

Vedlegg 2 – Teknisk forprosjekt undergang Hans Egedes vei

Sammendrag/konklusjon



Det tekniske forprosjektet viser at løsningen lar seg bygge innenfor arealet som er regulert i planforslag *Hans Egedes vei undergang*, datert 19/10-2016.

Forprosjektet gir en teknisk omtale av løsningene for fagområdene veg, geoteknikk, jernbaneteknikk og konstruksjon. I tillegg omtales anleggsgjennomføringen og kostnader ved prosjektet.

1	2016-10-19	Teknisk forprosjekt	ThTei/AEO	KriLo	SiKSu
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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 Generelt

I forbindelse med utarbeidelse av detaljregulering for jernbaneundergang ved Hans Egedes vei har Lørenskog kommune har engasjert Norconsult til å utarbeide et forprosjekt for de tekniske forholdene knyttet til vegføringer, konstruksjon, jernbanetekniske forhold samt annen infrastruktur.

Krav til gjennomføring fra Jernbaneverket er hensyntatt så langt vi har klart å fremskaffe informasjon.

1.1 Prosjekteringsgrunnlag

JD520 Underbygning, Prosjektering og bygging. Jernbaneverket

JD525 Bruer, Prosjektering og bygging. Jernbaneverket.

JD530 Overbygning, Prosjektering, Jernbaneverket

Håndbok N100 Veg og gateutforming. Statens vegvesen

Håndbok N200 Vegbygging. Statens vegvesen

Håndbok N400 Bruprosjektering, 2015. Statens vegvesen

Håndbok V129 Universell utforming av veger og gater, 2011. Statens vegvesen

Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2010. Statens vegvesen

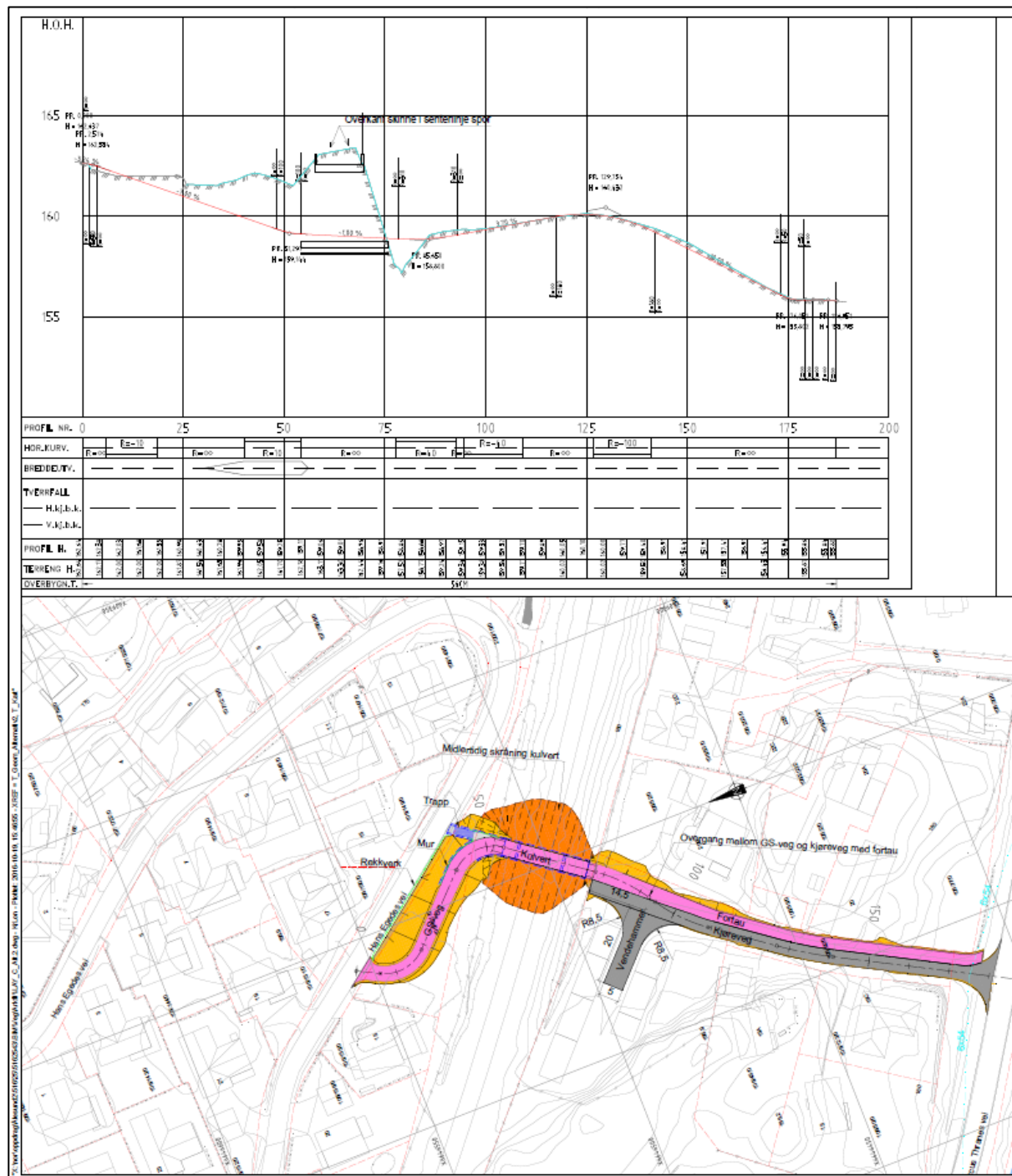
Håndbok R762 Prosesskode 2, 2015. Statens vegvesen

Eurocode NS-EN 1990-1992.

2 Forutsetninger

2.1 Veg-geometri

Løsning for kjøreveg, fortau og gang- og sykkelveg er vist i figur 1. Figuren er hentet fra tegning C100 (se denne for bedre lesbarhet).



Figur 1 - Plan og lengdesnitt for den planlagte løsningen.

Adkomstvegen har ikke stigning og vertikalkurveradius i henhold til normalkravene som HB N100 stiller for A1 veger, som er den aktuelle dimensjoneringsklassen for veg. Minstekravet til stigning er 8%, mens eksisterende adkomstveg har stigning på nesten 12 %. Vi foreslår å senke vegen over en strekning på ca. 30 meter slik at den får en stigning på 10%, dette for at fortauet skal tilfredsstillere kravet til universell utforming. Dette berører 3 avkjørsler som får en 4-5 % brattere stigning enn de har i dag. Løsningene for disse avkjørslene må man se nærmere på i forbindelse med detaljprosjekteringen.

Minstekravet til vertikalkurveradius i lavbrekk er 150 meter, mens vi har planlagt med 50 meter vertikalkurveradius ved avkjørselen og dette er det samme som man har i dagens situasjon. Minstekravet til horisontalkurveradius i høybrekk er 300 meter, mens vi har planlagt med 180 meter vertikalkurveradius på toppen av bakken og dette er det samme som man har i dagens situasjon.

Frisikt ved Marcus Thranes vei er i henhold til vegnormalene og er 54x6 meter.

Det er planlagt snuhammer i enden av adkomstvegen med dimensjon 14,5x20 meter.

Vi har også planlagt fortau langs adkomstvegen med 3 meters bredde (inkl. skulder). Dette er ønskelig standard for kommunens driftsavdeling når vegen skal overtas av kommunen og inngå i det kommunale vegnettet. Også grøfter med bredde på 1 meter til hver side av vegen er vist i planforslaget.

Adkomstvegen går over i en separat løsning for gående og syklende. Det planlegges gang- og sykkelveg med totalbredde på 4,0 meter. Maksimal stigning er 7 %. Kravet i vegnormalene til minste vertikalkurveradius for gang- og sykkelveg er ivaretatt. Vi har brukt minste horisontalkurveradius på 10 meter, mens minstekravet er 40 meter. Med denne radiusen er behovet for breddeutvidelse i kurver minimal. I overgangen mellom kulvert og gang- og sykkelveg er frisikt vurdert. Løsningen tilfredsstiller frisiktkrav for kryssende gang- og sykkelveger på 8x8 meter. I detaljprosjekteringen må man sikre seg at dette blir ivaretatt, da det slike punkt kan være ulykkesutsatt.

Man får ikke en 90 graders påkobling på Hans Egedes vei slik det er ønskelig både av hensyn til sikt og brøyting. Brøytebil må derfor komme fra vest for å komme inn på gang- og sykkelveg.

2.2 Universell utforming

I Statens vegvesens *Håndbok V129 Universell utforming* er det stilt følgende krav til stigning: Utenfor sentrum kan det tillates stigning på 1:12 eller unntaksvis 1:10. Krav til stigning differensieres også etter hvor lang stigningen er. Når dette sammenstilles med håndbok N100's krav til stigning for gangveger utenfor sentrumsområder og lengden på stigningen, så er kravet 1:15 (7%). Det er ikke krav til repos. Det er politisk vedtatt at det skal være håndløper og snøsmelteanlegg for å ytterligere legge til rette for at undergangen skal kunne brukes av alle. I tillegg til gang- og sykkelveg opp fra undergangen, kan det bygges trapp.

Fortauet langs adkomstvegen fra Marcus Thranes vei til undergangen har samme stigning som adkomstvegen og tilfredsstiller unntakskravet til stigning, dvs. 10 %, som kan benyttes der man har krevende terrengforhold.

Fortauskanter, murer, kulvertvegger og håndløpere vil danne naturlige ledelinjer. Det må i detaljprosjektering vurderes om det er behov for taktill merking i tilknytning til tiltaket. Det planlagte tiltaket skal belyses i henhold til kommunens vegnormer.

2.3 Grunnforhold og grunnvannsstand

Det er gjennomført grunnundersøkelser i forbindelse med prosjektet både i 2013 og 2016, i området der kulverten skal etableres.

Utførte grunnundersøkelser indikerer faste masser i øverste topplag. Videre mot dybden viser utførte sonderinger bløte masser over meget faste masser/ berg. Avstanden til de meget faste massene/berg varierer fra 7 til 20 meter. Utførte laboratorieforsøk klassifiserer original grunn som tørrskorpeleire over leire. Original grunn består ikke av sprøbruddsmateriale/sensitive masser.

Skredfare av tiltaket er vurdert i henhold til gjeldende regelverk. Det er ikke identifisert noen områder med potensiell skredfare.

Utførte grunnundersøkelser beskriver dagens grunnvannstand omtrentlig én meter dypere enn nivå for drensledning under kulvert. Setninger som følge av en eventuell grunnvannssenkning anses dermed ikke som aktuelt.

Kulverten er fundamentert direkte på løsmasser. Den vil i praksis avlaste grunnen under ved at den representerer et hull i jernbanefyllingen, og vil således ha god bæreevne i ferdigfase. Geotekniske stabilitets-vurderinger / -beregninger tilsier at det kan etableres midlertidige graveskråninger med maks skråningshelning 1:2 i byggefase. Kulverten står på isolasjon for å forhindre problematikk med telehiv, og den har avrettingslag over og under isolasjonen.

Se vedlegg 4 for datarapporter og skredvurdering.

2.4 Jernbaneteknikk

Jernbaneverket har strenge krav til minsteavstander både i bredde og høyde når det gjelder konstruksjoner som skal krysse under banen.

Kulverten etableres under jernbanetraseen og vil inngå som en «bro» i henhold til jernbaneverkets tekniske regelverk. Følgende krav er lagt til grunn i forprosjektet:

- Avstand fra skinneoverkant (SOK) ned til overkant konstruksjon, min 800 mm
- Avstand fra senterlinje spor til rekkverk ≥ 3300 mm (hastighet < 200 km/h)

Alle arbeider skal i minst mulig grad påvirke trafikken på banen. Dette betyr at alle arbeider som krever stans i togtrafikken må utføres i tett samarbeid med Jernbaneverket. I forbindelse med etablering av kulverten er det behov for stans av togtrafikk. For å gjøre stansen så kort som mulig må det gjøres en del for- og etterarbeider i traseen mens det er togtrafikk på ett spor. Brudd må avtales minst et år i forvegen da det kreves mye planlegging.

Plasseringen av kulverten gjør at graveskråningen i byggefase kommer i konflikt med kontaktledningsmaster. Det må etableres midlertidige fundamenter og master for kontaktledningen ca. 4-5 m øst for eksisterende plassering, og kontaktledningsanlegget må flyttes til disse i god tid før hovedbruddet. I etterkant bør kontaktledningsanlegget flyttes tilbake til opprinnelig plassering, slik at det blir ca. 60 meter mellom mastene.

Spor og kabelanlegget langs traseen blir påvirket. For å minimalisere arbeidene i forbindelse med etableringen av kulverten er det lagt opp til at kabler flyttes til midlertidige traseer før kulverten etableres og tilbakeføres til eksisterende traseer i etterkant av at kulverten er etablert. Dette kan utføres ved hjelp av stive langsgående bjelker fundamentert på stålkjernepeler. Dette fordi det er krav til testing av kabler som tilhører signalanlegget når disse flyttes.

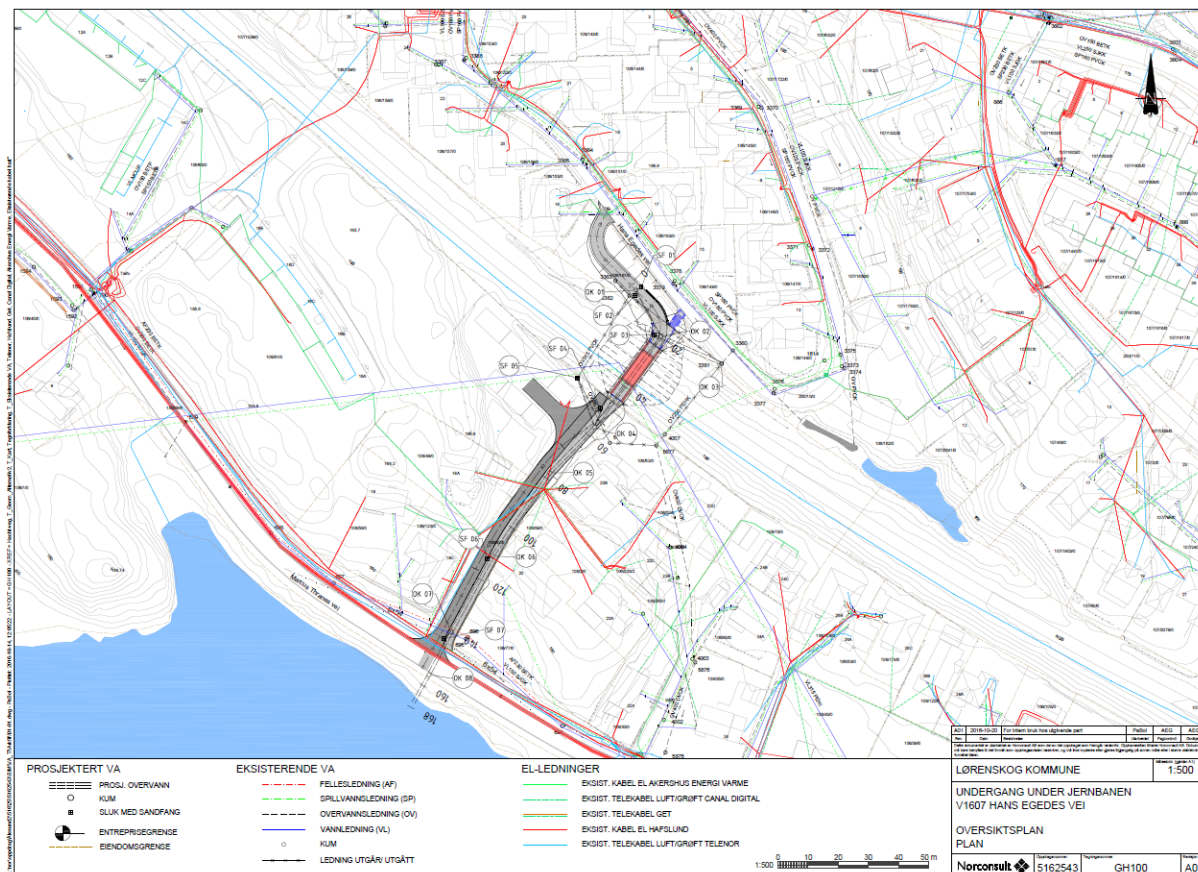
Med god planlegging, god dialog med Jernbaneverket og nok tid til forberedende arbeid vil man klare å etablere undergang med en stans i togtrafikken på minimum 36 timer.

2.5 Tekniske installasjoner i grunnen

Nytt overvannssystem er drøftet med kommunen, i hovedsak med overingeniør for kommunalteknikk, Thomas Lundebj.

2.5.1 Eksisterende anlegg

Eksisterende ledninger og kabler er vist på figur 2 som er hentet fra tegning GH101 (se denne for bedre lesbarhet).



Figur 2 - Oversiktstegning som viser eksisterende og planlagte kummer og rør.

2.5.1.1 Overvannsledninger

På hver side av den nye jernbanekulverten ligger det ledninger som fører overvann gjennom jernbanefyllingen fra områdene ovenfor. Dette er betydelige mengder overvann ført fram til kumpunkt 3381.

Fra kumpunkt 3381 føres overvannet videre i to ledninger. En ledning, 250 mm PE, føres gjennom jernbanefyllingen til kumpunkt 5877 på sydsiden. Den andre ledningen fra kum 3381 går parallelt med jernbanen vestover til kumpunkt 3382 og videre gjennom jernbanefyllingen gjennom en 315 mm PVC-ledning vest for kulverten. Denne ledningsforbindelsen fører også fram til kum 5877. Fra dette kumpunktet fører en 400 mm overvannsledning ned til Langvannet.

2.5.1.2 Andre VA-ledninger

Det er få andre VA-ledninger som berøres av den nye gang- og sykkelvegen og fortauet langs adkomstvegen. Det ligger en spillvannstunnel i planområdet. Den er plassert på sørsiden av

jernbanen med en overdekning på 30 meter, se tegning GH101. I tunnelen ligger det en hovedvannledning Ø315 mm PE. Det er også en sidetunnel som ligger i Hans Egedes vei. I tillegg ligger det overvannsledninger nordvest og sørøst på tvers av jernbanen, som går sammen i overvannskummer sørvest for jernbanen.

Langsetter Marcus Thranes vei ligger en 230 mm avløpsledning av betong og en 150 mm vannledning av støpejern. Det nye ledningsanlegget vil krysse disse ledningene i adkomstvegen.

2.5.1.3 Kabelføringsanlegg

Oversiktsplanen viser at kabelføringsanlegg fra flere aktører krysser adkomstvegen og det nye fortauet mellom jernbanen og Marcus Thranes vei. Det ligger også kabler langs jernbanetraseen, men har vi ikke tegninger som viser kablene.

2.5.2 Nye anlegg for overvann og drenering av veg

2.5.2.1 Generelt

Det er gjort en vurdering av om avrenningen fra det nye veganlegget kan ivaretas lokalt ved bruk av åpen overvannshåndtering, men forholdene ligger ikke til rette for det.

Dammen øst for Hans Egedes vei kunne ha vært aktuell, men dammen ligger høyere enn planområdet og kan derfor ikke benyttes. Dammen ligger dessuten utenfor planområdet. Avstanden mellom dammen og anleggsområdet er mer enn 30 m og det vil ikke være noen fare for å drenere dammen i byggefasen.

I gang- og sykkelvegen og langs fortauet for adkomstvegen etableres sluk og ledninger for drenering til en ny overvannsledning lagt i veganlegget. Andre VA-ledninger blir ikke lagt.

Eksisterende kabelføringsanlegg som krysser veg og fortau må opprettholdes. Det må fremføres nye kabler for veglys. Dette avklares i detaljprosjektfasen.

2.5.2.2 Overvannsledning, drenering av veg og slukplassering.

I tillegg til å ivareta overvannet innenfor planområdet har kommunen lagt vekt på å øke ledningskapasiteten for å føre overvann fra områdene ovenfor jernbanen og ned til Langvannet. Da må det legges en ny stor overvannsledning gjennom jernbanefyllingen og den rimeligste måten å etablere ledningen på, er å legge den under den nye jernbanekulverten. Beregning av overvannsmengder som skal føres til Langvannet fra områdene på oversiden av jernbanen, ligger utenfor rammen for dette prosjektet.

De eksisterende overvannsledningene gjennom jernbanefyllingen har en kapasitet begrenset av et 250 mm rør og et 315 mm rør. I dette prosjektet foreslås det å legge et nytt rør med innvendig diameter 800 mm sammen med kulverten for undergangen. For å minimere byggetid gjennom jernbanefyllingen velges et polyetylenrør med utvendig diameter 900 mm og innvendig diameter ca. 800 mm. Det gir en betydelig kapasitetsøkning. Kommunen er prinsipielt enig i valgt løsning.

Det forutsettes at begge de eksisterende overvannsledningene gjennom jernbanefyllingen beholdes, men all ny overvannstilførsel fra oversiden av jernbanen føres til den nye hovedledningen.

Den eksisterende overvannsledningen med dimensjon 400 mm som går fra kumpunkt 5877 og ut i Langvannet beholdes også.

Nytt ledningsanlegg er vist i plan og profil på tegning GH102 og i situasjonsplanene GH103 til GH105. Store overvannsmengder fra områdene på oversiden av jernbanen føres fram til eksisterende kum 3381. Det forutsettes av hovedledningen med stor dimensjon for overvann føres fram til dette kumpunktet. Her bygges en ny kum, OK03 og en ny ledning av betongrør med dimensjon, 800 mm,

som tilsvarer den innvendige diameteren for et 900 PE-rør, føres vestover til ny kum OK-02 i gang- og sykkelvegen. Kum OK-02 får også tilførsel fra slukene SF 01, 02 og 03 i vegen via en 250 mm PE-ledning. Ledningsdimensjonene kan vurderes nærmere i et detaljprosjekt.

Fra kum OK-02 legges 900 mm PEH-ledning under kulverten som beskrevet i kapittel 3.0 og føres fram til kum OK-04. Kum OK-04 får også tilførsel fra sluk SF 04 som er plassert i lavpunktet etter kulverten, og fra drensledningen på hver side av kulverten som beskrevet i kapittel 3.0. Videre er det forutsatt at det legges en ny overvannsledning fra et sluk SF 05 i søkket bak garasjene. Dersom søkket i terrenget fylles opp, heves sluket tilsvarende. Tilkobling av sluk SF 05 er i samsvar med kommunens ønske om tilkobling til ny overvannsledning.

Fra kum OK-4 legges det 800 mm betongrør videre under fortauet langs adkomstvegen ned til Marcus Thranes vei som visst på tegningene. Slukene SF 05 og SF 06 i den bratteste delen av vegen legges inntil kantsteinen.

2.5.2.3 Anleggsgjennomføring

Nord for jernbanen

Som vist på tegning GH103 legges det en overvannsledning av betongrør med dimensjon 800 mm parallelt med jernbanefyllingen fra kum OK-03 til kum OK-02. Grøftesnitt er vist på tegning GH109. Antatt graveskråning er 1:1,5. Vingemurene på kulverten under jernbanen vil holde jernbanefyllingen på plass under grøftegravingen og vi antar at det ikke blir behov for ekstra støttekonstruksjoner. Korteste avstand fra grøfta til dammen øst for Hans Egedes vei vil være litt over 30 m og vi regner ikke med at grøfta vil medføre noen fare for drenering av dammen.

Grøft for 250 mm PE-ledning antas også å kunne graves med graveskråning 1:1,5. Grøftesnitt er vist på tegning GH108.

Gjennom jernbanefyllingen

Bygging av kulvert gjennom jernbanefyllingen er beskrevet i kapittel 3.0 og vist på snitt i fig.1 i kap.3.0. For å minimere byggetid, klargjøres 900 PEH-rør i forkant av utgravingen. Røret sveises sammen til en samlet lengde på 30 m (5 stk. rørlengder hver på 6 m). Når ledningsgrøften under kulverten er etablert med ledningsfundament, trekkes hele rørlengden inn i grøfta og grøfta fylles igjen. Videreføringen av 900 mm PEH-rør i begge ender fram til kummene OK-02 og OK-04 utføres etter den tidskritiske fasen på 36 timer.

I fortau langs adkomstvegen

Overvannsledningen i fortauet forutsettes utført av betongrør med dimensjon 800 mm. Tegning GH108 viser et typisk grøftesnitt. Det forutsettes hovedsakelig fjellgrøft. Kabelførings om krysses er vist på situasjonsplanene. Kabelpåvisning må gjennomføres før anleggsstart.

Kryssing av Marcus Thranes vei og føring ut i Langvannet.

Anleggsmetode for å føre overvannsledningen ut i Langvannet blir bestemt av de stedlige forholdene. Det må gjennomføres grunnundersøkelser og sonderes til berg. Dersom det er grunt til berg, forutsettes sprengning av grøft. Trafikken i Marcus Thranes vei må da ledes om forbi anleggsstedet.

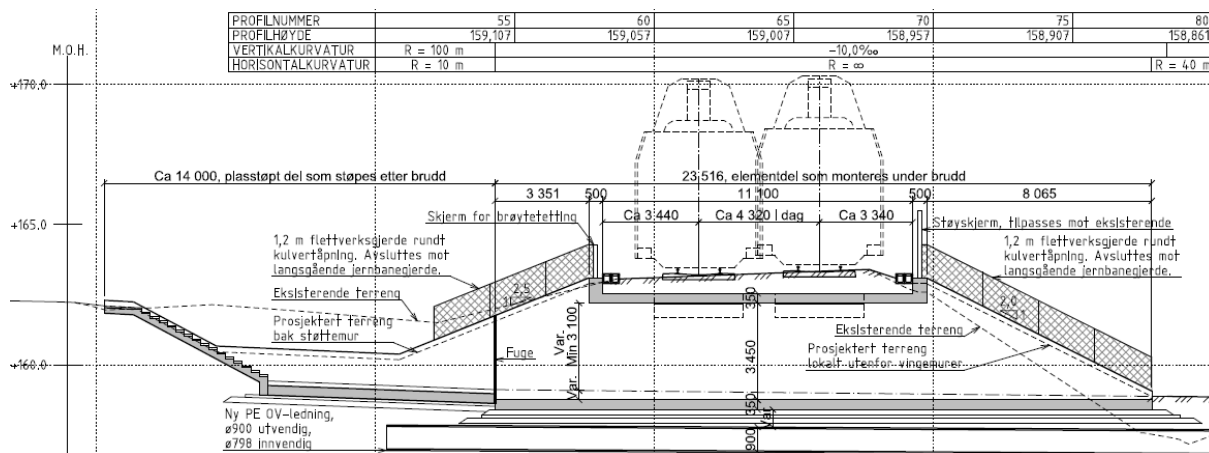
Som vist på situasjonsplan 01-05 går det både kabler og VA-ledninger på oversiden av Marcus Thranes vei dette må tas hensyn til.

Dersom det er løsmasser under Marcus Thranes vei som muliggjør boring i løsmasse, vurderes en grøttefri metode som mest aktuell.

2.6 Konstruksjoner

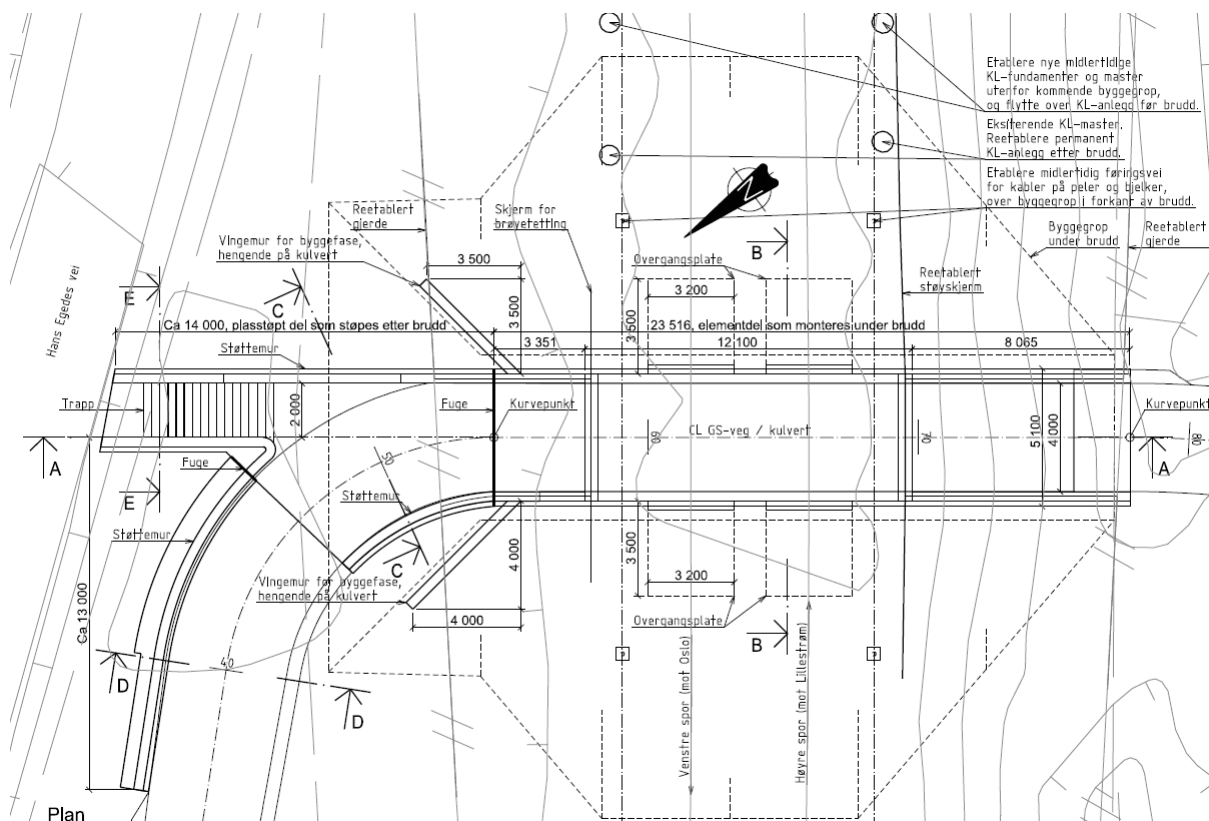
Kulverten bygges med innvendig bredde på 4 meter og minste fri høyde på 3,1 meter (krav i henhold til håndbok N100, kapittel F.4). Nødvendig betongtykkelse på tak, vegger og bunnplate er ca. 350 mm.

Figurene nedenfor er hentet fra oversiktstegning K100 (se denne for bedre lesbarhet).



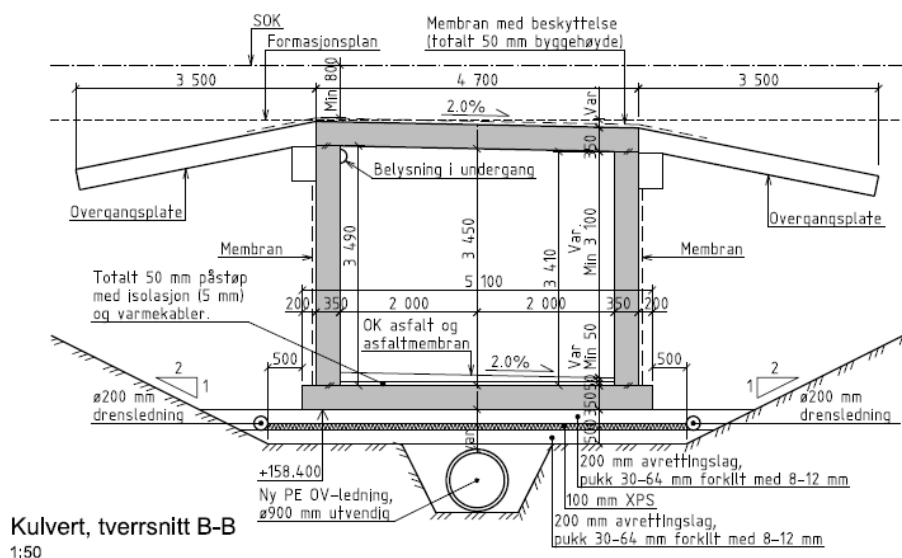
Kulvert, trau og trapp, lengdesnitt A-A

1:100
Vist langs forlengelsen av CL kulvert



Plan

1:100
Elementoppdeling av elementdel som monteres under brudd, avklares i senere planfase.



Figur 3 – Lengdesnitt, plan- og snittegning av kulvert.

Det er forutsatt at kulverten skal kunne bygges/monteres innenfor et 36-timers brudd for jernbanen. Dette er en meget begrenset byggetid, og det anses som viktig å gjøre utførelsen enkel. Det er derfor vist at man graver og retter av til et jevnt nivå for å kunne sette kulvertelementer på et flatt underlag. Kulverten bygges også rett og med konstant tverrsnitt inntil horisontalkurvaturen i nord begynner. Den delen av kulverten som etableres i bruddet har en lengde inklusive vingemurer på ca. 23,5 meter. I tillegg kommer monolitisk påhengte vingemurer i nord for å holde jernbanefyllingen på plass inntil resten av konstruksjonen er ferdigstilt. Det er naturlig å ha en fuge i konstruksjonen her. Denne delen av konstruksjonen har en total vekt på ca. 3450 kN.

Betongkulverten har en total konstant innvendig høyde på 3,45 m langs senterlinjen. Flat bunnplate og ensidig 2% fall på takplate gjør imidlertid at høyden varierer noe over bredden (se snitt). Gang- og sykkelvegens lengdefall og tverrfall gjennom kulverten etableres ved å bygge opp med asfalt inni



kulverten i etterkant. Dette er grunnen til at selve betongkulverten må bygges med noe ekstra høyde, og at ferdig kulvert vil fremstå med noe variabel høyde under tak. Det er viktig å begrense tverrfall og lengdefall til ca. 1-2 % for å unngå unødvendig høy konstruksjon, noe som vil presse bunnplate og gravenivå nedover, og dermed ville gitt økte kostnader og kompleksitet i byggefase.

Figur 4 - Eksempel på montasje av elementkulvert.

Kulverten kunne også vært bygget ved å sliske den inn i byggegropa. Dette er imidlertid en mer kompleks byggemetode som fordrer nøyaktig etablering av sliskebaner etc. Den kunne også vært kjørt inn med spesialkjøretøy, men da kunne ikke hele bunnplata vært med i samme operasjonen. Vi har vurdert det som enklest å dele opp konstruksjonen i passende seksjoner for innheising med mobilkran. Jernbaneverket har utviklet standard elementkulverter, som det kan være fornuftig å ta utgangspunkt i, se figur 4. I detaljprosjekteringen kan man også vurdere annen utforming / oppdeling som er mer optimalisert til stedet.

Kulverten utstyres utvendig med klebemembran for vanntetting av elementskjøter og det henges på prefabrikkerte overgangsplater. På taket må membranen ha en form for mekanisk beskyttelse (asfalt / stive plater), med maks 50 mm tykkelse. Inni kulverten legges det varmekabler i en påstøp. Deretter asfaltmembran og asfalt opp til prosjektert vegflate. Rundt kulvert fylles det opp og komprimeres lagvis med knuste masser.

Etter at jernbanetrafikken er reetablert over takplate har man bedre tid til å etablere resten av konstruksjonen og g/s-vegen opp til Hans Egedes vei. Her plasstøpes det murer som holder terrenget endelig på plass og en trapp direkte opp til Hans Egedes vei, i forlengelsen av østre kulvertvegg. Også her legges det varmekabler i en påstøp på bunnplaten før membran og asfalt. Kommunen ønsker også en håndløper oppover i trapp og rampe.

Jernbanefyllingen er i dag relativt bratt på sydsiden, og denne må bygges opp igjen med helling 1:2 i det området der vi gjør inngrep, for at den skal tilfredstille kravene til dokumentert stabilitet. På nordsiden er det i dag derimot meget slakt, med helning ca. 1:3. Her blir terrenget senket en del i forbindelse med g/s-vegen, og vi har forutsatt å stramme opp jernbanefyllingen og vingemurene lokalt til helning 1:2,5.

Det anlegges flettverksgjerde på 1,2 m høyde rundt portalåpningene. Dette avsluttes mot langsgående sikkerhetsgjerde mot jernbanen. På sydsiden er det en eksisterende støyskjerm som må reeableres over åpning. Det bør støpes inn boltegrupper for dette i portalbrem. Denne støyskjermen vil også hindre snø fra jernbanen i å bli brøytet ned i undergangen. Det bør tilsvarende etableres en lavere lokal skjerm også på nordsiden for å sikre mot snønedfall i undergangen.

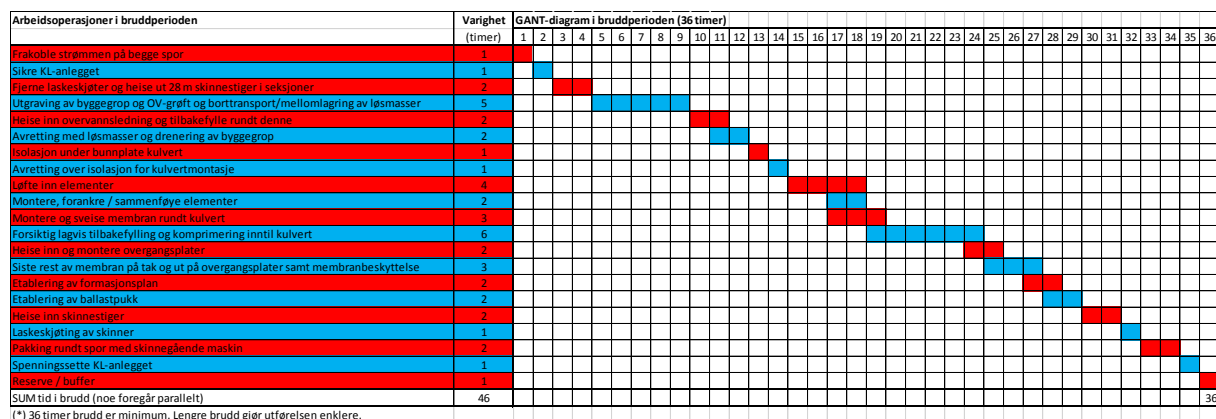
3 Anleggsgjennomføring

Kulvertelementer plasstøpes i nærheten av kommende undergang, eventuelt transporteres hit. Ny overvannsledning ned mot Marcus Thranes vei bør være etablert før bruddet, for å sikre at man slipper vann i byggegropa. I forkant av bruddet gjøres det også jernbanetekniske forberedelser som kapping og laskeskjøting av skinner (forberede skinnestiger for utløfting), etablere midlertidige føringsveier for signalkabler og flytting av KL-anlegg slik at det ikke vil være i veien for kommende byggegrop (se kapittel 2.4).

Under bruddet graves først byggegropen med grøft for OV-ledning ut. Størstedelen av disse massene må antagelig anses som ubrukelige masser og bør dermed kjøres bort. OV-ledning legges på plass og omfylles, se kp. 2.5.2.3 Det avrettes, legges isolasjon og drensledninger, og avrettes på nytt til riktig nivå. Kulvertelementer heises inn og sammenkobles ved at spennstag strammes opp. Membran monteres over elementskjøter (mest mulig bør være gjort på forhånd på elementene). Det fylles lagvis tilbake og komprimeres rundt kulvert. Overgangsplater heises inn og monteres. Siste rest av membranarbeid over tak og ut på overgangsplater utføres samt beskyttelse av membran. Formasjonsplan og ballastpukk etableres. Skinnestiger heises inn, skinner laskeskjøtes og spor pakkes med skinnegående maskin. KL-anlegget spenningssettes og jernbanetrafikken kan settes på.

I etterkant av bruddet gjøres det en del jernbanetekniske etterarbeider som sveising av spor, reetablering av permanent KL-anlegg, etablering av permanente kabelkanaler, flytting av signalkabler og testing av disse, samt reetablering av støyskjerm.

Resterende arbeider på plasstøpte vingemurer og trapp, samt etablering av selve g/s-veien foregår utenfor jernbanens gjerde under langt mindre tidspress.



Figur 5 - Oversikt over arbeidsoperasjoner i 36-timersbruddet. Tabellen finnes også i vedlegg 2.

Vannforurensning

Avrenning fra anleggsområdet forutsettes nærmere vurder i detaljprosjektfasen. Forekomsten av sedimenter kan øke. Ved å samle opp avrenningen fra anleggsområdet og føre det til en container for sedimentering før utslipp, vil man kunne få kontroll på utslippet. Vannkvaliteten på utslippsvann følges opp med vannprøver.

4 Kostnadsoverslag

Kostnadsoverslaget er basert på så relevante enhetspriser som mulig. Begrensninger i forhold til stenging av jernbanen gjør at man må gjøre mye forberedende arbeid og mange arbeidsoperasjoner må skje raskt. Å jobbe på denne måten er ikke så vanlig i anleggsbransjen ellers, så for enkelte arbeidsoperasjoner er det begrenset med erfaringstall. Dette gjør at det kan være en fordel med uavhengig kvalitetssikring.

I kostnadsoverslaget er alle entreprisekostnader, samt grunnerverv tatt med. Det er lagt til 10% uspesifisert for å få med alle detaljer som ikke er med i beskrivelsen. Utover dette og generelt er det lagt til 15% uforutsett.

Kostnad inkl. mva. er beregnet til 18,8 mill. kr. Kostnadsoverslaget er basert på 2016-kroner.

5 Vedlegg

1. Tegninger
 - C100 Plan og profil
 - GH 100-109 Overvannstegninger
 - K100 Konstruksjon
 - O100-O101 Illustrasjoner
2. Arbeidsoperasjoner og varighet
3. Kostnadsoverslag
4. Geoteknisk rapporter
 - Datarapport
 - Skredvurdering