafikken i Fløenbakken og Årstadgeilen. Møllendalsveien skal legges om, og vil bli stengt for gjennomgangstrafikk. VA-rør i Møllendalsveien skal legges om, og den eksisterende pumpestasjonen skal flyttes til under viadukten mot Lungegårdsparken. Bygging av broer og høye konstruksjoner krever sikkerhetstiltak som legger føringer for trafikk under og i nærheten av arbeidene, og det vil av den grunn bli omlegging av gang- og sykkelruter i perioder. Holdeplassen er plassert på et areal som er regulert i gjeldende plan til byggeområde. Arbeidene med bybaneprosjektet vil pågå samtidig som Jernbaneverket sitt arbeid med ny jernbanetunnel og utvidelse av godsterminalen. Det vil pågå utkjøring av sprengstein fra både bybanetunnelen og Jernbaneverket sin anleggstunnel.

Det er laget to planforslag for Møllendal, med noe ulik plassering av tunneltrasé. Konsekvensene nevnt ovenfor gjelder for begge alternativene.

Alternativ 1 går litt inn på eiendommen der Damsgård Karosseri ligger i dag, og vil derfor innskrenke byggearealet noe. Alternativ 2 frigjør ekstra utviklingsareal. Denne eiendommen vil i anleggsfasen bli nytt til riggområde for byggearbeidene.

Bybanetunnelen i alternativ 1 i Møllendal, mot Haukeland må løses med åpen byggegrop det første stykket, og kommer ikke inn i fjell med overdekning før et godt stykke opp i parsellhagen i Fløenbakken. Som følge av dette må et leilighetsbygg rives, og et gammelt bygg i parsellhagen flyttes i anleggsfasen. Store deler av parsellhagen må også graves opp. Det vil bli stor anleggsaktivitet i området, som vil være en ulempe for naboene. Fløenbakken skal også krysses under, og dette vil medføre mindre omlegginger og stenging av vegen. Alternativ 2 i Møllendal må løses med åpen byggegrop kombinert med grunnfrysing, jet-injeksjon eller forbolting/rørparaply. For å kunne gjennomføre dette er det fare for at tre eldre boligbygg, ett i Fløenbakken og to i Årstadgeilen må rives. I begge alternativene skal bybanetraséen krysse under Jernbaneverket sitt godsspor. Det må bygges konstruksjoner som løser dette på en smidig måte, men det må påregnes opphold i driften av godssporet i en periode. Nærmere detaljundersøkelser og detaljplanlegging vil konkretisere konsekvensene for bygninger og omgivelsene i begge alternativene. Det vil bli utført nødvendige sikringsarbeider rundt anleggsområdene, både for permanent å sikre fundamenteringen for omkringliggende bygninger, men også for å sikre anleggsområdet. For begge alternativene skal det bygges en likeretter langs Fløenbakken.

Det er vist to sykkelløsninger i plankartet. I den permanente løsningen er den sørlige delen av Kronstadsporet foreslått gjort om til gang- og sykkelveg, og det må da anlegges et delvis nytt uttrekksspor for jernbaneverket. Dette løses ved at det lages en uttrekkstunnel under Drevelinbygget i Møllendalsbakken. Drevelinbygget må rives for å få dette til, men det kan bygges nytt etter at anleggsarbeidene er avsluttet. Driften av godssporet vil få et opphold i bruken i perioden da den nye uttrekkstunnelen skal kobles på det eksisterende sporet. Anleggsarbeidene som vil foregå i forbindelse med riving av Drevelinbygget og bygging av uttrekkstunnel vil påvirke Møllendalsbakken med anleggstrafikk, støy og støv. Første del av den eksisterende Kronstadtunnelen skal ikke utvides. Det skal i stedet bygges en gangtunnel fra parkeringsplassen ved kapellet inn mot Kronstadtunnelen. Det vil da bli utført gravearbeider i skråningen opp mot gravplassen. Disse arbeidene gjør at gangvegen mellom parkeringsplassen og gravplassen må stenges en periode.

Dersom det velges en midlertidig sykkelløsning, vil uttrekkssporet ligge frem til Kronstadtunnelen som i dag, og konsekvensene som beskrevet under permanent sykkelløsning vil falle bort. Den midlertidige sykkelruten



gjennom Møllendal går gjennom Møllendalsveien mot Møllendalselven. Der vil det pågå anleggsarbeider i forbindelse med etablering av nye brofundamenter og bro for gående og syklist. Veggen føres videre opp langs Møllendalselven, og dette medfører murarbeider og justeringer mot elven helt opp til Kronstad tunnelen. Et påbygg til «det røde huset» må rives for å komme forbi. Det er trangt langs elven, og sykkelveggen bygges tett opp mot de eksisterende boligene. Fra krysning av Møllendalsveien vil sykkeløstningen legge beslag på 35-40 parkeringsplasser ved Møllendal Kapell. I anleggsperioden vil det bli omlegginger av kjøremønsteret, og restriksjoner på bruken av parkeringsplassen.

Anleggsarbeidene, med mye støyende aktiviteter i nærheten av gravplassen vil kunne oppleves som en ulempe for aktivitetene tilknyttet gravplassen.

### **Haukeland**

Ettersom holdeplassen på Haukeland ligger under bakken, er det arbeider med oppganger og luftesjakter som vil prege anleggsperioden. Ingen bolighus eller andre bygg utover brakkebygget må rives som følge av tiltaket ved oppgang S1, men en energibrønn kommer i konflikt med holdeplassen og må stenges av. Det er plassert en alternativ nødutgang i hagen på eiendommen Ulriksdal 15, og dersom denne løsningen blir valgt vil arealet på eiendommen bli redusert. «Det hvite huset» er foreslått plassert på eiendommen rett sør for Ulriksdal 15. Dette vil påvirke solforholdene på eiendommen. Det vil være behov for å gjøre mindre tiltak på bekken inne på eiendommene Ulriksdal 15, 13 og 11. Luftetårn for utslipp av brannrøyk vil bli plassert i tilknytning til oppgangen ved Haukelandsveien. Avhengig av plassering og utforming vil disse prege utsikten fra eiendommene i området. Anleggstrafikk til og fra arbeidene med oppgangen ved Haukelandsbakken vil belaste Haukelandsveien, og det vil i perioder bli aktuelt med mindre omlegginger av kjøremønsteret i vegsystemet.

I forbindelse med bygging av den nordre oppgangen N3, vil det trolig bli aktuelt med oppgradering av Møllendalselven langs oppgangen. Det vil i tillegg bli etablert en større gangforbindelse mot Årstadveien over elven. Litt avhengig av plassering av trappesystemet og helling på gangtunnelen ned mot den underjordiske holdeplassen, vil det bli gravearbeider i vegen langs Ulriksdal 2. Dette vil føre til stenging og omkjøringer som vil få konsekvenser for brukere av vegen og næringsinteresser på eiendommene tilknyttet vegforbindelsen. I perioder vil veger i området bli lagt utenom anleggsområdet. Oppgangen vil legge permanent beslag på et antall parkeringsplasser nord for Ulriksdal Helsepark.

I forbindelse med driving av bybanetunnelen fra Møllendal til Kronstad vil det bli sprengningsarbeider i grunnen som påvirker området med støy og rystelser. Jernbaneverket har eksisterende tunneler nær anleggsområdet, og de vil måtte gjennomføre tiltak i tunnelene i henhold til gjeldende sikkerhetskrav. Helseinstitusjonene i området har også støy- og vibrasjonssensitivt utstyr som kan bli påvirket av anleggsarbeidene. Avklaring av forutsetninger, tiltak og restriksjoner i anleggsperioden vil være en viktig del av det videre planleggingsarbeidet. Det kan også bli behov for permanente tiltak i bybanetunnelen i forhold til dette.

### **Kronstad**

På Kronstad blir det relativt store endringer. Dagens bybanespor skal ligge plassert som i dag, men verkstedbyggene blir revet, og depot og servicefunksjoner blir flyttet. Det må gjøres utvidelser av tunnelportalen, og i den forbindelse blir det et relativt stort anleggsarbeid med konsekvenser i anleggsfasen for trafikksituasjonen i vegsystemet over tunnelportalen. Anleggsarbeidene vil også påføre konsekvenser for noen få eiendommer ved portalen. På eiendommene lengst nord i St. Halvards vei og St. Olavs vei vil det bli revet noen mindre bygninger, og arealet vil bli benyttet til riggareal. Det ligger mye kabler og rør i grunnen som delvis skal legges om og justeres. Det vil pågå anleggsarbeider i hele bredden mellom bebyggelsen i St. Halvards vei og Bjørnsons gate.

Dagens rampe fra Inndalsveien til verkstedområdet skal rives, og det skal bygges nye konstruksjoner mot den nye holdeplassen. Oppstillingsplassen for bybanevogner skal fjernes, og det skal anlegges holdeplass, trappesystem, ramper og heis inn mot Andr. Olsen-bygget. Dette bygget har varelevering og kundetrafikk som kan få ulemper og restriksjoner på bruken. Parallelt med utbyggingen av bybaneanleggene vil det trolig pågå ombygging og nybygging på denne eiendommen som må koordineres med bybaneprosjektet.

Sør på Kronstad skal det anlegges et avviksspor med enkel holdeplass med mulighet for av- og påstigning. Dette avvikssporet ligger inn mot hagen foran blokkene i øst. Sporet ligger på et lavere nivå enn denne hagen, og det skal settes opp en mur mot eiendommen. Disse arbeidene vil legge beslag på store deler av hagen i anleggsfasen.



Bygg brukt til lager- og servicefunksjoner på Statsbygg sin eiendom må rives for å gi plass til riggområder. Aktiviteten i disse byggene vil påvirkes av dette. Avvikssporet er lagt rundt og gjennom Statsbygg sitt utviklingsområde, og vil bli et element som deler dette området i to. Studenter ved høyskolen, og andre gående og syklende vil måtte krysse sporet for å komme seg mellom de to byggeområdene. Avvikssporet er imidlertid plassert i adkomstvegen til eiendommen, der det uansett vil være biltrafikk. Det er også forutsatt at avvikssporet trafikkeres med lav fart og at det vil ha liten trafikkmengde. Godt tilrettelagte og tydelige krysningspunkter vil bidra til at avvikssporet ikke vil føre til store ulemper for myke trafikanter. Avvikssporet skal kobles på dagens linje rett sør for den eksisterende holdeplassen. På en strekning i påkoblingspunktet må dagens linje justeres noe. Dette arbeidet vil føre til midlertidige stengninger i trafikken på dagens bybanelinje. Samtidig med bybaneprosjektet vil det pågå byggearbeider på eiendommen sør for avvikssporet. Dette vil kreve koordinering av anleggstrafikk, riggområder og utforming av området mellom de to prosjektene.

Eiendommene på Kronstad vil i varierende grad bli berørt i permanent situasjon. Andr. Olsen-eiendommen vil få tilført noe byggeareal, mens Statsbygg sin eiendom vil få mindre utviklingsareal grunnet bygging av avvikssporet og ny holdeplass med gangforbindelser mellom de to linjene. Eiendommen der dagens verksted og depot ligger er avsatt til videre byutvikling.



## 8. Gjennomføring av planforslaget

### 8.1. Juridiske/økonomiske konsekvenser

Planforslaget innebærer direkte inngrep i bolig-, nærings- og offentlig eide eiendommer fra Nonneseter til Kronstad. Arealene som omfattes av ny Bybanetraséen og nye veier er i hovedsak eid av Bergen kommune, Jernbaneverket, Hordaland Fylkeskommune og Statens vegvesen. I tillegg eies noen arealer av ulike foretak og private. Flere boliger, næringsbygg og offentlig eide bygg må rives for gjennomføring av planforslaget. Disse er vist på plankartet.

Planforslaget gjør restriksjoner på arealer regulert til midlertidig rigg og anlegg langs traséen fra Nonneseter til Kronstad i anleggsperioden.

Bygninger som må rives:

Område	Gnr/Bnr	Funksjon
Nygårdstangen	166/1641	Næringsbygg
Nygårdstangen	166/1639	Næringsbygg
Møllendal	163/24	2 næringsbygg/båtopplag, bu
Møllendal (Alternativ 1 – Møllendal)	163/23	Næringsbygg
Møllendal (Alternativ 1 – Møllendal)	163/14	Brakke
Møllendal (Alternativ 1 – Møllendal)	163/60	Boligbygg m. 12 enheter, bu
Møllendal (Alternativ 1 – Møllendal)	163/68	Garasje
Møllendal (Alternativ 1 – Møllendal)	163/67	Transformator
Møllendal (Alternativ 2 – Møllendal)	163/55	Boligbygg m. 2 enheter
Møllendal (Alternativ 2 – Møllendal)	163/53	Garasje
Møllendal (Alternativ 2 – Møllendal)	163/93	Enebolig
Møllendal (Alternativ 2 – Møllendal)	163/94	Boligbygg m. 2 enheter
Møllendal	163/30	Næringsbygg
Haukeland	163/85	Næringsbygg
Kronstad	162/562	Transformator
Kronstad	162/365	2 Næringsbygg, rub-hall,
Kronstad	162/365	Likeretter
Kronstad	162/1286	2 brakker, 5 næringsbygg
Kronstad	162/1084	Garasje

Tabell 8-1 Oversikt over bygninger som må rives.

### 8.2. Kostnader

Det er beregnet kostnader for hele bybanestrekningen inklusiv midlertidig endeholdeplass i Kaigaten. Kostnadene er beregnet etter Anslag-metoden. Anslagskonferanse ble holdt 6.9 og 7.9.2016 med erfarne prisgivere fra Bybanen utbygging og Statens vegvesen.

Forventet kostnad er 6 204 mill. kr. med 71 % sannsynlighet for at kalkylen ligger mellom 5 567 mill. kr. og 6 804 mill. kr. Relativt standardavvik er ca. 10 %. Kostnad P85 er 6 804 mill.kr.

Uforutsett i forhold til detaljeringsgrad er den største usikkerheten med 17 % av den totale usikkerheten. Usikkerhetsfaktorene utgjør ca. 4 % av forventet kostnad. Det er forholdsvis lite og skyldes at det forventes en kostnadsreduksjon vedrørende grunnforhold og kompleksitet i forhold til hva som ble lagt til grunn for estimatene.

I kostnadsanslaget ligger alle elementer som er med i reguleringsplanforslaget. Dette omfatter:

- Det som er nødvendig for å bygge og drifte Bybanen
- Erstatning av parkareal ved utfylling i Store Lungegårdsvannet
- Gang- og sykkelanlegg langs hele linjen
- Hele tverrsnittet i Kanalveien inkludert vannkanal og vannbasseng



- Omlegging av infrastruktur under bakken
- Det som er vist av tilstøtende byrom i det tekniske forprosjektet.

Eksisterende infrastruktur i grunnen som berøres av tiltaket må legges om. Noe av dette dekkes av ledningseiere selv og noe dekkes av bybaneprojektet, avhengig av på hvilke vilkår ledninger i grunnen ligger. Eksisterende infrastruktur på overflaten (veger, tilkomster, gang- og sykkeltilbud, etc) som berøres, må tilbakeføres/erstattes av prosjektet.

De tyngste kostnadselementene på strekningen er tunnelene, holdeplass Haukeland, utfylling i Store Lungegårdsvannet og depotet på Spelhaugen. Strekningen langs Mindemyren er kompleks og kostnadskrevende.

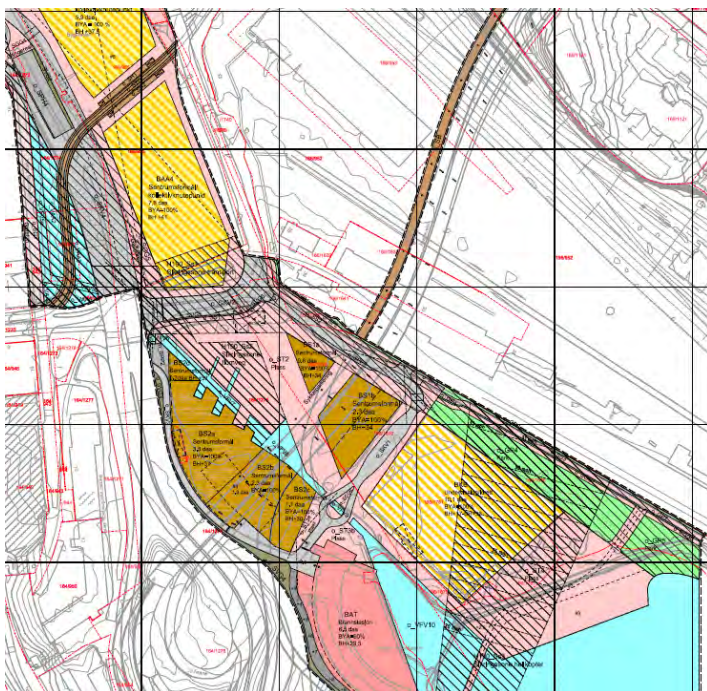
### 8.3. Konsekvenser for andre planer

I områdeplanen for Bybanen er tiltakene som er nødvendig for å etablere banen regulert. Av de nødvendige tiltakene er det primært omlegning av vegsystemet og gang- og sykkelveger som krever areal. Etablering av banen med nødvendig øvrig infrastruktur krever i tillegg en del midlertidig areal til rigg- og anleggsarbeid og midlertidig omlegning av trafikk. Innen dette midlertidige arealet innebærer reguleringen ingen permanent endring av eldre planer. Områdene er i plankartet vist med arealformålet «Bygg- og anlegg» i tillegg er de gitt skravur for bestemmelsesområde «Midlertidig rigg- og anlegg». Tidsbegrensningen for den midlertidige bruken er satt til ett år etter at Bybanen til Fyllingsdalen er satt i ordinær drift. Etter dette skal eldre vedtatt reguleringsplan gjelde fremfor områdereguleringsplan for Bybanen i disse områdene. For uregulert areal skal kommune(del)plan gjelde. Det er satt krav om at arealene skal settes i stand slik de var før inngrepet, eller opparbeides i samsvar med avtale med grunneier.

For de arealene som reguleres med permanent arealbruk i denne planen, vil eldre reguleringsformål i samme vertikalplan utgå.

#### Plan Nygårdstangen, PlanID 15540200

Reguleringsplanen for Bybanen følger forslaget til reguleringsplanen for Nygårdstangen så langt som mulig. Det er ikke nok bredde til bybanetrasé, sykkelveg med fortau og tilkomstveg innenfor korridoren som er satt av i reguleringsplanen for Nygårdstangen. Reguleringsplanen for Bybanen går derfor inn på områdene som er satt av til sentrumsformål. Reguleringsplanen for Nygårdstangen må justeres, for at størrelsen på byggeområdene skal bli ivaretatt.



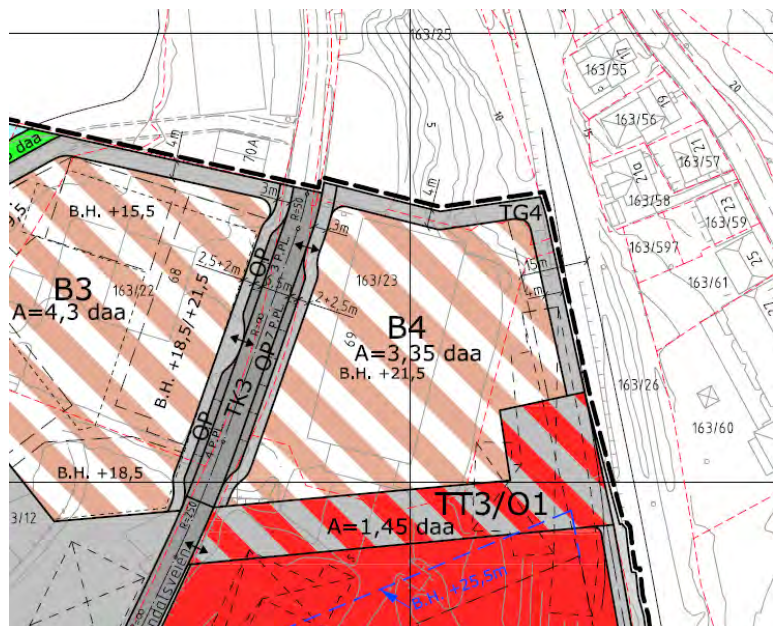
Figur 8-1 Utsnitt av plan for Nygårdstangen.



### Møllendal, PlanID 19410000

Holdeplassen i Møllendal blir ikke plassert i tråd med hva dagens reguleringsplan har lagt føringer for. Mindre justeringer mot dagens byggearealet sør for holdeplassen må påregnes.

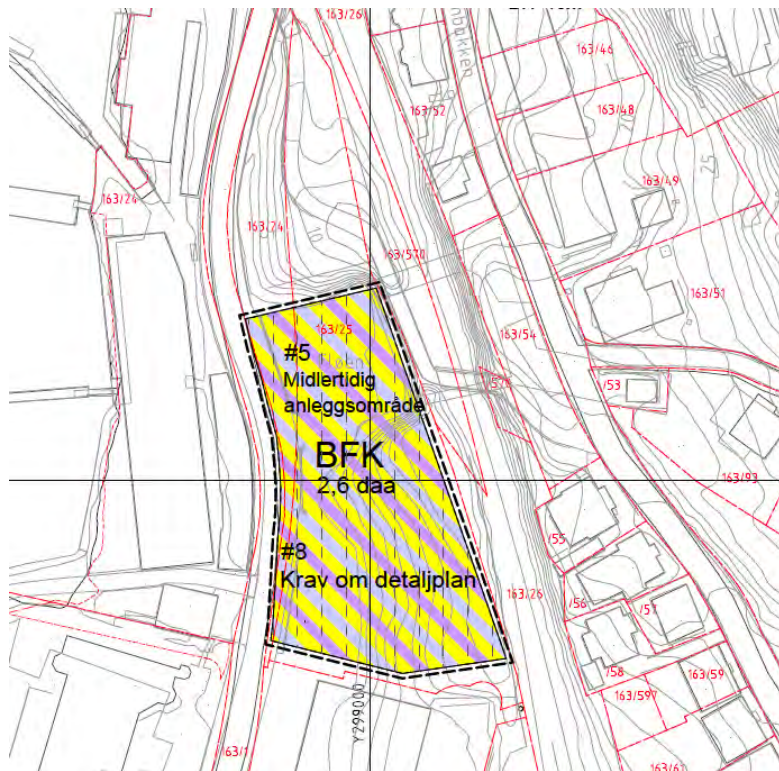
Hovedintensjonene i planen med foretting av Møllendal med nytt offentlig rom lokalisert ved et bybanestopp blir godt bygget oppunder med denne løsningen.



Figur 8-2 Utsnitt av plan for Møllendal.

### Møllendal, planID 62640000:

Formålet bolig, forretning, kontor kan ikke realiseres da det nå planlegges holdeplass og bybanespor innenfor det samme arealet.

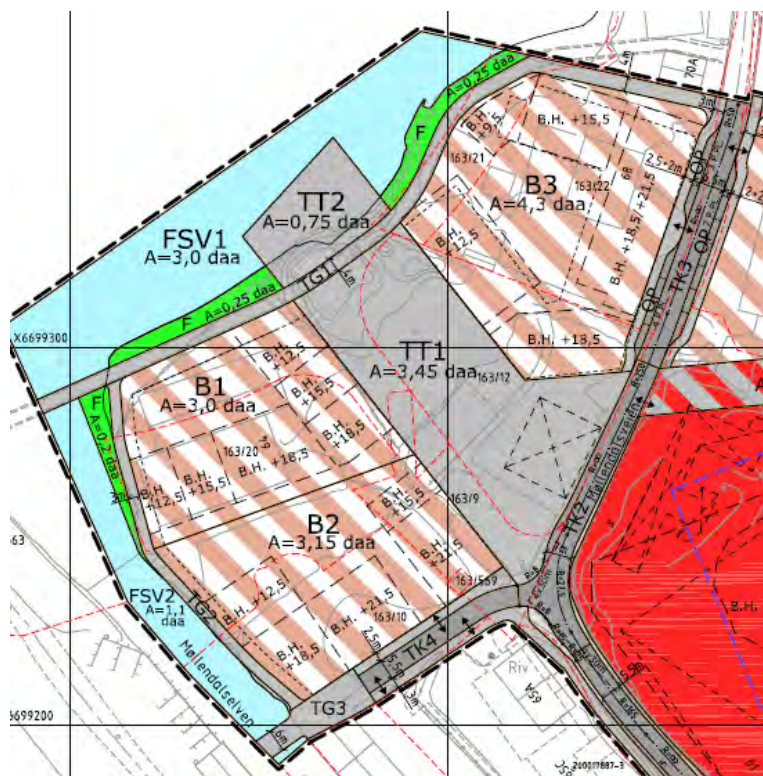


Figur 8-3 Utsnitt av plan for Fløen/Møllendal.



### Møllendal, PlanID 19410000:

Formålene kjøreveg (TK2, TK3 og TK4), torg (TT1) og gang- og sykkelvei (TG3) kan ikke realiseres i henhold til planen, da det etableres midlertidig sykkelvei innenfor deler av det samme arealet.



Figur 8-4 Utsnitt av plan for Møllendal

### Møllendal, PlanID 19530000:

Formålene Park2, BB1, P1, P2, G1 og G2 kan midlertidig ikke realiseres fullt ut dersom det etableres midlertidig gang- og sykkelvei langs sørsiden av Møllendalselven.

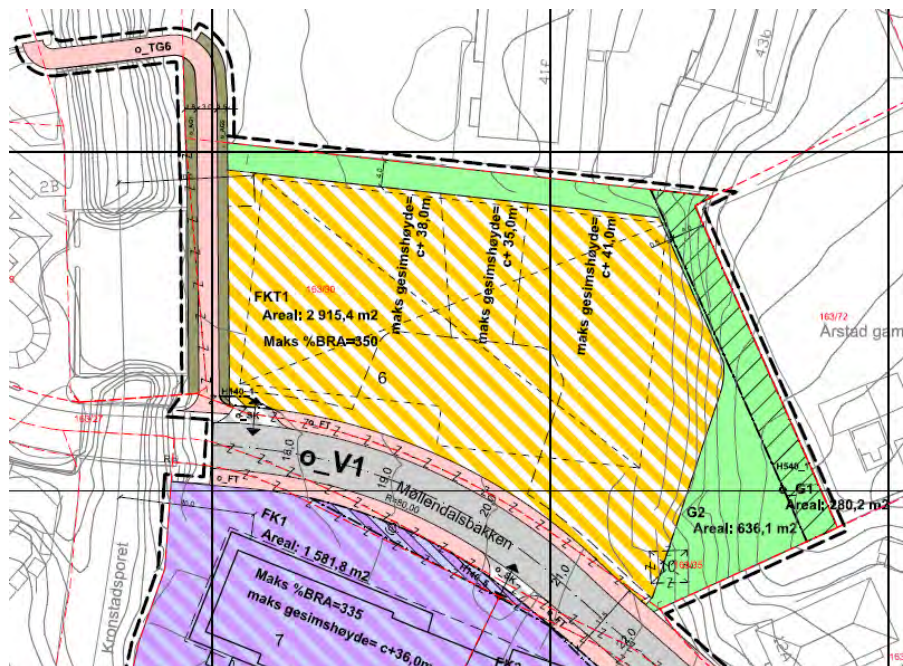


Figur 8-5 Utsnitt av plan for Møllendal



### Møllendal, PlanID 60210000

Gjeldende regulering av Møllendalsbakken 6 til forretning/kontor/tjensteyting kan ikke realiseres før uttrekkspor under bygget er etablert.



Figur 8-6 Utsnitt av reguleringsplan for Møllendalsbakken 6.

### Haukeland, PlanID 11930500

I gjeldende reguleringsplan for Haukeland universitetssjukehus er arealet nord for Haukelandsbakken avsatt til «områder for offentlig bygg». Deler av arealet reguleres nå til torg og opp- og nedgang, samt nødutgang fra underliggende holdeplass. I tillegg skal «Det hvite huset» etableres i arealet i øst mot Ulriksdal.



Figur 8-7 Utsnitt av plan for Haukeland sykehus, Senter for barn, unge og psykosomatisk medisin.





### Kronstad, PlanID 6380000

Planarbeidet i Andreas Olsen-kvartalet, er stoppet i påvente av Bybanen og tilpasser sine yttergrenser. Planen legger opp til næring/butikk ut mot det nye bybanestoppet og bygger dermed oppunder tanken om et offentlig torg i tilknytning til holdeplassen. I arbeidet med utformingen av Kronstad har det vært god dialog med eierne av den pågående reguleringsplanen.



Figur 8-8 Utsnitt av plan for Andr. Olsen-kvartalet.

### Kronstad, PlanID 17190000

Bygningsarealet til Statsbygg- Høgskolen i Bergen blir noe redusert som følge av oppbyggingen av torget på Kronstad, samt etableringen av avviksporet ut mot Inndalsveien. For Statsbyggs areal på Kronstad som er en del av reguleringsplanen for Bybanen er det satt krav om detaljregulering før utbygging. Som følge av dette er det dermed ikke spesifisert utnyttelsesgrad eller byggehøyde for tomten.



Figur 8-9 Utsnitt av plan for høyskoleområdet.



## 9. Avsluttende kommentar

### 9.1. Vektlegging av det helhetlige kollektivtilbudet

Planforslaget for delstrekning 1 inneholder en rekke komponenter som er direkte knyttet til hvorledes Bybanen er tenkt å skulle fungere både i grensesnittet mot annen kollektivtransport, men også i forhold til mulige videre utbyggingstrinn. Traséen er planlagt slik at den skal fungere best mulig sammen med eksisterende buss- og banetrafikk, og samtidig kunne tilpasses endringer i kollektivtrafikk mønsteret.

Rundt Nygårdstangen er det lagt til rette for at Bystasjonen og inn og utkjøringen av busser rundt denne skal fungere godt i driftsfasen. Det er derfor lagt til rette for at den nye banetraséen ikke gir ulemper for den interne driften inne på bystasjonen, og at omleggingen blir minst mulig.

Hvordan busstilbudet i Møllendal og rundt Haukeland blir endret som følge av introduksjon av Bybanen er ikke klart, og driften av de ulike busslinjene vil sannsynligvis bli justert etter hvert som banen kommer i drift. Rent driftsmessig vil ikke banetraséen gi negative konsekvenser for buss-traséene til hverken Møllendal eller rundt Haukeland. Holdeplassen og den sørlige oppgangens lokalisering er planlagt med tanke på rask og smidig overgang til buss i sørlig og nordlig retning.

For Kronstad er koblingen med dagens bane et viktig moment. Et annet viktig moment er å ikke låse mulighetene for et framtidig utvidet driftsopplegg, samt i avvikssituasjoner hvor banen ikke kan kjøre helt til Spelhaugen eller hvor den må svinge av og ned mot Danmarks plass. For å løse dette er det lagt inn et vendespor og et avviksspor på Kronstad. Avvikssporet kan sørge for at konsekvensene av et eventuelt stopp eller hinder på linjen blir minst mulig negativt for brukerne av kollektivsystemet i Bergen.

Ettersom det er valgt en to-plans-løsning på Kronstad vil ikke driften av nye linje påvirke driften av eksisterende linje. Tilpassinger av avganger på de to linjene kan naturligvis blir gjort, men dette må tilpasses hele bybanedriften og øvrig kollektivtrafikk.

### 9.2. Understøttelse av videre byutvikling omkring Bybanen

I tillegg til den fremtidige transformasjonen av Nygårdstangen, vil den videre byutviklingen både i Møllendal og på Kronstad kunne skape helt andre bymiljø omkring Bybanen enn dem vi ser i dag. I planarbeidet er det lagt vekt på å tilrettelegge for videre utvikling, spesielt omkring holdeplassene, og det er søkt å finne løsninger som vil fungere i flere trinn i transformasjonsprosessen.



## 10. Plandokumenter og vedlegg

### Sentrale plandokumenter

- Plankart, datert 25.11.2016
- Illustrasjonsplaner og -snitt, datert 25.11.2016
- Bestemmelser, datert 25.11.2016
- Rapport teknisk forprosjekt, datert 18.11.2016
- Konsekvensutredning, datert 25.11.2016

### Vedlegg til planbeskrivelsen

1. ROS-analyse, datert 25.11.2016
2. Notat om trafikk – Nygårdstangen
3. Notat om utfyllingsalternativer i Store Lungegårdsvannet
4. Notat om bybaneløsning, sykkelløsninger og uttrekkspor i Møllendal
5. Notat om holdeplass på Haukeland
6. Notat om Kronstad
7. Notat om sykkel Nonneseter-Kronstad



Bergensprogrammet for transport, byutvikling og miljø er vedtatt av Stortinget. I perioden 2002 – 2025 skal det investeres for 12,7 milliarder kroner i samferdselsprosjekter i Bergen. Programmet omfatter kollektivtiltak, gang- og sykkelveger, miljøprosjekter, tiltak på gatenettet i sentrum, trafiksikkerhetstiltak og nye vegprosjekter. Programmet er utformet i samarbeid mellom Bergen kommune, Hordaland fylkeskommune og Statens vegvesen.



**Statens vegvesen**



BERGEN KOMMUNE



HORDALAND  
FYLKESKOMMUNE