

Til: Ringerike kommune
v/ Hanne C. Wilhelmsen
Kopi til: ØRP v/ Marco Wendt
Dato: 2019-04-05
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /
Dokumentnr.: 20180715-02-TN
Prosjekt: 3. partskontroll kvikkleiresone 867 Støaveien
Prosjektleder: Marius M. Søvik
Utarbeidet av: Marius M. Søvik
Kontrollert av: Øyvind A. Høydal

Tredjepartskontroll av geoteknisk utredning av områdestabilitet iht. NVE veileder 7/2014

Innhold

1	Innledning	2
2	Dokumenter forelagt kontroll	3
3	Undersøkelserprogram	3
	3.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser	3
	3.2 Utførte grunnundersøkelser ifm. utredning i 2018/19	3
4	Beregningsgrunnlag	3
5	Stabilitet	4
	5.1 Beregningsprofiler	4
	5.2 Lagdeling	4
	5.3 Beregninger	4
6	Konklusjon	4
7	Referanser	5

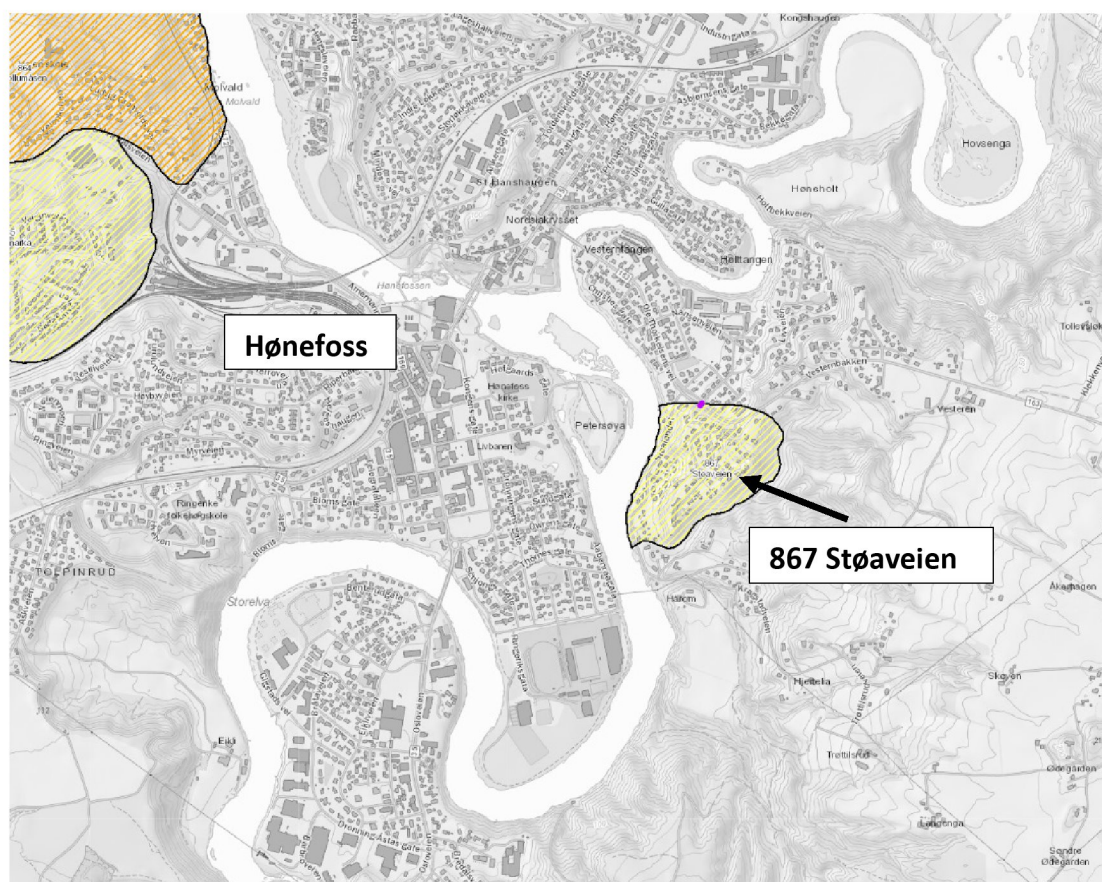
Vedlegg

Vedlegg A Sjekklister for uavhengig kontroll av kvikkleiresoner

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

På oppdrag fra Ringerike kommune utfører NGI tredjepartskontroll av utredning av områdestabilitet i kvikkleirefaresone 867 Støveien i Ringerike kommune. Kontrollen er utført i henhold til NVEs retningslinjer for områdestabilitet av kvikkleiresoner, ref. [1]. I følge veiledning til TEK17, ref. [2], gir NVEs retningslinjer, dersom de følges, tilfredsstillende områdestabilitet for byggeprosjekter, dvs. sikkerhet mot kvikkleire-skredfare.



Figur 1-1 Planfigur. Pil markerer faresone 867 Støveien

2 Dokumenter forelagt kontroll

Kontrollen er basert på følgende dokumenter:

- ↗ Geoteknisk datarapport med grunnundersøkelser fra 2018/2019, ref. [3]
- ↗ Geoteknisk prosjekteringsrapport, rev. 00, utredning av områdestabilitet, ref. [4]
- ↗ Geoteknisk prosjekteringsrapport, rev. 01, utredning av områdestabilitet, ref. [5]
- ↗ Geoteknisk prosjekteringsrapport, rev. 02, utredning av områdestabilitet, ref. [6]

På bakgrunn av første versjon av prosjekteringsrapport (rev. 00) hadde NGI noen avklaringsbehov, og spørsmål ble oversendt ØRP per e-post den 22. februar 2019. Spørsmålene ble delvis diskutert per e-post, samt svart ut ved oversendt word-dokument (ref. [6]) og indirekte ved revidering av opprinnelig prosjekteringsrapport (rev. 01). På bakgrunn av innspill fra Ringerike kommune og NVE utarbeidet deretter ØRP revisjon 02.

3 Undersøkellesprogram

3.1 Tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området, blant annet presentert i ref. [7], [9], [10] og [11].

3.2 Utførte grunnundersøkelser ifm. utredning i 2018/19

Grunnundersøkelsene som er utført i 2018/19 ifm. den geotekniske utredningen av områdestabilitet er presentert i datarapport, ref. [3]. Undersøkelsene er utført av Romerike Grunnboring AS og har bestått av 17 totalsonderinger, 5 trykksonderinger, 9 prøveserier (24 stk ø54mm og 18 stk ø72mm), 7 hydrauliske piezometere.

4 Beregningsgrunnlag

Kommentarer til grunnlaget er gitt i *Vedlegg A Sjekkliste for uavhengig kontroll av kvikkleiresoner*.

Forekomst av sprøbruddmateriale er tolket med bakgrunn i utførte grunnundersøkelser. Tolkningen virker fornuftig.

NGI er uenige med måten ØRP tolker in-situ effektivspenning (p_0') på med bakgrunn i ødometerforsøk. Slik vi forstår det brukes denne informasjonen videre til å anta

poretrykksfordelingen med dybden, noe vi stiller oss skeptiske til. Dette er diskutert med ØRP, og ØRP har deretter revidert poretrykksfordelingen med dybden (ift rev. 00) i sine beregningsnitt. NGI har ingen innvendinger som står i veien for anbefalt godkjenning av utredning av områdestabilitet med poretrykksfordelingen slik det fremgår av revidert prosjekteringsrapport (rev. 02).

5 Stabilitet

5.1 Beregningsprofiler

Det er totalt fem beregningsprofiler. Beregningsprofilene vurderes godt plassert for sin hensikt.

5.2 Lagdeling

Vurderingsgrunnlaget for lagdeling i profilene er godt dokumentert.

5.3 Beregninger

5.3.1 Lokalstabilitet

Det er generelt et veldokumentert arbeid utført av ØRP. Beregninger fremkommer av tegning nr. V10 a-g, ref. [6].

Resultater fra stabilitetsberegningene viser varierende sikkerhet mot brudd for de fem beregningsprofilene som er vurdert. På bakgrunn av beregningsresultatene tilfredsstillende ikke stabiliteten for dagens situasjon krav i NVEs veileder om evt. ny bebyggelse.

5.3.2 Tiltak

Så vidt NGI er bekjent planlegges det ikke ny bebyggelse i området ved Stølandet. Likevel er stabiliserende tiltak vurdert (motfylling i Storelva) som fører til prosentvis forbedring av stabilitet (6% forbedring) iht NVE veileder 7/2014.

6 Konklusjon

NGI sine kommentarer til Øvre Romerike Prosjektering AS sin utredning av områdestabilitet er oppsummert i vedlegg A.

NGI har noen kommentarer til rapporten, men disse vurderes som ikke-kritiske for utredningen. Med bakgrunn i dette kan områdeutredningen iht. NVEs veileder, ref. [1], anbefales godkjent.

7 Referanser

- [1] NVE, «Veiledning nr. 7-2014. Sikkerhet mot leirskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.,» 2014.
- [2] DIBK, «Veiledning Byggeteknisk forskrift TEK17,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/byggereglene/byggeteknisk-forskrift-tek17/>.
- [3] ØRP, «Grunnundersøkelser - Datarapport,» Øvre Romerike Prosjektering AS, 15-01-2019.
- [4] ØRP, «Prosjektrapport - utredning av områdestabilitet, rev. 00,» Øvre Romerike Prosjektering AS, 15-02-2019.
- [5] ØRP, «Prosjektrapport - utredning av områdestabilitet, rev. 01 datert 2019-03-06,» Øvre Romerike Prosjektering AS, 15-02-2019.
- [6] ØRP, «Prosjektrapport - utredning av områdestabilitet, rev. 02 datert 2019-03-25,» Øvre Romerike Prosjektering AS, 15-02-2019.
- [7] ØRP, *Utredning av kvikkleiresone 567 "Støaveien", 3. partskontroll - svar ØRP på NGI's kommentarer av 22.2.2019. Oversendt NGI 2018-03-01.*
- [8] NGI, «Rapport 20091249-00-3-R "Stabilitetsvurdering av faresone Støaveien - Grunnundersøkelser og stabilitetsvurderinger",» 2009-11-29.
- [9] NGI, «Rapport 77035-8, Kloakking Hønefoss sentrum. Vurdering av fundamenteringsforhold for pumpestasjon, Støa. Datert 1980-02-26,» 1980.
- [10] NGI, «Rapport 77035-10, Kloakking av Hønefoss sentrum. Vurdering av fundamenteringsforhold for pumpestasjon Støa, plasseringssted Støaveien. Datert 1980-11-27,» 1980.
- [11] NGI, «Rapport 77035-4, Kloakking Hønefoss sentrum. Grunnundersøkelser for pumpestasjon Vangen. Datert 1978-01-27,» 1978.
- [12] NGI, «Rapport 70037-1, Stabilitetsundersøkelse av skråning mot Støaveien, Hønefoss. Datert 1971-06-08,» 1971.
- [13] NGI, «NGI rapport 20001008-2 rev.3 "Program for økt sikkerhet mot leirskred. Metode for kartlegging og klassifisering av faresoner, kvikkleire",» 08.10.2008.

Vedlegg A

SJEKKLISTE FOR UAVHENGIG KONTROLL AV UTREDNING AV KVIKKLEIRESONER

Innhold

A1 Uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner	2
--------------------------------------------------------------	----------

Uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner

Grunnlag:

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:	Støaveien
Utredet av:	Øvre Romerike Prosjektering AS
Rapport:	Prosjektrapport – utredning av områdestabilitet, rev. 02
Oppdragsgiver:	Ringerike kommune
Uavhengig kontrollør:	NGI
Prosjektnummer (NGI):	20180715
Dokumentnummer (NGI):	20180715-02-TN

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

NGI Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar		
A	GRUNNLAG: Geotekniske vurderinger og utredninger på ulike plannivåer (ref. kap. 4)					
A1	Status for planprosess (kommuneplan / reguleringsplan / byggesak) – hvor langt utredningen er kommet					
				Kommuneplan	Reguleringsplan	Byggesak
A1.1	Mulig skredfare - løснеområde (faresone oppretta)	IR	MMS 2019-02-21		Faresone var opprettet før utredningen.	
A1.2	Mulig skredfare – utløpsområde vurdert	OK	MMS 2019-02-22			
A1.3	Grunnundersøkelser utført (supplerende)	OK	MMS 2019-02-21		Supplerende grunnundersøkelser er utført.	
A1.4	Faregradsevaluering	OK	MMS 2019-02-21			
A1.5	Utbredelse av potensielt skred – ev. justering av faresone	OK	MMS 2019-02-21		Sonejustering er utført, se tegning V04.	
A1.6	Stabilitetsanalyser og vurdering av tiltak utført	OK	MMS 2019-03-07			
A1.7	Tilstrekkelig sikkerhet i anleggsfase	IR	MMS 2019-02-21		Ingen anleggsfase er planlagt.	
B	GRUNNLAG: Tidligere undersøkelser + utførte grunnundersøkelser (ref. kap. 6)					
B1	Enkeltboringer					
B1.1	Tolking av kvikkleire	OK	MMS 2019-02-21			
B1.2	Tilstrekkelig boreddybde ifht elvedybde	OK	MMS 2019-02-21			
B1.3	Kvalitetsklasse kontrollert	OK	MMS 2019-02-21			
B2	Type undersøkelser					
B2.1	DRT/Total for sonebegrensning/lagdeling	OK	MMS 2019-02-21		Det er utført 17 supplerende totalsonderinger.	
B2.2	CPT, Ø54 mm eller vingebor for parametertolking	OK	MMS 2019-02-21		CPTU og prøvetaking (Ø54 og Ø72 mm) utført.	
B2.3	Min. en piezometer i to dybder	OK	MMS 2019-02-21			

NGI Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
B3	Omfang			
B3.1	Tilstrekkelig mengde for å begrunne ev. soneendring*	OK	MMS 2019-02-21	Sonen er endret med tilstrekkelig mengde grunnundersøkelser.
B3.2	Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen / planområdet	OK	MMS 2019-03-07	
C	STABILITETSVURDERINGER (ref. kap. 7)			
C1	Materialparametere			
C1.1	Dokumentert grunnlag for valg av parametere	ANM	MMS 2019-03-07	<u>OCR og poretrykk:</u> Vi er uenige i måten ØRP tolker in-situ effektivspenning på med bakgrunn i ødometerforsøk. Slik vi forstår det brukes denne informasjonen videre til å anta poretrykksfordelingen med dybden, noe vi stiller oss skeptiske til. Dette er diskutert med ØRP, og ØRP har deretter revidert poretrykksfordelingen med dybden (ift rev. 00) i sine beregningssnitt. NGI har ingen innvendinger som står i veien for godkjennelse av utredning av områdestabilitet med poretrykksfordelingen slik det fremgår av prosjekteringsrapport, rev. 02.
C1.2	Konsolideringsforhold undersøkt fra terreng og evt. ødometer sammenholdt med OCR-verdi fra CPT*	OK	MMS 2019-03-07	Ødometer (dog vurdert til varierende kvalitet) og CPT er vurdert ved valg av OCR. Se kommentar i sjekkpunkt C1.1 ifm. tolket OCR som igjen påvirker poretrykk.
C1.3	Brukt prinsipp om tøyingskompatibilitet	OK	MMS 2019-02-21	
C1.4	Tatt hensyn til krav om tøyingskompatibilitet v/valg av anisotropiforhold	OK	MMS 2019-02-22	
C1.5	Justert skjærstyrke ifht evt. terrengendringer	OK	MMS 2019-02-21	
C1.6	Reduksjon av s_u fra blokkprøver (15 %)	IR	MMS 2019-02-21	Blokkprøver er ikke tatt opp.
C1.7	Reduksjon av s_u fra CPT for sensitive leirer (15 %)	OK	MMS 2019-02-21	ADP-faktorer er redusert, se også sjekkpunkt C3.2.
C1.8	Korreksjon av vingebor	IR	MMS 2019-02-21	Vingeboring er ikke utført.
C1.9	Tatt hensyn til årstidsvariasjoner ved poretrykksbestemmelser	ANM	MMS 2019-02-26	Tatt hensyn til målinger ved to tidspunkt, men antatt konservativt nok
C2	Profilvalg – Bruddtyper			

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
C2.1	Plassering (ut fra overkonsolideringsforhold, høydeforskjell, erosjonsforhold, beliggenhet og mektighet av kvikkleire)	OK	MMS 2019-02-21	Flere profiler med fornuftig plassering er undersøkt.
C2.2	Lokal og global stabilitet undersøkt – funnet kritiske glideflater (sirkulære og plane flater sjekket)	ANM	MMS 2019-02-21	Det er ikke dokumentert at plane skjærflater er undersøkt, men det er trolig konservativt nok med sirkulærsylindriske brudd.
C2.3	Alle aktuelle skredtyper vurdert	OK	MMS 2019-02-21	Både sirkulærsylindriske skjærflater og evt. retrogressive skred er vurdert. Undersøkte bruddmekanismer virker fornuftige.
C2.4	Skred fra utenfra området vurdert			
C2.5	Overensstemmelse med grov stikkprøvekontroll av beregningene	OK	MMS 2019-02-21	Resultater virker rimelige sett mot tidligere utførte stabilitetsanalyser.
C3	Analyse			
C3.1	Dagens og fremtidig situasjon – drenert jordoppførsel	OK	MMS 2019-03-11	Det har vært forslag om ny Støaveg eller ny bru for å kunne knytte Krakstadmarka til byen. Om dette videreføres og dersom dette berører kvikkleiresoner i området må områdestabilitet iht. NVE veileder 7/2014 vurderes. Det planlegges, så vidt NGI er bekjent, ikke annet i kvikkleiresonen, så fremtidig situasjon gjelder i så fall kun evt. tiltak i elva. Dette er vurdert.
C3.2	Dagens og fremtidig situasjon – udrenert jordoppførsel. ADP anvendt* eller \bar{s}_u redusert tilstrekkelig ifht ADP-verdier	ANM	MMS 2019-03-07	Dette er tatt hensyn til. Etter NGIs skjønn virker dimensjonerende ADP-faktorer imidlertid meget konservative.
C3.3	Anvendt beregningsprogram basert på grenselikevektsmetoden eller elementmetoden	OK	MMS 2019-02-21	Grenselikevektsmetoden (LEM) med beregningsprogrammet GeoSuite, metode Beast 2003 er anvendt.

NGI Sjekkliste for uavhengig kontroll av utredning av kvikkleiresoner

	Sjekkpunkt	Kontroll-status	Dato & sign	Kommentar
C3.4	Modellering <ul style="list-style-type: none"> - Lagdeling* - tørrskorpe modellert (drenert analyse) ev. med vannfylt sprekk - styrkeprofiler (nivåer, interpolasjon mm)* - GVS / poretrykksprofiler* 	OK	MMS 2019-03-07	
C3.5	Valgfritt: Vurdering av skredfare ved beregning av skjærtøyninger langs kritisk skjærflate og sammenligne med σ - ϵ -kurver fra treksforsøk	IR	MMS 2019-02-21	Ikke utført treksialforsøk.
C4	Sikkerhetsnivå			
C4.1	Beregnet materialkoeffisient, γ_m	OK	MMS 2019-02-21	Ikke tilstrekkelig for ny bebyggelse, men dette er påpekt.
E	TILTAK (ref. kap. 8)			
E1.1	Ved behov: Tiltak for å bedre området stabilitet vurdert og dokumentert	OK	MMS 2019-02-21	Ny bebyggelse vurderes ikke. Tiltak er likevel vurdert.
E1.2	Vist tiltakets prosentvise forbedring ved $\gamma_m < 1,4$	OK	MMS 2019-02-21	Tiltak med prosentvis forbedring (6%) med motfylling i Storelva.
E1.3	Er prosentvis forbedring beregnet i forhold til "før-situasjonen", dvs. før første utbyggingsetappe?	IR	MMS 2019-02-21	Før-situasjonen er lik etter-situasjonen, dvs. nybygg vurderes ikke.
E1.4	Tilleggskrav mht. erosjon etc.	OK	MMS 2019-03-07	Motfylling utføres med erosjonssikkert materiale
E.1.5	Forbedring av andre glideflater ($\gamma_m < 1,4$) enn kritisk glideflate vurdert	OK	MMS 2019-03-07	Det planlegges, så vidt NGI er bekjent, ikke nybygg eller annet i kvikkleiresonen, så tiltak (ref. kap 8 NVE veileder 7/2014) gjelder i så fall kun stabiliserende motfylling i elva. Dette er vurdert.
E1.6	Krav om mer avanserte grunnundersøkelser	IR	MMS 2019-02-21	Ikke krav om mer avanserte grunnundersøkelser.
F	RAPPORTERING AV SONEUTREDNINGER (ref. kap. 9)			
F1.1	Eventuell soneendring innmeldt til NVE	ANM	MMS 2019-02-21	Kan ikke se at det er utført soneendring på NVEs nettsider (men mulig at evt. soneendring ikke er registrert ennå?). Må imidlertid gjøres.
D	KONTROLLKRAV (ref. kap. 5)			
D1	Gjennomført internkontroll dokumentert	OK	MMS 2019-02-21	Anmerket som "kontrollert" av ØRP.

* Ikke stilt spesielle krav i NVE sin veileder

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Tredjepartskontroll av geoteknisk utredning av områdestabilitet iht. NVE veileder 7/2014		Dokumentnr./Document no. 20180715-02-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Ringerike kommune	Dato/Date 2019-04-05
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 0 /
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Kvikkleire, ringerike, hønefoss, støaveien, støalandet, grunnundersøkelser, poretrykk, lab, NVE 7/2014		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Buskerud	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Ringerike	Felt navn/Field name
Sted/Location Støalandet, Hønefoss	Sted/Location
Kartblad/Map 044S	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 Øst: 570531 Nord: 6670521	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	2019-03-27 Marius M. Søvik	2019-04-05 Øyvind Armand Høydal		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 5. april 2019	Prosjektleder/Project Manager Marius M. Søvik
----------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------------------------

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.

