

NOTAT

Oppdrag **1350033420 KDP Sluppen fase 2**
Kunde **Trondheim kommune**
Notat nr. **G-not-001 1350033420 rev03**

Dato 28.6.2019

Til

Rambøll
Kobbes gate 2
N-7042 Trondheim

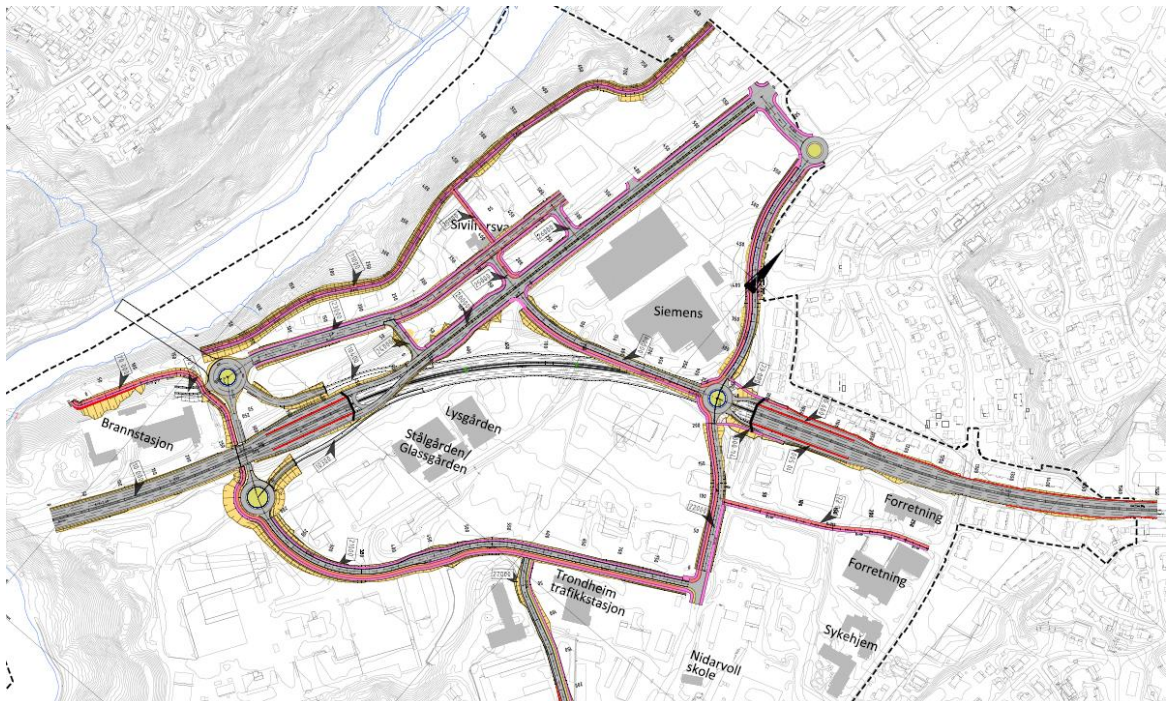
Fra **Rambøll Norge AS v/Eirin Husdal**
Kopi

T +47 73 84 10 00
F +47 73 84 10 60
www.ramboll.no

KDP SLUPPEN FASE 2 GEOTEKNISK VURDERING

1. Bakgrunn

Det utarbeides en ny kommunedelplan på Sluppen i Trondheim kommune. Rambøll utreder, på oppdrag fra Statens vegvesen, planforslag og konsekvensanalyse for to prinsipp for hovedvegssystem. Se illustrasjon i figur 1. Prinsippene er i stor grad like og har tilnærmet likt vegsystem, det er trafikkavvikling på de ulike vegene som varierer.



Figur 1: Utsnitt fra plantegning B101

Dette notatet inneholder geotekniske vurderinger med tanke på gjennomførbarhet derunder hovedsakelig grunnforhold og områdestabilitet. Det er ikke utført grunnundersøkelser, beregninger eller kvikkleireutredninger i forbindelse med dette notatet. Den geotekniske vurderinga er basert på tidligere utførte grunnundersøkelser i området samt geoteknisk rapport fra kommunedelplan fase 1. [1]. I senere faser må det utføres grunnundersøkelser for de tiltak der det er behov for mer detaljerte vurderinger.

Geoteknisk notat ble oversendt Statens vegvesen 30.4.2019, SVV har deretter kommet med tilbakemeldinger. Dette notatet er revidert iht. kommentarer fra SVV, revidert tekst er vist i kursiv.

2. Grunnforhold

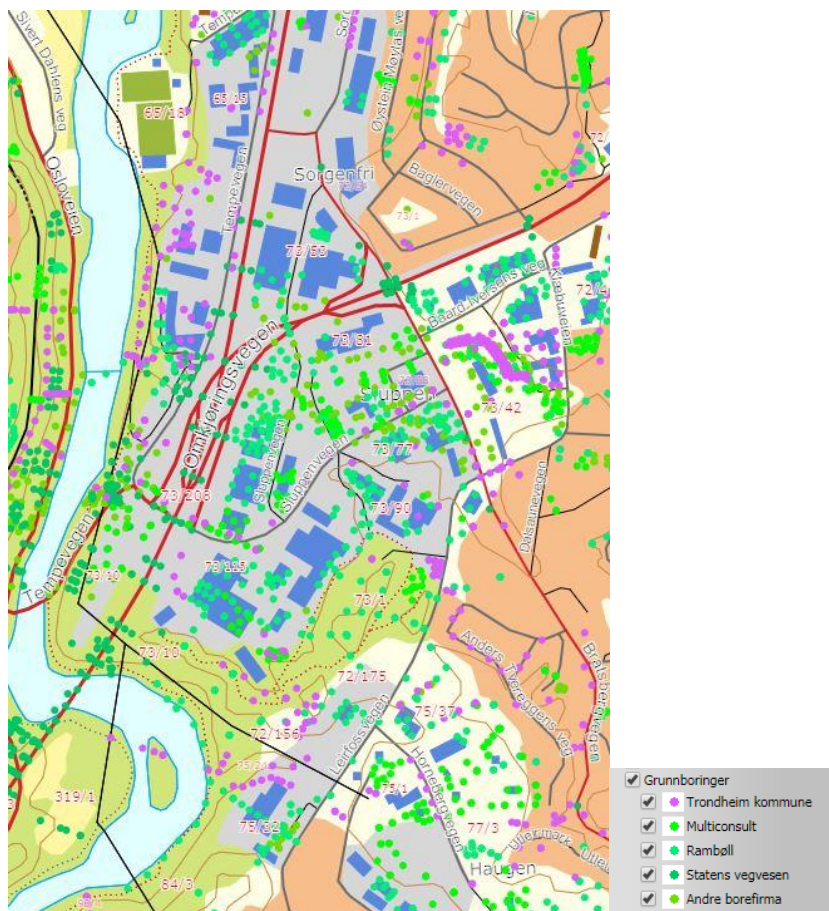
Grunnforholdene i området består hovedsakelig av middels fast til fast leire. Det er flere steder påvist kvikk/sensitiv leire. De øvre leiravsetningene er trolig gamle rasmasser, mulig avsatt etter et tidligere skred i Othilienborgområdet. Rasmasser er generelt inhomogene, av varierende mektighet og med innslag av organisk materiale. Grunnforhold bør derfor sjekkes lokalt før bygging i området. [2] [3]

Gjennom planområdet går det en tidligere dal Fredlydalen, dalen er orientert øst-vest og har vært opp mot 20 m dyp. Dalen er tidligere benyttet som avfallsfylling og i dag er store deler av den tidligere dalen gjenfylt med søppel. Dette må tas hensyn til ved valg av fundamenteringsmetode, med tanke på bæreevne og setninger samt anleggstekniske forhold.

Det er generelt stor dybde til berg, med registrerte dybder inntil 65 m under terreng.

2.1 Utførte grunnundersøkelser

Tidligere utførte grunnundersøkelser innenfor planområdet er vist på kartutsnitt i figur 2 under. Kartet er et utsnitt fra Trondheim kommunes karttjeneste og borpunktene er vist som rosa og grønne prikker. Som vist på figur 2 er det utført en stor mengde grunnundersøkelser i området og det er valgt å ikke lage en presentasjon av alle borhull med tilhørende rapporter.



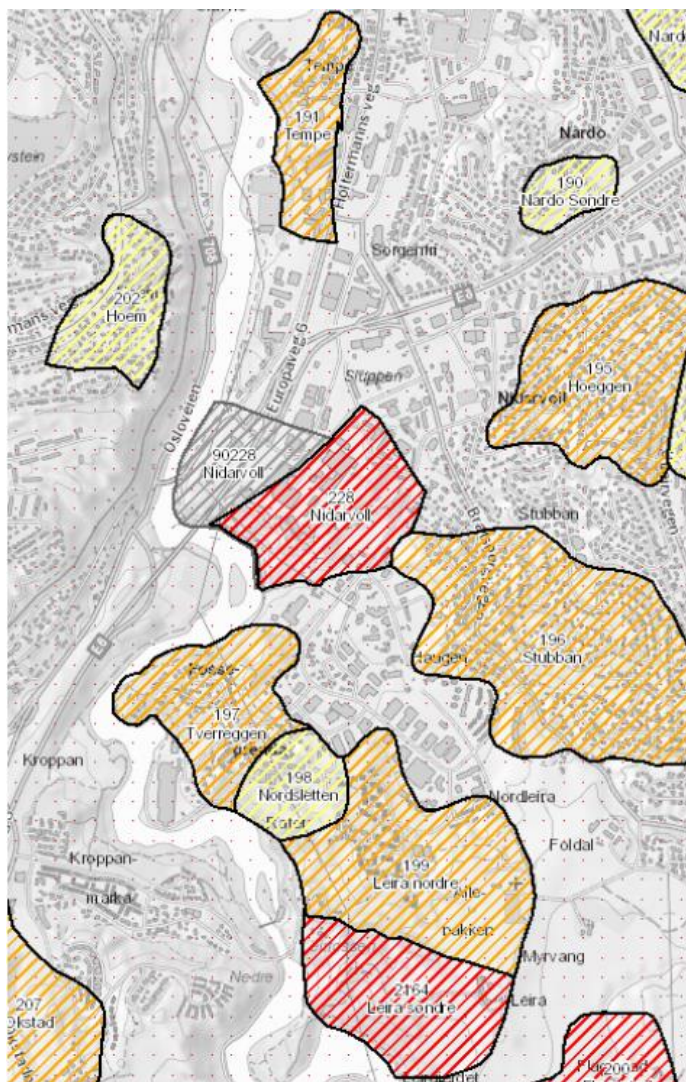
Figur 2: Utførte grunnundersøkelser i området, utsnitt fra Trondheim kommune sine kartsider

Grunnundersøkelserapporter som er direkte benyttet i den geotekniske vurderinga er listet opp i referanselista. Det er i tillegg sett på flere rapporter som ikke er benyttet direkte da de ikke er funnet relevante for aktuelle problemstillinger. Det er likevel sett på resultater og de er med på å danne helheten i vurderinga av grunnforhold i planområdet.

2.2

Registrerte kvikkleiresoner

Det er flere registrerte kvikkleiresoner innenfor og i nærheten av planområdet. Alle tiltak i kvikkleiresoner og som kan berøres av et skred fra en kvikkleirsoner må utredes iht. NVEs veileder 7/2014 [4]. For tiltak i områder med kvikkleire må det utføres vurderinger av dagens områdestabilitet, hvordan tiltaket påvirker områdestabiliteten samt om tiltaket er plassert i en eventuell utløpsone. Figur 3 viser registrerte kvikkleiresoner det må tas hensyn til i planarbeidet.



Figur 3: Registrerte kvikkleiresoner som kan ha betydning for planområdet [www.skrednett.no]

2.3

Skredfare

Rambøll har forbindelse med kommunedelplan fase 1 vurdert kvikkleiresonenes betydning for eventuelle tiltak i området, en kort oppsummering er gitt under. For detaljerte vurderinger vises det til rapport 1350030092 G-rap-001 [1].

Kvikkleiresoner:

- *190 Nardo Søndre*
Planområdet er ikke utsatt for skred fra denne sonen.
- *191 Tempe*
Kvikkleireutredning viser tilstrekkelig områdestabilitet. Hvis det skal graves i eller ved sonen må dette vurderes nærmere mht. kvikkleiresonen. Utredningen av sonen må kvalitetssikres av uavhengig foretak.
- *195 Hoeggen*
Kvikkleiresonen er utredet og sikret og planområdet er ikke utsatt for skred fra sonen.
- *196 Stubban*
- Det er ikke fare for at vegsystemet skal være utsatt for skred fra Stubban kvikkleiresone.
- *197 Tverreggen*
Det er ikke fare for at vegsystemet skal være utsatt for skred fra Tverreggen kvikkleiresone.
- *198 Nordsletten*
Planområdet er ikke utsatt for skred fra sonen.
- *199 Leira nordre*
- Det er ikke fare for at vegsystemet skal være utsatt for skred kvikkleiresone Leira nordre.
- *2164 Leira søndre*
Planområdet er ikke utsatt for kvikkleireskred fra Leira søndre kvikkleiresone.
- *202 Hoem*
Det er ikke fare for at et evt. kvikkleireskred fra Hoem kvikkleiresone skal påvirke planområdet.
- *228 Nidarvoll*
Sonen er utredet, men ikke sikret. *Deler av planlagte vegsystem ligger utløpsområdet til kvikkleiresonen.*

3.

Planer

Geotekniske vurderinger er basert på følgende tegningsgrunnlag:

- B101 Plantegning
- B102 Plan- og profiltegning
- C101-108
- D101-109

4. **Grunnlag for geoteknisk prosjektering**

Statens vegvesen sin håndbok N200 Vegbygging (juli 2018) viser til Eurokode 0 og Eurokode 7 for geoteknisk prosjektering.

4.1 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 prosjekteringen».

Tunnel langs veglinje 10000 vurderes å falle inn under kategorien «konstruksjoner som innebærer unormale risikoer eller uvanlige eller eksepsjonelt vanskelige grunn- eller belastningsforhold». Krav til prosjektering er vurdert til å være iht. geoteknisk kategori 3.

Planlagte vegsystem, bortsett fra tunnel, vurderes å falle inn under kategorien «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- og belastningsforhold». Krav til prosjektering er vurdert til å være iht. geoteknisk kategori 2.

4.2 Pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Valg av pålitelighetsklasse sammenfaller direkte med konsekvensklasse. I håndbok V220 viser tabell 0-1 kriterier for valg av konsekvensklasse ved vegbygging.

Tabell 0-1 Definisjon av konsekvensklasser etter Eurokode 0 (Ref. 9), tillagt kommentarer relatert til vegbygging med veiledende kriterier for valg av konsekvensklasse (lyseblå kolonne)

Konsekvens-klasse	Beskrivelse	Eksempel på bygg og anlegg	Veiledende kriterier for vegbygging
CC3	Stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller svært store økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Tribuner, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er store (f.eks. en konserthall)	<p>ÅDT > 8000*, eller svært viktig veg uten (eller med svært dårlig) omkjøringsmulighet.</p> <p>Nær trafikkert jernbane**.</p> <p>Fundamenteringsarbeider eller andre geotekniske tiltak med stor bruddkonsekvens.</p>
CC2	Middels stor konsekvens i form av tap av menneskeliv, betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Boliger og kontorbygg, offentlige bygninger der konsekvensene av brudd er betydelige (f.eks. et kontorbygg)	<p>1500 < ÅDT < 8000*, eller mindre trafikkert viktig veg med vanskelig/dårlig omkjøring.</p> <p>Fundamenteringsarbeider eller andre geotekniske tiltak med begrenset bruddkonsekvens og god evne til å tåle deformasjoner.</p>
CC1	Liten konsekvens i form av tap av menneskeliv, og små eller uvesentlige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser	Landbruksbygninger der mennesker vanligvis ikke oppholder seg (f.eks. lagerbygninger), drivhus	<p>ÅDT < 1500*.</p> <p>Gode omkjøringsmuligheter.</p> <p>Konstruksjoner med liten skadekonsekvens og god mulighet for reparasjon eller gjenoppbygging.</p>

ÅDT = årsgjennomsnittlig trafikkmengde; Det totale antall kjøretøy som passerer et snitt av en veg i løpet av ett år, dividert med 365.

*) I byggefasen gjelder grensen for trafikkmengde på veg i nærheten som vil bli berørt ved en eventuell bruddsituasjon. For beregnings situasjoner relevante etter vegåpning gjelder ÅDT for ferdig veg.

***) Se Bane NORs tekniske regelverk (Ref. 1) og teknisk designbasis for InterCity-strekningene (Ref. 2).

Figur 4: Tabell 0-1, utsnitt fra Statens vegvesens Håndbok V220

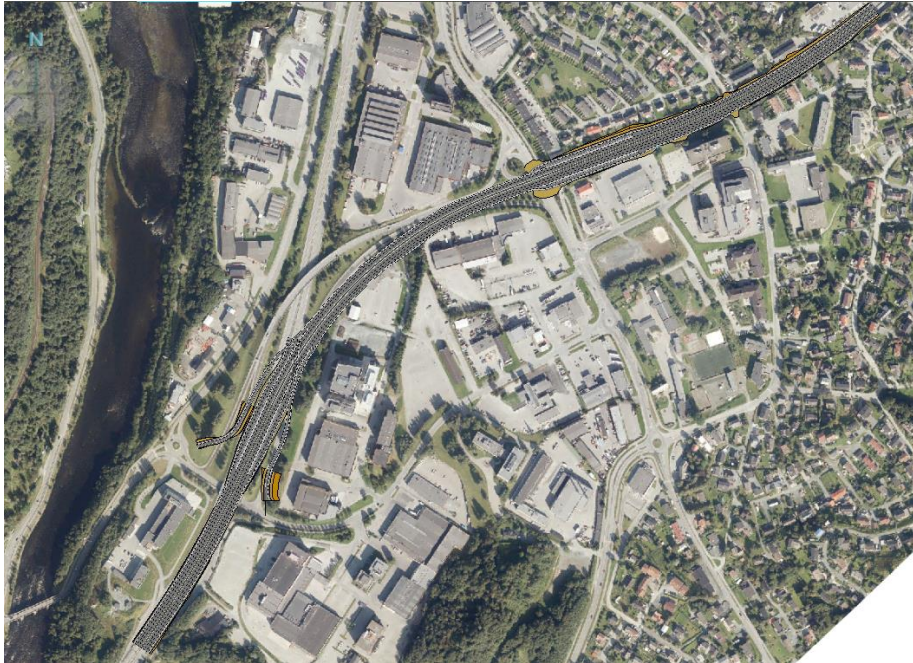
Ut i fra krav i Eurokode 0, Håndbok N200 og Håndbok V220 er veglinjene plassert i konsekvensklasse, pålitelighetsklasse som vist i tabell 1.

Tabell 1: Konsekvensklasse og pålitelighetsklasse

Veglinje	Beskrivelse	ÅDT_3A	ÅDT_3B	Konsekvensklasse	Pålitelighetsklasse
10000	Hovedtrase E6	42600	39300	CC3	RC3
20000	Holtermannsvegen	18700	23000	CC3	RC3
21000	Sluppenvegen	11400	11300	CC3	RC3
22000	Bratsbergvegen	10500	10300	CC3	RC3
23000	Tempevegen		7970	CC3	RC3
25000	Bussgate fra Holtermannsveg			CC2	Rc2
26000	Gate fra Holtermannsveg			CC2	RC2
27000	Vegforbindelse mellom Sluppenvegen og Leirfossvegen	16900	16900	CC3	RC3
80000	Veg fra Tempevegen forbi Siemensbygget og inn i samme trase som dagens E6.			CC2	RC2
70000	Gang- og sykkelveger			CC1	RC1
71000					
72000					
75000					

5. Tunnel langs veglinje 10000

Veglinje 10000 inkludert tilhørende veger 10100, 10200, 10300, 10400, 10500 og 10600 er vist på figuren under. Veglinje 10000 ligger hovedsakelig langs traseen for dagens E6 (omkjøringsvegen). Planlagte tunnel er lagt sør for dagens E6.



Figur 5: Veglinje 10000, 10100, 10200, 10300, 10400, 10500 og 10600

5.1 Grunnforhold

I området fra E6 krysser Sluppenvegen til Holtermannsvegen er det på slutten av 60-tallet registrert leire og siltig leire fra terreng, gjerne med 3–4 m tørrskorpeleire øverst. [4]

I området vest for Sluppenveien 19 krysser veien den tidligere ca. 15–20 m dype ravedalen (Fredlydalen) som kommer fra øst og går videre ut mot Nidelva. Prøvetaking i området utført på slutten av 60-tallet viser siltig leire som delvis har høy sensitivitet. Øst for veifyllinga er ravedalen benyttet som avfallsfylling. [5]

Det er påvist kvikkleire i området der E6 krysser Sluppenvegen. Statens vegvesen har også registrert flere kvikkleireområder på strekningen.

Grunnundersøkelser utført for undergang under Omkjøringsvegen sør for Siemensområdet viser 1-1,5 m sandig fyllmasse over 2-3 m meget fast tørrskorpeleire og middels til fast leire videre i dybden. [6]

I kryssområdet Omkjøringsvegen (E6) – Bratsbergvegen er det registrert leire som for det meste er fast. Det er delvis funnet sandlag og matjord i dybden, dette tyder på at massene i området trolig er rasmasser. I følge tidligere undersøkelser er det et lag med bløtere leire sør og vest for krysset. Deler av området er angitt som kvikkleireområde av Statens vegvesen [kart trondheim kommune], men en gjennomgang av ref. [6] gir ikke noen tydelig indikasjon på kvikkleire her. [7]

Videre i området der Omkjøringsvegen (E6) krysser Klæbuveien er det utført grunnundersøkelser for kontorbygg i Klæbuvegen 194 som viser et øvre tørrskorpelag over en middels fast sensitiv leire [8]. Også her er det av Statens vegvesen angitt et kvikkleireområde [9].

Omtrent midt i mellom planlagte tunnel og stålgården er det utført grunnundersøkelser ned til ca. 65. [10] Prøvetaking viser 3-4 m tørrskorpeleire over siltig leire ned til 16 m, derunder er det registrert et ca 2 m mektig sandlag over ca 4 m leire. Sonderinga indikerer lagdelt sand og leire ned til ca. 45 m under terreng. Fra 44 m og ned til berg er det benyttet slag og spyling for å komme gjennom massene som trolig er av morenekarakter. [10]

5.2 Fundamentering

Tunnelen kan fundamenteres direkte på hel bunnplate i originale masser. For deler av traseen vil tunnelen gå over Fredlydalen som er en gjenfylt dal, tidligere brukt som søppelfylling. Langs denne delen av traseen må tunnelen peles. Fra profil 480 må det peles for veglinje 10400 og fra profil 500 må det peles for veglinje 10000 og 103000. Fra profil 700-900 kan tunnelen med tilhørende veglinjer direktefundamenteres.

Det kan benyttes rammede stølrørspeler med en diameter på f.eks. Ø 900 mm. Med en antatt pelelengde lik 25-30 m vil pelenes kapasitet være omtrent 3000-4000 kN. Ved pelefundamentering må eksisterende kulvert i Fredlydalen hensyntas.

Retningsgivende minste senteravstand mellom peler i en pelegruppe er gitt i tabell 11.1 i peleveiledningen [11]. For friksjonspeler i leire med pelelengde større enn 24 m kreves minste senteravstand større enn 6 ganger pelens diameter, $6 \cdot d = 6 \cdot 900 \text{ mm} = 5,4 \text{ m}$

Det er ikke antatt at planlagte tunnel vil medføre fundamentering i kvikkleire. Deler av området er noe bløtere enn andre steder. Langs deler av tunnelen kan det kan bli behov for kalksementstabilisering for etablering av byggegrop.

5.3 Områdestabilitet

Veglinje 10000 med tilhørende adkomstveger og tunnel kan komme i utløpssonen for et eventuelt skred fra Nidarvoll kvikkleiresone. Kvikkleiresonen er utredet og det er prosjektert sikringstiltak, men sonen er per i dag ikke sikret. Dersom sonen ikke sikres må det utføres en nærmere vurdering av utløpsområdet mot vest.

5.4 Spunt

For de områder av tunnelen som skal fundamenteres direkte er det anbefalt spunt for å unngå graveutslag i avfallsfylling. Anslått behov for spunt er i profil 430-500 og 700-990. Det må tas hensyn til eksisterende kulvert i Fredlydalen.

Det vurderes å være behov for avstivet rørsput, spuntunten bør være tett, dette løses med stålrør med lås. Antatt nødvendig lengde på spunt er vurdert ut fra nødvendig gravedybde, det vil si gjennomsnittlig omtrent 22m.

Der tunnelen skal peles kan det benyttes frie graveskrånninger. For graveskrånninger i avfallsfylling må det utføres tiltak som for eksempel tildekking.

6. Vegforbindelse mellom Sluppenvegen og Leirfossvegen

Veglinje 27000 er planlagt som en vegforbindelse mellom Sluppenvegen og Leirfossvegen. Veglinjas plassering er illustrert på figuren under og går til dels innenfor sonegrensa til Nidarvoll kvikkleiresone.



Figur 6: Veglinje 27000

6.1 Grunnforhold

Deler av vegtraseen ligger innenfor Nidarvoll kvikkleiresone. Her er det for Sluppenvegen 6 registrert kvikkleire i mange borpunkter [12]. Her lå det opprinnelig en haug som nå er nedplanert, kvikkleira ligger derfor grunt her i dag. Sonering kan tyde på kvikkleire i dybden også i Leirfossvegen 5. [13] Kvikkleire eller sprøbruddmateriale er også påvist i flere punkter langs Sluppenvegen, både ned mot kryssingen under E6 og lenger øst ved Sluppenvegen 1. [14]

6.2 Stabilitet

Kvikkleiresone Nidarvoll er tidligere utredet iht. NVEs veileder 7/2014, Rambøll har utført soneutredningen samt beskrevet nødvendige sikringstiltak for å oppnå tilfredsstillende områdestabilitet.

Kvikkleiresone Hoeggen er utredet iht. NVEs retningslinjer 1/2008. Sonen er senere sikret og det er ikke fare for at tiltaket skal berøres av et eventuelt skred fra denne sonen

Planlagte veglinje skjærer seg inn i ryggen der tidligere Trondheim Energiverk står. Det medfører en forverret situasjon både for lokalstabilitet og områdestabilitet. Det anbefales at vegtraseen legges slik at skjæring her unngås.

7. GSV ned mot Nidelva

Det er planlagt en gang- og sykkelveg langs Nidelva, veglinje 71000. Gang- og sykkelvegen starter ved rundkjøringa ved Sluppenvegen og går nordover før den avsluttes øst for Tempe idrettsplass, se illustrasjon i figur under.



Figur 7: Veglinje 71000

Fra ca. profil 0-550 er GSV traseen hovedsakelig lagt i skjæring på toppen av skråningen, en slik løsning vil medføre avlastning på toppen av skråningen, fra profil 550 til omtrent 680 er vegen lagt i terreng, før den fra profil 680 til 860 ligger i skjæring igjen.

7.1

Grunnforhold

Det er registrert tørrskorpe og humus i stor dybde på området, noe som kan tyde på at det er rasmasser i området. [15] Nord på området er det registrert fyllmasse over tørrskorpesilt og fast siltig leire. Nordvest, ned mot Nidelva er mektigheten av fyllmasser betydelig og det er registrert at fyllmassene består av humusholdig sand og grus, i tillegg er det funnet metall-, tre- og teglrester. Fyllmassene er løst lagret. [16] [17] [18]

På midtre del av området er det ned mot Nidelva registrert faste masser. På toppen av skråningen tyder undersøkelser på fyllmasser av 3-5 m sand over tørrskorpeleire og fast leire videre i dybden. [15] Sør på delområdet er det registrert middels fast til fast siltig leire under topplag av fyllmasser av sand [19] [20]. Den tidligere Fredlydalen krysser området ved Tempevegen 41 og er i dag gjenfylt med opptil 15-20 m med fyllmasser. Fyllmassene synes å være av varierende kvalitet, men stort sett finkornige (finsand/silt/leire) i overflaten [20] [21].

Det er registrert kvikkleire eller sprøbruddsmateriale i enkelte borpunkter i sørlige halvdel av området [20]. Det er også funnet nye kvikkleireforekomster i forbindelse med grunnundersøkelser utført for Nydalsbrua som kan ha innvirkning på planlagte GSV.

7.2

Lokalstabilitet

Stabilitetsberegninger viser at det ikke er tilfredsstillende lokalstabilitet i skråningen. Trondheim kommune har utført stabilitetsanalyser for skråningen ned mot Nidelva, og vurdert tiltak for å bedre stabilitetsforholdene. [22] Stabiliserende tiltak som beskrevet i rapporten må inkluderes i vårt tiltak. Det må i tillegg utredes mulige tiltak for å bedre lokalstabiliteten i nord (innenfor Tempe kvikkleiresone).

Trondheim kommune har vurdert stabiliserende tiltak i to profil i skråningen ned mot Nidelva, profil F og G. Profil F er plassert vest for Siemensbygget og profil G er plassert vest for Stålgården (Sluppenvegen 17). I profil F må terrenget slakes ut fra kote +10 med helning 1:2,5 samt at terrenget på toppen av skråningen senkes 3,5-5,5m. I profil G må terrenget på toppen av skråningen senkes 2,2 m. Tiltakene er skissert på situasjonsplan, der blå skraver viser område for nedplanering og rød skraver viser område for utslaking av terreng. [22]

7.3

Områdestabilitet

Den sørligste delen av GSV traseen ligger i et mulig utløpsområde for et skred fra Nidarvoll kvikkleiresone. Det må utføres sikringstiltak for sonen før GSV kan etableres.

Fra omtrent profil 740 ligger GSV-traseen innenfor Tempe kvikkleiresone. Trondheim kommune har utredet områdestabiliteten i kvikkleiresonen iht. NVEs retningslinjer 2/2011 som den gang var gjeldende. Utredninga er ikke kontrollert av en uavhengig tredjepart. Dette må utføres før resultater fra denne rapporten kan benyttes for planer i området.

Fra profil 740-770 medfører GSV avlastning på toppen av skråningen, i resten av strekningen (profil 770-860) ligger GSV i terreng og vil ikke påvirke områdestabiliteten negativt. Det vurderes at det ikke fare for at etablering av GSV vil forverre områdestabiliteten i kvikkleiresonen.

Det er ikke tilfredsstillende lokalstabilitet i kvikkleiresonen, det må gjøres tiltak for å forbedre denne.

8. Øvrige veglinjer

8.1 Veglinje 20000

Veglinje 20000, Holtermannsvegen, er lagt til samme trase som i dag. Det er i forbindelse med etablering av Holtermannsvegen masseutskiftet der det tidligere var avfallsfylling.

Det er dårlig stabilitet i skråningen mot vest ned mot Nidelva. Det nordlige området ligger innenfor Tempe kvikkleiresone, men er likevel vurdert skredsikkert i ref. [23]. Det er vurdert at en eventuell utglidning ikke vil berøre kvikkleire/sprøbruddmaterialer eller ramme et område som er mer enn 40 m fra skråningstoppen. Holtermannsvegen ligger omtrent 100 m fra skråningstoppen og vil således ikke påvirkes av stabilitetsforholdene her.

8.2 Veglinje 21000

Veglinje 21000 Sluppenvegen er planlagt i samme trase som dagens veg.

Grunnforholdene i området består generelt av middels fast til fast leire over stedvis kvikk/sensitiv leire. En del av massene består av rasmasser som preges av inhomogen avsetning. [1]

Kvikkleiresone Nidarvoll grenser mot Sluppenvegen i nordvest. Det må vurderes om vegen kan komme i utløpssonen til et evt. skred fra kvikkleiresonen. Sonen er utredet og det er beskrevet sikringstiltak, dersom sonen sikres vil områdestabiliteten være tilfredsstillende. Det må vurderes at evt. graving i forbindelse med vegbygging ikke forverrer stabilitetsforholdene her.

8.3 Veglinje 22000

Veglinje 22000, Bratsbergvegen er planlagt i samme trase som dagens veg.

Rundkjøring 42000 ligger i krysset mellom Bratsbergvegen og E6 og er planlagt i plan over utkjøring fra tunnel. Rundkjøringa må fundamenteres på tunnelen, skråningsutslaget vil i stor grad følge terrenget.

8.4 Veglinje 23000

Veglinje 23000, Tempevegen ligger langs tidligere jernbanefylling for Størenbanen. Jernbanefyllinga er antatt bestående av siltmasser. Tempevegen følger dagens trase fra brannstasjonen til Tempevegen 41, deretter flyttes vegen like vest for dagens trase.

Det er mulig at deler av vegen blir liggende på avfallsfylling. Krav til vegstandard vil avgjøre valg av fundamenteringsmetode og om det er aktuelt å masseutskifte avfallet,

Tempevegen ligger ikke innenfor en registrert kvikkleiresone. Det er anstrengt lokalstabilitet i skråningen ned mot Nidelva. Det må utføres stabiliserende tiltak som beskrevet i [22], eventuelt kan det utføres flere grunnundersøkelser for nærmere vurdering av poretrykksforholdene i skråningen.

8.5 **Veglinje 70000**

Gang- og sykkelvegen er plassert i skjæring langs skråningen mellom brannstasjonen og dagens veg ned til Sluppen brua (Tempevegen). Planlagte GSV er en kobling fra GSV som kommer fra Sluppenbrua og opp til rundkjøringa som ligger i planet over.

Planlagte trase for GSV medfører forverret stabilitet i skråningen. Det kan i senere faser vurderes en løsning der veglinja ikke skjærer seg inn i skråningen, men etableres med skjerpet stigning opp mot rundkjøringa.

8.6 **Veglinje 72000**

Gang- og sykkelvegen er plassert langs traseen for eksisterende veg, Baard Iversens veg.

Det er ikke fare for at området skal berøres av et evt. kvikkleireskred fra omkringliggende kvikkleiresoner. Kvikkleiresone Hoeggen er utredet og sikret. Det er i ref. [24] utført en vurdering av områdestabiliteten for Klæbuvegen 196A, basert på vurderinger utført av Trondheim kommune for skolepaviljong ved Sunnland skole [25] og utredninger av Multiconsult AS utført for mulig åpning av Fredlybekken [26]. Stabilitetsforholdene her er vurdert som tilfredsstillende.

8.7 **Veglinje 80000**

Veglinje 80000 går forbi Siemensbygget og inn langs samme trase som dagens E6, (omkjøringsvegen). Veggen vil krysse avfallsfyllinga og rap [27] viser at det her kan forventes 3 m oppfylt leire over ca. 3 m avfallsfylling.

Krav til vegstandard og akseptable setninger vil avgjøre valg av fundamenteringsmetode og om det er aktuelt med masseutskifting.

9. Oppsummering

Vegsystemet er vurdert med tanke på fundamenteringsforhold og stabilitetsforhold. Det er valgt å presentere hovedtrekkene i den geotekniske vurderinga i en tabell med veglinjer, beskrivelse og geoteknisk vurdering.

Tabell 2: Oppsummering

Veglinje	Beskrivelse	Oppsummert geoteknisk vurdering
10000 10100 10200 10300 10400 10500 10600	Hovedtrase E6 (omkjøringsvegen), inkludert tunnel samt tilhørende veger til på- og avkjøring	Fundamentering tunnel: <ul style="list-style-type: none"> • Direkte i originale ikke-sensitive masser Ca. profil 430-500 Ca. profil 700-990 • Stålrørspeler for de deler av traseen som går over søppelfylling. Ca. profil 500-700 • Spunt langs de deler av tunnelen som direktefundamenteres <p>Nidarvoll kvikkleiresone må sikres. Evt. må det utføres en mer detaljert vurdering av utløpssonen.</p>
20000	Holtermannsvegen	Evt. avfallsfylling masseutskiftet
21000	Sluppenvegen	Nidarvoll kvikkleiresone må sikres. Evt. må det utføres en mer detaljert vurdering av utløpssonen.
23000	Tempevegen	Det er mulig at deler av vegen blir liggende på avfallsfylling. Krav til standard på veg avgjør hvordan dette løses.
27000	Vegforbindelse mellom Sluppenvegen og Leirfossvegen	For å ikke forverre dagens stabilitetsforhold anbefales det at skjæring inn i terrengrygg sør for veglinje unngås.
80000	Veg fra Tempevegen forbi Siemensbygget og inn i samme trase som dagens E6.	Deler av vegen vil trolig ligge på avfallsfylling. Krav til standard på veg avgjør hvordan dette løses.
70000	Gang- og sykkelveg i skjæring mellom brannstasjonen og Tempevegen	I senere faser bør det vurderes å flytte traseen lenger nord og heller øke stigning for å unngå skjæring inn i skråning opp mot brannstasjonen.
71000	Gang- og sykkelveg langs Nidelva	Vegtrase kan tilpasses nedplanering beskrevet i rap (stabiliserende tiltak). Det er mulig at det beregningsmessig kan oppnås bedre stabilitetsforhold ved å utføre flere poretrykksmålinger. Kvikkleireutredning av sonen må kvalitetssikres av et uavhengig firma.

Dokument utarbeidet av:

**Eirin
Husdal** Digitally signed
by Eirin Husdal
Date: 2019.06.28
10:43:14 +02'00'

Eirin Husdal
Sivilingeniør geoteknikk

Dokument kontrollert av:

**Rolf H.
Røsand** Digitally signed
by Rolf H. Røsand
Date: 2019.06.28
11:02:52 +02'00'

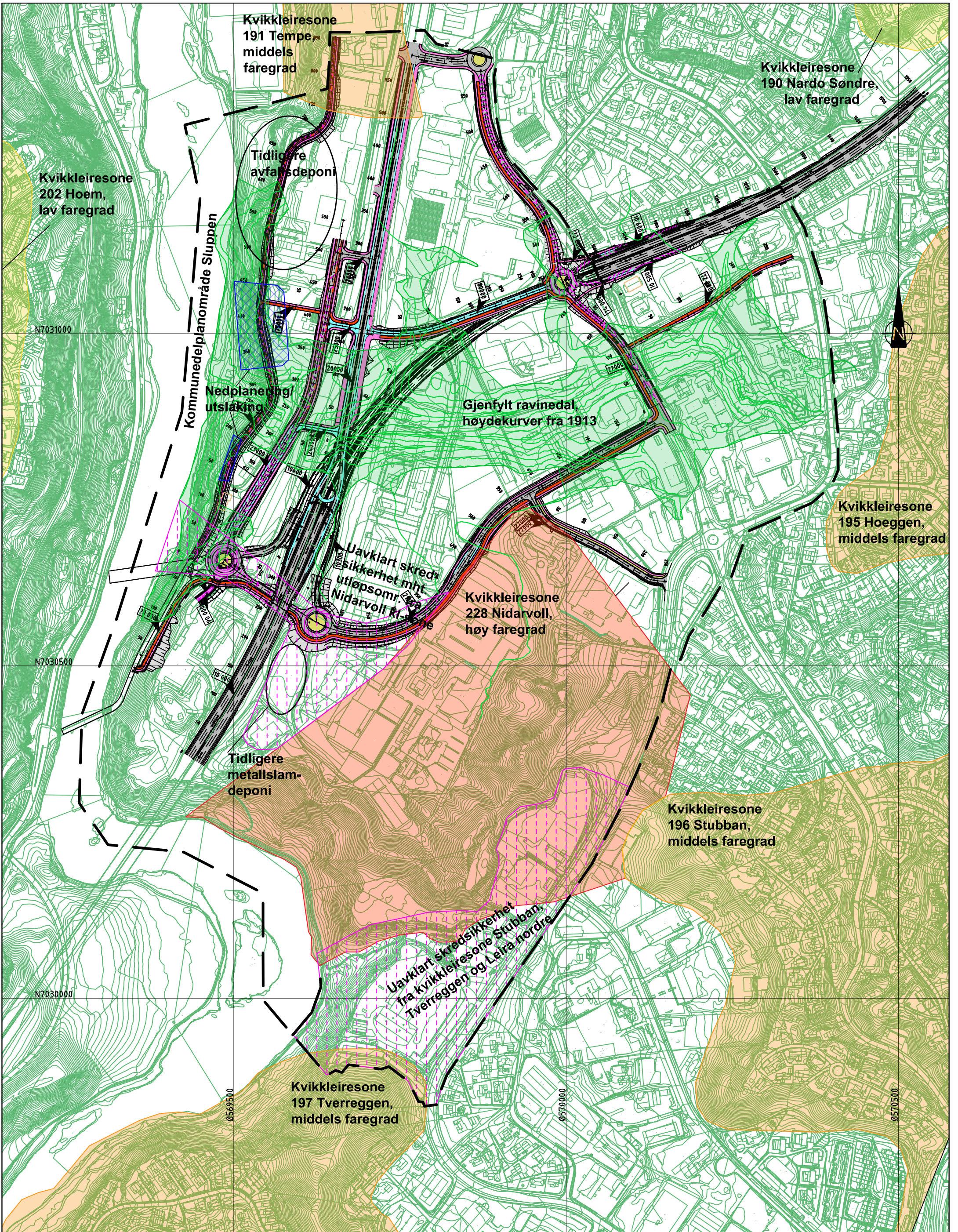
Rolf Røsand
Sivilingeniør geoteknikk

Vedlegg

1 Situasjonsplan

Referanser

1. Rambøll: 13500300092 G-rap-001, *Kommunedeplan Sluppen, geoteknisk vurdering*, datert 21.12.2018
2. Rambøll: 6100939 G-rap-001 *Sluppenveien 2/Bratsbergveien 23*, datert 15.3.2011
3. Kummeneje (nå Rambøll): 11123 rap. 1 *Trondheim Postterminal, utvidelse*, datert 23.2.1995
4. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE): *Veileder 7/2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred*, fra april 2014
5. Statens vegvesen: U 69A: *Redegjørelse for fundamenteringsforholdene for motorveg Trondheim sør Parsell: Sluppen – Fosstuvegen Profil: 1300 – 2400*, datert 21.6.1969
6. Kummeneje (nå Rambøll): O.1871 *Grunnundersøkelse og fundamenteringsteknisk vurdering for vegundergang på Sluppen*, datert 16.8.1974
7. Statens vegvesen: Ud 355 A rap. 3 *Grunnundersøkelser, datarapport Kryss omkjøringsvegen-Brattsbergvegen*, datert 9.6.199
8. Kummeneje (nå Rambøll): O.1155 *Kontorbygg i Klæbuvegen*, datert 5.2.1971
9. Trondheim kommune sin karttjeneste, avansert kart med grunnforhold og kvikkleire
10. Rambøll: 6080016 rap. 1 rev. 1 *Sluppenvegen/Fredlydalen*, datert 30.9.2008
11. Peleveledningen 2012, Den norske pelekomite/Norsk geoteknisk forening
12. Kummeneje (nå Rambøll): O.393-02 Trondheim Elektrisitetsverk, administrasjonsbygg, Nidarvoll. *Supplerende grunnundersøkelse*, datert 2.5.1966
13. Rambøll: 6080734X G-rap-001 *Utbyggingsområde Sluppen Grunnundersøkelser Datarapport*, datert 3.7.2009
14. Trondheim kommune: R.1690 *Sluppenvegen Datarapport*, datert 27.2.2017
15. Trondheim kommune: R.552 *Avløpsledning Sluppen*, datert 28.8.1980
16. Trondheim kommune: R.542 *Nybygg renholdsverket Sluppen*, datert 19.12.1980
17. Trondheim kommune: R.395 *Galvanoteknisk av-vanningsstasjon Trondheim renholdsverk Sluppen*, datert 28.7.1975
18. Trondheim kommune: R.476 *Generalplan renholdsverkets område Sluppen*, datert 30.10.1978
19. Trondheim kommune: R.1001 *Fredlybekken avløpssone*, datert 20.10.1997
20. Trondheim kommune: R.1579 *Tempe områdestabilitet Datarapport*, datert 22.10.2013
21. Kummeneje (nå Rambøll): O. 3968 rap. 1 *Lastebilcentralen, Trondheim Nyanlegg, Sluppen Grunnundersøkelse for vei og oppstillingsplass*, datert 1.10.1982
22. Trondheim kommune: R.1579-3 *Tempe områdestabilitet Supplerende stabilitetsanalyser*, datert 20.11.2013
23. Trondheim kommune: R.1579-2 *Tempe områdestabilitet. Stabilitetsberegninger og -vurderinger*, datert 25.10.2013
24. Rambøll: 1350012986 G-not-001 rev. 01 *Klæbuveien 196A – Geoteknisk vurdering*, datert 8.2.2016
25. Trondheim kommune: Referanse 15/8792-4 (47626/15) *Notat 01 Sunnland skole – paviljong. Sikkerhet mot kvikkleireskred*, datert 25.2.2015
26. Multiconsult: 415223 Rig-rap-001 rev. 01 *Fredlybekken – Forprosjekt Stabilitet Utredning skredfare*, datert 12.11.2012
27. Kummeneje (nå Rambøll): O.3672 *Sluppen Nord Geotekniske undersøkelser for tilbygg til sterkstrømfabrikk*, datert 13.10.1981



01	28.6.2019	Fjernet skravour på enkelte bygg	EHL	RHR	RHR
	29.5.2019		EHL	RHR	RHR
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Ramboll Norge AS
 P.b. 9420 Torgarden
 7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00
 www.ramboll.no

OPPDRA
KDP Sluppen
 OPPDRAGSGIVER
Statens vegvesen

INNHO
SITUASJONSPLAN
 Planlagt vegsystem
 Kvikkleiresoner

OPPDRA NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350033420	1:5000		
TEGNING NR.		REV.	
1			