MULTICONSULT

Notat RIG-NOT-005

Oppdrag:	**Kulturlag i Middelalderbyene i Norge**	Dato:	**22. april 2013**
Emne:	**Uavhengig vurdering av geotekniske og ingeniørgeologiske forhold i KU for Bybanen i Bergen. Del av Trinn 4 Sentrum - Åsane. Parsell Bystasjonen til Ytre Sandviken. Verdenskulturminnet Bryggen i Bergen**	Oppdr.nr.:	**610811**
Til:	**Stiftelsen Bryggen**		**Einar Mørk**
Kopi:			
Utarbeidet av:	**Jann Atle Jensen/Unni Hagen**	Sign.:	
Kontrollert av:	**Arne D. Stordal/Frode S. Arnesen**	Sign.:	
Godkjent av:	**Runar Tyssebotn**	Sign.:	

Sammendrag:

Riksantikvaren har engasjert Multiconsult AS, Bergen, til å foreta en uavhengig vurdering av det geotekniske og ingeniørgeologiske/anleggstekniske grunnlaget/vurderingene som framkommer i Konsekvensutredningen (KU) for Bybane fra sentrum til Åsane (Trinn 4). Vurderingen er presentert i Multiconsult sitt notat nr. 610811-RIG-NOT-004, datert 17.04.13. Det beskrives der en alternativ løsning som benytter deler av eksisterende havnesportunnel. På oppdrag av Stiftelsen Bryggen har Multiconsult AS nå vurdert en alternativ trasé gjennom sentrum og til Indre Sandviken. Denne vurderingen er presentert i foreliggende notat.

Det framkommer her at det trolig mest gunstige traséalternativet for verdenskulturminnet Bryggen i Bergen gjennom sentrum og inn i Sandviken ikke er utredet i KU`en. Disse områdene i sentrum og Indre Sandviken er ellers også de områder i byen hvor det er størst konsentrasjon av fredet grunn (setningsømfintlige, organiskholdige kulturlag av stor arkeologisk verdi, som også mange bygninger og infrastruktur er fundamentert på) og annen setningsømfintlig grunn. Mye fredet og vernet bebyggelse er også fundamentert på disse eldre fyllmassene. De framlagte alternativene vil alle på forskjellige måter være skadelig for det fredede verdenskulturminnet "Bryggen i Bergen".

Innholdsfortegnelse

1. Innledning 2
2. Alternativ løsning 2
   - 2.1 Beskrivelse av alternativ trasé 3
   - 2.2 Kulvert under jernbanestasjonen 4
   - 2.3 Tunnel gjennom sentrum 8
3. Geotekniske vurderinger av arbeider i løsmasser 12
4. Ingeniørgeologiske vurderinger av arbeider i berg. 13
5. Andre anleggstekniske, vegtekniske og jernbanetekniske forhold 13
6. Oppsummering 14
7. Sluttkommentarer 14

1. Innledning

Riksantikvaren har engasjert Multiconsult AS, Bergen, til å foreta en uavhengig vurdering av det geotekniske og ingeniørgeologiske/anleggstekniske grunnlaget/vurderingene som framkommer i Konsekvensutredningen (KU) for Bybane fra sentrum til Åsane (Trinn 4). Vurderingen er presentert i Multiconsult sitt notat nr. 610811-RIG-NOT-004, datert 17.04.13. Det beskrives der en alternativ løsning som benytter deler av eksisterende havnesportunnel. På oppdrag av Stiftelsen Bryggen har Multiconsult AS nå vurdert den alternative traséen gjennom sentrum og til Indre Sandviken. Denne vurderingen er presentert i foreliggende notat.

Det framkommer her at det trolig mest gunstige traséalternativet for verdenskulturminnet Bryggen i Bergen gjennom sentrum og inn i Sandviken ikke er utredet i KU`en. Disse områdene i sentrum og Indre Sandviken er ellers også de områder i byen hvor det er størst konsentrasjon av fredet grunn (setningsømfintlige, organiskholdige kulturlag av stor arkeologisk verdi, som også mange bygninger og infrastruktur er fundamentert på) og annen setningsømfintlig grunn. Mye fredet og vernet bebyggelse er også fundamentert på disse eldre fyllmassene.

De framlagte alternativene vil alle på forskjellige måter være skadelig for det fredede verdenskulturminnet "Bryggen i Bergen".

2. Alternativ løsning

Jevnfør vårt notat -004 så konkluderes det i sluttkommentaren med følgende:

Dersom en hadde valgt en løsning med rampe fra gata (Lungegårdskaien) langs Bystasjonen (borede pelevegger og bunn) til kulvert, kulvert under stasjonsområdet (av borede peler og plate til tak og som jernbanefundament) og videre lagt Bybanen i en utstrosset og tettet havnesportunnel mot Koengen, ville en kunne føre Bybanen gjennom sentrum med minimale negative konsekvenser for kulturminnene og private eiendommer.
Et slikt alternativ ville naturligvis kreve forsiktighet i sprengning og anleggsprosedyrer for øvrig. Eksisterende tunnel med lekkasjer vil måtte injiseres og evt. støpes ut.

Det er ikke usannsynlig at denne løsningen kan være mindre kostnadskrevende å bygge ut enn de framlagte alternativene, i hvert fall dersom en oppnår potensielle synergieffekter i utbyggingsfasen (og driftsfasen).

Det er mulig at Bergen kommune/Norconsult ikke har utredet denne løsningen, da den vil komme i konflikt med planlagt P-anlegg Sentrum Øst/Fløygarasjen (plassering og tilkomst må da endres) og enkelte av forslagene til trasé for Skansentunnelen.

Plassering av Skansentunnelen og P-anlegget er vist på figur 1 og 2. Videre i dette notatet vil den alternative løsningen bli beskrevet.

Figur 1: *Viser planlagt plassering av den planlagte Skansentunnelen (rødstiplet linje). Jernbanetunnelen mellom Bergen stasjon og Koengen er markert med svarte piler. Fløyfjellstunnelen (E39) er vist til høyre på figuren med tre linjer (en heltrukket og to stiplede svarte linjer). Kilde: Statens vegvesen –Bergensprogrammet.*
http://www.bergensprogrammet.no/Skansentunnel_800.jpg

2.1 Beskrivelse av alternativ trasé

Den alternative løsningen består av følgende trasé:

- Bybanen går ut fra holdeplassen i Bystasjonen, krysser gata Lungegårdskaien like sør for kysset mot gata Østre Strømkaien og går i en buet rampe ned mot sporene på Jernbanestasjonen, se figur 3 og 3A.
- Videre går den i en boret, tett kulvert under Jernbanestasjonen (kulvertlokket under selve jernbaneområdet etableres av kjøresterke betongplater, ellers etableres buet kulverttak med peler), og stiger så i en boret kulvert i parken i den gamle Assistentkirkegården og inn i berg.

  Under nordre del av jernbanestasjonen kan det om ønskelig anlegges en holdeplass som da også vil være rømningsveg fra kulverten og erstatte dagens holdeplass på Nonneseter. Det kan selvfølgelig også lages en gangkulvert parallelt Bybanekulverten, slik at en kan krysse under jernbanesporene på ytre del av perrongområdet og få tilkomst ut mot gata Lungegårdskaien og Nonneseterkvartalet/Bystasjonen.

  Denne kulvertløsningen vil kun berøre løsmassene og grunnvannet i grunnen innenfor i "Middelalderbyen Bergen" ved Assistentkirkegården og ved Byporten.

- Jernbanetunnelen i berg (havnesporet fra 1914-1921 fra stasjonen til Koengen) strosses (utvides) fra området nordvest for Byporten. Det etableres en skillevegg i betong, med dører, mellom havnesporet og Bybanen, slik at jernbanedelen kan benyttes som rømningstunnel.

  Dersom jernbanedelen av tunnelen skal beholdes som togspor utstyres denne med nedfelte jernbaneskinner (”trikkeskinner”) i et fast dekke. Da kan også jernbanetunnelen (havnesporet) i tillegg til rømningstunnel også om ønskelig benyttes som gangtunnel og evt. sykkeltunnel gjennom sentrum fra Nygårdstangen til Koengen/Sandviken, når den ikke stenges og brukes som havnespor (langsgående sykkeltraséer utenom sporarealet).

  Samtidig med drivingen (strossingen) tettes de eksisterende grunnvannslekkasjene (se Multiconsult AS avd. NOTEBY sin rapport nr. 610348-1, datert 25.06.04 om lekkasjer) med injeksjon og eventuelt utstøpning.
- Det etableres en holdeplass i fjellet i Vetrlidsallmenningen/Fløybanen i enden av den planlagte ”Fløyfjellsgarasjen”/»Sentrum Øst P-anlegg», ved at hele dette anlegget snus ca. 90 grader og får gangtilkomst (rampe) via den planlagte tilkomsten fra Fløybanen, se figur 5. Ved å snu dette anlegget får en også i stor grad eliminert risikoen for at bygging av dette anlegget vil drenere ut grunnvannet oppstrøms Bryggen og andre kulturlag i «Middelalderbyen», da anlegget vil bli liggende med en vesentlig gunstigere orientering, bli liggende dypere og i tettere bergarter, samt medføre færre utganger gjennom kulturlag.

  Kjøretilkomst til dette anlegget vil ellers da bli direkte fra E39 Fløyfjellstunnelen og tilkomstrampene kan da også tilpasses en evt. framtidig Arnatunnel. Av anleggstekniske og sikkerhetsmessige hensyn bør det også vurderes å etablere en kjøretilkomst fra Skansen, se figur 5.
- Videre følger Bybanen havnesporet til Birkebeinersenteret hvor det etableres en tilkomst (heis/trapp) fra Nye Sandviksveien og tilkomst via tunnelportalen på Koengen. Fra Koengen kan da passasjerene gå videre til Sandbrogaten, Bontelabo eller benytte tunnelen under Sverresborg til Skuteviken.
- Fra Birkebeinersenteret svinger Bybanen mot nord og følger alternativ 1A eller 3A i tunnel bak Skuteviken og til Sandviken kirke, og videre i tunnel eller at den går ut i dagen i Sjøgaten sør for Sandvikstorget. Videre forbi dette området (Sandviken Kirke) har vi ikke vurdert traséen på noen måte.

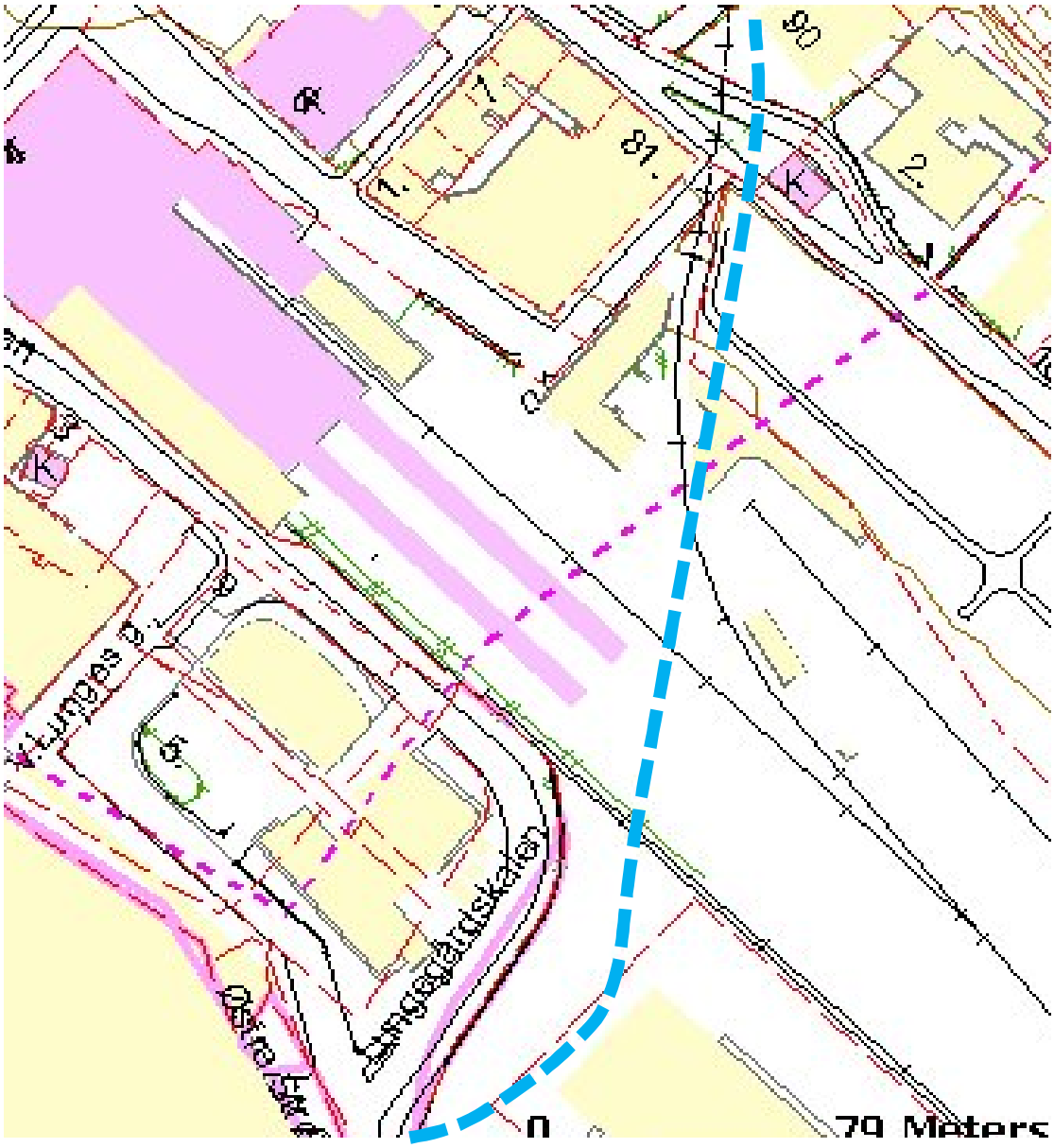
Videre beskrivelse av trasédelene er beskrevet i påfølgende kapitler.

2.2 Kulvert under jernbanestasjonen

Kulvert og vegger og bunn i rampe etableres enklest ved hjelp av jetpeler. På deler av strekningen kan det eventuelt benyttes sekantpeler. Jetpeler er samme type boret pelevegg og fundamentering som i 2010 og 2011 ble benyttet for å sikre hhv. Strandkaiterminalen og for fundamentering av Mathallen. Sekantpeler er samme type borede peler som ble benyttet ved etablering av bassenget i Helleren på Nygårdstangen i 2009 – 2011.

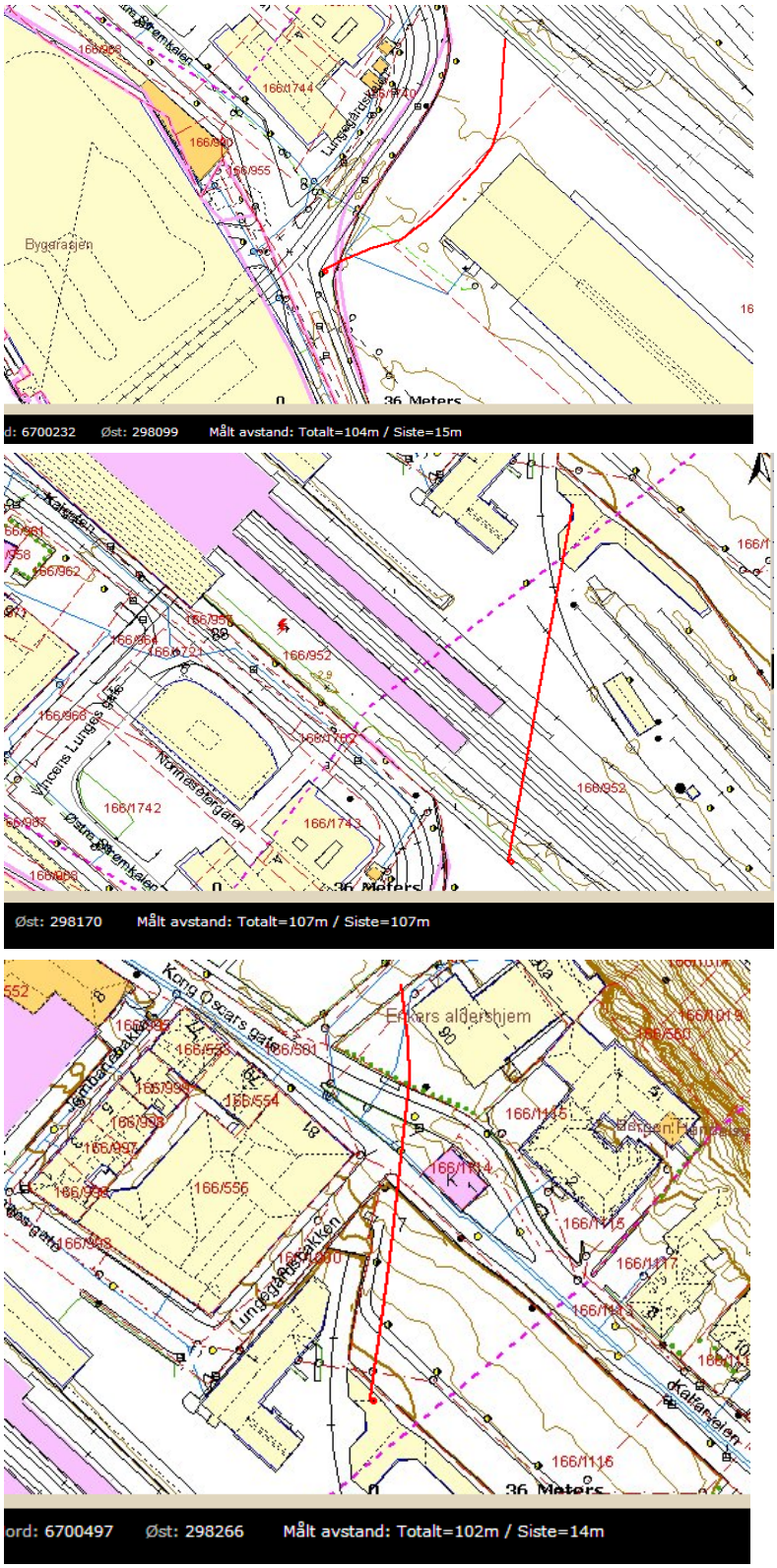
Rampen må være over 100 m lang med 6% stigning for å oppnå tilstrekkelig dybde for kulvert under jernbanesporene (tilstrekkelig lengde oppnås med svakt buet rampe). Rampen utstyres med en ekstra betongkant og en lav, tett port i enden, slik at eventuell stormflo ikke kan oversvømme kulverten. Jernbanetunnelen ligger ellers så høyt at stormflo (over kote 4,0) ikke vil være et problem i denne.

Figur 2: *Viser planlagt plassering av Fløygarasjen (Sentrum Øst P-anlegg). Jernbanetunnelen (Havnesporet) som ønskes benyttet til tilkomst fra nord (Koengen/Sandbrogaten) er markert med svarte piler.*
Kilde: Bergen kommune og bt.no http://www.bt.no/nyheter/lokalt/Borer-etter-svar-515026.html



Figur 3: *Viser mulig trasé (blåstiplet linje) for kulvert under Jernbanestasjonen, se også de tre bildene på figur 3A på neste side. Rosamerkede bygninger er vernede og fredede bygninger og konstruksjoner (Nonneseter, Byporten, Hotel Terminus og jernbanestasjonen med perronger). Lillastiplet linjer er sørgrensen for «Middelalderbyen Bergen». I området ved Byporten er det i 2012 gjort geotekniske og arkeologiske grunnundersøkelser med borerigg. Disse undersøkelsene er rapportert i MC sin rapport nr. 613883-1, datert 31.10.2012.*
Kilde: www.bergenskart.no

Løsningen vil kun gå under ett bygg og kun berøre fire andre, og kulvert kan trolig etableres uten andre konsekvenser enn mindre bygningstilpasninger. Bygningene vil således i liten grad berøres permanent utenom i anleggsperioden. Det vil bli brukt samme type kulvertløsning som på A-hus i Lørenskog under eksisterende sykehusbygg. Løsningen vil i meget begrenset grad berøre kulturlagene (Assistentkirkegården og ved Byporten) og gi marginalt tap av kulturlag, da det kun bores punktvis med lite bor gjennom disse lagene for etablering av jetpeler under disse. Borpunktene kan på forhånd undersøkes og dokumenteres av arkeolog.



Figur 3A: *Viser øverst ca. distanse for rampe (104 m), i midten kulvert under jernbanestasjonsområde (107 m) og nederst kulvert/tunnel til Jernbanetunnel (102 m). Kilde: www.bergenskart.no*

Løpemeterpris for boret kulvert og rampe vil trolig anslagsvis (konservativt) være mellom kr 300 000,- og 500 000,- ekskl. mva., avhengig av bredde, dybde og funksjonalitet.

Oppgradering av den ovenforliggende jernbanen er da ikke medtatt, men dersom den samkjøres det med den planlagte oppgraderingen av banen mellom Bergen stasjon og Fløen, vil det ikke påløpe særlige ekstrakostnader og togforsinkelser som følge av dette kulverttiltaket.

2.3 Tunnel gjennom sentrum

Traséen for hele eller deler av tunnelen er vist på figur 1 og 2, samt på figur 4 og 5.

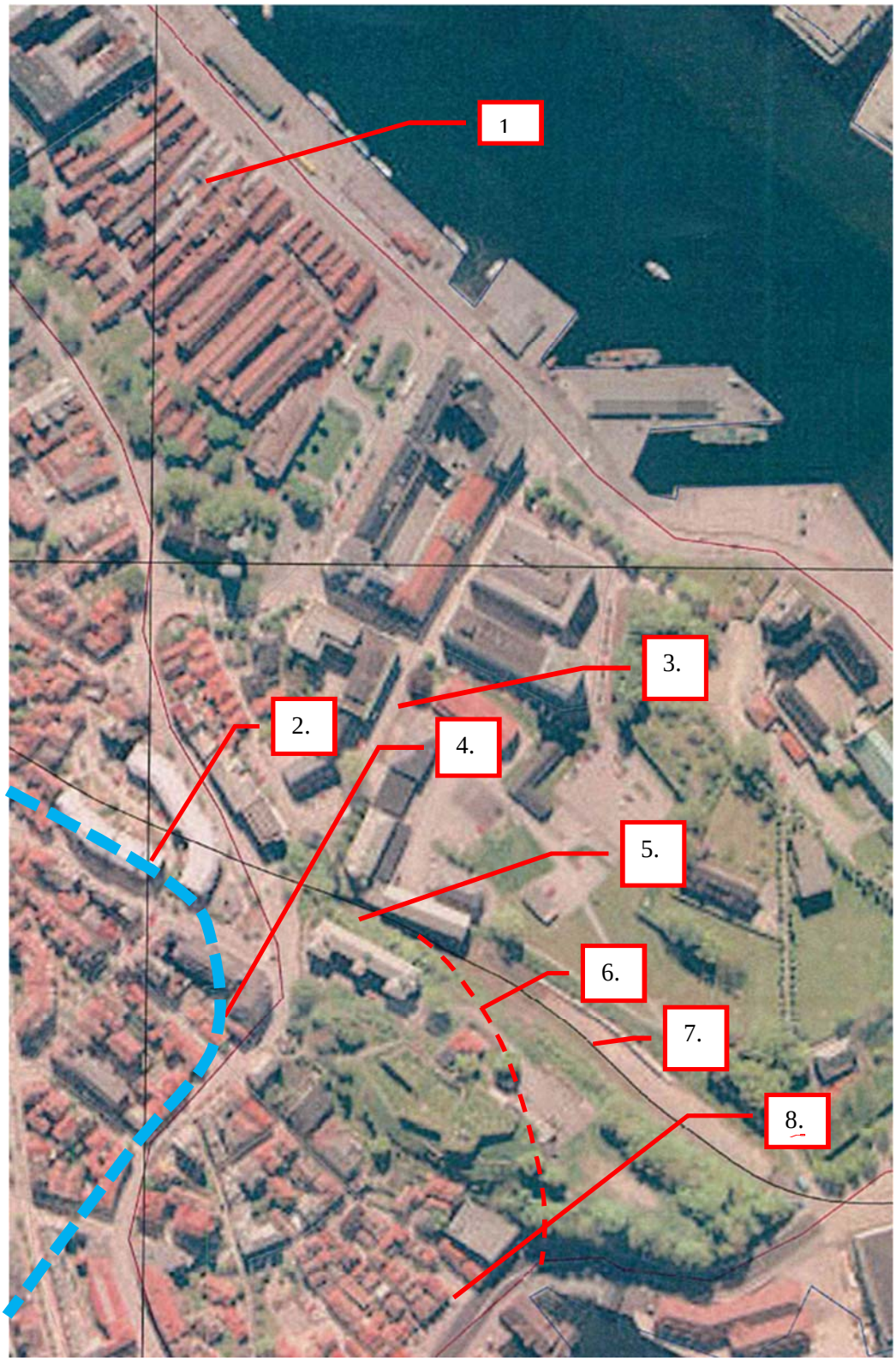
Tunnelene (strossing av Jernbanetunnelen og tunnel til Sandviken), P-anlegget og tilkomst for dette kan drives fra Koengen, slik at en unngår å berøre sentrumsarealene (utenom noe arbeider ved Skansen og noe i de to eksisterende E 39 tunnelene) med anleggsarbeider.

Siden en kan drive tunnelene og berganleggene på flere stuffer fra Koengen-siden kan både forinjeksjonsarbeider, utstøpningsarbeider og driving utføres relativt effektivt, sammenlignet med andre løsninger.

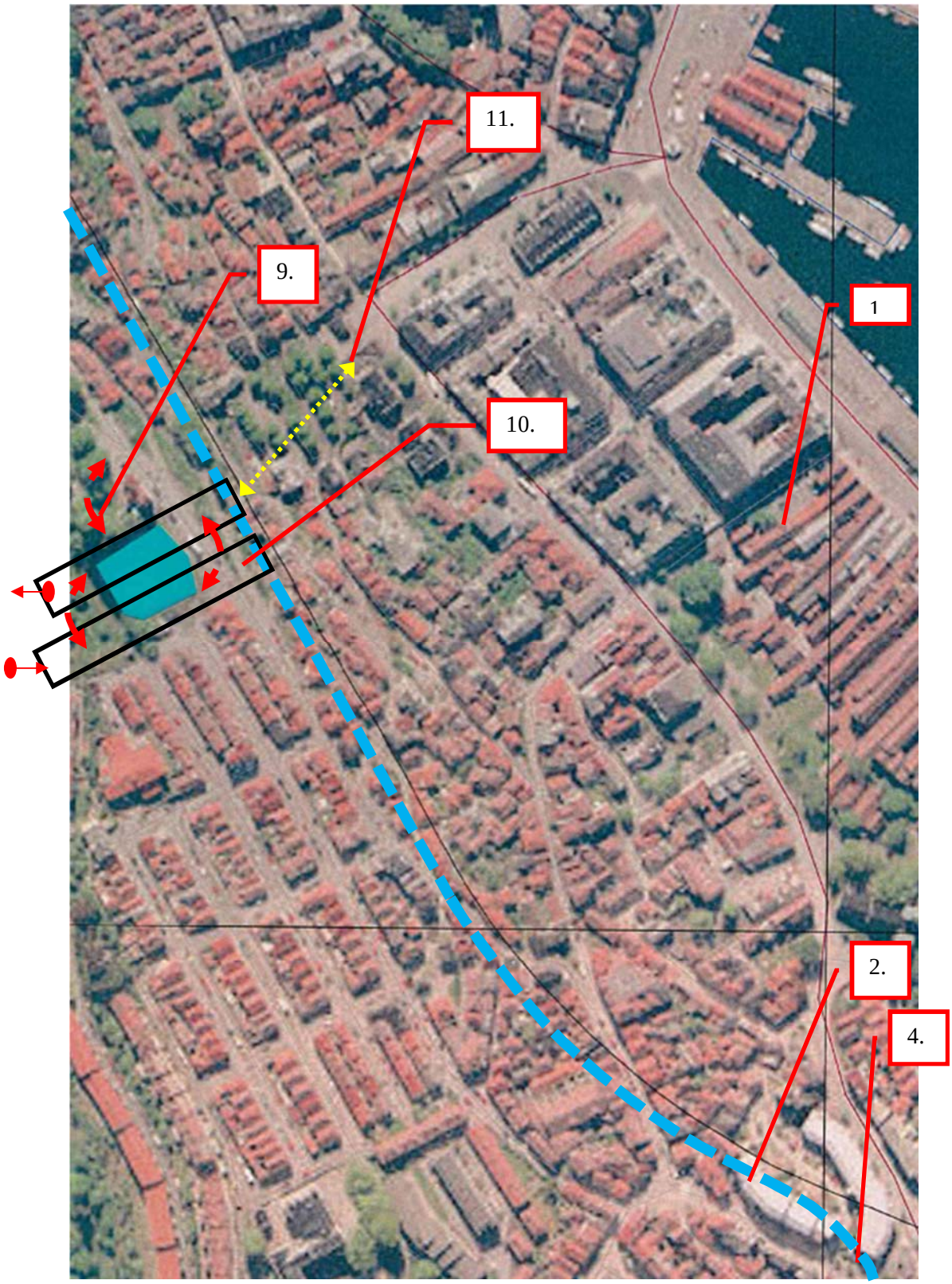
Jernbanetunnelen kan også om ønskelig benyttes til framføring av infrastruktur gjennom sentrum fra Sandviken, se kap. 5.

Tabell 1.: *Nummerforklaring til figur 4 og 5*

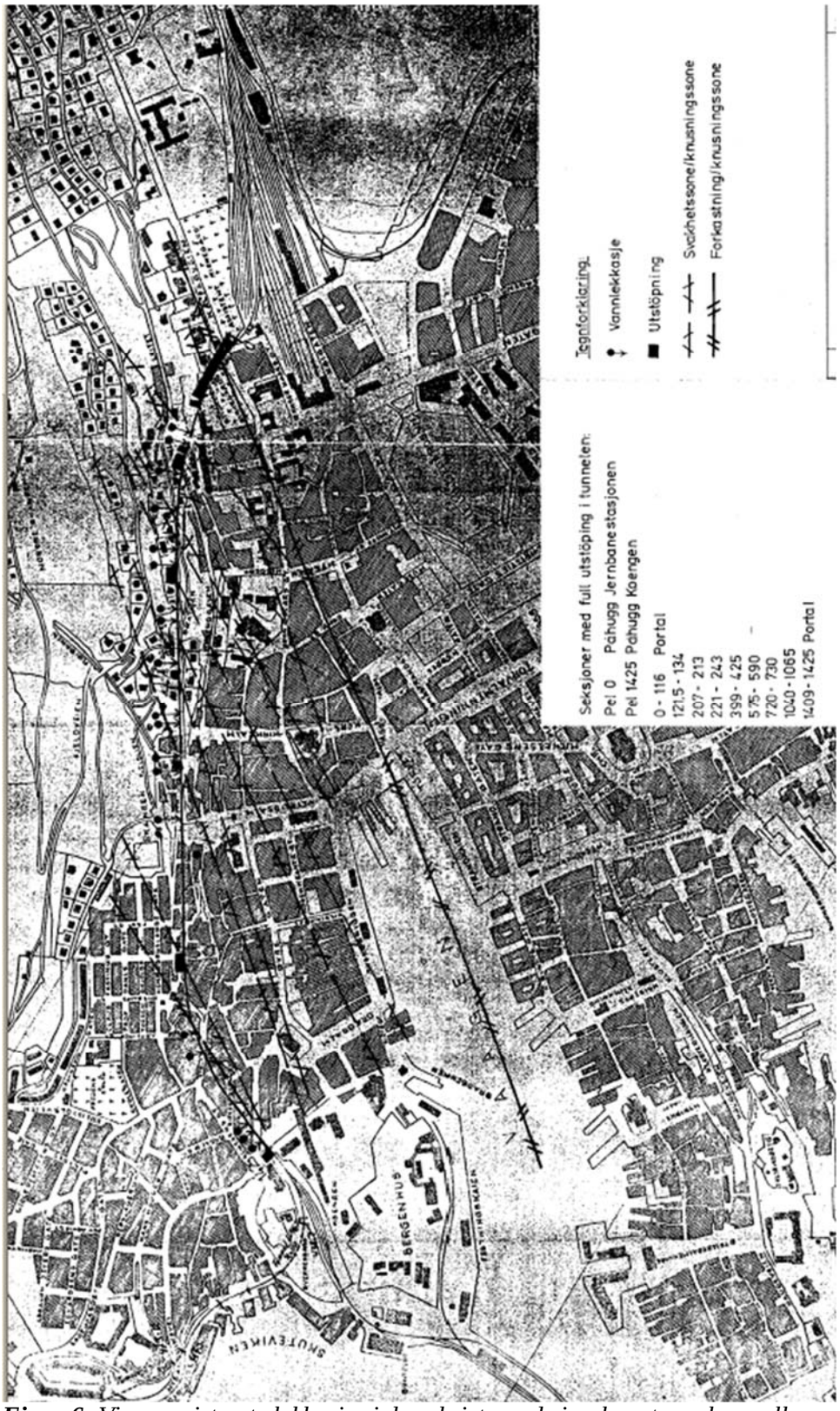
Punkt nr.	Objekt	Merknad
1	«Verdenskulturminnet Bryggen i Bergen»	
2	Bybanetunnel bak sentrum og til Sandviken.	Følger jernbanetunnelen til Birkebeinersenteret like ved tunnelmunningen på Koengen. Herfra følges traséen for alt. 1A i KU`en.
3	Sandbrogaten.	
4	Stasjon under Birkebeinersenteret.	Tilkomst via Nye Sandviksvei og tunnelmunning på Koengen, nr. 5.
5	Tunnelmunningen på Koengen.	
6	Jernbanetunnel mellom Koengen og Skuteviken.	Kombinert tunnel og gang- og sykkeltilkomst til Koengen.
7	Havnesporet mellom Koengen og Bontelabo.	
8	Skuteviken.	
9	Mulig tilkomst til «Fløygarasjen» fra Skansen, med snudd anlegg, se pkt. 10.	
10	Ny orientering av «Fløygarasjen i forhold til foreslått plassering.	Stasjon for Bybanen i laveste P-plan i garasjen. Muligheter for rømning fra P-anlegg/Bybanestasjon i inntil 5 retninger.
11	Gangtunnel fra «Fløygarasjen» og Fløygarasjen stasjon og til Fløybanens nedre stasjon/ Vetrlidsallmenningen/Øvregaten	Også planlagt tiltak i framlagt forslag til P-anlegg.



Figur 4: *Viser mulig Bybanetunnel (blåstiplet linje) i jernbanetunnelen (svart linje) ved mulig stasjon i Birkebeinersenteret og Koengen. Rødstiplet linje er Sverresborgtunnelen. For tegnforklaring, se tabell 1.*
Kilde: www.bergenskart.no



Figur 5: *Viser mulig ny orientering av «Fløygarasjen», kombinert med Bybanestasjoner (Fløyen og Birkebeinersenteret) og eksisterende jernbanelinje (Havnespor) og foreslått Bybanetunnel (blåstiplet linje). Røde piler markerer mulig kjøreretninger i og tilkomster til P-anlegg i berg. Kilde: www.bergenskart.no*



Figur 6: *Viser registrerte lekkasjer i den eksisterende jernbanetunnelen mellom Jernbanestasjonen og Koengen.*

Kilde: Multiconsult AS avd. NOTEBY sin rapport nr. 610348-1, datert 25.06.04.

Kostnadsmessig vil en trolig kunne drive tunnelen mellom Jernbanestasjonen og Koengen for en løpemeterpris på under kr 200 000,- ekskl. mva. pr. lm. (De korte Bybanetunnelene som er bygget til nå har en lm pris på vel kr 100 000,- ekskl. mva., men en har en betydelig risiko for at deler av tunnelen gjennom sentrum må støpes ut av hensyn til grunnvannslekkasjer). Dette er vesentlig lavere enn hva som er forutsatt for tunnelanlegg i sentrum i KU`en. Dersom man påtreffer lekkasjer som ikke kan injiseres, vil mer kostbare teknikker som frysing være aktuelle.

Siden stasjoner i berg legges i P-hus («Fløygarasjen») og nær tunnelmunningen i Koengen (ved Birkebeinersenteret), bør kostnadene kunne reduseres betydelig i forhold til det som er lagt til grunn for kostnader for stasjoner/stopp for Bybanen i fjell. Avstanden mellom eksisterende tunnel og golvet i Birkebeinersenteret er bare ca. 3 m.

Traséen vil være kortere enn foreslåtte alternativer i dagen og i liten grad medføre konflikter med eksisterende interesser, infrastruktur og eiendommer. Denne vil medføre en vesentlig hurtigere passering av sentrum (kortere reisetid) enn hva dagalternativer vil gi. På denne bakgrunn er det sannsynlig at denne løsningen vil være mer samfunnsøkonomisk enn alternativene som er foreslått i KU`en.

Bybanen lagt etter denne løsningen vil i liten grad påvirke trafikkmønsteret i sentrum. I tillegg vil endringen av plasseringen «Fløygarasjen» medføre mindre trafikk inn mot sentrum og over Festningskaien, Sandbrogaten og Bryggen, da tilkomsten til P-plassen vil bli via Fløyfjellstunnelen.

Injeksjon av eksisterende jernbanetunnel kan bedre den eksisterende grunnvannsbalansen på Bryggen, ved at uttapping av grunnvann oppstrøms verdenskulturminnet reduseres. I tillegg vil en 90° rotasjon av anlegget, samt at en flytter dette lengre inn i den massive gneisen (som injiseres) også i praksis fjerne en framtidig trussel mot grunnvannsbalansen på Bryggen og i det omliggende området.

Løsningen vil ikke berøre selve tunnelmunningen (Havnesporet) ved Jernbanestasjonen, slik at denne kan brukes til eventuelle framtidige jernbaneprosjekter som jernbane til Åsane, ved å krysse over Bybanetunnelen (kulverten eller i berg) før denne kobles på jernbanetunnelen. Gangtilkomsten til havnesportunnelen kan etableres som en kombinert løsmassekulvert (Jetpelkonstruksjon) og fjelltunnel med utgang for eksempel i P-anlegget til Jæger like ved Hotel Terminus.

3. Geotekniske vurderinger av arbeider i løsmasser

Ved å velge løsningen med å injisere og strosse ut eksisterende jernbanetunnel, som går utenom de mest setningsømfintlige områdene i sentrum, kan risikoen for setningsskader på verdenskulturminnet, andre kulturlagsområder og privat og offentlig eiendom, betydelig reduseres.

Grunnvannsbalansen på Bryggen/Fjellsiden bedres, og fjerne man fjerner en potensiell risiko mot denne ved å flytte plasseringen av «Fløygarasjen». De største geotekniske risikoene for kulturminner/bygninger er slik vi ser det knyttet til gangtilkomsten ved den nedre Fløybanestasjoen, stasjonsetablering ved Birkebeinersenteret (liten fjelloverdekning), samt eventuelle effekter av sprengningsvibrasjoner. Lenger ute mot Indre Sandviken kan også tunneler medføre konflikter med eksisterende fjellanlegg og fundamentering av eksisterende bygninger (på grunn av liten fjelloverdekning).

Det forutsettes at tunneler mot Indre Sandviken forinjiseres og eventuelt støpes ut med tett membran for å eliminere vannlekkasjer og derved setningsrisiko.

Kulvertløsningen under Jernbanestasjonen kan utføres som en konvensjonell Jetpel-løsning som ikke vil gi grunnvannsenking på grunn av at kulverten støpes ut i grunnen uten forgraving og midlertidig avstiving. De største utfordringene vil være etableringen av overgang mellom bergtunnel og kulvert i løsmasser nordøst for Byporten, avhengig av fjellkontur og bergnivå (som er registrert til å ligge på kote 0,0 ved Byporten).

4. Ingeniørgeologiske vurderinger av arbeider i berg.

Bergforholdene langs eksisterende jernbanetunnel (havnesporet) og gjennom Fløyfjellstunnelen er kjente og oversiktlige, slik at spesielle utfordringer utover tilknytningen til løsmassekulvert er ikke identifisert pr. dags dato.

De største ingeniørgeologiske utfordringene vil trolig være knyttet til driving av tunnel i områder med liten overdekning og potensielle konflikter med andre berganlegg, samtidig med strenge krav til tetting av berg, dvs. området fra Koengen/Birkebeinersenteret og til Indre Sandviken. Denne problemstillingen vil være tilsvarende for nesten alle alternativene framlagt i KU`en.

For P-anlegget vil trolig det å snu anlegget og trekke det lenger inn i bergmassivet gi følgende fordeler:

- Økt overdekning og derved bedre stabilitetsforhold (økte bergspenninger, mindre vanninnlekkasjer, lettere injeksjonsforhold, mindre bergsikringsbehov i gneisen).
- Mulighet for tilkomst for anleggstekniske formål fra Skansen.
- Større avstand til spesielt setningsømfintlige bygg, installasjoner og lignende.

5. Andre anleggstekniske, vegtekniske og jernbanetekniske forhold

Den alternative løsningen med kulvert under Jernbanestasjonen og bruk av havnesportunnelen til Koengen vil medføre svært lite omlegging av eksisterende infrastruktur (kabler, rør, ledninger, trolleybusslinjenett, veger, bygninger m.m.). Den vil i liten grad beslaglegge eksisterende gate-, veg-, kaiarealer og andre offentlige og private arealer. Dette sparer betydelige kostnader. I tillegg vil fredede kulturlag og fredede/vernede bygninger og miljøer i liten grad berøres, noe som også vil medføre spart tid og kostnader til arkeologiske utgravinger og kostnadskrevende fundamenteringsløsninger i setningsømfintlige områder.

Sannsynligvis vil heller ikke løsningen komme i vesentlig konflikt med eksisterende anlegg i fjell som Telenor ASA sitt fjellanlegg i sentrum.

Løsningen vil også i svært liten grad medføre anleggsarbeider i sentrumsarealene. Kulvertbyggingen er svært lite arealkrevende og nær alle tunnel- og fjellromsarbeider kan gjøres fra riggplass på Koengen og fra tilkomst/lufting på Skansen. Samfunnsmessig vil det å unngå anleggsarbeider og transport i sentrum gi betydelige besparelser for trafikk, næringsdrivende og privatpersoner. I tillegg vil det være positivt for turistnæringen (tilgjengelighet).

I jernbanetunneldelen av tunnelen og eventuelt i gangdelen av kulverten kan det også trekkes infrastruktur som VA, tele- og strømkabler, diverse signalkabler, fjernvarme, kjøleledninger, bossug og evt. gassledninger fra Sandviken og til utbyggingsområdene rundt Nygårdstangen.

Gravearbeid inne på jernbaneområdet (kjøresterke lokk til jernbanene) og opprustning av jernbanen og perrongene kan utføres som en første del av de planlagte arbeidene med å oppgradere hele jernbaneanlegget mellom Bergen jernbanestasjon og tunnelpåhugget ved Fløen (distanse ca. 1,3 km). Dette vil da medføre mindre kostnader enn hva som ellers ville være tilfellet, og kostnadene kan da deles mellom Bybanen og Jernbaneverket.

Masser fra driving av tunneler og P-anlegg fraktes ut via Koengen og kan lastes direkte om bord på lektere, slik at anleggstrafikk i sentrum og Sandviken i størst mulig grad unngås.

Planlagt P-anlegg under Rothaugen kan også tenkes samkjørt med Bybanestasjon i berg, slik at det bør være mulig å oppnå synergieffekter også med dette anlegget.

Dersom en tilsvarende stasjonsløsning i berg for tog hadde blitt valgt ved planlagt bygging av ny Ulrikstunnel i kombinasjon med et allerede regulert P-anlegg under Haraldsplass (evt. i kombinasjon med ekstra tilkomst via eksisterende jernbanetunnel på Nesttunbanen fra Fløen til Krohnstad), kunne en også oppnå å spare seg trasé for Bybane til Haukeland, da dette området kunne betjenes med tog og ha overgang til Bybane ved Bergen stasjon.

6. Oppsummering

Oppsummert er det sannsynlig at en løsning som skissert i dette notatet vil gi den beste løsningen for verdenskulturminnet Bryggen i Bergen og andre kulturminner i Bergen sentrum.

Samfunnsmessig kan løsningen også være gunstig, da den trolig kan konkurrere i byggepris, gi en hurtig bane gjennom sentrum, og komme lite i konflikt med andre interesser. Den kan også gi betydelige synergieffekter med andre infrastrukturanlegg.

7. Sluttkommentarer

Så langt vi kan se vil den skisserte løsningen i liten grad negativt berøre andre offentlige etater sine interesser. Dette er oppsummert under.

Statens vegvesen, region vest/Hordaland Fylkeskommune, samferdselsavdelingen:

- Løsningen vil ikke i vesentlig grad berøre dagens vegareal.
- Biltrafikken i sentrum vil bli noe redusert og tilkomsten til P-anlegg bedret.
- Liten belastning med anleggstrafikk og anleggsarbeid i sentrum.
- Løsningen gir mulighet for å etablere en rask, rimelig og trafikksikker gang- og sykkelvegtrasé gjennom sentrum.
- Behovet for Skansentunnelen (under Vågsbunnen) kan bortfalle.
- Løsningen bedrer forholdene for annen kollektivtrafikk i sentrum.

Jernbaneverket:

- Løsningen vil ikke gi tap av havnesporet eller annen infrastruktur.

- Løsningen kan tilpasses eventuelt framtidig jernbanespor mot nord.

- Løsningen gir mulighet for Bybanestopp inne på Jernbanestasjonen og mulighet for tverrkulvert på ytre del av stasjonsområdet.

Forsvaret/Telenor/Sivilforsvaret:

- Løsningen vil i liten grad berøre Forsvaret sine anlegg på Koengen/Bergenhus/Sverresborg.
- Løsningen vil i liten grad berøre interesser knyttet til Telenoranlegget, inkludert kjøling.

- Tunnelløsninger kan knyttes til Sivilforsvaret sine eksisterende anlegg i Sandviken.

BOH:

- Løsningen vil ikke medføre tap av eller tilkomst til kaianlegg eller andre havneinstallasjoner.

«Graveklubben» (Bergen kommune, VA-etaten og Samferdselsetaten, Bravida AS, BKK Nett AS, BKK Varme AS, BIR BossNett AS.):

- Løsningen vil i liten grad berøre og medføre kostbar omlegging av eksisterende infrastruktur.
- Løsningen gir mulighet for å trekke ny infrastruktur gjennom havnesportunnelen mellom Koengen/Sandviken og Nygårdstangen.

Kulturminnemyndigheter

- Løsningen vil i liten grad være negativ for de kulturminner som forvaltes av Riksantikvaren, Hordaland Fylkeskommune, Fylkeskonservatoren og etater i Bergen kommune og de forskjellige Muséene, stiftelser og private eiere.

Så langt vi kan se er også den skisserte løsningen den som også er mest skånsom overfor private grunneiere, næringsdrivende og brukere av sentrumsarealene.