

# VERIFIKASJONSRAPPORT

## UTFØRT 3. PARTS KONTROLL

### UTREDNING AV OMRÅDESTABILITET I KVIKKLEIRESONER

Verifikasjonsrapport 1350003462 nr. 01 rev.0 dat. 03.06.2015

#### NØKKELINFORMASJON:

##### OPPDRAGET

OPPDRAGSGIVER:	Inderøy kommune
PROSJEKT NAVN/NR:	Venna, Inderøy
PLANSTATUS:	
KOMMUNE/SONE NR./NAVN:	Inderøy

##### KONTROLLØR

RAMBØLL OPPDRAGSNR.:	1350003462
RAMBØLL OPPDRAGSLEDER:	Morten Indbryn
RAMBØLL SAKSBEHANDLER:	Per Arne Wangen
DATO UTFØRT KONTROLL:	03.06.2015

##### KONTROLLANT

KONTROLLERT FIRMA:	Multiconsult AS
OPPDRAG NR./NAVN:	Vennaområdet, Inderøy
SAKSBEHANDLER:	Emilie Bjarghov

#### DOKUMENT(ER) SOM INNGÅR I UTFØRT KONTROLL

DOKUMENT NR./DATO:	DOKUMENT TITTEL:	DATO MOTTATT:	UTARBEIDET AV:
413853-RIG-RAP-004	Vennaområdet, Inderøy - Områdevurdering	08.04.2015	Emilie Bjarghov
413853-2	Vennaområdet Inderøy, datarapport Grunnundersøkelser	27.05.2015	Emilie Bjarghov

#### KORT BESKRIVELSE AV/BAKGRUNN FOR KONTROLLERT PROSJEKT

Rambøll Norge AS utfører på oppdrag fra Inderøy kommune uavhengig kontroll av Multiconsult sitt oppdrag *Vennaområdet, Inderøy*. Multiconsult har utredet områdestabiliteten for området.

Den uavhengige kontrollen (3. partskontroll) er utført etter krav i NVEs veileder 7/2014 "*Sikkerhet mot kvikkleireskred*".

Det er tidligere utført uavhengig kontroll av utførte vurderinger mht. beregningsparametere og beregninger. GeoVest haugland har forestått denne kontrollen. Dokumentasjon på disse arbeidene er framlagt. Det er bare skredfare, løснеområder og utløpsområder som skal kontrolleres denne gang.

## VERIFIKASJONSRAPPORT UTFØRT 3. PARTS KONTROLL

### UTREDNING AV OMRÅDESTABILITET I KVIKKLEIRESONER

### RESULTAT AV KONTROLL

REF. ID-nr. I SJEKKLISTE	BESKRIVELSE	KONTROLL- STATUS <sup>1)</sup>	KOMMENTAR <sup>2)</sup>

KONTROLLSTATUS <sup>1)</sup>	FORKLARING
OK	Kontrollert og godkjent (m/evt. kommentar)
ANM.	Kontrollert med anm. Godkjent med forbehold.
IG	Kontrollert IKKE godkjent (m/evt. kommentar)
IR	Ikke relevant (m/evt. kommentar)

KOMMENTAR <sup>2)</sup>	KOMMENTAR- KATEGORI
TS R	Teknisk spørsmål Råd
TA F	Teknisk anmerkning Forbehold
A MS	Avklares Manglende samsvar

### KONTROLL UTFØRT


Trondheim 03.06.2015

for

Rambøll Norge AS

  
Per Arne Wangen

Kvalitetskontroll

  
Inger Johanne M. Søreide

# SJEKKLISTE FOR 3. PARTS KONTROLL UTREDNING AV OMRÅDESTABILITET I KVIKKLEIRESONER

Vedlegg nr. 01 til verifikasjonsrapport 1350003462 nr. 0 dat. 03.06.2015

Sjekklistens kontrollpunkter bygger på Norges Vassdrags- og Energidirektorat veileder NVE nr. 7/2014: "Sikkerhet mot kvikkleireskred".

**NB! GJELDER 1. GANGS KONTROLL HVIS SJEKKLISTENS RAD FOR KONTROLL AV REVISJON (NR) IKKE ER UTFYLT.**

## KONTROLLTEMA: GRUNNUNDERSØKELSER

Enkeltboringer					
ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
1	Tolking av kvikkleire; metode	OK		PAW 03.06.2015	Basert på dreietrykk, CPTU og Ø54 mm prøver
	Kontroll av revisjon nr. 1				
2	Tilstrekkelig boreddybde ift. topografi	OK		PAW 03.06.2015	
	Kontroll av revisjon nr. 1				
3	Kvalitetsklasse kontrollert	OK		PAW 03.06.2015	
	Kontroll av revisjon nr. 1				

Type undersøkelser					
ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
4	DTR-/totalsondering for sonebegrensning/lagdeling	OK		PAW 03.06.2015	DRT
	Kontroll av revisjon nr. 1				
5	CPTU/Ø54mm eller vingebor for parameterforklaring	OK		PAW 03.06.2015	CPTU og 54mm prøver.
	Kontroll av revisjon nr. 1				

Omfang					
ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
6	Tilstrekkelig mengde til å begrunne evt. soneendring	OK		PAW 03.06.2015	
	Kontroll av revisjon nr. 1				
7	Vurdert behov for undersøkelser utenfor sonen	OK		PAW 03.06.2015	
	Kontroll av revisjon nr. 1				

## KONTROLLTEMA: KRAV TIL STABILITETSVURDERINGER

Materialparametere					
ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
8	Dokumentert grunnlag for valg av parametere	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
9	Konsolideringsforhold undersøkt fra terreng og evt. ødometer sammenholdt med OCR-verdi fra CPTU	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
10	Tatt hensyn til anisotropi (tøyningskompatibilitet)	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
11	Tolkning av udrenert skjærfasthet fra CPTU	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
12	Justert skjærfasthet i forhold til evt. terrengendringer	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
13	Reduksjon av $s_u$ fra blokkprøver	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS

	Kontroll av revisjon nr. 1				
14	Reduksjon av $s_u$ fra CPTU for sensitive leirer	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
15	Korreksjon av $s_u$ for vingebor	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
16	Tatt hensyn til årstidsvariasjoner ved poretrykksbestemmelser	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
17	Valg av designparametere – udrenert skjærfasthet	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
18	Valg av designparametere - effektivspenningsparametere	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
19	Valg av designparametere – anisotropiforhold (ADP)	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
20	Valg av designparametere – romvekt etc.	IR		PAW 03.06.2015	Ikke en del av denne kontrollen, kontroll tidligere utført av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				

**Profilvalg - bruddtyper**

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
21	Profilplassering valgt ut fra OCR-forhold, største høydeforskjell, erosjonsforhold.	OK		PAW 03.06.2015	
	Kontroll av revisjon nr. 1				
22	Lokal og global stabilitet undersøkt – funnet kritiske glideflater	OK		PAW 03.06.2015	Lokalskred ned mot elva, initialras her som rotasjonsskred for del nord (Profil A)  Lokalskred ned mot elva, initialras her som rotasjonsskred eller som retrogressivt skred for del sør (Profil B)

	Kontroll av revisjon nr. 1				
<b>23</b>	Alle aktuelle skredtyper vurdert	OK		PAW 03.06.2015	Både sirkulære og plane glideflater vurdert og regnet for
	Kontroll av revisjon nr. 1				

**Analyse**

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
<b>24</b>	Dagens situasjon – drenert jordoppførsel	OK	F	PAW 03.06.2015	Effektivspenningsparametere i sprøbruddmateriale er valgt likt som for leira over og under dette laget. Det virker lite konservativt, men forutsettes avklart i forbindelse med 3. partskontroll for parameterrapport.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
<b>25</b>	Dagens situasjon – udrenert jordoppførsel. ADP eller $s_{ud}$	OK		PAW 03.06.2015	Beregningsparametere kontrollert av GeoVest Haugland AS
	Kontroll av revisjon nr. 1				
<b>26</b>	Anvendt beregningsprogram – grenselikevekt- eller elementmetode.	OK		PAW 03.06.2015	Fin forklaring av fremgangsmåte for beregning og søk etter kritiske glideflater.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
<b>27</b>	Modellering <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lagdeling*</li> <li>– Tørrskorpe modellert (drenert analyse) med evt. vannfylt sprekke</li> <li>– Styrkeprofiler (nivåer, interpolasjon mm.)</li> <li>– GVS/poretrykksprofiler*</li> </ul>	OK	A	PAW 03.06.2015	Det er antatt hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden. Dette fremkommer også av utførte poretrykksmålinger, men det er en svak antydning til noe overtrykk i dybden i pkt. 204. Det er ikke kommentert mht. evt. årstidsvariasjoner.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
<b>28</b>	Valgfri metode: Vurdering av skredfare ved beregning av skjærtøyning langs kritisk glideflate, og sammenligning med $\sigma$ – $\epsilon$ kurver fra treacksforsøk	IR		PAW 03.06.2015	
	Kontroll av revisjon nr. 1				

\* NVEs veileder stiller ikke spesielle krav til lagdeling eller poretrykksprofiler.

**Sikkerhetsnivå – krav til dokumentasjon iht. veilederens tabell 5.1**

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
29	Beregnet materialkoeffisient $\gamma_m$	OK		PAW 03.06.2015	Det er oppnådd tilfredsstillende sikkerhet for alle glideflater bortsett fra lokale, grunne glideflater ned mot elva i Profil A. Disse er ikke av relevans for områdestabiliteten da de ikke berører lag med sprøbruddmateriale.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
30	Vist tiltakets nødvendige prosentvise forbedring ved $\gamma_m < 1,4$	OK		PAW 03.06.2015	Ingen tiltak nødvendig.
	Kontroll av revisjon nr. 1				

**KONTROLLTEMA: KRAV TIL INTERN KONTROLL****Intern kontroll**

ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
31	Gjennomført internkontroll beskrevet og dokumentert	OK		PAW 03.06.2015	Rapporter signert av saksbehandler og sidemannskontrollør.
	Kontroll av revisjon nr. 1				

**KONTROLLTEMA: TILTAK**

Tiltak					
ID nr.	KONTROLLPUNKT	KONTROLLSTATUS	KOMMENTAR	DATO & SIGN	KOMMENTAR
32	Ved behov: Tiltak for å bedre områdets stabilitet vurdert og dokumentert	IR		PAW 03.06.2015	
	Kontroll av revisjon nr. 1				
33	Vurdert behov for soneendring	OK	F	PAW 03.06.2015	Det er opplyst at GeoVest Haugland AS også har godkjent soneavgrensning. Vi har ikke tilgang til alle utførte undersøkelser i og omkring sonen, dvs. undersøkelser utført for/av SVV og Multiconsult. Vi har kontrollert de undersøkelser som er presentert i datarapporten for prosjektet og sett avgrensningen opp imot disse, men ikke lagt mye vekt på dette i og med at godkjenning er gitt tidligere.
	Kontroll av revisjon nr. 1				
34	Vurdert behov for supplerende grunnundersøkelser	OK		PAW 03.06.2015	Ikke nødvendig
	Kontroll av revisjon nr. 1				
35	Oppdatert skadekonsekvens- og faregradsevaluering (ROS-analyse)	OK		PAW 03.06.2015	Mulig poreovertrykk i pkt. 204, men påvirker ikke faregrad nevneverdig
	Kontroll av revisjon nr. 1				



## MERKNADER

## Helhetsvurdering/tilleggs kommentarer

ID nr.	KOMMENTAR
36	Det er angitt utløpsområder for de to sonene, men uten at det er gitt referanser til metoder for angivelse. Multiconsult har i e-post av 27.05.2015 opplyst at disse strengt tatt ikke trenger å inngå i rapporten ettersom sikkerheten mot områdekred er tilfredsstillende for sonene slik de ligger i dag. NVEs retningslinjer gir en garanti for at en ikke kan utføre tiltak innenfor eller nært sonene som potensielt kan forverre stabiliteten uten i samråd med geoteknikker, men uansett kan en ikke utføre tiltaksom medfører sikkerhetsfaktor $F < 1,4$ . Vi er enige i at dagens regelverk ikke krever angivelse av utløpsområder for kvikkleiresoner hvor tilfredsstillende sikkerhet, dvs. $F > 1,4$ er dokumentert. De to nye sonene anbefales innmeldt til NVE for publisering på NVE Atlas og Skrednett.no.
37	
38	
39	

Dokumenter er kontrollert mot sjekklister av:



Per Arne Wangen

Saksbehandler