

NOTAT

Oppdragsnavn **Sverresborgruta reguleringsplan**
Prosjekt nr. **1350053143**
Kunde
Notat nr. **G-not-001**
Versjon **01**
Til **Trondheim Kommune v/Grete Lilleøkdal Ørsnes**
Fra **Rambøll Norge AS**
Kopi **Randi Trøan og Eirik Gerhard Lind**

Utført av **Thone Frydenlund og Synnøve Bergslid**
Kontrollert av **Haakon Kulberg**
Godkjent av **Haakon Kulberg**

SVERRESBORGRUTA REGULERINGSPLAN GEOTEKNISK VURDERING FOR DELSTREKNING 1

Dato 10.10.2023

1 Innledning

Miljøpakken ved Trondheim kommune har vedtatt utarbeidelse av reguleringsplan for ny sykkelveg med fortau på strekningen Sverresborg Allé – Stavset. Hele strekningen omtales som «Sverresborgruta» og er totalt ca 6,4 km lang. Reguleringsplanen er delt opp i følgende tre delstrekninger med hver sin reguleringsplan:

Plan 1: r20220041: Reguleringsplan for Sverresborg allé og deler av Gamle Oslovei, Fjellseterveien og Breidablikveien.

Plan 2: r20220042: Reguleringsplan for del av Gamle Oslovei og Kyvatnet.

Plan 3: r20220043: Reguleringsplan for Odd Husbys veg, Dalgårdvegen og General Bangs veg.

Figur 1 viser oversiktskart der de tre delstrekningene har hhv. lilla, rød og grønn markering. Foreliggende notat inneholder geoteknisk vurdering for reguleringsplan r20220041, heretter omtalt som «delstrekning 1», hvor gjennomførbarhet vurderes opp mot geotekniske problemstillinger. Det gis også en kort beskrivelse av grunnforholdene langs delstrekning 1 basert på tilgjengelig grunnlag.

Dette er revisjon 01 av notatet. Notatet er revidert etter kommentarer fra Trondheim Kommune, datert 26.10.2023. Revidert tekst er markert med margstrek.

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>



Figur 1: Sverresborgruta med de tre delstrekningene. Delstrekning 1 er markert i lilla. Illustrasjon fra Miljøpakken.

2 Grunnlag

2.1 Grunnlagsmateriale og kartgrunnlag

Som grunnlag for videre geotekniske vurderinger er det tatt utgangspunkt i reguleringsplanens tilhørende C-tegninger samt Rambølls Quadri-modell. Her framkommer det hvor det kan bli behov for nye fyllinger, skjæringer og støttemurer for å etablere ny sykkelveg med fortau. Ny sykkelveg med fortau skal etableres vest for Gamle Oslovei ved at dagens kjørefelt innsnevres mot øst. Eksisterende fortauskant mot øst skal stort sett beholdes, og det vil følgelig bli behov for noe arealbeslag mot vest. Planlagte tiltak for reguleringsplan er vist i situasjonsplanene på tegning 1001-1004.

Benyttet kartgrunnlag er mottatt fra Trondheim kommune. Prosjektet benytter seg av koordinatsystem EUREF89 UTM32 og høydesystem NN2000.

2.2 Tidligere grunnundersøkelser

Det foreligger data fra tidligere grunnundersøkelser utført av Trondheim kommune og Rambøll. Relevante grunnundersøkelser som er benyttet i våre vurderinger er presentert i Tabell 1.

Tabell 1: Tidligere utførte grunnundersøkelser som benyttes som grunnlag for vurderingene langs delstrekning 1.

Utarbeidet av	Rapportnr.	Prefiks	Rapportnavn	Dato
Trondheim kommune	R.1024	T6	Hammersborg	14.04.1998
Trondheim kommune	R.1364	T8	Hammersborg Barnehage	05.04.2009
Rambøll	08367	R1	Trøndelag Folkemuseum, Sverresborg	25.03.1991
Rambøll	11308	R2	GU. Orienterende stab.vurdering for utgraving	15.05.1996
Rambøll	00032	R3	GU for AS Byåsen butikkssentrum	25.11.1960
Rambøll	6130246	R4	Norgesgruppen Sverresborg	23.03.2013
Rambøll	02836	R6	Lykke-Nyborg	24.04.1978
Trondheim kommune	R.0040	T9	GU Nyborg	20.01.1959
Trondheim kommune	R.1261	T4	Nye Nyborg	20.06.2005
Rambøll	00238	R7	Cobrasonderinger for Nyborg skole, Byåsen	10.06.1963

Borpunktene plassering fra tidligere utførte grunnundersøkelser framkommer av situasjonsplanene, tegning 1001-1004, og er digitalisert basert på tilhørende kartgrunnlag. Enkelte mindre avvik i borpunktene plassering kan dermed forekomme. Flesteparten av de tidligere utførte grunnundersøkelsene antas innmålt i høydesystemet Trondheim lokal. Underveis i digitaliseringen av borpunktene plassering ble derfor tilhørende høyder transformert fra Trondheim lokal til dagens høydesystem, NN2000, ved å trekke ifra ca. 78 cm.

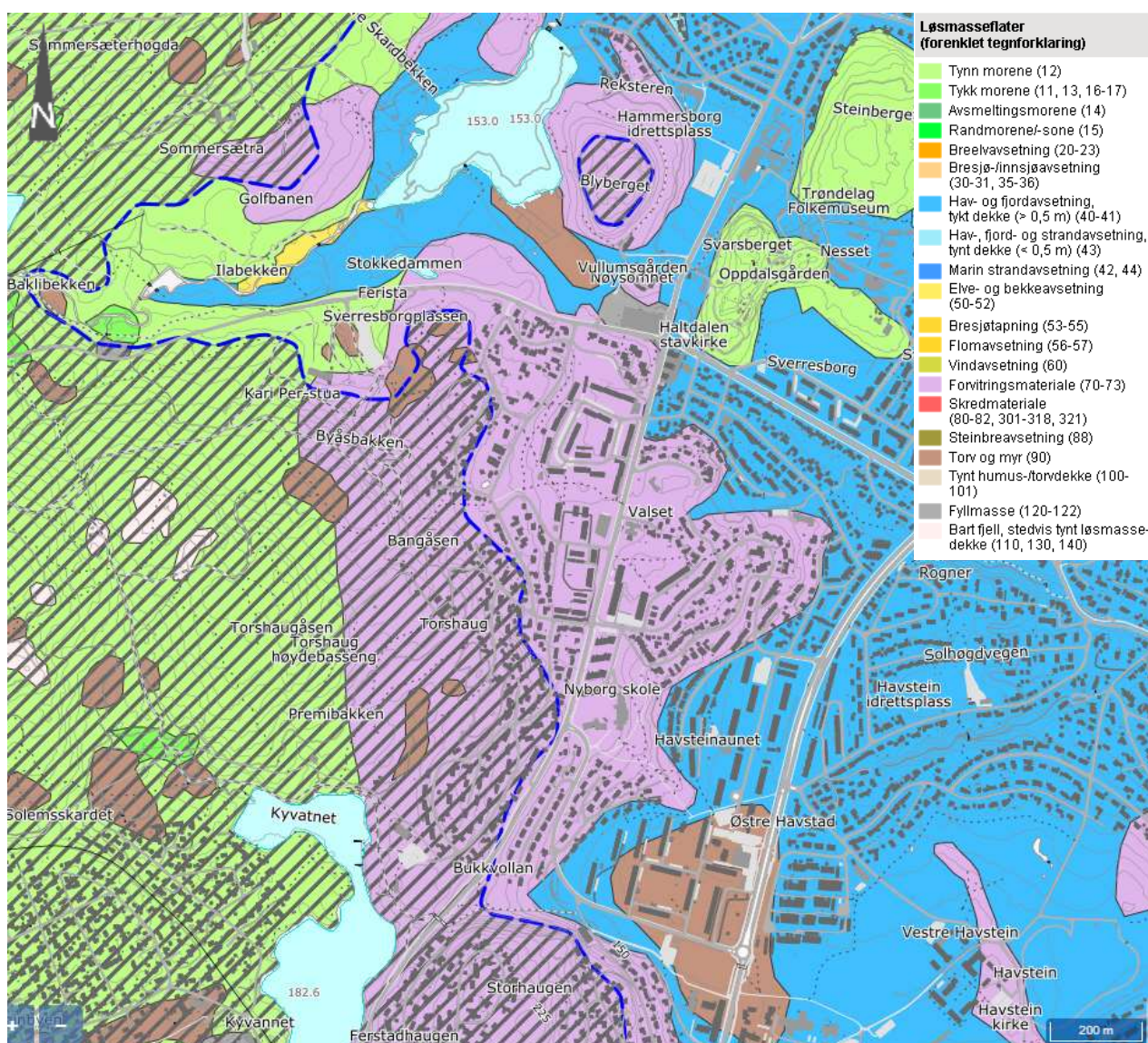
Det er ikke utført nye grunnundersøkelser langs delstrekning 1 ifm. de geotekniske vurderingene for reguleringsplanen for ny sykkelveg med fortau.

3 Terreng og grunnforhold

3.1 Topografi, kvartærgeologi og marin grense

Topografien langs strekningen fra Sverresborg Allé (ca. kote +150) og langs Gamle Oslovei til Kyvatnet Skibru (ca. kote +186) er hovedsakelig flatt til lett kupert med små høydeforskjeller, unntaksvis ved Bukkvollan hvor terrenget heller ned fra Bukkvollan i vest til Havstad i øst.

Marin grense i dette området ligger på ca kote +175 og er markert med en blå stiptet linje i Figur 2. Iht. kvartærgeologisk kart vist i Figur 2 er prosjektområdet hovedsakelig preget av hav- og fjordavsetninger og forvitningsmateriale. På strekningen fra Hammersborg til Bukkvollan ligger det aktuelle prosjektområdet under marin grense mens fra Bukkvollan og videre sørover ligger prosjektområdet over marin grense.



Figur 2: Kvartærgeologisk kart og marin grense (blåstiplet linje). Hentet fra ngu.no

3.2 Løsmasser og berg

Tidligere utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene langs delstrekning 1 varierer en del. Med unntak av områdene ved Hammersborg i nord er det liten dybde til berg langs store deler av delstrekning 1. Tegning 1001-1004 viser plassering av borpunktene. Videre følger beskrivelse av løsmasser og bergdybde langs delstrekning 1 fra nord til sør.

Tidligere utførte grunnundersøkelser ved Hammersborg og Trøndelag folkemuseum viser at løsmassene består av et øvre lag med friksjonsmasser og tørrskorpe over leire til relativt stor dybde. Deler av leira er kvikk med sprøbruddegenskaper fra cirka 5 meter under terreng i området ved Hammersborg og Trøndelag folkemuseum, dvs. både vest og øst for delstrekning 1. Kvikkleirelagets mektighet varierer over området opptil 7 meter. De dypeste sonderingene indikerer et fastere lag av antatt morene-materiale fra ca. 20 meter under terreng. Bergdybden her er ikke kjent.

Videre sørover, vest for Svarsberget, viser borpunkt T6-6 svært faste masser til avsluttet sonderingsdybde 5 meter under terreng. I forbindelse med prosjektering av Byåsen butikkssenter ble det utført grunnundersøkelser som viser svært faste masser av antatt stein- og leirholdig morene til 2,2 meter under terreng. Det er videre antatt svært liten dybde til berg ved Byåsen butikkssenter. Ved Gamle Oslovei 1-5 er det registrert svært faste løsmasser til berg fra 0,7- til 3,1 meter under terreng. Bergdybden øker til nærmere 10 meter under terreng videre østover. Like vest for Gamle Oslovei, tvers ovenfor Gamle Oslovei 1-5, er det registrert berg i dagen. I øvre del av Breidablikveien er det registrert fyllmasser over svært fast leire til ca. 5 meter under terreng. Sonderingen her ble avsluttet grunnet svært høy boremotstand.

Tilgjengelige undersøkelser på Nyborg, ved Gamle Oslovei 28, viser mellom 0,8 og 4,1 meter til antatt berg under daværende terreng pr. april 1978. Videre sørover, ved Benjaminsveien 1-5 og like vest for Nyborg skole, viser sonderinger mellom 0,6 og 5,8 meter til antatt berg under terreng. Dette gjelder sonderingene som ligger nærmest og langs Gamle Oslovei. Det er utført lite prøvetakinger i dette området, men med utgangspunkt i utførte sonderinger antas løsmassene over berg å bestå av faste friksjonsmasser.

Ved to eneboliger som ligger vest for krysset mellom Havstadvegen og Gamle Oslovei, er det utført boringer for grunnvannsbrønner. Iht. opplysninger fra NADAG v/NGU er bergdybden i disse grunnvannsbrønnene registrert til å ligge 1-1,5 meter under terreng. Andre boringer for grunnvannsbrønner ved Bukkvollan viser berg fra 4 til 7 meter under terreng like vest for Gamle Oslovei, og 3 meter under terreng like øst for Gamle Oslovei.

3.3 Grunnvann og poretrykk

Fra tidligere grunnundersøkelser er det kjent at det er registrert et poreovertrykk ved Hammersborg og Trøndelag folkemuseum. I henhold til tidligere grunnundersøkelser er det også observert enkelte grunnvannsframspring i området vest for terrengforsenkningen mellom Steinberget i nord og Svarsberget i sør. Rambøll er ikke kjent med at det er utført registrering av grunnvannstand eller poretrykksforhold i øvrige deler av delstrekning 1.

4 Myndighetskrav

Geoteknisk vurdering for gjeldende reguleringsplan er underlagt følgende regelverk:

- Statens Vegvesens håndbok V220 *Geoteknikk i vegbygging*, ref. [1]
- Statens Vegvesens vegnormal N200 *Vegbygging*, ref. [2]

- NVEs veileder 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, ref. [3]

4.1 Geoteknisk kategori

Bestemmelse av geoteknisk kategori er utført i henhold til Vegnormal N200, ref. [2]. Prosjektet plasseres i geoteknisk kategori 2 med bakgrunn i «konvensjonelle type konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelig grunn- eller belastningsforhold».

4.2 Konsekvensklasse (CC), pålitelighetsklasse (RC) og tiltaksklasse

Bestemmelse av konsekvensklasse (CC) utføres i henhold til Tabell 1.1.1-1 i Håndbok V220, ref. [1]. Vegstrekningas ÅDT langs delstrekning 1 er mellom 3400 og 3700 i henhold til Statens Vegvesens trafikkdata pr. 2022. Tiltaket plasseres derfor i **konsekvensklasse CC2**. Bestemmelse av pålitelighetsklasse (RC) er utført iht. Tabell 1.1.3-1 i Vegnormal N200, ref. [2]. Tiltaket plasseres dermed i **pålitelighetsklasse RC2**.

4.3 Prosjekteringsforutsetninger

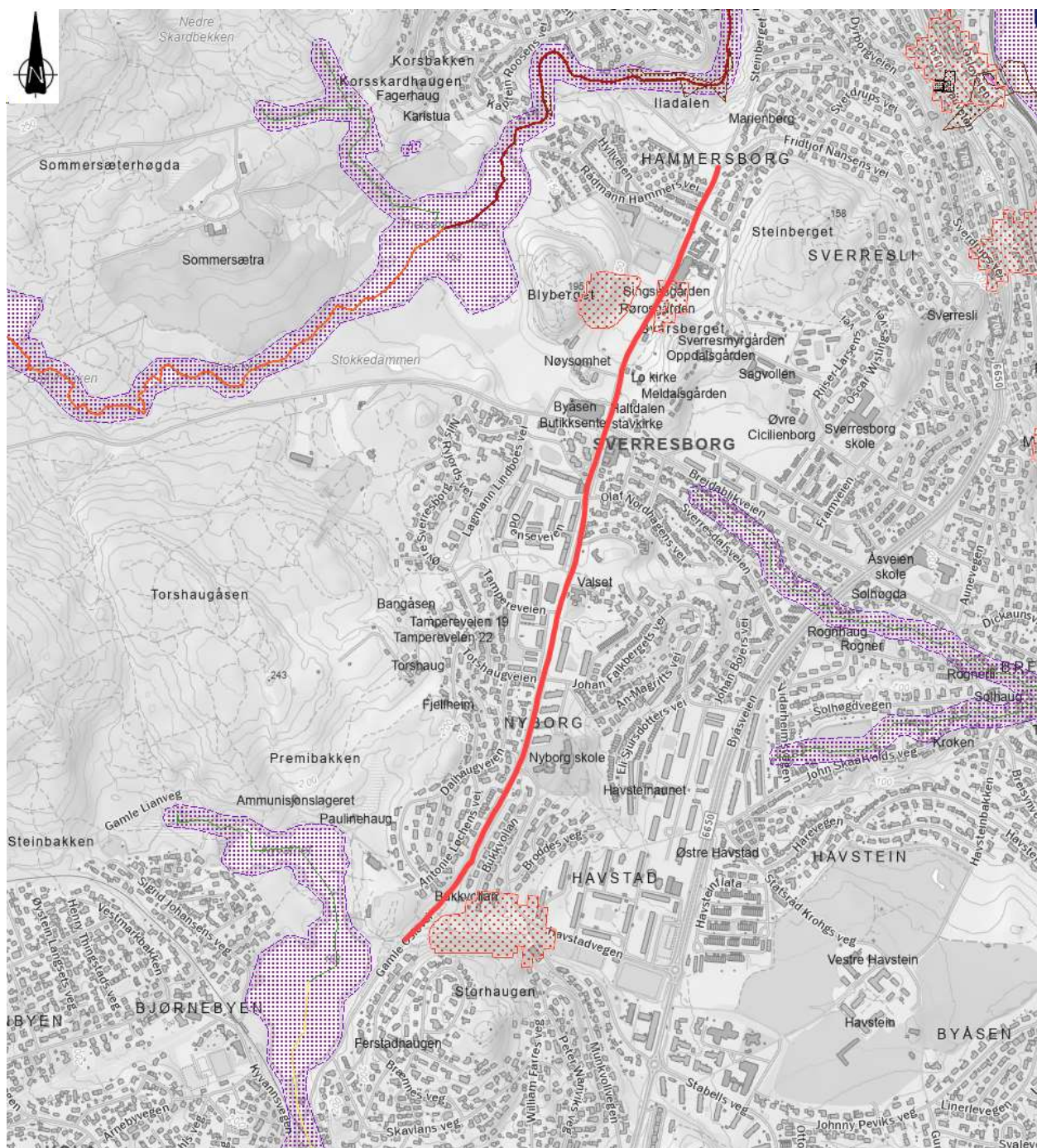
Med utgangspunkt i grunnlagsmateriale og relevante tegninger, er det utført en foreløpig vurdering av prosjekterings- og utførelseskontrollklasse (hhv. PKK og UKK) i henhold til Tabell 1.2.1-1 og 1.2.2-1 [2]. Omfanget av planlagte tiltak for delstrekning 1 vurderes å havne i PKK2 og UKK2. Vegnormal N200, ref. [2], krever ikke utvidet kontroll av geoteknisk vurdering for reguleringsplan for tiltak i PKK2/UKK2.

Endelig fastsettelse av prosjekterings- og utførelseskontrollklasse må utføres når ny sykkelveg med fortau skal detaljprosjekteres for byggesak.

4.4 Naturfare

Iht. TEK17 §7-1(1) skal byggverk «plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger», herunder bl.a. flom og skred. Iht. NVEs temakart ligger reguleringsområdet utenfor registrerte aktsomhetsområder for kvikkleire, flom, jord- og flomskred, og steinsprang.

Reguleringsområdet ligger under marin grense, med unntak av de siste 180 meterne av strekninga ved gang-/skibrua ved Kyvatnet i sør. Deler av området ligger innenfor aktsomhetsområde for snøskred. Videre utredning av snøskredfare er gitt i ingeniørgeologisk rapport, 1350052415_G-rap-001 *Sverresborgruta reguleringsplan, Ingeniørgeologi del 1*.



Figur 3: Oversiktskart med aktsomhetsområder for kvikkleire, flom (lilla), jord- og flomskred (brun), snøskred (rødt) og steinsprang (svart). Sverresborgruta delstrekning 1 er markert med rød linje. Kartgrunnlag fra temakart.nve.no pr. 21.09.2023.

Resultater fra tidligere grunnundersøkelser ved Hammersborg/Sverresborg viser kvikkleire ved dagens idrettsanlegg like vest for ny sykkelveg med fortau (rapport R.1024), samt i området ved Trøndelag folkemuseum like øst for ny sykkelveg med fortau (rapport 11308). Kvikkleira er registrert fra cirka 5 meter under terreng og har opptil 7 meters mektighet. Vurdering av planlagte tiltak iht. NVEs veileder 1/2019 oppsummeres i avsnitt 5.1. Ut fra eksisterende grunnundersøkelser er det ikke registrert kvikkleire eller sprøbruddmateriale i øvrige deler av delstrekning 1.

5 Geoteknisk vurderinger

5.1 Områdestabilitet – vurdering iht. NVEs veileder 1/2019

Ettersom det er registrert kvikkleire i nordlig del av delstrekning 1 ved Hammersborg og Trøndelag folkemuseum, må planlagte tiltak vurderes og dokumenteres iht. NVEs veileder 1/2019. Ved å følge metodikken gitt i NVEs veileder 1/2019, oppfylles krav til sikker byggegrunn i henhold til plan- og bygningsloven.

Planlagte tiltak for ny sykkelveg med fortau anses som et K1-tiltak. Under forutsetning om at den nye sykkelveg med fortauen ikke blir liggende høyere enn dagens terreng, vurderes det at tiltaket ikke vil forverre områdestabiliteten. Områdestabiliteten vil dermed være ivaretatt, og uforandret i forhold til dagens situasjon. Det er ikke observert bekker eller andre vassdrag der erosjon kan medføre områdeskred som igjen kan ramme tiltaket. Krav til sikkerhet for områdestabilitet er dermed oppfylt.

5.2 Lokalstabilitet

Reguleringsområdet er stort sett relativt flatt, med unntak av Bukkvollan-området hvor Gamle Oslovei ligger mellom kote +175 og +178 i vest til Bukkvollan mellom kote +166 og +167 i øst. Skråninga mellom Gamle Oslovei og Bukkvollan har en gjennomsnittlig helning på 1:2. Basert på gamle flyfoto ble Gamle Oslovei ved Bukkvollan bygd på 1970-tallet, og vegen antas å være etablert på fylling. Det antas dermed at deler av skråninga består av fyllmasser, og at lokalstabiliteten er tilstrekkelig for dagens situasjon. På oversiden av Gamle Oslovei, mot Antonie Løchens vei i vest, er det også etablert støttemurer, antakeligvis i forbindelse med eller før vegbygging. Etablering av ny sykkelveg med fortau innebærer at eksisterende tverrsnitt for kjørefeltet innsnevres fra vest samt at eksisterende fortauskant beholdes i øst. Lastsituasjonen for innsnevret kjørefelt og ny sykkelveg med fortau langs denne strekninga vil medføre at skråningsstabiliteten ned mot Bukkvollan ikke forverres.

5.3 Nye støttemurer

Det planlegges for flere nye støttemurer i reguleringsområdet. I all hovedsak vil det bli behov for støttemurer med høyde inntil ca 2,5 meter (inkl. fotdybde). For detaljprosjektering av nye støttemurer kan det være behov for supplerende grunnundersøkelser i enkelte områder. Dette anbefales utført i neste planfase av prosjektet.

Det må sørges for at reguleringsgrensene blir romslige både foran og bak nye murer slik at det settes av tilstrekkelig areal i anleggsfasen til å gjennomføre og bygge støttekonstruksjonene.

5.4 Grunnarbeider ved eksisterende konstruksjoner

Ny sykkelveg med fortau er planlagt å ligge på vestsiden av dagens veg, og det ligger flere eksisterende støttemurer og konstruksjoner langs delstrekning 1. Følgende eksisterende støttemurer er identifisert:

- Tørrmur/steinmur ved Sverresborg Allé 33/35
- Støttemur ved Sverresborg Allé 36
- Støttemur ved Gamle Oslovei 28
- Støttemur ved kryss Gamle Oslovei/Havstadvegen
- Støttemur ved busstopp Bukkvollan

I enkelte områder er det behov for graving inntil flere eksisterende støttemurer og konstruksjoner for å kunne etablere overbygning for ny sykkelveg med fortau.

Graving inntil eksisterende støttemurer som skal bestå samt inntil eksisterende gang-/skibru ved Kyvatnet, må utføres med forsiktighet. Undergraving må ikke utføres uten avklaring med geotekniker. Ved etablering av ny overbygning for Sverresborgruta er det viktig å ha kontroll på rystelsene inntil eksisterende konstruksjoner for å unngå skader og sammenbrudd. Innspill til kontrollplan for utførelse av graving og tilbakefylling inntil eksisterende støttemurer og andre konstruksjoner, må utarbeides i en senere fase av prosjektet. En nærmere besiktigelse av nærliggende murer og konstruksjoner langs traséen bør gjennomføres i forkant av anleggsarbeidene.

Referanser

- [1] Statens Vegvesen, «Håndbok V220 - Geoteknikk i vegbygging,» 18.08.2023.
- [2] Statens Vegvesen, «Vegnormal N200 Vegbygging,» 01.11.2022.
- [3] NVE, «Veileder 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred,» Desember 2020.

Tegning

1001	Situasjonsplan profil 0-530	1:2000
1002	Situasjonsplan profil 530-700 + 0-320	1:2000
1003	Situasjonsplan profil 320-830	1:2000
1004	Situasjonsplan profil 830-1360	1:2000