

Til: Leinstrand IL
v/ Johanne Storler
Kopi til:
Dato: 2021-11-01
Rev.nr. / Rev.dato: 1 / 2021-11-22
Dokumentnr.: 20210554-01-TN
Prosjekt: Ishall, Klett
Prosjektleder: Thi Minh Hue Le
Utarbeidet av: Sølve Hov
Kontrollert av: Jean-Sébastien L'Heureux

Uavhengig kontroll av områdestabilitet - Ishall, Klett

Innhold

1	Innledning	2
2	Kontrollgrunnlag	2
3	Generelle kommentarer	3
4	Konklusjon	3
5	Referanser	4

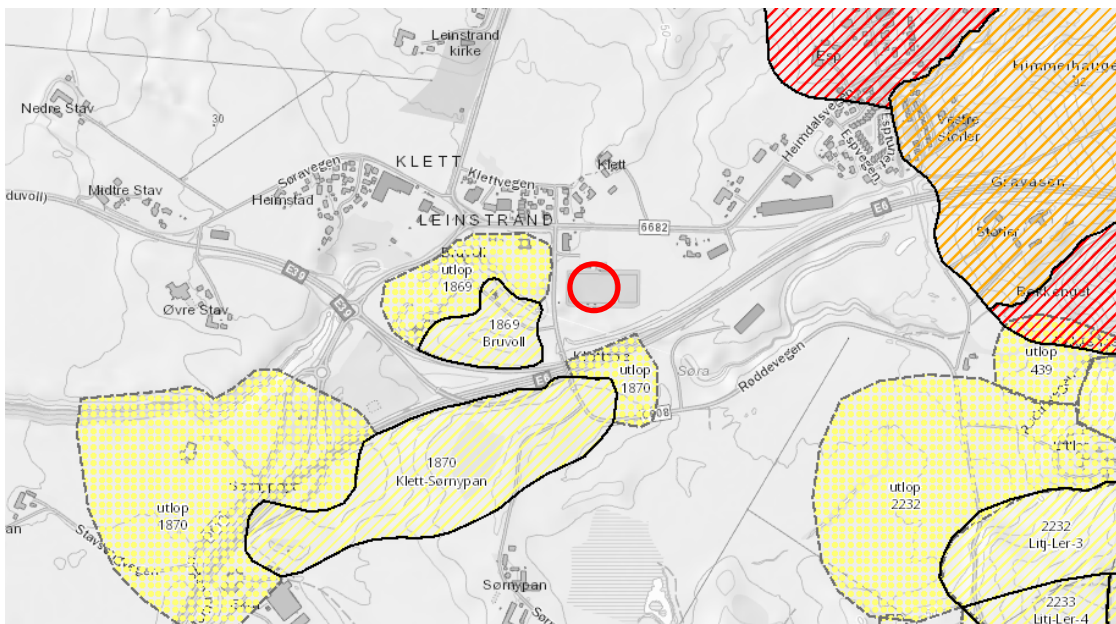
Vedlegg

Vedlegg A Sjekkliste for uavhengig kontroll

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

På oppdrag av Leinstrand IL utfører NGI kvalitetssikring av utredning av områdestabilitet i forbindelse med oppføring av en ishall på Klett (Figur 1). Kontrollen er utført i henhold til NVEs veileder for områdestabilitet av kvikkleiresoner, ref. [1]. I følge veiledning til TEK17 [2] gir NVEs veileder, dersom de følges, tilfredsstillende områdestabilitet for byggeprosjekter, dvs. sikkerhet mot kvikkleireskredfare.



Figur 1: Oversiktskart av tiltaksområdet. Rød ring markerer prosjektområdet hvor eksisterende ishallen planlegges. Utklippet er fra NVEs kart for kvikkleirfarezoner, dato 22.10.2021.

Kontrollen utført av NGI er ikke en gjentakelse av prosjekteringsarbeidet utført av Norconsult, men er i hovedsak en gjennomgang av om det foreligger tilstrekkelig grunnlagsdata for tolkning av grunnforholdene, samt gjennomgang av beregningsparametere, lagdeling og kritiske snitt. I tillegg er det kontrollert om kravene til utredning av kvikkleirefarezoner i NVEs veileder nr.1 /2019 er oppfylt.

2 Kontrollgrunnlag

Kontrollen er basert på følgende dokumenter som NGI har mottatt fra Norconsult:

Referanser	Rapport	Utgiver	Dato
52104377-RIG01 [3]	Detaljering ishall - Klett. Geoteknisk vurdering, områdestabilitet iht. NVE kvikkleireveileder 1/2019	Norconsult	07.09.2021

3 Generelle kommentarer

Sjekkliste i Vedlegg A viser samtlige kommentarer til utredning av områdestabiliteten utført av Norconsult. Sjekklisten er strukturert iht. anbefalinger i NVEs veileder 1/2019 [1] med referanse til kapittelinndeling i Norconsult sin rapport.

Kontrollpunktene er vurdert og gitt kategori som følger:

- 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.

Videre angis en status på kommentarene med åpen (Å) eller lukket (L).

Norconsult har utredet områdestabilitet i henhold til den anbefalte prosessen fra NVEs veileder nr. 1/2019 [1]. Rapporten er generelt tydelig og godt beskrevet, og de fleste antagelser er konservative og godt begrunnet.

Etter tilsvar fra Norconsult tilsendt 19.11.2021 har NGI lukket alle punkter. Kontroll av skjærfasthetsprofil med SHANSEP er utført, og oppdaterte beregninger viser på tilstrekkelig sikkerhet.

4 Konklusjon

NGI anbefaler at utredningen av områdestabilitet iht. NVEs veileder 1/2019 godkjennes.

5 Referanser

- [1] NVE, «Veileder nr. 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred. Norges vassdrags- og energidirektorat,» 2020.
- [2] DIBK, «Byggteknisk forskrift med veiledning (TEK17),» 01.07.2017.Bygg og anlegg 2016.
- [3] Norconsult, «Detaljering ishall - Klett. Geoteknisk vurdering, områdestabilitet iht. NVE kvikkleireveileder 1/2019,» 2021.

Vedlegg A

KONTROLLTABELL

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.

Sone:	Tiltaksområde ligger i nærheten av sone 1869 Bruvoll og 1870 Klett-Sørnypan
Utredet av:	Norconsult
Rapport:	52104377-RIG01 Detaljering ishall - Klett. Geoteknisk vurdering, områdestabilitet iht. NVE kvikkleireveileder 1/2019
Oppdragsgiver:	Leinstrand IL
Uavhengig kontrollør:	NGI
Prosjektnummer:	20210554
Dokumentnummer:	20210554-01-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 kategorises slik:

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

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



Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

NVE 1/2019	Sjekkpunkt	Kommentarer Dato & Sign	Beskrivelse	Status	Tilsvar NO
0. Sammendrag		/ SHv, 24.10.2021	Godt beskrevet	L	
1. Innledning (Kap. 3.2, 3.3 og 3.4)	1.1 Bakgrunn for prosjektet (hva planen eller søknaden gjelder)	/ SHv, 24.10.2021	Bakgrunn godt beskrevet i kap. 1, inkl. oppstilling av tidligere GU	L	
	1.2 Tiltakskategorier som planen eller søknaden omfatter	/ SHv, 24.10.2021	Norconsult plasserer tiltaket i tiltakskategori K4. Dette er iht. tabell 3.2 i NVEs veileder.	L	
	1.3 Hvilke steg i prosedyren i NVE nr. 1/2019 som er aktuelle	/ SHv, 24.10.2021	Godt beskrevet i kap. 2 og 4. GU ikke utført men tidligere utførte GU vurderes tilstrekkelig.	L	
2. Regelverk og krav (Kap. 1 og 3.3)	2.1 Relevante regelverk for prosjektet	/ SHv, 24.10.2021	Godt beskrevet i kap. 3	L	
	2.2 Sikkerhetskrav for planlagte tiltak avhengig av tiltakskategorier og sones faregrad	/ SHv, 24.10.2021	Tiltaket ligger utenfor faresone, men en vurdering viser at tiltaket ligger innenfor aktsomhetsområde for sone Esp 434 (dvs. i utløpsområde). Krav til sikkerhet for skråningen i Esp 434 er dermed $F_c \geq 1,25$ og $F_c \geq 1,2$ (robusthet).	L	
	2.3 Nivå på kvalitetssikring	/ SHv, 24.10.2021	Beskrevet i avsnitt 1.2 (dvs uavhengig kontroll for tiltakskategori K4)	L	
3. Grunnlag Identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løseområde (Kap 4.2)	3.1 Topografi	/ SHv, 24.10.2021	Beskrevet i avsnitt 2.1	L	
	3.2 Kvartærgeologisk kart og marin grense	/ SHv, 24.10.2021	Beskrevet i avsnitt 2.2	L	
	3.3 Grunnforhold	/ SHv, 24.10.2021	Beskrevet i avsnitt 2.2. Relevante GU vises i vedlegg.	L	
	3.4 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser (med referanser)	/ SHv, 24.10.2021	Beskrevet i avsnitt 1.2 og 2.2 og i vedlegg	L	

NGI Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

	3.5 Identifikasjon av kritisk skråninger og mulig løснеområde	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Utredning vurderes tilstrekkelig (kap 4)	L	
	3.6 Opptegning av potensielt størst mulig løснеområde	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Tilstrekkelig beskrevet i kap 4.	L	
	3.7 Beskrivelse av eksisterende, kartlagt kvikkleiresone (avgrensning og klassifisering)	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Tilstrekkelig beskrevet i avsnitt 2.3	L	
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)	<i>TS SHv, 24.10.2021</i> <i>I SHv, 20.11.2021</i>	Befaring er ikke nevnt, men likevel om området er forholdsvis flatt er det viktig for forståelse av området. Er befaring utført? 20.11.2021: Det er tilstrekkelig. Punkt lukkes.	Å L	Området er ikke befart med tanke på at det relativt er flatt. Det er brukt bilder fra tidligere befaringer i området fra kollegaer i prosjektet, samt bruk av tilgjengelige karttjenester som f.eks. Høydedata. No, Google Maps Streetview. Når det gjelder erosjon, så undertegnede har vært på befaring langs Heimdal – klett G.S veg i forbindelse med et annet prosjekt.
5. Grunnundersøkelser (Kap. 4.4, og 7)	5.1 Borplan	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant. Tidligere GU er beskrevet og vurdert tilstrekkelig.	L	



Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

	5.2 Oppsummering av utført grunnundersøkelser for prosjektet	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant. Tidligere GU er beskrevet og vurdert tilstrekkelig.	L	
	5.3 Kvalitet på grunnundersøkelser	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	GU utført de seneste 10 årene og tolket iht. praksis. Omfanget er noe begrenset men tilstrekkelig for å vurdere områdestabilitet i aktuelt område.	L	
6. Aktuelle skredmekanismer og avgrensning av faresone (Kap 4.5 og 4.6)	6.1 Aktuelle skredmekanismer	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Tiltaket ligger ikke i en kvikkleiresone og et mulig løsneområde. En vurdering av skredmekaniske er da ikke relevant, men det er utført for sone Esp 434. Utløpsområdet er ett stabilitetsberegninger antatt å være 0,5xLu. NGI vurderer utredningen til å være tilstrekkelig.	L	
	6.2 Løsneområde	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant da tiltaket ligger utenfor et mulig løsneområde.	L	
	6.3 Utløpsområde	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant for selve tiltaket da utløpsområde for Esp 434 er vurdert og viser at tiltaket ligger utenfor et mulig løsneområde (influensområde).	L	
7. Klassifisering av faresone (Kap. 4.7)	7.1 Klassifisering av ny sone eller reklassifisering av eksisterende iht. NVE ekstern rapport 9/2020	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Området er relativt flatt og er vurderes ikke å kunne være utsatt for områdesskred iht tabell 3.1 punkt 3 i NVEs veileder, eller iht til NVE rapport 9/2020.	L	
8. Kritiske snitt og materialparametere (Kap. 4.8 og 5)	8.1 Opptegning av kritisk snitt	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Kritisk snitt er valgt ved nærmeste avstand fra tiltaksområdet til sone Esp 434. Det er ikke vist hvilke andre snitt som er vurdert, men det anses ikke relevant sett ut fra topografi og påvist kvikkleire i utførte GU.	L	

	8.2 Lagdeling og beliggenhet av sprøbruddmateriale	/ SHv, 24.10.2021	Vist i vedlegg. Kvikkleirelag lagt inn helt fram til tiltaksområdet, noe som er veldig konservativt men påvirker derimot ikke stabilitetsberegninger eller vurdering av utløpsområde i dette tilfellet.	L	
	8.3 Laster	/ SHv, 24.10.2021	Ikke relevant.	L	
	8.4 Grunnvannstand og poretrykksforhold	/ SHv, 24.10.2021	Antatt hydrostatisk fra underkant tørrskorpeleire. Fornuftig valg men ettersom $F_{c\phi}$ er over 3 spiller dette liten rolle.	L	
	8.5 Tolkning av konsolideringsforhold	/ SHv, 24.10.2021	Konsolideringsforholdene ikke vurdert, og da heller ikke skjærfasthet basert på SHANSEP. Se videre neste punkt.	L	
	8.6 Tolkning av skjærfasthet	TS SHv, 24.10.2021 / SHv, 20.11.2021	Valg av skjærfasthet ser ut å være basert på indeksforsøk konus og enaks på lab (figurer og labprotokoll er noe utydelig i vedlegg 2). Evt. CPTU-sonderinger eller treaks er ikke benyttet, heller ikke empirisk korrelasjon med prekonsolidering (SHANSEP). Grunnlaget for valg av skjærfasthet må derfor anses som tynt. Overslagsberegning utført av NGI (med et lavt antatt OCR) viser derimot at tolket skjærfasthetsprofil er konservativt, i hvert fall for glideflater dypere enn 15 m, og det vil da ikke påvirke konklusjonen. Vi ønsker likevel at Norconsult kommenterer og kontrollerer skjærfastheten med SHANSEP ut fra en antatt overkonsolidering fra tidligere terrengnivå. 20.11.2021:	Å L	Beregninger er kontrollert ved å tolke skjærstyrke basert på SHANSEP, beregninger viser høyere sikkerhetsfaktor enn første beregninger med SuA fra labprofil. Det er lagt til grunn ganske lav OCR (1,5). Konklusjon: valg av skjærstyrke basert på labprofil gir konservative resultater. Beregningsgrunnlag er oppsummert i

NGI Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

			God beskrivelse i powerpoint. Oppdaterte beregninger viser på tilstrekkelig sikkerhet. Punkt lukkes.		vedlegg PowerPoint fil.
9. Stabilitetsvurderinger (Kap. 4.8 og 5)	9.1 Stabilitetsberegninger av dagens sikkerhet og vurdering av disse (drenert og udrenert)	TS SHv, 24.10.2021 I SHv, 20.11.2021	Beregninger ser ut å være utført iht praksis. Planlagt tiltak (med antatt utgraving 3 m) påvirker ikke områdestabiliteten. Beregnet sikkerhetsfaktor er over krav til robusthet iht avsnitt 3.3.6 i NVEs veileder. Beregningene bør kontrolleres dersom skjærfasthetsprofilen må senkes, se punkt ovenfor. 20.11.2021: Punkt lukkes (se punkt ovenfor).	Å L	Tolket skjærstyrke basert på SHANSEP viser høyere skjærfasthetsprofil. Derfor er beregninger ikke oppdatert da de er konservative.
	9.2 Vurdering av sikringsbehov for nye bebyggelse og for eksisterende bebyggelse dersom aktuelt	I SHv, 24.10.2021	Ikke relevant.	L	
	9.3 Stabilitetsberegninger etter evt. sikringstiltak	I SHv, 24.10.2021	Ikke relevant.	L	
	9.4 Volumoverslag av evt. sikringstiltak	I SHv, 24.10.2021	Ikke relevant.	L	
10. Stabiliserende tiltak (Kap. 6)	10.1 Anbefalte stabiliserende tiltak for å øke stabiliteten og hindre erosjon	I SHv, 24.10.2021	Ikke relevant.	L	
	10.2 Miljø- og landskapspåvirkning	I SHv, 24.10.2021	Ikke relevant.	L	
	10.3 Hensyn ved anleggsdrift- faseplaner	I SHv, 24.10.2021	Ikke relevant.	L	

NGI Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

	10.4	Prosjektering, kontroll og oppfølging av tiltak	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	
11. Konklusjon (Kap. 3.4)	11.1	Nødvendige tiltak for å sikre iht. regelverket	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	
	11.2	Videre arbeid, inkl. kvalitetssikring	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	
	11.3	Forslag til rekkefølgebestemmelser eller vilkår i plan/byggesak	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	
12. Referanser	12.1	Referanseliste	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Finnes.	L	
13. Tegningsliste	13.1	Oversiktskart	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Finnes.	L	
	13.2	Kvartærgeologisk kart	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Vises i rapport avsnitt 2.2.	L	
	13.3	Situasjonsplaner med inntegnet sone (evt. gammel og ny avgrensing), gamle og nye grunnundersøkelser og kritisk profiler.	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Finnes, både tegning og i rapport	L	
	13.4	Profiltegninger med tolket lagdeling og alle relevante grunnundersøkelser	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Finnes.	L	
	13.5	Beregningsprofiler med parametere og resultater	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Finnes.	L	
	13.6	Situasjonsplan med evt. sikringstiltak	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	

NGI Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner og områdestabilitet

	13.7 Kart som viser løсне- og utløpsområder med forskjellig skravrur	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	
14. Vedleggsliste	14.1 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 befaringsnotat.	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	
	14.2 Faktaark med skjema for faregradsklassifisering, skadekonsekvens og risiko lastet ned fra NVEs digitale innmeldingsløsning.	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	
	14.3 Tolkning av CPTU	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	
	14.4 Tolkning av treksial/DSS-forsøk	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	
	14.5 Tolkning av ødometerforsøk	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	
	14.6 Poretrykksmålinger	<i>I SHv, 24.10.2021</i>	Ikke relevant.	L	

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Uavhengig kontroll av områdestabilitet - Ishall, Klett		Dokumentnr./Document no. 20210554-01-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Leinstrand IL	Dato/Date 2021-11-01
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 1 / 2021-11-22
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Kvikkleire, stabilitet, NVE veileder, områdestabilitet, Klett		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Trøndelag	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Trondheim	Feltnavn/Field name
Sted/Location Klett	Sted/Location
Kartblad/Map	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: Øst: Nord:	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	2021-10-25 Sølve Hov	2021-10-27 Jean-Sebastien L'heureux		
1	Oppdatert etter tilsvare	2021-11-20 Sølve Hov	2021-11-22 Jean-Sebastien L'heureux		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 22. november 2021	Prosjektleder/Project Manager Thi Minh Hue Le
--	---------------------------------------	---

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 tredjemand 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.

