

Grunnundersøkelser

Sørstranda, Gloppen kommune

Geoteknisk datarapport

☐ Akseptert
☐ Akseptert m/kommentarer
☐ Ikke godkjent / kommentert revider og send inn ny revisjon
☐ Kun for Informasjon
Sign.:

Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av		
Tittel: Grunnundersøkelser Sørstranda, Gloppen kommune Geoteknisk datarapport		Antall sider:	 GeoStrøm AS Grunnundersøkelser				
		39					
		Produsent:				GeoStrøm AS	
		Oppdrags- Ansvarlig:				<i>Ingvild Lien</i>	
		Kontrollert av:	<i>Aslem Solberg</i>				
Prosjektnr. Saksnr.: 3965		Dokument-/tegningsnummer:		Revisjon:			
		3965 R1		00A			
		FDV-dokument-/tegningsnummer:		FDV-rev.:			

INNHOLDSFORTEGNELSE

REVISJONSOVERSIKT	3
TEGNINGER OG VEDLEGG	4
1 INNLEDNING.....	5
1.1 FORMÅL OG BAKGRUNN	5
1.2 UTFØRELSE.....	5
1.3 KVALITETSSIKRING OG STANDARDKRAV.....	5
1.4 INNHOLD OG BRUK AV RAPPORTEN.....	5
2 OMRÅDEBESKRIVELSE	6
2.1 OMRÅDEBESKRIVELSE OG TOPOGRAFI	6
2.2 GEOTEKNISKE GRUNNUNDERSØKELSER.....	7
2.2.1 Tidligere undersøkelser	7
2.2.2 Utførte grunnundersøkelser.....	7
2.2.3 Laboratorieundersøkelser	7
3 GRUNNFORHOLD	8
3.1.1 Dybder til berg.....	8
3.1.2 Grunnforholdsbeskrivelser.....	8
4 GEOTEKNISK EVALUERING AV RESULTATER	9
4.1 AVVIK FRA STANDARD UTFØRELSESMETODER	9
4.2 AVVIK FRA BORPLAN	9
4.3 VIKTIGE FORUTSETNINGER.....	9
4.4 UNDERSØKELSES- OG PRØVEKVALITET	9
5 REFERANSER	10

REVISJONSOVERSIKT

Tabell 1 - Oversikt over dokumentets revisjoner.

Rev.nr.	Kapittel	Oppdatering
00A	Alle	Første utgave.

TEGNINGER OG VEDLEGG

Tegningsnummer/ figurnummer	Beskrivelse	Målestokk	Format
3965-1	Oversiktskart fra Norges vassdrags- og energidedirektorat	1:5000	A3
3965-2	Borplan fra GeoStrøm	1:2500	A3
3965-3	Sonderinger	1:200	A4
3965-4	Laboratorium		A4
Vedlegg 1	Koordinatliste		A4
Vedlegg 2	Borkort med kommentar fra borleder		A4
Bilag 1	Geoteknisk bilag		A4
Bilag 2	Oversikt over metode- standarder og retnings- linjer		A4

1 INNLEDNING

1.1 Formål og bakgrunn

GeoStrøm AS har utført geotekniske grunnundersøkelser i området ved Sørstranda i Gloppen kommune. Grunnundersøkelsene utføres for Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), i forbindelse med kartlegging av kvikkleiresoner i området. Programmet for undersøkelsene er utarbeidet av NVE.

1.2 Utførelse

Feltundersøkelsene ble utført av GeoStrøm AS med hydraulisk borerigg av typen Geotech 605 i oktober 2024. Været i undersøkelsestidsrommet var overskyet, og temperaturene varierte fra 1 til 8 grader.

Alle borpunktene ble målt inn med GPS av typen Sepentrio / Topcon GRS-1 / Topcon Hiper SR i systemet GPS/ GNSS.

Det er innmålt i koordinatsystem UTM 32. Alle koter i denne rapporten refererer til høydesystem NN 2000. Koordinatene er målt inn i CPOS.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved GeoStrøm sitt geotekniske 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.

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 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 [2] og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening [3].

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. ISO 17892-serien, Statens Vegvesens håndbok R210 og NS8000-serien. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7)- del 2 [4].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 2.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

Denne geotekniske datarapporten presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringssammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak.

Denne geotekniske datarapporten omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

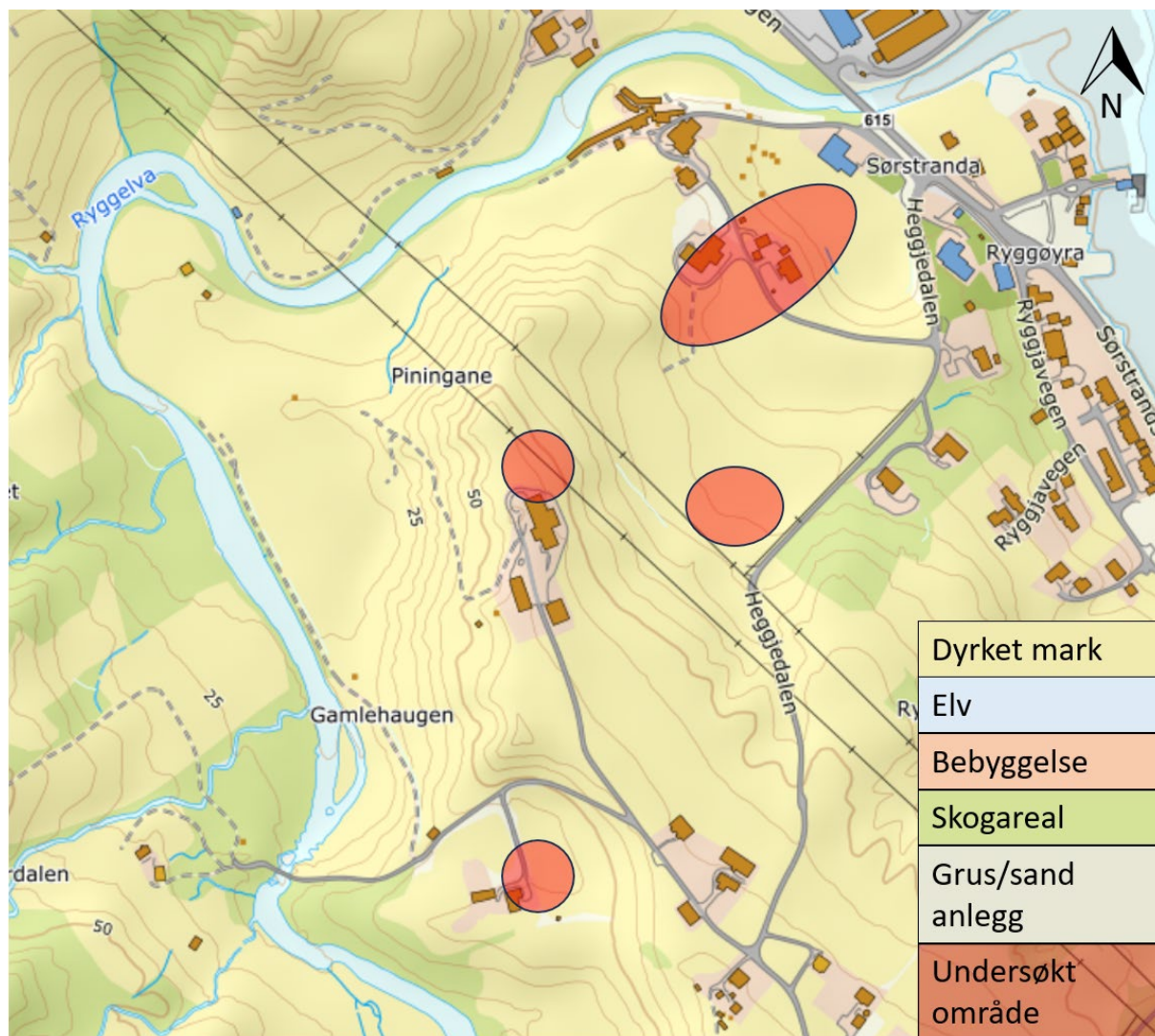
2.1 Områdebeskrivelse og topografi

Undersøkelsen ble gjort i bebygd område ved Sørstranda. Totalt er det gjennomført 5 sonderinger.

I østlig retning avgrenses det undersøkte området av veien Heggjedalen. Mot syd, vest og nord avgrenses området mot Ryggelva.

Området ligger på en rygg, og grunnundersøkelsene er utført på kote fra 2,9 til 55.

Grunnundersøkelsesområdet er gjengitt i figur 2.1 med rød skravering.



Figur 2.1: Oversiktskart fra Norgeskart med omtrentlig plassering av undersøkelses-området markert med rød skravering [5].

2.2 Geotekniske grunnundersøkelser

2.2.1 Tidligere undersøkelser

Denne rapporten inkluderer ikke andre undersøkelser i dette området.

2.2.2 Utførte grunnundersøkelser

Grunnundersøkelsene ble utført i oktober 2024

Feltarbeidene bestod av følgende:

- Kabel-/ledningspåvisning av alle punkter.
- 5 totalsonderinger for måling av løsmassenes relative fasthet.
- 2 prøveserier med opptak av uforstyrrede prøver.
- Innmåling av alle punkter med GPS(CPOS).

En samlet oversikt over utførte feltarbeider kommer frem av tabell i vedlegg 1.

Boringene ble utført med beltegående borerigg av type Geotech 605. Denne boreriggen er utstyrt med elektronisk loggsystem av typen Geotech for registrering av borparametere.

Borleder var Thore Lystad.

Borplaner med plassering av borpunktene er presentert på figur. 3965-3_2501-1 til 3965-3_2501-5

2.2.3 Laboratorieundersøkelser

Det ble tatt opp 2 prøveserier bestående av totalt 6 sylinderprøver, tatt med stålsylinder med diameter 54mm. Se tabell 2.

Laboratoriearbeidene bestod av følgende.

- Prøvebeskrivelse og vanninnhold på alle prøver.

Det er ikke påvist forekomster av kvikkleire ($C_{urfc} \leq 0,33\text{kPa}$). Resultatene av laboratoriearbeidene er presentert på figur 3965-4_2501-2 og 3965-4_2501-4

3 GRUNNFORHOLD

3.1.1 Dybder til berg

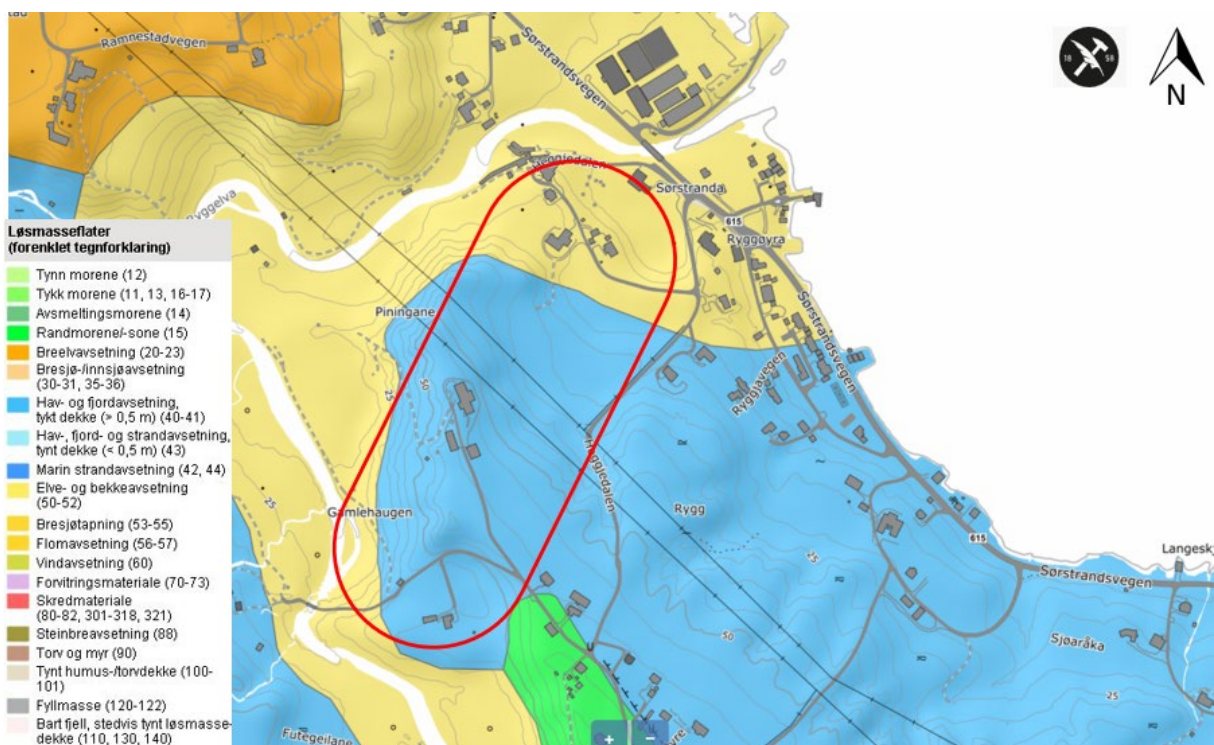
Alle totalsonderinger ble avsluttet etter avtale med geoteknikker fra NVE.

Totalsonderingene ble avsluttet uten å oppnå stopp i berg.

3.1.2 Grunnforholdsbeskrivelser

Figur 3.1 viser kartutsnitt av NGU sitt løsmassekart. Kartet indikerer at massene i området skal bestå av:

«Hav og fjordavsetninger, tykt dekke (>0,5m)» og «Elve- og bekkeavsetninger».



Figur 3.1 Løsmassekart fra NGU [6]. Omtrentlig plassering av undersøkelsesområdet markert i svart.

4 GEOTEKNISK EVALUERING AV RESULTATER

4.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Det er ikke registrert avvik fra standard prosedyrer på de punktene som er boret.

4.2 Avvik fra borplan

Det er et mindre avvik fra borplanen. Opsjonspunktet 2501-6 utgikk etter avtale med geotekniker.

4.3 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.

4.4 Undersøkelses- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på utførte undersøkelser som god/akseptabel.

4.4.1.1 Berg

Det er ikke utført bergpåvisning i utførte grunnundersøkelser. Sonderingene er avsluttet i løsmasser på 15-54 m dybde.

4.4.1.2 Grunnvann/ poretrykksituasjon

Det er forsøkt å lese av grunnvann i prøvehull, men det var ikke synlig grunnvann. Det er ikke installert poretrykksmålere i utførte grunnundersøkelser.

5 REFERANSER

- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)»
Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015
- [2] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser- Del
1: Geotekniske feltundersøkelser (NS8020-1:2016)» Standard Norge, Norsk
standard NS 8020-1:2016
- [3] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-12.
- [4] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: 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
- [5] Norgeskart.no, Oversiktskart
- [6] NGU.no, Kvartærgeologisk kart

1. Oversiktskart fra oppdragsgiver

Kartgrunnlag:

Koordinatsystem:

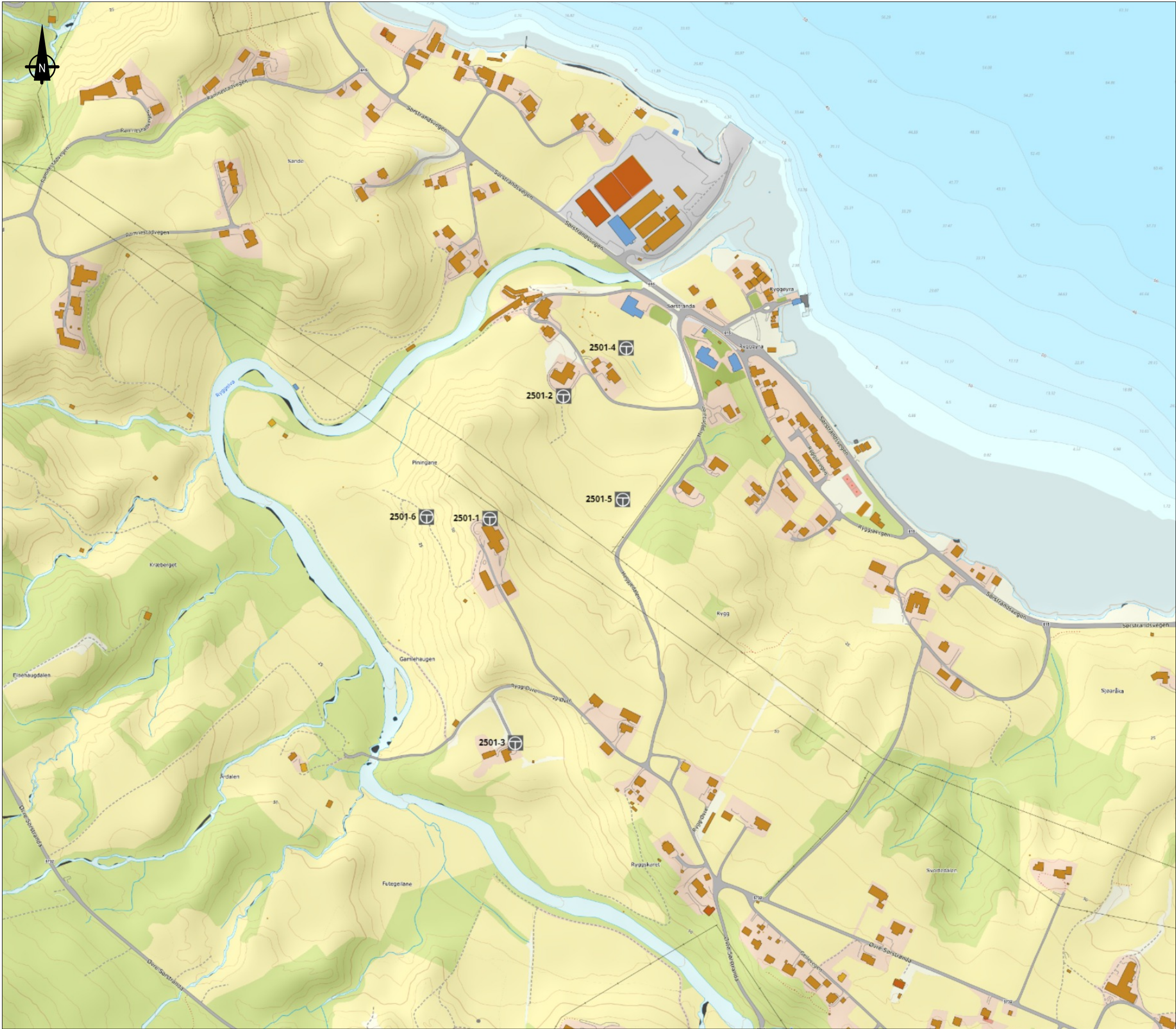
Høydereferanse:

Utgangspunkt for innmåling:

Euref89 UTM 32

NN2000

GPS GLONAS CPOS



Kartutsnitt

Kote terreng

Kote antatt fjell

Lokasjonsnavn

XXX.XX

XXX.XX

Boret dybde i løsmasser

Boret dybde i fjell

XX.XX + XX.XX

Metoder

Enkelsondering

Dreiesondering

Fjellkontrollboring

Ramsondering

Dreietrykksondering

Totalsondering

Vingeboring

Standard Penetrasjonstest

Trykksondering (CPT)

Kjerneboring

Prøveserie

Prøvegrop

Miljøprøve

Skovelboring

Poretrykksmåling

Permeabilitetstest

Berg i dagen

Inklinometer

Setningsmåling

Infiltrasjonsbrønn

Dissipasjonstest

Annet

Beskrivelse

Supplerende grunnundersøkelser kvikkleiresone 2501 Sørstranda

Prosjekt :

Kvikkleiresoner RV

Oppdragsgiver :

NVE

Rapportnummer :

47086-1

Tegningnr :

2501 Sørstranda

Revisjon :

Draft

Dato :

2024-08-19

Tegnet av :

inha

Kontrollert av :

Godkjent av :





Bakgrunnskart : NORWAY_TOPOGRAPHIC

Prosjektkoordinatsystem : ETRS89 / UTM zone 32N

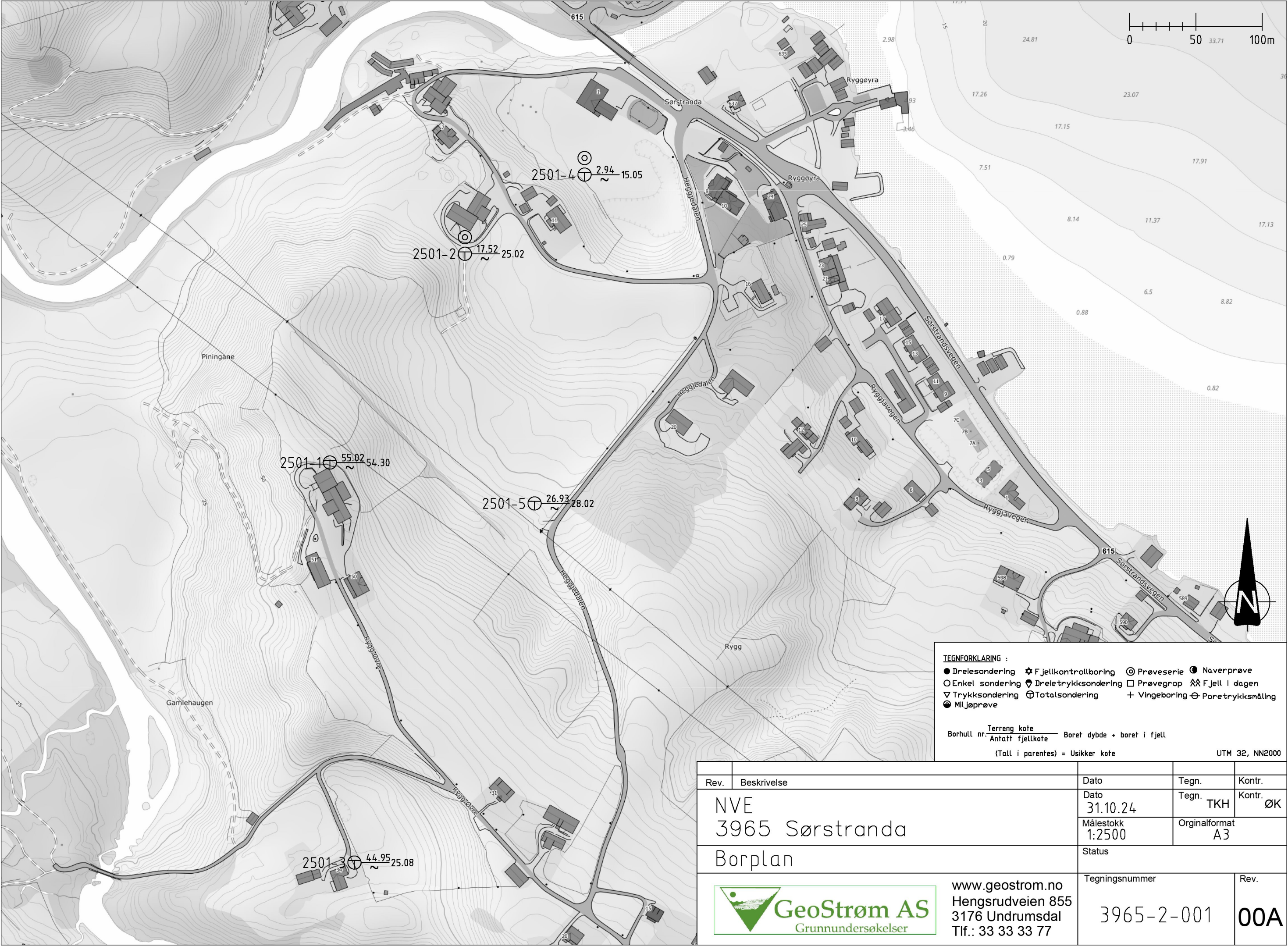
Høydereferansesystem : NN2000

Format : A3

Målestokk : 1:5000

2. Borplaner fra GeoStrøm AS

Kartgrunnlag:	Høydedata.no
Koordinatsystem:	Euref89 UTM 32
Høydereferanse:	NN2000
Utgangspunkt for innmåling:	GPS GLONAS CPOS



TEGNFORKLARING :

- Drelsondering ⚙ Fjellkontrollboring ⊕ Prøveserie ● Naverprøve
- Enkel sondering ⚙ Dreletrykksondering □ Prøvegrop ⚙ Fjell i dagen
- ▽ Trykksondering ⊕ Totalsondering + Vingeboring ⊖ Poretrykksmåling
- Miljøprøve

Borhull nr.: Terreng kote Boret dybde + boret i fjell

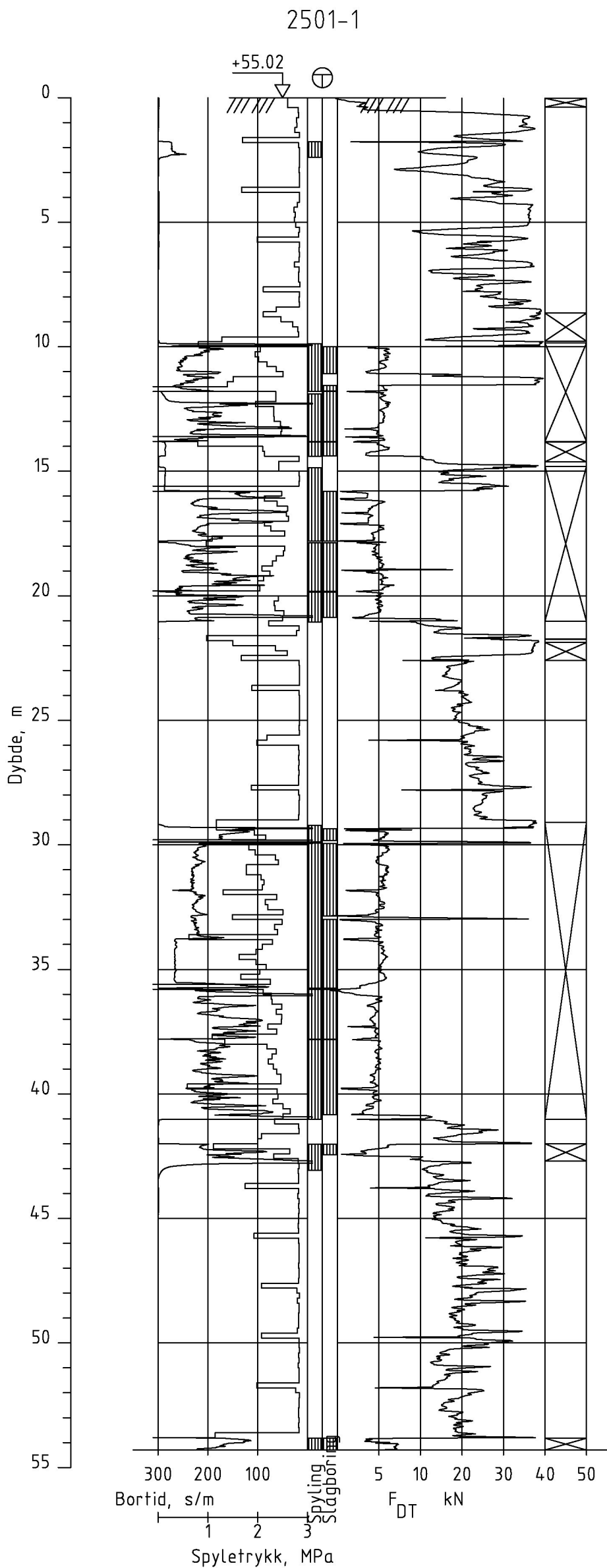
(Tall i parentes) = Usikker kote UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	Dato	Tegn. TKH	Kontr. ØK
	3965 Sørstranda	Målestokk	Originalformat	
	Borplan	1:2500	A3	
		Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
		3965-2-001	00A	



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

3. Sonderingsresultater



Dato boret :16.10.2024

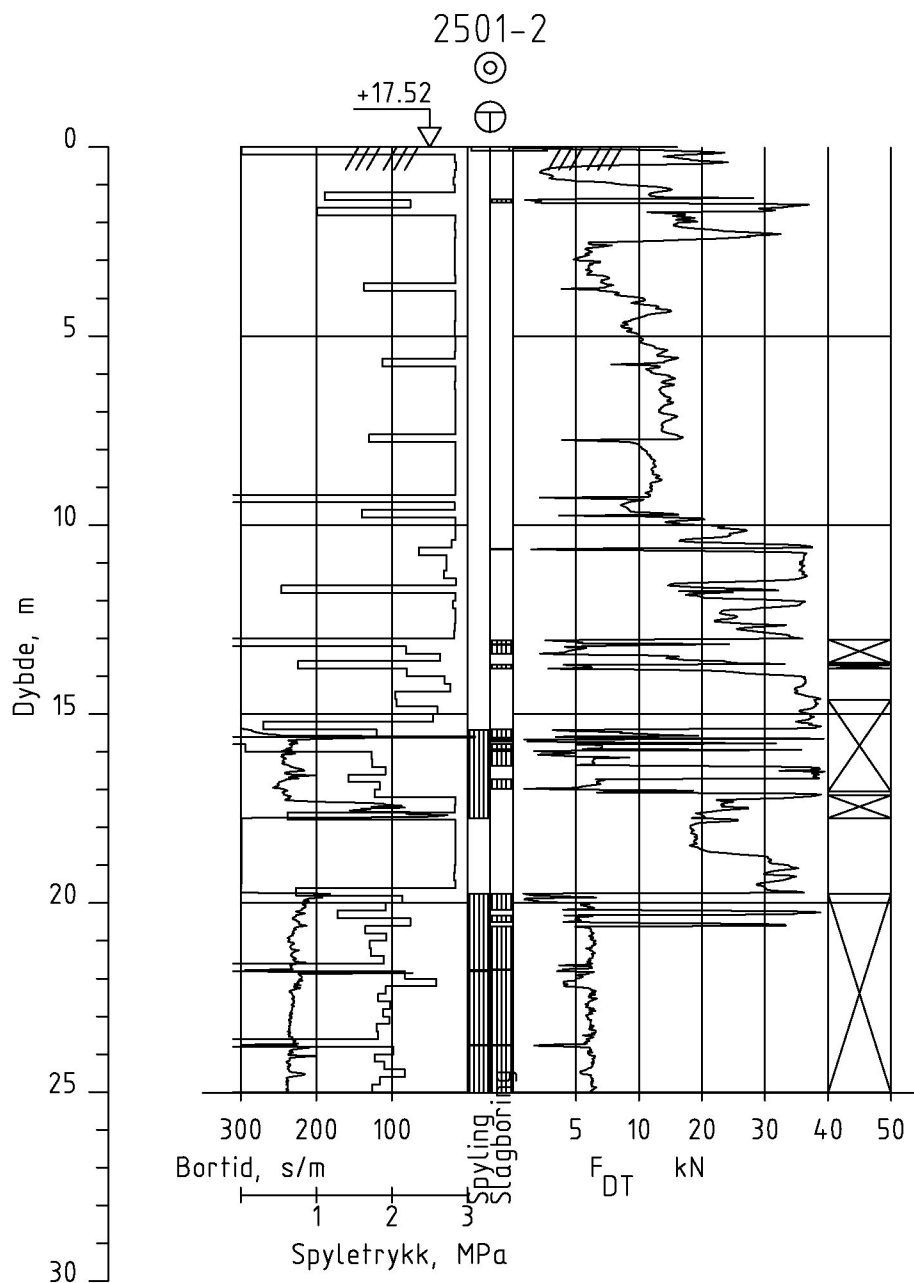
Posisjon: X 6852596.87 Y 348112.84

UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	Dato	Tegn. TKH	Kontr. ØK
	3965 Sørstranda	31.10.24		
	Totalsondering	Målestokk 1:200	Originalformat A3	
		Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
		3965-3_2501-1	00A	



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



Dato boret :11.10.2024

Posisjon: X 6852754.34 Y 348214.69

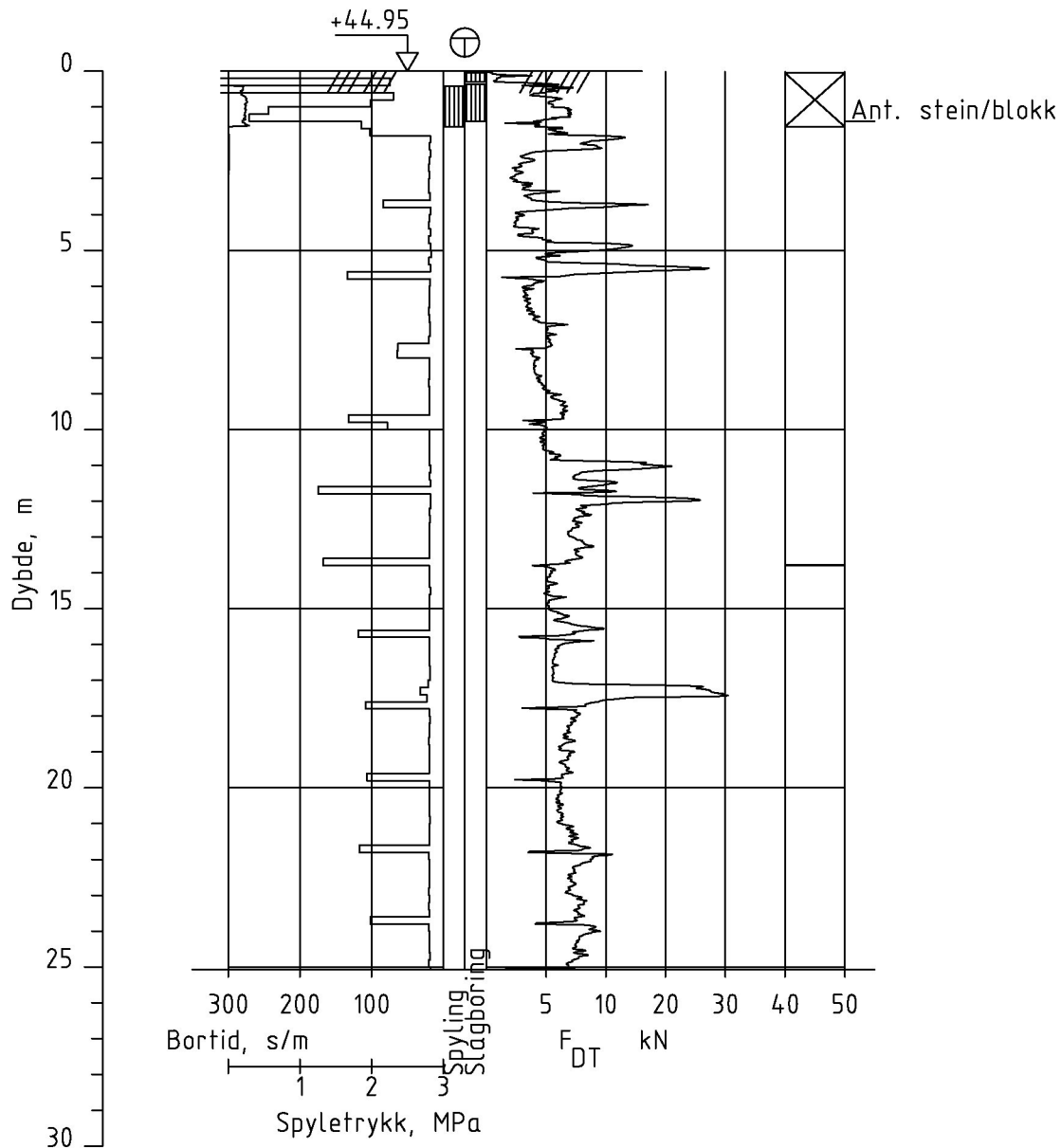
UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	Dato	Tegn.	Kontr.
	3965 Sørstranda	31.10.24	TKH	ØK
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		1:200	A4	
		Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
		3965-3_2501-2	00A	



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

2501-3



Dato boret :16.10.2024

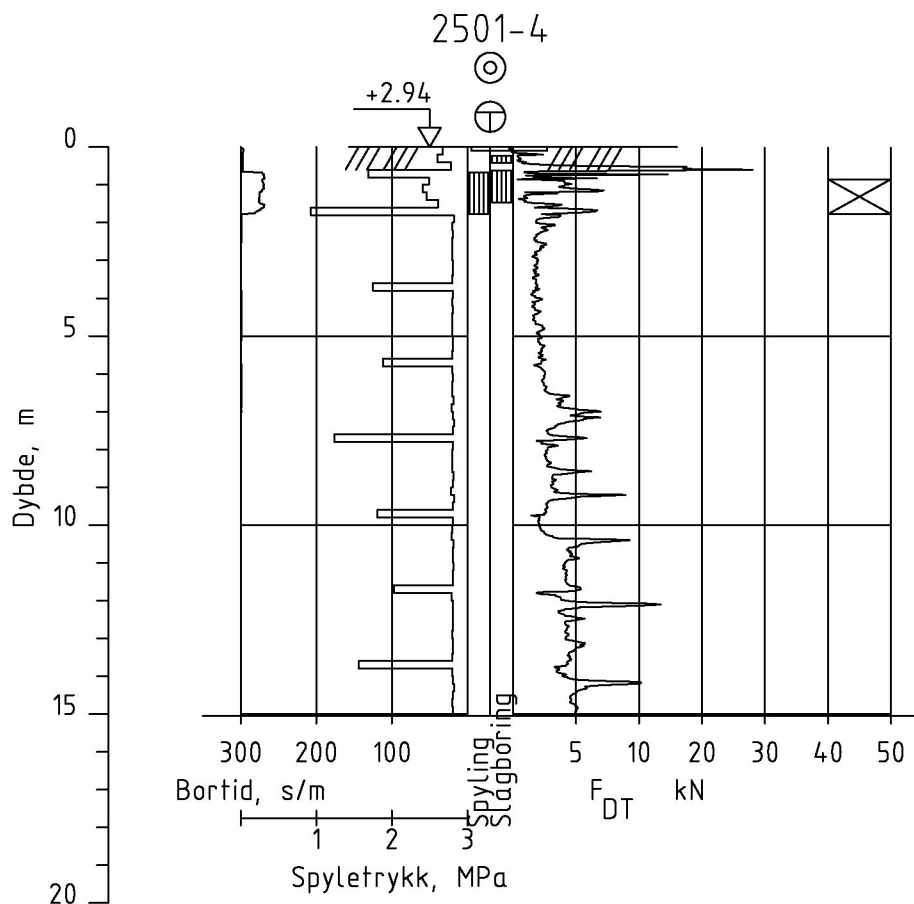
Posisjon: X 6852295.09 Y 348131.34

UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	Dato	Tegn.	Kontr.
	3965 Sørstranda	31.10.24	TKH	ØK
	Totalsondering	Målestokk	Originalformat	
		1:200	A4	
		Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
		3965-3_2501-3	00A	



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



Dato boret :17.10.2024

Posisjon: X 6852814.07 Y 348304.90

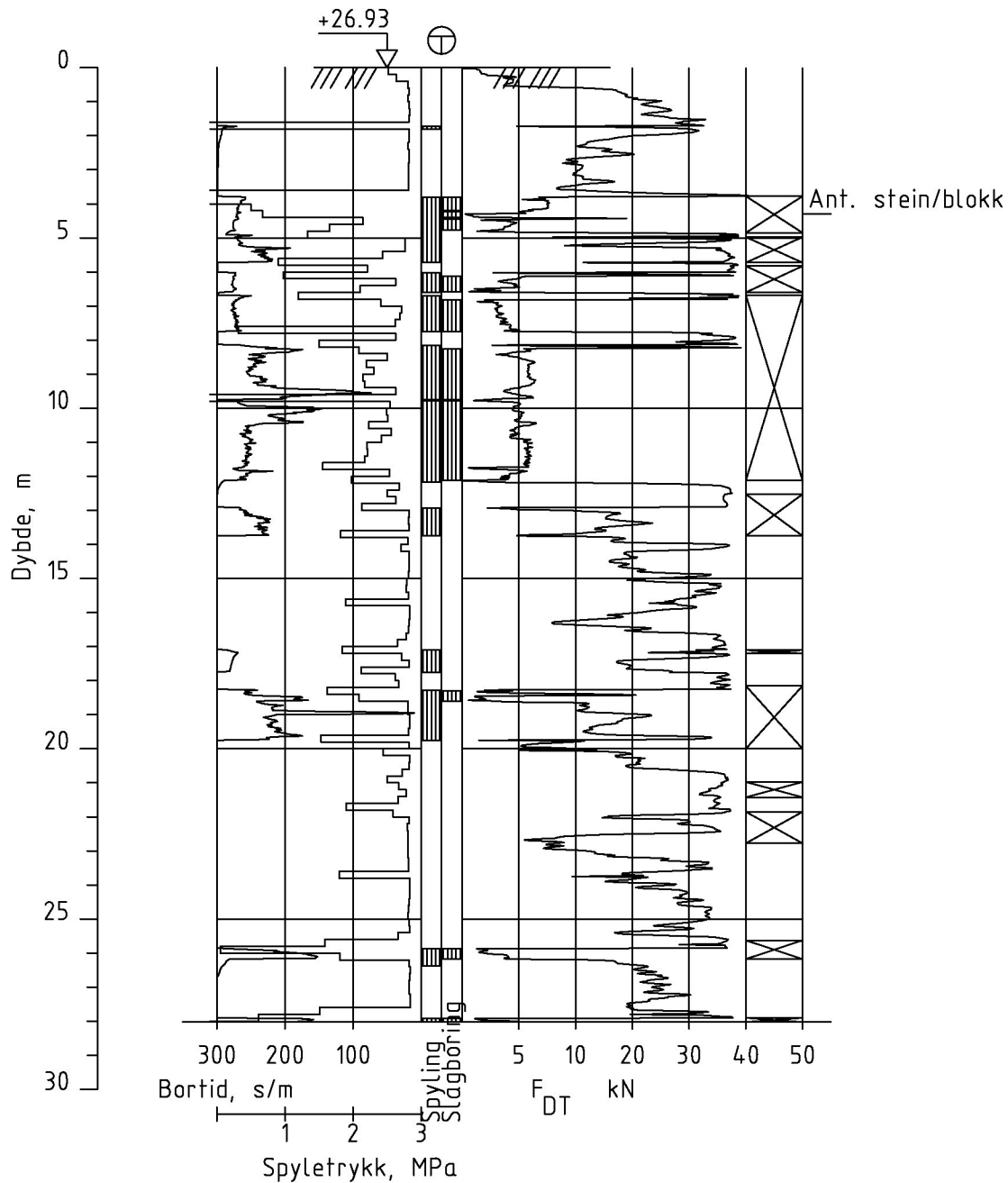
UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	Dato	Tegn.	Kontr.
	3965 Sørstranda	31.10.24	TKH	ØK
	Totalsondering Borprofil	Målestokk	Originalformat	
		1:200	A4	
		Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
		3965-3_2501-4	00A	



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

2501-5



Dato boret :17.10.2024

Posisjon: X 6852566.01 Y 348267.23

UTM 32, NN2000

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	NVE	Dato	Tegn. TKH	Kontr. ØK
	3965 Sørstranda	Målestokk	Originalformat	
	Totalsondering	Status		
		Tegningsnummer	Rev.	
		3965-3_2501-5	00A	



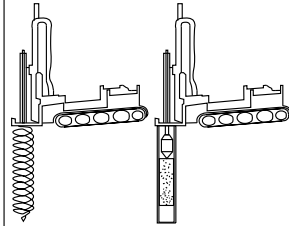
www.geostrom.no
Hengsrudveien 855
3176 Undrumsdal
Tlf.: 33 33 33 77

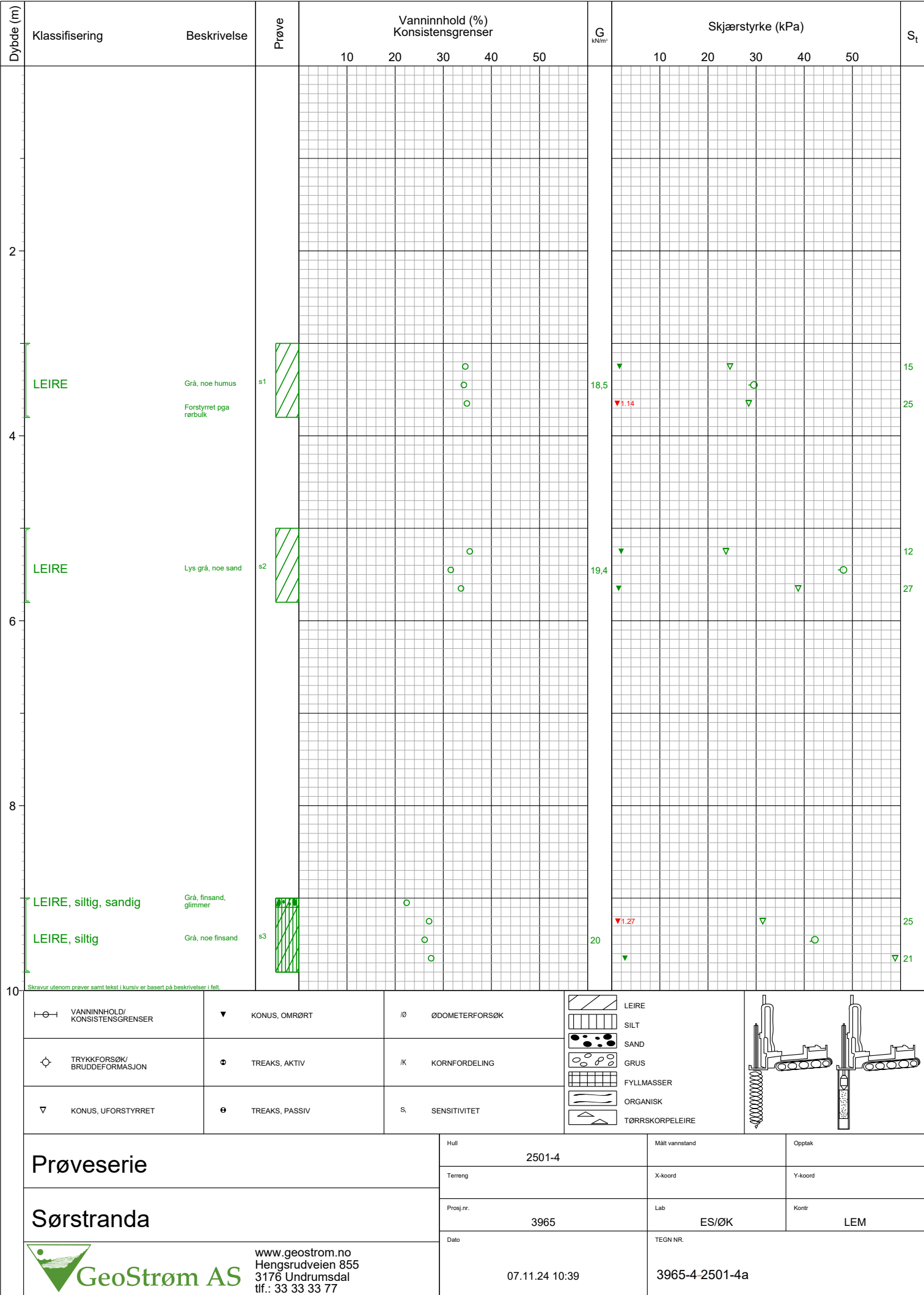
4. Laboratorieresultater

Dybde (m)	Klassifisering	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m²	Skjærstyrke (kPa)					S _t				
				10	20	30	40	50		10	20	30	40	50					
2	LEIRE	Grå, noe oksidert, noe sand, noe humus	s1						19,8										
4																			
6																			
8	LEIRE	Grå, noe sand	s2						20,5										
	LEIRE	Grå, tykke sjikt med silt og sand, sand, glimmer	s3						20,2										
10	Skravur utenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelser i felt																		
VANNINNHold/ KONSISTENSGRENSER				KONUS, OMRØRT				IØ ØDOMETERFORSØK				LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK TØRRSKORPELEIRE							
TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON				TREAKS, AKTIV				I/K KORNFORDDELING											
KONUS, UFORSTYRRET				TREAKS, PASSIV				S_t SENSITIVITET											
Prøveserie								Hull		Målt vannstand		Opptak							
								2501-2				X-koord		Y-koord					
Sørstranda								Proj.nr.		Lab		Kontr							
								3965		MKG/ES		LEM							
								Dato		TEGN NR.									
								07.11.24 12:50		3965-4 2501-2a									
www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal tlf.: 33 33 33 77																			

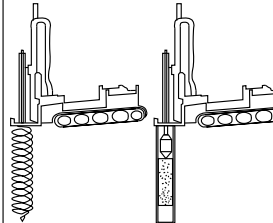
			Konus			Enaks			Plastisitet		
Klassifisering	Dybde	Vanninnhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Skjærstyrke	Tøyning	Tyngdetetthet	Plastisitetsgrense	Konusflytegrense	Glødetap
	z	w	cufc	curfc	St	cuuc	ε	γ	wp	wl	Ogl
	m	%	kN/m²	kN/m²		kN/m²	%	kN/m³	%	%	%
	3.3	23.3	72.04	23.32	3						
LEIRE	3.5	24.7				56.6	9.4	19.8			
	3.7	24.6	93.29	20.41	5						
	8.2	23.7	64.04	8.69	7						
LEIRE	8.4	23.1				69.7	7.8	20.5			
	8.6	25.4	34.77	2.05	17						
	9.0	22.6	38.74	0.97	40						
LEIRE	9.1	25.3				25.3	7	20.2			
	9.2	18.1									



 VANNINNHOLD/ KONSISTENSGRENSER	 KONUS, OMRØRT	 ØDOMETERFORSØK	 LEIRE					
 TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON	 TREAKS, AKTIV	 KORNFORDELING	 SILT					
 KONUS, UFORSTYRRET	 TREAKS, PASSIV	 SENSITIVITET	 SAND					
			 GRUS					
			 FYLLMASSER					
			 ORGANISK					
			 TØRRSKORPELEIRE					
Prøveserie Sørstranda  www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal tlf.: 33 33 33 77			Hull	2501-2	Målt vannstand	Opptak		
			Terreng		X-koord	Y-koord		
			Prosj.nr.	3965	Lab	MKG/ES	Kontr	LEM
			Dato	07.11.24 12:50	TEGN NR.	3965-4 2501-2b		



			Konus			Enaks			Plastisitet		
Klassifisering	Dybde	Vanninnhold	Uforstyrret	Omrørt	Sensitivitet	Skjærstyrke	Tøyning	Tyngdetetthet	Plastisitetsgrense	Konusflytegrense	Glødetap
	z	w	cufc	curfc	St	cuuc	ε	γ	wp	wl	Ogl
	m	%	kN/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	kN/m ³	%	%	%
	3.2	34.6	24.58	1.62	15						
LEIRE	3.4	34.3				29.5	15	18.5			
	3.6	34.9	28.46	1.14	25						
	5.2	35.5	23.73	1.96	12						
LEIRE	5.4	31.6				48.2	15	19.4			
	5.6	33.7	38.74	1.44	27						
LEIRE, siltig, sandig	9.0	22.4									
	9.2	27	31.38	1.27	25						
LEIRE, siltig	9.4	26.1				42.2	13.9	20			
	9.6	27.5	58.89	2.75	21						

	VANNINNHOOLD/ KONSISTENSGRENSER		KONUS, OMRØRT		Ø ØDOMETERFORSØK	 LEIRE  SILT  SAND  GRUS  FYLLMASSER  ORGANISK  TØRRSKORPELEIRE	
	TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMAJON		TREAKS, AKTIV		IK KORNFORDELING		
	KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, PASSIV		S, SENSITIVITET		

Prøveserie Sørstranda	Hull	2501-4	Målt vannstand	Opptak
	Terreng		X-koord	Y-koord
	Prosj.nr.	3965	Lab	Kontr
			ES/ØK	LEM
	Dato	07.11.24 10:39	TEGN NR.	
	www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal tlf.: 33 33 33 77		3965-4 2501-4b	

Vedlegg 1

Koordinat- og borpunktliste

Euref 89, UTM32, NN2000

Borhull	Euref89, UTM 32, NN2000			Metode	Boret dybde i meter		Koder
	N	Ø	Z		Løsmasser	Innboring	
2501-1	6852596.87	348112.84	55,0	Tot	54,3		91
2501-2	6852754.34	348214.69	25,0	Tot	25,0		90
				Pr	9,5		A
2501-3	6852295.09	348131.34	25,1	Tot	25,1		90
2501-4	6852814.07	348304.90	2,9	Tot	15,1		90
				Pr	10,0		A
2501-5	6852566.02	348267.23	26,9	Tot	28,0		90

**TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykkssondering; CPTU=Trykksondering; PZ=Poretrykksmåling;
PR=Prøveserie; N=Naverprøve**

90= Avsluttet uten å oppnå stopp

91= Fast grunn (ikke fjell)

A= Sylinder 54 mm

Vedlegg 2

Borekort og notater fra borleder

Vi gjør oppmerksom på at beskrivelsene er inntrykket boreteknikker fikk under boringen og er kun antagelser.

Rap.nr. 3965 R1



11f 33 33 33 77

firma@geostrom.no

Operator: <i>VL</i>		Date: <i>18/02/24</i>		Jobb: <i>3965</i>		Bor nr: <i>2581-2</i>		Ark nr: <i>1</i>		Antall: <i>2</i>	
Navn:		Ordnr:		Total: <i>X</i>		Prosjekt:		Vegnr:		Svakt fra normalt prosedyre	
Vannstand: <i>M</i>		<i>54</i>		<i>75</i>		<i>65*130</i>		<i>55*110</i>		☒ Sand ☐ Bll ☐ Luft	

Jobb navn: *SØRSTRANDA*

GeoStrøm AS

No	S110 Høyde	S110 Trykkløst	S110 Høyde	S110 Trykkløst	S110 Høyde	S110 Trykkløst	S110 Høyde	S110 Trykkløst	S110 Høyde	S110 Trykkløst	S110 Høyde	S110 Trykkløst
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

PULL NASSER

LEIRE - SAND

LEIRE - GRUS

LEIRE - SAND

LEIRE - GRUS

LEIRE - SAND

LEIRE - GRUS

SAND

GRUS

MORÆNE

BOKST HATTNER

BOKST HATTNER

HATTNER OG VANN

HATTNER OG VANN

Rap.nr. 3965 R1



GeoStrøm

Grunnundersøkelse Boring
Geoteknisk laboratorie

11f 33 33 33 77

Hengsrudveien 855, 3176 Undrumsdal

firma@geostrom.no

[illegible][illegible][illegible][illegible]

Rap.nr. 3965 R1



GeoStrøm

Grunnundersøkelse Boring
Geoteknisk laboratorie

tlf 33 33 33 77

Hengsrudveien 855, 3176 Undrumsdal

firma@geostrom.no

[illegible][illegible][illegible][illegible]

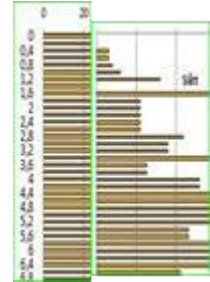
Bilag 1

Geotekniske bilag- Feltundersøkelser og laboratorieundersøkelser

Boremetoder

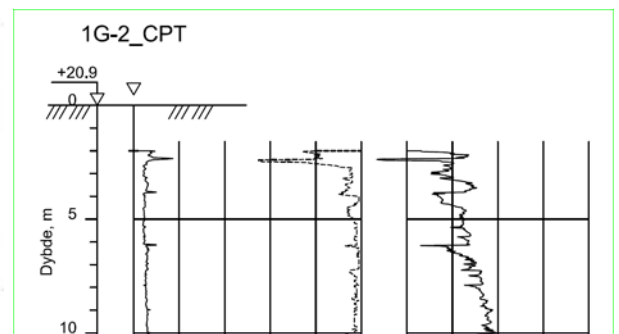
DREIESONDERING

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.



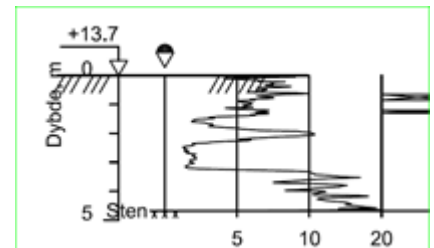
TRYKKSONDERING (CPT)

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. Sonderingen avsluttes mot fast grunn eller på ønsket dybde.

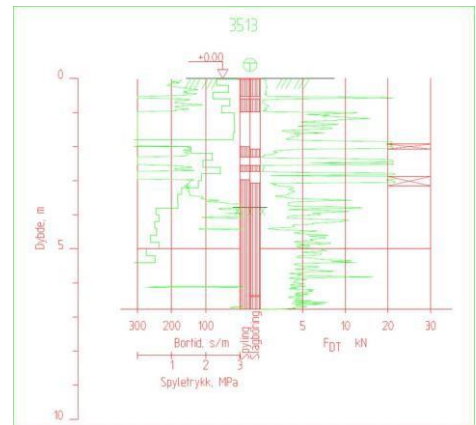


FJELLKONTROLLBORING

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 fjellpåvisning bores det tre meter inn i fjell.

TOTALSONDERING

Det bores med 44 mm borstenger og 57 mm stiftborkrone.
Det bores med matehastighet på 3 m/min og rotasjonshastighet på 25 omdreiningar/min.
Rotasjonshastigheten økes når det er for fast. Hvis ikke det gir borsynk benyttes spyling og eventuelt slag. Matekraft, rotasjonshastighet, spyletrykk og bruk av hammer og spyling vises på bordiagrammet. Økt rotasjonshastighet markeres med et kryss til høyre i diagrammet.



NAVERBORING

Det bores med spiralbor som gjør det mulig å ta opp prøver med forholdsvis god dybdebestemmelse.

Prøvene (poseprøver) er forstyrrede, men boreren kan få et inntrykk av massenes fasthet. Dette er ikke nøyaktig, men gir en indikasjon.

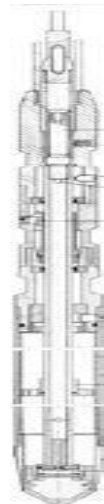


PRØVETAKING (Hylseprøver)

Hylseprøver tas for undersøkelse av massene i laboratoriet.

Det mest vanlige er stålhylser med innvendig diameter på 54 mm. Vanlige alternativer er 75mm og 95mm. Plasthylser blir også brukt.

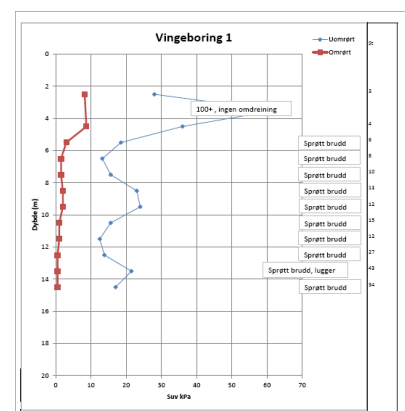
Hylsen, med et stempel i nedre enden, presses til ønsket dybde. Der holdes stampelet igjen mens hylsen presses videre til den er fylt. Prøvehylsen tas opp, forsegles og transporteres til laboratoriet.



VINGEBORING

Utføres ved at en vinge (kors) presses ned i bakken til ønsket nivå. Vingen roteres sakte med en momentmåler til det oppnås brudd.

Deretter omrøres massene og omrørt bruddstyrke måles. Uforstyrret og omrørt skjærfasthet måles normalt en gang pr meter.



PORETRYKSMÅLING

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 borhullet.

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 PLASTISITETSGRENS

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.

KORNFORDELINGSANALYSE

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter over 0,063 mm. Mindre partikkelstørrelser bestemmes gjennom slemmeanalyser enten ved bruk av elektroniske måleinstrumenter av typen «Pario Soil Particle Analyzer» og medfølgende programvare fra Meter Group, eller 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 NS-EN ISO 17892-serien og Statens Vegvesen håndbok R210 og NS 8000-serien

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
NS 8000, NS-EN ISO 14688-2	Konsistensgrenser- terminologi
NS 8001	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS 8004	Svinngrense
NS-EN ISO 17892-4	Kornfordelingsanalyse
NS-EN ISO 14688-1 og -2	Jord- bestanddeler og struktur. Klassifisering og identifisering
NS-EN ISO 17892-2	Densitet
NS-EN ISO 17892-3	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1	Vanninnhold
NS 8014	Poretall, porøsitet og metningstall
NS-EN ISO 17892-6	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS 8017, NS-EN ISO 17892-5	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS 8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9	Treaksialforsøk (UU, CU, CD)
Statens Vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser