



# Bybane fra sentrum til Åsane: Trasévalg

## FAGRAPPOR: Tunnelinnslag i Vetrlidsallmenningen

18.03.2014

Etat for plan og geodata



BERGEN KOMMUNE

## Forord

Konsekvensutredning og tilleggsutredninger for Bybanen på strekningen Bergen sentrum – Åsane har vært på høring. En av traséene som ble vurdert og som ble silt ut var tunnelinnslag ved Kjøttbasaren, og en variant ved Vetrilidsallmenningen. Det er derfor ikke gjennomført en full konsekvensutredning av alternativet. Dette notatet viser en mulig banetrasé med tunnelling i Vetrilidsallmenningen, oppsummerer de vurderingene som ble gjort i konsekvensutredningsprosessen og vurderer i tillegg konsekvenser for trafikk.

Etat for plan og geodata  
Bergen 18.03.2014

## Innhold

<b>1. Innledning .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Kritiske tema.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Forutsetninger i forhold til antatt havnivåstigning.....</b>	<b>3</b>
<b>4. Beskrivelse av alternativet.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Konsekvenser .....</b>	<b>6</b>
Kulturminner .....	6
Eldre tids kulturminner .....	6
Hydrogeologi .....	7
Nyere tids kulturminner og fredete anlegg .....	7
Anleggsperioden: påvirkning på omkringliggende bygg.....	8
Bybilde, byform og bymiljø .....	8
Trafikk.....	9
Havnivå og fare for flom.....	10
Kostnader .....	10
<b>6. Oppsummering .....</b>	<b>11</b>
<b>7. Kilder .....</b>	<b>12</b>
<b>8. Vedlegg .....</b>	<b>12</b>

## 1. Innledning

I konsekvensutredningen (KU) for Bybanen fra sentrum til Åsane er alternativene som vist i Planprogrammet vurdert. Det ble lagt vekt på å gå bredt ut i å vurdere mulige traseer for å sikre at gode løsninger ikke ble oversett. Traseene ble optimalisert med flere varianter for å finne en best mulig løsning og oppnå hensikten med alternativet.

Det ble gjennomført en silingsfase der en del alternativer ble silt ut på grunn av store konflikter og/eller store kostnader i forhold til hva en oppnådde. Noen av alternativene ble vurdert som ikke gjennomførbare. I kapittel 5 i konsekvensutredningen blir alternativene nærmere beskrevet, og det gis en kort gjennomgang av traséer som er vurdert, men ikke funnet å være aktuell for videre behandling. En av disse traséene var tunnelinnslag i Finnegårdsgaten, med en variant med tunnelinnslag i Vetrilidsallmenningen. Det ble utarbeidet et eget vedleggsnotat (nr 8) til konsekvensutredningen «Vurdering av tunnelinnslag ved Kjøttbasaren».

Denne fagrapporten oppsummerer de vurderingene som er gjort for alternativet med innslag i Vetrilidsallmenningen i notatet. Det ble ikke tegnet opp en løsning i Vetrilidsallmenningen i arbeidet med konsekvensutredningen, da en anså at denne hadde så store konflikter at den ikke var aktuell. Etter at konsekvensutredningen har vært på høring har det vært etterspurt en mer detaljert gjennomgang av et slikt alternativ. Det er derfor tegnet opp en trasé for bane med tunnelinnslag i Vetrilidsallmenningen (se vedlegg 1 og 2), traséen beskrives og konsekvensene oppsummeres her.

## 2. Kritiske tema

Som beskrevet i vedleggsnotat "Vurdering av tunnellingslag ved Kjøttbasaren", er det noen forhold som er spesielt kritiske med hensyn til etablering av tunnelinnslag i dette området. Det er disse forholdene som oppsummeres her, med spesielt fokus på tunnelinnslag i Vetrilidsallmenningen. I tillegg gjøres en kort vurdering av konsekvensene for trafikk. Andre konsekvensutredningstema vurderes ikke i denne rapporten, de må vurderes dersom dette alternativet skal utredes videre.

Tema som er vurdert og oppsummeres her er:

- Forhold til kulturminner, herunder:
  - Eldre tids kulturminner og automatisk fredet bygrunn
  - Hydrogeologi
  - Nyere tids kulturminner og fredede anlegg
  - Anleggsperioden: Etablering av tunnelportal og påvirkning på omkringliggende bygg
- Forhold til byform og bymiljø
- Havnivå og fare for flom
- Trafikk
- Kostnader

## 3. Forutsetninger i forhold til antatt havnivåstigning

I planlegging av bybane Bergen-Åsane vil det være nødvendig å ta hensyn til estimert havnivåstigning for å finne høydekote hvor bane og tunnellingslag kan legges uten å oversvømmes av tidevann og bølger i overskuelig fremtid. Det er gjort en vurdering i et eget vedleggsnotat 5 til KU «Havnivåstigning».

I henhold til Håndtering av havnnivåstigning i kommunal planlegging fra *Direktoratet for samfunnsikkerhet og beredskap* (DSB 2011), skal havnivåstigning beregnes ut fra følgende formel:

høyeste stormflonivå (2100)+ beregning av 1000-års gjentaksintervall + bølgepåvirkning

For Vågen i Bergen gir dette følgende tall:  $276 + 25 + 100 = 401$  cm over NN1954

401 cm over landkote 0 framkommer ved maksimal bølgepåvirkning i Vågen, 1 meter, i tillegg til maksimalt antatt stormflonivå i år 2100 inkludert sikkerhetsmargin, sammenfallende med 1000-års flo (1 ‰ årlig sannsynlighet for å inntreffe i 2100). Notatet om havnivåstigning gir følgende anbefaling:

*«Det anbefales at tunnelinnslag i sentrum legges over kote 401 cm over landkote 0/NN1954. Det vil være 1 ‰ årlig sannsynlighet for år dette nivået kan nåes av bølgeslag i 2100 (For Sandviken og Nyhavn gjelder hhv. 521 og 461 cm). Det åpnes for at banen legges på et lavere nivå, med driftsløsninger som håndterer midlertidig stengning av deler av linjen ved høy vannstand. En aktuell høyde kan være kote 200 cm over landkote 0/NN1954. Dette innebærer 1 ‰ årlig sannsynlighet for oversvømmelse pr 2050.»*

Den foreslåtte kote 200 cm over landkote 0/NN1954 for Bybanens trase i dagen er 25 cm over høyeste punkt på dagens bybane (Kaigaten), og 48 cm over stormflorekord i Bergen (27.feb.1990). Kote innebærer en aksept for at banen kan oversvømmes, og at en har driftsløsninger som kan bøte for dette.

At kote 401 cm over landkote 0 skal rammes er et worst case scenario. Om utviklingen vil vise seg så drastisk, må det gjøres omfattende tiltak for å beskytte store deler av Bergen sentrum.

#### **4. Beskrivelse av alternativet**

Det er tegnet opp en løsning for banetrasé med tunnelinnslag i Vetrilidsallmenningen (se vedlegg 1). Dette alternativet følger samme trasé som dagløsningen (alt 1Aa) fra Kaigaten til holdeplass på Torget, derfra går traséen inn i Vetrilidsallmenningen.

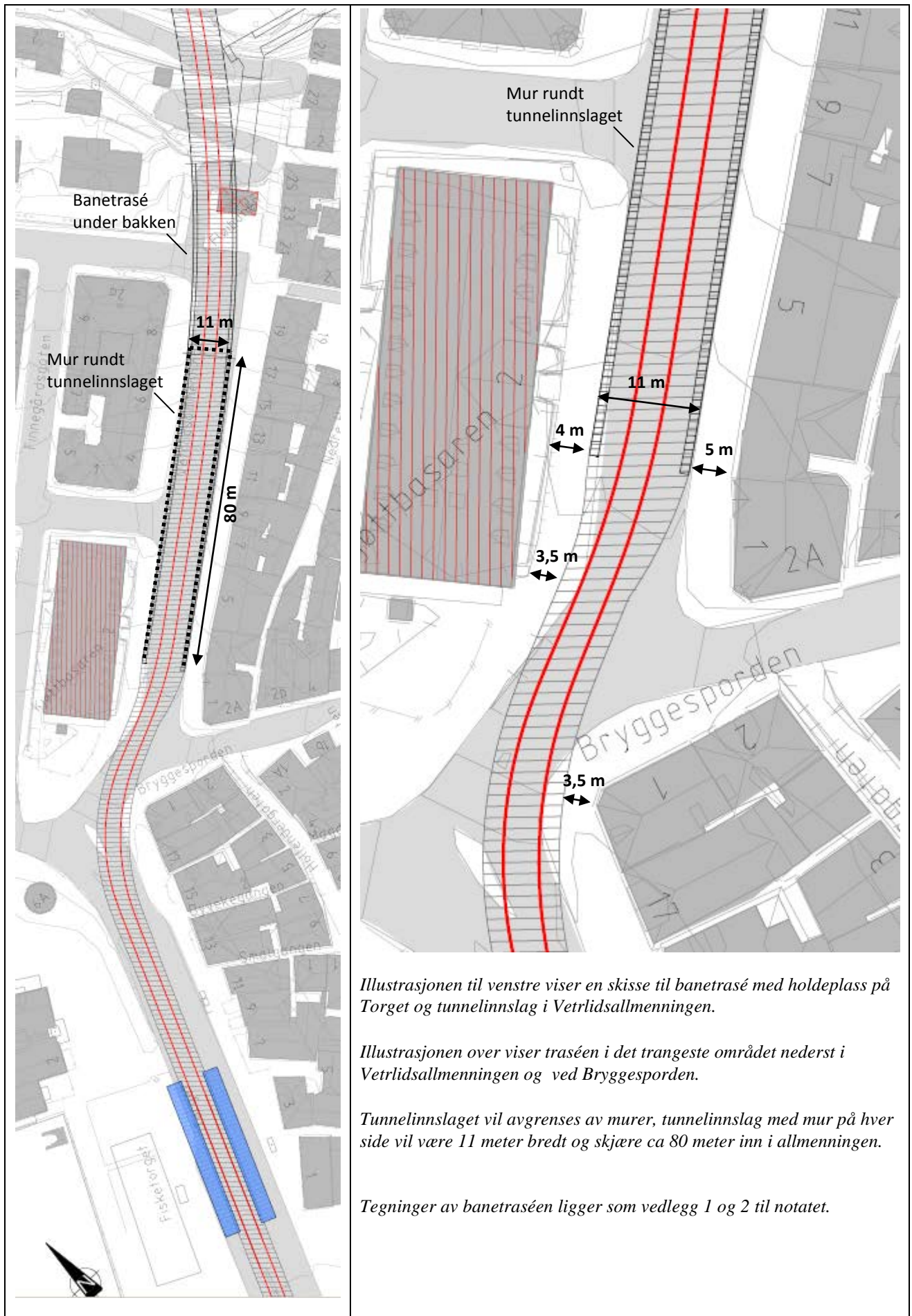
Tunnelinnslaget vil ha mur på hver side, vil være 11 meter bredt og skjære ca 80 meter inn i allmenningen. Allmenningen har varierende bredde fra 23-28 meter. Langs Kjøttbasaren er det murer på siden av bygningen da denne går inn i terrenget og murene avgrensner uteområde på kjellerplan. På det smaleste er det ca 20 meter fra disse murene til bygningene på andre siden av allmenningen. Dette betyr at med et tunnelinnslag i allmenningen er det kun 9 meter igjen til andre trafikantgrupper, som i skissen er vist fordelt til fortau på hver side. I noen punkt vil det være trangere, som der banetraséen svinger inn fra Torget, der vil det vil det være ca 3,5 m igjen til fortau, se illustrasjoner på neste side. Dette fører til at det ikke er mulig å opprettholde kjørefelt for biler på allmenningen.

Traséen som er tegnet opp følger anbefalingen ifht risiko for flom, dvs med et tunnelgulv ved tunnelportalen på 4 moh. En slik løsning fører til at tunnelen kommer svært nært Fløibanestasjonen, med en avstand fra tunneltaket til bygget på ca 2,5 meter. Dette er svært knapt, og det er sannsynlig at stasjonsbygningen, eller deler av denne må rives og bygges opp igjen etter anleggsperioden. Dersom en skal unngå å komme så tett på stasjonsbygningen må banetraséen senkes og evt også svinges inn mellom Fløibanestasjonen og Christi Krybbe skole. Anbefalt høyde på tunnelinnslaget ifht flom kan ikke følges, og tunnelportalen må sikres med port eller lignende.

Lengdeprofilen viser også at banetraséen kommer i konflikt med jernbanetunnelen, men en kan trolig unngå å innløse denne ved å bygge nytt gulv i kombinasjon med tak i banetunnelen.

Dersom en ønsker å gå videre med alternativet må det jobbes videre med å se på løsninger for banetraséen, flomsikring og de omkringliggende bygninger.

Når det gjelder drift av banen har ikke dette alternativet en vendemulighet for vogner i sentrum i en situasjon med f eks flom, 17.mai eller andre arrangement. Dagalternativet kan snu i Sandbrogaten og i Kaigaten i slike situasjoner. Det er ikke mulig i Vetrilidsallmenningen, og vogner må da vende i Sandviken.



*Illustrasjonen til venstre viser en skisse til banetrasé med holdeplass på Torget og tunnelinnslag i Vetr lidsallmenningen.*

*Illustrasjonen over viser traséen i det trangeste området nederst i Vetr lidsallmenningen og ved Bryggesporden.*

*Tunnelinnslaget vil avgrensnes av murer, tunnelinnslag med mur på hver side vil være 11 meter bredt og skjære ca 80 meter inn i allmenningen.*

*Tegninger av banetraséen ligger som vedlegg 1 og 2 til notatet.*

## 5. Konsekvenser

### Kulturminner

#### Eldre tids kulturminner



Kartillustrasjonen viser opprinnelig strandlinje. Strandlinjen er heltrukket der den er sikker eller høyst sannsynlig, antatt linje er stiplet (Helle 1882:25). Kjøttbasaren og den fredete delen av Finnegården er markert med rødt.

Vetrilidsallmenningen het i middelalderen Autaalmenning og var trolig smalere enn dagens allmenning. Strandlinjen fulgte en bukt som svingte inn Vetrilidsallmenningen og Kong Oscars gate. Bekken i området er kjent fra flere kilder. Autaalmenning het en tid Aa almenning. Denne åen, eller bekken er beskrevet av Knut Helle og markert på kartet over. Bekken skiftet løp noen ganger i løpet av middelalderen, og ble påvist i en arkeologisk undersøkelse tidlig på 90-tallet. Det ble påvist vannavsatte kulturlag, og konstruksjoner tolket som regulering, eller leding, av bekkefare.

Det er gjort flere arkeologiske undersøkelser i Vetrilidsallmenningen. I grove trekk vil et tunellinnslag i Vetrilidsallmenningen innebære samme type problemer som i Finnegårdsgate. Man vil måtte kutte gjennom en arkeologisk stratigrafi som har lagt seg jevnt over den opprinnelige topografien. Man må grave seg «på skrå» gjennom middelalderen til opprinnelig strand og naturbakke. De arkeologiske lagene og strukturene vil skrive seg fra sent 1000-tall gjennom hele middelalderen. I forhold til automatisk fredete kulturlag vil det trolig være liten forskjell på å grave seg gjennom Vetrilidsallmenningen og Finnegårdsgaten.

#### Konklusjon

Tunnelinnslag for Bybanen i Vetrilidsallmenningen medfører sterk konflikt med automatisk fredete kulturminner.

## Hydrogeologi

En tunnelportal og påhugg vil medføre at bybaneanlegget må gå gjennom nyere og eldre kulturlag, et mer permeabelt finsandlag under disse, og deretter inn i berggrunnen. Grunnvannsnivået ligger i kulturlagene. Dette betyr at en mulig drenering vil påvirke kulturlagene. Ved en større lekkasje, vil den mer permeable finsanden føre til at influensområde for grunnvannsenkning kan bli stort og påvirke grunnvannet i en radius på flere hundre meter omkring anlegget.

For å unngå påvirkning av kulturlagene utenfor byggegropen (massene innenfor blir fjernet), vil det kreves strenge og fordyrende tiltak til, og muligens kontinuerlig overvåking og vedlikehold for å opprettholde påkrevd grunnvannsnivå. Eksempler på mulige tiltak som kunne være aktuelle er bl. a. etablering av tettevegg ned til og ned i berggrunnen. Selve veggen må være tett, og dette vil kreve spesielle utforming av staghull slik at de ikke drenerer. Boring i berggrunnen og tetting i dagfjellsonen er fordyrende, og vil kreve sannsynligvis litt større maskiner for å gjennomføre arbeide, som er både tid- og kostnadskrevende. Berggrunnen innenfor tette veggen bør også tettes ved sementinjisering, slik at grunnvannet ikke dreneres via sprekker i bunnen av byggegropen. Det er en viss sannsynlighet at byggegropen fremdeles drenerer noe grunnvann, og da er det mulig å etablere en infiltrasjonsgrøft omkring byggegropen med høyde-terskler, slik at grunnvannet kan opprettholdes utenfor byggegropen ved hjelp av infiltrasjon av vann fra grøften. Alle typer av infiltrasjon krever ettersyn og vedlikehold, og er en uønsket situasjon. Det er viktig at vannet som infiltreres ikke har for høy oksygeninnhold, og har en lav strømningshastighet.

I utgangspunktet er tiltakene mulige med ønsket resultat, men til en merkbar høyere kostnad enn ved andre anlegg. Sammenlignet med en tunnelportal som har et tettekrav som ikke er strengere enn ca. 10 l/min/100m, vil denne portalen være flere ganger dyrere.

Tunnelportal og påhugget i Vetr lidsallmenningen gir sannsynligvis bedre plass til anleggsarbeidet enn en tunnelportal i Finnegårdsgaten, og dermed bedre mulighet for å kunne oppnå ønsket kvalitet på anlegget. Vetr lidsallmenningen var for om lag 850 – 1000 år siden et bekkeleie (Multiconsult, 2011). På grunn av de mer permeable bekkeavsetningene som ligger under kan det være mer grunnvann i Vetr lidsallmenningen. Dette kan føre til behov for større tiltak for å håndtere en større grunnvannsføring i dette området.

### *Konklusjon*

Et tunnelpåhugg ved Kjøttbasaren, enten det er i Finnegårdsgaten eller i Vetr lidsallmenningen, vil kreve ekstra tiltak for å begrense grunnvannslekkasjer og for å bevare kulturlag i nærheten av anlegget. I tillegg vil det sannsynligvis kreves kontinuerlige tiltak med ettersyn og vedlikehold for å opprettholde grunnvannsnivået omkring anlegget.

I forhold til hydrogeologien ansees et tunnelpåhugg i Vetr lidsallmenningen som en bedre plassering sammenlignet med Finnegårdsgaten, fordi det sannsynligvis er større naturlig tilførsel av grunnvann til området som vil kunne være med på å dekke opp om eventuelle lekkasjer i anlegget. Dersom man velger å se nærmere på et påhugg i Vetr lidsallmenningen, bør det etableres en eller flere grunnvannsbrønner i nærheten for å avdekke de faktiske grunnvannsforholdene i denne gaten.

## Nyere tids kulturminner og fredete anlegg

Området som helhet er sammensatt og innehar ulike sett av kulturhistoriske verdier. Kjøttbasaren og Finnegården er fredet, Kjøttbasaren siden 1982 og Finnegården siden 1927. Finnegården (Hanseatisk museum) er også en del av verdesarvstedet Bryggen.

Vetr lidsallmenningen er en av byens eldste allmenninger, første gang nevnt i 1276 i Magnus Lagabøtes lov. Allmenningen har hatt ulik bredde opp gjennom tidene og er i dag mellom 23 og 28 meter bred. Allmenningen representerer et av byens viktigste byrom med kontakt mot Vågen og Torget, fasadene til Vågsbunnens randbebyggelse i sør-øst og Kjøttbasaren i nord-vest, samt Fløibanens nedre stasjon som fondmotiv.

Allmenningene har tradisjonelt vært åpne gater som skulle tjene til allmenn ferdsel og samtidig være bred nok til å stoppe en brann i å spre seg. Et tunnelinnslag i allmenningen vil bety en ødeleggelse av denne delen av allmenningen som et funksjonelt byrom og banetrase med tunnelportal vil være en barriere mellom Bryggesiden og Vågsbunnen. Allmenningens lesbarhet vil bli sterkt redusert. Integritet og helhetsverdi vil også bli sterkt redusert.

Fløibanestasjonen er tegnet av arkitekt Einar Oscar Schou og ble oppført i 1918. Bygningen og Fløibanen er kulturminner i aktiv bruk både for byens innbyggere og besøkende. Bygningen har stor kulturhistorisk verdi. Et tunnelinnslag i allmenningen vil være et visuelt fremmedelement som vil dominere opplevelsen av allmenningen, og Fløibanestasjonen som fondmotiv vil svekkes. En demontering og gjenoppbygging av Fløibanestasjonen vil ha stor negativ konsekvens.

### *Konklusjon*

Et tunnelinnslag i Vetrilidsallmenningen gir stor negativ konsekvens for nyere tids kulturminner.

### Anleggsperioden: påvirkning på omkringliggende bygg

Det er en betydelig risiko for skader på byggverk som ligger nær et tunnelinnslag pga rystelser, kuting av gamle peler eller fundament eller lignende. For endelig vurdering av negative effekter av å sette spuntvegg, bore peler og bore stag må det kartlegges og reetableres en planoversikt over de eksisterende fundament og vurdere om et av de normale avstivningsløsninger kan gjennomføres med akseptabel konsekvens.

Generelt dukker disse løsninger og mulig virkning opp for alle kulverter i gater med bygninger på begge sider. Kompleksiteten vil variere og er spesielt avhengig av hvor trangt det er i gaten, dybden til fjell, grunnvannsstand, jordarter, hvordan eksisterende bygg er fundamentert og lignende. Vetrilidsallmenningen er bredere enn Finnegårdsgaten og slik sett er risikoen for skader på byggverk langs gaten mindre enn i variantene som går inn i Finnegårdsgaten. I en anleggsperiode vil byggegropen ha en bredde på ca 16-17 meter og hele allmenningens lengde inkl området ved og under Fløibanestasjonen må graves opp.

### **Bybilde, byform og bymiljø**

Det er et mål for Bybanen at den skal fungere som et integrert urbant element. En bybanetrase med holdeplasser vil ofte kunne tilpasses bystrukturen, men til tross stor fleksibilitet er det begrenset hvor stor grad av integrasjon som er mulig. Banetraseen vil påvirke bymiljøet og spørsmålet er om dette alternativet oppleves som et tilgjengelig og integrert byelement eller som en barriere.

I reguleringsplan for Vågen, kaiene og Bryggen er bylandskap, bystruktur og byform i dette området beskrevet og det er vurdert hvilke forhold det skal tas spesielt hensyn til ved nye tiltak. Allmenningene er de viktigste forbindelsene mellom bysentrum og havnen, i planen legges det opp til en forsterkning av allmenningenes visuelle og bruksmessige tilknytning til sjøen.

Vetrilidsallmenningen er en sentral allmenning i bystrukturen, både visuelt og funksjonelt. Allmenningen er en del av byromssammenhengen fra Torgallmenningen via Torget og opp mot Fløybanen og Skansen. Den er viktig som transportåre for fotgjengere gjennom byen og for den visuelle sikten og forståelsen av bylandskapet.

Fløibanestasjonen er et viktig fondmotiv i Vetrilidsallmenningen, tunnelportalen vil bli svært synlig fra nedre del av allmenningen og dominere den visuelle kontakten opp mot Fløibanestasjonen.

Opparbeidingen av allmenningen ble premiert med Vakre veiens pris i 1993.

Et tunnelinnslag vil bli et dominerende visuelt element i allmenningen, sett fra de sentrale byrommene Torget og Bryggesporen. Tunnelportalen vil også påvirke bruken av allmenningen. Fortausarealene vil reduseres i bredden, spesielt i den nederste delen der allmenningen møter Bryggesporen. Dette er et



sentralt knutepunkt i byromsstrukturen som har svært mange fotgjengere i retning Torget – Vetrldsallmenningen – Fløibanen, Torget – Bryggen og Bryggen – Kong Oscars gate – Vågsbunnen. En reduksjon av fortausarealene her vil gi negative konsekvenser for fotgjengerne og gi dårligere bevegelsesmønster enn i dag. Oversikten, siktlinjer og trafiksikkerheten for fotgjengerne vil bli dårligere, og den totale opplevelse av byrommet reduseres.

### *Konklusjon*

Tunnelinnslag i Vetrldsallmenningen vurderes til å ha større konflikter for bybilde, byform og bevegelsesmønster for fotgjengere enn tunnelinnslag i Finnegårdsgaten. Et tunnelinnslag i Vetrldsallmenningen vil skape store konflikter på grunn av inngrep i en av byens sentrale allmenninger, traséen for banen på vil gå på tvers av viktige fotgjengerstrømmer og være en funksjonell og visuell barriere, areal som i dag er satt av til fortau blir redusert.

## **Trafikk**

Som vist i beskrivelsen av alternativet er det ikke mulig å opprettholde kjørefelt i Vetrldsallmenningen, dette gir konsekvenser for kjøremønster i sentrum.

Med en dagløsning for en bybane gjennom sentrum forbi Torget er det lagt til grunn en tiltakspakke for omlegging av biltrafikk. Denne gir prioritet til kollektivtrafikk, syklist og gående.

Trafikkløsningen er basert på at det må være åpent for gjennomgående biltrafikk i snittet over Torget. Dette er nødvendig for å ha en lokal veiforbindelse mellom sentrum og Sandviken fram til en eventuell Bymiljøtunnel er etablert. Vågsbunnen vil bli skjermet for gjennomgangstrafikk. Vetrldsallmenningen og Øvregaten får hovedfunksjon for trafikk mellom sentrum og Sandviken. Med en stenging av biltrafikk over Bryggen vil denne forbindelsen være helt nødvendig både før og etter en Bymiljøtunnel. I situasjonen før Bymiljøtunnel med stenging av biltrafikk over Bryggen og tiltak for å hindre gjennomkjøring i Sandviken er det beregnet at ca 9000 kjøretøy vil gå gjennom Vetrldsallmenningen og Øvregaten. Med Bymiljøtunnel er det beregnet at trafikken vil gå ned til ca 6-8000 ÅDT, dvs omtrent på dagens nivå.

Målet med trafikkomlegging og etablering av Bymiljøtunnel er å få redusert trafikkbelastningen på sentrumsgatene, men samtidig må en sikre tilgjengelighet og varelevering til næring og boliger. Med bane inn i Vetrldsallmenningen, er det mulig å opprettholde toveis trafikk over Bryggen, og på den måten gi en rimelig god betjening også for varetransport. Det er imidlertid ønskelig å frigjøre Bryggen for trafikk, blant annet for å etablere bedre løsninger for opphold, fotgjengere og sykkel. Med de andre alternativene for Bybanen kan da Øvregaten og Vetrldsallmenningen benyttes for betjening av området, samt håndtere den gjenværende trafikken. Dersom Vetrldsallmenningen stenges for trafikk, forsvinner denne muligheten.

Det finnes få alternativer til Vetrldsallmenningen dersom Bryggen er stengt for gjennomkjøring. En mulighet kunne vært Nikolaikirkeallmenningen eller Lodin Leppes gate, men gatene er trange med lite plass til svingebevegelser ut og inn av Bryggen og Øvregaten. De vurderes derfor som lite egnet for større kjøretøy som f eks busser eller vareleveringsbiler. En annen mulighet kunne være å åpne Lille Øvre gate for trafikk, men denne gaten er også svært trang og ikke egnet for større kjøretøy. Dersom noen av disse gatene skal benyttes for varelevering, forutsetter det andre løsninger for varedistribusjon, med lettere og mindre kjøretøy. En stenging av Vetrldsallmenningen gir også store utfordringer for turistbusser og tilkomst til Fløybanestasjonen.

Med et tunnelinnslag i Vetrldsallmenningen vurderes det derfor å være svært utfordrende å stenge for biltrafikk over Bryggen, både i en situasjon med tiltakspakke for trafikkreduksjon i sentrum og med en Bymiljøtunnelen.

Det er svært mange fotgjengere i området Torget – Bryggesporden – Vetrldsallmenningen og det er viktig at fortausareal og fotgjengeroverganger er oversiktlige og har tilstrekkelig bredde. Med en banetrasé inn i Vetrldsallmenningen vil fortausarealer reduseres i forhold til dagens situasjon. Banen

vil komme ut av tunnelen i et område der det er mye fotgjengere og dårlig sikt, situasjonen vil bli mindre oversiktlig og trafikksikkerhet for gående vil reduseres.

### **Havnivå og fare for flom**

En oversvømmelse i tunnelen vil være en alvorlig hendelse med risiko for skade på anlegg og mennesker. Det kan muligens tenkes avbøtende tiltak med systemer for vanntett stengning av tunnelinnslaget ved stormflo, men dette er ikke vurdert nærmere.

Et tunnelinnslag i Vetrilidsallmenningen innebærer samme mulighet for at stormflo når tunnelmunning som variantene i Finnegårdsgaten. Ettersom banen stiger, vil imidlertid ikke selve tunnelen kunne oversvømmes før en gang etter 2050, nærmere 2100, ut fra dagens beregningsgrunnlag. Når vannstanden når et slikt nivå, vil det kreve overordnede løsninger for hele Bergen sentrum.

Som beskrevet i gjennomgang av alternativet vil det være nødvendig å gå ned til kote 2 - 2,5 moh for traséen dersom en skal kunne unngå å rive Fløibanestasjonen. Ut fra beregnet havnivå medfører dette 1 % årlig sannsynlighet for oversvømmelse pr 2050 (bølgepåvirkning ikke medregnet). En oversvømmelse vil medføre at vannet renner inn og fyller tunnelen. En oversvømmelse i tunnelen vil være en alvorlig hendelse. Det kan muligens tenkes avbøtende tiltak med systemer for vanntett stengning av tunnelinnslaget ved stormflo, men dette er ikke vurdert nærmere. Dette er løsninger som kan vurderes nærmere dersom dette alternativet skal utredes videre.

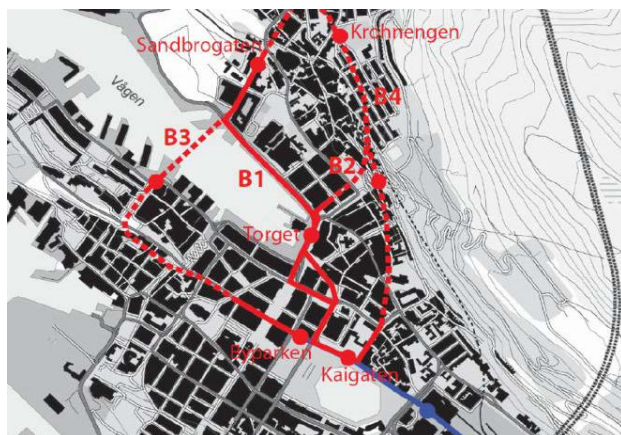
### **Kostnader**

Notatet om tunnelinnslag ved Kjøttbasaren konkluderer med at kostnader for alle varianter er høye. Bakgrunn for de høye kostnadene er et komplisert anleggsarbeid, det er trangt og grunnforhold er vurdert som vanskelig. Omfanget av graving i området før tunnel i fast fjell vil øke kostnader og risiko. Dess mer av terrenget over banen som påvirkes, jo mer omfattende blir inngrep og kostnader.

Det er ikke gjort en beregning av kostnader for dette alternativet. Dette må gjøres dersom det er aktuelt å utrede dette alternativet videre.

## 6. Oppsummering

Traseene som ble vurdert i vedleggsnotat til konsekvensutredningen ble kalt for alt B2 og det ble sett på flere varianter:



- B2 Variant 1: Tunnellinnslag uten holdeplass mellom Kjøttbasaren og Finnegården.
- B2 Variant 2: Holdeplass mellom Kjøttbasaren og Finnegården med tunnellinnslag som går så raskt ned som mulig.
- B2 Variant 3: Holdeplass mellom Kjøttbasaren og Finnegården med tunnellinnslag som ligger høyere enn i variant 2.
- B2 Variant Vetrilidsallmenningen

I notatet om tunnelinnslag ved Kjøttbasaren oppsummeres konsekvensene som følger:

	B2 Variant 1	B2 Variant 2	B2 Variant 3	B2 Vetrilids-allmenningen
<b>Kulturminner</b>				
Eldre tids kulturminner og automatisk fredet bygrunn	Sterk konflikt	Sterk konflikt	Sterk konflikt	Sterk konflikt
Hydrogeologi	Stor risiko, trange forhold	Stor risiko, trange forhold	Stor risiko, trange forhold	Noe bedre enn variant 1, 2 og 3, men stor risiko
Anleggsperioden: påvirkning på omkringliggende bygg	Stor risiko, trange forhold	Stor risiko, trange forhold	Stor risiko, trange forhold	Noe bedre enn variant 1, 2 og 3
Nyere tids kulturminner og fredede anlegg	Stor negativ konsekvens	Meget stor negativ konsekvens	Meget stor negativ konsekvens	Meget stor negativ konsekvens
<b>Bybilde, byform og bymiljø</b>	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Middels negativ konsekvens	Meget stor negativ konsekvens
<b>Havnivå og fare for flom</b>	Meget stor negativ konsekvens	Meget stor negativ konsekvens	Følger anbefaling	Følger anbefaling
<b>Kostnader</b>	Store kostnader	Store kostnader, større enn variant 1	Størst kostnad og kostnadsrisiko	Stor kostnad, kanskje mindre enn i variant 1

I forhold til vurderte banetraséer med tunnellinnslag i Finnegårdsgaten, vil ikke et tunnellinnslag i Vetrilidsallmenningen skape vesentlig mindre konflikter for kulturminner under bakken, men heller større konflikter med nyere tids kulturminner, bybilde og byform på grunn av inngrep i en av byens sentrale allmenninger. Dette gjelder i enda sterkere grad når en opptegning av traéen viser at en må rive deler eller hele bygningen for Fløibanestasjonen, selv om denne bygges opp igjen etter gjennomført anleggsperioden. Dette fører også til at kostnadene for denne varianten vil bli større enn antatt i tidligere notat.

I tillegg vil alternativet føre til omlegging av biltrafikk slik og det vil være svært utfordrende å stenge for biltrafikk over Bryggen, både i en situasjon med tiltakspakke for trafikkreduksjon i sentrum og med en Bymiljøtunnelen.

Alternativet anbefales ikke.

## 7. Kilder

*Helle, K. 1982: 42* (Helle, K 1982 (1995): Kongssete og kjøpstad: fra opphavet til 1536. Bergen bys historie bd. 1. Bergen)

*Hansen 1994: 67-68* (Hansen, G. 1994: Den overordnede bebyggelsestopografi omkring 1190 i Bergen. Belyst ut fra arkæologiske, naturtopografiske og skriftlige kilder. Bergen)

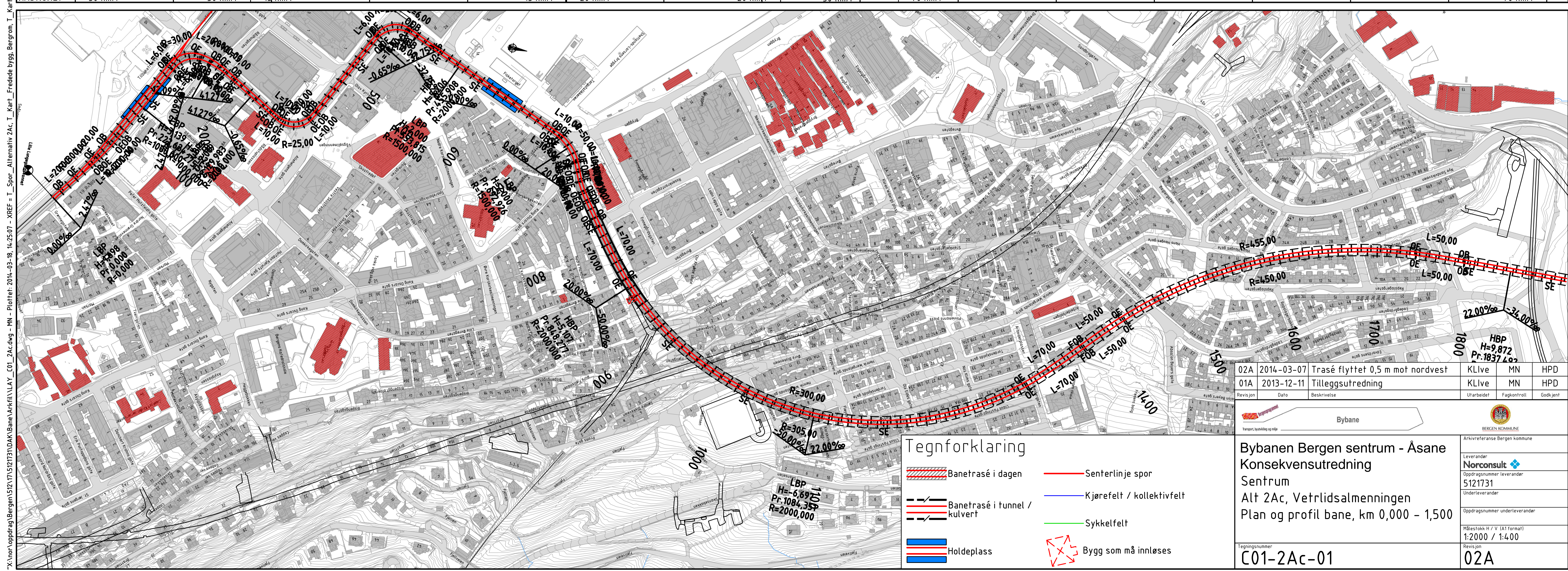
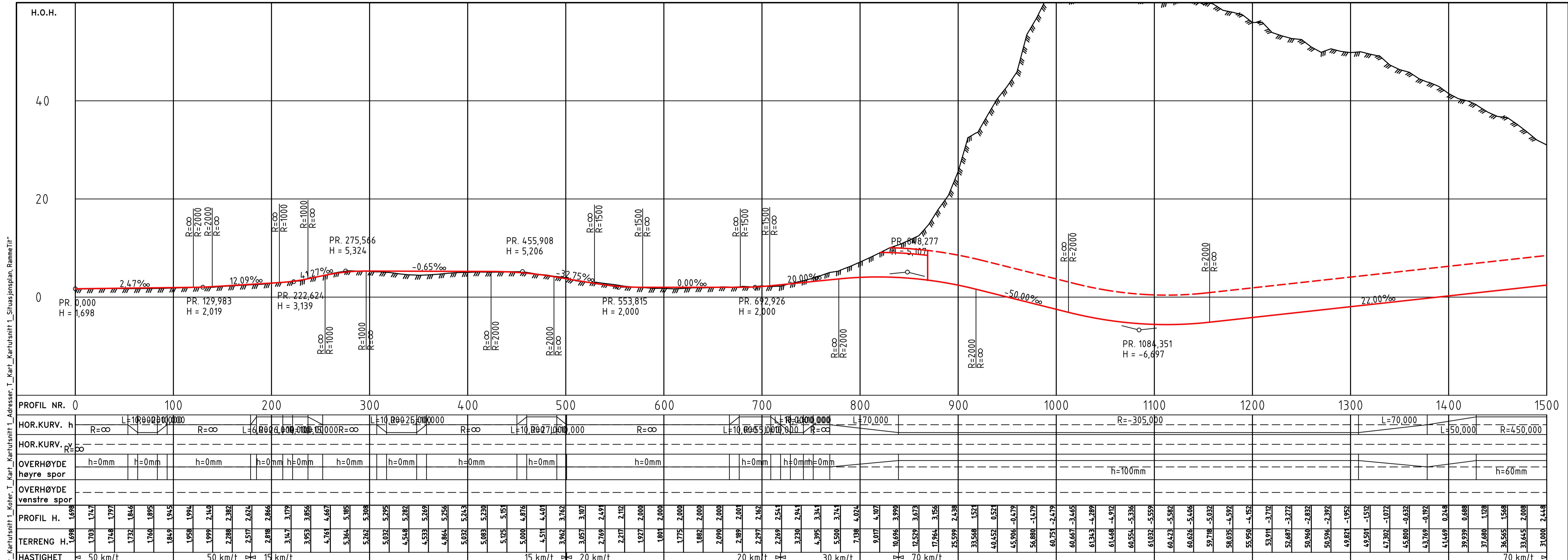
*Hansen 2005: 95-97* (Hansen, G. 2005: Bergen c800-c1170. The Emergence of a Town. Bryggen papers. The Main Series. Vol. 6. Bergen)

*Dunlop, A. R. in prep:* BRM 342 Vetr lidsallmenningen. Manuskript, Topografisk arkiv, Bergen, Hordaland, Bergen Museum, Bergen

## 8. Vedlegg

Vedlegg 1: Oversiktstegning av alternativet med tunnellingslag i Vetr lidsallmenningen.  
Tegning C01-2Ac-01

Vedlegg 2: Tegning av banetrasé med tunnellingslag i Vetr lidsallmenningen.  
Tegning C01-2Ac-01-500



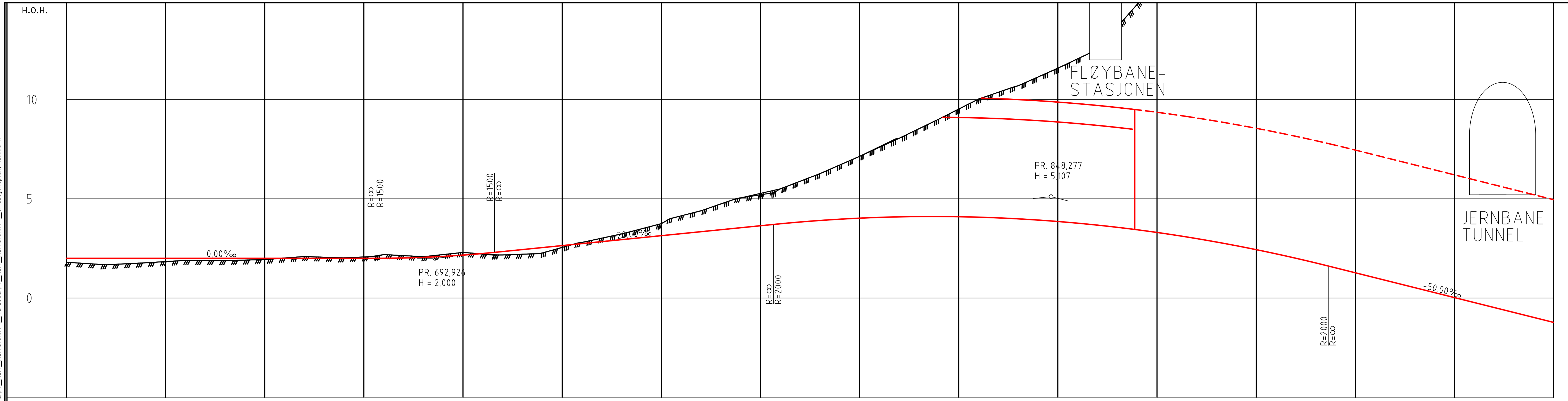
X:\nor\oppdrag\Bergen\512171\512171\DAK\Bane\Arkiv\LAY\_C01\_2Ac.dwg - MK - Platler 2014-03-18 14:25:07 - XREF = I\_Spor - Alternativ 2Ac - I\_Kart - Fredede bygg, Bergrom, I\_Kart - Kartutsnitt 1\_Koer, T\_Kart - Kartutsnitt 1\_Situasjonsplan, Rammetitt

### Tegnforklaring

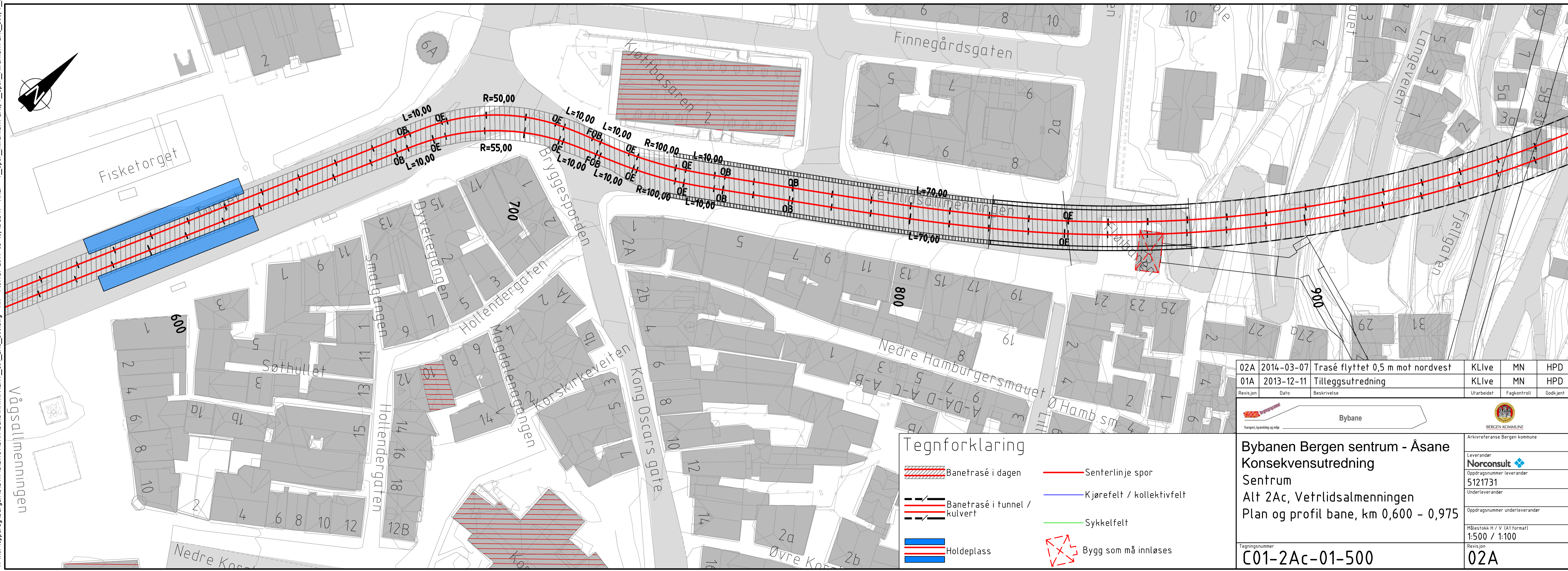
	Banetrasé i dagen		Senterlinje spor
	Banetrasé i tunnel / kulvert		Kjørefelt / kollektivfelt
	Holdplass		Sykkelfelt
			Bygg som må innløses

02A	2014-03-07	Trasé flyttet 0,5 m mot nordvest	KLIVE	MN	HPD
01A	2013-12-11	Tilleggsutredning	KLIVE	MN	HPD
Revisjon	Date	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Bybane					
<b>Bybanen Bergen sentrum - Åsane</b> Konsekvensutredning Sentrum Alt 2Ac, Vetrilidsalmenningen Plan og profil bane, km 0,000 - 1,500			Arkivreferanse Bergen kommune Leverandør <b>Norconsult</b> Oppdragsnummer leverandør 5121731 Underleverandør		
Tegningsnummer <b>C01-2Ac-01</b>			Skala Plan: 1:2000 / 1:400 Profil: 1:400 Revisjon <b>02A</b>		

"X:\nor\oppdrag\Bergen\52171512731\04\K\Bane\K\K\LAY\_01\_2Ac\_500.dwg - MW - Plottet: 2014-03-18, 15:35:11 - XREF = T\_Spor\_Alternativ 2Ac, T\_Spor\_Alternativ 2Ac\_500, T\_Kart\_Fredede bygg, Bergem, T\_Kart\_Kartutsknitt 1\_Koer, T\_Kart\_Kartutsknitt 1\_Adresser, T\_Kart\_Kartutsknitt 1\_Situasjonsplan, RameTilt"



PROFIL NR.	600	625	650	675	700	725	750	775	800	825	850	875	900	925	950	975
HOR.KURV. h				R=∞	L=10,000	R=55,000	L=10,000	R=100,000	L=10,000	R=∞					R=305,000	
HOR.KURV. v																
OVERHØYDE høyre spor				h=0mm		h=0mm		h=0mm							h=100mm	
OVERHØYDE venstre spor																
PROFIL H.	1,881	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
TERRENG H.	1,674	1,674	1,775	1,897	1,897	1,897	1,897	1,897	1,897	1,897	1,897	1,897	1,897	1,897	1,897	1,897
HASTIGHET	20 km/t					20 km/t	30 km/t	30 km/t	20 km/t		20 km/t	70 km/t				70 km/t



**Tegnforklaring**

- Banetrasé i dagen
- Senterlinje spor
- Banetrasé i tunnel / kulvert
- Kjørefelt / kollektivfelt
- Holdeplass
- Sykkelfelt
- Bygg som må innløses

02A	2014-03-07	Trasé flyttet 0,5 m mot nordvest	KLive	MN	HPD
01A	2013-12-11	Tilleggsutredning	KLive	MN	HPD
Revisjon	Date	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Bybane			BERGEN KOMMUNE		
Bybanen Bergen sentrum - Åsane			Arkivreferanse Bergen kommune		
Konsekvensutredning			Leverandør		
Sentrum			Norconsult		
Alt 2Ac, Vetrilidsalmenningen			Oppdragsnummer leverandør		
Plan og profil bane, km 0,600 - 0,975			5121731		
			Underleverandør		
			Oppdragsnummer underleverandør		
			Målestokk H / V (A1 format)		
			1:500 / 1:100		
Tegningsnummer			Revisjon		
C01-2Ac-01-500			02A		