

Oppdragsgiver: Bergen kommune  
Oppdragsnavn: Kvernabekkvegen fornying va-anlegg  
Oppdragsnummer: 636987-20  
Utarbeidet av: Mari Thu Randulff  
Oppdragsleder: Rolf Fjeld  
Dato: 06.03.2025  
Tilgjengelighet: Åpent

## Notat Områdestabilitet

### 1. Innledning

### 2. Grunnforhold og topografi

### 3. Områdestabilitet

3.1. Registrerte kvikkleiresoner

3.2. Avgrens områder med mulig marin leire

3.3. Avgrens terreng utsatt for områdeskred

3.4. Bestem tiltakskategori

3.5. Sikkerhetskrav for tiltakskategori K1

### 4. Oppsummering/konklusjon

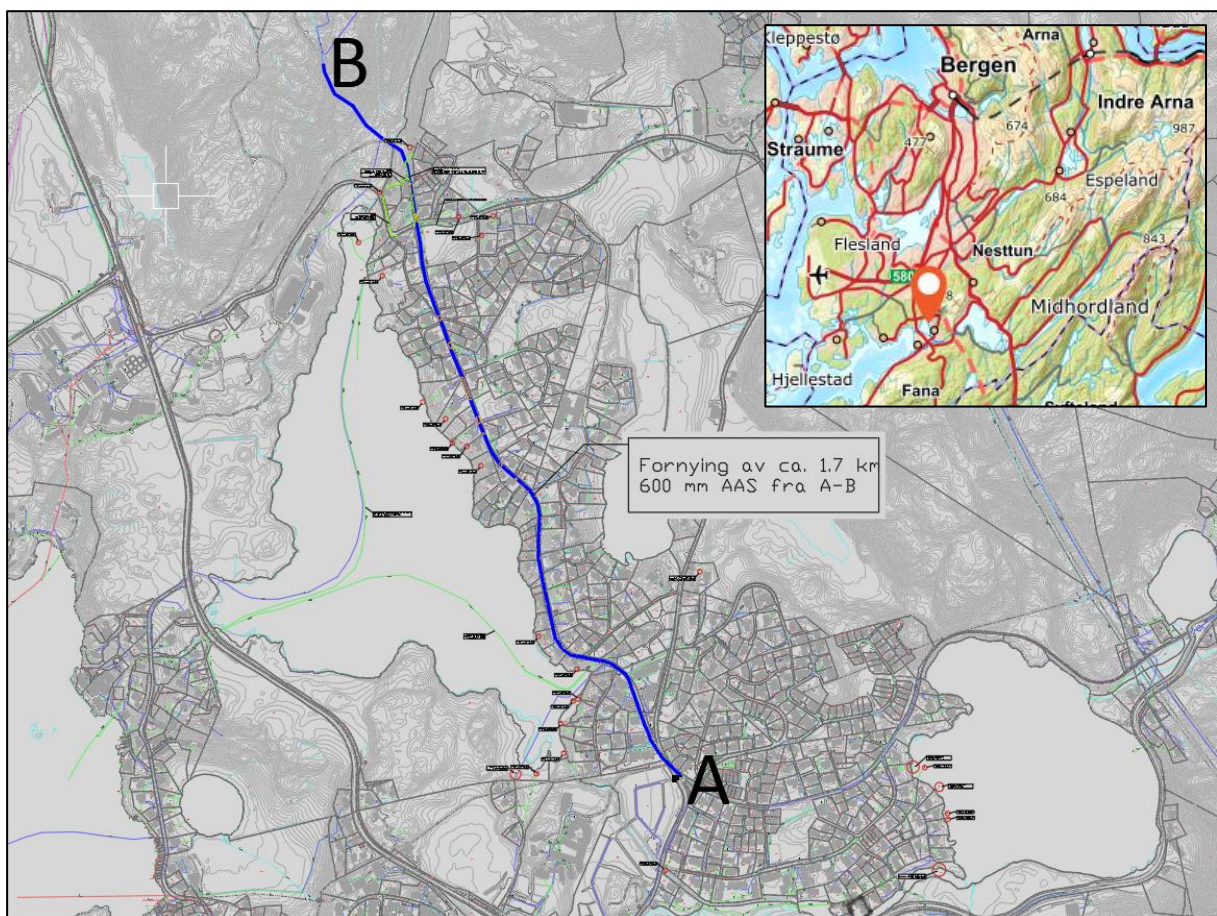
### Kilder

#### Versjonslogg:

|             |             |                    |                   |                 |
|-------------|-------------|--------------------|-------------------|-----------------|
|             |             |                    |                   |                 |
|             |             |                    |                   |                 |
| 01          | 06.03.25    | Nytt dokument      | Mari Thu Randulff | Banafshe Heidar |
| <b>VER.</b> | <b>DATO</b> | <b>BESKRIVELSE</b> | <b>AV</b>         | <b>KS</b>       |

# 1. Innledning

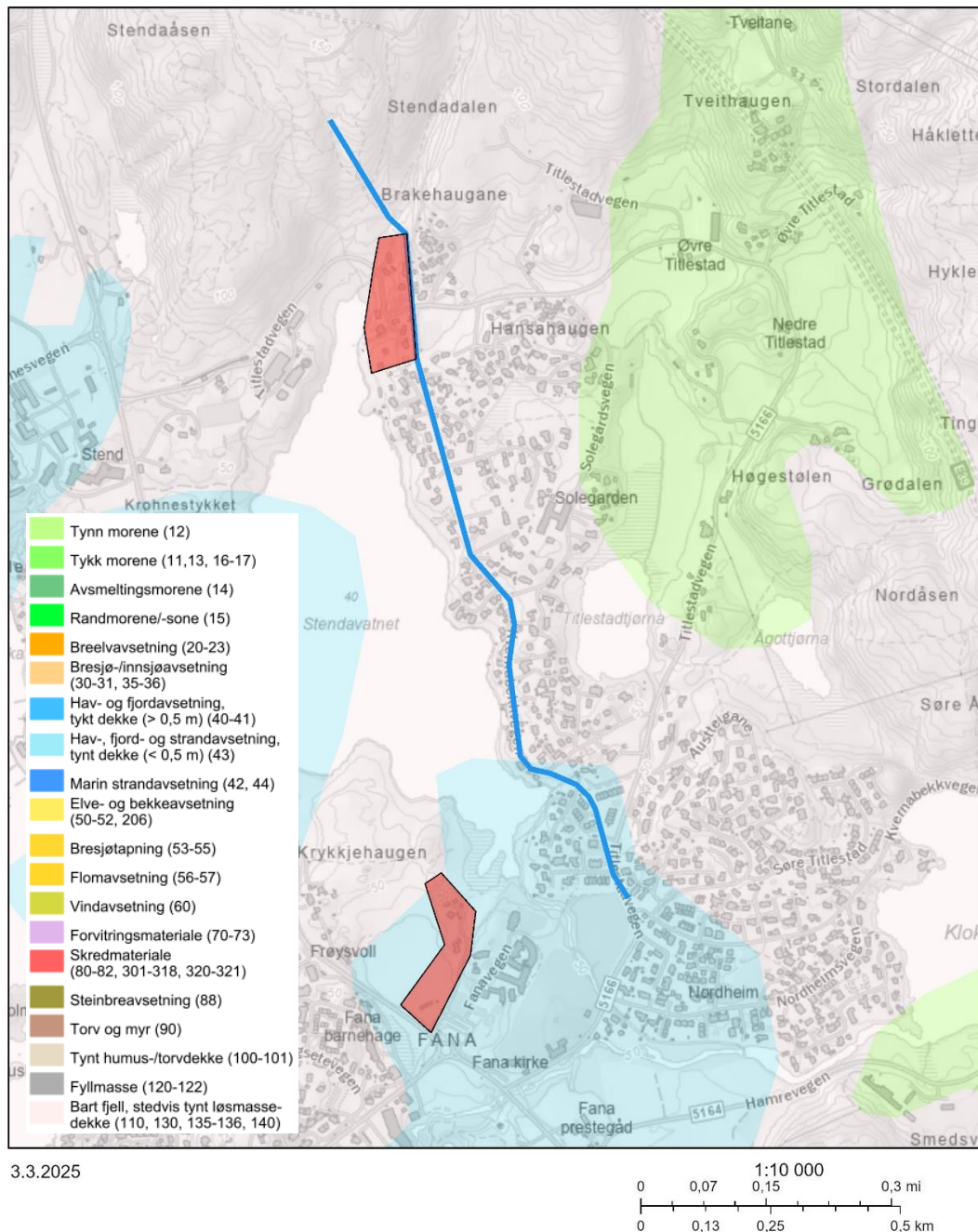
Asplan Viak er engasjert til å vurdere av områdestabilitet langs Kvernabekkevgen, Fanavegen 290, 292, 302, 306 og 308, deler av Titlestadvegen nord og sør og skråning mot Stendafjellet på Fana, Bergen kommune (Figur 1-1). Områdestabiliteten utredes i forbindelse med fornying av en eksisterende kommunal vannledning på 1,7 km, tilrettelegging for nye påkoblingspunkt til kommunalt avløp og sanering av private kloakkutslipp.



Figur 1-1: Utklipp fra konkurransegrunnlag som viser fornying av kommunal vannledning fra Titlestadvegen sør (A) til skråning mot Stendafjellet (B).

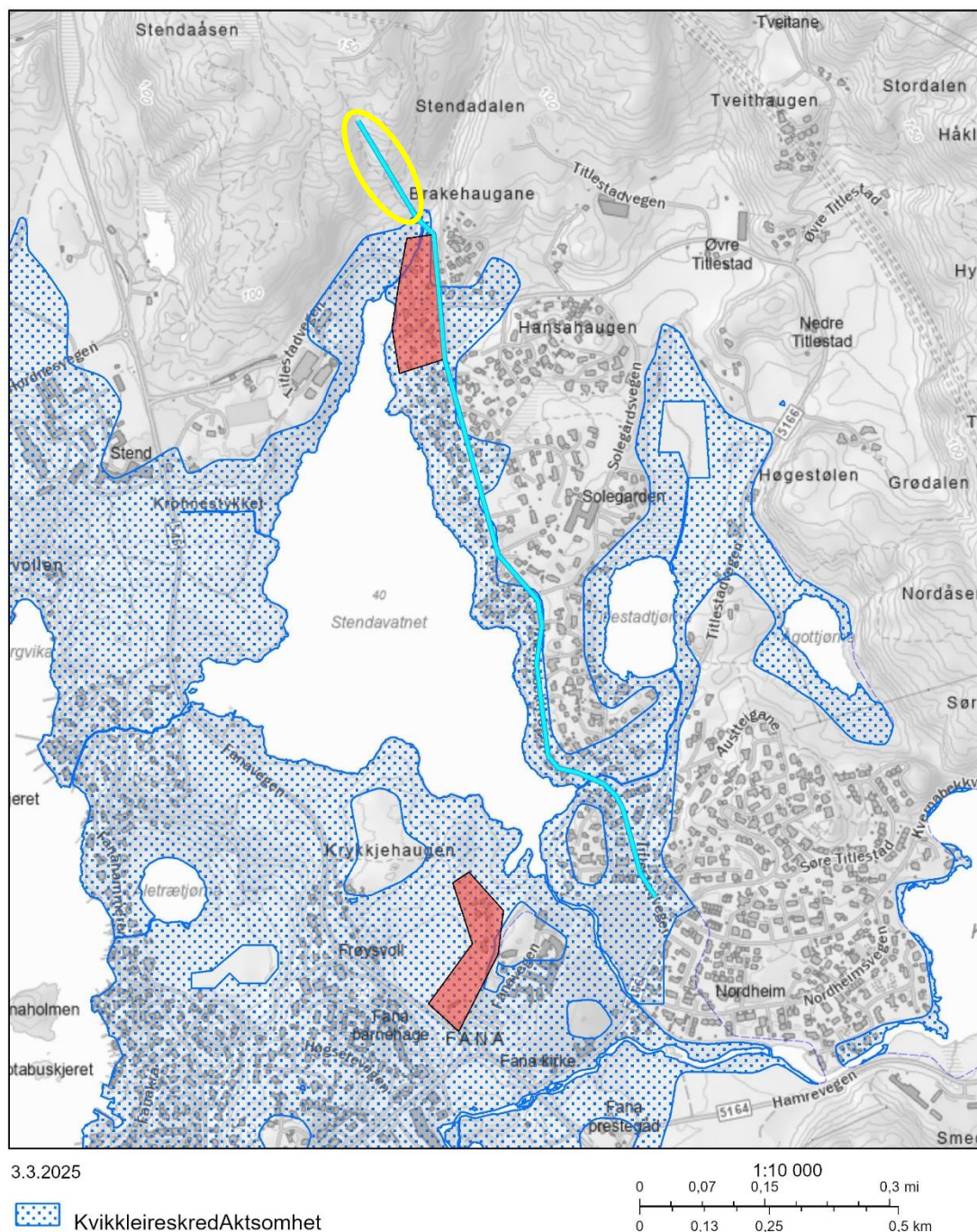
## 2. Grunnforhold og topografi

Ifølge løsmassekart fra NGU i målestokk 1:250 000 er området kartlagt som bart berg og hav-, fjord- og strandavsetning i usammenhengende eller tynt dekke, se Figur 2-1.



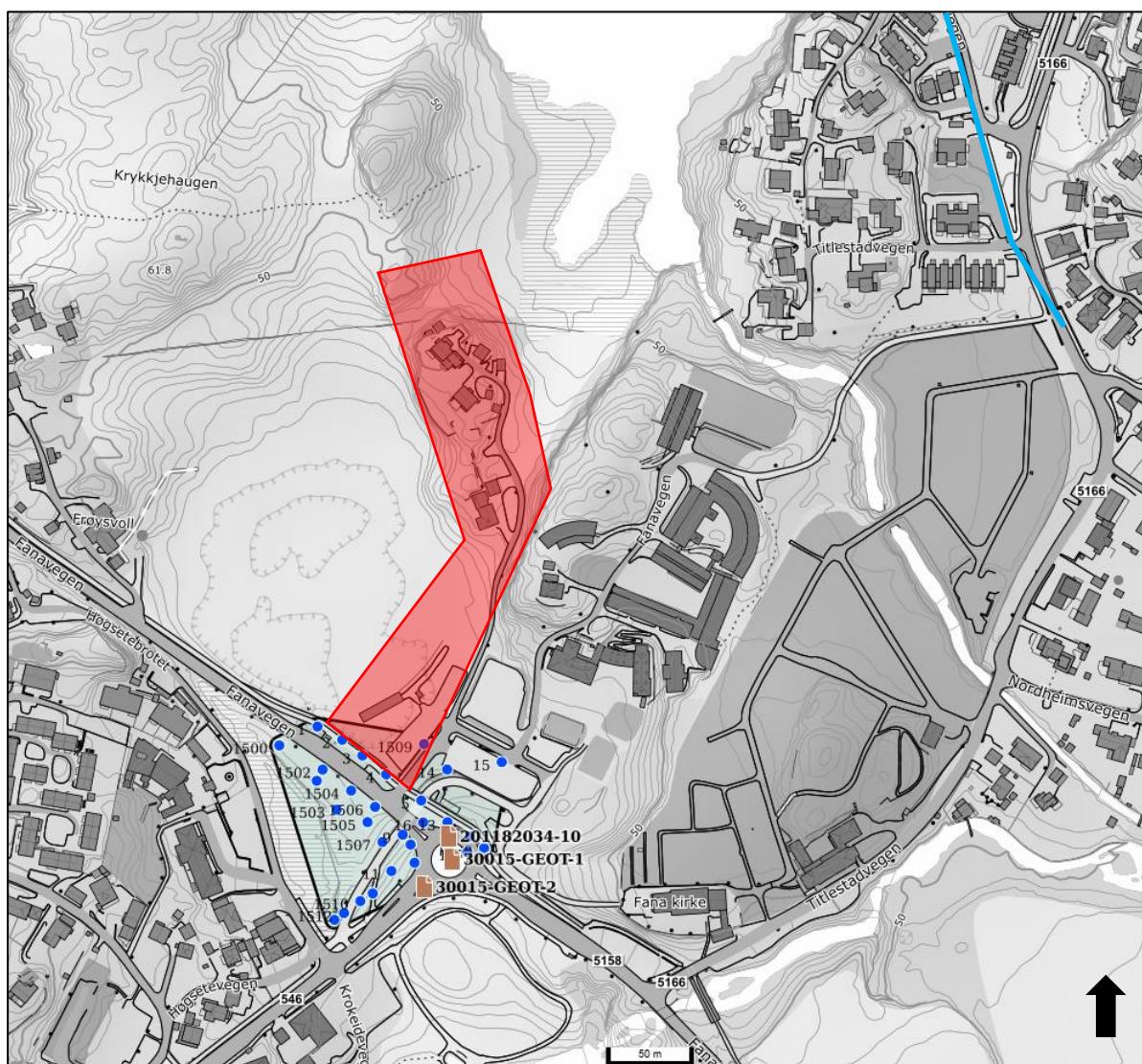
Figur 2-1: Utklipp fra NVE Atlas med løsmassekart. Ny vannledning vises i blått og områder for ny tilkobling og sanering er markert med rødt.

Stort sett hele strekningen ligger under marin grense og innenfor aktsomhetskart for kvikkleireskred. Kun skråningen mot Stendafjell ligger over marin grense, se markering i Figur 2-2.



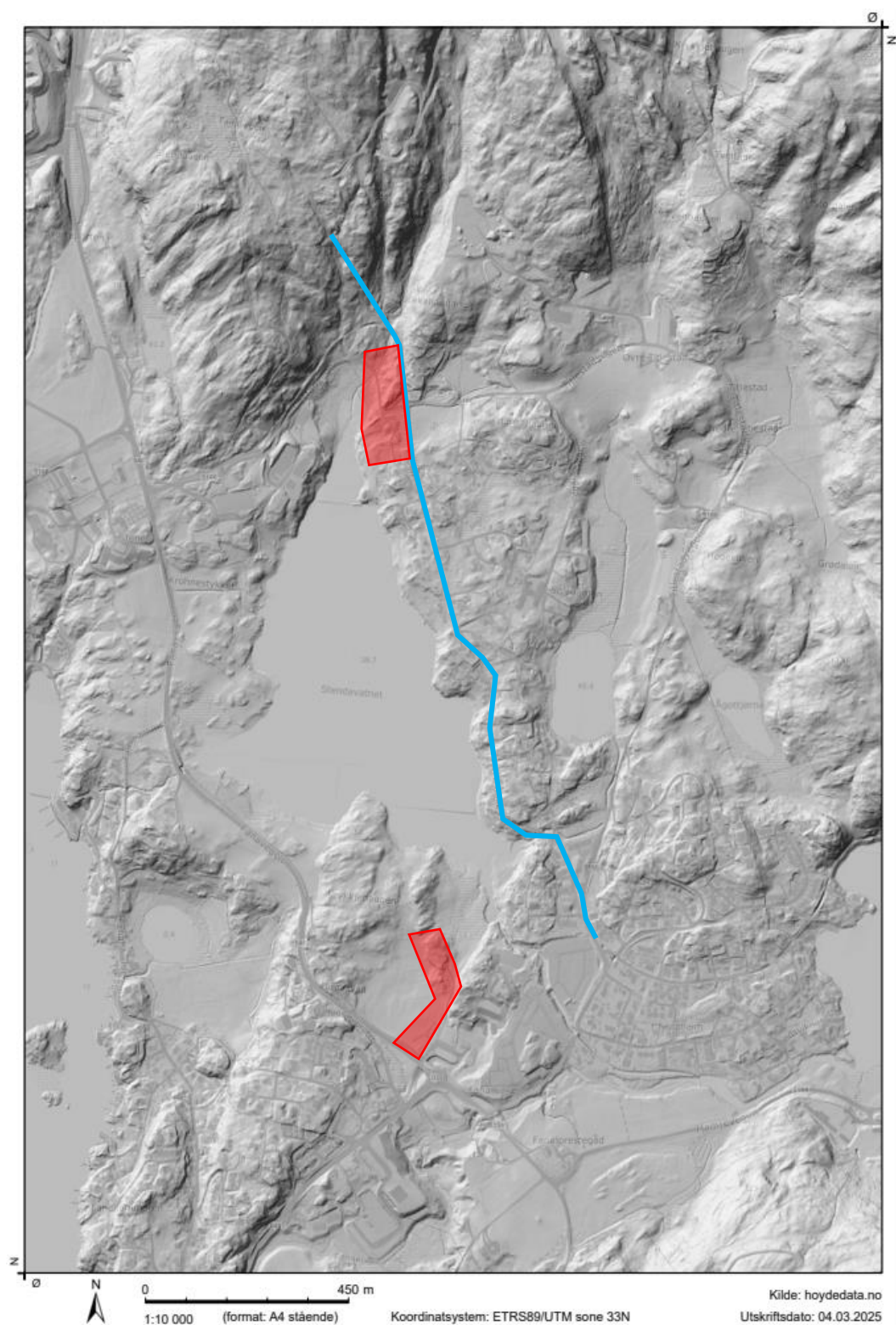
Figur 2-2: Aktsomhetskart for kvikkleireskred gitt på NVE Atlas. Ny vannledning vises i turkis og områder for ny tilkobling og sanering er markert med rødt. Gul sirkel viser vannledningen over marin grense.

I NADAG foreligger det kun grunnundersøkelser sør på tiltaksområdet i nærheten av Fanavegen 290, 292, 302, 306 og 308 (Figur 2-3). Det er gjennomført geotekniske grunnundersøkelser av Statens vegvesen i 2013 og 2016. Undersøkelsene viser lagvis sand og silt med varierende fasthet. Det er registrert humusholdig materiale og leire i enkelte dybder [1][2][3].



Figur 2-3: Grunnundersøkelsespunkter og rapporter tilgjengelig i NADAG sør på tiltaksområdet. Ny vannledning vises i blått og område for ny tilkobling og sanering er markert med rødt.

På lidarkart (Figur 2-4) kan man se bergknauser flere steder i dagen. Dette bekreftes av foto fra Google Street View. Berg i dagen er markert på Figur 2-5 og Figur 2-6.



Figur 2-4: Lidarkart av tiltaksområdet, hentet fra høydedata.no. Ny vannledning vises i blått og område for ny tilkobling og sanering er markert med rødt.



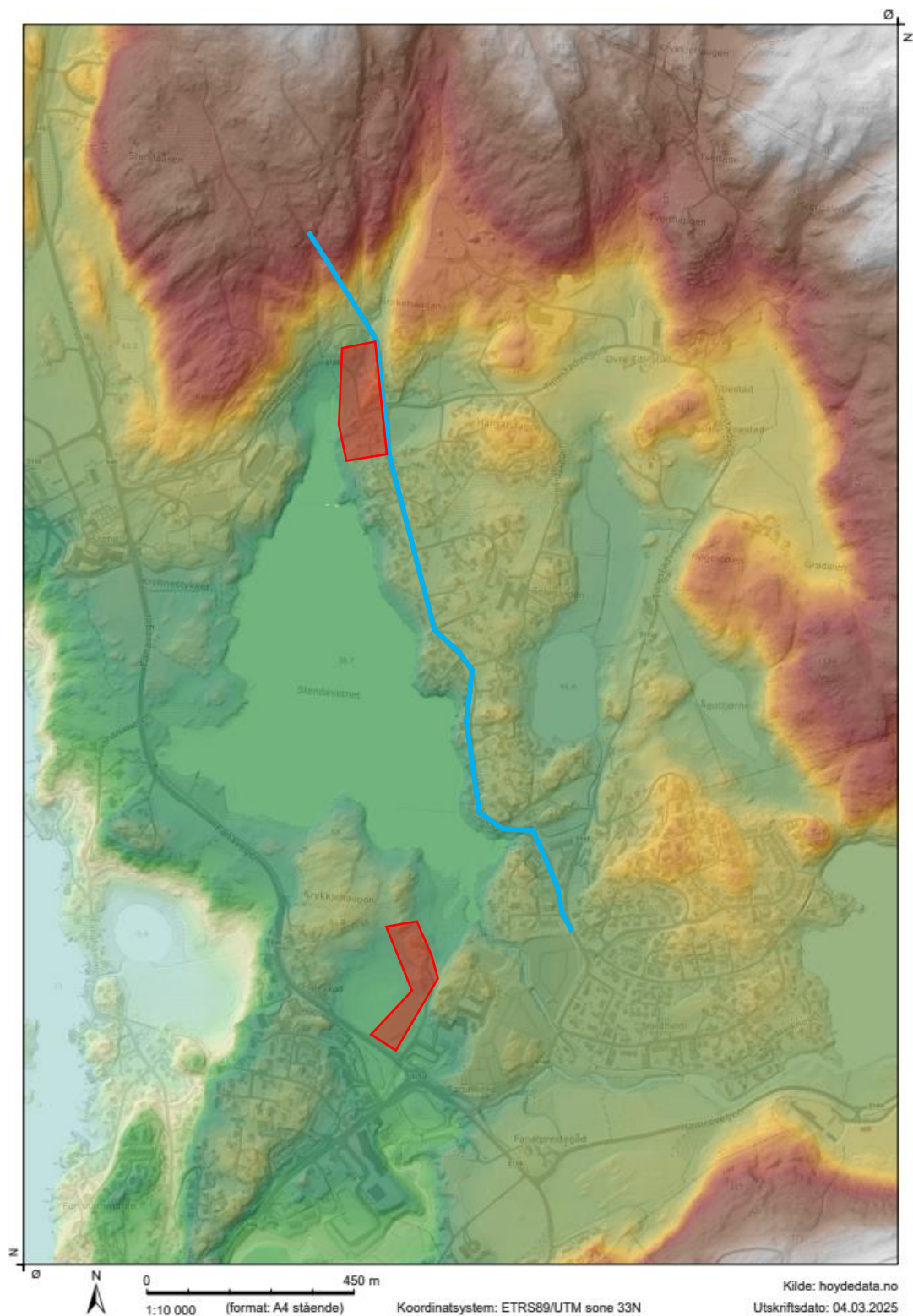
Figur 2-5: Flyfoto fra området nord som viser markering av berg (rosa trekant).



Figur 2-6: Flyfoto fra området sør som viser markering av berg (rosa trekant).

Generelt faller terrenget mot Stendavatnet som ligger på kt. 38,7. Traséen for vannledningen langs Kvernabekkevegen og Titlestadvegen nord og sør har lite variasjon i høyde, fra ca. kt. 47,0 til ca. kt. 53,5. Ved Fanavegen faller terrenget fra en forhøyning på kt. 51,0 til Stendavatnet mot nordøst. Ved Titlestadvegen nord faller terrenget mot sørvest fra ca. kt. 42,5 til Stendavatnet. Topografi er vist i Figur 2-7.

Terrenget under Stendavatnet er ikke kjent.



Figur 2-7: Utklipp fra hoydedata.no som viser terrenget ved tiltaksområdet. Ny vannledning vises i blått og område for ny tilkobling og sanering er markert med rødt.

### 3. Områdestabilitet

Sikkerhet mot naturfare skal ivaretas for alle tiltak iht. plan- og bygningsloven §28-1 og TEK17 kapittel 7. Ettersom tiltaket ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred må fare for områdeskred vurderes iht. NVE veileder nr. 1/2019. Tabell 1 nedenfor oppsummerer prosedyren for utredning av områdeskredfare etter kapittel 3.2 i veilederen.

Tabell 1: Prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVE 1/2019.

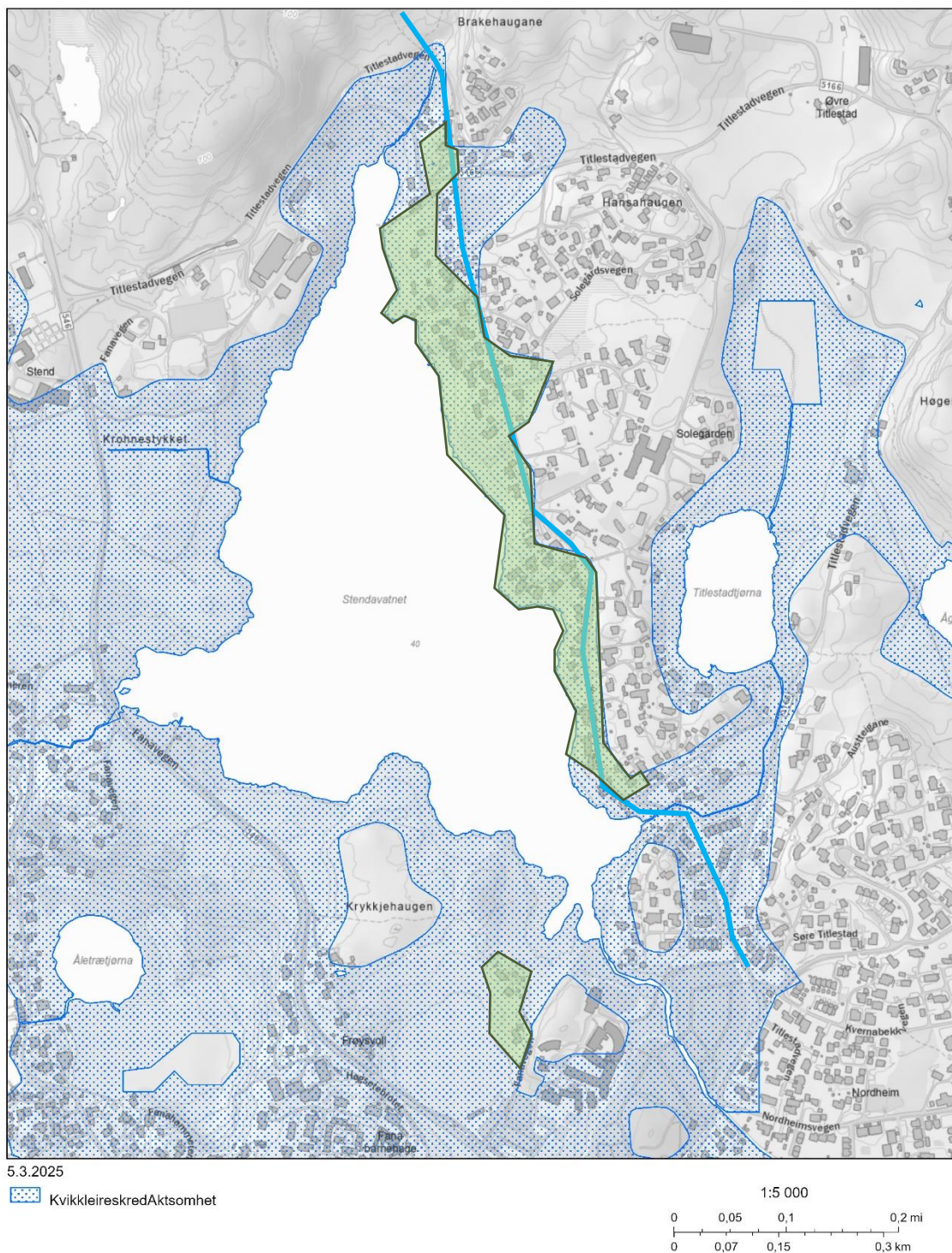
| Steg | Prosedyre                                                                | Kommentar                                                                                                                                                                                                         |
|------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området | Ingen registrerte kvikkleiresoner i nærheten.                                                                                                                                                                     |
| 2    | Avgrens områder med mulig marin leire                                    | Tiltaksområdet ligger hovedsakelig innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Berg i dagen og bergdybder < 2 m utelukker store deler av aktsomhetsområdet.                                                    |
| 3    | Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred          | Vika nord og sørøst i Stendavatnet ligger innenfor løснеområde for kvikkleireskred. Krysset mellom Kvernabekkvegen og Titlestadvegen nord har skråningshøyde mindre enn 5 m og er utenfor løсне- og utløpsområde. |
| 4    | Bestem tiltakskategori                                                   | K1. Sikkerhet mot områdeskred dokumenteres iht. krav 3.3.4.                                                                                                                                                       |

#### 3.1. Registrerte kvikkleiresoner

Det er ingen registrerte kvikkleiresoner i nærheten av planområdet.

#### 3.2. Avgrens områder med mulig marin leire

Tiltaksområdet ligger under marin grense og innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Nordlig del av traséen i skråningen mot Stendafjell ligger imidlertid utenfor aktsomhetsområde. Berg i dagen og antatt grunt til berg (< 2 m) utelukker store deler av traséen langs Kvernabekkvegen og Titlestadvegen nord og sør. Berg i dagen begrenser også aktsomhetsområdet ved Fanavegen 302, 306 og 308. Område tatt ut av aktsomhetskartet er markert med grønt i Figur 3-1 nedenfor.

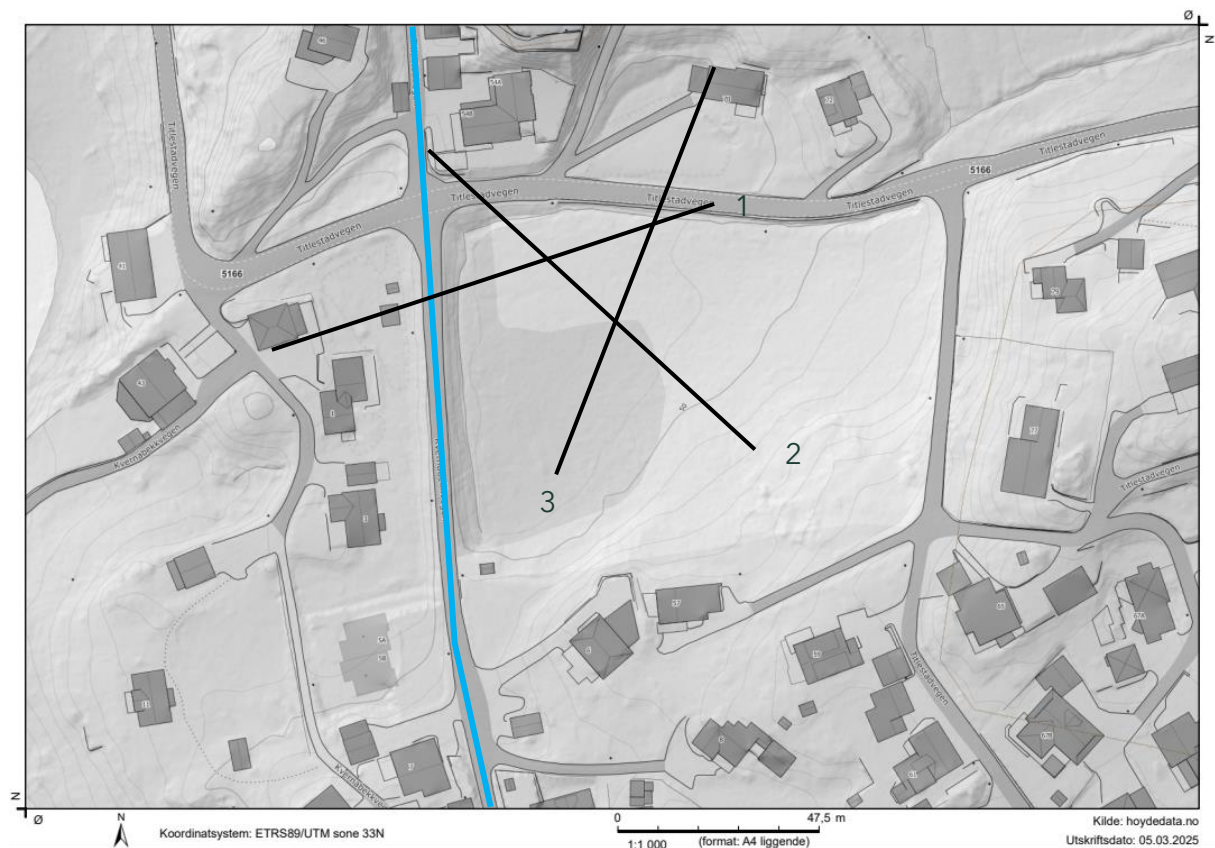


Figur 3-1: Utklipp fra NVE Atlas med aksomhetskart for kvikkleire og område fjernet fra aksomhetskartet etter steg 2 i NVE 1/2019 markert med grønn skravrur.

### 3.3. Avgrens terreng utsatt for områdeskred

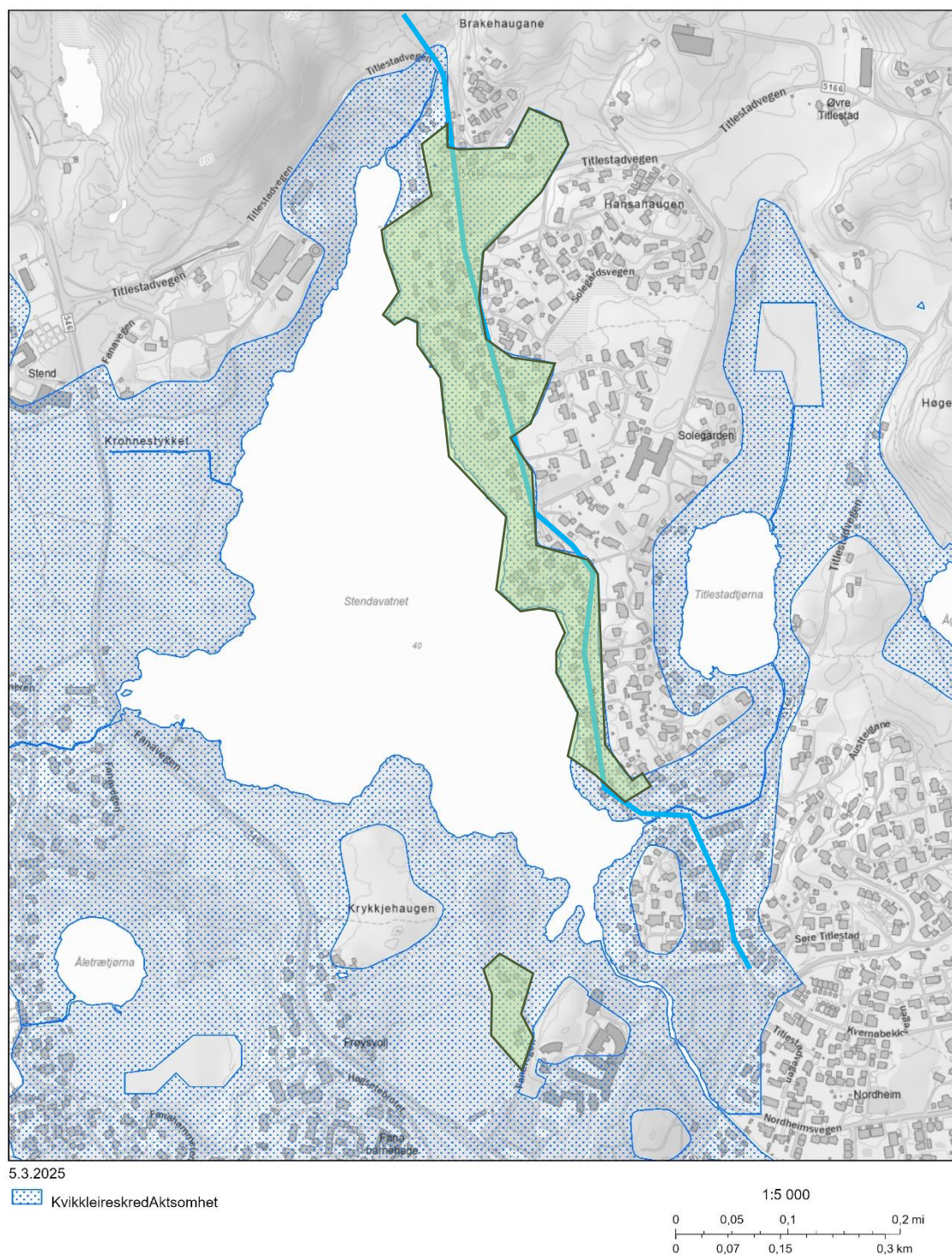
Terrenget og skråningen under vannivå Stendavatnet er ikke kjent. Flyfoto indikerer at det er langgrunt i vika nord i Stendavatnet og sørøst ved Fanavegen 306 og 308, men det er ikke mulig å tegne opp profiler fra bunn av skråning. På bakgrunn av manglende informasjon om grunn- og terrengforhold antas det at vika nord og sørøst i Stendavatnet ligger innenfor et løsneområde for kvikkleireskred.

Ubebygde område i krysset mellom Kvernabekkevegen og Titlestadvegen nord har skråningshøyde mindre enn 5 m i snitt 1-3, se Figur 3-2. Området ligger ikke innenfor et løsne- eller utløpsområde.



Figur 3-2: Snitt 1-3 på utklipp av hoydedata.no. Vannledning er markert med blå strek.

Videre utredning er nødvendig for områdene som fortsatt ligger innenfor aktsomhetskart for kvikkleireskred, hhv. skråning mot Stendavatnet i nord og sørøst, se Figur 3-3.



Figur 3-3: Utklipp fra NVE Atlas med aktsomhetskart for kvikkleire og områder fjernet fra aktsomhetskartet etter steg 2 og 3 i NVE 1/2019 markert med grønn skravur.

### 3.4. Bestem tiltakskategori

Den del av tiltaket som ikke er friskmeldt i steg 1-3 av berg i dagen og terreng omfatter lokale VA-anlegg og settes i tiltakskategori K1. Sikkerhet mot områdeskred skal dokumenteres iht. krav 3.3.4 i NVE 1/2019.

### 3.5. Sikkerhetskrav for tiltakskategori K1

Sikkerheten ivaretas dersom tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Erosjon som utløsende faktor for skred må forebygges. Det forutsettes at erosjon undersøkes av kompetent personell. Videre soneutredning er ikke nødvendig.

Eksempel på tiltak som ikke forverrer stabiliteten er utgraving av grøfter med grøftekasser, seksjonsvis utgraving eller graving på toppen av skråning. Mellomlagring av masser må vurderes av geotekniker om det blir aktuelt. Grøftedybder under 2 m utføres vanligvis iht. Veileder for grøftegraving. Dersom grøftedybden overstiger 2 m skal geotekniker vurdere lokalstabiliteten.

Videre vurderinger av stabilitet er nødvendig dersom tiltaket forverrer stabiliteten. Geotekniker må i så tilfelle kontaktes.

## 4. Oppsummering/konklusjon

Området er kartlagt som bart berg og hav-, fjord- og strandavsetning i usammenhengende eller tynt dekke. Stort sett hele strekningen ligger under marin grense og innenfor aktsomhetskart for kvikkleireskred. Terrenget faller generelt mot Stendavatnet.

Det er ingen registrerte kvikkleiresoner i nærheten av planområdet. På grunn av berg i dagen eller dybde til berg mindre enn 2 m utelukkes store deler av aktsomhetsområdet. Skråningshøyde er mindre enn 5 m for område ved krysset mellom Kvernabekkvegen og Titlestadvegen. Området er utenfor et løsne- og utløpsområde.

Gjenstående område innenfor aktsomhetskart for kvikkleire tildeles tiltakskategori K1 med krav om ikke forverring av tiltak, så lenge erosjon ikke forverrer dagens stabilitet. Videre vurderinger for utgraving av grøfter og mellomlagring av masser skal gjennomføres av geotekniker i anleggsfase dersom ugunstige/forverring av dagens stabilitet oppstår.

## Kilder

[1] Statens vegvesen (2013) 36040-470 Geoteknisk rapport for reguleringsplan. Fv 546 Fana Kirkevoll skole

[2] Statens vegvesen (2016) 36040-470 Geoteknisk rapport for byggeplan Fv 546 Fanavegen

[3] Statens vegvesen (2016) 30015-GEOT-2 Geoteknisk prosjektering av midlertidig spunt, Fv 546 Fanavegen - Bergen kommune - Hordaland