

# 864 FOLLUMÅSEN

## UAVHENGIG KVALITETSSIKRING

### UTREDNING AV OMRÅDESTABILITET I KVIKKLEIRESONER

#### OPPDRAK

<b>OPPDRAKSGIVER:</b>	Ringerike kommune
<b>PROSJEKTNAVN / NR.:</b>	Soneutredning Ringerike
<b>KOMMUNE / SONE NR. / NAVN:</b>	Ringerike k. / 864 / Follumåsen

#### KONTROLLØR

<b>WSP OPPDRAGSNR.:</b>	1007231
<b>WSP KONTROLLØR:</b>	Øystein Grasdahl
<b>WSP KVALITETSSIKRER:</b>	René Rundhaug

#### UTFØRENDE/PROSJEKTERENDE

<b>UTFØRENDE FIRMA:</b>	Løvlien Georåd
<b>OPPDRAKSNR. / NAVN.:</b>	23045
<b>SAKSBEHANDLER(E):</b>	Emmi C. Kristensen, Audun Egeland Sanda

#### SAMMENDRAG

WSP Norge AS (WSP) har som uavhengig foretak gjort kvalitetssikring av Løvlien Georåd (Løvlien) sitt arbeid med soneutredning av eksisterende kvikkleiresone 864 Follumåsen. WSP er enig i de vurderinger som er gjort ifb. ny soneavgrensning og sikkerhet for dagens bebyggelse.

Løvlien har svart ut tre kommentarer/avvik vedr. utløpsområde fra bakenforliggende terreng, poretrykkmålinger, og valg av verdi for poretrykk i evaluering av faregrad. Disse er også tatt til følge i rapporten.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV
0.1	11.04.2024	Uavhengig kontrollsikring av soneutredning	Øystein Grasdahl	René Rundhaug



## 1. INNLEDNING

### 1.1. KONTROLLERTE DOKUMENTER

Følgende dokumenter inngår i kontrollen:

Ref. nr.	Firma	Rapportnavn	Dato	Dokumentnr.
/1/	Løvlien Georåd	Vurdering av områdestabilitet 864 Follumåsen	07.02.2024	23045 Rapport nr. 7

### 1.2. ØVRIG GRUNNLAG FOR KVALITETSSIKRINGEN

Følgende dokumenter inngår ikke i kontrollen, men er benyttet som grunnlag i vurderingen:

Ref. nr.	Firma	Rapportnavn	Dato	Dokumentnr.
/2/	Løvlien Georåd	Soneutredning Ringerike, Hønefoss; Befaringsrapport sone 864 Follumåsen	22.06.2023	23045 nr. 1
/3/	Løvlien Georåd	Soneutredning Ringerike Sone 864 Follumåsen; Geoteknisk datarapport	30.10.2023	23045 nr. 3

### 1.3. FORKLARING TIL KONTROLLSKJEMA

Kontrollen utføres i henhold til anbefalt kvalitetssikring slik den er beskrevet i kap. 4.9 og Vedlegg 1 i NVEs veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred* (NVE 1/2019).

Innholdet i rapporten deles inn i kontrollpunkter som gis kontrollnivå og status på følgende måte:

Nivå	Forklaring	Status	Forklaring
1	Kommentaren må tas til følge og svares ut	Å	Åpent (krever svar)
2	Kommentaren bør tas til følge, men krever ikke svar	L	Lukket (m. ev. kommentar)
3	Merknad eller råd av mindre betydning	IR	Ikke relevant
4	Ingen kommentarer		

*Kommentarer fra WSP er markert med kursiv i dokumentet*

Svar fra Løvlien Georåd skrives med rød tekst i dokumentet.



## 2. KONTROLLSKJEMA

1: BAKGRUNN OG TILTAK				
PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
1.1	Bakgrunn for prosjektet (hva planen eller søknaden gjelder)	Løvlien skal utføre soneutredning av fire eksisterende kvikkleiresoner. Soneutredningen skal danne grunnlag for vurderinger av nødvendige sikringstiltak i faresonene, og lage ny avgrensning dersom grunnforholdene tillater det.  OK	4	L
1.2	Tiltakskategori(er)	Utredning har ikke bakgrunn i planlagte tiltak.	4	IR
1.3	Omfang av utredningen / hvilke steg i prosedyren i NVE1/2019 er aktuelle?	Omfang av utredningen er beskrevet i kap. 5. Med mål om ny avgrensning av sonen er det underforstått at samtlige steg i utredningsprosedyren er aktuelle.  OK	4	L

2: REGELVERK OG KRAV				
PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
2.1	Er det henvist til relevante regelverk?	TEK17 §7-3 og NVEs veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred.  OK	4	L
2.2	Er det satt riktig krav til sikkerhet for tiltaket basert på tiltakskategori og faregrad?	Utredning har ikke bakgrunn i planlagte tiltak. Det er satt riktig krav til sikkerhet for dagens bebyggelse.  OK	4	L
2.3	Er nivå på kvalitetssikring beskrevet?	Det er ikke planlagt nye tiltak. Utredningen skal gjennom uavhengig kvalitetssikring av WSP  OK	4	L

3: GRUNNLAG – IDENTIFIKASJON AV KRITISKE SKRÅNINGER OG POTENSIELT LØSNEOMRÅDE				
PKT.	INNHOLD	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
3.1	Er det gitt tilstrekkelige beskrivelser av topografi?	Beskrevet i kap. 4.1, kap. 6.1–6.5 og er illustrert i beregningssnitt.  OK	4	L
3.2	Er det vist til kvartærgeologisk kart og marin grense i det aktuelle området?	Figur fra kvartærgeologisk kart er inkludert i rapporten. Det vises til marin grense for området.  OK	4	L
3.3	Er det gitt tilstrekkelig beskrivelse av grunnforhold og vist til tidligere undersøkelser i området?	Beskrevet i kap. 8. og i egen datarapport (jf. /3/)  OK	4	L
3.4	Er kritiske skrånninger og mulig løснеområde identifisert?	Antatt kritiske skrånninger er presentert i kap. 6. Faktisk kritiske skrånninger identifiseres i kap. 8, og mulig løśnieområde beskrives i kap. 9.  OK	4	L
3.5	Er det lagt ved / inkludert opptegning av størst mulige løśnieområde?	Tegning R07D06.  OK	4	L
3.6	Er ev. eksisterende, kartlagt kvikkleiresone beskrevet?	Beskrevet i kap.2.  OK	4	L
3.7	Er det vurdert om tiltaket kan ligge i et utløpsområde fra bakenforliggende terreng?	Ikke vurdert. Det er ikke planlagt nye tiltak i denne fasen. Områdestabilitet vil ikke forverres.  Tilbakemelding fra NVE (epost 06.03.24) tas til følge. Vi skriver en kort vurdering ift. mulig utløpsområde.  OK (11.04.2024)	1	L

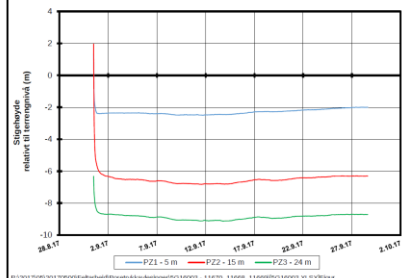
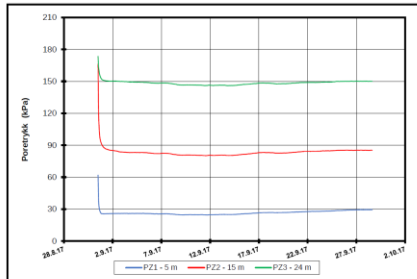
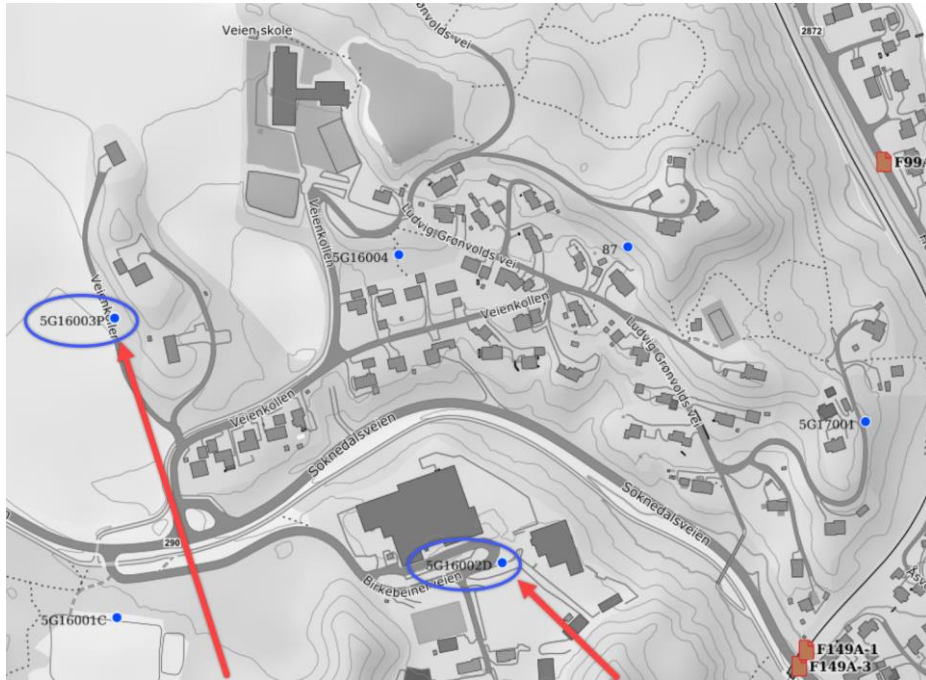
4: BEFARING				
PKT.	INNHOLD	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
4.1	Er observasjoner fra befaring tilstrekkelig beskrevet og presentert ?	Observasjoner fra befaring er beskrevet og presentert i egen befarringsrapport (jf. /2/)  <i>Tegn på poreovertrykk/vurdering av topografi som kan medføre poreovertrykk er ikke kommentert.</i>	3	L
4.2	Er erosjon kartlagt og beskrevet for alle aktuelle vassdrag?	Erosjonsforhold er kartlagt, beskrevet og illustrert i eget befarringsnotat (jf. /2/)  OK	4	L

5: GRUNNUNDERSØKELSER				
PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
5.1	Er borplan og omfang av undersøkelsene beskrevet?	Borplan er illustrert i fig. 8.1 og tegning R07A01, og undersøkelsene er beskrevet i egen datarapport (jf. /3/)  OK	4	L
5.2	Er kvaliteten av undersøkelsene tilstrekkelig beskrevet?	Beskrevet i egen datarapport (jf. /3/)  OK	4	L

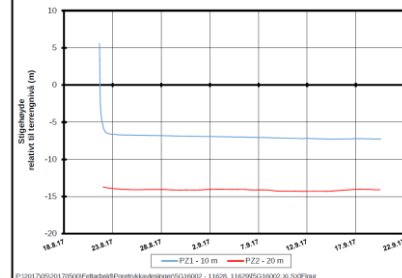
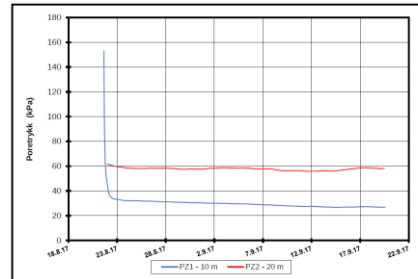
6: AKTUELLE SKREDMEKANISMER OG AVGRENSNING AV FARESONE				
PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
6.1	Er aktuelle skredmekanismer vurdert og presentert iht. NVE 1/2019 figur 4.3?	Aktuell skredmekanisme er vurdert og beskrevet som rotasjonsskred iht. NVEs kriterier for b/D-forhold.  OK	4	L
6.2	Er løснеområde riktig avgrenset mht. topografi og kartlagt kvikkleire/sprøbruddmateriale (NVE 1/2019 kap. 4.5.2 – 4.5.4)?	Løснеområde er vurdert og illustrert iht NVE 1/2019.  OK	4	L
6.3	Er mulig løснеområde i sjø vurdert iht. kap. 3.1.2 i NVE 9/2020?	Mulig løснеområde i elv er vurdert og lagt til grunn for ny soneinndeling.  OK	4	L
6.4	Er mulig utløpsområde vurdert iht. NVE 1/2019 kap. 4.6?	Utløpsområde er vurdert og illustrert iht NVE 1/2019.  OK	4	L

7: KLASSIFISERING AV FARESONE				
PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
7.1	Er klassifisering av sone (ev. reklassifisering av eksisterende sone) utført iht. NVE 9/2020?	Re-klassifisering er utført for begge de nye sonedelene. Skjema for klassifisering er gitt i vedlegg 1.5 og 1.6.  <i>Poretrykk er gitt forskjellige verdier for de to sonene på tross av lik beskrivelse/kommentar til poenggivningen. Det kommer ikke tydelig frem hvordan poretrykket er vurdert for Follumåsen sør. Dette bør utdypes ettersom det er svært utslagsgivende for faregraden.</i>  <i>Poretrykket i sonen «Follumåsen sør» er vurdert med bakgrunn i nedsatte poretrykksmålere av NGI, ref. 7 i notatet. Nedsatte målere i to ulike punkt indikerer poreundertrykk mellom ca. 70-80 kPa. Dette indikerer at det er en tendens på poreundertrykk i området. Videre er det et sammenhengende løsmassedekke fra NGI sitt borpunkt 5G16003 som strekker seg bort til området for faresone «Follumåsen sør». Vi vurderer dermed at avlesningene av de to målerne i dette punktet kan legges</i>	2	L

til grunn i klassifiseringen. Faregradsevalueringen vil bli oppdatert med mer tekst vedr. dette.



FRE16 Avrop 8 Strekning 5		Rapport nr.	Figur nr.
Resultater fra elektriske poretrykkmålere (PVT)		20170509-01A	
Borhull:	5G16003	Tegner	MLd
Terrenghøyde målere:	120,8 moh	Dato	2017-09-21
Dato for installasjon:	2017-08-31	Korrelant	KJK
		Godkjent	KJK
		KJK	



FRE16 Avrop 8 Strekning 5		Rapport nr.	Figur nr.
Resultater fra elektriske poretrykkmålere (PVT)		20170509-01A	
Borhull:	5G16002	Tegner	MLd
Terrenghøyde målere:	115,1 moh	Dato	2017-09-21
Dato for installasjon:	2017-08-21	Korrelant	KJK
		Godkjent	KJK
		KJK	

OK (11.04.2024)

7.2 Er klassifisering etter tiltak utført iht. NVE 9/2020?

Det er ikke planlagt nye tiltak i denne fasen. Områdestabilitet vil ikke forverres.

4

IR

## 8: KRITISKE SNITT OG MATERIALPARAMETERE

PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
8.1	Er valg av kritisk snitt tydelig presentert og illustrert?	6 kritiske snitt er presentert. 3 av disse er gjennom utredningen vurdert å ikke være kritiske, mens 3 er vurdert videre med stabilitetsberegninger.  <i>OK</i>	4	L
8.2	Er grunnforholdene tydelig presentert og illustrert mht. lagdeling og beliggenhet av sprøbruddmateriale?	Grunnforhold og lagdeling er presentert i tegning nr. R07D01 – R07E06.  <i>OK</i>	4	L
8.3	Er relevante laster beskrevet og inkludert i alle beregninger?	Det er utført stabilitetsberegninger for dagens situasjon for å kartlegge stabilitetsforholdene og aktuelle skredmekanismer. Det er derfor ikke medtatt laster fra veier eksisterende bygg eller mindre opp-/ utfyllinger  <i>OK</i>	4	L
8.4	Er grunnvannstand og poretrykksforhold (og eventuelle variasjoner) beskrevet og inkludert i beregninger?	Beskrevet og inkludert i beregning for Follumåsen øst.  <i>Hvordan er dette vurdert og inkludert i beregning for snitt 864-1 og 864-5?</i>  <b>Grunnvannstand er lagt inn i beregninger for profil 864-1 og 864-5. Da nedsatte poretryksmålere i borpunkt 864-6 har blitt målt tørre, er grunnvannstand lagt inn ved 20 m dybde i dette borpunktet. Videre følger grunnvannstanden terrenget ned mot Soknedalsveien i begge profilene.</b>  <i>OK (11.04.2024)</i>	2	L
8.5	Er konsolideringsforhold tolket og presentert?	Tolket og presentert i Tillegg 1.1.  <i>OK</i>	4	L
8.6	Er profiler for skjærfasthet tolket og presentert?	Tolket og presentert i Tillegg 1.1.  <i>OK</i>	4	L

## 9: STABILITETSVURDERINGER

PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
9.1	Er det utført stabilitetsberegninger og vurderinger av disse for dagens sikkerhet (drenert og udrenert)?	Utført for tre kritiske snitt.  <i>OK</i>	4	L
9.2	Er sikkerhetskrav og sikringsbehov for ny og ev. eksisterende bebyggelse vurdert og presentert?	Krav og behov for sikring er vurdert og presentert i kap. 11 og 12.  <i>OK</i>	4	L

9.3	Er det utført stabilitetsberegninger etter sikringstiltak (drenert og udrenert)?	Det er ikke planlagt nye tiltak i denne fasen. Områdestabilitet vil ikke forverres.	4	IR
9.4	Er det gjort volumoverslag av ev. sikringstiltak?	Det er ikke planlagt nye tiltak i denne fasen. Områdestabilitet vil ikke forverres.	4	IR

## 10: STABILISERENDE TILTAK

PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
10.1	Er det gitt anbefaling for stabiliserende tiltak?		4	IR
10.2	Er det gitt anbefaling for erosjonssikringstiltak?	Det er anbefalt overvåking av erosjonsforhold og utvasking av masser i elvekanten, samt kartlegging/innmåling av elvebunn for å kunne overvåke eventuell erosjon i elven.  OK	4	L
10.3	Er det gjort en kost/nytte vurdering mht. miljø- og landskapspåvirkning? Kan ønsket sikkerhet oppnås gjennom tiltak med mindre påvirkning?	Det er ikke planlagt nye tiltak i denne fasen.	4	IR
10.4	Er faseplaner og eventuelle andre hensyn ved anleggsdrift og gjennomføring av sikringstiltak tilstrekkelig vurdert?	Det er ikke planlagt nye tiltak i denne fasen. Områdestabilitet vil ikke forverres.	4	IR
10.5	Er behov for ytterligere prosjektering, kontroll og oppfølging av tiltak beskrevet?	Det er ikke planlagt nye tiltak i denne fasen. Områdestabilitet vil ikke forverres.	4	IR

## 11: KONKLUSJON

PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
11.1	Er nødvendige tiltak for å sikre iht. regelverk beskrevet?	Det er vurdert at det ikke er krav til sikring eller forbedring av udrenert stabilitet i dagens situasjon.  OK	4	L
11.2	Er det gitt føringer for videre arbeid, inkl. kvalitetssikring?	Det er ikke planlagt nye tiltak i denne fasen. Områdestabilitet vil ikke forverres.	4	IR
11.3	Er nødvendige rekkefølgebestemmelser eller vilkår i plan/byggesak presentert?	For fremtidige tiltak i sonene skal det gjøres egen utredning av områdestabilitet iht. NVE1/2019 (eller gjeldende veileder for sikkerhet mot kvikkleireskred) og eventuelle nye grunnundersøkelser ved behov.  OK	4	L



12: REFERANSER				
PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
12.1	Er det referert til relevant grunnlag?	Referanser er av god relevans og i tilfredsstillende omfang.  <i>OK</i>	4	L

13 – TEGNINGSLISTE				
PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
13.1	Oversiktskart.	Figur 0.1.  <i>Mangler skala og nord-pil</i>	3	L
13.2	Kvartærgeologisk kart.	Figur 4.1.  <i>Mangler skala og nord-pil</i>	3	L
13.3	Situasjonsplan med inntegnet sone (ev. gammel og ny avgrensning), gamle og nye grunnundersøkelser og kritiske snitt.	Figur 6.1, 8.1 i rapport. Det vises også til mer detaljerte figurer i tegning R07A01 og R07A02.  <i>Mangler skala og nord-pil. Etikett fra sonderinger ligger oppå hverandre noen steder i Figur 8.1. Også i Tegning R07A01 er etikettene vanskelige å lese der hvor de overlapper med kritiske snitt. Mye lik navngivning på borpunkt, profiler og soner.</i>	3	L
13.4	Profiltegninger med tolket lagdeling og alle relevante grunnundersøkelser.	Profiltegninger med lagdeling og relevante grunnundersøkelser er presentert i tegning nr. R07D01 – R07E06.  <i>OK</i>	4	L
13.5	Beregningsprofiler med parameterer og resultater.	Tegning R07E01–R07E06  <i>OK</i>	4	L
13.6	Situasjonsplan med ev. sikringstiltak.	Det er ikke planlagt nye tiltak i denne fasen.	4	IR
13.7	Kart som viser løsne- og utløpsområder med forskjellig skravur	Tegning nr. R07A02  <i>OK</i>	4	L

14 – VEDLEGGSLISTE				
PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
14.1	Befaringsnotat: Notat som oppsummerer observasjoner av bl.a. erosjonsforhold, berg i dagen, terrenginngrep, og bilder og kart med beskrivelse.	Egen befaringsrapport, jf. /2/.  <i>Kan gjerne legges ved også som vedlegg</i>	3	L
14.3	Tolkning av CPTu	Tillegg 1.1  <i>OK</i>	4	L

14.4	Tolkning av treaksialforsøk/DSS-forsøk	Tillegg 1.3  <i>Mangler det et vedlegg 1.2?</i> OK	4	L
14.5	Tolkning av ødometerforsøk	Tillegg 1.4  OK	4	L
14.6	Poretrykksmålinger	Tillegg 1.1  OK	4	L

15: KVALITETSSIKRING				
PKT.	INNHold	KOMMENTAR	NIVÅ	STATUS
15.1	Er det gjennomført og dokumentert intern kvalitetssikring?	Gjennomført og dokumentert ifølge infotabell på side 2.  OK	4	L

## REFERANSER

- /1/ Løvlien Georåd 2024. Vurdering av områdestabilitet 864 Follumåsen. Rapportnr.: 23045-7
- /2/ Løvlien Georåd 2023. Soneutredning Ringerike, Hønefoss; Befaringsrapport sone 864 Follumåsen. Rapportnr.: 23045-1
- /3/ Løvlien Georåd 2023. Soneutredning Ringerike, Sone 864 Follumåsen; Geoteknisk datarapport. Rapportnr.: 23045-3

**WSP Norge AS**