

Beregnet til
Detaljprosjektering

Dokument type
Teknisk Notat

Dato
14/03/2025

D411 Direkte avrop - E6 Taraldrud, fjerning av alunskiifer byggeplan Områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019

D411 Direkte avrop - E6 Taraldrud, fjerning av alunskifer byggeplan

Områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019

Oppdragsnavn:	D411 Direkte avrop - E6 Taraldrud, fjerning av alunskifer byggeplan		
Prosjektnummer.:	1350059257-001		
Kunde:	Statens Vegvesen		
Dokument nr.:	G-not-004 1350059257		
Gjeldende versjon:	1.0		
Dato:	14.03.2025		
Utarbeidet av:	INET		
Kontrollert av:	ELOV		
Godkjent av:	OBD		
Koordinatsystem:	NTM10		
Høydereferanse:	NN2000		
Sammendrag: Dette notatet omhandler vurdering av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019 og TEK17. Tiltaket vurderes til tiltakskategori K2. Tiltaket innebærer terrengendring, utgraving, opp- og utfylling og masseflytting og medfører ikke tilflytting av mennesker. Bruddmekanisme som er aktuell for tiltaket er vurdert å være rotasjonskred basert på grunnforhold og oppbygging av vegfylling. Retrogressive skred er vurdert å ikke være en aktuell bruddmekanisme for tiltaket og reduserer derfor løseområdet. Krav til beregninger for tiltakskategori 2 er ingen forverring eller $F_s = 1,61$. Løsningen for å ivareta områdestabilitet er å avlaste terrenget før utførelse av nødvendige gravearbeider før videre oppfylling (og motfylling) som tildekkingstiltak og etablering av driftsveg. Dette resulterer i at det ikke er forverring i noen av fasene og at endelig situasjon har en sikkerhet $>1,61$ eller ikke forverret situasjon. Resultater fra beregninger og beregningssnitt er gitt i G-not-002.			
Rev.	Dato:	Endring:	Utarb./Kontr./Godk.

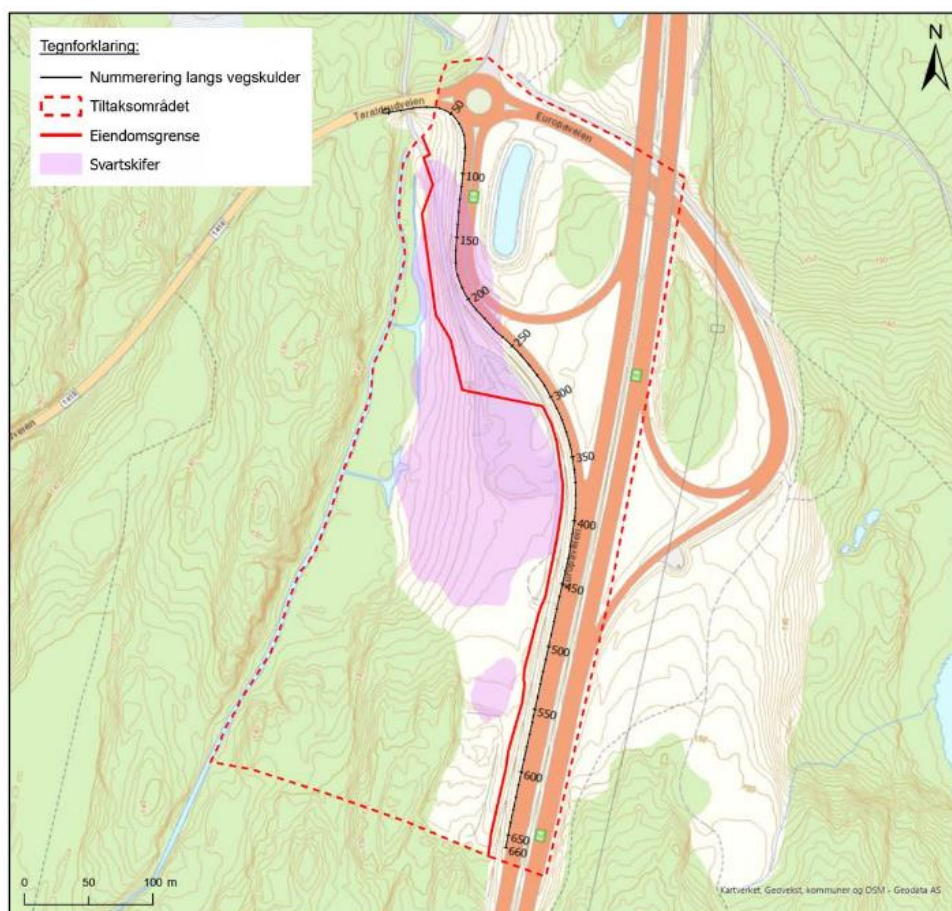
Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	4
2.	Topografi og grunnforhold	5
2.1	Områdebeskrivelse	5
2.2	Grunnforhold	6
2.2.1	Tilgjengelig data	6
2.2.2	Løsmasser	11
2.2.3	Grunnvann og poretrykk	13
3.	Områdestabilitet	14
4.	Referanser	17

1. Innledning

Statens Vegvesen (SVV) og Åsland Næringspark Eiendom AS (ÅNE) er grunneiere for tiltaksområdet E6 Taraldrud. Deler av dagens E6 ligger på en fylling som består av deponerte bergmasser fra Oslo sentrum. Bergmassene som er deponert består stedvis av alunskifer. SVV/ÅNE har fått pålegg fra Miljødirektoratet og Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet (DSA) om å gjøre tiltak for å sikre at de syredannede massene ikke gir negative miljøeffekter i Snipetjernbekken. Tiltakene skal forhindre økt avrenning og påvirkning fra tungmetaller og radioaktive stoffer fra massene på bekken. For å tilfredsstille kravene er følgende tiltak planlagt: avlastning av vegrampe, tetting av grøft langs påkjøringsrampe til E6, tetting av grunn mellom rampe og eksisterende rensedam for overvann, tildekking av den nordlige delen av alunskiferfyllingen, oppsamling av sigevann og rensing i ny fellingsdam samt delvis lukking av Snipetjernbekken.

Dagens tiltaksområde består av tilførte fyllmasser i topp av området mot øst, og myr og kvikkleire i bunn mot vest. Dette medfører at stabiliteten på området ikke tilfredsstiller dagens krav iht. SVV håndbøker, Eurokoder eller NVEs veileder 1/2019 mot områdeskred. Geotekniske arbeider for dette prosjektet omfatter vurdering av gravearbeider og oppfylling på området for å sikre tilstrekkelig sikkerhet i alle faser. Det vurderes også generelle gravearbeider for å etablere bekk i rør, VA-installasjoner, etablering av leirpropp, etablering av nye fellingsdammer og rensesystemer. Oversikt over tiltaksområdet med markert alunskifer angitt av NGI i forprosjektet er vist i Figur 1.

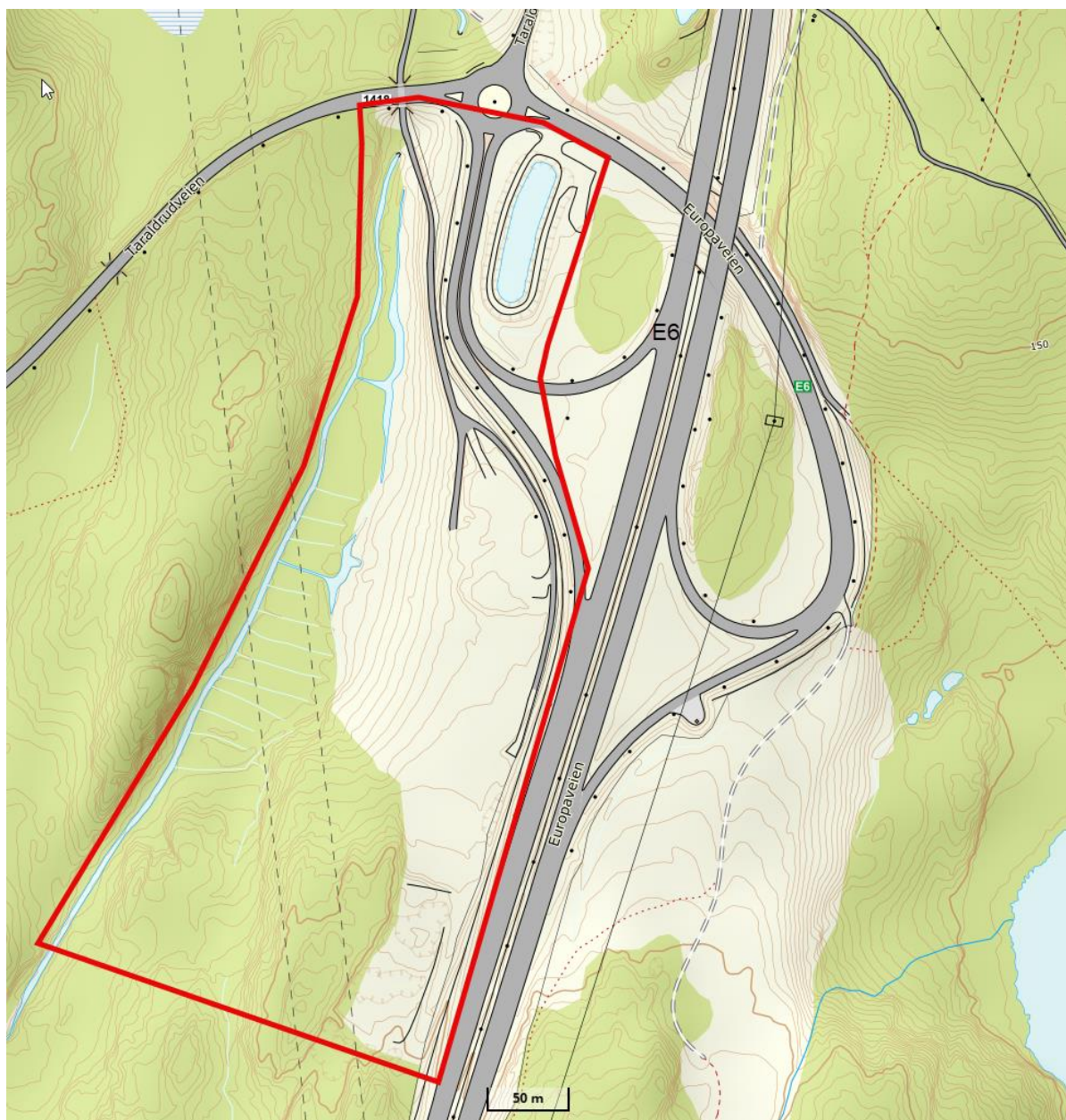


Figur 1 Oversiktsplan med tiltaksområdet. Hentet fra NGIs tekniske notat 20210283-03-TN.

2. Topografi og grunnforhold

2.1 Områdebeskrivelse

Tiltaksområdet ligger i og ved avkjøringsrampen for sørgående felt på E6 sør for Oslo ved Kolboten. Tiltaksområdet har variert terreng hvor terrenget generelt faller av fra øst mot vest. E6 ligger på en høyde og koten på veien varierer mellom +138,5 i nord og +148 i sør langs tiltaksområdet. Fra E6 faller terrenget av mot vest ned til bunn av tiltaksområdet. Koten på bunn av tiltaksområdet varierer mellom ca. +132,5 og +131,5. Nord på tiltaksområdet er det fjell i dagen både på topp ved dagens rensedam mot øst og mot vest i bunn av tiltaksområdet. Figur 2 hentet fra norgeskart viser terrengkoter på tiltaksområdet.



Figur 2: Utklipp hentet fra www.norgeskart.no. Rød markering viser ca. tiltaksområdet.

2.2 Grunnforhold

Grunnforholdene på tiltaksområdet er varierende. Det er stedvis grovere masser og utfyllt med deponi i form av alunskifer og stedvis myr over kvikkleire. Det er utført grunnundersøkelser på og ved tiltaksområdet i flere omganger gjennom årene.

2.2.1 Tilgjengelig data

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i forbindelse med utvidelse av E6 fra 2-felts til 4-felts veg [1]. Det foreligger også grunnundersøkelser for utbygging av E6 for denne strekningen fra 1970-tallet i denne rapporten. Det har også blitt utført boringer på område av Rambøll Norge AS i 2010 [2] og Multiconsult AS 2014 [3]. NGI har hatt et forprosjekt for tiltaket og utførte i 2024 supplerende grunnundersøkelser på tiltaksområdet. Lab i 2024 ble utført av Statens Vegvesen (SVV).

Figur 3 og Figur 4 viser utklipp av sammenstilte borplaner for feltundersøkelser utført på og ved tiltaksområdet før 2024. Oversikten er utarbeidet av NGI i forprosjektet. Figur 5 og Figur 6 viser boringer utført av NGI i 2024.

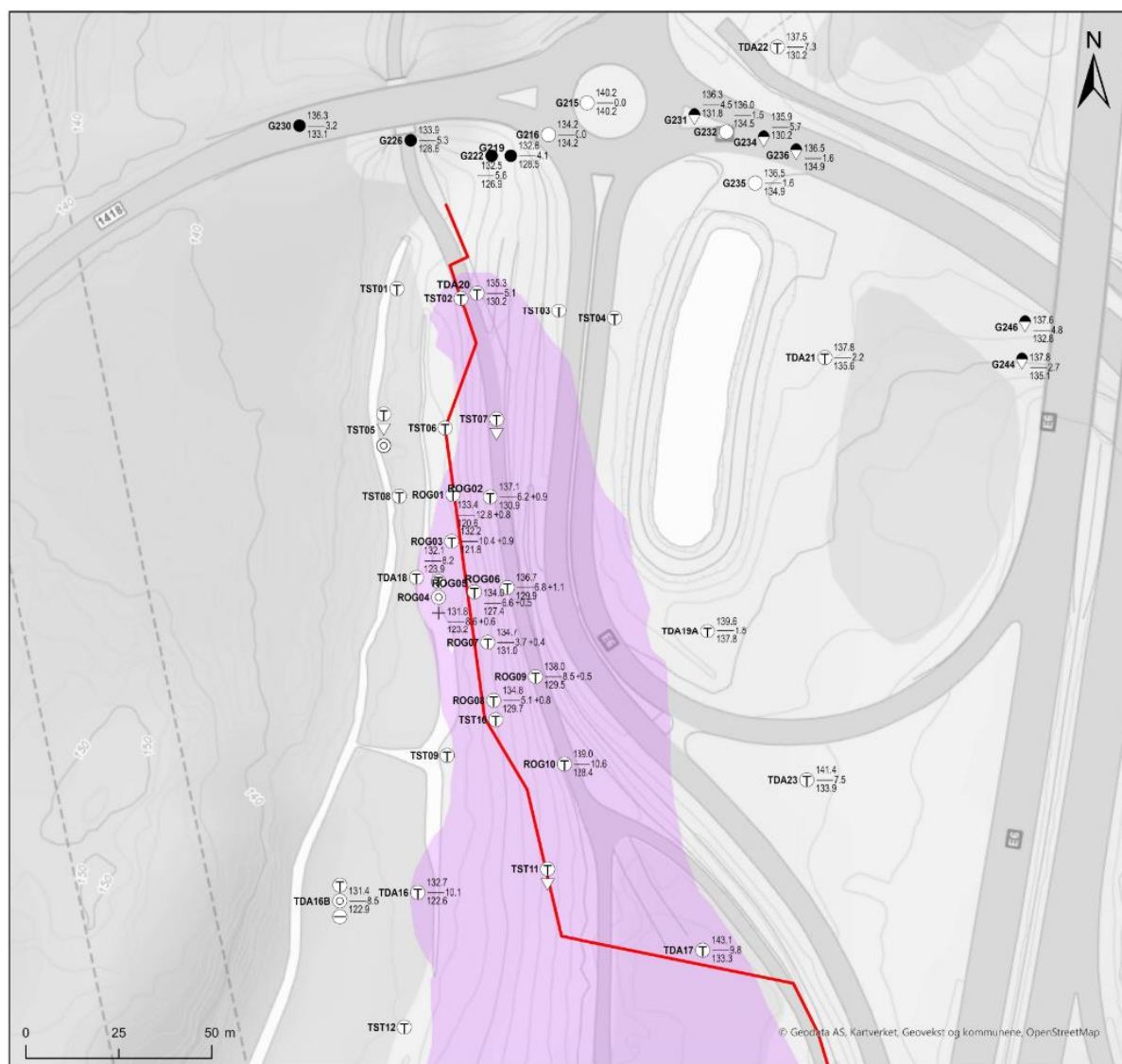
I Tabell 1 under oppsummeres datarapporter og grunnlagsdokumenter som vurderes som relevant for vurdering av grunnforholdene.

Tabell 1 Liste med relevante grunnlagsdokumenter og datarapporter for grunnforholdene

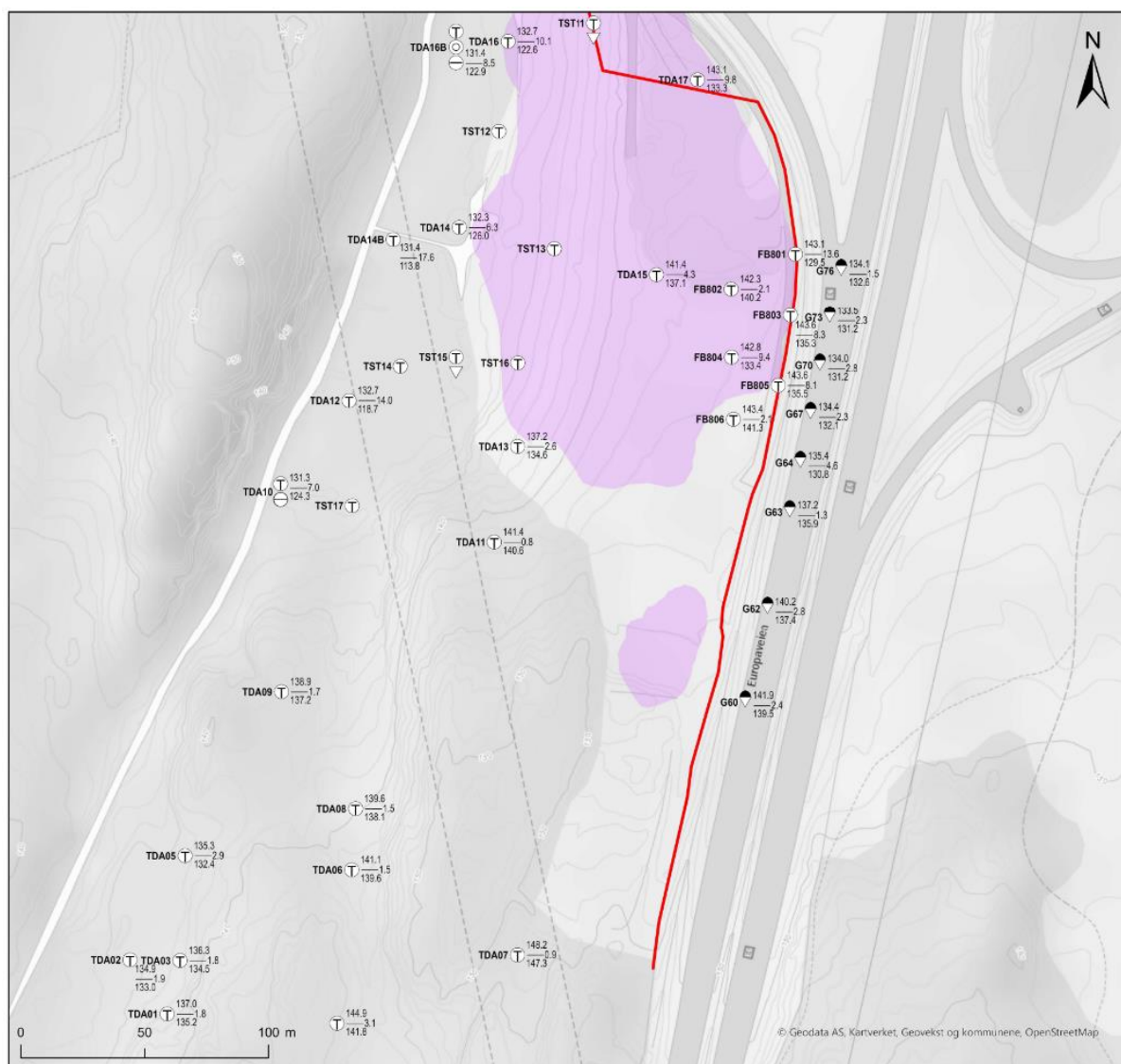
Rapport nr	navn	år	Prefiks i figur
Cd904	Grunnundersøkelser Taraldrud – Oslo grense (profil 7800-10650, Datarapport, Ny E6, Ringnes – Oslo grense	2002	G/ROG
6080030 – Rapport nr. 5	Jernbaneanlegget Utbygging, Nytt dobbeltspor Oslo-Ski, Grunnundersøkelser, Datarapport, fase 5 – Tunnelstrekning Oslo - Ski	2010	FB
125868-RIG-RAP-001	Taraldrud – Deponering av alunskifer, Geoteknisk grunnundersøkelse, Øst Plan AS	2014	TDA
*	Feltundersøkelser utført av NGI 2024	2024	TST**

*datarapport foreligger ikke ved utarbeidelse av dette notatet

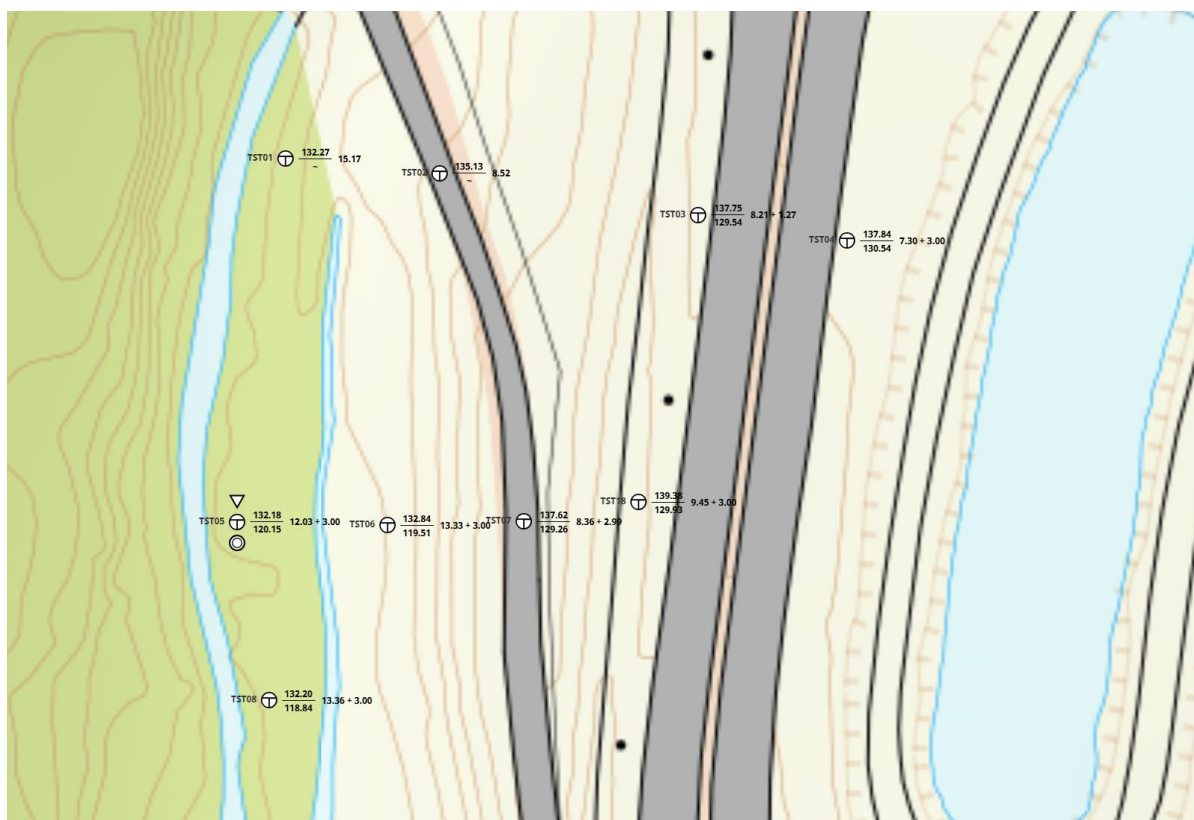
**merket med TST men bare planlagt på Figur 3 og Figur 4. Utførte feltundersøkelser er vist i Figur 5, Figur 6 og Figur 7.



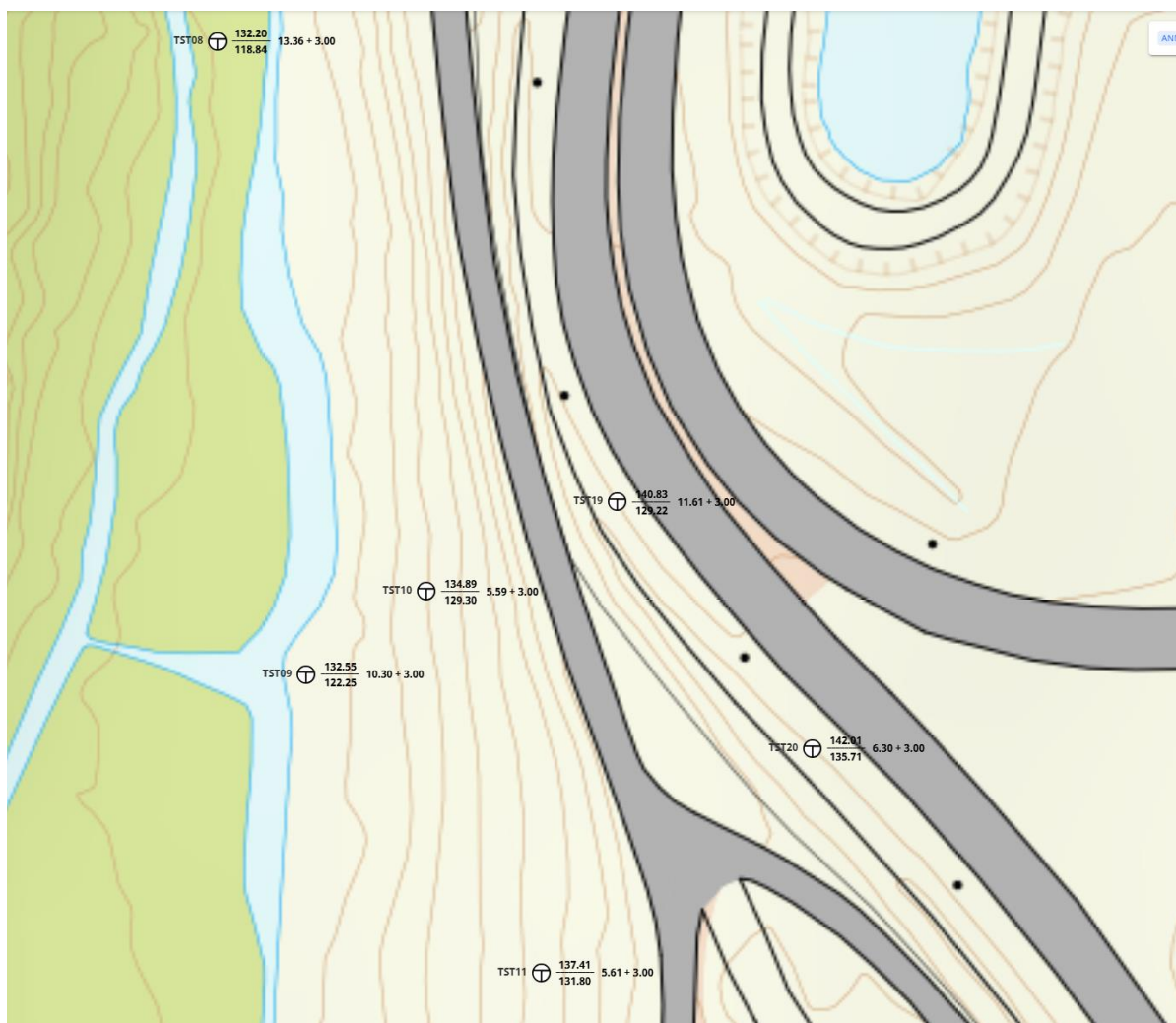
Figur 3: Utklipp fra sammenstillings av grunnundersøkelser utført før 2024. Sammenstilling er utarbeidet av NGI i forprosjektet. Feltundersøkelser markert med TST på figuren er ikke utført som angitt i dette utklippet.



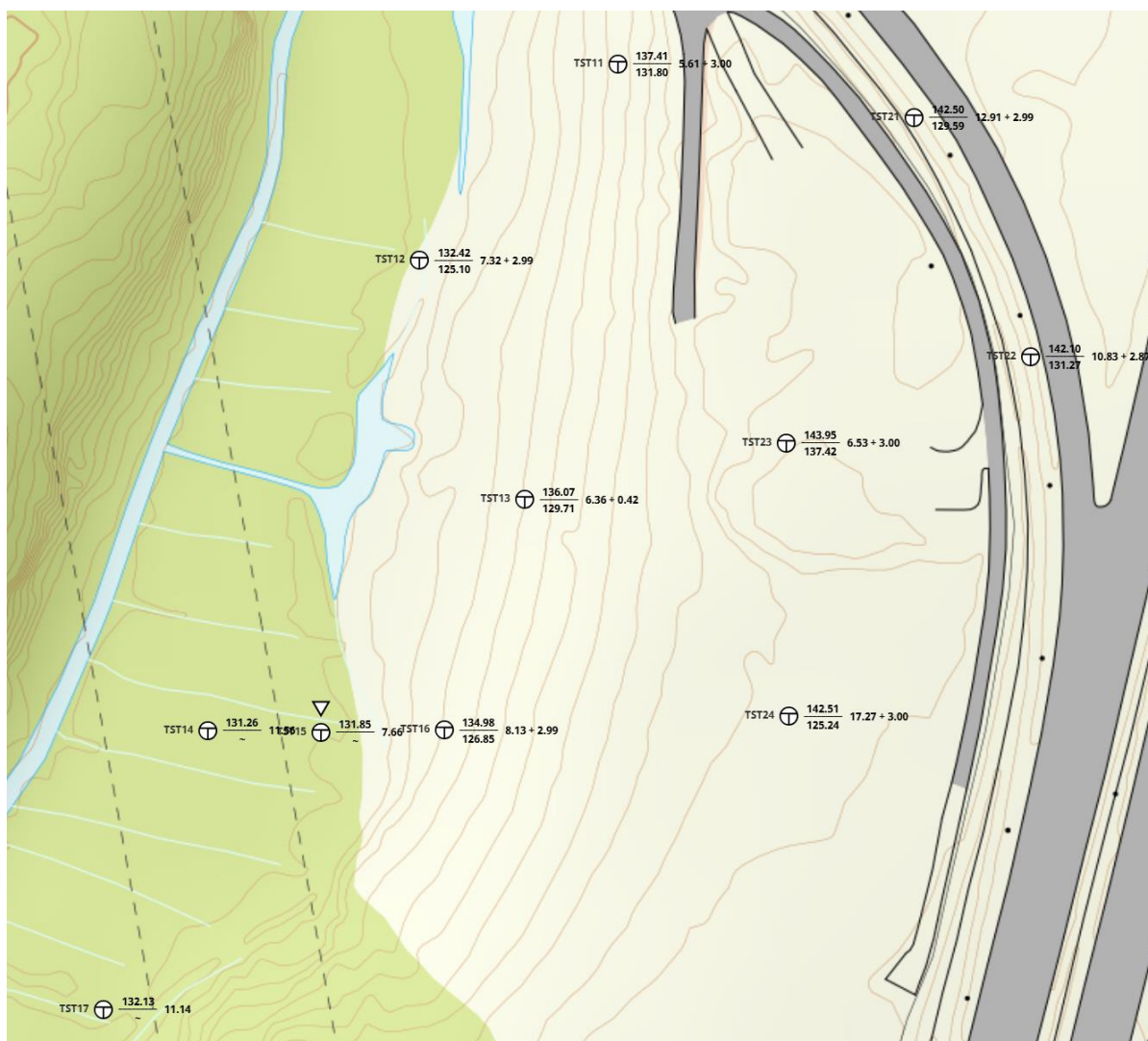
Figur 4: Utklipp fra sammenstillings av grunnundersøkelser utført før 2024. Sammenstilling er utarbeidet av NGI i forprosjektet. Feltundersøkelser markert med TST på figuren er ikke utført som anvist i utklipp.



Figur 5: Feltundersøkelser utført nord på området av NGI i 2024. Utklipp hentet fra programmet Field Manager.



Figur 6: Feltundersøkelser utført sentrert på området av NGI i 2024. Utklipp hentet fra programmet Field Manager.



Figur 7: Feltundersøkelser utført i sør på området av NGI i 2024. Utklipp hentet fra programmet Field Manager.

2.2.2 Løsmasser

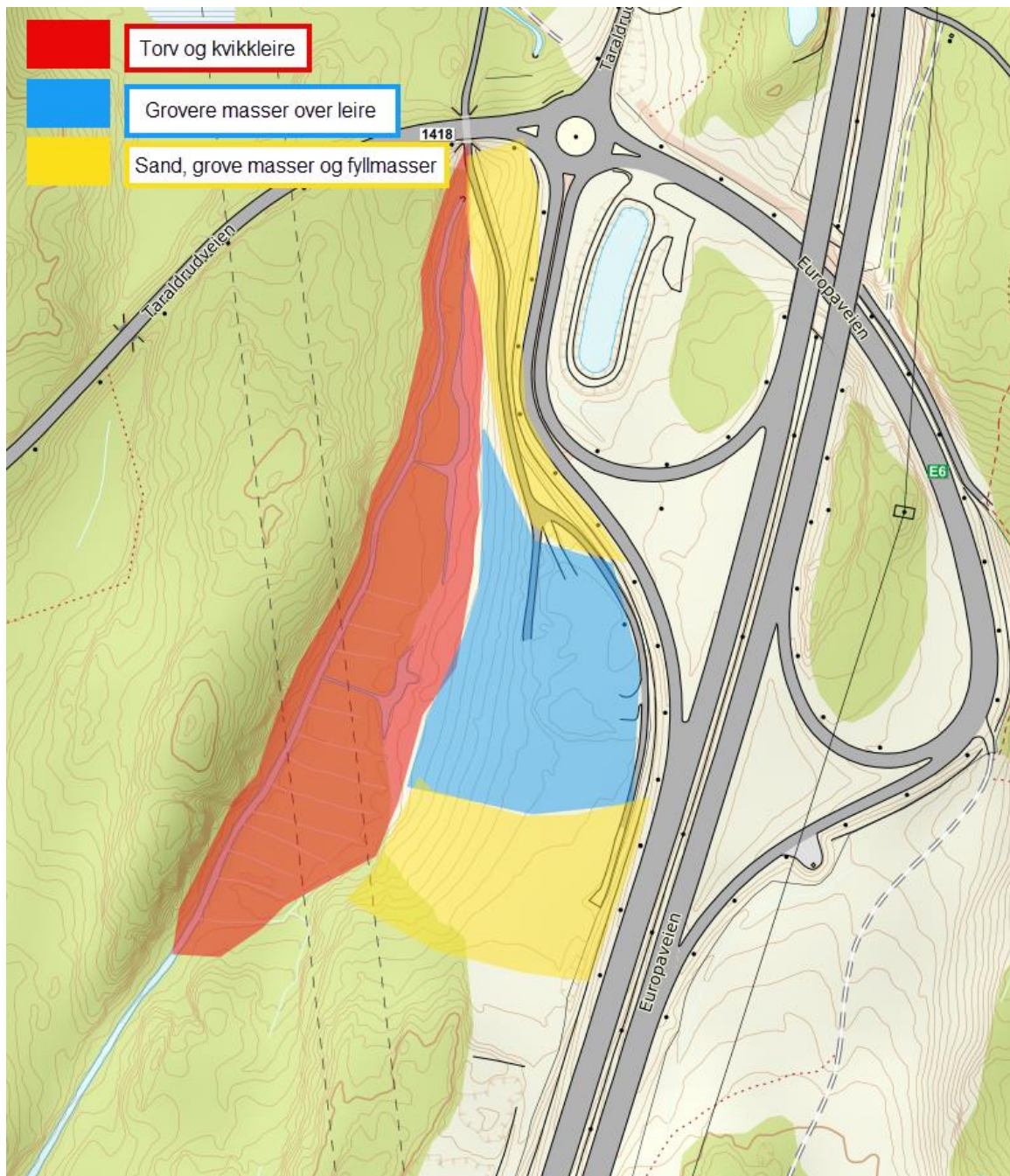
Vest og øst for tiltaksområdet er det synlige bergblotninger. Sonderinger utført i og ved tiltaksområdet viser at det er varierende grunnforhold.

Sonderinger og prøveopptak utført i bunn av tiltaksområdet mot vest viser at toppdekket består av torv og organiske materialer med varierende dybder opptil ca. 4 m. Under områder hvor det er torv viser sonderinger bløte masser som er antatt å være bløt leire, stedvis kvikk. Dybden til berg i bunn av tiltaksområdet mot vest er antatt å variere mellom 5 og 20 m iht. utførte sonderinger. Sonderinger antyder at bergnivå faller av fra nord mot sør.

Sonderinger lengre øst på tiltaksområdet hvor terrenget stiger viser at løsmassene består av grovere masser som er antatt å være en sammensetning av fyllmasser (alunskifer), sand, silt og morene. Stedvis mot sørøst på tiltaksområdet er det noe mer innslag av leire i løsmassene opp mot E6 og avkjøringsrampa. Lengst sør er det igjen kort dybde til berg/grovere masser. Sonderinger viser at dybden til berg blir mindre mot øst, og det er antatt at det har vært sprengt bort en kulle på tidligere tidspunkt. Antatte bergdybder på tiltaksområdet mot øst varierer mellom 2 til 12 m.

En enkel oversikt over løsmassene som er forventet på tiltaksområdet er vist i Figur 8.

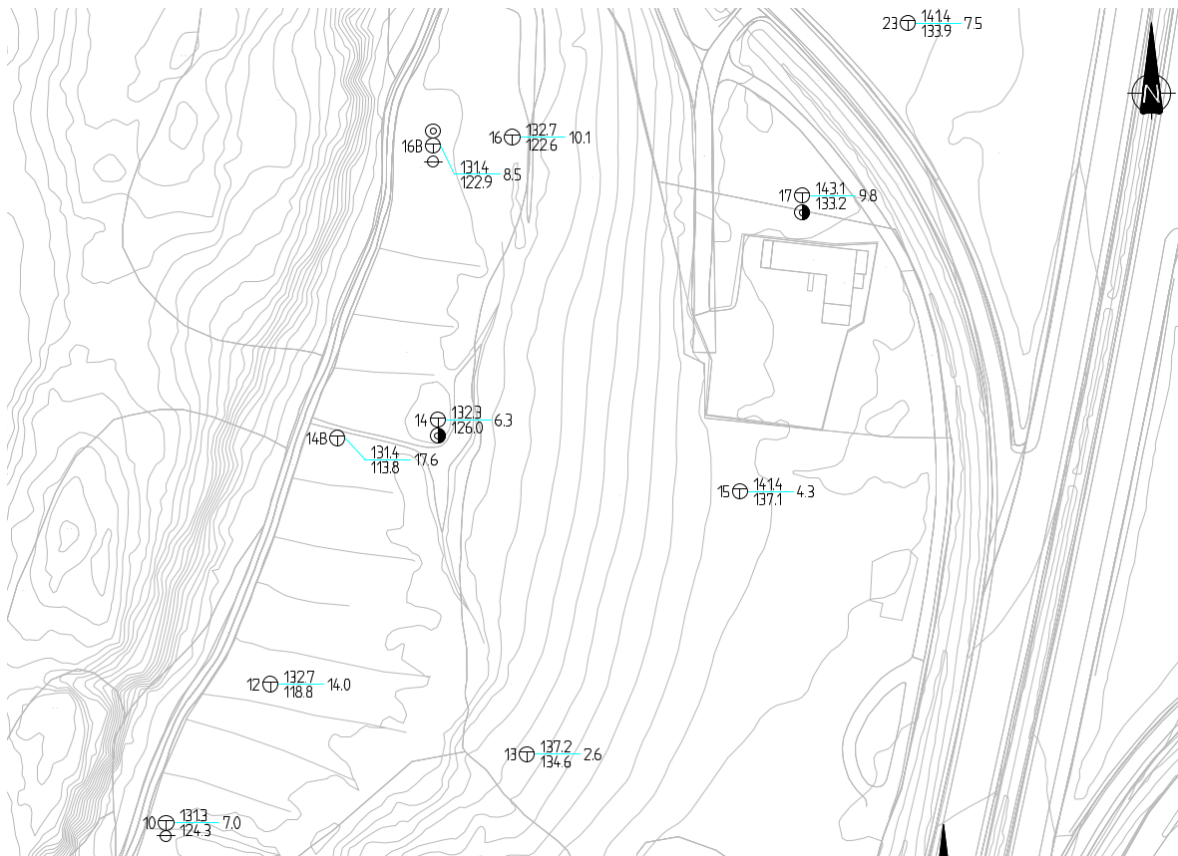
Det er utført noen prøveserier på tiltaksområdet nede i bunn mot vest. Prøveserie 103-35h (markert som ROG04 i Figur 3), prøveserie 16B utført av Multiconsult i 2014 (TDA16B på Figur 4) og prøveserie TST05 utført av NGI i felt og lab er utført av Statens vegvesen i 2024 (se Figur 5) viser alle humusholdige masser over leire som er antatt eller påvist å være kvikk. Torv og humusholdige masser varierer i prøveseriene mellom ca. 2-4 m. Kvikkleirelaget er detektert under torv og humusholdige masser til ca. bergnivå. Det er stedvis påvist noe leire eller grovere materialer som sand og morene over antatt berg. Skjærstyrken på kvikkleiren ligger ca. 10 kPa.



Figur 8: Enkel oversikt over forventede løsmasser på tiltaksområdet.

2.2.3 Grunnvann og poretrykk

Det er dokumentert poretrykksmåling i datarapport 125868-RIG-RAP-001 av Multiconsult i 2014. Det er stedvis registrert poreovertrykk i leira ved foten av skråningen. Terrengekote ved borpunkt 16 er +131,4. Piezometer med spiss 6,5m under terreng viser poretrykk tilsvarende stighøyde til kote +132,1, altså overtrykk ca. 0,7m over terreng. Terrengekote ved borpunkt 10 er +131,3. Piezometer med spiss 7m under terreng viser poretrykk tilsvarende stighøyde til kote +130,4, altså 0,9m under terreng. Se plassering av relevante borpunkter i Figur 9.

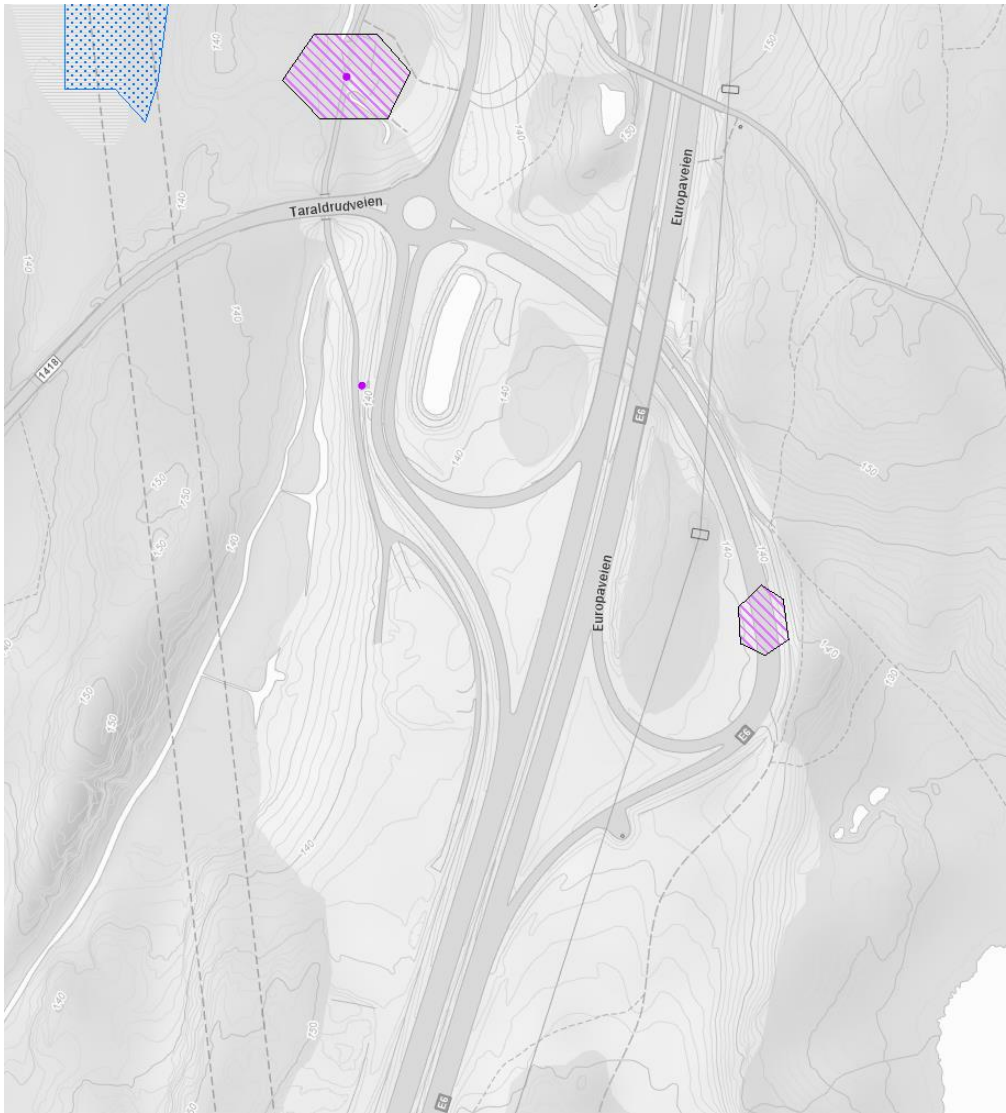


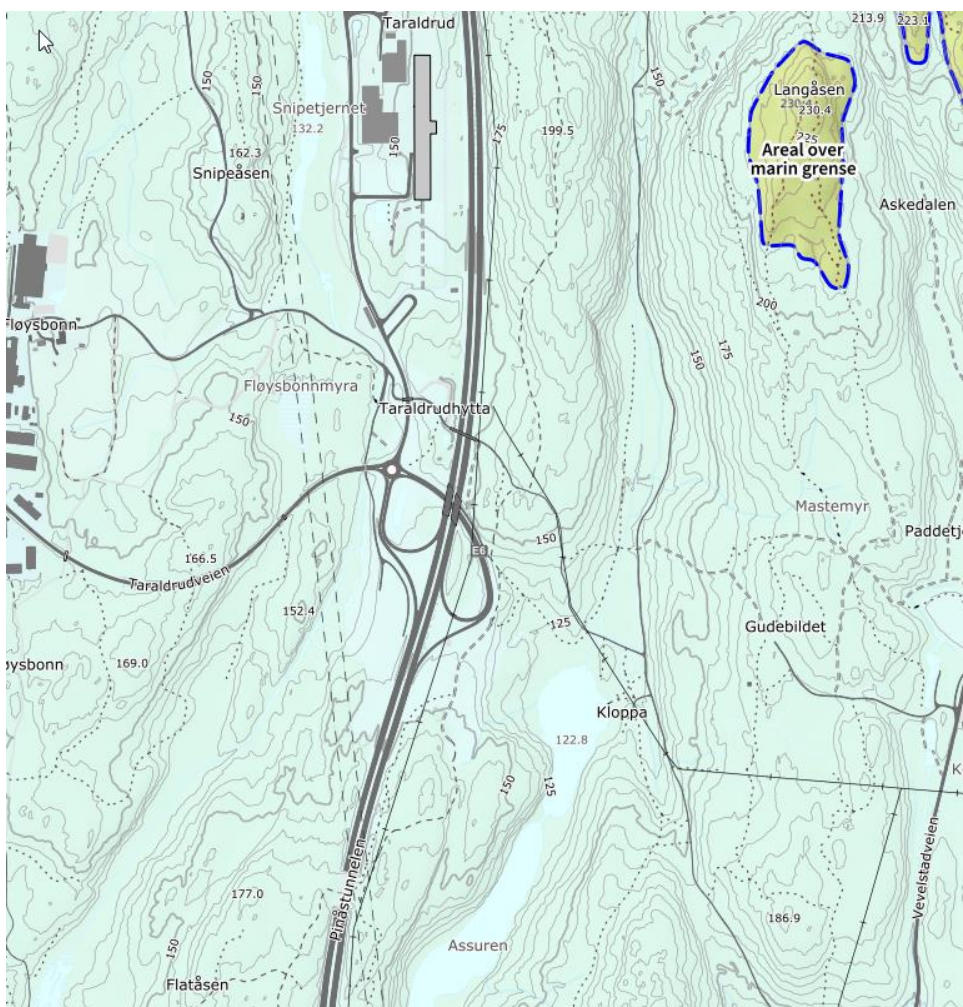
Figur 9: Utsnitt av borplan fra 125868-RIG-RAP-001.

3. Områdestabilitet

TEK 17 §7-3 setter krav til utredning av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/2019 [4].

Områdestabiliteten vurderes og svares ut med å følge stegene i prosedyren i kapittel 3.2 i NVEs veileder 1/2019.

1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området
	 Det er ingen registrerte faresoner i området. SVV har registrert ett kvikkleirepunkt på tiltaksområdet og det er registrert 2 kvikkleireområder av SVV i nærhet av tiltaksområdet. Utklipp hentet fra NVE Atlas (28.02.2025)
2	Avgrens områder med mulig marin leire
	Ifølge kartet <i>Marin grense og mulighet for marin leire</i> fra Ngu.no er området under den marine grensen.



Hentet fra NGUs karttjeneste for mulig marin leire (28.02.2025).

Avgrens områder som kan være utsatt for områdeskred

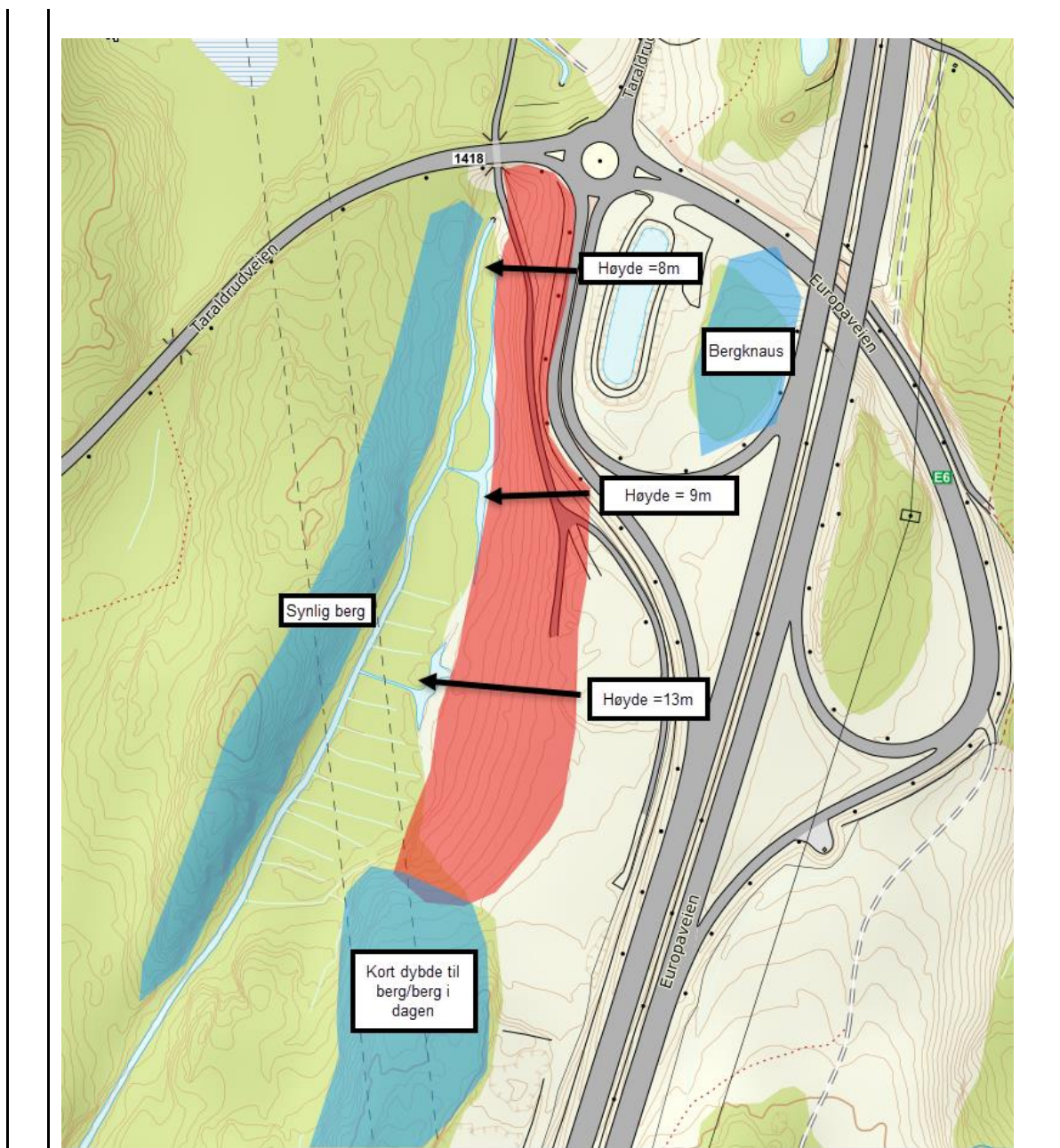
Iht. NVE Atlas ligger ikke tiltaksområdet innenfor et aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Det er vurdert at terrengformasjoner tilsier at tiltaksområdet er innenfor angitte terrengkriterier for et løснеområde med skråninger med høyder på over 5 m. Planlagt tiltak ligger i terreng som er innenfor et aktsomhetsområde. Videre utredning kreves etter prosedyre i NVEs veileder 1/2019.

4 Bestem tiltakskategori

Tiltaket vurderes til tiltakskategori K2. Tiltaket innebærer terrengendring, utgraving, opp- og utfylling og masseflytting og medfører ikke tilflytting av mennesker.

5 Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde

Høydeforskjellen på tiltaksområdet er generelt >5 m fra bunn til topp skråning. Høyden varierer mellom ca. 8-13 m. Identifikasjon av kritiske skråninger er vist i figur under. Avgrensing mot sør er mot korte dybder til berg og berg i dagen. Avgrensing mot vest er mot berg som er synlig. Avgrensing mot øst er knyttet til friksjonsløsmasser og at terrenget faller av mot øst fra topp.



For å svare ut områdestabilitet som tilfredstillende er det behov for gjennomgang av grunnundersøkelser og stabilitetsberegninger.

Brudmekanisme som er aktuell for tiltaket er vurdert å være rotasjonskred basert på grunnforhold og oppbygging av vegfylling. Retrogressive skred er vurdert å ikke være en aktuell brudmekanisme for tiltaket og reduserer derfor løснеområdet. Beregninger vurderer både totalspenningsanalyser og effektivspenningsanalyser.

Resultater fra beregninger, parametere i beregningssnitt og beregningssnitt er vist i G-not-002.

4. Referanser

- [1] Statens vegvesen Akershus, Utbyggingsavdelingen, Ny E6, Ringnes - Oslo grense. Parsell Assurtjern - Oslo grense, utvidelse til 4-felts veg. Oppdrag Cd904. Rapport nr. 1: Grunnundersøkelser Taraldrud - Oslo grense. Datarapport., 2002.
- [2] Rambøll Norge AS, 6080030 - Rapport nr. 5: Jernbaneverket Utbygging, Nytt dobbeltspor Oslo-Ski, Grunnundersøkelser, Datarapport, fase 5 - Tunnelstrekning Oslo-Ski, 2010.
- [3] Multiconsult AS, 125868-RIG-RAP-001 Taralrud - Deponering av alunskifer, Geoteknisk grunnundersøkelse, Øst Plan AS, 2014.
- [4] Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), Veileder nr. 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskre: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, 2020.