DATARAPPORT

Geotekniske grunnundersøkelser

Flerbrukshallen

Oppdragsgiver: Consto AS

Emne:

Datarapport – Geotekniske Grunnundersøkelser

Dokumentkode:

4425016-00-RIG-RAP-00



BULLDOZER MASKINLAG GEOPRO AS
Markveien 28 | 8402 Sortland | Tlf. 76 11 08 00
NO 920 014 518 MVA

Denne rapporten er utarbeidet av Bulldozer maskinlag Geopro AS i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen.

BULLDOZER MASKINLAG
GEOPRO AS

RAPPORT

Oppdrag	Flerbrukshallen
Emne	Datarapport – Geotekniske Grunnundersøkelser
Dokumentkode	4425016-00-RIG-RAP-00
Oppdragsgiver	Consto AS
Oppdragsleder	Hallgeir Elvenes
Kontaktperson	Martin Berg Haugan
Koordinater	Sone: 33 Øst: 493552 Nord: 7602660
Gnr./Bnr./Snr.	15 / 7, 1670 OG 1373 / 1870 / Sortland

SAMMENDRAG

Denne rapporten viser resultat av utførte grunnundersøkelser sør for Blåbyhallen i Sortland kommune. Undersøkelsene er utført som et ledd i prosjekteringen av ny flerbrukshall.

Arbeidet omfatter 32 totalsonderinger. Dybder til antatt berg varierer fra om lag 7 til 2 meter under terreng. Det er i all hovedsak avdekket et lag av torv over friksjonsmasser (stein, grus, sand, silt) til antatt berg. Det er utført prøvetaking med naver i tre punkt.

Det er installert et elektrisk piezometer i punkt 19.

TEGNINGER

4424042-RIG-TEG	*-00-1*	*Oversiktskart*
	-00-2	*Borplan*
	-010 til -320	*Totalsondering*

VEDLEGG

1. Rapport fra laboratorieundersøkelser, utført av Multiconsult GeoLab Oslo
2. Kalibreringsskjema

20.03.25	Hallgeir Elvenes	Nora Hoff	Remi Storm	Rapportering	00
DATO	GODKJENT	KONTROLLERT	UTFØRT	BEKSRIVELE	RIVISJONSNUMMER

INNHOLDSFORTEGNELSE

Geotekniske grunnundersøkelser **1**
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 Området og topografi 6
3 Geotekniske grunnundersøkelser **7**
3.1 Tidligere grunnundersøkelser 7
3.2 Utførte grunnundersøkelser 7
3.2.1 Feltundersøkelser 7
3.2.2 Laboratorieundersøkelser 9
4 Grunnforholdsbeskrivelse **9**
4.1 Kvartærgeologisk kart 9
4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred 10
4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser 10
4.3.1 Generelt 10
4.3.2 Dybde til berg 10
4.3.3 Løsmasser 11
4.3.4 Poretrykk og grunnvann 11
5 Geoteknisk evaluering av resultatene **12**
5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder 12
5.2 Viktige forutsetninger 12
5.3 Undersøkelses- og prøvekvalitet 12
5.4 Måling av poretrykk 12
5.5 Påvisning av bergnivå 12
6 Behov for supplerende grunnundersøkelser **13**
7 Referanser **13**
8 Vedlegg **13**

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for ny flerbrukshall i Sortland kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Sortland kommune skal etablere en ny flerbrukshall og det er i den forbindelse utført grunnundersøkelser for å kartlegge grunnforholdene på det planlagte tiltaksområdet.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i NGFs veileder forutførelse av totalsonderinger.

Sonderingene er utført av Bulldozer Maskinlag Geopro AS v/boreleder Trond Johansen, med gravemaskinmontert hydraulisk boretårn av typen Geotech 605EDM i februar 2025. Innmåling av sonderingspunktene er utført av Bulldozer Maskinlag Geopro AS med GNSS utstyr som har en nøyaktighet på +-5cm ved hjelp av Smartnet. Det er i den forbindelse benyttet Euref 89 UTM33 og NN2000 for å georeferere punktene.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Bulldozer Maskinlags styringssystem. Systemet er bygd opp med prosedyrer og beskrivelser som er dekkede for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001. [1]

Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 0 og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening **Feil! Fant ikke referansekilden.**.

Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 **Feil! Fant ikke referansekilden.** og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 0.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

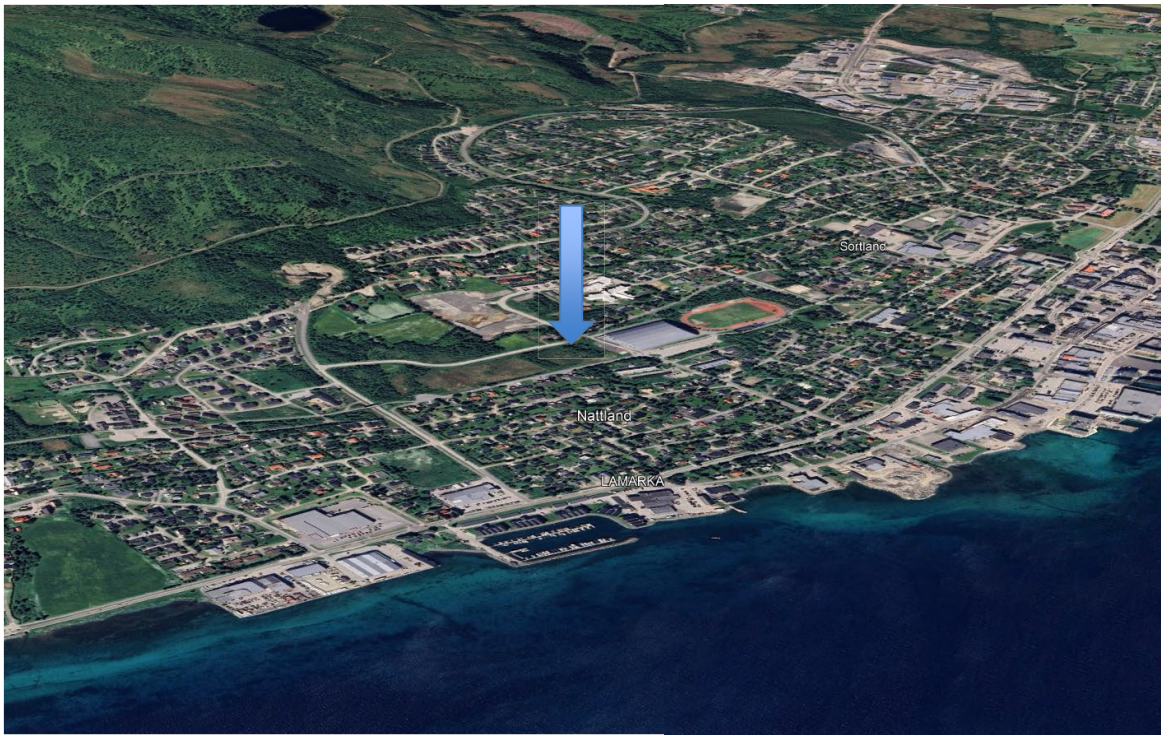
Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra geotekniske grunnundersøkelser i tekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre anvendelse i rådgivning og prosjektering. Rapporten gir derfor ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler på det sterkeste at fagpersoner med geoteknisk kompetanse engasjeres i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omfatter ikke data eller vurderinger relatert til eventuell forurensning av grunnen i det undersøkte området. Ved mistanke om forurenset grunn, anbefales det å gjennomføre miljøtekniske grunnundersøkelser. Om miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Bulldoser Maskinlag GeoPro AS, vil disse bli rapportert separat med tilhørende analyser og resultater i en egen miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Tomten er i dag ubebygd og og omgitt av småhusbebyggelse, se figur 2-1 for beliggenhet. Det er forholdsvis flatt på tomten, med en gjennomsnittlig kotehøyde på 19,12 meter over havet (NN2000).



Figur 2-1 - Kartutsnitt fra Google Earth 3D - 04.03.2025



Figur 2-2 - Kartutsnitt fra Norge i bilder – Nordland 2023 – tiltaksområdet markert med rød firkant - 04.03.2025

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere prøvegravd på området for å kartlegge myrlagets mektig- og beskaffenhet.

Undersøkelsen er rapportert til Sortland kommune med referanse *«notat prøvegraving lamarka 5/12 2022»*

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte feltundersøkelser omfatter:

- 32 stk. totalsonderinger til antatt berg.
- 3 stk. skovelboringer med tilhørende prøvetaking
- 1 stk. elektrisk piezometer

Tabell 3-1 - høyde og koordinatsystem

Høydesystem	Koordinatsystem	Sone
NN2000	Euref 89	UTM33

Tabell 3-2 - Utførte feltundersøkelser

Borhull	Koordinater			Metode	Boret dybde			Kommentar
	X	Y	Z		Løs-masser	Antatt berg	Total	
	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]	
1	7619862,96	516255,36	18,99	TOT	4,42	3	7,42	Tolket
2	7619872,92	516238,01	18,925	TOT, PR	6,1	1	7,1	PR
3	7619880,07	516218,78	19,003	TOT	4,6	3	7,6	
4	7619889,08	516200,87	19,328	TOT	3,64	2,8	6,44	
5	7619871,99	516188,49	19,323	TOT	3,69	1,8	5,49	
6	7619861,12	516207,27	19,017	TOT	5,2	3	8,2	
7	7619851,09	516224,13	18,658	TOT	6,04	3	9,04	
8	7619841,84	516240,99	18,658	TOT	5,71	3	8,71	
9	7619821,04	516227,93	18,806	TOT, PR	6,93	3	9,93	PR
10	7619831,4	516210,85	19,317	TOT	5,7	3	8,7	
11	7619840,6	516192,93	19,731	TOT	4,09	3	7,09	
12	7619850,04	516176,32	20,125	TOT	4,08	3	7,08	
13	7619827,02	516160,41	20,382	TOT, PR	3,65	3	6,65	PR
14	7619817,12	516178,25	19,804	TOT	4,29	3	7,29	
15	7619807,12	516194,8	19,475	TOT	5,31	3	8,31	
16	7619798,21	516213,13	19,141	TOT	7,39	3	10,39	
17	7619779,1	516200,74	18,814	TOT	6,93	3	9,93	
18	7619788,56	516182,62	19,036	TOT	5,49	2	7,49	
19	7619799,07	516166,49	19,769	TOT, PZ	3,61	2,2	5,81	PZ
20	7619808,99	516149,12	20,025	TOT	4,8	3	7,8	
21	7619788,17	516135,24	18,847	TOT	2,98	3	5,98	
22	7619777,49	516151,11	18,294	TOT	2,18	33	35,18	
23	7619767,45	516169,7	18,216	TOT	3,54	3	6,54	
24	7619759,02	516187,99	17,932	TOT	5,92	3	8,92	
25	7619737,66	516172,62	18,625	TOT	7,28	3	10,28	
26	7619747,32	516155,71	18,837	TOT	4,21	3	7,21	
27	7619757,08	516138,59	18,86	TOT	3	3	6	
28	7619766,53	516121,52	18,889	TOT	2,59	3	5,59	
29	7619746,66	516107,75	19,539	TOT	3,64	3	6,64	
30	7619736,28	516125,15	19,409	TOT	3,03	3	6,03	
31	7619726,36	516142,18	19,01	TOT	4,75	3	7,75	
32	7619716,45	516160,09	18,737	TOT	7,24	3	10,24	

TOT=Totalsondering; DTR=Dreietrykksondering; CPTU=Trykksondering; PZ=Poretrykksmåling; PR=Prøveserie; Ann.=Annen metode (spesifiser)

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

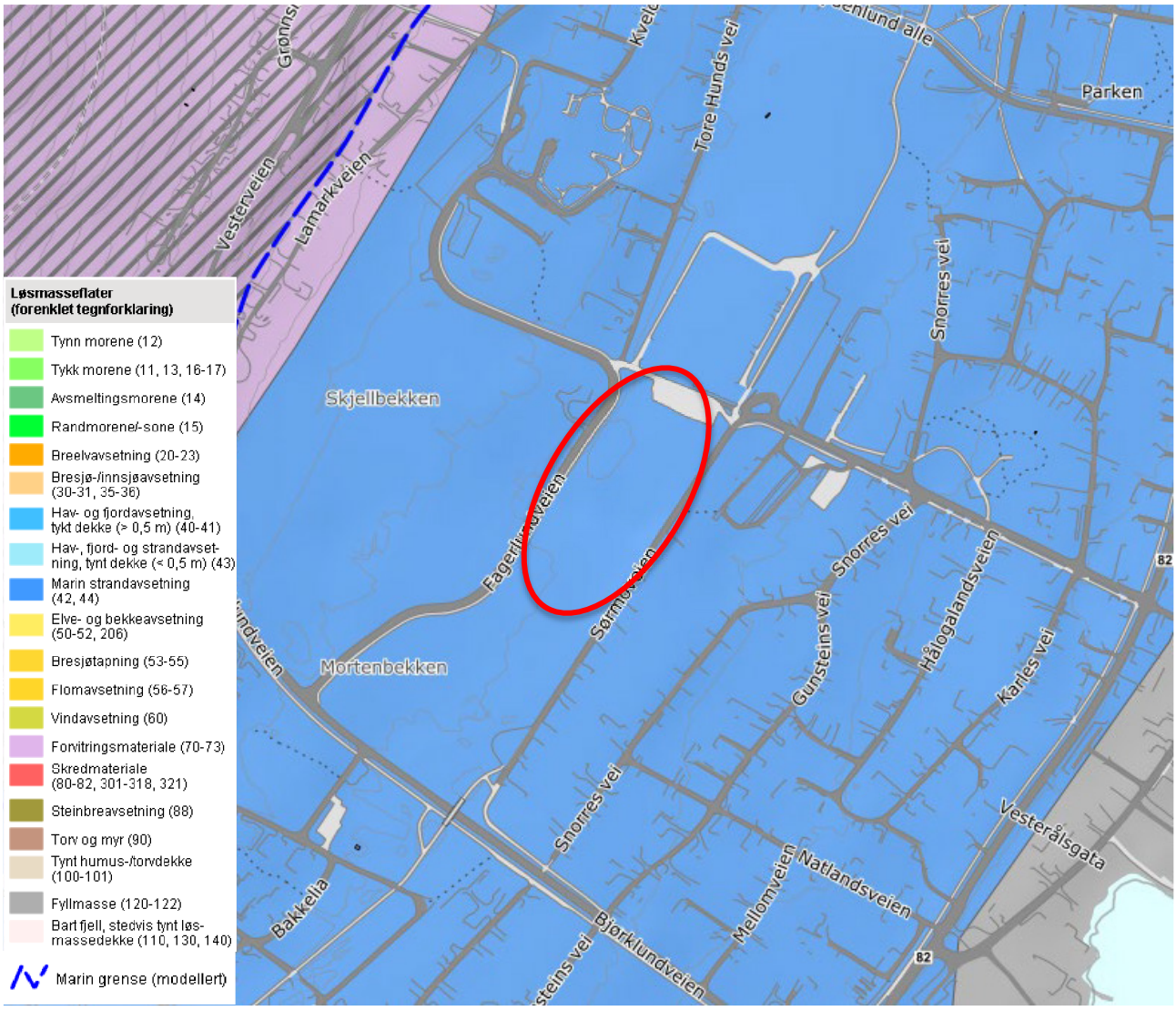
Prøvematerialet består primært av torv(h4-h10) og materiale, sandig, siltig/grusig.

Se vedlegg 1 for utdypende resultatbeskrivelser.

4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser utklipp fra NGU.no og viser kvartærgeologi i området rundt tomten. Kartet indikerer at det hovedsakelig er marine avsetninger i og rundt området.



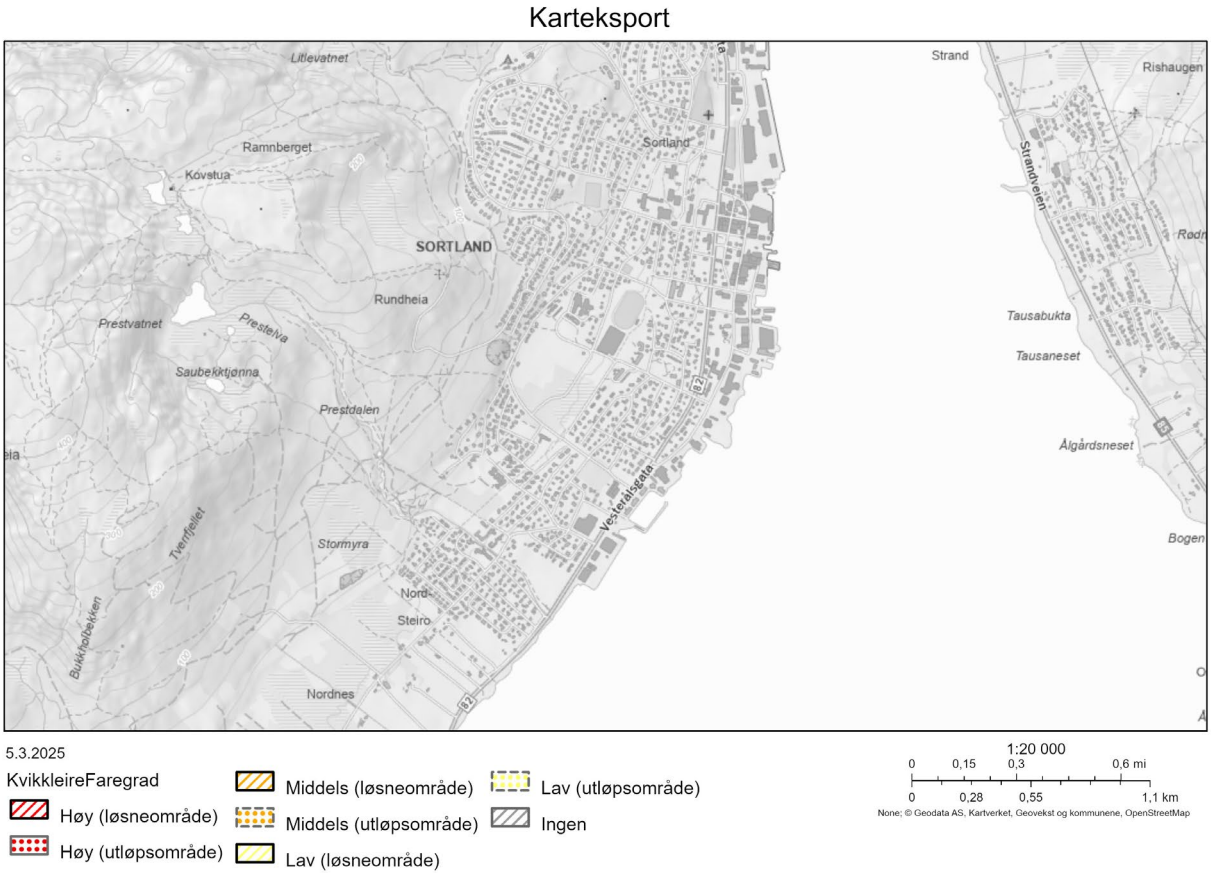
Figur 4-1 - Utklipp fra NGU.no Kvartærgeologisk kart - 05.03.2025

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i

dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart fra NVEAtlas.no er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleire i det aktuelle området.



Figur 4-2 - Utklipp fra NVEAtlan.no kartlagte faresoner for kvikkleire – 05.03.2025

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.0.

4.3.2 Dybde til berg

Det er registrert variert dybde til antatt berg, fra 2,2m til 7,4m under terreng. Den registrerte løsmassemektigheten er lavest i sør-vestlige deler av tiltaksområdet med en kotehøyde på antatt berg +18,30.

Bergkvaliteten i øver deler av antatt berg beskrives generelt som dårlig. Se punkt 5.5.

Sondering 1 er tolket i etterkant av utførelse på bakgrunn av feil på telleverk.

Det kan være svært variable dybder til berg mellom prøvepunktene forårsaket av lokale variasjoner i form av høyder og forsenkninger som ikke er avdekket i denne undersøkelsen. Se også kap. 5.5 for usikkerheter knyttet til bergpåvisning.

4.3.3 Løsmasser

Løsmassene består generelt av et topplag med torv over faste masser med sand/silt/grus til antatt berg.

4.3.4 Poretrykk og grunnvann

Det er ikke utført poretrykksavlesning 20.03.2025. Planlagt utført vår 2025.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

I punktene som er boret utenfor grus og betongflatene har det ikke vært mulig å få tilstrekkelig mothold i myren. Det er dermed ikke boret med 30 kN.

Punkt 1. Feil med koder under sondering, tolket etter sonderingen.

Punkt 2. Avsluttet etter 1m i fjell på grunn av feil på telleverk på rigg.

Punkt 5. Står igjen tre stenger i hullet.

Punkt 17. Stoppet etter 2m i fjell pga. stangknip.

5.2 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.

5.3 Undersøkelses- og prøvekvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på utførte undersøkelser å være gode.

5.4 Måling av poretrykk

Måling av poretrykk er ikke utført. Dette skal gjennomføres i løpet av våren 2025.

5.5 Påvisning av bergnivå

For påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

Overgang til antatt berg identifiseres vanligvis ved å bore 2-3 meter ned i det som antas å være berg. Påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg, da responsen fra fast morenemateriale noen ganger er vanskelig å skille fra bergrespons. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg, er det ofte svært vanskelig å identifisere berghorisonten, spesielt i overgangen mellom faste løsmasser (f.eks. morene) og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av bergkvaliteten. Eventuelle soner med dårlig bergkvalitet er beskrevet i rapportteksten og/eller angitt på sonderingsutskriftene.

Ved tilfeller hvor blokker større enn 2-3 meter i diameter kan forekomme, er det mulig at antatt bergnivå faktisk representerer en blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 meter boring i blokken. I slike tilfeller kan det faktiske bergnivået/berghorisonten avvike vesentlig fra de antatte nivåene tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

7 Referanser

[1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk
standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.

[2] 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, september 2010

[3] 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

8 Vedlegg

Vedlegg 01	-	Rapport Laboratoreundersøkelser
Vedlegg 02	-	Kalibereringskjema

7622000

7620000

7615000

510000

515000

520000

0 0.5km 1km 1.5km 2km

Sortland Kommune
Flerbrukshallen

BULLDOZER MASKINLAG GEOPRO AS

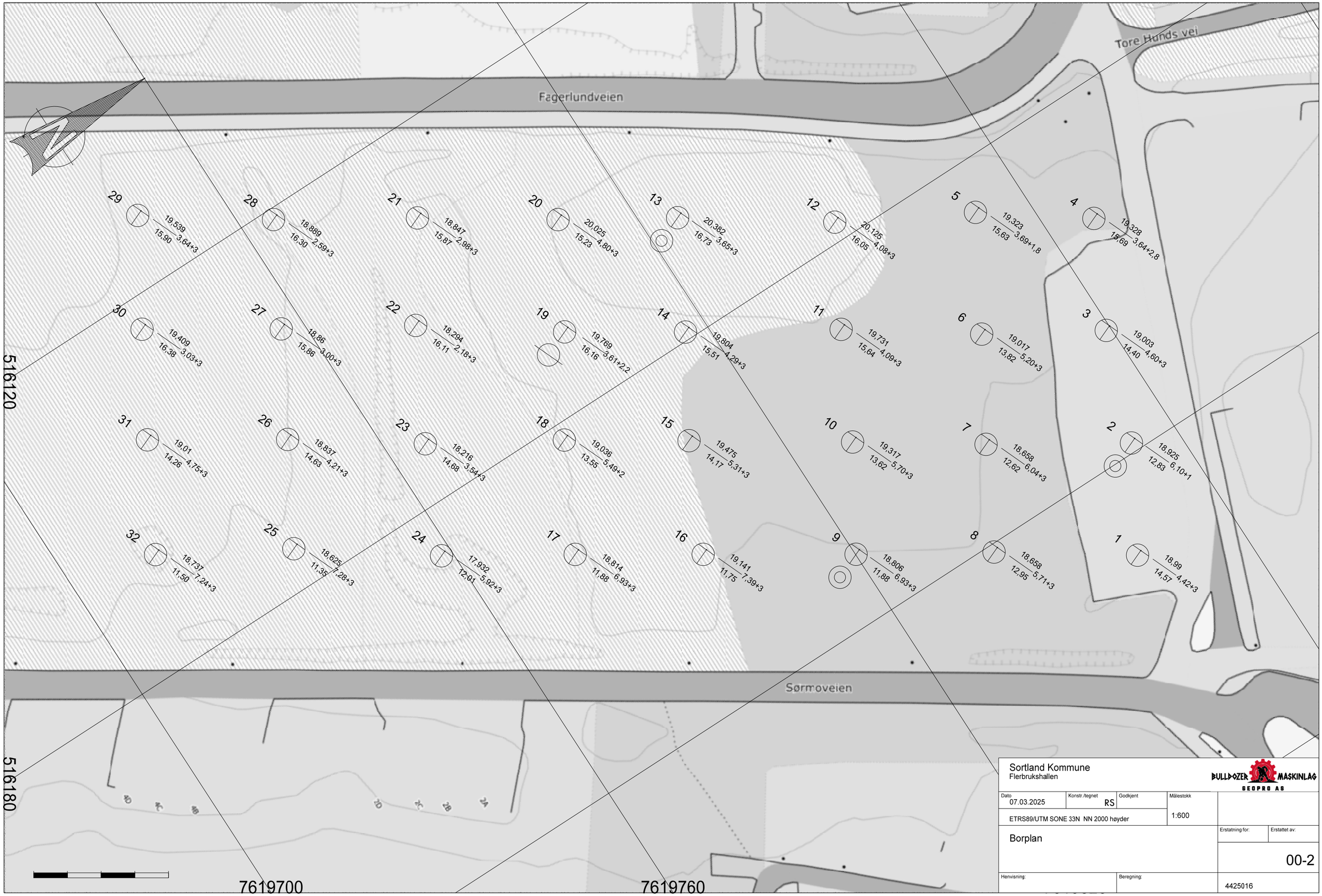
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk
07.03.2025	RS		1:50000

ETRS89/UTM SONE 33N NN 2000 høyder

Oversiktskart

Erstatning for:	Erstattet av:
	00-1

Henvisning:	Beregning:
	4425016



Sortland Kommune
Flerbrukshallen

BULLDOZER MASKINLAG GEOPRO AS

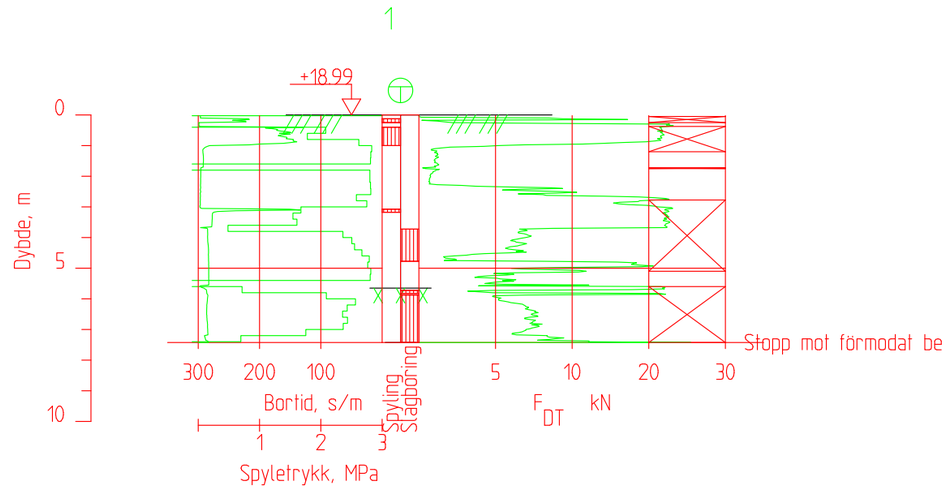
Dato	Konstr./tegnet	Godkjent	Målestokk
07.03.2025	RS		1:600

ETRS89/UTM SONE 33N NN 2000 høyder

Borplan

Erstatning for:	Erstattet av:
	00-2

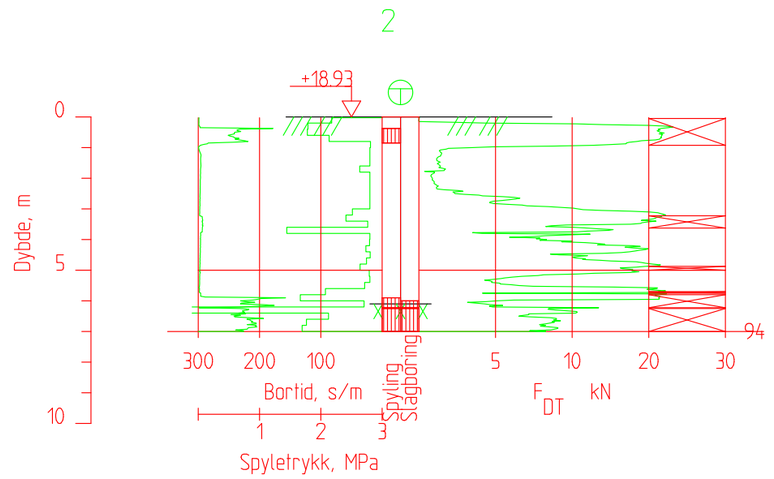
Henvisning:	Beregning:	
		4425016



Flerbrukshallen

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 010	
Tegner TL	Dato: 04.03.25	
Kontrollert RS		
Godkjent HE		

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :10.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 1 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619862.96 Y 516255.36

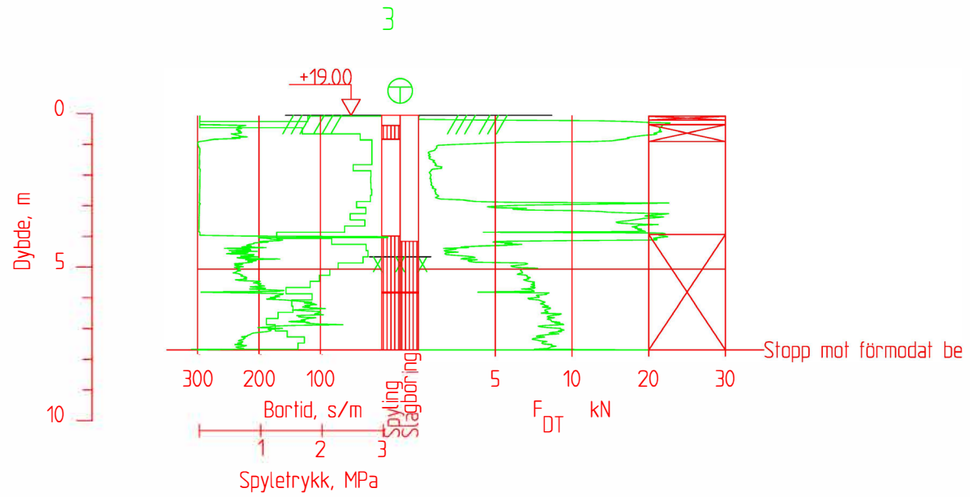


Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :10.02.2025
Borhull 2
Posisjon: X 7619872.92 Y 516238.01

Forsök nr. :
Sonde nr. :

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 020
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	

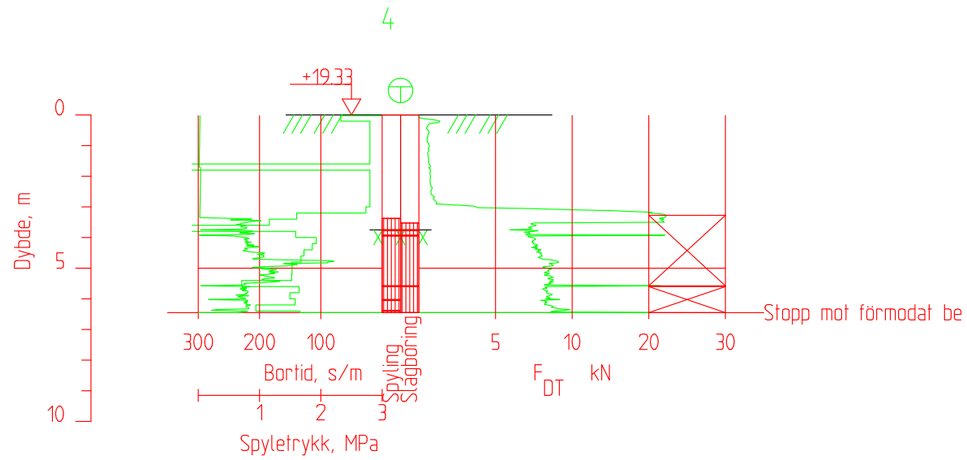


Flerbrukshallen_

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :11.02.2025
Borhull 3
Posisjon: X 7619880.07 Y 516218.78

Forsök nr. :
Sonde nr. :

Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	030
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	

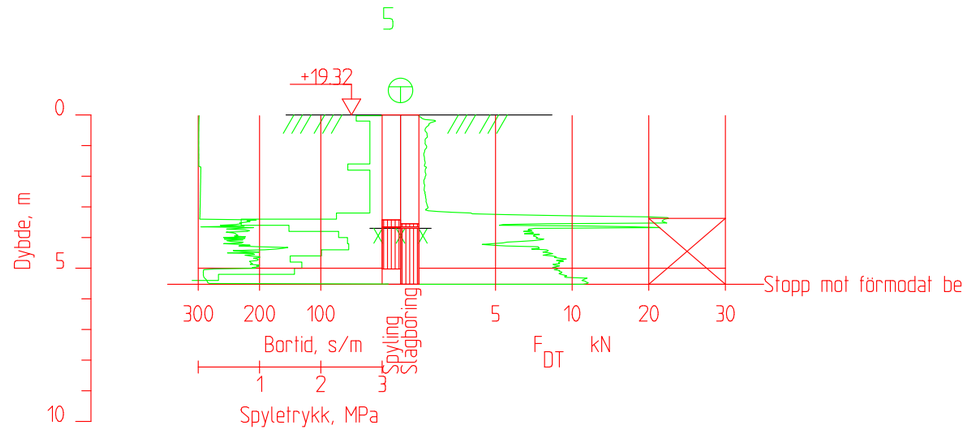


Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :11.02.2025
Borhull 4
Posisjon: X 7619889.08 Y 516200.87

Forsök nr. :
Sonde nr. :

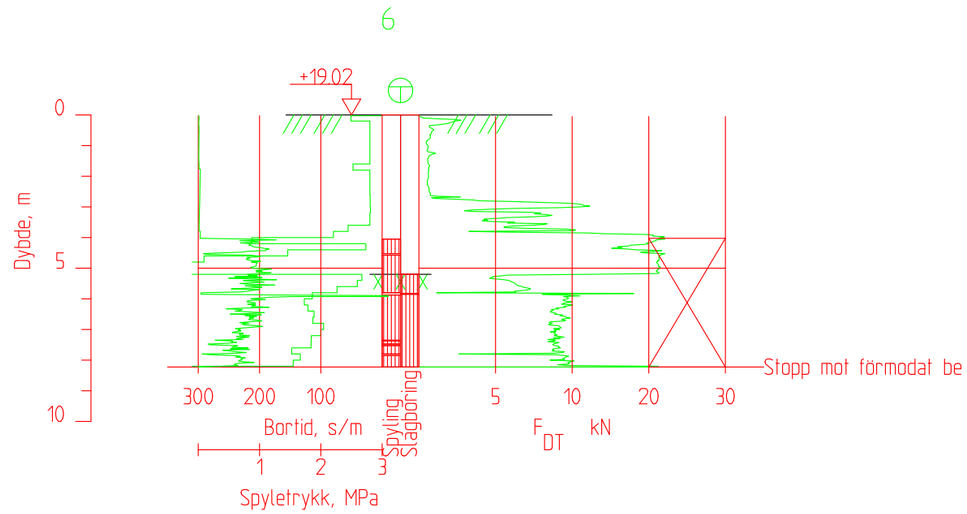
Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	040
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	



Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :17.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 5 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619871.99 Y 516188.49

Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	050
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	

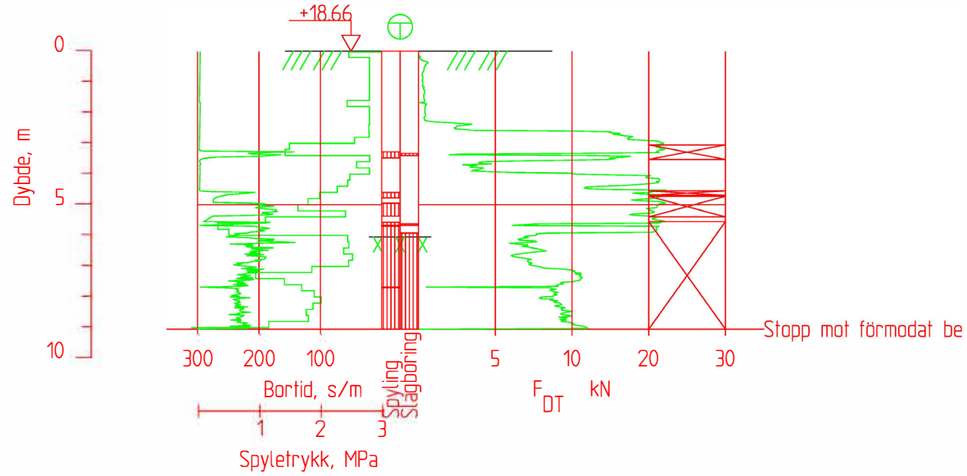


Flerbrukshallen

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 060
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :17.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 6 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619861.12 Y 516207.27

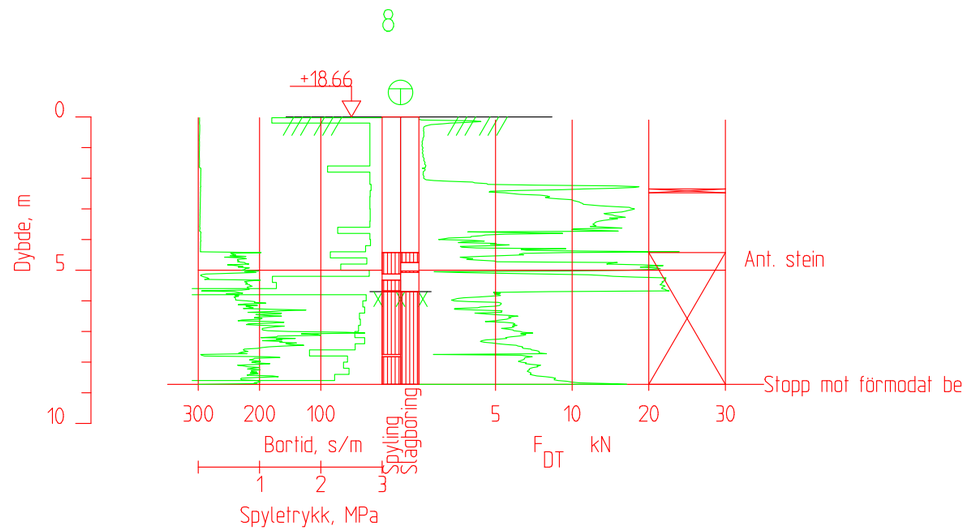
7



Flerbrukshallen_

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :17.02.2025
Borhull 7
Posisjon: X 7619851.09 Y 516224.13
Forsök nr. :
Sonde nr. :

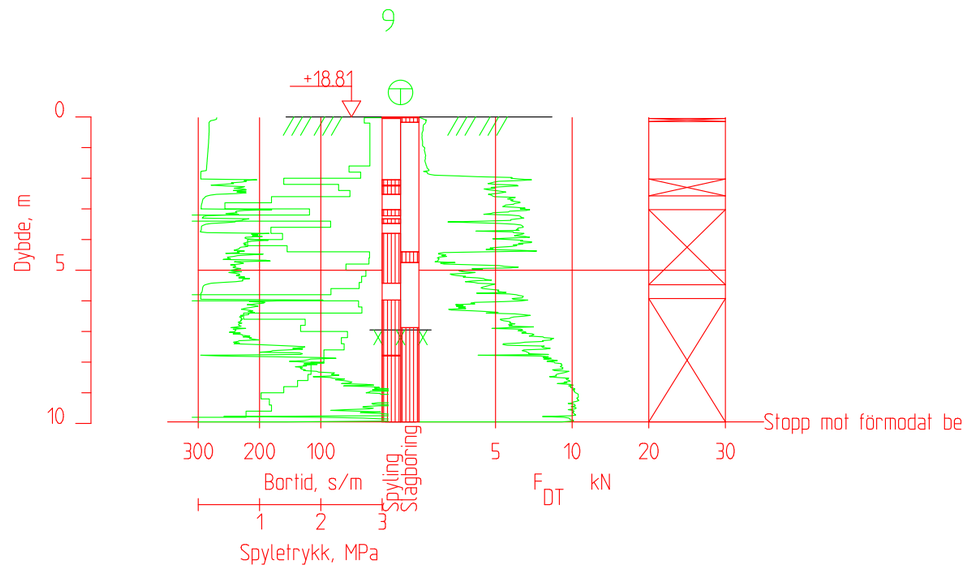
Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	070
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	



Flerbrukshallen

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 080
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	

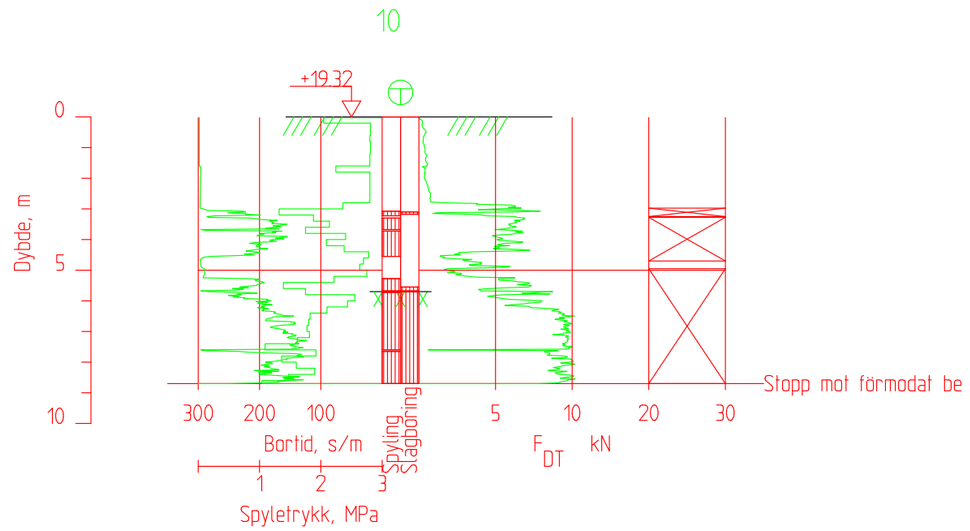
Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :17.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 8 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619841.84 Y 516240.98



Flerbrukshallen

	Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 090
	Tegner TL	Dato: 04.03.25
	Kontrollert RS	
	Godkjent HE	

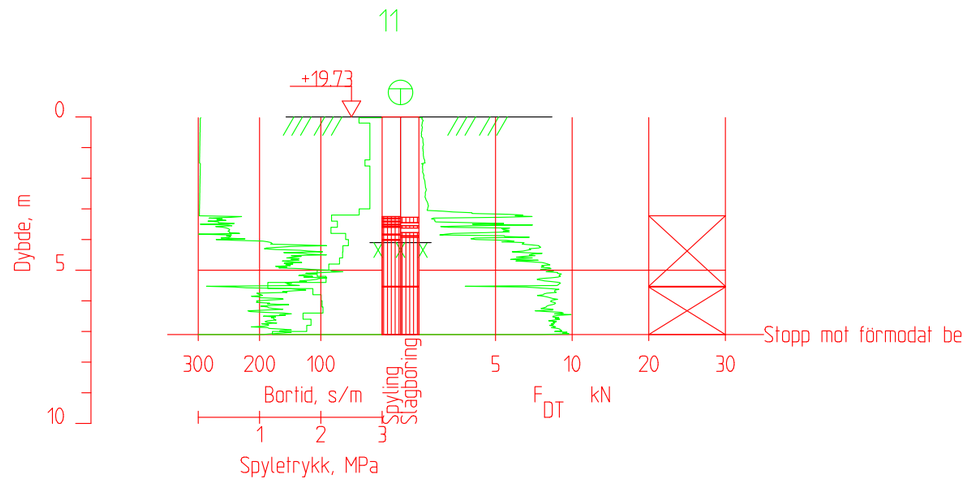
Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :17.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 9 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619821.04 Y 516227.92



Flerbrukshallen

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 100
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	

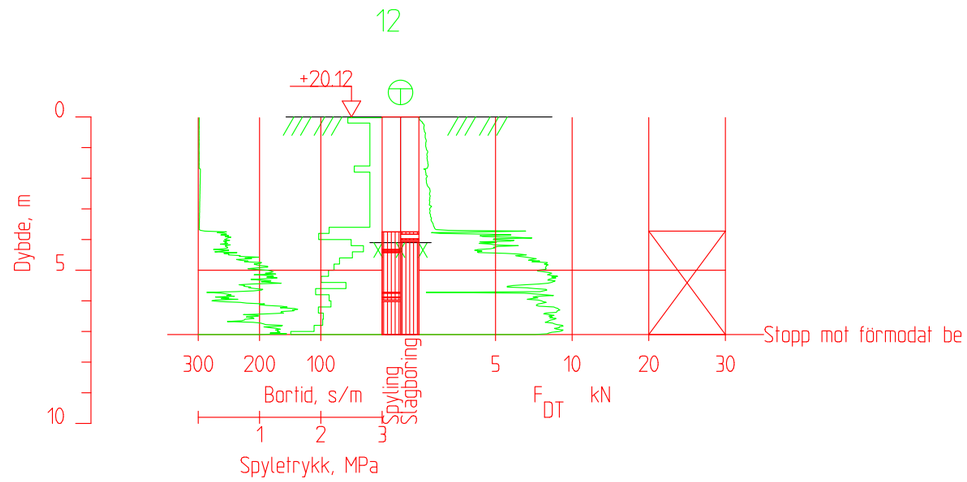
Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :18.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 10 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619831.40 Y 516210.85



Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :20.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 11 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619840.60 Y 516192.93

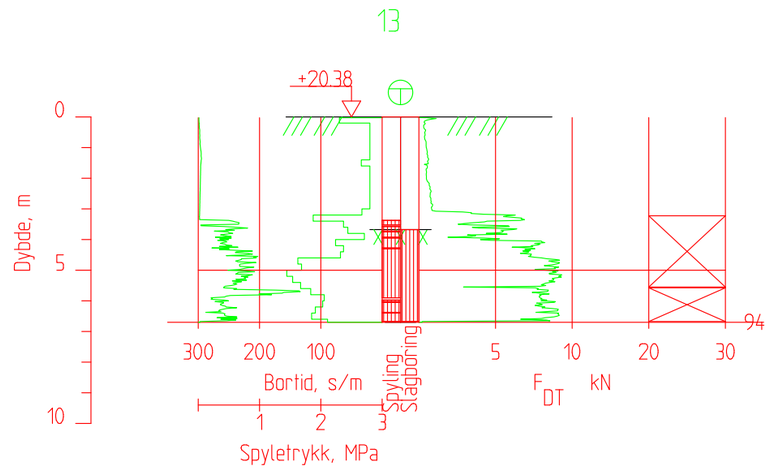
Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	110
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	



Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :20.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 12 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619850.04 Y 516176.32

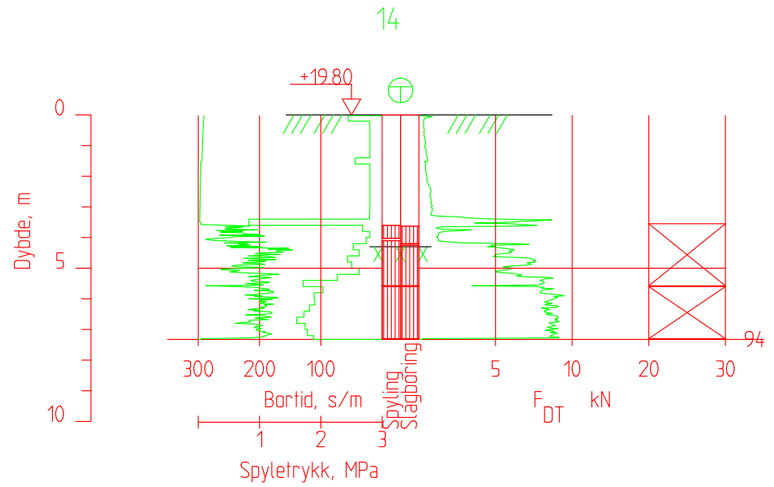
Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	120
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	



Flerbrukshallen

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 130
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	

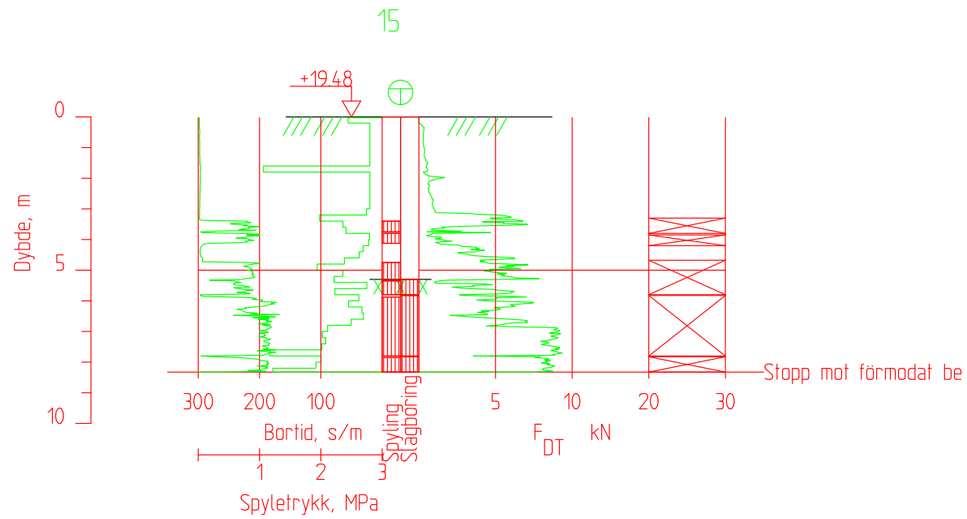
Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :20.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 13 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619827.02 Y 516160.41



Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :20.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 14 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619817.12 Y 516178.25

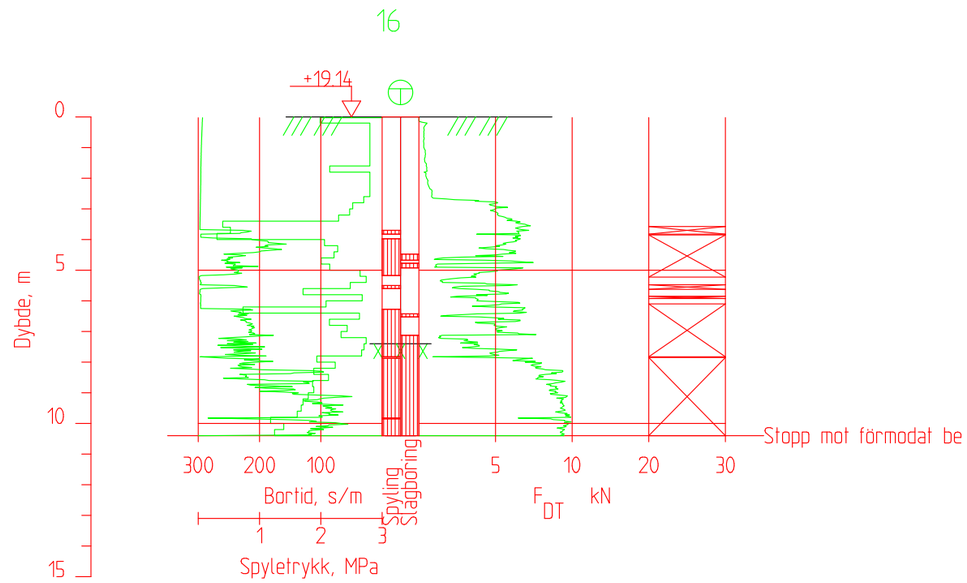
Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 140
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	



Flerbrukshallen

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 150
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :18.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 15 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619807.12 Y 516194.80

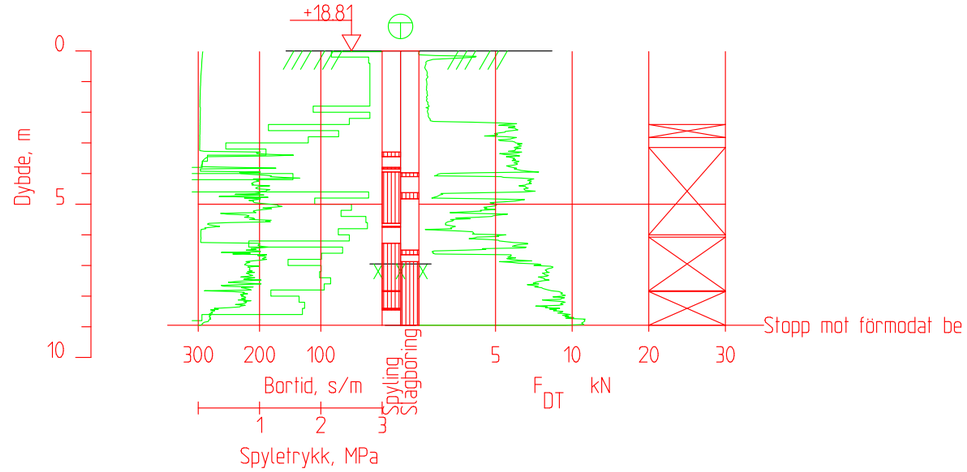


Flerbrukshallen

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 160
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :17.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 16 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619798.21 Y 516213.13

17

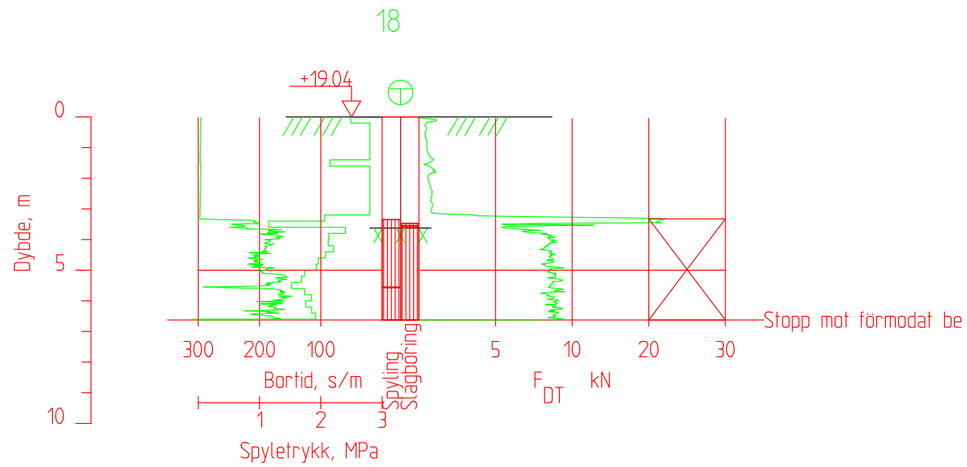


Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :17.02.2025
Borhull 17
Posisjon: X 7619779.10 Y 516200.73

Forsök nr. :
Sonde nr. :

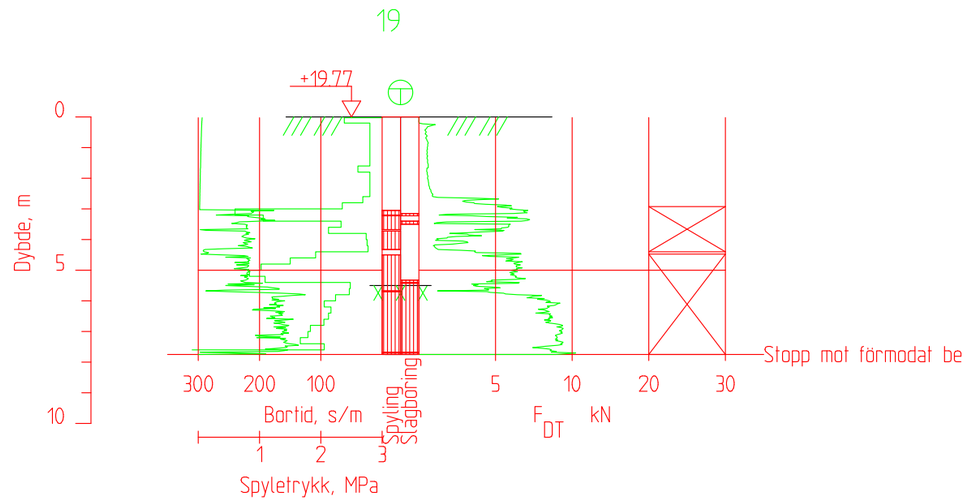
Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	170
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	



Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :20.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 18 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619788.56 Y 516182.62

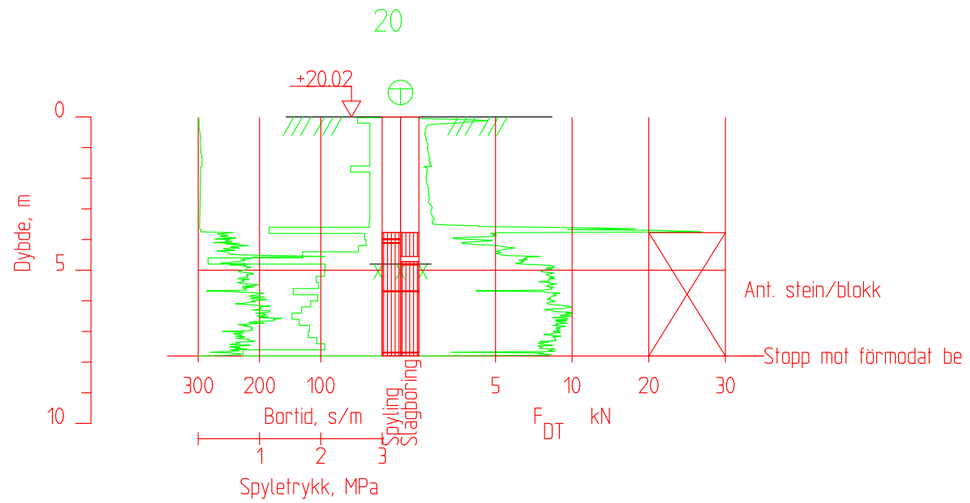
Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	180
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	



Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :18.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 19 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619799.07 Y 516166.49

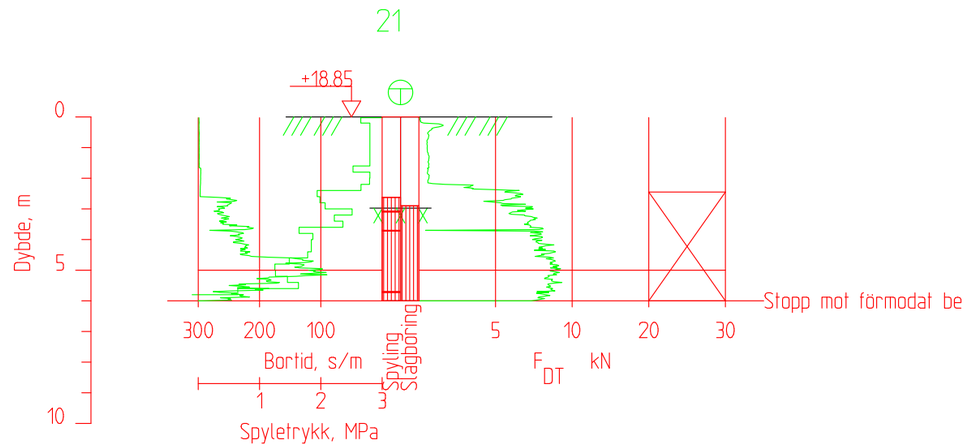
Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	190
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	



Flerbrukshallen

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 200
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :20.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 20 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619808.99 Y 516149.11

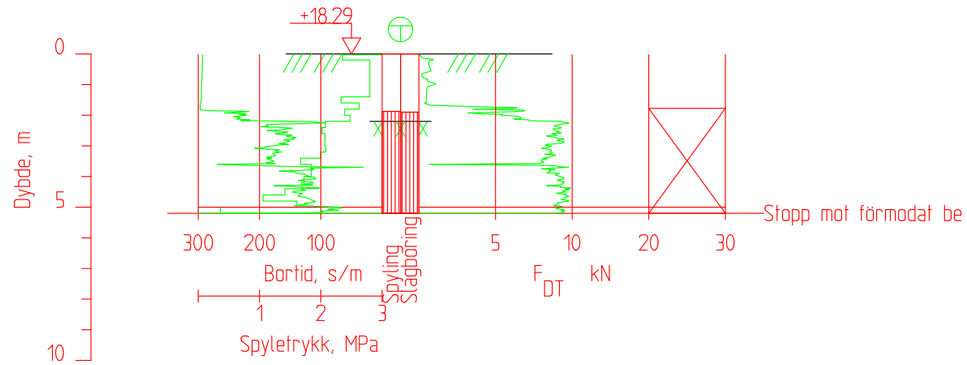


Flerbrukshallen

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 210
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :20.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 21 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619788.17 Y 516135.23

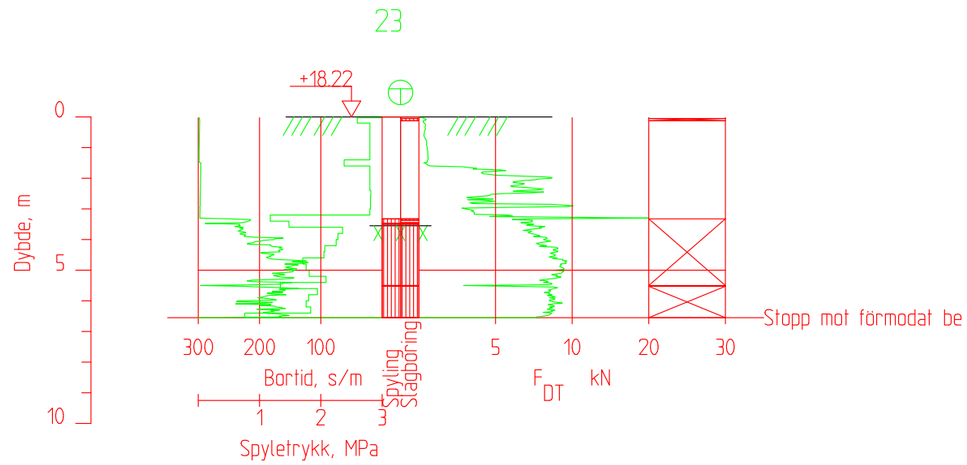
22



Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :20.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 22 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619777.49 Y 516151.11

Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	220
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	

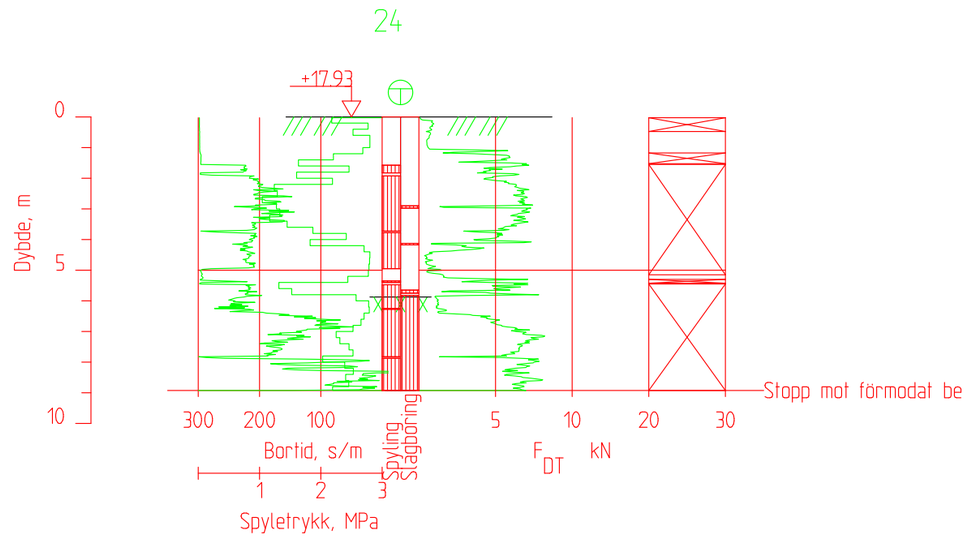


Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :18.02.2025
Borhull 23
Posisjon: X 7619767.45 Y 516169.70

Forsök nr. :
Sonde nr. :

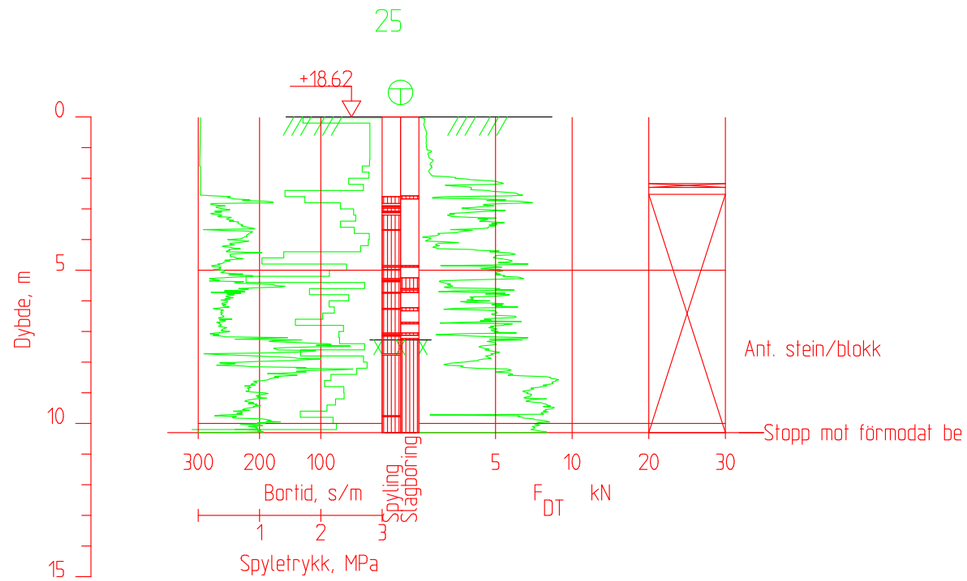
Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 230
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	



Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :17.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 24 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619759.02 Y 516187.99

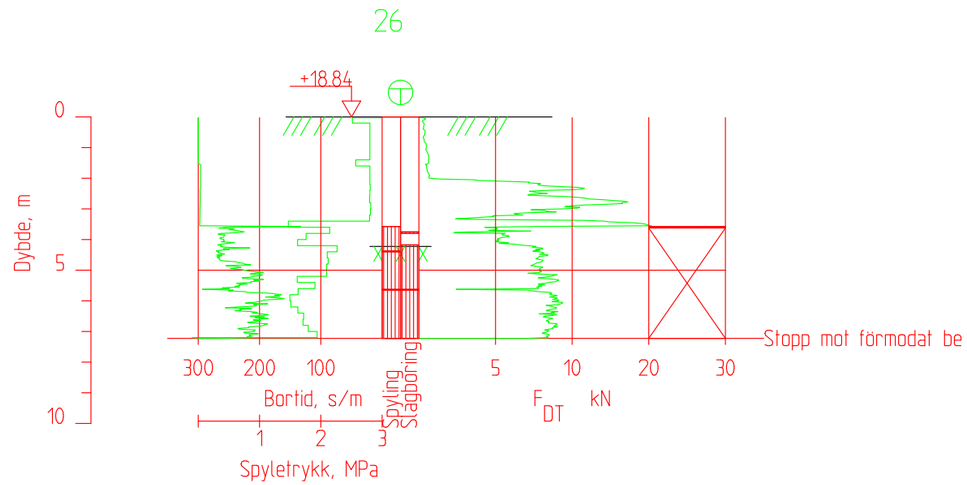
Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 240
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	



Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :24.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 25 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619737.66 Y 516172.62

Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	250
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	



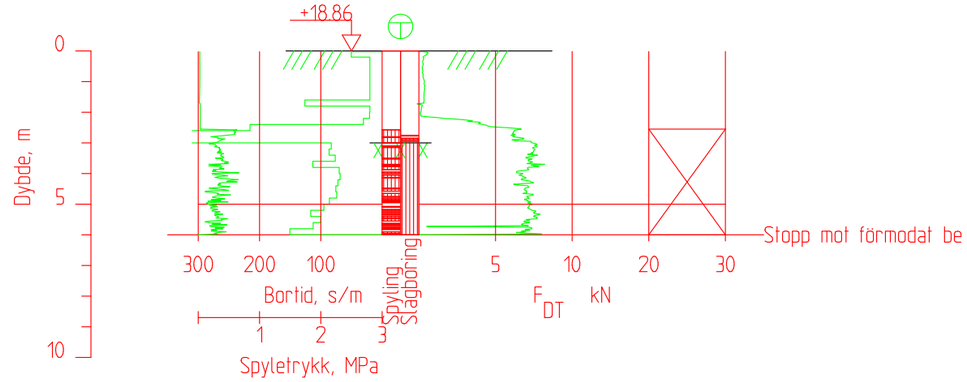
Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :24.02.2025
Borhull 26
Posisjon: X 7619747.32 Y 516155.71

Forsök nr. :
Sonde nr. :

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 260
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	

27



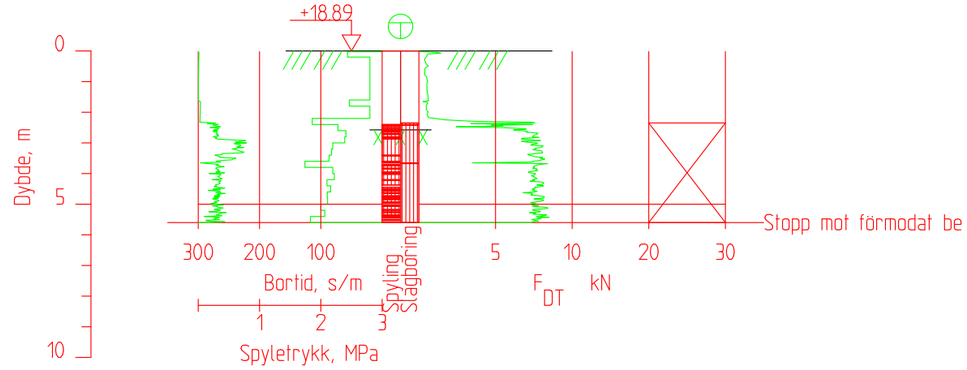
Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :24.02.2025
Borhull 27
Posisjon: X 7619757.08 Y 516138.59

Forsök nr. :
Sonde nr. :

Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 270
Tegner TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert RS	
Godkjent HE	

28

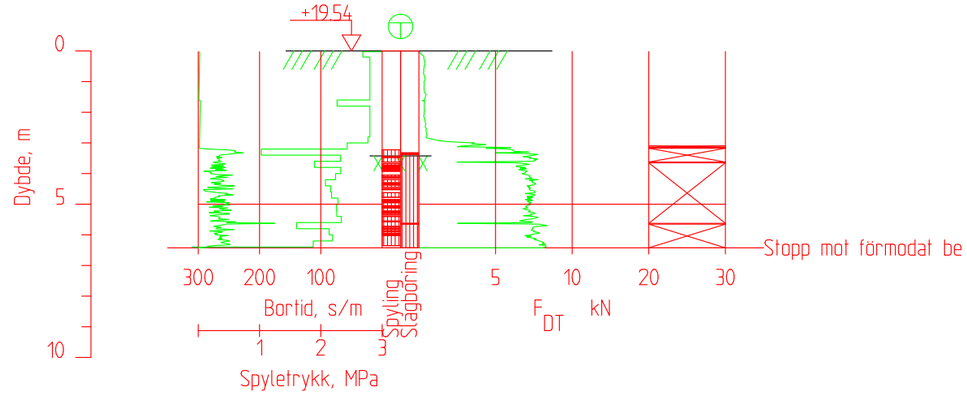


Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :24.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 28 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619766.53 Y 516121.52

Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	280
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	

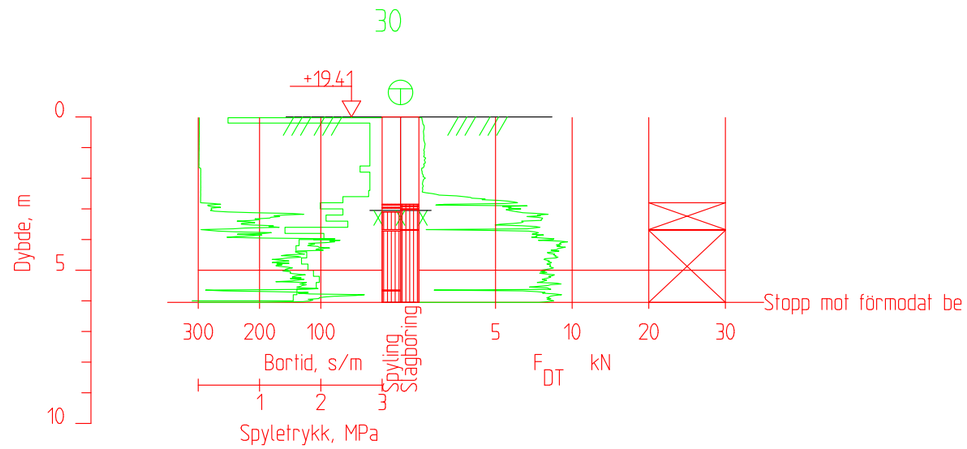
29



Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :24.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 29 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619746.66 Y 516107.75

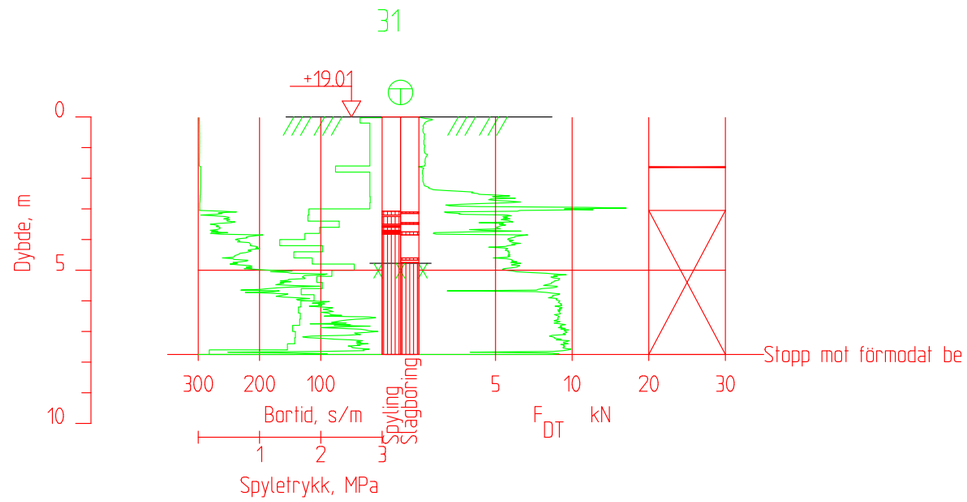
Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	290
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	



Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :24.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 30 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619736.28 Y 516125.15

Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	300
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	

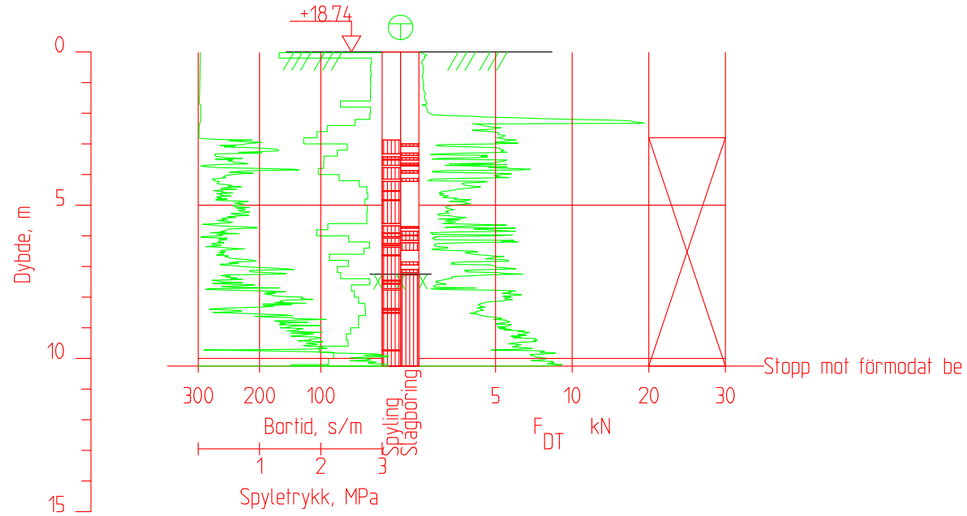


Flerbrukshallen

Totalsondering
M = 1 : 200
Dato boret :24.02.2025 Forsök nr. :
Borhull 31 Sonde nr. :
Posisjon: X 7619726.36 Y 516142.18

Rapport nr.	Figur nr.
4425016_1	310
Tegner: TL	Dato: 04.03.25
Kontrollert: RS	
Godkjent: HE	

32



Flerbrukshallen

	Rapport nr. 4425016_1	Figur nr. 320
Totalsondering M = 1 : 200 Dato boret :24.02.2025 Forsök nr. : Borhull 32 Sonde nr. : Posisjon: X 7619716.45 Y 516160.09	Tegner TL	Dato: 04.03.25
	Kontrollert RS	
	Godkjent HE	

RAPPORT

Laboratorieundersøkelser

OPPDRAGSGIVER

Bulldozer Maskinlag Geopro AS

OPPDRAG

Flerbrukshall Sortland kommune

DATO / REVISJON: 10. mars 2025 / 00

DOKUMENTKODE: 10265858-RIG-LAB-RAP



Multiconsult

Dette dokumentet har blitt utarbeidet av Multiconsult på vegne av Multiconsult Norge AS eller selskapets klient. Klientens rettigheter til dokumentet er gitt i den aktuelle oppdragsavtalen eller ved anmodning. Tredjeparter har ingen rettigheter til bruk av dokumentet (eller deler av det) uten skriftlig forhåndsgodkjenning fra Multiconsult med mindre annet følger av norsk lov. Multiconsult påtar seg intet ansvar for bruk av dokumentet (eller deler av det) til andre formål, på andre måter eller av andre personer eller enheter enn det som er godkjent skriftlig av Multiconsult. Deler av dokumentet kan være beskyttet av immaterielle rettigheter og/eller eiendomsrettigheter. Kopiering, distribusjon, endring, behandling eller annen bruk av dokumentet er ikke tillatt uten skriftlig forhåndssamtykke fra Multiconsult eller annen innehaver av slike rettigheter med mindre annet følger av norsk lov.

Multiconsult

RAPPORT

RAPPORT	**Laboratorieundersøkelser**	DOKUMENTKODE	10265858-RIG-LAB-RAP
OPPDRAG	Flerbrukshall Sortland kommune	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	**Bulldozer Maskinlag Geopro AS**	OPPDRAGSLEDER	Silje Skibeli Johannessen
KONTAKTPERSON	Hallgeir Elvenes	UTARBEIDET AV	Silje Skibeli Johannessen
KOORDINATER	Sone: Øst: Nord:	ANSVARLIG ENHET	10101070 GeoLab
GNR./BNR./SNR.	/ /		

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert av Bulldozer Maskinlag Geopro AS til å utføre laboratorieundersøkelser på prøver fra grunnundersøkelser utført av oppdragsgiver.

Foreliggende rapport beskriver utførelse og presenterer resultater fra utførte laboratorieundersøkelser.

00	10.03.2025	Første utsendelse av rapport	Silje Skibeli Johannessen	Grete Olaussen	Silje Skibeli Johannessen
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 2 6
4.2 Borpunkt 13 6
4.3 Borpunkt 9 7
5 Tegningsliste 7
6 Vedlegg 7
6.1 Geotekniske bilag 7

1 Bakgrunn

Multiconsult AS har på oppdrag fra Bulldozer Maskinlag Geopro AS utført laboratorieundersøkelser for oppdrag Flerbrukshall Sortland kommune. Omfang av undersøkelsen er i henhold til bestilling mottatt fra oppdragsgiver 03.03.2025 og er angitt i tabell i pkt. 2. Prøvetakingen er utført av oppdragsgiver og prøvene ble levert til vårt laboratorium som poseprøver den 03.03.2025. Multiconsult har ikke vært involvert i bestemmelse av omfang, verken for prøvetaking eller analyse.

2 Omfang av laboratorieundersøkelsen

Laboratorieundersøkelsen ble utført i perioden 04.03-10.03.2025 og omfatter følgende undersøkelser:

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad/avvik
Prøveåpning	Poser	11	
Kornfordeling	Våtsikting + hydrometeranalyse	3	
Organisk innhold	Gløding	7	*Organisk innhold er tatt på torv etter avtale med saksbehandler.

3 Prosedyrer for gjennomføring

Multiconsult utfører sine laboratorieundersøkelser i henhold til Norsk standard NS 8000-serien og NS-EN ISO 17892 serien, samt vår interne laboratoriehåndbok som er basert på disse. 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 NS-EN ISO 9000 serien og NS-EN ISO/IEC 17025.

4 Resultater

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

4.1 Borpunkt 2

Borpunkt: 2	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets -indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse	z [m]		w [%]	ρ [g/cm³]	ρ_s [g/cm³]	Org. [%]	w_p	w_l [%]	I_p	ε_f [%]	c_{uuc} [kPa]	c_{ufc} [kPa]	c_{urfc} [kPa]	S_t	
GRUS	0,0-1,0	-													
enk. sandkorn, spor av organisk, trerester		-													
		-													
		-													
TORV, H4/H5	1,0-2,0	-				32,8									
iblandet grus		-													
		-													
		-													
MATERIALE, sandig, grusig, siltig	2,0-3,0	-													K
spor av organisk, enk. rothår		-													
		-													
		-													
MATERIALE, sandig, siltig, grusig	3,0-4,0	-													K
spor av organisk		-													
		-													
		-													

4.2 Borpunkt 13

Borpunkt: 13	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets -indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse	z [m]		w [%]	ρ [g/cm³]	ρ_s [g/cm³]	Org. [%]	w_p	w_l [%]	I_p	ε_f [%]	c_{uuc} [kPa]	c_{ufc} [kPa]	c_{urfc} [kPa]	S_t	
TORV, H7	0,0-1,0	-				96,9									
		-													
		-													
		-													
TORV, H9	1,0-2,0	-				97,7									
		-													
		-													
		-													
TORV, H9	2,0-3,0	-				93,6									
		-													
		-													
		-													
TORV, H9/H10	3,0-4,0	-				67,1									
		-													
		-													
		-													

4.3 Borpunkt 9

Borpunkt: 9	Dybde intervall	Dybde	Vann - innhold	Densitet	Korn - densitet	Glødetap	Utrullings - grense	Flyte - grense	Plastisitets -indeks	Brudd - tøyning	Enaks	Uomrørt konus	Omrørt konus	Sensitivitet	Spesialforsøk
Beskrivelse	z [m]		w [%]	ρ [g/cm³]	ρ_s [g/cm³]	Org. [%]	w_p	w_l [%]	I_p	ε_f [%]	c_{uuc} [kPa]	c_{ufc} [kPa]	c_{urfc} [kPa]	S_t	
TORV, H8	0,0-1,0	-				95,5									
		-													
		-													
		-													
TORV, H9	1,0-2,0	-				93,7									
		-													
		-													
		-													
MATERIALE, sandig, siltig, grusig	2,0-3,0	-													K
spor av organisk		-													
		-													
		-													

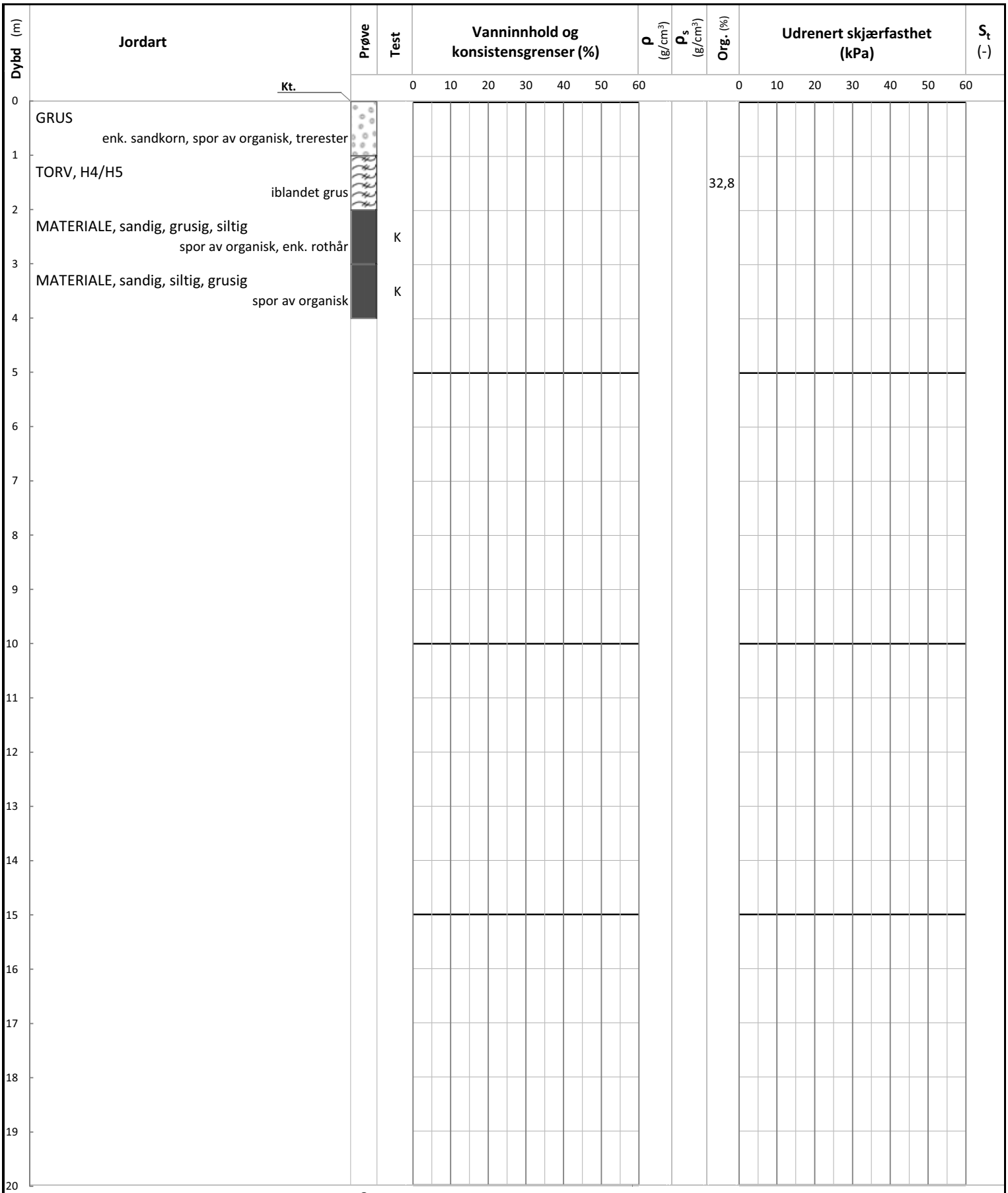
5 Tegningsliste

10265858-RIG-TEG-200	Geotekniske data, borpunkt 2
10265858-RIG-TEG-201	Geotekniske data, borpunkt 13
10265858-RIG-TEG-202	Geotekniske data, borpunkt 9
10265858-RIG-TEG-300	Kornfordelingskurver, borpunkt 2 og 9

6 Vedlegg

6.1 Geotekniske bilag

1. Laboratorieforsøk
2. Oversikt over metodestandarder og retningslinjer



Symboler:

Grunnvannstand:

Borbok: **Bulldozer**

T: Treaksialforsøk
Ø: Ødometerforsøk
K: Korngradering

ρ Densitet
ρs Korndensitet
St Sensitivitet
Org. Organisk innhold på masser <2mm

Vanninnhold

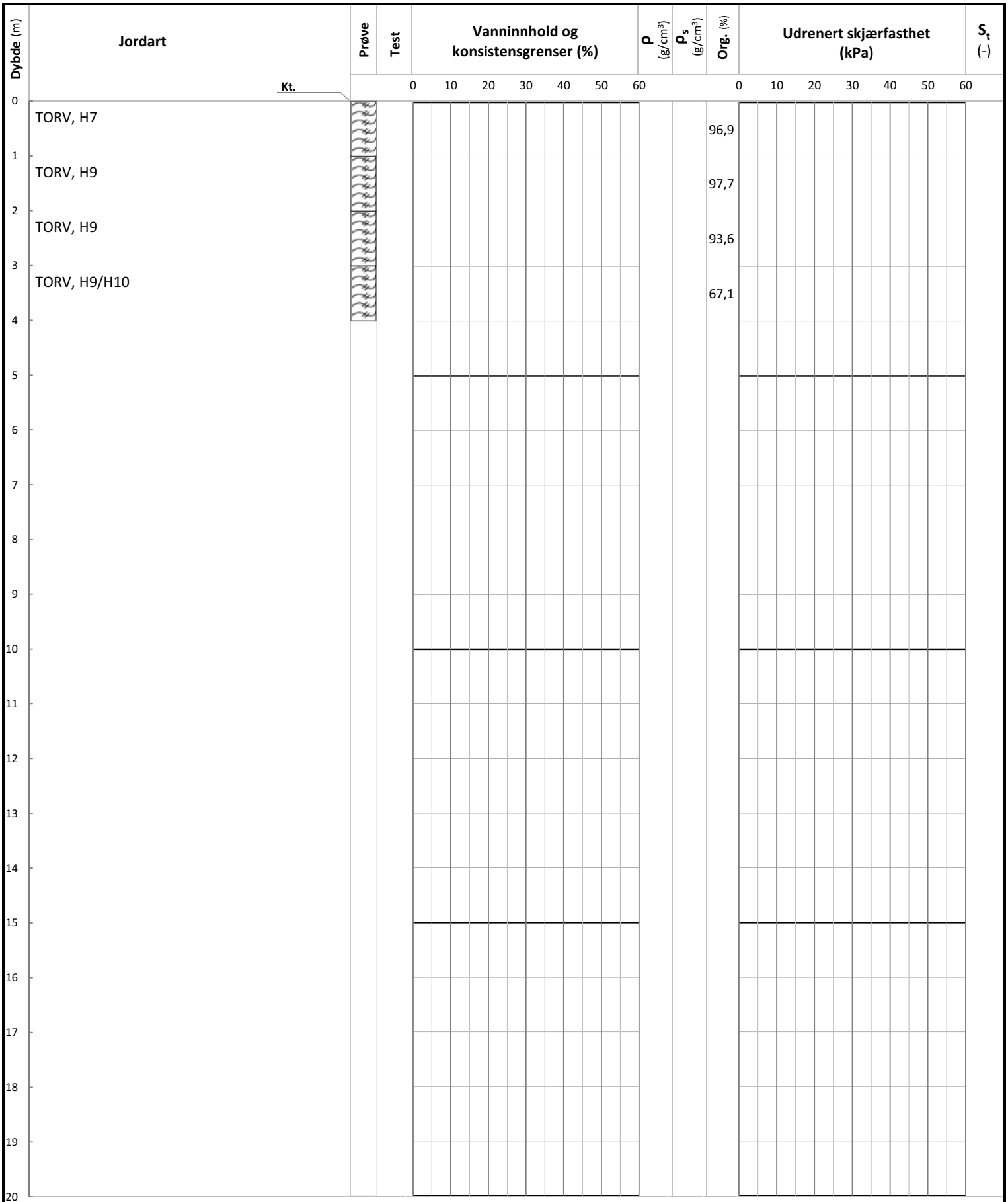
Plastisitetsindeks (I_p)

Uomrørt konus

Omrørt konus

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

Bulldozer Maskinlag Geopro AS	Utarbeidet: **GEO**	Kontrollert: **SISJ**	Godkjent: **SISJ**
Flerbrukshall Sortland kommune	Borpunkt: **2**	Dato: **10.03.2025**	Revisjon: **00**
Multiconsult	**Prøveserie** V.1.20.5 16.01.2025	Oppdragsnummer: **10265858**	Tegningsnummer: **RIG-TEG-200**



Symboler:

Grunnvannstand:

Borbok: **Bulldozer**

T: Treaksialforsøk
Ø: Ødometerforsøk
K: Korngradering

ρ Densitet
ρs Korndensitet
St Sensitivitet
Org. Organisk innhold på masser <2mm

Vanninnhold

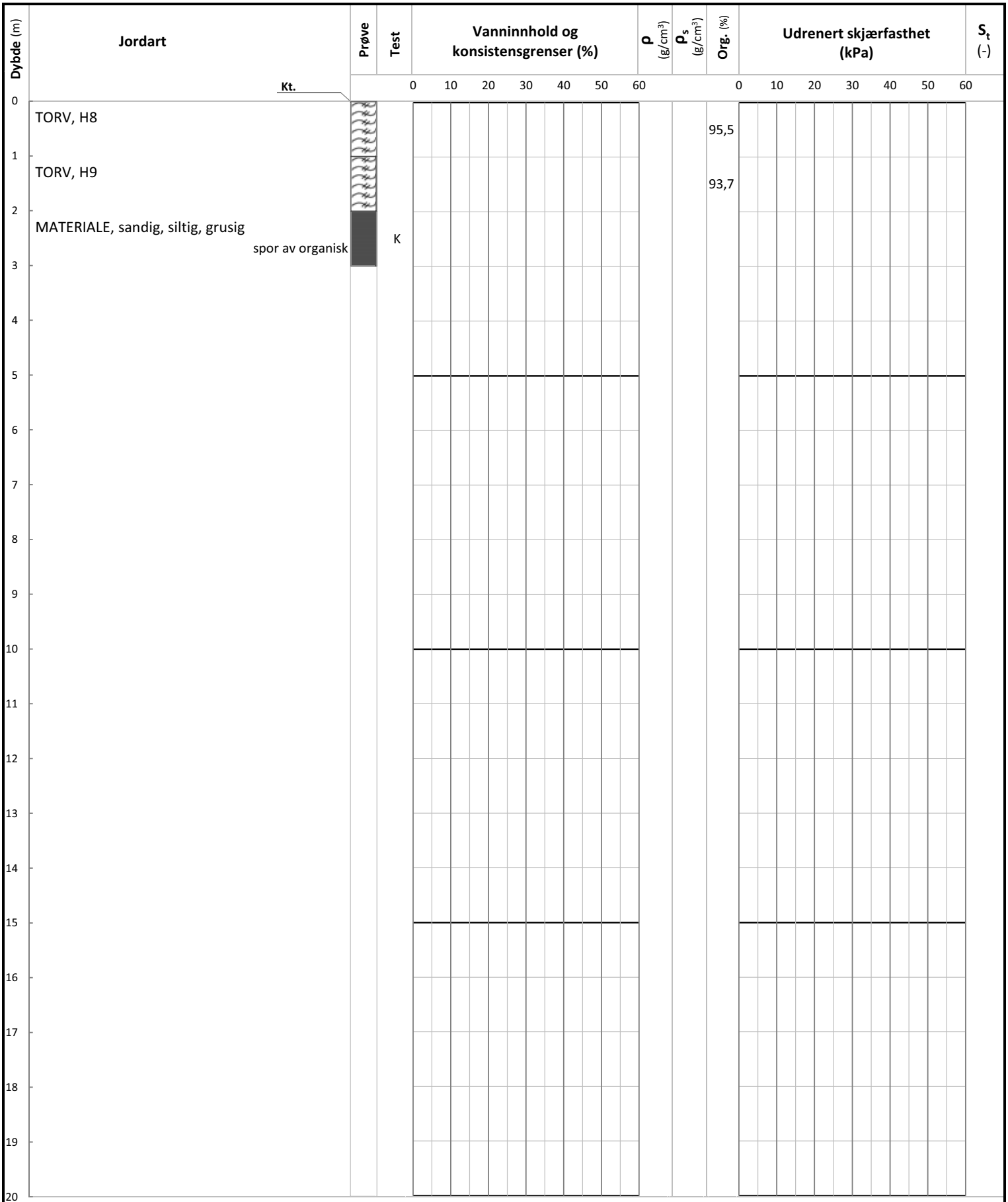
Plastisitetsindeks (I_p)

Uomrørt konus

Omrørt konus

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

Bulldozer Maskinlag Geopro AS	Utarbeidet: **KRISTINAH**	Kontrollert: **SISJ**	Godkjent: **SISJ**
Flerbrukshall Sortland kommune	Borpunkt: **13**	Dato: **07.03.2025**	Revisjon: **00**
Multiconsult	**Prøveserie** V.1.20.5 16.01.2025	Oppdragsnummer: **10265858**	Tegningsnummer: **RIG-TEG-201**



Symboler:

Grunnvannstand:

Borbok: **Bulldozer**

T: Treaksialforsøk
Ø: Ødometerforsøk
K: Korngradering

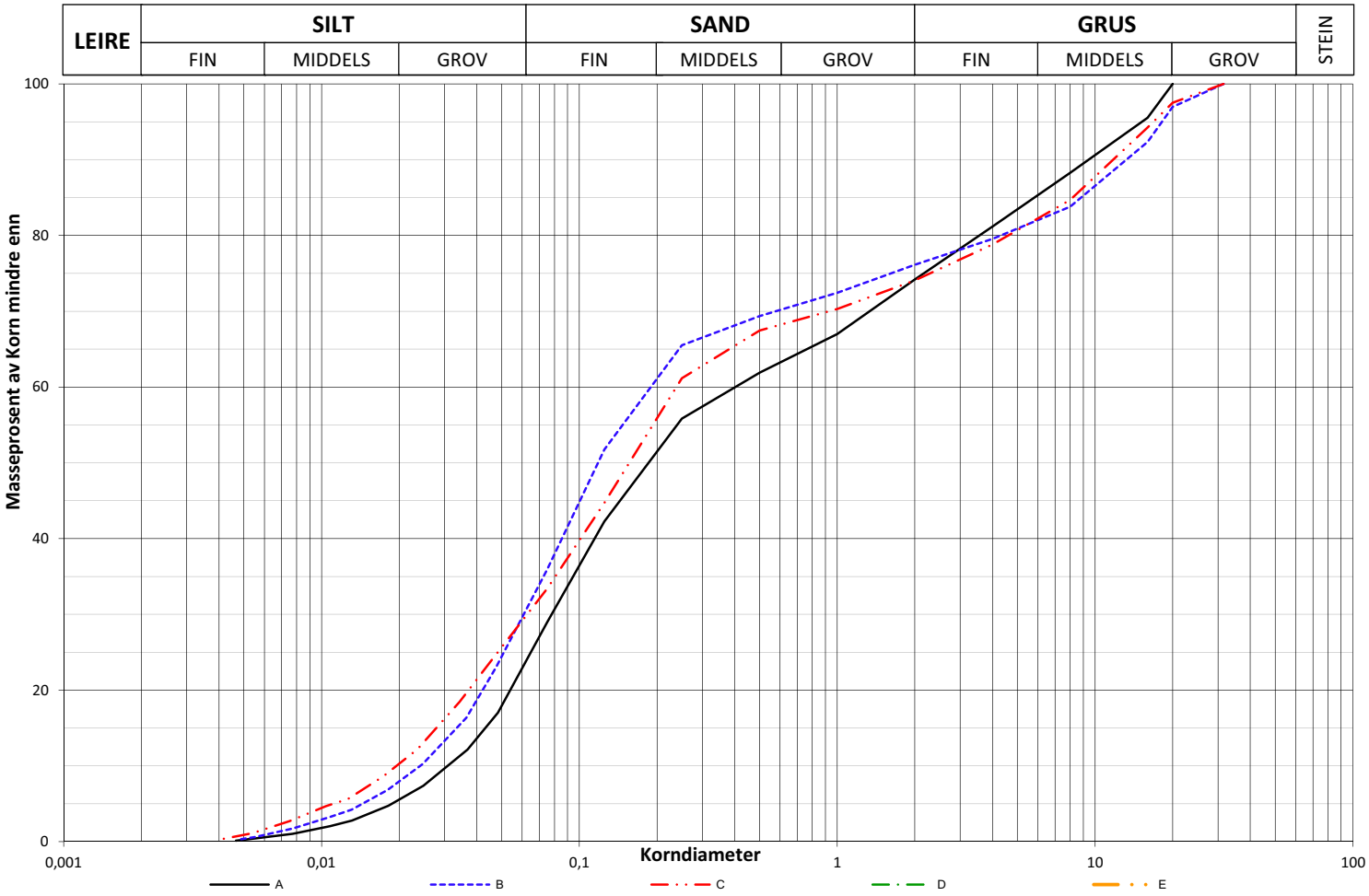
ρ Densitet
ρs Korndensitet
St Sensitivitet
Org. Organisk innhold på masser <2mm

Vanninnhold
Plastisitetsindeks (I_p)

Uomrørt konus
Omrørt konus
Enaksialforsøk (strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd)

Bulldozer Maskinlag Geopro AS	Utarbeidet: **KRISTINAH**	Kontrollert: **SISJ**	Godkjent: **SISJ**
Flerbrukshall Sortland kommune	Borpunkt: **9**	Dato: **07.03.2025**	Revisjon: **00**
Multiconsult	**Prøveserie** V.1.20.5 16.01.2025	Oppdragsnummer: **10265858**	Tegningsnummer: **RIG-TEG-202**

Prøve	Borpunkt	Dybde (m)	*Jordartsbetegnelse	Anmerkinger	Metode		
					TS	VS	HYD
A	2	2,0-3,0	MATERIALE, sandig, grusig, siltig			X	X
B	2	3,0-4,0	MATERIALE, sandig, siltig, grusig	Telefarlighet beregnet på korn <20mm		X	X
C	9	2,0-3,0	MATERIALE, sandig, siltig, grusig	Telefarlighet beregnet på korn <20mm		X	X
D							
E							



METODE:
TS = Tørrsikt **VS** = Våtsikt **HYD** = Hydrometer

*Jordartsbetegnelse er basert på massefraksjoner fra tabellen under, avvik fra grafen kan forekomme.
**Telefarlighet er beregnet fra massefraksjonene i tabellen under.

Prøve	w (%)	Glød-tap %	**Tele gruppe	Masse % < diameter (mm)			0,002 - 0,063 mm (%)	0,063 - 2 mm (%)	2 - 63 mm (%)	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
				< 0,002	< 0,02	< 0,2							
A			T2		5,5	50,4	22,7	51,5	25,8	0,0314	0,0790	0,1963	0,4215
B			T2		7,8	60,0	29,3	46,8	23,9	0,0242	0,0624	0,1195	0,1999
C			T2		10,1	54,6	28,9	45,2	25,9	0,0197	0,0645	0,1653	0,2412
D													
E													

Bulldozer Maskinlag Geopro AS	Utarbeidet: **MARS**	Kontrollert: **SISJ**	Godkjent: **SISJ**
Flerbrukshall Sortland kommune	Borpunkt: **-**	Dato: **07.03.2025**	Revisjon: **0**
Multiconsult	**Korngradering** V.1.18.5 10.09.2024	Oppdragsnummer: **10265858**	Tegningsnummer: **RIG-TEG-300**

Geotekniske bilag 2

Laboratorieforsøk

Multiconsult

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
• Fibrig torv	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke
• Delvis fibrig torv, mellomtorv	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene
• Amorf torv, svarttorv	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.

VANNINNHOLD

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).

HUMUSINNHOLD

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

DENSITET, TYNGDETETTHET, PORETALL OG PORØSITET

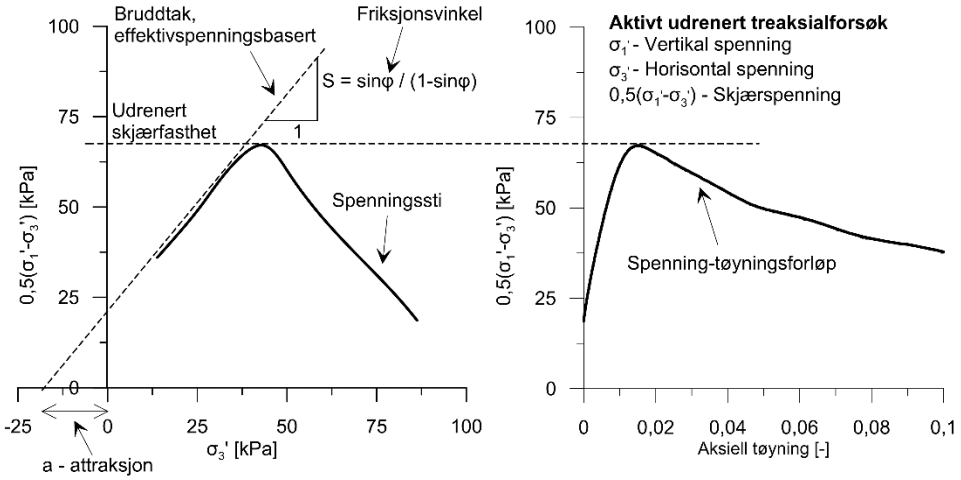
Navn	Symbol	Enhet	Beskrivelse
Densitet	ρ	g/cm^3	Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del
Korndensitet	ρ_s	g/cm^3	Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff
Tørr densitet	ρ_d	g/cm^3	Masse tørt stoff per volumenhet
Tyngdetetthet	γ	kN/m^3	Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma=\rho g= \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, 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 φ* (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 tøyningsutvikling 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_{ucptu}) eller vingebor (uforstyrret c_{uv}, omrørt c_{uvr}).

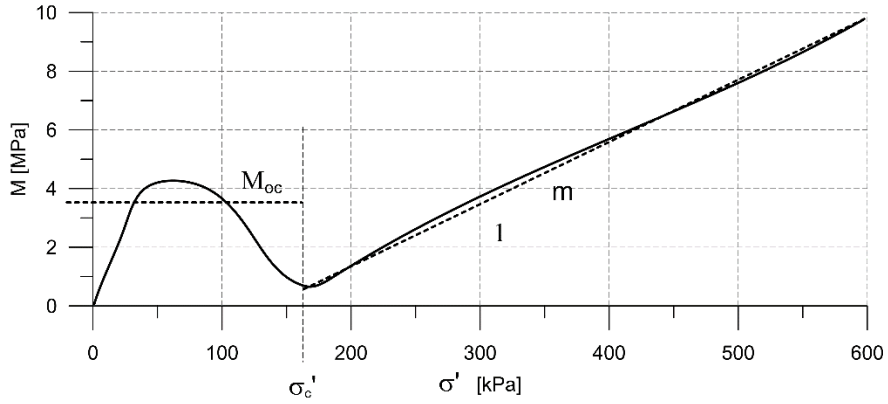


SENSITIVITET

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 NS8015, c_r<0,33 kPa ISO 17892-6), 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 $M = \Delta\sigma'/\Delta\varepsilon$. 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 overlagring 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 stigehøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

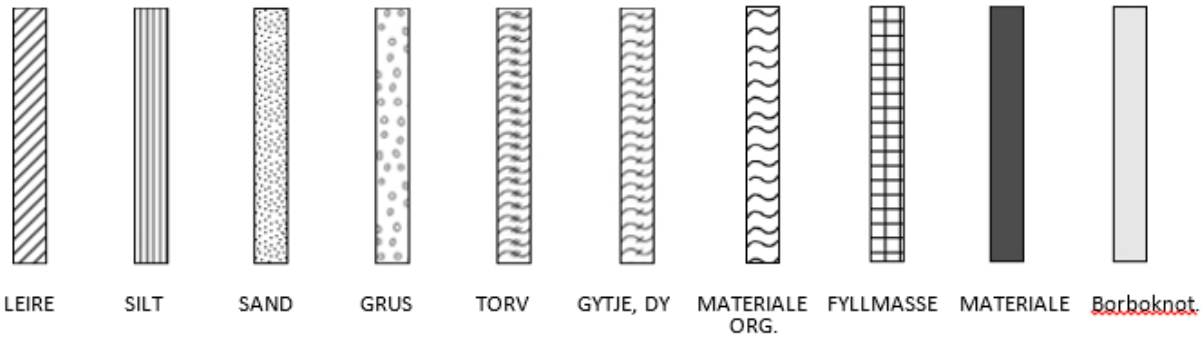
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr 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 betegnelsene 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) / Treaksialforsøk (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 maksgrense 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 maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

Uomrørt konus c_{ufc}	▽	Omrørt konus c_{urfc}	▼
Enaksialt trykkforsøk *Strek angir aksiell tøyning (%) ved brudd*	0 / 15 / 5 / 10	Omrørt konus c_{urfc} ≤2,0kPa	▼ 0,9

Geotekniske bilag 3

Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

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
NS-EN ISO 17892-12:2018	Støtflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Konusflytegrense
NS-EN ISO 17892-12:2018	Plastisitetsgrense (utrullingsgrense)
NS8004	Svinngrense
NS-EN ISO 17892-4:2016	Kornfordelingsanalyse
NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2:2018	Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering.
NS-EN ISO 17892-2:2014	Densitet
NS-EN ISO 17892-3:2015	Korndensitet
NS-EN ISO 17892-1:2014	Vanninnhold
NS8014	Poretall, porøsitet og metningsgrad
NS-EN ISO 17892-6:2017	Skjærfasthet ved konusforsøk
NS-EN ISO 17892-7:2018	Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk
NS-EN ISO 17892-11:2019	Permeabilitetsforsøk
NS-EN ISO 17892-5:2017	Ødometerforsøk, trinnvis belastning
NS8018	Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning
NS-EN ISO 17892-8 og -9:2018	Treaksialforsøk (UU, CD)
Statens vegvesen Håndbok R210	Laboratorieundersøkelser

2024-10-29
1730210358

Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 37864(with memory)

Calibration day: 20241029

Reference equipment: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,01	0,00	0,01
3,97	3,97	0,00
7,85	7,86	-0,01
12,08	12,09	-0,01
16,09	16,11	-0,02
19,68	19,69	-0,01
23,53	23,53	0,00
27,32	27,30	0,02
31,22	31,19	0,03
34,97	34,92	0,05
38,79	38,72	0,07
34,24	34,21	0,03
30,08	30,07	0,01
26,67	26,67	0,00
23,70	23,70	0,00
18,67	18,67	0,00
15,11	15,11	0,00
11,80	11,80	0,00
7,86	7,86	0,00
3,24	3,24	0,00
0,02	0,00	0,02

