

NOTAT

Oppdragsnavn Boligprogrammet D0610 Krokeide
Prosjekt nr. 1350040231-008
Kunde Bergen kommune
Notat nr. G-Not-001
Dato 01.02.2024
Versjon 00
Til Bergen kommune v/ Bjarte Hegrenæs
Fra Rambøll Norge AS v/Ole Petter Vimo
Kopi

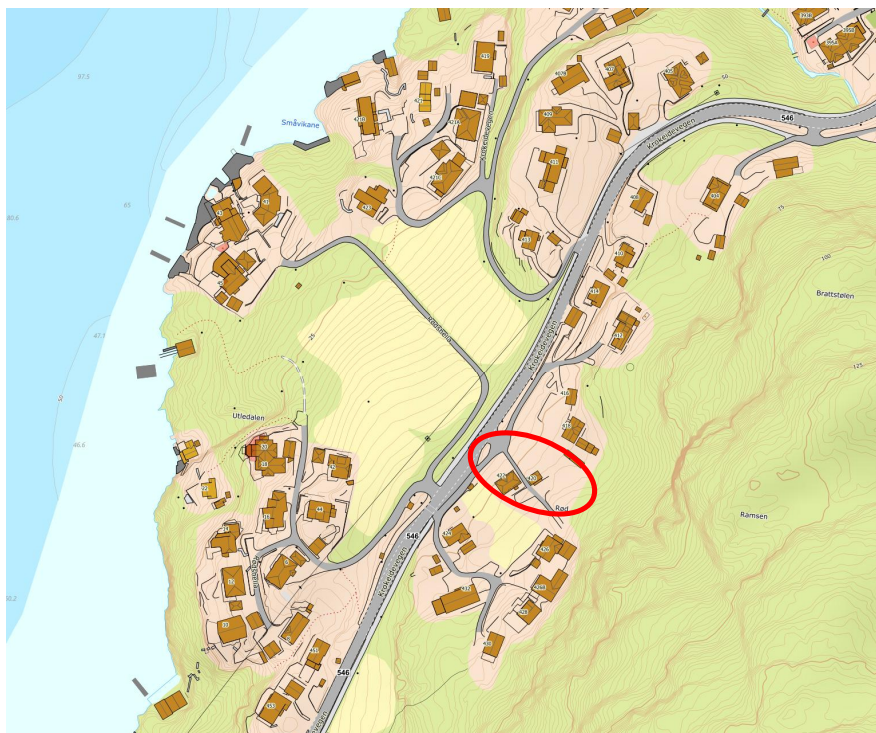
Utført av Ole Petter Vimo
Kontrollert av Øyvind Bredvold
Godkjent av Kristian Ramstad Johansen

OMRÅDESTABILITETS VURDERING, BOLIGPROGRAMMET KROKEIDE

1 Innledning

Prosjektet på Rød, Krokeide, i Fana bydel er et botilbud for personer som er vanskeligstilte i boligmarkedet. Prosjektet er del av Boligprogrammet vedtatt av bystyret i Bergen for å fremskaffe differensierte boliganlegg som gir gode og tilpassede boliger for de som trenger det mest. Det planlegges seks nye boenheter på kommunal tomt. Gnr. 94, bnr. 6. Boligene er illustrert oppført i form av to bygninger, med henholdsvis to og fire enheter i hver. Bygget med fire enheter vil strekke seg over to etasjer, mens bygget med to enheter løses på ett plan.

Foreliggende notat omhandler vurdering av områdestabilitet iht. NVE veileder 1/19. Figur 1 viser plassering av tiltaket.



Figur 1: Kart som viser omtrentlig tiltaksområde

2 Grunnlag

Rambøll Norge er kjent med følgende relevante datarapporter fra området. Grunnundersøkelsene ble utført i forbindelse med denne vurderingen:

- Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser, 10255384-RIG-RAP-001, Rød utleieboliger, Bergen [1]

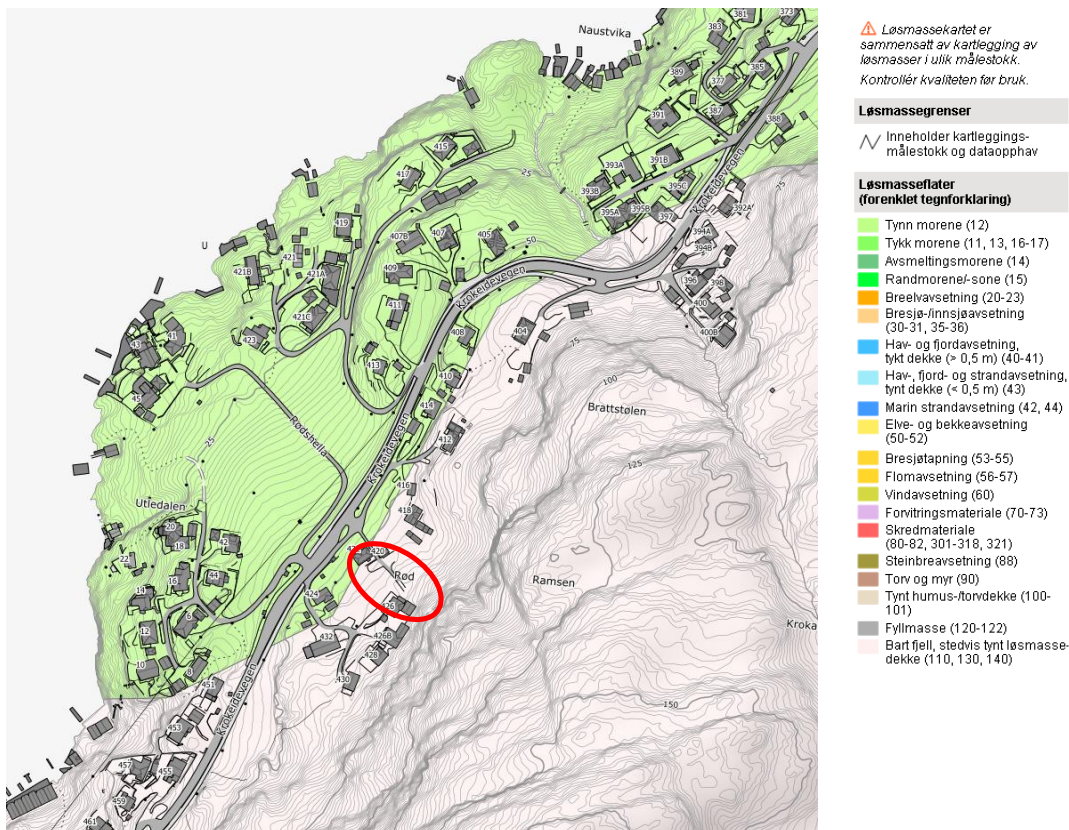
3 Topografi

3.1 Topografi

Området ligger delvis på nordvest siden av Krokeidvegen, FV 546, og delvis på sydøst siden av FV 546 (Krokeidvegen 420 og 422). Området på nordvestsiden av fylkesveien er et landbruksområde med spredt boligutbygging mot syd, vest og nord. På østsiden av fylkesveien er det boligbebygging både i nord og syd. Mot øst stiger terrenget opp mot Ramsen (fjellområde). Terrenget faller ned mot Fanafjorden med en gjennomsnittlig helning på ca. 1:6 (10 grader). Tiltaksområdet ligger på kote ca. +49 - +55.

4 Grunnforhold

Basert på kvartærgeologisk kart fra NGU, består løsmassene stort sett av bart fjell, med stedvis tynt løsmassedekke. En liten del av området består av tynn morene. Det må påpekes at NGU kartleggingen er utført i svært grov målestokk, og er ikke nøyaktig. Det kan være andre løsmassetyper under kartlagte løsmasser.



Figur 2: Kartutsnitt fra NGUs karttjeneste. Hentet: www.ngu.no. Tiltaket er omtrentlig ringet rundt med rødt omriss.

Det ble i januar 2024 utført grunnundersøkelser utført av Multiconsult, i forbindelse med dette prosjektet. Grunnundersøkelsene viser løsmasser bestående av et topplag av antatt organiske masser og sand over fastere masser av antatt sand, grus og stein over antatt morene ned til berg. Dybde ned til berg var mellom 0,7 m – 9,6 m. Det ble vurdert at det ikke var nødvendig å ta opp prøveserier, på grunn av svært faste masser. Det ble ikke påvist sprøbruddsmateriale i forbindelse med denne grunnundersøkelsen [1].

5 Grunnlag for geoteknisk prosjektering

Dette kapittelet beskriver foreløpige vurderinger av krav til geoteknisk prosjektering:

5.1 Regelverk og veiledere

Følgende regelverk og veiledninger er lagt til grunn for vurderingene:

5.1.1 Lover og forskrifter

- SAK 10 Byggesaksforskriften.
- TEK 17 Byggteknisk forskrift med veiledning

5.1.2 Prosjekteringsstandarder

- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013/NA:2020 (Eurokode 7 - Geoteknisk prosjektering)
- NS-EN 1997-2:2007+NA:2008 (Eurokode 7 - Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver)
- NS-EN 1998-1:2004+NA:2008
- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016

5.1.3 Veiledninger og retningslinjer:

- NVE Veileder 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred, vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med sprøbruddsmateriale og andre jordarter med sprøbruddsegenskaper.
- NVE Retningslinjer nr. 2/2011. Flom og skredfare i arealplaner.
- Statens Vegvesen håndbok V220
- Statens Vegvesen håndbok N200

5.2 TEK17 § 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger

TEK 17 § 7-2 og 7-3 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 aktsomhetsområder for snøskred eller skred i fast fjell. Tiltaket ligger heller ikke innenfor et aktsomhetsområde for flom.

5.3 Geoteknisk kategori

Eurokode 7 stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjekteringen». De planlagte arbeidene vurderes å falle inn under kategorien «konvensjonelle typer konstruksjoner og fundamenter uten unormale risikoer eller vanskelige grunn- og belastningsforhold». Krav til prosjektering er vurdert til å være iht. *geoteknisk kategori 2*.

5.4 Konsekvens- og pålitelighetsklasse (CC/RC)

Eurokode 0 tabell NA.A1(901) gir veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler. Tabellen er delt inn i pålitelighetsklasser (CC/RC) fra 1 til 4. Planlagt tiltak vurderes foreløpig å falle inn under konsekvens- og *pålitelighetsklasse 2*.

Pålitelighetsklasse 2 gir prosjekteringskontrollklasse PKK2 jamfør NS-EN 1990 tabell NA.A1(902) og utførelseskontrollklasse UKK2 jf. NS-EN 1990 tabell NA.A1(903), som medfører krav til egenkontroll, intern systematisk kontroll, samt utvidet kontroll.

5.5 Tiltaksklasse iht. SAK10

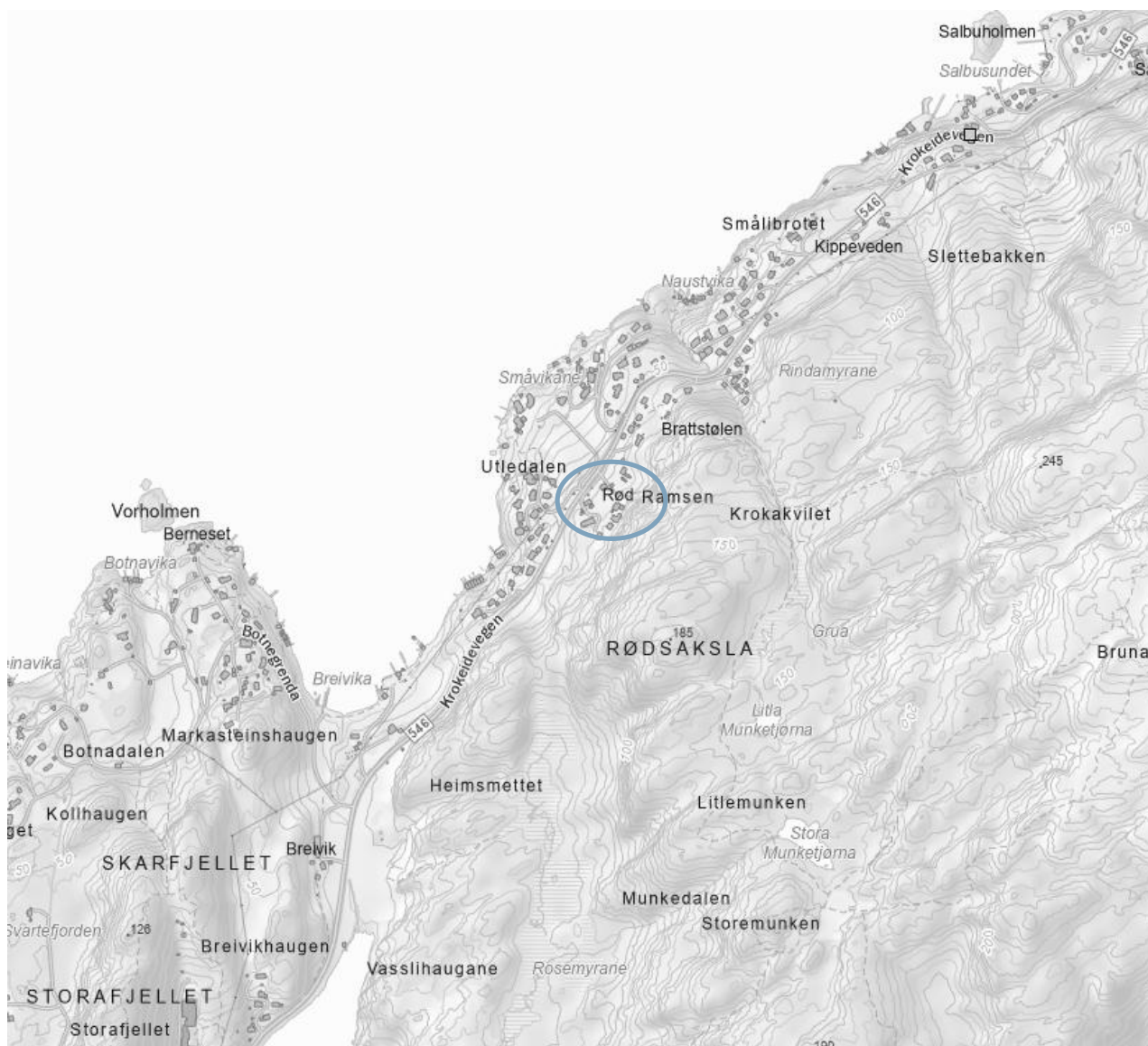
Tiltaket vurderes plassert i *tiltaksklasse 2*. Dette med bakgrunn etter §9-4. Etter veiledning til andre ledd i §9-4 kan tiltaksklasse 2 omfatte som for eksempel boligblokker, skoler, publikumsbygg, arbeidsbygg og driftsbygninger.

6 Utredning av områdeskredfare

Utredningen er basert på NVE 1/2019 iht. prosedyre etter tabell 3.1 «Prosedyre for utredning av områdeskredfare». Denne prosedyren er fordelt på to deler (del 1; aktsomhetsområder, og del 2; utredning av faresonen). Prosedyren er nummerert med nr. 1 – 11.

6.1 Registrerte faresoner i området (prosedyre 1)

I første del av prosedyren i NVEs veileder 1/2019 [2] undersøkes det om det aktuelle planområdet ligger innenfor registrerte kvikkleiresoner. Fra NVE Atlas [2] er det hentet ut kart som viser registrerte kvikkleiresoner, jfr. Figur 3. Det er ikke registrerte faresoner i nærheten av tiltaket.

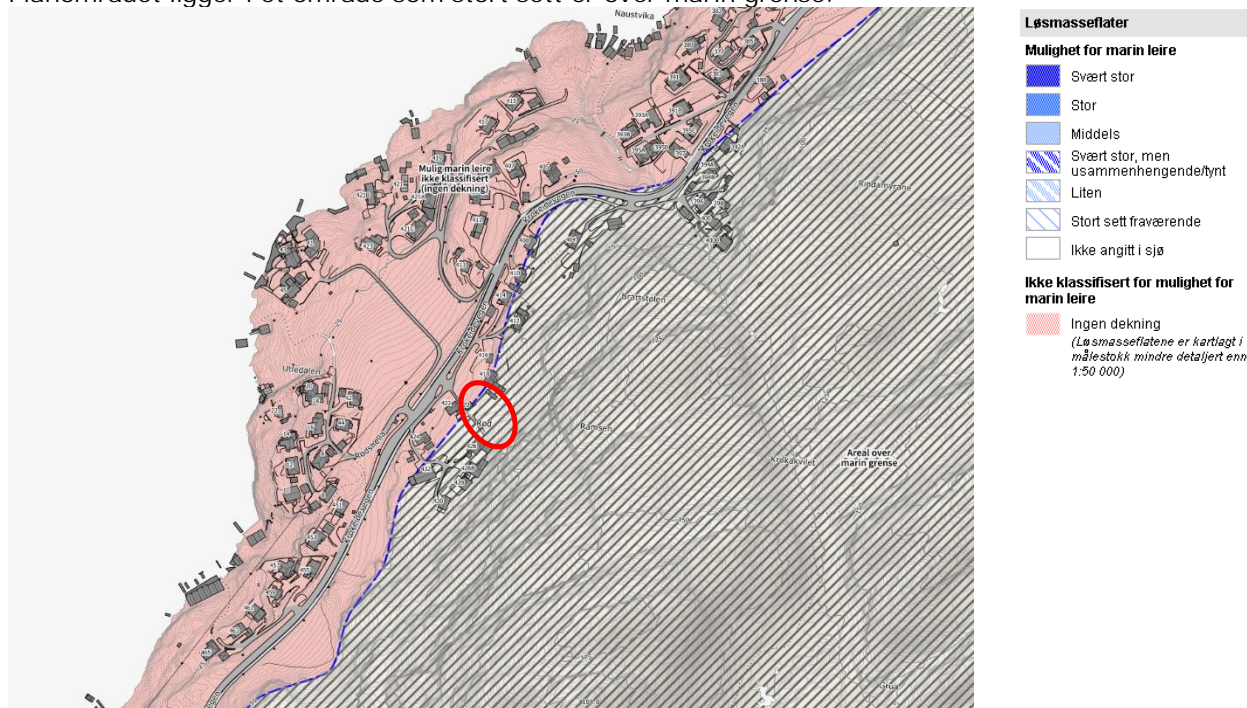


Figur 3: Plassering av tiltaket i forhold til registrerte faresoner [3]

6.2 Avgrens områder med mulig marin leire (prosedyre 2)

I steg 2 av prosedyren skal områder med mulig marin leire avgrenses. Oversikt over mulig marin leire fra NGUs løsmassedatabase er vist i Figur 4.

Planområdet ligger i et område som stort sett er over marin grense.



Figur 4: Kart over mulighet for marin leire, med marin grense

6.3 Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred (prosedyre 3)
NVE veilederen ref. [1] beskriver i prosedyrepunkt 3 en horisontal avgrensning (aktsomhetsområde) for løsne- og utløpsområde for skred. For å finne aktsomhetsområde benyttes det terrengkriterier som forholder seg til landskapsform (eks. platåterreng, eller jevnt hellende skråning), samt helning og høydeforskjell.

6.3.1 Løsneområde (prosedyre 3a)

Terrengformer som kan være skredfarlige må oppfylle følgende kriterier for å kvalifisere som løsneområde:

- Total skråningshøyde (H) > 5 m (målt fra bekkebunn, ravine dal, skråningsfot etc.)
- Skråningshelning > 1:20 (for jevnt hellende terreng)

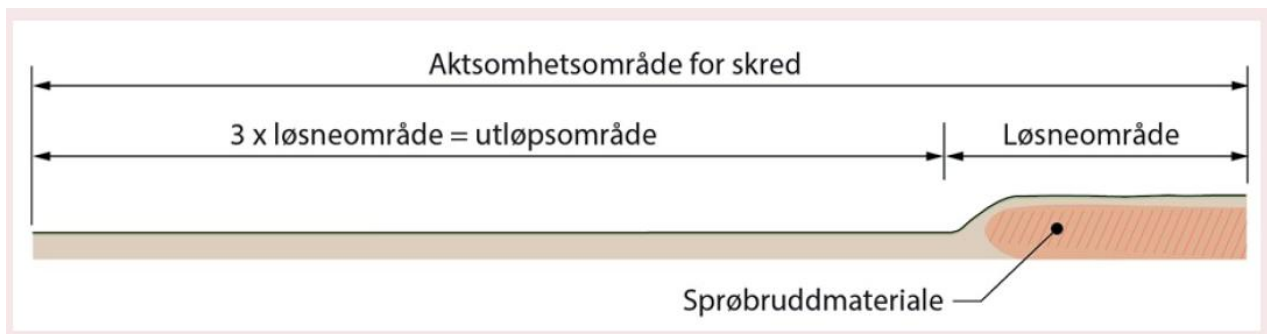
6.3.2 Utløpsområde (prosedyre 3b)

Terreng som kan inngå i utløpsområde (ofte område på nedsiden av et løsneområde):

- Utløpsområde = 3 x løsneområdets horisontale lengde der løsneområdets lengde (L) er definert som 20*H.

$$\text{Utløpsområde (Lu)} = 3 * L$$

$$\text{Aktsomhetsområde (La)} = Lu + L$$



Figur 5: Utklipp fra NVEs kvikkleireveileder som viser definisjon på hele aktsomhetsområde

Utløpsområde kan dekke flatt terreng og områder som ikke inneholder sprøbruddsmateriale det er derfor viktig å vurdere områdene rundt planområdet. Utløpsområdet kan også stoppe ned i et eventuelt elveleie og følge elven nedstrøms.

Rambøll har vurdert høydeforskjell og skråningshelning rundt tiltaket. Det går en skråning ned mot Fanafjorden fra tiltaksområdet som er innenfor terrengkriteriene. Tiltaket ligger dermed innenfor et potensielt aktsomhetsområde.



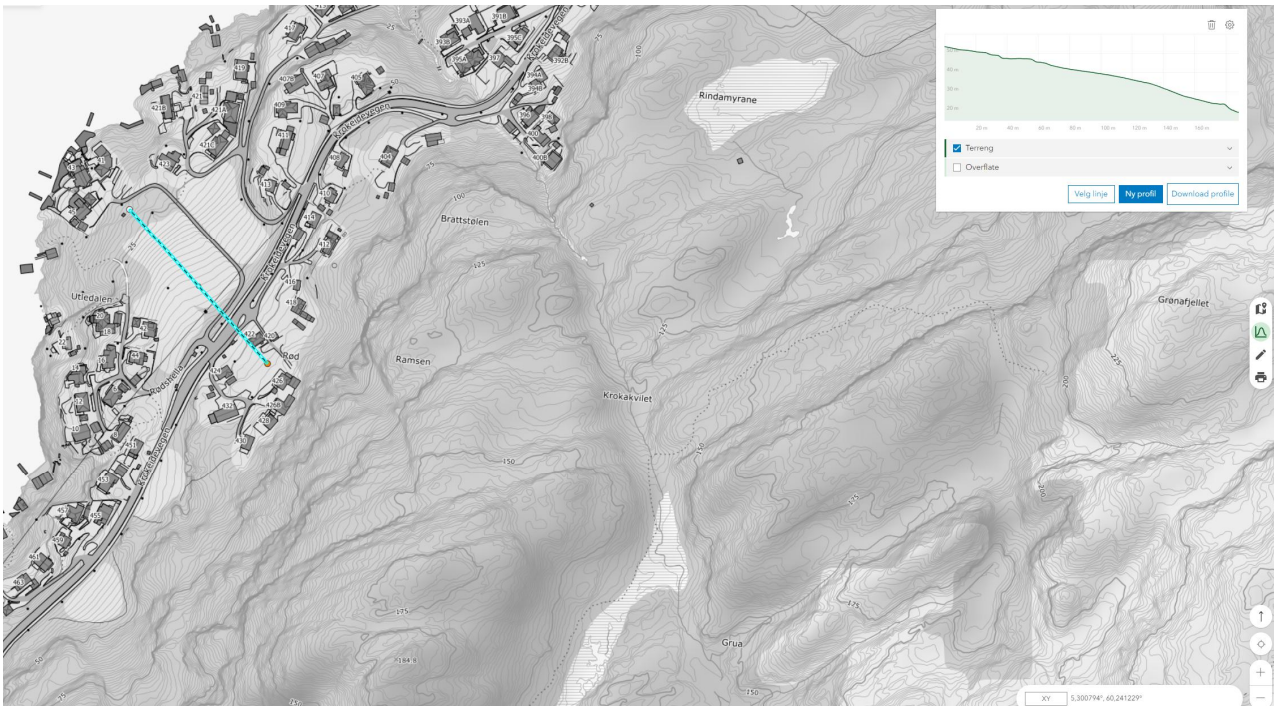
Figur 6: Kartutsnitt som viser plassering på terrengprofil som har blitt vurdert.

Tiltaket ligger i et terreng som er innenfor et aktsomhetsområde og det trengs dermed videre utredning etter tabell 3.1 i NVEs veileder.

6.4 Bestem tiltakskategori

Tiltaket vurderes til å være i tiltakskategori K4, basert på tabell 3.2 i [2]. Tiltaket medfører større tilflytting/personopphold, og er et bolighus med mer enn 2 boenheter.

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



Figur 7: Identifikasjon av kritisk skrånning og mulig løśnieområde hentet fra høydedata.no

Det er ikke tidligere utført grunnundersøkelser på tomten eller i nærheten av tomten. Kritisk skrånning har en gjennomsnittlig helning på ca. 1:6 og er ca. 25 m høy.



Figur 8: Figuren viser hvor det har blitt gjort bergobservasjoner

6.6 Befaring

Det ble utført befaring av Rambøll høsten 2023, og det ble observert blottet berg flere steder, se Figur 8 for bergobservasjoner. Det ble imidlertid ikke observert berg i kritisk skråning, og det er vurdert at det er nødvendig med grunnundersøkelser.

6.7 Grunnundersøkelser

Det ble utført grunnundersøkelser av Multiconsult, januar 2024. Grunnundersøkelsene ble oppsummert i egen datarapport [1]. Grunnundersøkelsene viser løsmasser bestående av et topplag av antatt organiske masser og sand over fastere masser av antatt sand, grus og stein over antatt morene ned til berg. Dybde ned til berg i sonderingspunktene var mellom 0,7 m – 9,6 m. Det ble vurdert at det ikke var nødvendig å ta opp prøveserier. Det ble ikke påvist sprøbruddsmateriale.



Figur 9: Plassering av utførte borepunkter, hentet fra [1]

7 Konklusjon

Basert på utførte grunnundersøkelser er det ikke påvist sprøbruddsmateriale på tomten eller i den kritiske skrånningen, og det er observert berg rundt denne. Områdestabiliteten er dermed svart ut i henhold til NVEs sin tabell 3.1 i [2], til og med punkt 7 (del 2). Tiltaket ligger heller ikke i et utløpsområde da overliggende terreng består av fjell.

Grunnundersøkelsene med befaring viser helt sikkert at det ikke er sprøbruddsmateriale i eller i nærheten av planområdet som kan påføre tiltaket. Vurderingene trenger dermed ikke å kvalitetssikres av uavhengig foretak som egentlig er et krav for K4-tiltak gitt i 3.1 i NVEs kvikkleireveileder [2].

8 Bibliografi

- [1] Multiconsult, «• Datarapport – geotekniske grunnundersøkelser, 10255384-RIG-RAP-001, Rød utleieboliger, Bergen,» 2023.
- [2] NVE, «Kvikkleireveileder 1/19,» 2019.
- [3] NVE Atlas, [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [4] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/?lang=nor&map=9.