

Lørenskog kommune

# ► **Detaljreguleringsplan for Fjellhamar skole**

Gangkulvert under jernbanen

**Innledende geotekniske vurderinger**

Oppdragsnr.: 5183557 Dokumentnr.: RIG-05 Versjon: 02 Dato: 2019-03-13



**Oppdragsgiver:** Lørenskog kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Steen Blach Sørensen  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika  
**Oppdragsleder:** Jan-Roger Selnes  
**Fagansvarlig:** Trond Føyn  
**Andre nøkkelpersoner:** Sammy Andre Ziedoy

02	2019-03-13	For bruk	Trond Føyn	Sammy Andre Ziedoy	Jan-Roger Selnes
01	2019-03-13	For intern kontroll	Trond Føyn	Sammy Andre Ziedoy	Jan-Roger Selnes
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

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

## ► Sammen drag

Lørenskog kommune planlegger nytt skolebygg med flerbrukshall og svømmehall. Det skal etableres en kulvert for gang/sykkelvei under jernbanen rett nord for skolen. Denne rapporten presenterer innledende geotekniske vurderinger for kulverten.

Grunnundersøkelsene viser generelt fyllmasser over tørrskorpeleire, og bløt leire fra omtrent 4 - 6 m dybde. Dybden til berg varierer i stor grad.

Kulverten tenkes bygget av prefabrikkerte elementer i løpet av en ca. 60 timers lang togstopp.

Hovedprosessene vil være: Fjerning av sporet, utgraving, legging av VA-rør, eventuelle foringsrør for kabler, montering av kulvert og vingemurer, tilbakefylling og reetablering av sporet.

Beskrivelsen og vurderingene er i stor grad basert på forprosjekt fra 2016 for tilsvarende kulvert ved Hans Egedes vei. Kulverten der er imidlertid smalere og kortere, men er tenkt bygget på 36 timer.

## ► Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Grunnforhold</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Kulvert</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Anleggsgjennomføring</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Geotekniske vurderinger</b>	<b>11</b>
	5.1 Sikkerhet mot naturpåkjenninger	11
	5.2 Fundamentering	11
	5.3 Byggegroper	11
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>12</b>

## 1 Innledning

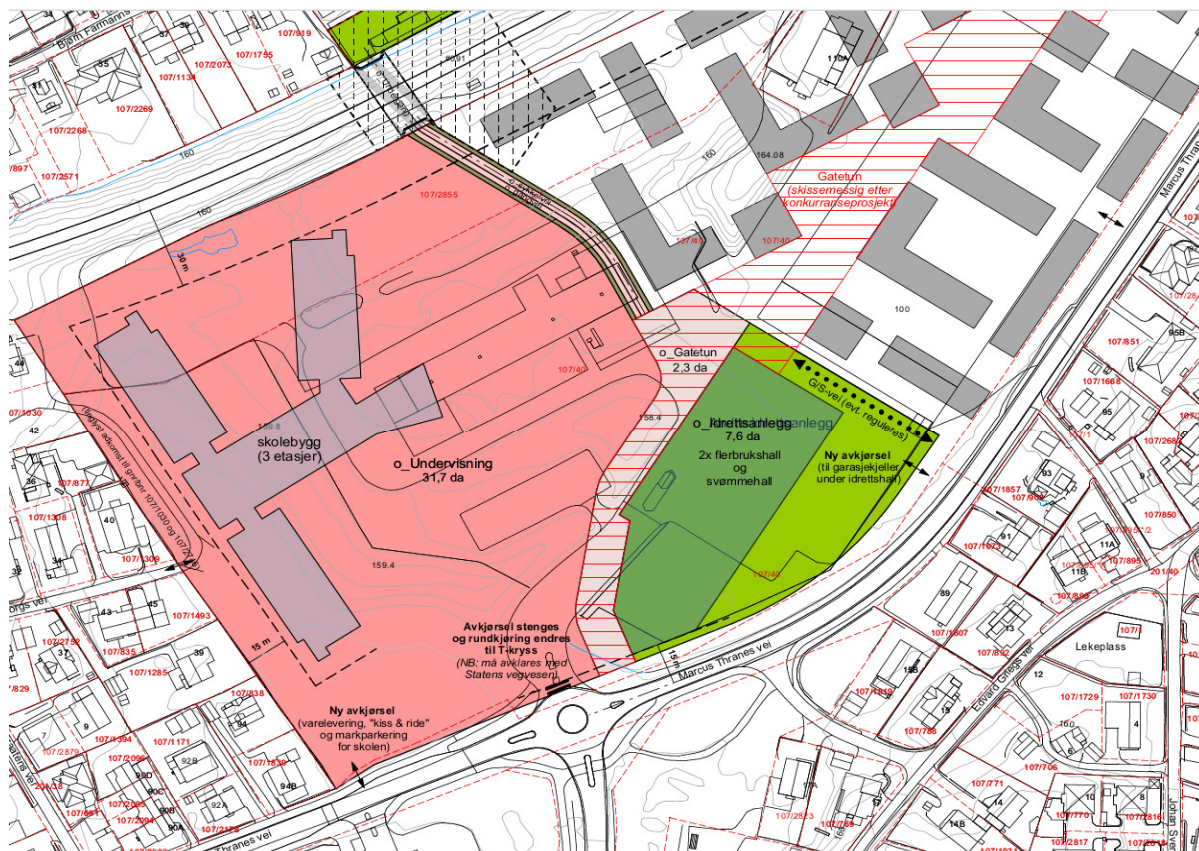
Lørenskog kommune planlegger nytt skolebygg med flerbrukshall og svømmehall. Beliggenheten av området er vist i Figur 1. Gjeldende planer for skolebygget er vist i Figur 2, hvor plasseringen av kulverten også er vist. Figur 2 er utsnitt av foreløpig tegning fra Arkitektkontoret GASA AS, datert 2019-02-22.

Foreliggende rapport presenterer utforming og byggemetode, samt innledende geotekniske vurderinger for kulverten under jernbanen. Rapporten baseres i stor grad på forprosjekt for tilsvarende kulvert ved Hans Egedes vei, ref. [1].



Figur 1: Kartutsnitt fra norgeskart.no. Omtrentlig plassering av kulverten er vist med rød oval.





Figur 2: Gjeldende planer for skolebygget og gangkulverten. Kilde: Arkitektfirmaet GASA AS.

## 2 Grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser av Norconsult og Golder Associates på området, ref. [2] og [3].

Grunnundersøkelsene viser generelt fyllmasser over tørrskorpeleire, og leire fra omtrent 4 - 6 m dybde. Det registreres friksjonsmasser og fyllmasser av stein i de øvre meter i noen av borpunktene. Berg er påtruffet ved dybder på 6 - 27 m under terrengnivå, og varierer således i stor grad. Poretrykksmålere viser en grunnvannstand på 1 - 3 m under terrengnivå.

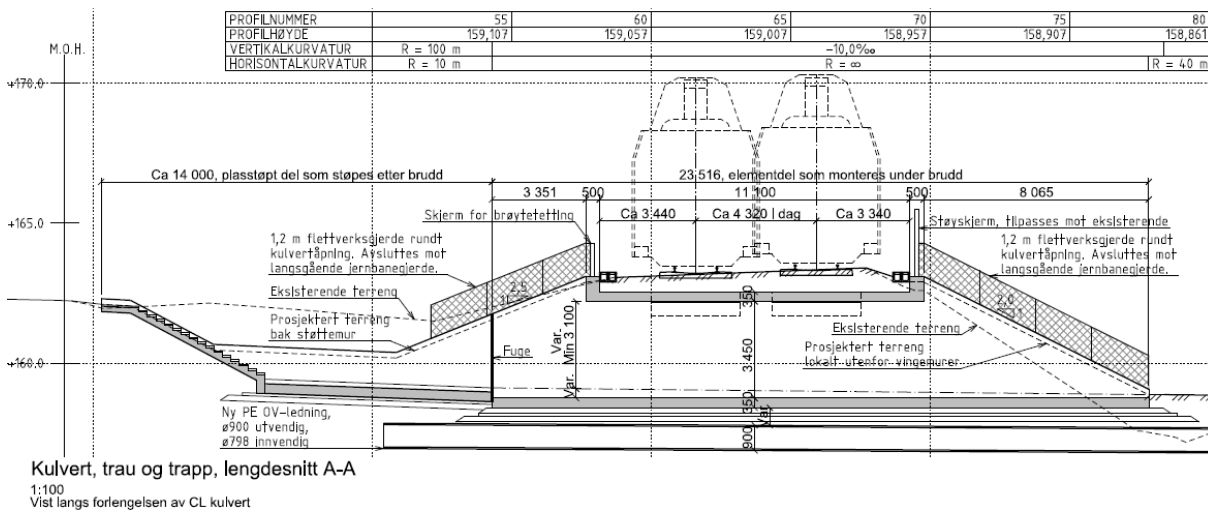
Grunnundersøkelsene utført av Golder viser kvikkleire fra 7 m dybde i noen punkter. Grunnundersøkelsene utført av Norconsult viser ikke kvikkleire men sprøbruddsmateriale ( $s_{ur}$  ca. 0,7 – 1,0 kPa) fra 5 - 6 m dybde flere punkter.

Jernbanefyllingen antas å bestå av fyllmasser av pukk og muligens sprengstein. Grus kan også tenkes å inngå i fyllingen.

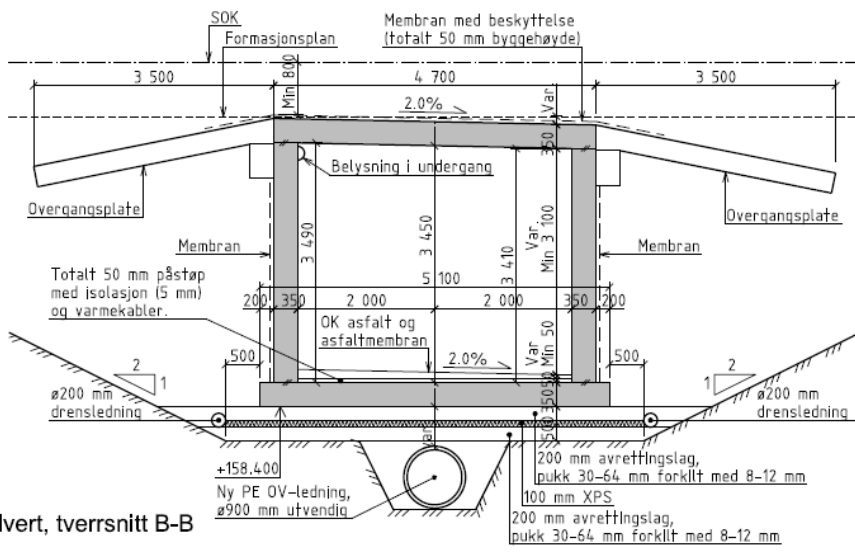
### 3 Kulvert

Kulverten bygges med innvendig bredde på 6 - 8 meter og minste fri høyde på 3,5 meter. Krav i henhold til håndbok N100, kapittel F.4 er minimum 4,0 m bredde og 3,1 m høyde. Nødvendig betongtykkelse på tak, vegg og bunnsplate er ca. 350 - 400 mm.

Figurene nedenfor er hentet fra oversiktstegning K100 for kulverten ved Hans Egedes vei.



Figur 3: Lengdesnitt av gangkulvert. Eksempel fra Hans Egedes vei. Ved skolen er trapp ikke aktuelt.



Figur 4: Tverrsnitt av gangkulvert. Eksempel fra Hans Egedes vei. Ved skolen vil kulverten ha bredde på ca. 6 - 8 m.



Det er forutsatt at kulverten skal kunne bygges/monteres innenfor et 60-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 syd begynner. Den delen av kulverten som etableres i bruddet vil ha en lengde inklusive vingemurer som anslås til ca. 30 - 35 meter. Behov for vingemurer utredes nærmere i en senere fase.

Flat bunnplate og ensidig 2 % fall på takplate gjør at høyden varierer noe over bredden, se figur 4. Gang- og sykkelveiens 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



Figur 5: Eksempel på montasje av elementkulvert.

kulvert vil fremstå med noe variabel høyde under tak. Det er viktig å begrense tverrfall og lengdefall til ca. 1 - 2 % for å unngå en unødvendig høy konstruksjon, noe som vil presse bunnplate og grave-nivå nedover, og dermed ville gitt økte kostnader og kompleksitet i byggefasen.

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 operasjon. Vi vurderer 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 5. I detaljprosjekteringen kan man også vurdere annen utforming / oppdeling som er mer tilpasset stedet.

Kulverten utstyres utvendig med klebemembran for vanntetting av elementskjøter og det henges på pre-fabrikkerte 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 påstøp. Deretter asfaltmembran og asfalt opp til prosjektert veiflate. 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-veien opp til veinivå. Her plasstøpes det murer som holder terrenget endelig på plass. Behov for varmekabler vurderes senere.

På nordsiden av jernbanefyllingen må g/s-veien senkes noe i forhold til dagens terreng for at det skal bli tilstrekkelig høyde i kulverten.

Det anlegges flettverksgjerde på 1,2 m høyde rundt portalåpningene. Dette avsluttes mot langsgående sikkerhetsgjerde ved jernbanen. Behov for skjerm mot nedfall av snø vil bli vurdert senere.

## 4 Anleggsgjennomføring

Kulvertelementer plasstøpes i nærheten av kommende undergang, eventuelt transporteres hit. I forkant av bruddet gjøres det 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 byggeprosjekt.

Under bruddet graves det først ut for byggegroppen med grøft for VA-ledninger, dreneringsledninger og foringsrør for eventuelle kabler. Størstedelen av disse massene må antagelig anses som ubrukelige masser og bør dermed kjøres bort. VA-ledninger og foringsrør legges på plass og omfylles. Det avrettes, legges isolasjon og dreneringsledninger, 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 spenningsettes 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, samt etablering av selve g/s-veien foregår utenfor jernbanens gjerde under langt mindre tidspress.

### Vannforurensning

Avrenning fra anleggsområdet forutsettes nærmere vurdert 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.

## 5 Geotekniske vurderinger

### 5.1 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

Sikkerheten mot naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred) for skoletomta er utredet i rapport RIG-03 av Norconsult [4]. Rapporten forutsetter at det dokumenteres tilstrekkelig sikkerhet mot utglidning før grunnarbeider igangsettes.

### 5.2 Fundamentering

På grunn av leire og svært varierende dybder til berg, vil oppfyllinger eller belastning på grunnen medføre setninger. Setningene vil gå over mange år; de vil ha ulik hastighet, og ulik størrelse når de engang opphører. Man vil derfor unngå å fylle masser rundt vingemurer i størst mulig grad.

Kulverten vil bli direktefundamentert. Den representerer en avlastning av grunnen og vil derfor ikke føre til setninger.

### 5.3 Byggegroper

Stabilitet av utgravingen vil bli kontrollert ved beregninger i forbindelse med forprosjekt for kulverten.

Avhengig av gravenivå for kulvert og VA-ledninger, må man regne med at grunnvann og eventuelt regnvann må pumpes ut i anleggsperioden. Grunnundersøkelser indikerer en grunnvannstand på 1 - 3 m under terrengnivå.

## 6 Referanser

1. Norconsult, «Forprosjekt jernbaneundergang ved Hans Egedes vei». Prosjekt nr. 5162543. Vedlegg 2 til Teknisk forprosjekt, datert 2016-10-19.
2. Norconsult, «RIG-02, versjon 02, Geoteknisk datarapport. Prosjekt nr. 5183557», datert 2019-03-05.
3. Golder Associates, «Geoteknisk undersøkelse. Datarapport, rev. 01», datert 2017-09-22.
4. Norconsult, «RIG-03, versjon 01, Skoletomta Fjellhamar, Vurderinger av områdestabilitet. Prosjekt nr. 5183557, datert 2019-03-08.