



RAPPORT

Uavhengig kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner i Øvre Eiker kommune

KVALITETSSIKRING AV UTREDNING AV
KVIKKLEIRESONE 479 VENDELBORG

DOK.NR. 20140429-02-R
REV.NR. 2 / 2015-12-04

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.

Prosjekt

Prosjekttittel: Uavhengig kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresoner i Øvre Eiker kommune
Dokumenttittel: Kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresone 479 Vendelborg
Dokumentnr.: 20140429-02-R
Dato: 2014-08-26
Rev.nr. / Rev.dato: 2 / 2015-12-04

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) region Sør
Kontaktperson: Jan Eirik Hønsi
Kontraktreferanse: Kontrakt av 14. august 2014

for NGI

Prosjektleder: Bjørn Kalsnes
Utarbeidet av: Bjørn Kalsnes (Fase 1 og 3), Priscilla Paniagua-López (Fase 2)
Kontrollert av: Trond Vernang (Fase 1 og 3), Bjørn Kalsnes (Fase 2)

Sammendrag

Denne rapporten er en oppdatert rapport med uavhengig kontroll av Golder Associates' arbeid for kvikkleiresone 479 Vendelborg. Oppdateringen inneholder uavhengig kontroll av vurderingsrapport.

Golder konkluderer i sammendraget i sin vurderingsrapport at det ikke er sannsynlig at det er sammenhengende lag med kvikkleire innenfor sonen, og at sonen derfor kan tas ut av NVEs register over kvikkleiresoner. NGI støtter denne konklusjonen.

Innhold

1	Innledning	5
2	Kontrollgrunnlag	5
3	Fase 1 – Borplan og undersøkelsesprogram	5
3.1	Grunnundersøkelser i felt	5
3.2	Grunnundersøkelser i laboratorium	6
4	Fase 2 – Beregningsgrunnlag	8
4.1	Kommentar til utførte felt- og laboratorieforsøk	8
4.2	Kommentar til beregningsgrunnlag	9
5	Fase 3 – Kontroll av sluttrapport	9
6	Referanser	10

Vedlegg

Vedlegg A	Sjekkliste for uavhengig kontroll av kvikkleiresoner
Vedlegg B	Kommentarer til sjekkliste for uavhengig kontroll av kvikkleiresoner

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

NGI utfører på oppdrag fra NVE Region Sør uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresone 479 Vendelborg i Øvre Eiker kommune. Kvikkleireutredningen er utført av Golder Associates AS. Kontrollen er utført i henhold til NVEs kvikkleireveileder, ref. /1/.

Kvikkleireutredningen til Golder Associates blir utført i tre faser: 1) utredning av borprogram og mengdeliste, 2) utføring av beregningsgrunnlag for stabilitetsanalyser, og 3) endelig vurderingsrapport. NGIs uavhengige kontroll foretas for alle disse tre fasene, som alle rapporteres i denne rapporten. Rapporten vil derfor etter hvert utvides i følge med at prosjektet og rapporteringen fra Golder Associates skrider fram.

2 Kontrollgrunnlag

NGIs uavhengige kontroll omfatter gjennomgang og tolkning av grunnundersøkelsesdata, beregningsforutsetninger og vurderinger. Egne beregninger vil ikke bli utført. For fase 1) er Golders forslag til borprogram, ref. /2/, kontrollert. For fase 2) er Golders beregningsgrunnlag, ref. /3/, kontrollert. Det vises også til GeoStrøms datarapport med resultater fra felt- og laboratorieforsøk, ref. /4/. For fase 3) er Golders vurderingsrapport, ref. /5/, kontrollert.

3 Fase 1 – Borplan og undersøkelsesprogram

3.1 Grunnundersøkelser i felt

Golder Associates' forslag til borplan for kvikkleiresone 479 Vendelborg er oppsummert i Tabell 1 under. NGIs kommentarer til forslaget er gitt i Tabell 2. Det presiseres i Golders rapport at dreietrykksonderingene skal foretas først, og at de øvrige undersøkelser avhenger av resultatene fra dreietrykksonderingene. Dersom dreietrykksonderingene fastslår at det ikke er kvikkleire eller sprøbruddmateriale faller disse bort.

Tabell 1 Golder Associates' forslag til borplan

Profil	Dreie-trykk	CPTU	Poretrykks-måling	Vinge-boring	Naver-boring	Prøveserie (54 mm)
4791	5 til 25m	3 stk	1 *2 nivåer	0	6 prøver	10 prøver fra 2 lokasjoner
4792	2 til 25m, 1 til 10m	2 stk	1 *2 nivåer	0	4 prøver	5 prøver fra 1 lokasjon
4793	2 til 25m, 1 til 10m	2 stk	2 *2 nivåer	0	4 prøver	5 prøver på 1 lokasjon

Tabell 2 NGIs kommentarer til Golder Associates' forslag til borplan

NGI kommentar	Profil	Foreslått endring
Golder foreslår å inkludere naverboringer i tillegg til 54 mm prøver. NGI ser ikke nytten av de.	Alle	Fjern naverboringer.
Golder foreslår kun 54 mm prøveserie.	Alle	Inkluder også 75 mm prøveserie. 54 mm prøver er ikke egnede for avanserte forsøk.
Dersom dybde til fjell er av betydning bør det heller utføres totalsondering enn dreietrykksondering.	Alle	Ny vurdering av Golder.
Skissering av soneutbredelse på Vedlegg D og F.	Alle	Inkluderes.
Målestokk på Vedlegg A, B, D og F mangler.	Alle	Målestokk på Vedlegg A, B, D og F.

3.2 Grunnundersøkelser i laboratorium

Golder Associates' forslag til laboratorieundersøkelser for kvikkleiresone 479 Vendelborg er oppsummert i Tabell 3 under. NGIs kommentarer til forslaget er gitt i Tabell 4. Det presiseres i Golders rapport at forslaget er tentativt og at det vil bli vurdert nærmere på bakgrunn av resultatene fra feltdelen.

Tabell 3 Golder Associates' forslag til laboratorieundersøkelser (tentativt)

Profil	Rutineundersøkelser av prøvesylindre	Treaksialforsøk	Ødometerforsøk
4791	10 fra 2 lokasjoner	2 stk	2 stk
4792	5 fra 1 lokasjon	2 stk	2 stk
4793	5 fra 1 lokasjon	2 stk	2 stk

Tabell 4 NGIs kommentarer til Golder Associates' forslag til laboratorieforsøk

NGI kommentar	Profil	Foreslått endring
Det er foreslått en god del avanserte lab forsøk, og samtidig kun 54 mm prøvetaking.	Alle	Avanserte forsøk bør kun utføres på 75 mm prøver.
Antall rutine, treaks og ødometerforsøk er kun tentative.	Alle	Uavhengig kontroll bør utføres når feltundersøkelsene er foretatt.

4 Fase 2 – Beregningsgrunnlag

4.1 Kommentar til utførte felt- og laboratorieforsøk

NGIs kommentarer til borplan er gitt i kap.3 over. Tabell 5 og 6 oppsummerer NGIs vurderinger mht utførte felt- og laboratorieforsøk i forhold til NGIs kommentarer gitt i kap. 3.

Tabell 5 NGIs kommentarer til utførte boringer

NGI kommentar	Profil	Foreslått endring (NGI)	Uavhengig kontroll
Golder foreslår å inkludere naverboringer i tillegg til 54 mm prøver. NGI ser ikke nytten av de.	Alle	Fjern naverboringer.	Ikke utført. Naverboringer var ikke fjernet.
Golder forslår kun 54 mm prøveserie.	Alle	Inkluder også 75 mm prøveserie. 54 mm prøver er ikke egnede for avanserte forsøk.	Ikke forklart. NGI kan ikke finne noen informasjon om hvilken type (størrelse) prøver som ble tatt. Det er bare to borkort som viser at 54 mm prøver ble tatt (dvs. 479-22 og 479-14).
Dersom dybde til fjell er av betydning bør det heller utføres totalsondering enn dreietrykksondering.	Alle	Ny vurdering av Golder.	Golder skriver i rapporten at det ble ikke boret inn i stein/fjell, så boringene kan ha stoppet på stein. To totalsonderinger ble utført i profilene 4792 og 4793 til ca. 6m i begge to stedene.
Skissering av soneutbredelse på Vedlegg D og F.	Alle	Inkluderes.	Ikke inkludert i rapporten.
Målestokk på Vedlegg A, B, D og F mangler.	Alle	Målestokk på Vedlegg A, B, D og F.	Det er målestokk i borplan. Ikke noe vedlegg er inkludert.

Andre kommentarer:

- ↗ Lokasjonene av prøvetakingen avviker noe fra de opprinnelige planene, men det er foretatt prøvetaking i nærheten av alle profilene.
- ↗ Prøvetakingen er noe mangelfull i forhold til mulige kvikkleirelag basert på dreietrykksondering, for eksempel er det aldri tatt flere enn 1 meters prøve selv der hvor dreietrykksonderingen indikerer kvikkleire med flere dybders mektighet.
- ↗ Rapporten inkluderer ikke anvendelsesklasse til CPTU-sonderinger.
- ↗ Bare én avlesning til hvert poretrykksmålinger.
- ↗ Mangler lokalisering av beregningsprofilene i borplan fra datarapporten.

Tabell 6 NGIs kommentarer til utførte laboratorieforsøk

NGI kommentar	Profil	Foreslått endring	Uavhengig kontroll
Det er foreslått en god del avanserte lab forsøk, og samtidig kun 54 mm prøvetaking.	Alle	Avanserte forsøk bør kun utføres på 75 mm prøver.	Det er ikke spesifisert hvilken type prøver som er tatt til avanserte forsøk. Bare to borkort indikerer 54 mm prøver. Disse prøvene er fra punkt 479-22 og 479-14.
Antall rutine, treaks og ødometerforsøk er kun tentative.	Alle	Uavhengig kontroll bør utføres når feltundersøkelsene er foretatt.	Ingen informasjon om kvalitet av treaksial og ødometerforsøkene, heller ikke om standard prosedyrer ble fulgt ved forsøkene. Det er ikke utført avanserte forsøk på de prøvene som ble tatt, antakelig grunnet manglende funn av kvikkleire i sonen.

4.2 Kommentar til beregningsgrunnlag

Kommentarer til beregningsgrunnlaget er gitt i Vedlegg A Sjekkliste for uavhengig kontroll av kvikkleiresoner og Vedlegg B Kommentarer til sjekkliste. Da det er foreslått å fjerne sonen fra NVEs faresoneregister, er en god del punkter som i tidligere revisjoner av rapporten er markert som "Kommer senere" blitt endret til "Ikke relevant".

5 Fase 3 – Kontroll av sluttrapport

Golder konkluderer i sammendraget i sin vurderingsrapport, ref. /5/, at det "ikke er sannsynlig at det er sammenhengende lag med kvikkleire innenfor sonen. Det foreligger dermed ingen risiko for at det skal inntreffe kvikkleireskred innenfor sonen. Golder anser derfor at sonen kan tas ut av NVEs register/oversikt over kvikkleiresoner." NGI støtter konklusjonen om at sonen kan fjernes fra NVEs faresoneregister. Vi vil allikevel påpeke at det aldri vil være "ingen risiko" for kvikkleireskred som Golder anmerker i områder med marine sedimenter, men at risikoen er så lav at sonen bør fjernes fra NVEs register over kvikkleire faresoner. Videre påpekes det at kvikkleire faresone 480 Hellefoss ligger ved motsatt bredd av Drammenselven for Vendelborg. Hellefoss er under utredning av Golder. Denne utredningen inkluderer også utløpsområde, noe som kan føre til endring av den nåværende soneavgrænsningen til sone 480 Hellefoss.

6 Referanser

- /1/ NVE kvikkleireveileder. NVEs retningslinjer nr 2/2011 "Flaum- og skredfare i arealplanar", revidert 22. mai 2014.
- /2/ Golder Associates (2014). Kvikkleiresoner i Øvre Eiker kommune, sone 479 Vendelborg. Fase 1 – Undersøkellesprogram. Rapportnummer 14509100140-2, 2014-08-08.
- /3/ Golder Associates (2015). Kvikkleiresoner i Øvre Eiker kommune, sone 479 Vendelborg. Fase 2 – Beregningsgrunnlag. Rapportnummer 14509100140-12, 2015-06-15.
- /4/ Geostrøm (2014). Grunnundersøkelse i 479 Vendelborg. Rapport 1239/r1, 23. desember 2014.
- /5/ Golder Associates (2015). Kvikkleiresoner i Øvre Eiker kommune, sone 479 Vendelborg. Vurderingsrapport. Rapportnummer 14509100140-12, 2015-10-16.

Vedlegg A

SJEKKLISTE FOR UAVHENGIG KONTROLL AV KVIKKLEIRESONER

Innhold

A1	Uavhengig kontroll av kvikleiresoner	2
----	--------------------------------------	---

Uavhengig kontroll 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.

Sone:	479 Vendelborg
Utredet av:	Golder Associates AS
Rapport:	Kvikkleiresoner i Øvre Eiker kommune, sone 479 Vendelborg Fase 2 - Beregningsgrunnlag
Oppdragsgiver:	NVE, Norges vassdrags- og energidirektorat
Uavhengig kontrollør:	NGI
Prosjektnummer:	20140429

Under feltet *Kontrollstatus* føres:

OK : kontrollert og godkjent (evnt. 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:\

	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 utredelsen er kommet					
				Kommuneplan	Reguleringsplan	Byggesak
A1.1	Mulig skredfare - løснеområde (faresone oppretta)	OK	2015-08-03 APP	Faresone eksisterer: 479 Vendelborg		
A1.2	Mulig skredfare – utløpsområde vurdert	IR				
A1.3	Grunnundersøkelser utført (supplerende)	ANM	2015-08-03 APP		Ikke supplerende grunnundersøkelser.	
A1.4	Faregradsevaluering	IR				
A1.5	Utbredelse av potensielt skred – ev. justering av faresone	IR				
A1.6	Stabilitetsanalyser og vurdering av tiltak utført	IR				
A1.7	Tilstrekkelig sikkerhet i anleggsfase	IR				
	Kommentarer:	Det anbefales at sonen fjernes fra NVEs register da det ikke er funn av sammenhengende lag av kvikkleire i sonen.				
B	GRUNNLAG: Tidligere undersøkelser + utførte grunnundersøkelser (ref. kap. 6)					
B1	Enkeltboringer					
B1.1	Tolking av kvikkleire	ANM	2015-08-03 APP	Se kommentarer i Vedlegg B.		
B1.2	Tilstrekkelig boreddybde ifht elvedybde	ANM	2015-08-03 APP	Se kommentarer i Vedlegg B.		
B1.3	Kvalitetsklasse kontrollert	ANM	2015-08-03 APP	Ingen informasjon om kvalitetsklasse for avanserte lab forsøk og CPTU sonderinger.		
B2	Type undersøkelser					
B2.1	DRT/Total for sonebegrensning/lagdelling	IG	2015-08-03 APP	Se kommentarer i Vedlegg B.		
B2.2	CPT, Ø54 mm eller vingebor for parametertolking	ANM	2015-08-03 APP	Se kommentarer i Vedlegg B.		
B2.3	Min. en piezometer i to dybder	ANM	2015-08-03 APP	Kravet er tilfredsstilt i profiler 4791, men ikke i 4792. Det er ikke poretrykk målinger i profil 4793. Det er ikke informasjon om trykk enheter i PZ måler i datarapport. I punkt 47914, kan		

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
				<i>det sjekkes hvorfor en dypere poretrykkmåler har en lavere verdi enn den som er nærmere til grunnen.</i>
B3	Omfang			
B3.1	Tilstrekkelig mengde for å begrunne ev. soneendring*	ANM	2015-08-26 APP/ BGK	<i>Det er tilstrekkelig mengde for å begrunne ev. soneendring i nærheten av stabilitetsprofiler. Se kommentar i Vedlegg B.</i>
B3.2	Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen / planområdet	OK	2015-08-26 APP/ BGK	<i>Ikke behov ifm soneavgrensning av 479 Vendelborg. Se kommentar i Vedlegg B.</i>
C	STABILITETSVURDERINGER (ref. kap. 7)			
C1	Materialparametere			
C1.1	Dokumentert grunnlag for valg av parametere	IR	2015-08-03 APP	<i>Det er ikke detaljert i rapporten siden sprøbruddmateriale ble ikke tolket.</i>
C1.2	Konsolideringsforhold undersøkt fra terreng og evt. ødometer sammenholdt med OCR-verdi fra CPT*	IR	2015-08-03 APP	<i>Det er ikke detaljert i rapporten siden sprøbruddmateriale ble ikke tolket.</i>
C1.3	Brukt prinsipp om tøyingskompatibilitet	IR	2015-08-03 APP	<i>Det er ikke detaljert i rapporten siden sprøbruddmateriale ble ikke tolket.</i>
C1.4	Tatt hensyn til krav om tøyingskompatibilitet v/valg av anisotropiforhold	IR	2015-08-03 APP	<i>Det er ikke detaljert i rapporten siden sprøbruddmateriale ble ikke tolket.</i>
C1.5	Justert skjærstyrke ifht evt. terrengendringer	IR		
C1.6	Reduksjon av s_u fra blokkprøver (15 %)	IR	2015-08-03 APP	<i>Det er ikke detaljert i rapporten siden sprøbruddmateriale ble ikke tolket.</i>
C1.7	Reduksjon av s_u fra CPT for sensitive leirer (15 %)	IR	2015-08-03 APP	<i>Det er ikke detaljert i rapporten siden sprøbruddmateriale ble ikke tolket.</i>
C1.8	Korreksjon av vingebor	IR	2015-08-03 APP	<i>Vinge boring ikke utført.</i>
C1.9	Tatt hensyn til årtidsvariasjoner ved poretrykksbestemmelser	IR	2015-08-03 APP	<i>Det er kun målt én gang. Rapportert verdiene bør sjekkes.</i>
C2	Profilvalg – Bruddtyper			

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
C2.1	Plassering (ut fra overkonsolideringsforhold, høydeforskjell, erosjonsforhold, beliggenhet og mektighet av kvikkleire)	IR		
C2.2	Lokal og global stabilitet undersøkt – funnet kritiske glideflater (sirkulære og plane flater sjekka)	IR		
C2.3	Alle aktuelle skredtyper vurdert	IR		
C2.4	Skred fra utenfra området vurdert	IR		
C2.5	Overensstemmelse med grov stikkprøvekontroll av beregningene	IR		
C3	Analyse			
C3.1	Dagens og fremtidig situasjon – drenert jordoppførsel	IR		
C3.2	Dagens og fremtidig situasjon – udrenert jordoppførsel. ADP anvendt* eller S_u redusert tilstrekkelig ifht ADP-verdier	IR		
C3.3	Anvendt beregningsprogram basert på grenselikevektsmetoden eller elementmetoden	IR		
C3.4	Modellering <ul style="list-style-type: none"> - Lagdeling* - tørrskorpe modellert (drenert analyse) ev. med vannfylt sprekk - styrkeprofiler (nivåer, interpolasjon mm)* - GVS / poretrykksprofiler* 	IR		
C3.5	Valgfritt: Vurdering av skredfare ved beregning av skjærtøyninger langs kritisk skjærflate og sammenligne med σ - ϵ -kurver fra treksforsøk	IR		
C4	Sikkerhetsnivå			
C4.1	Beregnet materialkoeffisient, γ_m	IR		
E	TILTAK (ref. kap. 8)			
E1.1	Ved behov: Tiltak for å bedre områdets stabilitet vurdert og dokumentert	IR		
E1.2	Vist tiltakets prosentvise forbedring ved $\gamma_m < 1,4$	IR		

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
E1.3	Er prosentvis forbedring beregnet i forhold til "før-situasjonen", dvs. før første utbyggingsetappe?	IR		
E1.4	Tilleggskrav mht. erosjon etc.	IR		
E.1.5	Forbedring av andre glideflater ($\gamma_m < 1,4$) enn kritisk glideflate vurdert	IR		
E1.6	Krav om mer avanserte grunnundersøkelser	IR		
F	RAPPORTERING AV SONEUTREDNINGER (ref. kap. 9)			
F1.1	Eventuell soneendring innmeldt til NVE	IR		
D	KONTROLLKRAV (ref. kap. 5)			
D1	Gjennomført internkontroll dokumentert	IR		

* Ikke stilt spesielle krav i NVE sin veileder

Generelle kommentarer:

Vedlegg B

KOMMENTARER TIL SJEKKLISTE FOR
UAVHENGIG KONTROLL AV
KVIKKLEIRESONER

Innhold

B1	Kommentarer til sjekkliste for uavhengig kontroll av kvikkleiresoner	2
-----------	---	----------

B1 Kommentarer til sjekkliste for uavhengig kontroll av kvikkleiresoner

479 Vendelborg

B GRUNNLAG: Tidligere undersøkelser + utførte grunnundersøkelser (kap. 5)

B1 Enkeltboringer

B1.1 Tolkning av kvikkleire: *I profil 4791 kan det fra dreietrykksondering tolkes sprøbruddmateriale i enkelte tynnere lag fra 47912 (kote +31-30.5), 47913 (kote +20-18) og 47914 (kote +24-22). Kun ved 47914 er det tatt prøve, som viser sand. Selv om det er noe manglende prøvetaking langs dette profilet, støtter NGI Golders tolking om at det ikke er gjennomgående kvikkleire/sprøbruddmateriale langs dette profilet.*

I profil 4792 kan det fra dreietrykksondering tolkes sprøbruddmateriale i punkt 47922 fra ca. kote +15 til ca. kote +13. De andre boringene går ikke dypt nok for å bekrefte dette. Lab forsøk (i punkt 47922) viser at det ikke er kvikk/sensitiv leire, med omrørte styrker over 2 kPa.

Profil 4793 er ikke tegnet i rapporten. Punkt 47932 og 47933 antyder mulighet for lagdelt sprøbruddmateriale. Prøver fra 47932 i dette dybdeintervallet viser sand. NGI støtter derfor Golders tolking om at det ikke er gjennomgående kvikkleire/sprøbruddmateriale langs dette profilet.

B1.2 Tilstrekkelig boreddybde ifht elvedybde: *Boreddybde er OK i punkt 47913, 47914 og 47923. Punktene 47911, 47912, 47914 og 47921 kan gå dypere til ca. 36 m dybde (dvs. til en dybde likt til 1,5 ganger skråningens høyde). Sonderingene i profilen 4793 kan ikke sjekkes siden profilen ble ikke tegnet.*

B1.3 Kvalitetsklasse kontrollert: *Ingen informasjon om kvalitetsklasse for avanserte lab forsøkene og CPTU sonderinger.*

B2 Type undersøkelser

B2.1 DRT/Total for sonebegrensning/lagdelling: *Tolkning av DrT sonderinger antyder sprøbruddmateriale på enkelte dybder (se kommentarer til B1.1). Rapporten sier at lagdeling ikke er utført siden kvikkleire ikke ble påvist.*

B2.2 CPT, Ø54 mm eller vingebor for parametertolkning: *CPTU utført og prøvetaking utført. Det kan spesifiseres i datarapporten hvilke type prøver som ble*

tatt. CPTU data bør brukes for lagdeling og parametertolkning. Bq-profiler fra CPTU kan med fordel inkluderes i rapporten.

B2.3 Min. en piezometer i to dybder: *Kravet er tilfredsstilt i profiler 4791, men ikke i 4792. Det er ikke poretrykk målinger i profil 4793. Det er ikke informasjon om trykk enheter i PZ måler i datarapport. I punkt 47914, kan det sjekkes hvorfor en dypere poretrykkmåler har en lavere verdi enn den som er nærmere til grunnen.*

B3 Omfang

B3.1 Tilstrekkelig mengde for å begrunne ev. soneendring*: *Det er tilstrekkelig mengde for å begrunne ev. soneendring i nærheten av stabilitetsprofiler, dvs avvikle faresonen. Man bør dog være oppmerksom på at området helt i sør av den eksisterende sonen ikke er undersøkt, og potensielt kan inneholde kvikkleire.*

** Ikke stilt spesielle krav i NVE sin veileder*

B3.2 Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen / planområdet: *Med bakgrunn i resultater av de eksisterende grunnundersøkelsene og topografiske forhold, anses det ikke være behov for å foreta videre grunnundersøkelser utenfor sonen ifm soneavgrensing av 479 Vendelborg.*

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Kvalitetssikring av utredning av kvikkleiresone 479 Vendelborg		Dokumentnr./Document no. 20140429-02-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Distribusjon/Distribution Begrenset/Limited	Dato/Date 2014-08-26
		Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 2 / 2015-12-04
Oppdragsgiver/Client NVE		
Emneord/Keywords Kvikkleire, utredning, kvalitetssikring		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Buskerud	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Øvre Eiker	Felt navn/Field name
Sted/Location Vendelborg	Sted/Location
Kartblad/Map Hokksund	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 Øst: 550545 Nord: 6628312	

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:	Sidemannskontroll av/Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument – Fase 1	2014-08-26 Bjørn Kalsnes	2014-08-26 Trond Vernang		
1	Fase 2 - beregningsgrunnlag	Priscilla Paniagua-López	Bjørn Kalsnes		
2	Fase 3 - vurderingsrapport	2015-12-04 Bjørn Kalsnes	2015-12-04 Trond Vernang		

Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release	Dato/Date 4. desember 2015	Prosjektleder/Project Manager Bjørn Kalsnes
---	--------------------------------------	---

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 datterselskaper 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 laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

