

Dato: 2023-03-24

## Delstrekning 1 Kaigaten - Sandbrogaten

### Kulturminner, oppfølging av innsigelser og anbefalinger Arbeidsgruppe C

#### Konsekvenser for fredet bygrunn

<b>1</b>	<b>Bakgrunn .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Vurdering av vibrasjoner .....</b>	<b>3</b>
2.1	Innsigelsespunkter.....	3
2.2	Diskusjon i gruppen .....	5
2.3	Løsning.....	5
<b>3</b>	<b>Graveomfang tunnelinnslag .....</b>	<b>6</b>
3.1	Innsigelsespunkter.....	6
3.2	Diskusjon i gruppen .....	7
3.3	Løsning.....	7
<b>4</b>	<b>Mastefundamenter .....</b>	<b>9</b>
4.1	Innsigelsespunkter.....	9
4.2	Diskusjon i gruppen .....	9
4.3	Løsning.....	10
<b>5</b>	<b>Påvirkning på kulturlag utenfor planområdet .....</b>	<b>11</b>
5.1	Innsigelsespunkter.....	11
5.2	Diskusjon i gruppen .....	12
5.3	Løsning.....	12

01J	Fagnotat	2023.03.24	OLNOT	SIRHEI	AK	IOV
Versjon	Beskrivelse	Dato	Utarb. av	Fagkontroll	Tverf.kontr.	Godkj. av

Dette dokumentet er utarbeidet av rådgiver som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører rådgiver. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## 1 Bakgrunn

Vestland fylkeskommune har i sin uttalelse til offentlig ettersyn fremmet innsigelse til reguleringsplan for Bybanen BT5 til Åsane på flere punkter. Denne rapporten tar for seg arbeidet med fire utvalgte tema som alle inngår i innsigelse knyttet til kulturminner. Dette er

- Vibrasjoner
- Graveomfang tunnelinnslag i Sandbrogaten
- Fundamentering av master
- Påvirkning på kulturlag utenfor planområdet

Alle temaene omhandler tiltakets virkning på fredet bygrunn, og faller inn under fylkeskommunens merknad punkt 13 a, i og ii:

«13. a) Vestland fylkeskommune fremjar motsegn for å hindre konflikt med verdsarven og mellomalderbyen Bergen. Store konsekvensar av visuell og funksjonell art må reduserast, og risikobiletet for grunnforhold, arkeologi og bygningar må utgreiast og handterast. Motsegna vert trekt når dei negative verknadene ikkje vil være i konflikt med verdsarvverdiane og Mellomalderbyen Bergen. Følgjande må være utgreidd før planvedtak:

- i. Kva tiltak som skal gjennomførast både direkte knytt til etablering av banetraséen og tiltak som følgjer som ein konsekvens av etablering av banetraséen, som plassering av infrastrukturtiltak, grøfteavstivingar, spunter, sanering av røyr og etablering av byggjegrop for tunnelinnslag i Sandbrogaten.
- ii. Innverknad på omkringliggjande kulturlag i området frå Kaigaten til Torget og Vetrilidsallmenningen.»

Merknadene har bakgrunn i innspill fra Riksantikvaren, UNESCO Advisory Mission og KUVA-rapportene. Ulike arbeidsgrupper ble etablert for å følge opp ulike tema fra innsigelser som angikk kulturminner. Arbeidsgruppe C ble opprettet for temaene som denne rapporten omhandler. Gruppen har bestått av representant fra Riksantikvaren distriktskontor vest, arkeolog fra Vestland Fylkeskommune, Verdensarvkoordinator og representant fra Byantikvaren. I tillegg har gruppen etter behov vært utvidet med andre representanter fra Vestland fylkeskommune (Nyere tids kulturminner og transportplanseksjonen) og Bybane Utbygging. Arbeidsgruppen har hatt fem møter utover fellesmøtene i regi av Plan og bygningsetaten, Bergen kommune.

Arbeidet for hvert av de fire temaene blir nærmere presentert i det følgende.

## 2 Vurdering av vibrasjoner

Vibrasjoner fra Bybane på delstrekning 1 er tidligere behandlet i NGI sitt notat «Vurderinger av vibrasjoner fra bybanetrasé til kulturlag ved Bryggen, Finnegården og Sandbrogaten (2021-06-10). Notatet ble skrevet i forbindelse med notatet «NO-DS1-022. DS1 – Hydrogeologi og kulturlag» (2021-06-11), hvor NGIs oppsummeringer inngikk. Vibrasjoner er også vurdert i NGI sin rapport Bybanen i Bergen strekning BT5 Sentrum – Åsane Strukturlyd og vibrasjoner»<sup>1</sup> (2022-06-14).

### 2.1 Innsigelsespunkter

Vestland fylkeskommune har i sin uttalelse til forslag til reguleringsplan for BT5 fra 14. desember 2022 blant annet skrevet:

*«Fylkesdirektøren ser KUVA-rapportane og rådgjevinga i UNESCO Advisory Mission Report i samanheng. Fylkesdirektøren er samd i dei faglege vurderingane i KUVA og legg til grunn råda frå UNESCO Advisory Mission og frå Riksantikvaren. Det er tre utfordringar som må arbeidast vidare med; 1) Det må arbeidast med å minimere store negative konsekvensar av visuell og funksjonell art, 2) risikobiletet for grunnvatn, arkeologi og bygningar må utgreiast og handterast, og 3) prosessen med konsekvensutgreiing for verdsarv er ikkje fullført.» (side 15)*

Vestland fylkeskommune nevner ikke konkret vibrasjoner i sin merknad, men temaet faller inn under risikobildet for grunnvann, arkeologi og bygninger, med henvisning til KUVA, UNESCO Advisory Mission og Riksantikvaren.

Riksantikvaren har levert innspill til Vestland fylkeskommune og viser til UNESCO Advisory Mission og støtter UNESCOs råd for blant annet vibrasjon.

*«Under dette punktet skildrar rapporten ni tiltak. Dei to første punkta omhandlar vidare arkeologiske og geologiske undersøkingar på Bryggen, samt studiar knytt til vibrasjon og overføring av vibrasjonar i kulturlag. Den peikar vidare på at det må planleggjast for å minimere vibrasjonar så langt som mogleg, og at ein må unngå sporveksel på kaifronten. Det er òg særskilde bekymringar knytt til Finnegården med tanke på vibrasjonsoverføring og støy frå nærgåande kurve, og det blir foreslått å vurdere enkeltspor som kan gjere det mogleg å føre banesporet i ei større kurve.» (side 6)*

*«Vidare støtter vi tilrådingane i rapporten frå den rådgjevande synfaringa. Desse gjeld behov for ytterlegare vurderingar av grunnforhold på Bryggen sin kaifront og vidare studiar med tanke på vibrasjonar og overføring av vibrasjonar i kulturlag. I tillegg nøye overvaking og varslingsrutinar i ei eventuell anleggs- og driftsfase med tanke på negative strukturelle konsekvensar knytt til hydrologi og arkeologiske funn, samt miljøovervakingssystem eit år før, under og 10 år etter anleggsfase knytt til hydrologi og setningar. Rapporten tilrår vidare å utvide risikoanalysen med tanke på langtidseffektar av Bybaneutbygging.*

*Riksantikvaren ber Vestland fylkeskommune reise motsegn mot planforslaget på bakgrunn av risiko, usikkerheit og negative konsekvensar for det automatisk freda kulturminnet Mellomalderbyen Bergen.» (side 10)*

---

<sup>1</sup> På side 14 i dette notatet står det at spuntvegg planlegges mellom bygninger og bane langs Bryggen. Dette er en misforståelse, spunt vil etableres utenfor bane.

UNESCO Advisory Mission omtaler vibrasjoner i sine ToR, Terms of Reference:

*«The quayside, over which the Daylight Option is projected, daily carries a lot of vehicular traffic, which will be removed should the Bybanen be constructed. Yet the sensitivity of the cultural layers, which extend beyond the boundaries of the property, to vibrations is not known. Further studies on the impacts of vibrations on the cultural layers, the built fabric and the hydrology of the property and the Bryggen Quayside are required before the impact assessment can be completed and therefore before a final decision on the project can be taken».* (side 2)

**«ToR 1<sup>2</sup>: Consider whether and how the ongoing plans for Bybanen will affect the OUV of the property and provide recommendations and guidance towards possible and necessary revisions/amendments/changes to the plans to safeguard OUV.**

*Before any final decision on the implementation of the Daylight Option along the Bryggen Quayside is taken, the following additional measures need to be implemented:*

...

2. *Further studies on vibrations and vibration transference through the Bryggen cultural layers should be undertaken and if any significant negative impact can be expected, the project should be fundamentally reassessed;*
3. *As a precaution for any further development of the Bybanen Daylight Option, maximal technically viable vibration and reduction measures should be planned and, should the light-rail line be constructed, implemented for any light rail line along the Bryggen Quayside. No rail-switches should be positioned in the area in front of Bryggen or the length of the quayside;*
4. *Special attention is needed at the Finnegården curve of the Bybanen line to ensure that no vibrations of the turning light rail are transferred to the Finnegården building and to ensure that noise generated by the light rail wheels on the curved rail is reduced to a minimum (A single track line here would aid in avoiding noise development, as a curve with a larger radius would be possible)»* (side 2-3)

Fra ToR 1: 2-3, ser vi at anbefalinger fra UNESCO omfatter:

- Videre studier av vibrasjon og vibrasjonsoverføring for Bryggens kulturlag
- Vibrasjonsdempende tiltak
- Spesiell oppmerksomhet mot Finnegården.

I UNESCOs rapport omtales vibrasjoner videre under risiko fra side 33 til 35. En rekke spørsmål blir stilt knyttet til vibrasjon, de viktigste kan samles under punktene:

---

<sup>2</sup> Terms of Reference

- Kan vibrasjoner ødelegge kulturlagene
- Kan vibrasjoner forstyrre grunnvannets bevaring av kulturlagene
- Kan vibrasjoner skade verdensarvstedet Bryggen, som hviler på bolverksskar/trefundamenter i organiske lag

## 2.2 Diskusjon i gruppen

I arbeidsgruppen har viktigheten av vibrasjonsundersøkelsene blitt understreket. Resultater fra vibrasjonsmålinger og beregninger var imidlertid ikke klart før arbeidsgruppemøte 5 (2023-03-02). Arbeidsgruppen var utvidet med kulturminnekompetanse på nyere tid fra Vestland fylkeskommune, samt fra transportplanseksjonen, for dette møtet:

Presentasjon ble holdt av geotekniker (vibrasjon) og baneingeniør som har jobbet med beregninger basert på målinger utført av Multiconsult. Rapport var ikke skrevet, men beregninger utført. Vibrasjoner fra buss ved Bryggen (dagens situasjon) er sammenlignet med vibrasjoner fra buss og Bybane i Kaigaten. Foreløpig konklusjon viste at Bybane ikke har større vibrasjoner enn buss utenfor banens fundamenteringsplate, og slik sett vil ligge under grenseverdier ved etablering på Bryggen. Imidlertid er det en rekke vibrasjonsdempende tiltak som kan implementeres, slik at bybane vil gi markant mindre vibrasjoner. Det er hentet inn beregninger fra leverandører av dempesystemer som bekrefter dette. Det er utført en numerisk simulering av vibrasjonsutbredelse, denne viser lave verdier, og tilsier at kulturlag langs Bryggen ikke vil ble ødelagt av vibrasjoner

Gruppen var interessert i eventuelle virkninger av vibrasjon for bygninger. Dette er vurdert som uproblematisk. Det ble stilt spørsmål om sporveksler, og svart at denne gir mer vibrasjon, men fremdeles under gjeldende grenseverdier.

Rapport ble sammenstilt uken etter.

## 2.3 Løsning

Vibrasjoner er behandlet i egen rapport, i bestemmelser, samt justert beskrivelse i planbeskrivelse og teknisk forprosjekt.

- Vurderinger av måleundersøkelsene er presentert i rapport NO-DS1-039 Delstrekning 1, Kaigaten - Sandbrogaten. Vurderinger av vibrasjon fra Bybanen langs Bryggen.
- Vibrasjoner er omtalt under § Fellesbestemmelser for hele planområdet

*§. Tiltak mot vibrasjoner skal baseres på standard for vibrasjoner og støt NS 8176 2017(klasse C). Dersom kostnadene står i rimelig forhold til effekten, skal det gjennomføres tiltak for å oppnå lavere nivåer for vibrasjoner. For verdensarvstedet Bryggen gjelder egne krav jf. §.*

Dette er fulgt opp under § Dokumentasjonskrav

*§. Detaljert prosjektbeskrivelse for anleggs- og driftsfase utarbeidet av fagkyndig kompetanse som gjør rede for at beregnete vibrasjoner ikke vil gjøre skade på kulturlag og stående bygningsmasse på Bryggen jf. §. Rette kulturmiljømyndighet skal godkjenne valg av avbøtende tiltak.*

Og under § Tiltak som skal være ferdigstilt senest ved åpning for Bybanen av ordinær drift:

*§. Tiltak mot strukturlyd og vibrasjoner i driftsfasen.*

- Vibrasjoner er omtalt i planbeskrivelsens kap. 7.13.2 Strukturlyd og vibrasjoner.
- Vibrasjoner er omtalt i Teknisk forprosjekt under kap 2.3 Vibrasjoner, kap. 3.1.3 Vibrasjon kompensere tiltak, videre er noe tekst endret i kap. 4.7.7 Strukturlyd og vibrasjoner
- Det har vært ytret bekymring for vibrasjoner av økt busstrafikk i Øvregaten. Ifølge geotekniker med spesialisering på vibrasjon er størrelse og tyngde av kjøretøy utslagsgivende, ikke hvor ofte de kjører. Vekt er av størst betydning for trafikken virkning på underliggende lag, det er utført platebelastningsforsøk som belyser dette. Som en generell vurdering fra geotekniker er dette tilføyet kap. 7.7.5 Øvregaten i planbeskrivelse.

### 3 Graveomfang tunnelinnslag

#### 3.1 Innsigelsespunkter

Vestland fylkeskommune har i sin uttalelse til planforslaget punkt 13a, i) bedt om videre utredning av tunnelpåhugget i Sandbrogaten:

*«Kva tiltak som skal gjennomførast både direkte knytt til etablering av banetraséen og tiltak som følgjer som ein konsekvens av etablering av banetraseen, som etablering av byggegrop for tunnelinnslag i Sandbrogaten»*

Dette er en direkte oppfølging av Riksantikvarens innspill hvor følgende etterlyses:

*Riksantikvaren ber om at dette vert utgreidd:*

*- Kva tiltak som skal gjennomførast både direkte knytt til etablering av banetraséen og tiltak som følgjer som ein konsekvens av etablering av banetraséen, som plassering av infrastrukturtiltak, grøfteavstivingar, spunter, sanering av røyr og etablering av byggjegrop for tunnelinnslag i Sandbrogaten. (side 2)*

I sitt innspill henviser Riksantikvaren til NIKUs vurdering:

*Når det gjeld byggjegropa for etablering av tunnelportal er det uklart kva behov for graveomfang byggjegropa medfører. NIKU vurderer difor at etablering av tunnelinnslaget kan komme i direkte og indirekte konflikt med arkeologiske kulturlag i Sandbrogaten og på Koengen (side 8-9)*

Riksantikvaren viser også til KUYA-rapport, som påpeker en grunnvannsrisiko for omkringliggende kulturlag med tunnelinnslaget:

*Grunnvassmålingar har inngått i vurderingar for å finne gode løysingar for kulturlag langs traséen, og for å sikre at kulturlag i omkringliggjande område ikkje skal ta skade, då senking av*

*grunnvassnivå kan påvirke kulturlag over eit større område. Optimaliseringar der kulturlag og grunnvassnivå har vore sentrale er særleg løysingane for infrastruktur langs Bryggen og i Sandbrogaten. Vi støttar likevel konklusjonen i KUVA om at det er stor grunnvassrisiko knytt til tunnelinnslaget, samt at det er behov for ytterlegare arkeologiske undersøkingar, og behov for å etablere koordinerte overvakings- og risikostyringssystem og ein overvakingsplan for anleggsfasen. (side 10)*

*Reguleringsføresegnene § 2.10.9 har krav til utarbeiding av plan for tiltak knytt til beskyttelse mot senking av grunnvassnivå i samband med etablering av tunnelportalen i Sandbrogaten. Plan for tiltak skal føreligge før arbeid på den enkelte arbeidsstad startar. Det kjem ikkje klart fram om denne føresegna òg omfattar sjølve byggjegropa. (side 14)*

### 3.2 Diskusjon i gruppen

Diskusjon i gruppen har i stor grad vært knyttet til redegjørelse av merknadene:

- Det ble etterlyst en bedre beskrivelse av byggegrop i planarbeidet. Det primære behovet for kulturminnemyndighetene er å vite graveomfanget påhugget medfører i Sandbrogaten og evt. på Koengen.
- Det ble påpekt at det er behov for bedre kartmateriale enn GH-tegning som primært viser grave dybde. Det er behov for tegning i plan og snitt som viser graveomfang.
- Det må vises at grunnvann er tilstrekkelig sikret, ikke bare for tunnelportal og tunnel, men for selve byggegropen

Det er videre avholdt møte med hydrogeolog, geologer og geoteknikere for å avklare løsning.

### 3.3 Løsning

Tiltaket er beskrevet mer detaljert i planbeskrivelse og teknisk forprosjekt, med fokus på sikring av grunnvann, og graveomfang i Sandbrogaten. Bl.a. er forslag om tetteskjerm inkludert (fra RA-DS2-004 Ingeniørgeologisk og hydrogeologisk rapport)

Det er tegnet ut to illustrasjoner, ett snitt og en i plan, som viser graveomfang i tilknytning til påhugget. Illustrasjonene er inkludert i planbeskrivelse.

Byggegropp faller nå inn under generelle bestemmelser om sikring av grunnvannstand og at plan for dette skal foreligge.

- Bestemmelse §2.10.9 går ut, men sikring av grunnvann i forbindelse med tunneletablering faller nå inn under § Dokumentasjonskrav:

*§. Plan for tiltak knyttet til beskyttelse mot varig senkning av grunnvannstand for arbeid som medfører inngrep i grunnen. Planen skal forelegges rette kulturmiljømyndighet*

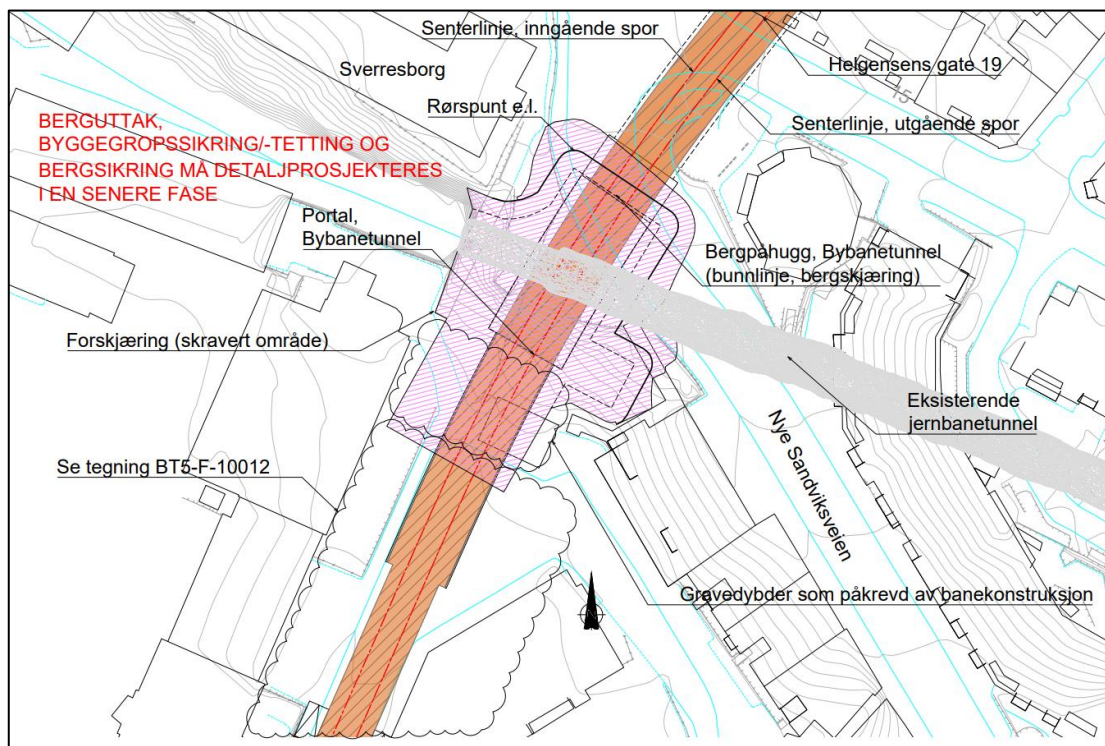
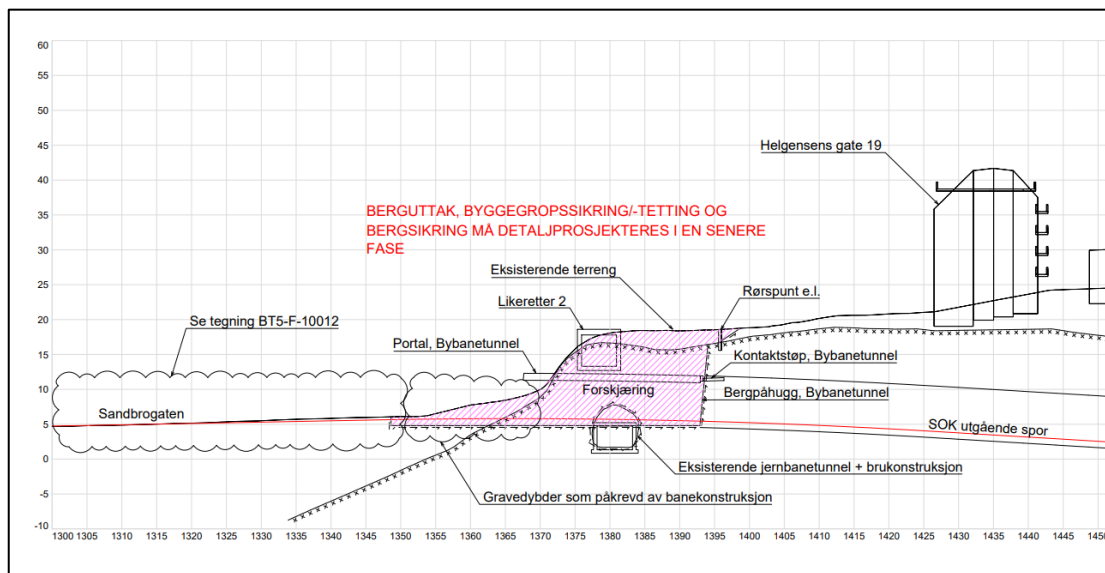
*§. Plan for etablering av overvåkings- og risikostyringssystem for kulturminneverdier i anleggsfasen. Planen skal forelegges rette kulturmiljømyndighet.*

- Og § Rekkefølgebestemmelse:

*§. Plan for tiltak knyttet til beskyttelse mot varig senkning av grunnvannstand for arbeid som medfører inngrep i grunnen i samsvar med §.*

Bybanen til Åsane – BT5. Reguleringsplan med teknisk forprosjekt

- Tiltaket, med fokus på kulturlag i Sandbrogaten, og sikring av grunnvann ved byggegrøp, er beskrevet i planbeskrivelse med to illustrasjoner i kap 7.7.4 under overskriften Tunnelåpning, samt under overskriften Kulturlag.
- Illustrasjonene er også inkludert i Teknisk forprosjekt under kap. 7.3.3 Overgang til tunnel.



Figur 3-1 Illustrasjoner som viser graveomfang i Sandbrogaten



## 4 Mastefundamenter

### 4.1 Innsigelsespunkter

Mastefundamentering er ikke nevnt spesifikt i merknad fra fylkeskommunen, men faller inn under pkt 13 a om forhold knyttet til arkeologi.

Riksantikvarens innspill til VLFK omhandler mastefundamentering:

*Type master og korleis mastene skal fundamenterast er ikkje fastsett, med unntak av i Sandbrogaten, der det er sikra i føresegnene at ein skal bruke grunn fundamentering, jf. § 2.5.1. (side 14)*

### 4.2 Diskusjon i gruppen

Punktet har vært diskutert inngående i arbeidsgruppe C. Fundamentering av master medfører inngrep i middelalderbygrunn. Dette skal dermed beskrives som del av tiltaket, slik som planlagt infrastruktur, før Riksantikvaren kan ta stilling til planen. Kulturminnemyndighetene ønsker primært at alle inngrep i grunn, også mastefundamenter, skal være kartfestet og beskrevet i reguleringsplan.

Master er planlagt i modell, og tilpasset infrastruktur, men de er ikke prosjektert, og dermed ikke endelig fastsatt. Hver mast må prosjekteres med styrkeberegning. Dette avhenger blant annet av om alle planlagte veggfester lar seg realisere. Ved å vente med endelig plassering av kontaktledningsmaster vil man trolig kunne begrense antallet master, samt beholde en viss fleksibilitet som kan komme siktlinjer og kulturmiljø på overflaten til gode (i Sandbrogaten er det planlagt master, men enkelte av disse kan utelates om alle veggfester lar seg realisere). Det skal gjøres omfattende inngrep i grunnen i forbindelse med infrastruktur. Det er et mål at mastefundamentering skal tilpasses slik at den ikke medfører ytterligere inngrep i urørte masser.

Alternativt må man planlegge med flere master for å oppnå tilstrekkelig sikkerhet i reguleringsplanen (ref. svingen i Lungegårdskaien).

Det ble åpnet for at master kunne plasseres tentativt i plan, med en bestemmelse om at rette kulturminnemyndighet fikk tiltaket til godkjenning (fundamentering). Det er da nødvendig at fundamenteringsmetoder beskrives i planforslaget.

Etter innspill ble mastebehov presentert og diskutert i møte med Bybane Utbygging og flere i forvaltningen, bl. a fra fylkeskommunen for vurderinger i forhold til nyere tid (Kulturmiljø), samt presentert for Bergen Vann.

- Bybane Utbygging ønsker mest mulig fleksibilitet, og ønsker at det åpnes for flere master i planen.
- Nyere tids kulturminne ved fylkeskommunen ønsker helst å begrense antall master samtidig som en unngår veggfester i fredede og verneverdige bygg.
- Infrastruktureiere er skeptiske til for stor fleksibilitet for master all den tid infrastruktur er planlagt mer detaljert, og dermed lite ønskelig å justere i etterkant om mastefundamentering vil kreve dette.

### 4.3 Løsning

Fremdiskutert løsning er å regulere en rekke bestemmelsesområder (#32) hvor master kan plasseres, men med krav om godkjenning av fundamenteringsløsning fra rette kulturminnemyndighet.

Flere av disse sonene vil trolig ikke bli brukt til mastefundamentering, men er nødvendig dersom veggfeste ikke lar seg realisere. Det er ønskelig med veggfester, selv i verneverdige og fredede bygninger vil dette trolig være den beste løsningen for kulturmiljø ut fra en helhetlig vurdering.

Fundamentering av master skal ta hensyn til planlagt og eksisterende infrastruktur. Hensynet til infrastruktureiere blir ivaretatt gjennom bestemmelse som sier at «Detaljerte tekniske planer for infrastruktur skal forelegges og godkjennes av instans som skal eie og drifte anleggene samt eiende instans som blir eller kan bli berørt av tiltakene. Ved søknad om andre løsninger for infrastrukturanlegg enn vedtatt VA-rammeplan med tilhørende infrastrukturplan, skal endringsforslag forelegges infrastruktureierne og godkjennes av Bergen Vann i forkant av utførelse.»

Det ble påpekt at også fundamentering for lysmaster måtte beskrives. Lysmaster er plassert av «Mot Vågen» og inngår i Bymiljøetatens «Overordnet lysplan for Bryggen – Torget». Ettersom fasadebelysning og lysmaster stiller mindre krav til fundamentering er de mindre utfordrende å plassere, både med hensyn til kulturlag og infrastruktur. De er imidlertid nå underlagt samme krav til tilpasning og godkjenning som KL-master.

- Mastefundamentering skal skje innenfor oppgitte bestemmelsesområder hvor fundamenteringsmetode skal godkjennes av rette kulturminnemyndighet jamfør temakart (Figur 3-1)
- Justeringer av bestemmelser:

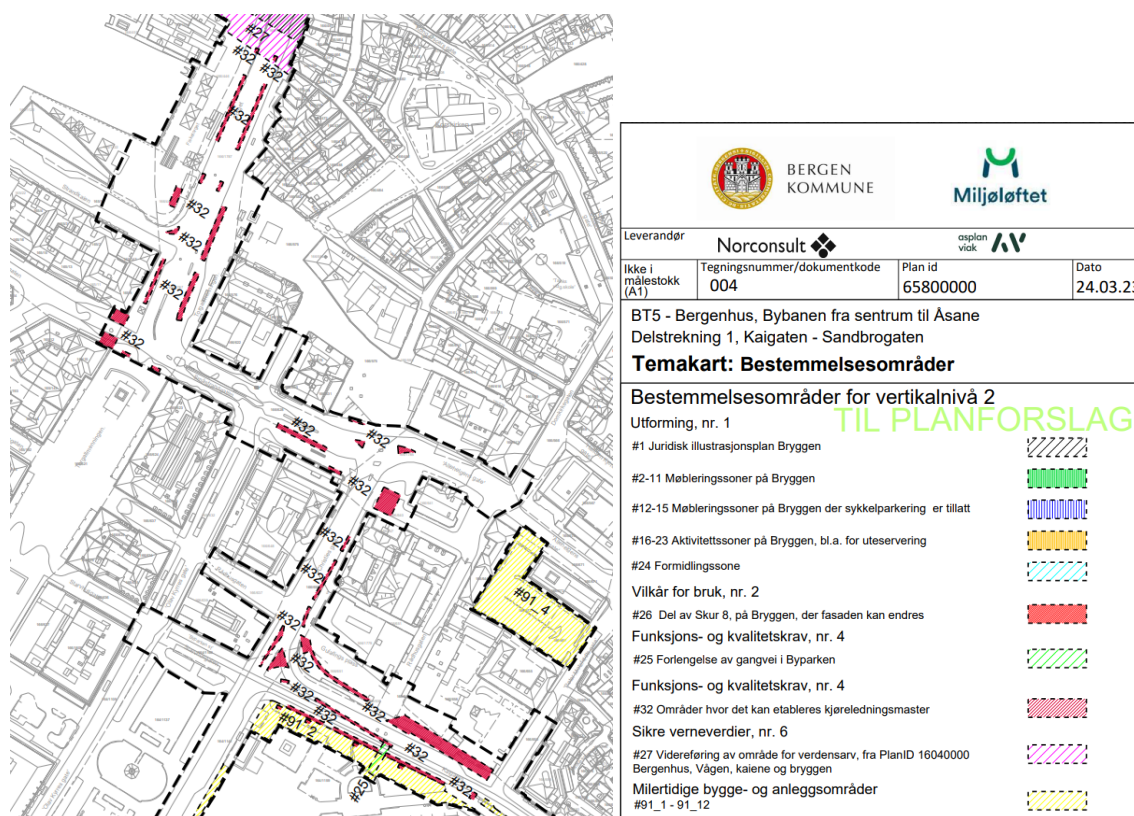
*§. Kjøreledninger utformes som wirestrekk innfestet i vegg så langt det er mulig jf. §§2.6.1 og 2.6.2. Det tillates å etablere kjøreledningsanlegg fra Kaigaten til Torget holdeplass og i Sandbrogaten i samsvar med bestemmelsesområde #32 med krav til fundamentering av kjøreledningsmaster og §5.1.2.2. Det tillates ikke kjøreledningsanlegg på strekningen Bryggesporden – Bradbenken*

- Dokumentasjonskrav:

*§. Detaljert prosjektbeskrivelse utarbeidet av fagkyndig kompetanse for fundamentering av kjøreledningsmaster og innfesting av kjøreledninger i vegger samt fundamentering av vippebommer. Rette kulturmiljømyndighet skal godkjenne valg av fundamenteringsløsning.*

*§. Detaljert prosjektbeskrivelse utarbeidet av fagkyndig kompetanse for fundamentering av lysmaster innenfor juridisk bindende illustrasjonsplan. Rette kulturmiljømyndighet skal godkjenne valg av fundamenteringsløsning.*

*§. Innenfor bestemmelsesområdene #32 kan det tillates etablering av kjøreledningsmaster. Plassering og valg av fundamenteringsløsning skal godkjennes av rette kulturmiljømyndighet. Dersom etablering av kjøreledningsmaster kommer i konflikt med eksisterende eller planlagt infrastruktur i henhold til VA-rammeplan med tilhørende infrastrukturplan, skal teknisk plan forelegges infrastruktureierne og godkjennes av Bergen Vann i forkant av utførelse.*



Figur 4-1 Utsnitt fra temakart Bestemmelsesområder

- Fundamenteringsmetoder er beskrevet i teknisk forprosjekt under kap 3.2.2 Kontaktledning (KL) og under kap. 3.4.1 om elektroanlegg banetrasé.
- Dette er også beskrevet noe kortere i planbeskrivelse under kap. 6.4.5 prinsipper for kulturminner og kulturmiljø.

## 5 Påvirkning på kulturlag utenfor planområdet

### 5.1 Innsigelsespunkter

Vestland fylkeskommune sin uttalelse til offentlig ettersyn punkt 13 a ii omhandler dette temaet. Innvirkning på omkringliggende kulturlag står i direkte sammenheng med tiltak i punkt 13 a i:

«13. a) Vestland fylkeskommune fremjar motsegn for å hindre konflikt med verdsarven og mellomalderbyen Bergen. Store konsekvensar av visuell og funksjonell art må reduserast, og risikobiletet for grunnforhold, arkeologi og bygningar må utgreiast og handterast. Motsegna vert trekt når dei negative verknadene ikkje vil være i konflikt med verdsarvverdiane og Mellomalderbyen Bergen. Følgjande må være utgreidd før planvedtak:

- i. Kva tiltak som skal gjennomførast både direkte knytt til etablering av banetraséen og tiltak som følgjer som ein konsekvens av etablering av banetraséen, som plassering av infrastrukturtiltak, grøfteavstivingar, spunter, sanering av røyr og etablering av byggjegrup for tunnelinnslag i Sandbrogaten.

ii. Innverknad på omkringliggjande kulturlag i området frå Kaigaten til Torget og Vetrldsallmenningen.» (side 3)

Merknaden er hentet direkte fra Riksantikvarens innspill:

«- Innverknad på omkringliggjande kulturlag i området frå Kaigaten til Torget og Vetrldsallmenningen» (side 2)

## 5.2 Diskusjon i gruppen

I første arbeidsgruppemøte ble det påpekt fra Riksantikvarens representant at omkringliggende kulturlag måtte sees i sammenheng med arbeidet til arbeidsgruppe B. Innvirkning på omkringliggende kulturlag vil i første rekke være som følge av endringer i grunnvannsnivå.

Grunnundersøkelsene gjennomført i perioden 21. februar til 6. mars kan bidra med nye opplysninger. Foreløpig data fra grunnundersøkelsene har ikke påvist uventede resultater som grunnlag for større endringer i tiltaket. Det må understrekes at dette er basert på observasjoner i felt, materialet er ikke gjennomgått og rapport foreligger ikke.

Basert på arbeidet til gruppe B, samt møter med geotekniker, hydrogeolog og VA-ingeniør, beskrives virkninger for omkringliggende kulturlag i planbeskrivelsen.

## 5.3 Løsning

Arbeidet til gruppe B har ført til en rekke spesifiseringer. Infrastruktur og en rekke inngrep knyttet til dette er nå beskrevet i større detalj i VA-rammeplan. Omkringliggende kulturlag og kulturhistoriske bygninger er omtalt (kap. 3.10.6). Kapitlet beskriver avbøtende tiltak, som kortvarig senkning av grunnvannsnivå for å unngå varig påvirkning, overvåking av grunnvannstand før under og etter anleggsfase, sikring av bevaringsforhold for omkringliggende kulturlag ved bruk av lavpermeable masser i grøfter, samt sikring av bygninger. Planen har også et nytt kapittel om grunnvannsnivå og anleggsgjennomføring (kap. 3.10.3) om risikoreduksjon under anleggsfase, som å grave vått i seksjoner, bruk av prefabrikkerte elementer, og eventuelle infiltrasjonsløsninger.

- For å sikre omkringliggende områder mot grunnvannssenkning er det lagt nye krav i bestemmelsene. Inngrep i Rådhuskvartalet og på Torget faller inn under bestemmelsen som ble utvidet fra arbeidet med byggegrop for tunnel:

*§. Plan for tiltak knyttet til beskyttelse mot varig senkning av grunnvannstand for arbeid som medfører inngrep i grunnen. Planen skal forelegges rette kulturmiljømyndighet*

*§. Plan for etablering av overvåkings- og risikostyringssystem for kulturminneverdier i anleggsfasen. Planen skal forelegges rette kulturmiljømyndighet.*

Og § Rekkefølgebestemmelse:

*§. Plan for tiltak knyttet til beskyttelse mot varig senkning av grunnvannstand for arbeid som medfører inngrep i grunnen i samsvar med §.*

- Med forholdsreglene som er lagt inn i VA-rammeplan og ulike sikringstiltak forventes det ikke at kulturlag utenfor planområdet fra Kaigaten til Torget blir påvirket av tiltaket. Beskrivelse av påvirkning er lagt inn i planbeskrivelse. kap 7.7.1 (Rådhuskvartalet og Småstrandgaten, under virkninger, kulturmiljø) og kap 7.7.2 (Torgallmenningen og Torget, under virkninger, kulturmiljø)