

Notat – Vurdering av risiko for kvikkleireskred

Fana, gnr. 13 bnr. 808 mfl. Storetveit ungdomsskole.
Plan-ID 70780000

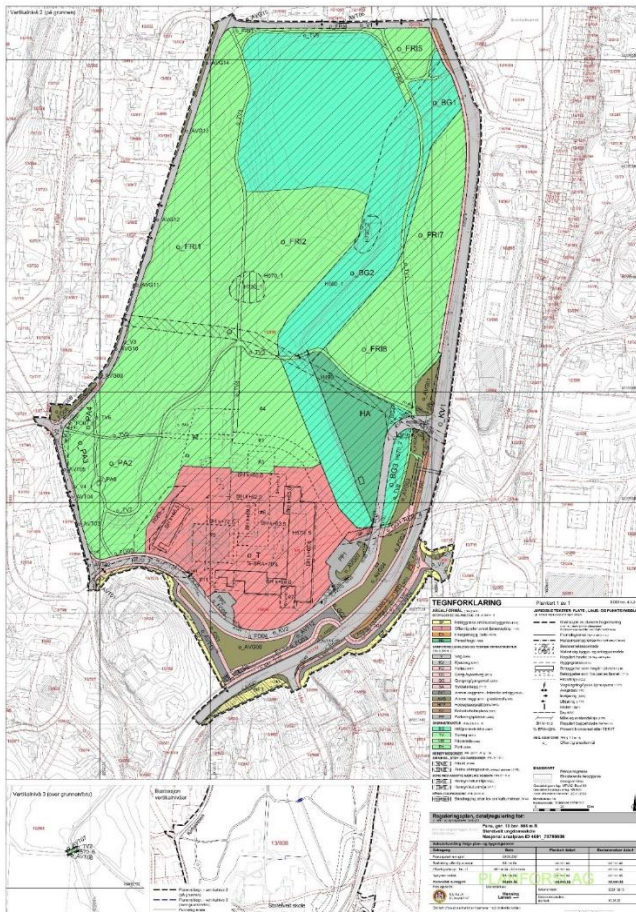
Oppdragsnavn **Storetveit Ungdomsskole - Detaljregulering**
Prosjekt nr. **1350044545**
Kunde **Bergen kommune**
Notat nr. **G-not-001**
Versjon **1**
Til **Bergen kommune**
Fra **Rambøll Norge v/ Jonas Enga**
Dato **31.05.2023**
Utført av **Jonas Enga**
Kontrollert av **Ole Petter Vimo**
Godkjent av **Ole Petter Vimo**

1. Innledning

Formålet med dette notatet er å vurdere fare for områdeskred av kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 i forbindelse med detaljregulering for Storetveit ungdomsskole i Bergen kommune. Skoleanlegget og barnehagen ligger i hovedsak på offentlig tomt gnr./bnr. 13/808. Foreliggende notat omhandler vurdering av områdestabilitet iht. NVEs veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [1].

2. Beskrivelse av tiltaket

Plankartet tegnet i forbindelse med detaljregulering for Storetveit ungdomsskole er gjengitt i figuren 1 nedenfor.



Figur 1: Plankart datert 10.03.2023

3. Områdebeskrivelse

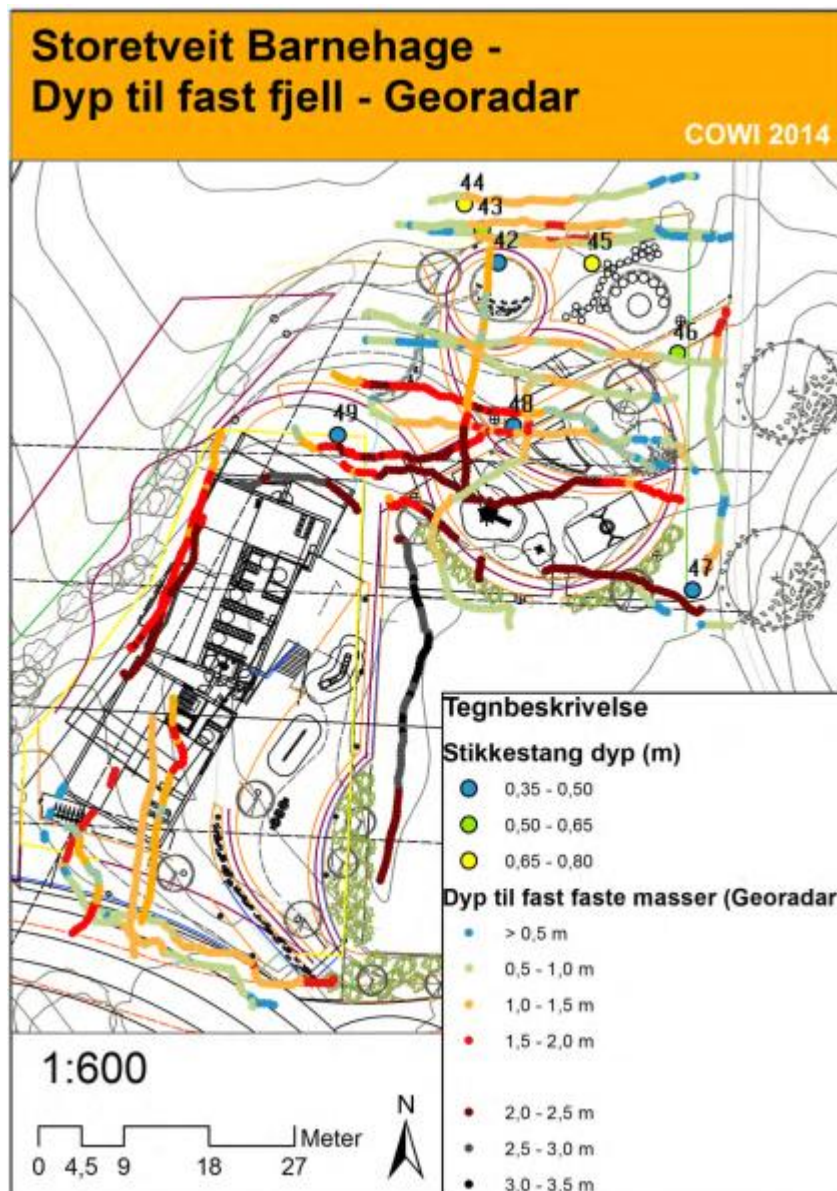
3.1 Topografi

Planområdet avgrensing omfatter grønnstruktur i form av Storetveitmarken, samt ungdomsskole og barnehage med tilhørende uteoppholdsarealer. Storetveitvannet, som ligger like nord-øst for planområdet, er beskrevet som et rekreasjonsområde. Fjøsangerbukten som ligger ca. 500 m fra planområdet er dypet i midten med dybde på ca. 44 m.u.h. [2]. Innenfor planområdet finnes det i dag nærmere 50 daa grøntareal i Bergen kommunes forvaltning, som benyttes til landbruksformål. Selve planområdet varierer mellom ca. kote 51 og 65.

3.2 Grunnforhold

Det er tidligere utført grunnundersøkelser av Statens Vegvesen i prosjektet «Fv564-582 Storetveitveien Brennhagen – Hageruspsvei» (1). Det ble utført totalsonderinger og prøvetaking langs en strekning på 2 km like øst for planområdet. Løsmassene her bestod av grusig, sandig og siltig materiale, samt torv enkelte steder.

Cowi utførte grunnundersøkelser med georadar og enkle stikksonderinger for Storetveit Barnehage i sørlig del av planområdet i 2014 (2). Det ble gjort undersøkelser i 29 profiler der løsmassemekktighet er tolket til å være 0,5-3,5 meter. Flere steder er det observert berg i dagen i nærheten av plassering for nytt skolebygg.



Figur 2. Georadar profil med tolket dybde til berg/faste masser.

4. Gjennomgang av prosedyre NVE veileder 1/2019

TEK 17 § 7-2 og 7-3 (3) stiller krav til sikkerhet mot flom, stormflo og skred. For skred skal følgende skredmekanismer undersøkes (hentet fra forskriftens veileder): skred i fast fjell (fjellskred og steinsprang), i løsmasser (jordskred, flomskred og kvikkleireskred) og i snø (løssnøskred, flakskred og sørpeskred).

Planområdet ligger ikke innenfor registrerte faresoner for snøskred eller skred i fast fjell. Deler av planområdet i nord er aktsomhetsområde for flom, se figur 3.

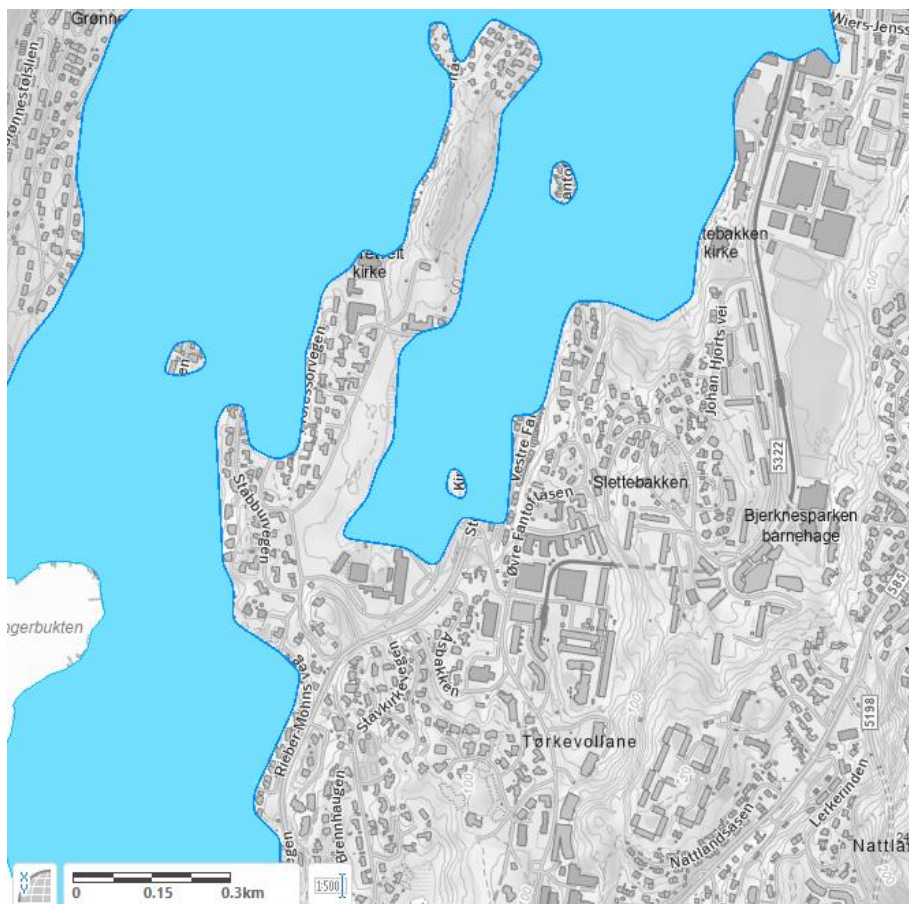


Figur 3. Utsnitt fra NVE Atlas som viser registrerte aktsomhetsområder for flom.

Områdeskred brukes som samlebegrep for skred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper, og kjennetegnes ved at de kan utløses av små hendelser og bli relativt omfattende. NVEs retningslinjer nr. 2-2011 «Flaum- og skredfare i arealplanar» og tilhørende veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» (4) gir retningslinjer og krav til utredninger av skredrisiko (utredning av områdestabilitet) for utbygging i kvikkleireområder. Utredning av områdeskredfare i kvikkleire utføres etter prosedyre angitt i tabell 3.1 i NVE veileder 1/2019 (4). Punktene under tar for seg prosedyren for utredning av områdeskredfare.

4.1 Steg 1 - Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området

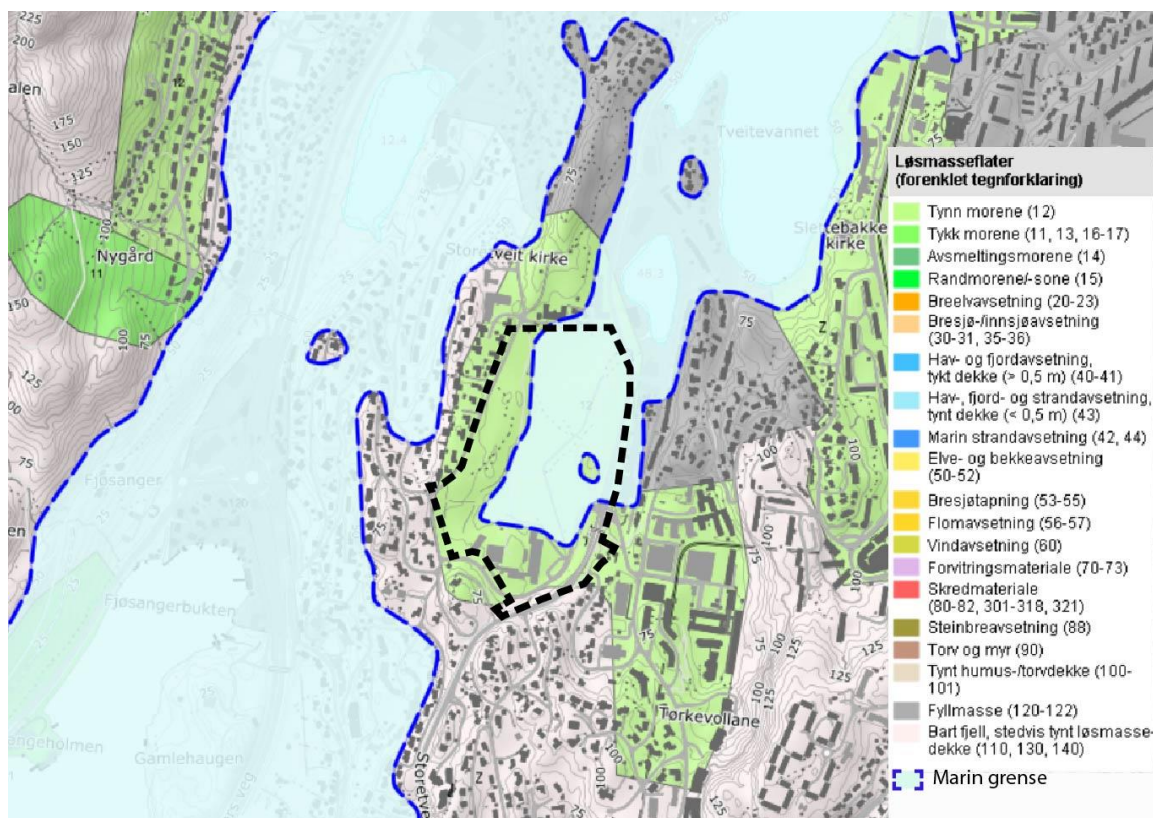
Iht. NVEs temakart Kvikkleire er det ingen kartlagte faresoner for kvikkleireskred i området, se figur nedenfor.



Figur 4. Utklipp fra NVE Atlas. Kartet viser ingen registrerte kvikkleiresoner på området, blått området er området under marin grense med mulighet for marin leire.

4.2 Steg 2 – Avgrense områder med mulig marin leire

Figur 5 viser et utsnitt av kvartærgeologisk kart for det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i planområdet består av tynn morene. Planområdet ligger delvis under marin grense.



Figur 5. Utsnitt av kvartærgeologisk kart med marin grense og løsmasser. Planområdet er markert med svart stiplet linje.

4.3 Steg 3 – Avgrens område med terreng som kan være utsatt for områdeskred

I henhold til NVEs veileder nr. 1/2019 [1], kan det utføres terrengeanalyser for å begrense aktsomhetsområdene til områder der terrenghelning gir mulighet for områdeskred. Kriteriene som benyttes for å tegne opp aktsomhetsområder for områdeskred kan deles inn i terreng som kan inngå i løsnemrådet for et skred og terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

Terreng som kan inngå i løsnemrådet for et skred:

- Total skråningshøyde (i løsmasser) over 5 meter, eller
- Jevnt hellende terreng brattere enn 1:20 og høydeforskjell over 5 meter

Terreng som kan inngå i utløpsområdet for et skred:

- 3 x lengden til løsnemrådets lengde. Løsnemrådet er enten en eksisterende faresone eller aktsomhetsområde eller
- Utløpssone som allerede er kartlagt

Deler av terrenget innenfor planområdet faller inn under disse kriteriene. Det går en skråning som heller mot øst i Storetveitsmarken sentralt i planområdet. Skråningen har høydeforskjell opp mot 8 meter og helning inntil ca 1:5.

4.4 Steg 4 – bestemt tiltakskategori

Skolebygg tilhører tiltakskategori K4.

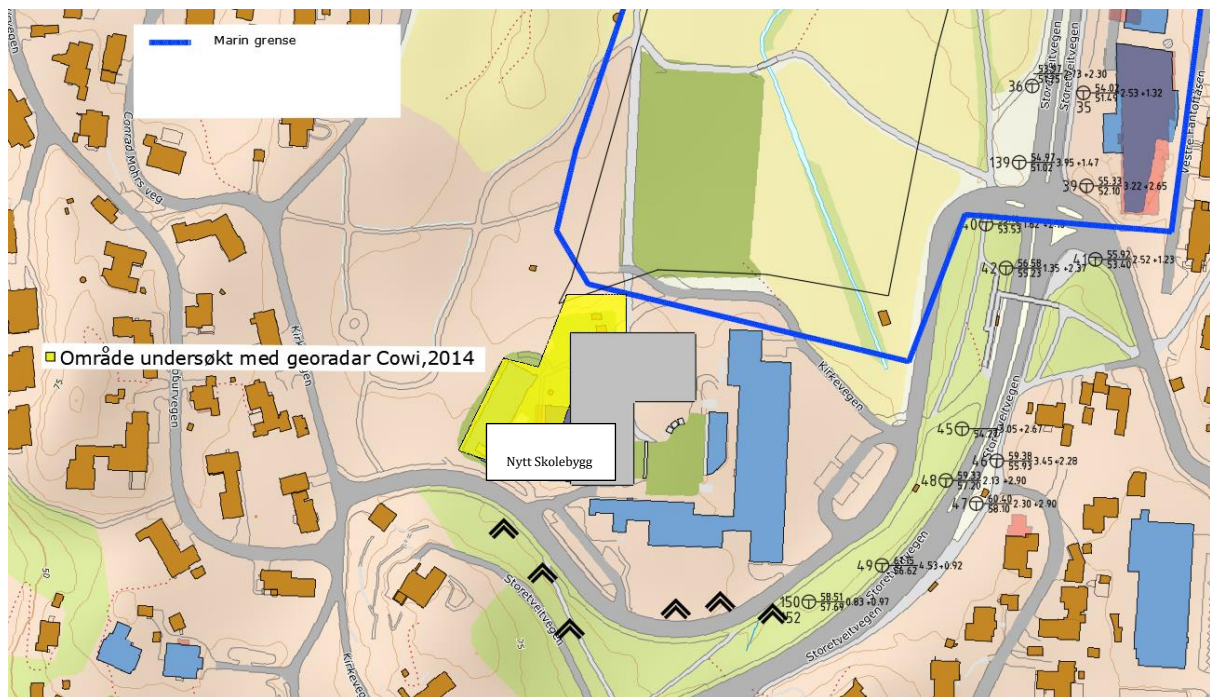
4.5 Steg 5 - Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde

Grunnundersøkelser utført ca 100 meter øst for planlagt plassering av nybygg viser ikke tilstedeværelse av sprøbruddmateriale. Det er tidligere utført georadarundersøkelser og stikksonderinger ved nybyggets plassering. Disse undersøkelsene viste topplag av sandige og grusige masser og inntil 3-3,5 meter dybde til berg. Profilene lengst nord i det undersøkte området viser tolkede dybder til berg på ca 0,5 meter. Figur 6 viser plassering av nytt skolebygg og området undersøkt med georadar og stikksonderinger.

Nytt bygg ligger over marin grense og grunnundersøkelser indikerer > 2 m løsmasser på store deler av området og vurderes derfor å ikke havne innenfor et potensielt løsneområde. Georadar, stikksonderinger og nærliggende totalsonderinger indikerer for det meste friksjonsmasser på området.

Overliggende terreng består i stor grad av berg i dagen og ligger over marin grense, og tiltaket vurderes derfor å ikke ligge i et potensielt utløpsområde.

For eventuelle andre tiltak innenfor planområdet, må det vurderes om det må utføres grunnundersøkelser for å avkrefte sprøbruddmateriale.



Figur 6. Plassering av nytt skolebygg og undersøkt område med georadar er markert. Boringer utført av SVV øst for tiltaket, samt berg i dagen observert på flyfoto er også inkludert. Marin grense er indikert med blå linje.

5. Konklusjon

Planlagt nytt skolebygg ligger ikke innenfor et potensielt løsneområde eller utløpsområde for områdeskred. Vurderingen er basert på tidligere utførte grunnundersøkelser som viser grunne dybder til berg og ingen sprøbruddmaterialer. Overliggende terreng består av mye berg i dagen, i tillegg til at det ligger over marin grense.

Det er kun tiltaket nytt skolebygg som er vurdert i dette notatet.

6. Referanser

1. **Statens Vegvesen.** *Fv564 582 Storetveitveien Brennhaugen – Hagerupssvei Geoteknisk rapport for reguleringsplan.* 2018.
2. **Cowi.** *Storetveit Barnehage - Miljø og grunnundersøkelse.* 2014.
3. **(DiBK) Direktoratet for byggkvalitet .** *Byggeteknisk forskrift (TEK17) - Veiledning om tekniske krav til byggverk.*
4. **NVE.** *Sikkerhet mot kvikkleireskred :Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med.* 2019.