

Forbedring av stabiliserings- forhold og ero- sjonssikring av Bøbekken

RIG14 – Sluttdokumenta-
sjon for NVE

15. NOVEMBER 2022

Innhold

Prosjekt nr.: 15201
Dokument nr.: RIG-14
Revisjon 01

Utarbeidet av JAJE/ASHE
Kontrollert av MBAK
Godkjent av MBAK

1	Innledning	3
1.1	Orientering	3
1.2	Formål	3
1.3	Underlag	4
2	Beskrivelse av gjennomførte tiltak	5
2.1	Planlagte tiltak	5
2.2	Gjennomførte tiltak	6
3	Dokumentere øking i områdestabilitet	7
4	Revidert områdestabilitetsutredning (steg 1-3)	10
5	Referanser	11

1 Innledning

1.1 Orientering

NIRAS Norge AS har vært engasjert som Rådgivende Ingeniør Geoteknikk (RIG) av totalentreprenør PA Entreprenør med Asker kommune som byggherre. Prosjektet gjaldt planlegging og etablering av stabiliserende tiltak og erosjonssikringstiltak på en ca. 400 m lang strekning langs Bøbekken med tanke på å sikre eksisterende bygg og infrastruktur. Bøbekken ligger i Slemmestad, Asker kommune.

Planlagte og nå gjennomførte tiltak imøtekommer gjeldende krav til stabilitet og erosjonssikring for K3-tiltak gitt i NVE veileder 1/2019 [1]. Prosjektet er gjennomført med delvis finansiering gjennom NVE sin tilskuddsordning.

1.2 Formål

Dette notatet har til hensikt å svare ut krav til geoteknisk sluttokumentasjon gitt i NVE dokument «~ 21_09411-78 Tilsagn om tilskudd til sikring mot kvikkleireskred, Bøbekken ved Slemmestad, Asker 885255_1_1.pdf» [2] datert 01.04.2022. De relevante dokumentasjonskrav fremgår av Figur 1.

7. Det skal for hvert kvartal utarbeides en rapport med dokumentasjon av framdrift, eventuelle endringer/avvik og økonomi. Rapporten skal sendes NVE region øst.

8. Prosjektet må være sluttført og sluttregnskapet oversendt NVE innen utløpet av november 2024.

9. Senest innen utgangen av februar året etter at prosjektet er avsluttet, skal Asker kommune oversende til NVE:

- En rapport som redegjør for hvordan støtten er benyttet. **Prosjektrapporten skal omfatte hvilke tiltak som er gjennomført og hvilke resultater som er oppnådd med hensyn til økt sikkerhet mot kvikkleireskred i det aktuelle området. Økningen i sikkerhet skal dokumenteres for områdestabilitet og faregradscore.**
- En oversikt som viser hvordan tiltaket er finansiert og som spesifiserer utgiftene ved gjennomføring av tiltaket. Prosjektregnskapet skal være attestert av revisor.

10. Hensynet til naturmangfoldloven og ev. vannforskriften skal være ivaretatt. Sikringstiltaket innebærer omfattende inngrep i Bøbekken og naturmiljøet knyttet til bekken på strekningen, og NVE påpeker viktigheten av å ha oppmerksomhet på naturmiljøet i alle faser av gjennomføringen. Alle nødvendige hensyn må ivaretas slik at skadene på naturmiljøet blir minst mulig både på kort og lang sikt.

NVE legger til grunn at vilkårene er akseptert dersom NVE ikke har mottatt klage på vedtaket innen utgangen av klagefristen.

NVE anbefaler at veiledning gitt i Sikringshåndboka på nve.no legges til grunn for prosjektering og utførelse. Her finnes blant annet veiledning for kvikkleiresikring (under utarbeidelse), erosjonssikring og miljøtilpassing ved sikringstiltak.

Utbetalingsordning

Tilskuddet utbetales etter at:

- Anlegget er ferdigstilt
- NVE har mottatt «som bygget» dokumentasjon og sluttrapport for kontroll av utførelsen**
- NVE har befart anlegget
- Regnskapet er attestert av revisor, oversendt og godkjent av NVE
- NVE har mottatt faktura. Faktura må sendes elektronisk i EHF-format og merkes med 21003 og «Sikring mot kvikkleireskred i Bøbekken ved Slemmestad».

Figur 1 Utklipp av relevante krav til geoteknisk sluttokumentasjon gitt i NVE dokument «~ 21_09411-78 Tilsagn om tilskudd til sikring mot kvikkleireskred, Bøbekken ved Slemmestad, Asker 885255_1_1.pdf» [2]

1.3 Underlag

Utenom dette notat omfatter sluttdokumentasjonen for NVE følgende deler;

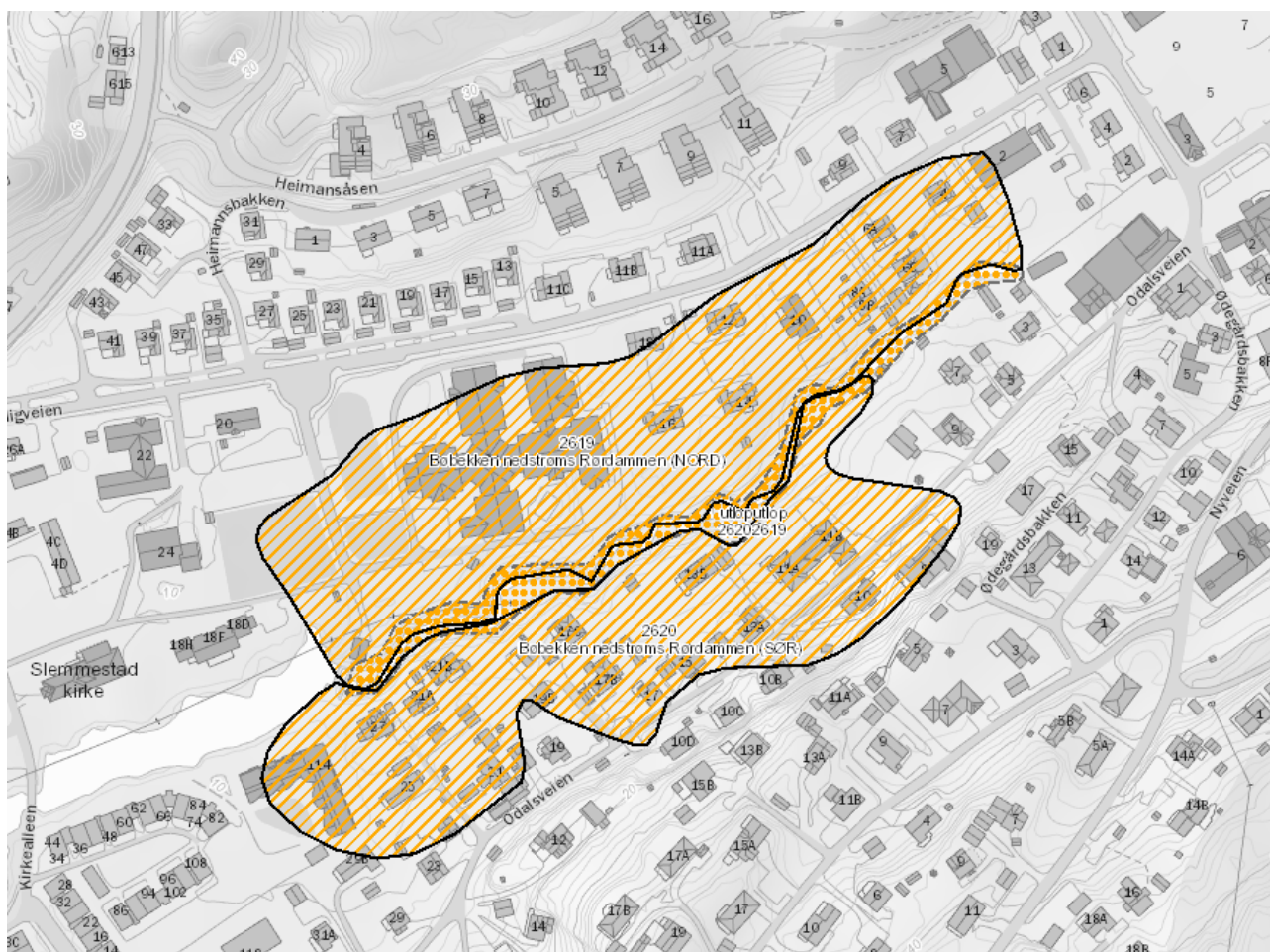
1. «Som bygd» dokumentasjon basert på droneskanning. Omfatter terrengmodell på punkt-skyformat (*.las), TIN-format (*.xml) og kontinuer dronefoto (*.jgw, *.jpg) som gjengir hele tiltaksområdet umiddelbart etter ferdigstillelse.
2. Plankart (*.pdf) som viser vertikal terrengendring innenfor tiltaksområdet basert på en sammenlikning mellom kotehøyde til tidligere terreng og nytt terreng. Tidligere terreng er basert på høydemodell «*NDH Lier-Røyken-Hurum-Svelvik 5 pkt 2017*», mens nytt terreng er basert på droneskanning som beskrevet under kulepunkt 1 ovenfor.
3. RIG10-Tilsynsnotat [3] (*.pdf) som dokumentasjon for utførelse og gjennomført kontroll av utførelse.
4. Plan- og profiltegning (*.pdf) som sammenstiller «som planlagt» og «som bygd» terrengmodeller. Tegningsoppsett sammensvarer helhetlig med vedlegg B til «*RIG08 – Utredning av områdestabilitet*» [4].

Samlet underlag (pkt. 1-4) leveres som *.zip fil-arkiv sammen med dette notat.

2 Beskrivelse av gjennomførte tiltak

2.1 Planlagte tiltak

Faresonene «2619 Bøbekken nedstrøms Rørdammen (NORD)» og «2620 Bøbekken nedstrøms Rørdammen (SØR)» er utredet av NIRAS Norge i november 2021 iht. NVE veileder 1/2019 [1] og NVE eksternt-rapport 9/2020 [5]. Rapport «RIG08 – Utredning av områdestabilitet» [4] og samlet underlag for utredningen kan gjenfinnes på NVE sine nettsider. Utredningen omfattet forslag til stabiliserende tiltak og tiltak for å sikre mot fremtidig erosjon iht. tiltakskategori K3. Forslag til stabiliserende tiltak omfattet heving av bekkebunn og utslaking av bratte skråningspartier, mens forslag til erosjonssikring omfattet plastring med samfengt sprengstein og tørrmuring opp til nivå for beregnet 200 års flom pluss klimapåslag. Utstrekning til de to utredede faresoner fremgår av Figur 2.



Figur 2 Utklipp av NVE faresonekart

2.2 Gjennomførte tiltak

I løpet av første halvår 2022 har foreslått omfang av sikrings- og erosjonssikringstiltak blitt gjennomført. Som det fremgår av «*RIG08 – Utredning av områdestabilitet*» [4] vil alle snitt langs Bøbekken etter etablering av foreslått omfang av stabiliseringstiltak oppnå $\gamma_{cu} \geq 1,4$ eller bedre. Tilsvarende vil strekningen helhetlig ha blitt sikret mot erosjon som kan utløse skred.

Se også «*RIG10 – Tilsynsnotat*» [3].

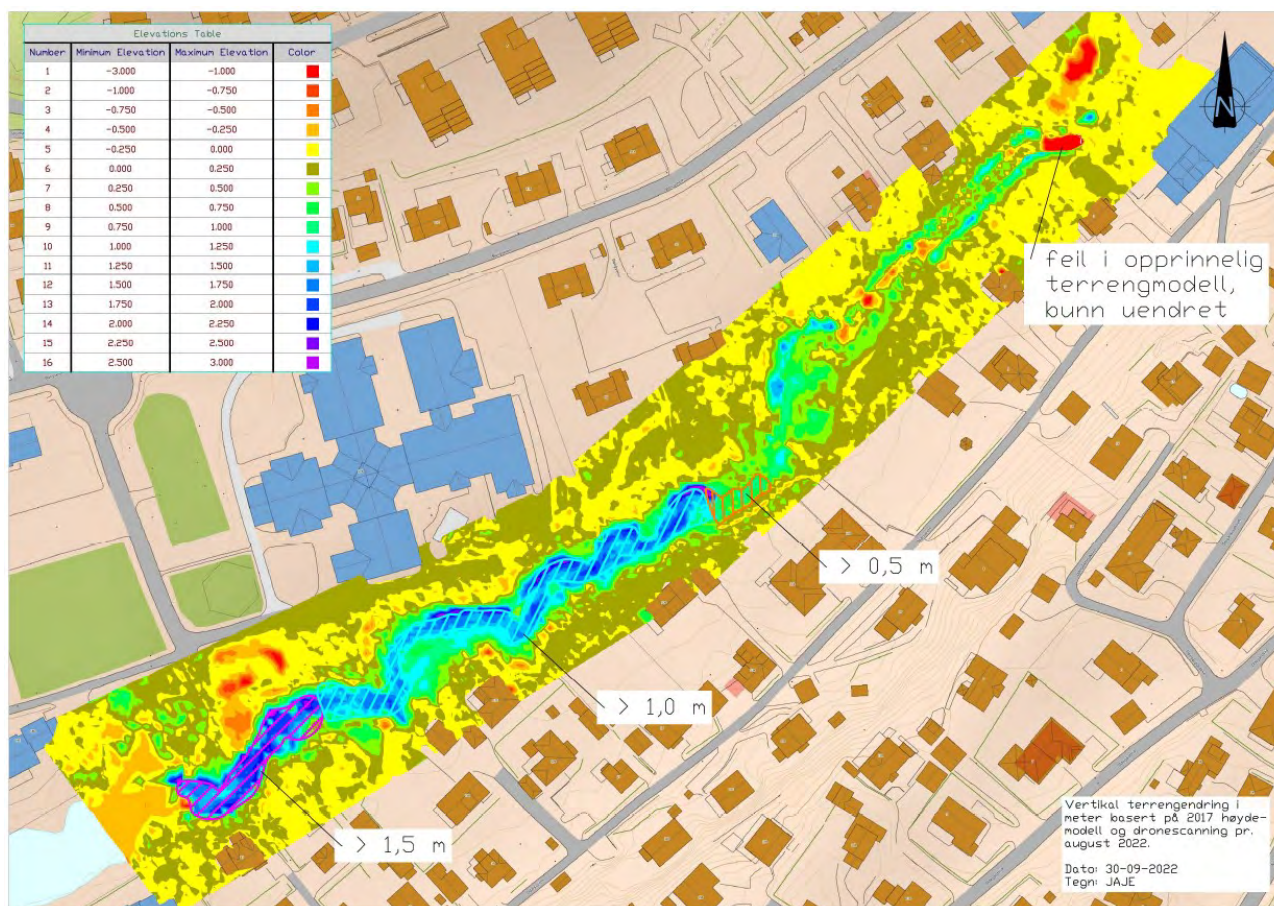
3 Dokumentere øking i områdestabilitet

Bekkebunnen i Bøbekken er hevet på de ulike delstrekninger iht. planlagt i RIG08 [4]. Etter hevingen vil alle snitt langs Bøbekken ha $\gamma_{cu} \geq 1,4$ eller bedre.

Minimum krevet bunnheving på de ulike delstrekninger (iht. [4]) fremkommer av Figur 3 sammen med den faktiske vertikale terrengendring. Som det fremgår er bekken hevet iht. planlagt.

Figur 4 gjengir et topografisk kart med ekvidistanse 0,5 m basert på terrengmodell fra droneskanning august 2022.

Figur 5 gjengir ny revidert utgave av plan- og profiltegningene som finnes vedlegg B til RIG08 [4]. Endringene i den reviderte utgave omfatter at det topografiske kart med ekvidistanse 0,5 m som gjengis i plantegningen (til venstre) nå baserer seg på droneskanningen pr. august 2022. I tillegg har det på tverrprofilene (til høyre) blitt tilføyd en ny rød strek som skal indikere «nytt terreng». Dette «nye terreng» eller «som bygd» terreng samsvarer tilsvarende med droneskanningen pr. august 2022.

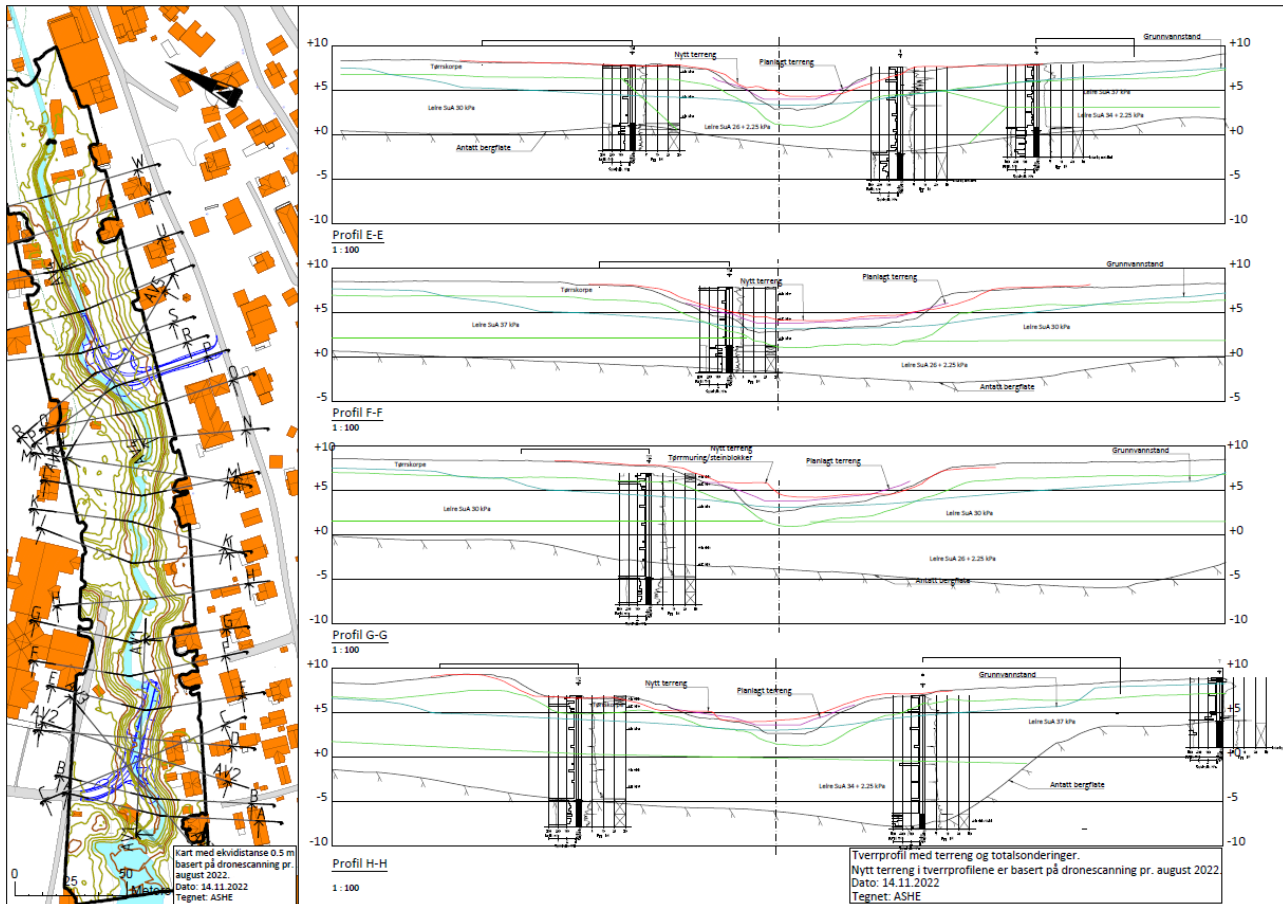


Figur 3 Vertikal terrengendring i meter basert på 2017 høydemodell og droneskanning pr. august 2022. Minimum krevet bunnheving på de ulike delstrekninger gjengitt iht. RIG08 [4]. Helt i nordøst er feil i 2017 høydemodell pekt ut.

Det bemerkes at det generelt er et godt samsvar mellom planlagt terreng og nytt terreng og at terrengflaten der det er snakk om mindre avvik hellere har blitt hevet litt for mye enn litt for lite (noe som vil være på den sikre side med tanke på den stabiliserende effekt av tiltaket). I tillegg har det enkelte plasser blitt etablert tørrmuring/steinblokker i stedet for initiell planlagt utslaking av skråning og plastring med samfengt sprengstein enkelte plasser (se eksempelvis snitt G-G i Figur 5 der ny skråning fremstår noe brattere enn planlagt). Med tanke på rotasjonspunktets plassering til de beregnede «mest kritiske» bruddfigurer gjengitt i vedlegg C til RIG08 [4] vurderes dette forhold til å ha marginal til ingen betydning ift. oppnådd stabiliserende effekt (les: faktisk gjennomført løsning skal være tilsvarende god som planlagt).



Figur 4 Topografisk kart med ekvidistanse 0,5 m basert på dronescanning pr. august 2022



Figur 5 Plan- og profiltegning som sammenstiller «som planlagt» og «som bygd» terrengmodeller. «Som bygd» eller «nytt terreng» samsvarer med terrengmodell fra dronescanning pr august 2022. Tegningsoppsett samsvarer helhetlig med vedlegg B til RIG08 [4].

Tegninger gjengitt i Figur 3, Figur 4 og Figur 5 finnes som særskilte filer i A3-format (*.pdf). Det gjøres oppmerksom på at tegningen gjengitt i Figur 5 bare er en av totalt 7 plan- og profiltegninger.

4 Revidert områdestabilitetsutredning (steg 1-3)

Pr. 23.02.2022 ble de to faresoner «2620 Bøbekken nedstrøms Rørdammen (SØR)» og «2619 Bøbekken nedstrøms Rørdammen (NORD)» innmeldt i NVE faresonekart. Faresonene hadde ved innmelding i NVE faresonekart begge faregrad «middels» og konsekvens «alvorlig». En helhetlig områdestabilitetsutredning for de to faresoner iht. NVE veileder 1/2019 [1] og NVE eksternrapport 9/2020 [5] kan gjenfinnes i RIG08 [4].

I det følgende fremkommer en revidert gjennomgang av steg 1-3 iht. prosedyren gitt i tabell 3.1 i NVE veileder 1/2019 [1]. Gjennomgangen omfatter begge faresoner (2619 og 2620).

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

Det finnes eksisterende faresoner (2619 og 2620) i området. Viser til NVE faresonekart og RIG08 [4].

Steg 2 – Avgrens områder med mulig marin leire

Eksisterende faresoner (2619 og 2620) ligger helhetlig under marin grense og det er påvist sprøbruddmateriale i et større antall borpunkt både nord og sør for Bøbekken. Nord for Boligveien og sør for Odalsveien er det identifisert områder med berg i dagen, og rundt Odalsveien nr. 3 – nr. 9 har gjennomførte grunnundersøkelser påvist grunt til berg (løsmassemektighet <2 m). Viser til nærmere detalj i RIG08 [4] kapittel 3.3, 3.6.3, 3.6.4 og 4.2.

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

NVE veileder 1/2019 [1] prosedyre steg 3 omfatter to terrengkriterier for å identifisere områder med terreng som kan inngå i et løснеområde for et skred:

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

Som det fremkommer omfatter begge terreng kriterier at det må forekomme skråninger med total skråningshøyde større enn 5 meter.

Etter at planlagt bekkebunnsheving har blitt gjennomført finnes det ikke noen gjenværende skråninger langs de to faresoner (2619 og 2620) med høydeforskjell større enn 5 m. Viser til Figur 4 og Figur 5.

De to faresoner (2619 og 2620) friskmeldes iht. terrengkriteriene gitt i prosedyre steg 3 i NVE veileder 1/2019 [1].

Dette notat + zip-arkiv med samlet underlag (se innhold i kapittel 1.3) meldes inn i NVE sin innmeldingsløsning som underlag for friskmelding av faresoner «2619 Bøbekken nedstrøms Rørdammen (NORD)» og «2620 Bøbekken nedstrøms Rørdammen (SØR)» i NVE faresonekart.

5 Referanser

- [1] NVE Veileder 1/2019, Sikkerhet mot kvikkleireskred, NVE, 2020.
- [2] «~ 21_09411-78 Tilsagn om tilskudd til sikring mot kvikkleireskred, Bøbekken ved Slemmestad, Asker 885255_1_1, NVE, 2022.
- [3] RIG10-Tilsynsnotat, NIRAS Norge AS, 2022.
- [4] RIG08-Utredning av områdestabilitet, NIRAS Norge AS, 2021.
- [5] Ekstern rapport 9/2020 Oversiktskartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred, NVE, 2020.