

Songdalsvegen 261

G-not-001-rev01

Kvalitetssikring av områdestabilitet i henhold til NVE 1/2019

Dato

09.02.2023

Oppdragsgiver

Kristiansand kommune

Oppdragsnummer

22178

Kvikkleiresone

Overordnet status på kvalitetssikring

REVISJON NR	DATO	STATUS	G: Godkjent (med evt. merknader) IG: Ikke godkjent
00	06.01.2023	IG, Ikke godkjent	
01	09.02.2023	G, Godkjent	

For Dagfin Skaar AS



Morten Tveit

Geotekniker

morten@dagfinskaar.no

+47 95 88 69 75

1 Innledning

Dagfin Skaar AS er engasjert for å utføre kvalitetssikring av områdestabiliteten i henhold til kapittel 4.9 i NVEs veileder 1/2019 (kvikkleireveilederen) i forbindelse med forprosjekt av to eneboliger i Kristiansand kommune. Multiconsult ASA utfører vurderinger av områdestabiliteten på vegne av Kristiansand kommune.

Kvalitetssikringen består i hovedsak av en gjennomgang av utførte tolkninger av lagdeling, utstrekning på løsne- og utløpsområde samt materialparametere og stabilitetsberegninger.

Denne revisjonen inkluderer tilbakemelding fra Multiconsult etter første kvalitetssikring samt tilsvaret til disse.

2 Mottatte dokumenter

Følgende dokument er oversendt av Multiconsult ASA for kvalitetssikring:

Navn	Forklaring	Datert	Dato mottatt
10243837-RIG-NOT-001 Kvikkleire faresonekartlegging stabilitetsberegninger og - vurderinger	Geoteknisk utredning av områdestabiliteten	07.12.2022	07.12.2022
10243837-RIG-NOT-001_rev00 Kvikkleire faresonekartlegging stabilitetsberegninger og vurderinger	Geoteknisk utredning av områdestabiliteten	03.02.2023	03.02.2023

Følgende dokument er oversendt av Multiconsult ASA som grunnlag for utredningen:

Navn	Forklaring	Datert	Dato mottatt
10243837-RIG-RAP-001 Songdalsvegen 261 Kristiansand	Geoteknisk datarapport	18.05.2022	19.09.2022

3 Kontroll av utredning

Kontrollen av utredningen utføres med følgende klassifisering av kommentarer:

- OK** Kontrollert og godkjent.
- A** Alvorlig feil eller mangel, må utbedres før godkjenning.
- B** Feil eller mangel, bør utbedres, men ikke et krav for godkjenning.
- C** Mindre viktig feil eller mangel, kan utbedres, men ikke et krav for godkjenning.
- IR** Ikke relevant.

3.1 Innledning

KONTROLL-PUNKT	TEKST/KONTROLLKRAV	STATUS	KOMMENTAR
1.1	Bakgrunn for prosjektet?	OK	Etablering av to eneboliger
1.2	Er riktig tiltakskategori valgt?	OK	Vurdert som K3. [Ref. kapittel 4.3.1]
1.3	Hvilke steg i prosedyren er aktuelle?	OK	Steg 1-11. [Ref. kapittel 4]

3.2 Regelverk og krav

KONTROLL-PUNKT	TEKST/KONTROLLKRAV	STATUS	KOMMENTAR
2.1	Relevant regelverk?	OK	NVE 1/2019 og 9/2020. [Ref. sammendrag]
2.2	Sikkerhetskrav for planlagt tiltak?	OK	Vurdert i henhold til K3 og faregrad Lav. [Ref. kapittel 4.4.1]
2.3	Nivå på kvalitetssikring?	OK	Intern kvalitetssikring (egen- og sidemannskontroll) og kvalitetssikring av uavhengig foretak.

3.3 Avgrensning av løsne- og utløpsområde

KONTROLL-PUNKT	TEKST/KONTROLLKRAV	STATUS	KOMMENTAR
3.1	Gir utførte grunnundersøkelser tilstrekkelig grunnlag for avgrensning av løsneområdet?	OK	Fornuftig omfang og plassering av grunnundersøkelser, gitt prosjektets størrelse. Lite grunnlag for å kunne avgrense utstrekningen av faresonen.
3.2	Er representative avgrensingsprofiler valgt?	OK	Ett profil ved utførte grunnundersøkelser [Ref. Figur 4-5]
3.3	Er korrekt skredmekaniske benyttet for de ulike profilene?	06.01.23 A 09.02.23 OK	Det er beskrevet retrogressivt skred, men er dette korrekt? Savner en figur med påsatte mål som viser kvikkleiremektighet over 1:15-linjen fra 0,25*H [Ref. Kapittel 4.3.5] MC: Figur nå inkludert i revidert notat - benyttet det største b/D forholdet over 1:15 linjen som markert på figuren. Konklusjonen er den samme DS: Ok. Lukket
3.4	Er løsneområdet korrekt avgrenset? - Avgrensningskriterier?	06.01.23 A 09.02.23 OK 06.01.23 A 09.02.23 OK 06.01.23 B 09.02.23 C	Det er ikke beskrevet hvilke avgrensningskriterier som er benyttet og hvorfor disse er benyttet. MC: Notat er oppdatert til å inkludere avgrensningskriterier DS: Ok. Lukket Det er uklart om figur 4-4 er aktsomhetsområde (terrenghelning 1:20) eller figuren viser faresonen. MC: Fig 4-4 oppdatert samt ny figur 4-5 DS: Ok. Lukket Det bør utarbeides en situasjonsplan i skala som viser faresonen (løsne og utløpsområde) MC: Fig 4-5 utarbeidet DS: Ok. Se også kontrollpunkt 8.2

3.5	Er utløpsområdet korrekt avgrenset? - Avgrensningskriterier?	06.01.23 A 09.02.23 OK	Det er ikke beskrevet hvilke avgrensningskriterier som er benyttet og hvorfor disse er benyttet. MC: Notat er oppdatert til å inkludere avgrensningskriterier DS: Ok. Lukket
3.6	Er faresonen klassifisert med korrekt faregrad?	OK 06.01.23 B 09.02.23 OK	Faregrad Lav -> OK. Er mektigheten av kvikkleire satt korrekt? ref. kontrollpunkt 3.3 MC: Mektigheten er sjekket og er korrekt DS: Ok. Lukket
3.7	Er faresonen klassifisert med korrekt konsekvensklasse?	OK	Faregrad Alvorlig -> OK.

3.4 Befaring og erosjon

KONTROLL-PUNKT	TEKST/KONTROLLKRAV	STATUS	KOMMENTAR
4.1	Er det utført befaring som grunnlag for bestemmelse av boreplan	OK	Utført [Ref. kapittel 4.3.3]
4.2	Er det utført befaring for å kunne vurdere erosjonsforhold? - Resultat fra befaring?	OK	Utført. - Ikke registrert erosjon [Ref. kapittel 4.3.3]

3.5 Grunnundersøkelser og tolkning av materialparametere

KONTROLL-PUNKT	TEKST/KONTROLLKRAV	STATUS	KOMMENTAR
5.1	Gir utførte grunnundersøkelser tilstrekkelig grunnlag for de geotekniske vurderingene?	OK	
5.2	Er tolkningen av jordparametere korrekt?		
5.2.1	- Kvalitet på forsøk?	06.01.23 A 09.02.23 OK	Kvalitet på forsøk og undersøkelser er ikke beskrevet i notatet. Blant annet er kvaliteten på ødometerforsøk dårlig og kalibreringsdato fra CPTU er >1 år. MC: Tekst i notatet er nå oppdatert med beskrivelse av kvaliteten DS: Ok. Lukket
5.2.2	- Udrenert skjærstyrke?	OK	Basert på CPTU og rutineundersøkelser
5.2.3	- ADP-forhold? (i henhold til NIFS 75/2012?)	OK 06.01.23 B 09.02.23 OK 06.01.23 B 09.02.23 OK	Kvikkleire: 1/0,69/0,40. Er ADP-forholdet for høyt for siltmassene? MC: Supplerende beregningene er utført med noe lavere ADP-forhold for silt uten at det har vist å ha en praktisk betydning for større eller små glideflater. Dette er omtalt i den reviderte utgaven av notatet. DS: Ok. Lukket Figur 4-6 er ikke korrekt markert. MC: Rettet DS: Ok. Lukket
5.2.4	- Friksjonsvinkel?	OK	Erfaringsverdier.
5.2.5	- Attraksjon/kohesjon?	OK	Erfaringsverdier.

5.2.6	- Egenvekt?	06.01.23 B 09.02.23 OK	Det er benyttet en noe høy egenvekt i kvikkleira. Målte verdier fra til 17,2 til 18 kN/m ³ , mens det er benyttet 18 kN/m ³ . (1,75 g/cm ³ = 17,2 kN/m ³) MC: Ved å benytte egenvekt lik 17 kN/m ³ for kvikkleira øker beregnet sikkerhetsfaktor fra 1,11 til 1,13 for global glideflate for dagens situasjon. Dette tilsier en økning på 2% som vi betegner som neglisjerbar. DS: Ok. Lukket.
5.2.7	- OCR/Prekonsolidering?	OK	Basert på CPTU ettersom ødometerforsøkene ikke er mulig å tolke
5.2.8	- Poretrykk?	06.01.23 C 09.02.23 OK	Satt til hydrostatisk ^[ref. kapittel 4.4.4] Kunne gjerne inkludere en begrunnelse til hvorfor dette er satt til hydrostatisk MC: Inkludert DS: Ok. Lukket.

3.6 Stabilitetsanalyser

KONTROLL-PUNKT	TEKST/KONTROLLKRAV	STATUS	KOMMENTAR
6.1	Er valgte beregningsprofiler dekkende?	OK	
6.2	Er lagdeling korrekt lagt inn og tolket konsekvent?	OK	
6.3	Er tolket udrenerte styrkeparametere benyttet? - Styrkeendring pga. avlastning?	06.01.23 A 09.02.23 OK	Ikke mottatt endelig tolkning av CPTU MC: Inkludert i revidert utgave av notatet - vurdering av Su DS: Ok. Lukket
6.4	Er tolket ADP-forhold benyttet?	OK	
6.5	Er tolket drenerte styrkeparametere benyttet?	OK	
6.6	Er tolket egenvekt på materialene benyttet?	OK	
6.7	Er korrekt terrenglast benyttet?	OK	
6.8	Er korrekt poretrykk benyttet? - Tatt hensyn til årlige variasjoner?	OK	

6.9	Er ulike glideflater vurdert? - Sirkulære? - Sammensatte? - Initialskred?	06.01.23 A 09.02.23 OK	Sammensatte (ikke-sirkulære) glideflater er ikke beregnet. Disse bør beregnes, eller det bør argumenteres for at dette ikke er relevant. MC: Sammensatt glideflater er sjekket og beregninger viser at de har en høyere sikkerhetsfaktor enn de sirkulære glideflater. Dette er omtalt i revidert utgave av notatet. DS: Ok. Lukket
6.10	Virker beregningsresultatet fornuftig? (Kan kontrolleres med enkle overslagsberegninger)	OK	

3.7 Konklusjon/beskrivelse av tiltak

KONTROLL-PUNKT	TEKST/KONTROLLKRAV	STATUS	KOMMENTAR
7.1	Er konklusjoner og begrunnelser basert på situasjon og beregningsresultater?	06.01.23 A 09.02.23 OK	Savner en vurdering av beregnet sikkerhet av global glideflate MC: Notat er oppdatert til å inkludere vurdering av beregnet sikkerhet av global glideflate DS: Ok. Lukket
7.2	Er nødvendigheten/effekten av foreslåtte stabiliserende tiltak fornuftige? - Bør en annen metode benyttes pga. pris eller risiko for skred?	OK	Foreslåtte tiltak for å unngå forverring av dagens situasjon virker fornuftige.
7.3	Er prinsippene for utførelsen fornuftige?	OK	Det er ikke beskrevet noe detaljert om utførelsen. Vurderes heller ikke som relevant i denne omgangen.

3.8 Andre kommentarer

KONTROLL- PUNKT	HENVISNING	STATUS	KOMMENTAR
8.1	Navngivning av sone	C	En kunne ha påbegynt innmeldingen av sonen til NVE, slik at det ble opprettet et sonenummer og -navn. Rapportene for fremtidig bruk blir dermed mer oversiktlige. MC: Dette planlegges utført etter at notatet er godkjent. DS: Ingen ytterligere kommentarer
8.2	Tegninger	06.01.23 B 09.02.23 C	Det er fint å ha figurer i rapporten, slik at leseligheten blir bedre. Men viktige tegninger, slik som faresone/utløpsområde, bør også vises som egen tegning med skala. MC: Skala nå inkludert DS: Egen tegning hadde vært å foretrekke.
8.3	Vedlegg	06.01.23 B 09.02.23 OK	Det bør være en henvisning/beskrivelse av hvilke vedlegg som hører med rapporten. MC: Liste over innhold av vedlegg inkludert DS: Ok. Lukket
8.4	Lesbarhet - Rapport	C	Det er generelt mye tekst i rapporten som er direkte hentet ifra NVE 1/2019. Dette gjør rapporten unødvendig lang og utfordrende å lese. Anbefaler heller å henvise til spesifikke kapitler i veilederen enn å kopiere kapitlene/figurene inn i rapporten. MC: Notert DS: Ingen ytterligere kommentarer
8.5	Lesbarhet – Stabilitetsberegninger	06.01.23 C 09.02.23 OK	Det er utfordrende å lese sonderinger på profilene. Sonderinger bør tegnes i svart/grått. MC: Rettet DS: Ok. Lukket

4 Oppsummering

Multiconsult ASA sin utredning av ny faresone ved Songdalsveien 261 anbefales godkjent som vist i *10243837-RIG-NOT-001*, datert 03.02.2023.

Det bemerkes at faresonen dekker et stort område uten grunnundersøkelser. Det er mulig at faresonen kunne vært innsnevret eller delt opp dersom disse områdene hadde blitt undersøkt.