

Til: Norges Vassdrags- og Energidirektorat
v/ Jaran Wasrud
Kopi til:
Dato: 2016-03-01
Rev.nr. / Rev.dato: 1 / 2016-03-29
Dokumentnr.: 20160008-01-TN
Prosjekt: Utredning av kvikkleiresone 802 Vikland, Rakkestad kommune
Prosjektleder: Bjørn Kalsnes
Utarbeidet av: Søren Holm og Trond Vernang
Kontrollert av: Bjørn Kalsnes

Deloppdrag A. Grunnundersøkelsesprogram.

Innhold

1	FASE 1: Borplan og undersøkelsesprogram	3
2	Bakgrunn	4
3	Kvikkleiresone 802 Vikland	4
3.1	Områdebeskrivelse	4
3.2	Eksisterende geotekniske grunnundersøkelser	5
3.3	Geotekniske forhold	5
3.4	Skredaktivitet	6
4	Bilder fra befaring med vurderinger fra felt og erosjonsforhold langs 802 – Vikland	6
5	Geotekniske grunnundersøkelser	14
5.1	Borpunkter	14
5.2	Feltundersøkelser	15
5.3	Laboratorieundersøkelser	16
5.4	Mengdebeskrivelser	16
5.5	Rapportering	16
6	Referanser	17

Tegninger

Tegning 011	Plassering av kritiske profiler
Tegning 012	Plassering av eksisterende grunnundersøkelser
Tegning 013	Kritisk profil A-C
Tegning 014	Kritisk profil D-E
Tegning 015	Borplan for supplerende grunnundersøkelser

Vedlegg

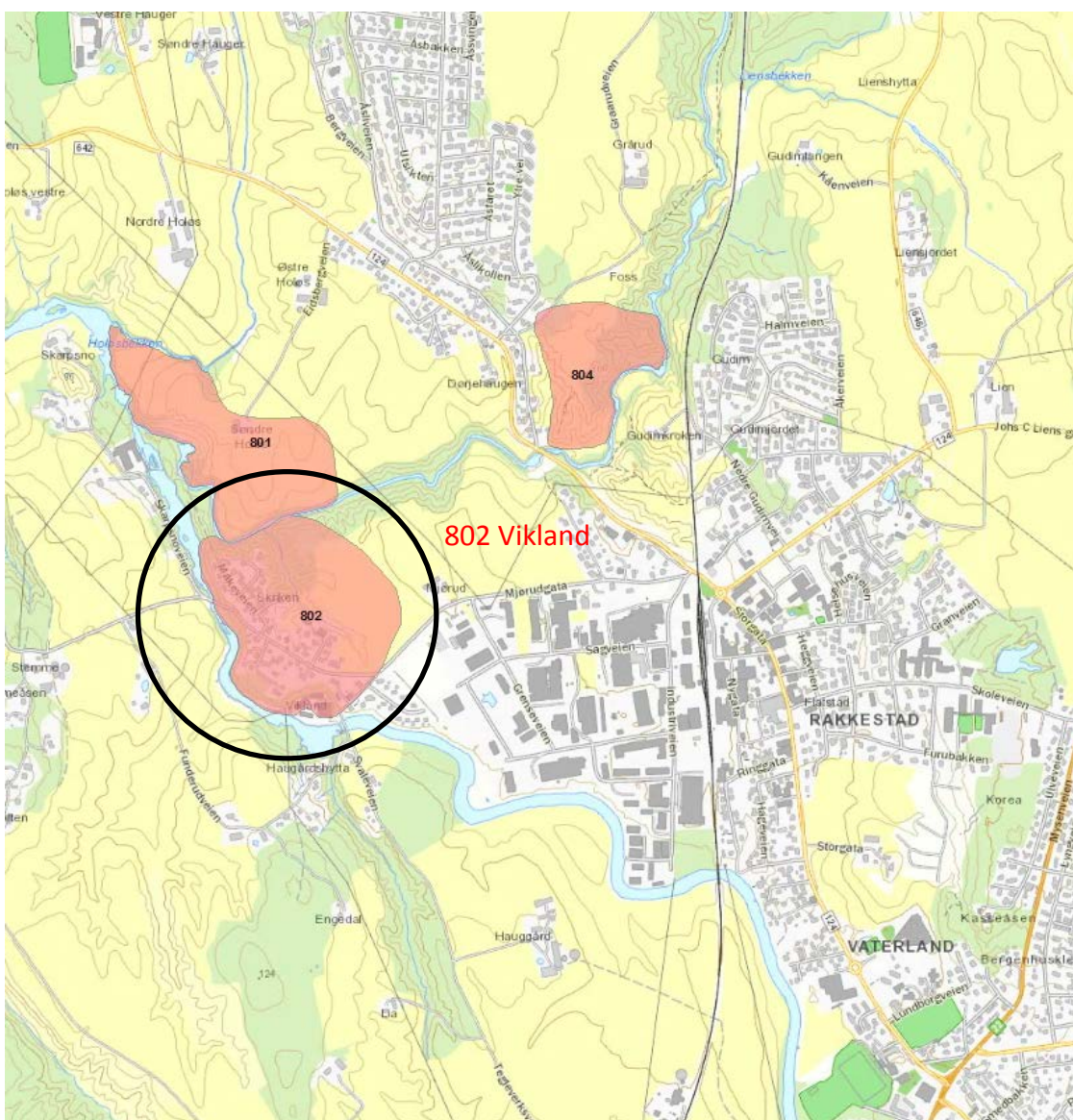
Vedlegg A NGF Mengdeliste

Kontroll- og referanseside

1 FASE 1: Borplan og undersøkelsesprogram

På oppdrag fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) utfører Norges Geotekniske Institutt (NGI) en utredning av stabilitetsforholdene i kvikkleiresone 802 Vikland beliggende i Rakkestad kommune, Østfold fylke. Det aktuelle prosjektområdet er vist på Figur 1. NGI vil utføre geotekniske vurderinger samt revurdering av sonens utstrekning.

Oppdraget er oppdelt i to faser. Fase 1; Borplan og undersøkelsesprogram. Fase 2; Vurderingsrapport. Denne rapporten presenterer Fase 1.



Figur 1: Kvikkleiresone 802-Vikland i Rakkestad kommune. Sonen ligger mellom Rakkedalen og Dørja (www.ngi.no).

2 Bakgrunn

Kvikkleiresonen 802 Vikland er lokalisert i forbindelse med regional kartlegging. Den er videre vurdert i NVEs prosjekt "Program for økt sikkerhet mot leirskred." De innledende vurderingene er utført i henhold til NVEs metodikk for håndtering av kvikkleireområder der faregrad, konsekvens og risiko er vurdert og vektet som grunnlag for å vurdere/avgjøre en soners behov for videre tiltak.

Grunnlaget for sonen finnes i rapportene:

- Norges Geotekniske Institutt. Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Sarpsborg M=1:50 000. Rapport 830063-1, datert september 1988. (Ref. /1/)
- Norges Geotekniske Institutt. Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Sarpsborg M=1:50 000. Boreresultater. Rapport 830063-2, datert februar 1992. (Ref. /2/)

Faregrad, konsekvens og risiko er vurdert i rapport:

- Norges Geotekniske Institutt. Program for økt sikkerhet mot leirskred. Evaluering av risiko for kvikkleireskred Rakkestad kommune. Rapport 20001008-42, datert 14. februar 2006. (Ref. /3/).

Resultatet av den innledende vurderingen av området er presentert i ref. /3/. Sonen er klassifisert med faregradsklasse 2 "Middels", konsekvensklasse 3 "Meget alvorlig" og risikoklasse 4 "Høy prioritet". Sonen har en utbredelse på ca. 0,18 km².

3 Kvikkleiresone 802 Vikland

3.1 Områdebeskrivelse

Kvikkleiresonen ligger ca. 1 km vest for Rakkestad sentrum. Sonen avgrenses i nord av elven Dørja. I vest og sør avgrenses sonen av Rakkestadelva. Skråningshøyden er opp mot 15 m.

Ved Rakkestadelva er det fjellblotninger. Fra den opprinnelige kartleggingen ble det indikert kvikkleire mellom 3 og 13 m under terreng. Der boringen ble utført er berg påtruffet flere meter under nivået for Rakkestadelva.

En del masse er utfylt midt på sonen i forbindelse med boligutbygging. Nordøst er det gjort en del bakkeplanering. Stedvis er skråningene brattere enn 1:2.

En foreløpig vurdering av sonen antyder at den kan deles i to på grunn av ravinesystemet som går gjennom nesten hele sonen. I henhold til konkurransegrunnlaget fra NVE ønskes det i så fall å fokusere på utredning av den vestlige delen av sonen, hvor det er bebyggelse. Det vil derfor bli foretatt vurdering av skråningsstabiliteten i den vestlige

sone, mens det for den østlige sonen bare vil foretas evaluering av utbredelsen av en eventuell kvikkleire faresone.

Basert på topografi er det for vurdering av stabilitetsforholdene etablert fem kritiske profiler i den vestlige sonen. Plasseringen av de kritiske profilene er vist på Tegning 011.

3.2 Eksisterende geotekniske grunnundersøkelser

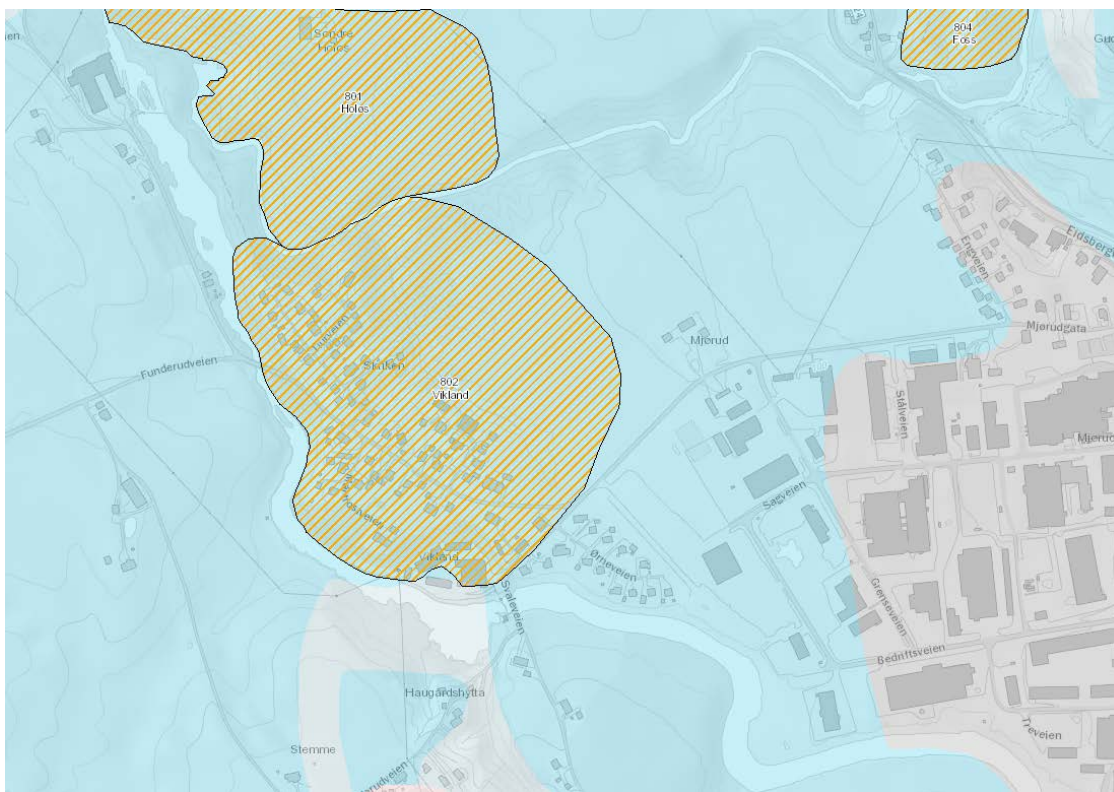
Innenfor og i nær tilknytning til sonen finnes følgende rapporter med grunnundersøkelser, som NGI har hatt tilgang til:

- Norges Geotekniske Institutt. Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Sarpsborg M=1:50 000. Boreresultater. Rapport 830063-2, datert februar 1992.
- Siv.Ing. Per Øyvind Fredheim. Kvikkleireundersøkelser i Rakkestad kommune. Rapport 00016-01, datert 8. desember 2000. (Ref. /4/).
- Norges Geotekniske Institutt. Utglidning ved Skriken, Rakkestad kommune. Grunnundersøkelser og stabilitetsvurdering. Rapport 20130969-02-R, datert 20. mars 2014. (Ref. /5/).

Plassering av eksisterende grunnundersøkelser er vist på Tegning 012. Kritiske profiler med eksisterende sonderingsdata er vist på Tegning 013 og Tegning 014.

3.3 Geotekniske forhold

I henhold til NGUs løsmassekart består området av marine avsetninger. Stedvis er det grunt til berg og sonen avgrenses av fjellblotninger i vestre og søndre del.



Figur 2: NGUs løsmassekart indikerer marine avsetninger i området (www.atlas.nve.no).

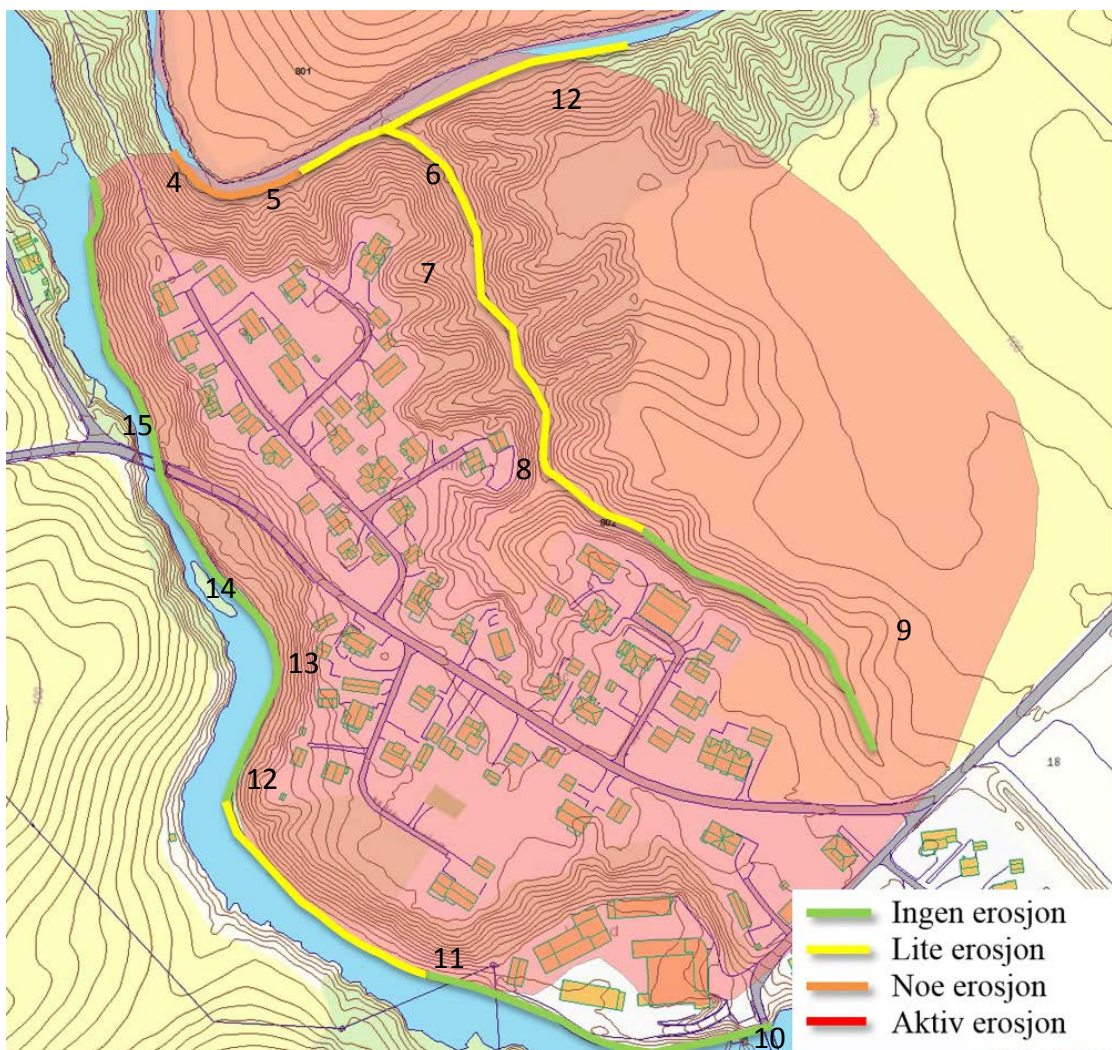
3.4 Skredaktivitet

Skredaktiviteten i særlig nedre del av Rakkestadelva har historisk sett vært høy. Det er avmerket en rekke eldre skredgroper på kvartær-geologisk kart over området.

I desember 2013 skjedde det et skred i Mjørudgata i den søndre delen av sonen. NGI bisto Rakkestad kommune med vurdering av skredfaren i skråningen ned mot Rakkestadelva. Basert på befaringer og utførte grunnundersøkelser ble det vurdert at skredet har skjedd i fyllmasser og overflatemasser, og ikke representerer dyperegående glidning. Grunnundersøkelsene avdekket ikke mektige lag med kvikkleire i skråningen i skredområdet (ref. /5/).

4 Bilder fra befaring med vurderinger fra felt og erosjonsforhold langs 802 – Vikland

Befaringen ble utført av NGI v/Søren Holm og Trond Vernang onsdag 24. februar 2016. Erosjonsforhold, terrenngrep, plassering av aktuelle borpunkter og tilkomst for boreriggen ble vurdert i befaringen. Bilder fra befaringen er med disse forhold i mente gitt under.



Figur 3: Erosjonsforhold langs kvikkleiresone 802-Vikland. Erosjonsforholdene er kartlagt langs Rakestadelva og Dørja. Foto fra befaringen er vist i påfølgende figurer. Nummereringen viser til figurnummeret.



Figur 4: Erosjonssår i yttersving langs Dørja. Sett medstrøms.



Figur 5: Lite/noe erosjon langs yttersving av Dørja. Vanskelig tilkomst til skråningsfot. Sett motstrøms.



Figur 6: Nedre del av ravine som går nord-sør i sonen. Det er litt erosjon i bekken. Mulig tilgang i ravinen. Det ligger spillvannsledning under anleggsveien.



Figur 7: Mulig tilkomst ned til ravinen fra innerst i Tiurveien.



Figur 8: Mye utfylte masser på sidene av platået ved Skriken. Stedvis er helningen brattere enn 1:2.



Figur 9: Indre del av ravine er drenert og planert. Helningen er slak her og videre østover. Enkel tilkomst for borerigg.



Figur 10: Foss der Svaleveien går over Rakkestadelva. Det er sikret langs deler av strekningen langs sonen.



Figur 11: Skråning ned mot Rakkestadelva. Bratt og vanskelig tilkomst. Litt/noe erosjon på strekningen.



Figur 12: Begynnende utglidning nedenfor bebyggelse like bortenfor skredhendelsen i 2013. Det er utfyllt mye masse i skråningen. Enkel tilkomst fra bebyggelse, vanskelig tilkomst mot elva.



Figur 13: Skråningen der skredet skjedde i 2013. Skråningen er avgravd, trær er felt og skråningen er delvis sikret.



Figur 14: Fjellterskel i Rakkestadelva. Skråningen er delvis sikret langs Rakkestadelva.



Figur 15: Fjell langs med sonen. Skråningen opp mot bebyggelsen er stedvis brattere enn 1:2.

5 Geotekniske grunnundersøkelser

Basert på topografi, eksisterende grunnundersøkelser og valg av kritiske profiler er det utarbeidet en borplan med kompletterende punkter for grunnundersøkelser. Plassering av supplerende borpunkter er vist på Tegning 015.

5.1 Borpunkter

Omfanget av grunnundersøkelsene er tentativt fordelt på 12 borpunkter, men basert på resultatene av feltundersøkelsene kan omfanget korrigeres.

Koordinatene for borpunktene er angitt i Tabell 1.

Tabell 1 Borpunkt-koordinater (UTM sone 32)

Borpunkt*	X-koordinat	Y-koordinat
10	631506	6590066
11	631486	6590019
12	631628	6590064
13	631666	6589923
14	631547	6589851
15**	631645	6589655
16	631646	6589689
17	631829	6589733
18	631937	6589676
19	631697	6590082
20	631733	6589959
21	631960	6589928

*Koordinatene er indikative. Borpunktene kan flyttes noen få meter i tilfelle praktiske problemer. Det skal i tilfelle tas kontakt med geoteknisk rådgiver.

**For borpunkt 15 må det brukes vinsj for å få tilgang til borpunkt.

Området er et platåterreng og uten jevnt hellende terrengskråninger. I henhold til ref. /6/ bør borpunktene for platåterreng plasseres på terrasse, i avstand 1,5 x skråningshøyden bakenfor skråningskanten. Denne plasseringen er ment å være mest mulig representativ for vurdering av stabilitetsforholdene og skredfaren, gitt at det bare skal utføres én sondering innenfor sonen.

Boring plassert etter ref. /6/ er avviket som følge av et mer omfattende grunnundersøkelsesprogram og lokale tilpasninger for plassering av borpunktene er derfor gjort, også ut fra hensyn til adkomst/tilgjengelighet, og sett ut fra hovedformålet med sonderingene.

Kabelpåvisning for hvert borpunkt avtales av boreentreprenør etter vanlige prosedyrer. Varsling av grunneiere for tomter hvor boring planlegges, forutsettes utført av NVE.

5.2 Feltundersøkelser

Feltundersøkelsene omfatter dreietrykksondering i alle borpunktene og supplerende CPTU-sonderinger, prøvetaking og installasjon av poretrykksmålere i utvalgte borpunkter.

Feltundersøkelsene starter med dreietrykksondering. Omfanget av de øvrige undersøkelsene er avhengig av resultatene fra dreietrykksonderingene.

Basert på ref. /6/ skal det sonderes til dybde 1,5 x skråningshøyden (eller stopp mot berg/faste masser) for platåterreng og i tilfeller hvor borpunktet er plassert midt på skråningen skal det sonderes til dybde tilsvarende skråningshøyden. Dette er anvendt som utgangspunkt for bestemmelse av sonderingsdybde i de ulike borpunktene.

Dersom fast grunn/antatt berg påtreffes grunnere enn angitt dybde, må sonderingen først avsluttes etter avtale med geoteknisk rådgiver. Ved svært grunt beliggende berg eller stein og annet i grunnen, kan det være aktuelt å flytte boringen og gjøre nytt forsøk. Dette skal tilsvarende avtales med geoteknisk rådgiver.

For opptak av uforstyrrede prøver benyttes sylindrerprøvetaker Ø72/75.

I Tabell 2 er tentativt omfang av feltundersøkelsene angitt.

Tabell 2 Tentativt program for feltundersøkelser

Borpunkt	Dreietrykk	CPTU	Poretrykk	Prøveserie
10	0 – 12 m	0 – 12 m		
11	0 – 28 m	0 – 28 m	10 m og 20 m	6 prøver
12	0 – 12 m			
13	0 – 15 m	0 – 15 m		
14	0 – 18 m	0 – 18 m	5 m og 15 m	
15	0 – 12 m			
16	0 – 26 m	0 – 26 m		4 prøver
17	0 – 15 m			
18	0 – 15 m			
19	0 – 25 m			3 prøver
20	0 – 15 m			
21	0 – 25 m			

Omfanget av grunnundersøkelsene modifiseres i utgangspunktet i henhold til følgende:

- Hvis dreietrykksondering i borpunkt 16 ikke indikerer kvikkleire, da bortfaller CPTU-sondering og prøvetaking i dette borpunktet.
- Hvis dreietrykksondering i borpunkt 17 ikke indikerer kvikkleire, da bortfaller borpunkt 18.

- ↗ Hvis dreietrykksondering i borpunkt 19 ikke indikerer kvikkleire, da bortfaller prøvetaking i dette borpunktet. Prøvetaking flyttes da eventuell til borpunkt 20, hvis der er indikasjon på kvikkleire i dreietrykksonderingen i dette borpunktet.
- ↗ Hvis dreietrykksondering i både borpunkt 19 og borpunkt 20 ikke indikerer kvikkleire, da bortfaller borpunkt 21.

5.3 Laboratorieundersøkelser

I Tabell 3 er tentativt omfang av laboratorieundersøkelsene angitt.

Tabell 3 Tentativt program for laboratorieundersøkelser

Borpunkt	Rutineundersøkelser	Treaksialforsøk	Ødometerforsøk
10			
11	6	3	2
12			
13			
14			
15			
16	4	3	2
17			
18			
19	3		
20			
21			

5.4 Mengdebeskrivelser

Basert på det tentative grunnundersøkelsesprogram er det utarbeidet en mengdebeskrivelse. NGF-mengdebeskrivelse er angitt i Vedlegg A.

Mengdene er generelt regulerbare, og oppdraget honoreres basert på utførte mengder.

5.5 Rapportering

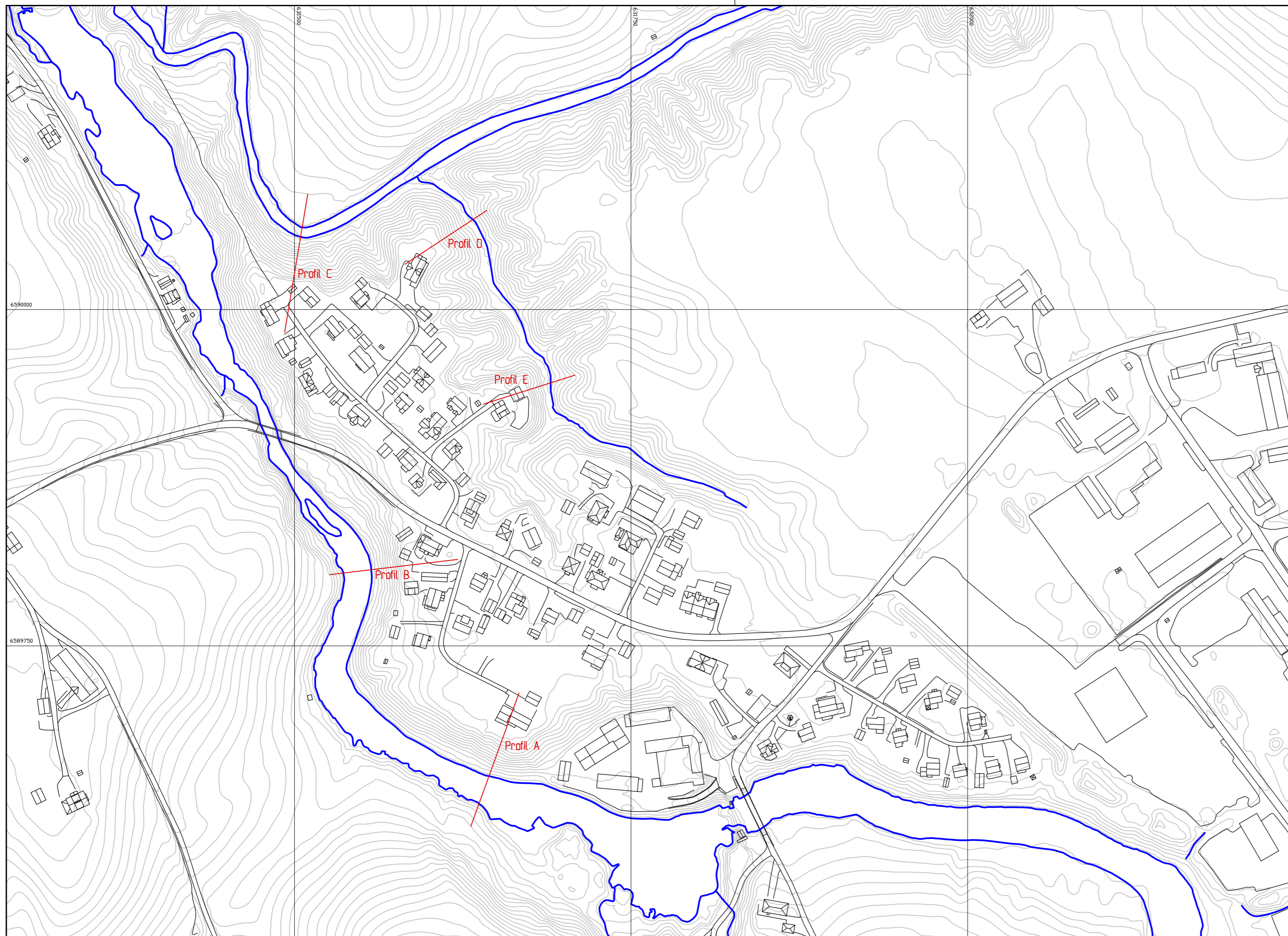
Feltdata (inkludert digitale rådatafiler) skal rapporteres løpende til geoteknisk rådgiver.

Dersom spesielle forhold oppstår underveis i feltarbeidene, skal geoteknisk rådgiver eller NVE kontaktes for avklaring mens borryggen er på stedet.

Etter fullførte grunnundersøkelser må det utarbeides en datarapport som dekker både feltundersøkelser og laboratorieforsøk.

6 Referanser

- /1/ Norges Geotekniske Institutt (1988). Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Sarpsborg M=1:50 000. Rapport 830063-1, datert september 1988.
- /2/ Norges Geotekniske Institutt (1992). Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred. Kartblad Sarpsborg M=1:50 000. Boreresultater. Rapport 830063-2, datert februar 1992.
- /3/ Norges Geotekniske Institutt (2006). Program for økt sikkerhet mot leirskred. Evaluering av risiko for kvikkleireskred Rakkestad kommune. Rapport 20001008-42, datert 14. februar 2006.
- /4/ Siv.Ing. Per Øyvind Fredheim (2000). Kvikkleireundersøkelser i Rakkestad kommune. Rapport 00016-01, datert 8. desember 2000.
- /5/ Norges Geotekniske Institutt (2014). Utglidning ved Skriken, Rakkestad kommune. Grunnundersøkelser og stabilitetsvurdering. Rapport 20130969-02-R, datert 20. mars 2014.
- /6/ Norges Vassdrags- og Energidirektorat (2014). Veiledning nr. 7-2014. Sikkerhet mot leirskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

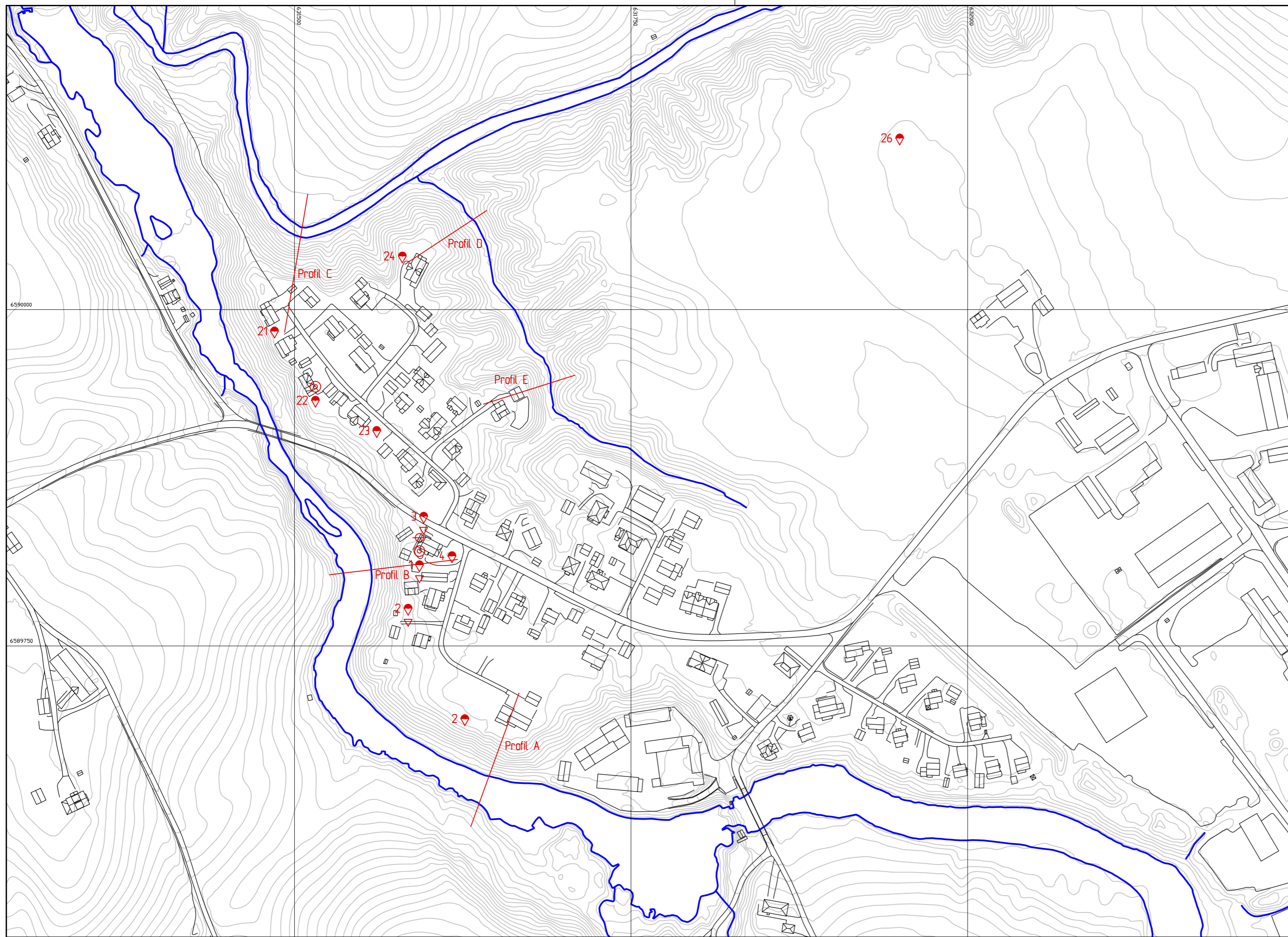
BESTEMMELSER:

-

HENVISNINGER:

-

0	Original tegning	01.03.2016	SHo	BGK	BGK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
<p>Utredning av kvikkleiresone 802 Vikland, Rakkestad kommune</p> <p>Plassering av kritiske profiler</p>		Status — Original format A-3.2 Tegningens filnavn G:\geoarkiv\20160008\Tegning011			
		Målestokk			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 18.03.2016 Oppdragsnr. 20160008	Konstr./Tegnet SHo Tegningsnr. 011	Kontrollert BGK	Godkjent BGK Rev. 1



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

BESTEMMELSER:

-

HENVISNINGER:

-

0	Original tegning	01.03.2016	SHo	BGK	BGK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Utredning av kvikkleiresone 802 Vikland, Rakkestad kommune		Status			
		Original format			
Plassering av eksisterende grunnundersøkelser		Tegningens filnavn			
		G:\geoarkiv\20160008\Tegning012			
		Målestokk	NGI		
		1:2500			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		18.03.2016	SHo	BGK	BGK
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20160008	012		1

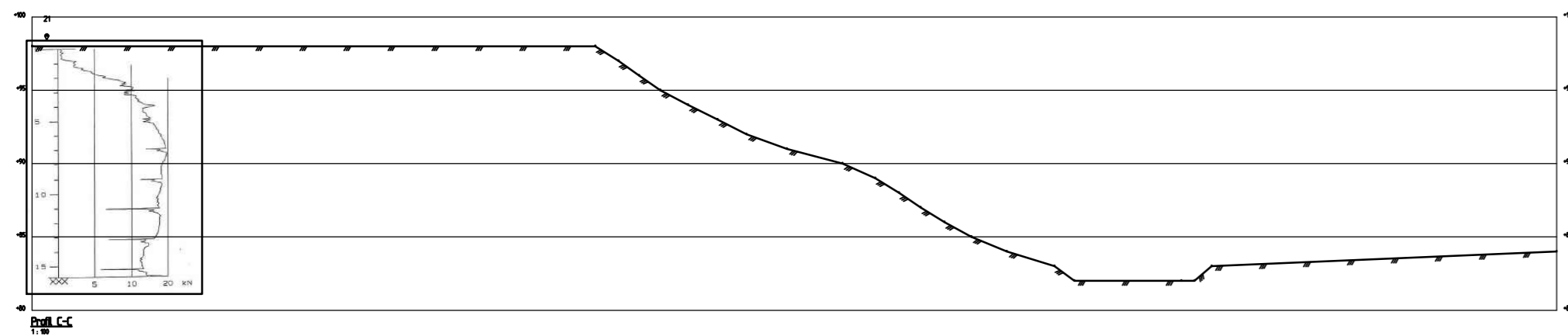
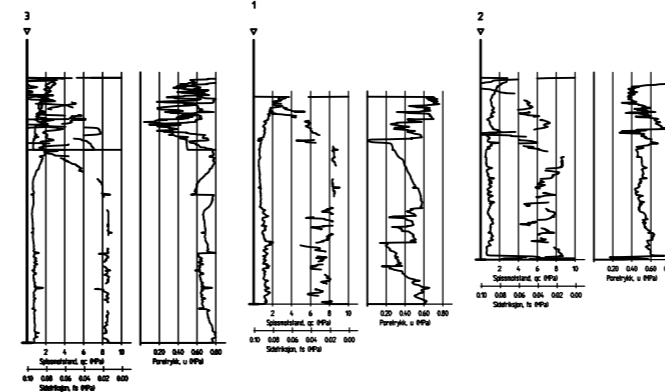
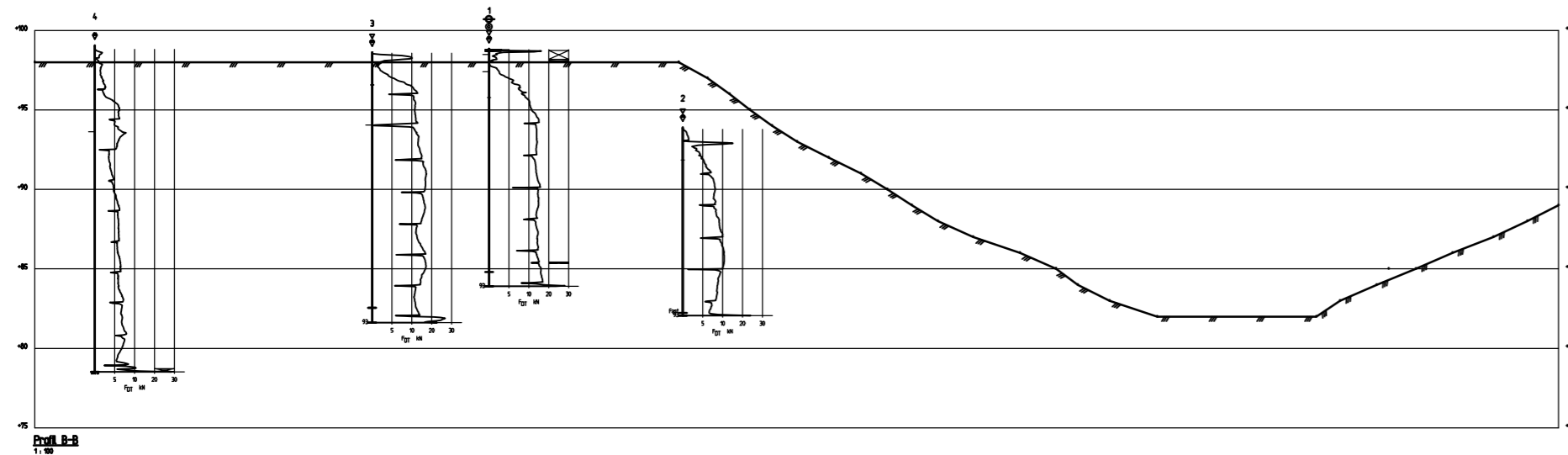
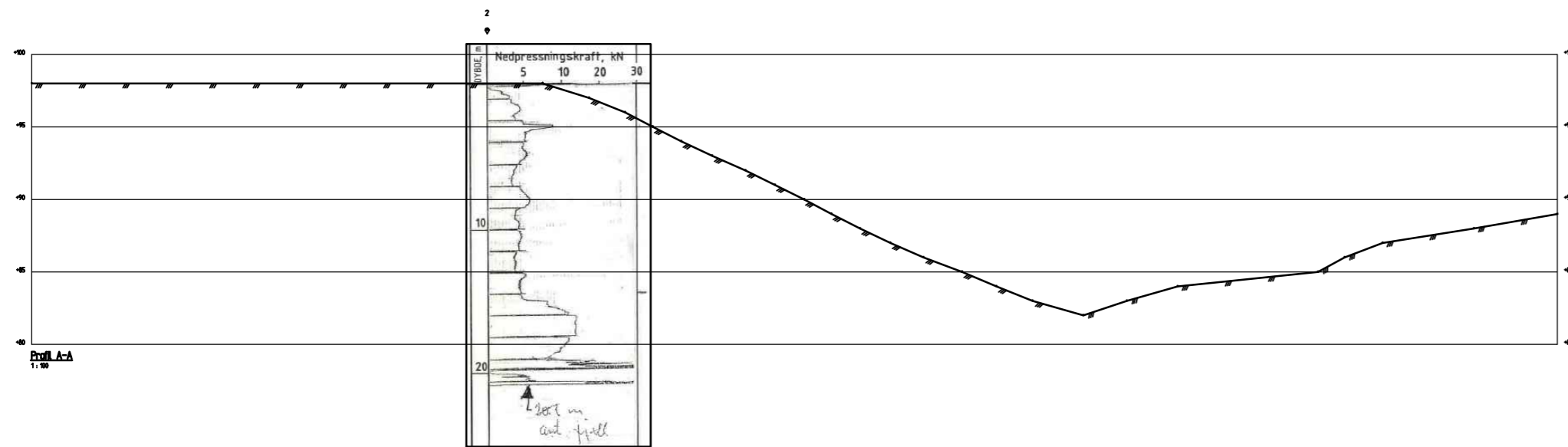
FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreitrykkssondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

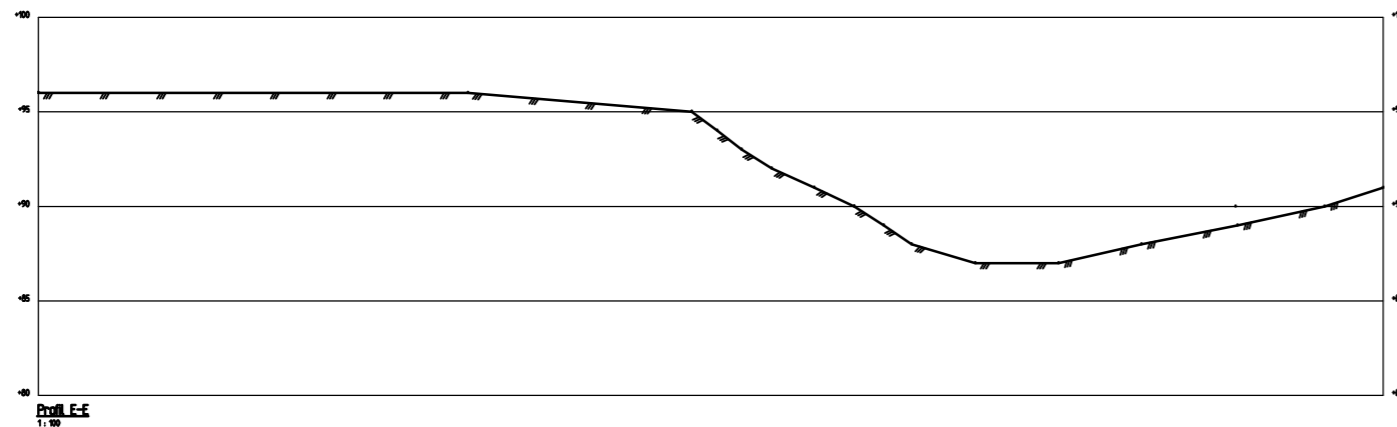
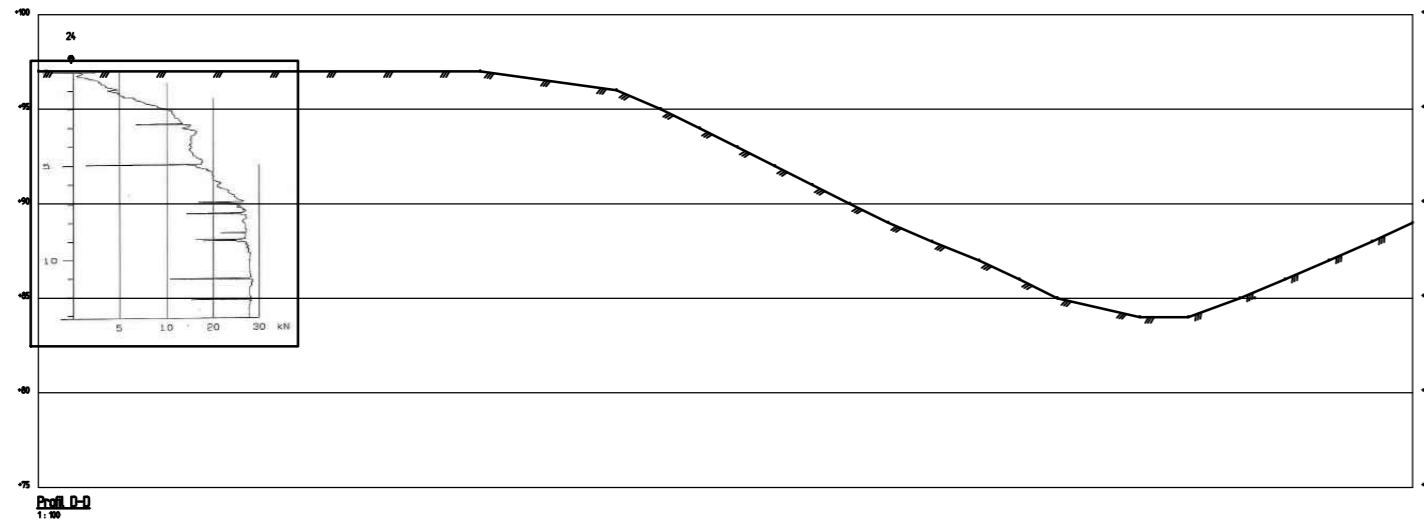
Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

BESTEMMELSER:

HENVISNINGER:



0	Original tegning	01.03.2016	SHo	BGK	BGK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Utredning av kvikkleiresone 802 Vikland, Rakkestad kommune Kritiske profil A, B og C Eksisterende grunnundersøkelser er vist på profilene		Status — Original format A-3.2 Tegningens filnavn G:\geoarkiv\20160008\Tegning013			1400
		Målestokk			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 18.03.2016 Oppdragsnr. 20160008	Konstr./Tegnet SHo Tegningsnr. 013	Kontrollert BGK	Godkjent BGK Rev. 1



FORKLARINGER:

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingebooring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

BESTEMMELSER:

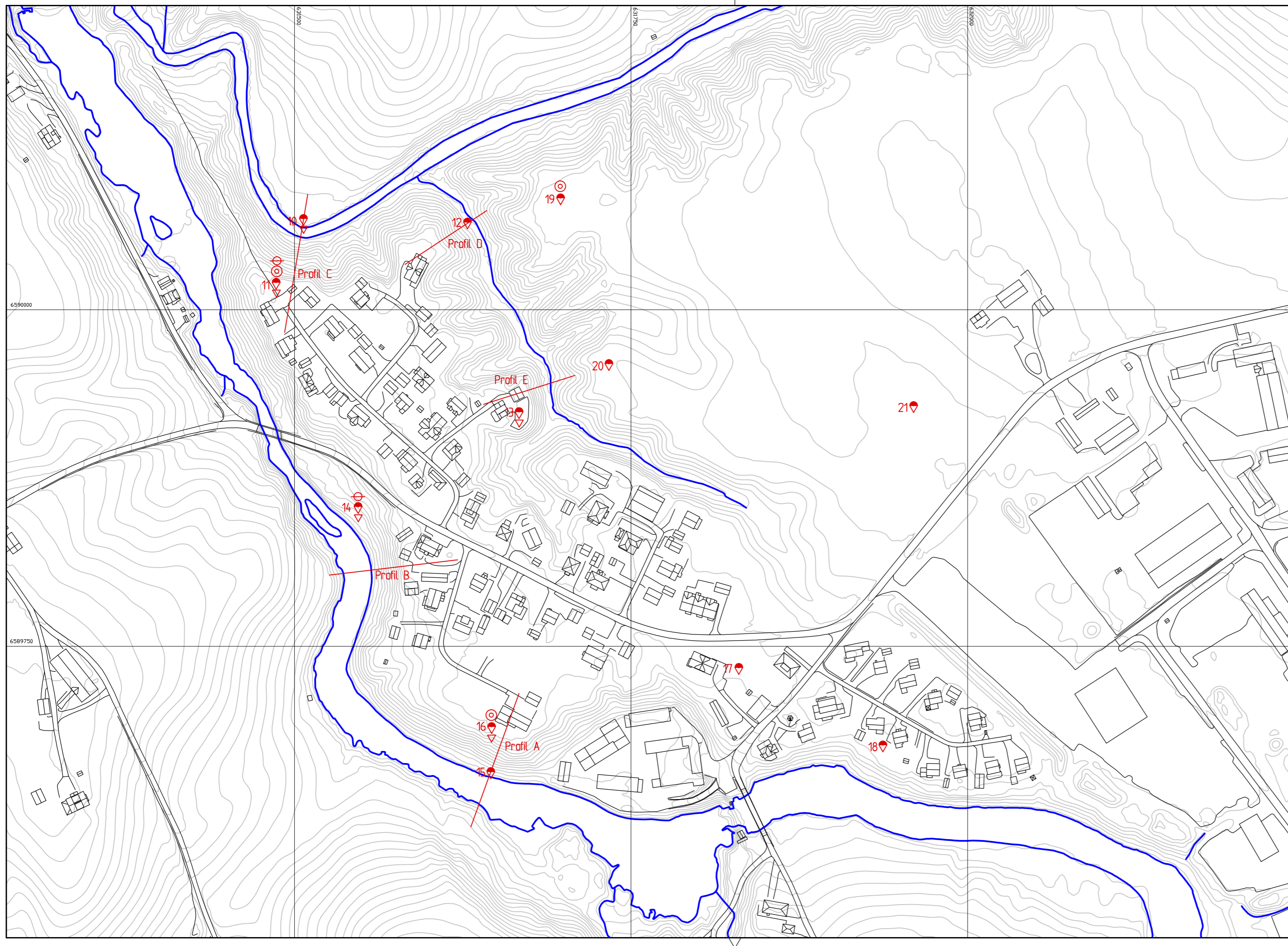
-

HENVISNINGER:

-

0	Original tegning	01.03.2016	SHo	BGK	BGK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Utredning av kvikkleiresone 802 Vikland, Rakkestad kommune		Status —		Original format A-3.2	
Kritiske profil E og F Eksisterende grunnundersøkelser er vist på profilene		Tegningens filnavn G:\geoarkiv\20160008\Tegning013		Målestokk 1:400	
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato 18.03.2016	Konstr./Tegnet SHo	Kontrollert BGK	Godkjent BGK
		Oppdragsnr. 20160008	Tegningsnr. 014	Rev. 1	





FORKLARINGER:

- Dreiesondring
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondring
- ⊕ Totalsondring
- ⊙ Prøveserie
- Prøvegrop
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⋈ Fjell i dagen

Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antatt fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

BESTEMMELSER:

-

HENVISNINGER:

-

0	Original tegning	01.03.2016	SHo	BGK	BGK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Utredning av kvikkleiresone 802 Vikland, Rakkestad kommune		Status			
		Original format			
Borplan for grunnundersøkelser		Tegningens filnavn			
		G:\geoarkiv\20160008\Tegning015			
		Målestokk			
		1:2500			
NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Ullevål Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no		Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		18.03.2016	SHo	BGK	BGK
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		20160008	015		1

Vedlegg A

NGF-MENGDELISTE

Post nr.	Beskrivelse arbeid	Enhet	Mengde	Enhetspris	SUM
FELTARBEID					
1.	FORBEREDENDE OG GENERELLE ARBEIDER				
1.1	Gravemelding og påvisning				
1.11	Generelt	RS			
1.12	Pr. borpunkt	stk	12		
1.2	Varsling av grunneier				
1.21	Generelt	RS			
1.22	Pr. grunneier	stk	0		
1.5	Hovedrigging				
1.51	Tilrigging og nedrigging på land	RS			
1.52	Tillegg for tilrigging/nedrigging av fartøy/flåte	RS			
1.53	Markrydding	time	0		
1.54	Flytting mellom områder/boresteder > 1 km	stk	0		
1.6	Oppmåling				
1.61	Generell tilrigging av oppmålingsutstyr	RS			
1.62	Pr. borpunkt	stk	0		
1.63	GPS målinger pr. borpunkt	stk	12		
SUM HOVEDPOST 1 Forberedende og generelle arbeider					
2.	SONDERINGER				
2.2	Dreietrykkssondering				
2.21	Forflytning og oppstilling på land pr. borpunkt	stk	12		
2.22	Boring i løsmasser inntil 30 m	m	218		
2.23	Boring i løsmasser fra 30 m	m	0		
SUM HOVEDPOST 2 Sonderinger					
3.	IN SITU MÅLINGER				
3.2	Trykksondering				
	Kvalitetsklasse: 1				
3.21	Forflytning og oppstilling pr borpunkt	stk	5		
3.22	Trykksondering i løsmasser inntil 20 m	m	85		
3.23	Trykksondering i løsmasser fra 20 m	m	14		
3.24	Poretrykksutjevning pr. måling	stk	0		
3.25	Poretrykksutjevning pr. tidsenhet	time	0		
3.3	Poretrykksmålinger				
3.31	Forflytning og oppstilling pr. installasjon (inkl. avlesning mens borelaget er på stedet)	stk	2		
3.32	Tilleggsavlesninger pr. besøk	stk	2		
3.33	Tilleggsavlesninger ved logging	uke	4		
3.34	Sikring av piezometer inkludert eventuell lås	stk	4		
3.35	Levering av piezometer - elektrisk/modifisert	stk	4		
3.36	Levering av piezometer - hydraulisk	stk	0		
3.37	Levering av rør	m	54		
3.38	Nedpressing/installasjon av piezometer	m	50		
SUM HOVEDPOST 3 In situ målinger					
4.	PRØVETAKING (omrørte/forstyrrede prøver)				
SUM HOVEDPOST 4 Prøvetaking (omrørte/forstyrrede prøver)					
5.	PRØVETAKING (uforstyrrede prøver)				
5.2	φ75 mm prøvetaking				
	Kvalitetsklasse: 1				
5.21	Forflytning og oppstilling på land pr. borpunkt	stk	3		
5.22	Opptak av prøver inntil 10 m i løsmasser	stk	4		
5.23	Opptak av prøver 10 - 20 m i løsmasser	stk	4		
5.24	Opptak av prøver 20 - 30 m i løsmasser	stk	5		
5.25	Penetrering i løsmasser (hele dybdeintervallet)	m	79		
5.26	Tillegg for prøvetaking fra båt/flåte, pr. prøve	stk	0		
5.27	Ventetid før opptak av prøver	time	1		
SUM HOVEDPOST 5 Prøvetaking (uforstyrrede prøver)					

Post nr.	Beskrivelse arbeid	Enhet	Mengde	Enhetspris	SUM
6.	TILLEGGSARBEIDER OG SPESIELLE FELTFORSØK				
6.1	Forboring (ved boremetoder, post 2 - 5)				
6.11	Forboring for hvert borpunkt	stk	12		
6.12	Forboring (med naver, sonderingsstenger etc.)	m	12		
6.4	Ulendt terreng pr borpunkt	stk	1		
6.5	Transport av prøver (ved post 4 og 5)	RS			
SUM HOVEDPOST 6 Tilleggsarbeider og spesielle feltforsøk					
Sum feltarbeid, hovedposter 1 - 6					
LABORATORIEARBEID (inkl. opptegning/presentasjon)					
10	KLASSIFISERING				
10.2	Vanninnhold pr. forsøk	stk	13		
10.3	Densitet for jord pr. forsøk	stk	13		
10.5	Konsistensgrenser				
10.51	Støtflytegrense/plastisitetsgrense, NS 8001/NS 8003	sett	0		
10.52	Konusflytegrense/plastisitetsgrense, NS 8002/NS 8003	sett	10		
10.6	Svinngrense pr. forsøk	stk	0		
10.7	Kornfordelingsanalyser				
10.71	Tørresikting > 0,075 mm (0,063 mm)	stk	0		
10.72	Våtsikting > 0,075 mm (0,063 mm)	stk	0		
10.73	Sedimentasjonsanalyse pr. prøve	stk	0		
10.74	Kombianalyse NS 8005/8006 pr. prøve	stk	8		
SUM HOVEDPOST 10 Klassifisering					
11	RUTINEUNDERSØKELSER AV PRØVESYLINDRE				
11.1	φ54, 75 og 95 mm prøver av leire/leirholdige materialer				
	Rutineundersøkelse i henhold til beskrivelsen				
11.11	Pr. sylinder 54 mm	stk	0		
11.12	Pr. sylinder 75 mm	stk	13		
11.13	Pr. sylinder 95 mm	stk	0		
11.14	Lagring < 1 år	stk	0		
SUM HOVEDPOST 11 Rutineundersøkelser av prøvesylindre					
12	TREKSIALFORSØK				
12.1	Statiske treksialforsøk				
12.11	Isotrop konsolidering	stk	0		
12.12	Anisotrop konsolidering	stk	6		
12.13	Tillegg vanskelige/bløte prøver	stk	0		
12.14	Tillegg for trimming av sidene	stk	6		
12.15	Tillegg for innstamping av sandprøver	stk	0		
12.16	Tillegg for anisotrop konsoliderte prøver, $K_o' > 1$	stk	0		
SUM HOVEDPOST 12 Treksialforsøk					
13	DIREKTE SKJÆRFORSØK				
SUM HOVEDPOST 13 Direkte skjærforsøk					
14	ØDOMETERFORSØK				
14.2	Kontinuerlig belastning pr. prøve CRS/CPR-prosedyre	stk	4		
14.22	Tillegg for av-/rebelastning	stk	0		
14.23	Tillegg for innbygging fra sylindere - bløt leire etc	stk	0		
SUM HOVEDPOST 14 Ødometerforsøk					
15	PERMEABILITETSFORSØK				

Post nr.	Beskrivelse arbeid	Enhet	Mengde	Enhetspris	SUM
SUM HOVEDPOST 15 Permeabilitetsforsøk					
Sum laboratoriearbeid, hovedposter 10 - 15					
20.	DATARAPPORTERING				
20.1	Datarapport				
20.11	Prosentandel av feltundersøkelsene, post 2 - 6.4	%			
20.12	Prosentandel av laboratorieundersøkelsene	%			
20.13	Data levert elektronisk	RS			
SUM HOVEDPOST 20 Datarapportering					
30.	ADMINISTRASJON/OPPFØLGING - FELT/LAB.				
30.1	Utarbeidelse av boreplan	time	0		
30.2	Feltingeniør, inklusive diett	time			
30.3	Administrasjon av grunnundersøkelser	time			
SUM HOVEDPOST 30 Administrasjon/oppfølging					
TOTALSUM					

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Utredning av kvikkleiresone 802 Vikland, Rakkestad kommune Deloppdrag A. Grunnundersøkelsesprogram.		Dokumentnr./Document no. 20160008-01-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Norges Vassdrags- og Energidirektorat	Dato/Date 2016-03-01
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract Oppdragsgiver / Client		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 1 / 2016-03-29
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords Kvikkleiresone, utredning, befaring, grunnundersøkelser, risikovurdering		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Norge, Østfold	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Rakkestad	Felt navn/Field name
Sted/Location Vikland	Sted/Location
Kartblad/Map -	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32 Øst: 631660,791 Nord: 6589885,824	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	2016-03-01 Søren Holm, Trond Vernang	2016-03-01 Bjørn Kalsnes		
1	Kommentarer fra tredjepartskontroll (Rambøll)	2016-03-29 Søren Holm	2016-03-29 Bjørn Kalsnes		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 29. mars 2016	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 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 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.

