



GeoStrøm AS

Grunnundersøkelse Boring
Geoteknisk laboratorie

tlf 33 33 33 77

Hengsrudveien 855, 3176 Undrumsdal

firma@geostrom.no

RAPPORT

Oppdragsgiver: Norges vassdrags- og energidirektorat
v/ Lars Løkeland Slåke
Middelthunsgate 29
0368 Oslo

Rapport: Grunnundersøkelse for kvikkleirekartlegging i Sula kommune.
NVE Saksnr. 201701928

Dato: 29. juni 2019

Oppdrag/Rapport nr. 2054-3-R2

Oppdragsansvarlig: Aina Halvorsen

Sign.:

Saksbehandler: Thor Høiback

Sign.:

Sammendrag:

Som en del av skredforvaltningsarbeidet gjennomfører NVE kartlegging av fare for store kvikkleireskred i statlig regi jf. Plan for skredfare kartlegging.

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for Sula kommune.

INNHALDSFORTEGNELSE:

1	Innledning.....	4
	1-1 Formål og bakgrunn.....	4
	1-2 Utførelse.....	4
	1-3 Kvalitetsikring og standarkrav.....	4
	1-4 Innhold og bruk av rapporten.....	5
2	Områdebeskrivelse.....	5
	2-1 Områdebeskrivelse.....	5
	2-2 Geotekniske grunnundersøkelser.....	6
	2-3 Grunnforholdsbeskrivelser.....	7
3	Geoteknisk evaluering av resultatene.....	8
	3-1 Avvik fra standard utførelsesmetoder.....	8
	3-2 Viktige forutsetninger.....	8
	3-3 Undersøkelses- og prøve kvalitet.....	8
	3-4 Måling av poretrykk.....	8
	3-5 Påvisning av bergnivå.....	8
4	Referanser.....	9

TEGNINGER:

NVE Saksnr. 201701928

Multiconsult: 10203549-RIG-TEG

000	Oversiktskart fra konkurransegrunnlaget
000.1	B7-1
000.2	B7-2
100	Oversiktskart Geostrøm
100.1	Oversiktskart sone B7 del 1
100.2	Oversiktskart sone B7 del 2
200	Borplan B7-1-1
201	Borplan B7-3-1
202	Borplan B7-4-1
203	Borplan B7-5-1
204	Borplan B7-6-1
205	Borplan B7-8-1
206	Borplan B7-10-1
207	Borplan B7-14-1
208	Borplan B7-15-1
209	Borplan B7-16-1 og B7-18-1
210	Borplan B7-19-1
211	Borplan B7-22-1
212	Borplan B7-23-1
213	Borplan B7-24-1
214	Borplan B7-25-1
215	Borplan B7-26-1
216	Borplan B7-28-1
300	Totalsondering B7-1-1
301	Dreietrykksondering B7-1-1_
302	Totalsondering B7-3-1
303	Totalsondering B7-4-1
304	Totalsondering B7-5-1
305	Totalsondering B7-6-1

306	Dreietrykksondering B7-6-1_
307	Totalsondering B7-8-1
308	Totalsondering B7-10-1
309	Totalsondering B7-14-1
310	Totalsondering B7-15-1
311	Totalsondering B7-16-1
312	Totalsondering B7-18-1
313	Totalsondering B7-19-1
314	Totalsondering B7-22-1
315	Totalsondering B7-23-1
316	Dreietrykksondering B7-23-1_
317	Totalsondering B7-24-1
318	Totalsondering B7-25-1
319	Totalsondering B7-26-1
320	Totalsondering B7-28-1
400	Naverboring B7-1-1
401	Prøveserie B7-23-1

VEDLEGG:

- 1 Borkort

BILAG:

1. Geotekniske bilag- Feltundersøkelser og laboratorieundersøkelser
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1. Innledning:

1-1 Formål og bakgrunn:

Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE) har det overordnede ansvaret for statlige forvaltningsoppgaver innen forebygging av flom- og skredulykker.

Som en del av skredforvaltningsarbeidet gjennomfører NVE kartlegging av fare for store kvikkleireskred i statlig regi jf. Plan for skredfarekartlegging (NVE 14/2011) [1] I tillegg til dette utredes noen utvalgte, allerede kartlagte soner, for vurdering av behov for sikringstiltak. Detaljert sone utredning utføres iht. NVEs veileder nr. 7.2014- «sikkerhet mot leirskred» [2]

NVE utfører nå oversiktskartlegging av kvikkleire (regional kvikkleirekartlegging) i utvalgte kommuner i Romsdal og Sunnmøre som tidligere ikke er kartlagt. Denne rapporten omhandler Sula kommune.

1-2. Utførelse:

Feltundersøkelsene ble utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg av typen Geotech 604 og GM65GTT. Borpunktene ble innmålt med Topcon GRS-1 GPS CPOS. Det er gjort innmålinger i UTM 32 med høydegrunnlag NN2000.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved GeoStrøms geoteknikse laboratorium på Knutstad, utenfor Horten.

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 2.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

I forkant av undersøkelsene ble det sendt ut brev til alle aktuelle grunneiere. Dette brevet ble skrevet av NVE men formidlet av den enkelte kommune.

GeoStrøm AS stod også for påvisninger av kabler og rør og hadde også direkte kontakt med alle grunneier før boring ble igangsatt.

1-3. Kvalitetssikring og standardkrav:

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til GeoStrøm sitt styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandarden NS-EN ISO 9001:2015 [3].

Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016[4] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [5].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7)- del2 [6]

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 2.

1-4. Innhold og bruk av rapporten:

Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggharhet, metoder eller tiltak.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området.

2. Områdebeskrivelse

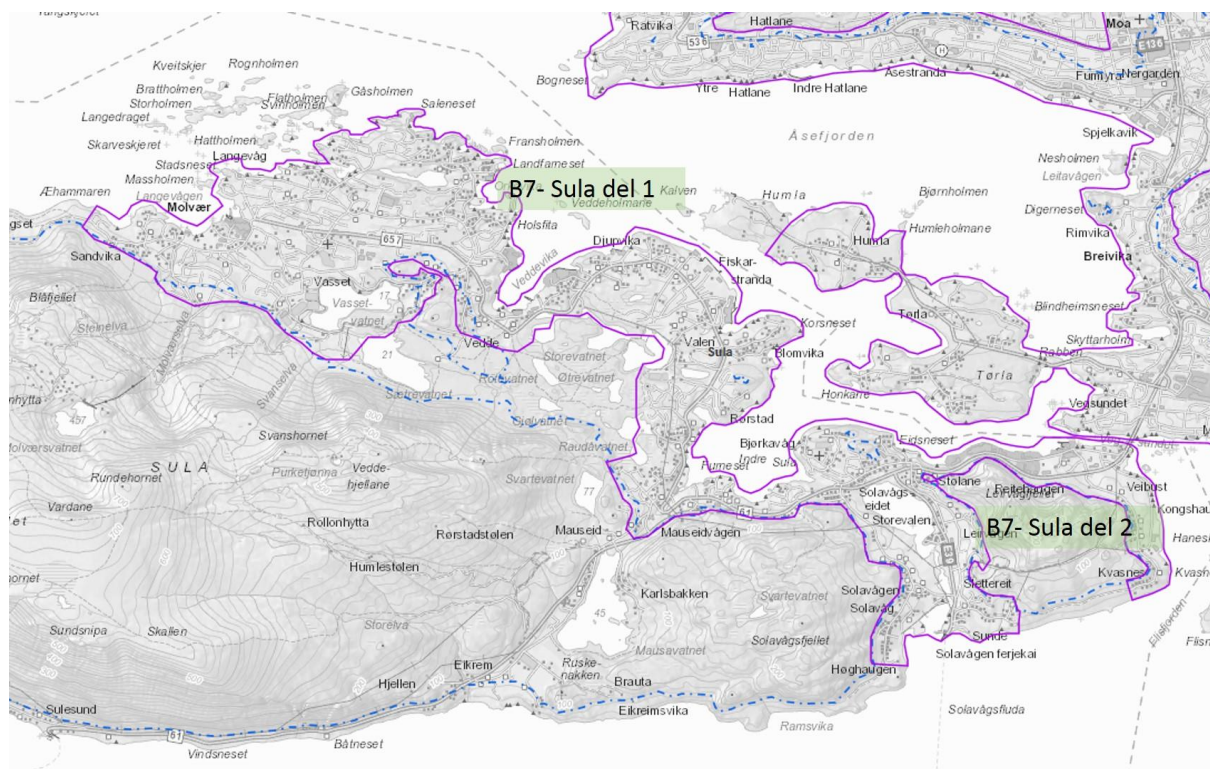
2-1. Områdebeskrivelse

Befaring:

Det er ikke gjennomført befaring av området av GeoStrøm AS. Multiconsult har gjennomført befaring av områdene i forkant. Det finnes en befarringsrapport for dette. [7]

Område og topografi:

Sula er en øykommune på Sunnmøre i Møre og Romsdal. Sula kommune er omgitt av Ålesund, Giske, Hareid og Ørsta. Grunnundersøkelsesområdet vises på figur 2-1-1.



Figur 2-1-1: Oversiktskart med omtrentlig plassering av undersøkelsesområdet.[www.ngu.no]

2-2 Geotekniske grunnundersøkelser

Tidligere grunnundersøkelser:

Tidligere grunnundersøkelser utført ved planområdet er ikke innlemmet i denne rapporten. Se referanse [7]

Utførte grunnundersøkelser:

Geotekniske grunnundersøkelser ble utført i tidsrommet oktober til november 2018. Deler av oktober var det en del regn og vind som gikk over til rolig høstvær uten nedbør.

Boringene ble utført med en Geotech 604 og en GM65 GTT.

Borledere var Petter Lystad (Geotech 604) og Arvis Strekalovs (GM65 GTT).

Kevin Gunster har gjennomført alle påvisninger og kontakt med grunneiere. Han har også fungert som hjelpemann.

Borplaner fra konkurransegrunlaget [8] med plassering av grunnundersøkelsene er vist på tegning 000 til 000.2.

Oversiktskart som viser de utførte grunnundersøkelsene er vist på tegning 100 til 100.2. Utførte grunnundersøkelser er presentert i tegning 200-216.

Borpunktene er opptegnet i 300 til 320.

Det ble brukt stålsylinder ved alle opptak. Det ble også gjort naverboring med opptak av poser der det ikke var gjennomførbart med sylinderprøve.

Prøvetakningsutstyret oppfyller kriteriene til kategori A. Med kategori A menes at prøven er tatt opp uforstyrret med uendret lagrekke og intakte mekaniske egenskaper. [6]

BP.	Euref89, UTM 32, NN2000			Metode	Boret dybde			Dybde Pr og Pz	Rådatafilnavn	Kom.ref
	X	Y	Z		Løs- masser	Ant. Berg	Tot.			
B7-1-1	6926212,1	353849,1	5,3	TOT	12,4	1,9	14,3		B7-1-1.tot	
				PR				11		C
				DTR	12,63					B7-1-1.drt
B7-3-1	6925932,8	355388,6	15,3	TOT	2,55	1,5	4,1	B7-3-1.tot	D	
B7-4-1	6926460,8	356184,1	15,2	TOT	1,4	3,5	4,9	B7-4-1.tot	A	
B7-5-1	6925851,6	356657,9	41,2	TOT	4,38	1,38	5,8	B7-5-1.tot	A+D	
B7-6-1	6926938,4	356870,1	4,1	TOT	11,45	1,35	12,8		B7-6-1.tot	D
				DTR	6,13				B7-6-1.drt	
				DTR	8,23				B7-6-1b.drt	
B7-8-1	6926125,5	357014,4	32,9	TOT	0,9	2	2,9	B7-8-1.tot	A	
B7-10-1	6925637,6	359957,2	11,5	TOT	1,25	1,05	2,3	B7-10-1.tot		
B7-14-1	6924220,4	359348,2	9	TOT	3,38	2,07	5,4	B7-14-1.tot		
B7-15-1	6924140,4	360084,9	15,6	TOT	3,83	1	4,83	B7-15-1.tot		
B7-16-1	6924428,2	360693,3	15,5	TOT	11,43	1,55	13	B7-16-1.tot		
B7-18-1	6924226,6	361033	16,1	TOT	5,79	0,8	6,6	B7-18-1.tot		

				TOT	5,75				B7-18-1b.tot	
B7-19-1	6923998,1	361245,7	22,6	TOT	3,15	1,17	4,3		B7-19-1.tot	
B7-22-1	6923620,1	361671,5	21,9	TOT	4,07	1,53	5,6		B7-22-1.tot	
B7-23-1	6923176,5	361552,9	5,4	TOT	5,05	1,15	6,2		B7-23-1.tot	A
				PR				3		
				DTR	3,67					B7-23-1.drt
B7-24-1	6923311,8	362437,8	11,4	TOT	7,8	1,5	9,3		B7-24-1.tot	D
B7-25-1	6924250,1	361913,8	9	TOT	2,17	2,2	4,4		B7-25-1.tot	A
B7-26-1	6924812,2	361399,5	8,1	TOT	6,28	1	7,2		B7-26-1.tot	
B7-28-1	6923855,1	363933,6	12,6	TOT	2,3	1,5	3,8		B7-28-1.tot	A
TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykkssondering; CPTU=Trykkssondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie; N=Naverprøve										

A: Forankring ikke mulig

B: Avsluttet uten stopp.

C: Artesisk trykk

D: Forankring holder ikke.

Figur 2-2-1: Oversikt over utførte undersøkelser.

Laboratorieundersøkelser:

Prøvene ble undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvens mekaniske egenskaper.

De fleste prøvene ble fraktet med fly, noen som bagasje og andre som håndbagasje. De mest sensitive prøvene ble transportert i egen lastebil. Prøvene ble lagret frostfritt i transportkasser.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, plastisitetensgrenser, porøsitet, samt udrenert og omrørt skjærfasthet i massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

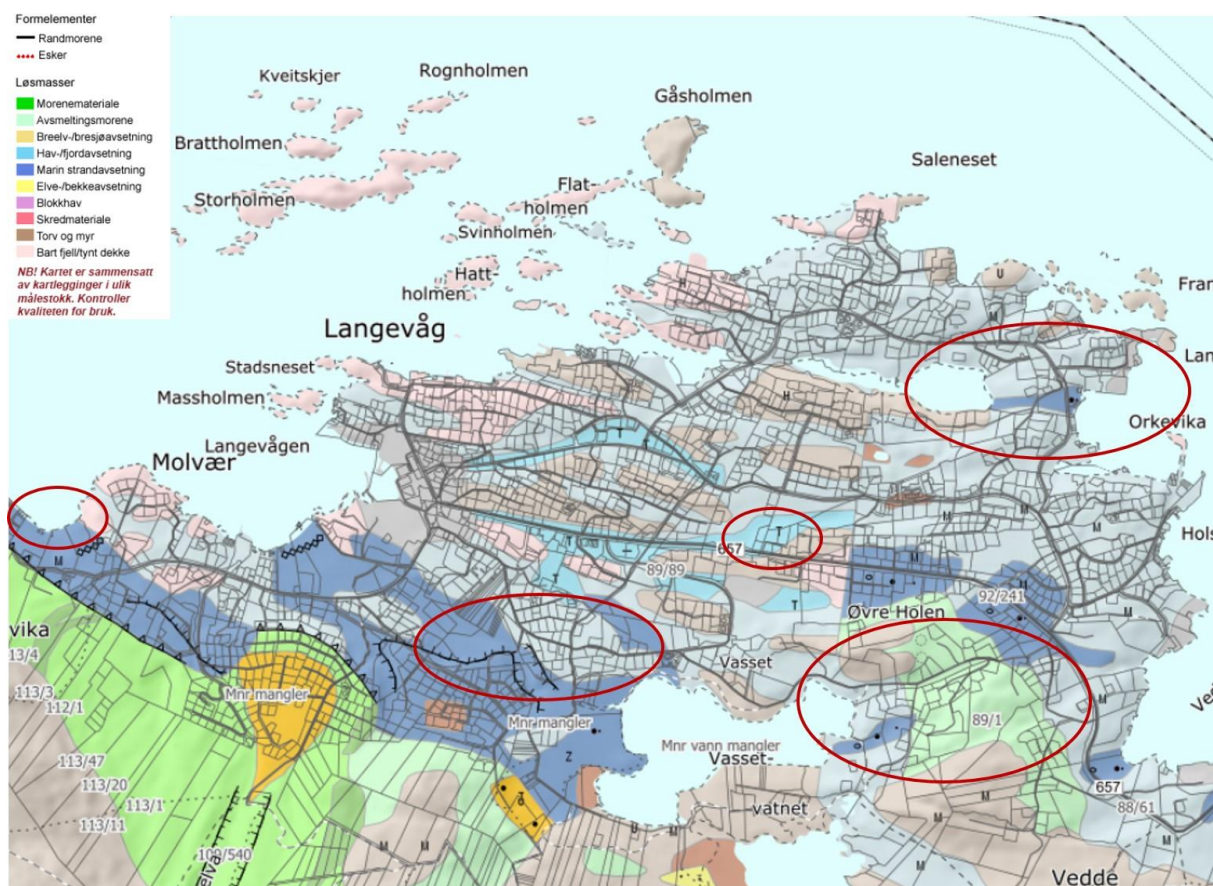
Det er gjort rutineundersøkelser på alle prøver. For utvalgte prøver er det gjort kornfordeling og 3 stk. konsistensgrenser (konus flytegrense/ plastisitetensgrense).

På poseprøvene ble massene beskrevet og det ble målt vanninnhold.

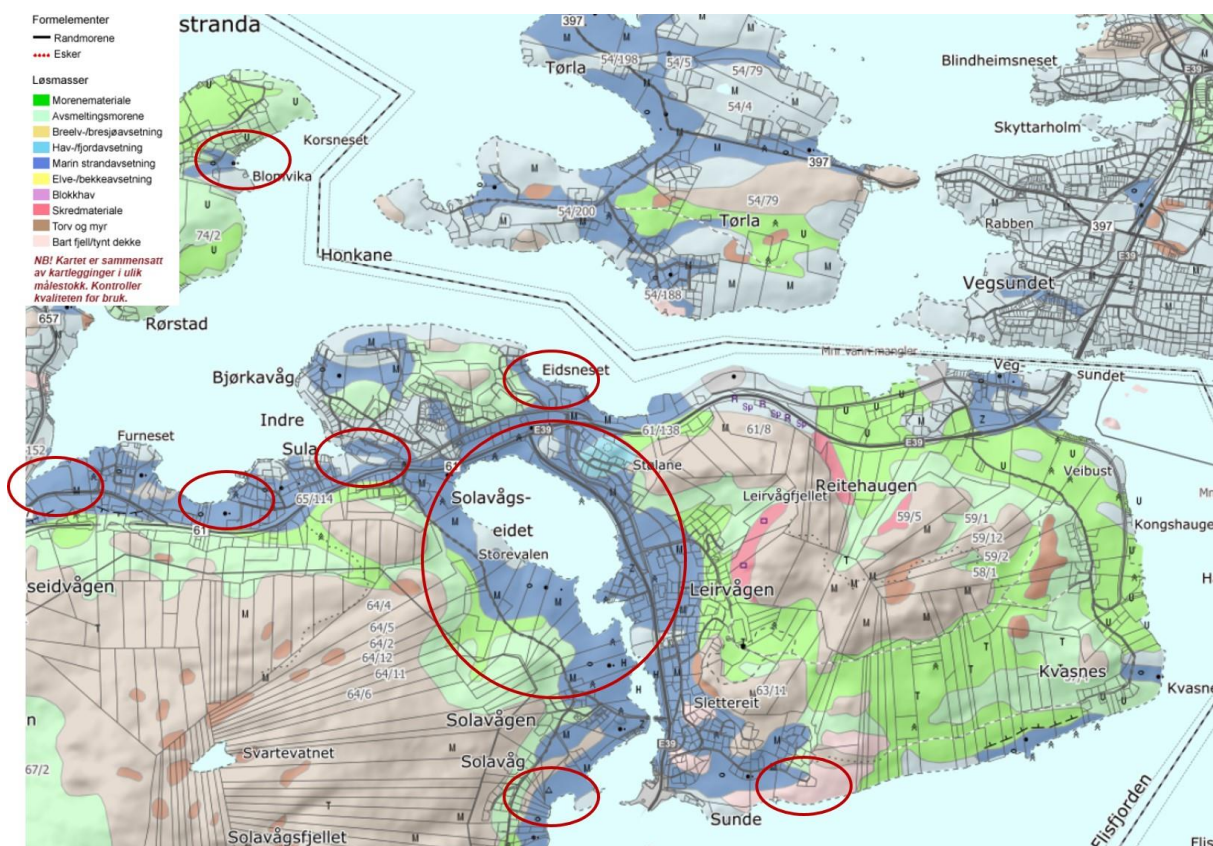
Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert som geotekniske data i tegning 400 til 401 og figur 2-2-2

BP.	Metode	Dybde i meter	Kommentar fra laborant	Beskrivelse av masser	Vann innhold (%)	Uomrørt Skjærstyrke (Kpa)	Omrørt Skjærstyrke (Kpa)	St
B7-1-1	N	5	Gråbrun, glimmer	Sand, grusig	23			
		5,5	Gråbrun, glimmer, bløt	Sand, grusig	23			
		10	Gråbrun, grus, glimmer, bløt	Sand	25			
B7-23-1	PR	2	Gråbrun, silt, noe glimmer	Sand, grusig	23			
PR=Prøveserie; N=Naverprøve; St=Sensitivitet								

2-3 Grunnforholdsbeskrivelse:



Figur 2-3-1: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av undersøkelsesområdene. [www.ngu.no]



Figur 2-3-2: Kvartærgeologisk kart med omtrentlig plassering av undersøkelsesområdene. [www.ngu.no]

Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser:

Dybder til berg

De fleste utførte sonderinger stoppet i faste masser, blokk eller berg mellom 1,1 og 31 m under terreng. Noen boreringer stoppes uten å oppnå stopp. Dette kan sees på vedlegg 2.

Løsmasser

Løsmasser varierer en del i de ulike områdene som det er gjennomført grunnundersøkelser i. Se figur 2-2-2.

Poretrykk og grunnvann

Det er ikke gjennomført nedsettelse av poretrykksmålere. Det er heller ikke gjennomført målinger av grunnvann i prøvehullene.

3. Geoteknisk evaluering av resultatene:

3-1 Avvik fra standard utførelsesmetoder:

Boreriggene som ble brukt trenger forankring når det er høy motstand i grunnen. På flere punkter var det fyllmasser i toppen som gjorde det vanskelig å forankre på en god måte. Se Figur 2-2-1: «Oversikt over utførte undersøkelser.» De undersøkelsene som er markert med «A» eller «D» er gjort uten forankring og er ikke gjennomført i henhold til prosedyre i NGF-melding.

3-2 Viktige forutsetninger:

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

3-3 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på utførte undersøkelser og opptatte prøver som god/akseptabel.

3-4 Måling av poretrykk

Det er på denne delen av prosjektet ikke gjennomført måling av grunnvann eller nedsetting av poretrykksmålere.

Grunnvannstand- og poretrykkssituasjonen i grunnen vil kunne variere med nedbør og årstidsvariasjoner.

3-5 Påvisning av bergnivå

Se figur 2-2-1.

4 Referanser

- [1] NVE, «NVE rapport 14/2011. Plan for skredfarekartlegging» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2011
- [2] NVE, «NVE veileder 7/2014. Sikkerhet mot kvikkleireskred» Norges vassdrags- og energidirektorat, 2014
- [3] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)» Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015
- [4] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser- Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS8020-1:2016)» Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016
- [5] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr 1-11.
- [6] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN-1997-2:2007)» Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN-1997-2:2007/AC:2010+NA 2008, Mars 2007
- [7] Multiconsult rapport 10203549-RIG-RAP-005 rev 01. Regional kartlegging av kvikkleire for Vestlandet – Delleveranse B3-1. Befaringsrapport og innledende vurderinger. Sula kommune. Datert 6.august 2018/01
- [8] NVE. Konkurransesgrunnlag «Grunnundersøkelser for regional kvikkleirekartlegging i Molde, Rauma, Giske, Ålesund, Sula og Sykkylven kommuner» Saksnr. 201701928. [8] NVE.

Denne rapport er utarbeidet av GeoStrøm AS 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. GeoStrøm AS har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det GeoStrøm AS skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med GeoStrøm AS eller eventuell annen opphavrettsøver.

000. Oversiktskart fra konkurransegrunnlaget

Oppdragsnr: 10203549-RIG-TEG



Tegnforklaring
 Planlagte boringer

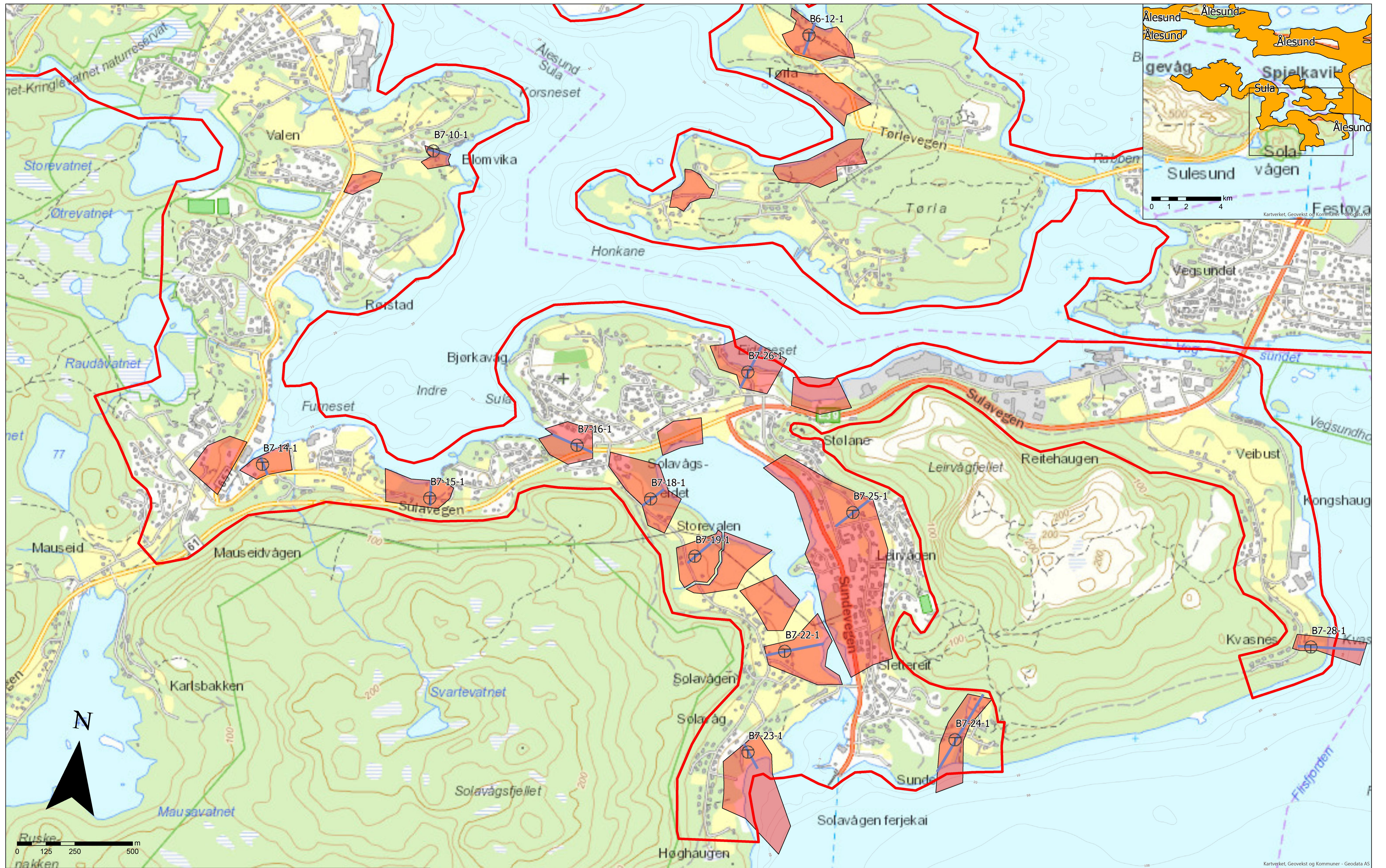
- Dreietrykksone
- Annet
- Interesseområder
- Kritisk snitt

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Korrigert etter tilbakemelding fra oppdragsgiver	04.07.2018	SILM	MGN	CRH
00	Utsendt for oppdragsgivers gjennomsyn	19.06.2018	SILM	MGN	CRH



NVE
 REGIONAL KARTLEGGING AV KVIKKLEIRE FOR VESTLANDET
 KONKURRANSEGRUNNLAG OMRÅDE B
 VEDLEGG C
 BORPLAN - B7 SULA - DEL 1

Status	UTSENDET	Fag	RIG	Original format	A1	Dato	04.07.2018
Tegnet	SILM	Kontrollert	MGN	Godkjent	CRH	Målestokk	1:7500
Oppdragsnr.	10203549	Tegningsnr.	B7-1			Rev.	01



Tegnforklaring

Planlagte boringer	Dreietrykksøndering	Annet
⊕ Totalsøndering	⊙ Annet	■ Interesseområder
		— Kritisk snitt

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
01	Korrigert etter tilbakemelding fra oppdragsgiver	04.07.2018	SILM	MGN	CRH
00	Utsendt for oppdragsgivers gjennomsyn	19.06.2018	SILM	MGN	CRH

Multiconsult

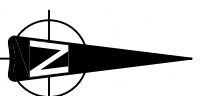
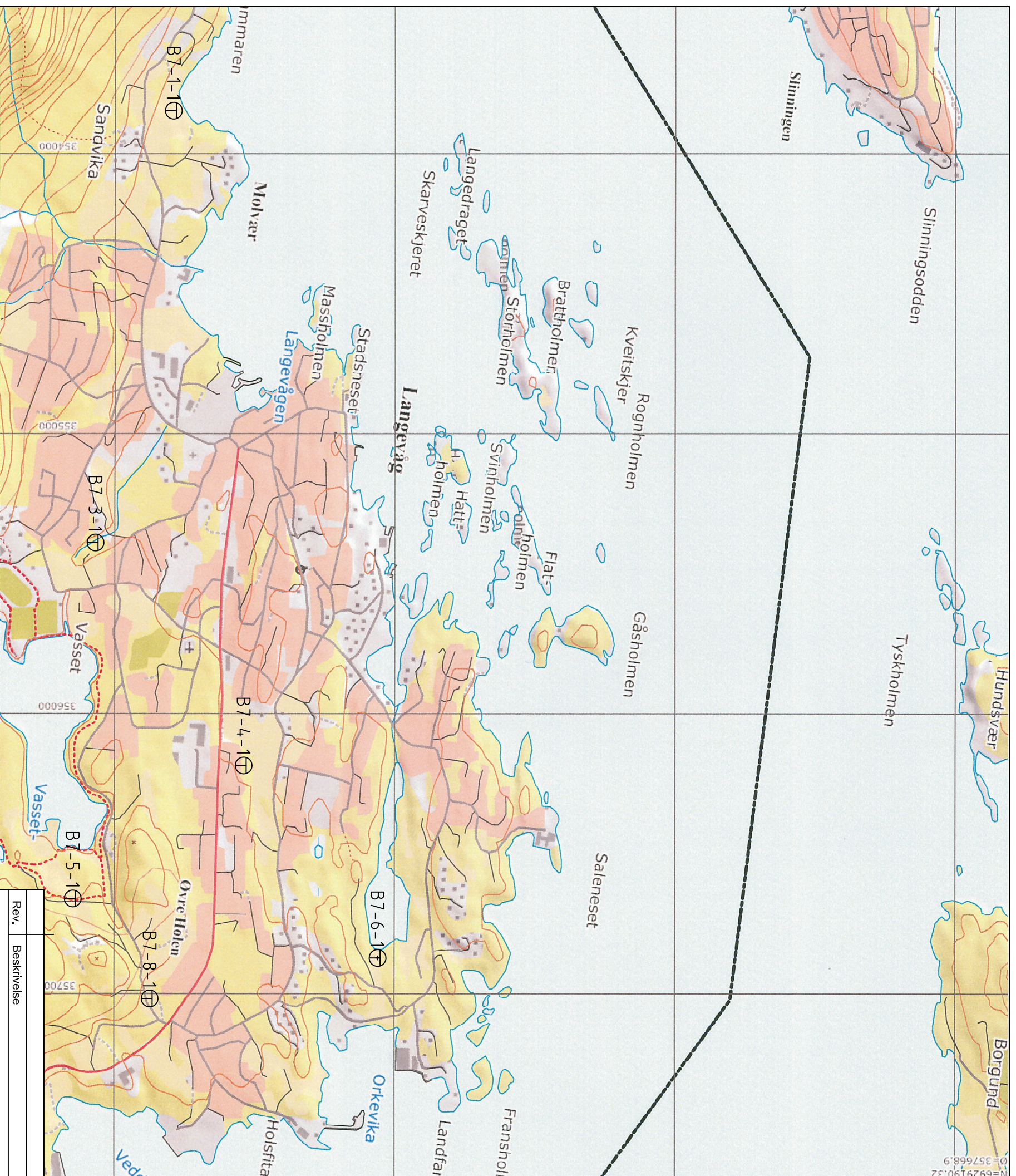
NVE
 REGIONAL KARTLEGGING AV KVIKKLEIRE FOR VESTLANDET
 KONKURRANSEGRUNNLAG OMRÅDE B
 VEDLEGG C
 BORPLAN - B7 SULA - DEL 2

Status	UTSENDET	Fag	RIG	Original format	A1	Dato	04.07.2018
Tegnet	SILM	Kontrollert	MGN	Godkjent	CRH	Målestokk	1:7500
Oppdragsnr.	10203549	Tegningsnr.	B7-2			Rev.	01

100. Oversiktskart fra GeoStrøm AS

Oppdragsnr: 201701928 (NVE)

Kartgrunnlag:	Sula kommune
Koordinatsystem:	Euref89 UTM 32
Høydereferanse:	NN2000
Utgangspunkt for innmåling:	GPS GLONAS CPOS



- TEGNEFORKLARING :**
- Dreiesondering ✨ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ● Naverprøve
 - Enkel sondering ◊ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ✖ Fjell i dagen
 - ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingebering ⊖ Poretrykksmåling
 - Målepåve
- Borhull m² Terreng (bunn) høyde
 Antall fjellkotegret dybde + (boret i fjell)
- UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
NVE	Kvikkleirekartlegging i Sula	15.02.19	TH	AH
		Målestokk	Originalformat	
		1:15000	A3	
	Borplan	Status		

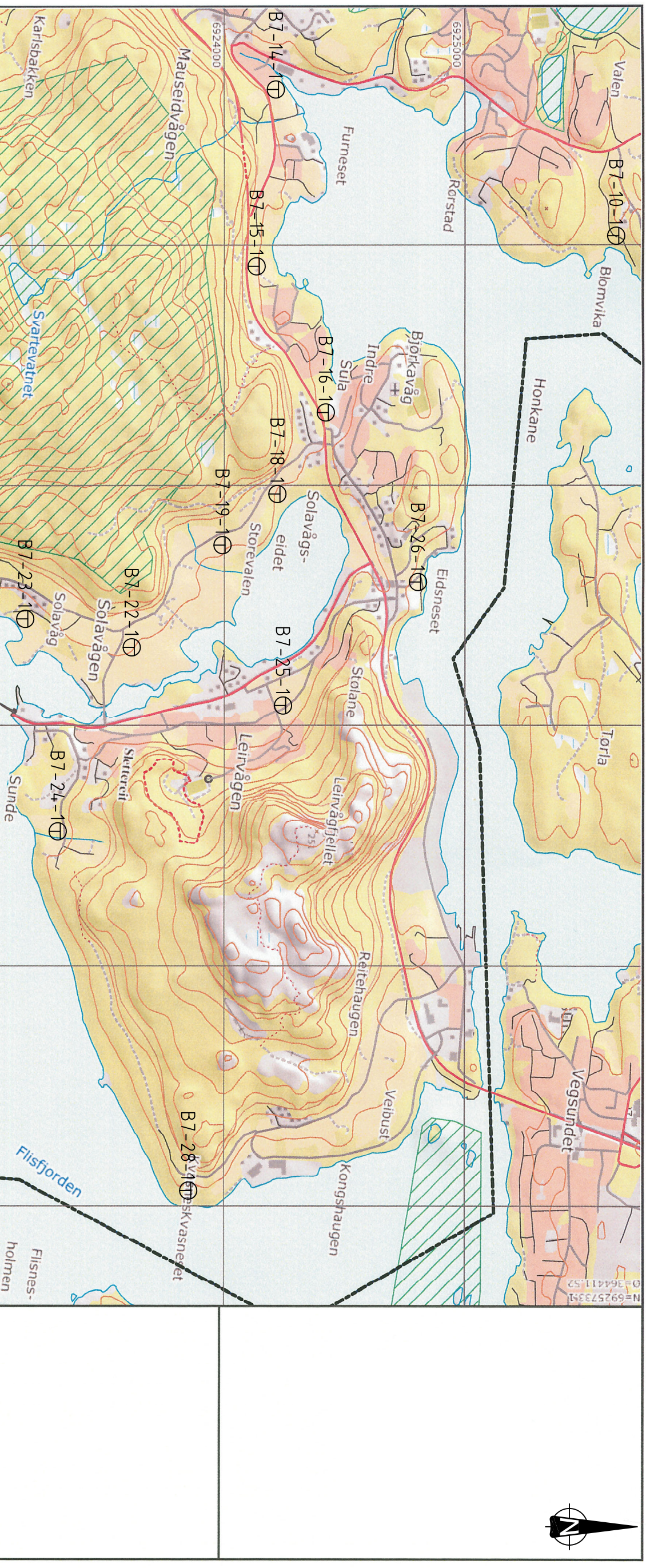


GeoStrøm AS
 Grunnundersøkelser

www.geostrøm.no
 Hengsrudveien 855
 3176 Undrumsdal
 Telefon: 33 33 33 77

Tegningsnummer
 2054-3-100.1

Rev.



- TEGNFORKLARING :**
- Dr-iesondering ✪ Fjellkontrollborring ⊙ Prøveserie ● Naverprøve
 - Enkel sondering ◊ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
 - ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeborring ⊖ Poretrykksmåling
 - M Jøprøve
- Bohull m² Terreng (bunn) kote
 Antall fjellkotene dybde + (boret i fjell)
- UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
NVE	Kvikkleirekartlegging i Sula	15.02.19	TH	AH
Borplan		Målestokk	Originalformat	
		1:18000	A3	
		Status		
		Tegningsnummer		Rev.

GeoStrøm AS
 Grunnundersøkelser

www.geostrom.no
 Hengsrudveien 855
 176 Undrumsdal
 Telefon: 33 33 33 77

Tegningsnummer 2054-3-100.2

Rev.

6922000 360000 361000 362000

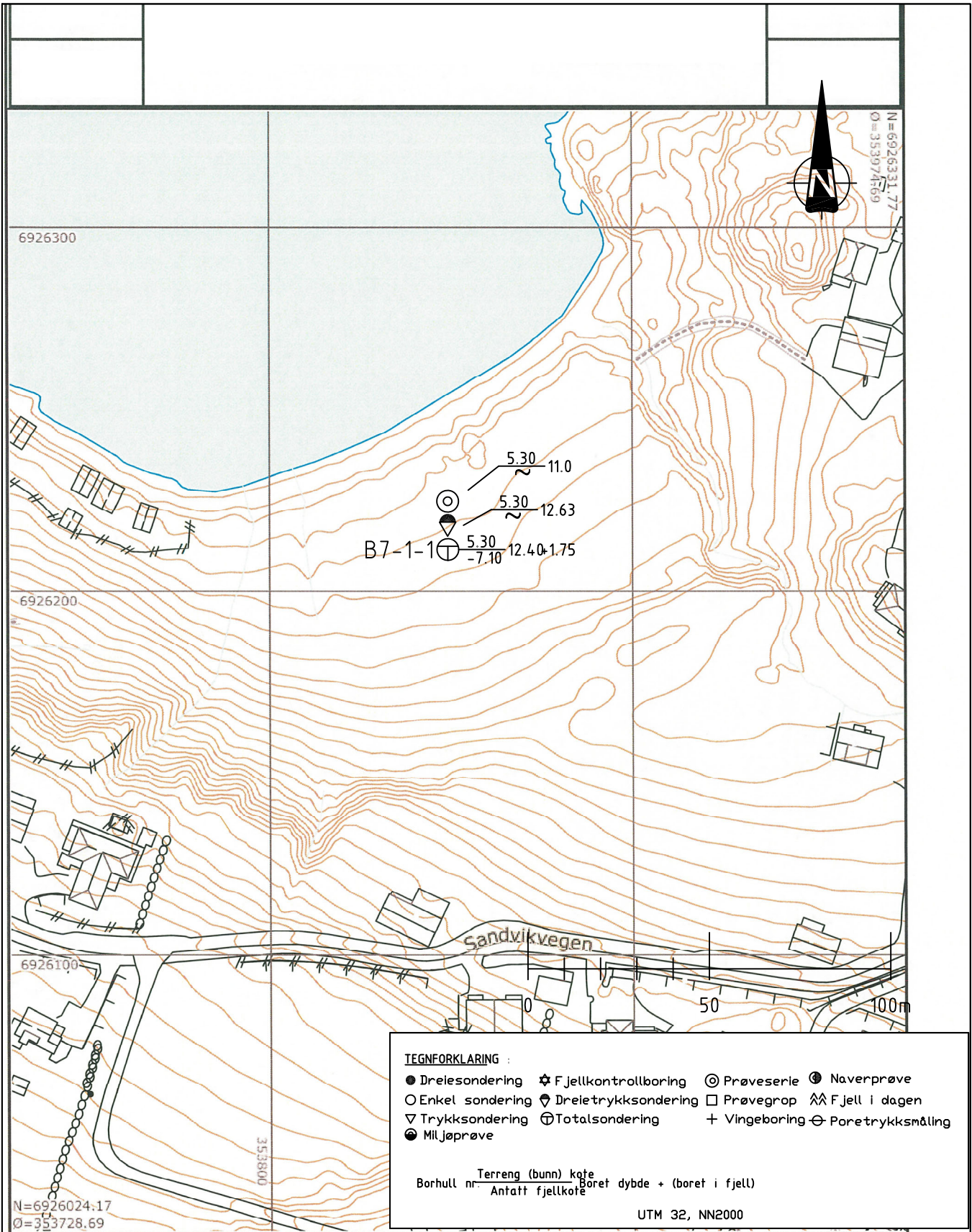
6923000 6924000 6925000

N=6921411.18
 O=359011.51

200. Borplaner fra GeoStrøm AS

Oppdragsnr: 201701928 (NVE)

Kartgrunnlag:	Sula kommune
Koordinatsystem:	Euref89 UTM 32
Høydereferanse:	NN2000
Utgangspunkt for innmåling:	GPS GLONAS CPOS



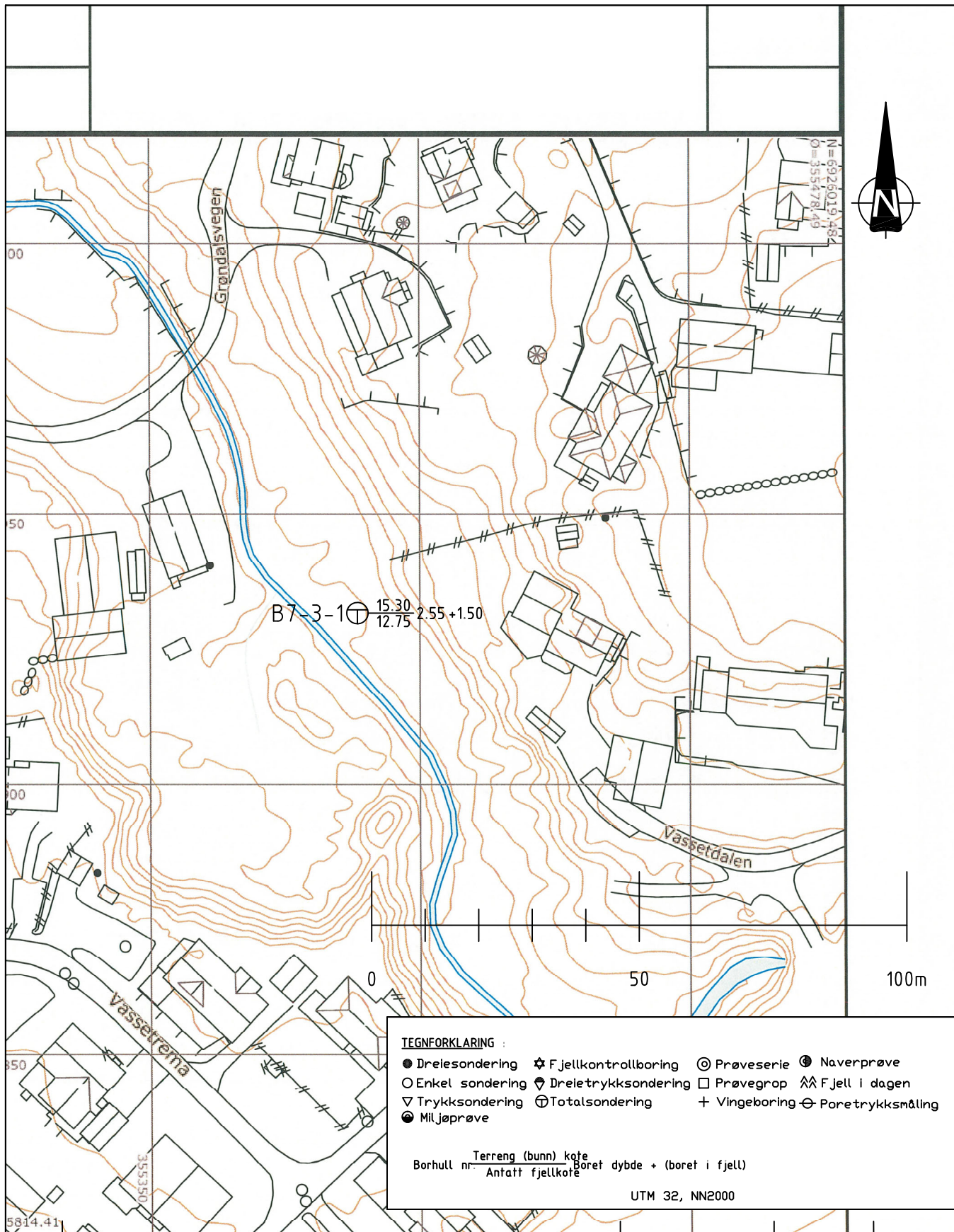
TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Naverprøve
- Enkel sondering ⚙ Dreiestrykksondering □ Prøvegrop ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Miljøprøve

Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Borhull nr. Antatt fjellkote

UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1500	Orginalformat A4	
	Borplan	Status		
GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		Tegningsnummer		Rev.
		2054-3-200		
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				



TEGNFORKLARING :

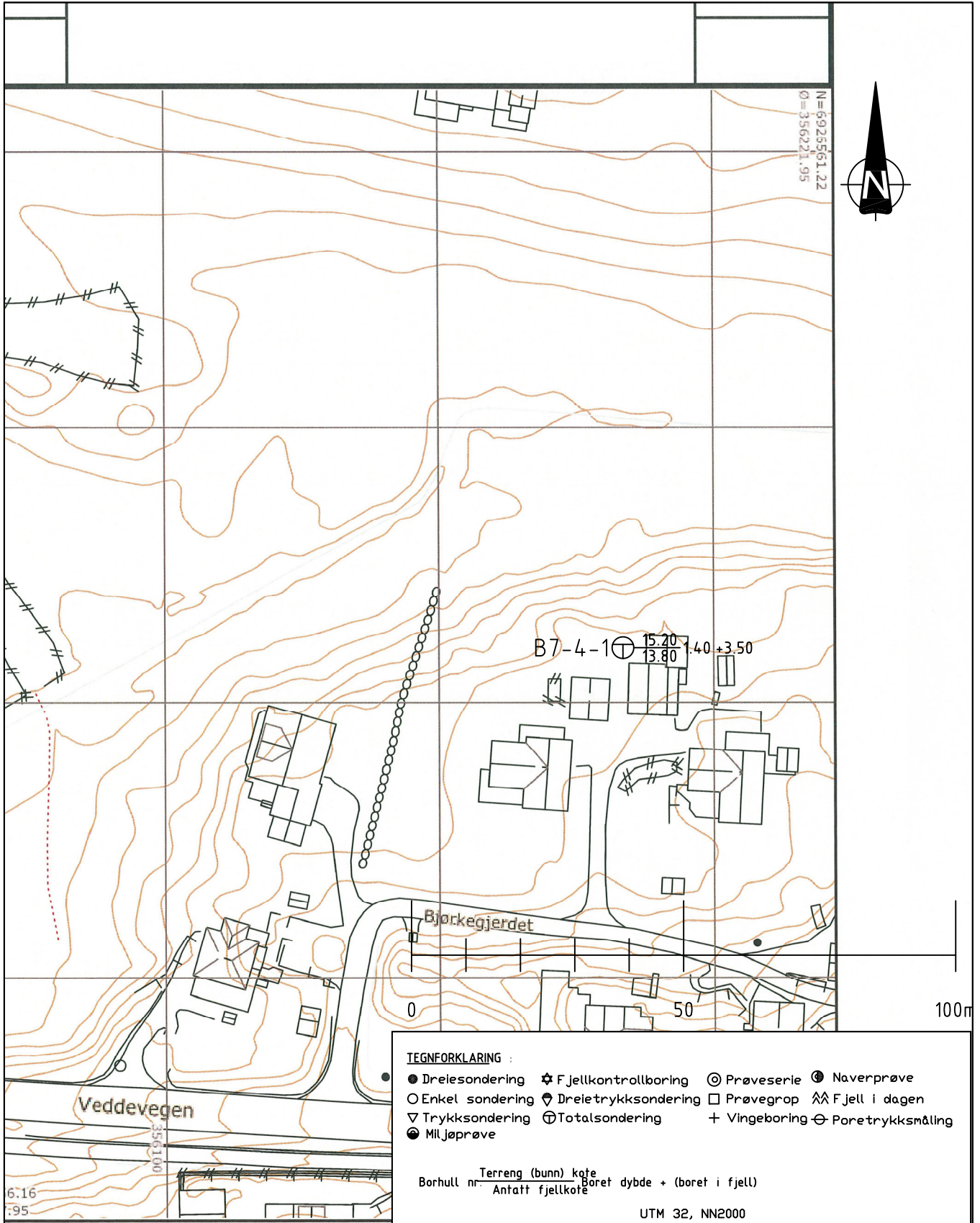
- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊕ Prøveserie ⊕ Naverprøve
- Enkel sondering ⊕ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring ⊖ Poretrykksmåling
- Miljøprøve

Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Borhull nr. Antatt fjellkote

UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Originalformat A4	
	Borplan	Status		
GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		Tegningsnummer		Rev.
		2054-3-201		
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				

N = 6925561.22
 0 = 35621.95



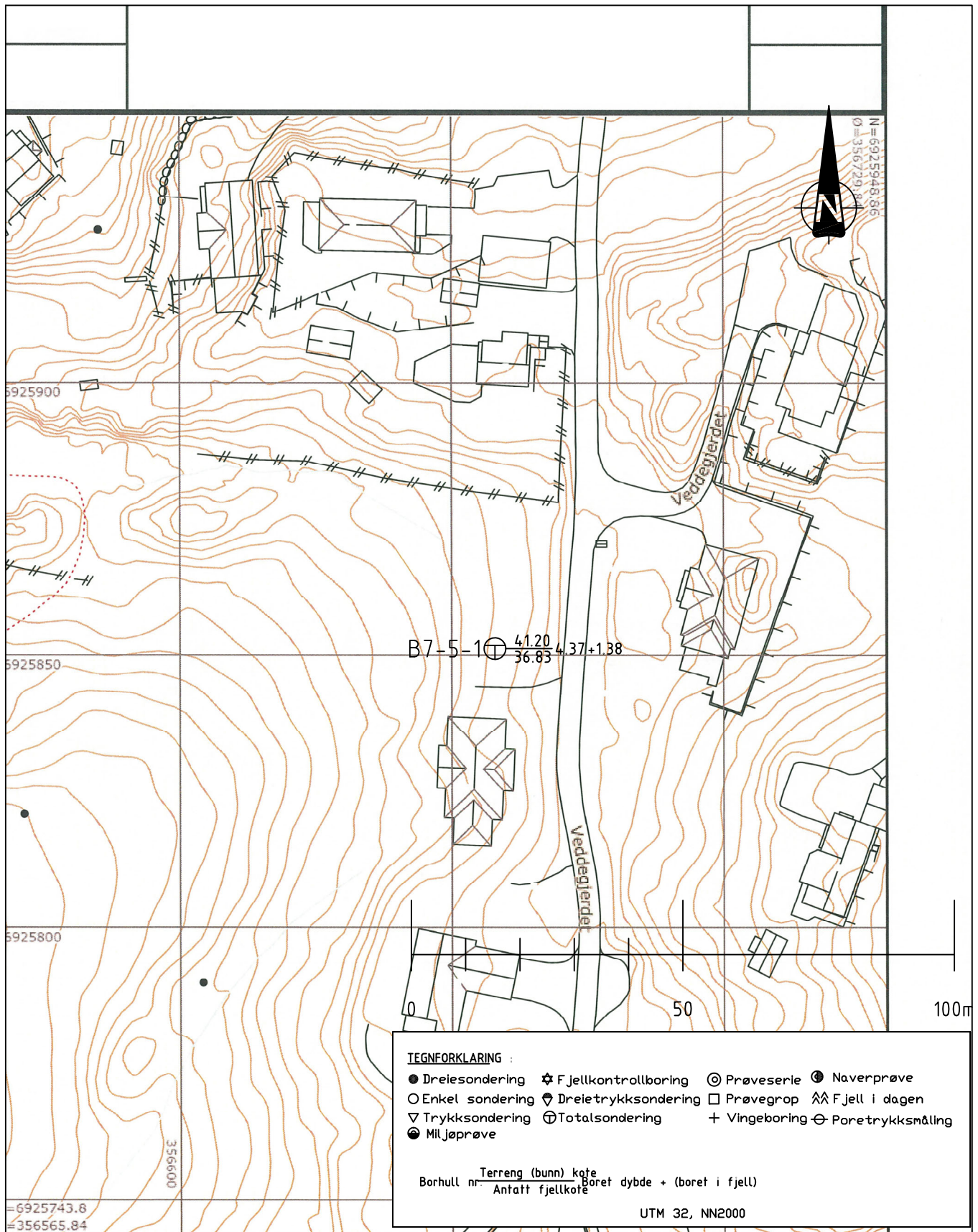
TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering ✱ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Naverprøve
- Enkel sondering ⊕ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Miljøprøve

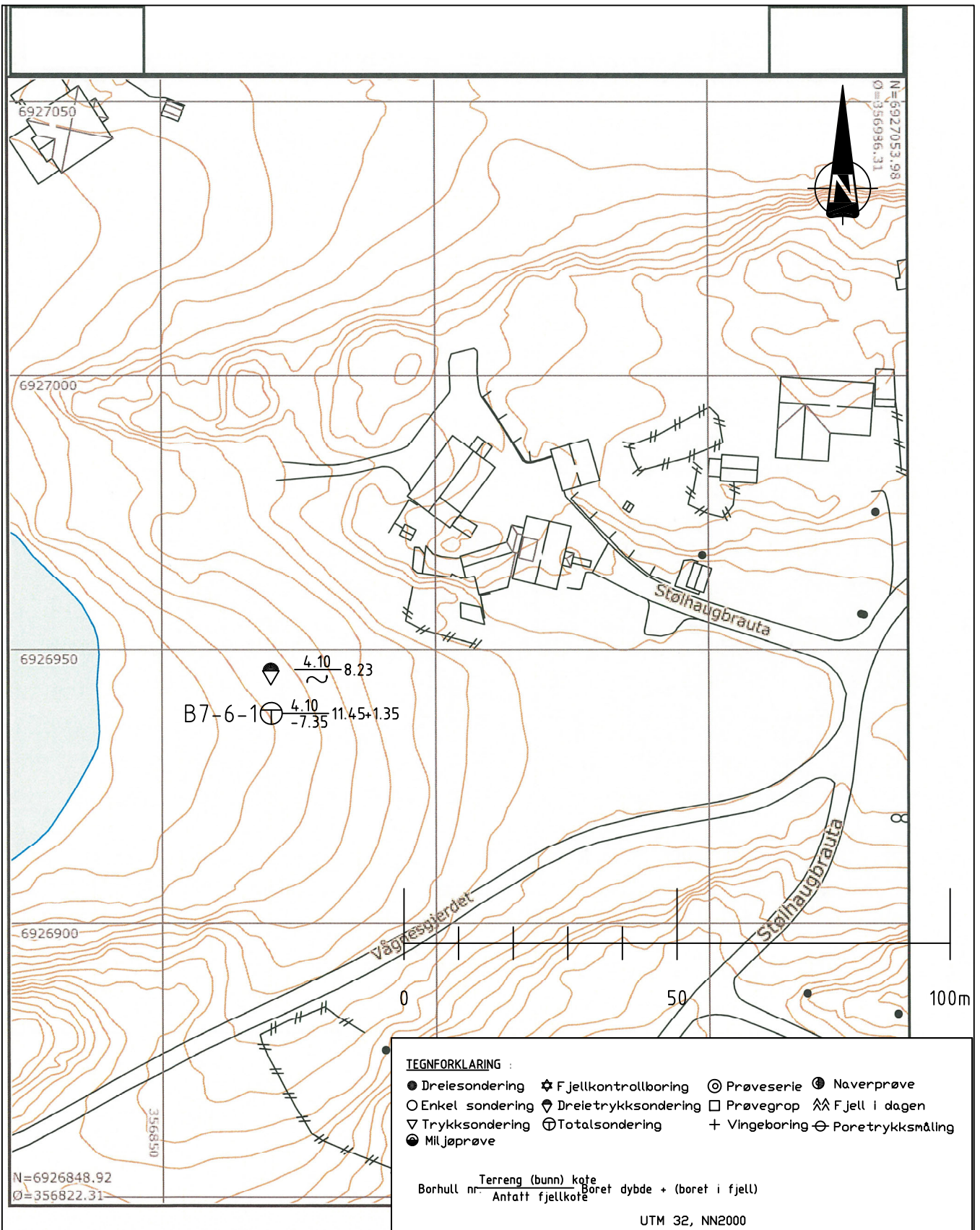
Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Borhull nr. Antatt fjellkote

UTM 32, NN2000

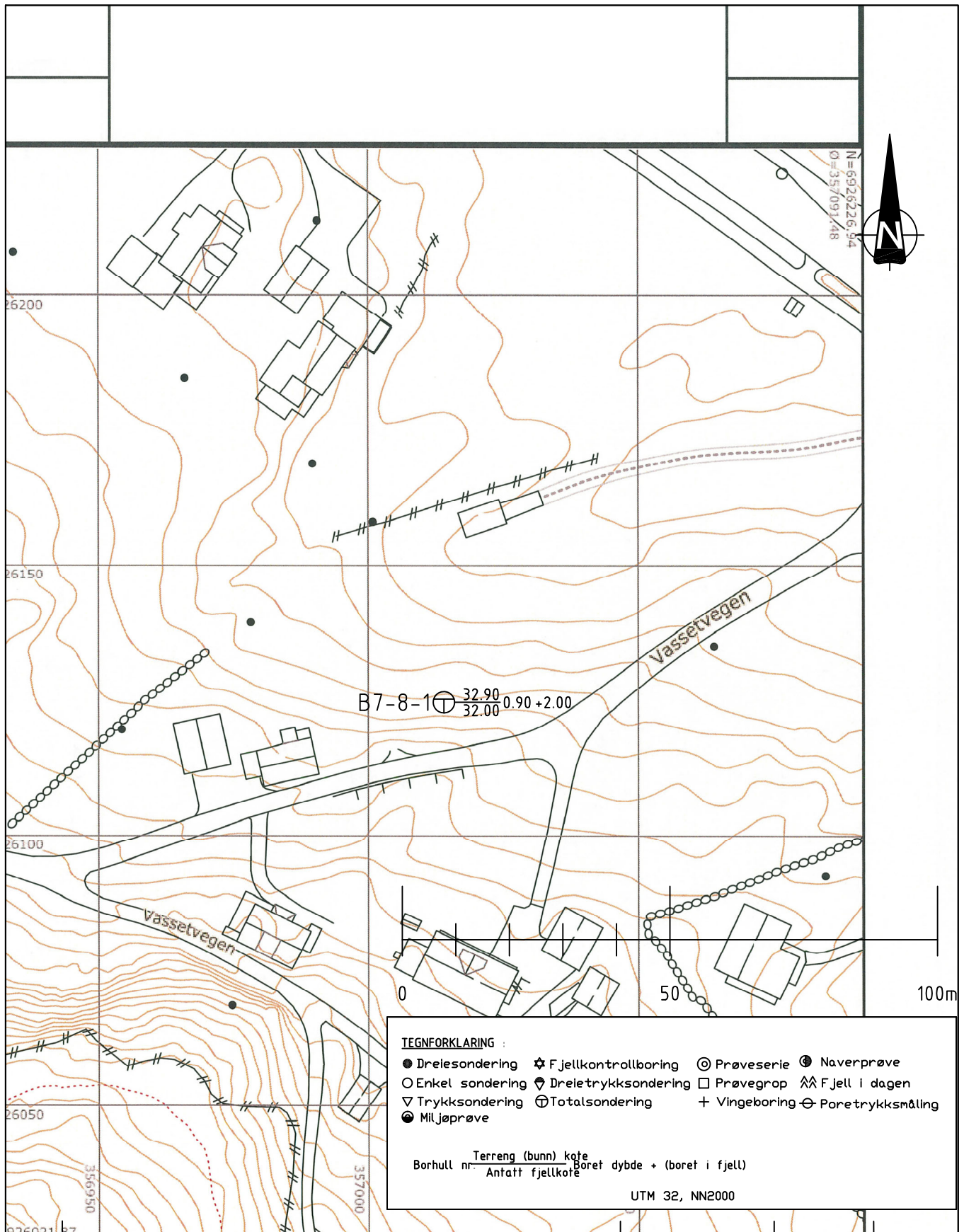
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Originalformat A4	
	Borplan	Status		
GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		Tegningsnummer		Rev.
		www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-202



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	18.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Originalformat A4	
	Borplan	Status		
 GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77	Tegningsnummer 2054-3-203	Rev.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	18.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Orginalformat A4	
	Borplan	Status		
 GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77	Tegningsnummer 2054-3-204	Rev.



TEGNFORKLARING :

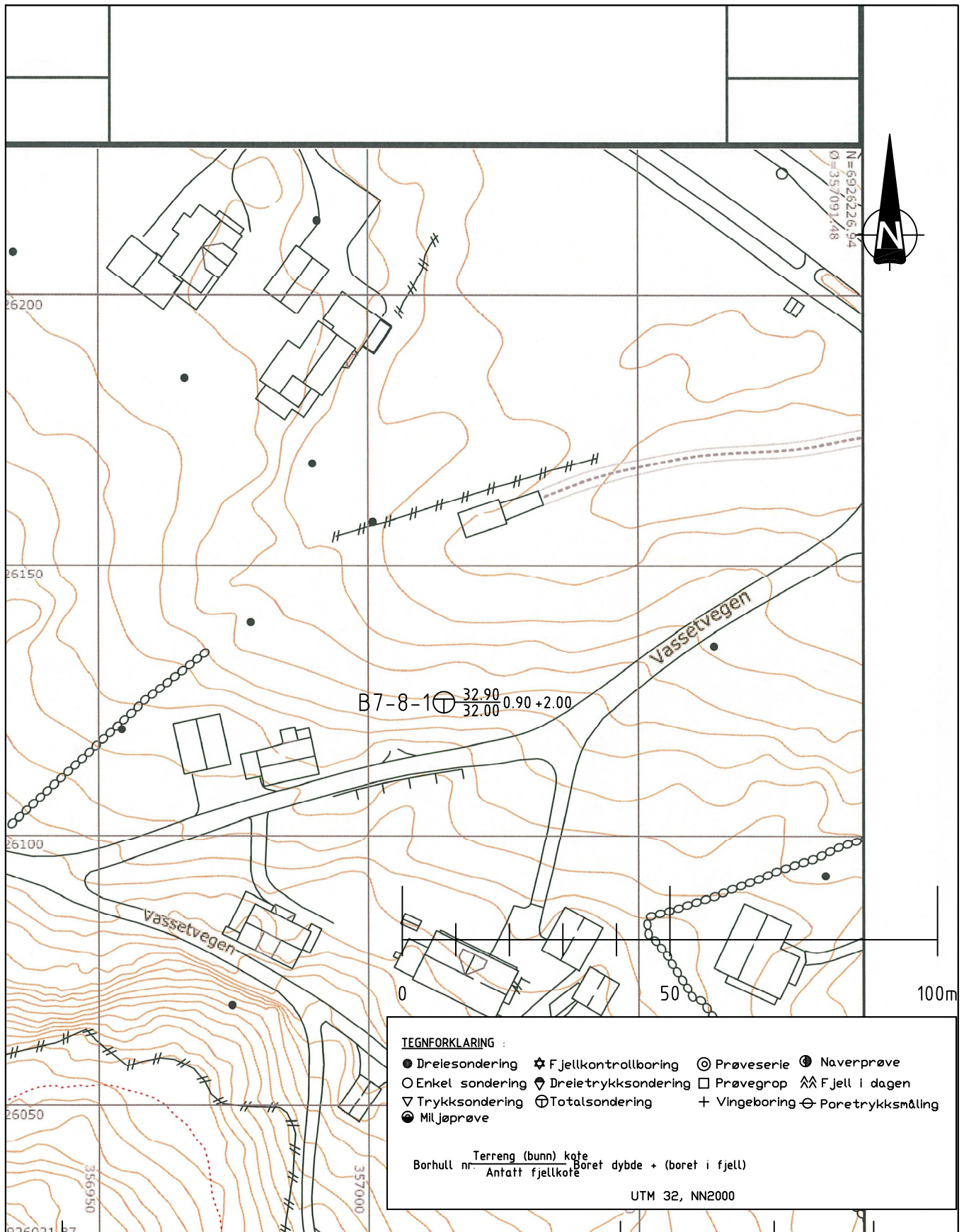
- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Naverprøve
- Enkel sondering ⚡ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring ⊖ Poretrykksmåling
- ⦿ Miljøprøve

Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)

Borhull nr. Antatt fjellkote

UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE Kvikkleirekartlegging i Sula	15.02.19	TH	AH
		Målestokk 1:1000	Originalformat A4	
	Borplan	Status		
GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		Tegningsnummer		Rev.
		2054-3-205		
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				



TEGNFORKLARING :

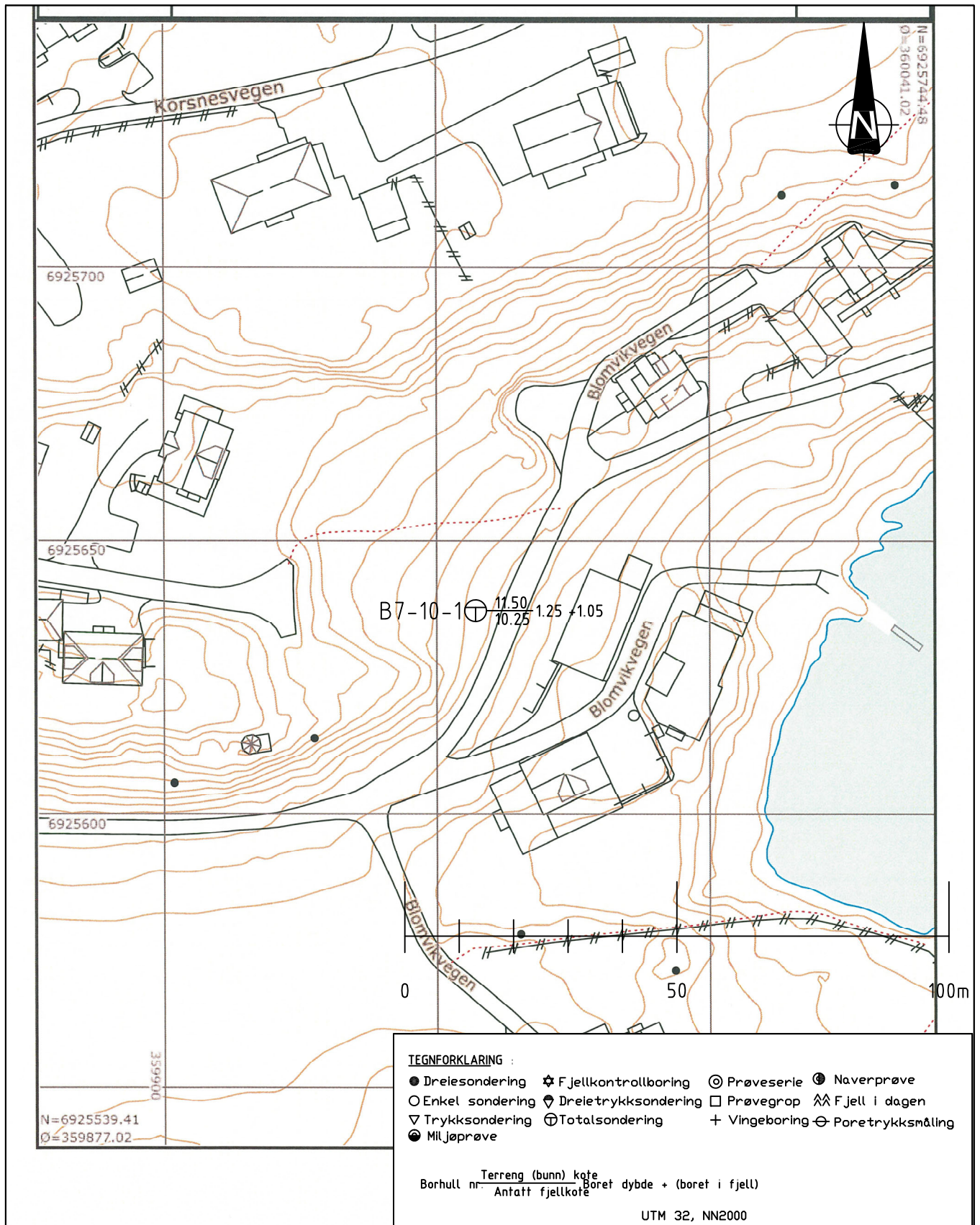
- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Naverprøve
- Enkel sondering ⚡ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Miljøprøve

Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)

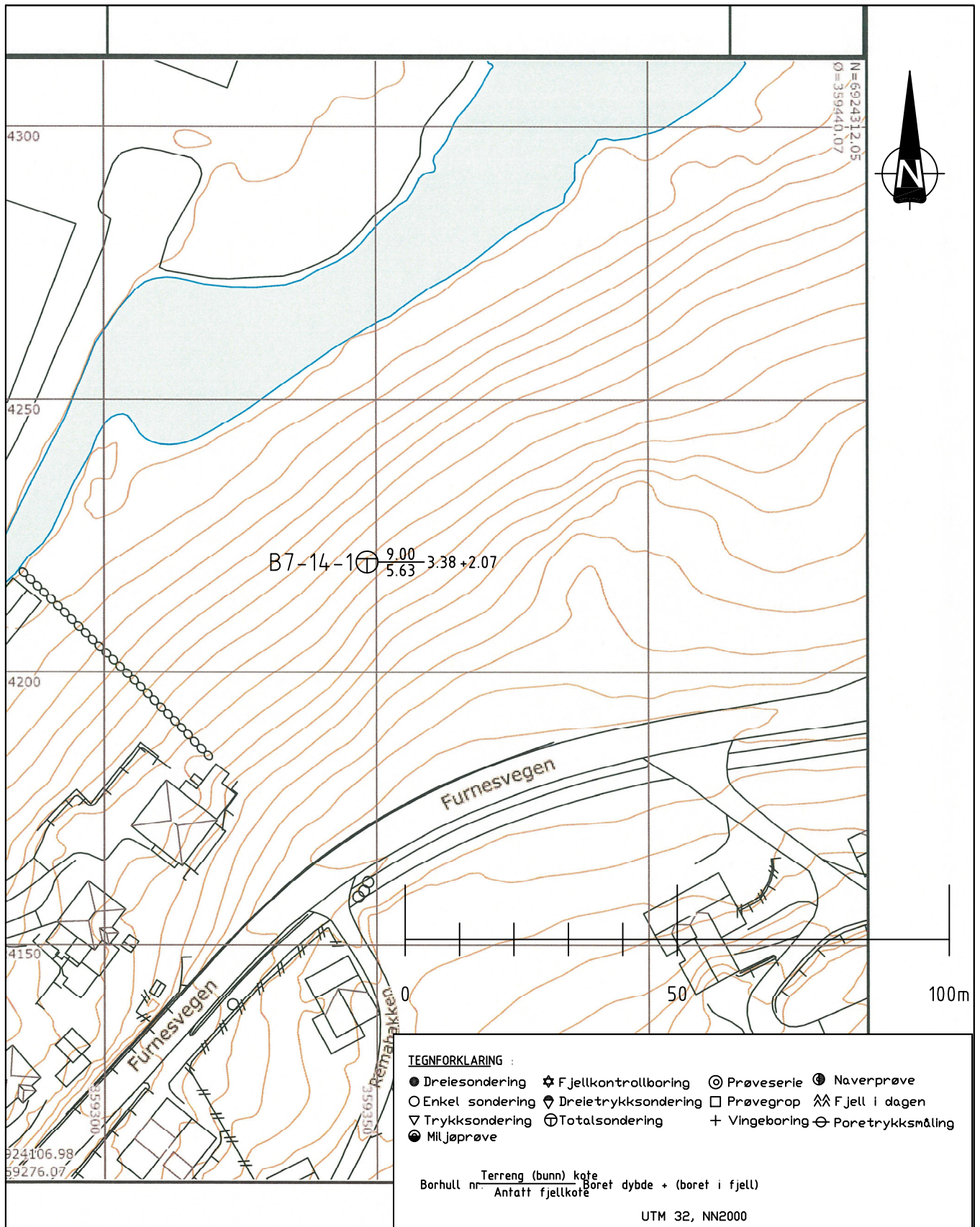
Borhull nr. Antatt fjellkote

UTM 32, NN2000

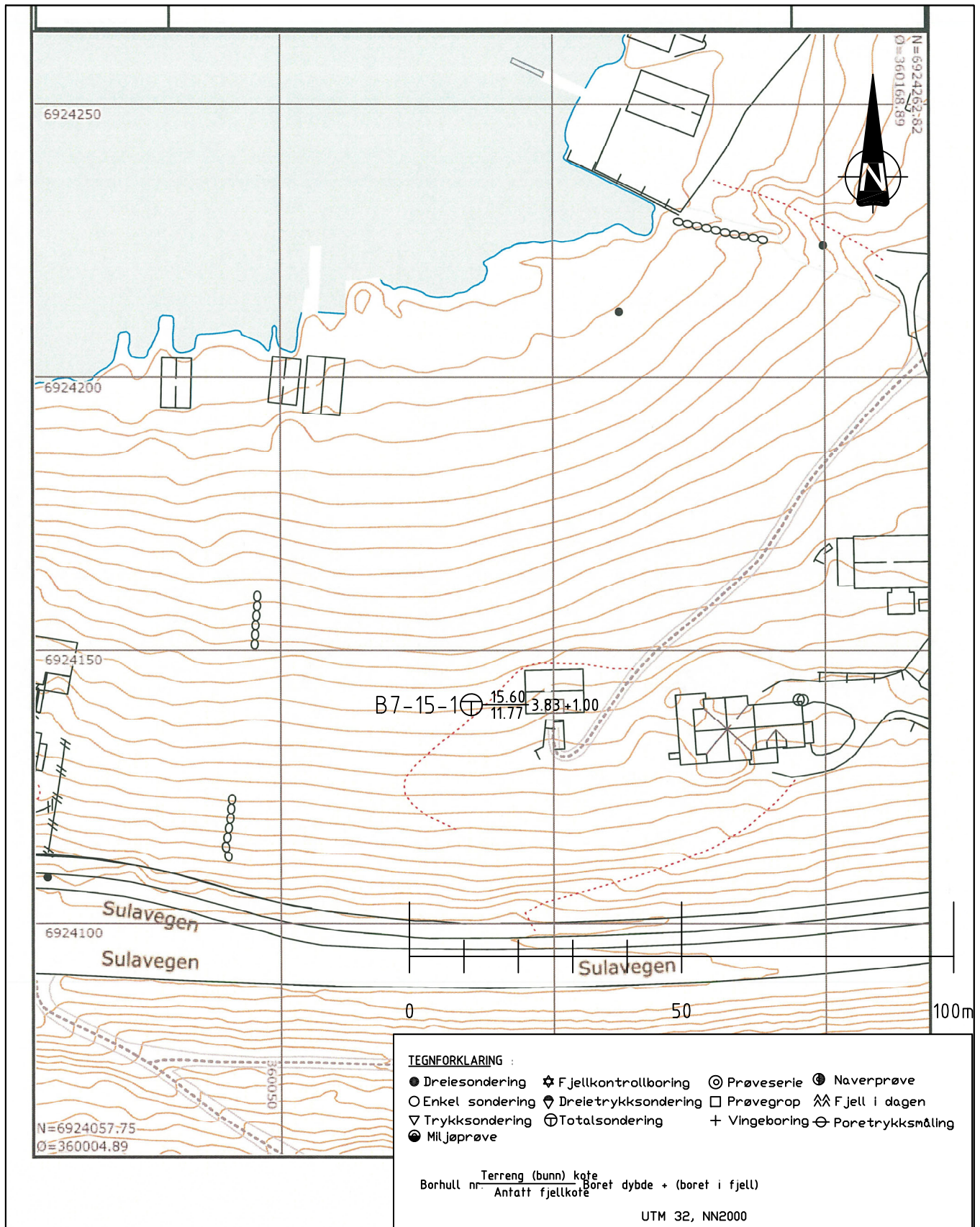
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Originalformat A4	
	Borplan	Status		
GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		Tegningsnummer		Rev.
		2054-3-205		
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				



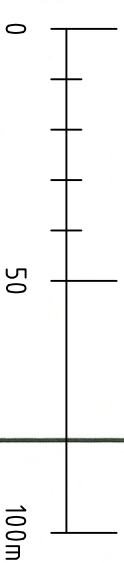
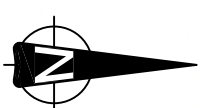
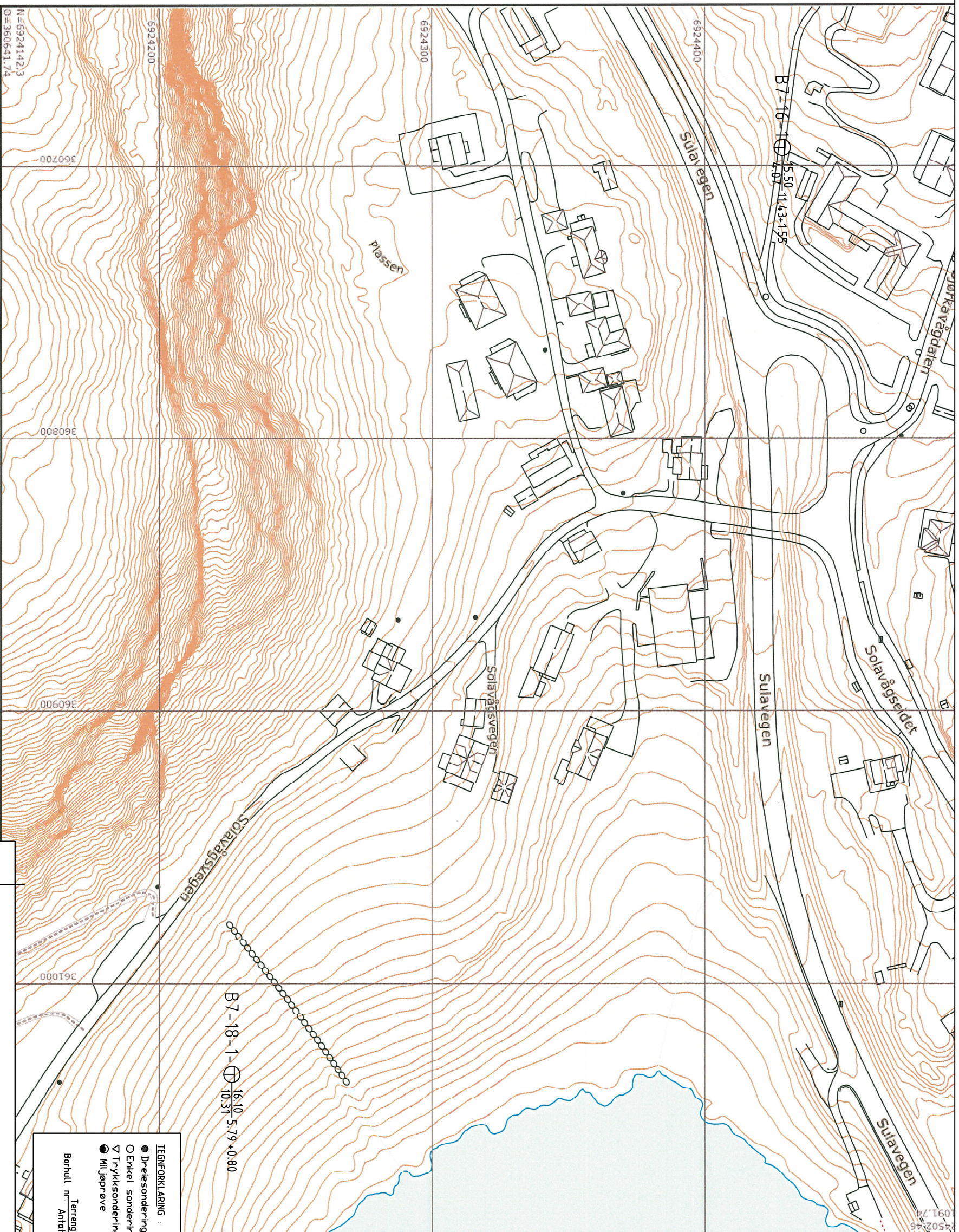
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	18.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Originalformat A4	
	Borplan	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-206		



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	18.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Originalformat A4	
	Borplan	Status		
 GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77	Tegningsnummer 2054-3-207	Rev.



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	18.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Orginalformat A4	
	Borplan	Status		
 GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77	Tegningsnummer 2054-3-208	Rev.




TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering ✪ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ● Naverprøve
- Enkelt sondering ◊ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚡ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring ⊖ Poretrykksmåling
- M/Jøprøve

Bohull m² Terreng (blunt) kglte
 Antall fjellkotgeter dybde + (boret i fjell)

UTM 32, NN2000

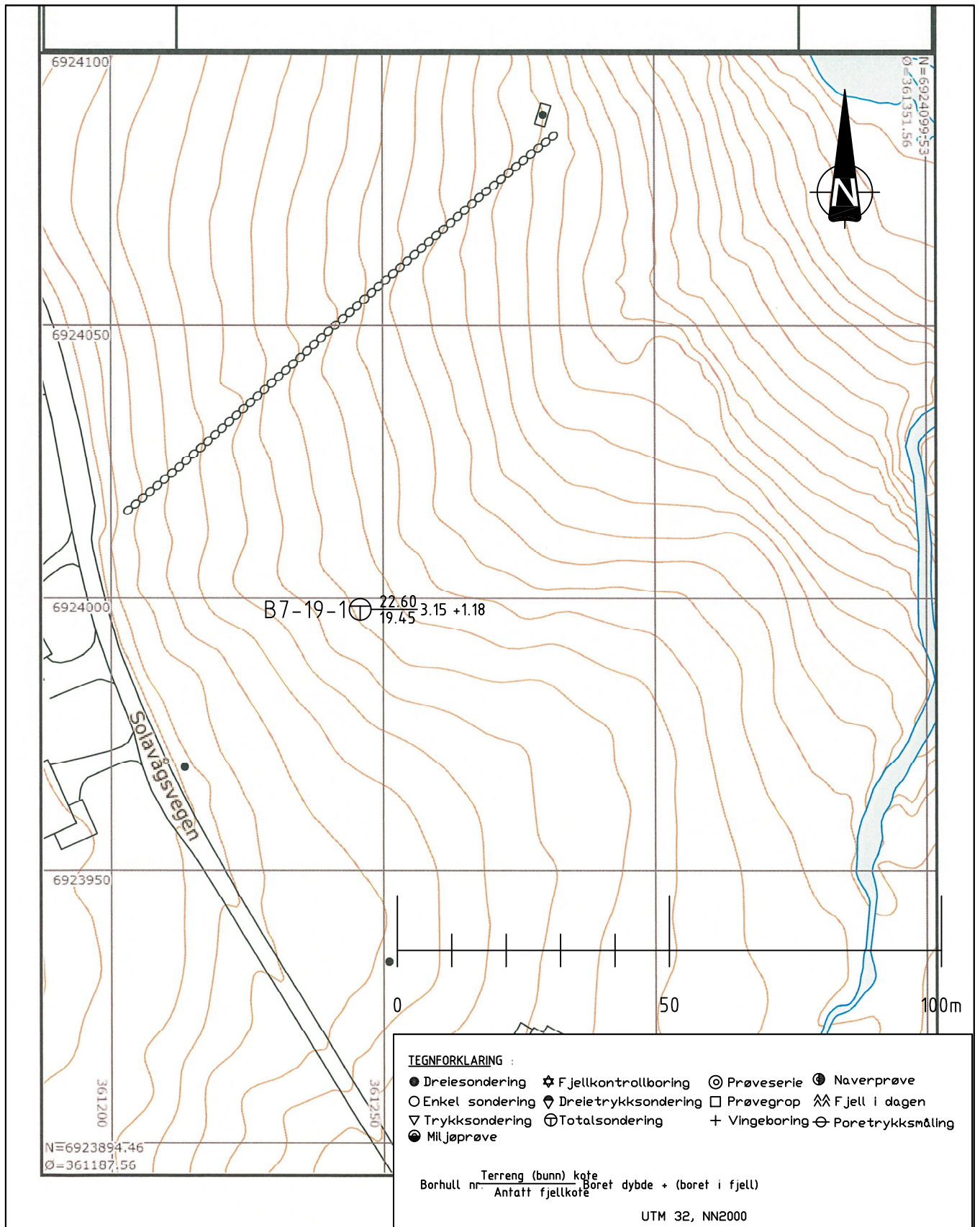
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
NVE	Kvikkleirekartlegging i Sula	15.02.19	TH	AH
Borplan	Status	Målestokk 1:1500	Originalformat A3	



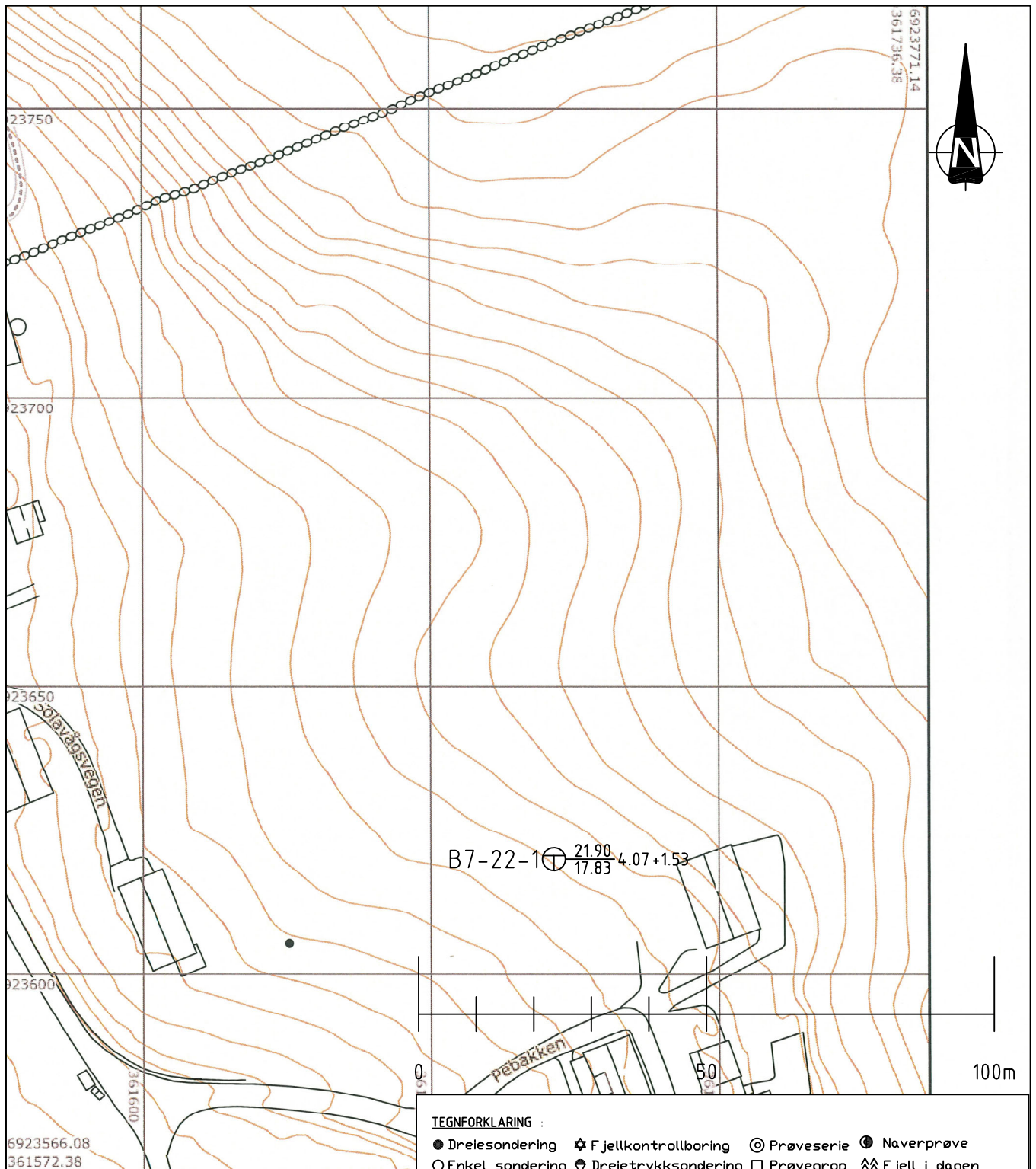
Geostrøm AS
Grunnundersøkelser

www.geostrøm.no
Hengsrudveien 855
3176 Undrumsdal
Telefon: 33 33 33 77

Tegningsnummer	Rev.
2054-3-209	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	18.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Orginalformat A4	
	Borplan	Status		
 GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77	Tegningsnummer 2054-3-210	Rev.



B7-22-1 ⊕ $\frac{21.90}{17.83}$ 4.07+1.53

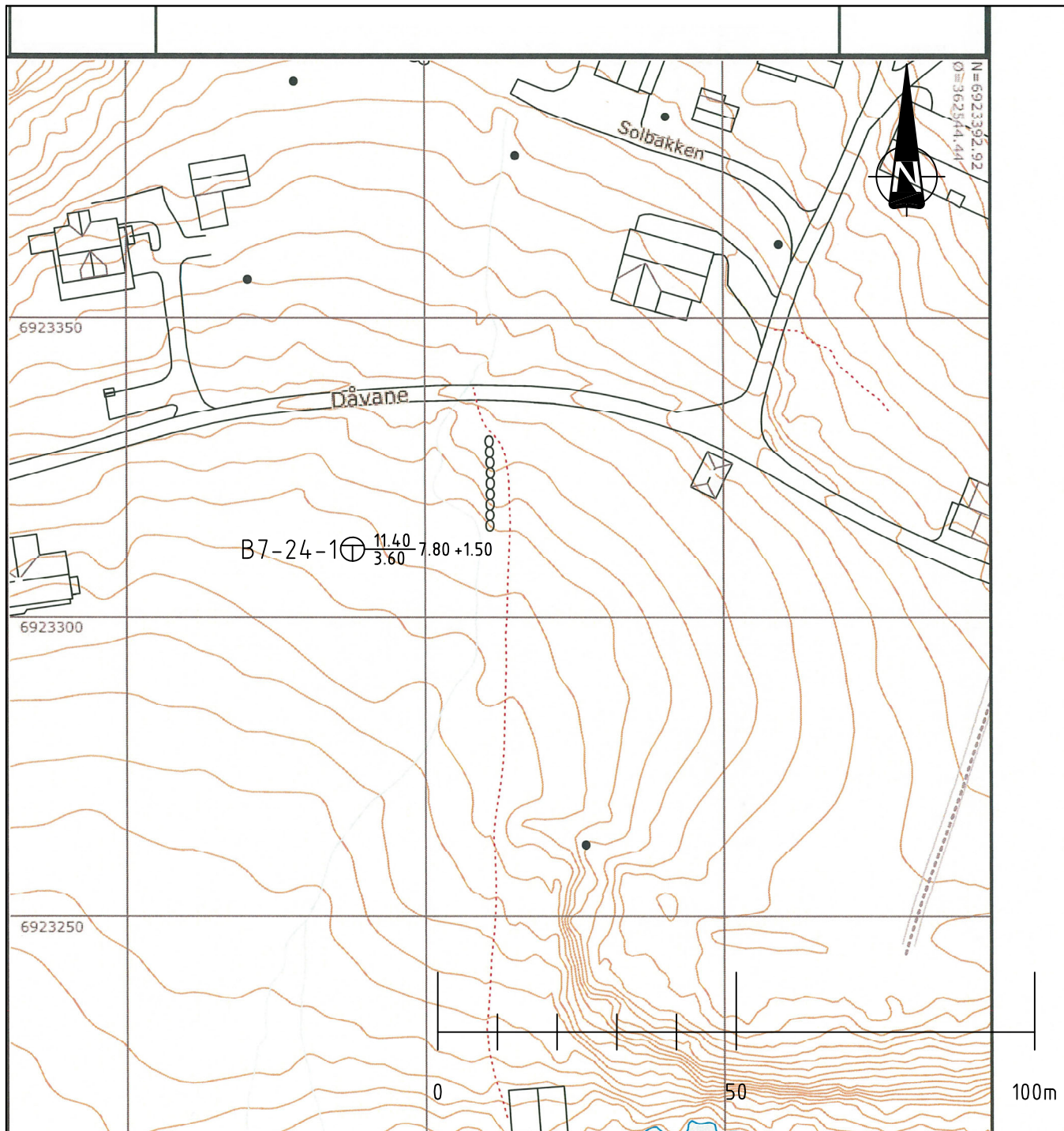
TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Naverprøve
- Enkel sondering ⊕ Dreielektrykksondering □ Prøvegrop ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring ⊖ Poretrykksmåling
- ⊖ Miljøprøve

Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Borhull nr. Antatt fjellkote

UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	18.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Orginalformat A4	
	Borplan	Status		
GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		Tegningsnummer		Rev.
		2054-3-211		
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				



TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering
- Enkel sondering
- ▽ Trykksondering
- Miljøprøve
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Dreiestrykksondering
- ⊕ Totalsondering
- ⊕ Prøveserie
- ⊕ Naverprøve
- Prøvegrop
- ⌘ Fjell i dagen
- + Vingeboring
- ⊖ Poretrykksmåling

Terreng (bunn) kote
 Borhull nr. Antatt fjellkote
 Boret dybde + (boret i fjell)

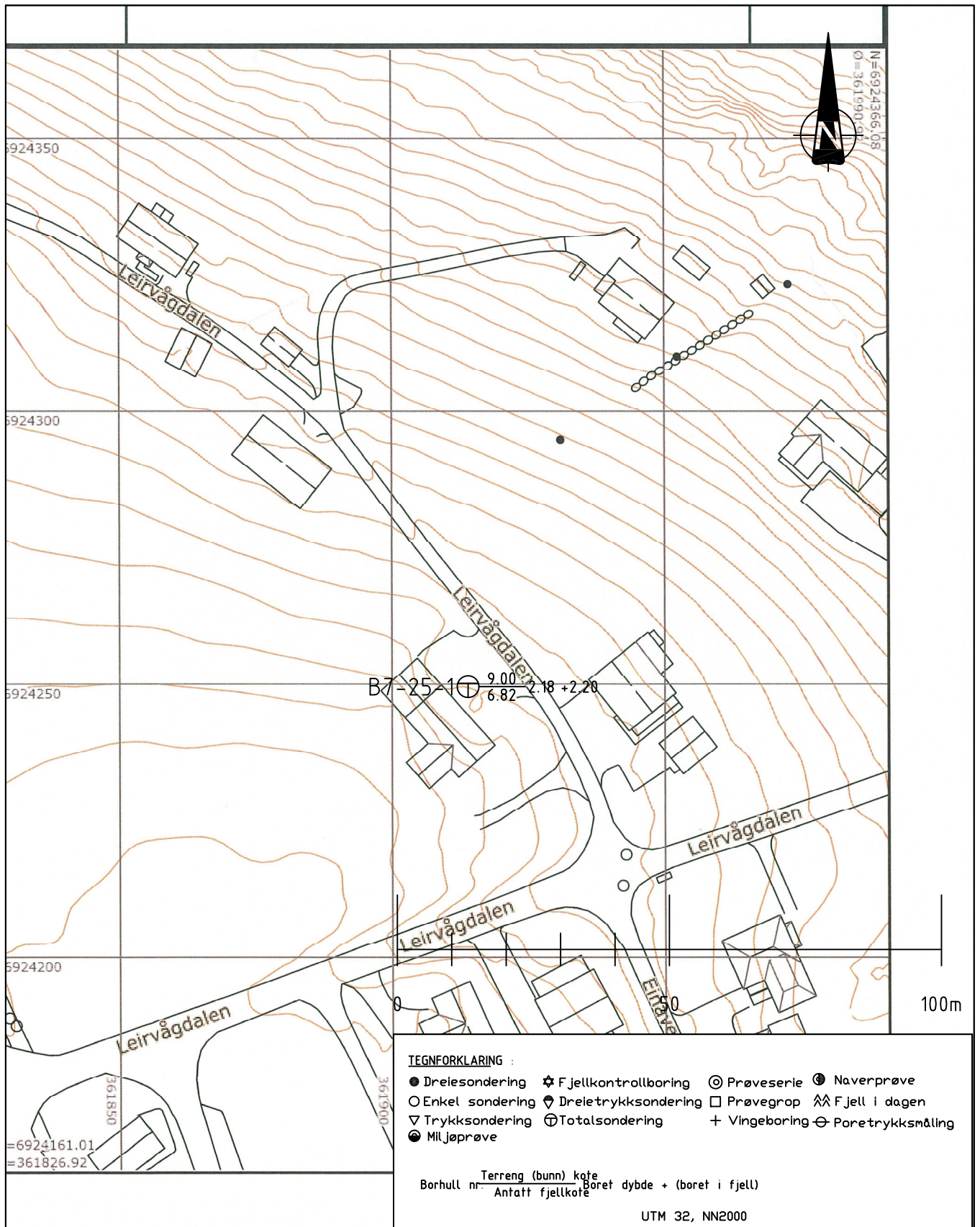
UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	18.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Orginalformat A4	
	Borplan	Status		



www.geostrom.no
 Hengsrudveien 855
 3176 Undrumsdal
 Telefon: 33 33 33 77

Tegningsnummer	Rev.
2054-3-213	



Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	18.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Originalformat A4	
	Borplan	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-214		

N=6924891.97
Ø=361490.83

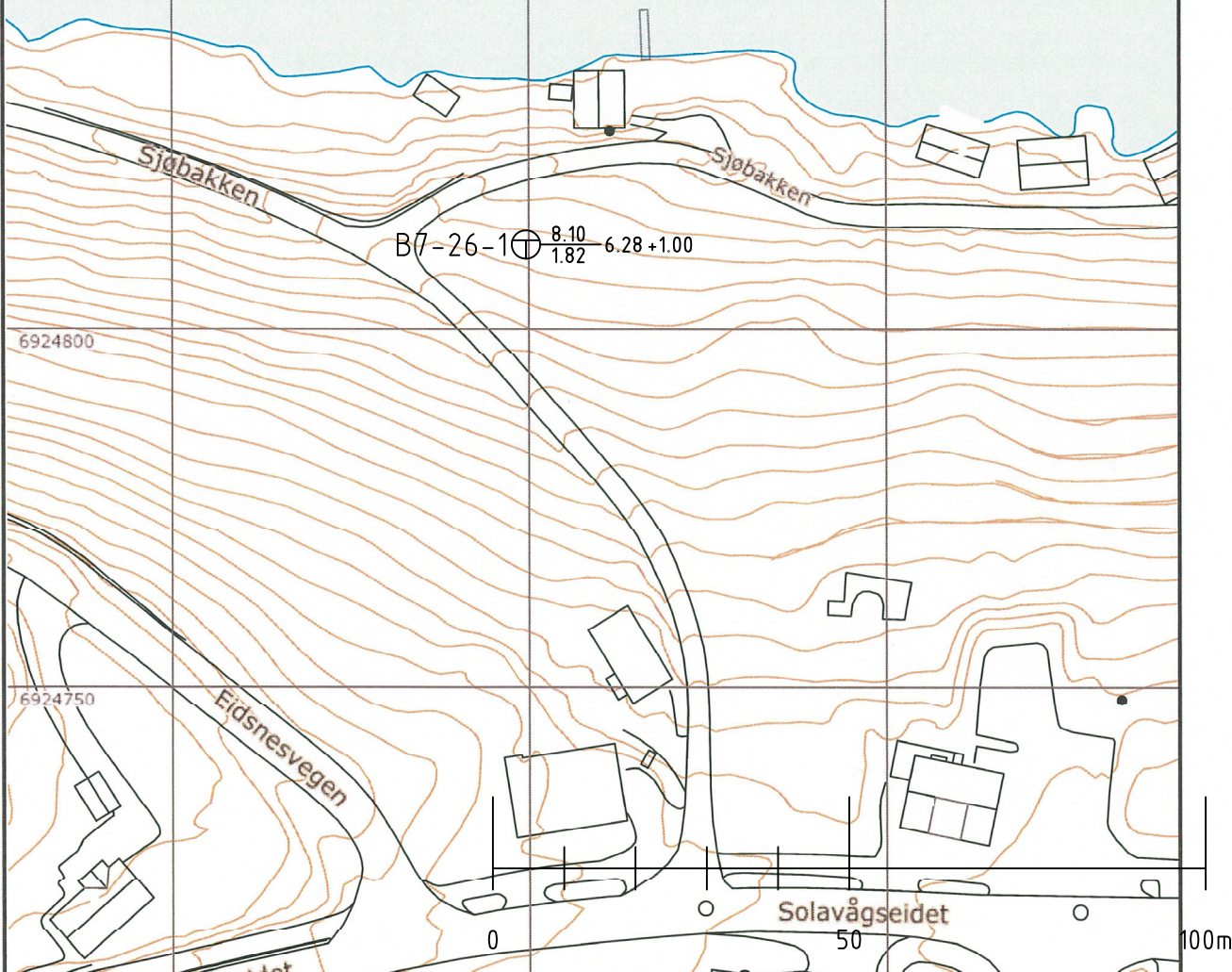


6924850

6924800

6924750

N=6924686.91
Ø=361326.83



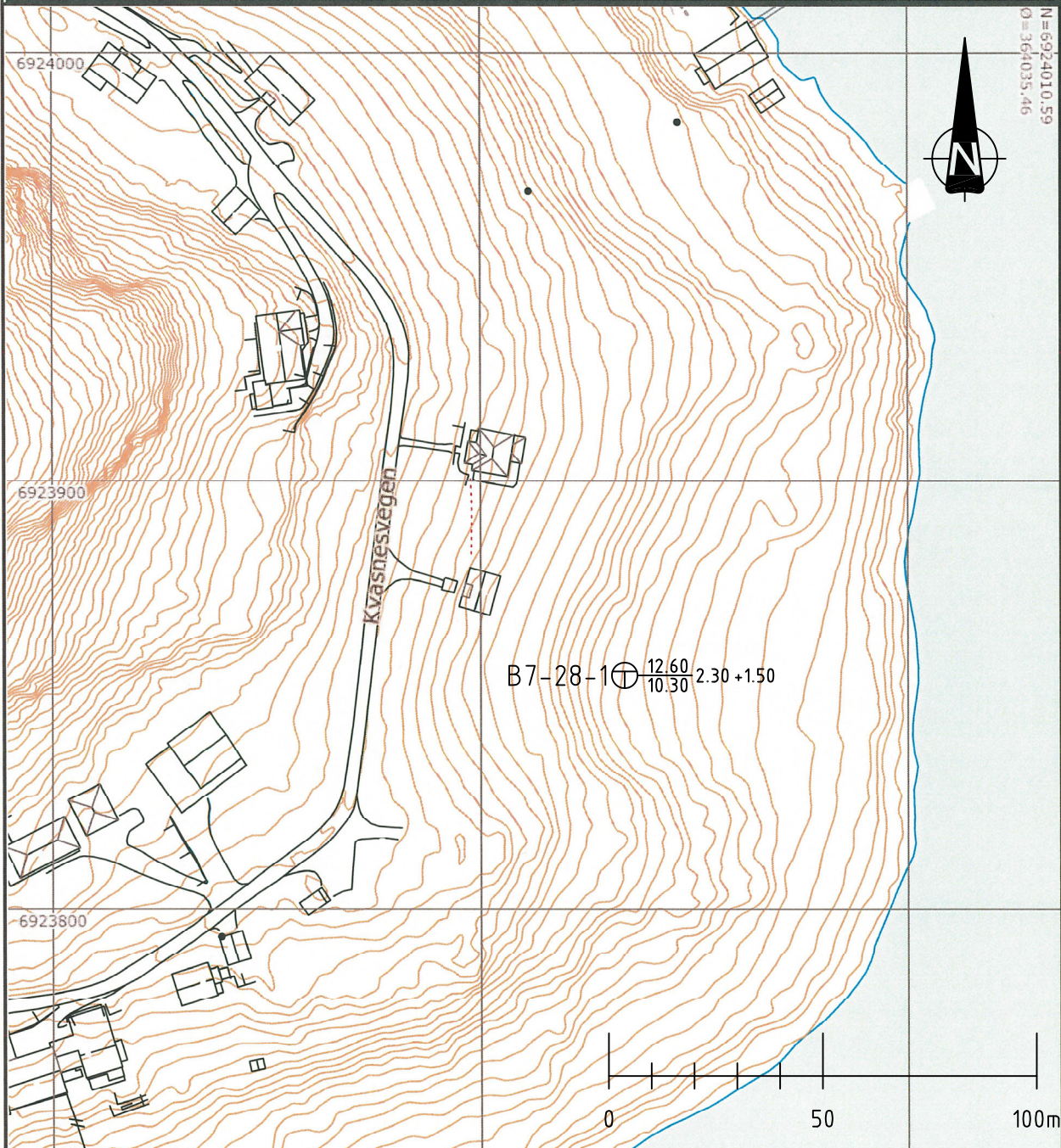
TEGNFORKLARING :

- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Naverprøve
- Enkel sondering ⚡ Dreielektrykksondering □ Prøvegrop ⚒ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Miljøprøve

Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
Borhull nr. Antatt fjellkote

UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	18.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:1000	Originalformat A4	
	Borplan	Status		
GeoStrøm AS Grunnundersøkelser		www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		Rev.
		Tegningsnummer	2054-3-215	



N=6924010.59
 Ø=364035.46

6924000

6923900

6923800

N=6923702.99
 Ø=363789.46

TEGNFORKLARING :

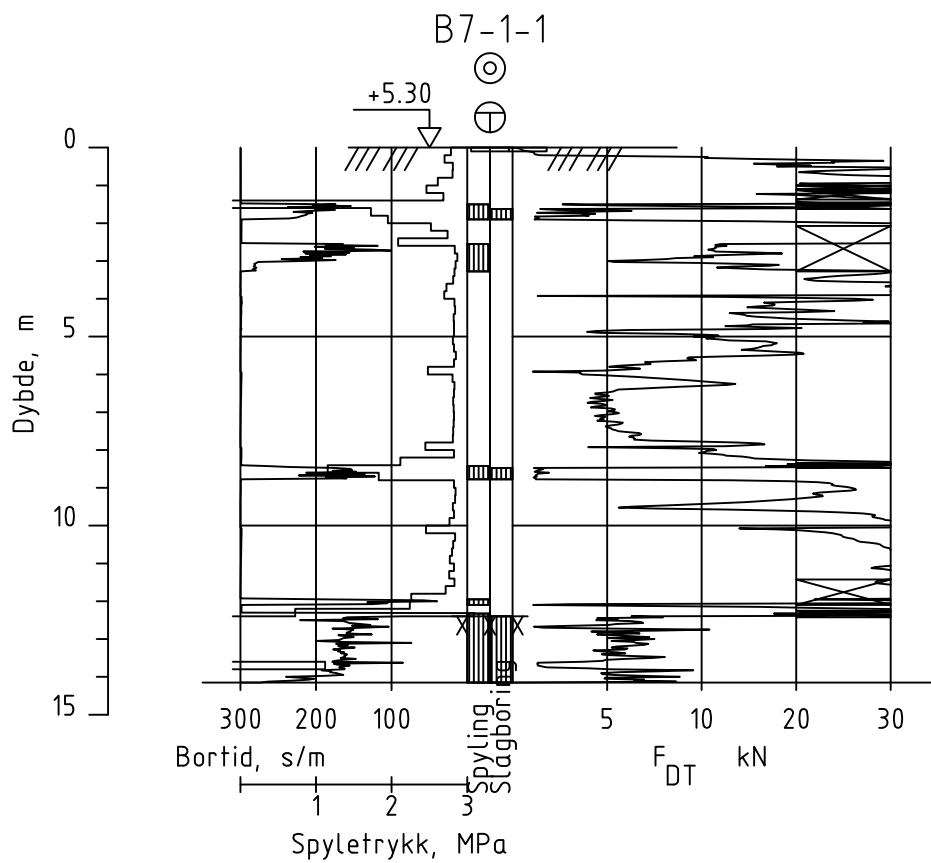
- Dreiesondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊙ Prøveserie ⊕ Naverprøve
- Enkel sondering ⚙ Dreietrykksondering □ Prøvegrop ⚙ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Miljøprøve

Terreng (bunn) kote Boret dybde + (boret i fjell)
 Borhull nr. Antatt fjellkote

UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE Kvikkleirekartlegging i Sula	Dato 15.02.19	Tegn. TH	Kontr. AH
		Målestokk 1:1500	Orginalformat A4	
	Borplan	Status		
		www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77	Tegningsnummer 2054-3-216	Rev.

300. Sonderingsresultater

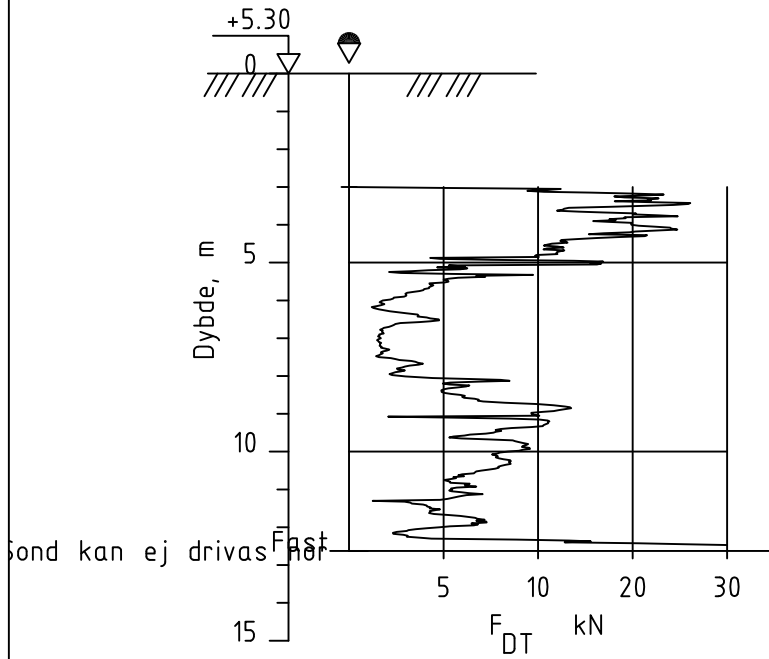


Dato boret :31.10.2018

Posisjon: X 6926212.00 Y 353849.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
Totalsondering Borprofil		Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-300		

B7-1-1_

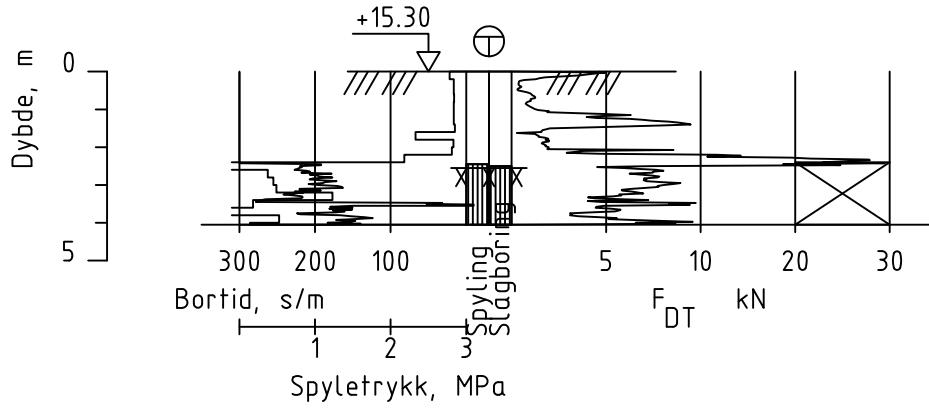


Dato boret :21.11.2018

Posisjon: X 6926212.00 Y 353849.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Dreietrykksondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-301		

B7-3-1

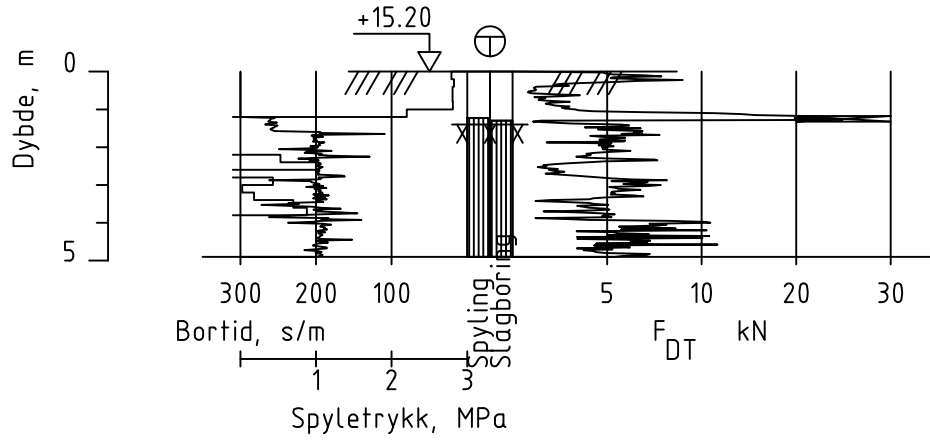


Dato boret :13.12.2018

Posisjon: X 6925932.80 Y 355388.60

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-302		

B7-4-1

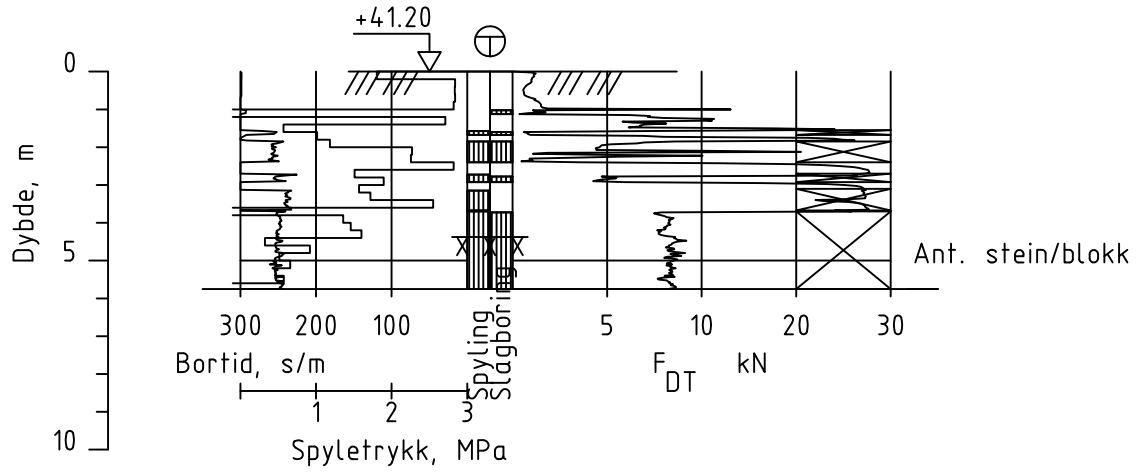


Dato boret :31.10.2018

Posisjon: X 6926460.80 Y 356184.10

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer 2054-3-303		Rev.
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				

B7-5-1

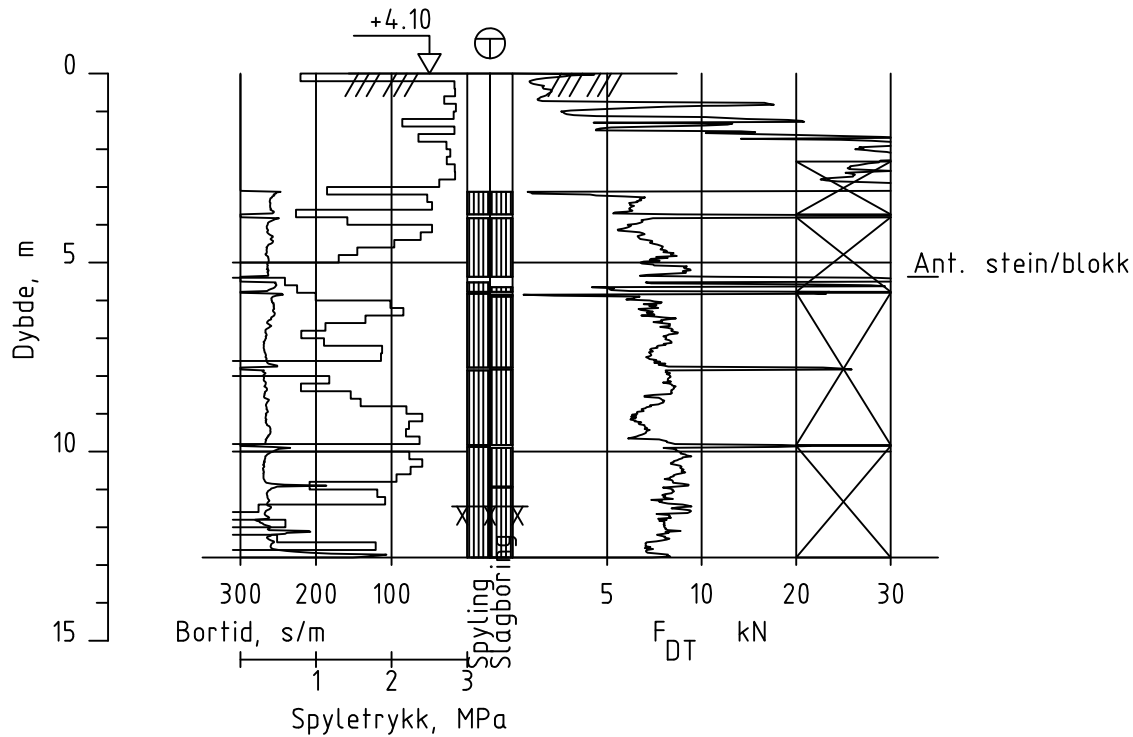


Dato boret :23.11.2018

Posisjon: X 6925851.60 Y 356657.90

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-304		

B7-6-1

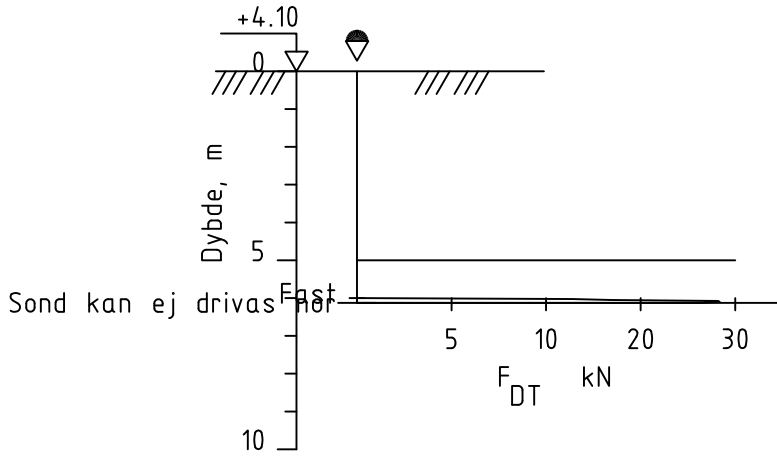


Dato boret :27.11.2018

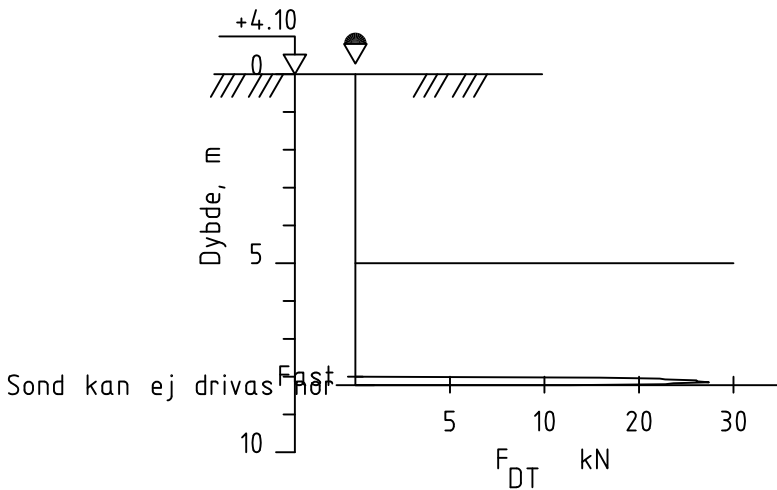
Posisjon: X 6926938.40 Y 356870.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer 2054-3-305		Rev.
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				

B7-6-1_



B7-6-1_

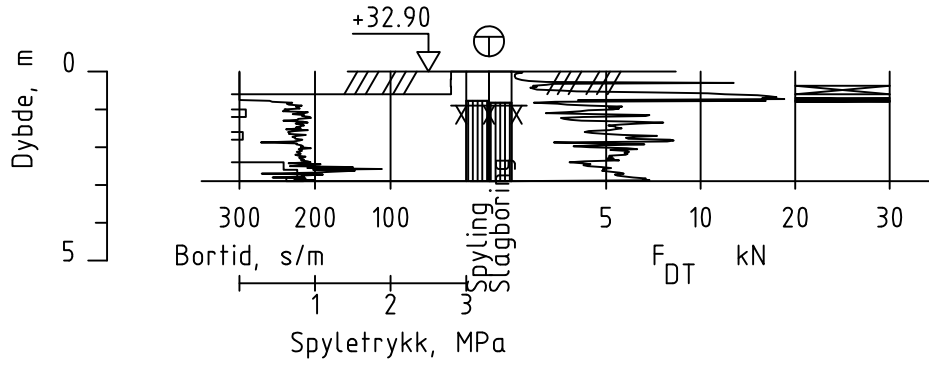


Dato boret :04.12.2018

Posisjon: X 6926938.40 Y 356870.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Dreietrykksondering	Status		
		Tegningsnummer 2054-3-306		Rev.
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				

B7-8-1

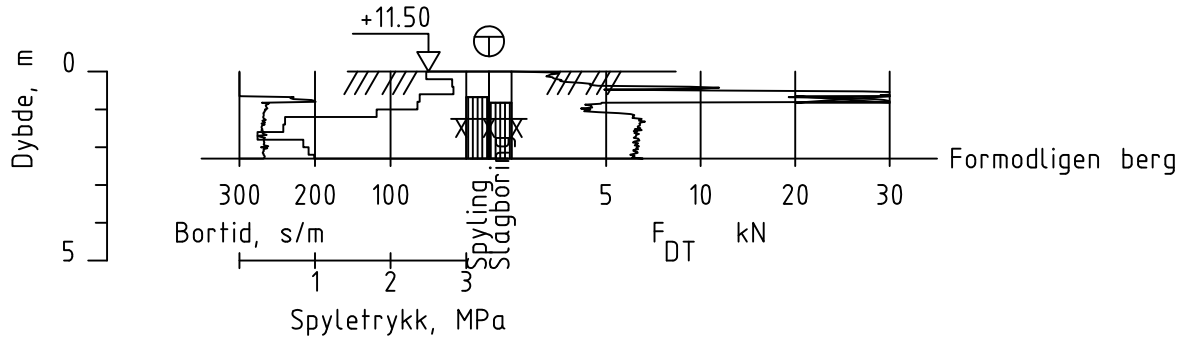


Dato boret :01.11.2018

Posisjon: X 6926125.50 Y 357014.40

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-307		

B7-10-1

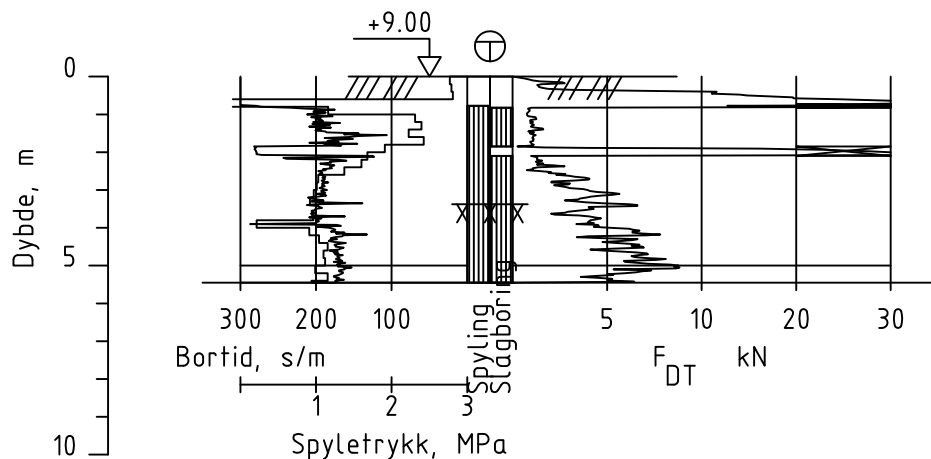


Dato boret :29.10.2018

Posisjon: X 6925637.60 Y 359957.20

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-308		

B7-14-1

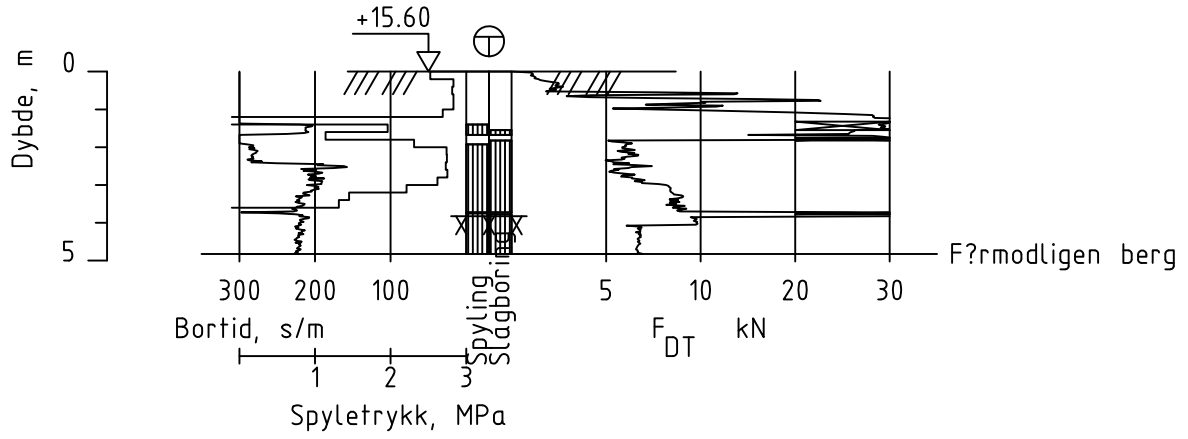


Dato boret :29.10.2018

Posisjon: X 6924220.40 Y 359348.20

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer 2054-3-309		Rev.
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				

B7-15-1

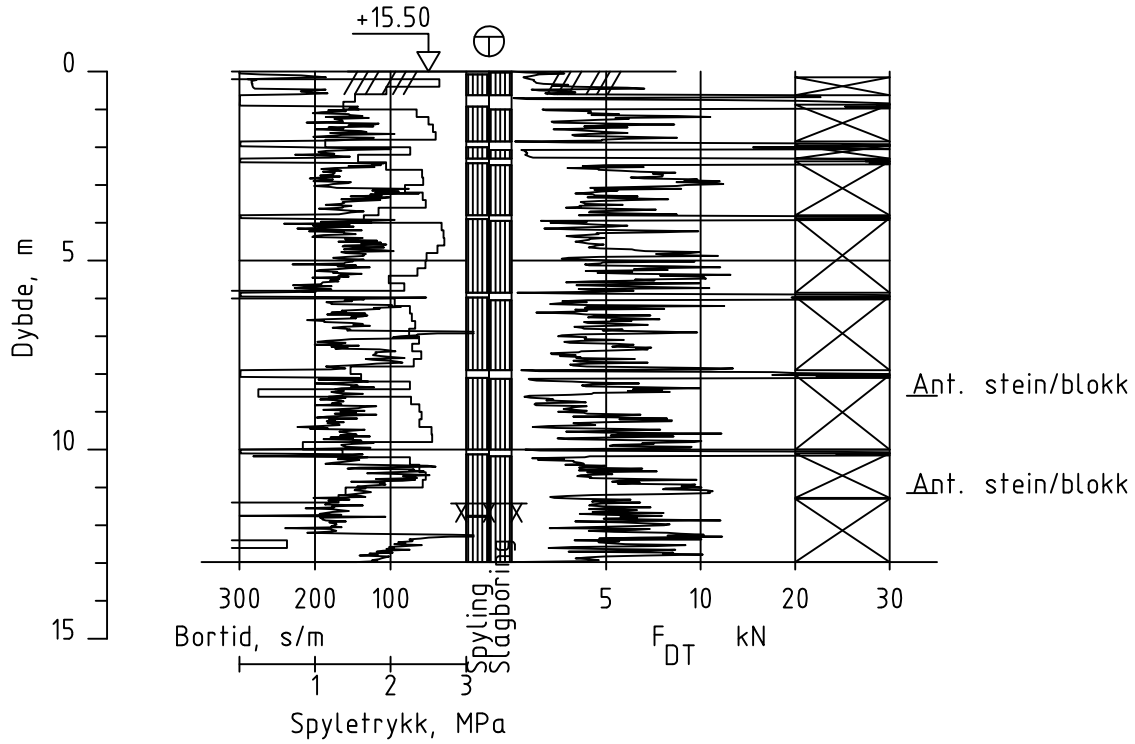


Dato boret :01.11.2018

Posisjon: X 6924140.40 Y 360084.90

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-310		

B7-16-1

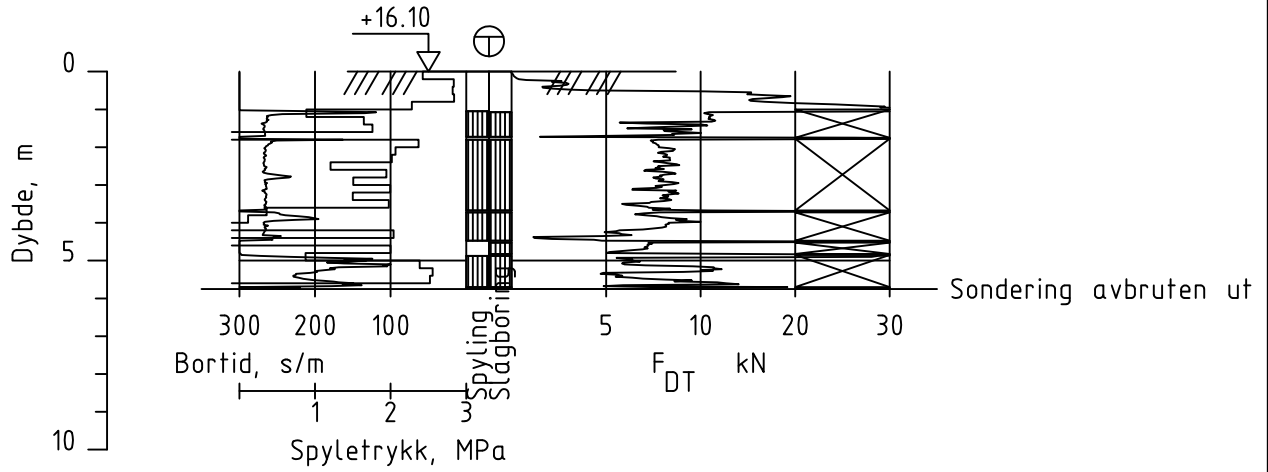


Dato boret :27.11.2018

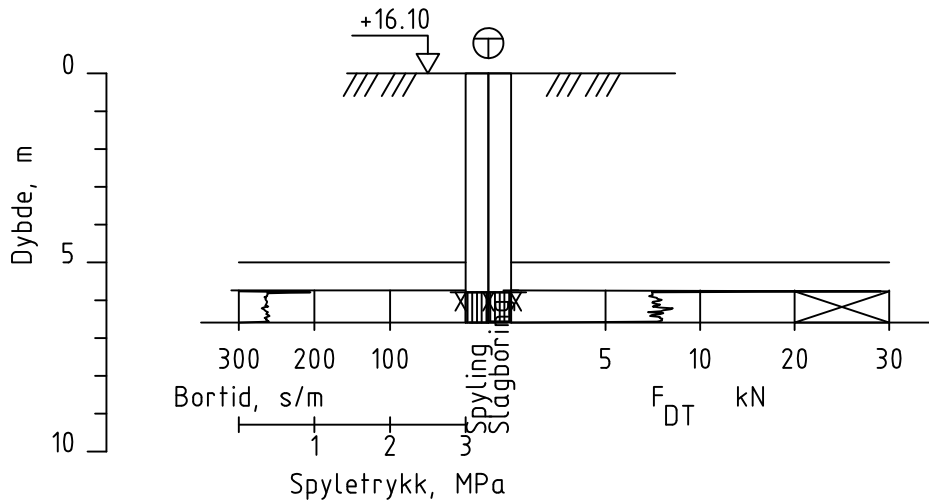
Posisjon: X 6924428.20 Y 360693.30

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status		
 <p>GeoStrøm AS Grunnundersøkelser</p>		Tegningsnummer 2054-3-311		Rev.
<p>www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77</p>				

B7-18-1



B7-18-1-

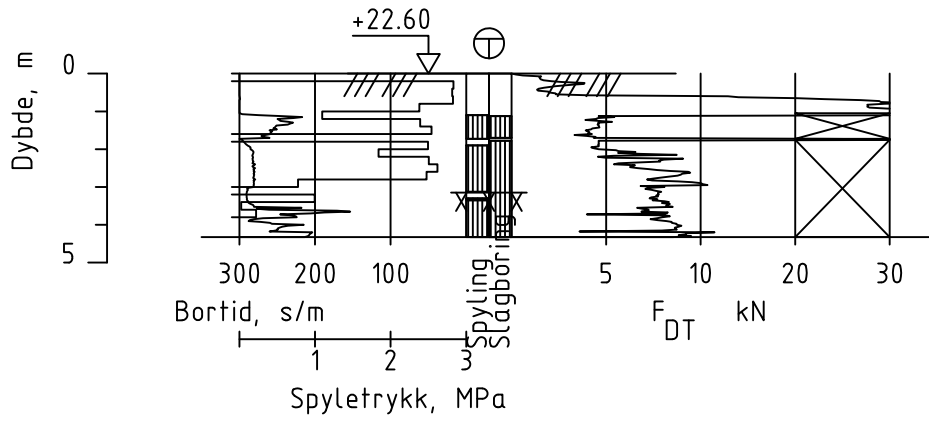


Dato boret :22.11.2018

Posisjon: X 6924226.60 Y 361033.00

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-312		

B7-19-1

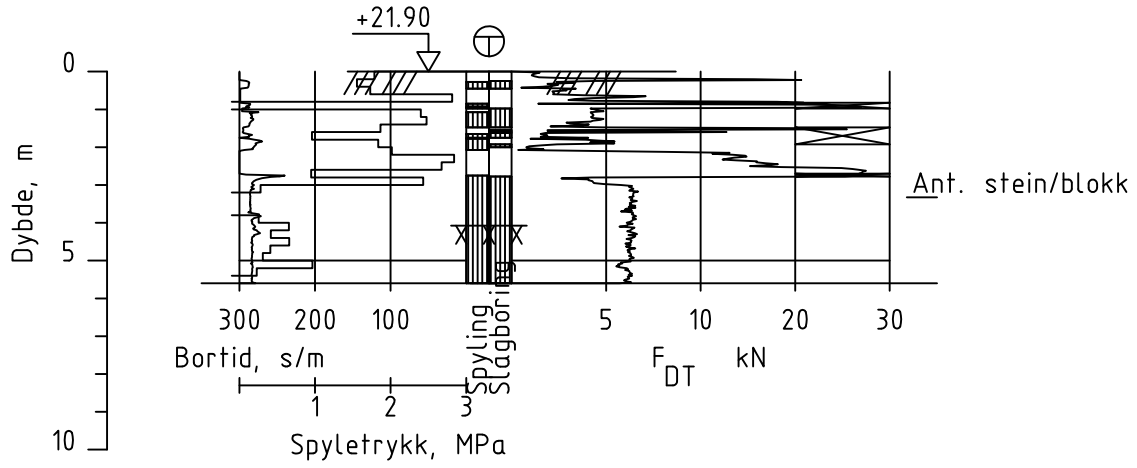


Dato boret :22.11.2018

Posisjon: X 6923998.10 Y 361245.70

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-313		

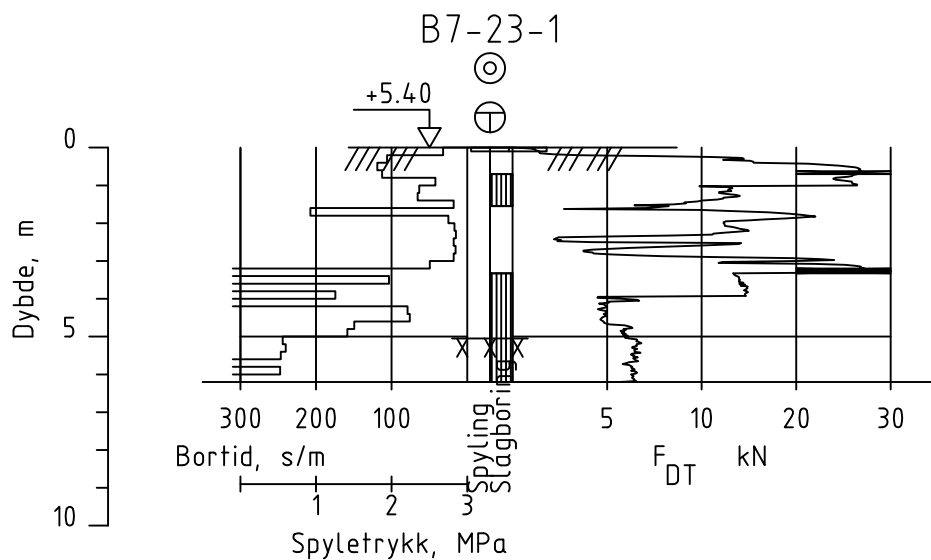
B7-22-1



Dato boret :30.10.2018

Posisjon: X 6923620.10 Y 361671.50

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-314		

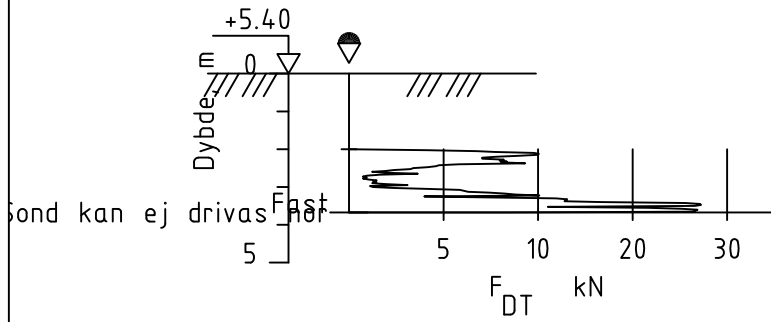


Dato boret :26.10.2018

Posisjon: X 6923176.50 Y 361552.90

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
Totalsondering Borprofil		Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-315		

B7-23-1_

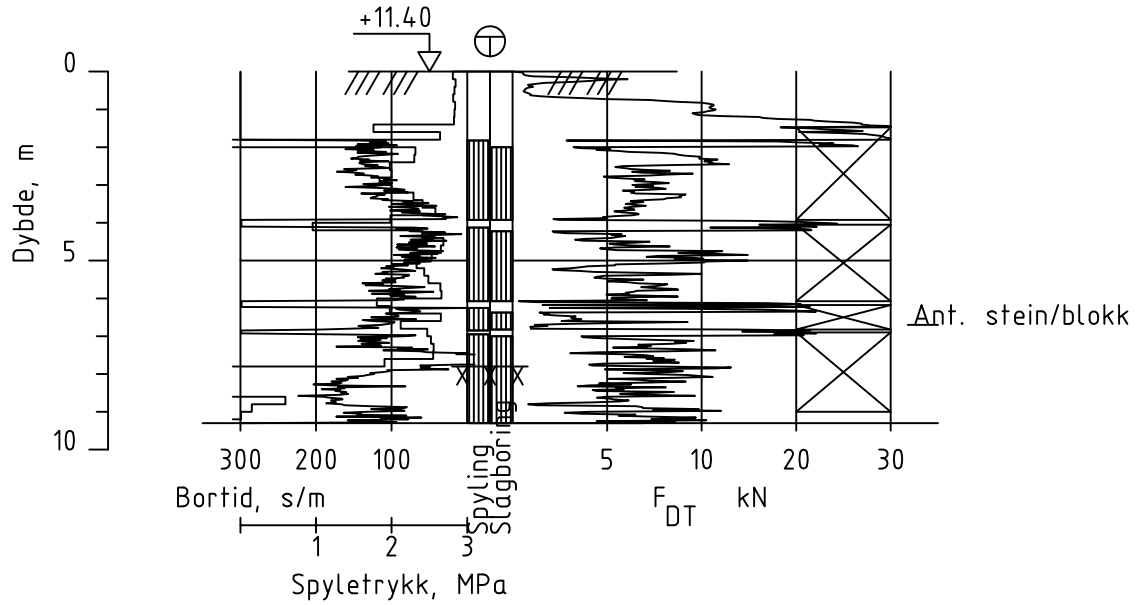


Dato boret :26.11.2018

Posisjon: X 6923176.50 Y 361552.90

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	Dato 15.02.19	Tegn. TH	Kontr. AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Orginalformat A4	
	Dreietrykksondering	Status		
		Tegningsnummer 2054-3-316		Rev.
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				

B7-24-1

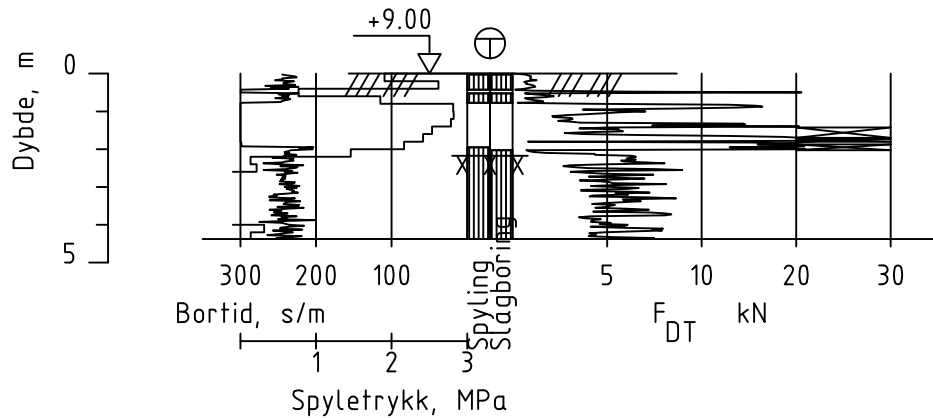


Dato boret :26.11.2018

Posisjon: X 6923311.80 Y 362437.80

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Orginalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer 2054-3-317	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				

B7-25-1

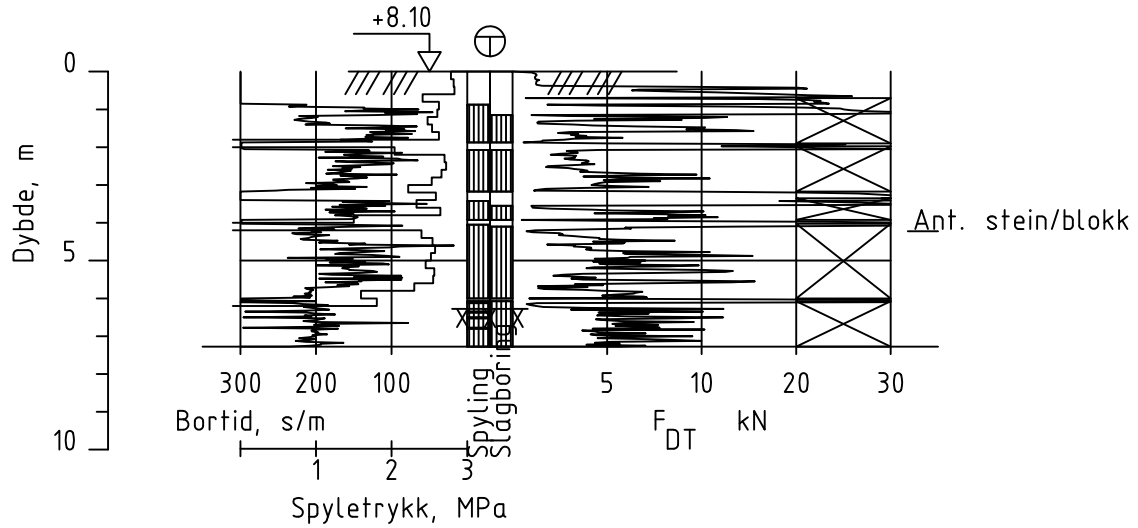


Dato boret :30.10.2018

Posisjon: X 6924250.10 Y 361913.80

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer 2054-3-318		Rev.
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				

B7-26-1

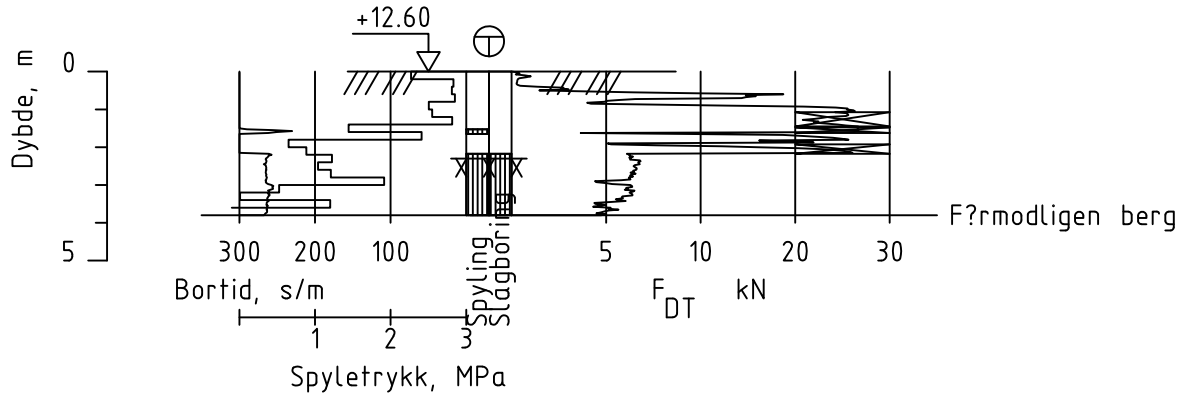


Dato boret :26.11.2018

Posisjon: X 6924812.20 Y 361399.50

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer 2054-3-319		Rev.
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77				

B7-28-1



Dato boret :02.11.2018

Posisjon: X 6923855.10 Y 363933.60

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	15.02.19	TH	AH
	Kvikkleirekartlegging i Sula	Målestokk 1:200	Originalformat A4	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal Telefon: 33 33 33 77		2054-3-320		

400. Laboratorieresultater

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m ³
			10	20	30	40	50	
5	Sand, grusig	Gråbrun, glimmer		○				
	Sand, grusig	Gråbrun, glimmer, bløt		○				
10	Sand	Gråbrun, grus, glimmer, bløt		○				

	VANNINNHold/ KONSISTENSGRENSER		KONUS, OMRØRT		ØDOMETERFORSØK	 LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK SKJELL	
	TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON		TREAKS, AKTIV		KORNFORDELING		
	KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, PASSIV		SENSITIVITET		

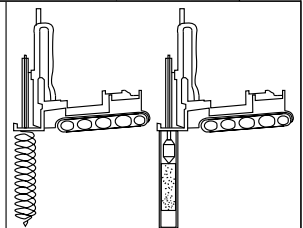
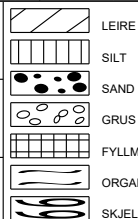
NAVERBORING	Hull	B7-1-1	Grv.st		Opptak	
	Terrang	5,3	X-koord	6926212.0	Y-koord	353849.0
	Proj.nr.	2054	Lab	SSJ	Kontr	RS
	Dato	25.01.19 06:54	TEGN NR.	2054-3-400		
GeoStrøm AS www.geostrom.no Hengsrudveinen 855 3176 Undrumsdal tlf.: 33 33 33 77						

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m ³
			10	20	30	40	50	
2	Sand, grusig	Gråbrun, silt, noe glimmer						
4								
6								
8								
10								

VANNINNHold/
KONSISTENSGRENSER

KONUS, OMRØRT

Ø ØDOMETERFORSØK



TRYKKFORSØK/
BRUDEFORMASJON

TREKKS, AKTIV

IK KORNFORDELING

KONUS, UFORSTYRRET

TREKKS, PASSIV

S, SENSITIVITET

PRØVESERIE

Hull B7-23-1

Grv.st

Opptak

Terrang 5,4

X-koordinat 6923176.5

Y-koordinat 361552.9

Kvikkleirekartlegging i Sula

Proj.nr. 2054

Lab SSJ

Kontr RS

Dato 10.01.19 08:32

TEGN NR. 2054-3-401



www.geostrom.no
Hengstrudveinen 855
3176 Undrumsdal
tlf.: 33 33 33 77

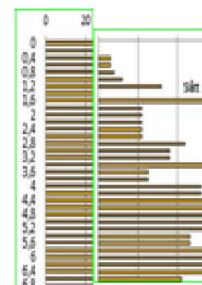
Bilag 1

Geotekniske bilag- Feltundersøkelser og laboratorieundersøkelser

Boremetoder

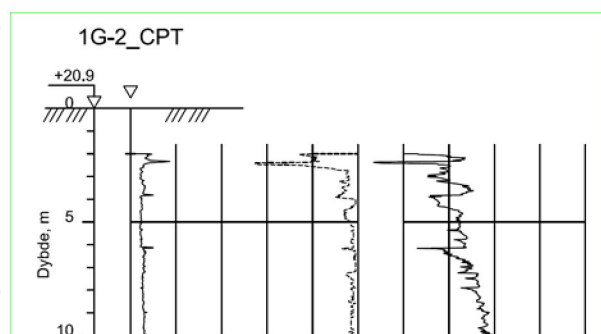
DREIESONDERING

Utføres med 25 mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret presses manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker med denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall ½-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres.



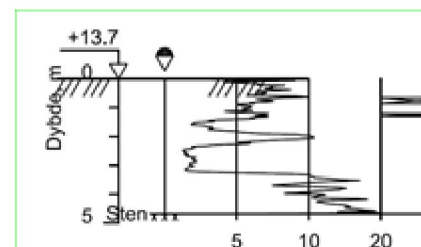
TRYKKSONDERING (CPT)

En sylindrisk sonde med kon spiss og friksjonshylse presses ned i bakken med konstant hastighet på 20 mm/s. Under nedpressingen registreres spissmotstanden og friksjonen for hver 2 cm. Ved CPTU registrere også poretrykket.



DREIETRYKKSONDERING

Utføres med 36 mm borstenger med en 55 mm vridd spiss med hardsveis. Borstengene presses ned i bakken med konstant hastighet på 3 m/min og rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten økes ved behov. Nedpressingskraften registreres for hver 2,5 cm. Sondringen avsluttes mot fast grunn eller på ønsket dybde.



FJELLKONTROLLBORING

Utføres med 44 mm stenger og 57 mm fjellborkrone. Bores med vannspyling og hammer. Primært bores det for å finne fjelldybde, men det gir en indikasjon på hva slags masser det bores igjennom. For relativt sikker fjellpåvising bores det tre meter inn i fjell.

PORETRYKKSÅLING

Målingene utføres med hydraulisk eller elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Piezometeret består av en spiss med et filter. Filteret/piezometerspissen presses ned i bakken til ønsket dybde. Ved hydraulisk piezometer måles vannstanden i en slange som er koblet til spissen. Ved elektrisk piezometer leses trykket på spissen av ved hjelp av et instrument som kobles til ledninger som er ført til overflaten. Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borchullet.

Boringene utføres så langt praktisk gjennomførbart i henhold til relevante meldinger fra NGF

Laboratorie

Ved prøveåpning klassifiseres og identifiseres jordarten.

Skjærfasthet

Skjærfastheten uttrykkes ved jordens skjærfasthetsparametre gjennom effektivspenningsanalyse eller totalspenningsanalyse.

Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre; attraksjon, friksjon og eventuelt kohesjon, bestemmes ved treksiale belastningsforsøk på uforstyrrede leire prøver eller innbyggede prøver av sand.

Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen. Denne skjærfastheten representerer en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk, konusforsøk og udrenerte treksialforsøk.

Sensitivitet

Sensitiviteten uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet.

Vanninnhold

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

Konsistensgrenser – Flytegrense og plastisitetsgrense

Konsistensgrensene for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk, eller formbart. Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisiteten, fra flytegrensen til plastisitetsgrensen angir

det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten.

Densiteter

Densitet vil si masse av prøve pr. volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del.

Kornfordelingsanalyser

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter over 0,063 mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer.

Deformasjons- og konsolideringsegenskaper

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved setningsberegning og bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer.

Telefarlighet

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven.

Humusinnholdet bestemmes ved glødetap, kolorimetri eller bruk av natronlut.

Laboratorieforsøk gjennomføres i henhold til Norske Standard NS-EN 1997-2:2007+NA:2008

Bilag 2

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

Metodestandarder og retningslinjer – Feltundersøkelser

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldene versjon av følgende standarder og referansedokumenter.

Dokument	Tema
NGF melding 1	SI-enheter
NGF melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2	Symboler og terminologi
NGF Melding 3	Dreiesondering
NGF melding 4	Vingeboring
NGF melding 5, NS-EN ISO 22476-1	Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU)
NGF melding 6	Grunnvanns- og poretrykksmåling
NGF melding 7	Dreietrykksondering
NGF melding 8	Kommentarkoder for feltundersøkelser
NGF melding 9	Totalsondering
NS-EN ISO 22476-2	Ramsondering
NGF melding 10	Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser
NGF melding 11, NS-EN ISO 22475-1	Prøvetaking
Statens vegvesen Håndbok R211	Feltundersøkelser
NS 8020-1	Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser

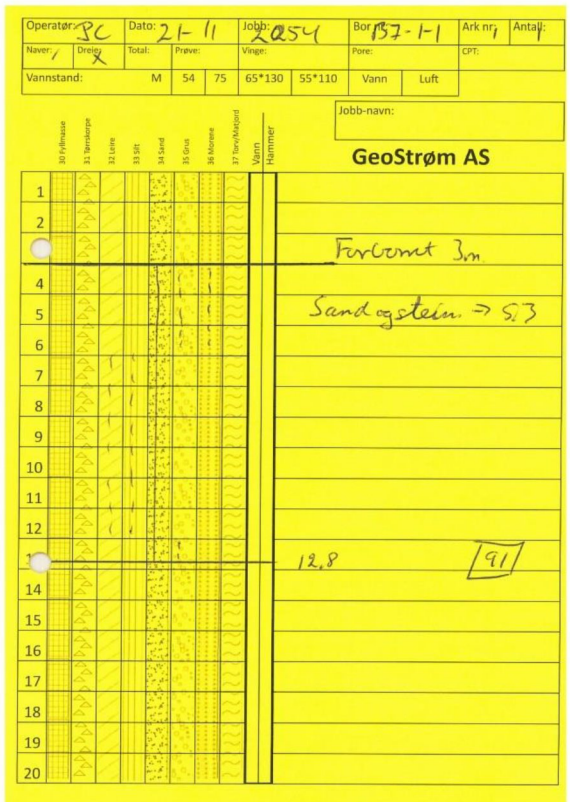
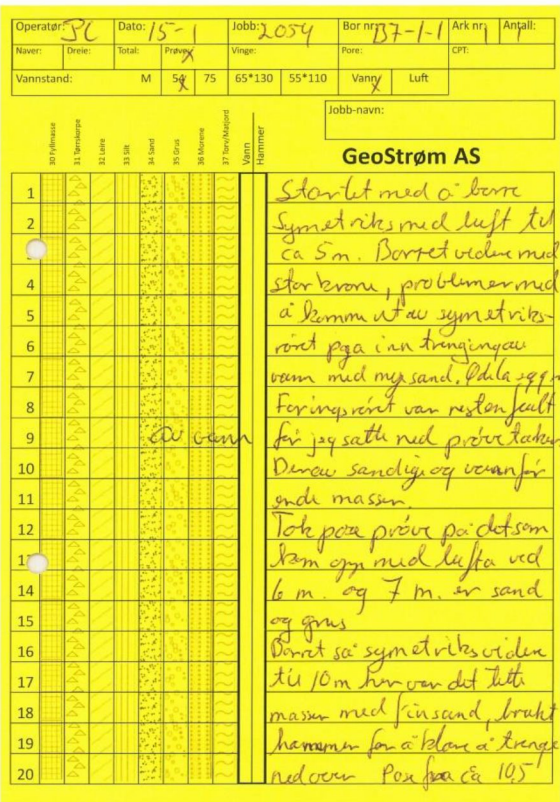
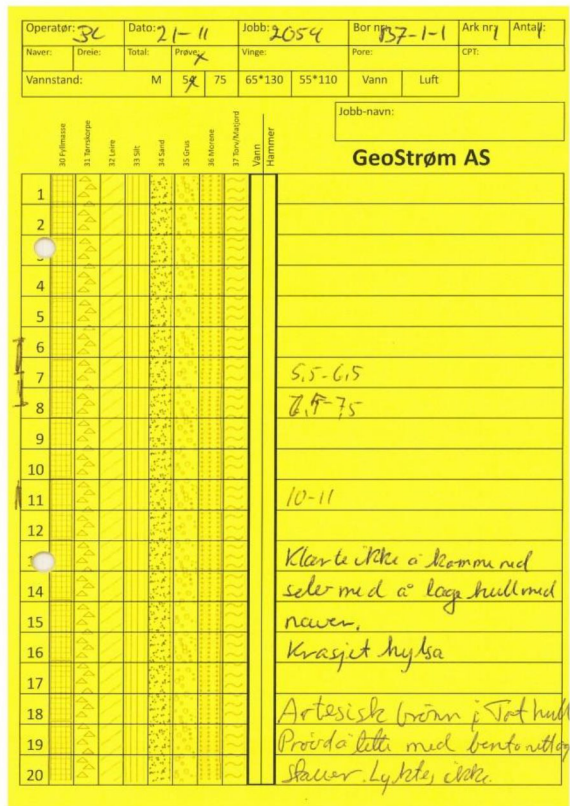
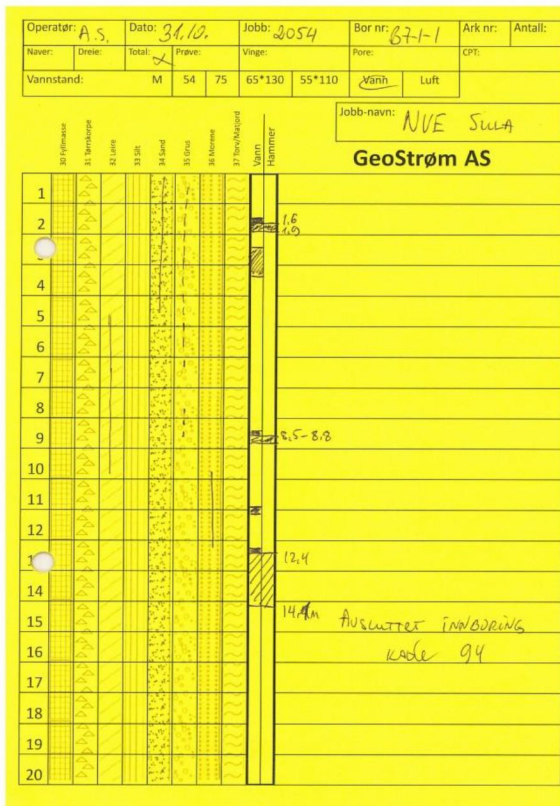
Metodestandarder og retningslinjer – Laboratorieundersøkelser

Laboratorieundersøkelsesmetoder 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 identifisering
NS8012, NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS8012, NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningstall
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

Vedlegg 1

Borekort og notater fra borleder



Prosjektnr. 2054

Rap.nr. 2054-3-R1

Dato: 13/02-19

**Sula
Borkort**



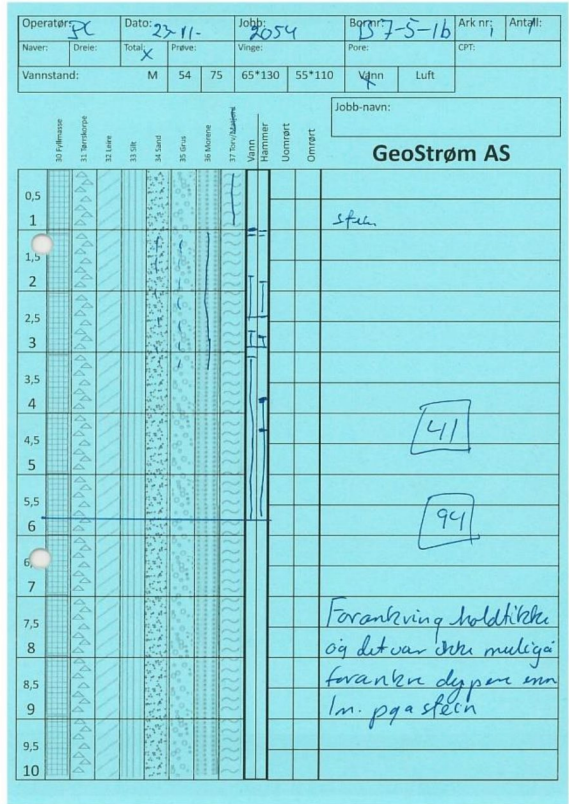
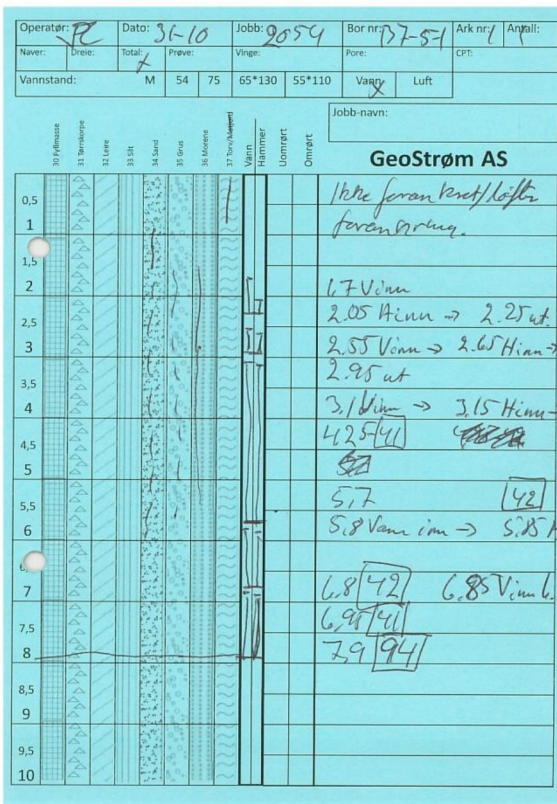
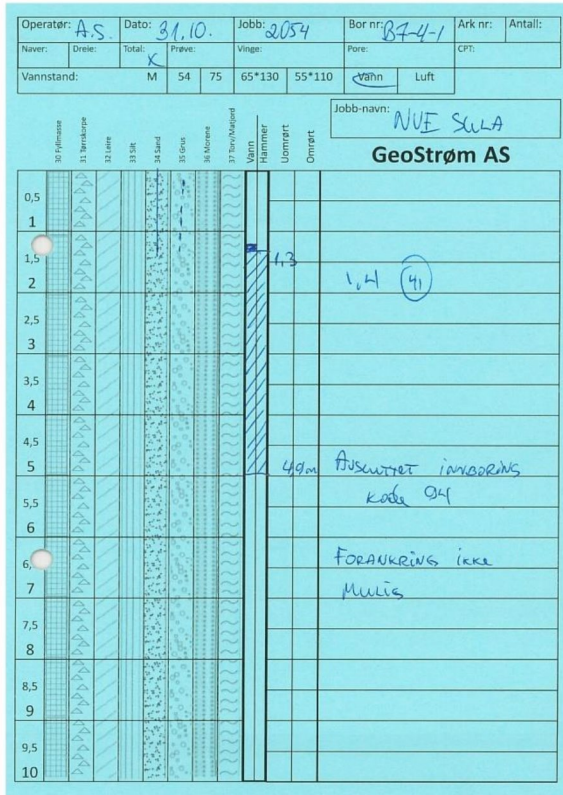
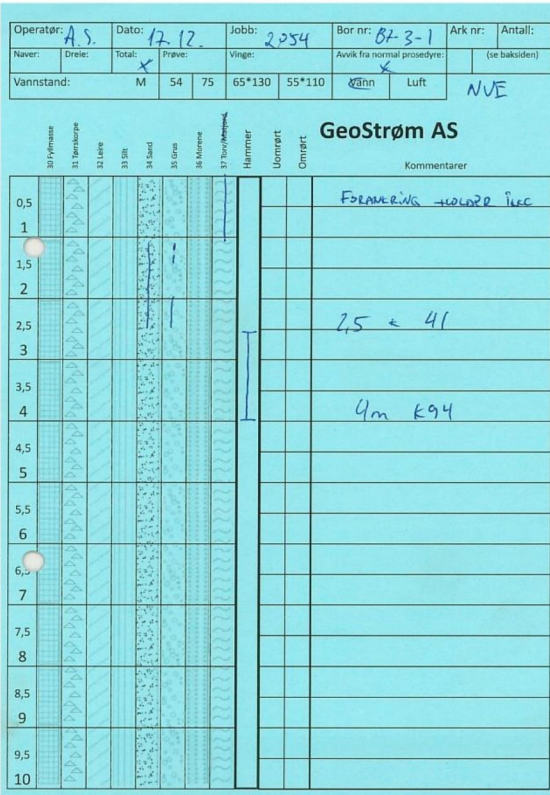
GeoStrøm

Grunnundersøkelse Boring
Geoteknisk laboratorie

tlf 33 33 33 77

Hengsrudveien 855, 3176 Undrumsdal

firma@geostrom.no



Prosjektnr. 2054

Rap.nr. 2054-3-R1

Dato: 13/02-19

Sula
Borkort



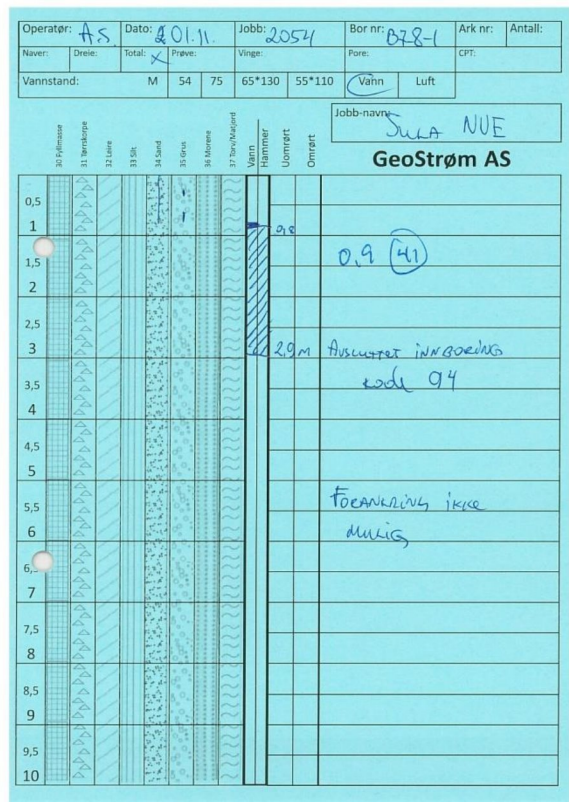
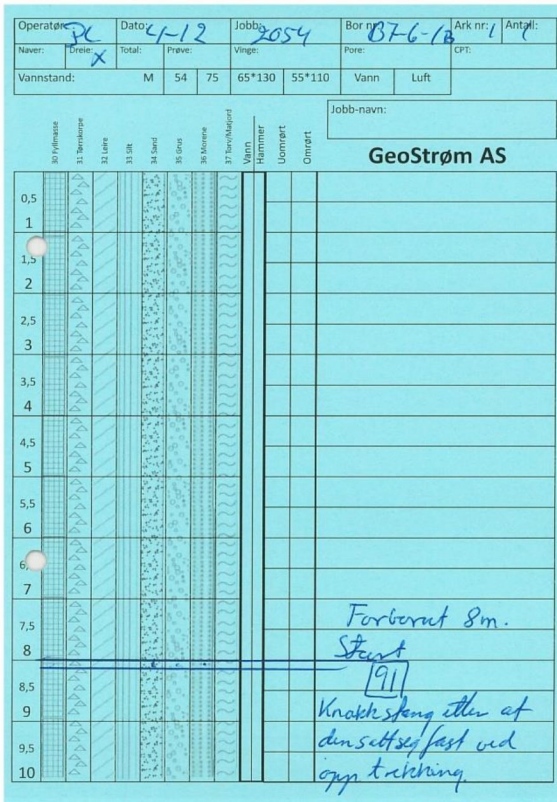
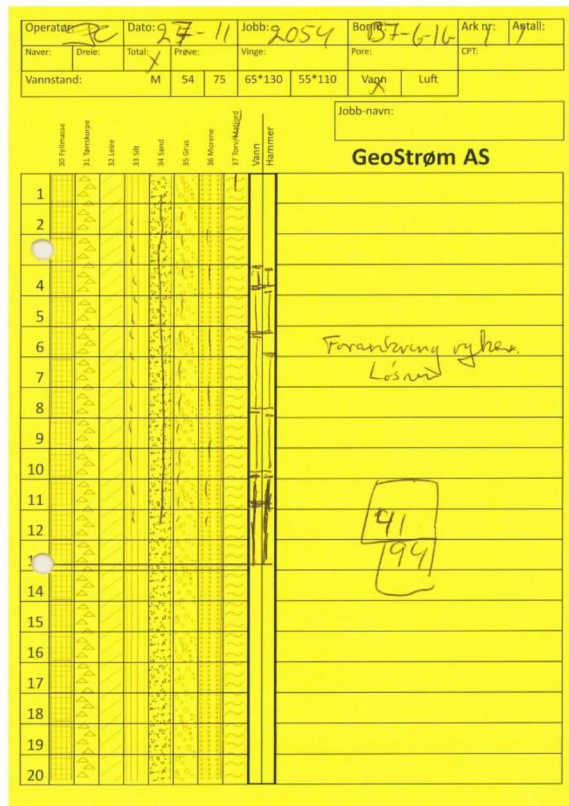
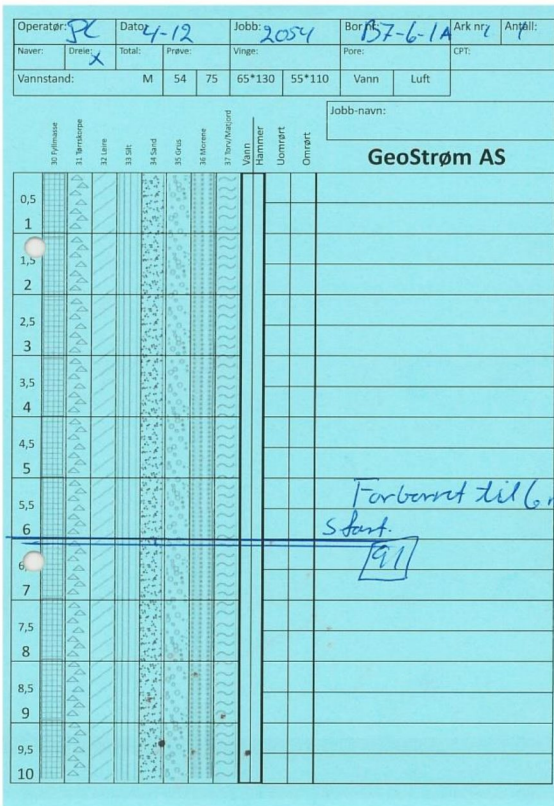
GeoStrøm

Grunnundersøkelse Boring
Geoteknisk laboratorie

tlf 33 33 33 77

Hengsrudveien 855, 3176 Undrumsdal

firma@geostrom.no



Prosjektnr. 2054

Rap.nr. 2054-3-R1

Dato: 13/02-19

**Sula
Borkort**



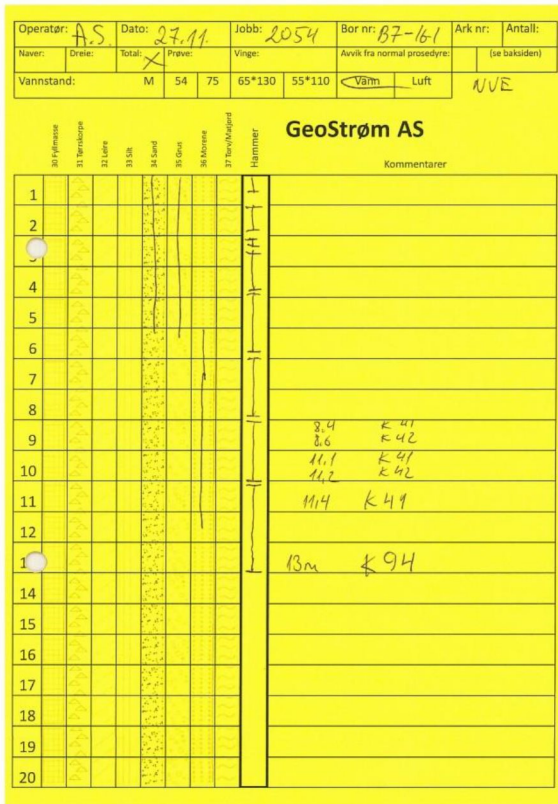
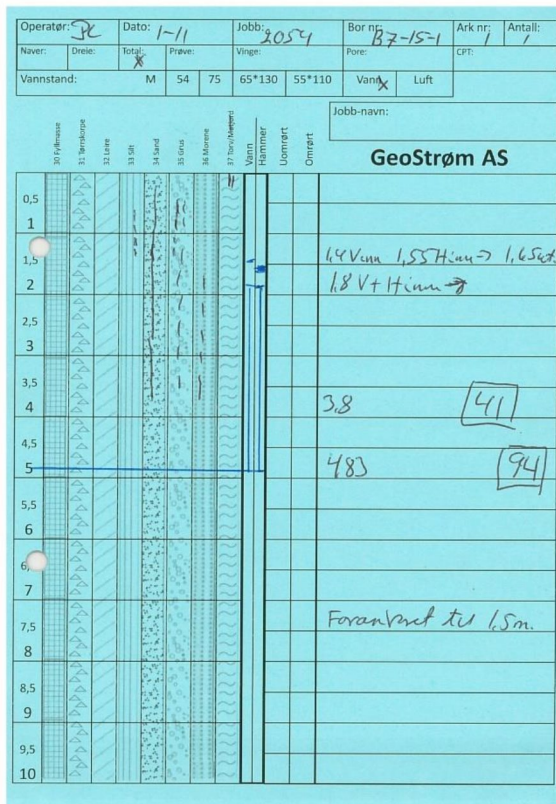
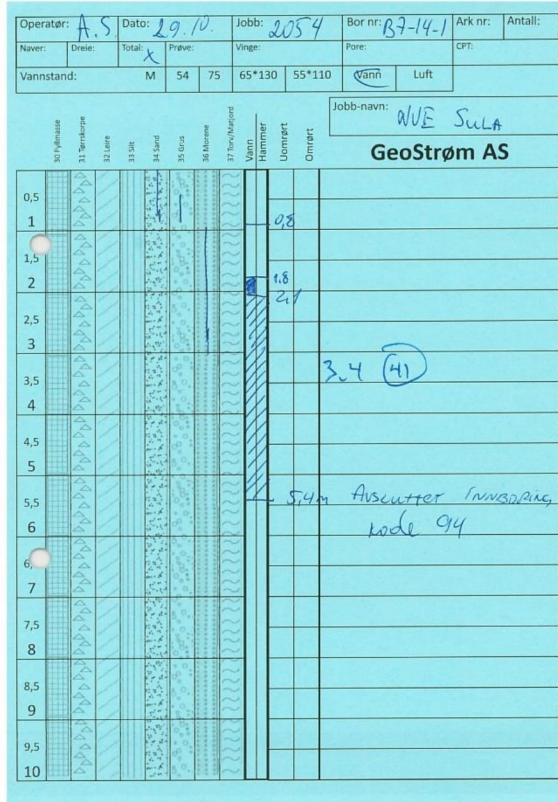
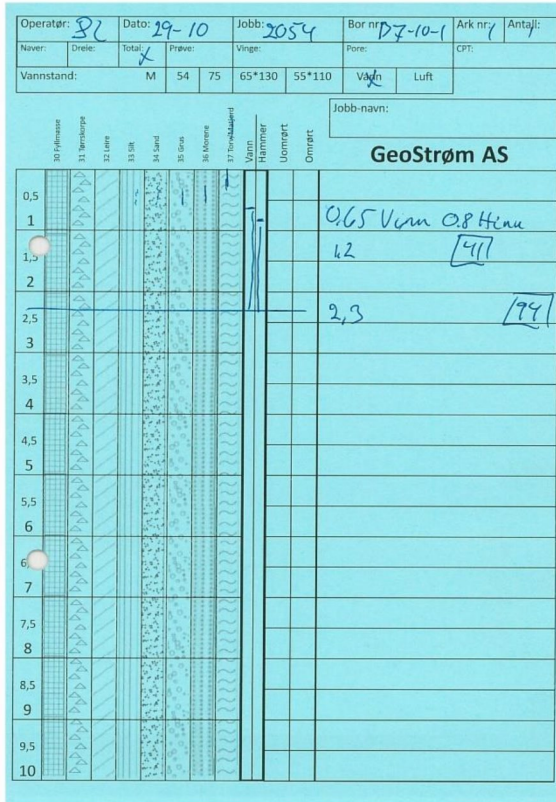
GeoStrøm

Grunnundersøkelse Boring
Geoteknisk laboratorie

tlf 33 33 33 77

Hengsrudveien 855, 3176 Undrumsdal

firma@geostrom.no



Prosjektnr. 2054

Rap.nr. 2054-3-R1

Dato: 13/02-19

**Sula
Borkort**



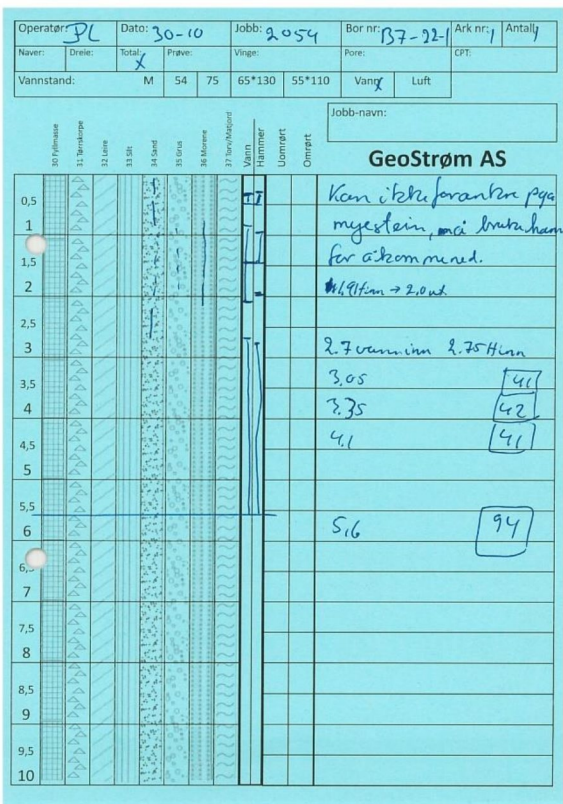
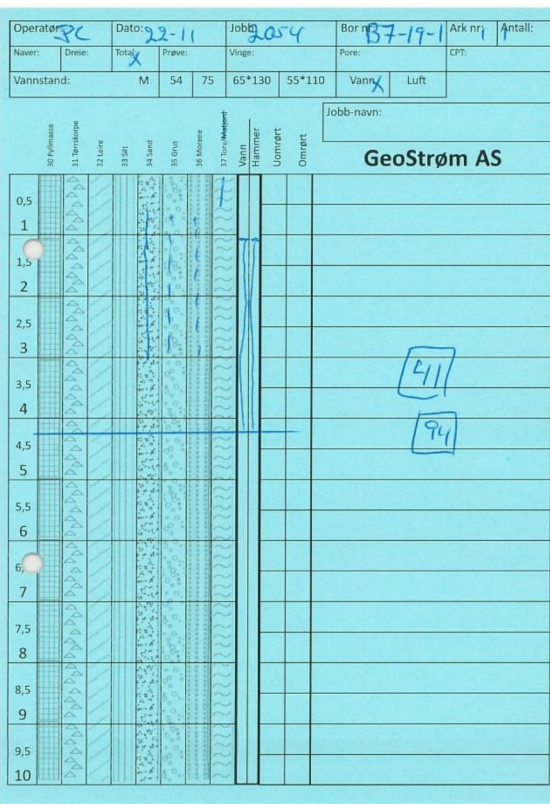
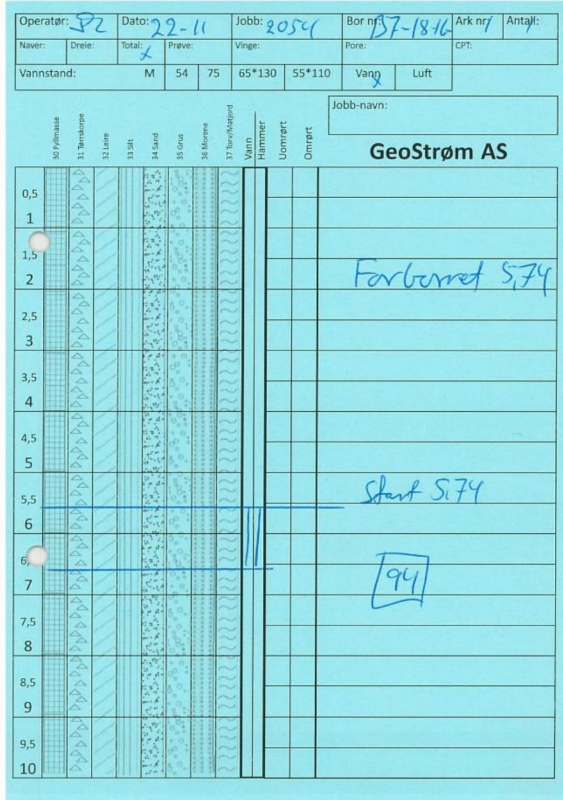
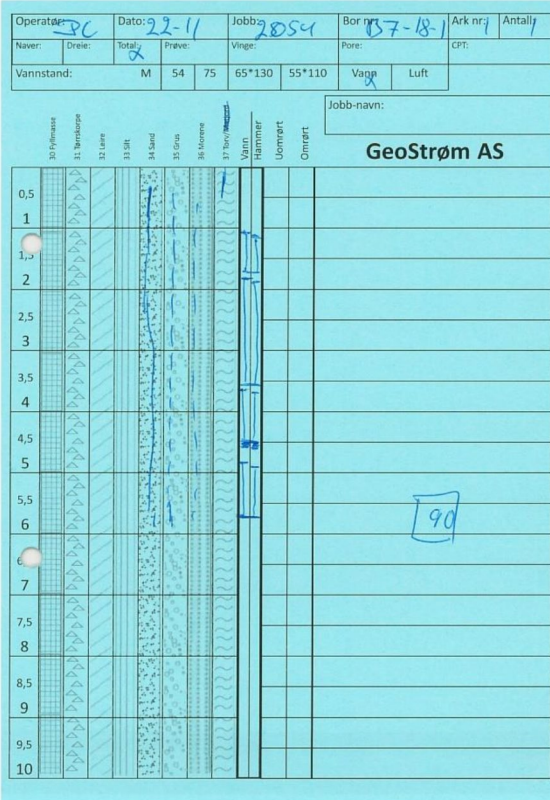
GeoStrøm

Grunnundersøkelse Boring
Geoteknisk laboratorie

tlf 33 33 33 77

Hengsrudveien 855, 3176 Undrumsdal

firma@geostrom.no



Prosjektnr. 2054

Rap.nr. 2054-3-R1

Dato: 13/02-19

**Sula
Borkort**



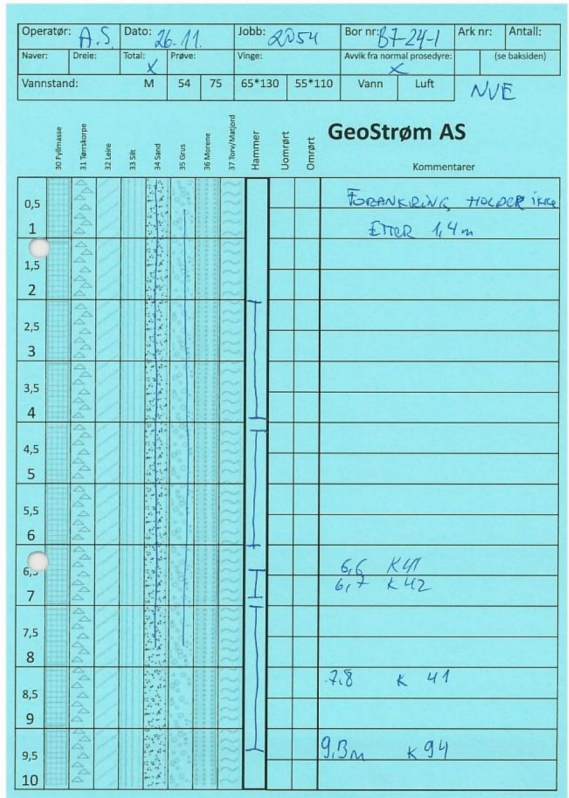
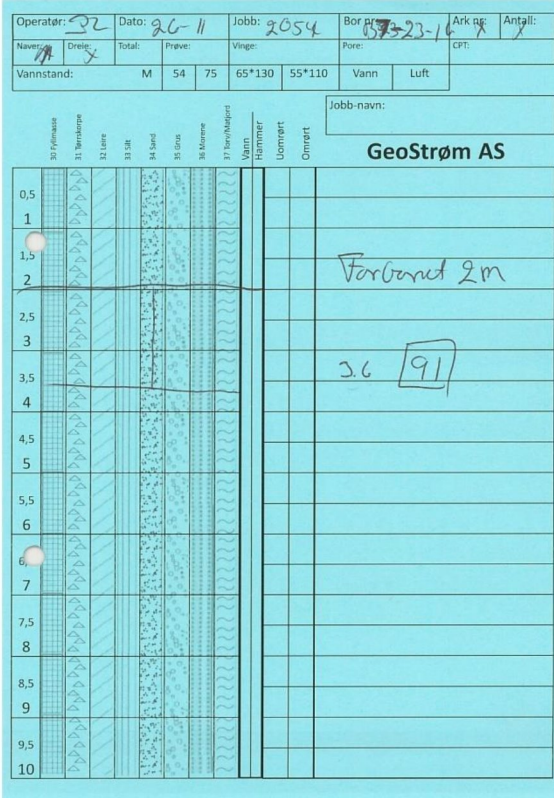
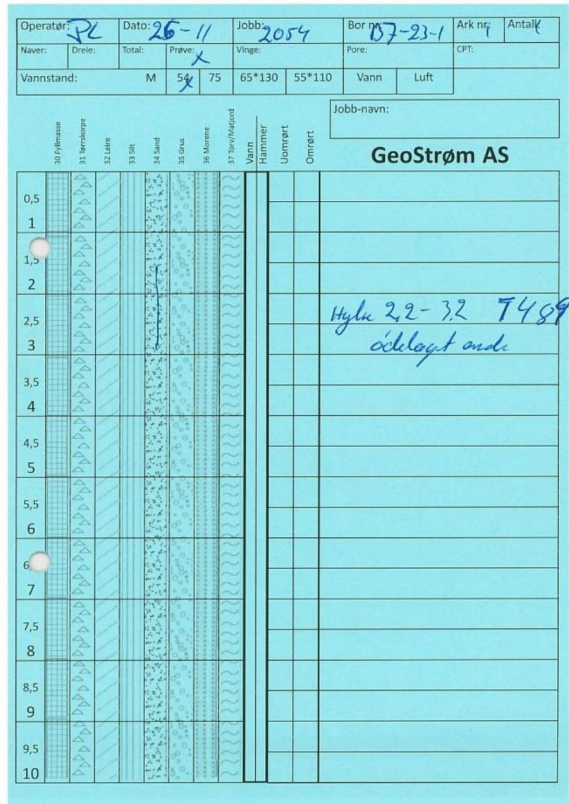
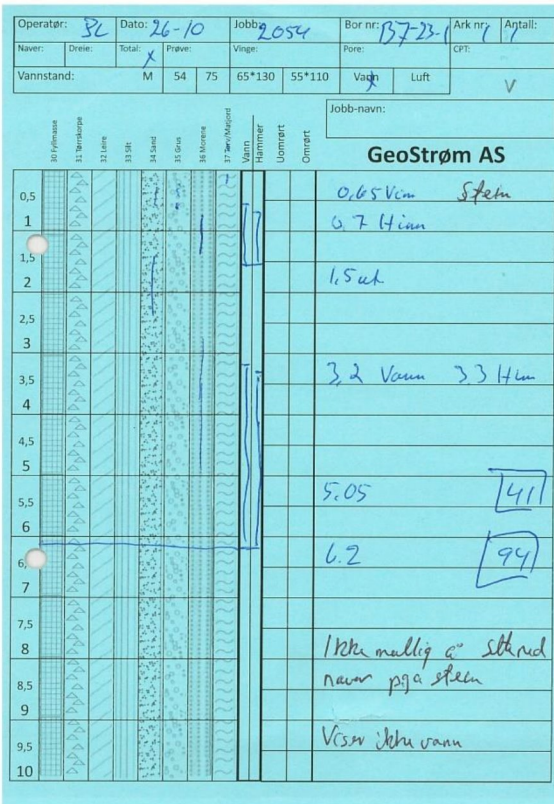
GeoStrøm

Grunnundersøkelse Boring
Geoteknisk laboratorie

tlf 33 33 33 77

Hengsrudveien 855, 3176 Undrumsdal

firma@geostrom.no



Prosjektnr. 2054

Rap.nr. 2054-3-R1

Dato: 13/02-19

**Sula
Borkort**



GeoStrøm

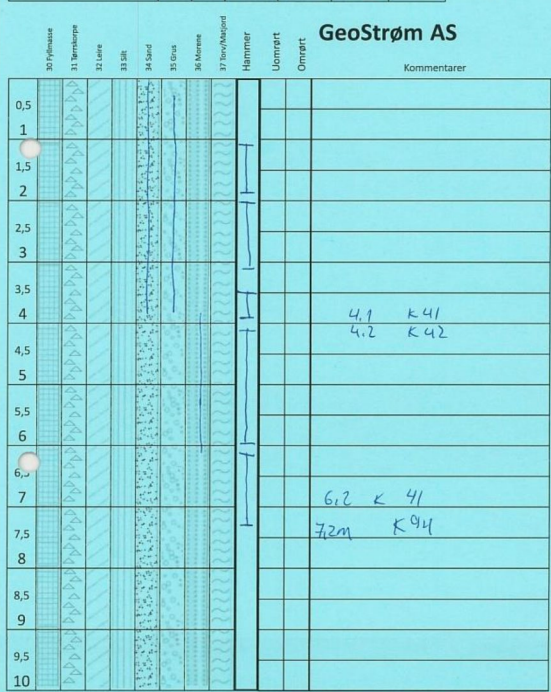
Grunnundersøkelse Boring
Geoteknisk laboratorie

tlf 33 33 33 77

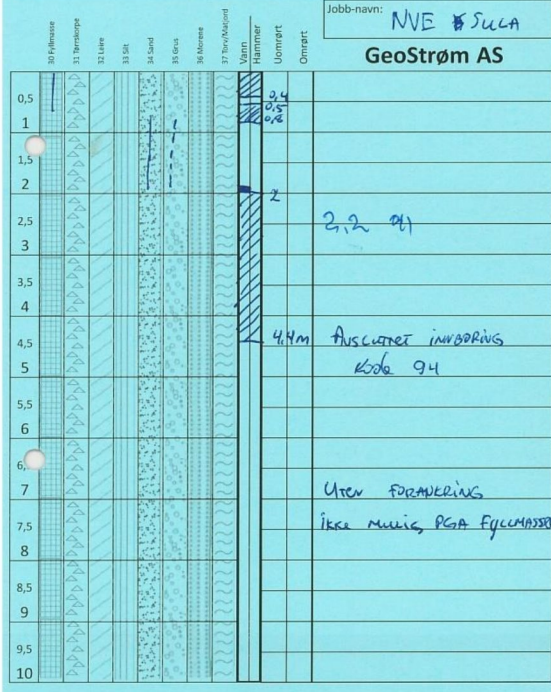
Hengsrudveien 855, 3176 Undrumsdal

firma@geostrom.no

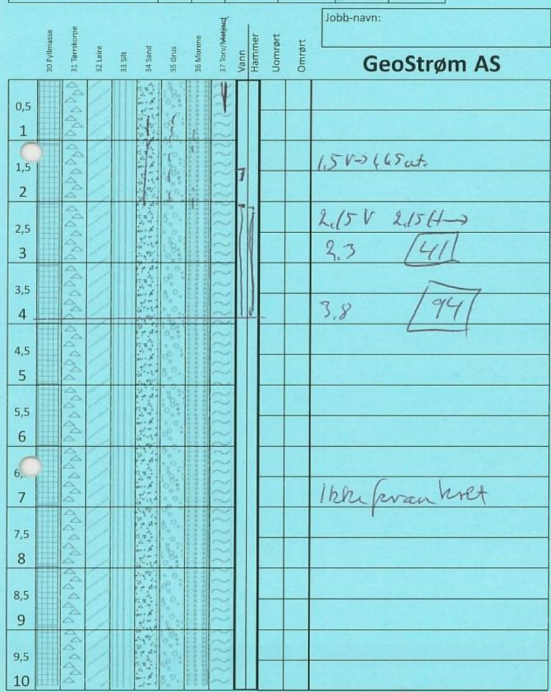
Operatør:	A.S.	Dato:	26.11.	Jobb:	2054	Bor nr:	B7-26-1	Ark nr:	Antall:
Naver:	Dreie:	Total:	X	Prøve:	Vinge:	Avvik fra normal prosedyre: (se baksiden)			
Vannstand:		M	54	75	65*130	55*110	Vann	Luft	WUE



Operatør:	A.S.	Dato:	30.10	Jobb:	2054	Bor nr:	B7-25-1	Ark nr:	Antall:
Naver:	Dreie:	Total:	X	Prøve:	Vinge:	Pore: CPT:			
Vannstand:		M	54	75	65*130	55*110	Vann	Luft	



Operatør:	G	Dato:	2-11	Jobb:	2054	Bor nr:	O7-28-1	Ark nr:	Antall:
Naver:	Dreie:	Total:	X	Prøve:	Vinge:	Pore: CPT:			
Vannstand:		M	54	75	65*130	55*110	Vann	Luft	



Prosjektnr. 2054

Rap.nr. 2054-3-R1

Dato: 13/02-19

**Sula
Borkort**



GeoStrøm

Grunnundersøkelse Boring
Geoteknisk laboratorie

tlf 33 33 33 77

Hengsrudveien 855, 3176 Undrumsdal

firma@geostrom.no