

Mala Utvikling AS

► **Svenskjordet øst**

Geoteknisk vurderingsnotat i planfasen

Oppdragsnr.: 5208917 Dokumentnr.: 5208917 RIG-01 Versjon: J01 Dato: 2021-08-17



Oppdragsgiver: Mala Utvikling AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Roger Eriksen
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Birgitte Kahrs
Fagkontrollør: Egil Andreas Behrens
Saksbehandler: Oddvar Lein Almås

J01	2021-08-17	For bruk	OddAlm	EgABe	BiSKa
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Innhold

1	Innledning	4
2	Prosjekteringsforutsetninger i planfasen	6
3	Grunnforhold	7
3.1	Grunnundersøkelser – datagrunnlag	7
3.2	Øvrig informasjonsgrunnlag om grunnforhold	7
3.3	Sammenstilling og beskrivelse av grunnforhold	7
4	Naturfarer og bebyggbarhet iht. TEK17 §7	8
4.1	Områdestabilitet	8
4.2	Øvrige naturfarer	8
5	Geotekniske forhold og nærliggende veganlegg	9
5.1	Skråning nord mot E6 – overflateglidninger og vannhåndtering	9
5.2	Skråning nord mot E6 – belastning og stabilitet for dypere bruddflater	10
5.3	Stabilitet ved utgraving nært Kochhaugvegen	10
5.4	Stabilitet ved utgraving nært brofundament Rotvollbrua	12
6	Konklusjon og videre arbeid	15
7	Referanser	16

1 Innledning

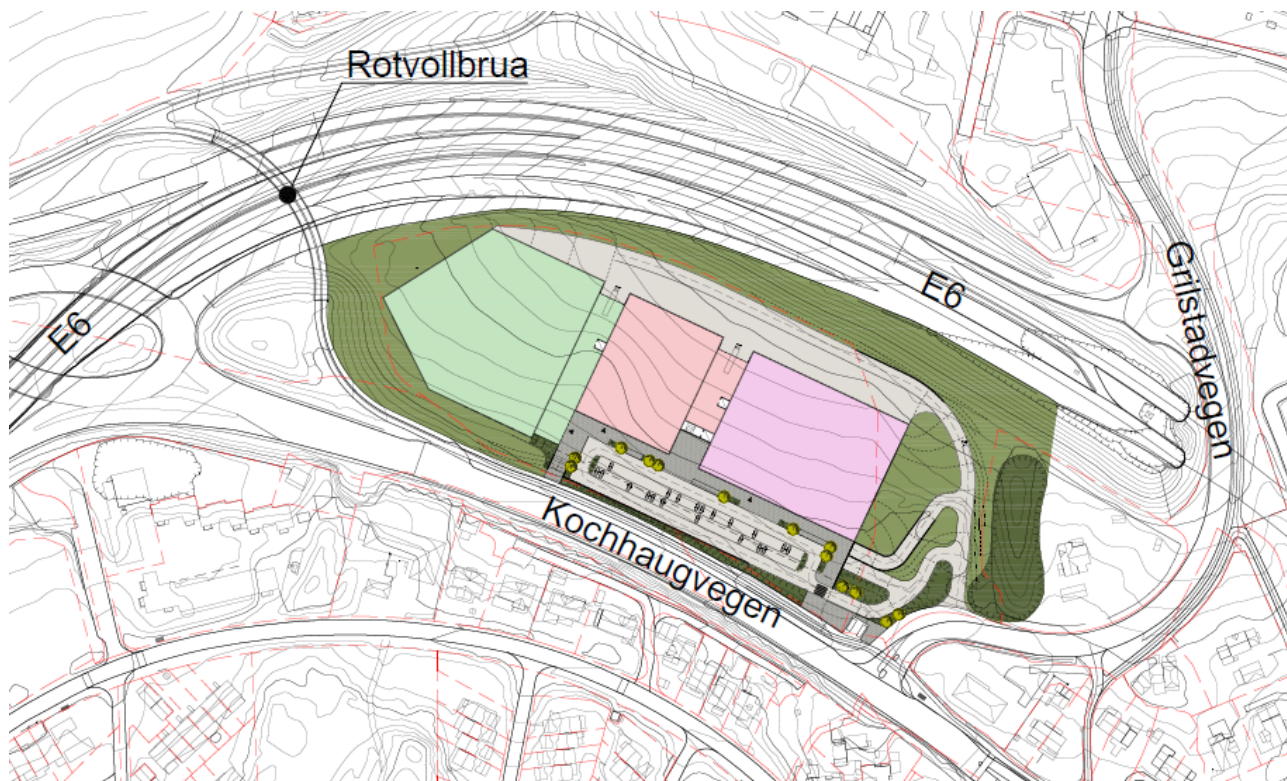
Norconsult er engasjert av Mala Utvikling AS til geoteknisk rådgivning ifbm. planprogram for Svenskjordet Øst – et 32 dekar stort areal mellom E6 i nord og FV950 Kochhaugvegen i sør, mellom bydelene Jakobsli/Charlottenlund og Ranheim. 25 dekar av dette arealet er dyrkbart og brukes til ferdigplenproduksjon. Øvrige deler er tidligere riggareal i forbindelse med utvidelse av E6 i perioden 2012-2014.

Planområdet er illustrert i Figur 1. Planområdet ligger i hovedsak mellom kotenivå +30 (nordsiden) og + 52 (sørsiden), og har hovedfallsretning mot nord-nordøst. Tiltaket slik foreløpig planlagt er illustrert i Figur 2 og Figur 3

I dette notatet gis en vurdering av sikkerhet mot naturpåkjenninger (kap. 4), samt en innledende vurdering av byggegrunnens «konstruksjonssikkerhet» mtp. utgraving mot nærliggende veganlegg (kap. 5).



Figur 1: Planområdet med omkringliggende omgivelser.



Figur 2: Forslag til tomteutnyttelse, plan



Figur 3: Forslag til tomteutnyttelse, 3D

2 Prosjekteringsforutsetninger i planfasen

Følgende regelverk og standarder/veiledere definerer overordnede krav i prosjektet:

- a. Lov om planlegging og byggesaksbehandling [1]
- b. Forskrift om byggesak (SAK10) [2]
- c. Forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK17) [3]
- d. NS-EN 1997-1 [4]
- e. Statens vegvesens håndbok N200 [5]

Det skilles mellom konstruksjonssikkerhet (gjelder lokale forhold, dvs. forhold på og nært tomten/tiltaksområdet) og sikkerhet mot naturpåkjenninger (lokale forhold og forhold langt utenfor tomtegrensen/tiltaksområdet).

Iht. TEK17 §7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger. Sikkerheten mot naturpåkjenninger for eksisterende bebyggelse, byggegrunn og tilstøtende terreng skal heller ikke forulempes av tiltaket verken midlertidig eller permanent, jfr. §7-1(2).

Bestemmelser om konstruksjonssikkerhet er gitt i TEK17 §10. Grunnleggende krav til byggverkets og byggegrunnens konstruksjonssikkerhet oppnås, ifølge §10-2(3), ved å prosjektere etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg. NS-EN 1997-1 gjelder geoteknikk. Planområdet ligger nært veganlegg som E6, Kochhaugvegen, Rotvollvegen og Rotvollbrua. For tiltak som kan påvirke disse veganleggene (utgraving av byggegropen kan føre til lokale utglidninger og setninger i grunnen rundt gropen) gjelder også krav til skrånings- og løsmassestabilitet i Statens vegvesens håndbok N200 [5], som ofte er strengere enn tilsvarende krav i NS-EN 1997-1 [4].

I planfasen må det gjøres en bebyggbarhetsvurdering/naturfarevurdering iht. §7-1.

Områdestabilitetsvurdering (vurdering av risiko for kvikkleireskred) er ofte mest omfattende i områder som Trondheim med store kvikkleireforekomster. Områdestabilitetsvurderingen, hvis aktuell, gjøres iht. TEK17 §7-3(2) og underliggende veileder fra NVE, nr. 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [6].

Pga. områdets enkle topografi samt fravær av nærliggende elver og bekker av en viss størrelse, vurderer vi at det vil være tilstrekkelig å påse at tiltaksområdet ligger utenfor NVEs aktsomhetsområder for øvrige naturfarer.

Oppdragsgiver Mala Utvikling AS har kommunisert at det ikke er ønskelig benytte store sikringstiltak (spunt, rørvegg osv.) for å maksimere utnyttelsen av tomten. Etter vår vurdering bør det i denne fasen derfor også gjøres en innledende vurdering av byggegropens nærhet til og påvirkning på nevnte veganlegg mtp. økonomisk gjennomførbarhet.

Lokale geotekniske forhold for øvrig, som ikke påvirker omgivelsene nevneverdig, er det ikke nødvendig å vurdere i denne fasen.

3 Grunnforhold

3.1 Grunnundersøkelser – datagrunnlag

Rambøll har i 2014 utført grunnundersøkelser på tomten. Resultater fra dette arbeidet er vist i geoteknisk datarapport 1350000895 Rapport nr. 01, datert 2014-01-07 [7]. Det er ved flere anledninger gjort grunnundersøkelser i nærheten til tomten, spesielt ifbm. utvidelse av E6. På grunn av omfanget av materialet er ikke disse referert til spesifikt. Materialet er tilgjengelig i NGUs nettjeneste NADAG (nasjonal database for grunnundersøkelser), og i Trondheim kommunes avanserte kartløsning på trondheim.kommune.no.

3.2 Øvrig informasjonsgrunnlag om grunnforhold

Vi har gjort en kartlegging av berg i dagen ved hjelp av historiske flyfoto (Norgebilder.no) og Googles Street View-tjeneste. Historiske flyfoto gir noe informasjon også om utbredelse av masseutskiftingen som ble gjort ifbm. bygging av Rotvollbrua.

3.3 Sammenstilling og beskrivelse av grunnforhold

Planområdet ligger under marin grense, innenfor aktsomhetsområde for kvikkleire. Grunnundersøkelsene viser imidlertid at det ikke er kvikkleire på planområdet eller på tilstøtende arealer.

Grunnen består av svært fast leire over berg. Leiren har lavt vanninnhold (registrert 14-25 %) og høy romvekt (registrert 19,5-22,5 kN/m³) [7]. I toppen, rett under terrengoverflaten, må det også forventes et lag med matjord/organiske masser. Matjordlaget er ikke beskrevet i datarapporten fra Rambøll [7].

Dybden til berg varierer. Registrert dybde i grunnundersøkelsene utført av Rambøll er mellom 2,1 og 19,2 meter under terrengnivå. Generelt sett ser det ut til at bergoverflaten ligger dypest nord og vest på området, men det kan likevel være lokale bergknauser nærmere terrengoverflaten. Langs sørsiden av området, mot Kochhaugvegen, forventes en forholdsvis konstant bergdybde på 1-3 meter.

Rambøll har målt poretrykk i grunnen med hydraulisk piezometer i ett borpunkt. Målemetoden er lite egnet i leire, og resultater må derfor tolkes med forsiktighet. Grunnvannet er registrert å ligge omtrent 3 meter under terrengnivå – noe grunnere enn forventet. Basert på målingen må en forvente at det vil forekomme graving under grunnvannstanden.

Basert på påviste og antatte forhold om bergoverflaten (interpolering) har vi modellert denne. Modellen (.dwg/ifc) er til dels vist i påfølgende illustrasjoner, og kan med forsiktighet brukes av alle parter i videre prosjektering og planlegging.

4 Naturfarer og bebyggbarhet iht. TEK17 §7

4.1 Områdestabilitet

Tidligere utførte grunnundersøkelser viser at det ikke er sprøbruddmateriale/kvikkleire på tomten, eller i nærhet til tomten. Leiren på tomten er svært fast. Områdeskred kan ikke oppstå, og områdestabiliteten er dermed tilfredsstillende.

4.2 Øvrige naturfarer

Ifølge NVE Atlas ligger planområdet ikke innenfor aktsomhetsområde for flom, snøskred, steinsprang, flomskred, eller andre naturfarer som kan svekke bebyggbarheten. Vi har ikke avdekket forhold ved planområdet som gir en annen konklusjon.

5 Geotekniske forhold og nærliggende veganlegg

5.1 Skråning nord mot E6 – overflateglidninger og vannhåndtering

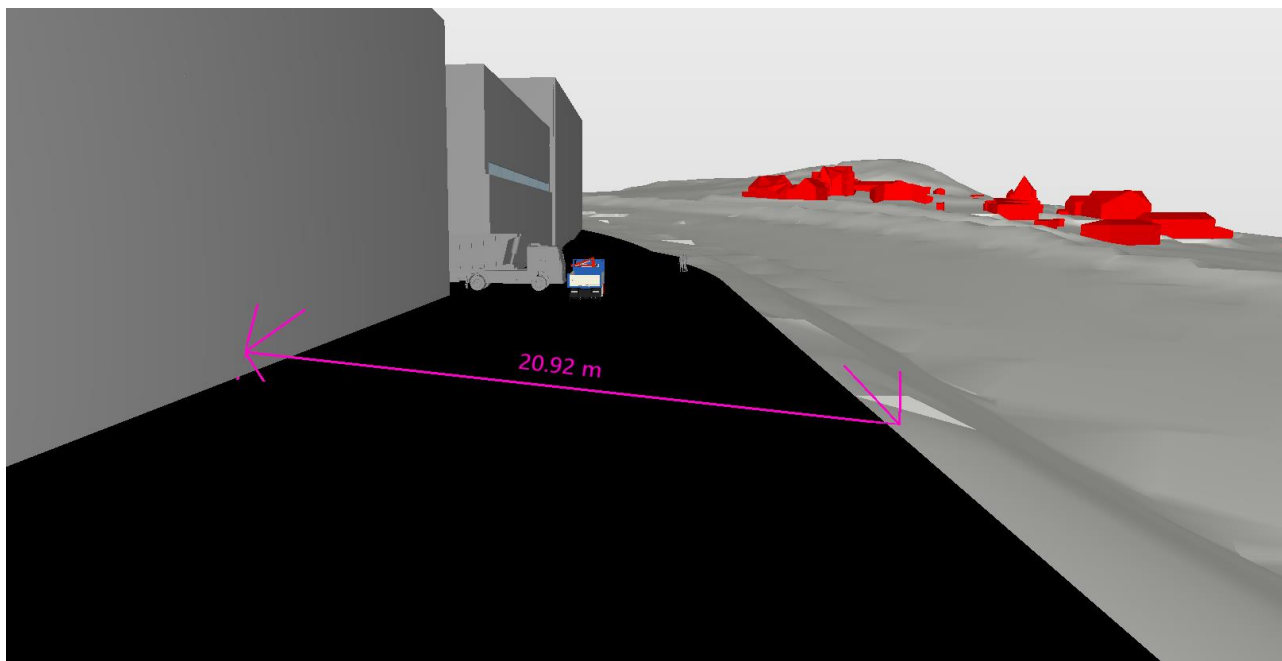
Det har ved flere anledninger gått overflateglidninger i skråning mot E6. Dette har antakeligvis skyldtes ufullstendig overvannshåndtering inn mot skråningen (skråningen har et forholdsvis stort nedbørsfelt). I 2020 ble det laget pukkfylte grøfter i skråningen for å sikre bedre avrenning og stabilisering av overflaten, som vist på flyfoto og stedsfoto i Figur 4. I 2021 er det laget pukkfylte grøfter i resterende del av skråningen langs planområdet. Dette, i kombinasjon med gunstig overvannshåndtering fra den planlagte utbyggingen, kan forventes å være tilstrekkelig for å hindre nye overflateglidninger.



Figur 4: Pukkgrøfter i skråning mot E6 for overflatestabilisering. Flyfoto og stedsfoto fra år 2020.

5.2 Skråning nord mot E6 – belastning og stabilitet for dypere bruddflater

Bygget er foreløpig planlagt med god avstand til nordlig skråning mot E6, se Figur 5. Med belastning såpass langt fra skråning, og med de gode grunnforhold som beskrevet, vurderer vi innledningsvis at det ikke vil være fare for større skråningsbrudd mot E6.

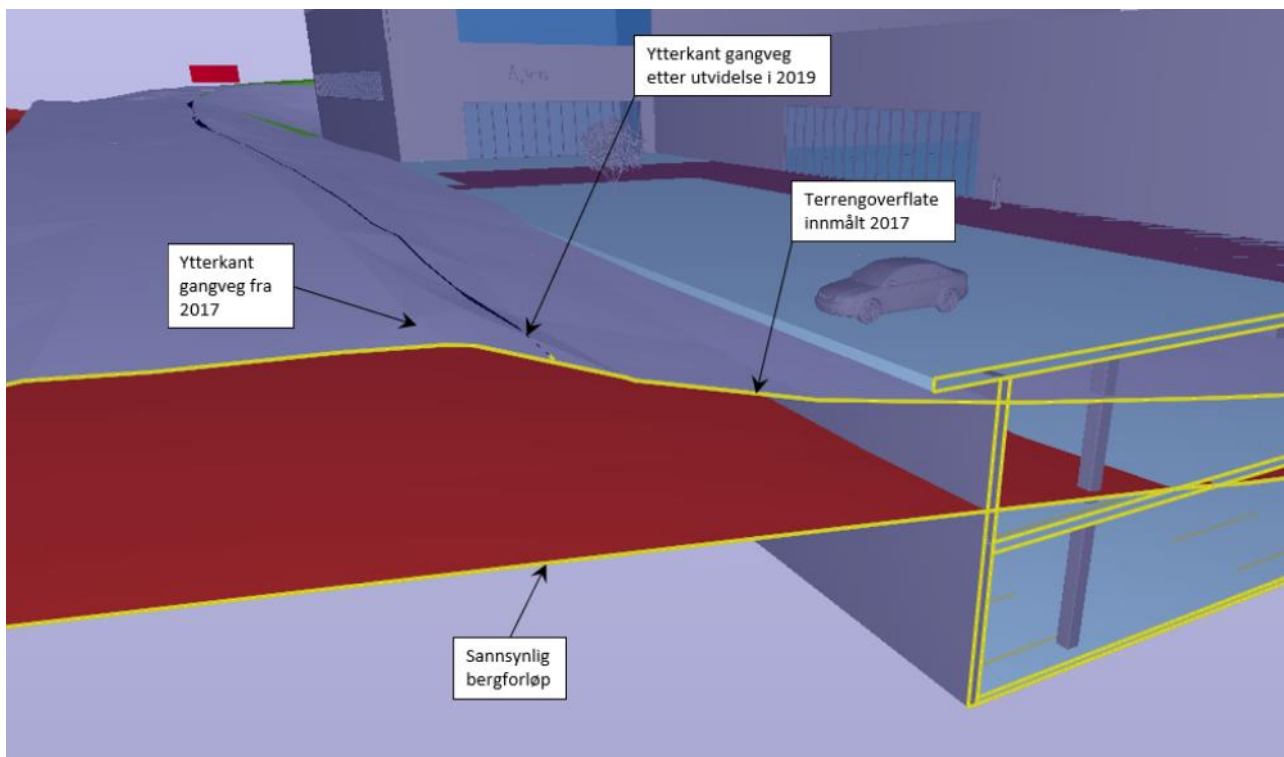


Figur 5: Avstand til skråning nord mot E6.

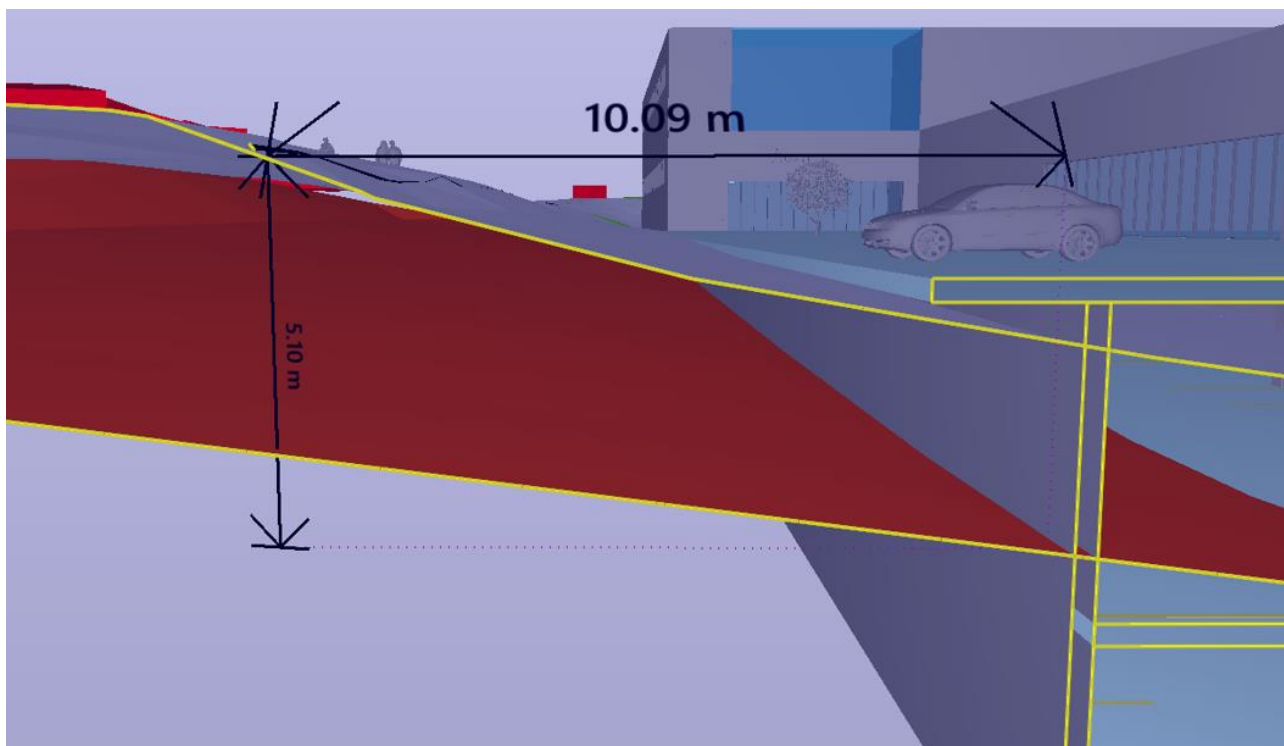
5.3 Stabilitet ved utgraving nært Kochhaugvegen

Behov for oppstøttingstiltak (spunt, jordnagling e.l.) ved utgraving mot Kochhaugvegen avhenger av 1) faktisk beliggenhet til bergoverflaten, 2) byggets plassering/nærhet til vegen, 3) utgravings- og skjæringsdybde. Med foreløpig forslag til plassering av bygg, kombinert med påviste og til dels antatte forhold om bergoverflaten, vil det bli behov for å grave brattere enn 1:2 fra ytterkant eksisterende GS-veg langs Kochhaugvegen, se Figur 6 og Figur 7. Med foreløpig forslag om 2 kjelleretasjer som vist, kan det også bli behov for skjæring i berg på 5-6 meter under løsmasseskråningen. Med antatt 0,5 m forskalingsbredde samt 1,5 m sikringsavstand på topp av bergskjæring, må løsmasseskråningen graves med helning 1:1,6 eller brattere. Med grunnforhold som forventet langs vegen (fyllmasse av stein/pukk og svært fast leire) kan dette være gjennomførbart uten avanserte sikringskonstruksjoner. Det vil være nyttig å kartlegge bergdybden mer nøyaktig langs denne skjæringslinjen.

Behov for supplerende grunnundersøkelser og detaljering av eventuelle sikringstiltak må vurderes endelig i senere faser av prosjektet.



Figur 6: Snitt ved Kochhaugvegen. Orientering øst-vest.



Figur 7: Snitt ved Kochhaugvegen. Avstand fra gangveg til foreløpig planlagt bygg. Orientering øst-vest.

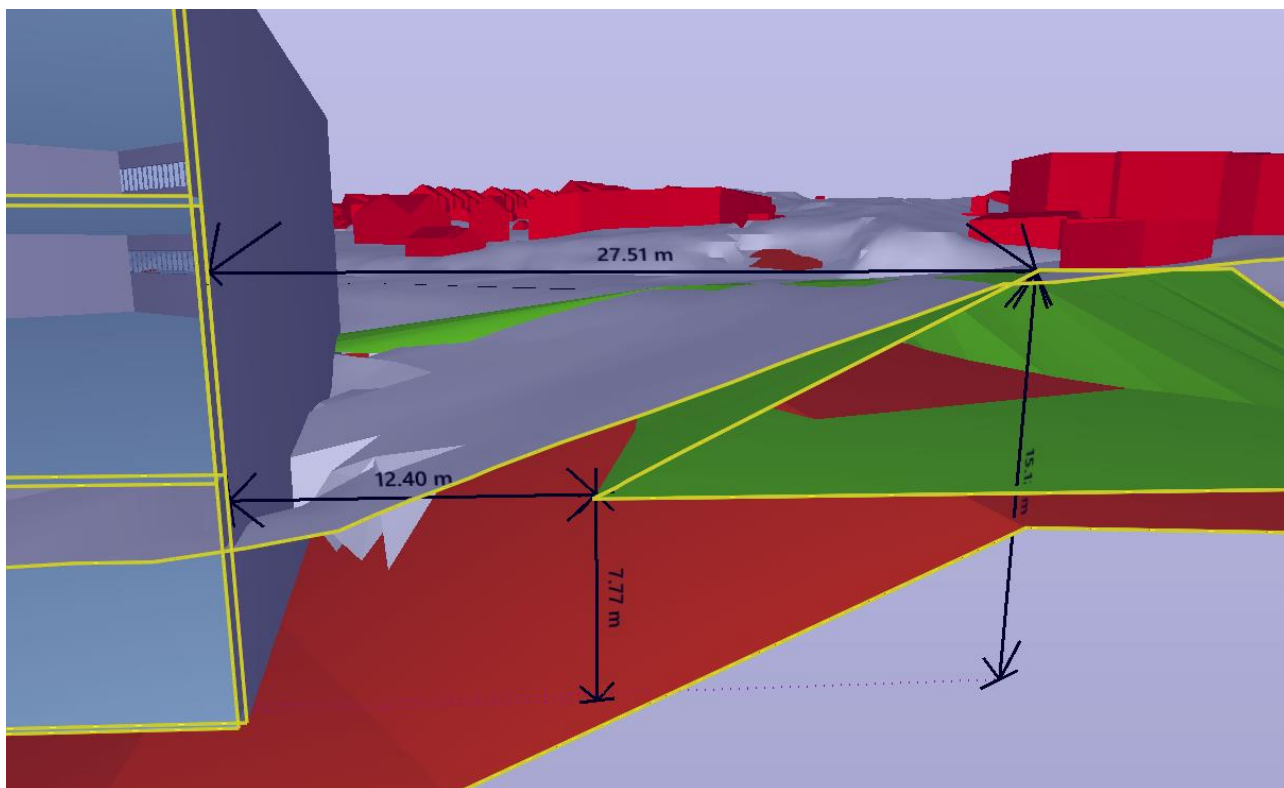
5.4 Stabilitet ved utgraving nært brofundament Rotvollbrua

Landkaret til Rotvollbrua (gang- og sykkelbru) står på en sprengsteinsfylling som er dekt av antatt matjord for tilsåing, se flyfoto fra 2012 og 2013 i Figur 8. Utformingen på byggegropen må være slik at utgravingen ikke forstyrrer sprengsteinskjernen i denne fyllingen. Basert på flyfoto, tegninger og geometriske forhold, er sprengsteinsfyllingen forsøkt modellert på tilsvarende måte som bergoverflaten. Modellen er vist i utklipp i Figur 9. Omtrentlig helning fra topp fylling til antatt kjellergulvnivå som vist er omtrent 1:1,7. Omtrentlig helning fra fot av sprengsteinsfylling til antatt kjellergulvnivå er tilsvarende lik 1:1,7. Med de grunnforhold som vist i grunnundersøkelsene (svært fast leire), kan det være mulig å foreta denne utgravingen uten avanserte støttekonstruksjoner. Det bør gjøres supplerende grunnundersøkelser (boring eller prøvegraving) langs kjellervegg og ved fot av brofylling for å kartlegge bergdybden bedre.

Behov for supplerende grunnundersøkelser og detaljering av sikringstiltak må vurderes endelig i senere faser av prosjektet.



Figur 8: Øverst; flyfoto fra 2012, Nederst; flyfoto fra 2013.



Figur 9: Utklipp fra modell. Rød flate; sannsynlig bergforløp, grønn flate; antatt sprengsteinsfylling. Sprengsteinsfyllingen ligger antakeligvis delvis på berg og delvis på løsmasse (svært fast leirgrunn).

6 Konklusjon og videre arbeid

Dagens forslag er gjennomførbart mtp. naturfare iht. TEK17 §7-1 uten videre tiltak.

Prosjektet, slik foreløpig plan viser, kan være gjennomførbart mtp. lokalgeotekniske forhold/konstruksjonssikkerhet iht. TEK17 §10 og vegnormalen N200 selv uten bruk støttekonstruksjoner som f.eks. spunt eller boret rørvegg for oppstøtting av byggegropen. For å verifisere dette før anleggsstart må det gjøres supplerende kartlegging av bergoverflaten langs Kochhaugvegen og mot Rotvollbrua. Hvis det ikke gjøres supplerende grunnundersøkelser vil det være noe høyere restrisiko ved byggegropens utforming mot sør og vest. Hvis byggets planlagte utstrekning begrenses noe fra foreløpig plan, kan gjennomførbarheten verifiseres uten supplerende grunnundersøkelser.

Hvis bygget skal fundamenteres helt eller delvis på peler (for å redusere risiko for skjevsetninger) kan det være besparende å kartlegge bergoverflaten bedre også under fotavtrykket til bygget.

Det må gjøres geoteknisk detaljprosjektering.

Det vil sannsynligvis bli krav om uavhengig kontroll iht. SAK10 [2] av videre detaljprosjektering og utførelse.

7 Referanser

- [1] LOV-2008-06-27-71 Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven), Kommunal- og moderniseringsdepartementet.
- [2] FOR-2010-03-26-488 Forskrift om byggesak (SAK 10), Direktoratet for byggkvalitet.
- [3] FOR-2017-06-29-840 Byggteknisk forskrift (TEK 17), Direktoratet for byggkvalitet.
- [4] NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016. Eurokode 7 - Geoteknisk prosjektering - Del 1: Allmenne regler, Standard Norge, 2016.
- [5] Håndbok N200 - Vegbygging, Statens vegvesen, 2018.
- [6] Veileder nr. 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred, Norges vassdrags- og energidirektorat, 2020.
- [7] 1350000895 Rapport nr. 01: Grunnundersøkelser Øvre Rotvoll, Svenskjordet, Rambøll, 2014-01-07.