

# BYBANEN BT4

SENTRUM - FYLLINGSDALEN

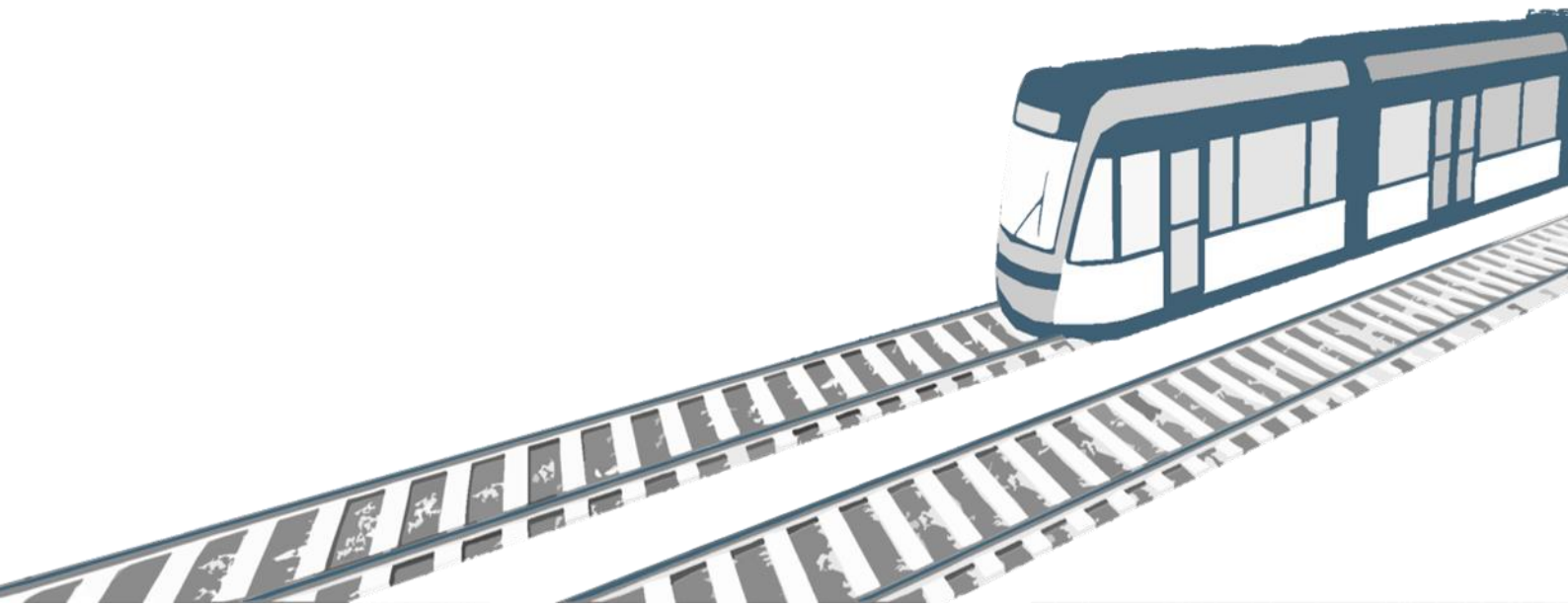


BYBANEN FRA SENTRUM TIL FYLLINGSDALEN  
DELSTREKNING 1: NONNESETER - KRONSTAD  
OMRÅDEREGULERINGSPLAN. PLANID 64040000

Grunnlagsnotat

## Utfyllingsalternativer Store Lungegårdsvannet

Vedlegg til planbeskrivelsen



## **FORORD**

Dette grunnlagsnotatet omhandler vurderinger og anbefaling av utfylling i Store Lungegårdsvann i forbindelse med planlegging av Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen. Grunnlagsnotatet er vedlegg til planbeskrivelsen for områdereguleringsplan *Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen, Delstrekning 1: Nonneseter Kronstad* (PlanID 64040000)

Underveis i prosessen har notatet vært gjenstand for innspill fra Bergen kommune, Hordaland Fylkeskommune og Statens vegvesen.

*Stig Jarle Svardal*  
Bergen, 18.11.2016



## Sammendrag

I forbindelse med det pågående reguleringsplanarbeid for Bybanen fra sentrum til Fyllingsdalen skal Bybanens trasé mellom sentrum og Møllendal reguleres på østsiden av Store Lungegårdsvannet. Det knappe arealet mellom Store Lungegårdsvannet og Fjellsiden skal benyttes til park-, bybane-, sykkel-, gang-, gods- og jernbaneformål, men dagens areal er ikke stort nok til å ivareta alle disse interessene. Det planlegges derfor en utfylling i Store Lungegårdsvannet.

På grunn av ustabil grunn og setningsproblematikk i Store Lungegårdsvannet, må bybanesporet legges på eksisterende fylling. For å erstatte gang- og sykkelveger og parkarealet, må disse funksjonene etableres på en ny fylling i Store Lungegårdsvannet.

Formålet med notatet er å danne et beslutningsgrunnlag for regulering av utfylling i Store Lungegårdsvann.

Notatet tar for seg fire utfyllingsalternativer;

- - erstatning av dagens parkareal uten bystrand
- - erstatning av dagens parkareal med bystrand
- - erstatning av dagens parkareal + 50% økning av parkarealet, uten bystrand
- - erstatning av dagens parkareal + 50% økning av parkarealet, med bystrand

Notatet vurderer virkningene de ulike utfyllingsalternativene kan få for temaene byform/byutvikling/landskap, kvaliteten på parken, verdi for nærmiljø og friluftsliv, forhold til eksisterende planer, anleggfasen og kostnader.

Vurderingene viser at det mest kostbare alternativet er alternativet der parkarealet økes med 50% og det anlegges bystrand. Det er økning av parkareal som står for den største kostnaden, men også bystrand er fordyrende sammenlignet med et rent erstatningsalternativ. I den videre planleggingen må det gjøres en kost-/nytte-vurdering om hvorvidt det er ønskelig med økt parkareal og bystrand. I denne vurderingen er også anleggsgjennomføring et viktig parameter, da anleggsperiodens varighet og usikkerheter knyttet til gjennomføringen kan få store konsekvenser for Bybanens framdrift.



## Innhold

<b>1. Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Lungegårdsparken .....</b>	<b>6</b>
Bybanen BT4 .....	6
Grønn etat .....	6
Byrådet .....	7
Renere Havn .....	7
<b>3. Tilstøtende områder og planer .....</b>	<b>8</b>
Amalie Skram vgs/ADO .....	8
Jernbaneløst .....	8
Fløen .....	8
Landskap .....	8
<b>4. Beskrivelse og vurdering av alternativene .....</b>	<b>9</b>
Tverrsnitt og areal .....	9
Beregning av parkareal .....	9
Beregning av erstatningsareal .....	10
Strand .....	10
2 A - Erstatning av dagens parkareal .....	11
2 B - Erstatning av dagens parkareal med bystrandløsning .....	12
3 A - Erstatning av dagens parkareal med 50% økning av areal .....	13
3 B - Erstatning av dagens parkareal med bystrandløsning og 50% økning av areal .....	14
<b>5. Felles for alle alternativer .....</b>	<b>16</b>
Sikkerhetsavstander til jernbanen .....	16
Støy og støyskjerming .....	16
Miljømessige konsekvenser .....	16
Geotekniske konsekvenser .....	17
Kostnader .....	17
Anleggsperiode – gjennomføring og framdrift .....	17
<b>6. Oppsummering – hvilke valg må tas .....</b>	<b>18</b>
<b>7. Referanser .....</b>	<b>19</b>



## 1. Innledning

Bybanens byggetrinn 4 fra Bergen sentrum til Fyllingdalen sin trasé mellom sentrum og Møllendal reguleres på østsiden av Store Lungegårdsvannet. Det knappe arealet mellom Store Lungegårdsvannet og Fjellsiden skal benyttes til park-, bybane-, sykkel-, gang-, gods- og jernbaneformål, men dagens areal er ikke stort nok til å ivareta alle disse interessene. Godsterminalen skal utvides utover i parkområdet, og det skal samtidig etableres bybanelinje på strekningen. Det planlegges derfor en utfylling i Store Lungegårdsvannet.

På grunn av ustabil grunn og setningsproblematikk i Store Lungegårdsvannet, må bybanesporet legges på eksisterende fylling. For å erstatte gang- og sykkelveger og parkarealet, må disse funksjonene etableres på en ny fylling i Store Lungegårdsvannet. Notatet tar for seg fire utfyllingsalternativer; erstatning av dagens parkareal med og uten bystrand og 50% økning av parkarealet med og uten bystrand.

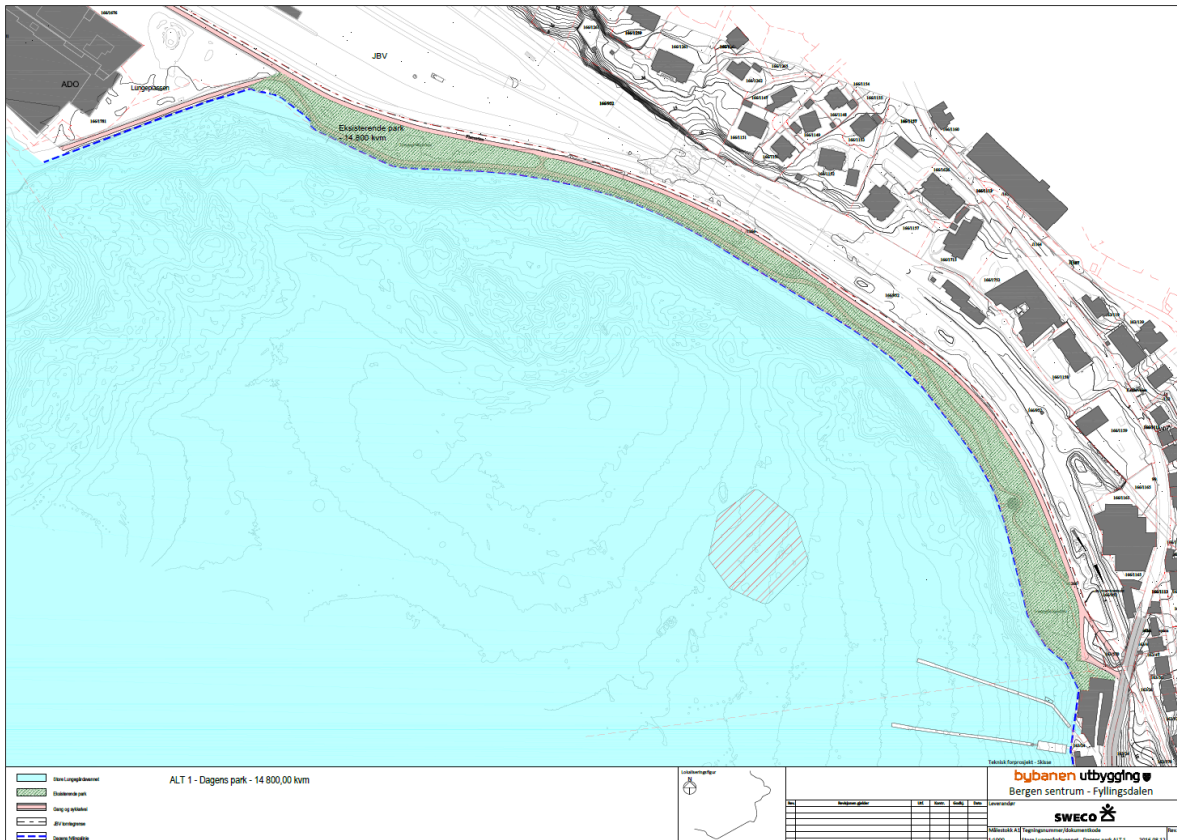
Notatet definerer hva som regnes som parkareal i dag og hvordan arealet erstattes ved ny fylling. Det gir også en kort utredning for valg av størrelse på utfyllingsområdet, og angir fyllingsfot ved ulike alternativer. Notatet vurderer også virkningene av de ulike utfyllingsalternativene.

Notatet baserer seg på tidligere utredninger, se referanseliste bakerst i notatet, samt avklaringer og innspill gitt fra Bergen kommune plan og geodata, Grønn etat, Fylkesmannen og Hordaland fylkeskommune, Renere Havn-prosjektet og Sjøfartsmuseet.



## 2. Lungegårdsparken

Parken langs Store Lungegårdsvannet er en viktig grøntstruktur i Bergen, med en stor bruks- og rekreasjonsverdi for både gående og syklende. Siden parken åpnet i 1999, er den blitt et populært område både for syklende og gående på veg til og fra byen, så vel som for mosjonister og beboere i området.



Figur 2-1 Dagens situasjon i Lungegårdsparken.

### Bybanen BT4

I planleggingen av Bybanen BT4 blir det lagt til grunn at parkarealene som brukes til banetrasé skal erstattes med tilsvarende funksjoner på ny fylling.

### Grønn etat

Grønn etat har formulert følgende ambisjonsnivå for parken:

”Utgangspunktet er at parken reetableres som naturpark, med naturlige overganger mellom land og sjø, ikke en kaifront. God (bedre) tilkomst til vannet, og tilrettelegging for biologisk mangfold/vegetasjon. Mest naturpreg sentralt i parken. Muligheter for tekniske tilpasninger i endene av parken. Naturparken del av skulpturløype.”

I møter med Grønn etat er det framsatt et forslag om at grønnstrukturen også kan utvides, når det først legges opp til en utfylling i vannet. Grønn etat ønsker at det vurderes om parkarealet skal økes med mellom en halv og en gang (dobbelst størrelse) med bakgrunn i at parkarealet vil ha en samfunnsnyttig effekt for folkehelsen. Det utvidete parkarealet vil kunne ta noe av det store overskuddet av tunnelmasser som kommunen har, samt at et større utfyllingsareal vil kunne erstatte den eksisterende bufferen mellom jernbane og park. Dette kan være et viktig tiltak dersom nye hensettingsspor for godsterminal og bybane medfører økt støy og forstyrrelser i parken. Grønn etat ser buffer/skjerm mot støy som viktig, og et utvidet parkareal vil kunne ha areal til disse funksjonene.



## Byrådet

Det sittende byråd har en ambisjon om å utforme sjøfronten til en bystrand. I byrådets politiske plattform heter det:

*”Det er ønskelig å bidra til etablering av flere sentrumsnære badeplasser tilrettelagt for både barn og voksne. Arbeidet med strandpromenade rundt Store Lungegårdsvann må videreføres og det bør etableres badeplasser dersom fjerning av miljøgifter fra sentrumsnære sjøområder gjør det forsvarlig.”*

Byråden ser i sin innstilling til oppstart av reguleringsplan for godsterminal på Nygårdstangen det som mest hensiktsmessig at en bystrand vurderes som en del av planarbeidet for Bybanen (Byrådsak 1172/16).

## Renere Havn

Prosjektet ”Renere Havn” har som overordnet miljømål at tilstanden i sjøbunnen ikke skal være til hinder for bruk av sjø- og havneområdene til nærings- og fritidsaktiviteter. I forbindelse med tiltak i Puddefjorden er det planlagt å dekke til forurensede bunnsedimenter i Store Lungegårdsvannet for å unngå spredning av og kontakt med forurensede masser.



### 3. Tilstøtende områder og planer

#### Amalie Skram vgs/ADO

I vestenden av Store Lungegårdsvannet er det vedtatt en reguleringsplan for Nygårdstangen som blant annet inkluderer utfylling i vannet til parkformål. Utfyllingen som Bybanen BT4 utløser, er tilpasset denne planen. Det innebærer at det ikke skal gå tapt noen grøntfunksjoner i Nygårdstangen-planen på grunn av den nye utfyllingen. Dersom slike funksjoner i det tilgrensende området på Nygårdstangen blir berørt, erstattes denne funksjonen i området som skal fylles ut. Det er blant annet sett på mulighetene for erstatning av areal ved Amalie Skram videregående skole/ADO, både med hensyn til tilgang til sjø (med kanoer) og erstatning av «nærmiljøanlegget». Skolen er en byskole uten egne utearealer, men som bruker områdene i byen/nærmiljøet. Ved planleggingen av Bybanen BT4 har Bybanen, i samarbeid med Grønn etat og idrettsseksjonen, sett ADO/Amalie Skram videregående skole's behov for utearealer og Lungegårdsparken i sammenheng. Brukergruppene er naturligvis særlig skolens elever, men vil i tillegg henvende seg til barn, unge og brukerne generelt.

Statens vegvesen startet våren 2016 med utfyllingsarbeider for ny sykkelveg langs østsiden av ADO. Dette prosjektet inneholder planer for forming av strandsonen med kaianlegg og bedret tilknytning mot sjøen. Utfylling og parkanlegg i bybaneprojektet vil bli formet på en slik måte at vi oppnår en god sammenheng i anleggene, slik at området blir et attraktivt område å oppholde seg i samt å ferdes gjennom. De samlede anleggene vil bli utformet til nytte for brukerne ved ADO og for byens befolkning forøvrig.

#### Jernbaneverket

Planene for effektivisering av godsterminalen på Nygårdstangen og for Bybanen BT4 vil gjensidig påvirke hverandre. Kommuneplanens arealdel (2010) åpner for detaljreguleringsplan for effektiviseringstiltak på godsterminalområdet på Nygårdstangen. Bergen kommune har meldt oppstart av planarbeid for effektivisering av godsterminalen på Nygårdstangen og samarbeider med Jernbaneverket for å finne løsninger som ivaretar både bybaneprojektet og godshåndteringen på Nygårdstangen.

Løsninger for bybaneprojektet skal samordnes med løsninger for effektivisering av godsterminalen på strekningen fra Nygårdstangen til Møllendal.

#### Fløen

I østre ende av vannet, i Fløenområdet, vil Bybanen BT4 kunne ha behov for utfylling i sjøen ved Draugen båtforening, for å få plass til både holdeplass og parkareal, inkludert gang- og sykkelveg. Gang- og sykkelvegene på denne strekningen bør sees i sammenheng med den sammenhengende strandpromenade som er planlagt rundt hele Store Lungegårdsvannet. Dette området er inkludert i kommunedelplan for Store Lungegårdsvannet.

#### Landskap

Strandlinjen langs Store Lungegårdsvannet er en del av et større historisk landskap (Fløen og Alrekstad samt det "opprinnelige" Store Lungegårdsvannet). Ved utfylling og tilrettelegging av en ny strandlinje, ser kulturminnemyndighetene det som ønskelig at det totale utfylte arealet begrenses, da vannareal er viktig for forståelsen av områdets historiske landskap. Det er samtidig et ønske om at den nye strandsonen har en naturlig overgang mellom land og sjø, inkludert bukter. Dette samsvarer i stor grad med Grønn etats ambisjoner og er, som tidligere nevnt, tatt hensyn til i planleggingen.



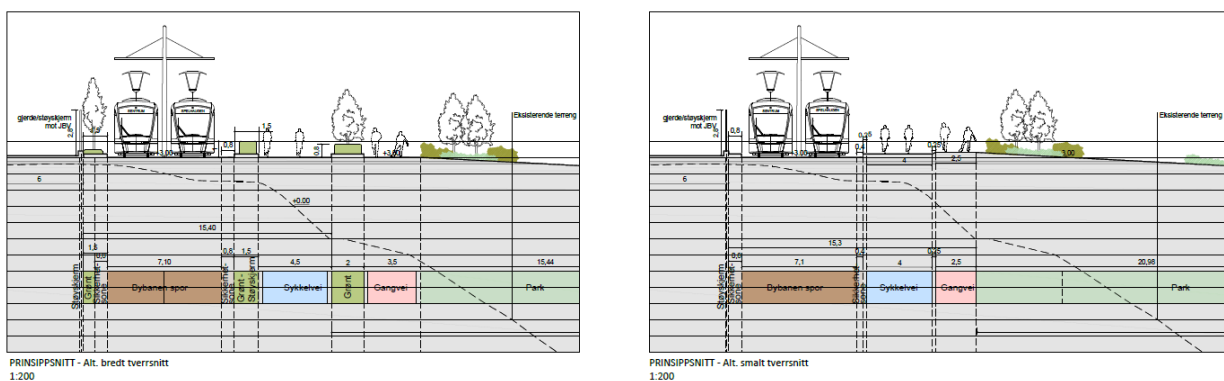


## 4. Beskrivelse og vurdering av alternativene

### Tverrsnitt og areal

Det er mulig å utforme tverrsnittet på ulike måter alt etter hvordan man ønsker grøntstruktur som skille og som oppmyking mellom de ulike trafikkgruppene. På grunn av sikkerhetsavstander ved bruk av hekk og andre installasjoner vil ulike utforminger av tverrsnittet medføre at tverrsnittets bredde øker.

Ved beregning av parkareal, er skillet mellom park og bybanetrasé satt mellom sykkel- og gangveg. Sykkelvegen inngår i den angitte bredden for bybanetraséen, mens gangvegen inngår i parkarealet. Ved å skille sykkel- og gangtrafikk fra hverandre blir totalt tverrsnitt bredere enn om gang- og sykkelveg kombineres. Tverrsnittet kan variere mellom 15,3 meter og 20,9 meter, alt etter hvor hyppig og bredt det brukes grøntarealer for å skille funksjonene fra hverandre. Et bredt tverrsnitt vises i Figur 4-1. Det er det bredeste tverrsnittet som er brukt i beregning av areal og i illustrasjonene. Det smaleste normalprofilet for bybane med gang- og sykkelveg er 15,3 meter bredt. Dette er vist som smalt tverrsnitt i Figur 4-1.



**Figur 4-1** Til høyre er normalprofilen til Bybanen med gang- og sykkelveg (15,3 meter) illustrert. Til venstre er et bredt tverrsnitt der Bybanen med gang- og sykkelveg tilsammen utgjør 20,9 meter illustrert.

Bredden på bybanetraséen reguleres slik at det er mulig å nytte midstilte stolper for oppheng av kjøreledninger, men det er også mulig å plassere disse på den ene siden av traséen. Dette vil bli endelig bestemt i detaljplanleggingen. Det vil også gjøres vurderinger rundt hvilket dekke som skal legges mellom bybanesporene. Her kan det være aktuelt å bruke pukk eller gress. Valg av dekke vil ikke ha noe å si for bredden på traséen.

### Beregning av parkareal

Ved beregning av dagens parkareal er det tatt utgangspunkt følgende:

- Fra kantlinje til eksisterende gang- og sykkelveg fram til plastring
- Gangveger er inkludert i det nye parkarealet
- Avgrensingen mot ADO er lagt til plangrensen for reguleringsplan for Store Lungegårdsvannet
- Ved etablering av ny park er områder med liten dybde på stranden regnet inn i arealet (se skissen, illustrasjon Figur 4-3).
- Det er beregnet areal frem til plastring. Plastringen anses ikke egnet til opphold og/eller parkbruk og regnes derfor ikke med i parkarealet.

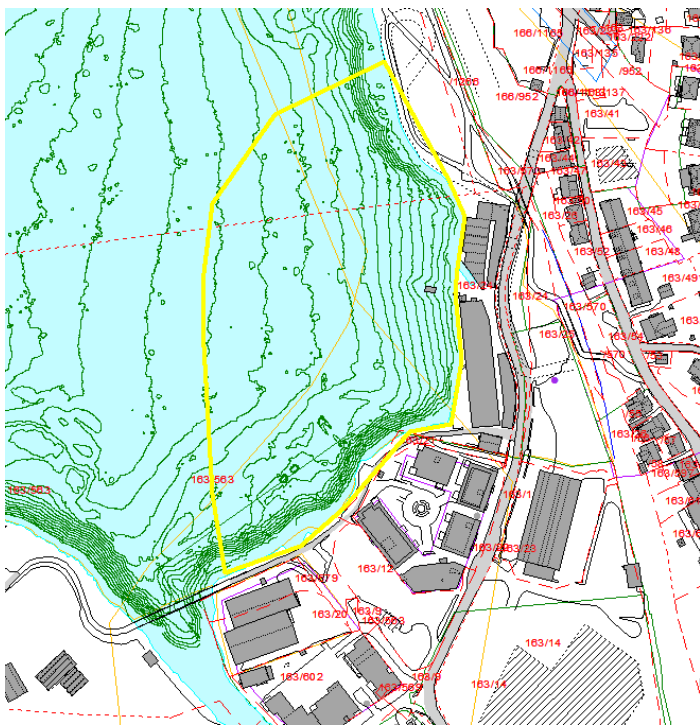
Basert på ovenstående forutsetninger beregnes dagens parkareal til 14.900 kvm. For ytterligere omtale og illustrasjon, se avsnittet "Tverrsnitt og areal" samt Figur 4-1.



## Beregning av erstatningsareal

Erstatningsarealet vil bli lagt på ny fylling i Store Lungegårdsvannet slikt det er illustrert i Figur 4-, Figur 4-, Figur 4- og Figur 4- under. Maksimal utfyllingsfot baserer seg på innspill og ønsker for parken. Den absolutt største fyllingen er erstatning og økning med 50% parkareal med bystrand. Det er denne løsningen som omsøkes for trinn 1 hos fylkesmannen i Hordaland og som det søkes om dispensasjon fra PBL om. Dette vil gi den nødvendige fleksibilitet, slik at beslutning om størrelse kan tas underveis i planprosessen.

Utfylling i området ved Fløen (Draugen) vil omsøkes med egne vilkår da det pt er usikkert om og i hvilket omfang det er ønskelig med utfylling i dette området. Området har potensial for funn av ikke-kjente automatisk fredete kulturminner og Sjøfartsmuséet har varslet krav om arkeologiske undersøkelser. Undersøkelsene gjennomføres i løpet av høsten 2016, for å kartlegge eventuelle begrensninger som arkeologisk funn kan få for utfylling i dette området.



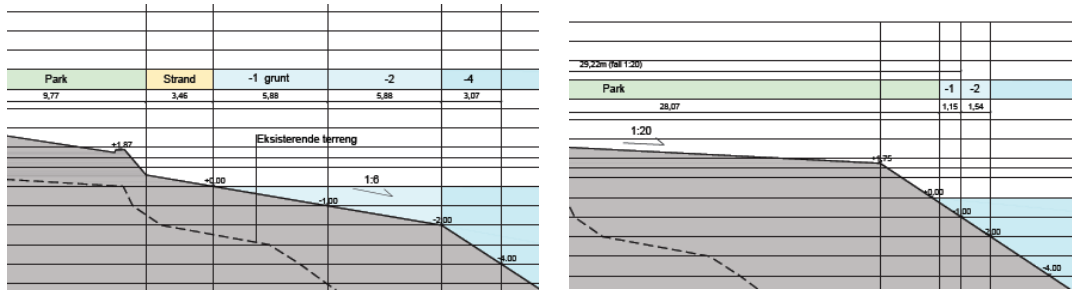
**Figur 4-2** Arealet avmerket med gult viser området som kan være aktuelt for utfylling ved Draugen og som Bergen kommune ønsker undersøkt av Sjøfartsmuséet.

## Strand

Strandløsning må ha en slakkere fylling fra kote 0 til kote -2 for å kunne benyttes til bading. Dette gjør at fyllingsfoten til strandløsningen har en teoretisk fyllingsfot som er ca 9 m lenger ute i vannet enn en parkløsning uten strandsone. I vurderingene er parkarealet definert til og med 1,5 meters dybde.

Hvor stort omfanget av ekstrarfyllingen blir, er avhengig av utformingen av parken og hvordan man fordeler grøntområder og strandområder. Dersom det aksepteres mindre grøntområde i bytte mot strand kan fyllingsfoten teoretisk sett beholdes tilnærmet likt uavhengig av om man velger strand eller ikke.

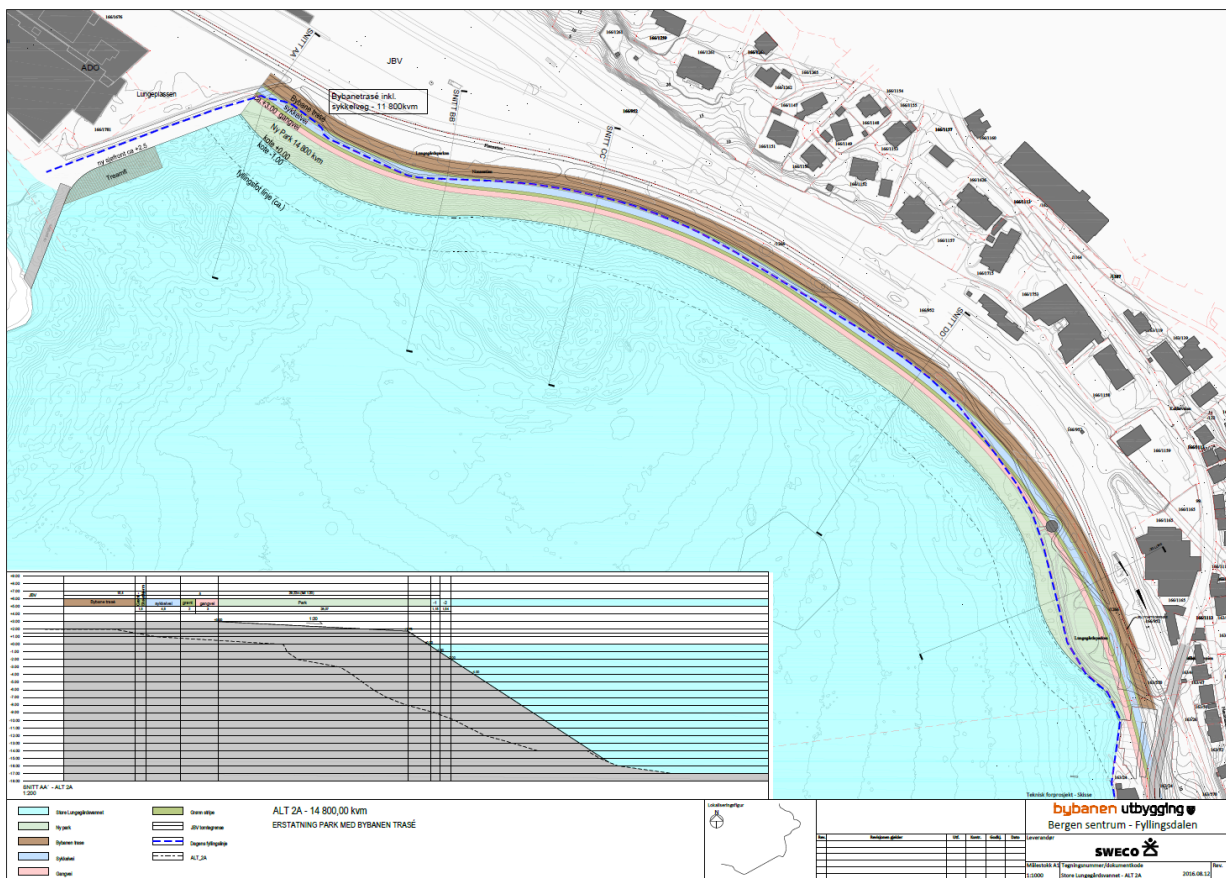




Figur 4-3 Tversnitt som viser fylling med strand til venstre og fylling uten strand til høyre

## 2 A - Erstatning av dagens parkareal

Alternativet erstatter dagens parkareal med tilsvarende areal.



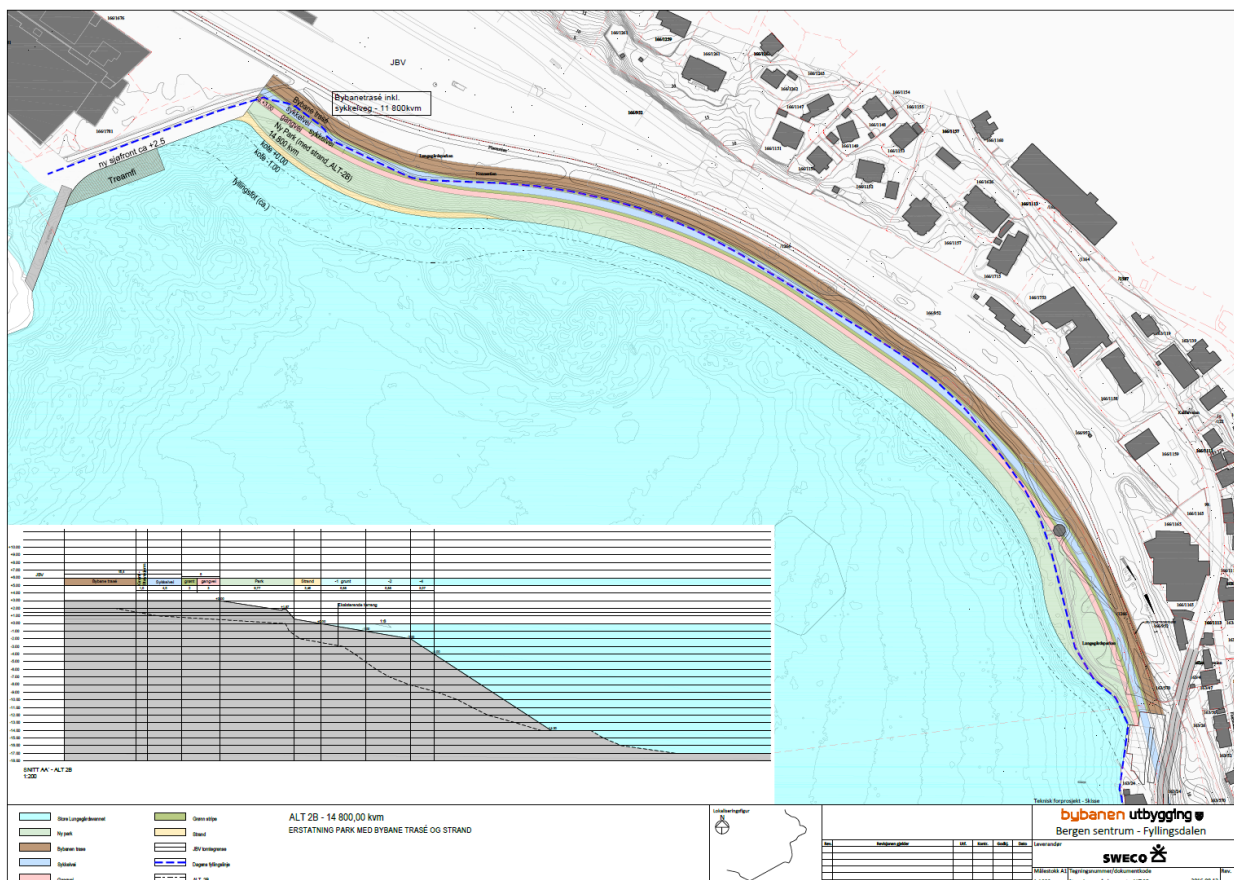
Figur 4-4 Erstatning av dagens parkareal og funksjon (14.800 kvm)



Tema	Virkning
<b>Byform/byutvikling/landskap</b>	Erstatningen av dagens parkareal og funksjon vil gi et visst positivt bidrag til byform/byutvikling og landskap. En bybane langs Store Lungegårdsvannet vil gi opplevelsesverdi til reisende og gjøre området lettere tilgjengelig, med holdeplasser ikke langt fra begge ender av parken. Funksjonen som bindeled mellom byrommet på Nygårdstangen og byrommet Store Lungegårdsvannet, inkludert Møllendal, vil opprettholdes. Sjølinjen kan tilpasses slik at den ikke har preg av kaifront. Bergen kommunes ambisjoner for Store Lungegårdsvannet vil til en viss grad bli oppfylt.
<b>Kvalitet på park</b>	Erstatningen av dagens parkareal og funksjon vil ikke endre kvaliteten på parken, men parken kan reetableres med ønskede kvaliteter når parken reetableres på fyllingen.
<b>Verdi for nærmiljø og friluftsliv</b>	Områdets bruksverdi for nærmiljø og friluftsliv vil kunne bli noe forbedret av lettere tilgjengelighet til området fra de to holdeplassene i hver ende av parken. Det kan være positivt for syklister og gående at gang- og sykkelveger er separate.
<b>Forhold til eksisterende planer</b>	Utfyllingen tilpasses plan for Nygårdstangen.
<b>Anleggsfasen</b>	<i>Framdrift:</i> Anleggsperioden for utfylling er estimert til ca. 1 år. <i>Konsekvenser for omgivelsene:</i> I denne perioden må eksisterende gang- og sykkelveg legges om, og brukerne vil kunne oppleve ubehag knyttet til støy og støv. Plante- og fugleliv kan også bli berørt av støy og støv.
<b>Kostnader</b>	160 MNOK Kostnad for utfylling av trinn 1 til kote -4, ca. 550.000 PAm3, er beregnet til ca. 160 MNOK. Trinn 2, landfylling, er for dette alternativet estimert til ca 25 MNOK. Total kostnad estimeres til ca. 185 MNOK

## 2 B - Erstatning av dagens parkareal med bystrandløsning

Alternativet erstatter dagens parkareal på samme måte som alternativ 2 A. Fyllingen får en hellingsgrad som gjør det mulig å anlegge en strandlinje til kote ca. -2 meter. Strandarealet er inkludert i parkarealet.



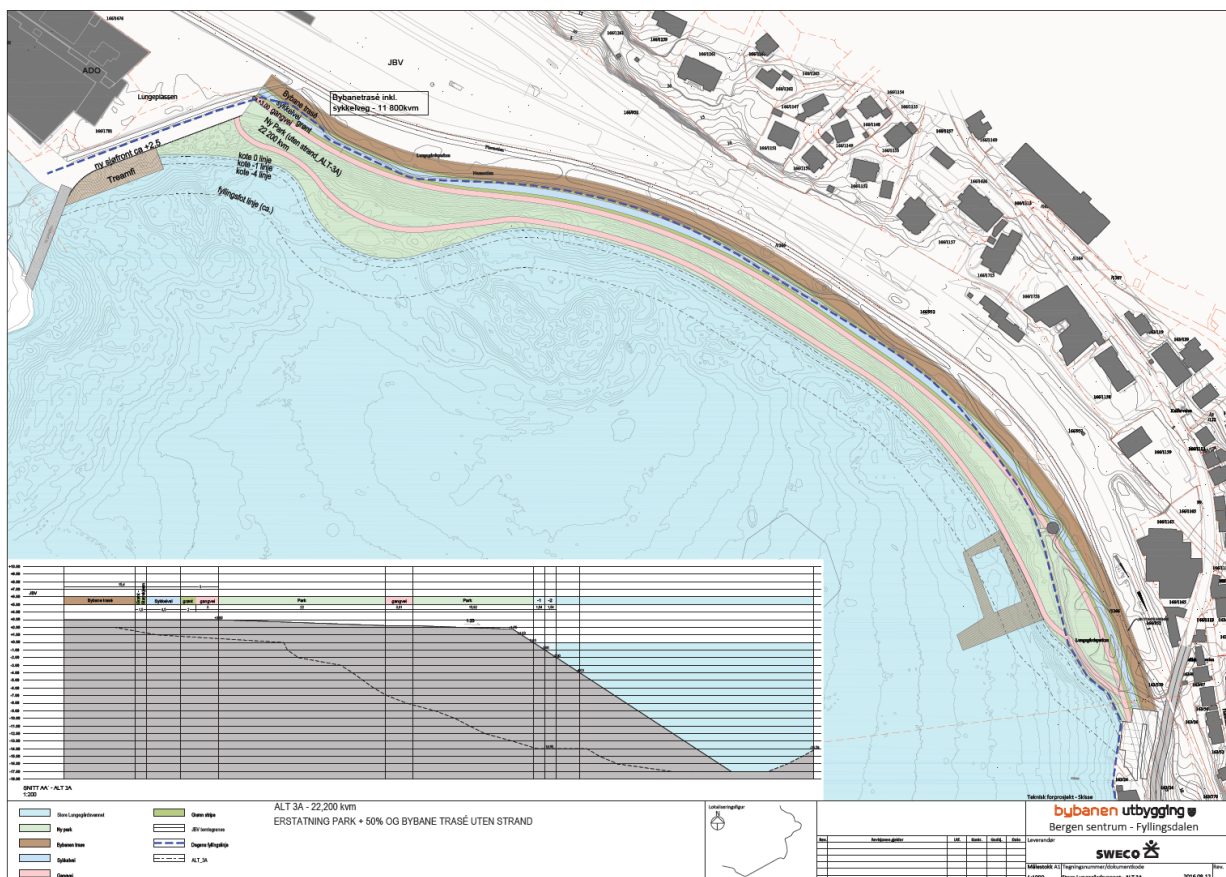
Figur 4-5 Erstatning av dagens parkareal med bystrandløsning (14.800 kvm)



Tema	Virkninger
<b>Byform/byutvikling/landskap</b>	Erstatningen av dagens parkareal og funksjon med bystrandløsning vil gi et positivt bidrag til byform/byutvikling/landskap sammenlignet med en ren erstatning av dagens parkareal. En bystrand med naturlig overgang mellom land og sjø vil bidra til at en av Bergen kommunes viktigste ambisjon for Store Lungegårdsvannet blir oppfylt.
<b>Kvalitet på park</b>	En bystrand vil gi parken en ekstra funksjon.
<b>Verdi for nærmiljø og friluftsliv</b>	I tillegg til tidligere nevnte bruksverdier for nærmiljø og friluftsliv, vil en bystrand tiltrekke seg nye brukergrupper som tiltrekkes av vannbaserte aktiviteter.
<b>Forhold til eksisterende planer</b>	Utfyllingen tilpasses plan for Nygårdstangen.
<b>Anleggsfasen</b>	<i>Framdrift:</i> Anleggsperioden for utfylling er estimert til ca. 1 år <i>Konsekvenser for omgivelsene:</i> I denne perioden må eksisterende gang- og sykkelveg legges om og brukerne vil kunne oppleve ubehag knyttet til støy og støv. Plante- og fugleliv kan også bli berørt av støy og støv.
<b>Kostnader</b>	166 MNOK Kostnad for utfylling av trinn 1 til kote -4, ca. 550.000 PAm3, er beregnet til ca. 166 MNOK. Trinn 2, landfylling, er for dette alternativet estimert til ca 25 MNOK slik at total kostnad blir ca. 191 MNOK. Ekstrafylling for ca. 150 m strand estimeres til ca 20.000Pam3 og har en estimert kostnad på ca. kr 6 MNOK.

### 3 A - Erstatning av dagens parkareal med 50% økning av areal

Alternativet utvider dagens parkareal med 50%.



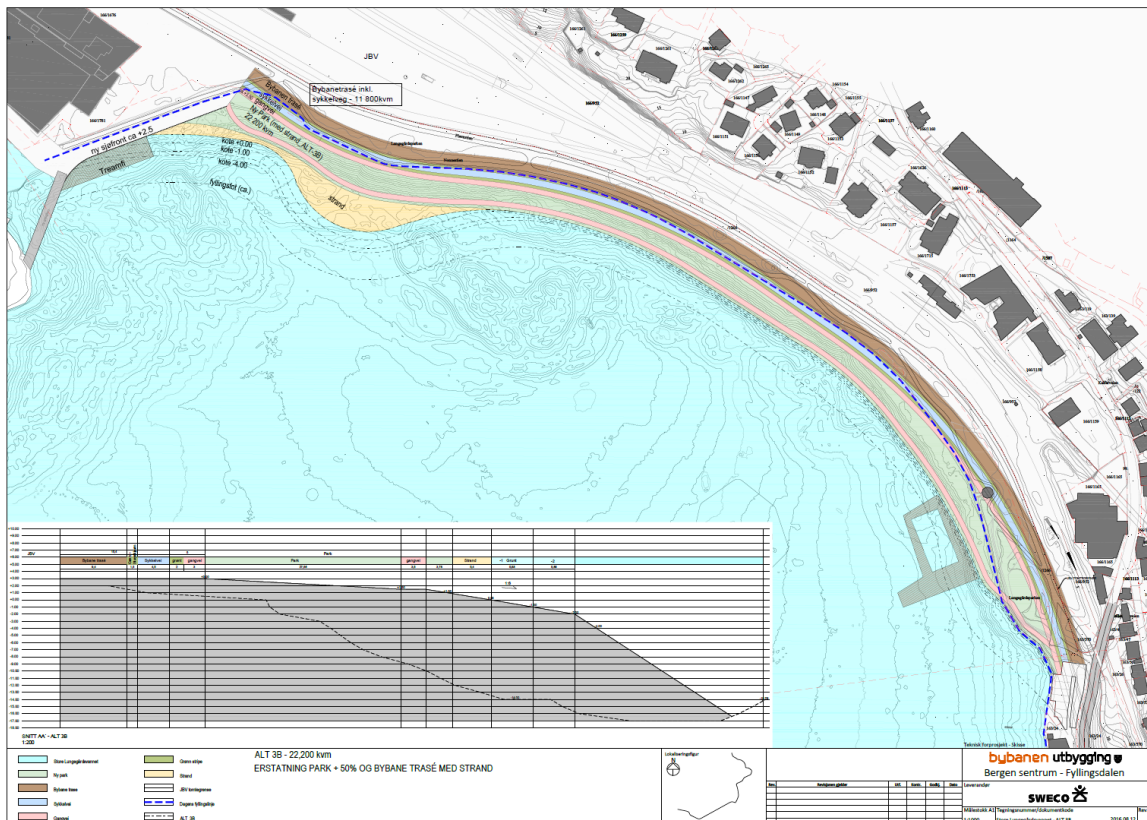
Figur 4-6 Erstatning av dagens parkareal med 50% økning av areal (22.600 kvm)



Tema	Virkning
<b>Byform/byutvikling/landskap</b>	Erstatningen av dagens parkareal og funksjon med 50% økning av areal vil gi et visst positivt bidrag til byform/byutvikling og landskap. En bybane langs Store Lungegårdsvannet vil gi opplevelsesverdi til reisende og gjøre området lettere tilgjengelig, med holdeplasser ikke langt fra hver ende av parken. Det vil dessuten knytte sammen byrommet på Nygårdstangen med byrommet Store Lungegårdsvannet. Sjølinjen kan tilpasses slik at den ikke har preg av kaifront. Flere av Bergen kommunes ambisjoner for Store Lungegårdsvannet vil bli oppfylt.
<b>Kvalitet på park</b>	Erstatningen av dagens parkareal og funksjon med 50% økning av areal vil ikke i seg selv endre kvaliteten på parken, men en større park vil romme flere brukere og gi rom for flere bruksområder.
<b>Verdi for nærmiljø og friluftsliv</b>	Områdets bruksverdi for nærmiljø og friluftsliv vil kunne bli noe forbedret av lettere tilgjengelighet til området fra de to holdeplassene i hver ende av parken. Det kan være positivt for syklister og gående at gang- og sykkelveger er separate. En utvidelse gir brukerne et større område å boltre seg på.
<b>Forhold til eksisterende planer</b>	Utfyllingen tilpasses plan for Nygårdstangen.
<b>Anleggsfasen</b>	<i>Framdrift:</i> Forutsatt lik tilgang på masser og lik utfyllingsmetode som de andre alternativene estimeres anleggsperioden for alternativet til ca 1,5 år. <i>Konsekvenser for omgivelsene:</i> I denne perioden må eksisterende gang- og sykkelveg legges om og brukerne vil kunne oppleve ubehag knyttet til støy og støv. Plante- og fugleliv kan også bli berørt av støy og støv.
<b>Kostnader</b>	Kr 280 MNOK Ved økning i landareal på 50% vil volum av fyllingen kunne øke betraktelig. Dybden øker med avstanden fra land. For å kunne gi et tall på kostnader er det i dette alternativet estimert en total økning i volum på ca 75%. Kostnad for utfylling av ca. 960.000 PAm <sup>3</sup> er beregnet til ca. 280 MNOK (160MNOK+75%). Kostnader er lineært utregnet da det er relativt stor usikkerhet knyttet til kostnader. Trinn 2, landfylling, er for dette alternativet estimert til ca 40 MNOK slik at total kostnad blir ca 320 MNOK.

### 3 B - Erstatning av dagens parkareal med bystrandløsning og 50% økning av areal

Alternativet utvider dagens parkareal med 50% på samme måte som alternativ 3 A. Fyllingen får en hellingsgrad som gjør det mulig å anlegge en strandlinje til kote ca. -2 meter. Strandarealet er inkludert i parkarealet.



Figur 4-7 Erstatning av dagens parkareal og funksjon med bystrandløsning og 50% økning av areal (22.600 kvm)



Tema	Virkninger
<b>Byform/byutvikling/landskap</b>	Erstatningen av dagens parkareal og funksjon med bystrandløsning og 50% økning av areal vil gi et positivt bidrag til byform/byutvikling/landskap sammenlignet med en ren erstatning av dagens parkareal. En bystrand vil gi naturlig overgang mellom land og sjø. Dette vil bidra til at ytterligere en viktig ambisjon som Bergen kommune har for Store Lungegårdsvannet blir oppfylt.
<b>Kvalitet på park</b>	Erstatningen av dagens parkareal og funksjon med 50% økning av areal vil ikke i seg selv endre kvaliteten på parken, men en større park vil romme flere brukere og gi rom for flere bruksområder. Bystranden vil gi parken en ny funksjon.
<b>Verdi for nærmiljø og friluftsliv</b>	Områdets bruksverdi for nærmiljø og friluftsliv vil kunne bli noe forbedret av lettere tilgjengelighet til området fra de to holdeplassene i hver ende av parken. Det kan være positivt for syklister og gående at gang- og sykkelveger er separate. Det blir større område å boltre seg på for brukerne og parken får en ekstra funksjon knyttet til vannbaserte aktiviteter.
<b>Forhold til eksisterende planer</b>	Utfyllingen tilpasses plan for Nygårdstangen.
<b>Anleggsfasen</b>	<i>Framdrift:</i> Forutsatt lik tilgang på masser og lik utfyllingsmetode som de andre alternativene estimeres anleggsperioden for alternativet til ca. 1,5 år. <i>Konsekvenser for omgivelsene:</i> I denne perioden må eksisterende gang- og sykkelveg legges om og brukerne vil kunne oppleve ubehag knyttet til støy og støv. Plante- og fugleliv kan også bli berørt av støy og støv.
<b>Kostnader</b>	Kr 287 MNOK Ved økning i landareal på 50% vil volum av fyllingen kunne øke betraktelig. Dybden øker med avstanden fra land. For å kunne gi et tall på kostnader er det i dette alternativet estimert en total økning i volum på ca 75%. Kostnad for utfylling av ca. 960.000 PAm <sup>3</sup> er beregnet til ca. 280 MNOK (160MNOK+75%). Kostnader er lineært utregnet da det er relativt stor usikkerhet knyttet til kostnader. Trinn 2, landfylling, er for dette alternativet estimert til ca. 40 MNOK slik at total kostnad blir ca 327 MNOK. Ekstrafylling for ca. 150 m strand estimeres til ca. 25.000Pam <sup>3</sup> og har en estimert kostnad på ca. kr 7 MNOK.



## 5. Felles for alle alternativer

Det planlegges en utfylling i to trinn. Første trinn er å fylle opp til kote -4. Andre trinn er å fylle nytt land og lage ny park som erstatning og eventuell utvidelse av dagens parkareal langs Store Lungegårdsvann.

Felles for alle alternativ er at det skal etableres god tilkomst både til og gjennom parken for gående og syklende. Det tilstrebes at området skal tilføres gode kvaliteter iht. Grønn etats ambisjoner for parken (se tidligere avsnitt).

### Sikkerhetsavstander til jernbanen

Nødvendig avstand mellom Jernbanelinjes virksomhet og Bybanen er ivaretatt i planene for utvidelse av godsterminalen. Senterlinjen for det ytterste hensettingssporet på godsterminalen ligger 6 meter fra gjerdet mot bybanetraséen. Det ytterste hensettingssporet på godsterminalen er ikke elektrifisert, og har derfor ikke kjøreledning.

### Støy og støyskjerming

Støy fra Bybanen vil komme i tillegg til Jernbanelinjes aktiviteter langs Store Lungegårdsvannet. Sumvirkning av jernbanen og Bybanen er imidlertid vurdert som lite relevant, da det skal etableres støyskjermer mellom jernbanesporet og bybanesporet. Det er vurdert at Bybanen ikke vil bidra til økt støy av vesentlig betydning i forhold til trafikkstøy fra E39 langs Store Lungegårdsvannet.

Generelle beregninger av støy viser at et ballastspor vil generere støy over 68 dB opp til 16 meter fra senterlinje (rød sone). Denne sonen vil stort sett dekke bybanetrasé og sykkelveg, dvs arealer som ikke er definert som park (se illustrasjoner med tverrsnitt). Mellom 16 og 52 meter fra senterlinjen vil banen generere støy opptil 58 dB (gul sone). Den delen av parken som ligger nærmest banen, inkludert gangvegen, vil dermed ligge i den gule sonen. I miljøverndepartementets veileder for støy er anbefalt grense for støy i større sammenhengende grønnstrukturer i by/tettsted satt til 50 dB. Behov for støyreducerende tiltak utredes og detaljeres i prosjekteringsfasen. Støyreducerende elementer kan være å dekke skinneforankringen med jord og gress der bare skinnehodet ligger over marknivå, noe som kan redusere lydnivået med ca. 3-5 dB. En voll vil kunne ha tilsvarende effekt. Dette er imidlertid ikke aktuelt langs Store Lungegårdsvannet, men det må undersøkes om en hekk vil kunne ha tilnærmet samme virkning.

### Miljømessige konsekvenser

Det er påvist forurensede sjøsedimenter innenfor tiltaksområdet for utfylling. Ved planlegging av tiltaket er det fokusert på hvordan vi kan unngå/ redusere spredning av forurensing til tildekket Puddefjord ved utfylling. En søknad om tillatelse til utfylling etter forurensingsloven er under utarbeidelse og vil leveres fylkesmannen i Hordaland i løpet av høsten.

Det er registrert en rødlisteart (Sandfaks) langs Store Lungegårdsvannet. Strandsonen er dessuten en viktig habitat for sjøfugl. Området er i dag et verdifullt område for friluftsliv og nærmiljø. Disse verdiene kan bli berørt i anleggsfasen, men vil reetableres eller tilbakeføres 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, skjermes eller tildekkes på noe vis uten dispensasjon fra kulturminneloven. Ingen av alternativene for utfylling vil direkte berøre noen av disse direkte, 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 det er ikke kartlagt mht marinarkeologi, men planlegges gjennomført i høsten 2016.





## Geotekniske konsekvenser

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 fastere leirlag lokalt i nord. Ved utformingen av parkarealet er det tatt hensyn til de geotekniske forholdene. Utfyllingen er derfor bredere i nord og 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 uforsigbart vil anleggsgjennomføringen være, da det er usikkert hvordan de bløte massene reagerer når nye masser fylles på.

## Kostnader

Kostnadene vil i stor grad henge sammen med fyllingsvolum. Kostnadene er vurdert på et overordnet nivå og gjennomføringsmetodikk, tilgang til stein og lokale forhold vil virke inn når disse skal anslås.

## Anleggsperiode – gjennomføring og framdrift

For at grunnen skal bli stabil før utbygging av Bybanen er det viktig at utfyllingen skjer så raskt som mulig. Samtidig skal anleggsgjennomføringen gi minst mulig konflikt med den gjennomgående gang- og sykkelvegen. Desember 2018 er tidligste tidspunkt for å sette i gang, da de første massene fra driving av Haukelandstunnelen vil kunne leveres.

Høy brukerfrekvens i området gjør anleggsperioden krevende. Den gjennomgående gang- og sykkelvegen langs Store Lungegårdsvannet skal være tilgjengelig gjennom hele anleggsfasen. Store mengder stein som skal inn i et lite område på kort tid krever at det foregår anleggsarbeider gjennom store deler av døgnet, med tilhørende støy og støv. Også sikkerhetsmessig vil dette være utfordrende.

Utfordringene i anleggsperioden nevnt over vil gjelde alle alternativene, men lengden på anleggsperioden vil avhenge av størrelse på utfylling. Anslått framdrift er basert på fylling fra lekter. Utfyllingsmetodikk er ikke endelig løst, og dersom det må velges en annen utfyllingsmetodikk kan dette endre konsekvens for både fremdrift og kostnader.



## 6. Oppsummering – hvilke valg må tas

I det forutgående er fire ulike utfyllingsalternativer vurdert. Basert på disse vurderingene må det tas en avgjørelse om hvilket alternativ som tas med i den videre planleggingen. Vurderingene som er gjort i notatet viser at det er teknisk mulig å gjennomføre alle fire alternativer.

Minimumsløsningen med en erstatning av dagens areal vil erstatte dagens park der dagens funksjoner og kvaliteter videreføres. Anleggsfasen vil være på ca. 12 måneder. Kostnaden er minimum 160 MNOK for fase 1 (utfylling av nytt land og anlegging av parken vil komme i tillegg). Fordelen med dette alternativet er den lave kostnaden og en kort anleggsperiode.

Erstatning av dagens areal kombinert med bystrand vil ha en noe høyere kostnad og en noe lengre anleggsperiode enn minimumsløsningen, men vil tilføre en ny funksjon til parken i form av en ny bystrand.

En 50% utvidelse av parkarealet kan tilrettelegges uten bystrand. Kostnadene er minimum 280 MNOK for fase 1 (utfylling av nytt land og anlegging av den mye større parken og bystranden vil komme i tillegg). Dette alternativet gir et større parkareal til en relativt stor kostnad og med en lang anleggsfase.

Som en maksløsning er det vurdert et alternativ med bystrand og 50% utvidelse av arealet. Anleggsfasen vil strekke seg over minst 18 måneder. Kostnadene er minimum 280 MNOK for fase 1 (utfylling av nytt land og anlegging av den mye større parken og bystranden vil komme i tillegg). Med dette alternativet får Lungegårdsparken en ny strandlinje og økt parkareal men alternativet har en stor kostnad og vil kreve en lang anleggsperiode.

I den videre planleggingen må det gjøres en kost-/nytte-vurdering om hvorvidt og i hvilken grad det er ønskelig med økt parkareal og bystrand. Det må avklares hvordan kostnader og ansvarsforhold skal fordeles mellom de ulike aktørene.

I tillegg til kostnader er anleggsgjennomføringen et viktig element når det skal tas en beslutning om alternativ. Jo større fylling, dess lengre anleggsperiode og mulighet for forsinkelser, noe som igjen kan få alvorlige følger for framdriften til Bybanen BT4. Framdriften må ikke forsinke utbygging og ferdigstilling av Bybanen BT4. Videre må det vurderes hvorvidt det er en tålegrense for anleggsperiodens lengde blant brukerne ( ifht. støy, støv, omlegging av g/s-veg). Hvilke konsekvenser en utvidelse med eller uten bystrand vil ha for framdriften er også et tema som må vurderes.



## 7. Referanser

Byrådet i Bergen sin politiske plattform: <https://www.bergen.kommune.no/aktuelt/sistenytt/article-130424>

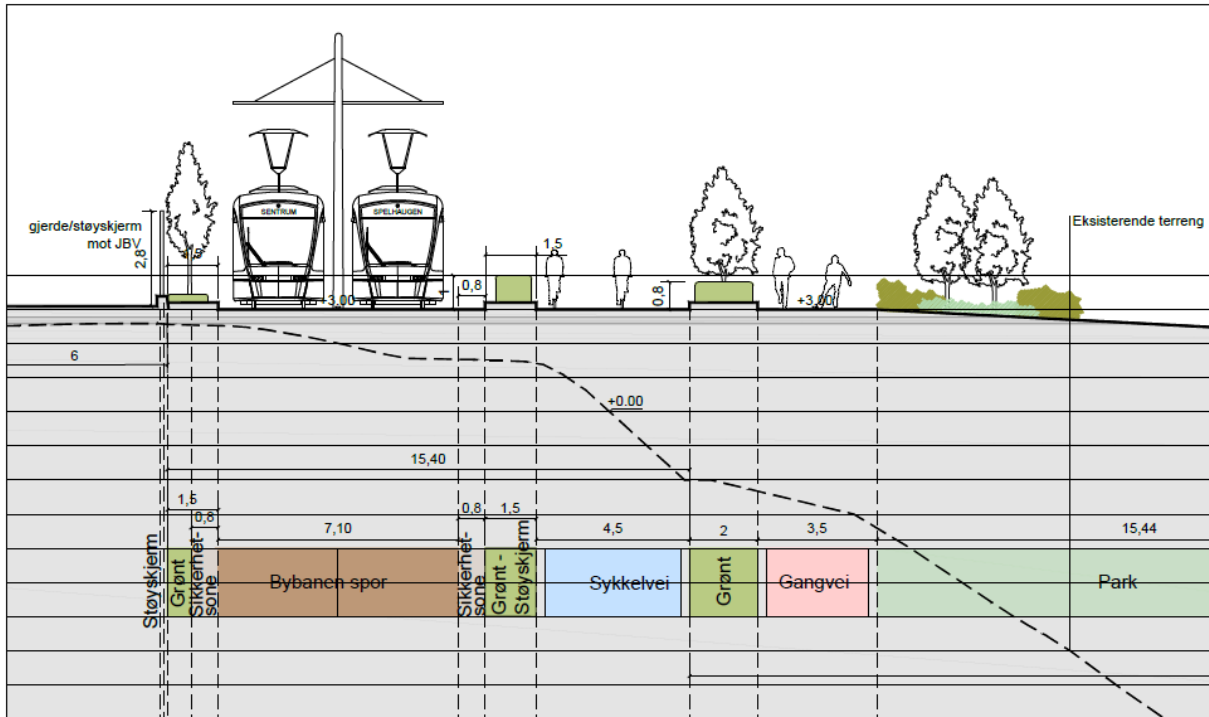
Byrådsak 1172/16: <http://www3.bergen.kommune.no/bksak/default.asp>

Sweco 2016: Prosjektbeskrivelse, utfylling av Store Lungegårdsvannet

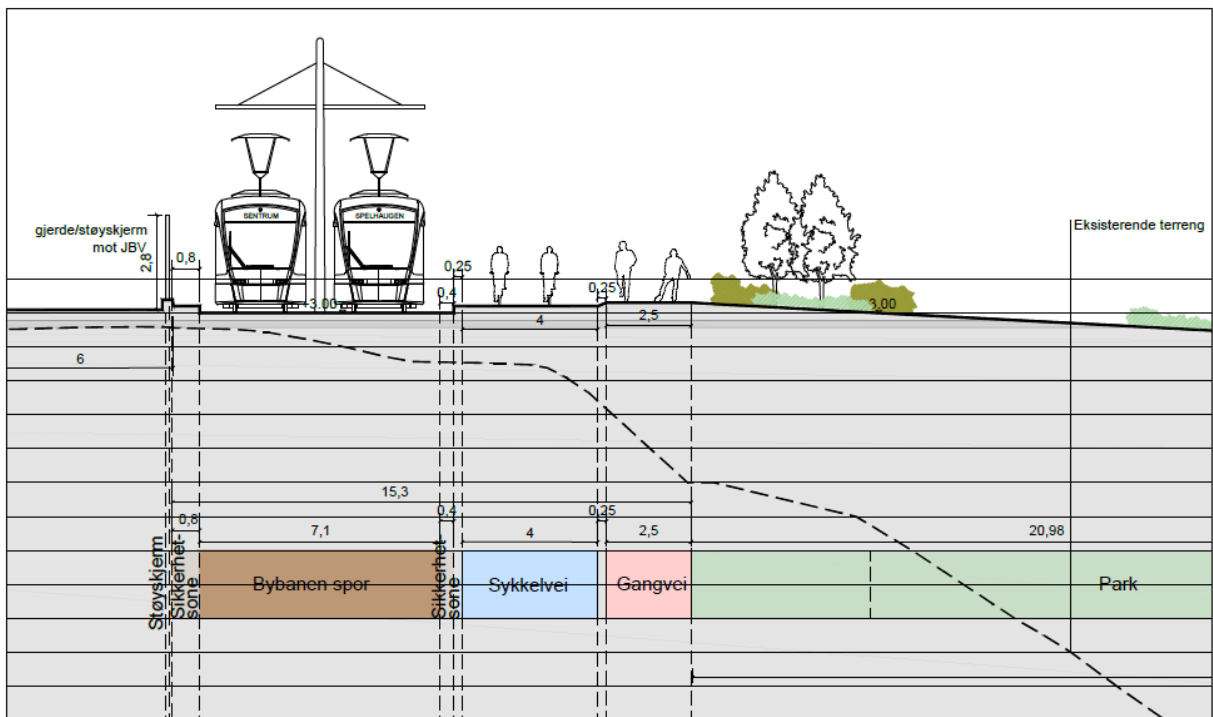
Sweco 2016: Notat angående arealvurderinger for park i forbindelse med utfylling av Store Lungegårdsvannet (DXX 130 TvFa 000-Arealvurderinger park 0001)

Sweco 2016: Notat angående anleggsgjennomføring og kostnader for utfylling i Store Lungegårdsvannet





PRINSIPSNITT - Alt. bredt tverrsnitt  
1:200



PRINSIPSNITT - Alt. smalt tverrsnitt  
1:200



