

Uavhengig kvalitetssikring Golvsengane og Gjerdane

Notat

Kvalitetssikringsrapport iht. NVEs kvikkleireveileder

Til: Stad kommune
 Kopi: Multiconsult v/ Silje Mordal

Fra: ERA Geo AS v/ Mats Emil Mossefin
 Kontrollert: ERA Geo AS v/ Sigurd Holo Leikarnes
 Overordnet kontroll: ERA Geo AS v/ Magne Bonsaksen

Dokumentnr.: 22181-RIG01
 Dato: 10.05.2023
 Versjon: 1

1 Innhold

2	Bakgrunn	2
3	Gjennomføring av kontrollen og resultat	4
4	Kontrollpunkter	5
5	Referanser	27

2 Bakgrunn

Multiconsult er engasjert for vurdering av områdestabiliteten for Høgebakkane og Gjerdane barnehage og en påfølgende vurdering av sonegrenser, faregrad og konsekvens for eksisterende kvikkleiresone 2496 «Golvsengane 1».

ERA Geo er engasjert for å utføre uavhengig kvalitetssikring etter NVE 1/19 (1). Dokumenter som kvalitetssikres er:

Utarbeidet	Dok.nr.	Tittel	Datert	Rev
Multiconsult	10228011-RIG-RAP-001	Høgeakkane og Gjerdane barnehage <i>Geotekniske grunnundersøkelser</i>	21.01.2022	00
Multiconsult	10228011-RIG-RAP-002	Høgebakkane og Gjerdane barnehage <i>Gjerdane barnehage. Geoteknisk vurdering av områdestabilitet</i>	08.04.2022	00
Multiconsult	10228011-RIG-RAP-003	Høgebakkane og Gjerdane barnehage <i>Høgebakkane Geoteknisk vurdering av områdestabilitet</i>	03.06.2022	00
Multiconsult	10228011-RIG-NOT-001	Høgebakkane og Gjerdane barnehage <i>Gjerdane barnehage. Stabilitetsvurderinger for planlagt nytt bygg</i>	03.11.2022	
Multiconsult	10228011-RIG-RAP-003 – Vedlegg A, B, C, D og E	Tidligere utførte stabilitetsberegninger i kritiske snitt	03.06.2022	

Det er utført mye arbeid av Norconsult og NGI i tidligere utredning. Disse rapporten er ikke kontrollert, men benyttet som bakgrunnsstoff til kontrollen:

Utarbeidet	Dok.nr.	Tittel	Datert	Rev
Norconsult	5176419-RIG01	Presteelva - Myroldhaug	14.12.2018	J03
Norconsult	5143552-RIG02	Myroldhaug Detaljregulering	05.11.2014	
Norconsult	5143552-RIG03-Rev.A	Detaljreguleringsplan for Myroldhaug	04.12.2014	Rev. A
GeoVest-Haugland	2008.169-1	Golvsengane Barnehagetomt	02.02.2009	
NGI	20180471-03-TN	Tredjepartskontroll av områdestabilitet iht. NVE veileder 7/2014	15.01.2019	

Multiconsult har gjennomført en vurdering av områdestabilitet i forbindelse med utbygging av Gjerdane barnehage. Det er også gjort en revurdering av sonegrenser til den aktuelle sonen, kvikkleiresone 2496 Golvsengane 1, som Norconsult tidligere har gjennomført en detaljert utredning av, som var uavhengig kvalitetssikkert av NGI i 2018. Tidligere utredning er gjort iht. NVE 7/2014, mens Multiconsult nå har utredet iht NVE 1/2019. Den nye veilederen vil ikke påvirke definisjonen på kvikkleire, men den inneholder blant annet en litt justert beregningsgang, hvor det er introdusert en sprøhetsfaktor, mens ADP faktoren er justert.

Uavhengig kvalitetssikring etter NVE 1/2019 er gjennomført av siv.ing. Mats Emil Mossefin, og kontrollert av fagansvarlig i oppdraget siv.ing. Sigurd Holo Leikarnes. Det er gjennomført en overordnet kontroll av oppdraget av ing. Magne Bonsaksen. Det bekreftes med dette at Leikarnes og Bonsaksen begge har mer enn 5 års erfaring med å jobbe med fagområdet geoteknikk, innehar den formelle kompetansen beskrevet i NVE 1/2019 kap 3,1 og har jobbet med relevante kvikkleireutredninger tidligere. Kompetansekravet for å kunne gjennomføre uavhengig kvalitetssikring er ivaretatt.

3 Gjennomføring av kontrollen og resultat

Kontrollen ble gjennomført ved å vurdere dokumenter fra prosjekterende mot regelverk og egne ingeniørmessige vurderinger. Vi har utarbeidet tabeller med kontrollpunktene, og status. **Åpne punkter er svart ut av Multiconsult, og sendt over til ERA Geo for ny kontroll. Nye punkter er igjen kontrollert av ERA Geo og sendt over til Multiconsult 10.05.2023.**

Det er to hovedrapporter som tar for seg vurdering av områdestabiliteten for de to områdene. Rapportene er identisk bygd opp, og vurdering gjelder begge rapporter der ikke annet er presisert med rapportnummer.

Det er et notat som gjelder stabilitetsvurdering for tenkt tilbygg til eksisterende bygg på Gjerdane barnehage. Vurdering av denne er gjort ved å referere til dokumentkoden. Der 10228011-RIG-NOT-001 ikke er omtalt er det ikke relevant for det aktuelle notatet da det kun er en stabilitetsvurdering med bakgrunn i primært 10228011-RIG-RAP-002. Notatet forstås slik at den erstatter delen som omhandler tiltaket i hovedrapporten om Gjerdane.

For kontrollerende oppleves det svært tidkrevende å dele dette opp i tre rapporter, da alt omhandler samme kvikkleiresone. Dette medfører mye repetisjon og unødvendig tidsbruk. Til endelig ferdigstilling anbefales det på det sterkeste fra kontrollerende, å gjøre om til en rapport som tar for seg den totale vurderingen.

Endringer i denne versjonen er merket i rødt.

4 Kontrollpunkter

Kontrollen er bygd opp etter den foreslåtte inndelingen i Vedlegg 1 i veileder 1/2019 (1).

Kapittel	Punkt	Status (Åpen/ Lukket)	Type (Kommentar, Teknisk Spørsmål, Regelverk)	Kommentar ERA Geo – 24.11.2022 Kommentar Multiconsult - 24.03.2023 Kommentar ERA Geo – 10.05.2023
0 Generelt	Antall rapporter	L	K	Det anbefales sterkt å sette dette sammen til en rapport, istedenfor 3. Dette vil forenkle dokumentasjonen, og være enklere å sette seg inn i for kommende prosjekter i kvikkleiresonen eller i utløpsområdet. Vil kreve mye merarbeid. Mye er også referert til Norconsult sine rapporter og profiler. Generelt er det et krevende område, og det vil være krevende for nye konsulenter å sette seg inn i situasjonen. Det er framhevet at det er to rapporter. Mer fra RAP-002 er tatt inn i RAP-003_rev01, slik at det ikke skal være nødvendig å lese RAP-002 for videre vurderinger. Konklusjon ifht områdestabilitet ivaretas i begge to. Ok.
	Tidligere utredning			Det savnes i Kap 4 en tydeligere beskrivelse av det er gjennomført en soneutredning her tidligere, som er utredet av Norconsult og kontrollert av NGI, dette arbeidet er utført etter 7/2014. Ok. Dette tas med i revisjonen Ok.
1 Innledning	Bakgrunn for prosjektet	L		Bakgrunnen er tilstrekkelig beskrevet.
	Tiltakskategorier	L		Vurdering av sone. Beskrivelse av krav avhengig av kategori i kapittel 4.2.

2 Grunnlag				10228011-RIG-NOT-001 plasserer tilbygg på barnehage i tiltakskategori K4.
	Hvilke steg som er aktuelle	L		Prosedyre fra steg 4 i NVE 1/2019 i 10228011-RIG-RAP-002 og 10228011-RIG-RAP-003.
	Relevante regelverk	L		Relevante regelverk er beskrevet i kapittel 2, «Regelverk og krav» i 10228011-RIG-RAP-002 og 10228011-RIG-RAP-003. 10228011-RIG-NOT-001 refererer til de to rapportene.
	Sikkerhetskrav	L		Sikkerhetskrav refererer til NVE 1/2019 i 10228011-RIG-RAP-002 og 10228011-RIG-RAP-003. Sikkerhetskrav i 10228011-RIG-NOT-001 kap 2.1 OK.
3 Terreng og grunnforhold	Nivå på kvalitetssikring	L		Krav om kvalitetssikring av uavhengig foretak.
	Topografi	L		Lokal topografi presentert i form av beskrivelse med tilhørende oversiktskart og kvartærgeologisk kart i 10228011-RIG-RAP-002 og 10228011-RIG-RAP-003. OK
	Kvartærgeologisk kart og marin grense	L	K	Kvartærgeologisk kart OK. I tabell 4-1 står det at hele området er under marin grense. Marin grense kunne vært lagt inn på aktsomhetskart områdeskred. 10228011-RIG-RAP-003 har en form for oversikt, men mangler i 10228011-RIG-RAP-002. Ok. Dette tas med i revisjonen. Ok.
	Grunnforhold	L		Beskrevet i kap. 3. Løsmasser, grunnvann og dybde til berg er beskrevet.
	Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser	L		Det er i kap. 3.2 lagt kilde til aktuelle grunnundersøkelser som er i området. Fra foreslått ny sone kan en se plassering av boringer. Relevante boringer er presentert i 10228011-RIG-RAP-003 – Vedlegg C-E.
		Å L	⌘	

				Bergsymboler fra utført befaring bør tegnes på situasjonsplaner, RIG-TEG-005, for et bilde av hvor sonen avgrenses naturlig. Berg kun merket i figur i kapittel for befaring. Ok. Dette tas med i revisjonen dersom vi får lastet laget inn på en fornuftig måte. Ok. Lagt inn i RIG-TEG-004 og RIG-TEG-005.
	Identifikasjon av kritiske skråninger og mulige løseområder	L		Kritiske skråninger er identifisert og presentert i pkt 5 i Tabell 4-1.
	Beskrivelse av ev.eksisterende, kartlagt kvikkleiresoner (avgrensing og klassifisering)	Å L	⌘	Sonen er beskrevet i kap. 4.1 og det er referert til figur som viser avgrensing av sonen. Kvikkleiresonene er tidligere detaljutredet av Norconsult, med uavhengig kvalitetssikret av NGI etter NVE 7/2014. Det bør presiseres at sonen er detaljutredet etter tidligere veileder. Bør ta inn hva som er nytt fra 7/2014 til 1/2019 og hvordan dette påvirker denne oppdaterte soneutredningen. Klassifisering i kap 4.7 i 10228011-RIG-RAP-003 og 10228011-RIG-RAP-002. Legg inn hvilken rapport som er benyttet i klassifiseringen. Tilsvarende Norconsult sin vedlagt i 10228011-RIG-RAP-003 – Vedlegg E. Ok. Dette tas med i revisjonen. Ok. Beskrevet at klassifisering ikke endres med vurderinger som er mindre konservative.
4 Befaring	Oppsummering av feltbefaring inkl. vurdering av erosjon og hvor evt erosjon bør sikres.	Å	K	Det er utført befaring og opplyst om at bilder kan hentes ut på forespørsel. Bilde i rapport 10228011-RIG-RAP-003, kap 4.4 viser at elv er erosjonssikret, men det er ikke beskrevet om det er fare for

		L		erosjon. Bør implementeres. Tilstrekkelig sikret langs hele elven? Implementert selv om det ikke er kommentert her. Ok.
		Å L	K K	Er det erosjonsproblematikk knyttet til bilde i 10228011-RIG-RAP-002 avsnitt 4.4? Dette kan komme tydeligere frem i rapporten. Er nevnt i RAP-002, men ikke i RAP-003. Tydlig i revisjon av begge rapporter. Ok.
		Å L	K K	I rapport 10228011-RIG-RAP-003 ville det vært ryddig å få en vurdering av erosjon i kapittel 4.4 der det omtales, og ikke vente til konklusjon for lesbarheten. Ok. Dette tas med i revisjonen. Ok, tatt med.
5	Borplan	L	K	Berg i dagen som er observert i felt må inn på plantegninger. RIG-TEG-005 viser boringer som er utført i sonen.
Grunnundersøkelser				Observert berg i dagen fra befaring må inn på situasjonsplaner Ok. Dette tas med i revisjonen.
	Oppsummering av utførte grunnundersøkelser for prosjektet	L		Kap 4.5 tar for seg grunnundersøkelsene i de to rapportene. Arkivboringer er vist i relevante snitt i vedlegg C i 10228011-RIG-RAP-003.
		L	K	Det er i datarapporten, tekst delen skrevet en del om en ekstra boring i Golvsengane. Denne bare kompliserer og forvirrer i denne datarapporten. Kunne med fordel vært rapportert separat for bedre lesbarhet. Finner den ikke igjen på situasjonsplanene. Vi så ingen hensikt i å lage en separat rapport kun for dette borpunktet. Det er med på situasjonsplan -003 og -005 og

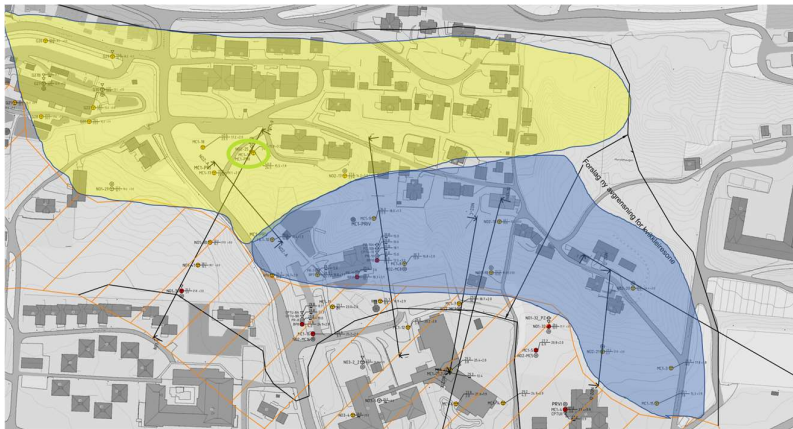
				borplan -001 som borpunkt BPG1. Det ble utført en boring her i forbindelse med en akuttbefaring når vår borerigg var i området. Dette er beskrevet i datarapporten. Ok.
		L	K	For enkeltboringer, er det presentert totalsondering, og CPTu, mens labdata er ikke presentert, ut over symbol. Det er normalt å presentere også vanninnhold, Cu og densitet også på denne tegningen. Det gir en stor styrke når man tolker lag. Bør vurderes implementert MC bruker ikke tid på å implementere dette. Ok.
		L	K	Piezometer i vedlegget kunne med fordel vært plottet sammen, der det er flere i samme posisjon MC bruker ikke tid på å implementere dette Ok.
	Kvalitet på grunnundersøkselser	Å L	K	Vurdering av CPTU er vurdert i kap. 5.3 i datarapport, 10228011-RIG-RAP-001. Vurderes til «Anvendelsesklasse 1». Ser ut til at SVV sitt regneark er benyttet til tolkning i vedlegg A Ønsker derfor å få oppgitt St og Ip. Viser til kapittel 3.5.4. Tilbakemelding fra lab er at Ip for denne leira vurderes som usikker. Det er derfor ikke lagt vekt på Ip, St>15 er benyttet og beskrevet i vedlegg A. Sjekket og stemmer. Ok. Det er utført 7 portetrykksmålinger som er omtalt i kap 3.1. Det hadde vært en fordel med samplott av poretrykkene som er i samme posisjon. MC bruker ikke tid på å implementere dette Ok.
	Kvalitet på Lab	Å-L	K , TS og R	Det er utført supplerende labforsøk.

				Kvalitet av ødometer er oversiktlig presentert i kapittel 3.2 i vedlegg A. Det er benyttet Lab. data for å tolke CPTu. Det er presentert tolkning av kvalitet på ødometer, samt det er presenter verdier på OCR, som er benyttet inn i vurdering av OCR for CPTu. For trekkerer så er det i datarapporten rapportert B-sjekk på 0,613-0,929. I henhold til gjeldene trekkers standard, ISO 17892-9:2018, punkt 6.3.3.4 skal det oppnås metning på 0,95 eller bedre. Det skal gjøres gjentagende forsøk, før man evt kan tillate lavere metning en 0,95. For lav metning betyr at det er risiko for luft i systemet/prøven. Det er ikke rapportert om det er forsøkt økt metning for å bedre B-sjekken. B-sjekk måler i praksis hvor fort vann kommer ut av prøven. Dvs. at prøver med lav kvalitet, og lav stivhet, gir gode verdier. Gode og stive prøver gir lavere B-verdi. Selv om prinsippet med baktrykk ikke skal forstyrre en prøve, så er det i praksis en ekstrabelastning som burde unngås i våre siltige og sensitive leirer. Da kan vi miste prøvekvalitet, på bekostning av å oppnå en bra måling av B-verdi. Vi kjører skjærsteget så sakte at det trolig i praksis er mye bedre poretryksrespons enn det som måles i den kortvarige B-testen. Friksjonsvinkel og udrenert skjærfasthet vurderes som upåvirket, men poretrykket kan påvirke attraksjon. Det er en feil at vann presses ut av prøven ved B-sjekk. Dette ble diskutert i forbindelse med kontrollen av endring av kvikkleiresone 2484 «Myrane». Vi hadde der en muntlig dialog rundt dette samme punktet. Vi fikk da følgende svar fra Multiconsult: Vi ser at vi ikke har utført disse forsøkene i henhold til prosedyren i ISO standarden. Dvs. vi har ikke gjort gjentatte forsøk på å få B>0,95. Samtidig sier ikke standarden noe om at forsøkene ikke kan brukes dersom man ikke oppnår B>0,95.
--	--	--	--	---

				Standarden krever at dette rapporteres, og det har vi ikke gjort. Vi har dermed ikke fulgt standarden på dette, og vil ta dette inn i våre framtidige rapporter. Vår vurdering er fortsatt at resultatet av vårt treaksialforsøk samsvarer med øvrige felt- og laboratorieforsøk og vi ser derfor ingen grunn til å forkaste treaksialforsøkene. ERA Geo er fortsatt usikker på hvordan luft i systemet slår ut på skjærforsøket, da spesielt siden treakser skal benyttes for å justere CPTu tolkningen fra nasjonal database til lokale forhold. Vi ser uansett at tolket styrke er redusert ut fra CPTu alene. Forsøkene lar seg ikke kjøre opp igjen. Videre er det en stor kostnad ved å ta nye prøver og kjøre nye forsøk. ERA Geo lukker punkter på grunn av helhetsvurdering. Det savnes argumentasjon rundt dettes påvirkning av påliteligheten av treaksen. Det savnes også presentasjon av treaksene sin kvalitet. Resultat fra treaksene er plottet inn på CPTu tolkning, og på noen er Cua lagt på treakstolkningen. Kvaliteten på treaksene vurderes som god til akseptable. MC bruker ikke tid på å legge inn disse som egne vedlegg. Kan oversendes ved behov. ERA Geo lukker dette punktet, men mener fortsatt det er en svakhet i tolkningen. Det er ikke vedlagt laboratoriumsrapport til datarapporten, som inneholder rapporteringskravene fra ISO standarden, f.eks kap 8. for treakser. Det medfører at det er umulig å ettergå forsøkene.
--	--	--	--	--

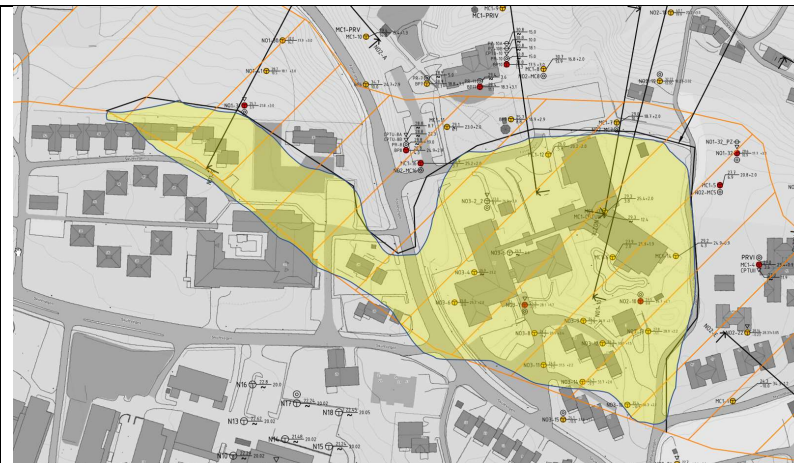
6 Aktuell skredmekanismer og	Aktuell skredmekanisme Løsneområde	Å L	K K	Aktuelle skredmekanismer for ulike snitt er oppsummert i tabell 4-2 med aktuell skredmekanisme og lengde på løsneområdet.
------------------------------	------------------------------------	--------	--------	---

avgrensing av faresoner	Utløpsområder			Løsneområde og utløpsområde er tidligere utredet av Norconsult og uavhengig kvalitetssikret av NGI. Det er av Multiconsult gjennomført supplerende grunnundersøkelser helt mot øst og helt mot vest i sonen. Det er naturlig at sonen justeres der hvor det er kommet ny informasjon, men det er behov for dokumentasjon av endrede sonegrenser. Det observeres at det er foreslått store endringer i utstrekningen av sonene, uten at vi greier å se argumentasjon for dette. Det er forsøkt å oppsummere dette med tilhørende figurer i kapittel 4.6.1-4.6.3 i revidert rapport -003. Ny utdypende vurdering gir bedre grunnlag for å forstå utvidelser. Løsneområdet Det er nye boringer, som medfører utvidelse mot nord øst. Det observeres en generell utvidelse av hele sonen mot nord. ERA Geo er enige i utvidelse i blått basert på ny informasjon om kvikkleire som er påvist i topplag ved Gjerdane barnehage som kan finnes igjen mot øst. Det savnes argumentasjon på hvorfor det gule området nå er med i løsneområdet.
-------------------------	---------------	--	--	--

				 Grunnlag for utvidelse av faresone mot nord er pga. påvist sprøbruddmateriale ved Gjerdane barnehage. Grunnundersøkelser, stabilitetsberegninger og tolket lagdeling gir grunnlag for å vurdere retrogressivt skred som aktuell skredmekanisme i de fleste profilene. Generelt er det vanskelig å tolke forekomst av sprøbruddmateriale der hvor sonderingene indikerer forekomst av siltig leire. For å tolke et lag som ikke sprøbruddmateriale mener Multiconsult at dette må være verifisert av opptatte sylinderprøver eller med en sonderingsmotstand som har veldig tydelig økende motstand med dybden. Grensen mot nord for kvikkleiresone «Golvsengene 1» er foreslått utvidet opp til marin grense. Dette med bakgrunn i at utførte sonderinger i dette området indikerer siltig leire og det er manglende informasjon
--	--	--	--	--

				på opptatte prøver som kan verifisere at massene ikke har sprøbruddegenskaper. Dette vurderes som en konservativ antagelse. Vurderingen i nord omkring Gjerdane barnehage er konservativ, men supplerende undersøkelser vil kunne redusere utvidelsen. Dette vil også gi en redusert utvidelse av utløpsområdet dersom utvidelsen av sonen kan reduseres. Økningen av sonen oppover medfører utvidet område der det må vises aktsomhet. Sikkerheten i snitt I-I i området der sonen utvides viser god sikkerhet. Derfor vil ikke utvidelsen få noen praktisk betydning. Mot vest er det gjort en utvidelse av sonene ned mot elven. Det er i BP4 tatt nye prøver med $Cur=1,75kPa$. Sprøbruddsmateriale er definert med $Cur<1,27kPa$ (NVE 1/2019). Tidligere sone stoppet ved denne posisjonen. På snitt XI er det tegnet at sprøbruddsmateriale stopper her, mens sonen er tegnet helt ned. ERA Geo er enig i den blå utvidelsen, men ønsker utdyping på hvorfor den gule er innlemmet i sonen. Det er korrekt. BP4 skal være grønn. Ved BP4 ble det ikke påvist sprøbruddmateriale, men tolket lagdeling i Norconsult profil NO1-2 viser mulig sprøbruddmateriale i lagene med siltig leire langs dette profilet. Det lokale området uten påvist sprøbruddmateriale ved BP4 og BP5 trekkes derfor ikke ut av foreslått ny grense for faresonen. Se kapittel 4.6.1 i revidert rapport -003 for nærmere beskrivelse og figur. Profil NO1-2 går gjennom borpunkt med påvist sprøbruddmateriale og mulig sprøbruddmateriale. BP4 og BP5 burde være uavhengig av dette da disse ikke er en del av profilet det her refereres til. NO1-7 er også fra Norconsult sin utredning
--	--	--	--	--

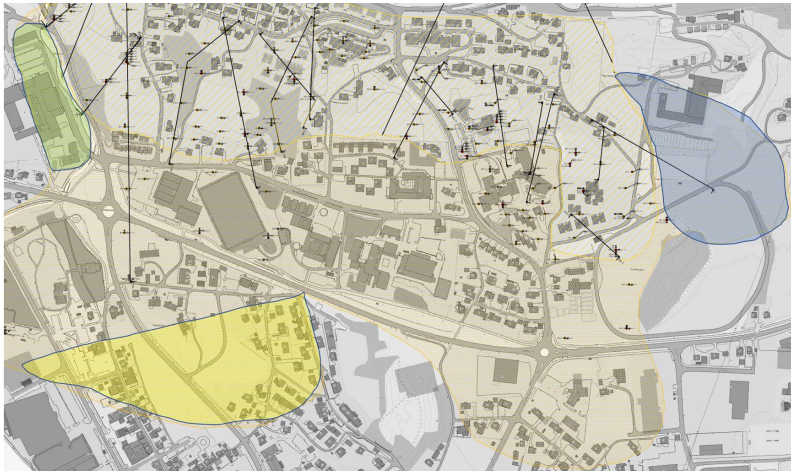
				antatt ikke kvikk/sprø, og ser ingen grunn til å utvide sonen her. Det er konservativt å gjøre dette.   Det er mot sør flyttet utløpsområdet mot nord. Dette er ikke kommentert/argumentert for i rapportene. Det er fortalt på telefon at dette er avgrensning pga topografi. Dette må dokumenteres.
--	--	--	--	---



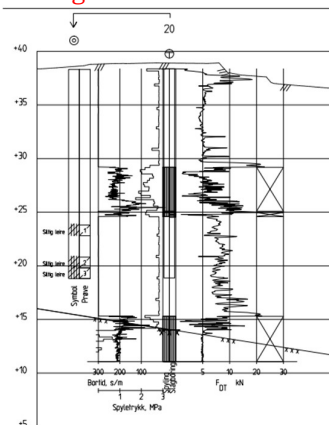
Grunnlag for reduksjon av løsneområdet mot sør er topografiske forhold. Her er $H < 5$ m. Dette ses godt på profilene.

Ok, enig. Slakere enn 1:20 er det også i dette området.

				Utløpsområdet Det er lagt inn flere endringer også i utløpsområdet, uten at det er argumentert i rapportene. For det grønne området i figuren under, så observeres det at elven som ligger mellom kvikkleiresonen har gravd seg ned på berg, og skoleområdet ligger på en haug. Vil kvikkleiren renne oppover på skoleplassen, eller ned elven? Ønsker argumentasjon. Ikke så stor høydeforskjell opp til platået, men stor høyde på skråningen. Kan ikke si med sikkerhet at det vil følge elven. Ok. For det gule området er dette utvidet uten å være kommentert. 1,5xL lagt til grunn og kommentert. L for profil NO1-4 er 295 m, som gir et utløpsområde på ca. 450 m. Usikker på Norconsult sin vurdering for å stoppe utløpsområdet lengre oppe. Enig. Blått område kan argumenteres ut fra utvidelse av sonen. Er ikke kommentert. Fra siste avsnitt i kapittel 4.6 i RIG-RAP-003: Når lengden på løsneområdet er bestemt kan lengden på utløpet for et områdeskred bestemmes. Metode for vurdering av utløpsområde er beskrevet i NVE veileder 1/2019. I henhold til vurderinger i foreliggende rapport vurderes det at mektigheten over kritisk skjærflate er over 40 % i de fleste profilene, og retrogressivt skred vurderes som aktuell skredmekanisme. Dette gir lengde på utløpsområde lik $L_u=1,5L$. Dette gjelder for hele området unntatt helt mot vest ved presteelva hvor rotasjonsskred vurderes som aktuell skredmekanisme. Dette gir lengde på utløpsområde lik $L_u=0,5L$.
--	--	--	--	---

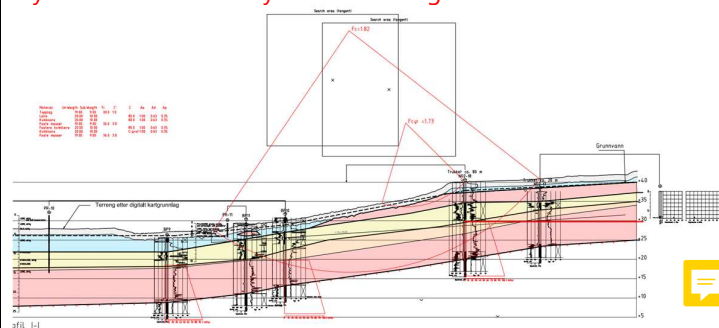
				Forslag for ny grense for faresone «Golvsengane 1» med tilhørende utløpsområde er vist på situasjonsplan tegning nr. 10228011-RIG-TEG-005. Ok.  Sammenstilling av rapporter hadde forenklet denne delen av rapportene betydelig. Det er i rapportene vist forslag til ny sone på eksisterende kvikkleiresone. Dette er ikke vist for utløpssonen. Anbefales å lage et felles plankart med ny og gammel sone og løснеområde. Dette er nå vist på situasjonsplan tegning nr. 10228011-RIG-TEG-005. Bra. Mye mer oversiktlig.
--	--	--	--	--

7 Klassifisering av faresone	Klassifisering av ny sone eller reklassifisering av eksisterende iht NVE Eksternrapport 9/2020	L	K	Det er poengtert at tidligere klassifisering er gjort med noen konservative antagelser. Kunne vært presisert hva som er konservativt og nye funn. Utgjør ingen forskjell i vurdert klassifisering av sonen. Undertrykk ved topp skråning og overtrykk ved bunn skråning. Overtrykk 10-30 vurderes som en konservativ antagelse. Ok.
8 Kritiske snitt og materialparametere	Opptegning av kritiske snitt	L		Det er i hovedsak benyttet kritiske snitt fra Norconsult sin vurdering for vurdering av sonen. Det er beregnet sikkerhet i fire nye snitt. To ved Høgebakkane og to ved Gjerdane barnehage. Snitt supplerende til tidligere beregnede snitt er vurdert tilstrekkelig.
	Lagdeling og beliggenhet av sprøbruddsmateriale	Å L	⌘ K	Lagdeling i to snitt ved Høgebakkane vurdert ok. BP4 i snitt XI-XI definert som kvikkleire på RIG-TEG-005. Ikke definert kvikkleire for BP4 i datarapport. Tolkning brukt for beregning ser ut til å være riktig for snitt XI-XI. Riktig. Endres på situasjonsplan Rettet. Ok. For snitt I-I og II-II er det benyttet boringer gjort av Norconsult i 2014. Norconsult har ikke definert sprøbruddsmateriale i NO2-17, NO2-19, NO2-21 i rapport 5143552-RIG03-Rev.A. NO2-18 er antatt ikke kvikk (Tegning T302). Her ønskes en begrunnelse for vurderingen. Viser til kapittel 3.3 i vedlegg A. Her er spesifikt NO1-19 brukt som eksempel. Punktet det refereres til som er benyttet som eksempel er NO2-19. Denne boringen ser ut til å ha vanninnhold godt under flytegrensen ift. Forsøk på NO2-20, og NO2-19 viser lite indikasjon på sprøbruddsmateriale. Mener denne og NO2-21 og er

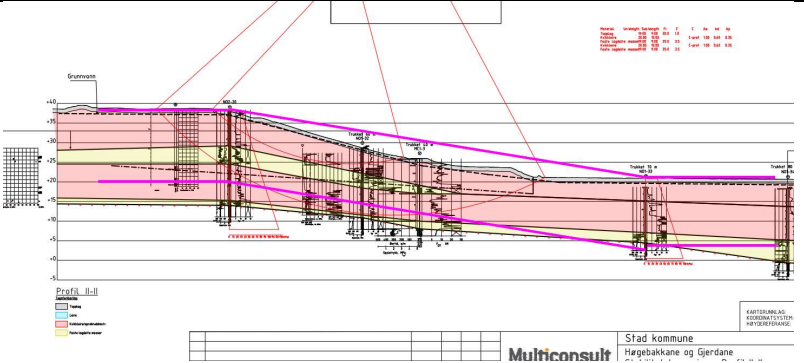
				meget konservativt retolket. Som en helhetlig vurdering så viser beregningssnitt I-I i området god sikkerhet, og utvidelse av sonen på bakgrunn av retolking vil ikke gi store konsekvenser for de som inkluderes i ny utvidelse. Snitt NO2-C og NO2-D viser lavere sikkerhet, og utvidelsen her vil få større konsekvenser for de som rammes i dette området. På bakgrunn av usikkerhet i boring NO2-20 kan det eniges om utvidelsen her. Boring NO2-20: 
	Laster	Å L	S	Det er ikke tatt med laster fra bebyggelse i noen av stabilitetsberegningene. Opplyser i 10228011-RIG-RAP-001-Vedlegg A kap 2.3 at det er vurdert at hus som inngår er kompensert med kjeller. Er dette kontrollert på befaring? Hvordan er det med last fra veier? Bygg ved kant vurderes som småhusbebyggelse med tilnærmet kompensert fundamentering. Dette er beskrevet i kapittel 2.3 i vedlegg A. I stabilitetsberegninger blir en eventuell last fra bygg betraktet som en last langs hele skråningstoppen. For lette småhus vurderes dette som veldig konservativt. Hadde det vært

				et bygg med flere etasjer og lang utstrekning hadde vi vært enig i at lasten burde inkluderes i beregningene. Ok. Vurdering gjort. 10228011-RIG-NOT-001 beskriver laster for påbygg av barnehage som stabiliserende. Vurdering ok.
	Grunnvannstand og poretrykkshforhold	L		GV ok og vurdert konservativt for skråningsstabilitet da høyeste målte GV er benyttet.
	Tolkning av konsolideringsforhold	L		Høy OCR fra alle prøver som er gjort i området.
	Tolkning av skjærfasthet	Å L	K	Tolkning av skjærfasthet i vedlegg A kap 3.5.5 for begge rapporter. Su er lagt over målt skjærstyrke i flere treaksforsøk, men ligger omkring Shansep. Ok, men trenger informasjon for å vurdere Shansep og valgt Su. Se tidligere punkt om lab. Se vedlegg B.3 for tolket OCR benyttet for Shansep. Som kommentert vedrørende treaksforsøk, skal lokale treakstester brukes for å justere CPTu tolkningen som bygger på nasjonal database. ERA Geo er usikker rettheten av treaksforsøkene, og derfor også retthet på tolkning. Multiconsult hevder det er tolket konservativt. Nye forsøk koster mye å gjennomføre, punktet lukkes derfor siden sikkerheten er høy og skråningen er robust. Ok. Ref. pkt 5 – ønsker oppgitt benyttet Ip og St. Se kapittel 3.5. For St>15 er det ikke benyttet tolkning basert på Ip. Ok. C-profil samsvarer med tolkning av CPTU med treaks, enaks og konus for korrigering.
9 Stabilitetsvurderinger	Generelt	L		Materialparametere: - Egenvekt varierer. Stemmer mot labresultater. - Friksjonsvinkler ok

				- Kohesjon ok. Det er i Vedlegg A for begge rapportene opplyst om beregningsverktøy som er benyttet. 10228011-RIG-NOT-001 beskriver beregningsverktøyet som er benyttet. Det er utført følsomhetsvurdering med friksjonslag mellom kvikkleire og berg siden kritisk skjærflate går langs berg. OK.
	Stabilitetsberegning av dagens sikkerhet og vurdering av disse (drener og udrenert)	Å L	⌘	Det er regnet drenert og udrenert med bokser for søkefelt. Dette gjør det mulig å etterprøve nøyaktighet. Det er vurdert sikkerhet for dagens situasjon og fremtidig situasjon med utgraving i RIG-TEG-800.2 og RIG-TEG-800.1 som det henvises til i 10228011-RIG-NOT-001.. Det opplyses om at utgraving blir større og det kreves nye stabilitetsberegninger. Kan være greit å presisere at denne er vist i RIG-TEG-800.3. Referert til flere steder i notatet. lager ikke ny revisjon av notatet for å presisere dette i kapittel 3.1 (er referert til i kapittel 3.4 resultater). Tegning 800.2 tas ut av revidert rapport -002 og erstattes av 800.3_rev01 for den utgraving som er planlagt i dag. Ok. Tegning oppdater i rap. – 002.
		Å L	K	800.1 Kan se ut som er det lagt inn 2 GV speil. Har tolket at nederste streken er 1:15 linjen, som er lagt 0,25H under tåen. Dette bør presiseres med tekst på tegning Kan sette på tekst på 1:15-linje Ok. Gjøres på revisjon. Ok. Rettet.

				800.1 Det er ikke regnet ikke sirkulære skjærflater. Det kan komme en flate der vi har reduksjon i styrke. Må sjekkes. Ok. Gjøres på revisjon på tegning 800.3_rev01. Ok. Tatt med. 800.1 Øverste leire og tørrskorpe er regnet med styrke 30+C profil, men C profil er bare tegnet delvis opp. Skal det være bare 30 kPa? Gjøres nye beregninger med 85 kPa i øverste leire uten + C ved bunn skråning. Grunnlag for dette er beskrevet i vedlegg A (RAP-002). For topp skråning settes det 80 kPa i tolket kvikkleire. Grunnlag for dette er beskrevet i vedlegg A. Generelt er en grundigere beskrivelse av valgt Su for profil I-I beskrevet i vedlegg A. Beskrivelse ok, men for å få riktig verdi på skjærstyrke så må det et c-profil til på enden. Med eksisterende profil vi det være noe lavere styrke enn antatt til høyre i snitt slik figur viser:  Dette er kun regneteknisk. Beregningen viser god sikkerhet, og punktet lukkes med forutsetning om at dette rettes opp uten behov for kontroll.
--	--	--	--	--

				800.1 Det er en skråning, og det er ikke tegnet C profil lengre ned enn BP-10. GS lag fra siste C profil horisontal lagdeling. Dette vil medføre for høy styrke i bunn av profilet. Sjekk Isolinjer for C-profilet at det er styrke som forutsatt i materialet. Tas med en i bunn på reviderte beregninger og tegninger. Tatt med. Mangler fortsatt c-profil i kant av snitt. 800.2 Samme kommentarer som for 800.1 801 Kan se ut som er det lagt inn 2 GV speil. Har tolket at nederste streken er 1:15 linjen, som er lagt 0,25H under tåen. Dette bør presiseres med tekst på tegning Ok. Tas med i revisjon. Rettet. Her er det lagt et C profil et stykke ut på flata. Det interpoleres mellom C profilene, og det er muligens for høy styrke i deler av skråningen. Lilla er typisk interpoleringsstreker mellom C-profil C-profilet skulle vært lagt ved bunn skråning. Dette har betydning for stabilitetsberegningene. Enig. Har betydning for stabiliteten. Revisjon av beregningene er presentert på reviderte tegninger. Rettet. Ok.
--	--	--	--	--

				 800.3 Det er ikke regnet ikke sirkulære skjærflater. Det kan komme en flate der vi har reduksjon i styrke. Må sjekkes. 800.3 Det er en skråning, og det er ikke tegnet C profil lengre ned enn BP-10. GS lage fra siste C profil horisontal lagdeling. Dette vil medføre for høy styrke i bunn av profilet. Sjekk Isolinjer for C-profilet at det er styrke som forutsatt i materialet. Tas med en i bunn på reviderte beregninger og tegninger. Tatt med. Ok.
	Vurdering av sikringsbehov for ny bebyggelse og for eksisterende bebyggelse dersom aktuelt	L		Sikkerhet vurdert ivare tatt uten sikringstiltak for områdestabiliteten uten sikring for erosjon.
	Stabilitetsberegninger etter ev. sikringstiltak	L		Ikke utført sikringstiltak
	Volumoverslag av ev. sikringstiltak	L		Ikke vurdert.

10 Stabiliserende tiltak	Anbefalte stabiliserende tiltak for å øke stabiliteten og hindre erosjon	L	K	Ikke implementert. Kunne vært beskrevet at elven som renner i kant av sonen ser ut til å være erosjonssikret og vil derfor ikke utgjøre fare for stabilitet mot Høgebakkane (snitt X-X). Ok. Tas med i revisjon Tatt med. Ok.
	Miljø og landskapspåvirkning	L	K	Ikke vurdert
	Hensyn ved anleggsdrift – faseplaner mv	L	K	Ikke vurdert
	Prosjektering, kontroll og oppfølging av tiltak	L		Prosjektering kontrolleres i dette dokumentet.
11 Konklusjon	Nødvendige tiltak for å sikre iht. regelverket	L	S	Områdestabilitet vurdert ivaretatt i 10228011-RIG-RAP-002 og 10228011-RIG-RAP-003. Vurdering OK. Ikke behov for tiltak ved utgraving så lenge forutsetningene som er satt overholdes iht. 10228011-RIG-NOT-001. Her burde det kanskje nevnes at dette er for den nye løsningen slik som kap. 3.1 i notatet tar opp? Henvises til notat -001 og at dette er den gjeldende. Ok.
	Videre arbeid, inkl. kvalitetssikring	L	K	Videre arbeid er inkludert i konklusjon i 10228011-RIG-RAP-002 og 10228011-RIG-RAP-003. 10228011-RIG-NOT-001 har ikke med krav om kvalitetssikring av notat. 10228011-RIG-NOT-001 har med krav om detaljprosjektering. RIG-NOT-001 har med krav om kvalitetssikring. Se sammendrag og kapittel 2.1 Enig. Ok.
	Ev. forslag til rekkefølgebestemmelser	L		Inkludert i 10228011-RIG-NOT-001.

	eller vilkår i blan/byggesak			
12 Referanser		L		

5 Referanser

1. **Norges vassdrags- og energidirektorat, NVE.** *Veileder 1/2019 - Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.* 2020.
2. **Multiconsult.** *10228011-RIG-RAP-001 - geotekniske grunnundersøkelser.* 21.01.2022.
3. —. *10228011-RIG-RAP-002 - Høgebakkane og Gjerdane barnehage.* 08.04.2022.
4. —. *10228011-RIG-RAP-003 - Høgebakkane og Gjerdane barnehage.* 03.06.2022.
5. —. *10228011-RIG-NOT-001 - Høgebakkane og Gjerdane barnehage.* 03.11.2022.
6. —. *10228011-RIG-RAP-003 – Vedlegg A, B, C, D og E - Tidligere utførte stabilitetsberegninger i kritiske snitt.* 03.06.2022.
7. **Norconsult.** *5176419-RIG01 Presteelva - Myroldhaug.* 14.12.2018.
8. —. *5143552-RIG02 Myroldhaug Detaljregulering.* 05.11.2014.
9. —. *5143352-RIG03-Rev.A Detaljreguleringsplan Myroldhaug.* 04.12.2014.
10. **GeoVest-Haugland.** *2008.169-1 Golvsengane Barnehage.* 02.02.2009.
11. **NGI.** *20180471-03-TN - Tredjepartskontroll av områdestabilitet iht. NVE 7/2014.* 15.01.2019.

Versjoner

Indeks	Dato	Beskrivelse	Ansvarlig	Kontroll	Overordnet kontroll
1	24.11.2022	1. gangs kontroll til Multiconsult	Mats Emil Mossefin	Sigurd Holo Leikarnes	Magne Bonsaksen
2	10.05.2023	2. gang kontroll til Multiconsult	Mats Emil Mossefin	Sigurd Holo Leikarnes	Magne Bonsaksen

