

**Vurdering av
områdestabilitet for
tomannsboliger på
Hommersåk i Sandnes
kommune**



Sunnfjord Geo Center

Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr:	Dokumentmal:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2025-02-071	GT-H30-M03-01	01R	Vurdering av områdestabilitet for tomannsboliger på Hommersåk i Sandnes kommune	
Feltarbeid utført av:	Dato, feltarbeid:	HMS-risikovurdering:	Dato, risikovurdering:	Hendelse/avvik meldt:
-	-	-	-	Nei
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:		
Geoteknikk	Rapport	Gbnr. 101/235, Hommersåk, Sandnes kommune		
Revisjon:	Forfatter:	Revisjonslogg:	Internkontroll:	Dato, ferdigstilling:
0	Halfdan Arstein	Internt kvalitetssikra notat klar til utsending	Reza Alikarami	04.03.2025
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:		
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA		

Sammendrag

Sunnfjord Geo Center er engasjert av Sivilarkitekt Leif Larsen AS for vurdering av områdestabilitet i forbindelse med oppføring av to stk. tomannsboliger ved gbnr. 101/235 på Hommersåk, Sandnes kommune. Det aktuelle tiltaksområde ligger under marin grense og innenfor aktsomhetssone kvikkleireskred.

Tiltakskategori er vurdert til å være **K4** iht. Tabell 3.2 i Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) sin veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, da dette tiltaket medfører tilflytning av personer med mer enn to boenheter.

Det identifiseres tre kritiske skråninger som viser at tiltaksområdet ligger både i et potensielt løsne- og et utløpsområde. Gjennomgang av historiske flyfoto og Google Streetview viser at alle identifiserte kritiske skråninger er dominert av nærliggende fjell i dagen og tynt løsmassedekke, og at tiltaksområdet dermed ligger utenfor fare for områdeskred.

Da denne vurderingen av et K4 tiltak avslutter i steg 5 i prosedyren er det ikke krav til uavhengig kvalitetssikring av dette notatet.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	5
2. Regelverk og krav for prosjektet.....	8
2.1 Relevante regelverk.....	8
2.2 Sikkerhetskrav.....	8
2.3 Kvalitetssikring	9
3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løsneområde	10
3.1 Topografiske kart	10
3.2 Kvartærgeologiske kart og marin grense.....	11
3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser	13
3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løsneområde.....	14
3.5 Beskrivelse av eksisterende kartlagt kvikkleiresone	14
4. Konklusjon	17
5. Referanser	18

Tabell 1: Prosedyre for utredning av områdeskred, hentet fra Tabell 3.1. i *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, 1/19 [1].

Prosedyre for utredning av områdeskredfare		
Steg	Beskrivelse	Merknad
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner i området	Utført
2	Avgrens områder med mulig marin leire	Utført
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	Utført
4	Bestem tiltakskategori	Utført
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	Utført
6	Befaring	Ikke relevant
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Ikke relevant
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Ikke relevant
9	Klassifiser faresoner	Ikke relevant
10	Dokumentér tilfredsstillende sikkerhet	Ikke relevant
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Ikke relevant

2. Regelverk og krav for prosjektet

2.1 Relevante regelverk

Vurdering av områdestabilitet er underlagt Plan- og bygningsloven som er en norsk lov for forvaltning og bruk av arealer i Norge. I Plan og bygningsloven §28-1 omtales byggegrunn og miljøforhold [2]. Underlagt denne loven ligger byggeteknisk forskrift TEK17 §7-1 som beskriver krav til sikkerheten mot naturfare for nye byggverk [3] og TEK17 §10-2 som beskriver konstruksjonssikkerhet [4].

For vurdering av sikkerhet mot områdeskred benyttes veilederen til NVE *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [1] som er bygget på Plan- og bygningsloven og de byggetekniske forskriftene som er omtalt over. Denne vurderingen følger prosedyren i tabell 3.1 i kapittel 3.2 i NVEs veileder.

Andre relevante veiledere, standarder og håndbøker blir referert til videre i rapporten om de er benyttet i denne utredningen.

2.2 Sikkerhetskrav

Sikkerhetskrav i NVEs veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred* avhenger av tiltakskategori og faregrad i eventuell kvikkleiresone. Det gjeldende tiltaket er ikke innenfor en kartlagt faresone.

Tabell 2 beskriver de ulike tiltakskategoriene. For K4-tiltak gjelder følgende sikkerhetskrav:

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$, hvor f_s er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.

For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet $F_{cu} \geq 1,40$ og $F_{c\phi} \geq 1,25$.

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet $F_{c\phi} \geq 1,25$, samt krav til robusthet $F_{cu} \geq 1,20$. Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet skal $F_{c\phi}$ og F_{cu} økes prosentvis.

Tabell 2: Definerings av tiltakskategori for ulike typer tiltak, tabell 3.2 i NVEs veileder [1].

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafikksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedeponier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre masseflyttinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

2.3 Kvalitetssikring

Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse. Nivå på kvalitetssikring bestemmes fra tiltakskategori og forekomst av sprøbruddmateriale. Ifølge veilederen skal det gjennomføres en uavhengig kvalitetssikring av K4-tiltak. Kvalitetssikring skal gjennomføres av uavhengig foretak.

NVE sin nettside, viser likevel at det ikke er behov for uavhengig kvalitetssikring, dersom utførende geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred ved gjennomgang av prosedyrens steg 5, 6 og 7.

3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løснеområde

3.1 Topografiske kart

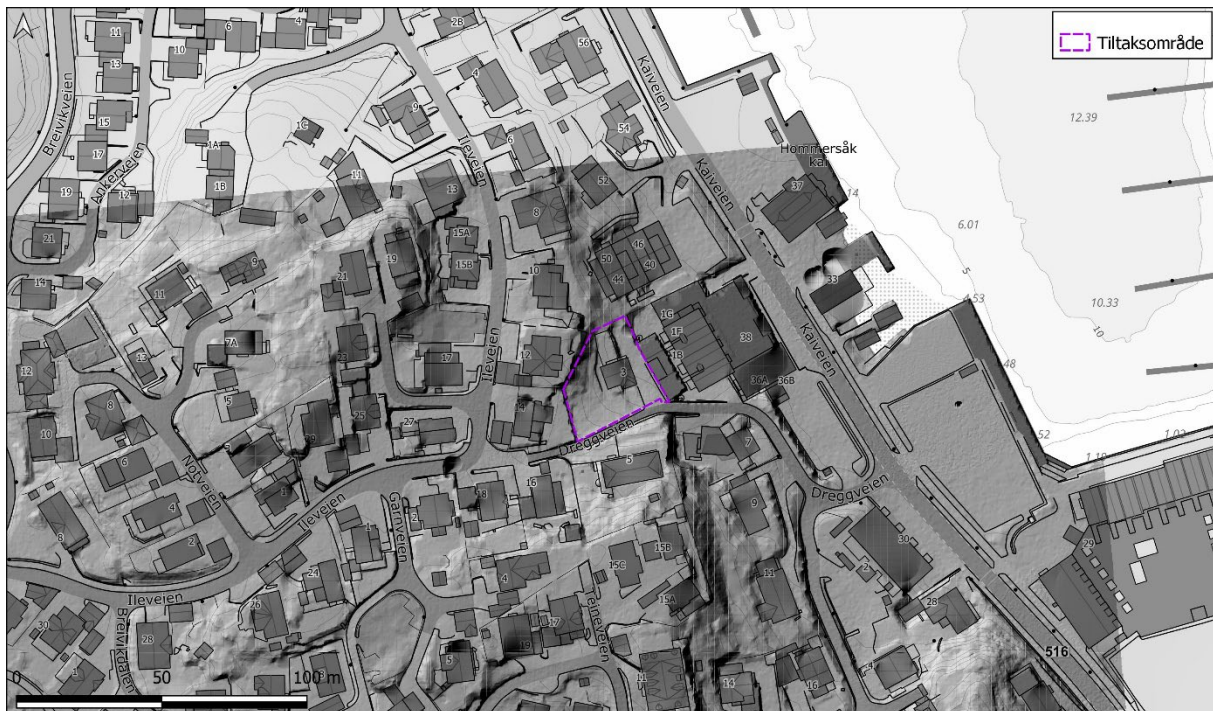
Eventuelle løснеområder skal iht. NVE [1] vurderes å være «kritiske skråninger», som har høyde over 5 meter og helning brattere enn 1:15. Bakover fra skråningens bunn skal areal med lengde inntil 15 ganger skråningshøyden også inngå som mulige løснеområder. L’Heureux [5] beskriver at sammenhengen mellom skråningshøyde og utstrekningen til løснеområder er svært uklar, og et slikt kriterium bør brukes med forsiktighet. Bekkeraviner, skredgroper og andre topografiske variasjoner kan vurderes å begrense utbredelsen av løснеområder for kvikkleireskred. Der det er mindre enn 2 m mektighet til fjell anses det ikke å være fare for å utløse kvikkleireskred. Eventuelle utløpsområder er inntil 3 ganger lengden til løснеområdene, men dette vil variere med topografien i skredløpet og viskositeten til skredmateriale.

Helningsdata fra undersøkelsesområdet er vist i Figur 4 og skyggerelieff i Figur 5. Terrengmodellen er hentet fra prosjekt *Hommersåk Drone FOU 2020* fra kartverkets tjeneste hooydedata.no. Terrengmodellen viser at tiltaksområdet og området rundt ligger i delvis terrassert hellende terreng, men helning som varierer over og under 1:15. Tiltaksområdet ligger i det bratteste partiet i skråningen hvor helningen ligger på rundt 1:4 til 1:5. Kun basert på helning ligger tiltaksområdet både i et løснеområde og utløpsområde, men knudrete karakter på skyggerelieffet indikerer at skråningene er definert av grunt fast fjell.

Flyfotoet i Figur 6 viser at området rundt tiltaksområdet i hovedsak er utbygd med tett bebyggelse og vegnett.



Figur 4: Helningskart over området. Planlagt område for utbygging ligger innenfor gult omriss. Kilde: hooydedata.no.



Figur 5: Kart med skyggerelieff som viser topografien til terrenget. Lilla omriss viser tiltaksområdet. Kilde: hoydedata.no.

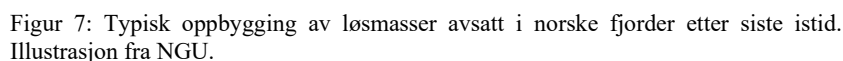


Figur 6: Flyfoto av undersøkelsesområde, tiltaksområde er vist i lilla omriss. Kilde: norgebilder.no.

3.2 Kvartærgeologiske kart og marin grense

Løsmassene på overflaten i området er kartlagt av Norges geologiske undersøkelse (NGU) for kart med målestokk 1:250 000, som gir en lavere detaljgrad enn hva som kreves for å konkludere om det kan være kvikkleire i grunnen eller ikke. I tillegg gjør vegetasjon på overflaten at løsmassene ikke kan observeres, og tolkningen innehar stor usikkerhet. Kartet

Det forventes at løsmassene har en kronologisk oppbygging, som helt eller delvis viser avsetningsprosessene etter siste istid. Det innebærer at morene normalt er avsatt på fast fjell, under marin leire, som igjen kan ligge under breelvavsetninger. Episodevise skredhendelser og kontinuerlig elveerosjon har deretter omfordelt løsmassene, og formet landskapet slik det fremstår i dag (Figur 7).

[illegible]

12

3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser

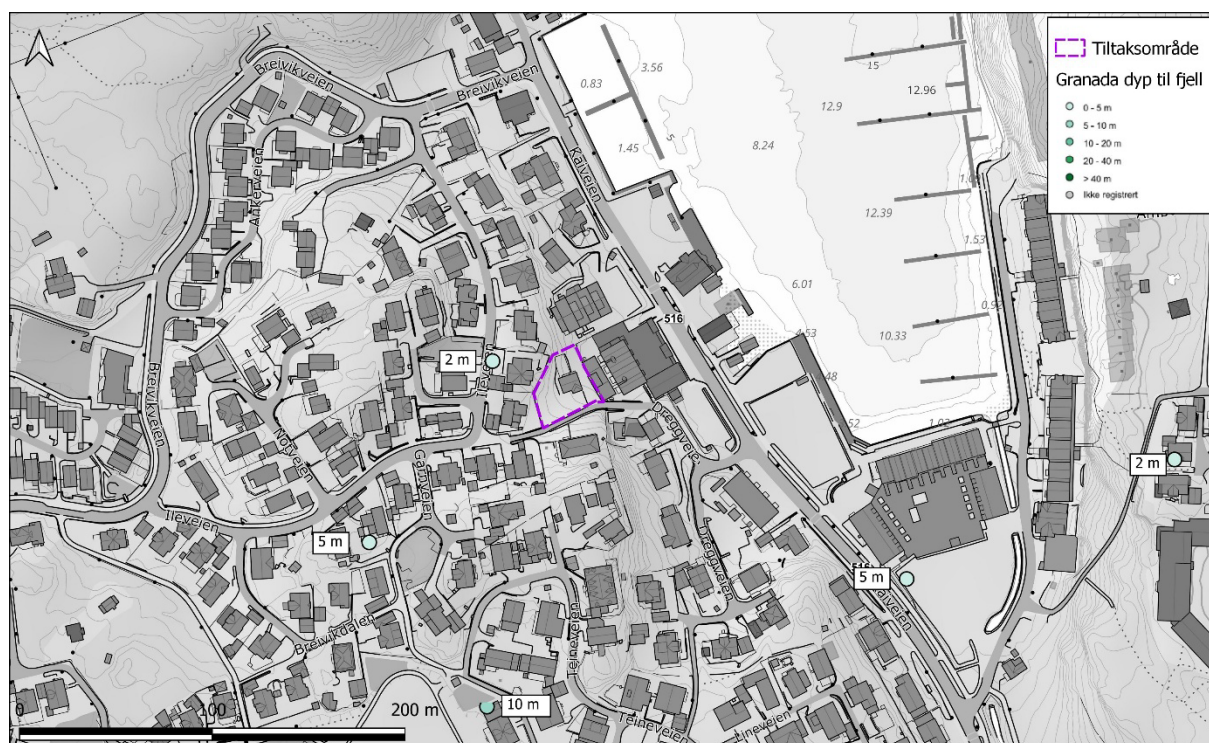
Det er tidligere utført grunnundersøkelser i nærheten av det aktuelle området. Grunnundersøkelser fra Nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG) er hentet 27.02.2025 og er vist i Tabell 3 og Figur 9. Tidligere utførte grunnundersøkelser registrert i NADAG er utført som graveprøver og er dermed ikke markert i Figur 9.

I forbindelse med Fv134 ble det utført grunnundersøkelser med gravemaskin av Statens Vegvesen i 1997 [6]. Det ble utført 2 stk. graveprøver i bunnen av skråningen, øst for tiltaksområdet. Graveprøvene 016, 017 og 018 (ulik lagdeling i samme punkt) består av sandig grusig materiale, og graveprøve 019, 020 og 021 består av sandig grusig materiale med noe innslag av silt og leire i prøve 020. Det er uvisst om det ble påtruffet fjell under prøvegravingen.

På Nasjonal grunnvannsdatabase (GRANADA) kan energibrønner og grunnvannsbrønner vise avstand til fjell. I Figur 9 er disse brønnene markert med blågrønne punkt. Nærmeste grunnvannsbrønn er lokalisert < 30 m vest for tiltaksområdet og viser 2 m til fjell. Øvrige grunnvannsbrønner er lokalisert sør og øst for tiltaksområdet og viser varierende dybde til fjell på 2 – 10 m.

Tabell 3: Tidligere utførte grunnundersøkelser i og rundt tiltaksområdet.

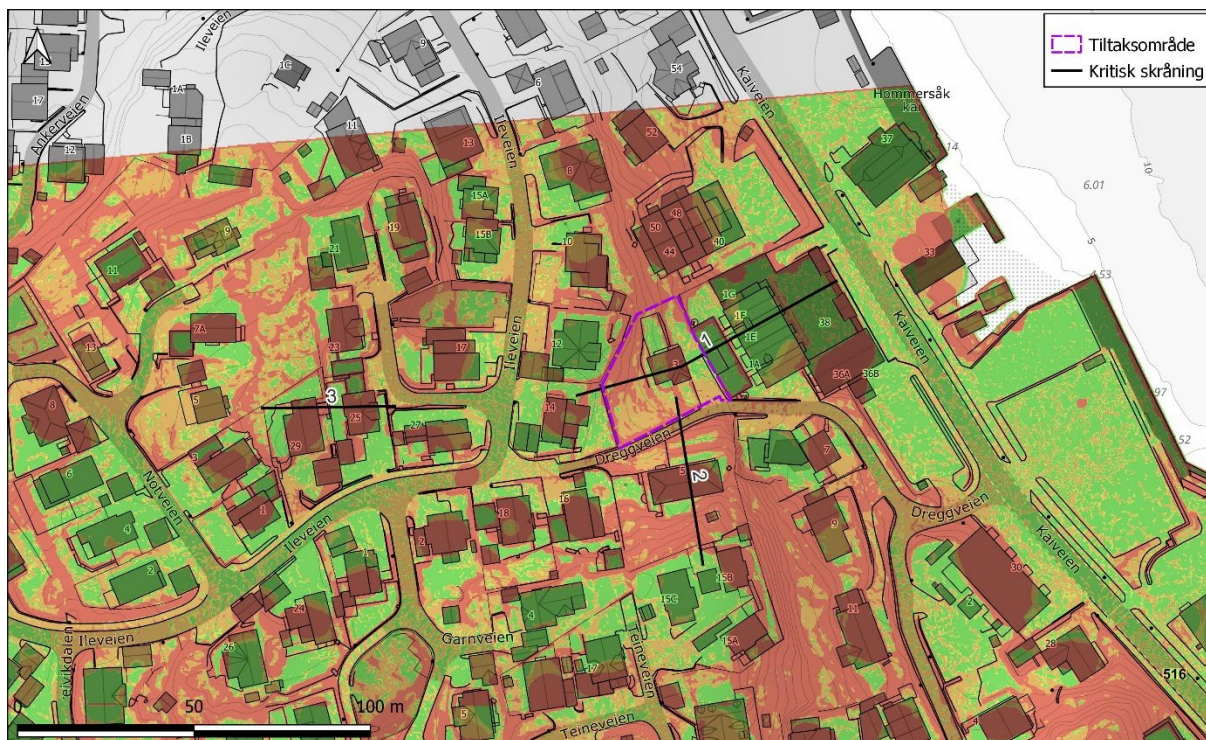
Rapport	Lokasjon	Løsmasser	Dybde til fjell (m)	Kvikkl leire
Grunnundersøkelser, Ld885 F.v. 341 Hommersåk krk. – Hommersåk kai, Sandnes. Prosjektnr. R5164004, Statens Vegvesen 1997. [6]	Hommersåk	Friksjonsmasser	Uvisst	Nei



Figur 9: Tidligere utførte grunnundersøkelser registrert i NADAG er utført som graveprøver og er dermed ikke markert. De blågrønne punktene er grunnvannsborehull fra GRANADA. Kilde: www.geo.ngu.no/kart/nadag og geo.ngu.no/kart/granada_mobil/.

3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løснеområde

Kun basert på helning er det identifisert tre kritiske skråninger: 1, 2 og 3. Ved kritisk skråning 1 ligger tiltaksområdet midt i skråningen og i et potensielt løснеområde. Kritisk skråning 2 og 3 ligger i høyere terrenget vest og sør for tiltaksområdet, slik at tiltaksområdet ligger i potensielle utløpsområde. Begge skråningene er over 5 m i høyde og har helning på over 1:5.



Figur 10: Det er identifisert to kritiske skråninger ved tiltaksområdet ut ifra helningskart.

Det er utført en gjennomgang av historiske flyfoto og Google Streetview for å vurdere om fjell i dagen i og rundt tiltaksområdet kan avkrefte de registrerte løснеområdene. Gjennomgang av Google Streetview viser at kritisk skråning 2 er dominert av fast fjell, og utgår dermed som et potensielt løснеområde (Figur 13). Synlig berg i dagen vest og nord for Ileveien 29 viser også til tynt løsmassedekke langs kritisk skråning 3, og utelukker dermed også dette løснеområdet (Figur 14). Videre gjennomgang avdekker flere lokaliteter med fjell i dagen (Figur 11).

I forbindelse med etablering av bygningsmassen øst for tiltaksområdet ble det i 1996 utført utsprenget av fjell på nedsiden av tiltaksområdet. Figur 12 viser plassering av utsprenget område i forhold til tiltaksområdet, og dokumenterer at det er grunt til fjell i umiddelbar nærhet til tiltaksområdet. Løsmassene i og rundt tiltaksområdet og kritisk skråning 3 er antatt å ha begrenset mektighet (<2 m).

3.5 Beskrivelse av eksisterende kartlagt kvikkleiresone

Tiltaket ligger ikke innenfor en registrert faresone.



Figur 11: Oversiktskart for observert fast fjell under gjennomgang av historiske flyfoto og Google Streetview.



Figur 12: Historisk flyfoto Høle 1996. Utsprengt fjell er synlig innenfor rødt markert område. Tiltaksområde er innenfor svart markert område. Kilde: norgebilder.no.



Figur 13: Bilde som viser fjell i dagen langs kritisk skråning 2, og tiltaksområdet til høyre (hvit bolig). Utklipp i retning vest-sørvest. Foto: Google Streetview.



Figur 14: Synlig berg i dagen langs kritisk skråning 3. Kilde: norgebilder.no.

4. Konklusjon

Sunnfjord Geo Center konkluderer med at det er tynt løsmassedekke (<2 m) i selve tiltaksområdet og langs kritisk skråning 1, 2 og 3, og at tiltaksområdet dermed ligger utenfor fare for områdeskred. Konklusjonen baseres på påvisning av fjell i dagen langs kritiske skråninger og i området generelt.

Da denne utredningen avsluttes i steg 5 og Sunnfjord Geo Center mener vi entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred, er det ikke behov for uavhengig kvalitetssikring av denne utredningen.

5. Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat (2020) *Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred*. Tilgjengelig fra:
 - a. <https://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019>
- [2] Plan- og bygningsloven (2008), *Lov om planlegging og byggesaksbehandling*, §28-1 og §29-5.
- [3] Direktoratet for byggkvalitet (2017) *TEK17 §7-1 Byggteknisk forskrift, Sikkerhet mot naturpåkjenninger*.
- [4] Direktoratet for byggkvalitet (2017) *TEK17 §10-2 Byggteknisk forskrift, konstruksjonssikkerhet*.
- [5] L'Heureux, 2012: *A study of the retrogressive behavior and mobility of Norwegian quick clay landslides*, publisert i 11th International Symposium on Landslides.
- [6] Statens Vegvesen (1997) Grunnundersøkelser, Ld885 F.v. 341 Hommersåk krk. – Hommersåk kai, Sandnes. Prosjektnr. R5164004.

Internettider:

NVE spørsmål-og-svar-om-kvikkleireveilederen

<https://www.nve.no/om-nve/spoer-nve/om-kvikkleire/sporsmal-og-svar-om-kvikkleireveilederen/>

Kart, satellittbilder og topografiske profil:

Kartverket,

<http://www.norgeskart.no>
<http://www.hoydedata.no>

Google

<http://www.google.com/maps>

Geologiske og klimatiske data:

Norges geologiske undersøkelse,

http://www.geo.ngu.no/kart_mobil/

GRANADA-grunnvannsdatabasen

<http://www.geo.ngu.no/kart/granada>

Norges vassdrags- og energidirektorat,

<http://www.atlas.nve.no>

Forskrifter:

Direktoratet for byggkvalitet,

<http://www.lovdata.no>