

## Vedlegg 2-13 Rapport geoteknisk vurdering for detaljregulering P0



01	Rapport geoteknisk vurdering for detaljregulering P0		23.05.2024	TTHA	OYAN	JOVA
Rev. nr.	Beskrivelse		Dato	Forfatter(e)	Kontrollert av	Godkjent av
	Prosjektnummer	Utgiver	Fag	System	Doktype	Løpenr
Dok-nr:	<b>1148706</b>	<b>SB</b>	<b>P</b>	<b>075</b>	<b>PG</b>	<b>014</b>
				Revisjonsnr	Rev.status	Ant. sider
				<b>01</b>	<b>A</b>	<b>08</b>

# Rapport

Til: Statsbygg  
Fra: Prosjekteringsgruppen NCS AS  
Utarbeidet av: Torje Furu  
Dokument nr.: 1148706-A03000-3000-0000-NCS-G-210-RA-001

Notat for:

Prosjekt - Delprosjekt:

P0 – Geoteknisk rapport



Revisjon	Dato	Tekst	Laget	Kontr.	Godkj.
00	05.04.2024	FORELØPIG			

## Innhold

1	Innledning.....	3
2	Grunnlag.....	3
3	Topografi og grunnforhold .....	3
3.1	Terreng.....	3
3.2	Kvartærgeologisk kart og marin grense .....	3
3.3	Grunnforhold.....	3
3.3.1	Fra Gløshaugveien til bunn av Vestskråninga/Høgskoleparken .....	3
3.3.2	Vestskråninga/Høgskoleparken.....	3
3.3.3	Sem Sælands vei .....	3
3.3.4	Høgskoleringen øst for Realfagsbygget .....	3
4	Grunnlag for geoteknisk prosjektering .....	3
4.1	Myndighetskrav .....	3
4.2	Geoteknisk kategori.....	4
4.3	Tiltaksklasse i henhold til SAK10.....	4
4.4	Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC).....	4
4.5	Kontrollklasse for prosjektering og utførelse.....	4
4.6	Naturfarer .....	5
4.6.1	Kvikkleire .....	5
4.7	Krav til sikkerhet/materialfaktor .....	5
5	Geotekniske vurderinger.....	6
5.1	Fra Gløshaugveien til bunn av Vestskråninga/Høgskoleparken Hesthagen.....	6
5.2	Vestskråninga/Høgskoleparken.....	6
5.3	Sem Sælands vei .....	6
5.4	Høgskoleringen øst for Realfagsbygget .....	6

# 1 Innledning

I forbindelse med utbygging av Campus Gløshaugen ved NTNU skal store deler av infrastrukturen også skiftes ut.

## 2 Grunnlag

### 3 Topografi og grunnforhold

#### 3.1 Terreng

#### 3.2 Kvartærgeologisk kart og marin grense

#### 3.3 Grunnforhold

##### 3.3.1 *Fra Gløshaugveien til bunn av Vestskråninga/Høgskoleparken*

##### 3.3.2 *Vestskråninga/Høgskoleparken*

Lagdelingen i Vestskråningen ligger forholdsvis horisontalt, og mektigheten av lagene varierer i skråningen. Tidligere grunnundersøkelser viser at løsmassene består hovedsakelig av sand og silt ned til omtrent 14 meter under terreng øverst i skråningen. Dette sandlaget kiler ut i bunnen av Vestskråningen. Videre påtreffes mer finkornige masser cirka på kote +22 som vedvarer til minst 30 meter under terreng. Det er også påvist sprøbruddmateriale i Vestskråninga som antas å være sammenhengende med tidligere påvist lag under Gløshaugplatået. Sprøbruddmaterialelaget avtar i mektighet fra skråningstopp og ut skråninga. Det er påvist et tynt lag cirka 12 meter under terreng med antatt 1-2 meter mektighet i skråningsbunn. Grunnvannstanden her antas å følge skråningen cirka 4 meter under terreng, og poretrykksforholdet er registrert til noe lavere enn hydrostatisk.

For den sørvestlige delen av Vestskråningen er lagdelingen forholdsvis lik med sand og silt ned til cirka kote +25. I skråningsbunn preges de øverste 3 meterne av sand og silt før løsmassene går over til bløte masser med liten fasthet helt ned til 17 meter under terreng. Prøvetakinger viser at dette er kvikkleire og leire med sprøbruddegenskaper. Videre blir leira noe fastere med dybden ned til 30 meter under terreng. Det antas også her store dybder til berg.

Poretrykksregistreringer fra den sørvestlige delen av Vestskråninga viser antatt grunnvannstand i terrengnivå med hovedsakelig hydrostatisk/delvis lavere enn hydrostatisk poretrykksfordeling i dybden. Dette kan tyde på drenerende lag i dybden, samt vannførende lag i skråningen.

##### 3.3.3 *Sem Sælands vei*

Pågående grunnundersøkelser

##### 3.3.4 *Høgskoleringen øst for Realbygget*

Pågående grunnundersøkelser

## 4 Grunnlag for geoteknisk prosjektering

### 4.1 Myndighetskrav

Geoteknisk prosjektering for prosjektet er underlagt følgende regelverk:

- Eurokode 0, «Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner».
- Eurokode 7, «Geoteknisk prosjektering».
- Eurokode 8, «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning».

- Vegnormal N200 «Vegbygging».
- Håndbok V220 «Geoteknikk i vegbygging».
- Håndbok V221 «Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger».
- NVEs retningslinjer 2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplanar» med tilhørende teknisk veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

## 4.2 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 "Krav til prosjektering". Gravearbeider for VA-traséen vurderes generelt å kunne plasseres i **geoteknisk kategori 2**, med bakgrunn i «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- eller belastningsforhold».

## 4.3 Tiltaksklasse i henhold til SAK10

I henhold til SAK10 § 9–4 «Oppdeling av tiltaksklasser» vurderes det at gravearbeider i forbindelse med VA-traséene plasseres i **tiltaksklasse 2**. Dette med bakgrunn i at arbeidene generelt vurderes å omfatte oppgaver med «... *middels kompleksitet og vanskelighetsgrad som kan føre til små eller middels store konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet*». Det er dermed krav om uavhengig kontroll av geoteknikk iht. SAK10 § 14-2 (PBL-kontroll).

## 4.4 Konsekvensklasse/pålitelighetsklasse (CC/RC)

Bestemmelse av konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC) gjøres etter Eurokode 0 og Statens Vegvesens Vegnormal N200. Konsekvens- og pålitelighetsklasse for de ulike strekningene på VA-traséen er vurdert med bakgrunn i tabell NA.A1(901) i Eurokode 0 og tabell 0-1 i håndbok V220, og er presentert i Tabell 1.

Tabell 1: Konsekvens- og pålitelighetsklasse for ulike deler av VA-traséen.

Delstrekning	Klasse	Begrunnelse
Gløshaugveien til bunn av Vestskråninga/Høgskoleparken	CC/RC 2	Vei med ÅDT > 1500.
Vestskråninga/Høgskoleparken	CC/RC 1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv og små økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.
Sem Sælands vei	CC/RC 2	Vei med ÅDT < 1500, men med dårlige omkjøringsmuligheter for uttrykningskjøretøy. Plasseres derfor i CC/RC2
Høgskoleringen	CC/RC 1	ÅDT < 1500 (antakeligvis), samt omkjøringsmuligheter.

## 4.5 Kontrollklasse for prosjektering og utførelse

Bestemmelse av prosjekterings- og utførelseskontrollklasse gjøres etter Eurokode 0 og Statens Vegvesens Vegnormal N200.

Tabell 2: Prosjekterings- og utførelseskontrollklasse for ulike deler av VA-traséen.

Delstrekning	Klasse
Fra Gløshaugveien til bunn av Vestskråninga/Høgskoleparken	PKK/UKK 2
Vestskråninga/Høgskoleparken	PKK/UKK 1
Sem Sælands vei	PKK/UKK 2
Høgskoleringen	PKK/UKK 1



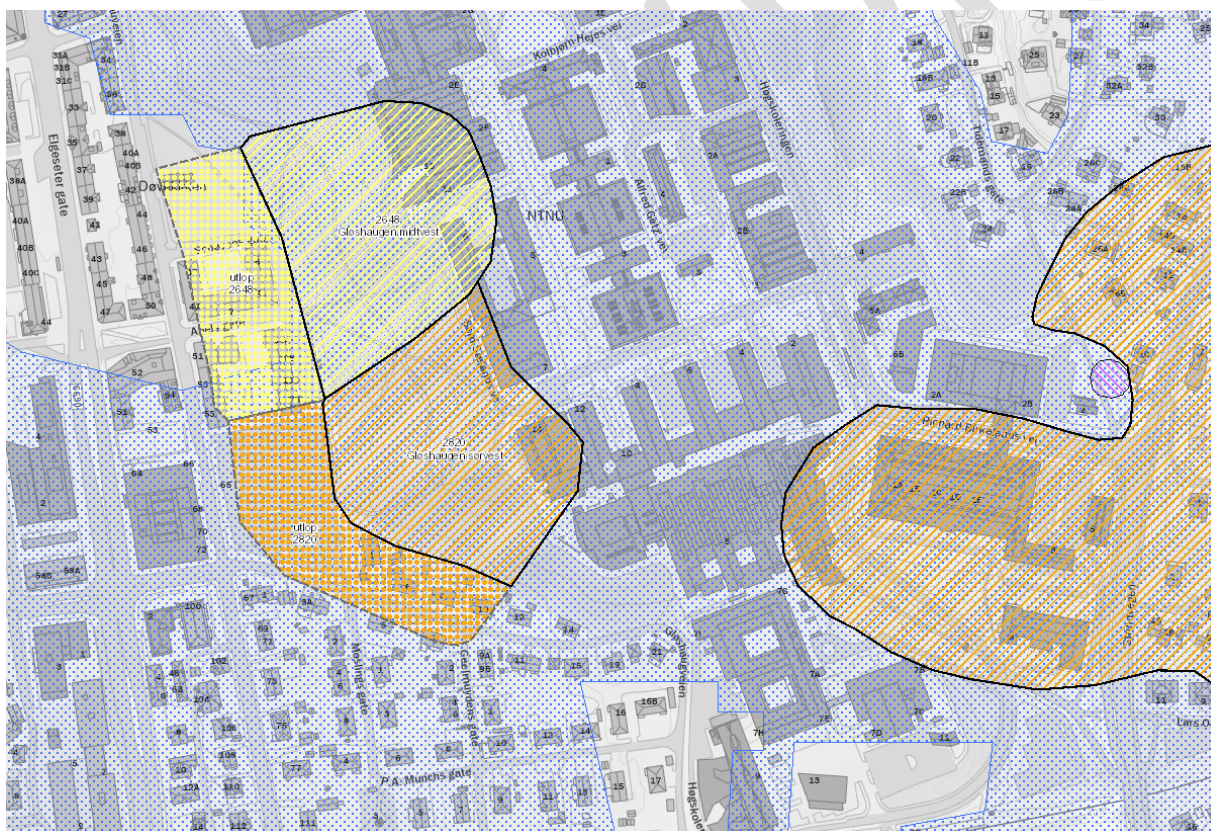
## 4.6 Naturfarer

### 4.6.1 Kvikkleire

Store deler av VA-traséen ligger innenfor registrerte kvikkleiresoner. Delen av traséen fra parkering på Hesthagen og opp mot Sem Sælunds vei ligger i kvikkleiresone 2820 *Gløshaugen Sørvest*, som er registrert med middels faregrad. Øvre del av traséen, på østlig side av Realfagsbygget, ligger i Kvikkleiresone 188 *Berg Studentby*, også denne registrert med middels faregrad. Dette er vist i Figur 1. Dette medfører at planlagte arbeider må vurderes opp mot retningslinjer og prosedyrer iht. NVEs veileder 1/2019 (heretter NVE 1/2019).

Nye vannledninger vurderes etter tabell 3.2 i NVE 1/2019 å havne i tiltakskategori K1. For K1-tiltak oppfylles krav til sikkerhet hvis tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Alternativt kan sikkerhetskrav oppfylles ved å oppnå absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 * f_s = 1,61$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ .

Kvikkleira antas å ligge dypt over hele tiltaksområdet, og med forventede gravedybder for VA-traséen antas det å ikke komme ned i kvikkleirelaget for noen av stedene. Med enkelte forutsetninger, nærmere beskrevet i kapittel 4, vurderes det at tiltaket ikke vil medføre en forverring av områdestabiliteten, og at krav iht. NVEs veileder 1/2019 er ivarettatt.



Figur 1: Karteksport fra NVE med relevante aktsomhetsområder for ny VA-trasé.

## 4.7 Krav til sikkerhet/materialfaktor

Krav til sikkerhet bestemmes iht. Eurokode 7 og Statens vegvesens håndbøker N200 og V220. For gravearbeider som berører offentlig vei, vil krav iht. Vegnormal N200 være førende. Med utgangspunkt i CC2/RC2 og nøytralt brudd vil da følgende krav til sikkerhetsfaktor være gjeldende:

- Effektivspenningsanalyse –  $F_{c\phi} \geq 1,4$
- Totalspenningsanalyse –  $F_{cu} \geq 1,4$

For gravearbeider som ikke berører offentlig vei vil krav iht. Eurokode 7 være førende. Dette medfører følgende krav for disse arbeidene:

- Effektivspenningsanalyse –  $F_{c\phi} \geq 1,4$
- Totalspenningsanalyse –  $F_{cu} \geq 1,4$

## 5 Geotekniske vurderinger

5.1 Fra Gløshaugveien til bunn av Vestskråninga/Høgskoleparken Hesthagen

5.2 Vestskråninga/Høgskoleparken

5.3 Sem Sælands vei

5.4 Høgskoleringen øst for Realfagsbygget

FORELØPIG

Referanser og vedlegg:

FORELØPIG