

Til: Ringerike kommune
v/ Hanne Christine Rolstad Wilhelmsen
Kopi til:
Dato: 2020-12-18
Rev.nr. / Rev.dato: 1 / 2021-02-05
Dokumentnr.: 20200841-01-TN
Prosjekt: Kvalitetssikring Områdestabilitet Citygården og hotellkvartalet
Prosjektleder: Amanda J. DiBiagio
Utarbeidet av: Amanda J. DiBiagio
Kontrollert av: Zhongqiang Liu

Kvalitetssikring av geoteknisk utredning av områdestabilitet iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019

Innhold

1	Innledning	2
2	Kontrollgrunnlag	3
3	Kontrolltabell	3
	3.1 Mulig reduksjon av sonen	3
	3.2 Lagdeling	4
	3.3 Stabilitetsvurderinger	4
	3.4 Faregradsklassifisering av sonen	5
4	Konklusjon	5
5	Referanser	5

Vedlegg

Vedlegg A Kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner

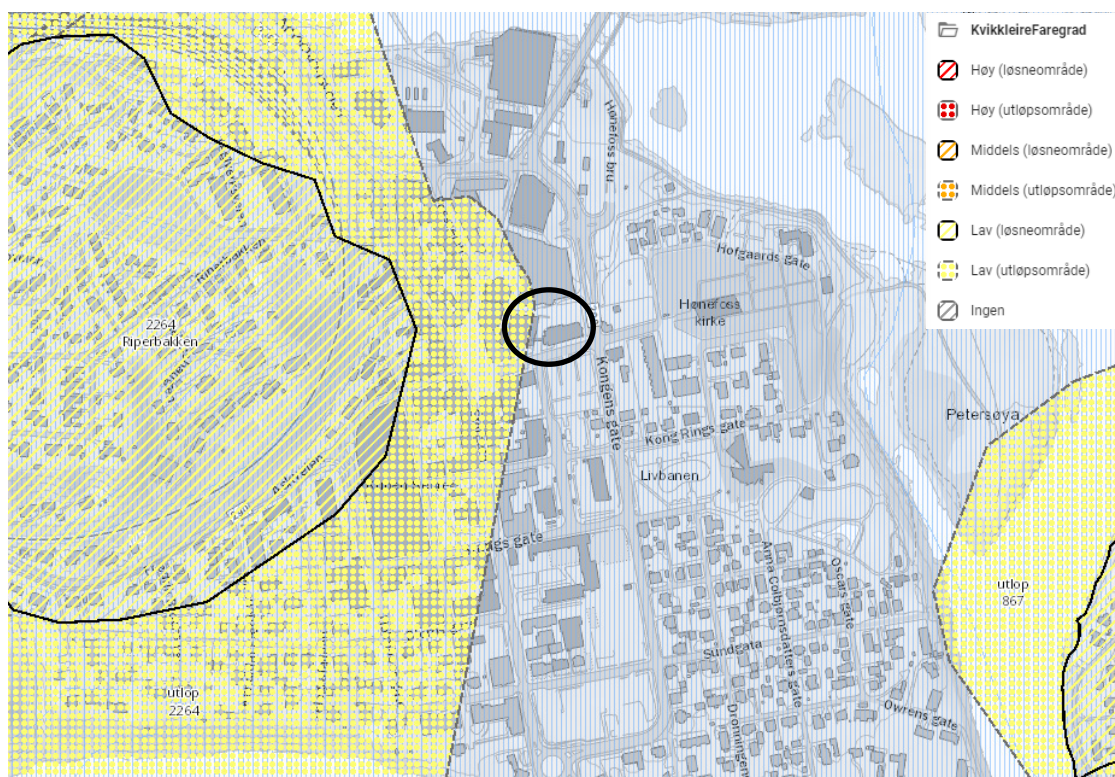
Kontroll- og referanseside

1 Innledning

NGI har tidligere vært engasjert av BA-tec AS (offisielt navn *Bygg og Anlegg Tekniske Consulter AS*) til å utfør kvalitetssikring av geoteknisk utredning av områdestabilitet ved Citygården og hotellkvartalet i Hønefoss sentrum. Utredningen, utført av Løvlien Georåd AS, ble ikke godkjent av NGI ved revisjon 00 og 01 av utredningsnotatet, og Løvlien har dermed måttet revidere sitt notat igjen. Ansvar for utredningen ble mellom revisjon 00 og 01 overført fra BA-tec til Ringerike kommune. NGI har blitt engasjert til å utføre ny, uavhengig kvalitetssikring av revisjon 02 av Løvliens notat.

Mellom revisjon 01 og 02 av notatet har NVEs nye kvikkleireveileder 1/2019 /1/ blitt publisert, og Løvlien har valgt å basere den nyeste revisjonen av notatet på ny kvikkleireveileder. NGIs kvalitetssikring er dermed også utført iht. NVEs nye kvikkleireveileder /1/. I følge veiledningen i TEK17 /2/ gir NVEs retningslinjer, dersom de følges, tilfredsstillende områdestabilitet for byggeprosjekter.

Løvlien Georåd AS har utført en vurdering av områdestabilitet for et nytt hotellbygg og et nytt boligbygg på Søndre Torv 2 og Kongens gate 3 i Hønefoss sentrum. Prosjektets beliggenhet er vist i Figur 1, og er delvis innenfor utløpsområdet til kvikkleiresonen 2264 – Riperbakken.



Figur 1 Oversiktskart. Sort ring markerer planlagt utbyggingsområde. Kartlagte kvikkleiresoner er markert med gul skravur (løsneområde) og gule prikker (utløpsområde). Sonen 2264 - Riperbakken har lav faregrad.

Kontrollen utført av NGI er ikke en gjentakelse av arbeidet utført av Løvlien Georåd AS, men er i hovedsak en gjennomgang av om det foreligger tilstrekkelig grunnlagsmateriale for tolkning av grunnforholdene. I tillegg er det kontrollert om kravene til utredning av kvikkleirefaresoner i NVEs retningslinjer er oppfylt.

NGIs kvalitetssikring av hhv. Løvliens opprinnelige utredning og revisjon 01 av utredningen er dokumentert i teknisk notat 20200780-01-TN /3/ og 20200841-01-TN /4/. Rev. 2 av dette notatet inneholder evaluering av rev. 02 av Løvliens rapport angående områdestabilitet /5, 6/.

2 Kontrollgrunnlag

Kontrollen er basert på geoteknisk notat 20455 revisjon 02 utarbeidet av Løvlien Georåd AS /5, 6/. Notatet inkluderer geoteknisk vurdering av områdestabilitet basert på en rekke tidligere grunnundersøkelser (se Løvliens notat /5, 6/ for detaljer).

3 Kontrolltabell

Tabellen i vedlegg A oppsummerer kommentarer til Løvliens utredning av områdestabiliteten ved planområdet. Kontrollpunktene er vurdert og gitt kategori som følger:

OK:	kontrollert og godkjent (evt. m/kommentar)
ANM:	kontrollert med anmerkning (med kommentar)
IG:	kontrollert – ikke godkjent (med kommentar)
IR:	ikke relevant

3.1 Mulig reduksjon av sonen

Gjeldende sonegeometri for kvikkleiresone 2264 – Riperbakken er basert på NVE veileder 7/2014 /7/.

Løsneområde

Løvlien foreslår å flytte den østlige grensen for løsneområdet lokalt (omtrentlig) ved Stabels gate 4, med grunnlag i at det her er utført en totalsondering som ikke indikerer sprøbruddmateriale (BP 5G10023).

NGI anser det som rimelig å begrense sonen til punktet der det er påtruffet ikke-sensitivt materiale i grunnen.

Utløpsområde

Løvlien foreslår også å innskrenke utløpsområdet lokalt ved Bryggerigården, på følgende grunnlag:

- 1) Nye beregninger for løsne- og utløpslengde iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019 /1/ er utført. Basert på kvikkleiremektighet tolket fra grunnundersøkelser vurderer Løvlien det som sannsynlig at et kvikkleireskred vil kunne gå som et rotasjonsskred, noe som innebærer at utløpslengde beregnes som $0,5 * \text{lengde av løsneområdet}$. Total, beregnet utløpslengde reduseres til 115 m.
- 2) Skredmasser vurderes til å stoppe ved Bryggegården ettersom dette er en stor bygård som danner en hindring for skredmassene. Plasseringen av bygget er også i utkanten av utløpsområdet, og leirmassene vil ha lite energi når de kommer så langt.

Kommentarer til punkt 1:

- Det bør foreligge en tegning som viser både kritisk glideflate, lagdeling og 1:15-linje. Dette kan f.eks. løses ved å tegne inn den oppnådde glideflaten vist i tegning N01E02 i tegning N01E01. Uten en slik tegning fremkommer det ikke tydelig nok at Løvlien har tegnet/beregnet 1:15-linjen og b/D-forholdet iht. beskrivelse i kapittel 4.5.1 i NVEs kvikkleireveileder 1/2019 /1/.
- NGI er enig i valg av sannsynlig bruddmekanisme, og dermed også fremgangsmåte for beregning av utløpslengde.

Kommentarer til punkt 2:

- NGI er enig i Løvliens vurdering i at store bygninger vil kunne stoppe utløpet av skredet, især dersom skredmassene er nær maksimal, beregnet utløpslengde.

3.2 Lagdeling

Løvlien har tatt utgangspunkt i lagdelingen benyttet i tidligere stabilitetsberegninger utført i profil 5P07 ifm. tidligere utredning av kvikkleiresonen, men foretatt noen endringer. I tidligere tolket lagdeling var det ikke skilt mellom ikke-sensitiv leire og sprøbruddmateriale. Løvlien har tolket tidligere utførte grunnundersøkelser (cpt, drt, tot og laboratorieforsøk), og med bakgrunn i dette lagt inn et lag med sprøbruddmateriale i sin versjon av lagdelingen, beliggende mellom ikke-sensitiv leire og berg (vist i vedlegg N01E01). NGI har ingen innvendinger mot Løvliens opptegning av øvre grense av dette laget, men nedre grense (dvs. bergoverflaten) ser ut til å ligge høyere enn hva registrert i bopunkt 5G10013 (som avsluttes i antatt sprøbruddmateriale). Selv om dette ikke har direkte påvirkning på resultatet av utredningen, bør dette endres slik at bergoverflaten går dypere enn sonderingen.

3.3 Stabilitetsvurderinger

Det er utført nye, udrenerte, stabilitetsvurderinger med oppdatert lagdeling i revidert versjon av utredningen. Styrkeparametere er basert på parametere benyttet i NGIs tidligere utredning av kvikkleiresonen. NGI har ingen innvendinger mot disse beregningene.

Det er ikke utført drenerte beregninger, da Løvlien viser til NGIs stabilitetsberegninger i tidligere utredning som gir tilfredsstillende drenert sikkerhet. Selv om Løvlien har endret

lagdelingen i profilet, anses det som lite sannsynlig at drenert sikkerhet er kritisk. Det bør nevnes i Løvliens notat at drenert sikkerhet kan variere noe fra NGIs beregninger.

3.4 Faregradsklassifisering av sonen

Løvlien har kommentert i notatet at bakgrunnsinformasjonen for faregradsevalueringen utført av NGI ikke er endret, og at denne dermed ikke behøves revidert. Løvlien bør dog også presisere at terrenginngrepet etableringen av de planlagte byggene vil medføre ikke vil ha innvirkning på skråningsstabiliteten.

4 Konklusjon

Løvlien Georåd AS har revidert sin utredning av områdestabilitet ved Citygården og hotellkvartalet i Hønefoss sentrum /5/. NGI har kvalitetssikret notatet iht. NVE veileder 1/2019 /1/. Det gjenstår det ett punkt som Løvlien må følge opp, før NGI kan godkjenne utredningen:

- Det bør foreligge en tegning som viser både kritisk glideflate, lagdeling og 1:15-linje. Dette kan f.eks. løses ved å tegne inn den oppnådde glideflaten vist i tegning N01E02 i tegning N01E01. Uten en slik tegning fremkommer det ikke tydelig nok at Løvlien har tegnet/beregnet 1:15-linjen og b/D-forholdet iht. beskrivelse i kapittel 4.5.1 i NVEs kvikkleireveileder 1/2019 /1/.

Det er ikke behov for at NGI utfører ny kvalitetssikring av Løvliens notat etter at de følger opp overnevnte kommentar.

5 Referanser

- /1/ NVE (2020) NVE veileder 1/2019: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.
- /2/ DIBK (2017) Byggeteknisk forskrift (TEK17). Tilgjengelig fra: <https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>.
- /3/ NGI (2020) 20200780-01-TN: Kvalitetssikring av geoteknisk utredning av områdestabilitet iht. NVEs kvikkleireveileder 7/2014.
- /4/ NGI (2020) 20200841-01-TN: Kvalitetssikring av geoteknisk utredning av områdestabilitet iht. NVEs kvikkleireveileder 7/2014.
- /5/ Løvlien Georåd AS (2021) 20455 Notat RIG01 rev02: Citygården og hotellkvartalet, Hønefoss. Geotekniske vurderinger.
- /6/ Løvlien Georåd AS (2020) 20455 Notat RIG01 rev01: Citygården og hotellkvartalet, Hønefoss. Geotekniske vurderinger.
- /7/ NVE (2014) NVE veileder 7/2014: Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.

Kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner¹

Bakgrunn:

~~Veileder nr 7-2014 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Norges vassdrags- og energidirektorat. 2014.~~

Veileder nr 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper. Norges vassdrags- og energidirektorat. 2020.

Sone:	2264 Riperbakken
Utredet av:	Løvlien Georåd AS
Rapport:	Citygården og hotellkvartalet, Hønefoss. Geotekniske vurderinger. 20455 Notat RIG-01 rev 02
Oppdragsgiver:	Ringerike kommune
Uavhengig kvalitetssikring:	NGI
Prosjektnummer:	20200841
Dokumentnummer:	20200841-01-TN rev01

Under feltet *Kontrollstatus* føres:

OK : kontrollert og godkjent (evt. m/kommentar)
ANM : kontrollert med anmerkning (med kommentar)
IG : kontrollert - ikke godkjent (med kommentar)
IR : Ikke relevant

¹ Ferdig utfylt dokument lagres i prosjektet på P:\

NGI Sjekkliste for kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar		
A	GRUNNLAG: Geotekniske vurderinger og utredninger på ulike plannivåer (ref. kap. 4)					
A1	Status for planprosess (kommuneplan / reguleringsplan / byggesak) – hvor langt utredningen er kommet					
				Kommuneplan	Regulerings-plan	Byggesak
A1.1	Mulig skredfare - løснеområde (faresone opprettet)	ANM	06.11.2020 AJD		Eksisterende faresone 2264 – Riperbakken. Oppdatert sonegeometri (for hele sonen) bør tegnes inn i en tegning. I Løvliens notat er dette kun skissert lokalt.	
		OK	16.12.2020 AJD		Oppdatert faresone for kvikkleiresone 2264 – Riperbakken tegnet inn i tegning.	
		OK	02.02.2021 AJD		Løvlien har foretatt en ny vurdering av løснеområde iht. retningslinjer i NVEs nye kvikkleireveileder 1/2019. Løsneområdet for kvikkleiresone 2264 – Riperbakken er tegnet inn i tegning N01A01.	
A1.2	Mulig skredfare – utløpsområde vurdert	IG	06.11.2020 AJD		Utløpsområde vurdert med nye beregninger, men grunnlaget for valgte verdier er ikke godt nok dokumentert i notatet. Følgende valg må begrunnes: <ul style="list-style-type: none"> — Valg av L₊ — Valg av verdi 1 for punktet "L/H verdi for tidligere skredhendelser" — Valg av verdi 2 i punktet "S_g/γ_D" 	

NGI Sjekkliste for kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
		IG	14.12.2020 AJD	<p>Beregningene kan ikke vurderes for grunnlag fremlegges.</p> <p>Oppdatert sonegeometri (for hele sonen) bør tegnes inn i en tegning. I Løvliens notat er dette kun skissert lokalt.</p> <p>Aktiv udrenert skjærfasthet er ikke redusert med 15% i forhold til tolket su fra CPTU, og oppnådd bruddflategeometri er dermed trolig ikke korrekt. Dette medfører igjen at L1 ikke nødvendigvis er riktig valgt.</p> <p>I tillegg er beskrivelse av valgt verdi for tidligere skredhendelser upresis. Bør referere til skredhendelser i kvartærgeologisk kart (som gjort av NGI)</p> <p>Bestemmelse av su ved L1 kommer ikke godt nok frem. Kan ikke sees i beregningsfiguren som oppgitt i teksten.</p> <p>Løvlien må gjøre en av to endringer:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Nye stabilitetsberegninger med redusert su i kvikkleirelaget, for så å tegne opp oppnådd

NGI Sjekkliste for kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
		ANM	02.02.2021 AJD	<p>skjærflate i vedlegg N01E01. L1 og andre parametere må deretter vurderes på nytt.</p> <p>2) Stryke kapittelet om L/H-beregningen (slik som foreslått av NVE, iht. ny veileder). Løsneområdet beregnes deretter etter prosedyre i ny veileder (løsneområdet vil være 5xH for rotasjonskred).</p> <p>NVE foretrekker sistnevnte alternativ.</p> <p>Det presiseres at det bør foreligge en tegning som viser både kritisk glideflate, lagdeling og 1:15 linje i begge løsningsalternativene.</p> <p>Løvlien har beregnet utløpsområde iht. NVEs nye kvikkleireveileder 1/2019. Området er tegnet inn på tegning N01A01. NGI har ingen innvendinger mot denne beregningen.</p> <p>Det presiseres dog at det bør foreligge en tegning som viser både kritisk glideflate, lagdeling og 1:15-linje. Dette kan f.eks. løses ved å tegne inn den oppnådde glideflaten</p>

NGI Sjekkliste for kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
				vist i tegning N01E02 i tegning N01E01.
A1.3	Grunnundersøkelser utført (supplerende)	OK	06.11.2020 AJD	Grunnundersøkelser utført ifm. tidligere utredninger og andre prosjekter.
A1.4	Faregradsevaluering	IG	-	Ikke evaluert ifm. denne utredningen, da sonen er en eksisterende sone som allerede er faregradevaluert med faregrad "Lav". Må revideres etter revidert soneutbredelse.
		IG	14.12.2020 AJD	Må revideres etter NGIs faregradsevaluering. Løvlien må i alle fall kommentere i notatet at bakgrunnsinformasjonen for faregradsevalueringen NGI har utført ikke er endret, og at denne dermed ikke behøves revidert.
		ANM	05.02.2021 AJD	Løvlien har kommentert i notatet at bakgrunnsinformasjonen for faregradsevalueringen utført av NGI ikke er endret, og at denne dermed ikke behøves revidert. Løvlien bør dog også presisere at terrenngrepet etableringen av de planlagte byggene vil medføre ikke vil ha innvirkning på skråningsstabiliteten.
A1.5	Utbredelse av potensielt skred – ev. justering av faresone	IG	10.11.2020 AJD	Utbredelsen vurdert i ett profil. Må vurderes nærmere, se pkt. A1.2.

NGI Sjekkliste for kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar	
		IG	14.12.2020 AJD		Se pkt. A1.2. Tilstrekkelig at utbredelsen vurderes i kun ett profil når øvrige deler av sonen ikke endres, men vurderingen i det undersøkte profilet inneholder mangler.
		OK	02.02.2021 AJD		Utbredelsen er vurdert i ett profil, og faresonens geometri er kun justert ved dette profilet. NGI har ingen innvendinger mot dette.
A1.6	Stabilitetsanalyser og vurdering av tiltak utført	IG	10.11.2020 AJD		Stabilitetsberegninger ikke utført. Beregninger er utført for sonen ved tidligere soneutredning. Må oppdateres.
		IG	14.12.2020 AJD		Stabilitetsberegninger utført, men sua er ikke redusert med 15% iht. NVEs veileder. Det er ikke utført drenerte beregninger, da Løvlien viser til NGIs stabilitetsberegninger i tidligere utredning som gir tilfredsstillende drenert sikkerhet. Selv om Løvlien har endret lagdelingen i profilet, anses det som lite sannsynlig at drenert sikkerhet er kritisk. NGI har ingen innvendinger mot dette, men det bør nevnes i Løvliens notat at

NGI Sjekkliste for kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner

Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
	OK	02.02.2021 AJD	drenert sikkerhet kan variere noe fra NGIs beregninger. Løvlien har utført stabilitetsvurderinger iht. retningslinjer i NVEs nye kvikkleireveileder 1/2019. NGI har ingen innvendinger mot dette.
B	GRUNNLAG: Tidligere undersøkelser + utførte grunnundersøkelser (ref. kap. 6)		
B1	Enkeltboringer		
B1.1	ANM	06.11.2020 AJD	Lag med sprøbruddmateriale tolket fra grunnundersøkelser beskrevet i kapittel 4.1. Tolket lagdeling er opptegnet i vedlegg N01E01, men bergoverflaten er plassert for grunt ved BP 5G10013.
B1.2	OK	06.11.2020 AJD	Boret dybde anses tilstrekkelig.
B1.3	IR OK	- 14.12.2020 AJD	Ikke utført, men heller ikke relevant ettersom CPT ikke er benyttet for tolkning av udrenert skjærstyrke. Løvlien har benyttet udrenert skjærfasthet tidligere tolket av NGI (fra CPTU). Kvalitetsklasse er ikke kontrollert i foreliggende notat, men ettersom NGIs utredning tidligere har vært igjennom uavhengig kvalitetssikring og har blitt godkjent av NVE antar vi at dette er gjort på et tidligere stadium.
B2	Type undersøkelser		
B2.1	OK	06.11.2020 AJD	Totalsonderinger og dreietrykk er tolket for lagdeling.
B2.2	IR OK	- 14.12.2020 AJD	Beregninger er ikke utført, så ingen parametere behøves, og er dermed ikke tolket. Materialparametere benyttet av NGI i tidligere utredning er benyttet i Løvliens notat.
B2.3	IR	-	Beregninger er ikke utført, så informasjon om poretrykk er ikke nødvendig.

NGI Sjekkliste for kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
		OK	14.12.2020 AJD	<p>Ulike piezometere er installert i sonen, og det antas at NGI har brukt informasjon fra disse til tolkning av CPTU (som er benyttet av Løvlien i deres beregninger), ettersom deres utredning har vært igjennom uavhengig kvalitetssikring og er godkjent av NVE.</p> <p>Løvlien har ikke utført drenerte stabilitetsberegninger i sin utredning, og har dermed ikke hatt behov for å legge inn poretryksprofiler.</p>
B3	Omfang			
B3.1	Tilstrekkelig mengde for å begrunne ev. soneendring*	IG	06.11.2020 AJD	<p>Løvlien foreslår å flytte den østlige grensen lokalt ved foten av skråningen i øst, basert på totalsondering utført i BP 5G10032, da denne sonderingen viser ikke sensitivt materiale. NGI er enige i denne vurderingen.</p> <p>Løvlien ønsker dog også å innskrenke sonen ytterligere basert på at kritisk glideflate (fra tidligere utredning) starter noe opp i skråningen. Dette vurderer NGI derimot ikke som godt nok grunnlag for å endre sonen, ettersom det ikke er beregnet sikkerhet for en glideflate som starter i foten av skråningen (trolig ikke udrenert $F_s > 1,4$).</p>
		OK	14.12.2020 AJD	<p>Løvlien har sagt seg enig i NGIs vurdering av at kun borpunkt der ikke-sensitiv leire kan gi innskrenking av sonen (og ikke hvor kritisk glideflate kommer opp i dagen). Se for øvrig NGIs kommentar til utstrekning av løснеområdet i pkt. A1.2.</p>
B3.2	Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen / planområdet	OK	06.11.2020 AJD	<p>Det er vurdert til at det er behov for geotekniske grunnundersøkelser i planområdet før søknad om igangsettelse. Planområdet ligger delvis utenfor eksisterende sone, og helt utenfor foreslått sone. Ytterligere undersøkelser for å avgrense område hvor sprøbruddmateriale eksisterer kunne gjøres slik at byggentreprenøren er klar over grensen.</p>
C	STABILITETSVURDERINGER (ref. kap. 7)			

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
C1	Materialparametere			
C1.1	Dokumentert grunnlag for valg av parametere	IG	10.11.2020 AJD	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		OK	14.12.2020 AJD	<i>Parametere benyttet av NGI i tidligere utredning er videreført i Løvliens beregninger. NGI har ingen innvendinger mot dette.</i>
C1.2	Konsolideringsforhold undersøkt fra terreng og evt. ødometer sammenholdt med OCR-verdi fra CPT*	IG	10.11.2020 AJD	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		OK	14.12.2020 AJD	<i>Parametere benyttet av NGI i tidligere utredning er videreført i Løvliens beregninger. NGI har ingen innvendinger mot dette.</i>
C1.3	Brukt prinsipp om tøyingskompatibilitet	IG	10.11.2020 AJD	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		IR	-	
C1.4	Tatt hensyn til krav om tøyingskompatibilitet v/valg av anisotropiforhold	IG	10.11.2020 AJD	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		OK	18.12.2020 AJD	<i>ADP-forhold videreført fra NGI-utredningen.</i>
C1.5	Justert skjærstyrke ifht evt. terrengendringer	IG	10.11.2020 AJD	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		IR	-	<i>Terrenget er ikke endret i beregningene.</i>
C1.6	Reduksjon av s_u fra blokkprøver (15 %)	IG	10.11.2020 AJD	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		IR	-	<i>Blokkprøver er ikke benyttet</i>
C1.7	Reduksjon av s_u fra CPT for sensitive leirer (15 %)	IG	10.11.2020 AJD	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		IG	14.12.2020 AJD	<i>Sua er ikke redusert med 15% ift. CPTU-tolkning. Dette må gjøres.</i>
		OK	02.02.2020 AJD	<i>Sua er ikke redusert med 15% ift. CPTU-tolkning. I rev02 av Løvliens notat har de valgt å utrede sonen iht. NVEs nye</i>

NGI Sjekkliste for kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
				<i>kvikkleireveileder 1/2019, der reduksjon av sua ikke er påkrevd/anbefalt.</i>
C1.8	Korreksjon av vingebor	<i>IG</i>	<i>10.11.2020 AJD</i>	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		<i>IR</i>	<i>-</i>	<i>Vingebor ikke utført.</i>
C1.9	Tatt hensyn til årstidsvariasjoner ved poretrykksbestemmelser	<i>IG</i>	<i>10.11.2020 AJD</i>	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		<i>IR</i>	<i>-</i>	<i>Drenerte stabilitetsberegninger er ikke utført, se pkt. A1.6.</i>
C2	Profilvalg – Bruddtyper			
C2.1	Plassering (ut fra overkonsolideringsforhold, høydeforskjell, erosjonsforhold, beliggenhet og mektighet av kvikkleire)	<i>IG</i>	<i>10.11.2020 AJD</i>	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		<i>OK</i>	<i>14.12.2020 AJD</i>	<i>Profil videreført fra NGIs tidligere utredning. NGI har ingen innvendinger mot dette.</i>
C2.2	Lokal og global stabilitet undersøkt – funnet kritiske glideflater (sirkulære og plane flater sjekket)	<i>IG</i>	<i>10.11.2020 AJD</i>	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		<i>IR</i>	<i>-</i>	<i>Kun kritisk, sirkelsylindrisk glideflate vurdert. Lokalstabilitet ved tiltak er ikke undersøkt da tiltaket ligger utenfor løsneområdet. NGI har ingen innvendinger til dette.</i>
C2.3	Alle aktuelle skredtyper vurdert	<i>IG</i>	<i>10.11.2020 AJD</i>	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		<i>OK</i>	<i>14.12.2020 AJD</i>	<i>Løvlien vurderer rotasjonsskred til å være mest sannsynlig skredtype, og har dermed kun vurdert dette. NGI er enige i denne vurderingen.</i>
C2.4	Skred fra utenfra området vurdert	<i>IG</i>	<i>10.11.2020 AJD</i>	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
		<i>ANM</i>	<i>14.12.2020 AJD</i>	<i>Løsne- og utløpsområdet er vurdert til å ikke berøre planlagte tiltak. Disse vurderingene må dog revideres, se pkt. A1.2.</i>
		<i>OK</i>	<i>02.02.2021 AJD</i>	<i>Løsne- og utløpsområdet er vurdert til å ikke berøre planlagte tiltak.</i>
C3	Analyse			
C3.1	Dagens og fremtidig situasjon – drenert jordoppførsel	<i>IG</i>	<i>10.11.2020 AJD</i>	<i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>

Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
	OK	14.12.2020 AJD	Se pkt. A1.6.
C3.2	Dagens og fremtidig situasjon – udrenert jordoppførsel. ADP anvendt* eller s_u redusert tilstrekkelig ifht ADP-verdier	IG IG OK	10.11.2020 AJD 14.12.2020 AJD 02.02.2020 AJD <i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i> <i>Ingen av ADP-faktorene er redusert. Dette må gjøres.</i> <i>ADP-faktorer benyttet for leire. Sua ikke redusert, men dette er heller ikke påkrevd iht. NVEs nye kvikkleireveileder, som Løvlien har basert denne revisjonen av utredningen på.</i>
C3.3	Anvendt beregningsprogram basert på grenselikevektsmetoden eller elementmetoden	IG OK	10.11.2020 AJD 14.12.2020 AJD <i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i> <i>Beregninger utført i Novapoint Geosuite Stability</i>
C3.4	Modellering - Lagdeling* - tørrskorpe modellert (drenert analyse) ev. med vannfylt sprekk - styrkeprofiler (nivåer, interpolasjon mm)* GVS / poretrykksprofiler*	IG OK	10.11.2020 AJD 14.12.2020 AJD <i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i>
C4	Sikkerhetsnivå		
C4.1	Beregnet materialkoeffisient, γ_m	IG IG OK	10.11.2020 AJD 14.12.2020 AJD 02.02.2020 AJD <i>Stabilitetsberegninger må utføres, og dette må vurderes.</i> <i>Stabilitetsberegningene må utføres på nytt med redusert s_u i kvikkleirelaget for dette kan vurderes.</i> <i>Ettersom tiltaket ligger utenfor nytt løsne- og utløpsområde settes det ikke krav til materialfaktor i kvikkleiresonen ifm. utbygging i tiltaksområdet.</i>
E	TILTAK (ref. kap. 8)		
E1.1	Ved behov: Tiltak for å bedre områdets stabilitet vurdert og dokumentert	ANM	10.11.2020 AJD <i>Ikke spesifisert i rapporten, men stabiliserende tiltak kan nødvendig hvis sikkerhetsfaktor er under 1,40, og planlagte tiltak ligger innenfor kvikkleiresonen.</i>

NGI Sjekkliste for kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner

Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
	OK	02.02.2021 AJD	Det planlagte tiltaket ligger utenfor løsne- og utløpsområdet, og det settes dermed ikke krav til stabiliserende tiltak i kvikkleiresonen som følge av utbyggingen. Tiltaket er derimot fortsatt underlagt Eurokode 7, og må overholde sikkerhetskravene i denne.
E1.2	-	-	-
E1.3	-	-	-
E1.4	-	-	-
E.1.5	-	-	-
E1.6	-	-	-
F	RAPPORTERING AV SONEUTREDNINGER (ref. kap. 9)		
F1.1	ANM	06.11.2020 AJD	Notatet må revideres etter NGIs kommentarer før det anbefales å søke til NVE om å justere sonegeometrien for Riperbakken kvikkleiresone.
	ANM	02.02.2021 AJD	Notatet bør revideres etter NGIs kommentarer (se A1.2) før det anbefales å søke til NVE om å justere sonegeometrien for Riperbakken kvikkeleiresone
D	KONTROLLKRAV (ref. kap. 5)		
D1	OK	06.11.2020 AJD	Utført
	OK	14.12.2020 AJD	Utført
	OK	02.02.2021 AJD	Utført

* Ikke stilt spesielle krav i NVE sin veileder

Generelle kommentarer:

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Kvalitetssikring av geoteknisk utredning av områdestabilitet iht. NVEs kvikkleireveileder 1/2019		Dokumentnr./Document no. 20200841-01-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Ringerike kommune	Dato/Date 2020-12-18
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 1 / 2021-02-05
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Kvalitetssikring, Hønefoss, områdestabilitet, kvikkleire		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Viken	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Ringerike	Feltnavn/Field name
Sted/Location Hønefoss	Sted/Location
Kartblad/Map 044S	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 33 Øst: 236517 Nord: 6679572	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/ Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/ Self review by:	Sidemanns- kontroll av/ Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/ Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/ Inter- disciplinary review by:
0	Originaldokument	2020-12-18 Amanda J. DiBiagio	2020-12-18 Zhongqiang Liu		
1	Kvalitetssikring av Løvliens reviderte notat (rev02)	2021-02-02 Amanda J. DiBiagio	2021-02-03 Zhongqiang Liu		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 5. februar 2021	Prosjektleder/Project Manager Amanda J. DiBiagio
--	-------------------------------------	--

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

