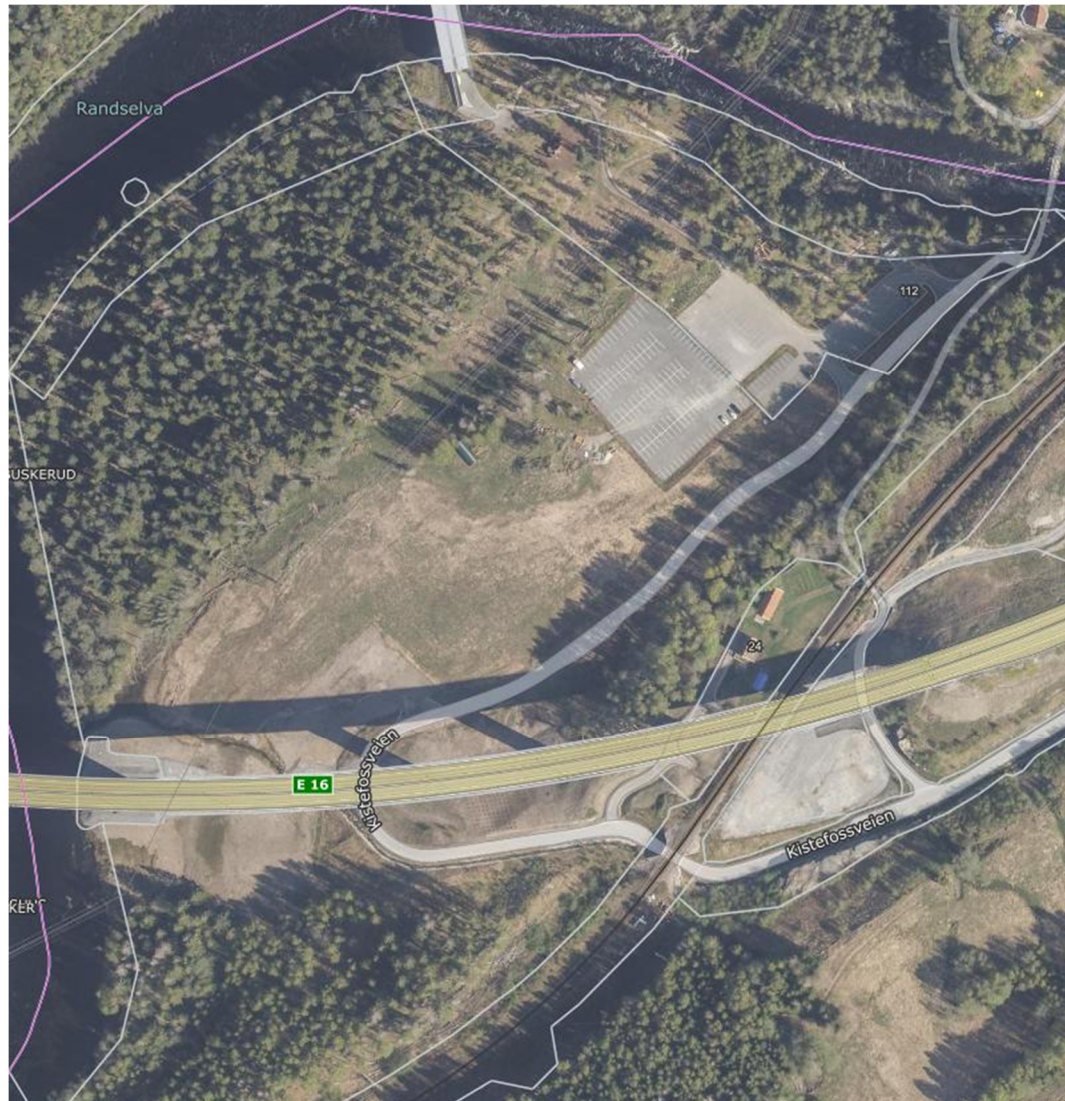


NYTT ADKOMSTBYGG OG SAMLINGSBYGG KISTEFOS MUSEUM



GEOTEKNISK NOTAT - PARKERINGSAREAL OG NYTT FORTAU

Geoteknisk notat - Parkeringsareal og nytt fortau

Prosjektnummer: 24149		Rapportnummer: RIG-NOT-02			
Oppdragsgiver: Kistefos Museum		Kontaktperson/til: Martin Heggelund			
Prosjekt: Nytt adkomstbygg og samlingsbygg					
Sammendrag: Innledning Terraplan AS er engasjert av Kistefos Museum for å utføre geotekniske vurderinger i innledende fase for nye parkeringsarealer og mulig utvidelse for fortau. Dette notatet omhandler gjennomgang av tilgjengelig geoteknisk grunnlag for ulike alternativer med innledende vurdering av videre tiltak for senere faser. Parkeringsarealer For parkeringsareal A og B, som ligger under eksisterende bru for E16, er det tidligere gjennomført grunnundersøkelser som er godt grunnlag for prosjektering av parkeringsareal. Det må gjennomføres en detaljprosjektering som ivaretar at bru ikke påvirkes verken i anleggsfase eller permanent. Per nå forventes dette gjennomførbart uten spesielle tiltak da grunnforholdene er enkle, men dette må kontrolleres i detaljprosjektering der tiltaket må sees opp mot faktiske brufundamenter. For parkeringsareal C, som ligger på nedsiden av jernbanen, må det gjennomføres supplerende grunnunder og detaljprosjektering for blant annet å ivareta stabilitet og andre forhold mot jernbanen. Det forventes hovedsakelig sand og grus og mindre bergdybde i dette området, og det forventes at stabilitet kan dokumenteres uten spesielle tiltak. Dette må vurderes nærmere etter utførte grunnundersøkelser i senere fase. Nytt fortau Det er planer om nytt fortau langs eksisterende vei. Etablering av fortau eller andre oppgraderinger av Kistefossveien kan gjøre det aktuelt med breddeutvidelse eller parallellforskyvning av Kistefossveien inn mot skråningen. Det anbefales nærmere kartlegging av grunnforhold på oversiden av veien, samt prosjektering av nødvendige tiltak for sikker anleggsfase og permanent tiltak. Det bør i planene søkes minst mulig graving inn i eksisterende skråning, for å minimere terrenginngrep og behovet for sikringstiltak.					
03	Justert etter kommentarer	02.02.2026	ABE	HT	HT
02	Øvre parkering utgått	24.11.2025	HT	KC	HT
01	Justert etter kommentarer	20.11.2025	HT	KC	HT
00	Første utgave	20.11.2025	HT	KC	HT
Rev.:	Beskrivelse:	Dato:	Utarb. av:	Kontr. av:	Godkj. av

INNHold

1	INNLEDNING	4
2	PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER.....	4
2.1	REGELVERK	4
2.2	KRAV TIL GEOTEKNISK SIKKERHETSFAKTOR.....	4
3	GEOTEKNISKE VURDERINGER	5
3.1	OVERORDNET	5
3.2	PARKERINGSAREAL A	5
3.3	PARKERINGSAREAL B.....	6
3.4	PARKERINGSAREAL C.....	7
3.5	UTVIDELSE FOR FORTAU	8
4	KONKLUSJON	8
5	REFERANSER	9

1 INNLEDNING

Terraplan AS er engasjert av Kistefos Museum for å utføre geotekniske vurderinger i innledende fase for nye parkeringsarealer og mulig utvidelse for fortau. Dette notatet omhandler gjennomgang av tilgjengelig geoteknisk grunnlag for ulike alternativer med innledende vurdering av videre tiltak for senere faser.

Det henvises også til tidligere notat 24149-RIG-NOT-01 for generell beskrivelse av grunnforhold etc. ved nytt adkomstbygg og dagens parkeringsarealer.

2 PROSJEKTERINGSFORUTSETNINGER

2.1 Regelverk

Gjeldende regelverk legges til grunn for vurderingene, og for geoteknisk prosjektering gjelder dermed:

- NS-EN 1990-1:2002 + NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + NA:2020 (Eurokode 7)
- NS-EN 1998-1:2004 + NA:2021 (Eurokode 8)
- TEK 17
- NVE, Veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred
- Statens vegvesen (SVV) håndbøker, spesielt *N200 Veibygging* og *V220 Geoteknikk i vegbygging*.
- Bane NOR Teknisk Regelverk

2.2 Krav til geoteknisk sikkerhetsfaktor

Etablering av parkeringsarealer er tenkt utført i nærheten av motorveibru og jernbanespor i drift. Det legges derfor til grunn at arbeidene må plasseres i høyeste pålitelighet- og konsekvensklasse CC/RC 3. Dette gir, kombinert med stedets grunnforhold, krav til beregnet sikkerhetsfaktor/partialfaktor min. 1,5 for både effektiv- og totalspenningsbasis.

Tabell 1.4.2—1 — Partialfaktorer for $\gamma_{M,\phi}$ og $\gamma_{M,c}$ ved effektivspenningsanalyser

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1.25	1.3	1.4
CC2 Alvorlig	1.3	1.4	1.5
CC3 Meget alvorlig	1.4	1.5	1.6

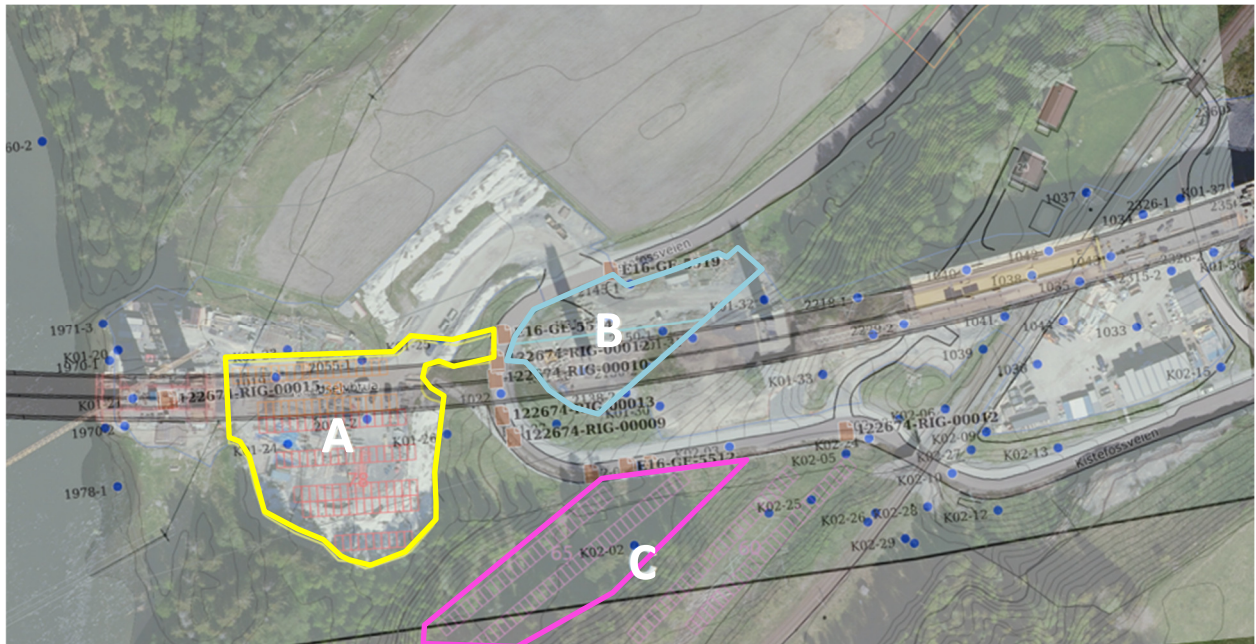
Tabell 1.4.2—2 — Partialfaktorer for $\gamma_{M,cu}$ ved totalspenningsanalyser

Konsekvensklasse	Bruddmekanisme		
	Seigt, dilatant brudd	Nøytralt brudd	Sprøtt, kontraktant brudd
CC1 Mindre alvorlig	1.4 ^a	1.4 ^a	1.4
CC2 Alvorlig	1.4 ^a	1.4	1.5
CC3 Meget alvorlig	1.4	1.5	1.6

3 GEOTEKNIKE VURDERINGER

3.1 Overordnet

Figur 1 viser en sammensatt figur av mulige plassering av ny parkering sammen med tilgjengelige grunnundersøkelser. Parkeringsområder er markert A (gul), B (lys blå) og C (rosa). Tidligere utførte grunnundersøkelser er markert med blå punkter og er hentet fra NADAG. Det er i tillegg utført supplerende grunnundersøkelser i nordøst, på jordet, som delvis er relevante for breddeutvidelse av dagens vei med fortau mellom nye parkeringsarealer og museum.



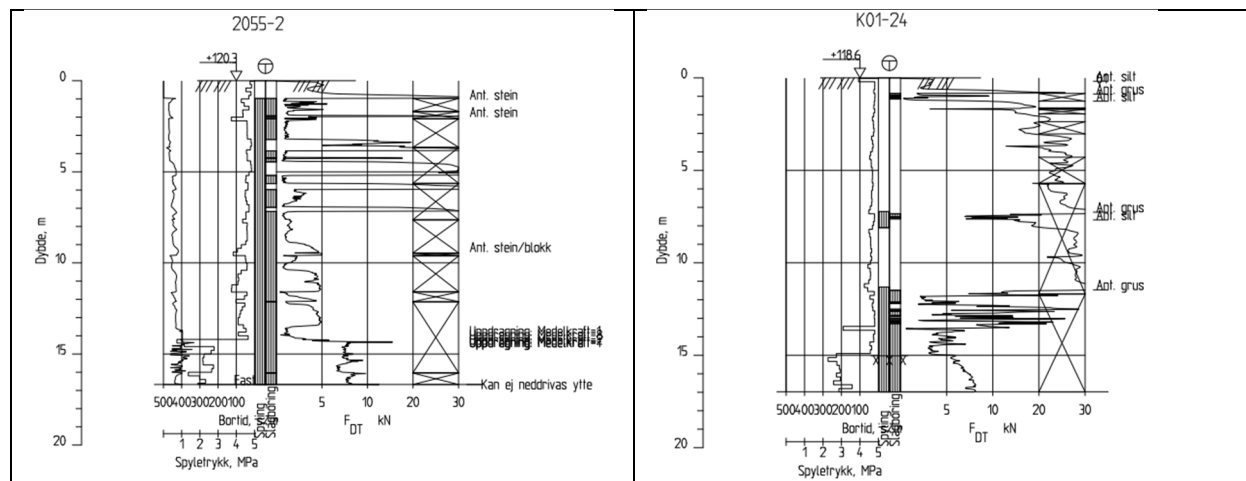
Figur 1. Plassering av nye parkeringsarealer (områder markering A, B og C tegnet med arealer i henholdsvis gul, blå og rosa) i forhold til tidligere utførte grunnundersøkelser (blå punkter) tilgjengelig på NADAG.

3.2 Parkeringsareal A

Området ligger under eksisterende motorveibru mellom dagens innkjøring og elven. Gravetiltak må gjøres uten å forverre stabiliteten av eksisterende fundamenter. Typisk borprofil i område A er vist nedenfor, grunnforholdene forventes derfor hovedsakelig å være sand og grus til berg. Med disse grunnforholdene forventes det at dagens veibru er direktefundamenteret på løsmasser.

Det forventes at parkeringsarealet vil bli etablert omtrent i dagens terrengnivå, noe som ikke vil medføre setninger eller andre skader på eksisterende veibru. Eventuell masseutskifting for veioverbygning nær eksisterende fundamenter må vurderes nærmere for sikker utførelse.

Det forventes ikke behov for supplerende grunnundersøkelser for parkeringsareal A.

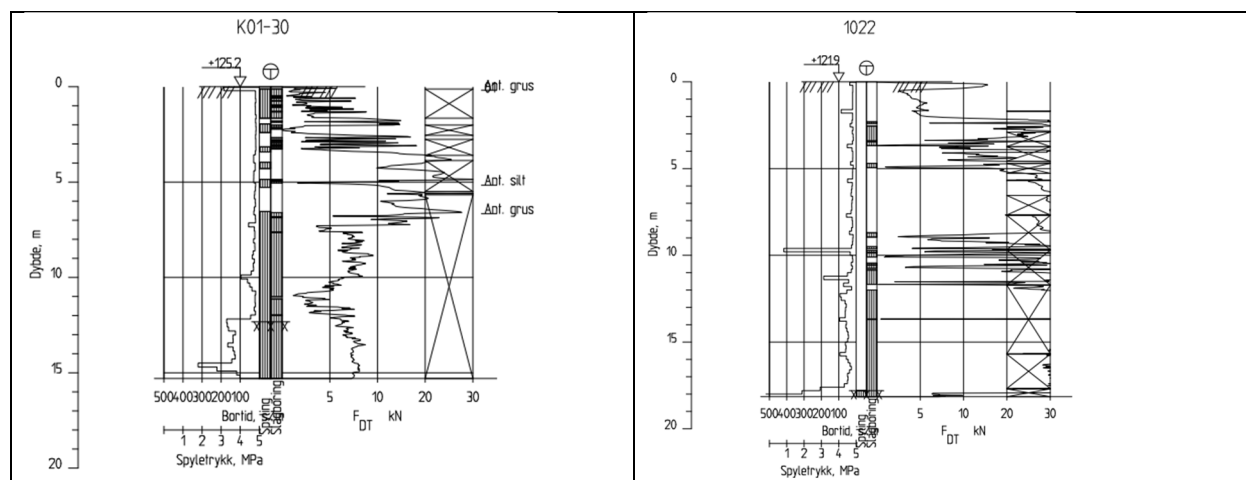


3.3 Parkeringsareal B

Området ligger under eksisterende motorveibru på innsiden av dagens innkjøringsvei. Gravetiltak må gjøres uten å forverre eksisterende fundamenter. Typisk borprofil i område B er vist nedenfor, grunnforholdene forventes derfor hovedsakelig å være sand og grus til berg. Bergdybden ser ut til å variere mellom ca. 15-20 meter i bunn, med mindre løsmassemekthet, omkring 1-5 meter, høyere opp i skråningen.

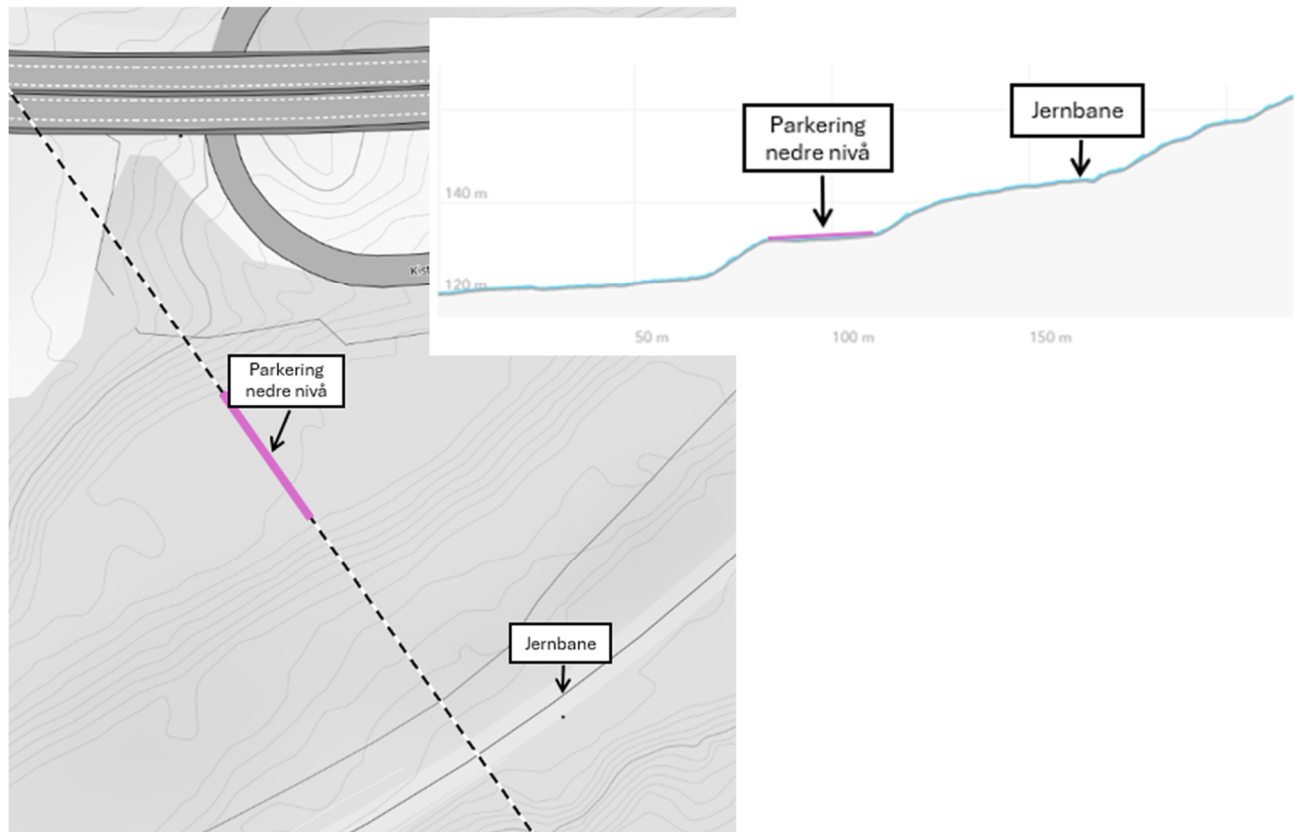
Det forventes at parkeringsarealet vil bli etablert omtrent i dagens terrengnivå, noe som ikke vil medføre setninger eller andre skader på veibru. Eventuell masseutskifting for veioverbygning nær eksisterende fundamenter må vurderes nærmere for sikker utførelse.

Det forventes ikke behov for supplerende grunnundersøkelser for parkeringsareal B.

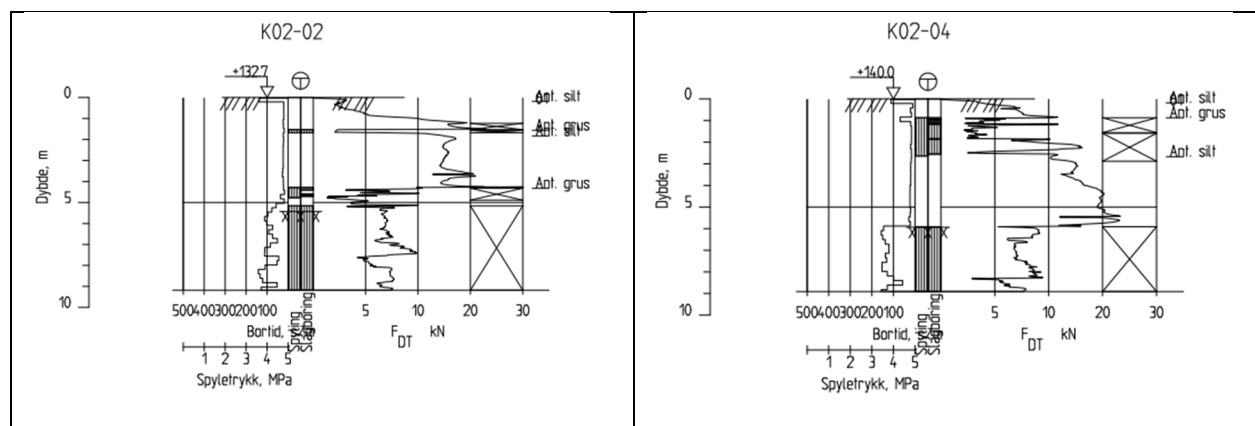


3.4 Parkeringsareal C

Området ligger i en skråning på nedsiden av jernbanen, som vist i prinsippskisse nedenfor, Figur 2. Det er kun utført et fåtall grunnundersøkelser lengst nord i området, disse viser typisk sand/grus til berg på 1-6 meter dybde. Det anbefales supplerende grunnundersøkelser som er dekkende for parkeringsarealet før videre detaljprosjektering. Ved anleggelse av parkeringsarealet omtrent i dagens terrengnivå, kun med begrenset planering, forventes det at stabilitet og andre hensyn til blant annet jernbanen skal være mulig å dokumentere uten større tiltak. Dette må imidlertid vurderes gjennom grunnundersøkelser og oppdatert vurdering med detaljprosjektering.



Figur 2. Plan og profil tatt vinkelrett ned fra jernbanen. Med omtrent markering av hvor i profilet parkeringsarealet er planlagt plassert.



3.5 Utvidelse for fortau

Det er utført grunnboringer av Terraplan i området ved dagens parkeringsareal. Nærmeste sonderinger til adkomstveien, viser bergdybder varierende mellom 5 og 15 meter under terreng, og løsmasser bestående av silt, sand og grus. Det foreligger ingen informasjon om at det er utført boringer på innsiden av eksisterende adkomstvei. Det er mest sannsynlig berg med relativt tynt løsmassedekke, men det kan per nå ikke utelukkes tykkere lag av løsmasser på deler av strekningen.

Ved breddeutvidelse eller parallellforskyvning inn i skråning, anbefales grunnundersøkelser for nærmere kartlegging som grunnlag for prosjektering. Det er særlig anleggsfasen som er viktig å hensynta med geoteknisk prosjektering, da permanent situasjon gjerne løses relativt enkelt med eksempelvis steinmur.

Avhengig av grunnforhold og hvor mye veien og/eller fortauet skal skjære inn i eksisterende skråning, er aktuelle tiltak bergskjæring, seksjonsvis bratt graving og bygging av støttemur. For større utgraving kan også jordnagling være aktuelt. Det bør søkes minst mulig graving inn i skråningen for å minimere behovet for sikringstiltak.

4 KONKLUSJON

For parkeringsareal A og B, som ligger under eksisterende bru for E16, er det tidligere gjennomført grunnundersøkelser som vurderes som tilstrekkelig for prosjektering av parkeringsarealene. Det må gjennomføres en detaljprosjektering som ivaretar at veibruen med fundamenter ikke påvirkes, hverken i anleggsfase eller i permanent situasjon. Per nå forventes dette gjennomførbart uten spesielle tiltak da grunnforholdene er enkle, men dette må kontrolleres i detaljprosjektering der tiltaket må sees opp mot faktiske bru-fundamenter.

For parkeringsareal C, som ligger på nedsiden av jernbanen, må det gjennomføres supplerende grunnundersøkelser og detaljprosjektering for blant annet å ivareta stabilitet og andre forhold mot jernbanen. Det forventes hovedsakelig sand og grus og mindre bergdybde i dette området, og det antas at stabilitet kan dokumenteres uten større tiltak. Dette må vurderes nærmere etter utførte grunnundersøkelser i senere fase.

Breddeutvidelse av dagens adkomstvei med nytt fortau, bør søkes utført med minst mulig terrenginngrep i eksisterende skråning. Dersom vei skal legges inn i skråningen, bør det utføres grunnundersøkelser for prosjektering av eventuelle sikringstiltak for midlertidig og permanent fase.

5 REFERANSER

- [1] NVE, «Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred,» 2020.
- [2] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [3] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: norgeskart.no.
- [4] Terraplan AS, 24149-RIG-RAP-01 Datarapport, 2024.