



DATARAPPORT

Grunnundersøkelser



Dato

16.10.2019

Oppdragsgiver

NVE

Prosjekt

NVE Kvikkleirekartlegging, Førde og Naustdal kommune

Prosjekt nr.:	385/2019/IA
Rapport nr.:	4 - Førde og Naustdal kommune
Revisjons nr.:	1
Revisjons endringer:	Inkl. kommentarer fra NGI 15.03.2019 og NVE 22.05.2019
Tiltaksklasse (geoteknikk):	-
Rapport utarbeidet av:	Guðjón Örn Björnsson, M.Sc. Senior Geotekniker, VSO Consulting AS
Rapport kontrollert av:	Ismail Aricigil, M.Sc. Gruppeleder geoteknikk, Romerike Grunnboring AS

Sammendrag:

I forbindelse med kvikkleirekartlegging i Førde og Naustdal kommune ble det utført grunnundersøkelser i regi av NVE. Foreliggende rapport presenterer utførte felt- og laboratorieundersøkelser.

Sprøbrudleire ble funnet på 6,7m i borpunkt 13-2. Det ble påvist kvikk-/sprøbrudleire i punkt 14-4 fra 4,2-8,6m dybde, sjikt med sprøbrudleire ved 10,6m dybde i borpunkt 14-12, også sprøbrudleire på 4,2m dybde i borpunkt 14-19.

Borpunkt 14-4, dybde 4,0-5,0m



Innholdsfortegnelse

1	Innledning/orientering	5
1.1	Formål og bakgrunn.....	5
1.2	Geoteknisk rådgiver.....	5
1.3	Kvalitetssikring og standardkrav	5
2	Områdebeskrivelse	5
3	Geotekniske grunnundersøkelser.....	8
3.1	Tidligere undersøkelser	8
3.2	Feltundersøkelser.....	8
3.3	Laboratorieundersøkelser	8
3.4	Grunnforhold	8
4	Geoteknisk evaluering av resultatene	11
4.1	Avvik fra standard utførelsesmetoder/planlagte undersøkelser	11
4.2	Undersøkelses- og prøve kvalitet.....	11
5	Referanser	12

Bilag A - Oversiktstegning

Bilag B - Borplaner

Bilag C - Sonderingslogger

Bilag D - Labrapport

Bilag E - Annet

Tegninger:

Bilag A Oversiktstegninger:

Tegning 004-20180186, NGIs oversiktstegning – Naustdal og Førde kommune, datert 20.08.2018

Bilag B Borplaner:

Naustdal kommune

Tegning V01-12-01, Grunnundersøkelser borpunkt 12-1

Tegning V01-12-02, Grunnundersøkelser borpunkter 12-2, 12-3

Tegning V01-12-03, Grunnundersøkelser borpunkt 12-4

Tegning V01-12-04, Grunnundersøkelser borpunkt 12-5

Tegning V01-12-05, Grunnundersøkelser borpunkt 12-6

Førde kommune

Tegning V01-13-01, Grunnundersøkelser borpunkter 13-1, 13-2

Tegning V01-14-01, Grunnundersøkelser borpunkt 14-1

Tegning V01-14-02, Grunnundersøkelser borpunkter 14-3, 14-2

Tegning V01-14-03, Grunnundersøkelser borpunkt 14-19

Tegning V01-14-04, Grunnundersøkelser borpunkter 14-4, 14-101

Tegning V01-14-05, Grunnundersøkelser borpunkt 14-5

Tegning V01-14-06, Grunnundersøkelser borpunkt 14-16

Tegning V01-14-07, Grunnundersøkelser borpunkt 14-7

Tegning V01-14-08, Grunnundersøkelser borpunkt 14-9

Tegning V01-14-09, Grunnundersøkelser borpunkter 14-10, 14-11

Tegning V01-14-10, Grunnundersøkelser borpunkt 14-12

Tegning V01-14-11, Grunnundersøkelser borpunkt 14-13

Tegning V01-14-12, Grunnundersøkelser borpunkt 14-14

Tegning V01-14-13, Grunnundersøkelser borpunkt 14-15, 14-16

Tegning V01-14-14, Grunnundersøkelser borpunkt 14-17, 14-18

Bilag C Sonderingslogger - Totalsonderinger, CPTU og labresultater

Naustdal kommune

Tegning V02 12-1, Grunnundersøkelser borpunkt 12-1
Tegning V02 12-2, Grunnundersøkelser borpunkt 12-2
Tegning V02 12-3, Grunnundersøkelser borpunkt 12-3
Tegning V02 12-4, Grunnundersøkelser borpunkt 12-4
Tegning V02 12-5, Grunnundersøkelser borpunkt 12-5
Tegning V02 12-6, Grunnundersøkelser borpunkt 12-6

Førde kommune

Tegning V02 13-1, Grunnundersøkelser borpunkt 13-1
Tegning V02 13-2, Grunnundersøkelser borpunkt 13-2

Tegning V02 14-1, Grunnundersøkelser borpunkt 14-1
Tegning V02 14-2, Grunnundersøkelser borpunkt 14-2
Tegning V02 14-3, Grunnundersøkelser borpunkt 14-3
Tegning V02 14-4, Grunnundersøkelser borpunkt 14-4 - Totalsondering og labresultater
Tegning V02 14-4, Grunnundersøkelser borpunkt 14-4 - CPTU
Tegning V02 14-5, Grunnundersøkelser borpunkt 14-5
Tegning V02 14-6, Grunnundersøkelser borpunkt 14-6 - Totalsondering og labresultater
Tegning V02 14-7, Grunnundersøkelser borpunkt 14-7
Tegning V02 14-8, Grunnundersøkelser borpunkt 14-8
Tegning V02 14-9, Grunnundersøkelser borpunkt 14-9
Tegning V02 14-10, Grunnundersøkelser borpunkt 14-10 - Totalsondering og labresultater
Tegning V02 14-11, Grunnundersøkelser borpunkt 14-11 - Totalsondering og labresultater
Tegning V02 14-11, Grunnundersøkelser borpunkt 14-11 - CPTU
Tegning V02 14-12, Grunnundersøkelser borpunkt 14-12 - Totalsondering og labresultater
Tegning V02 14-13, Grunnundersøkelser borpunkt 14-13
Tegning V02 14-14, Grunnundersøkelser borpunkt 14-14
Tegning V02 14-15, Grunnundersøkelser borpunkt 14-15
Tegning V02 14-16, Grunnundersøkelser borpunkt 14-16
Tegning V02 14-16, Grunnundersøkelser borpunkt 14-16 - CPTU
Tegning V02 14-17, Grunnundersøkelser borpunkt 14-17
Tegning V02 14-18, Grunnundersøkelser borpunkt 14-18
Tegning V02 14-19, Grunnundersøkelser borpunkt 14-19 - Totalsondering og labresultater
Tegning V02 14-19, Grunnundersøkelser borpunkt 14-19 - CPTU
Tegning V02 14-18, Grunnundersøkelser borpunkt 14-101

1 Innledning/orientering

1.1 Formål og bakgrunn

I forbindelse med oversiktskartlegging i Førde, Naustdal, Gloppen, Eid og Stryn kommuner i regi av NVE skal det utføres grunnundersøkelser i følgende fire hovedområder:

- Stryn, 7 delområder
- Eid, 2 delområder
- Gloppen, 2 delområder
- Naustdal og Førde kommuner, 3 delområder

Oppdraget omhandler feltarbeider i to omganger, fase 1 (dreietrykk-/totalsonderinger) og fase 2 (prøvetaking og supplerende sonderinger, evt. også CPTU-sondering og installasjon av poretrykksmålere), med tilhørende laboratoriearbeider og datarapportering.

Foreliggende datarapport presenterer resultater fra grunnundersøkelser fra fase 1 og 2 samlet for Førde og Naustdal kommune.

1.2 Geoteknisk rådgiver

NGI har vært geoteknisk rådgiver og hatt ansvaret for utarbeidelse av borplan, oppfølging og labanalyseplan.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret gjennom egenkontroll og sidemannskontroll av Romerike Grunnboring samt VSO Consulting AS. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 /14/ og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening, /5/, /7/, /9/ og /11/. Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 /15/ og krav i Eurokode 7-2 /2/.

2 Områdebeskrivelse

Undersøkte områder ligger i dalbunner og under tidligere marin grense som ligger på ca. kote +75 til +95. Løsmasser iht. NGUs kvartærgeologiske kart (fig 1a for Førde og 1b Naustdal) varierer fra marin leire, elveavsetning, breelvavsetning og skredmateriale til morene.

Kvikkleirekartleggingen utføres i områder som er betegnet «kartlagt for store naturlige områdeskred» av NVE (fig 2a for Førde og 2b for Naustdal). Stiplede linjer i figur 2 som omringer borpunktene viser grensene til kartlagte områder.

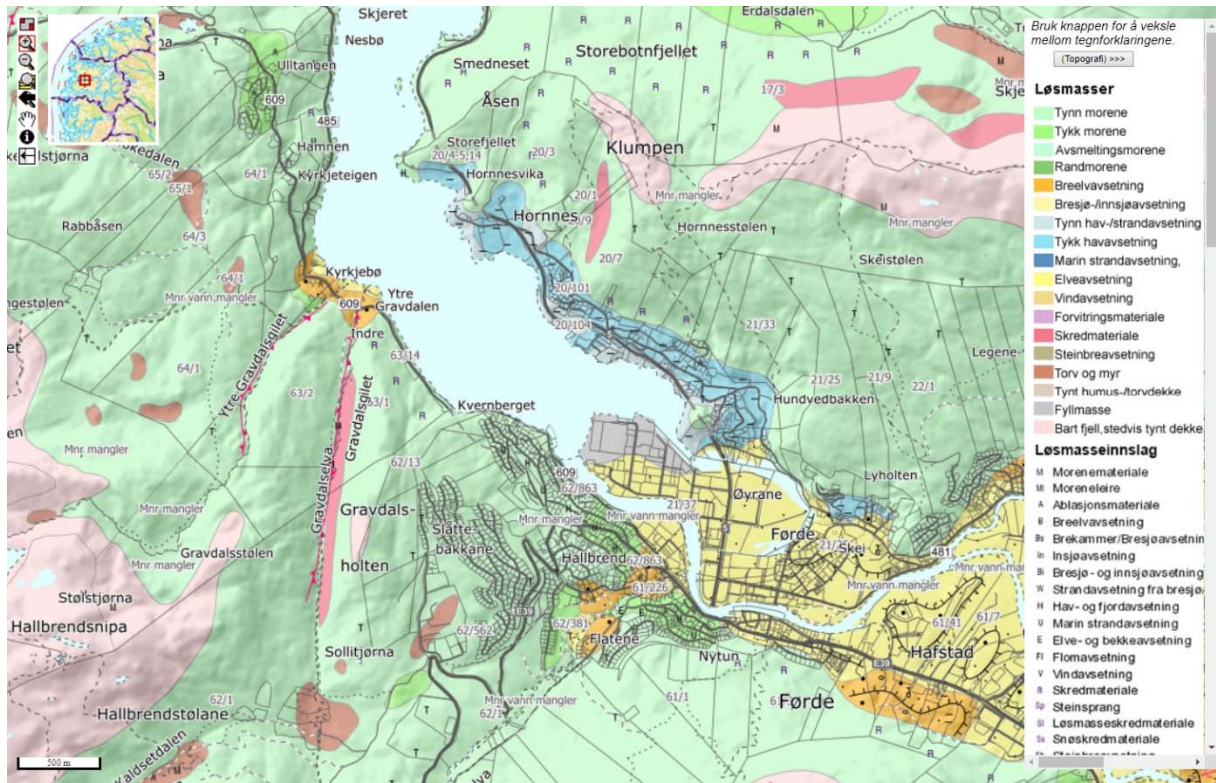


Fig. 1a: Løsmassekart i Førde kommune iht. NGU.

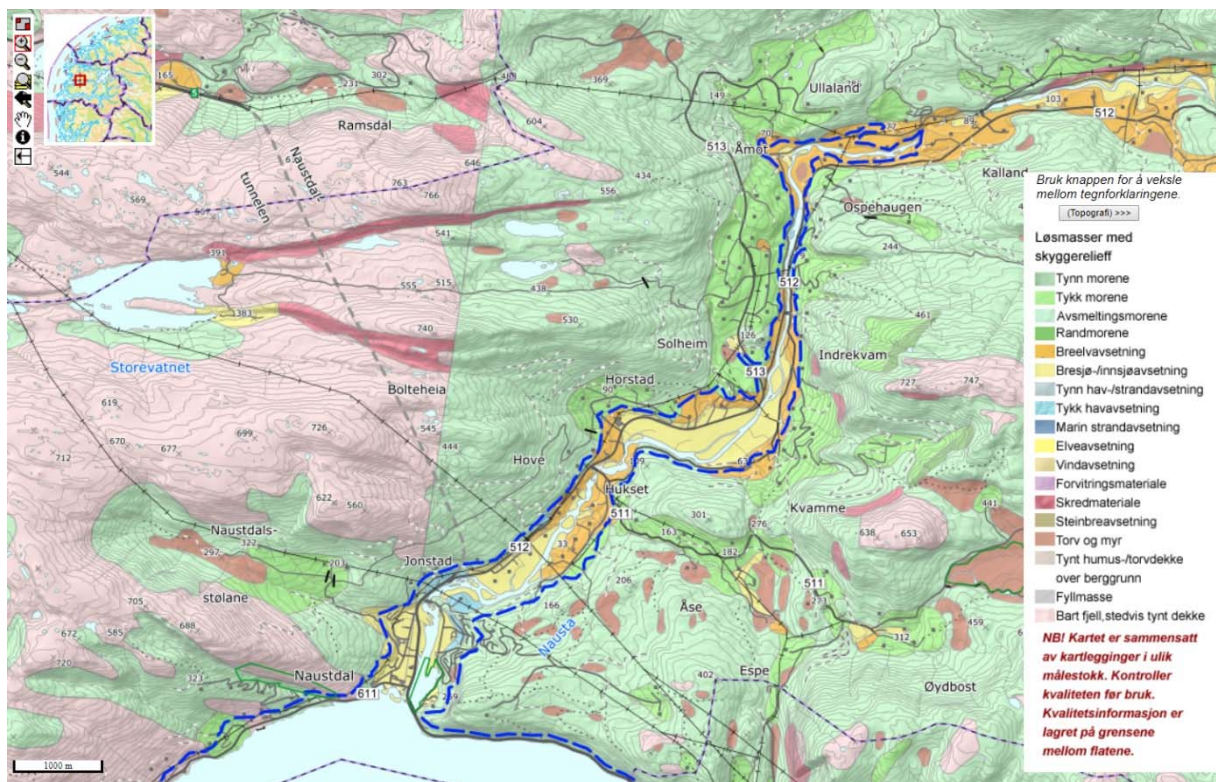


Fig. 1b: Løsmassekart i Naustdal kommune iht. NGU.

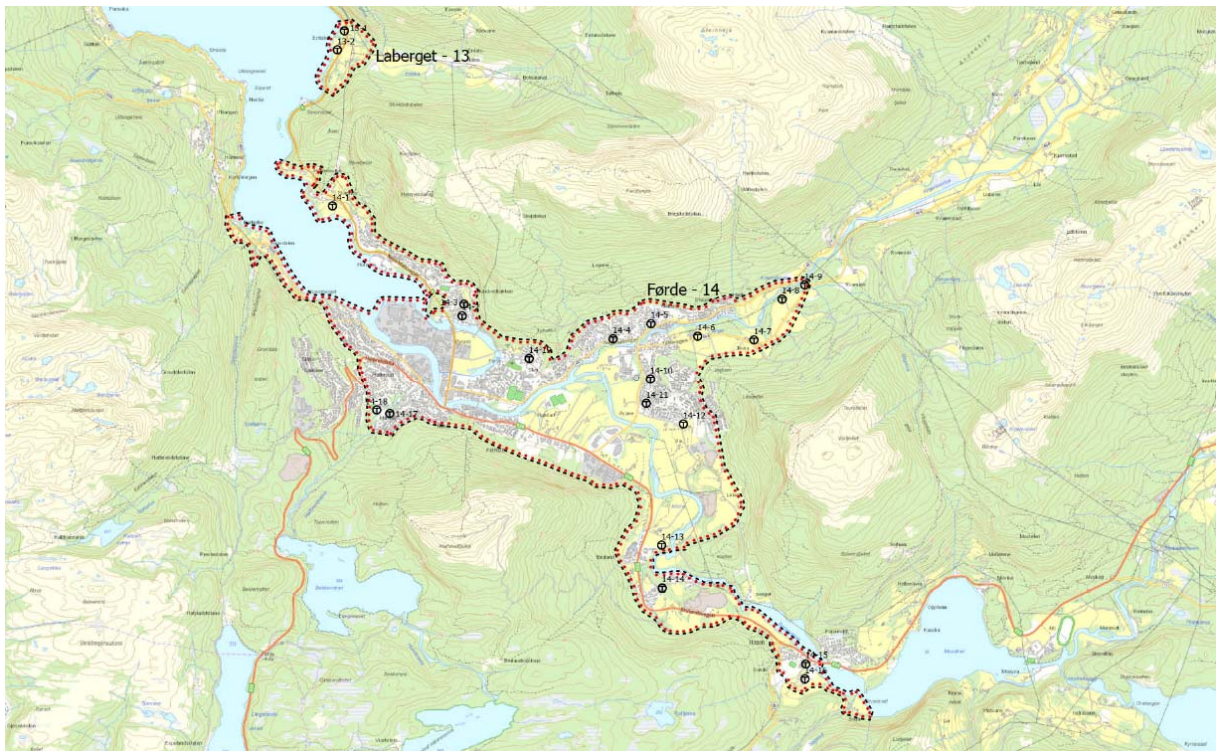


Fig. 2a: Oversiktstegning som viser omtrentlige plasseringer av borpunkter i Førde kommune (Tegning 004-20180186, Naustdal og Førde kommune, datert 20.08.2018). Tegningen viser kun plasseringer av utførte sonderinger, ikke grunnundersøkelser i fase 2. Eksakt plasseringer finnes i bilag B. Høyoppløselig versjon er gjengitt som egen tegning i bilag A.

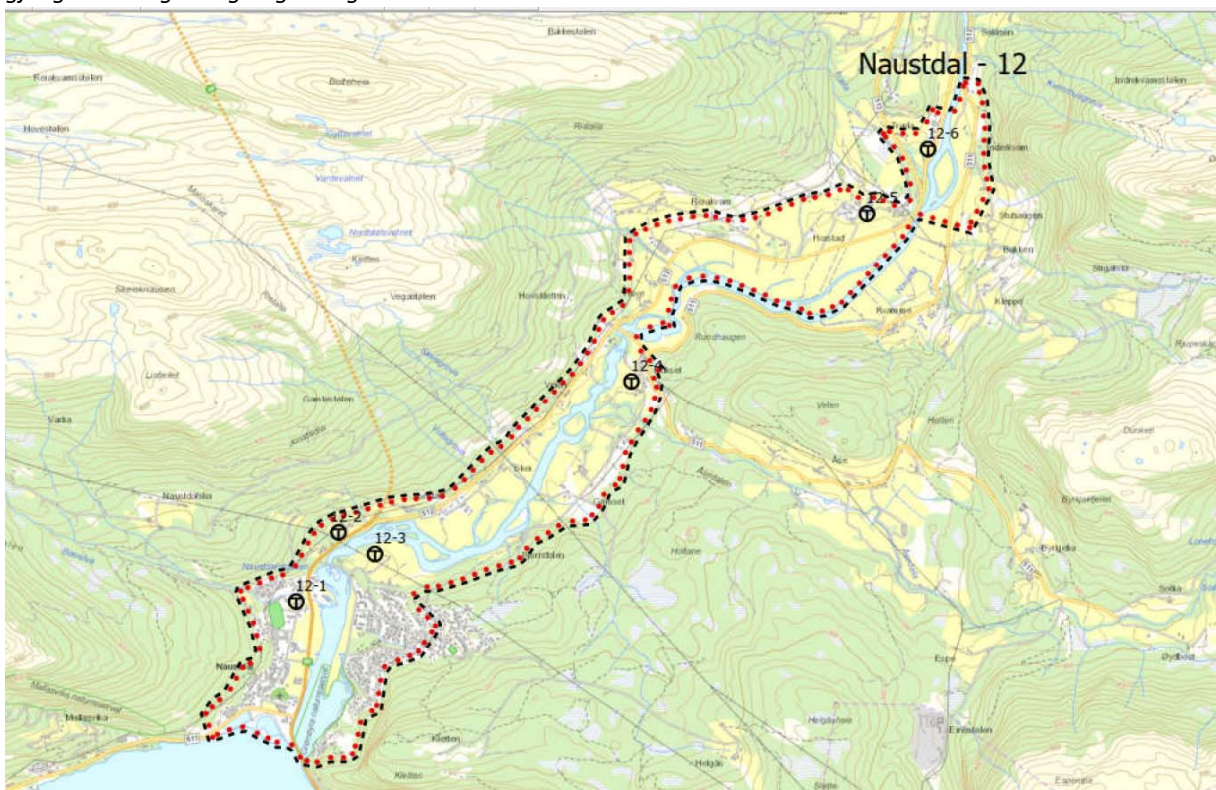


Fig. 2b: Oversiktstegning som viser omtrentlige plasseringer av borpunkter i Naustdal kommune (Tegning 004-20180186, Naustdal og Førde kommune, datert 20.08.2018). Tegningen viser kun plasseringer av utførte sonderinger, ikke grunnundersøkelser i fase 2. Eksakt plasseringer finnes i bilag B. Høyoppløselig versjon er gjengitt som egen tegning i bilag A.

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere undersøkelser

NGI/NVE har tidligere gjennomgått NVE rapportdatabasen, rapporter fra SVV, NADAG, arkiver fra NGI, Multiconsult og Norconsult. Utførte grunnundersøkelser i foreliggende rapport er ment å dekke områder som ikke er dekket av tidligere utførte grunnundersøkelser.

3.2 Feltundersøkelser

Grunnundersøkelsene ble utført i perioden april til mai 2019 av Romerike Grunnboring. Det ble utført følgende undersøkelser i Førde:

- 22 stk. totalsonderinger, med 1m fjellboring i borpunkter hvor fjell er påtruffet/tilsiktet.
- 4 stk. CPTU sonderinger
- 16 stk. prøveserier (54mm)

Det ble utført følgende undersøkelser i Naustdal:

- 6 stk. totalsonderinger, med 1m fjellboring i borpunkter hvor fjell er påtruffet/tilsiktet.

En detaljert oversikt over utførte grunnundersøkelser er vist under avsnittet grunnforhold. Borpunktene ble målt inn med GPS (UTM32-NN2000). Feltrapporter er gitt i Bilag E.

Omfanget og plassering av feltundersøkelser ble fastsatt av NGI/NVE.

3.3 Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelser ble utført hos Multiconsult i Oslo i juni 2019 (laboratorierapporten er vist i Bilag D). Laboratorieundersøkelsene omfatter 16 stk. rutine på uforstyrrede 54mm sylindprøver, 1 stk. kornfordeling og 7 stk. konsistensgrenseanalyser.

Omfanget og plassering av laboratorieundersøkelser ble fastsatt av NGI/NVE.

3.4 Grunnforhold

Borpunkter med koordinater, utført grunnundersøkelsesmetode, registrert fjelldybde og antatte løsmasser er beskrevet på neste side (fig 3a og 3b). Grunnundersøkelsene er opptegnet i Bilag B (plantegninger) og Bilag C (sonderingslogger). Totalsondering egner seg generelt **ikke** til tolkning av type løsmasser, men det er allikevel gjort en **grov og usikker** vurdering for kompletthetens skyld utført av borfører.

Klassifisering av leire med sprøbruddegenskaper og kvikkleire ble utført ifølge NVE veiledere^{1 2}:

- Kvikkleire klassifiseres som leire som i omrørt tilstand har skjærfasthet $C_{ur} < 0,5$ kPa
- Sprøbruddmateriale er definert som løsmasser med omrørt skjærfasthet $C_{u,r} < 2$ kPa og sensitivitet $S_t > 15$.

I geoteknisk laboratorium ble det påvist sprøbruddeleire og kvikkleire i følgende borpunkter:

- Sprøbruddeleire på 6,7m i borpunkt 13-2
- Kvikkeleire på 4,2-6,6m i borpunkt 14-4 og Sprøbruddeleire på 8,2-8,6m
- Sprøbruddeleire på 10,6m i borpunkt 14-12
- Sprøbruddeleire på 4,2m i borpunkt 14-19

¹ http://publikasjoner.nve.no/veileder/2014/veileder2014_07.pdf

² http://www4.databasehuset.no/ngf/wp-content/uploads/2015/03/2_NGF-ny-melding-2-endelig-utgave-2011-12-04-med-topp-og-bunntekst-Alt-3.pdf

Naustdal kommune:

Bp	Nord	Øst	Z	Met.*	Fjelldyb. [m]	PR, CPTU Dyp*	Rådatafilnavn.	Antatte løsmasser (noe usikker tolkning)
12-1	6824494.7	325368.7	9.1	Tot	>15.0	-	kvikkleireutredning-12-1 20190409 1473	Fyllmasser til 1,8m, sand til stopp.
12-2	6824973.1	325604.1	18.2	Tot	1.1	-	kvikkleireutredning-12-2-Tot	Torv i topp. Sand/stein til berg.
12-3	6824848.2	325856.7	16.8	Tot	11.1	-	kvikkleireutredning-12-3-Tot	Torv i topp. Sand/silt til 6m. leire til berg.
12-4	6826179.2	327457.7	28.8	Tot	3.9	-	kvikkleireutredning-12-4 20190504 1490	Grus til berg.
12-5	6827350.7	328826.2	49.9	Tot	7.2	-	kvikkleireutredning-12-5-Tot	Torv i topp. Leire/silt til 4m. Morene/stein til berg.
12-6	6827788.7	329200.8	38.8	Tot	10.5	-	kvikkleireutredning-12-6 20190409 1474	Jord i topp, grus til 5,5m, morene til berg.

Fig. 3a: Oversikt over utførte grunnundersøkelser i Naustdal kommune, fjelldybder og antatte løsmasser.

*Tot=Totalsondering. Pr=Prøvetaking. Drt=Dreietrykk. CPTU=Cone Penetration Test

Førde kommune:

Bp	Nord	Øst	Z	Met.*	Fjelldyb. [m]	PR, CPTU Dyp*	Rådatafilnavn.	Antatte løsmasser (noe usikker tolkning)
13-1	6821289.6	330497.0	13.9	Tot	3.3	-	kvikkleireutredning-13-1-Tot	Torv i topp. Sand/stein til berg.
13-2	6821059.9	330436.3	9.1	Tot	16.8	-	kvikkleireutredning-13-2 20190408 1472	Jord til 1,8m, grus til 5,2m, silt/leire til 10,5m, morene til berg.
				Pr	-	6.7	-	
14-1	6819230.2	330550.8	13.4	Tot	2.5	-	kvikkleireutredning-14-1-Tot	Torv i topp. Sand/stein til berg.
14-2	6818091.4	332183.6	16.3	Tot	3.2	-	kvikkleireutredning-14-2 20190408 1471	Asfalt i topp, fyllmasser/morene til berg.
14-3	6818223.4	332193.4	45.2	Tot	6.8	-	kvikkleireutredning-14-3 20190408 1470	Asfalt i topp, fyllmasser til 2,8m, silt/sand til berg.
14-4	6817979.4	333934.0	11.1	Tot	14.3	-	kvikkleireutredning-14-4 20190408 1468	Grus til 2m, leire til berg.
				CPTU	-	14.0	kvikkleireutredning-14-4	
				Pr	-	8.6	-	
14-5	6818188.9	334406.9	30.1	Tot	>20.0	-	kvikkleireutredning-14-5 20190408 1467	Jord i topp, grus til 1,4m, morene til 17,8m, sand/silt til stopp.
14-6	6818101.7	334958.7	34.5	Tot	13.5	-	kvikkleireutredning-14-6 20190405 1453	Jord i topp, sand/stein til 2,6m, leire med noe sandlag til 11,1m, morene til berg.
				Pr	-	7.6	-	
14-7	6818118.8	335620.9	51.1	Tot	5.7	-	kvikkleireutredning-14-7 20190405 1455	Jord i topp, sand med noe stein til berg.
14-8	6818618.2	335917.8	63.9	Tot	10.8	-	kvikkleireutredning-14-8 20190405 1451	Jord i topp, fyllmasser til 2,1m, silt til 3,5m, morene til 5,1m, silt/sand til berg.
14-9	6818818.8	336155.8	69.9	Tot	15.2	-	kvikkleireutredning-14-9 20190405 1452	Jord i topp, tett morene til berg.
14-10	6817559.9	334459.5	9.9	Tot	11.1	-	kvikkleireutredning-14-10 20190405 1456	Jord i topp, fyllmasser til 1,3m, leire til 8,5m, silt/sand til berg. Fikk ikke borsynk så stoppet på 11,8m.
				Pr	-	6.6	-	

14-11	6817258.1	334438.9	15.1	Tot	>22.0	-	kvikkleireutredning-14-11-Tot	Torv i topp. Stein/fylling til 1,1m. Silt/sand til stopp.
				Pr	-	12.6	-	
				CPTU	-	19.0	kvikkleireutredning-14-11	
14-12	6817056.4	334887.7	24.3	Tot	>24.0	-	kvikkleireutredning-14-12-Tot	Torv til 1m. sand/silt til 8,6m. leire/silt til 20,2m. Morene/stein til stopp.
				Pr	-	10.6	-	
14-13	6815623.3	334763.9	25.2	Tot	>23.0	-	kvikkleireutredning-14-13-Tot	Torv i topp. Stein/morene/fyllmasser til 3m. Sand/silt med noe innslag av grus til stopp.
14-14	6815116.1	334819.6	55.7	Tot	>47.0	-	kvikkleireutredning-14-14-Tot	Jord i topp. Stein/morene til 4m. Sand/silt til stopp.
14-15	6814391.0	336595.9	53.2	Tot	1.0	-	kvikkleireutredning-14-15-Tot	Grus/fylling til berg. 3m innboring i berg, usikker på bergdybde, mye stein/fyllmasser pga. bygging.
14-16	6814231.5	336581.4	57.3	Tot	12.4	-	kvikkleireutredning-14-16-Tot	Torv til 1m. Leire/silt med sandlag til berg.
				CPTU	-	12.0	kvikkleireutredning-14-16	
14-17	6816876.4	331461.7	56.9	Tot	10.1	-	kvikkleireutredning-14-17-Tot	Grus/fylling i topp. Silt/sand til 6,8m. Morene/stein til berg.
14-18	6816885.6	331284.3	53.7	Tot	2.1	-	kvikkleireutredning-14-18-Tot	
14-19	6817652.9	333025.5	13.0	Tot	>29.8	-	kvikkleireutredning-14-19 20190408 1469	Fyllmasser til 2,2m, silt til 25,6m, sand/silt til stopp.
				Pr	-	4.6	-	
				CPTU	-	25.0	kvikkleireutredning-14-19	
14-101	6818007.3	334154.4	18.2	Tot	9.5	-	kvikkleireutredning-14-101 20190503 1488	Jord i topp. fyllmasser til 3,9m, silt/leire til 7,2m, sand til berg.

Fig. 3b: Oversikt over utførte grunnundersøkelser, fjelldybder og antatte løsmasser i Førde kommune.

*Tot=Totalsondering. Pr=Prøvetaking. Drt=Dreietrykk. CPTU=Cone Penetration Test

Grunnvann/poretrykk ble ikke målt, utover registreringer som utføres gjennom CPTU. Erfaringsvis vil grunnvannet ligge relativt høyt i terreng, med mulighet for artesiske trykk pga. omkringliggende høyere fjellpartier.

4 Geoteknisk evaluering av resultatene

4.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder/planlagte undersøkelser

Fjellboring i totalsonderinger ble begrenset til 1m iht. spesifikasjon fra oppdragsgiver.

4.2 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Enaksialforsøkene viser tøyingsnivåer ved brudd på 4,0 til 14.7%, med majoritet på ca. 7.5-12,5%. Dette indikerer moderat prøveforstyrrelse.

CPTU 14-4 (Geosafe 4712, Bilag E) har følgende anvendelsesklasser:

- Spissmotstand: absolutt: klasse 1, %-vis: klasse 1
- Sidefriksjon: absolutt: klasse 1, %-vis: klasse 1
- Poretrykk: absolutt klasse 1, %-vis: klasse 1 til udefinert/«klasse5» ned til ca. 3.8m, deretter klasse 1.

CPTU 14-11 (Geosafe 4712, Bilag E) har følgende anvendelsesklasser:

- Spissmotstand: absolutt: klasse 1, %-vis: klasse 1
- Sidefriksjon: absolutt: klasse 1, %-vis: klasse 1
- Poretrykk: absolutt klasse 1, %-vis: klasse 1 til udefinert/«klasse5» ned til ca. 10m, deretter klasse 1.

CPTU 14-16 (Geosafe 4712, Bilag E) har følgende anvendelsesklasser:

- Spissmotstand: absolutt: klasse 1, %-vis: klasse 1
- Sidefriksjon: absolutt: klasse 1, %-vis: klasse 1
- Poretrykk: absolutt klasse 1, %-vis: klasse 3 eller udefinert/«klasse5»

CPTU 14-19 (Geosafe 4712, Bilag E) har følgende anvendelsesklasser:

- Spissmotstand: absolutt: klasse 1, %-vis: klasse 1
- Sidefriksjon: absolutt: klasse 1, %-vis: klasse 4 eller udefinert/«klasse5» fra ca. 4.2 til 18m, deretter hovedsakelig klasse 1
- Poretrykk: absolutt klasse 1, %-vis: klasse 2 til udefinert/«klasse5» til ca. 4.5m, deretter klasse 1

5 Referanser

- /1/ Norsk-/ Europeisk Standard, NS-EN 1997-1:2004+NA:2008: «Geoteknisk prosjektering – Del 1: Allmenne regler», 2008.
- /2/ Norsk-/ Europeisk Standard, NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, «Geoteknisk prosjektering – Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver», 2007.
- /3/ NVE, retningslinjer: Flom- og skredfare i arealplaner, 2011.
- /4/ NVE, veileder: «Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper», 2014.
- /5/ Statens vegvesen, Veiledning: Håndbok V220 «Geoteknikk i vegbygging», 2010.
- /6/ Vianova GeoSuite AB 2014, Geoteknisk programpakke: Novapoint GoeSuite Toolbox 15.1.2.0.
- /7/ Norsk Geoteknisk Forening, NGF, Melding nr 5 «Veiledning for utførelse av trykksondering», Rev nr 3, 2010
- /8/ Norsk Geoteknisk Forening, NGF, Melding nr 7 «Veiledning for utførelse av dreietrykksondering», Rev.1 1989
- /9/ Norsk Geoteknisk Forening, NGF, Melding nr 9 «Veiledning for utførelse av totalsondering», 1994, Rev.1 2018
- /10/ Norsk Geoteknisk Forening, NGF, Melding nr 11 «Veiledning for prøvetaking», 2013
- /11/ NGI, Vedlegg A, Oversiktskart: 20180186-05-R, 2018-08-20
- /12/ NGI, Vedlegg B, Enkeltkart: 20180186-05-R, 2018-08-13
- /13/ NGI, Vedlegg D, Beskrivelse: 20180186-05-R, 2018-08-01
- /14/ Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser - Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016),» Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016.
- /15/ Norsk Geoteknisk Forening, NGF, Melding nr 2 «Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av geotekniske undersøkelser», (1982, Rev.2. 2011)

Bilag A Oversiktstegning

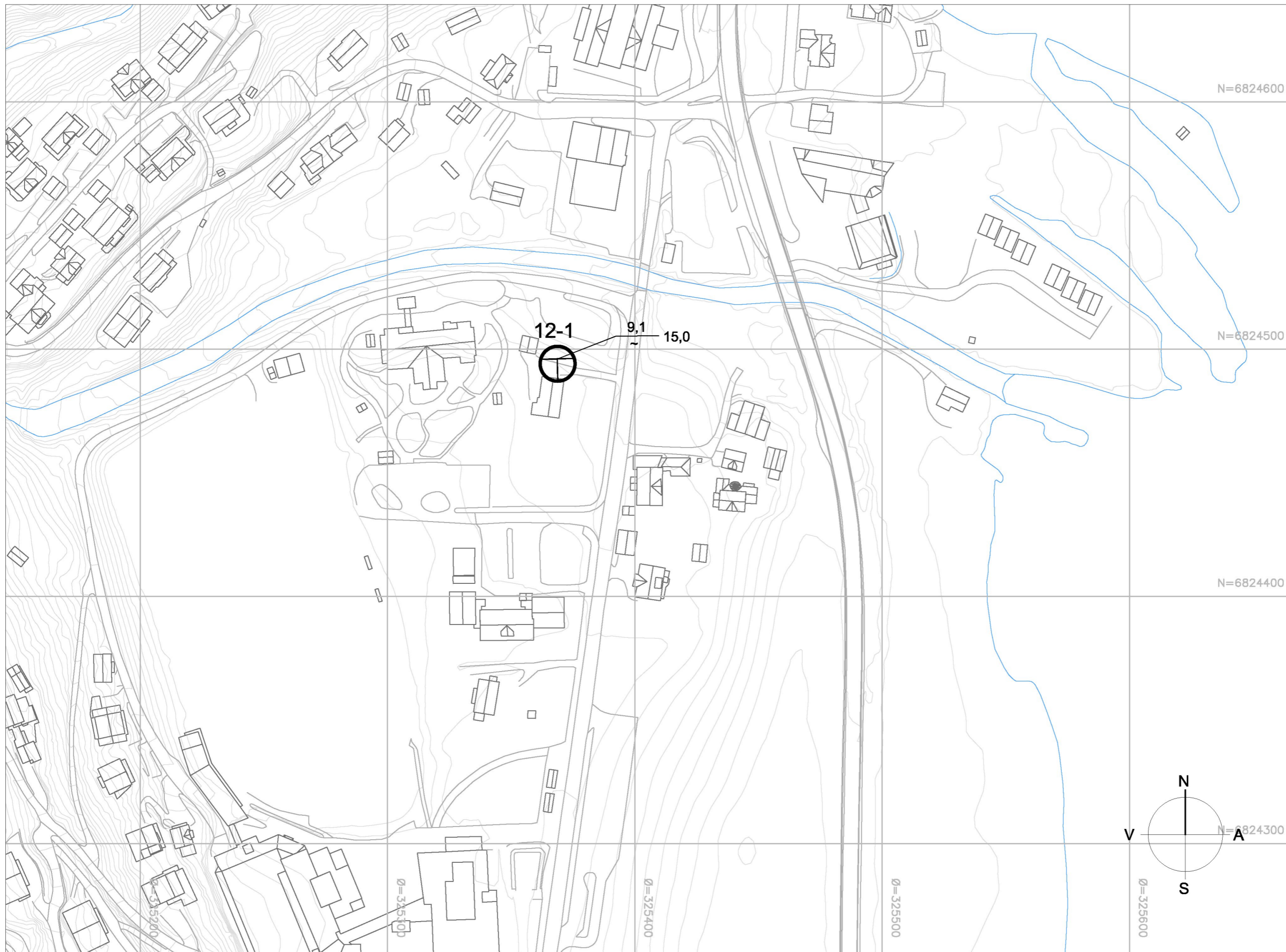
Oversiktstegningen viser omtrentlige plasseringer av borpunkter i Førde og Naustdal kommuner. Tegningen viser kun plasseringer av utførte sonderinger, ikke grunnundersøkelser i fase 2. Eksakt plasseringer finnes i bilag B.



Tegnforklaring
 ○ Foreslått grunnundersøkelse
 - - - OmrådeC

Borplan				
Kartleggingsområde C				
Naustdal og Førde kommuner				
Dato	Utlent	Kontrollert	Godkjent	
20.08.2018	KEK	KEK	KEK	
Original format og målestokk	Kartprosjekt	Kartprosjekt		
A1 - 1:25 351	ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Prosjekt	Form	Rev.		
20180186	004	1		
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT				
Postboks 3936 Ullevik Station, 0403 Oslo				
Tlf: 22 32 36 00 Fax: 22 32 34 48				
www.ngi.no				
				NGI

Bilag B Borplaner



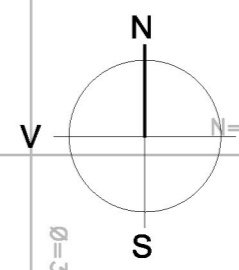
N=6824600

N=6824500

N=6824400

N=6824300

12-1
9,1 15,0



TEGNFORKLARING

- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊛ NAVERBORING
- ▽ CPTU
- ⊙ PRØVESERIE
- ⊖ PIEZOMETER
- ⚓ DREIETRYKKSONDERING

Terrengkote
Ant. fjellkote Dybde i løsmasser + dybde i fjell

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.

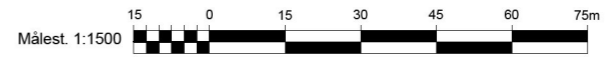


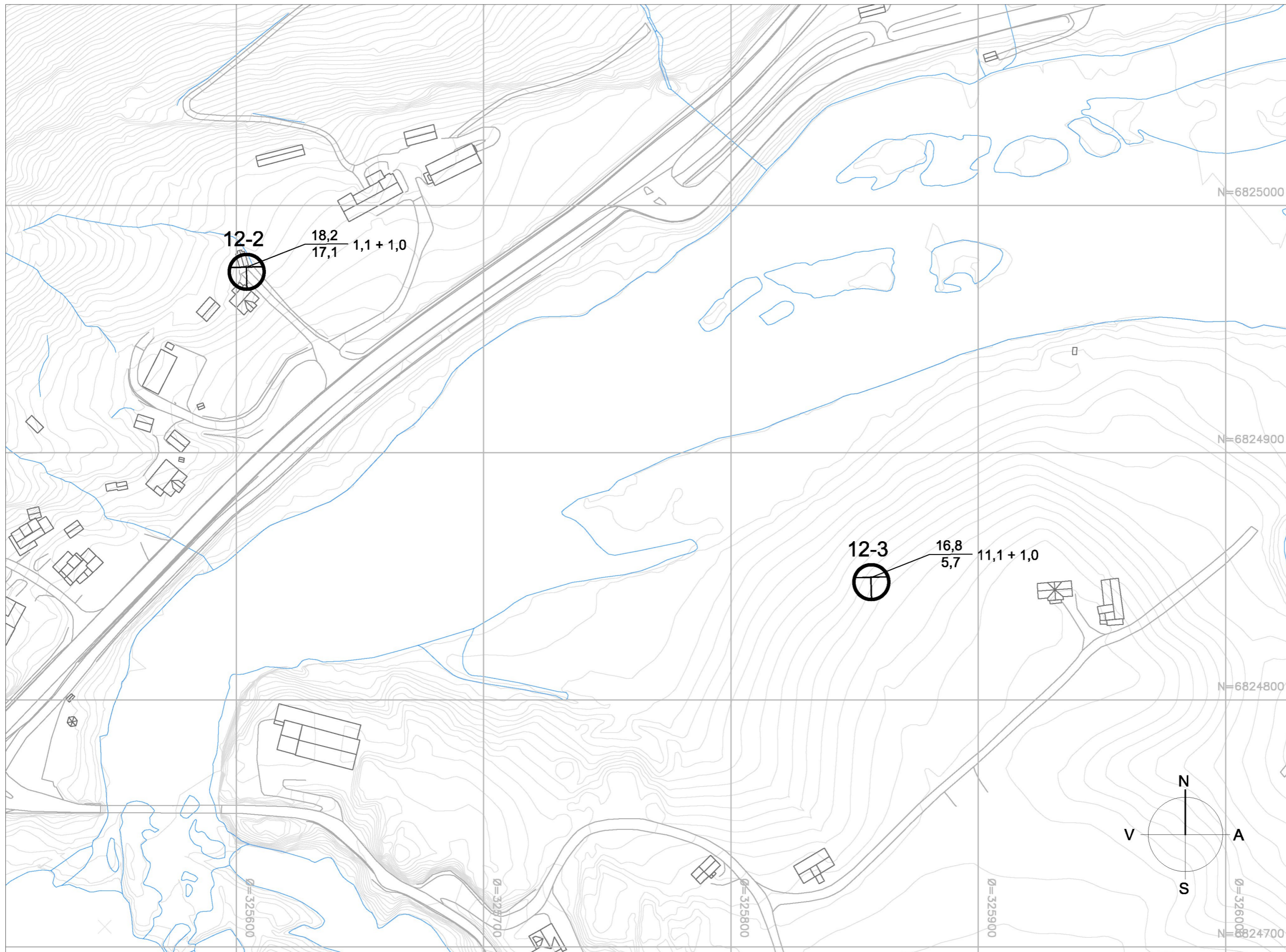
**NVE Kvikkleirekartlegging
Naustdal kommune**

Geotekniske undersøkelser
Oversiktstegning - Borplan
Delområde 12
Borpunkt: 12-1





Prosjektert av: FJ
Tegnet av: FJ
Kontrollert av: GÖB
Godkjent av: GÖB



Målest. 1:1500 (A3) Dato 02.07.2019
Prosjekt nr. 385 Tegning nr. V01-12-01 Rev. -





TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVORBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengekote
 Ant. fjellkote Dybde i lesmasser + dybde i fjell

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

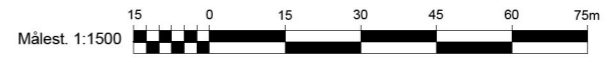
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.

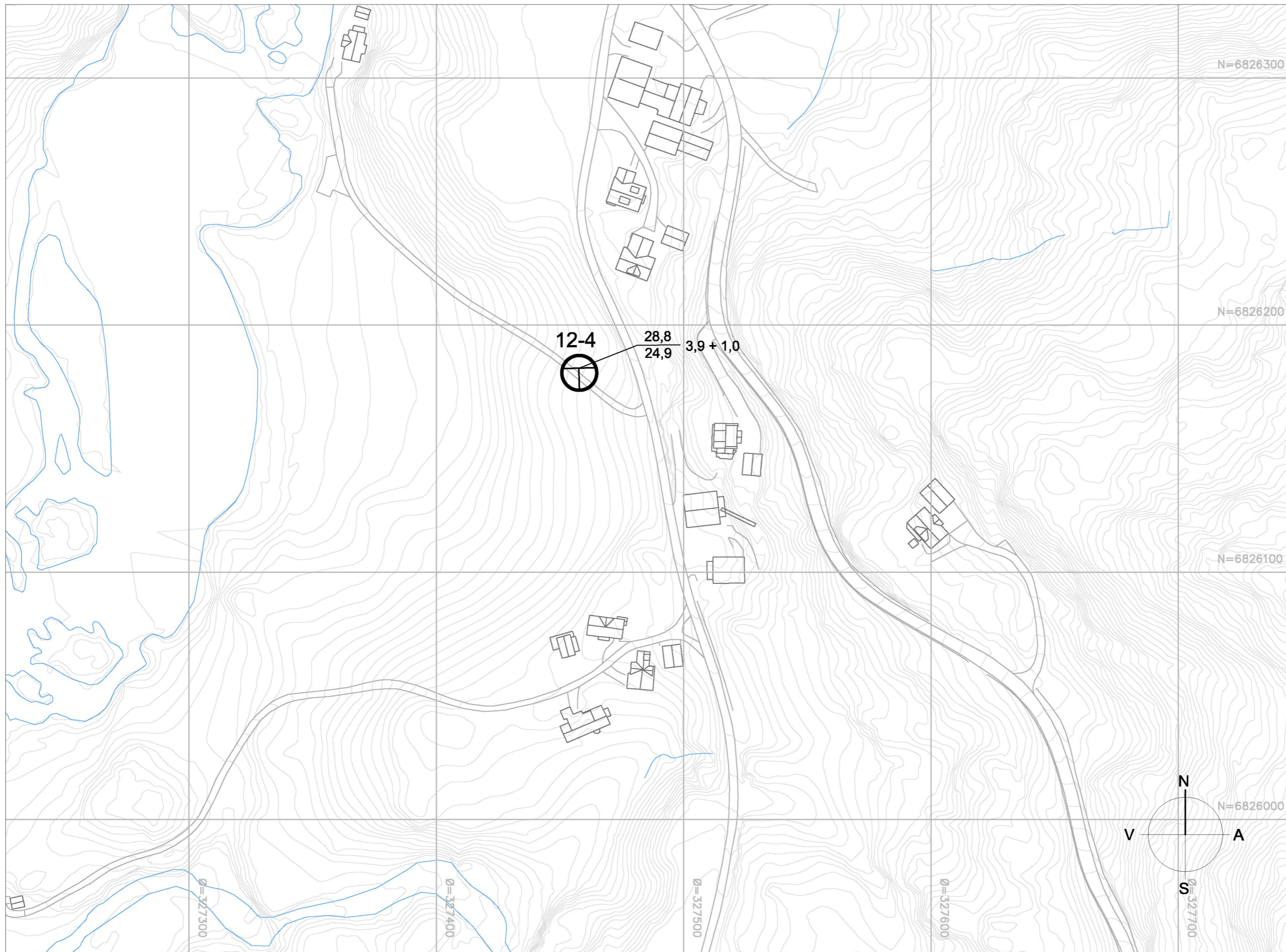


**NVE Kvikkleirekartlegging
Naustdal kommune**

Geotekniske undersøkelser	Prosjektert av: FJ
Oversiktstegning - Borplan	Tegnet av: FJ
Delområde 12	Kontrollert av: GÖB
Borpunkt: 12-2, 12-3	Godkjent av: GÖB
Målest. 1:1500 (A3)	Dato 02.07.2019



Prosjekt nr. 385 Tegning nr. V01-12-02 Rev. -





TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVORBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengekote
 Ant. fjelkkote

Dybde i løsmasser + dybde i fjell
 KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.

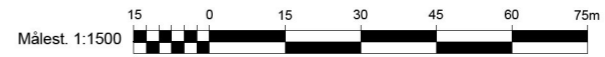


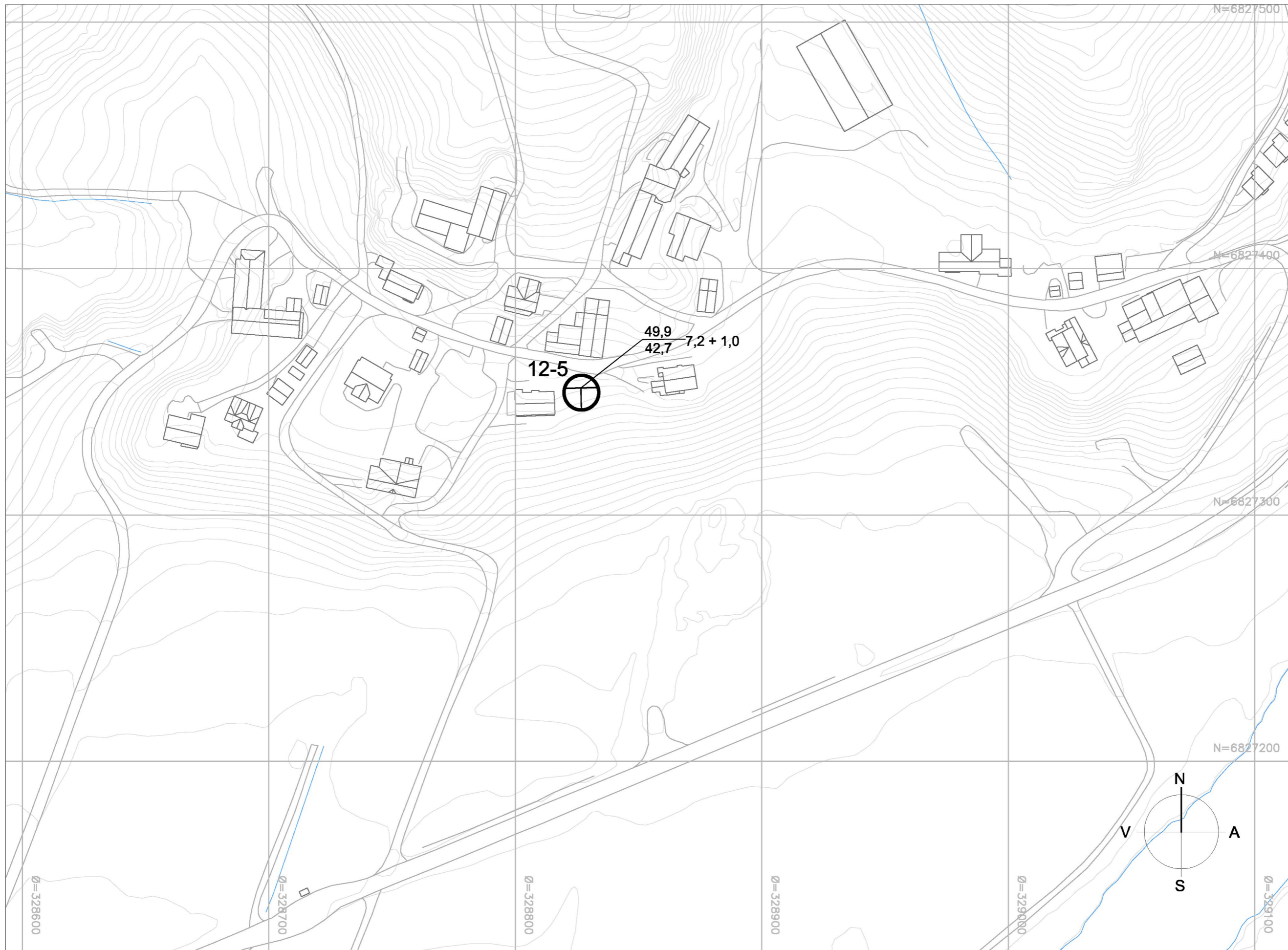
**NVE Kvikkleirekartlegging
Naustdal kommune**

Geotekniske undersøkelser
 Oversiktstegning - Borplan
 Delområde 12
 Borpunkt: 12-4

Prosjektert av: FJ
 Tegnet av: FJ
 Kontrollert av: GÖB
 Godkjent av: GÖB

Målest. 1:1500 (A3) Dato 02.07.2019
 Prosjekt nr. 385 Tegning nr. V01-12-03 Rev. -





TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVORBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengekote
 Ant. fjellkote

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.

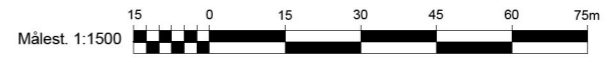


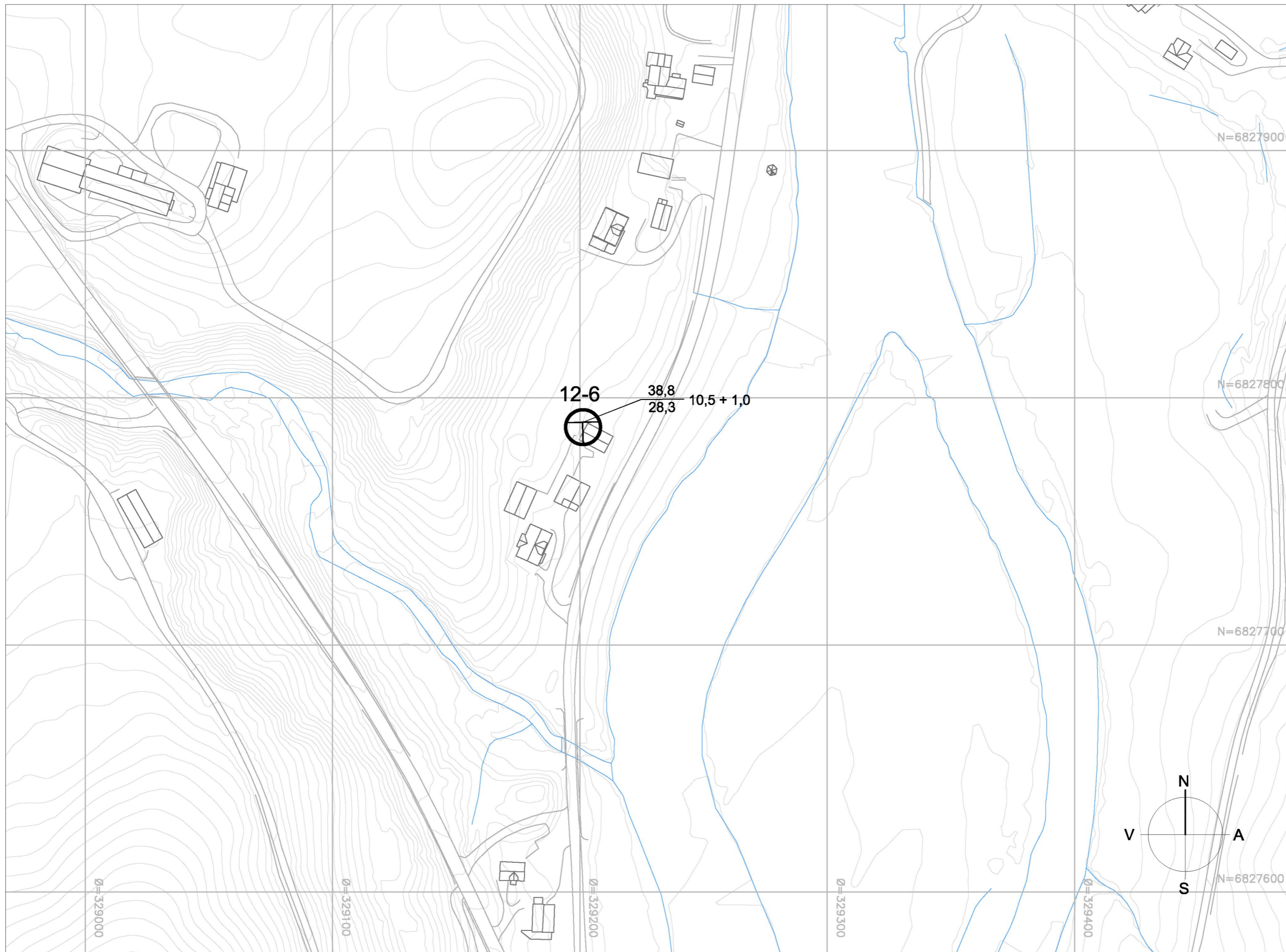
**NVE Kvikkleirekartlegging
Naustdal kommune**

Geotekniske undersøkelser
 Oversiktstegning - Borplan
 Delområde 12
 Borpunkt: 12-5

Prosjektert av: FJ
 Tegnet av: FJ
 Kontrollert av: GÖB
 Godkjent av: GÖB



Målest. 1:1500 (A3) Dato 02.07.2019
 Rev. Tegning nr. Rev.
 385 V01-12-04 -






TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVERBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengkote
 Ant. fjellkote

 Dybde i løsmasser + dybde i fjell

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

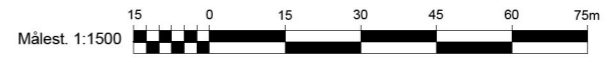
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.

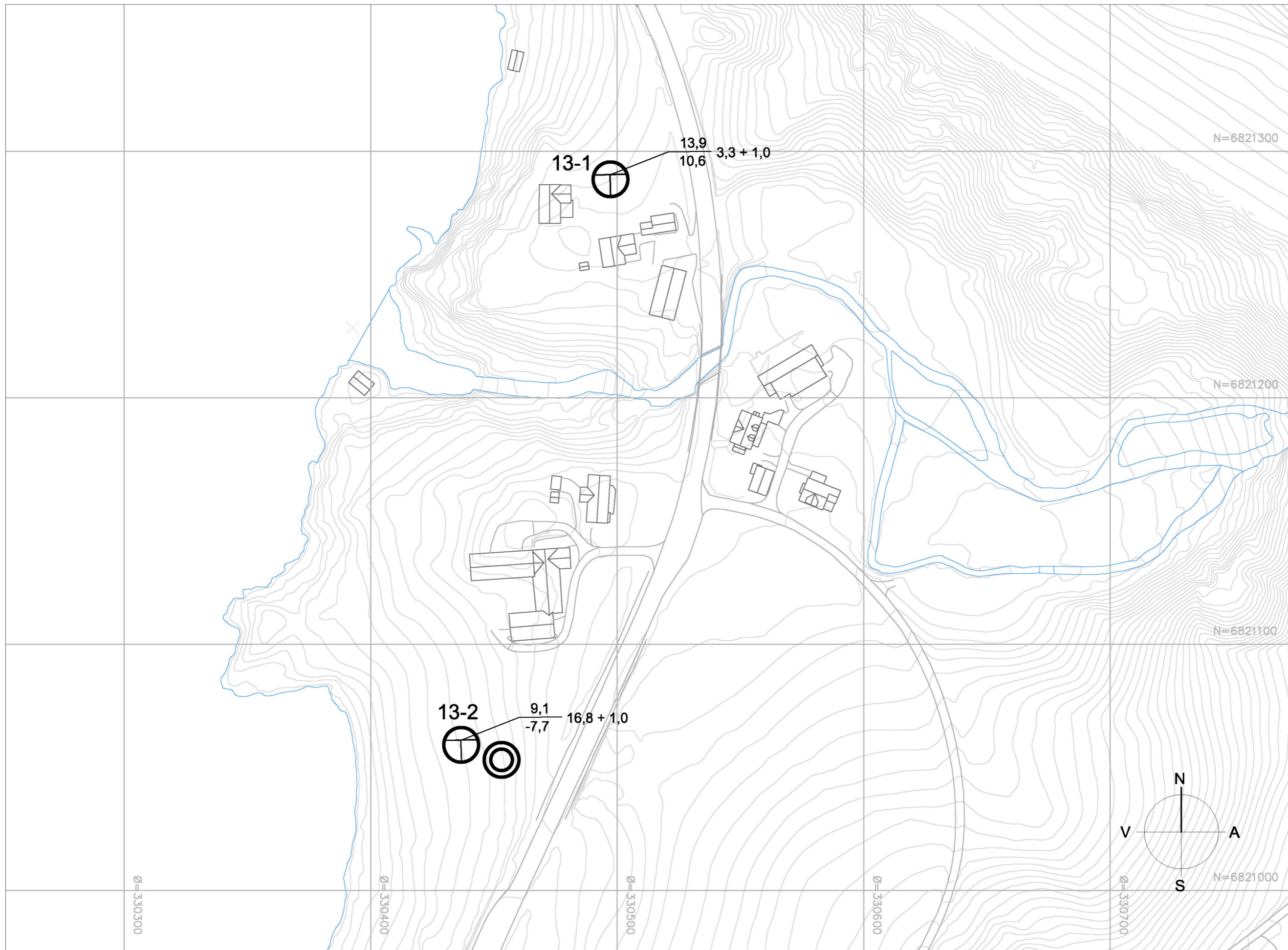


**NVE Kvikkleirekartlegging
Naustdal kommune**

Geotekniske undersøkelser Prosjektert av: FJ
 Oversiktstegning - Borplan Tegnet av: FJ
 Delområde 12 Kontrollert av: GÖB
 Borpunkt: 12-6 Godkjent av: GÖB

Målest. 1:1500 (A3) Dato 02.07.2019
 Prosjekt nr. Tegning nr. Rev.
 385 V01-12-05 -



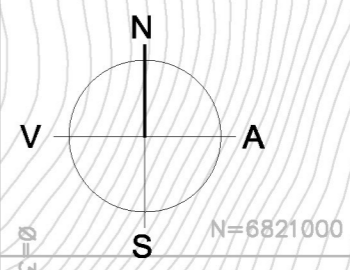


TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVERBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengkote
 Ant. fjellkote Dybde i løsmasser + dybde i fjell

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

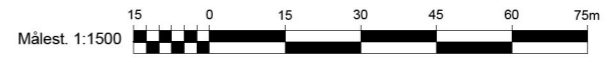


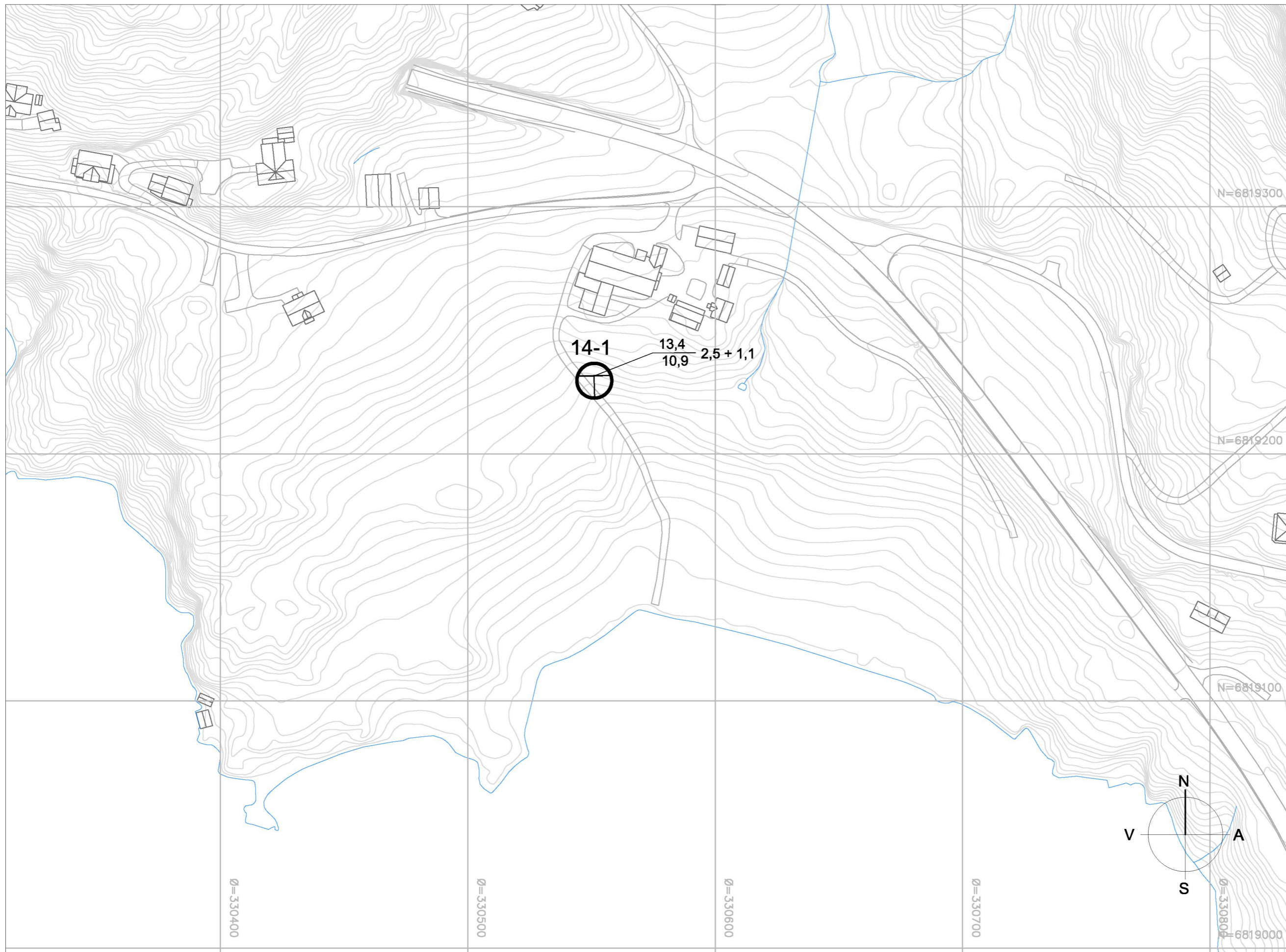
Rev. Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.



NVE Kvikkleirekartlegging Førde kommune



Geotekniske undersøkelser	Prosjektert av: FJ
Oversiktstegning - Borplan	Tegnet av: GÖB
Delområde 13	Kontrollert av: GÖB
Borpunkt: 13-1, 13-2	Godkjent av: GÖB
Målest. 1:1500 (A3)	Dato 01.07.2019
Prosjekt nr. 385	Tegning nr. V01-13-01
	Rev. -





TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVORBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengekote
 Ant. fjellkote

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.

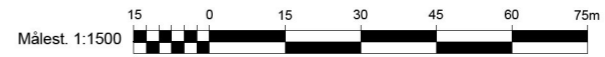


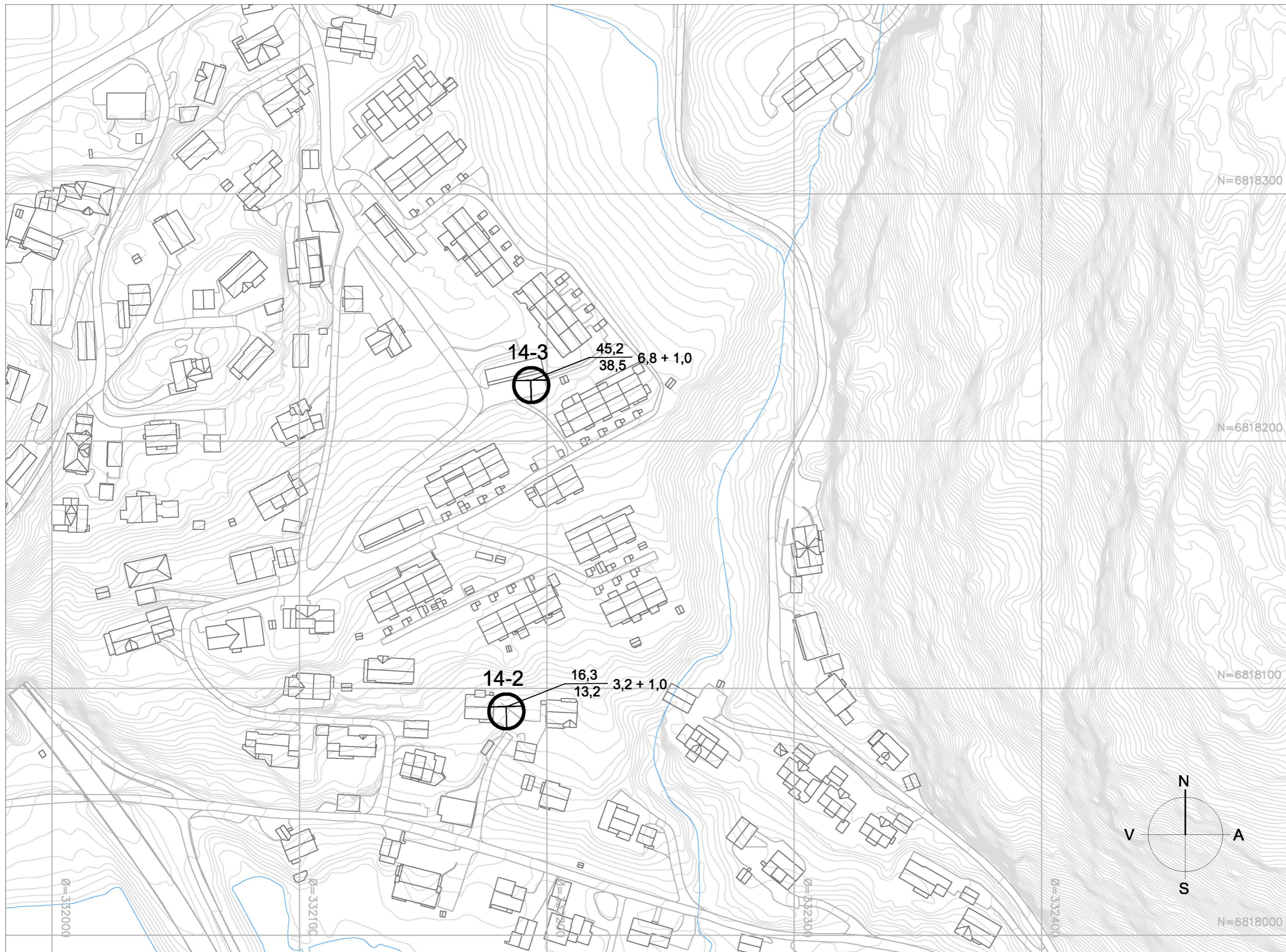
**NVE Kvikkleirekartlegging
Førde kommune**

Geotekniske undersøkelser	Prosjektert av: FJ
Oversiktstegning - Borplan	Tegnet av: GÖB
Delområde 14	Kontrollert av: GÖB
Borpunkt: 14-1	Godkjent av: GÖB

Målest. 1:1500 (A3) Dato 01.07.2019

Prosjekt nr. 385 Tegning nr. V01-14-01 Rev. -





N=6818300

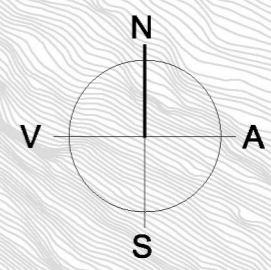
N=6818200

N=6818100

N=6818000

14-3
45,2
38,5 6,8 + 1,0

14-2
16,3
13,2 3,2 + 1,0



TEGNFORKLARING

- TOTALSONDERING
- NAVERBORING
- CPTU
- PRØVESERIE
- PIEZOMETER
- DRIETRYKKSONDERING

Terrengekote
 Ant. fjellkote
 Dybde i løsmasser + dybde i fjell

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.



**NVE Kvikkleirekartlegging
Førde kommune**

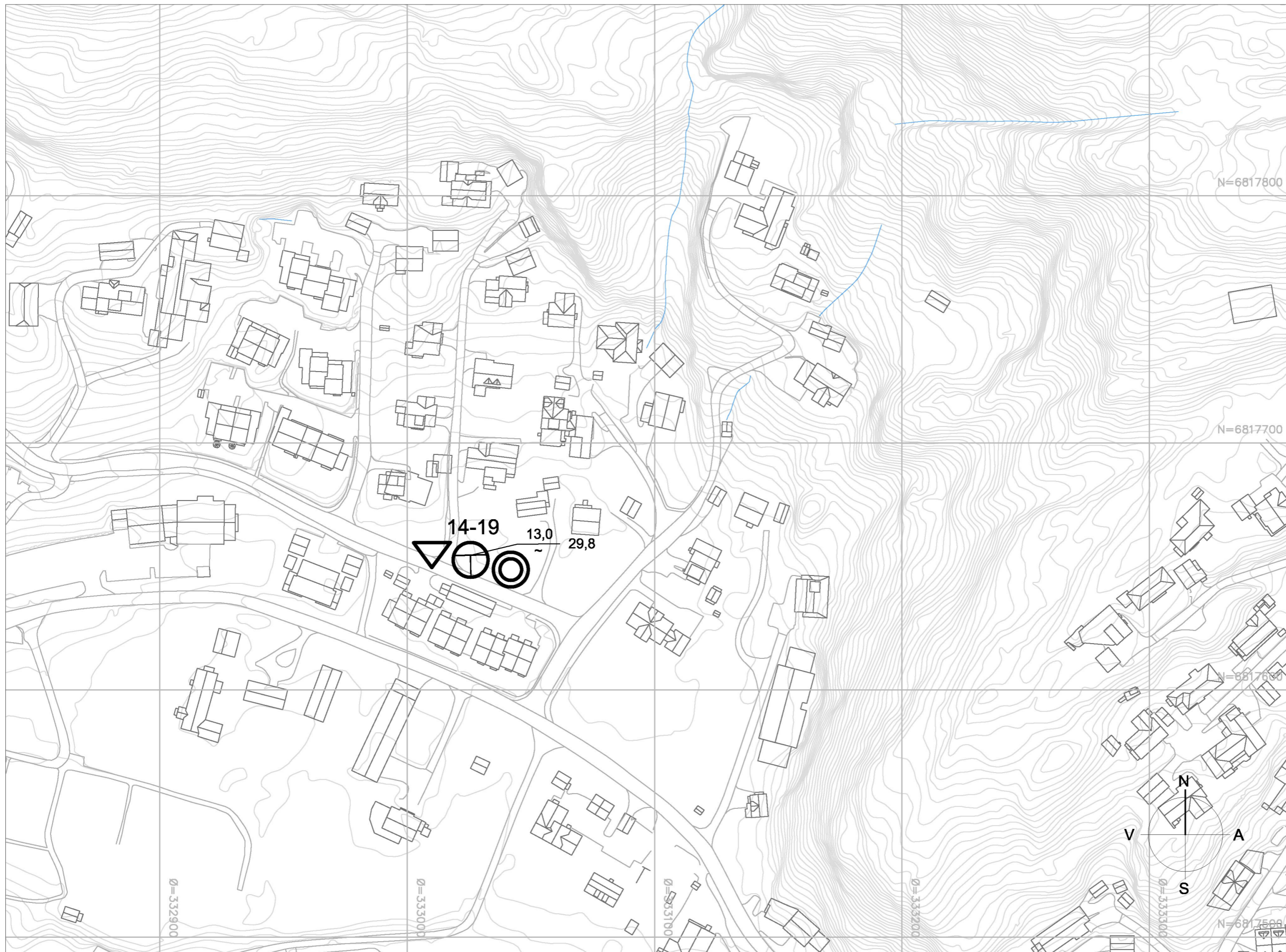
Geotekniske undersøkelser
 Oversiktstegning - Borplan
 Delområde 14
 Borpunkt: 14-2, 14-3

Prosjektert av: FJ
 Tegnet av: GÖB
 Kontrollert av: GÖB
 Godkjent av:

Målest. 1:1500 (A3) Dato 01.07.2019
 Rev. Tegning nr. Proj.



385 V01-14-02 -






TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVORBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengekote
 Ant. fjellkote

 Dybde i løsmasser + dybde i fjell

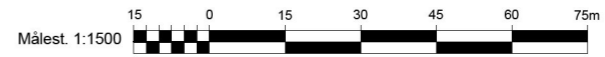
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

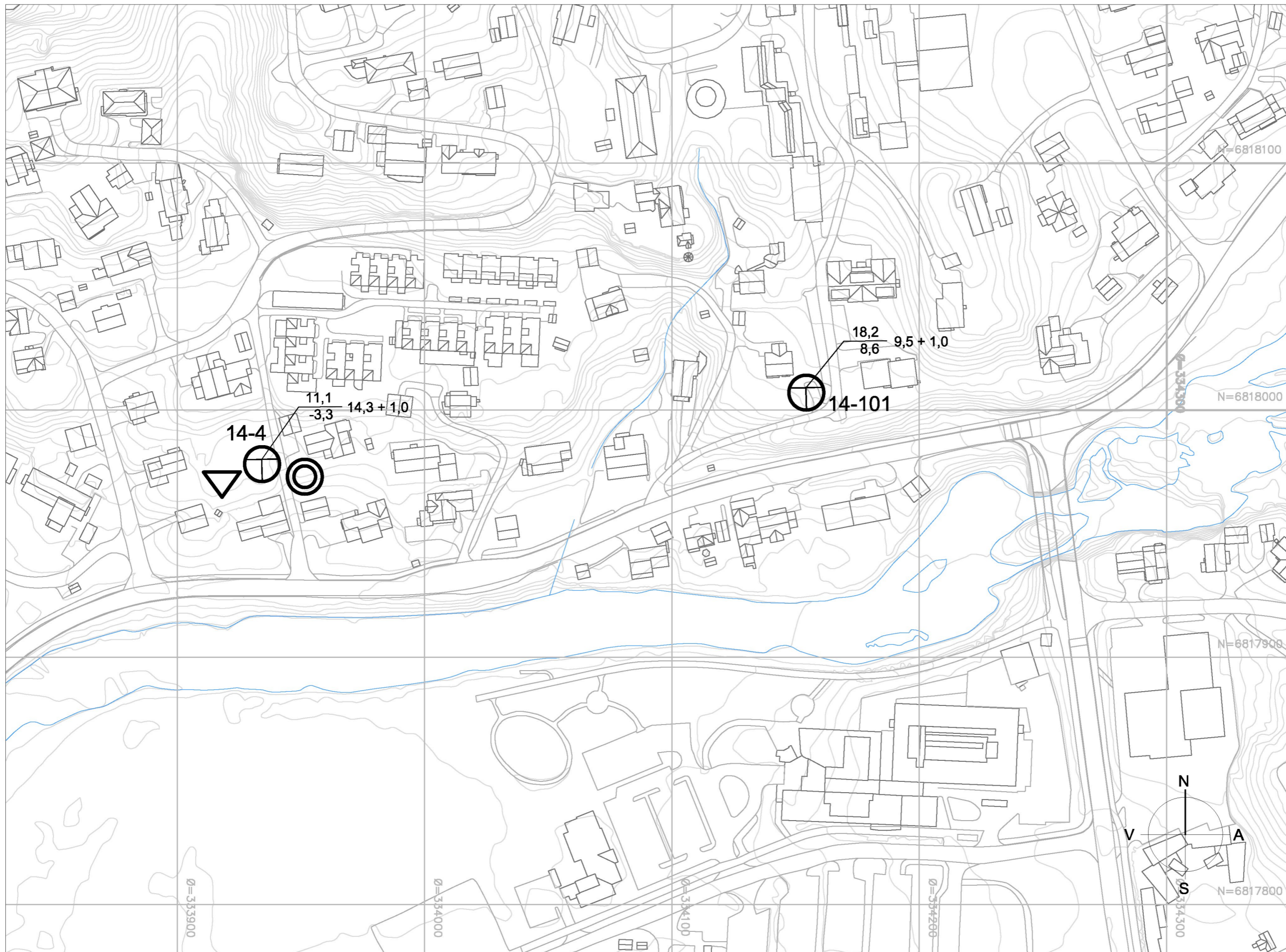
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.



**NVE Kvikkleirekartlegging
Førde kommune**



Geotekniske undersøkelser	Prosjektert av: FJ
Oversiktstegning - Borplan	Tegnet av: GÖB
Delområde 14	Kontrollert av: GÖB
Borpunkt: 14-19	Godkjent av:
Målest. 1:1500 (A3)	Dato 01.07.2019
Prosjekt nr. 385	Tegning nr. V01-14-03
	Rev. -





TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVERBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSØNDERING

 Terrengkote
 Ant. fjellkote
 Dybde i lesmasser + dybde i fjell

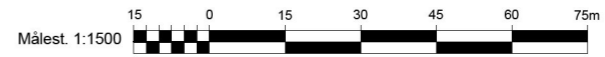
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

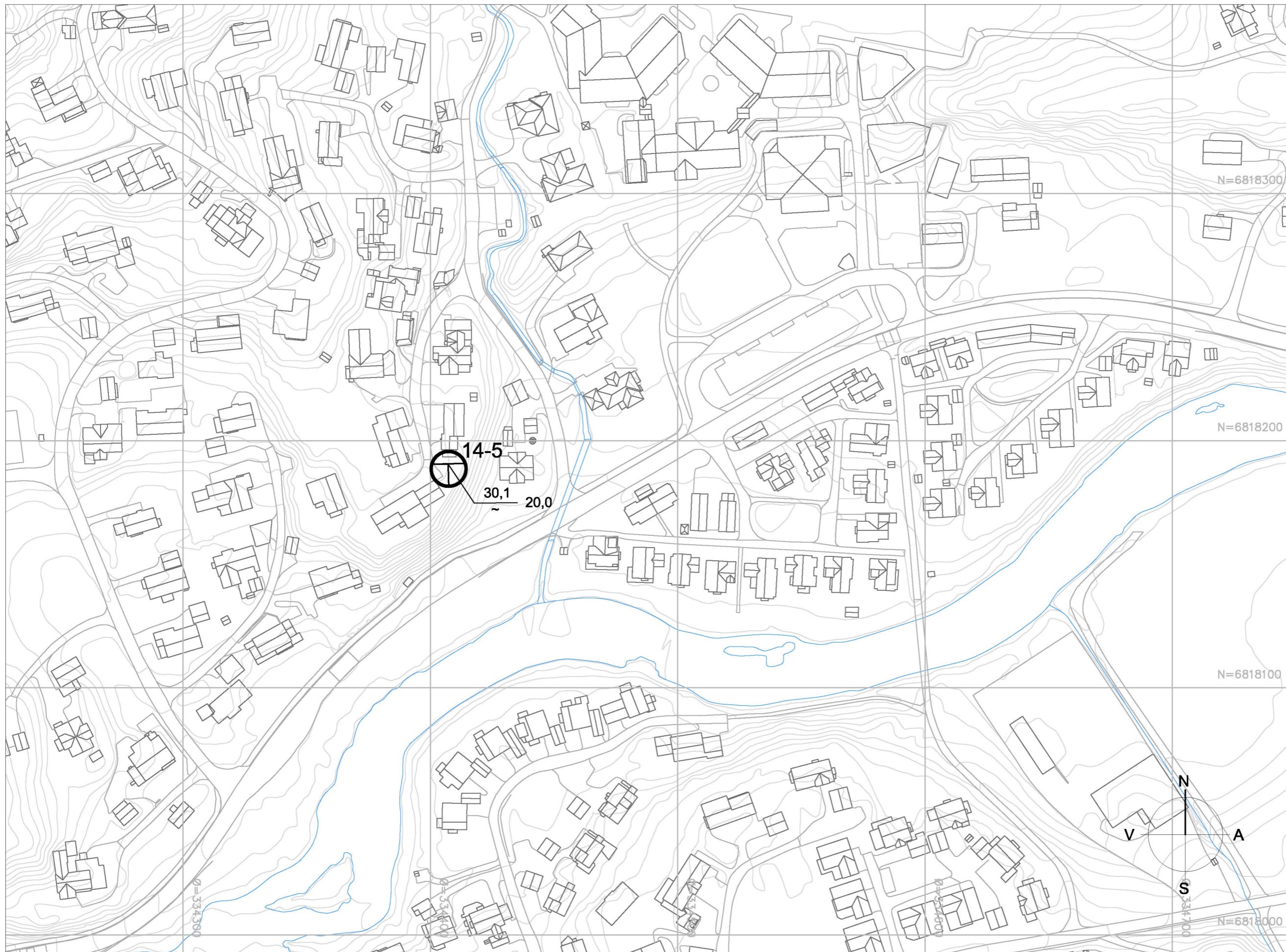
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.







**NVE Kvikkleirekartlegging
Førde kommune**



Geotekniske undersøkelser	Prosjektert av: FJ
Oversiktstegning - Borplan	Tegnet av: GÖB
Delområde 14	Kontrollert av: GÖB
Borpunkt: 14-4, 14-101	Godkjent av:
Målest. 1:1500 (A3)	Dato 01.07.2019
Prosjekt nr. 385	Tegning nr. V01-14-04
	Rev. -





TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVORBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengekote
 Ant. fjellkote

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

Rev. Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.

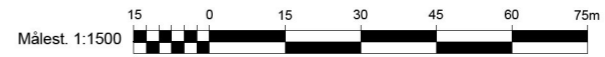


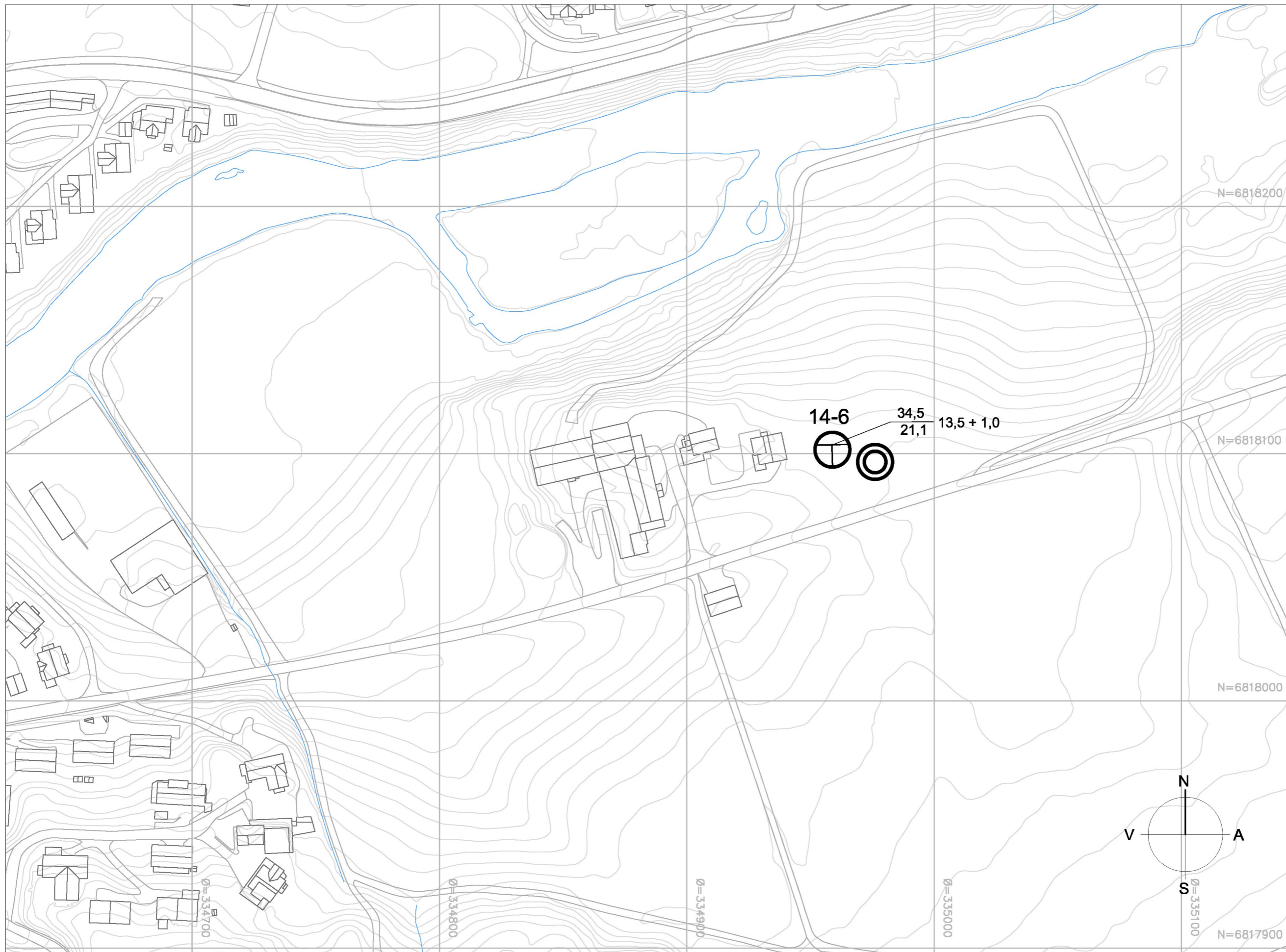
**NVE Kvikkleirekartlegging
Førde kommune**

Geotekniske undersøkelser Prosjektert av: FJ
 Oversiktstegning - Borplan Tegnet av: GÖB
 Delområde 14 Kontrollert av: GÖB
 Borpunkt: 14-5 Godkjent av:










Målest. 1:1500 (A3) Dato 01.07.2019

Prosjekt nr. 385 Tegning nr. V01-14-05 Rev. -

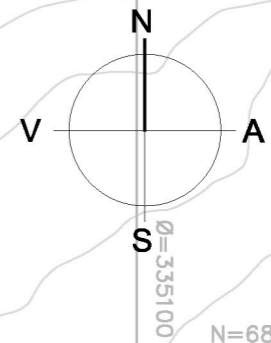




TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVERBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING
-  Terrengkote
-  Ant. fjellkote
-  Dybde i løsmasser + dybde i fjell

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000



Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.



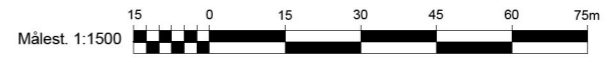
**NVE Kvikkleirekartlegging
Førde kommune**

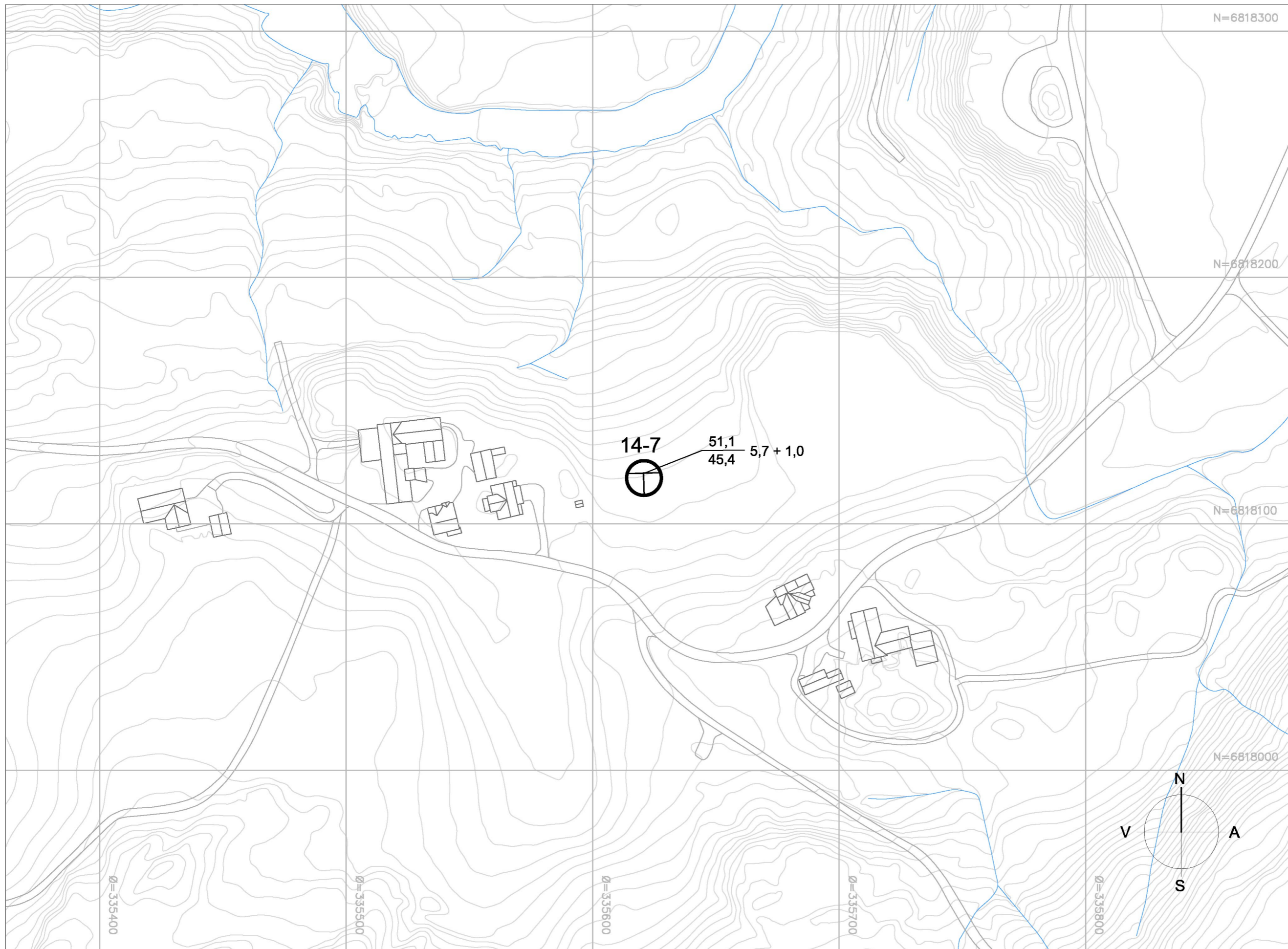
Geotekniske undersøkelser
Oversiktstegning - Borplan
Delområde 14
Borpunkt: 14-6

Prosjektert av: FJ
Tegnet av: GÖB
Kontrollert av: GÖB
Godkjent av: GÖB

Målest. 1:1500 (A3) Dato 01.07.2019

Prosjekt nr. 385 Tegning nr. V01-14-06 Rev. -





N=6818300

N=6818200

N=6818100

N=6818000

14-7
51,1
45,4
5,7 + 1,0

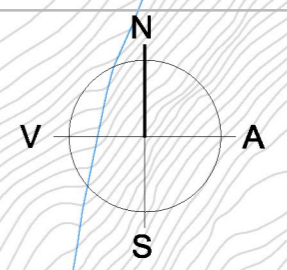
Ø=335400

Ø=335500

Ø=335600

Ø=335700

Ø=335800



TEGNFORKLARING

- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊛ NAVERBORING
- ▽ CPTU
- ⊙ PRØVESERIE
- ⊖ PIEZOMETER
- ⚡ DREIETRYKKSONDERING

Terrengkote Dybde i løsmasser + dybde i fjell
Ant. fjellkote

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
HØYDEREFERANSE: NN 2000

Rev	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.



**NVE Kvikkleirekartlegging
Førde kommune**

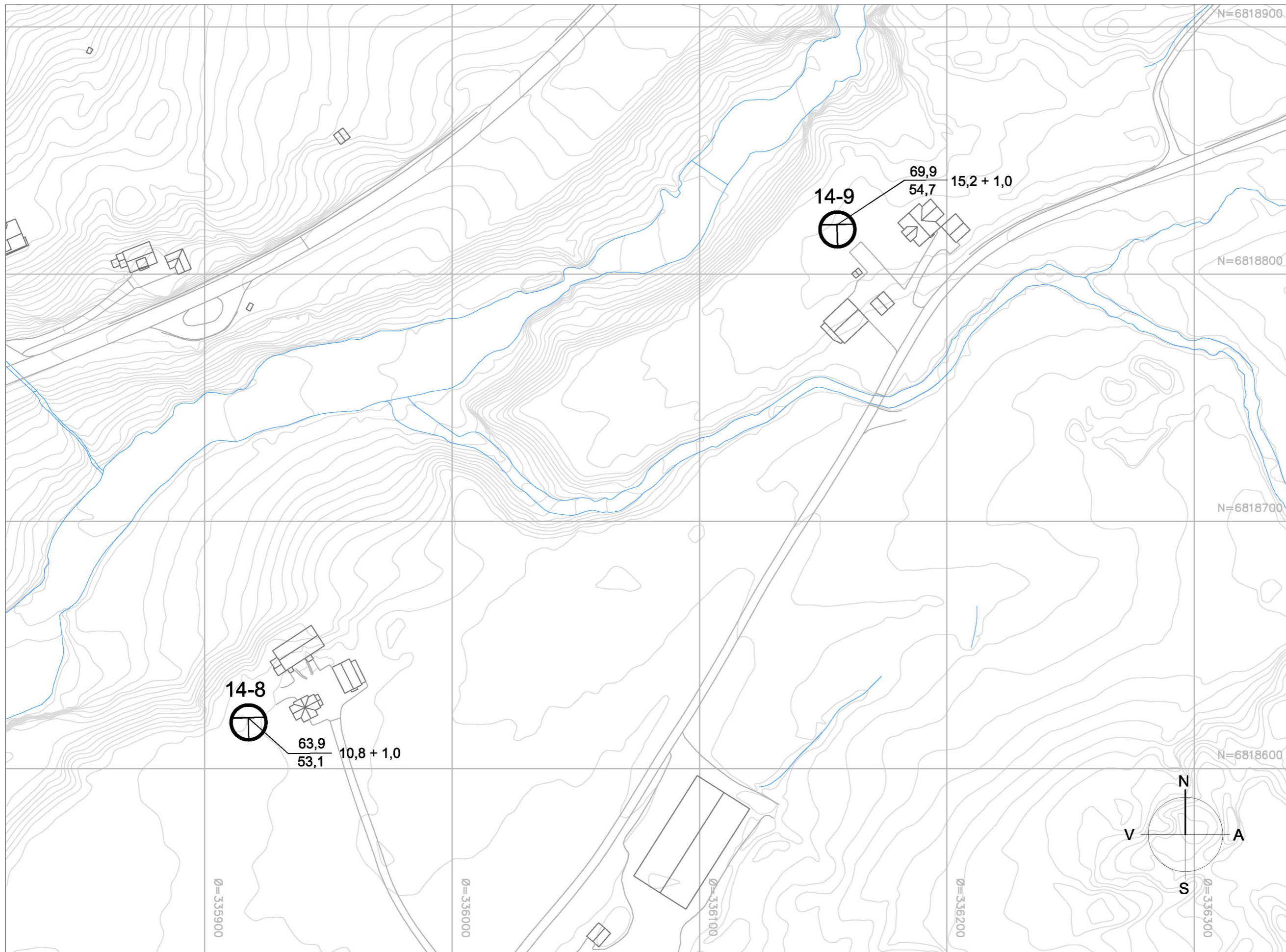
Geotekniske undersøkelser
Oversiktstegning - Borplan
Delområde 14
Borpunkt: 14-7

Prosjektert av: FJ
Tegnet av: GÖB
Kontrollert av: GÖB
Godkjent av:











Målest. 1:1500 (A3) Dato 01.07.2019

Prosjekt nr. 385 Tegning nr. V01-14-07 Rev. -



TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVERBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengkote
 Ant. fjellkote
 Dybde i løsmasser + dybde i fjell

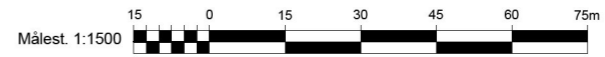
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

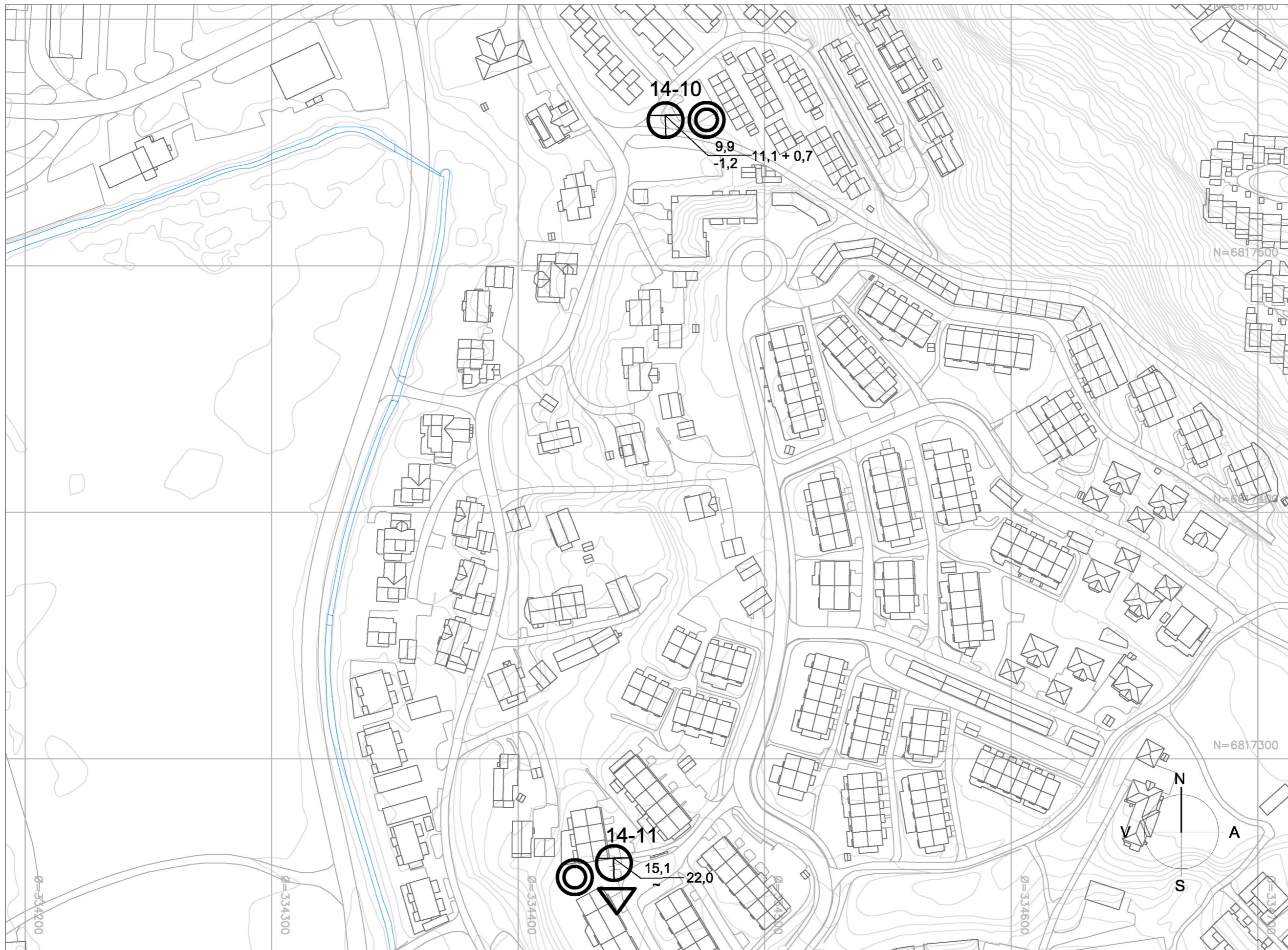
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.



**NVE Kvikkleirekartlegging
Førde kommune**

Geotekniske undersøkelser	Prosjektert av: FJ
Oversiktstegning - Borplan	Tegnet av: GÖB
Delområde 14	Kontrollert av: GÖB
Borpunkt: 14-8, 14-9	Godkjent av:
Målest. 1:1500 (A3)	Dato 01.07.2019
Prosjekt nr. 385	Tegning nr. V01-14-08
	Rev. -





TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVERBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengkote
 Ant. fjellkote
 Dybde i løsmasser + dybde i fjell

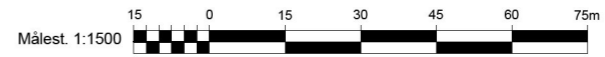
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

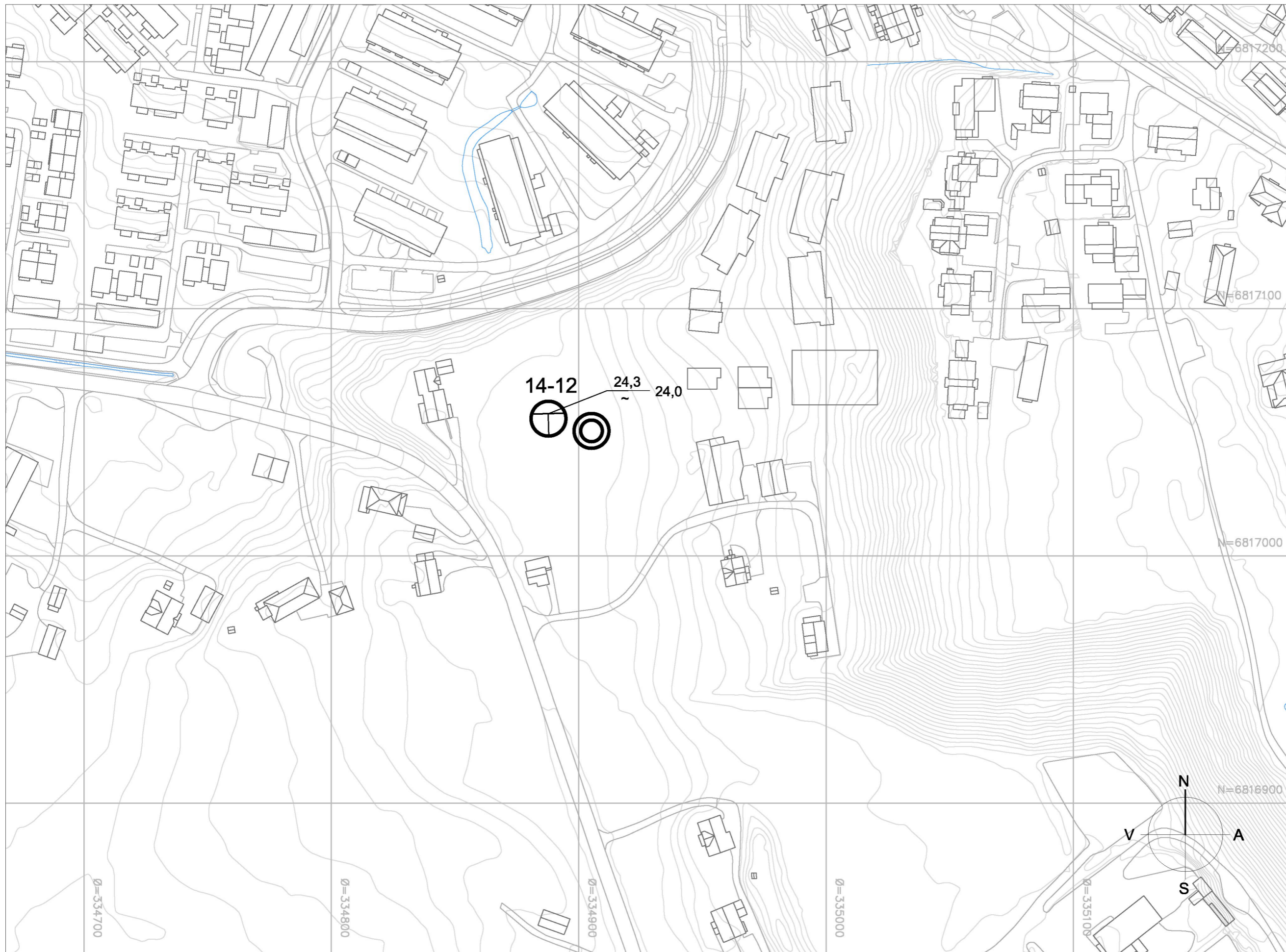
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.







**NVE Kvikkleirekartlegging
Førde kommune**



Geotekniske undersøkelser	Prosjektert av: FJ
Oversiktstegning - Borplan	Tegnet av: GÖB
Delområde 14	Kontrollert av: GÖB
Borpunkt: 14-10, 14-11	Godkjent av: GÖB
Målest. 1:1500 (A3)	Dato 01.07.2019
Prosjekt nr. 385	Tegning nr. V01-14-09
	Rev. -





TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVORBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengekote
 Ant. fjellkote Dybde i løsmasser + dybde i fjell

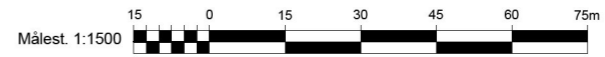
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

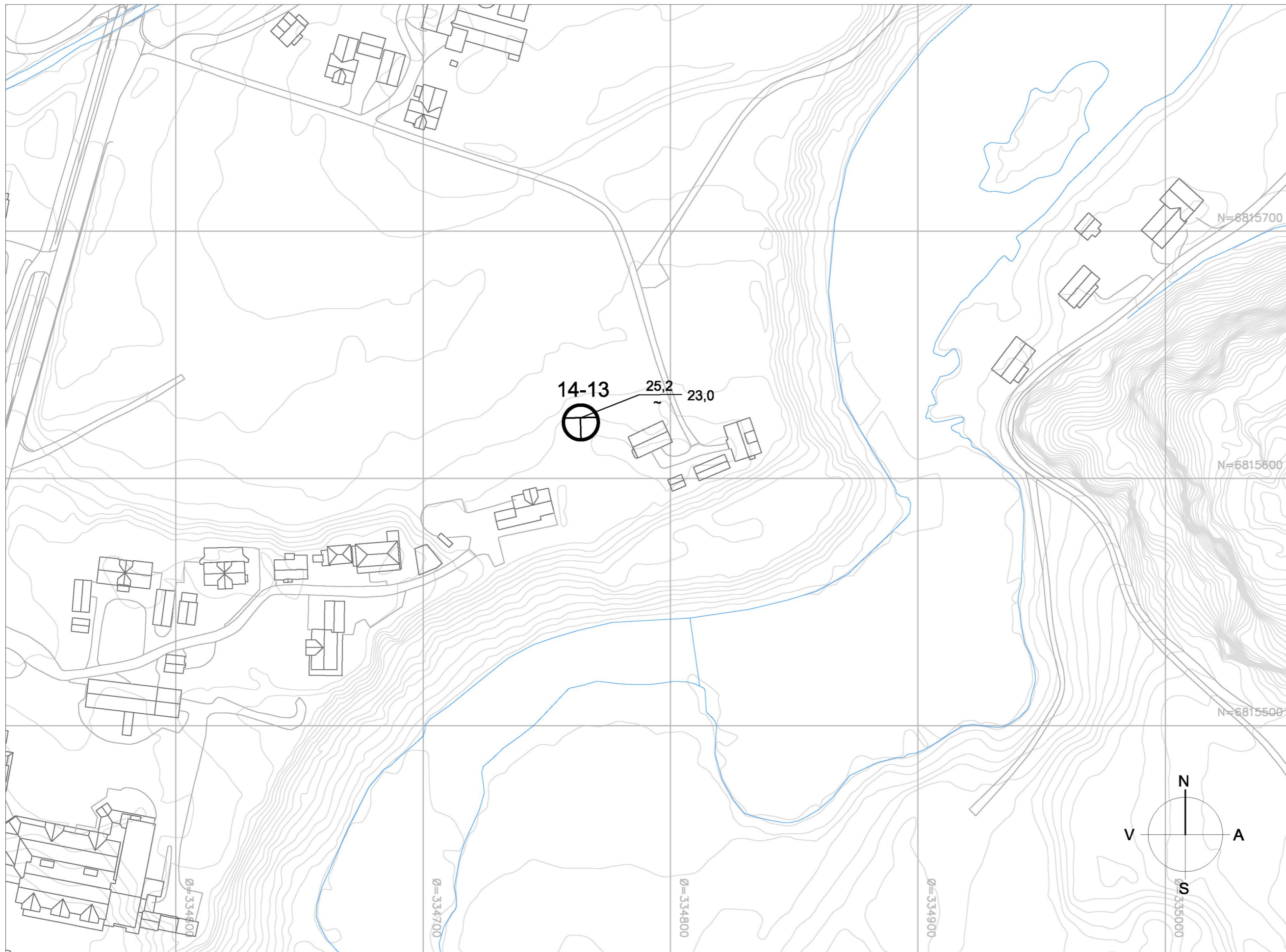
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.



**NVE Kvikkleirekartlegging
Førde kommune**

Geotekniske undersøkelser	Prosjektert av: FJ
Oversiktstegning - Borplan	Tegnet av: GÖB
Delområde 14	Kontrollert av: GÖB
Borpunkt: 14-12	Godkjent av: GÖB
Målest. 1:1500 (A3)	Dato 01.07.2019
Prosjekt nr. 385	Tegning nr. V01-14-10
	Rev. -





TEGNFORKLARING

⊕ TOTALSONDERING

⊛ NAVERBORING

▽ CPTU

⊙ PRØVESERIE

⊖ PIEZOMETER

⚓ DREIETRYKKSONDERING

— Terrengkote
 - - - Ant. fjellkote Dybde i løsmasser + dybde i fjell

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.



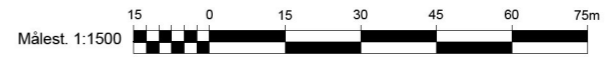
**NVE Kvikkleirekartlegging
 Førde kommune**

Geotekniske undersøkelser
 Oversiktstegning - Borplan
 Delområde 14
 Borpunkt: 14-13

Prosjektert av: FJ
 Tegnet av: GÖB
 Kontrollert av: GÖB
 Godkjent av:

Målest. 1:1500 (A3) Dato 01.07.2019

Prosjekt nr. 385 Tegning nr. V01-14-11 Rev. -





TEGNFORKLARING

- ⊕ TOTALSONDERING
- ⊛ NAVERBORING
- ▽ CPTU
- ⊙ PRØVESERIE
- ⊖ PIEZOMETER
- Ⓧ DREIETRYKKSONDERING

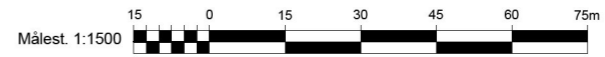
Terrengkote
 Ant. fjellkote

KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000



**NVE Kvikkleirekartlegging
Førde kommune**

Geotekniske undersøkelser Oversiktstegning - Borplan Delområde 14 Borpunkt: 14-14	Prosjektert av: FJ Tegnet av: GÖB Kontrollert av: GÖB Godkjent av:
Målest. 1:1500 (A3)	Dato 01.07.2019
Prosjekt nr. 385	Tegning nr. V01-14-12





TEGNFORKLARING

-  TOTALSONDERING
-  NAVERBORING
-  CPTU
-  PRØVESERIE
-  PIEZOMETER
-  DREIETRYKKSONDERING

 Terrengkote
 Ant. fjellkote

 Dybde i løsmasser + dybde i fjell

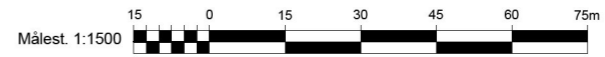
KOORDINATSYSTEM: UTM Sone 32V
 HØYDEREFERANSE: NN 2000

Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Tegnet	Prosj.

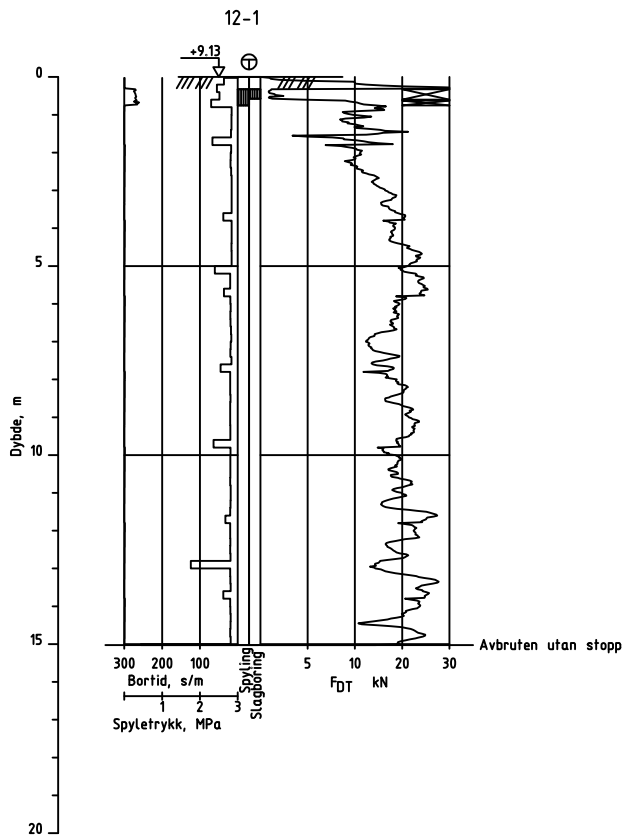


NVE Kvikkleirekartlegging Førde kommune

Geotekniske undersøkelser	Prosjektert av: FJ
Oversiktstegning - Borplan	Tegnet av: GÖB
Delområde 14	Kontrollert av: GÖB
Borpunkt: 14-15, 14-16	Godkjent av: GÖB
Målest. 1:1500 (A3)	Dato 01.07.2019
Prosjekt nr. 385	Tegning nr. V01-14-13
	Rev. -



Bilag C Sonderingslogger: Totalsonderinger og CPTU med lab-resultater



Tittel
Grunnundersøkelser bp 12-1

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Naustdal

Tegnet
FJ

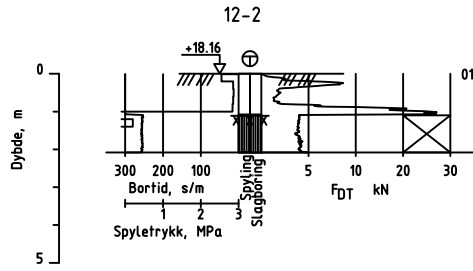
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 12-1

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 12-2

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Naustdal

Tegnet
FJ

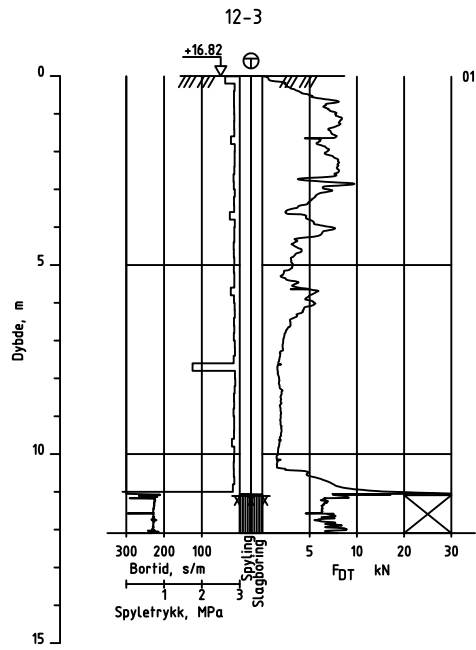
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 12-2

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 12-3

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Naustdal

Tegnet
FJ

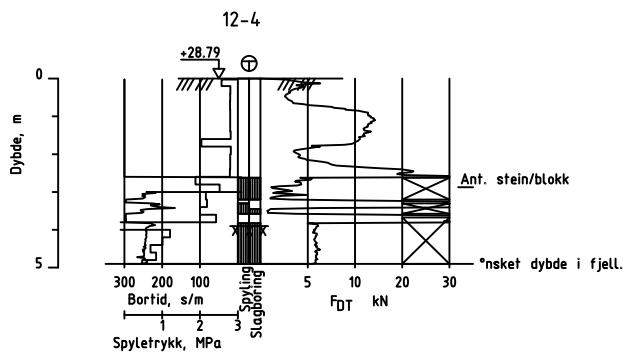
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 12-3

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 12-4

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Naustdal

Tegnet
FJ

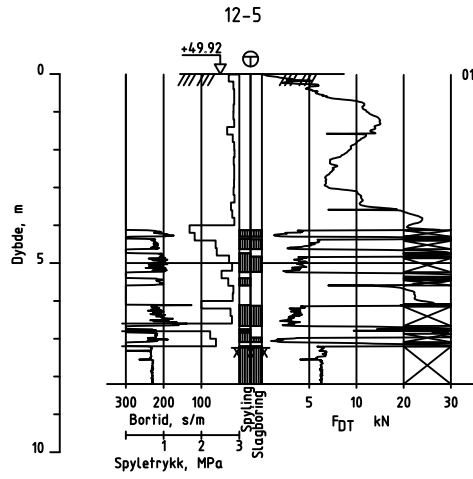
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 12-4

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 12-5

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Naustdal

Tegnet
FJ

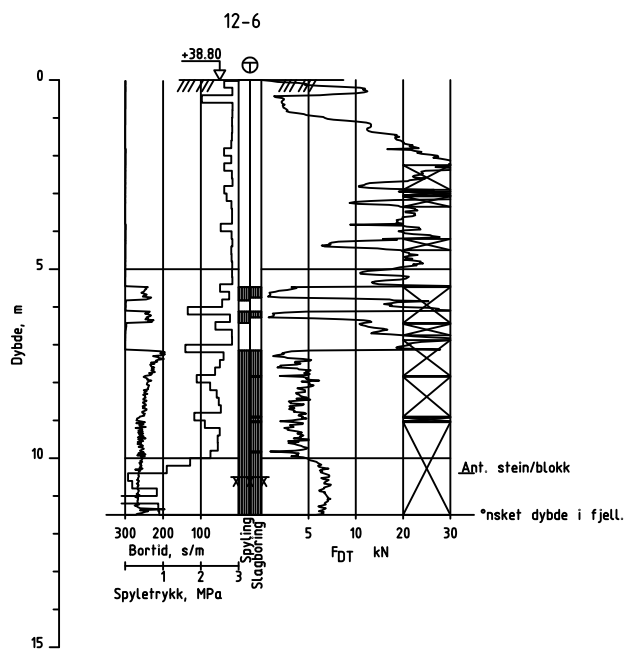
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 12-5

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 12-6

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Naustdal

Tegnet
FJ

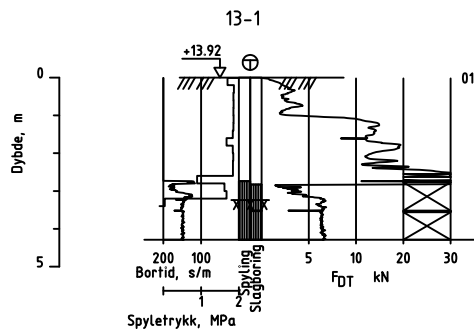
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 12-6

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 13-1

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

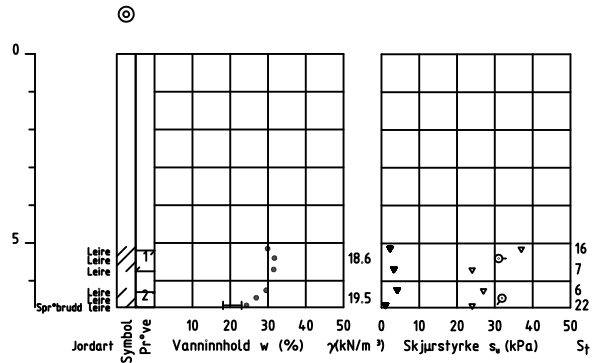
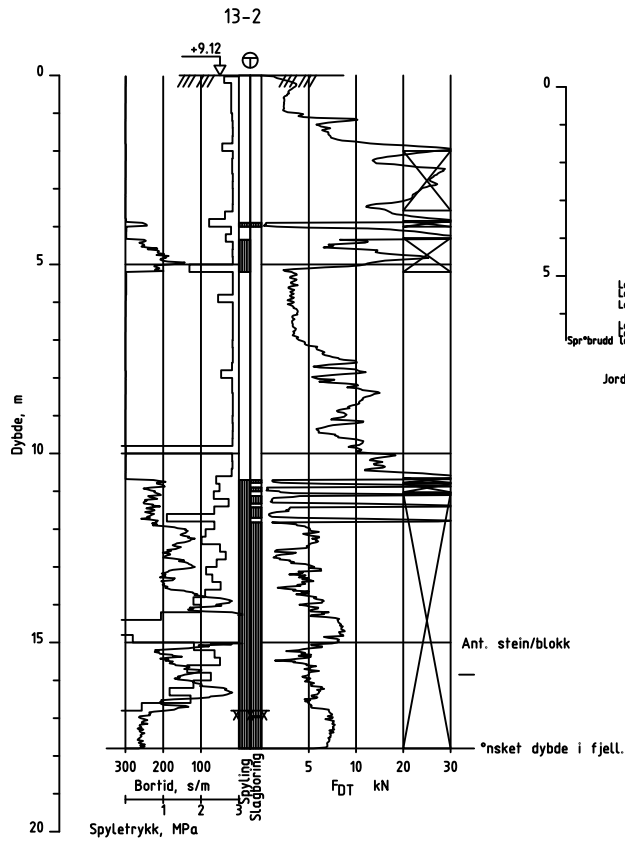
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 13-1

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 13-2

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

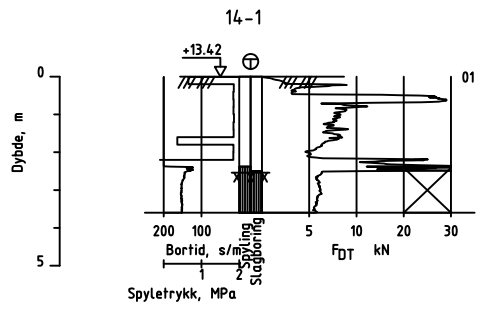
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 13-2

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-1

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

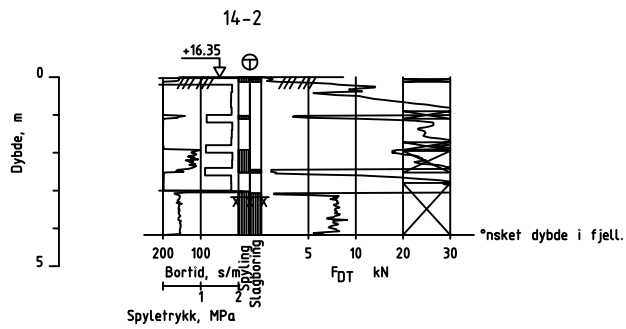
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-1

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-2

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

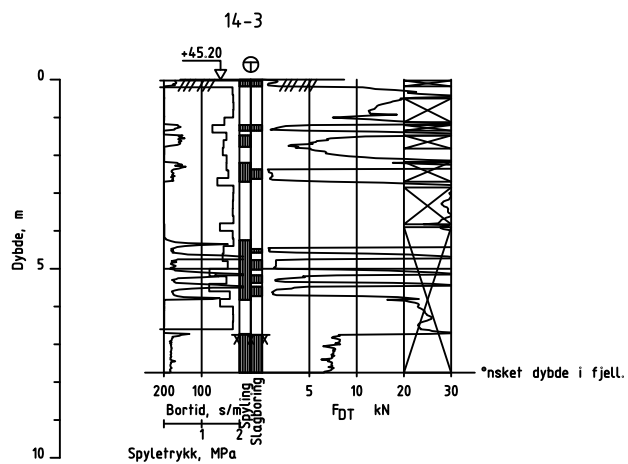
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-2

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-3

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

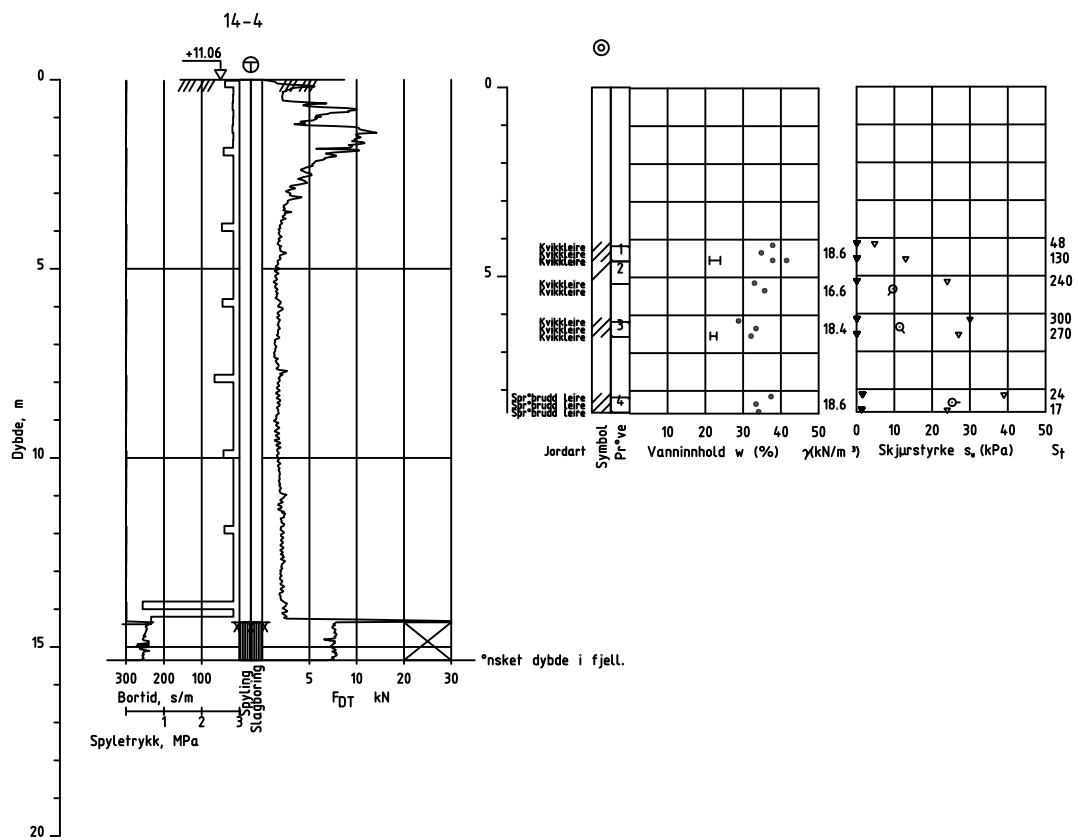
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-3

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-4

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

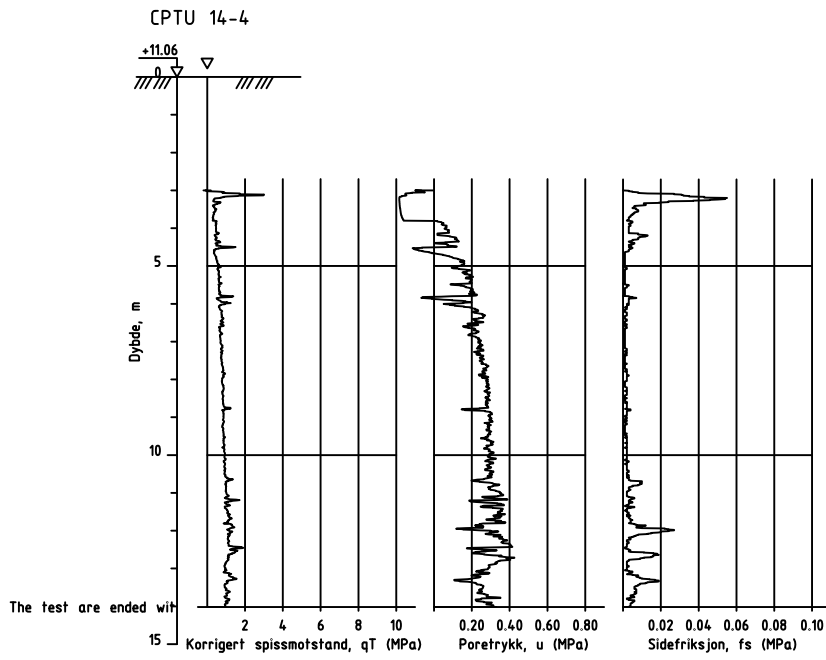
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-4

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-4-CPTU

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

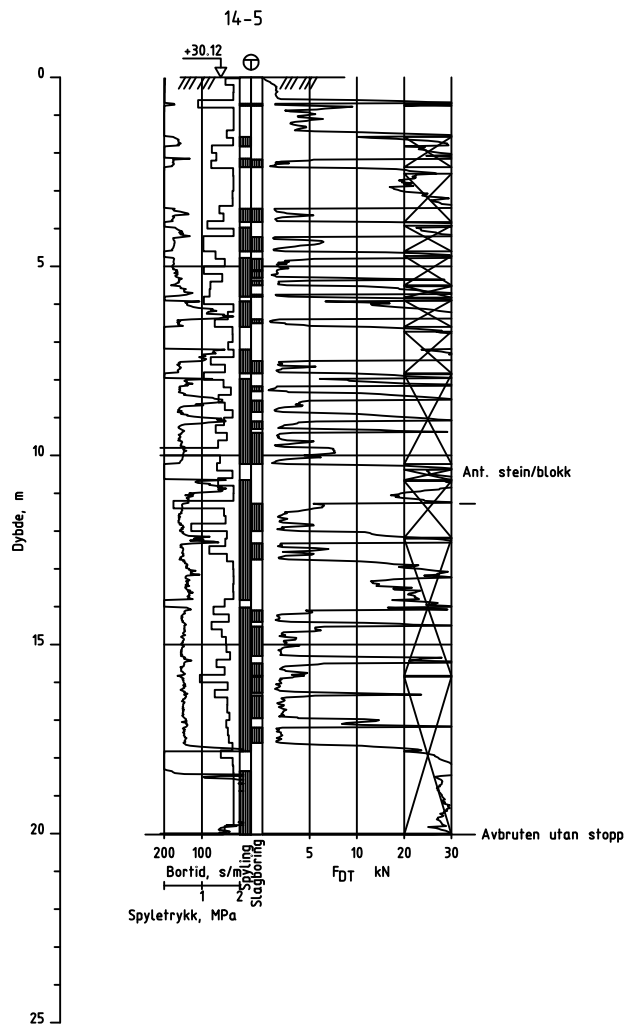
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-4-CPTU

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-5

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

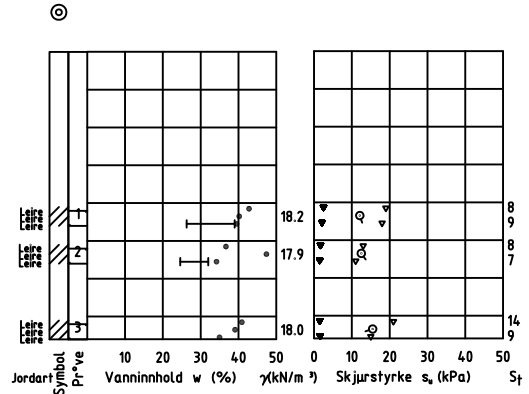
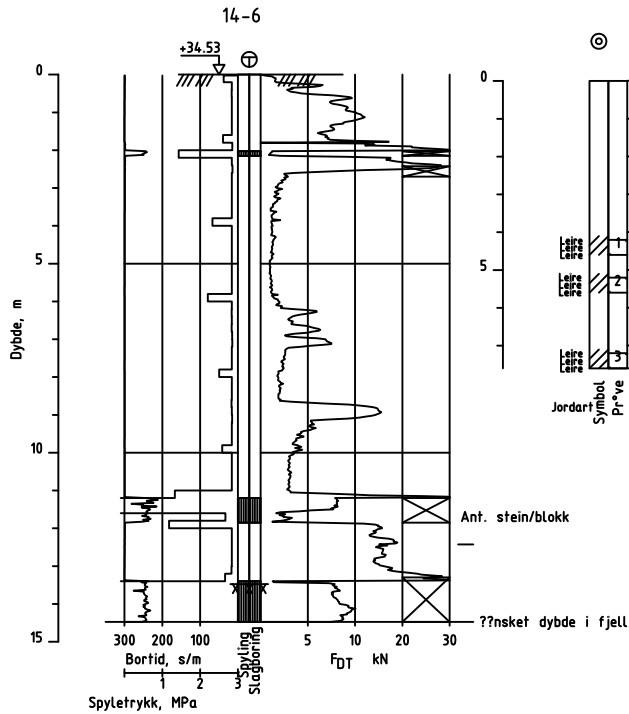
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-5

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-6

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

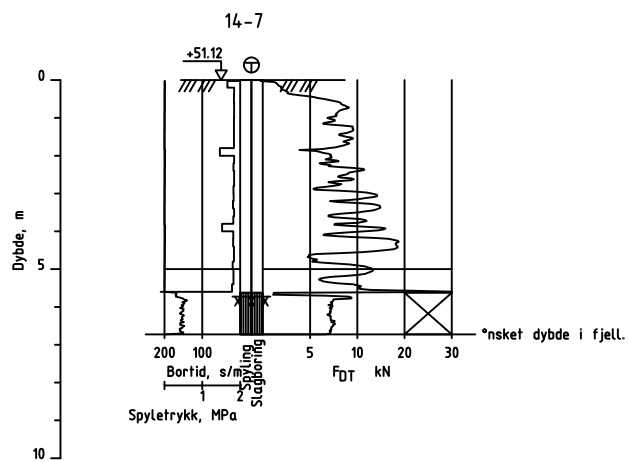
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-6

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-7

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

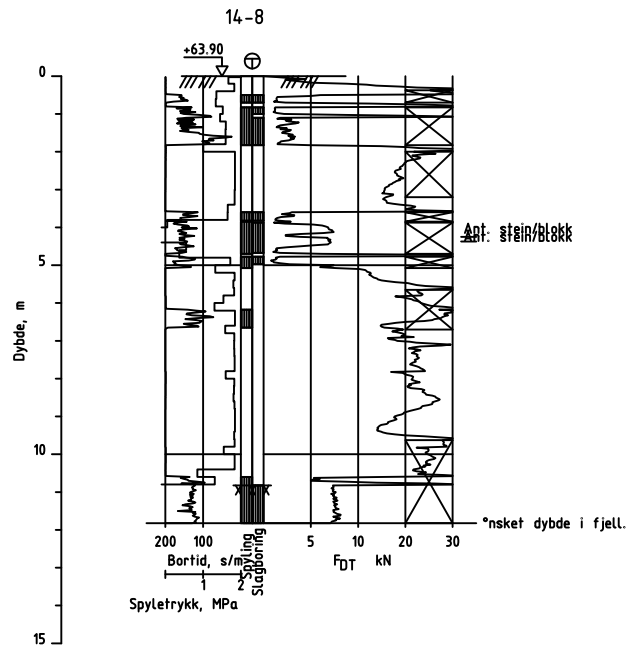
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-7

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-8

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

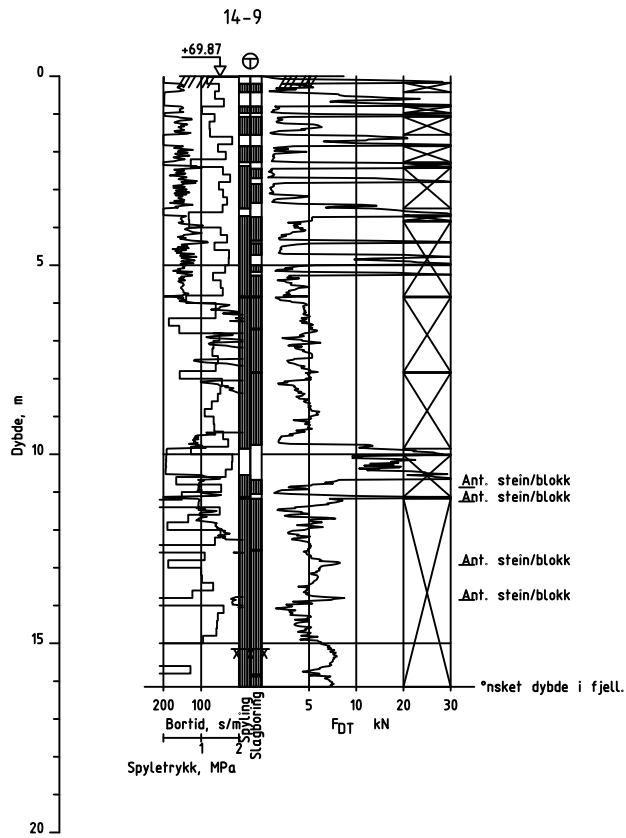
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-8

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-9

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

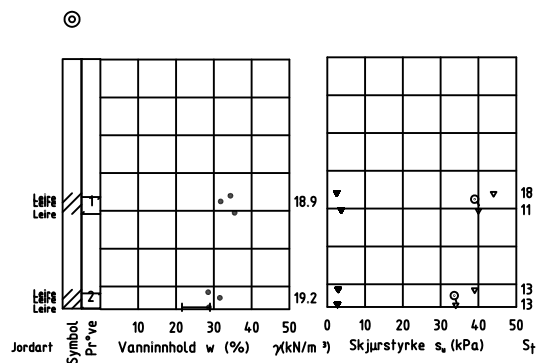
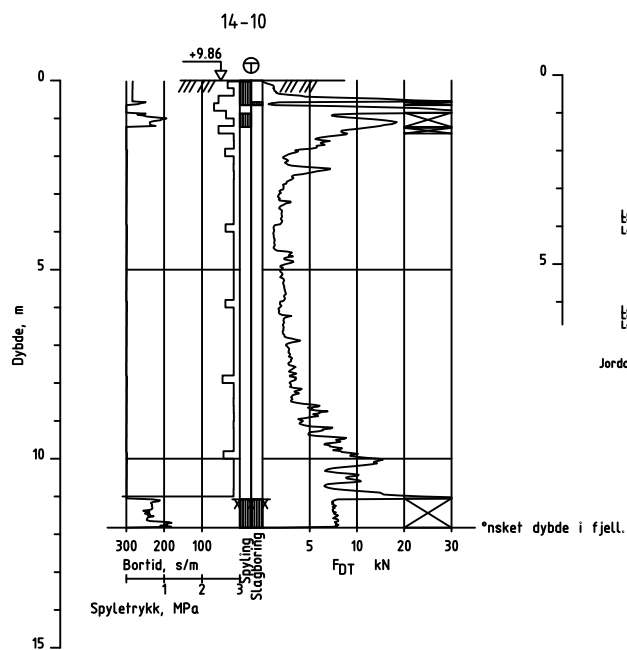
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-9

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-10

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

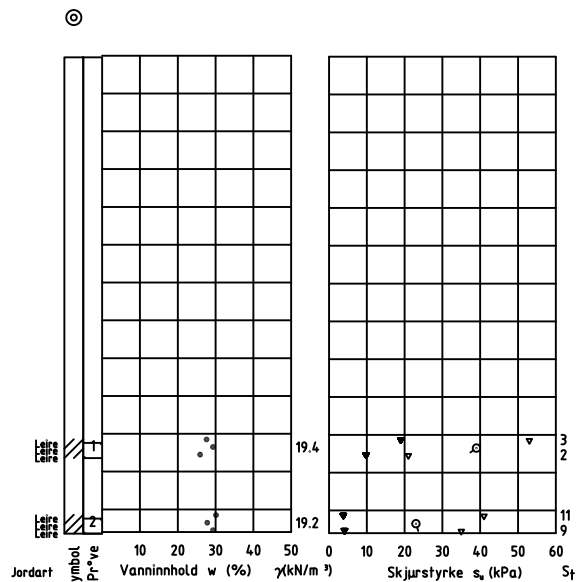
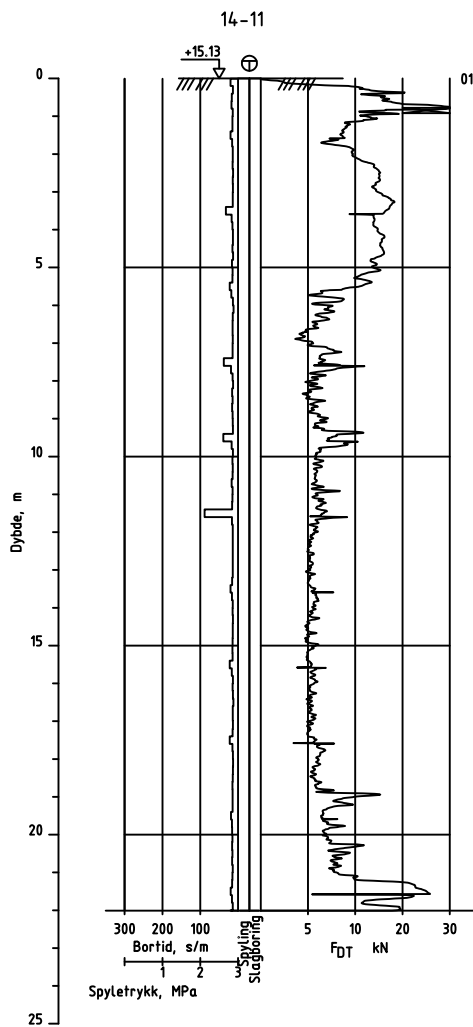
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-10

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-11

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

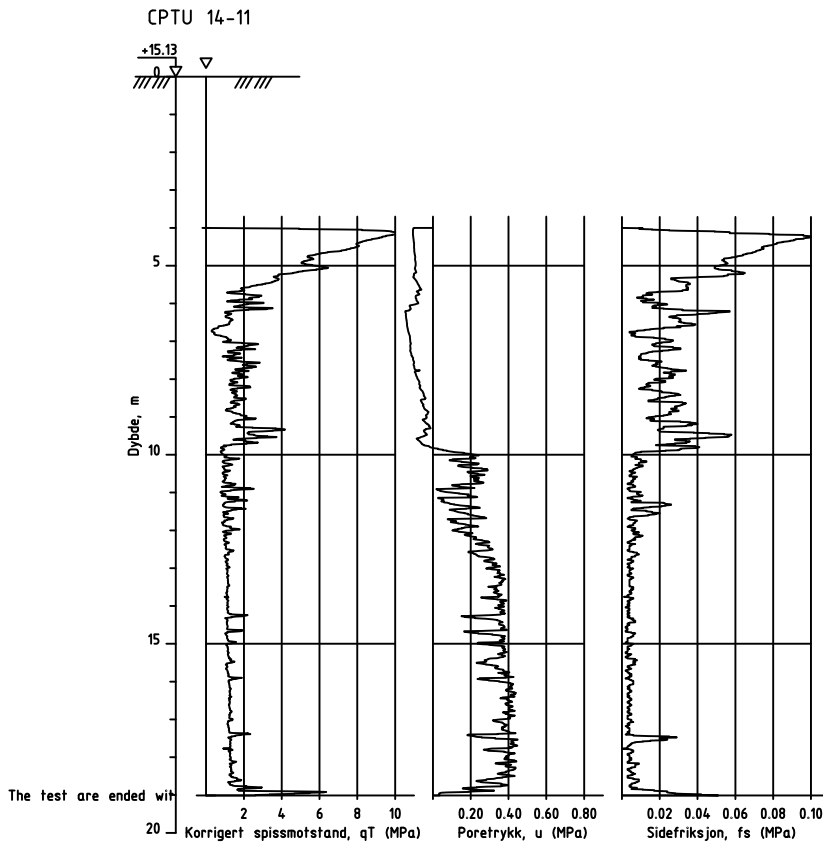
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-11

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-11-CPTU

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

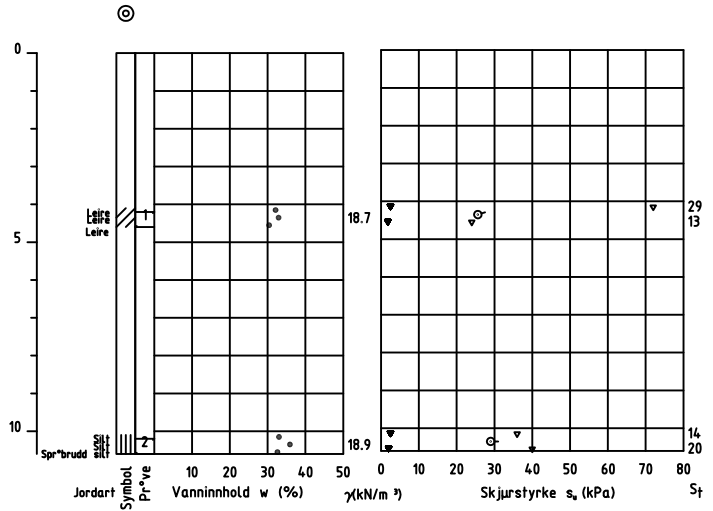
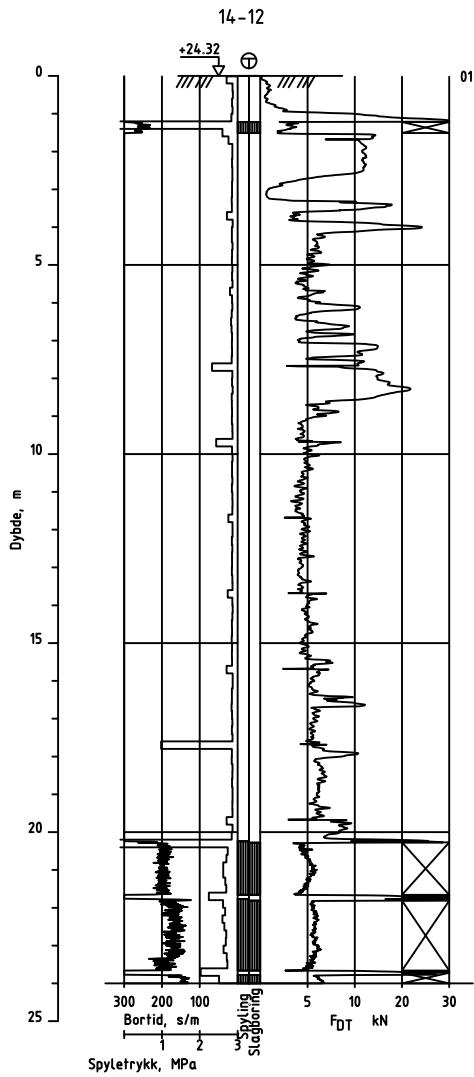
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-11-CPTU

Rev.
0



Tittel
Grunundersøkelser bp 14-12

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

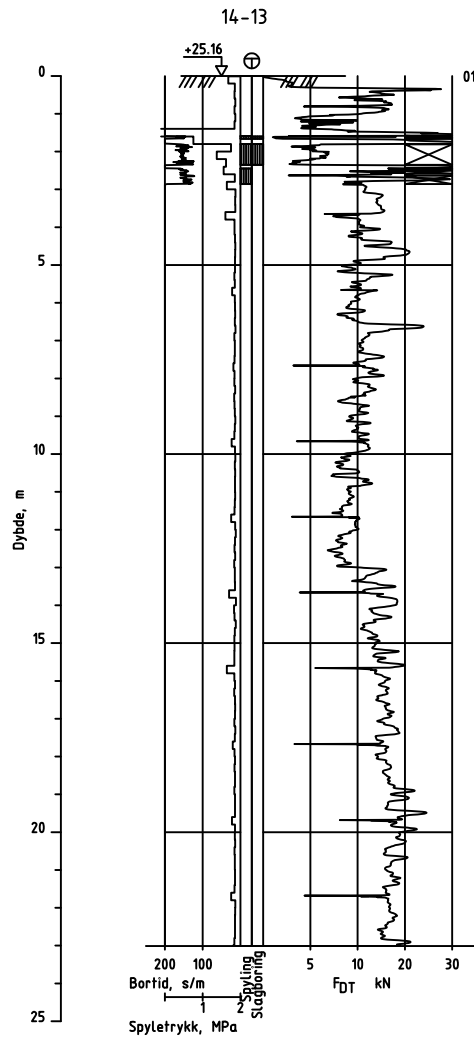
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-12

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-13

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

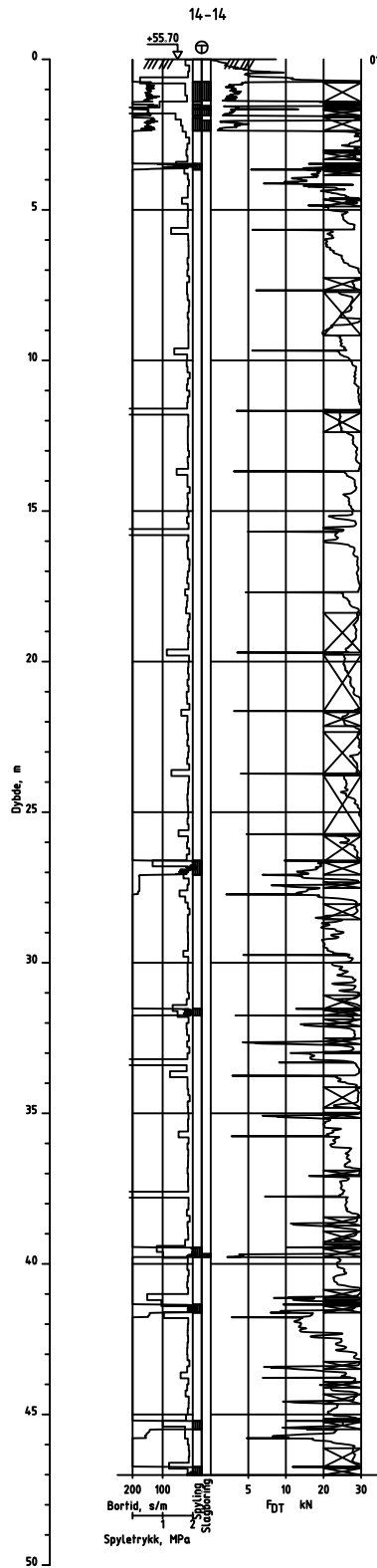
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-13

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-14

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

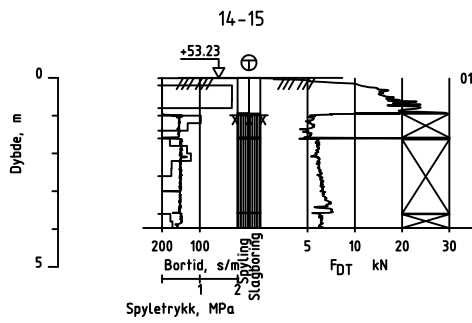
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:250

Tegningsnr.
V02 14-14

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-15

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

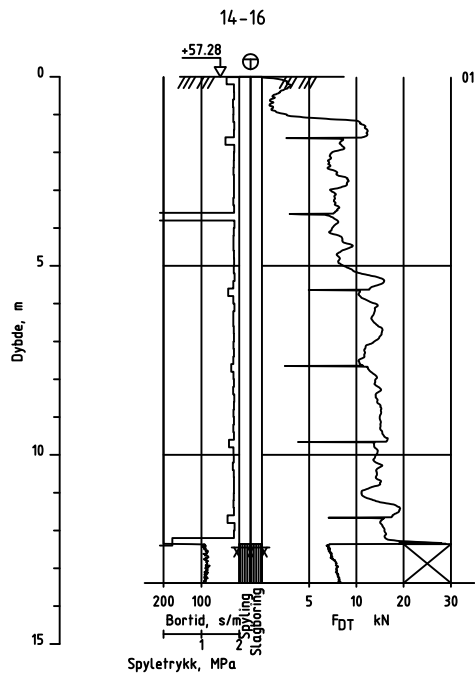
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-15

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-16

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

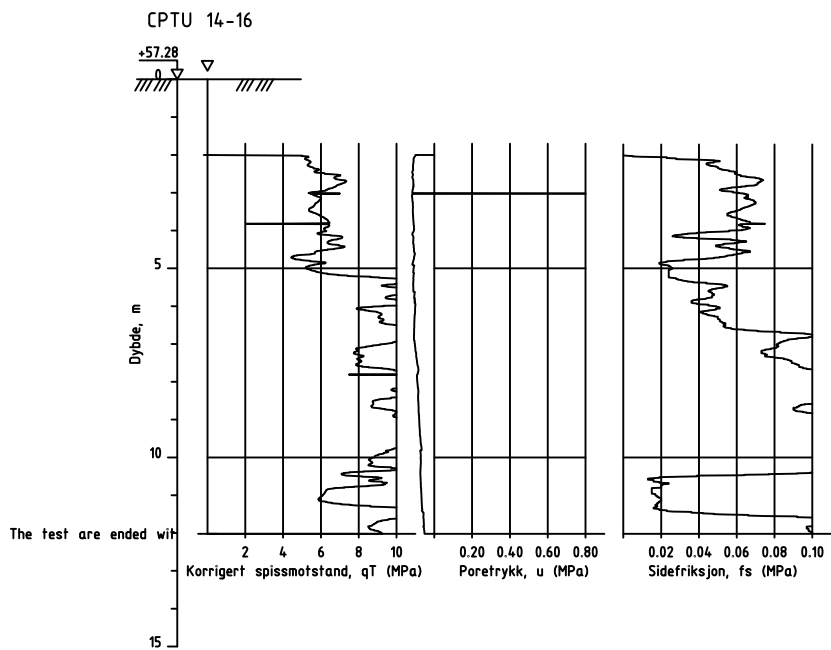
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-16

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-16-CPTU

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

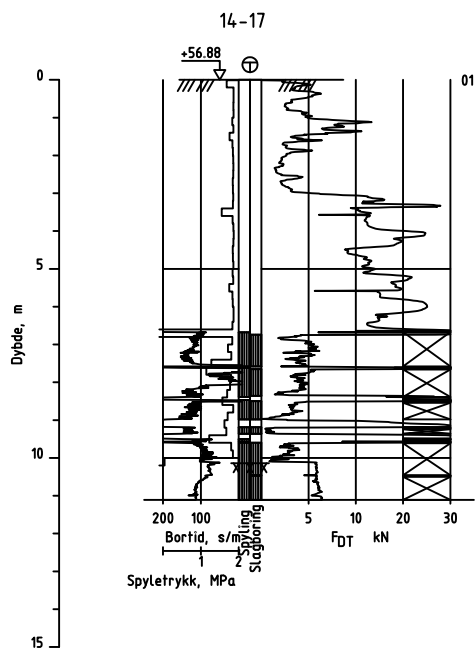
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-16-CPTU

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-17

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

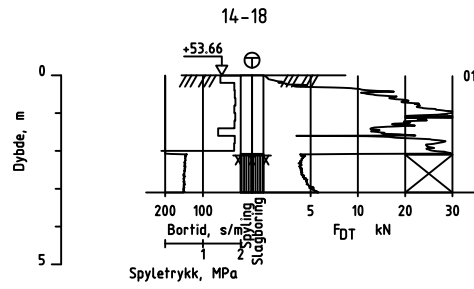
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-17

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-18

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

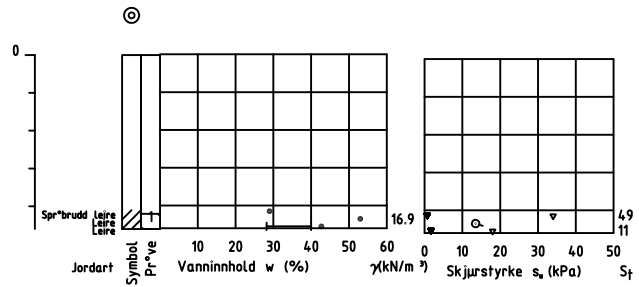
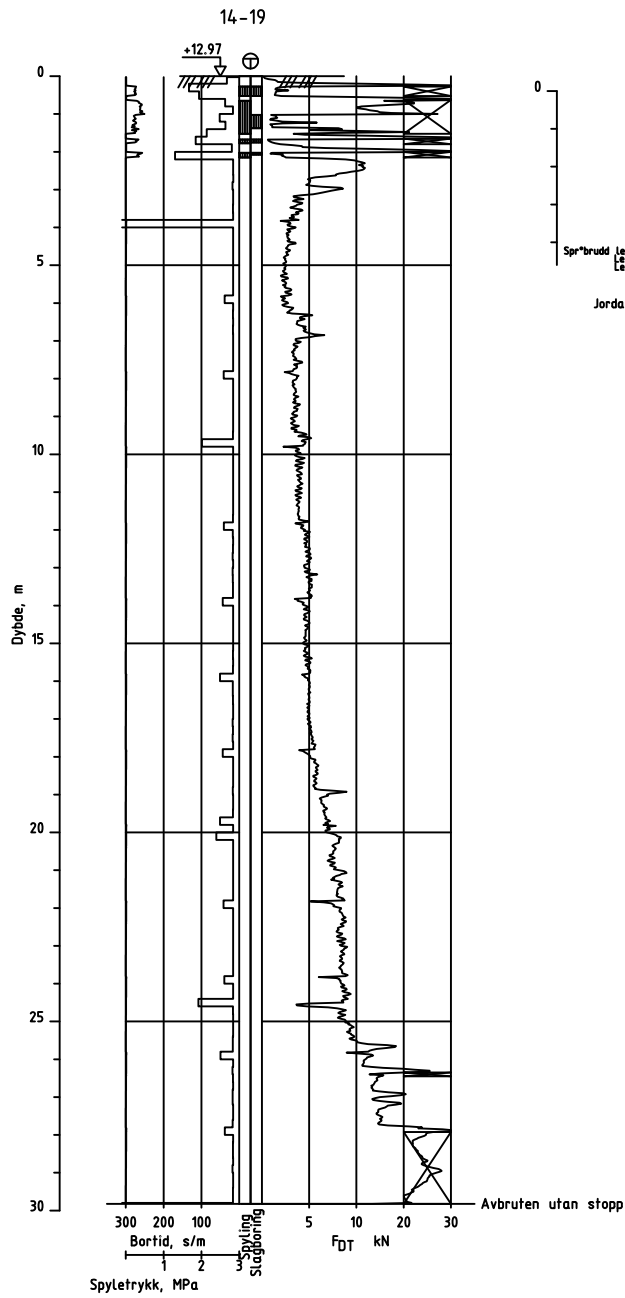
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-18

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-19

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

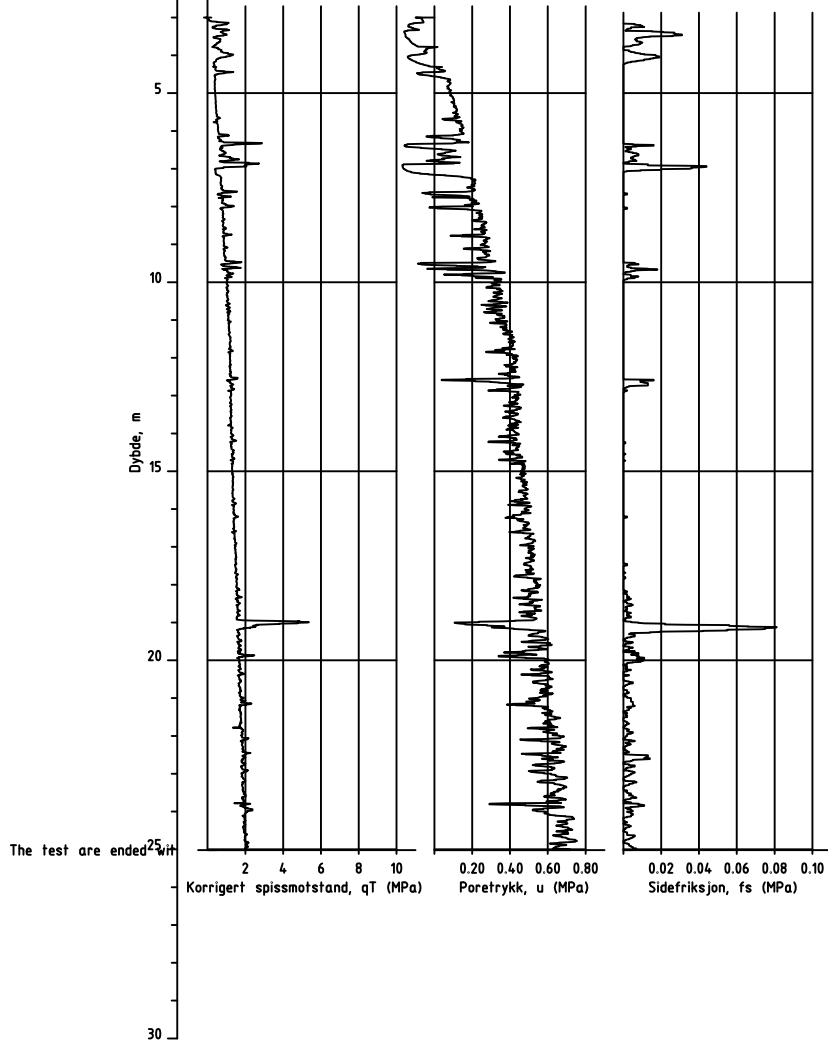
Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-19

Rev.
0

CPTU 14-19

+12.97
▽



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-19-CPTU

Dato
13.06.2019



Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

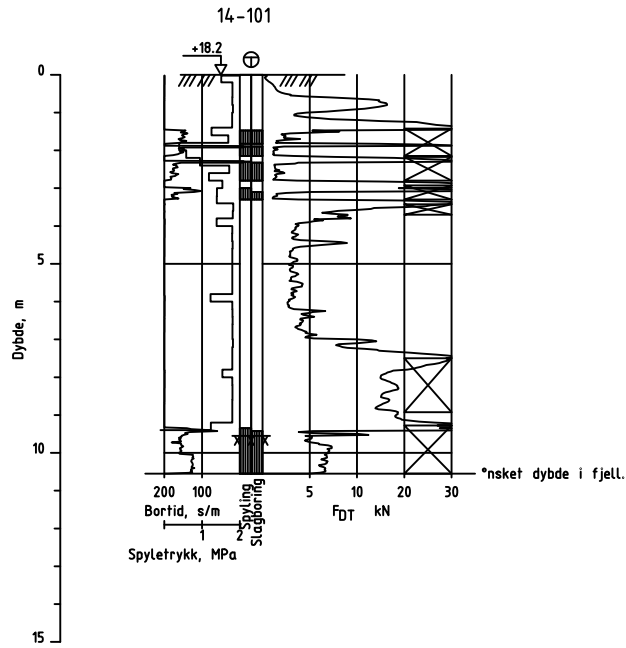
Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-19-CPTU

Rev.
0



Tittel
Grunnundersøkelser bp 14-101

Dato
13.06.2019

Romerike
Grunnboring

Prosjekt
NVE Kvikkleirekartlegging, Førde

Tegnet
FJ

Kontrollert
GÖB

Prosjektnr.
385

Format/Målestokk
A4 1:200

Tegningsnr.
V02 14-101

Rev.
0

Bilag D Labrapport

RAPPORT

Regional kartlegging av kvikkleire, Vestlandet 2018, område C - Naustdal og Førde

OPPDRAUGSGIVER

Romerike Grunnboring AS

EMNE

Laboratorieundersøkelser

DATO / REVISJON: 7. juni 2019 / 00

DOKUMENTKODE: 10212161-RIG-LAB-RAP



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til.

RAPPORT

OPPDRAG	Regional kartlegging av kvikkleire, Vestlandet 2018, område C	DOKUMENTKODE	10212161-RIG-LAB-RAP
EMNE	Laboratorieundersøkelser	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Romerike Grunnboring AS	OPPDRAGSLEDER	Grete Olaussen
KONTAKTPERSON	Christian Rustberggard	UTARBEIDET AV	Anna Molnes
KOORDINATER	SONE: XXX ØST: XXXX NORD: XXXXXX	ANSVARLIG ENHET	10101070 GeoLab
GNR./BNR./SNR.	X / X / X / Naustdal og Førde		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Romerike Grunnboring AS til å utføre laboratorieundersøkelser på prøver fra grunnundersøkelser utført av oppdragsgiver.

Foreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

00	07.06.2019	Første utsendelse av rapport	ANNM	SIOR	GEO
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Bakgrunn	5
2	Omfang av laboratorieundersøkelsen	5
3	Prosedyrer for gjennomføring	5
4	Resultater	6
4.1	Borpunkt 13-2	6
4.2	Borpunkt 14-4	6
4.3	Borpunkt 14-6	7
4.4	Borpunkt 14-10	7
4.5	Borpunkt 14-11	7
4.6	Borpunkt 14-12	8
4.7	Borpunkt 14-19	8
5	Foto	8
5.1	Borpunkt 14-4, dybde 4,0-5,0m	8
6	Tegningsliste	9
7	Vedlegg	9
7.1	Geotekniske bilag	9

1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Romerike Grunnboring AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag «Regional kartlegging av kvikkleire, Vestlandet 2018, område C – Naustdal og Førde». Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra NGI v/Kristine Helene Hetland Ekseth 21.05.2019 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av oppdragsgiver og prøvene ble levert til vårt laboratorium som 54 mm sylinderprøver den 15.05.2019. Multiconsult AS har ikke vært involvert i bestemmelse av omfang, verken for prøvetaking eller analyse.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 28.05.2019 – 07.06.2019 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning (standard undersøkelse)	54mm	16	Enaksforsøk for borpunkt 14-4 dybde 4,0-5,0m ikke mulig
Kornfordeling	Hydrometeranalyse	1	
Konsistensgrenser	Wf/Wp	7	

3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på denne. En oversikt over gjeldende standarder er vist i vedlegg 2.

Gjennomføringen av oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet er bygget opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9000:2000.

4 Resultater

Laboratorieundersøkelsen er utført i henhold til avtalt omfang og følgende resultater er oppnådd:

4.1 Borpunkt 13-2

Borpunkt 13-2																									
Beskrivelse	Del prøve	Dybde	Vann innhold	Konus			Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/ NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	Spes.forsøk									
				Ufor- styret	Omrørt	Sens- itivitet											cuuc	ef	wp	wl	O	O	ρ_s	ρ	n
				cfucf	curfc	St											kN/m ²	%	kN/m ²	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%
LEIRE, siltig	A	5,2	29,9	37,0	2,3	16																			
	B	5,45	31,7				31	5						1,90	47										
forvitret	C	5,75	31,5	24,0	3,3	7																			
LEIRE, siltig	A	6,3	29,5	27,0	4,2	6																			
	B	6,5	26,9				31,9	12						1,99	43										
spor av forvitring	C	6,7	24,3	24,0	1,1	22			18,1	23															

4.2 Borpunkt 14-4

Borpunkt 14-4																									
Beskrivelse	Del prøve	Dybde	Vann innhold	Konus			Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/ NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	Spes.forsøk									
				Ufor- styret	Omrørt	Sens- itivitet											cuuc	ef	wp	wl	O	O	ρ_s	ρ	n
				cfucf	curfc	St											kN/m ²	%	kN/m ²	%	%	%	g/cm ³	g/cm ³	%
KVIKKLEIRE, siltig	A	4,2	37,8	4,8	0,1	48																			
	B	4,4	34,8											1,90	49										
enk. siltsjikt og lag. Forstyrret	C	4,6	37,8		0,1																				
	D																								
KVIKKLEIRE, siltig	A	5,2	33,0	24,0	0,1	240																			
	B	5,4	35,7				9,6	12						1,69	55										
siltsjikt	C	4,6	41,5	13,0	0,1	130			21,1	24															
KVIKKLEIRE, siltig	A	6,2	28,8	30,0	0,1	300																			
	B	6,4	33,4				11,4	8,3						1,88	48										
siltsjikt	C	6,6	32,1	27,0	0,1	270			21,3	23															
LEIRE, siltig	A	8,2	37,4	39,0	1,6	24																			
	B	8,4	33,4				25,3	5,6						1,90	49										
enk. siltsjikt	C	8,6	34,1	24,0	1,4	17																			

4.3 Borpunkt 14-6

Borpunkt 14-6																
Beskrivelse	Del prøve	Dybde	Vann innhold	Konus			Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/ NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
				Ufor- styret	Omrørt	Sens- itivitet										
				z	w	cufc										
		m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%			%	%	g/cm ³	g/cm ³	%	
LEIRE, siltig	A	4,2	42,8	19,0	2,5	8										
	B	4,4	40,2				12,1	9,3						1,86	52	
siltsjikt øverst i prøven	C	4,6	39,5	18,0	2,1	9			26,3	39						
	D															
LEIRE, siltig	A	5,2	36,7	13,0	1,7	8										
	B	5,4	47,4				12,5	8						1,83	52	
siltsjikt og lag	C	5,6	34,2	11,0	1,5	7			24,6	32						
LEIRE, siltig	A	7,2	40,9	21,0	1,5	14										
	B	7,4	39,1				15,5	14,7						1,84	52	
enk. siltsjikt	C	7,6	35,0	15,0	1,6	9										

4.4 Borpunkt 14-10

Borpunkt 14-10																
Beskrivelse	Del prøve	Dybde	Vann innhold	Konus			Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/ NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
				Ufor- styret	Omrørt	Sens- itivitet										
				z	w	cufc										
		m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%			%	%	g/cm ³	g/cm ³	%	
LEIRE, siltig	A	3,65	34,4	44,0	2,5	18										
	B	3,8	31,8				39	8						1,93	48	
enk. siltsjikt	C	4,1	35,5	40,0	3,7	11										
LEIRE, siltig	A	6,2	28,5	39,0	2,9	13										
	B	6,35	31,6				33,6	9						1,96	45	
siltsjikt	C	6,6	28,7	34,0	2,7	13			21,6	29						

4.5 Borpunkt 14-11

Borpunkt 14-11																
Beskrivelse	Del prøve	Dybde	Vann innhold	Konus			Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/ NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
				Ufor- styret	Omrørt	Sens- itivitet										
				z	w	cufc										
		m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%			%	%	g/cm ³	g/cm ³	%	
LEIRE, siltig	A	10,2	27,6	53,0	19,0	3										
	B	10,4	29,3				39	13						1,98	44	
enk. siltsjikt og lag	C	10,6	25,9	21,0	9,8	2										
LEIRE, siltig	A	12,2	30,1	41,0	3,8	11										
	B	12,4	27,8				23	9						1,96	45	
siltsjikt og lag	C	12,6	29,3	35,0	4,1	9										

4.6 Borpunkt 14-12

Borpunkt 14-12																
Beskrivelse	Del prøve	Dybde	Vann innhold	Konus			Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/ NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
				Ufor- styret	Omrørt	Sens- itivitet										
				z	w	cufc										
	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%			%	%	g/cm ³	g/cm ³	%		
LEIRE, siltig	A	4,2	32,1	72,0	2,5	29										
	B	4,4	32,9				25,6	4						1,91	47	
siltsjikt, forvitret	C	4,6	30,4	24,0	1,8	13										
SILT, leirig	A	10,2	33,0	36,0	2,5	14										
	B	10,4	35,9				29	5,5						1,93	47	K
	C	10,6	32,6	40,0	2,0	20										

4.7 Borpunkt 14-19

Borpunkt 14-19																
Beskrivelse	Del prøve	Dybde	Vann innhold	Konus			Enaks	Brudd tøyning	Utrulling	Flyte grense	Glødetap	Humus/ NaOH	Korn densitet	Tot. densitet	Porøsitet	Spes.forsøk
				Ufor- styret	Omrørt	Sens- itivitet										
				z	w	cufc										
	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%			%	%	g/cm ³	g/cm ³	%		
LEIRE, siltig	A	4,2	29,0	34,0	0,7	49										
	B	4,4	53,0				13,5	5,7						1,72	56	
	C	4,6	42,7	18,0	1,7	11			28,2	40						

5 Foto

5.1 Borpunkt 14-4, dybde 4,0-5,0m



6 Tegningsliste

10212161-RIG-TEG-200	Geotekniske data, borpunkt 13-2
10212161-RIG-TEG-201	Geotekniske data, borpunkt 14-4
10212161-RIG-TEG-202	Geotekniske data, borpunkt 14-6
10212161-RIG-TEG-203	Geotekniske data, borpunkt 14-10
10212161-RIG-TEG-204	Geotekniske data, borpunkt 14-11
10212161-RIG-TEG-205	Geotekniske data, borpunkt 14-12
10212161-RIG-TEG-206	Geotekniske data, borpunkt 14-19
10212161-RIG-TEG-250.1-2	Enaksforsøk, borpunkt 13-2
10212161-RIG-TEG-251.2-4	Enaksforsøk, borpunkt 14-4
10212161-RIG-TEG-252.1-3	Enaksforsøk, borpunkt 14-6
10212161-RIG-TEG-253.1-2	Enaksforsøk, borpunkt 14-10
10212161-RIG-TEG-254.1-2	Enaksforsøk, borpunkt 14-11
10212161-RIG-TEG-255.1-2	Enaksforsøk, borpunkt 14-12
10212161-RIG-TEG-256.1	Enaksforsøk, borpunkt 14-19
10212161-RIG-TEG-300	Kornfordelingskurver, borpunkt 14-12

7 Vedlegg

7.1 Geotekniske bilag

1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
	LEIRE, siltig								1,90								16
		forvitret															7
	LEIRE, siltig								1,99								6
		spor av forvitring															22
10																	
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir aksjell tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold



Omrørt konus

ρ = Densitet

ρ_s = Korndensitet

S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk

Ø = Ødometerforsøk

K = Korngredning

Grunnvannstand: m

Borbok: RGB

Lab-bok: Digital

┌ Plastisitetsindeks, Ip



Uomrørt konus

PRØVESERIE

Borhull:

13-2

Romerike Grunnboring AS

Dato:

2019-06-04

Regional kartlegging av kvikkleire, Vestlandet 2018, område C

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

DPA

Kontrollert:

ANNM

Godkjent:

GEO

Oppdragsnummer:

10212161

Tegningsnr.:

RIG-TEG-200

Rev. nr.:

00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE, siltig	siltsjikt øverst i prøven							1,86								8 9
	LEIRE, siltig	siltsjikt og lag							1,83								8 7
	LEIRE, siltig	enk. siltsjikt							1,84								14 9
10																	
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold
 ┌─ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: RGB
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 14-6

Romerike Grunnboring AS

Dato: 2019-06-05

Regional kartlegging av kvikkleire, Vestlandet 2018, område C

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: DPA
 Oppdragsnummer: 10212161

Kontrollert: ANNM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-202

Godkjent: GEO
 Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5	LEIRE, siltig	enk. siltsjikt							1,93								18 11
10	LEIRE, siltig	siltsjikt							1,96								13 13
15																	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold
 ┌─ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: RGB
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 14-10

Romerike Grunnboring AS

Regional kartlegging av kvikkleire, Vestlandet 2018, område C

Dato: 2019-06-05

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: DPA
 Oppdragsnummer: 10212161

Kontrollert: ANNM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-203

Godkjent: GEO
 Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
5																	
10	LEIRE, siltig	enk. siltsjikt og lag						1,98								3 2	
15	LEIRE, siltig	siltsjikt og lag						1,96								11 9	
20																	

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)

○ Vanninnhold
 ┌─ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: RGB
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 14-11

Romerike Grunnboring AS

Dato: 2019-06-05

Regional kartlegging av kvikkleire, Vestlandet 2018, område C

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: DPA
 Oppdragsnummer: 10212161

Kontrollert: ANNM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-204

Godkjent: GEO
 Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
5	LEIRE, siltig siltsjikt, forvitret								1,91									29 13
10	SILT, leirig		K						1,93									14 20
15																		
20																		

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold
 Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: RGB
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 14-12

Romerike Grunnboring AS

Dato: 2019-06-07

Regional kartlegging av kvikkleire, Vestlandet 2018, område C

Multiconsult
 www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet: DPA
 Oppdragsnummer: 10212161

Kontrollert: ANNM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-205

Godkjent: GEO
 Rev. nr.: 00

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Test	Vanninnhold (%) og konsistensgrenser					ρ (g/cm ³)	ρ_s (g/cm ³)	Organisk innhold (%)	Udrenert skjærfasthet (kPa)					St (-)	
				10	20	30	40	50				10	20	30	40	50		
5	LEIRE, siltig								1,72									49
																		11
10																		
15																		
20																		

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøyning (%) ved brudd)

○ Vanninnhold
 ┌─ Plastisitetsindeks, Ip

▼ Omrørt konus
 ▽ Uomrørt konus

ρ = Densitet
 ρ_s = Korndensitet
 S_t = Sensitivitet

T = Treaksialforsøk
 Ø = Ødometerforsøk
 K = Korngradering

Grunnvannstand: m
 Borbok: RGB
 Lab-bok: Digital

PRØVESERIE

Borhull: 14-19

Romerike Grunnboring AS

Dato: 2019-06-05

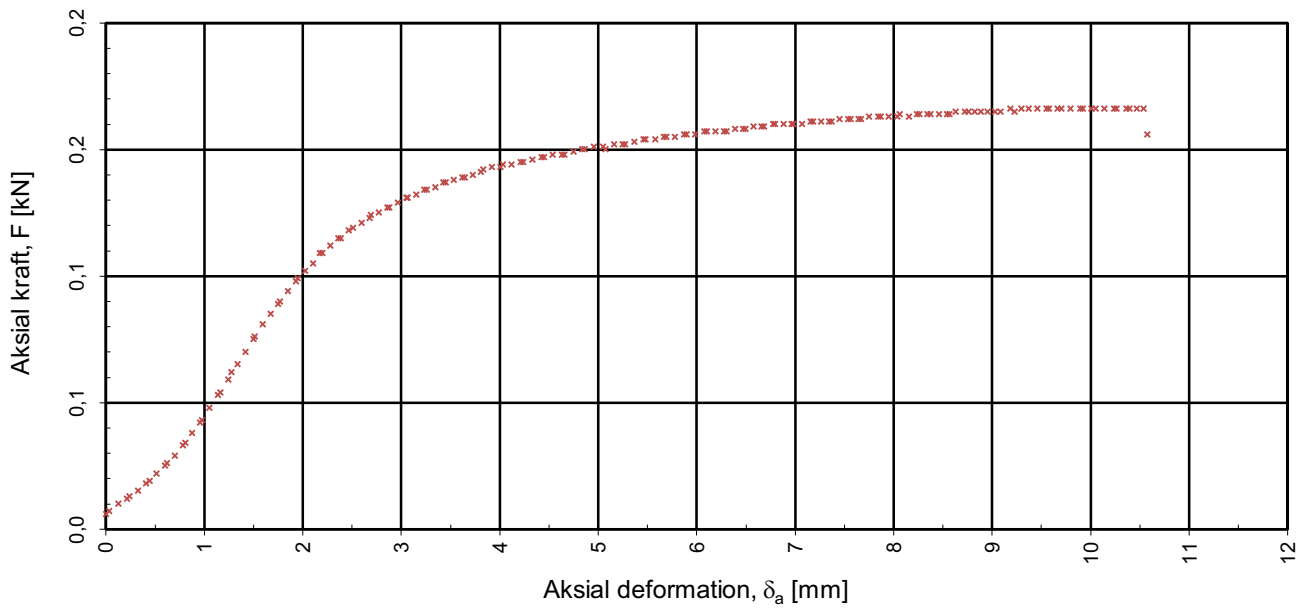
Regional kartlegging av kvikkleire, Vestlandet 2018, område C

Multiconsult
 www.multiconsult.no

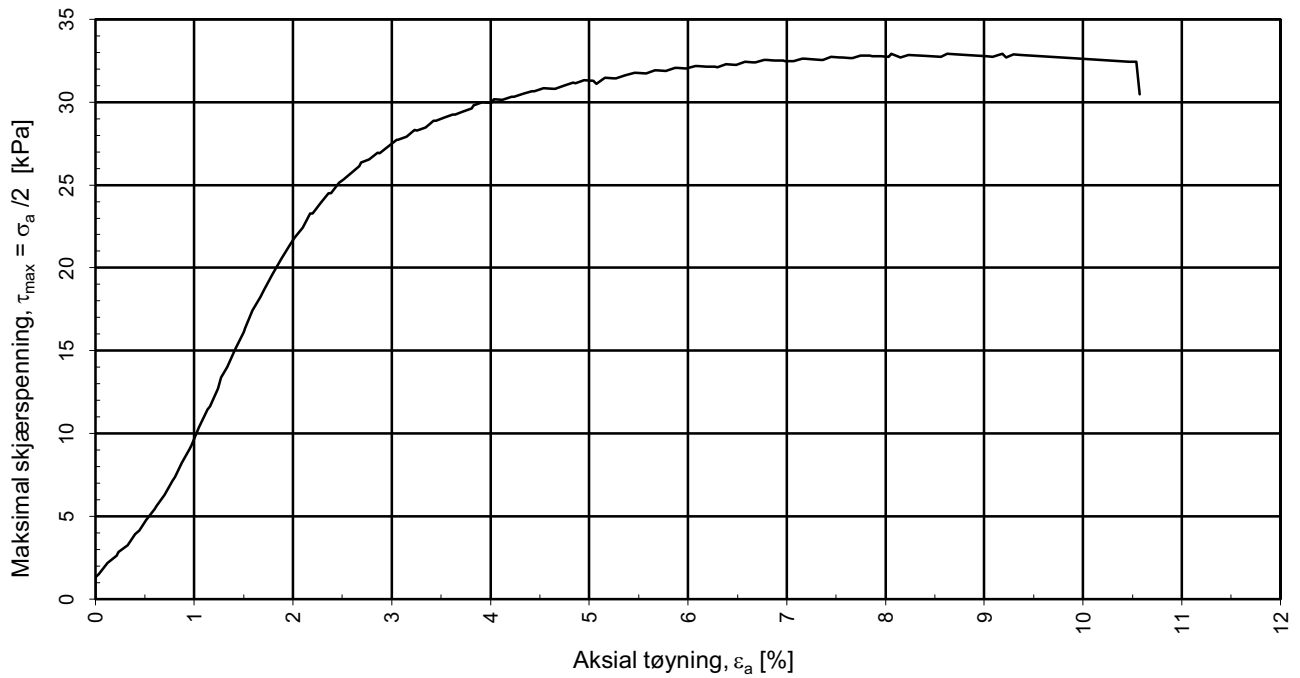
Konstr./Tegnet: DPA
 Oppdragsnummer: 10212161


Kontrollert: ANNM
 Tegningsnr.: RIG-TEG-206

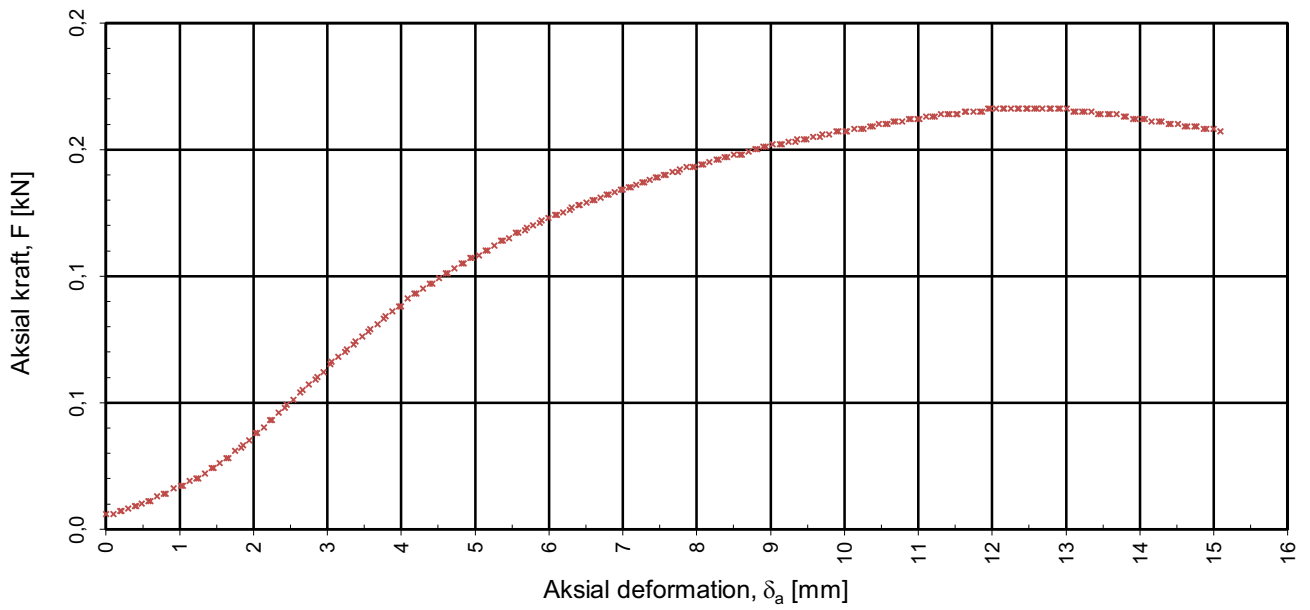
Godkjent: GEO
 Rev. nr.: 00



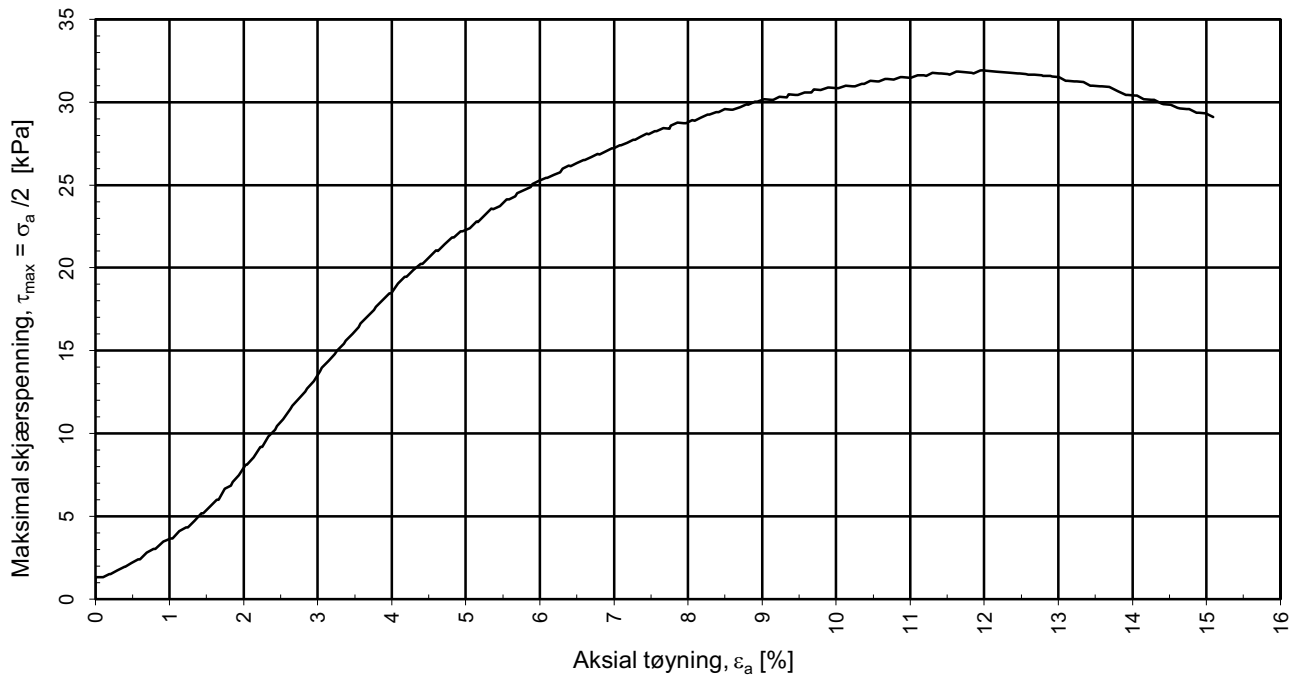
strain v av stress




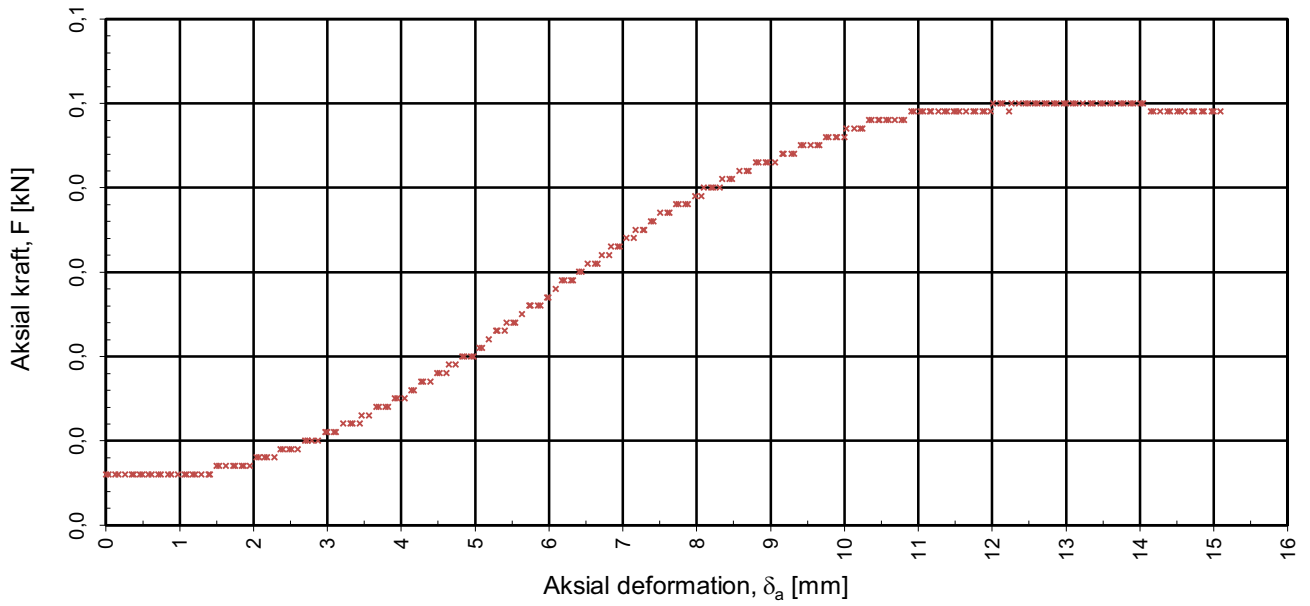
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 28.05.2019	Dybde, z (m): 5,5	Borpunkt nr.: 13-2	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: JONESA	Godkjent: GEO
	Oppdrag nr.: 10212161	Tegning nr.: RIG-TEG-250.1	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 00



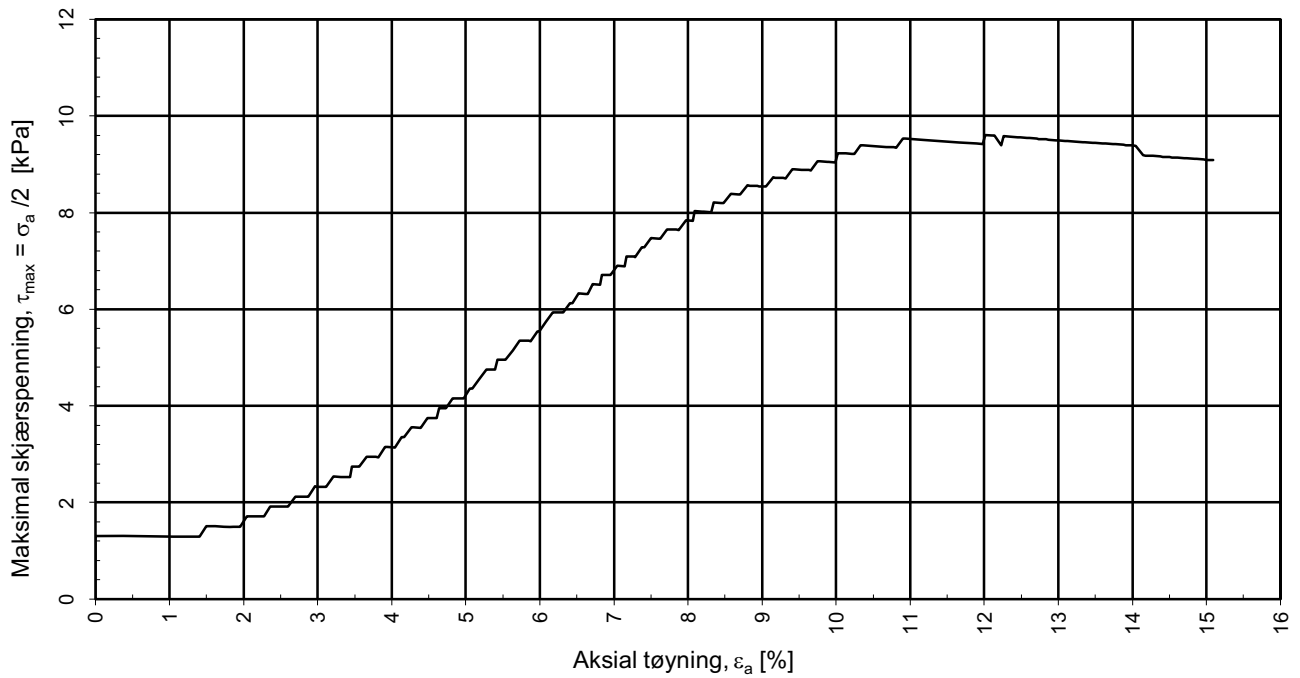
strain v av stress




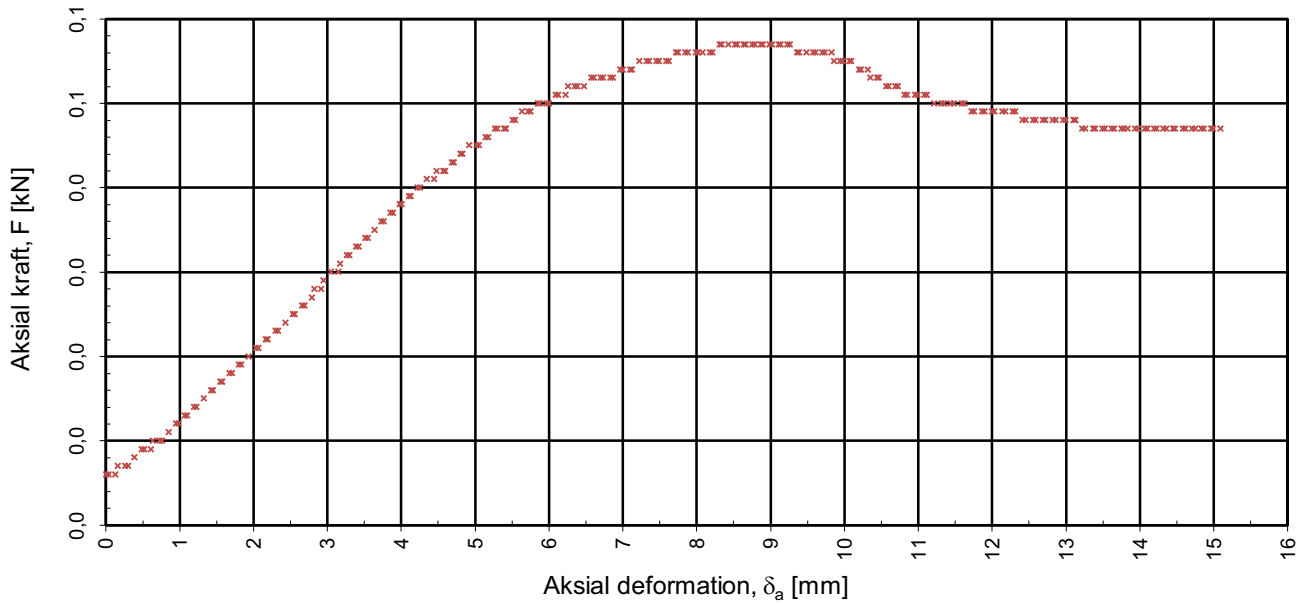
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 28.05.2019	Dybde, z (m): 6,5	Borpunkt nr.: 13-2	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: JONESA	Godkjent: GEO
	Oppdrag nr.: 10212161	Tegning nr.: RIG-TEG-250.2	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 00



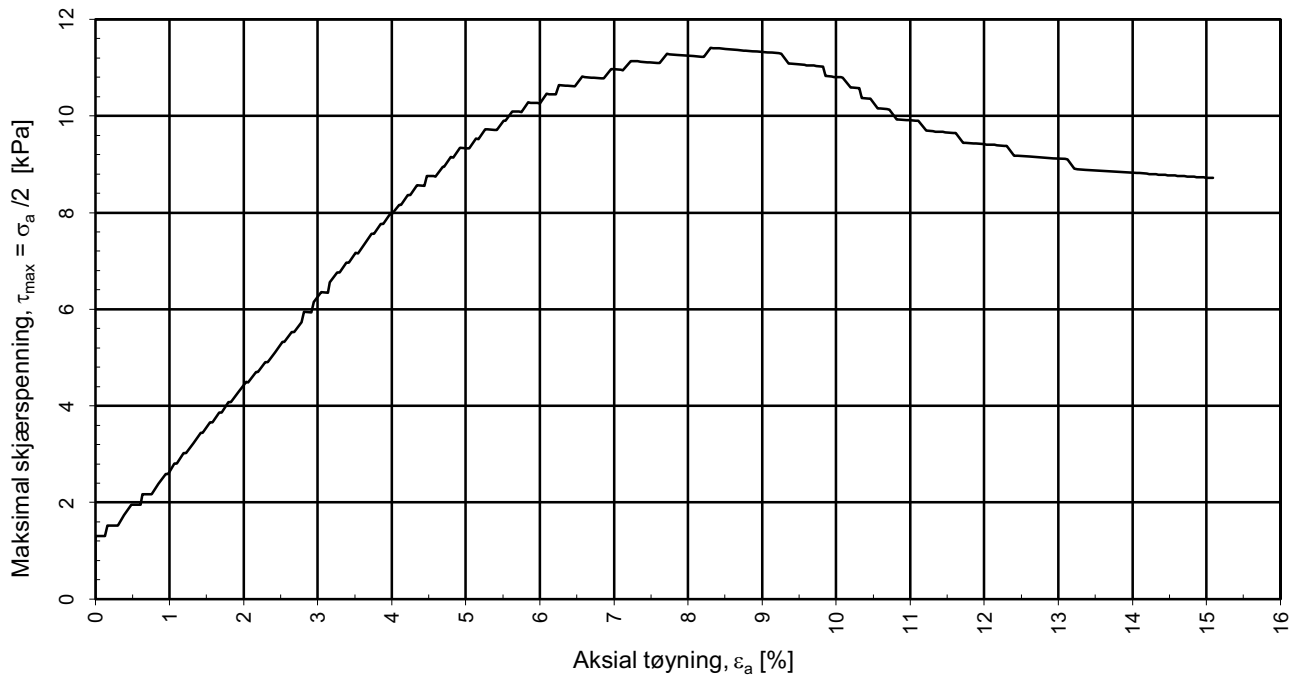
strain v av stress




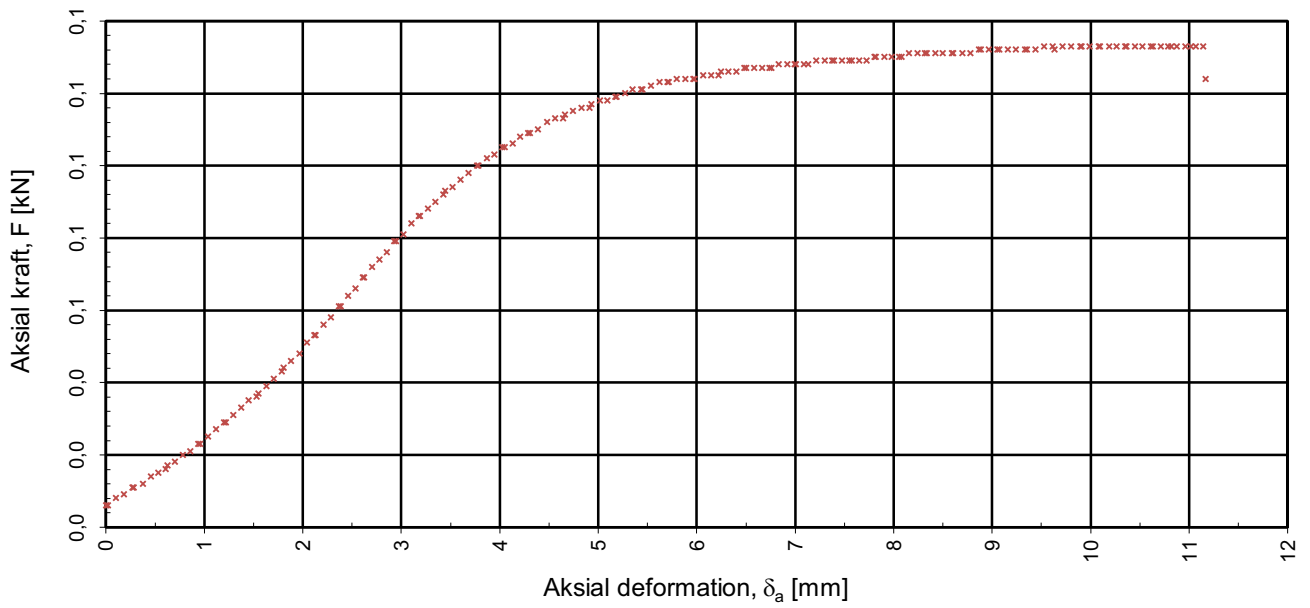
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 28.05.2019	Dybde, z (m): 5,25	Borpunkt nr.: 14-4	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: JONESA	Godkjent: GEO
	Oppdrag nr.: 10212161	Tegning nr.: RIG-TEG-251.2	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 00



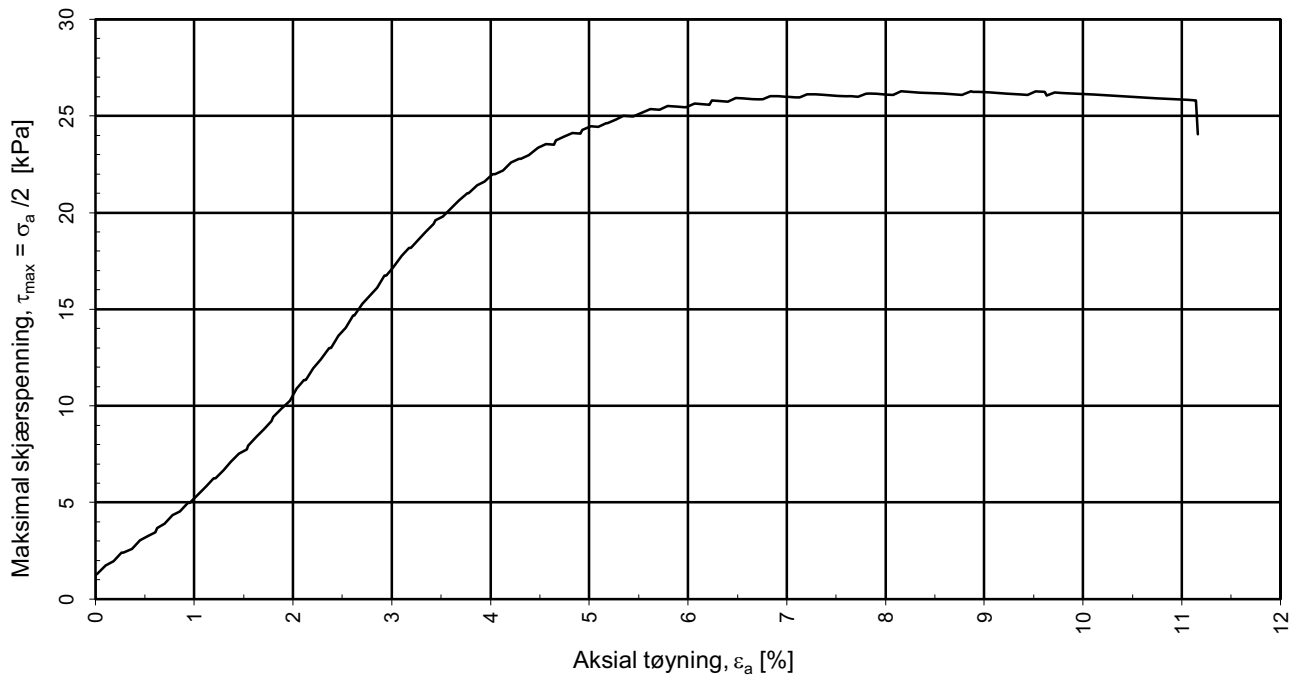
strain v av stress




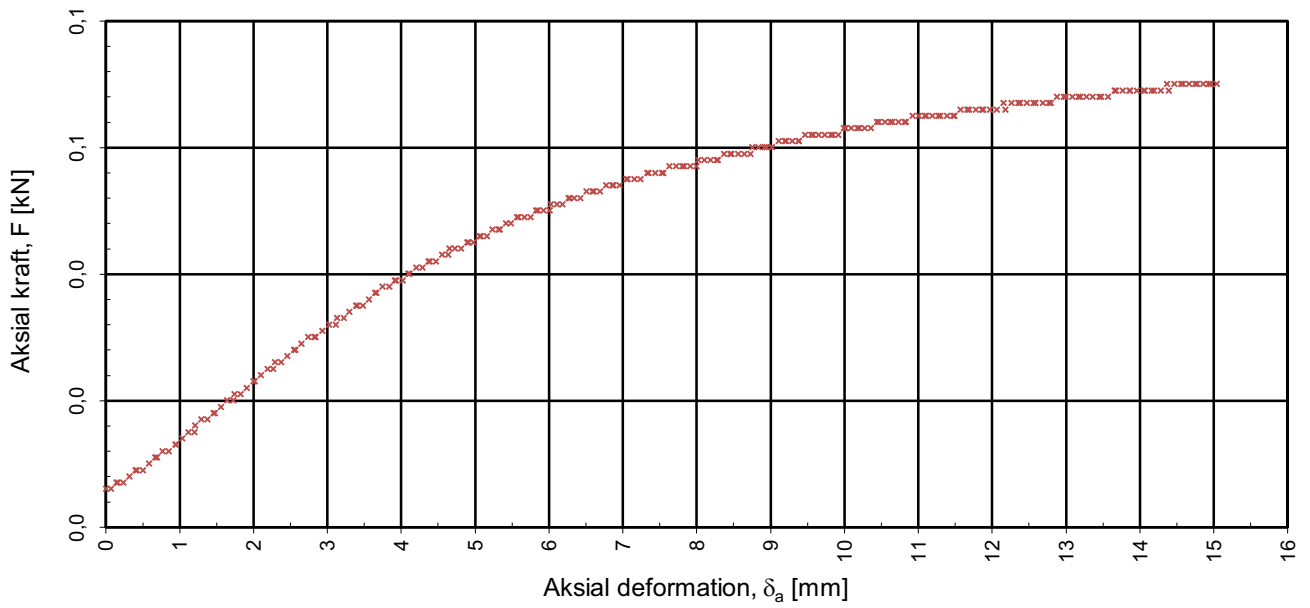
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 29.05.2019	Dybde, z (m): 14,25	Borpunkt nr.: 14-4	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: JONESA	Godkjent: GEO
	Oppdrag nr.: 10212161	Tegning nr.: RIG-TEG-251.3	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 00



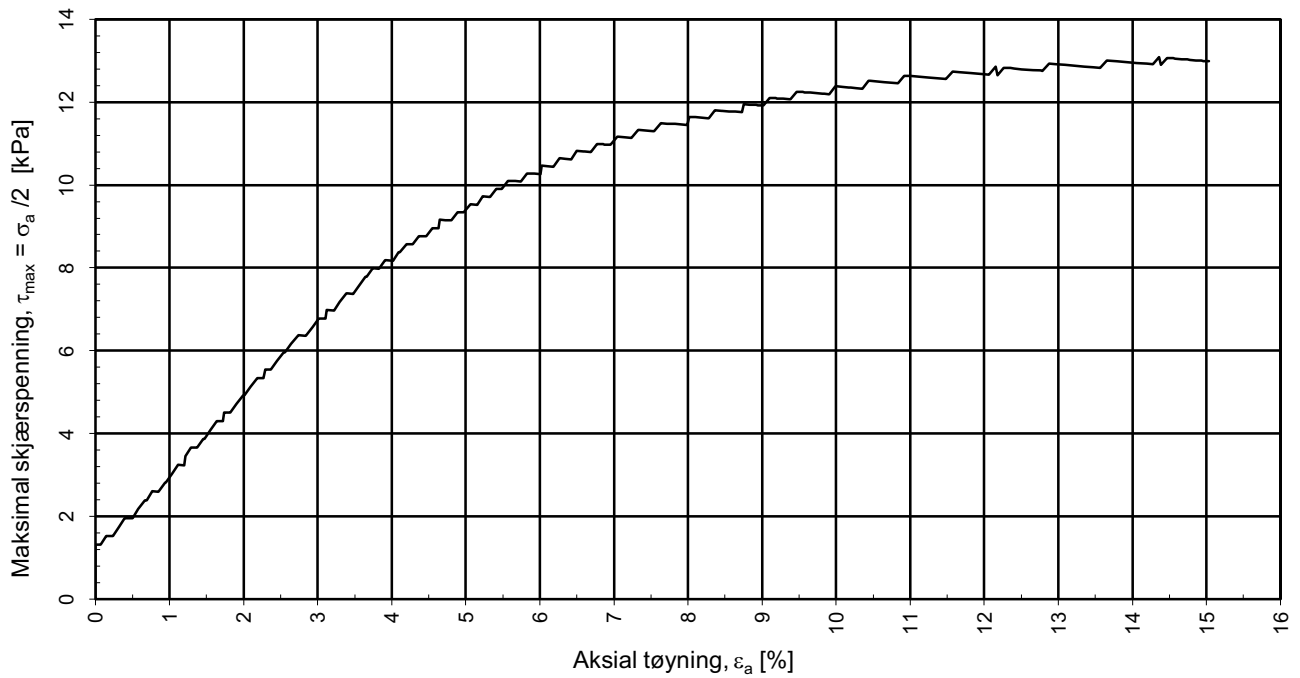
strain v av stress




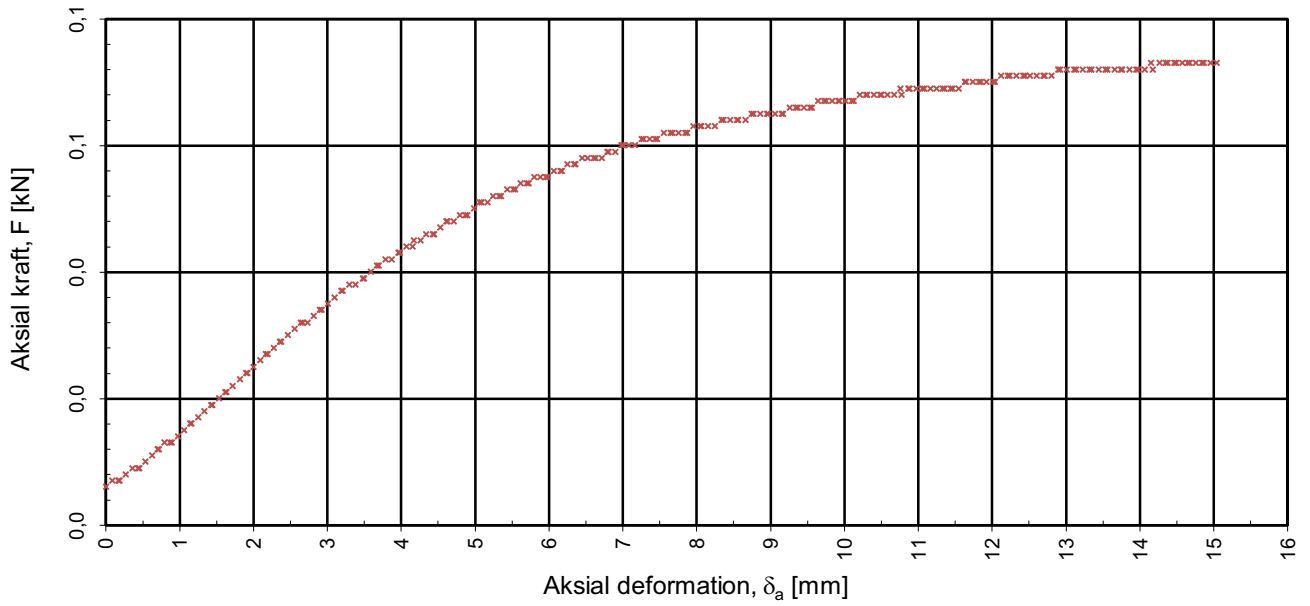
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter	Prøvehøyde			
54,00	100,00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:
	29.05.2019	8,55	14-4	
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon:
1	AAS	JONESA	GEO	
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:		
10212161	RIG-TEG-251.4	Enaks	00	



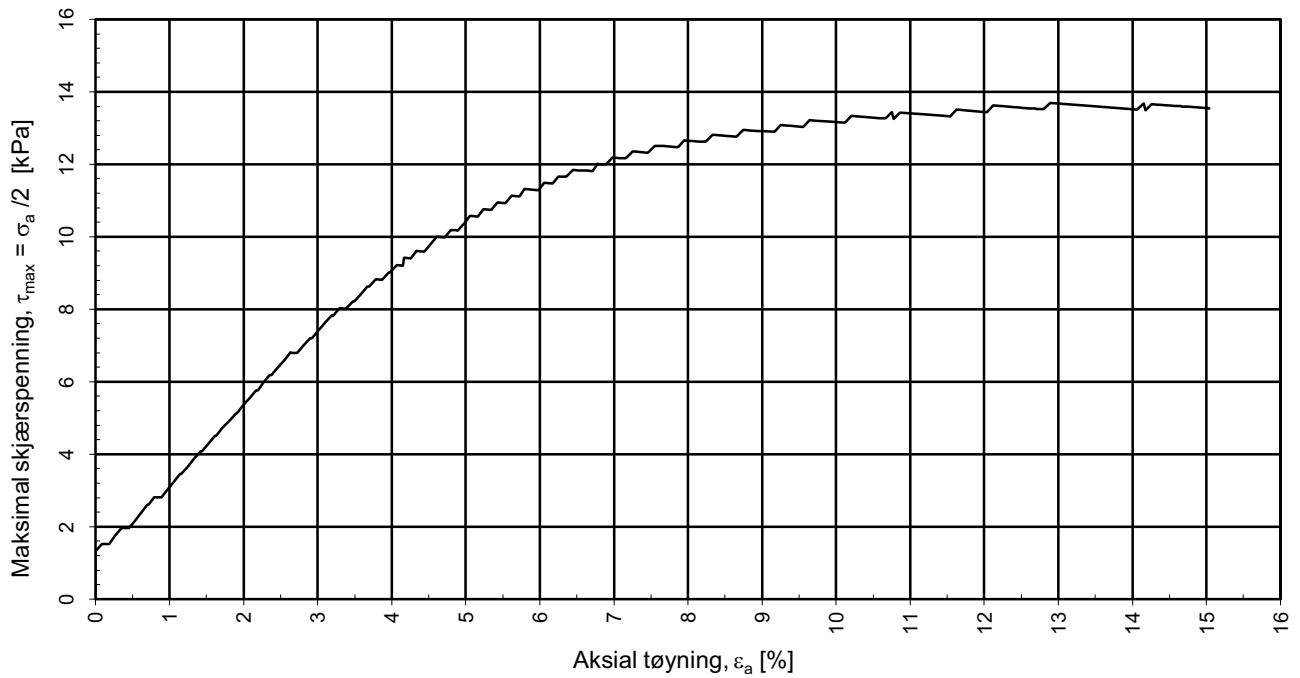
strain v av stress




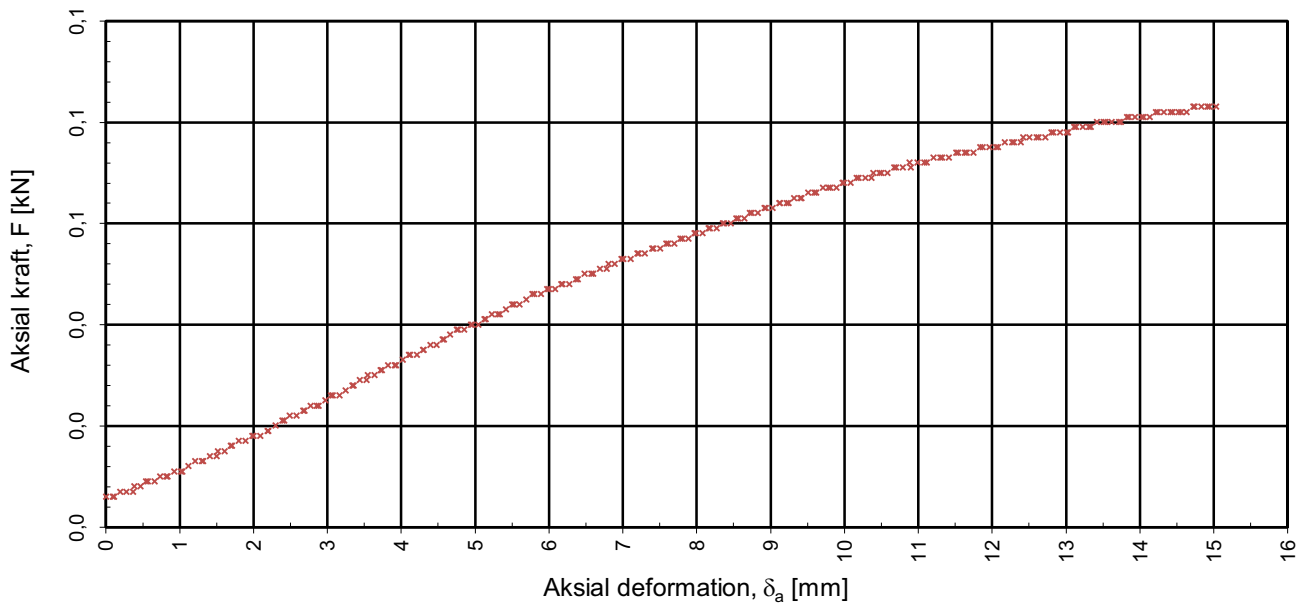
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 29.05.2019	Dybde, z (m): 4,5	Borpunkt nr.: 14-6	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: JONESA	Godkjent: GEO
	Oppdrag nr.: 10212161	Tegning nr.: RIG-TEG-252.1	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 00



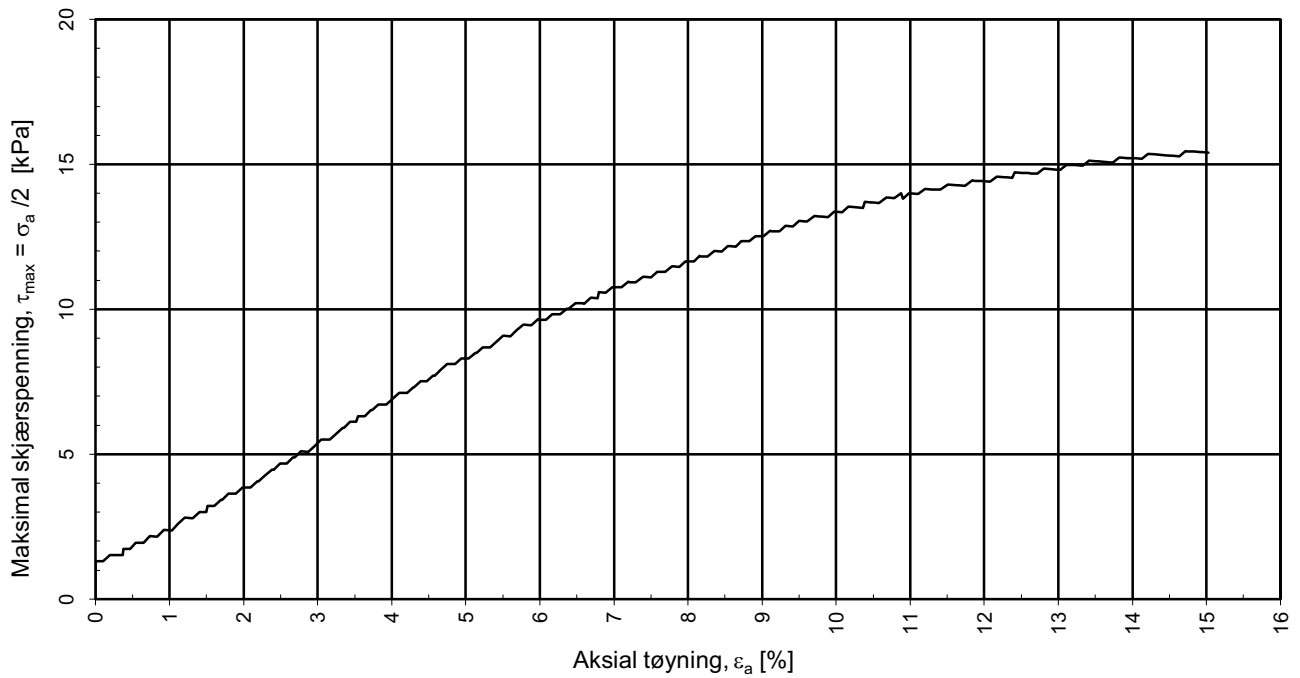
strain v av stress




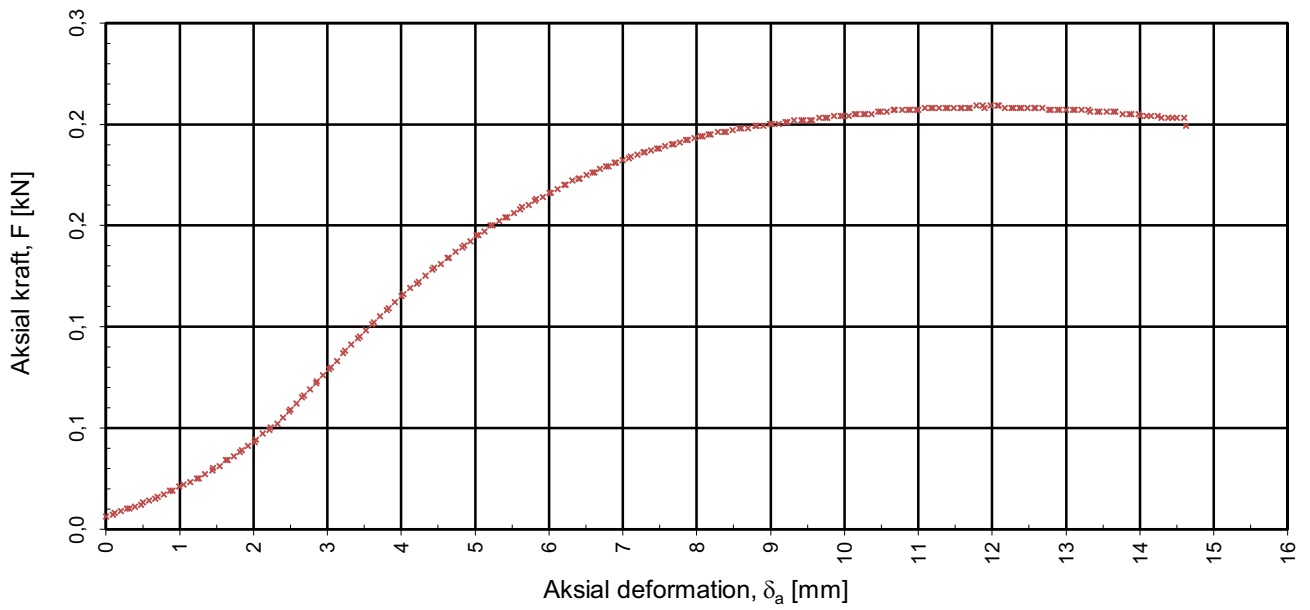
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 29.05.2019	Dybde, z (m): 5,5	Borpunkt nr.: 14-6	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: JONESA	Godkjent: GEO
	Oppdrag nr.: 10212161	Tegning nr.: RIG-TEG-252.2	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 00



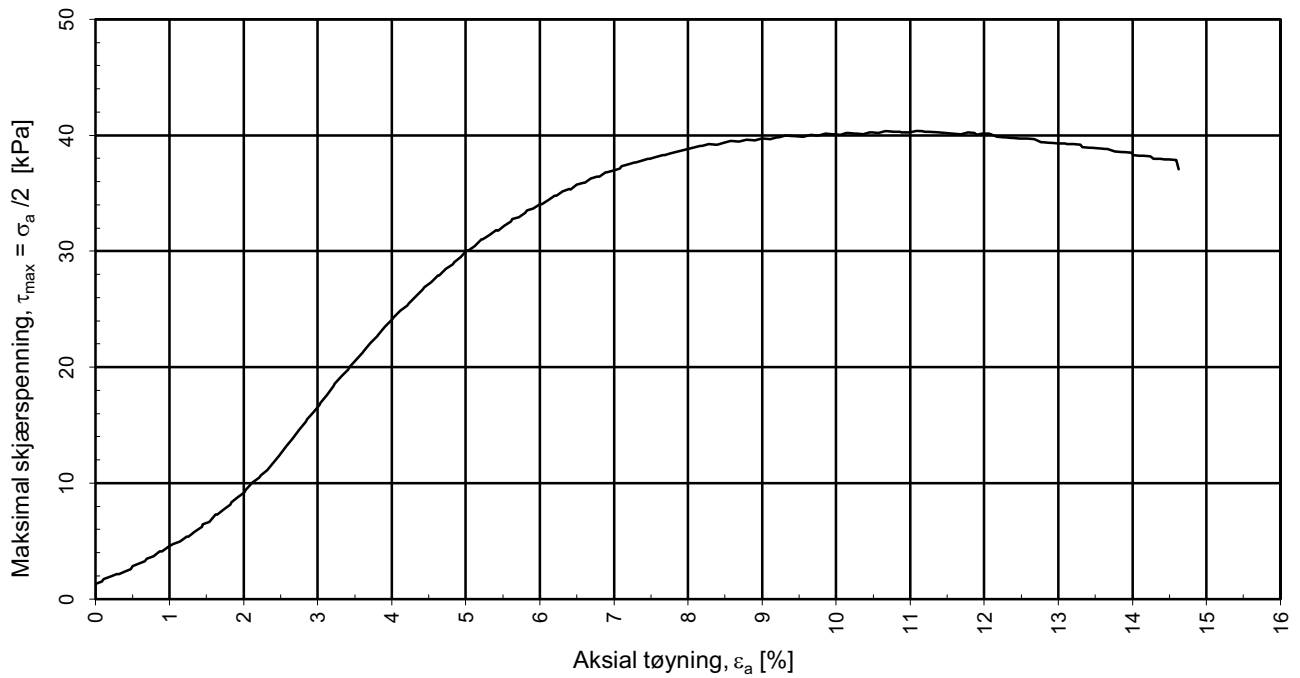
strain v av stress




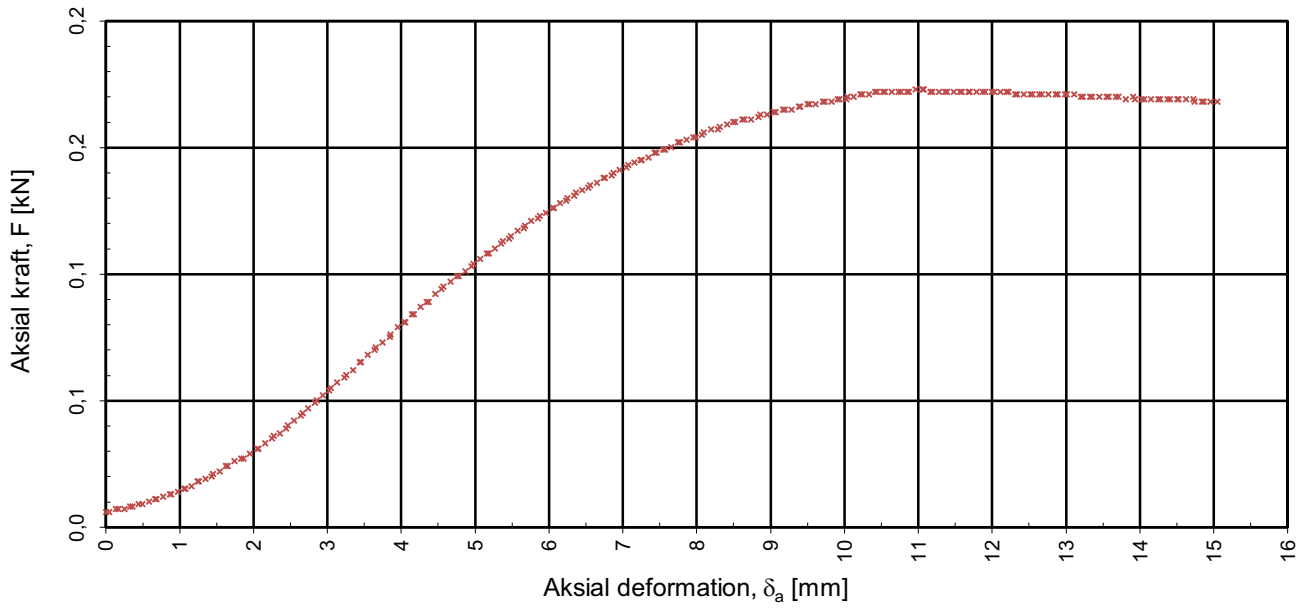
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 29.05.2019	Dybde, z (m): 7,55	Borpunkt nr.: 14-6	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: JONESA	Programrevisjon: 00
	Oppdrag nr.: 10212161	Tegning nr.: RIG-TEG-252.3	Prosedyre: Enaks	



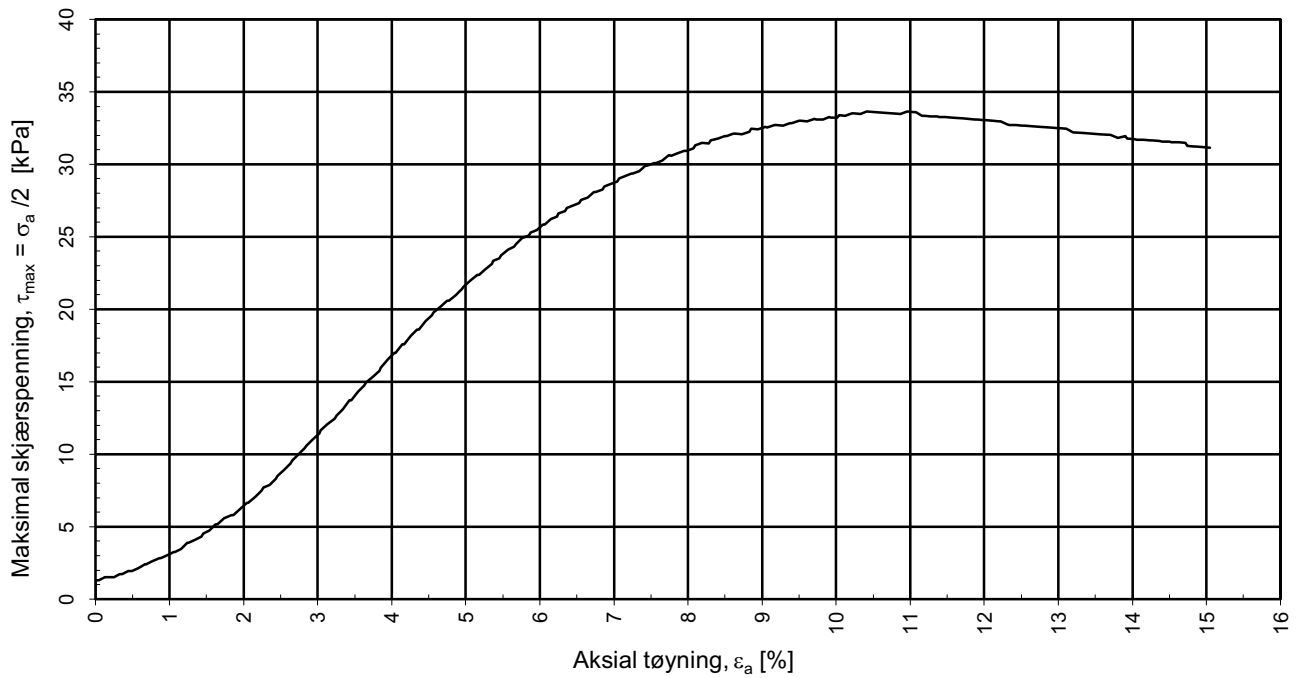
strain v av stress




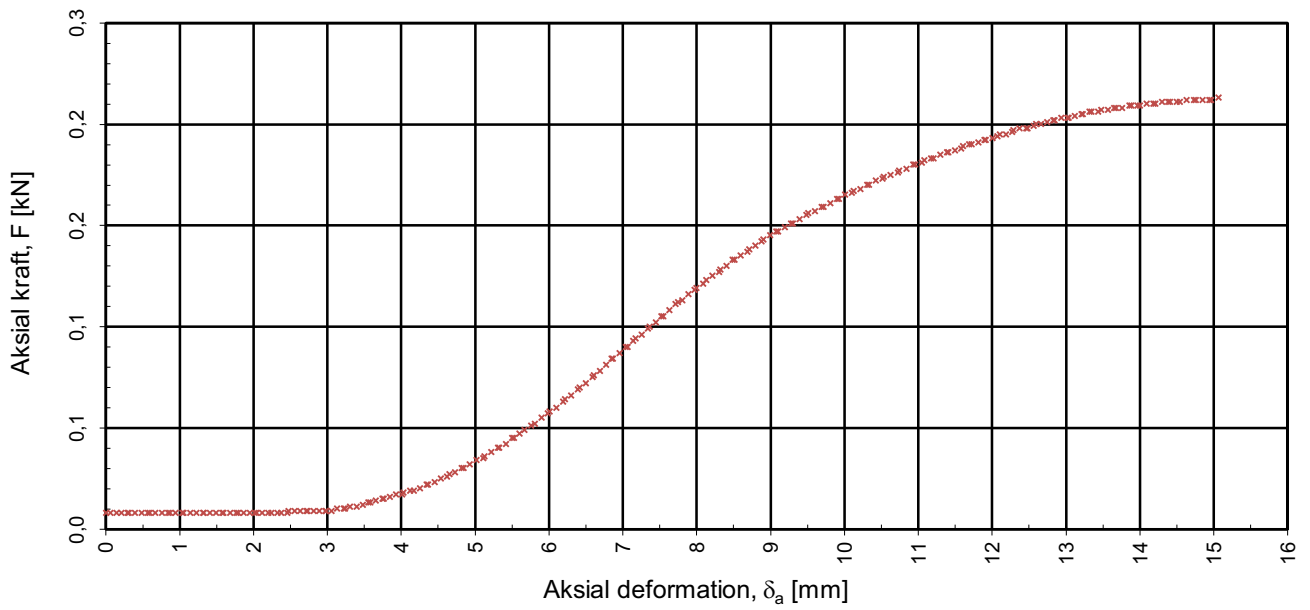
				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 29.05.2019	Dybde, z (m): 4,0	Borpunkt nr.: 14-10		
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: AAS	Kontrollert: JONESA	Programrevisjon: 00	
	Oppdrag nr.: 10212161	Tegning nr.: RIG-TEG-253.1	Prosedyre: Enaks		



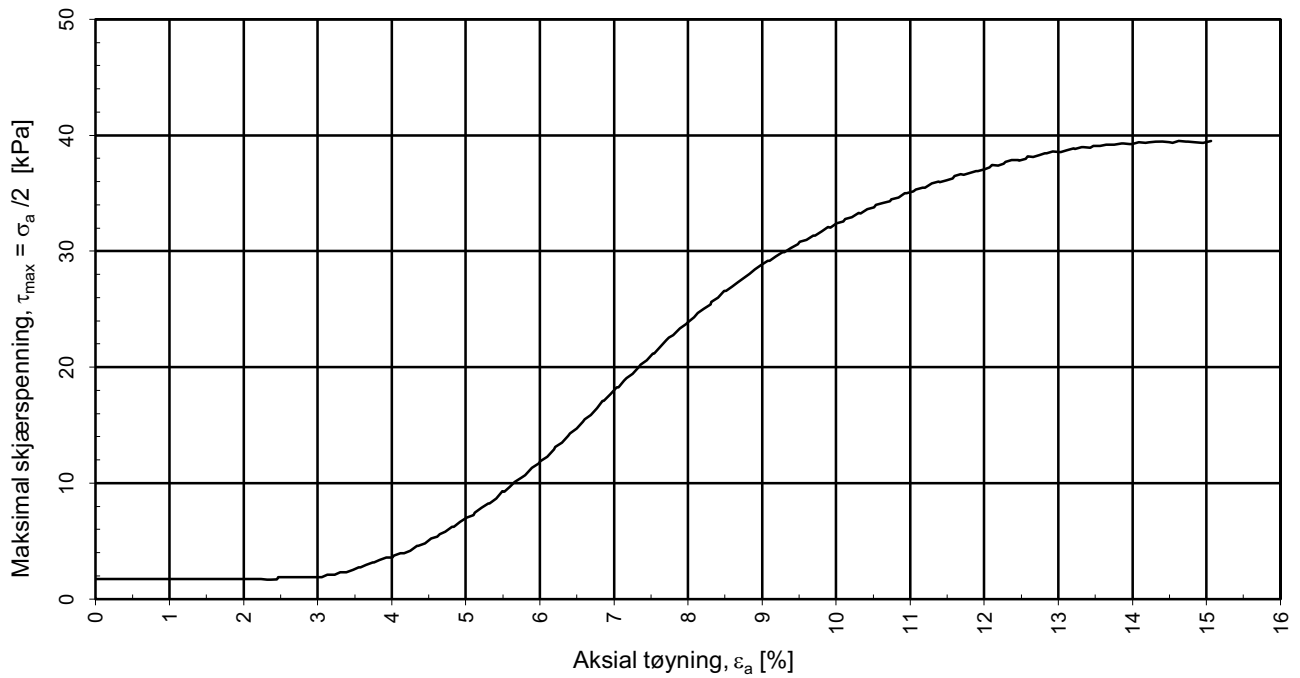
strain v av stress




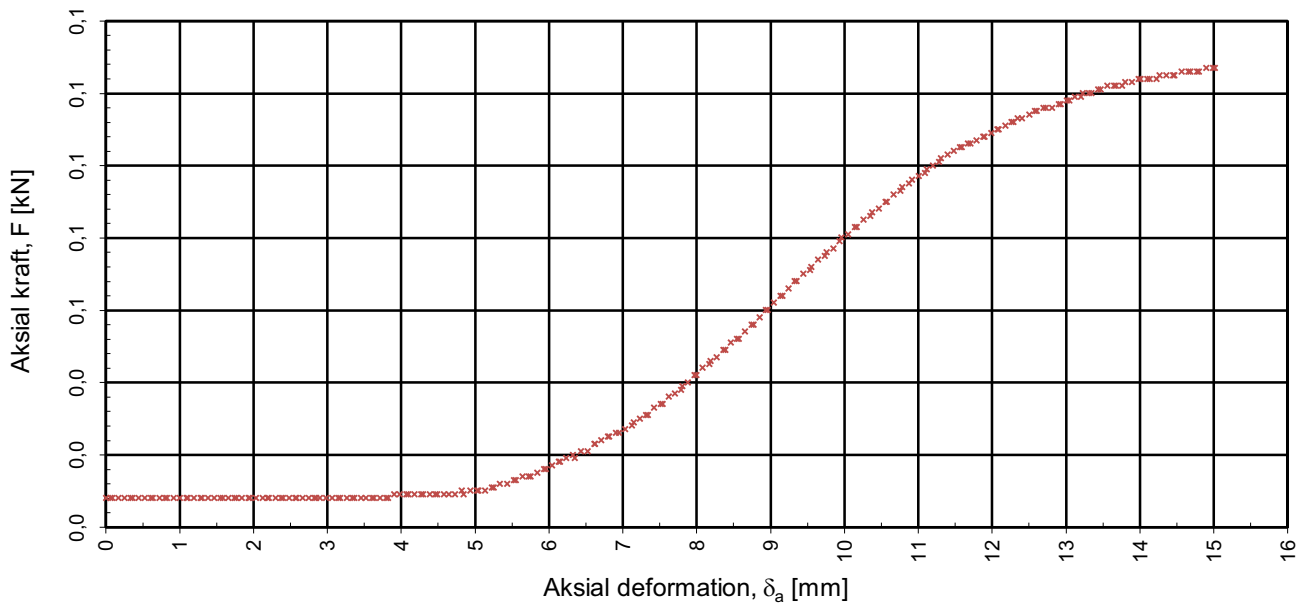
				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54,00	100,00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:	
	29.05.2019	6,5	14-10	GEO	
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon:	
1	AAS	JONESA	00		
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:			
10212161	RIG-TEG-253.2	Enaks			



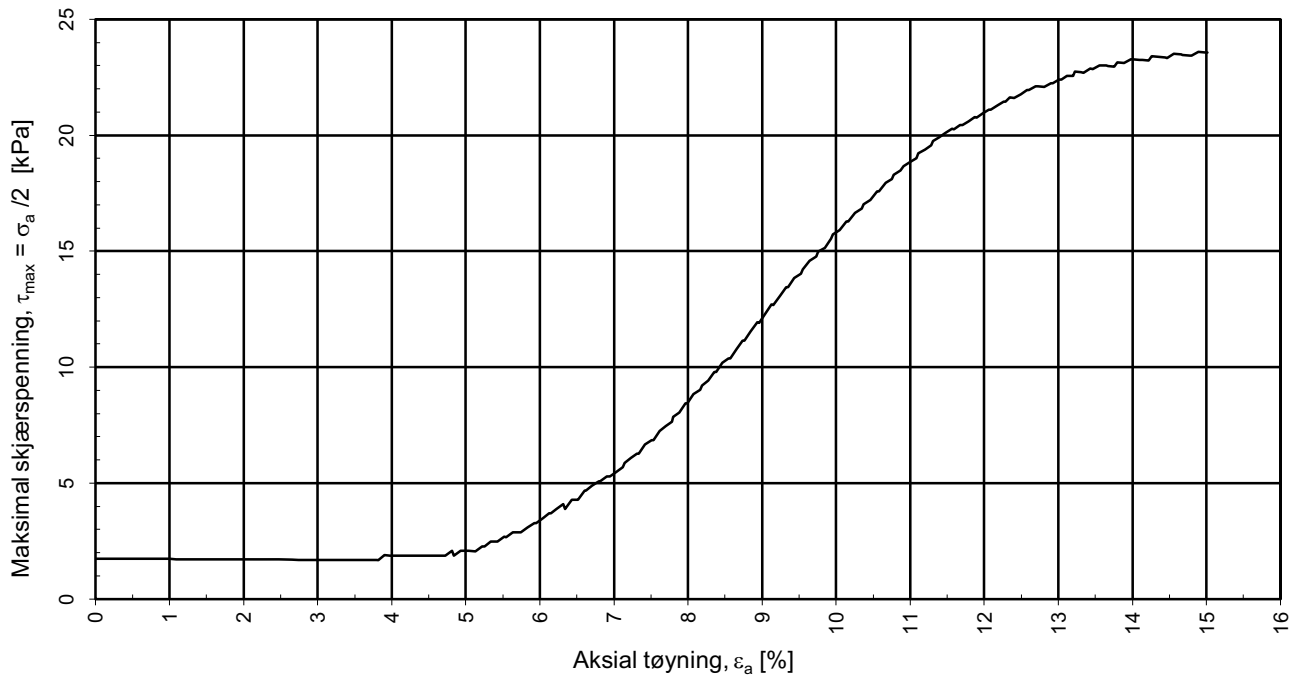
strain v av stress




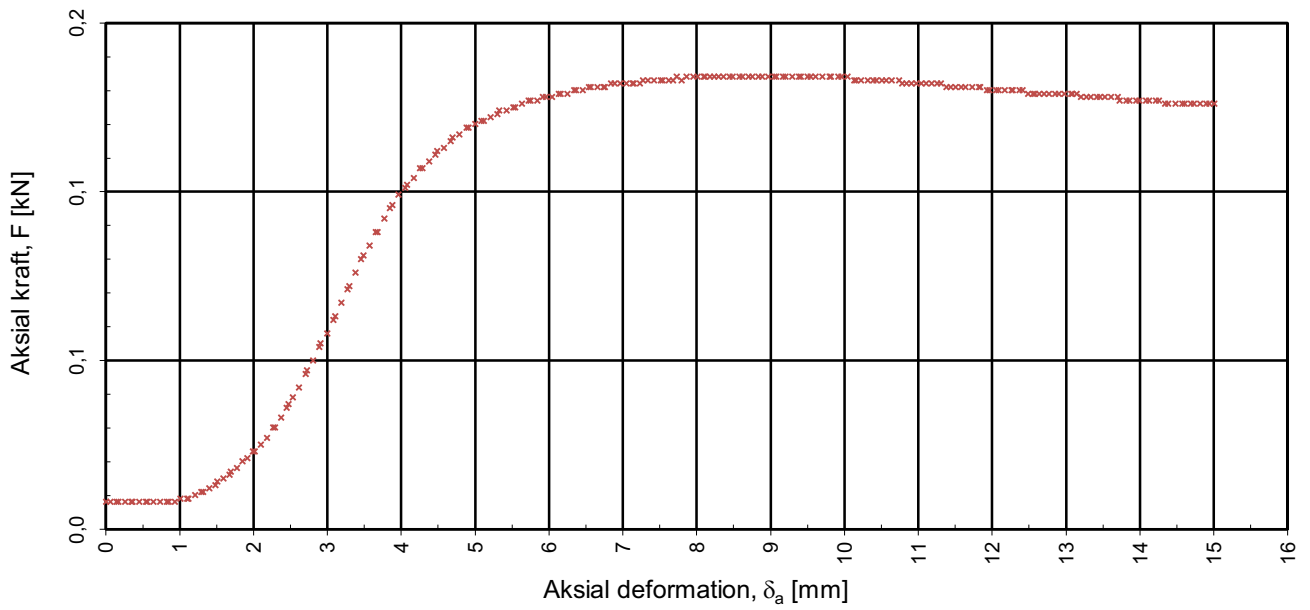
				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54,00	100,00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:	
	03.06.2019	10,5	14-11	GEO	
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon:	
1	JONESA	DPA	00		
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:			
10212161	RIG-TEG-254.1	Enaks			



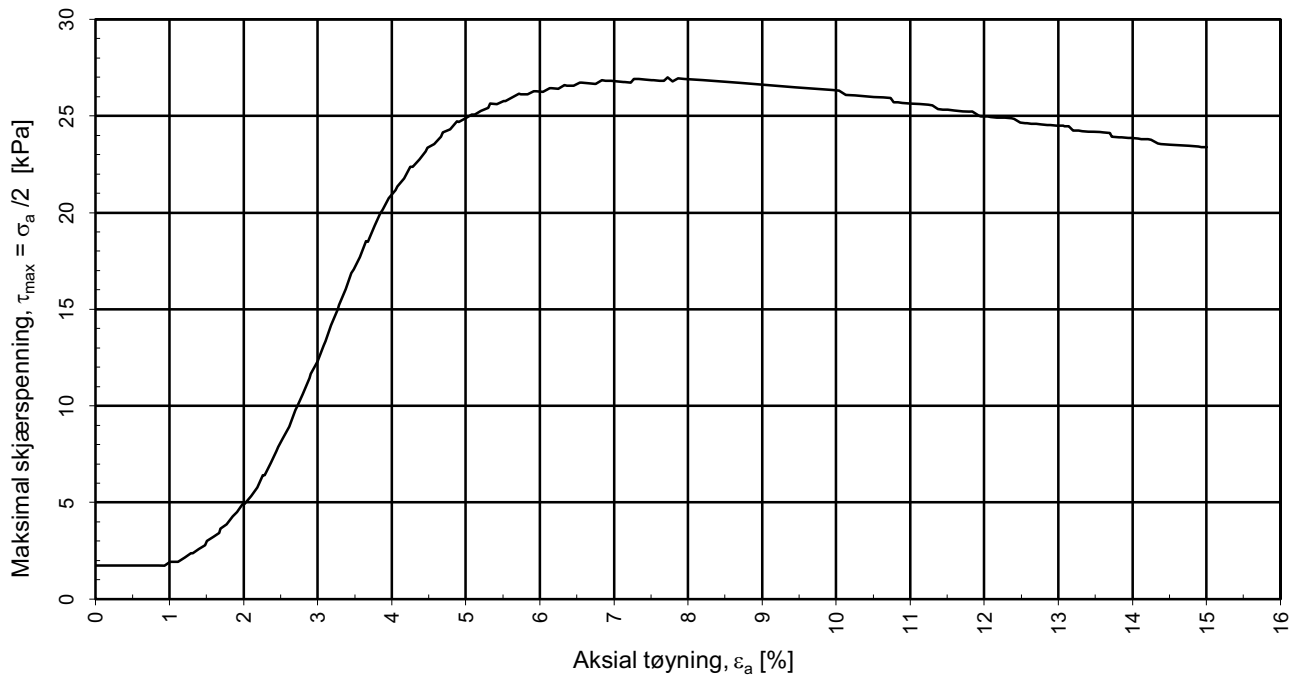
strain v av stress




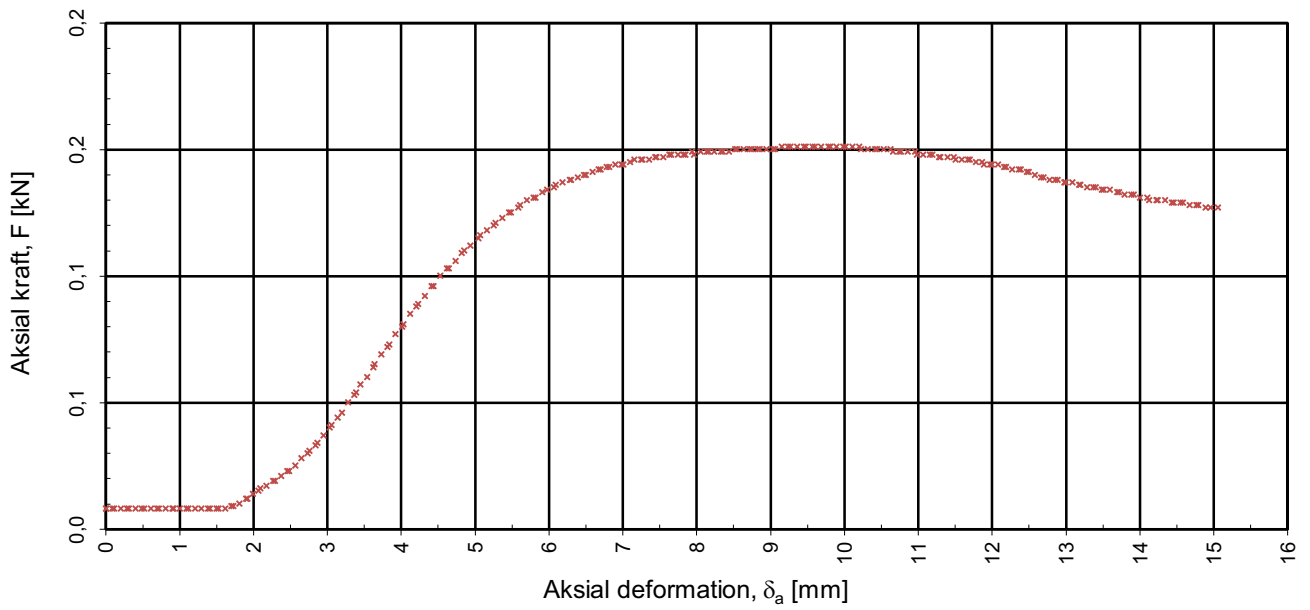
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 03.06.2019	Dybde, z (m): 12,45	Borpunkt nr.: 14-11	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: JONESA	Kontrollert: DPA	Godkjent: GEO
	Oppdrag nr.: 10212161	Tegning nr.: RIG-TEG-254.2	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 00



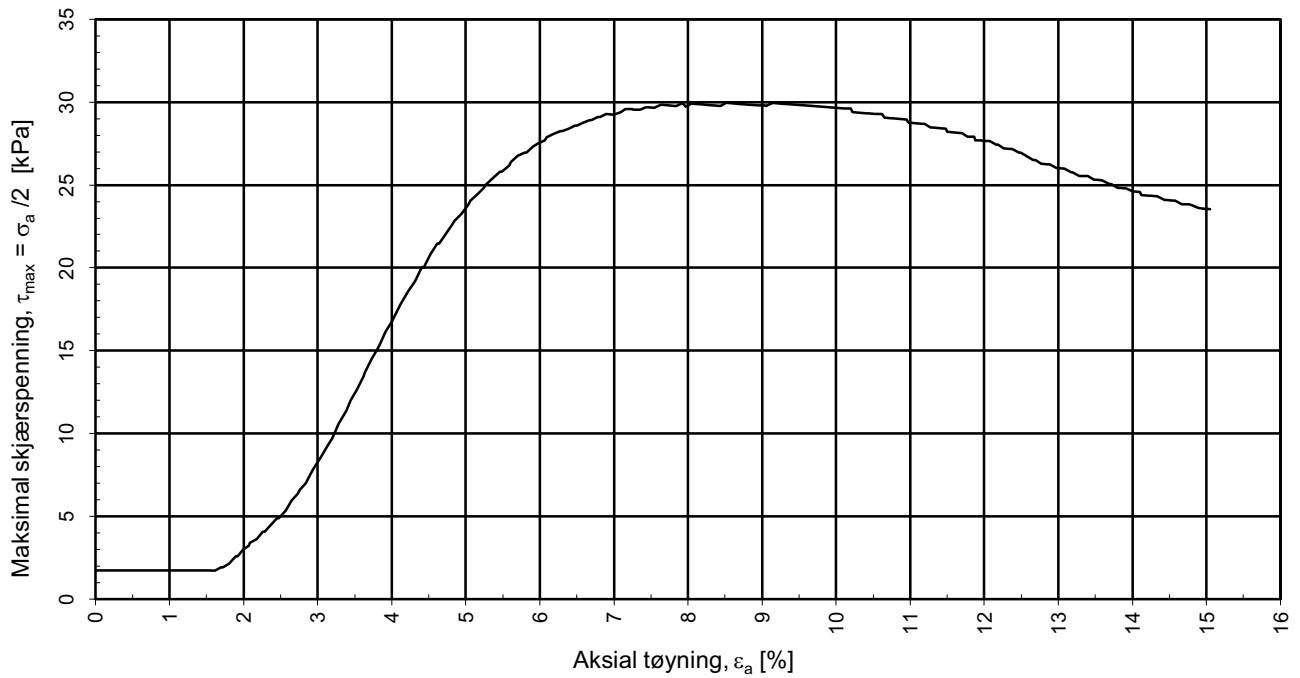
strain v av stress




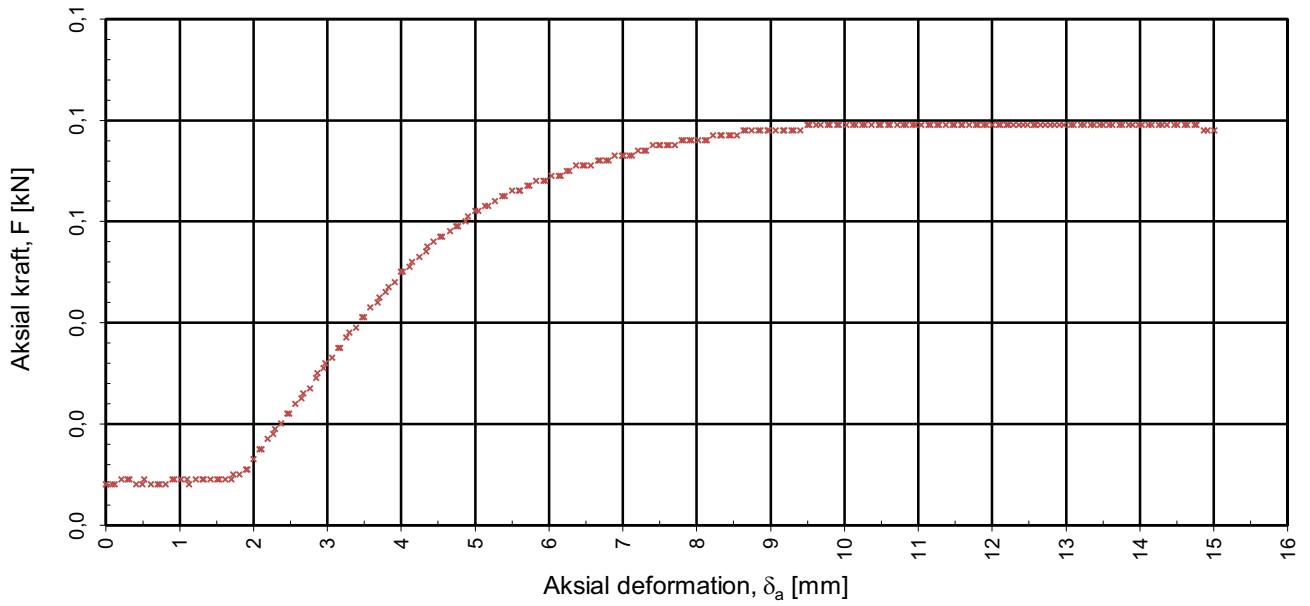
				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 03.06.2019	Dybde, z (m): 4,4	Borpunkt nr.: 14-12	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: JONESA	Kontrollert: DPA	Godkjent: GEO
	Oppdrag nr.: 10212161	Tegning nr.: RIG-TEG-255.1	Prosedyre: Enaks	Programrevisjon: 00



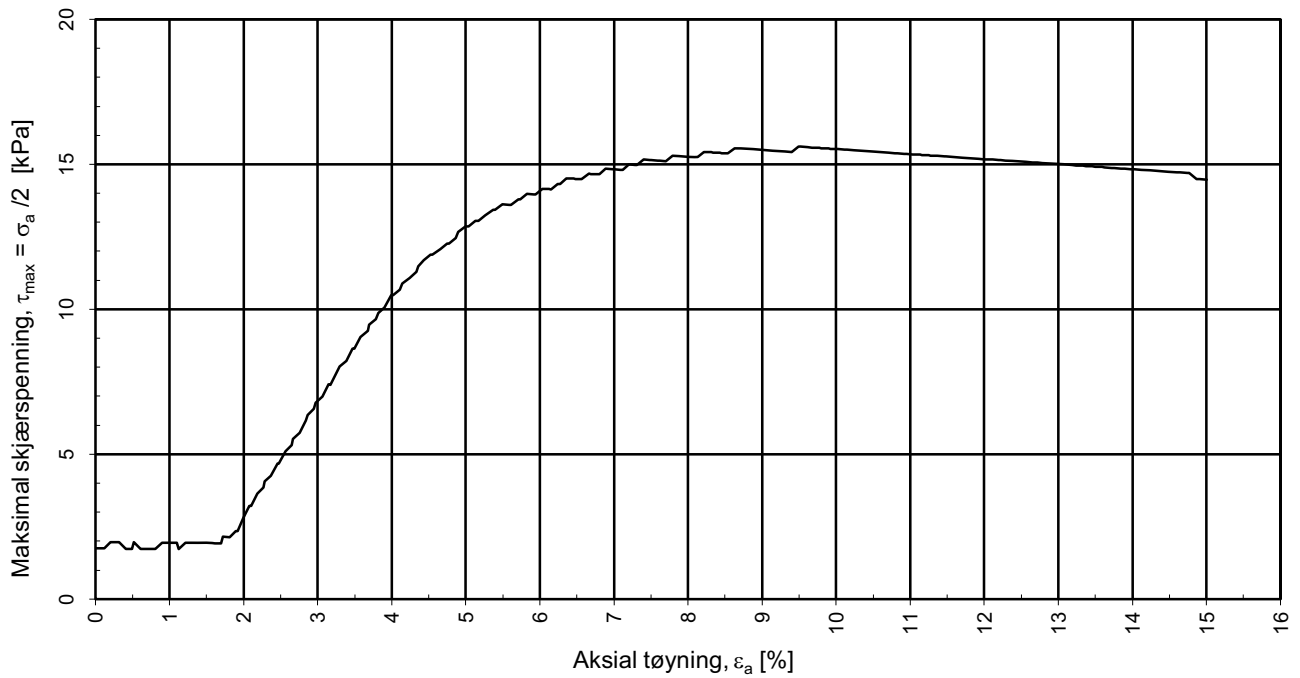
strain v av stress




				Tegningens filnavn:	
Prøvediameter	Prøvehøyde				
54,00	100,00				
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato:	Dybde, z (m):	Borpunkt nr.:	Godkjent:	
	03.06.2019	10,55	14-12	GEO	
	Forsøk nr.:	Tegnet:	Kontrollert:	Programrevisjon:	
1	JONESA	DPA	00		
Oppdrag nr.:	Tegning nr.:	Prosedyre:			
10212161	RIG-TEG-255.2	Enaks			

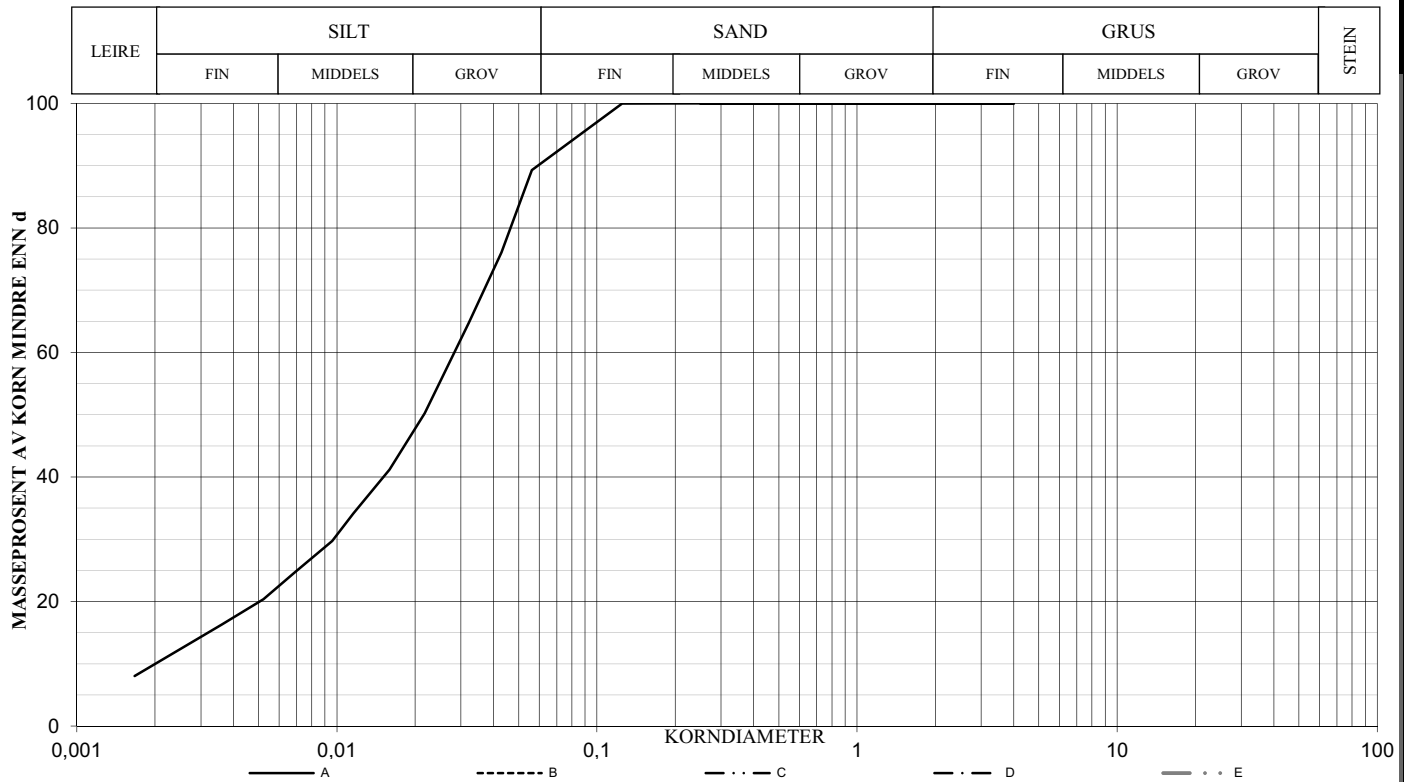


strain v av stress



				Tegningens filnavn:
Prøvediameter 54,00	Prøvehøyde 100,00			
MULTICONSULT AS Nedre Skøyen vei 2, 0213 OSLO Tlf.: +47 21 58 50 00 www.multiconsult.no	Forsøksdato: 03.06.2019	Dybde, z (m): 4,5	Borpunkt nr.: 14-19	
	Forsøk nr.: 1	Tegnet: JONESA	Kontrollert: DPA	Programrevisjon: 00
	Oppdrag nr.: 10212161	Tegning nr.: RIG-TEG-256.1	Prosedyre: Enaks	

SYMBOL	SERIE NR.	DYBDE (m)	JORDARTS BETEGNELSE	Anmerkninger	METODE		
					TS	VS	HYD
A	14-12	10-11	SILT, leirig				X
B							
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM	Tele gruppe	W %	Su kN/m ²	Su r kN/m ²	Plastisitet		Glødetap Og1 %	< 0,02 mm %	Tot. densitet kN/m ³	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
					Wf	Wp							
A										0,0021	0,0097	0,0216	0,0288
B													
C													
D													
E													

KORNGRADERING

Romerike Grunnboring AS
Regional kartlegging av kvikkleire, Vestlandet 2018, område C

Konstr./Tegnet
CHPS

Kontrollert
ANNM

Godkjent
GEO

Dato
07.06.19

Multiconsult
www.multiconsult.no

OPPDRAK NR.

10212161

TEGN.NR.

RIG-TEG-300

REV.

00

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse [mm]	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet
<ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv Delvis fibrig torv, mellomtorv Amorf torv, svarttorv 	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold
Mold og matjord	Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHOOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHOOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

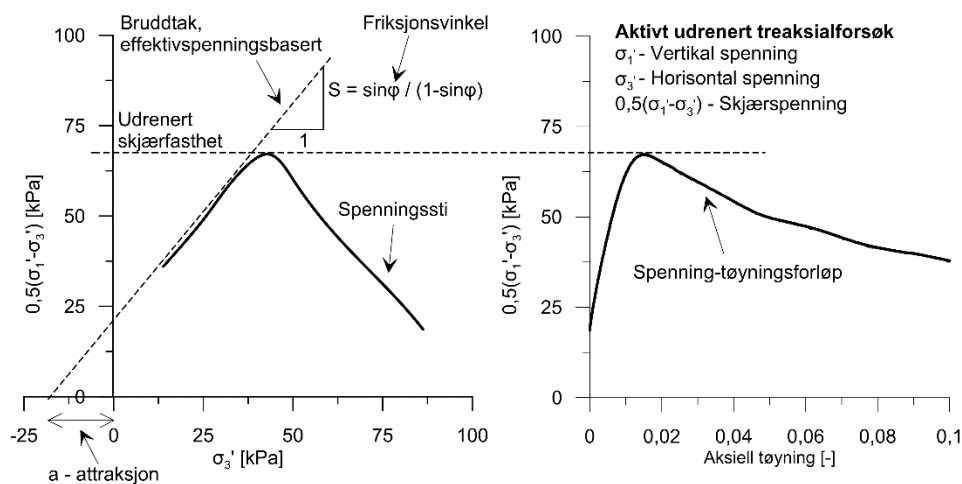
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen)
Spesifikk tyngdetetthet	γ_s	kN/m^3	Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet	γ_d	kN/m^3	Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)
Poretall	e	-	Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall)
Porøsitet	n	%	Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$)

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

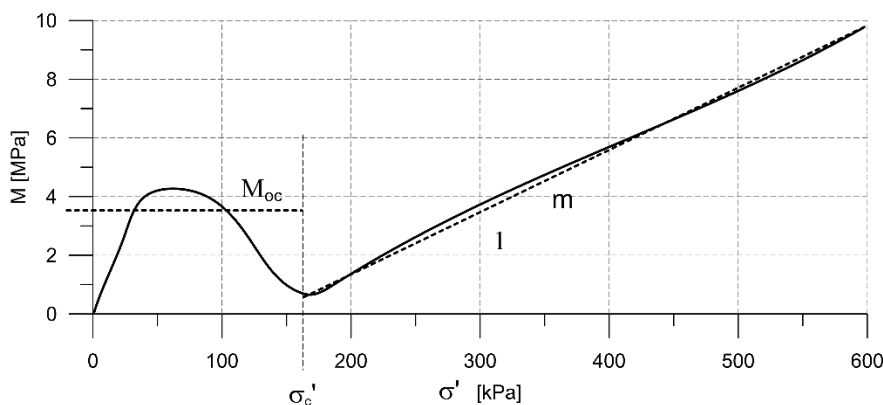


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .



TELEFARLIGHET

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

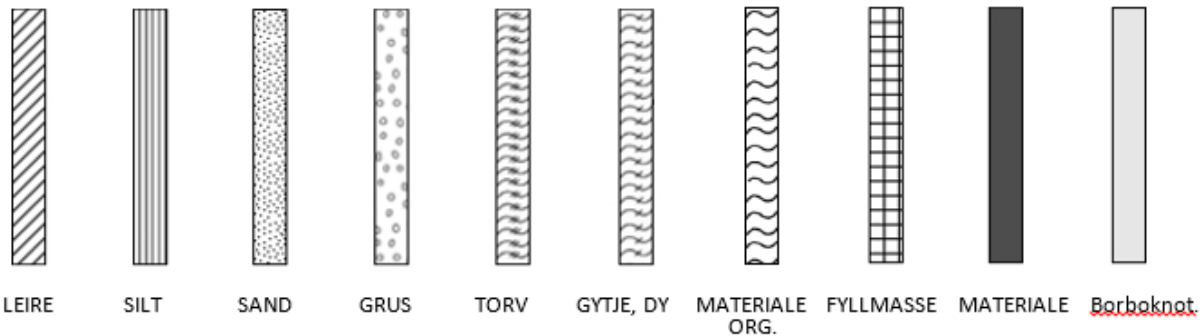
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksimumsgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Vanninnhold w		Plastisitetsgrense w_p	
		Flytegrense w_f	

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksimumsgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{urfc}		Omrørt konus c_{urfc}	
Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd		Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$	0,9

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

Dokument	Tema
NS8000	Konsistensgrenser – terminologi
NS8001	Støtflytegrense
NS8002	Konusflytegrense
NS8003	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinggrense
NS8005, NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS8011, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8013, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS8015	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS8016	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS8017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

Bilag E Annet

- CPTU kalibreringsskjema 4712
- Måledata CPTU-sondering bp 14-4
- Måledata CPTU-sondering bp 14-11
- Måledata CPTU-sondering bp 14-16
- Måledata CPTU-sondering bp 14-19
- Feltrapport Førde, rigg 1
- Feltrapport Førde, rigg 3
- Feltrapport Naustdal, rigg 1
- Feltrapport Naustdal, rigg 3

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4712

Probe No 4712
 Date of Calibration 2018-08-13
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 804
 Test Class: ISO 1

Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 50 MPa
 Range 50 MPa
 Scaling Factor **1295**
 Resolution 0,5891 kPa
 Area factor (a) 0,853

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 21,785 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor **3773**
 Resolution 0,0101 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,343 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **4135**
 Resolution 0,0185 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,659 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

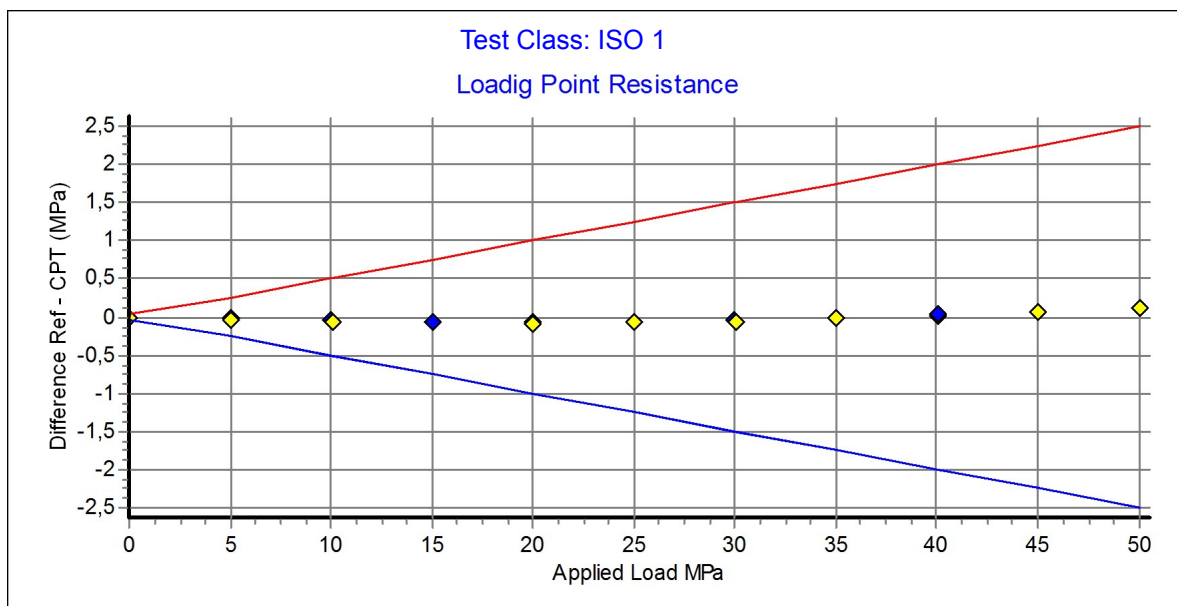
Tilt Angle. Scaling Factor: 0,92

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor

Probe No: **4712**
 Date of Calibration: **2018-08-13**
 Calibration Run No: **804**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: 1295
 Reference Cell: **75672**

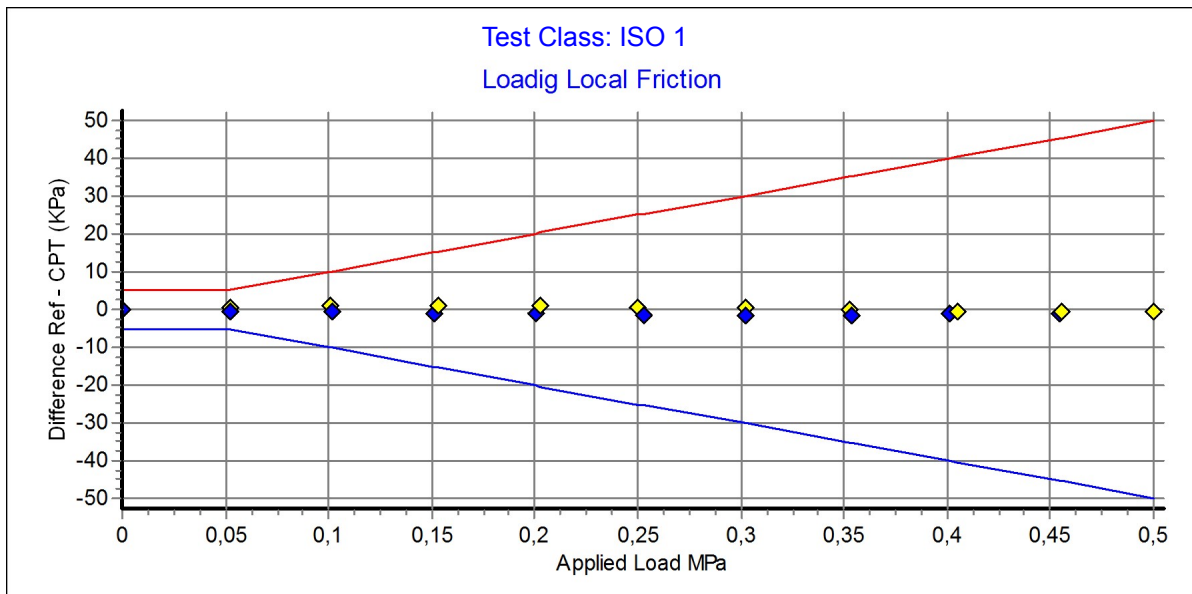
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,029	5,059	-0,030	-0,596	0,000	0,000
10,071	10,129	-0,058	-0,575	0,001	0,000
15,012	15,089	-0,077	-0,512	0,001	0,001
20,023	20,111	-0,088	-0,439	0,001	0,002
25,049	25,127	-0,078	-0,311	0,002	0,002
30,063	30,123	-0,060	-0,199	0,002	0,003
35,047	35,071	-0,024	-0,068	0,003	0,004
40,031	40,019	0,012	0,030	0,003	0,005
45,036	44,971	0,065	0,144	0,004	0,005
50,047	49,917	0,130	0,259	0,004	0,006
45,017	44,946	0,071	0,157	0,003	0,005
40,031	40,003	0,028	0,069	0,002	0,004
35,041	35,053	-0,012	-0,034	0,002	0,003
30,005	30,045	-0,040	-0,133	0,001	0,002
25,009	25,068	-0,059	-0,235	0,001	0,001
20,011	20,078	-0,067	-0,334	0,000	0,001
15,021	15,082	-0,061	-0,406	0,000	0,000
10,010	10,061	-0,051	-0,509	0,000	0,000
5,023	5,043	-0,020	-0,398	0,000	0,000
-0,003	-0,001	-0,002	0,000	0,000	0,000



Specialists in Geotechnical Field Equipment

Probe No: **4712**
 Date of Calibration: **2018-08-13**
 Calibration Run No: **804**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: 3773
 Reference Cell: **76360**

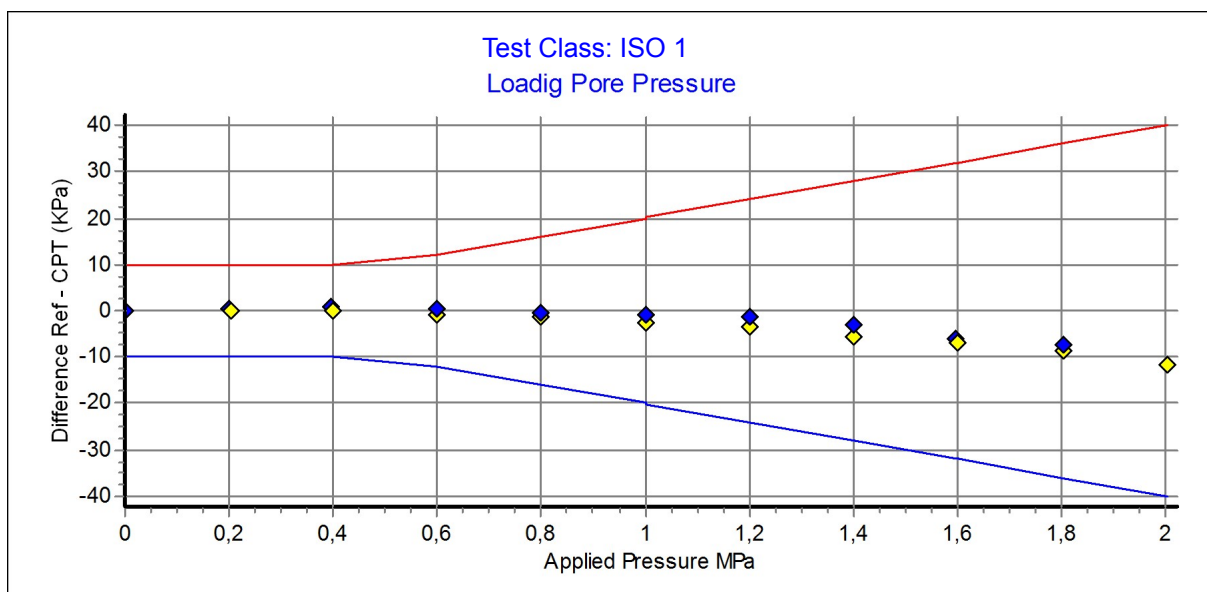
Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,052	0,051	0,400	0,000	0,004	0,000
0,101	0,100	0,831	0,000	0,004	0,000
0,153	0,152	1,036	0,000	0,006	0,000
0,203	0,202	0,825	0,408	0,007	0,000
0,250	0,249	0,684	0,274	0,007	0,000
0,302	0,301	0,317	0,105	0,008	0,000
0,353	0,353	0,012	0,003	0,010	0,000
0,405	0,405	-0,631	-0,155	0,009	0,000
0,455	0,455	-0,568	-0,124	0,009	0,000
0,500	0,501	-0,628	-0,125	0,010	0,000
0,454	0,455	-0,967	-0,212	0,008	0,000
0,401	0,403	-1,249	-0,310	0,007	0,000
0,354	0,355	-1,416	-0,398	0,005	0,000
0,302	0,303	-1,522	-0,501	0,005	0,000
0,253	0,254	-1,417	-0,557	0,005	0,000
0,201	0,202	-1,118	-0,553	0,005	0,000
0,151	0,152	-0,865	0,000	0,004	0,000
0,102	0,103	-0,626	0,000	0,002	0,000
0,052	0,052	-0,509	0,000	0,002	0,000
0,000	0,000	0,010	0,000	0,001	0,000



Specialists in Geotechnical Field Equipment

Probe No: **4712**
 Date of Calibration: **2018-08-13**
 Calibration Run No: **804**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: 4135
 Reference Cell: 44410026

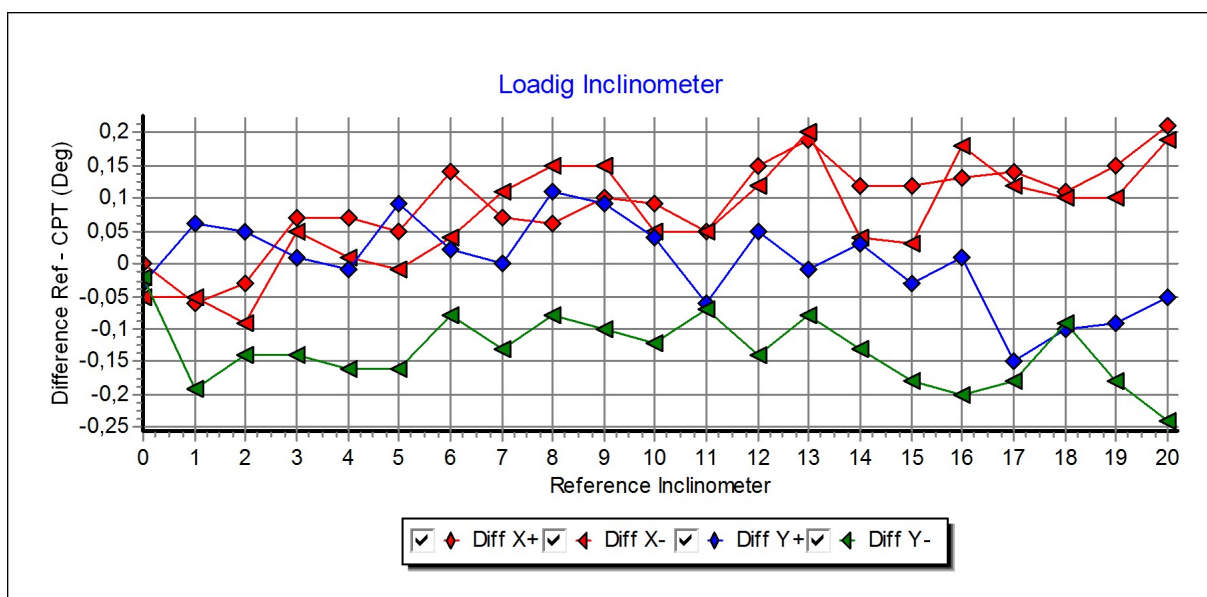
Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000		
0,204	0,204	0,100	0,005	0,164	0,000	0,803	0,000
0,399	0,399	0,100	0,000	0,326	0,000	0,817	0,000
0,597	0,597	-0,680	-0,113	0,498	0,000	0,834	0,000
0,798	0,799	-1,177	-0,147	0,674	0,000	0,843	0,000
1,000	1,002	-2,513	-0,250	0,849	0,000	0,847	0,000
1,202	1,205	-3,383	-0,280	1,028	0,000	0,853	0,000
1,401	1,406	-5,627	-0,400	1,200	0,000	0,853	0,000
1,601	1,608	-7,088	-0,440	1,376	0,000	0,855	0,000
1,802	1,811	-8,640	-0,477	1,553	0,000	0,857	0,000
2,003	2,014	-11,559	-0,573	1,728	0,000	0,858	0,000
1,803	1,810	-7,537	-0,416	1,552	0,000	0,857	0,000
1,597	1,603	-5,891	-0,367	1,376	0,000	0,858	0,000
1,401	1,404	-3,099	-0,220	1,206	0,000	0,859	0,000
1,202	1,203	-1,495	-0,124	1,036	0,000	0,861	0,000
1,003	1,004	-0,867	-0,086	0,862	0,000	0,858	0,000
0,799	0,799	-0,304	-0,038	0,691	0,000	0,864	0,000
0,599	0,599	0,316	0,052	0,518	0,000	0,864	0,000
0,397	0,397	0,810	0,204	0,342	0,000	0,861	0,000
0,201	0,201	0,519	0,258	0,172	0,000	0,855	0,000
0,000	0,000	0,100	0,000	0,006	0,000		



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Probe No: **4712**
 Date of Calibration: **2018-08-13**
 Calibration Run No: **804**
 Calibrated by: **Christoffer Hurtig**
Scaling Factor: 0,92

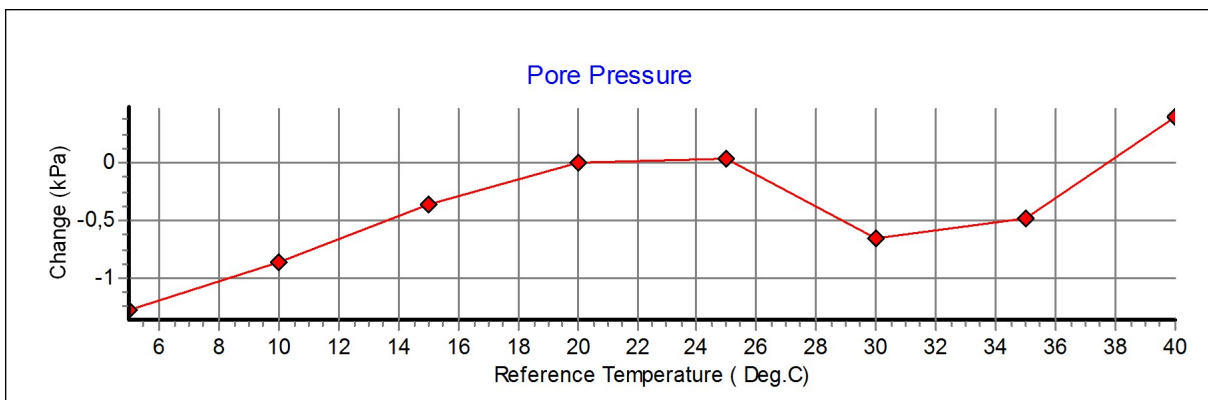
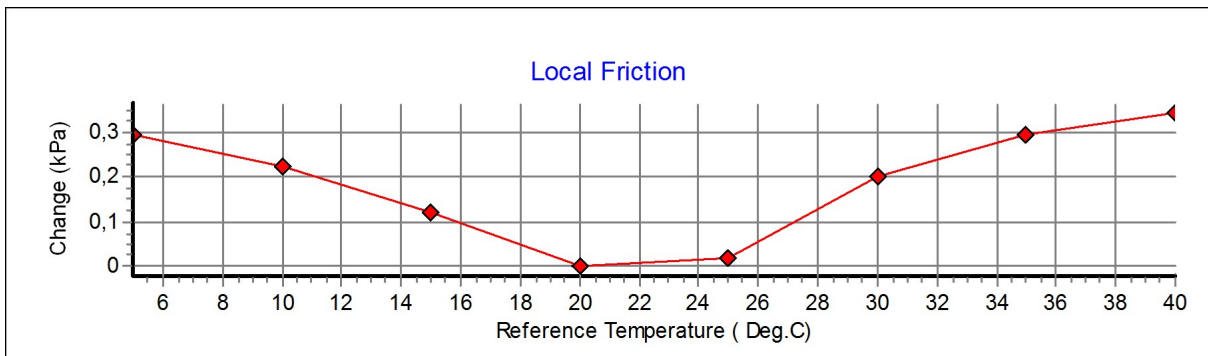
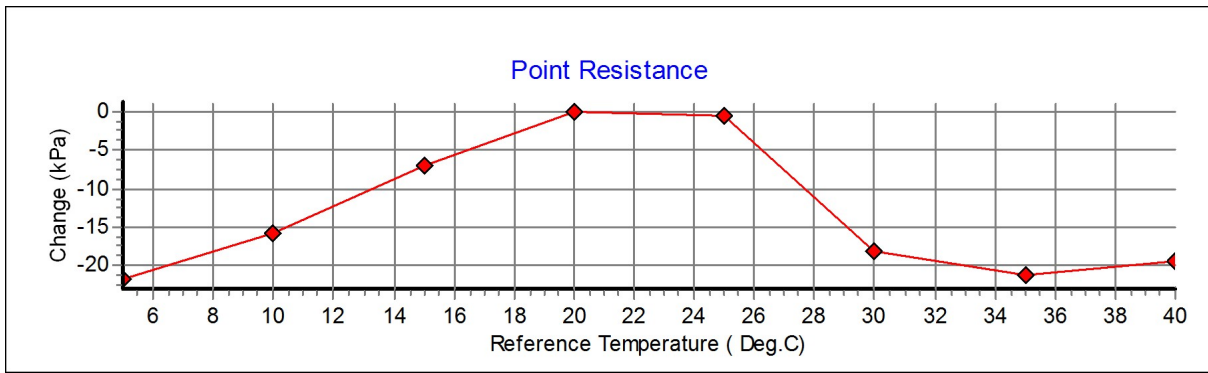
Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,00	0,05	0,03	0,02	0,00	-0,05	-0,03	-0,02
1,00	1,06	1,05	0,94	1,19	-0,06	-0,05	0,06	-0,19
2,00	2,03	2,09	1,95	2,14	-0,03	-0,09	0,05	-0,14
3,00	2,93	2,95	2,99	3,14	0,07	0,05	0,01	-0,14
4,00	3,93	3,99	4,01	4,16	0,07	0,01	-0,01	-0,16
5,00	4,95	5,01	4,91	5,16	0,05	-0,01	0,09	-0,16
6,00	5,86	5,96	5,98	6,08	0,14	0,04	0,02	-0,08
7,00	6,93	6,89	7,00	7,13	0,07	0,11	0,00	-0,13
8,00	7,94	7,85	7,89	8,08	0,06	0,15	0,11	-0,08
9,00	8,90	8,85	8,91	9,10	0,10	0,15	0,09	-0,10
10,00	9,91	9,95	9,96	10,12	0,09	0,05	0,04	-0,12
11,00	10,95	10,95	11,06	11,07	0,05	0,05	-0,06	-0,07
12,00	11,85	11,88	11,95	12,14	0,15	0,12	0,05	-0,14
13,00	12,81	12,80	13,01	13,08	0,19	0,20	-0,01	-0,08
14,00	13,88	13,96	13,97	14,13	0,12	0,04	0,03	-0,13
15,00	14,88	14,97	15,03	15,18	0,12	0,03	-0,03	-0,18
16,00	15,87	15,82	15,99	16,20	0,13	0,18	0,01	-0,20
17,00	16,86	16,88	17,15	17,18	0,14	0,12	-0,15	-0,18
18,00	17,89	17,90	18,10	18,09	0,11	0,10	-0,10	-0,09
19,00	18,85	18,90	19,09	19,18	0,15	0,10	-0,09	-0,18
20,00	19,79	19,81	20,05	20,24	0,21	0,19	-0,05	-0,24



Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2018-08-13

Probe No: 4712
Date of Calibration: 2018-08-13
Calibration Run No: 804
Calibrated by: Christoffer Hurtig



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Calibration procedure.

Göteborg: 2018-08-13

We are following the procedure that is described in the European Standard **EN ISO22476-1**:

Point resistance.

The point resistance is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Local friction.

A special adapter unit substitutes the cone and transfers the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve is turned 90 degrees and the calibration repeated. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down.

Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

At half range the pressure of the point and friction is registered and used for calculation of the area factor.

Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg. This will be done in 2 orthogonal directions.

Temperature.

The temperature sensor are calibrated in steps of 5°C from 5 to 40 °C.

Temperature compensation.

The Point, Friction and the Pore pressure sensors in the probe is temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

Calibration reference equipment.

Reference	Load cell	HBM C2/100kN FB088 no.N75672
Reference	Load cell	HBM C2/20kN FB088 no.N76360
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 1MPa no.160410072
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 2MPa no.44410026
Reference	Pressure sensor	HBM P3MB 50MPa no.140510158

The reference sensors are connected to the Geotech black box together with the CPT probe. The measuring data from the reference sensors are simultaneously send to the computer and stored in the Geotech calibration software. The completed systems are recalibrated at RISE Research Institutes of Sweden once a year.

Environment.

Air pressure: 1008,7 hPa.

Temperature: 29,0 °C.

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2018-08-13

Cone name

4712

Serial number

4712

Date of purchase

User.

Ranges

Point resistance

50

(Mpa)

Geometric parameters

Area factor a

0,853

Scaling factors

Point resistance

1295

Local friction

0,5

(Mpa)

Area factor b

0

Local friction

3773

Pore pressure

2

(Mpa)

Tip area

10

(cm²)

Pore pressure

4135

Tilt sensor

40

(Deg)

Sleeve area

150

(cm²)

Tilt sensor

0,92

temperature

©

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m)

Elect. Conductivity A

Type


NOVA cone

Memory option


With memory

Elect. Conductivity B


DOKUMENTASJON AV MÅLEDATA FOR CPTU-SONDERINGER

	Oppdragsnr.:	Oppdragsgiver:	Oppdrag:
		NVE	Kvikkleireutredning
Sign.: Pål Døhlen	Dato: 02.05.2019	Borpunkt: 14-4	Vedlegg nr.:
SONDEDATA (FRA KALIBRERINGSKJEMA)			
Sonde nr.:	4712	Sondetype:	Geotech CPT
Arealforhold, a:	0,853	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	13.08.2018	Utførende:	Geotech / Christoffer
Egenskaper	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maks spenning (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	0-50	0-0,5	0-2
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)			
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5901	0,0101	0,0184
Maks temp. effekt, ubelastet (kPa)	23,588	0,372	1,526
Temperaturområde (°C)	5 40	5 40	5 40
UTFØRELSE			
Borleder:	Pål Døhlen	Assistent:	
Filtertype:	Porøst Filter	Mettemedium:	Glyserin
Forankring:		Sondetemp. start (°C)	10,8
Forboring (m):	3	Sondetemp. slutt (°C)	7,1
Lengde sondering (m):	14	Maks helning (°)	7,4
Merknader:			
MÅLEARIABLE			
Egenskaper	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maks temperatureffekt (kPa)	3,1	0,0	0,2
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (kPa/kPa/kPa)	7222,8	124,9	223,6
Etter sondering (kPa/kPa/kPa)	7218	124,9	225,2
Avvik (kPa/kPa/kPa)	4,8	0	-1,6
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet Δ_{tot} (kPa)	7,9	0,0	1,4
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 1 Δ_k (kPa)	35	5	10
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 2 Δ_k (kPa)	100	15	25
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 3 Δ_k (kPa)	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1


DOKUMENTASJON AV MÅLEDATA FOR CPTU-SONDERINGER

	Oppdragsnr.:	Oppdragsgiver:	Oppdrag:
		NVE	Kvikkleireutredning
Sign.: Pål Døhlen	Dato: 02.05.2019	Borpunkt: 14-11	Vedlegg nr.:
SONDEDATA (FRA KALIBRERINGSKJEMA)			
Sonde nr.:	4712	Sondetype:	Geotech CPT
Arealforhold, a:	0,853	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	13.08.2018	Utførende:	Geotech / Christoffer
Egenskaper	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maks spenning (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	0-50	0-0,5	0-2
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)			
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5901	0,0101	0,0184
Maks temp. effekt, ubelastet (kPa)	23,588	0,372	1,526
Temperaturområde (°C)	5 40	5 40	5 40
UTFØRELSE			
Borleder:	Pål Døhlen	Assistent:	
Filtertype:	Porøst Filter	Mettemedium:	Glyserin
Forankring:		Sondetemp. start (°C)	13,3
Forboring (m):	4	Sondetemp. slutt (°C)	7,4
Lengde sondering (m):	19	Maks helning (°)	7,1
Merknader:			
MÅLEARIABLE			
Egenskaper	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maks temperatureffekt (kPa)	4,6	0,1	0,3
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (kPa/kPa/kPa)	7224,6	124,8	224,3
Etter sondering (kPa/kPa/kPa)	7232,2	124,6	225,8
Avvik (kPa/kPa/kPa)	-7,6	0,2	-1,5
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet Δ_{tot} (kPa)	3,0	0,3	1,2
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 1 Δ_k (kPa)	35	5	10
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 2 Δ_k (kPa)	100	15	25
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 3 Δ_k (kPa)	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1

DOKUMENTASJON AV MÅLEDATA FOR CPTU-SONDERINGER

	Oppdragsnr.:	Oppdragsgiver:	Oppdrag:
		NVE	Kvikkleireutredning
Sign.: Pål Døhlen	Dato: 03.05.2019	Borpunkt: 14-16	Vedlegg nr.:
SONDEDATA (FRA KALIBRERINGSKJEMA)			
Sonde nr.:	4712	Sondetype:	Geotech CPT
Arealforhold, a:	0,853	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	13.08.2018	Utførende:	Geotech / Christoffer
Egenskaper	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maks spenning (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	0-50	0-0,5	0-2
Oppløsning 2 ¹² bit (kPa)			
Oppløsning 2 ¹⁸ bit (kPa)	0,5901	0,0101	0,0184
Maks temp. effekt, ubelastet (kPa)	23,588	0,372	1,526
Temperaturområde (°C)	5 40	5 40	5 40
UTFØRELSE			
Borleder:	Pål Døhlen	Assistent:	
Filtertype:	Porøst Filter	Mettemedium:	Glyserin
Forankring:		Sondetemp. start (°C)	9,2
Forboring (m):	2	Sondetemp. slutt (°C)	12
Lengde sondering (m):	12	Maks helning (°)	2,4
Merknader:			
MÅLEVARIALE			
Egenskaper	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maks temperatureffekt (kPa)	2,5	0,0	0,1
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (kPa/kPa/kPa)	7232,3	124,7	223
Etter sondering (kPa/kPa/kPa)	7228,7	124,6	224,7
Avvik (kPa/kPa/kPa)	3,6	0,1	-1,7
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet Δ_{tot} (kPa)	6,1	0,1	1,6
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 1 Δ_k (kPa)	35	5	10
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 2 Δ_k (kPa)	100	15	25
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 3 Δ_k (kPa)	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1

DOKUMENTASJON AV MÅLEDATA FOR CPTU-SONDERINGER

	Oppdragsnr.:	Oppdragsgiver:	Oppdrag:
		NVE	Kvikkleireutredning
Sign.: Pål Døhlen	Dato: 03.05.2019	Borpunkt: 14-19	Vedlegg nr.:
SONDEDATA (FRA KALIBRERINGSKJEMA)			
Sonde nr.:	4712	Sondetype:	Geotech CPT
Arealforhold, a:	0,853	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	13.08.2018	Utførende:	Geotech / Christoffer
Egenskaper	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maks spenning (MPa)	50	0,5	2
Måleområde (MPa)	0-50	0-0,5	0-2
Oppløsning 2^{12} bit (kPa)			
Oppløsning 2^{18} bit (kPa)	0,5901	0,0101	0,0184
Maks temp. effekt, ubelastet (kPa)	23,588	0,372	1,526
Temperaturområde (°C)	5 40	5 40	5 40
UTFØRELSE			
Borleder:	Pål Døhlen	Assistent:	
Filtertype:	Porøst Filter	Mettemedium:	Glyserin
Forankring:		Sondetemp. start (°C)	9,2
Forboring (m):	3	Sondetemp. slutt (°C)	6,8
Lengde sondering (m):	25	Maks helning (°)	12
Merknader:			
MÅLEARIABLE			
Egenskaper	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Maks temperatureffekt (kPa)	2,2	0,0	0,1
NULLPUNKTSKONTROLL			
	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering (kPa/kPa/kPa)	7230,5	124,8	224
Etter sondering (kPa/kPa/kPa)	7230,5	124,7	225,8
Avvik (kPa/kPa/kPa)	0	0,1	-1,8
VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
Målestørrelse	Spissmotstand	Sidefriksjon	Poretrykk
Samlet nøyaktighet Δ_{tot} (kPa)	2,2	0,1	1,7
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 1 Δ_k (kPa)	35	5	10
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 2 Δ_k (kPa)	100	15	25
Tillatt nøyaktighet Anv. Kl. 3 Δ_k (kPa)	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE	1	1	1

