

NOTAT

Oppdrag	Uavhengig kvalitetssikring av kvikkleiresonene - Søreide 2410	Dokumentkode	10252594-01
Emne	Uavhengig kvalitetssikring	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Gloppen kommune	Oppdragsleder	Anne Birgitte Roe
Kontaktperson	Kjell Petter Solhaug	Utarbeidet av	Anne Birgitte Roe
Kopi	Norconsult ved Ingelin Gjengedal	Ansvarlig enhet	10233011 Seksjon Geoteknikk Vest

SAMMENDRAG

Norconsult har vurdert behov for eventuelle endringer av eksisterende kvikkleiresone «2410 Søreide» på Sandane i Gloppen kommune.

Multiconsult Norge AS er engasjert av Gloppen kommune for å foreta en uavhengig kvalitetssikring i henhold til NVE veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» av et områdestabilitetsnotat utarbeidet av Norconsult.

Formålet med foreliggende notat er å gi innspill til vurderingen for å sikre tilstrekkelig kvalitet iht. kravene i veilederen. Alle kommentarer er svart ut og det foreligger ikke åpne kommentarer i kontrollen.

VEDLEGG

1. 10252594-RIG-SKJEMA-001 UAK skjema NVE 1/2019, rev 08.

0	18.12.2025	Klar til utsendelse	Anne Birgitte Roe	Lise F. Christiansen	Anne Birgitte Roe
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

1 Innledning

Norconsult har vurdert behov for eventuelle endringer av eksisterende kvikkleiresone «2410 Søreide» på Sandane i Gloppen kommune.

Multiconsult Norge AS er engasjert av Gloppen kommune for å foreta en uavhengig kvalitetssikring av nevnte områdestabilitetsvurdering i henhold til NVE sin veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» (ref. [1]). Deler av notatet underlagt kvalitetssikringen som ikke har sammenheng med områdestabilitetsvurderinger er ikke kvalitetssikret.

Formålet med foreliggende notat er å gi innspill til vurderingen for å sikre tilstrekkelig kvalitet iht. kravene i NVE sin veileder nr. 1/2019 (ref. [1]).

Kvalitetssikringen er gjort i henhold til:

[1] NVE, «Veileder Nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred», desember 2020

NVE Veileder 1/2019 stiller krav til geoteknisk kompetanse for fagansvarlige som gjennomfører utredning av områdestabilitet og for fagansvarlige som gjennomfører kvalitetssikring. Se kapittel 3.1 i veilederen. Multiconsult Norge AS oppfyller dette kravet for foreliggende kvalitetssikring.

2 Grunnlag

Følgende dokument er kontrollert:

- Oppdragsnr.: 52404411 Dokumentnr.: 52404411 RIG-R03 Versjon: J02, Vurdering av kvikkleiresone 2410-Søreide Kvikkleireutredning Geoteknisk rapport, datert 2025-12-03.

3 Generelt

Formålet med Norconsult sin rapport er å vurdere å revidere sonen 2410-Søreide, i forbindelse med oversiktskartlegging.

4 Kvalitetssikring

Kommentarer/avvik i forbindelse med utført kvalitetssikring er presentert i Vedlegg 1.

Tabell «Sammenstilling/sjekkliste av prosedyre for utredning av områdeskredfare» inneholder en sjekkliste, som er blant grunnlaget for foreliggende kvalitetssikring. Denne sjekklisten er fylt ut i Norconsult sin rapport, se tabell 8-1.

Rev. 08: Det foreligger ingen åpne avvik/kommentarer i Vedlegg 1.

Sammenstilling/sjekkliste av prosedyre for utredning av områdeskredfare			
Punkt	Krav	OK/IR ¹⁾	Kommentar/henvisning
0	Påse at fagansvarlig for utførelsen av utredningen oppfyller krav til kompetanse iht. NVE Veileder 1/2019, kap. 3.1	Ok	Fagansvarlig i MC oppfyller kravene til kompetanse, og CV med relevant erfaring kan fremvises ved behov.
1	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	ok	Kvikkleiresone 2410-Søreide
2	Avgrens områder med mulig marin leire	ok	Ikke aktuelt
3	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred	ok	Ikke aktuelt
4	Bestem tiltakskategori	IR	Dette er oversiktskartlegging, tiltakskategori er ikke fastlagt
5	Gjennomgang av grunnlag - identifikasjon av kritiske skråninger og mulige løsneområder	ok	
6	Befaring	ok	
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	ok	
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	ok	
9	Klassifiser faresoner	ok	
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	ok	
11	Meld inn faresoner (og grunnundersøkelser)	ok	Justert faresone meldes inn etter at uavhengig kvalitetssikring er avsluttet.
Referanse: NVEs veileder 1/2019, kap. 3.2			

1) IR = Ikke relevant

Skjema for uavhengig kvalitetssikring (UAK) iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019				
Oppdrag		Uavhengig kvalitetssikring av kvikkleiresonen – Søreide 2410		
Oppdragsgiver		Gloppen kommune		
Tiltak til kvalitetssikring		Vurdering av eksisterende kvikkleiresone		
Dokumentnavn UAK skjema		10252591-RIG-SKJEMA-001 UAK skjema NVE 1/2019		
Revisjonslogg skjema for kvalitetssikring:				
Dato	Revisjon skjema	Firma	Utarbeidet av	Kontrollert av
15.10.24	00	Multiconsult Norge AS	Anne Birgitte Roe	Lise Føsum Christiansen
01.04.25	01	Multiconsult Norge AS	Anne Birgitte Roe	Lise Føsum Christiansen
11.08.25	02	Multiconsult Norge AS	Anne Birgitte Roe	Lise Føsum Christiansen
29.08.25	03	Norconsult Norge AS	Synne Tveiten	Ingelin Gjengedal
08.09.25	04	Multiconsult Norge AS	Anne Birgitte Roe	Lise Føsum Christiansen
17.10.25	05	Norconsult Norge AS	Synne Tveiten	Ingelin Gjengedal
21.10.25	06	Multiconssult Norge AS	Anne Birgitte Roe	Lise Føsum Christiansen
04.12.25	07	Norconsult Norge AS	Synne Tveiten	Ingelin Gjengedal
18.12.25	08	Multiconssult Norge AS	Anne Birgitte Roe	Lise Føsum Christiansen

Kommentarer til revisjonslogg:

Revisjon 00:

Det er nå utført kontroll av borplanen. Det er for eksempel ikke utført kontroll av innledende stabilitetsberegning. Det foreligger åpne kommentarer i kvalitetssikringen.

Revisjon 01:

Åpne kommentarer til borplanen er nå lukket.

Det er åpne kommentarer til forslag til tolkning av materialparametre.

Revisjon 02:

Åpne kommentarer til forslag til tolkning av materialparametre, er nå lukket. Tolkning av materialparametre er nå inkludert i Norconsult sin rapport 51404411 RIG-R03.

Det er åpne kommentarer til rapport 51404411 RIG-R03.

Revisjon 03:

Svar på kommentarer er markert med *blå skrift*.

Skjema for uavhengig kvalitetssikring (UAK) iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019

*Revisjon 04:**Svar er markert med **grønn skrift**. Det er en åpne kommentarer til rapport 51404411 RIG-R03_J02.**Revisjon 05:**Svar på kommentarer er markert med **blå skrift**.**Revisjon 06**Svar er markert med **rød skrift**. Det er en åpen kommentar til rapport 51404411 RIG-R03_J03.**Revisjon 08**Det gjenstår ingen åpne kommentarer. Det er to punkt til informasjon, som Norconsult vurderer om det er behov for å hensynta, markert med **brun skrift**.*

Dokument(er) underlagt kvalitetssikring				
Dokumentnummer	Tittel	Revisjon	Revisjonsdato	Firma
52404411 RIG-R01	Vurdering av kvikkleiresone 2410, Innledende vurderinger	J01	2024-10-09	Norconsult
Pdf utskrift	Trykksonderinger og spesialforsøk		Tilsendt 27.03.2025	Norconsult
51404411-RIG-R02	Kvikleireutredning 2410 Søreide, Geoteknisk grunnundersøkelser, Datarapport	J01	2025.01.14	Norconsult
52404411 RIG-R03	Vurdering av kvikkleiresone 2410 – Søreide, Kvikleireutredning	J01	2025. 06 17	Norconsult
52404411 RIG-R03	Vurdering av kvikkleiresone 2410 – Søreide, Kvikleireutredning	J02	2025. 08.29	Norconsult
52404411 RIG-R03	Vurdering av kvikkleiresone 2410 – Søreide, Kvikleireutredning	Oppgitt som J02	2025. 10.20	Norconsult
52404411 RIG-R03	Vurdering av kvikkleiresone 2410 – Søreide, Kvikleireutredning	Oppgitt som J02	2025.12.03	Norconsult
Korrekt bruk av foreliggende skjema				
Foreliggende dokument inneholder skjema med avvik/kommentarer på dokument(ene) underlagt kvalitetssikring i henhold til NVEs kvikkleireveileder 1/2019.				
Kvalitetssikringen er gjort i henhold til vurdering av områdestabilitet beskrevet av NVE i Veileder Nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred», desember 2020. Veilederen utdyper byggteknisk forskrift (TEK17 §7-3) med tilhørende veiledning og NVEs retningslinjer 2/2011 «Flaum- og skredfare i arealplanar»				
Foreliggende dokument med skjema for uavhengig kvalitetssikring (UAK) iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 utfylles i første runde av Multiconsult Norge AS. Deretter oversendes dokumentet i Word-format til oppdragsgiver og ansvarlig prosjekterende. Sistnevnte fyller ut neste aktuelle rad i revisjonsloggen i foreliggende dokument med en ubenyttet fargekode for teksten. Deretter bes ansvarlig prosjekterende gi tilsvarende direkte inn i kolonnen «Kommentar / avvik» i skjemaet under hvor tilhørende «Status» er «Å - Åpen». Tilsvarende skrives inn med kursiv tekst og med tilhørende fargekode som angitt i tabell for revisjonslogg over.				
Skjemaet vil til slutt inngå som vedlegg til kvalitetssikringens sluttnotat, som formelt utgis av Multiconsult (MC).				

Terminologi for kommentar/avvik status ²⁾
Følgende koder benyttes for status og kategori i skjema for kommentarer/avvik: • Å = åpen status • L = lukket status • TI = til informasjon Det bes om svar på punkter i skjemaet under med åpen (Å) status.

SKJEMA FOR KOMMENTARER/AVVIK			
Nr.	Ref. til rapport/ grunnlag	Kommentar / avvik	Status ²⁾
«5240441 RIG-R01_J01- Innledende vurderinger»			
1.	5240441 RIG-R01_J01	På møtet 8.10.24 var det uklart om formålet med grunnundersøkelsene er å avdekke konsekvenser ved erosjon i elva samt å kunne redusere omfanget av sonene. Eller om undersøkelsene også skal gi grunnlag for å utføre stabilitetsberegninger. Dette påvirker omfanget av grunnundersøkelser. Dersom formålet med utredninger er å kartlegge reell fare for skred i kvikkleiresonen som er identifisert, er det ikke behov for å utføre stabilitetsberegninger. Da er formålet å vurdere naturlig utløsning av et skred. Vurderingen hensyntar ikke eventuell utbygging av området. Vi er enig i at omfanget av undersøkelser er tilstrekkelig for å kartlegge eventuell kvikkleire i eksisterende sone. Kommentarene nedenfor legger til grunn at undersøkelsene skal være i tilstrekkelig omfang til at det skal kunne utføres stabilitetsberegninger. Svar MC: Feltarbeidet er nå ferdigstilt, kommentaren lukkes.	L
2.	5240441 RIG-R01_J01	Vurdere behov for måling av poretrykk også i profil B, og eventuelt i to dybder i BP 3-103. Svar MC: Det er satt ned piezometer i to dybder BP 2410-13.	L
3.	5240441 RIG-R01_J01	Normalt behov for 2 stk in situ målinger for hvert beregningsprofil, dette kan reduseres når det er nærliggende profiler. Dersom det skal utføres stabilitetsberegninger forslår vi to CPTu i profil A og en i profil B. Svar MC: Feltarbeidet er nå ferdigstilt, kommentaren lukkes.	L
4.	5240441 RIG-R01_J01	Vi forstår borplanen slik at det kan være aktuelt å flytte prøvetaking og CPTu til andre punkt enn der det er satt opp. For eksempel at dersom det ikke er behov for prøvetaking i 2410-11, er det aktuelt å flytte disse til alternativt profil B.	L
«Trykksonderinger og spesialforsøk»			
5.	«Trykksonderinger og spesialforsøk»	Rev01 MC: Det er levert pdf av tolket CPTU og spesialforsøk. Ber om at det utarbeides et notat for tolkning av parametre, der oppsummering av resultatene presenteres sammen med blant annet vurdering av prøve kvalitet. Vi vil deretter vurdere de tolkede parametrene.	L

SKJEMA FOR KOMMENTARER/AVVIK			
Nr.	Ref. til rapport/ grunnlag	Kommentar / avvik	Status ²⁾
6.	«Trykksonderinger og spesialforsøk»	Rev01 MC: Ta med begrunnelser for hvilke kurver som er benyttet ved tolkning av CPTU	L
7.	«Trykksonderinger og spesialforsøk»	Rev01 MC: Det er vanskelig å tolke overkonsolideringsgraden fra ødometer forsøkene, det er ingen klar overgang i kurven for aksiell tøyning. Sammenstill vurderingene av overkonsolideringsspenningen sammen med tolkning av terrengnivå på nærliggende terrasser.	L
8.	«Trykksonderinger og spesialforsøk»	Rev01 MC: Ber om at der grunnforholdene er like, blir treaks forsøk presenteres i et samleplott, og at det gjøres en samlet tolkning av effektivspenningsparametrene. Det er ikke samsvar mellom friksjonsparametre presentert på tegningene og på CPTU tolkning, for eksempel for 2410-13 er friksjonsvinkelen tolket til 45 ° på figur nr 2, mens på figur 6, tolkning av friksjonsvinkel på CPTU kurven er denne 35 °.	L
9.	«Trykksonderinger og spesialforsøk»	Rev01 MC: Udrenert skjærstyrke er tatt ut ved 4 % tøyning i BP 2410-5 og 2410-9, mens det er benyttet 2 % tøyning i BP 2013. Foreslår at det tas med en begrunnelse for valg av tøyingsnivå.	L
10.	«Trykksonderinger og spesialforsøk»	Rev01 MC: Treaks forsøk på 6,4 m dybde i BP 2410-09 og i dybde 10,4 i BP 2410-13, er ikke hensyntatt ved CPTU tolkning av c_{uA} . Dette må begrunnes.	L
«Oppdragsrapport nr 5240441, dokumentnr 52404411 RIG-R03, J01, 2025-06-17, Vurdering av kvikkleriesone 2410-Søreide, kvikkleireutredning»			
11.	Sammendrag	Rev 02 MC: Foreslår å ta med anbefaling om erosjonssikring ved Naustbakken også i sammendraget. <i>NO: Ok, hensyntatt.</i>	TI

SKJEMA FOR KOMMENTARER/AVVIK			
Nr.	Ref. til rapport/ grunnlag	Kommentar / avvik	Status ²⁾
12.	Samleplottt trekser, egen fil. Laboratorie- tegninger for treksforsøk.	Rev 02 MC: Samleplottet bør inkluderes som en tegning i rapporten. Det mangler punkt som viser graden av deformasjon langs spenningsstiene, dette bør tas med. Det er presentert to tolkninger i samleplottet, men det kommer ikke fram i rapporten hvilken av disse to tolkningene som er benyttet i rapporten og bakgrunnen for det.. Attraksjon og friksjonsvinkel tilhørende linjene som presenteres i rapporten bør angis i samleplottet. <i>NO: Endret i rapport. Vi har fremstilt samleplottet på en annen måte nå, og ser at parameterne er til konservativ side. Ved senere konkrete tiltak kan det vurderes å bruke høyere verdier på leirelaget. Dette endres ikke i foreliggende rapport.</i> Rev 04 MC: Ok, kommentarer lukkes. Det anbefales å ikke utføre og presentere tolkning av friksjonsparametere basert på ett enkelt treksforsøk iht. V220, ref. vedlegg B og tabell 5-1. <i>NO: Vi støtter denne. Det var i utgangspunktet tenkt at opptatte prøver skulle gi et dekkende omfang for tolkning av effektive spenningsparametere. I etterkant har flere forsøk vist seg å være vanskelige å tolke, og tolket til å være av dårlig kvalitet. Vi har likevel prøvd å dra nytte av det vi har av grunnlag.</i> Rev 04 MC: Ok, kommentarer lukkes. Treksforsøkene i nivå 6,3 m i 2410-09 og i nivå 10 m i 2410, er i rapporten forkastet, men den er med på tolkning av CPTU og samleplottet. Det kan med fordel kommenteres på disse tegningene at forsøket er forkastet/ikke vektlagt slik at det er tydelig at de ikke er med i tolkningsgrunnlaget. <i>NO: Det stemmer, de forkastede forsøkene er med på plottene for å vise all grunnlagsdata. Vi presiserer tydeligere at de ikke er med i tolkning av valgte parametere.</i> Rev 04 MC: Ok, kommentarer lukkes.	L
13.	Kap. 5.4 treksiale trykkforsøk	Rev 02 MC: Udrenert skjærfasthet er tatt ut fra ulike tøyingsnivå, se tabell 5-1, hva er bakgrunnen for dette? <i>NO: Udrenert skjærfasthet for hvert av enkeltforsøkene er tatt ut der effektivspenningstien kommer i nærheten av bruddtaket første gang.</i> Rev 04 MC: Ok, kommentar lukkes.	L

SKJEMA FOR KOMMENTARER/AVVIK			
Nr.	Ref. til rapport/ grunnlag	Kommentar / avvik	Status ²⁾
14.	Kap. 5.5 Ødometerforsøk	Rev 02 MC: Det er vanskelig å tolke prekonsolideringsspenningen fra enkelte av forsøkene. I rapporten er det beskrevet at ved tolkning av prekonsolideringsspenning er ødometerforsøkene sett i sammenheng med mektigheten på løsmasseplatået. Ønsker en beskrivelse av hvilken høyde på løsmasseplatåene som er benyttet, slik at det blir enklere å kontrollere dette. <i>NO: Her menes toppen av platået på Søreide. Høyeste kote for platået er + 40.</i> Rev 04 MC: Ok, kommentar lukkes.	L
15.	Tegning V401, J01	Rev 02 MC: Skjærflate for øvre del av skråningen kan med fordel kan presenteres for å indikere stabiliteten av skråningen. Profil for udrenert skjærfasthet ved den øvre skråningen mangler, kun skalaen vises.	TI
16.	Kap 5 Laster	Ta gjerne med i rapporten hvilke laster som er benyttet og begrunnelsen for dette. <i>NO: Lagt til i rapport.</i>	TI
17.	Kap.7.2 soneavgrensning,	Rev 02 MC: Vi savner plantegning som viser inkludert klassifisering av utførte grunnundersøkelser som kvikkleire/sprøbruddmateriale Savner tegning som viser ny soneavgrensning, med løsneområde og utløpssone. <i>NO: Se tegning V302</i> Kan det være stangfriksjonen som gjør at BP 2410-7 har mindre synlig sprøbruddsegenskaper enn BP 2410-8? <i>NO: Ja, boremotstanden har trolig en forhøyet verdi her på grunn av overliggende friksjonslag.</i> Rev 04 MC: Ok, kommentar lukkes.	L

18.	Kap. 7.2 og V302	Rev 04 MC: Savner begrunnelser for utbredelse av løsneområdet mot sør mht skredmekanisme og topografi. Kan ikke se at sonen nå er avgrenset etter prinsippet $L=5 \cdot H$. Foreslår at kriteriet for løsneområde kommer fram av tekst, og ved behov også på tegning. <i>NO: Vi har ikke vurdert området mot sør ettersom vi ikke har borer der og har valgt å la sonen være som tidligere opptegnet.</i> <i>Løsneområdet er nå avklart i samråd med NVE, MC og NO.</i> Rev 06 MC: Se kommentar fra NVE ved Ingrid Havnen i e-post datert 12.09.2025. Havnen kommenterer at løsneområde er tegnet opp med grunnlag i et retrogressivt skred. Vi er enig med NVE i at det ikke skal lages flere separate soner. Vi foreslår at løsneområdets bakkant på det øvre platået, avgrenses på bakgrunn av kriteriene for rotasjonsskred der en benytter den øvre skrånings høyde som utgangspunkt. Rev 08MC Løsneområdet er avgrenset på bakgrunn av kriteriene for rotasjonsskred der en benytter den øvre skrånings høyde som utgangspunkt. Kommentaren lukkes. Utløpsområdet er dels markert å gå opp på et platå over elvenivået. Utløpsområdet bør her tilpasses topografien. <i>NO: Vi tegner opp utløpsområde $0,5 \cdot$ løsneområde.</i> Rev 06 MC: Foreslår at det tas med i rapporten at utløpsområdet er tegnet opp mht det nedre platået. Rev 08MC Denne kommentarer er ikke hensyntatt i revidert rapport. Norconsult vurdere om det er behov for å hensynta den. På tegning V302 savner vi borer som tidligere har avgrenset sonene mot øst, BP 3-105 og BP 3-106. <i>NO: Lagt til på tegning V302.</i> Rev 06 MC: BP 2410-1 mangler farge/klassifisering Rev 08MC BP 2410-1 har gul farge, Kommentaren lukkes. Ber om en begrunnelse for at området nordøst (arealet mot broen) for BP 2410-1 friskmeldes. I BP 2410-1 er det registrert et lag med siltig leire som er nær sprøbruddmateriale (omrørt skjærstyrke er målt til $c_{urfc}=1,6$ kPa) i tillegg til at det ikke var mulig å få opp mer enn en prøve. Dette borpunktet er etter vår vurdering på grensen til å kunne friskmeldes. Vi anbefaler at videre sone avgrensing rundt BP	L/TI
-----	------------------	---	------

SKJEMA FOR KOMMENTARER/AVVIK			
Nr.	Ref. til rapport/ grunnlag	Kommentar / avvik	Status ²⁾
		2410-1 området, hensyntar at det er registrert materiale som er nær sprøbruddmateriale. <i>NO: Vi mener i utgangspunktet at boring BP2410-1 dypere enn 7 m viser bedre boremotstand enn boringene som tidligere har friskmeldt området øst for sona. Med bakgrunn i tilbakemelding etter kvalitetssikring velger vi å ikke endre på dette likevel.</i> Rev 06 MC: OK. Løsne- og utløpsområdet kan med fordel vises med skravur for bedre synlighet. <i>NO: Endret på tegning V302.</i> Rev 06 MC: OK	
19.	V301 og V302	Rev 03 MC: Forklaringstekst viser til svart og blå tekst på boringene, men alle boringene har svart tekst. Ser ut som dette henger igjen fra datarapporten.	TI
20.	Revisjonsnr	Rev 08MC Det bemerkes at rapportens revisjonsnr. ikke er økt/endret i forbindelse med oversending for kontroll og tilsvarende at det ikke legges til en ny linje i revisjonstabellen på rapportens side 2 for hver revisjon. Norconsult bør vurdere å korrigere begge for å vise kontrollens forløp	TI