



# Solørbanen - undergang ved Heradsbygd

## 19254 Notat RIG02

### Geoteknisk prosjektering

Prosjektnr: 19254	Dato: 31.01.2020	Saksbehandler: PHS
Kundenr: 11374	Dato: 31.01.20	Kvalitetssikrer:

Fylke: Innlandet	Kommune: Elverum	Sted: Heradsbygd
Adresse:	Gnr: 40	Bnr: 47

Tiltakshaver: -  
Oppdragsgiver: Elverum Kommune v/ Tom Henning Larsen  
Rapport: 19254 Notat RIG02 Geotekniske vurderinger  
Rapporttype: Geoteknisk notat  
Stikkord: Geoteknisk prosjektering. Stabilitet, bæreevne, fundamentering.  
Euref UTM: Sone 32V – Ø643580, N6746000

#### VEDLEGG

- Forslag til kontrollplan

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	31.01.2020

## Sammendrag

Elverum kommune ønsker å etablere en kulvert, med tilhørende gang- og sykkelveg, under Solørbanen i Heradsbygd. Dette notatet baserer seg på prosjekteringsforutsetningene i notat RIG01, ref. [1].

Det vurderes at tiltaket hører hjemme i tiltaksklasse 3 for geoteknisk prosjektering.

Kulverten skal fundamenteres på sprengsteinfylling lagt rett på stedlige masser. Sprengstein legges ut lagvis og komprimeres iht. krav og retningslinjer i NS 3458:2004 [2], tabell 3.

Gjennomførte stabilitetsberegningene gir tilfredsstillende sikkerhet, med følgende presiseringer:

- Permanente skråninger skal ikke være brattere enn 1:2
- Forutsatt at det ikke er anleggstrafikk langs skråningskant og at det graves i kulvertens lengderetning, kan det graves med midlertidig helning 1:1,5.
- Labbene til mobilkranen, med oppgitte laster som angitt i kapittel 4.4, må plasseres minst 5 m fra skråningskanten for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet i byggegroppen.

Stedlige masser tilsier bæreevnegruppe 4 iht. tabell 512.1 [3]. Gang- og sykkelvegen dimensjoneres etter retningslinjer fra Statens vegvesen.

Det skal benyttes minst 0,3 m komprimert kvalitetsfylling over og under samlerøret under kulverten.

## Innhold

Sammendrag.....	2
1 Innledning .....	3
2 Naturfare .....	4
3 Kartstudie .....	4
3.1 Tidligere undersøkelser .....	4
4 Geotekniske vurderinger .....	5
4.1.1 Tiltakskategori .....	5
4.1.2 Naturlige erosjonsdrivere i nærheten .....	5
4.1.3 Helningsforhold .....	5
4.2 Fundamentering av kulvert.....	5
4.3 Bæreevne kulvert.....	7
4.4 Bæreevne mobilkran.....	7
4.5 Setninger.....	7
4.6 Skråningsstabilitet .....	7
4.7 Anleggstekniske forhold.....	8
5 Videre geoteknisk bistand .....	8
6 Referanser .....	8

## 1 Innledning

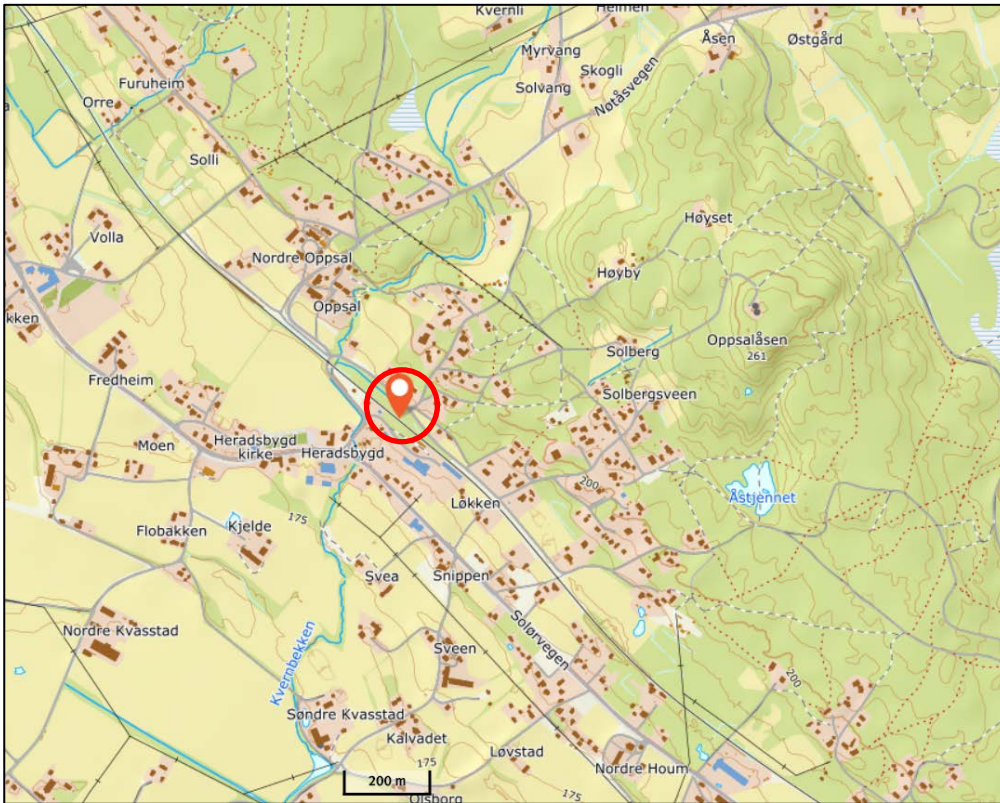
Elverum kommune ønsker å etablere en kulvert under Solørbanen i Heradsbygd, se plassering av prosjektet i Figur 1.1.

Løvlien Georåd AS har fått i oppdrag å utføre nødvendige geotekniske grunnundersøkelser for geoteknisk prosjektering av tiltaket.

Løvlien Georåd AS skal også utføre geoteknisk prosjektering (fundamentering, stabilitet) for tiltaket. Foreliggende notat beskriver de geotekniske vurderingene.

Foreliggende notat omhandler følgende:

- Generelle geotekniske betraktninger av tiltaket
- Fundamentering av kulvert
- Fundamentering av kran
- Skråningsstabilitet
- Setninger
- Anleggstekniske forhold



Figur 1.1 Oversiktskart [4]

Dette notat omhandler ikke miljø eller ingeniørgeologi. Om ønskelig kan vi fremskaffe bistand til dette.

## 2 Naturfare

Iht. TEK 17 §7-1 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Sikkerhet mot flom og stormflo inngår ikke i den geotekniske vurderingen.

## 3 Kartstudie

### 3.1 Tidligere undersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser, disse er presentert i vår rapport *Geoteknisk datarapport 19254 nr. 1*, se ref. [5].

Sammendraget fra rapport nr. 1 følger nedenfor:

«Det er utført 3 totalsonderinger, 2 prøveserier og installert 1 poretrykksmåler.

*Utførte grunn- og laboratorieundersøkelser indikerer at grunnen består av sand med varierende innhold av silt, grus og humusinnblandet materiale»*

## 4 Geotekniske vurderinger

Geotekniske vurderinger gjennomføres generelt iht. Eurokode7, ref. [6]. Generelle krav til laster og konstruksjoner tas fra Eurokode0, ref. [7]. Fyllmasser, røtter, torv og humusblandet materiale er ikke egnet byggegrunn og må fjernes under konstruksjoner og utomhus kvalitetsareal.

Utomhus areal anbefales dimensjonert videre iht. anerkjente prinsipper, som eksempelvis angitt i Statens vegvesens Håndbok N200 Vegbygging [8].

Geotekniske problemstillinger som må løses:

- Fundamentering av kulvert.
- Skråningsstabilitet i anleggsfasen og etter etablering av ny kulvert.
- Bæreevne av kran.

### 4.1.1 Tiltakskategori

Det vurderes at tiltaket hører hjemme i tiltaksklasse 3 for geoteknisk prosjektering.

### 4.1.2 Naturlige erosjonsdrivere i nærheten

Kvernbecken renner langs Stasjonsvegen på nordsiden av jernbanen og langs Nøtåsvegen på sørsiden av jernbanen. Fra vurdering av offentlig digitalt kartverk, ref. [4], ser det ut til at bekken er lagt i rør under jernbanen. Det må vurderes på stedet om det er fare for at vann kan renne ned i byggegropen ved etablering av kulvert.

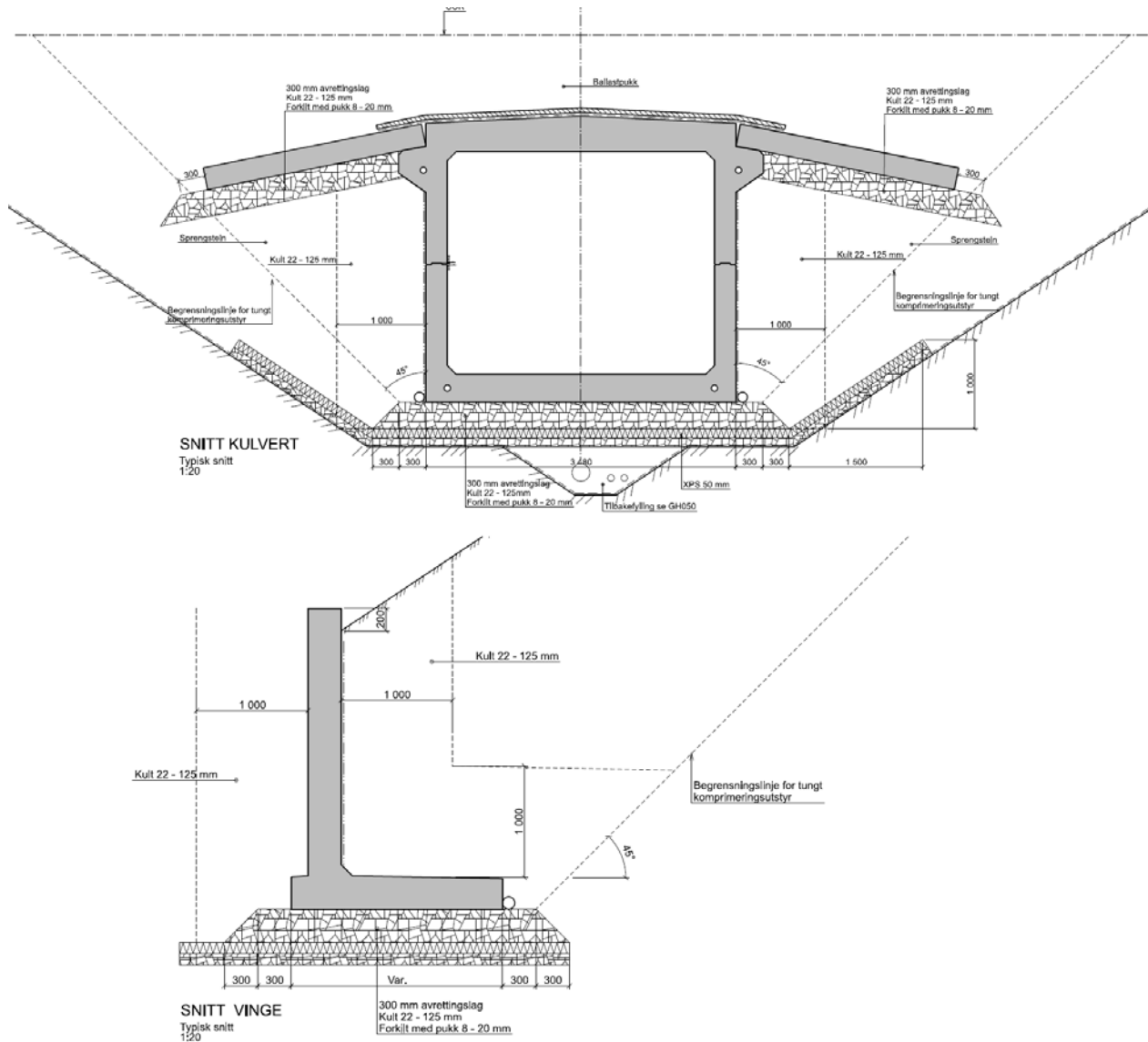
### 4.1.3 Helningsforhold

Mot sør avgrenses tiltaksområdet av Nøtåsvegen, før terrenget heller slakt ned mot Solørvegen. Mot nord avgrenses tiltaksområdet av Stasjonsvegen, før terrenget stiger med en gjennomsnittlig helning på 1:20. I nord-østlig retning stiger terrenget med en gjennomsnittlig helning på 1:10. På begge sider av jernbanetraseen er det etablert bebyggelse i form av eneboliger.

## 4.2 Fundamentering av kulvert

Kulverten skal fundamenteres på sprengsteinfylling lagt rett på stedlige masser. Sprengstein legges ut lagvis og komprimeres iht. krav og retningslinjer i NS 3458:2004 [2], tabell 3.

Tilbakefylling rundt kulvert og bak vingemurer utføres med kult 20/120 i nærmeste meter mot konstruksjonen. Utover dette benyttes sprengstein med maks steinstørrelse 2/3 av lagtykkelsen, med lagtykkelse 300-500 mm for tilbakefylling. Disse massene brukes opp til underkant ballastpukk. Se Figur 4.1 for skjerm bilde av tegning K110 – Tilbakefylling, utarbeidet av Norconsult AS.



Figur 4.1 Skjerm bilde av tegning K110(E01) -Tilbakefylling, utarbeidet av Norconsult AS.

I følge håndbok N200 [3] skal gang- og sykkelveger tåle belastninger fra drift- og vedlikeholdsutstyr, samt sporadisk trafikk av renovasjonsbiler o.l. Dimensjoneringen må også gi tilstrekkelig bæreevne i teeløsningen. Stedlige masser tilsier bæreevnegruppe 4 iht. tabell 512.1 [3].

### 4.3 Bæreevne kulvert

Bæreevne er kapasitet i bruddgrensetilstanden GEO.

Bæreevnen er ikke er en konstant, men en verdi som varierer med en rekke faktorer som bl.a. fundamentdybde (overlagringstrykk), horisontallast og fundamentbredde. For å kunne gi en antydning på bæreevnen er det derfor satt opp en del forutsetninger.

- Effektiv fundamentbredde,  $B_0 \geq 1,25$  m.
- Undergangen består av 0,4 m tykke betongelementer.
- Undergangen består av to prefabrikkerte elementer som monteres sammen.
- Undergangen fundamenteres med minst 0,3 m velgradert pukkk på toppen av stedlige masser.

Foreskrevne forutsetninger gir en orienterende bæreevne på 380 kN/m<sup>2</sup>.

### 4.4 Bæreevne mobilkran

Det stilles krav til maksimalt marktrykk for løftearbeidene med kran. Det påpekes også her at bæreevnen ikke er en konstant, men en verdi som varierer med en rekke faktorer som bl.a. fundamentdybde (overlagringstrykk), horisontallast og fundamentbredde.

Følgende forutsetninger er lagt til grunn:

- Egenvekt av mobilkran og motvekt: 148 tonn.
- Maksimal løftevekt: 15 tonn.
- Antar at all egenvekt bæres på fire støttebenkonstruksjoner.
- Antar at all løftevekt virker på en støttebenkonstruksjon.

Tabell 1 Bæreevne for kran, uten overlagringstrykk.

Effektiv bredde fundament, $B_0$ . (m)	$q_v$ [kPa]	
	$q_h = 0$ kPa.	$q_h = 10$ kPa.
3	270	230

Ansvarlig geotekniker skal varsles dersom det benyttes en mobilkran som strider med forutsetningene for beregning av bæreevne ovenfor.

### 4.5 Setninger

Tiltaket er ikke veldig utsatt for setninger. Det må likevel tas høyde for setninger i størrelsesorden 1 – 2 cm som følge av anleggstekniske forhold (komprimering og anleggstrafikk).

### 4.6 Skråningsstabilitet

Det er gjennomført stabilitetsberegninger basert på graveplanen, tegning K112 rev. E01, utarbeidet av Norconsult AS og utvalgte tverrprofiler av ferdig prosjektert kulvert.

Stabilitetsberegningene gir tilfredsstillende sikkerhet, med følgende presiseringer:

- Lokalstabiliteten ivaretas ved at det graves i kulvertens lengderetning med midlertidig helning på graveskråning 1:1,5. Dette forutsetter at det ikke er anleggstrafikk langs skråningskant eller at samler seg vann i massene.
- Permanente skråninger skal ikke være brattere enn 1:2.



- Labbene til mobilkranen, med oppgitte laster som angitt i kapittel 4.4, må plasseres minst 5 m fra skråningskanten for å oppnå tilfredsstillende sikkerhet i byggegroppen.

#### 4.7 Anleggstekniske forhold

Utførende entreprenør må dokumentere og ha kontroll på at komprimeringen av tilbakefylte kvalitetsmasser rundt og på siden av kulverten komprimeres iht. krav og retningslinjer i NS 3458:2004 [2], tabell 3. Forslag til kontrollskjema ved lett og normal komprimering finnes som tillegg D i NS 3458:2004.

### 5 Videre geoteknisk bistand

Det er ikke behov for flere geotekniske felt- og laboratorieundersøkelser.

### 6 Referanser

- [1] Løvlies Georåd AS, «19254 Notat RIG01 Geotekniske prosjekteringsforutsetninger,» Løvlies Georåd AS, Hamar, 2019.
- [2] Standard Norge, «NS 3458:2004. Komprimering - Krav og utførelse».
- [3] Statens vegvesen, Håndbok N200 Vegbygging, 2018.
- [4] Kartverket, Geovekst og kommuner, «Norgeskart,» [Internett]. Available: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no).
- [5] Løvlies Georåd AS, «Geoteknisk datarapport 19254 nr. 1. Solørbanen - undergang ved Heradsbygd,» Løvlies Georåd AS, Hamar, 2019.
- [6] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.
- [7] Standard Norge, «NS\_EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner».
- [8] Statens vegvesen, «Håndbok N200 Vegbygging,» 2018.



## 19254 Solørbanen - undergang ved Heradsbygd

### Plan for kontroll og overvåkning av geotekniske arbeider

Prosjekt vurdert under geoteknisk kategori 2 (GK2) medfører krav om kontrollplan som entreprenøren skal følge under grunnarbeidene. Entreprenøren skal også utarbeide egne kontrollplaner iht. sine kvalitetssikringssystemer.

Kontrollpunkt	Kontrollområde	Ansvarlig	Kontrollert (dato/sign)
1	Avvikende grunnforhold fra det som ble forutsatt i prosjekteringen, skal umiddelbart rapporteres	ENT	
2	Avvik fra prosjekteringen registreres og rapporteres umiddelbart	ENT	
3	Tegninger oppdateres ved endringer til «som utført» og oversendes til geoteknisk rådgiver og uavhengig kontrollerende	ENT	
4	Avbrudd i arbeid / tilstand ved gjenoppstart rapporteres til geoteknisk rådgiver	ENT	
5	Dersom det under gravingen påtreffes bløte masser, skal geoteknisk rådgiver varsles for å vurdere kompensierende tiltak	ENT / RIG	
6	Sjekklistene og protokollene oversendes geoteknisk rådgiver og uavhengig kontrollerende	ENT / RIG	
7	Prosedyre for tilbakefylling og komprimering iht. standard	ENT	