

Til: Lolland utvikling AS
v/ Martin Langeteig
Kopi til:
Dato: 2024-10-04
Rev.nr. / Rev.dato: 1 / 2024-11-15
Dokumentnr.: 20240514-01-TN
Prosjekt: Uavhengig kontroll Lolland utvikling felt BKB
Prosjektleder: Bjørn Kristian Fiskvik Bache
Utarbeidet av: Bjørn Kristian Fiskvik Bache
Kontrollert av: Martin Keiserås Haugen

Uavhengig kontroll av områdestabilitet, Lolland felt BKB

Innhold

1	Innledning	2
2	Regelverk og grunnlagsdokument	2
	2.1 Regelverk	2
	2.2 Grunnlagsdokumenter	2
3	Konklusjoner og anbefalinger	2
4	Referanser	3

Vedlegg

Vedlegg A Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

I forbindelse med detaljregulering for utbygging av boligformål på Åskollen i Drammen (Lolland felt BKB) er det gjort en vurdering av områdestabilitet, utført av Terraplan AS. NGI er engasjert for å gjøre uavhengig kvalitetssikring av vurderingen iht. NVE veileder 1/2019 [1]. Foreliggende notat inneholder kontrolldokumentasjon og vedlegg med kommentarlogg for kontrollprosessen. Alle kommentarer er svart ut av terraplan, og NGI har ikke lenger noen åpne kommentarer.

2 Regelverk og grunnlagsdokument

2.1 Regelverk

Regelverket krever at foretak som gjennomfører utredning og kvalitetssikring iht. NVE's veiledning nr. 1/2019 må ha fagansvarlige med formell kompetanse innen fagområdet geoteknikk, samt dokumentert erfaring fra utredning iht. NVEs veileder «Sikkerhet mot kvikkleireskred» og prosjektering av tiltak i områder med sprøbruddmateriale i grunnen ... Fagansvarlig i prosjektet må ha minimum 5 års erfaring som geotekniker, og må kunne fremvise relevante referanseprosjekter.

NGIs kontrollerende Bjørn Kristian Bache har 10 års erfaring og oppfyller kravene.

2.2 Grunnlagsdokumenter

NGI har mottatt følgende dokumenter som grunnlag for uavhengig kvalitetssikring:

- 24028-RIG-NOT-01 – Rev.02 – Områdestabilitetsvurdering

Videre er følgende dokumenter med bakgrunnsinformasjon gjort tilgjengelig:

- 24028-RIG-RAP-01 – Geoteknisk datarapport
- G-RAP-001 1350024636 – Datarapport fra grunnundersøkelser
- G-RAP-002 1350024636 – Geoteknisk rapport, Utredninger Knive - Lolland

3 Konklusjoner og anbefalinger

Rapport 24028-RIG-NOT-01 beskriver etter NGIs skjønn området godt. Det er gjort tilstrekkelig kartlegging av grunnforhold, og ny faresone for kvikkleire er opprettet og avgrenset med tilhørende løsne- og utløpsområder. Det er også foreslått tiltak i form av motfylling/avlasting for å ivareta sikkerheten i faresonen, samt kommet med anbefaling til kompensert fundamentering av nybygg.

Kommentarer er svart ut av Terraplan, og NGI har ikke lenger åpne kommentarer til vurderingene som er gjort.

4 Referanser

- [1] NVE, «Veileder nr. 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred. Norges vassdrags- og energidirektorat,» 2020.

Vedlegg A

SJEKKLISTE FOR UAVHENGIG KONTROLL
AV UTREDNING AV KVIKKLEIRESONER OG
OMRÅDESTABILITET

Kvalitetskontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet iht. NVE nr. 1/2019

Regelverk:

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 (NVE) 2019.

Prosjekt:	Uavhengig kontroll Lolland felt BKB
Faresone:	Opprettet ny sone
Utredet av:	Terraplan AS
Rapport:	24028-RIG-NOT-01 rev.03
Oppdragsgiver:	Lolland utvikling AS – Martin Langeteig
Uavhengig kontrollør:	NGI
Prosjektnummer:	20240514
Dokumentnummer:	20240514-01-TN

Terminologi for kommentarkategori og kommentarstatus

Kommentarer kategoriseres slik:

MS: Manglende samsvar. Må rettes eller besvares fra prosjekterende før godkjenning.

TS: Teknisk spørsmål. Må besvares fra prosjekterende før godkjenning.

R: Råd. For prosjekterendes vurdering vedrørende endringer eller oppdateringer.

I/T: Info eller tolkning fra kontrollør. For prosjekterendes verifikasjon. Det forventes her tilbakemelding dersom vår tolkning ikke er i henhold til prosjekterendes intensjoner.

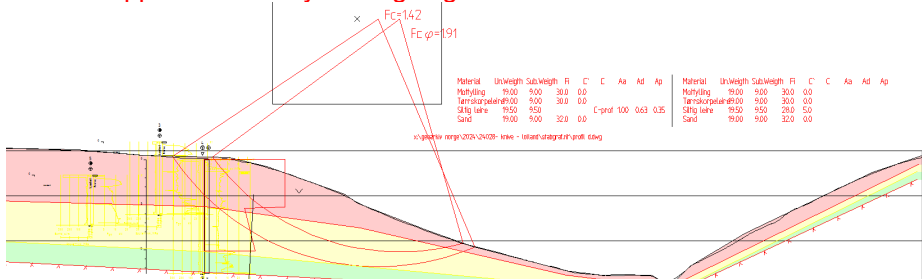
Status på kommentarer kategoriseres slik:

L (Lukket): kontrollert og godkjent (evt. m/kommentar)

Å (Åpen): kontrollert med anmerkning (med kommentar)

	Sjekkpunkt	Kommentarer Dato & sign.	Beskrivelser	Status
0. Sammendrag				
1. Innledning (Kap. 3.2, 3.3 og 3.4)	1.1 Bakgrunn for prosjektet (hva planen eller søknaden gjelder)	BKB/27.09.2024	Godt beskrevet	L
	1.2 Tiltakskategorier som planen eller søknaden omfatter	BKB/27.09.2024	K4	L
	1.3 Hvilke steg i prosedyren i NVE nr. 1/2019 som er aktuelle	BKB/27.09.2024	OK	L
2. Regelverk og krav (Kap. 1 og 3.3)	2.1 Relevante regelverk for prosjektet	BKB/27.09.2024	Detaljregulering for utbygging. NVE 1/2019	L
	2.2 Sikkerhetskrav for planlagte tiltak avhengig av tiltakskategorier og sones faregrad	BKB/27.09.2024	OK	L
	2.3 Nivå på kvalitetssikring	BKB/30.09.2024	OK	L
3. Grunnlag	3.1 Topografi 3.1 Topografi	BKB/30.09.2024	OK, Godt beskrevet og illustrert med profiler	L

NGI Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

	Sjekkpunkt	Kommentarer Dato & sign.	Beskrivelser	Status
Identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løснеområde (Kap 4.2)				
	3.2 Kwartærgeologisk kart og marin grense	BKB/30.09.2024	OK, beskrevet i rapport.	L
	3.3 Grunnforhold	BKB/30.09.2024	OK, Beskrevet i rapport	L
	3.4 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser (med referanser)	BKB/30.09.2024	OK, beskrevet og vist på tegning med referanse til tidl. Undersøkelser	L
	3.5 Identifikasjon av kritisk skråninger og mulig løснеområde	TS BKB/30.09.2024	Kritiske skråninger er definert i kap. 4.1. NGI mener plassering av profil A i ravine mot nord er uheldig, da den ikke representerer bratteste del av skråning nord for borhull 4. Se også kommentar 8.1. Svar Terraplan: Se ny figur klippet inn nederst i dette kommentarskjemaet (Figuren gjelder flere kommentarer) Notat er oppdatert med nytt beregningssnitt D:  NGI 2024-11-15 OK, stabilitet dokumentert tilfredsstillende.	L



Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

	Sjekkpunkt	Kommentarer Dato & sign.	Beskrivelser	Status
			Grunnvannsstand ser ut til å mangle i beregningen. Dette har imidlertid trolig mindre betydning for helheten. Kommentar lukkes, prosjekterende kan selv vurdere om de gjør en ekstra kontroll der grunnvannsstand inkluderes i beregningen.	
	3.6 Opptegning av potensielt størst mulig løsneområde	TS BKB/30.09.2024	Skredmekanismen er vurdert som rotasjonsskred basert på andel sprøbruddmateriale i kritisk snitt (profil B). Er skredmekanisme for profil A og C vurdert? Savner en tolkning av sonderinger som viser tolket kvikk / mulig kvikk / ikke kvikk leire. Savner også inntegning av sprøbruddmateriale i profiler som grunnlag for å vurdere bruddmekanisme og løsneområde. Svar Terraplan: Har lagt inn figur som sammenstiller vurderinger av dette, tolket i plan og markert dybdeintervall med mulig/påvist sprøbruddsmateriale. Mektighet av sprøbrudd anses i alle tilfeller som relativt tynt og sannsynlig lite sammenhengende på eiendommen. Det er kun i ett punkt (punkt 4) det er funnet leire med omrørt styrke lavere enn 0,69 kPa. I dette borepunktet var det kun ett konusforsøk i en dybde som viste så lav omrørt verdi. Siden lag av leire med så lav omrørt styrke er svært liten, blir b/D også veldig liten og mye mindre enn 0,4. Mulig det er vel så godt å argumentere for rotasjonsskred ved at det ikke finnes tykkere sammenhengende lag av leire med omrørt styrke <0,69 kPa på eiendommen. Og dermed se bort ifra denne ene målingen, som gjøre at vi har argumentert med b/D-forhold. Vi mener uansett at konklusjonen er lik. Notat er revidert. NGI 2024-11-15 OK, kommentar lukkes.	L
	3.7 Beskrivelse av eksisterende,	BKB/30.09.2024	OK	L

	Sjekkpunkt	Kommentarer Dato & sign.	Beskrivelser	Status
	kartlagt kvikkleiresone (avgrensing og klassifisering)			
4. Befaring (Kap. 4.3)	4.1 Oppsummering av feltbefaring inkl. vurdering av erosjon og hvor evt. erosjon bør sikres (evt. mer utfyllende i eget notat eller vedlegg)	TS BKB/30.09.2024	Det er beskrevet observasjon av berg i dagen flere steder i bekken. Er potensialet for sideveis erosjon i skråningene vurdert? Det er også beskrevet erosjon høyt oppe i skråning mot øst. Er behovet for erosjonssikring her? NGI ønsker en vurdering av dette. Et kart med beskrivelse og angivelse av hvor erosjon er observert ville vært til hjelp. Svar Terraplan: Vi anser sannsynlighet for sidevei erosjon som svært liten. Bekker renner i rette linjer, det er berg i dagen i flere områder rundt bekker, og det observeres ingen tydelig erosjon i dag. Område med synlig erosjon i topp av skråning er markert i figur vedlagt nederst i denne kontrollrapporten. Det er foreslått en mindre terrengjustering i dette området for å ivareta denne mindre erosjonen (markert som liten motfylling og terrengavlastning i dette området i samme figur). NGI 2024-11-15 OK, kommentar lukkes.	L
5. Grunnundersøkelser (Kap. 4.4, og 7)	5.1 Borplan	BKB/30.09.2024	OK	L
	5.2 Oppsummering av utført grunnundersøkelser for prosjektet			
	5.2 Oppsummering av utført grunnundersøkelser for prosjektet	BKB/30.09.2024	OK	L

	Sjekkpunkt	Kommentarer Dato & sign.	Beskrivelser	Status
	5.3 Kvalitet på grunnundersøkelser	BKB/30.09.2024	OK	L
6. Aktuelle skredmekanismer og avgrensing av faresone (Kap 4.5 og 4.6)	6.1 Aktuelle skredmekanismer	BKB/30.09.2024	Se kommentar 3.6. Evt. endring kan påvirke skredmekanisme.	L
	6.1 Aktuelle skredmekanismer			
	6.2 Løsneområde	BKB/30.09.2024	Se kommentar 3.6. Evt. endring kan påvirke løsneområde.	L

	6.3 Utløpsområde	BKB/30.09.2024	Se kommentar 3.6. Evt. endring kan påvirke utløpsområde.	L
7. Klassifisering av faresone (Kap. 4.7)	7.1 Klassifisering av ny sone eller reklassifisering av eksisterende iht. NVE ekstern rapport 9/2020	MS BKB/30.09.2024	Angitt i vedlegg 2. Det er angitt skråningshøyde 25 m, men denne er gitt vurdering «0». Denne skal etter vårt syn være 2 iht. NVE 9/2020. Svar Terraplan: Her har vi tatt en skjønnsmessig vurdering da det i området med 25 m høy skråning, kun er ca. 10 meter løsmassetykkelse. I områder der løsmassetykkelsen er større, er skråningshøyden mindre. Det er bakgrunnen til at vi har satt score til 0 og mindre enn 15 m. (Skråningshøyde i nord er varierende ca. 10-15 m, i øst ca. 25 m (her er løsmassetykkelsen kun ca. 10 m, i sør er skåningshøyden igjen ca. 10 m.) Med dette mener vi det er grunnlag for å beholde score 0. Notat er oppdatert. NGI 2024-11-15	L



Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

8. Kritiske snitt og materialparametere (Kap. 4.8 og 5)	8.1 Opptegning av kritisk snitt	TS BKB/30.09.2024	OK, kommentar lukkes. Fint at kommentar om løsmassetykkelse er inkludert i kommentar i skjemaet for faregradsevaluering. Plassering av kritiske snitt ok sør og øst for tiltaket. Profiler bør imidlertid tegnes normalt på høydekoter. Ravinen nord for tiltaket er etter vårt syn ikke dekket. Profil A følger delvis langs en ravine før den går ut på en terrengrygg. NGI mener dette ikke er representativt for skråningen nord for profil 4, der terrenget er brattere og det er påvist sprøbruddmateriale i stort omfang. Svar Terraplan: Se svar i «sjekkpunkt 3.5» Er enig i at profil mot nord bør justeres til å gå vinkelrett på skråning. Dette har ikke vært i fokus pga. vår vurdering er at forholdene er gunstige her. Er imidlertid uenig i at det er kartlagt sprøbruddsmateriale i stort omfang noe sted på eiendommen. Se figur nederst i denne kontrollrapporten med tolkninger i punkter og dybder. Ny beregning Profil D viser god drenert sikkerhet, og udrenert sikkerhet 1,4. Dette er tilstrekkelig sikkerhet ettersom tiltak ikke forverrer dagens stabilitet. Notat er oppdatert med ny beregning. NGI 2024-11-15 OK, oppdatert vurdering viser tilstrekkelig sikkerhet.	L
	8.2 Lagdeling og beliggenhet av sprøbruddmateriale	R BKB/30.09.2024	Beliggenhet av sprøbruddmateriale er ikke tegnet inn i profiler. NGI savner en tolkning som angir plassering som grunnlag for å vurdere skredmekanismer. Se også kommentar 3.6. Svar Terraplan: Se figur nederst i denne kontrollrapporten med tolkninger av punkter og dybder på plantegning, samt skisse av tolkning på enkelte beregningsprofiler. Rapport er oppdatert med tilsvarende figurer.	L



Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

			NGI 2024-11-15 OK, kommentar lukkes.	
	8.3 Laster	BKB/30.09.2024	Anbefalt kompensert fundamenterte bygg.	L
	8.4 Grunnvannstand og poretrykksforhold	BKB/30.09.2024	Antatt hydrostatisk. Dette er OK og trolig til konservativ side.	L
	8.5 Tolkning av konsolideringsforhold	BKB/30.09.2024	Ikke beskrevet, men angitt til OCR 1,5 – 2 i vedlegg 2. Ødometer i borpunkt R-124 angir noe overkonsolidering., antas OK.	L
	8.6 Tolkning av skjærfasthet	BKB/30.09.2024	Basert på CPTU. Tolket skjærfasthet ligger til konservativ side og anses OK.	L
9. Stabilitetsvurderinger (Kap. 4.8 og 5)	9.1 Stabilitetsberegninger av dagens sikkerhet og vurdering av disse (drenert og udrenert)	BKB/30.09.2024	OK. Dagens sikkerhet er beregnet og tiltak funnet basert på krav om prosentvis forbedring.	L
	9.2 Vurdering av sikringsbehov for nye bebyggelse og for eksisterende bebyggelse dersom aktuelt	TS BKB/30.09.2024	Vurdering av sikringstiltak i øst og sør er OK. Behov for sikringstiltak i ravine nord for tiltaket må ses i sammenheng med kritisk snitt, ref. kommentar 8.1.	
	9.3 Stabilitetsberegninger etter evt. sikringstiltak	BKB/30.09.2024	OK	L
	9.4 Volumoverslag av evt. sikringstiltak	R BKB/30.09.2024	Ikke et skal-krav, men fordelaktig om en ønsker å synliggjøre kostnader med terrengtiltak. Dersom tiltak kan planlegges med massebalanse mellom av- og pålasting er dette økonomisk gunstig for oppdragsgiver.	L
10. Stabiliserende tiltak		BKB/30.09.2024	OK. Tiltak med avlasting/motfylling angitt.	L



Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

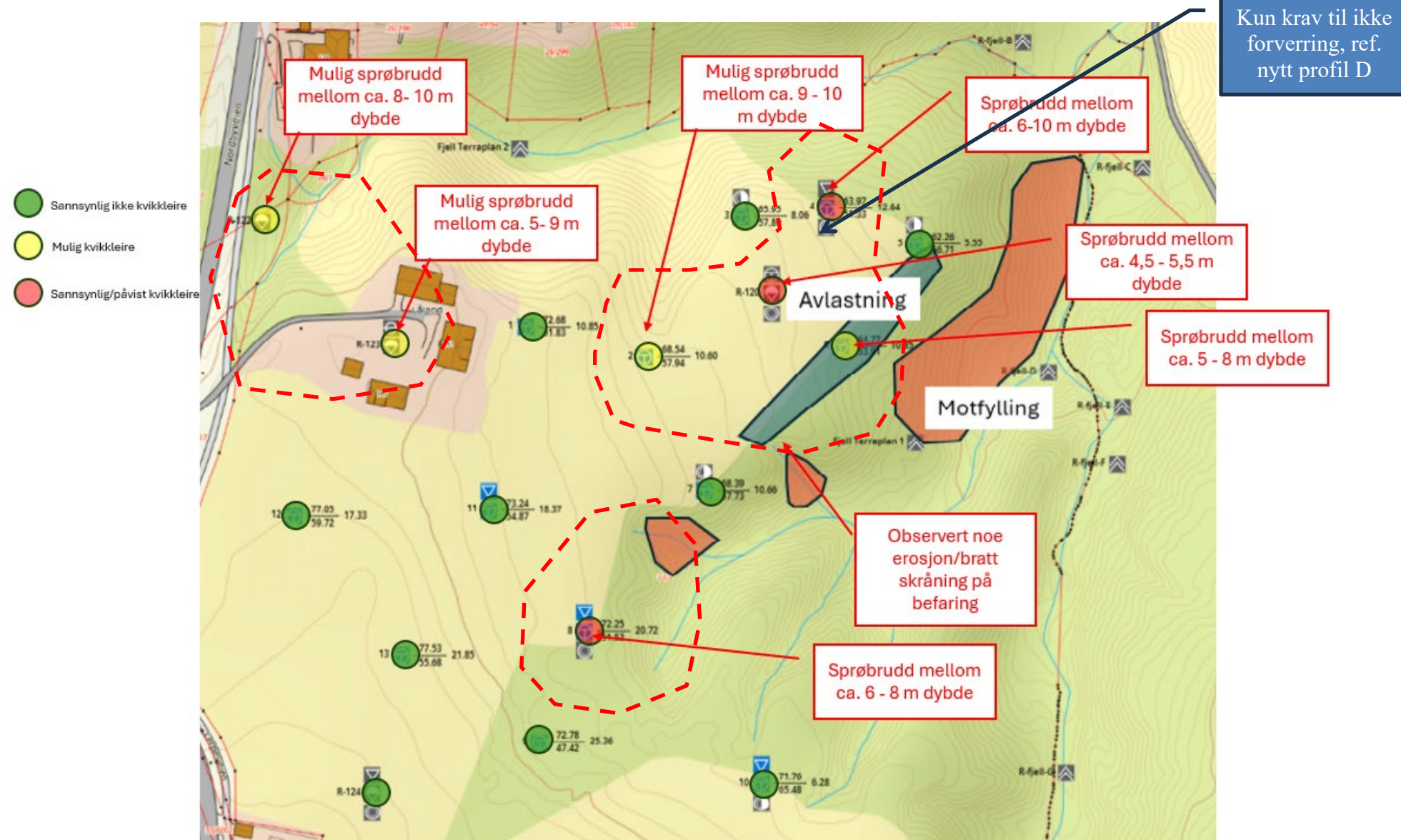
(Kap. 6)	10.1 Anbefalte stabiliserende tiltak for å øke stabiliteten og hindre erosjon		Se kommentar 8.1. vedr. kritisk snitt som grunnlag for å bestemme behov for tiltak i ravine nord for området. Se kommentar 4.1 vedr. erosjonssikring.	
	10.2 Miljø- og landskapspåvirkning	R BKB/30.09.2024	Tiltak med motfylling i raviner kan møte motstand dersom ravinen inneholder store naturverdier. Dette bør avklares på reguleringsplanstadiet, og ses i sammenheng med om stabiliserende tiltak evt. kan oppnås uten inngrep i ravinen.	L
	10.3 Hensyn ved anleggsdrift- faseplaner	BKB/30.09.2024	Tilhører neste planfase	L
	10.4 Prosjektering, kontroll og oppfølging av tiltak	BKB/30.09.2024	Tilhører neste planfase	L
11. Konklusjon (Kap. 3.4)	11.1 Nødvendige tiltak for å sikre iht. regelverket	BKB/30.09.2024	OK.	L
	11.1 Nødvendige tiltak for å sikre iht. regelverket			
	11.2 Videre arbeid, inkl. kvalitetssikring	BKB/30.09.2024	OK. Videre arbeid er detaljering av tiltak og ansvarsbelegging av fagområdet geoteknikk. Intern kvalitetssikring utført og nå også kvalitetssikret av uavhengig foretak.	L
	11.3 Forslag til rekkefølgebestemmelser eller vilkår i plan/byggesak	R BKB/30.09.2024	Rekkefølgebestemmelser ikke inkludert. Vurder om det skal presiseres at tiltak med motfylling og avlasting må være gjennomført før utbygging av boliger.	L
12. Referanser	12.1 Referanseliste	BKB/30.09.2024	OK	L
13. Tegningsliste	13.1 Oversiktskart	BKB/30.09.2024	OK	L



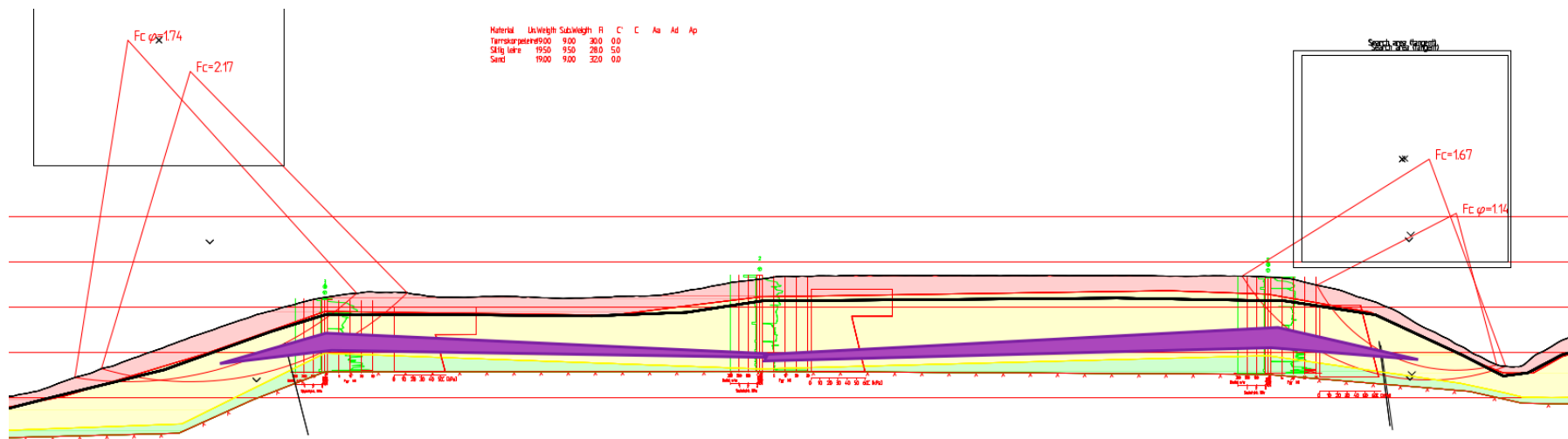
Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

13.1	Oversiktskart			
13.2	Kvartærgeologisk kart	BKB/30.09.2024	OK	L
13.3	Situasjonsplaner med inntegnet sone (evt. gammel og ny avgrensing), gamle og nye grunnundersøkelser og kritisk profiler.	BKB/30.09.2024	OK	L
13.3	Situasjonsplaner med inntegnet sone (evt. gammel og ny avgrensing), gamle og nye grunnundersøkelser og kritisk profiler.			
13.4	Profiltegninger med tolket lagdeling og alle relevante grunnundersøkelser	BKB/30.09.2024	OK	L
13.5	Beregningsprofiler med parametere og resultater	BKB/30.09.2024	OK	L
13.6	Situasjonsplan med evt. sikringstiltak	BKB/30.09.2024	OK	L
13.7	Kart som viser løсне- og utløpsområder med forskjellig skravur	BKB/30.09.2024	OK	L

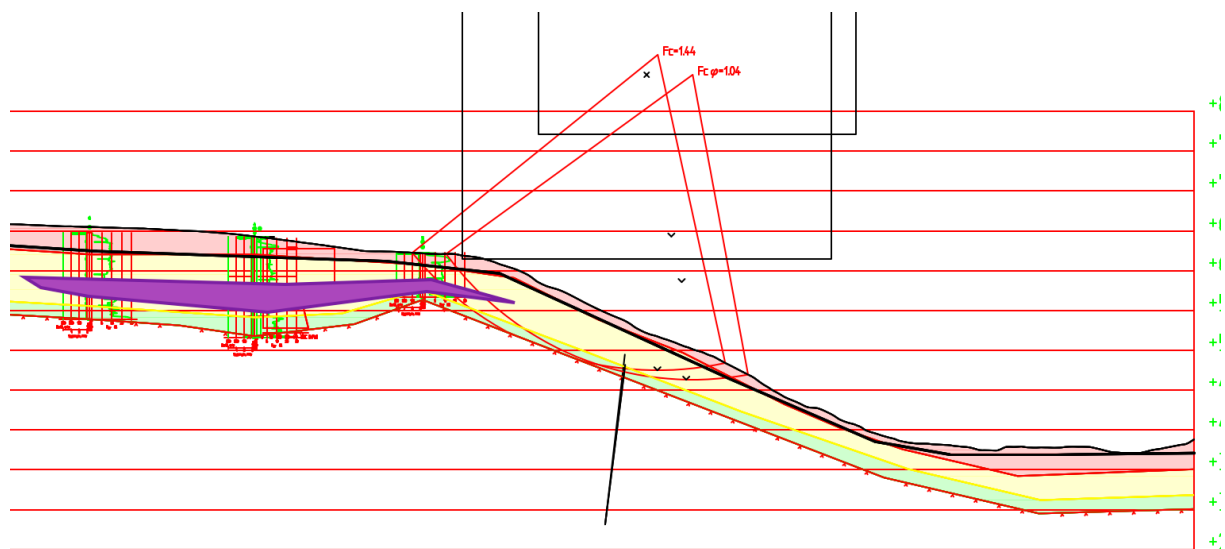
14. Vedleggsliste	13.3 Befaringsnotat: Oppsummering av observasjoner og bilder kartfestet og beskrevet, bl.a. erosjonsforhold, berg i dagen, inngrep m.v. og bilder og kart med beskrivelser fra befaring.	BKB/30.09.2024	Kunne med fordel vært inkludert, men anser det ikke som et må-krav.	L
	13.4 Faktaark med skjema for faregradsklassifisering, skadekonsekvens og risiko lastet ned fra NVEs digitale innmeldingsløsning.	BKB/30.09.2024	OK Ny faresone må rapporteres inn i NVEs innsynsløsning når kontroll er utført.	L
	13.5 Tolkning av CPTU	BKB/30.09.2024	OK	
	13.6 Tolkning av treksial/DSS-forsøk	BKB/30.09.2024	Ingen treks/DSS	L
	13.7 Tolkning av ødometerforsøk	BKB/30.09.2024	Ingen ødometer, med unntak av R-124	L
	13.8 Poretrykksmålinger	BKB/30.09.2024	Ikke utført	L



Figur 1. Påtegning kvikk/ikke kvikk i plan, også med tolkede dybdeintervall. Også markert området med observert erosjon i øvre del av skråning.



Figur 2. Profil A-A, med innlagt tolket mulig sprøbrudd (lilla) På venstre side er tolking gjort basert på borepunkt 4, ikke borepunkt 3 som er vist som boreprofil.



Figur 3. Profil B-B med innlagt tolkning av mulig sprøbrudd (lilla).



Kontroll- og referanseside/ Review and reference page

Dokumentinformasjon/ <i>Document information</i>		
Dokumenttittel/<i>Document title</i> Uavhengig kontroll av utredning, Lolland felt BKB		Dokumentnr./<i>Document no.</i> 20240514-01-TN
Dokumenttype/<i>Type of document</i> Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/<i>Client</i> Lolland utvikling AS	Dato/<i>Date</i> 2024-10-04
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/<i>Proprietary rights to the document according to contract</i> Oppdragsgiver / Client		Rev.nr. & dato/<i>Rev.no. & date</i> 1 / 2024-11-15
Distribusjon/<i>Distribution</i> BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/<i>Keywords</i> kvikkleire, utredning, områdestabilitet		

Stedfesting/ <i>Geographical information</i>	
Land, fylke/<i>Country</i> Norge, Buskerud	Havområde/<i>Offshore area</i>
Kommune/<i>Municipality</i> Drammen	Feltnavn/<i>Field name</i>
Sted/<i>Location</i> Lolland	Sted/<i>Location</i>
Kartblad/<i>Map</i>	Felt, blokknr./<i>Field, Block No.</i>
UTM-koordinater/<i>UTM-coordinates</i> Sone: Øst: Nord:	Koordinater/<i>Coordinates</i> Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/ <i>Document control</i> Kvalitetssikring i henhold til/ <i>Quality assurance according to NS-EN ISO9001</i>					
<i>Rev/</i> Rev.	<i>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</i>	<i>Egenkontroll av/</i> <i>Self review by:</i>	<i>Sidemanns-</i> <i>kontroll av/</i> <i>Colleague</i> <i>review by:</i>	<i>Uavhengig</i> <i>kontroll av/</i> <i>Independent</i> <i>review by:</i>	<i>Tverrfaglig</i> <i>kontroll av/</i> <i>Inter-</i> <i>disciplinary</i> <i>review by:</i>
0	Originaldokument	2024-10-04 Bjørn Kristian Fiskvik Bache	2024-10-04 Martin Keiserås Haugen		
1	Oppdatert etter revidert kontrollgrunnlag	2024-11-15 Bjørn Kristian Fiskvik Bache	2024-11-15 Martin Keiserås Haugen		

Dokument godkjent for utsendelse/<i>Document approved for release</i>	Dato/<i>Date</i> 15. november 2024	Prosjektleder/<i>Project Manager</i> Bjørn Kristian Fiskvik Bache
--	--	---

2015-10-16, 043 n/e, rev.03

NGI – Norges Geotekniske Institutt - er et uavhengig forskningsinstitutt innen geoteknikk og andre ingeniørrettede geofag.

Vi kombinerer geokunnskap og teknologi for å utvikle smarte og bærekraftige løsninger innen infrastruktur på land og til havs, innen miljøteknologi, forurensset grunn og naturfarer som jord- og snøskred. Forskningen vår leverer kunnskap som bidrar til å løse noen av de viktigste utfordringene verden står overfor innenfor klima, miljø, energi og samfunnssikkerhet.

Samfunnsoppgaven vår er å utvikle geofagene og fremskaffe kunnskapsgrunnlaget for å bygge, bo og ferdes på sikker grunn. Dette løser vi ved å la forskning og rådgivning gå "hånd i hånd" og være brobygger mellom akademia, næringsliv og det offentlige.

Vi har kontorer i Norge, USA og Australia og vi har internasjonalt anerkjente laboratorier.

www.ngi.no

NGI – The Norwegian Geotechnical Institute – is an independent research centre in the field of geotechnical engineering and the engineering geosciences.

We combine geotechnical knowledge and technology to develop smart and sustainable solutions in infrastructure on land and at sea, in environmental technology, contaminated soil and natural hazards such as landslides and avalanches. Our research provides knowledge that contributes to solve some of the most important challenges the world faces with regards to climate, the environment, energy and societal security.

Our societal mission is to develop the geosciences and produce the knowledge basis to build, live and travel on safe ground. We solve this by combining research and consulting hand-in-hand and being a bridge-builder between academia, industry and the public sector.

We have offices in Norway, the US and Australia, including internationally recognised laboratories.

www.ngi.no

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.

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.

