



# Solørbanen - undergang ved Heradsbygd

## 19254 Notat RIG01 rev. 01

### Geotekniske prosjekteringsforutsetninger



Figur 0.1 Bilde av tiltenkt plassering av gangkulvert

Prosjektnr: 19254	Dato: 24.01.2020	Saksbehandler: PHS
Kundenr: 11374	Dato: 27.01-20	Kvalitetssikrer: KL

*Paul Henning Larsen*  
*[Signature]*

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

Tiltakshaver: -  
Oppdragsgiver: Elverum Kommune v/ Tom Henning Larsen  
Rapport: 19254 Notat RIG01 rev. 01  
Rapporttype: Geoteknisk prosjekteringsnotat  
Stikkord: Geotekniske prosjekteringsforutsetninger  
Euref UTM: Sone 32V – Ø643580, N6746000

#### VEDLEGG

Vedlegg 1 – Beskrivelse av KS-system

Revisjon	Grunnlag	Dato
00	Første utgave	14.10.2019
01	Fjernet vedlegg 2 – Forslag til kontrollplan	24.01.2020

## Sammendrag

Elverum kommune ønsker å etablere en kulvert, med tilhørende gang- og sykkelveg, under Solørbanen i Heradsbygd.

Kulverten skal fundamenteres på sprengsteinfylling lagt rett på stedlige masser. Sprengstein legges ut lagvis og komprimeres iht. krav og retningslinjer i NS 3458:2004 [1], tabell 3.

Forutsatt at det ikke er anleggstrafikk langs skråningskant og at det graves i kulvertens lengderetning, kan det graves med midlertidig helning 1:1,5.

Stedlige masser tilsier bæreevnegruppe 4 iht. tabell 512.1 [2]. Gang- og sykkelvegen dimensjoneres etter retningslinjer fra Statens vegvesen.

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

Tiltakets grunnarbeider vurderes videre å være i geoteknisk kategori 2 for fundamentering og utgraving.

Tiltakets grunnarbeider vurderes videre å være i sikkerhets- og pålitelighetsklasse CC/RC 3 for fundamentering og utgraving.

## Innhold

Sammendrag.....	2
1 Innledning.....	4
1.1 Formål .....	4
1.2 Grensesnitt.....	5
2 Topografi og grunnforhold.....	5
3 Geotekniske vurderinger .....	5
3.1 Generelt .....	5
3.2 Geotekniske dimensjoneringsparametere.....	6
3.2.1 Sand.....	6
3.2.2 Sprengstein.....	6
4 Redegjørelser.....	6
4.1 Generelt .....	6
4.2 Dimensjonerende brukstid.....	6
4.3 TEK17 Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.....	7
4.4 TEK17 Kapittel 10 Konstruksjonssikkerhet.....	7
4.5 Geoteknisk kategori og konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC) .....	7
4.6 Tiltaksklasse .....	7



4.7	Kvalitetssystem .....	8
4.8	Prosjekteringskontroll .....	8
4.9	Utførelseskontroll .....	8
5	Lastforutsetninger .....	9
5.1	Egenlaster .....	9
5.2	Trafikklast ved stabilitetsberegninger .....	9
5.3	Laster fra jernbanen .....	9
5.4	Vanntrykk, poretrykk .....	9
6	Geoteknikk i prosjektet .....	9
6.1	Generelt .....	9
6.2	Fundamentering av kulvert og tilhørende gang- og sykkelveg. ....	9
6.3	Jordtrykk .....	10
6.4	Bæreevne .....	10
6.5	Setninger .....	10
6.6	Fjærstivhet .....	10
6.7	Permeabilitet .....	10
6.8	Grøftestabilitet ved etablering av ny kulvert .....	11
6.9	Bruddgrensetilstander .....	11
6.9.1	Fundamentering .....	11
6.9.2	Etablering av kulvert .....	11
6.10	Seismisk påvirkning .....	11
7	Naboforhold, kabler, rør og ledninger .....	11
8	Plan for kontroll og overvåkning .....	11
9	Supplerende undersøkelser .....	11
10	Referanser .....	12

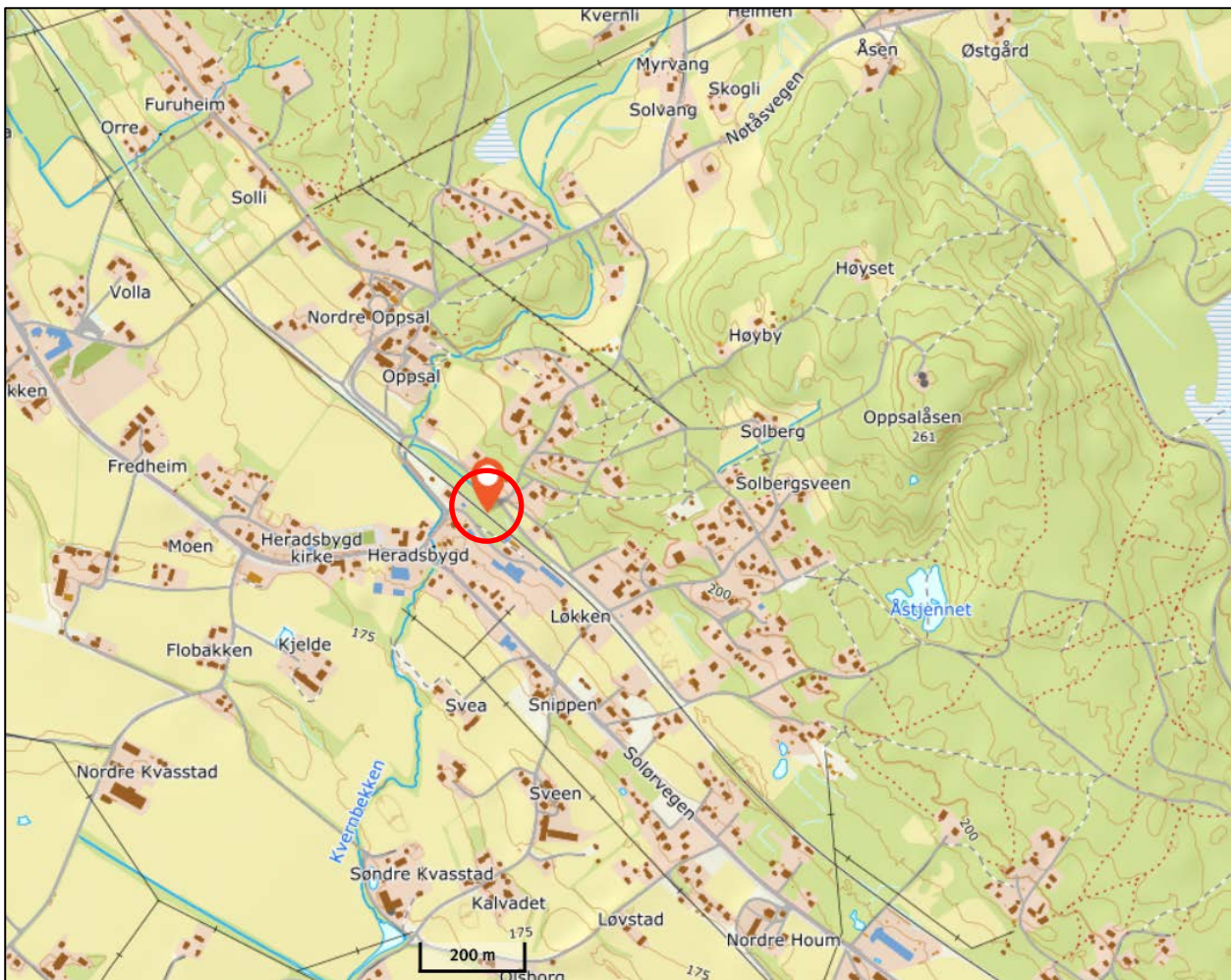
# 1 Innledning

## 1.1 Formål

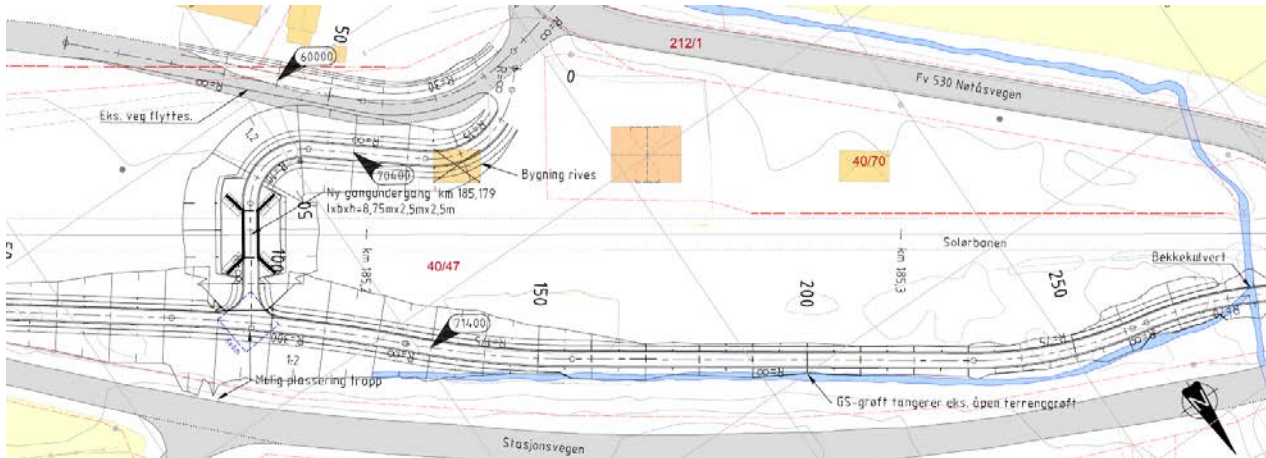
Elverum kommune ønsker å etablere en kulvert under Solørbanen i Heradsbygd, se plassering av prosjektet i figur 1.1 og utsnitt fra situasjonsplanen i figur 1.2.

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

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



Figur 1.1 Oversiktskart



Figur 1.2 Utsnitt fra oversendt situasjonsplan, tegning Lay\_D fra Multiconsult.

## 1.2 Grensesnitt

Foreliggende prosjekteringsrapport omhandler det geotekniske - imidlertid med følgende presiseringer/begrensninger:

- Prosjektering av miljøteknikk er ikke inkludert.
- Prosjektering av bergteknikk er ikke inkludert.
- Prosjektering av utomhus overbygninger og flater er ikke inkludert.
- Prosjektering av overvannshåndtering og/eller drenering er ikke inkludert.
- Prosjektering av selve fundamentkonstruksjonen er ikke inkludert. Betong og konstruktive deler og sjikt, forutsettes prosjektert av byggeteknisk rådgiver.
- Prinsipper i tilgjengelig og anerkjent litteratur og publikasjoner forutsettes kjent, og gjentas ikke i detalj.

## 2 Topografi og grunnforhold

Det er utført grunnundersøkelser, disse er presentert i vår rapport *Geoteknisk datarapport 19254 nr. 1*, se ref. [3].

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»*

## 3 Geotekniske vurderinger

### 3.1 Generelt

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 [4].

### 3.2 Geotekniske dimensjoneringsparametere

Det etterfølgende beskriver generelle geotekniske dimensjoneringsparametere som er lagt til grunn i prosjekteringen. Karakteristiske dimensjoneringsparametere for naturlig avsatte løsmasser er eller vil bli bestemt på bakgrunn av utførte grunnundersøkelser. For masstyper der karakteristiske parametere på opptatte prøver ikke foreligger, benyttes erfaringsverdier fra Statens vegvesen *Håndbok V220*, se ref. [5]. For dette oppdraget er *Håndbok V220* anvendt ved fastsettelse av materialparameter for sand og sprengstein.

#### 3.2.1 *Sand*

- $a = 5 \text{ kPa}$
- $\varphi = 35^\circ$
- $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$

#### 3.2.2 *Sprengstein*

- $a = 5 \text{ kPa}$
- $\varphi = 42^\circ$
- $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$

## 4 Redegjørelser

### 4.1 Generelt

Følgende forskrifter, standarder og veiledninger legges til grunn i den geotekniske prosjekteringen.

#### **Forskrifter:**

- SAK10 Byggesaksforskriften [6]
- TEK17 Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger [7]
- TEK17 Kapittel 10 Konstruksjonssikkerhet [8]

#### **Prosjekteringsstandarder:**

- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0) [9]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 (Eurokode 7-1) [10]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 (Eurokode 8-1) [11]
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 (Eurokode 8-5) [12]

#### **Veiledninger:**

- Statens vegvesen, *Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging*, 2018 [5]
- Statens vegvesen, *Håndbok N200 Vegbygging*, 2018 [2]

### 4.2 Dimensjonerende brukstid

Det er ikke fastsatt en spesiell dimensjonerende brukstid i prosjektet. I den videre geotekniske prosjekteringen legges dimensjonerende brukstid på 50 år til grunn iht. Eurokode 0: «Bygningskonstruksjoner og andre vanlige konstruksjoner».

#### 4.3 TEK17 Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK17 Kapittel 7 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Stormflo er ikke en aktuell påkjenning. Tiltaket ligger ikke innenfor en aktsomhetszone for flom iht. NVE Atlas, se ref. [13].

Fra befaring og vurdering av offentlig tilgjengelig kartverk er det ikke høydeforskjeller i nærheten som kan forårsake jordskred/løsmasseskred som vil ha innvirkning på tomten.

#### 4.4 TEK17 Kapittel 10 Konstruksjonssikkerhet

I henhold til TEK17 §10.1 vil forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

#### 4.5 Geoteknisk kategori og konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Tiltaket plasseres i geoteknisk kategori 2 iht. [10] og konsekvensklasse/pålitelighetsklasse CC/RC 3 iht. [9].

#### 4.6 Tiltaksklasse

Tiltaksklasse for prosjektering bestemmer om området skal underlegges uavhengig kontroll etter SAK10 § 14-2.

<b>Geoteknikk</b>		
Utarbeidelse av grunndata og fundamentering med eventuelt sikringstiltak for bygg, anlegg eller konstruksjon.		
Tiltaksklasse 1	Tiltaksklasse 2	Tiltaksklasse 3
Småhus inntil 3 etasjer.	Fundamentering av byggverk med 3-5 etasjer.	Byggverk med flere enn 5 etasjer
Andre byggverk inntil 2 etasjer med oversiktlige og enkle grunnforhold.	Fundamentering på tomt med vanskelige grunnforhold. Metode for fastleggelse av grunnforhold er godt utviklet.	Fundamentering på tomt med vanskelige grunnforhold.
Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 1.	Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht NS-EN 1990 +NA plasseres i pålitelighetsklasse 2.	Metode for fastleggelse av grunnforhold er lite utviklet.
		Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht NS-EN 1990 + NA plasseres i pålitelighetsklasse 3 og 4.

Valg av tiltaksklasse skal følge Direktoratet for byggkvalitet (DiBk) sin veileder for oppdeling i tiltaksklasser. Fastsettelse av tiltaksklasse bør også vurderes ut fra de stedlige grunnforhold og grunnarbeidens omfang og utfordringer. Vår anbefaling er at tiltakets grunnarbeider tilhører tiltaksklasse 3.

- Geoteknisk prosjektering

Tiltaksklasse 3

#### 4.7 Kvalitetssystem

Eurokode 0 krever at ved prosjektering av konstruksjoner i pålitelighetsklasse 3 skal et kvalitetssystem være tilgjengelig.

Vi har utarbeidet et kvalitetssystem iht. NS-EN ISO 9001:2015 og tilpasset dette til egen aktivitet. Vårt system tilfredsstiller NS-EN ISO 9001:2015 og kravet er ivarettatt også for pålitelighetsklasse 2 og 3. Vårt kvalitetsstyringssystem er sertifisert av DNV GL etter ISO9001:2015.

Se presentasjon av vårt kvalitetssystem i vedlegg 1.

#### 4.8 Prosjekteringskontroll

Iht. Eurokode 0 stilles det krav til kontroll iht. prosjekteringsklasse PKK3 av prosjektering i CC/RC 3. Vi har utført egenkontroll og kollegakontroll. I tillegg må prosjekteringen kontrolleres av annet foretak.

#### 4.9 Utførelseskontroll

Iht. Eurokode 0 stilles det krav til kontroll av utførelse iht. minste Utførelsesklasse UKK3 ved CC/RC 3 for grunnarbeider. Dette innebærer egenkontroll, intern systematisk kontroll og utvidet kontroll.

Dette betyr i praksis at utførende entreprenør må ha et kvalitetssikringssystem og utarbeide:

- Prosjektspesifikk kontrollplan for sine arbeider
- Klargjøring av sjekklister og kontrolldokumentasjon for arbeidene

Ved utførelseskontrollklasse UKK3 skal det i tillegg gjennomføres en tilstrekkelig kontroll av det utførte arbeid til å gi tillitt til at arbeidet er gjennomført tilfredsstillende.

Utvidet kontroll skal utføres i byggherrens regi. Den som utfører uavhengig kontroll etter byggesaksforskriften kan også utføre utvidet kontroll der dette er hensiktsmessig.

Utførelsen skal følge de anvisninger som gis fra ansvarlig prosjekterende for geoteknikk.



## 5 Lastforutsetninger

### 5.1 Egenlaster

For naturlige masser skal dimensjonerende tyngdetetthet bestemmes på opptatte prøver fra det aktuelle området. For masser som det ikke foreligger prøver fra, benyttes erfaringstall for tyngdetetthet fra Statens vegvesen håndbok v220, figur 2.39 [5]. Det vises til kapittel 3 for valgte erfaringstall.

### 5.2 Trafikklast ved stabilitetsberegninger

Karakteristisk jevnt fordelt last:

Trafikkareal veg <sup>1)</sup> :	15 kN/m <sup>2</sup>
Gang- og sykkelveger	10 kN/m <sup>2</sup>
Sideterreng:	0 kN/m <sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Fra *Håndbok N200*, kapittel 205.6 [2] «For trafikklast ved stabilitetsberegninger skal det benyttes en jevnt fordelt karakteristisk last på 15 kPa over hele vegbredden hvis dette er mest ugunstig. Det skal benyttes en partialfaktor for trafikklast på  $\gamma_Q = 1,3$  (eller 0 hvis lasten har gunstig virkning).»

### 5.3 Laster fra jernbanen

Dimensjonerende lastbidrag fra jernbanen hentes fra Bane NOR sitt gjeldende tekniske regelverk [14].

### 5.4 Vanntrykk, poretrykk

Som beskrevet i vår geotekniske datarapport [3] indikerer avlest poretrykksmåler i punkt M4 større dybder til grunnvannstanden, da denne ble målt tørr på kote +181 m.

På generelt grunnlag har vanntrykk og poretrykk en lastkoeffisient lik 1,0, dette gjelder også for den variable delen av vanntrykket/poretrykket.

## 6 Geoteknikk i prosjektet

### 6.1 Generelt

Geotekniske problemstillinger som må løses:

- Fundamentering av kulvert og tilhørende gang- og sykkelveg
- Kulvertens dimensjonerende jordtrykk
- Kartlegging av massenes permeabilitet
- Klassifisering av undergrunn
- Grøftestabilitet ved etablering av ny kulvert

### 6.2 Fundamentering av kulvert og tilhørende gang- og sykkelveg.

Kulverten skal fundamenteres på sprengsteinfylling lagt rett på stedlige masser. Sprengstein legges ut lagvis og komprimeres iht. krav og retningslinjer i NS 3458:2004 [1], tabell 3.

I følge håndbok N200 [2] 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 [2].

### 6.3 Jordtrykk

For beregning av jordtrykket på undergangen kan følgende jordtrykksfaktor benyttes:

Stedlige materialer har en dimensjonerende jordtrykkskoeffisient,  $K_0 = 0,58$ .

På grunn av anleggstekniske forhold forutsettes at ingen areal beregnes for mindre enn 20 kPa i jordtrykk.

### 6.4 Bæreevne

Bæreevne er kapasitet i bruddgrensetilstanden GEO.

Bæreevnen er ikke 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.

- Det antas tilsvarende dimensjoner på undergangen, som angitt i figur 1.2.
- 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 pukke på toppen av stedlige masser.

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

### 6.5 Setninger

Tiltaket er ikke veldig utsatt for setninger. Det må likevel påregnes setninger i størrelsesorden 10 – 20 mm som følge av anleggstekniske forhold (komprimering og anleggstrafikk).

### 6.6 Fjærstivhet

Fjærstivhet er angitt i tabell 1 for forskjellige tykkelser av sprengsteinlaget (over stedlige masser).

Tabell 1 - Fjærstivheten,  $k$ .

Tykkelse lag med sprengstein [m]	Fjærstivhet, $k$ [kN/m <sup>2</sup> /m]
0,3	11 000
0,5	12 500
1,0	18 000

### 6.7 Permeabilitet

Permeabiliteten,  $k$ , er beregnet basert på Gustafsons formel. Se Tabell 2 for beregnet permeabilitet basert på kornkurver fra punkt M2 og M4. Det gjøres oppmerksom på at det bør legges inn en egnet sikkerhetsfaktor ved benyttelse av oppgitte permeabilitetskoeffisienter.

Tabell 2 - Beregnet permeabilitet

Prøvepunkt	Dybde fra – til [m]	D <sub>10</sub> [mm]	D <sub>60</sub> [mm]	$k$ (Gustafson) [m/sek]	$k$ (Gustafson) [m/døgn]
M2	1.0 – 2.0	0.092	0.472	1.16E-04	10,0
M2	2.0 – 3.0	0.064	0.421	4.93E-05	4.3
M4	2.0 – 3.0	0.151	0.654	3.33E-04	28.8
M4	4.0 – 5.0	0.043	1.228	9.25E-06	0.8

## 6.8 Grøftestabilitet ved etablering av ny kulvert

Det er hverken sensitive masser eller så stor helning på terreng at det er risiko mht. områdestabilitet.

Forutsatt at det ikke er anleggstrafikk langs skråningskant og at det graves i kulvertens lengderetning, kan det graves midlertidig med helning 1:1,5.

## 6.9 Bruddgrensetilstander

### 6.9.1 Fundamentering

- GEO: Bæreevne fundament
- STR: Kapasitet kulvert

### 6.9.2 Etablering av kulvert

- GEO: Grøftestabilitet

## 6.10 Seismisk påvirkning

Etter vurdering av utførte trykksondering er grunntypen på tomten klassifisert som grunntype E. Verdier for forsterkningsfaktor og hjørneperioder for de ulike grunntypene er vist i figur 6.1.

**Tabell NA.3.3 – Verdier for parametere som beskriver de anbefalte elastiske responspektrene**

Grunntype	$S$	$T_B$ (s)	$T_C$ (s)	$T_D$ (s)
A	1,0	0,10	0,20	1,7
B	1,3	0,10	0,25	1,5
C	1,4	0,10	0,30	1,5
D	1,55	0,15	0,40	1,6
E	1,65	0,10	0,30	1,4

Figur 6.1 Forsterkningsfaktor og hjørneperioder [11]

## 7 Naboforhold, kabler, rør og ledninger

Det er bebyggelse på begge sider av jernbanen.  
Kabler, rør og ledninger må ivaretas av prosjektet.

## 8 Plan for kontroll og overvåkning

Prosjekt vurdert under geoteknisk kategori 2 (GK2) medfører krav om plan for kontroll og overvåkning for geotekniske arbeider, se forslag til kontrollplan i vedlegg 2.

## 9 Supplerende undersøkelser

Utførte felt- og laboratoriearbeider vurderes å gi tilstrekkelig grunnlag for geoteknisk prosjektering, supplerende undersøkelser ansees ikke som nødvendig.

## 10 Referanser

- [1] Standard Norge, «NS 3458:2004. Komprimering - Krav og utførelse».
- [2] Statens vegvesen, Håndbok N200 Vegbygging, 2018.
- [3] Løvlien Georåd AS, «Geoteknisk datarapport 19254 nr. 1. Solørbanen - undergang ved Heradsbygd,» Løvlien Georåd AS, Hamar, 2019.
- [4] Statens vegvesen, «Håndbok N200 Vegbygging,» 2018.
- [5] Statens vegvesen, Håndbok V220 Geoteknikk i vegbygging, 2018.
- [6] Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), «Byggesaksforskriften (SAK10),» [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggeregler/sak/>.
- [7] Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), «Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/7/innledning/>.
- [8] Direktoratet for byggkvalitet (DiBK), «Kapittel 10 Konstruksjonssikkerhet,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/10/10-2/>.
- [9] Standard Norge, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- [10] Standard Norge, NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016 Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler.
- [11] Standard Norge, NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger.
- [12] Standard Norge, NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold.
- [13] NVE, «NVE Atlas,» 2017. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no>.
- [14] Bane NOR, «Teknisk regelverk Bane NOR. Versjon 09.09.2019,» [Internett]. Available: <https://trv.banenor.no/wiki/Forside>.

## BESKRIVELSE AV LØVLIEN GEORÅDS STYRINGSSYSTEM FOR KVALITETSSIKRING

### Hensikt

Denne beskrivelsen skal sikre at oppdrag blir utført i henhold til Løvlien Georåds krav til kvalitet og rutiner og at dette kan dokumenteres.

### Overordnet beskrivelse

Løvlien Georåd sitt kvalitetssystem: StyrSYS  
Løvlien Georåd sitt dokumentstyringssystem: PowerOffice (PO)

StyrSYS er et prosessorientert web-basert styringssystem basert på NS-EN ISO 9001/14001 utviklet av Rådgivende Ingeniørers Forening (RIF). Vårt styringssystem er sertifisert iht. ISO9001:2015 av DNV GL. StyrSYS sikrer at prosjektering og rådgivning utført av Løvlien Georåd gjennomføres iht. gjeldende lovverk og krav. Videre sikrer prosedyrer og rutiner at våre leveranser holder ønsket kvalitet. Alle oppdrag utført av Løvlien Georåd gjennomføres iht. rutiner i StyrSYS som tilfredsstiller kravene iht. Plan- og bygningsloven og arbeidsmiljøloven (byggerreforskriften og internkontrollforskriften).

Kvalitetssystemet oppdateres jevnlig både av oss etter ledelsens gjennomgåelse og sentralt med oppdateringer i StyrSYS. Vi gjennomfører internrevisjoner av våre prosjekter og eksterne revisjon av systemet hvert år.

### Kvalitetssikring i oppdrag

For å sikre kvaliteten i våre prosjekter utarbeides det en kontroll- og leveranseplan basert på rutiner i StyrSYS tilpasset det enkelte prosjekt. Kontroll- og leveranseplanen er sentral for å kunne oppnå ønsket kvalitet på prosjektene og beskriver den planlagte leveransen.

Følgende rutiner skal følges i alle oppdrag:

#### 1. Gjennomføring av oppstartsmøte

Omfang og faglige utfordringer i prosjektet diskuteres

#### 2. Oppretting av prosjektregistreringsark

Omslagsark med prosjektinformasjon og overordnet sjekklister for prosjektet fylles ut. Omslagsarket inneholder en sammenfattet oversikt over kontrollområder for følgende oppdrag/faser:

- Prosjektoppstart
- Befaring
- Oppdrag med grunnundersøkelser
- Oppdrag med laboratorieforsøk
- Oppdrag med rådgivning/prosjektering
- Definerte frister

### 3. Etablering av kontroll- og leveranseplan

I prosjekter med begrenset omfang av dokumenter, kan omslagsarket benyttes (dvs. inntil tre leveransedokumenter). For alle andre oppdrag skal det utarbeides en prosjektilpasset kontroll- og leveranseplan med kort beskrivelse av planlagte leveranser (rapporter og notater) og tilhørende sjekklister. Kontroll- og leveranseplanen revideres underveis i prosjektet dersom dette er nødvendig.

### 4. Innhenting av informasjon om grunnforhold (grunnundersøkelser)

For geoteknisk rådgivning og prosjektering må det foreligge tilstrekkelig informasjon om grunnforholdene for vurderingene som skal gjøres. Nødvendig omfang av eventuelle nye felt- og laboratorieundersøkelser vurderes av prosjektansvarlig og sidemannskontrollør. Resultater fra felt- og laboratorieundersøkelser presenteres i egne datarapporter.

### 5. Etablering av prosjekteringsforutsetninger

For alle prosjekter hvor Løvlies Georåd AS har ansvarsrett for geoteknisk prosjektering utarbeides det et eget notat med beskrivelser av prosjekteringsforutsetninger, fortrinnsvis før oppstart prosjektering. Dette sikrer at prosjekteringen utføres etter gjeldende regelverk og standarder.

### 6. Utførelse av beregninger

Som grunnlag for geoteknisk rådgivning og prosjektering må det ofte utføres beregninger. Omfang og valg av beregningsmetode vil variere fra oppdrag til oppdrag, det er derfor vanskelig å definere en fast rutine for dette arbeidet. For de fleste oppdrag vil det ikke være nødvendig å presentere beregningsmetoden og selve beregningene i produserte dokumenter (rapporter, notater og tegninger). Like fullt skal kontroll av relevante beregninger være en naturlig del av egenkontrollen og sidemannskontrollen. For å forenkle kontrollarbeidet, bør det utarbeides et beregningshefte hvor relevant informasjon om oppdraget, forutsetninger og beregninger presenteres.

### 7. Leveranser

Rapporter, notater og tegninger som sendes oppdragsgiver skal underbygges med relevant dokumentasjon, herunder bl.a. overnevnte prosjekteringsforutsetninger, notater og beregningshefter der dette er hensiktsmessig. For alle ferdigproduserte rapporter og notater skal relevante sjekklister være utfylt og nødvendig kontroll utført.

### 8. Prosjektavslutning

Ved fullført prosjekt skal prosjektansvarlig kontrollere at:

- Produserte rapporter og notater med tilhørende sjekklister er lagret i PO
- Alle relevante eposter og bilder (fra befaringer o.l.) er lagret i PO
- Kontroll- og leveranseplan er utfylt, signert og lagret i PO
- Utskrevne rapporter, notater, tegninger, ev. møtereferat og håndskrevne notater og skisser etc. legges i en egen mappe med omsluttet prosjektregistreringsark. Mapper arkiveres fortløpende.

## Kontroll og godkjenning

Ferdigproduserte dokumenter gjennomgår kontroll etter følgende prosedyrer:

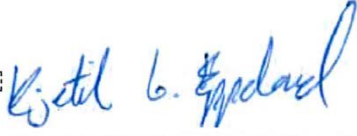
- Egenkontroll  
Den som utarbeider dokumentet skal utføre egenkontrollen. Dette gjelder også i tilfeller hvor deler av tegnearbeidet o.l. utføres av en tredje person.
- Sidemannskontroll  
En annen medarbeider med tilstrekkelig faglig kompetanse/bakgrunn kontrollerer dokumentet. Egenkontroll skal alltid være utført i forkant.
- Godkjenning  
Ved geoteknisk kategori 3 skal prinsippene i et prosjekt godkjennes av geotekniker med minst 8 års relevant erfaring.

Omfanget av kontroll tilpasses myndighetskrav, det arbeidet som skal kontrolleres, typen oppdrag og det produserte dokumentet. Som hjelpemiddel til kontrollen er det utarbeidet nummererte standard sjekklister for ulike typer kontrollaktiviteter. Det kan også lages prosjektspesifikke sjekklister basert på en standard mal for Løvlies Georåd.

Ferdigproduserte dokumenter som sendes oppdragsgiver skal være kontrollert og godkjent. Dersom dokumentet ikke er endelig, skal dette klart fremgå ved anmerkning «FORELØPIG» eller tilsvarende.

## Krav til modenhet av prosjekt før samsvarserklæring kan underskrives

- Rammesøknad  
Det må være dokumentert at eiendommen er bebyggbar innenfor normale teknisk økonomiske rammer.
- Igangsettingssøknad  
Geotekniske prosjekteringsforutsetninger for arbeidet må være utarbeidet og gjennomførbarheten til prinsippene for utførelse må være dokumentert.

  
Kjetil Grødal Eppeland, kvalitetsleder



  
Kristoffer Rabstad, daglig leder

