

GEOTEKNISK DATARAPPORT

Banebakken VA

710137

November 2024



RAPPORT TITTEL: GEOTEKNISK DATARAPPORT		DISTRIBUSJON:	
		☐ ÅPENT	
PROSJEKT: Banebakken VA		☐ LUKKET	
RAPPORT NR. 710137	PRODUKT ID-:	☒ GODKJENNINGSPLIKTIG FRA OPPDRAGSGIVER	

KONTROLL OG REVISJONSHISTORIE:					
VER. NR	DATO	ANSVARLIG	KONTROLL	GODKJENT	PUBLIKASJONSSTATUS
00	29.11.2024	IEM	AAR	AAR	

UTARBEIDET AV: Isak Engen Mortensen	PROSJEKTLEDER: Aryana Aryanfar
--	-----------------------------------

UTARBEIDET FOR:  FÆRDER KOMMUNE	SAMARBEIDSPARTNERE:
---	---------------------

SAMMENDRAG: Verkís har blitt engasjert av Færder kommune til å bistå i geoteknisk utredning ved installasjon av nytt VA-anlegg i Banebakken, Gamleveien og Skoleveien. I den forstand er det iverksatt geotekniske grunnundersøkelser på tiltaksområdet for å utrede grunnforhold. Totalt ble det utført grunnundersøkelser i 10 posisjoner på området. Det var opprinnelig påtenkt 14 punkter, men noen ble fjernet grunnet infrastruktur i grunnen. Følgende undersøkelser ble utført: • 10 stk. totalsonderinger, angitt på tegning 201-214 • 2 stk. trykksonderinger (CPTU), angitt på tegning 204 og 212 • 9 sylinderprøver Ø54 (fordelt på 5 punkter) • 1 poretrykksmåler (piezometer) Generelt på tiltaksområdet består de øverste 1-2 meterne av fyllmasser. Under fyllmassene ligger et lag av sandig og siltig leire og kvikkleire. I vestlige side av tiltaksområdet går leiren over i sand og grus/morene ved 5-10 meter dybde. I øst går leiren til avsluttet boring (12 meter). Det er stedvis skjellrester, grus og steinblokker i leirelaget.
--

© Innhold fra rapporten kan kopieres delvis, men kilden skal nevnes



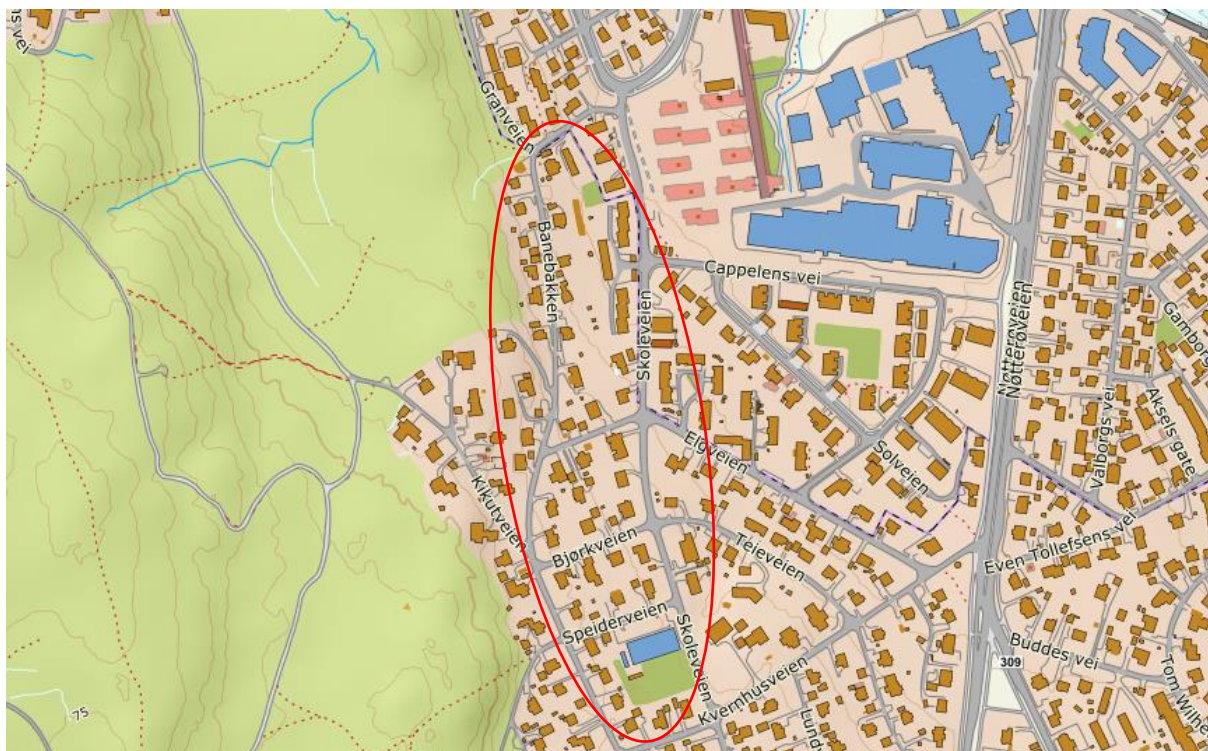
Innholdsfortegnelse

1	Innledning	1
2	Grunnforhold.....	2
2.1	Topografi	2
2.2	Løsmasser	3
2.3	Registrerte kvikkleiresoner.....	3
2.4	Tidligere grunnundersøkelser	4
3	Felt- og laboratoriumsundersøkelser	5
3.1	Generell informasjon om feltarbeidet	5
3.2	Generell informasjon om laboratoriumsarbeidet	6
3.3	Avvik/endringer	6
3.4	Viktige forutsetninger.....	6
4	Resultat fra grunnundersøkelser	7
4.1	Grunnforhold.....	7
4.1.1	Tolking av totalsonderinger.....	7
4.1.2	Tolkning av CPTU	7
4.2	Berg	8
4.3	Lab-undersøkelser	9
5	Referanser	10

1 Innledning

Verkís har blitt engasjert av Færder kommune til å bistå i geoteknisk utredning ved installasjon av nytt VA-anlegg i Banebakken, Gamleveien og Skoleveien. I den forstand er det iverksatt geotekniske grunnundersøkelser på tiltaksområdet for å utrede grunnforhold. Tiltaksområdet er vist på Figur 1.

Resultatene av geotekniske grunnundersøkelser er sammenfattet i en geoteknisk datarapport. Notatet presenterer alle resultater fra grunnundersøkelse, analyser fra geoteknisk laboratorium, samt en generell beskrivelse av grunnforholdene.

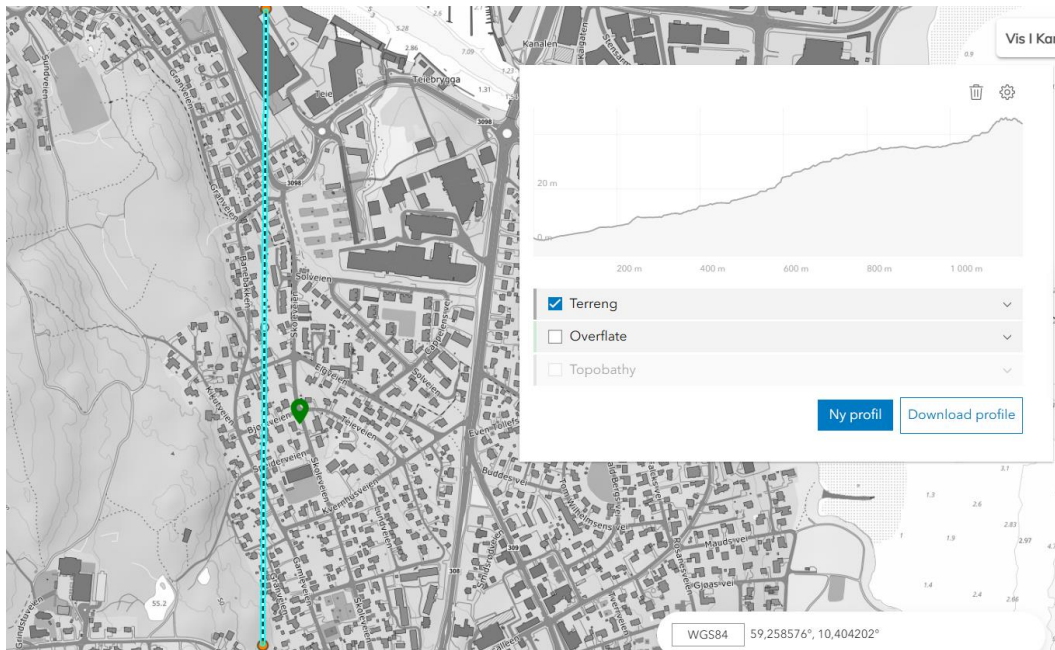


Figur 1: Oversiktskart over tiltaksområdet [1].

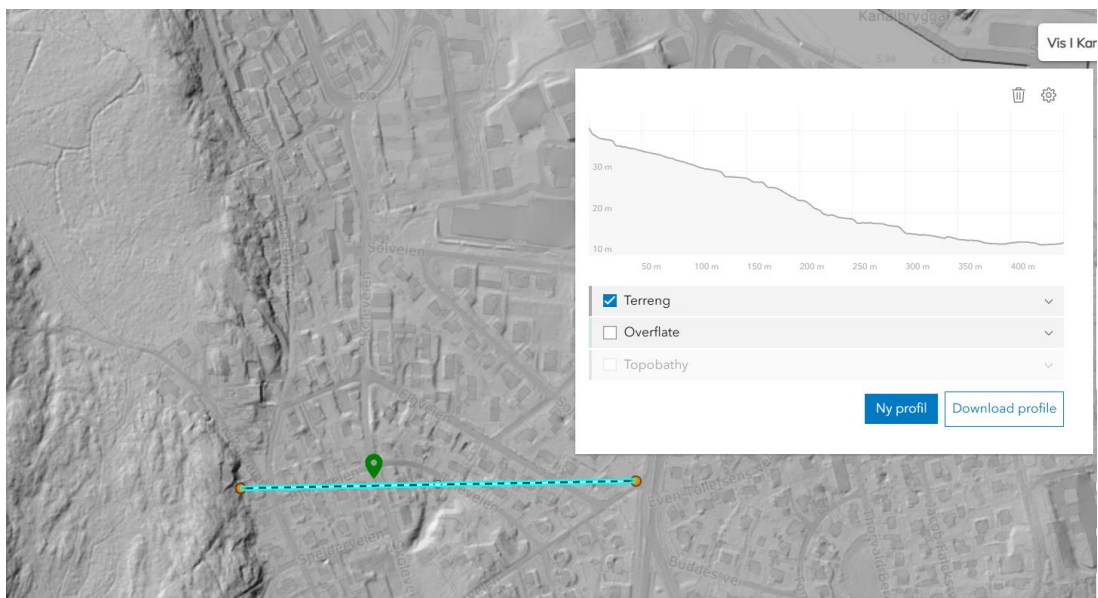
2 Grunnforhold

2.1 Topografi

Terrenget i området er preget av skråninger med fall mot nord og mot øst. I nord-sør-retning skråner terrenget med en gjennomsnittlig helning på 1:24 (Figur 2), mens i vest-øst-retning skråner terrenget med en gjennomsnittlig helning på 1:15 (Figur 3).



Figur 2: Terrengprofil av tiltaksområdet i nord-sør-retning hentet fra høydedata.no [2].



Figur 3: Terrengprofil av tiltaksområdet i vest-øst-retning hentet fra høydedata.no [2].

2.2 Løsmasser

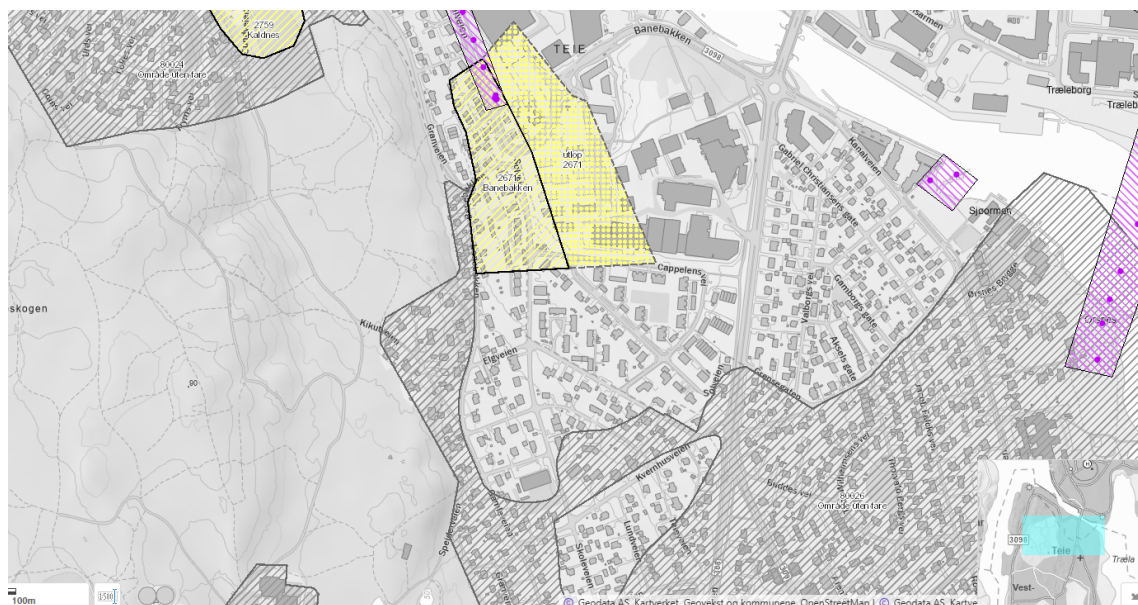
På løsmassekart fra NGU kan man se at øverste jordlag på tiltaksområdet stort sett består av fyllmasser [3]. I områdene vest for tiltaksområdet er det funnet bl.a. tynne humusdekker, marine strandavsetninger og morene. Øst og nord for tiltaksområdet er det gjort funn av marine avsetninger av varierende tykkelse.



Figur 4: Løsmassekart med tegnforklaring, hentet fra NGU.no [3].

2.3 Registrerte kvikkleiresoner

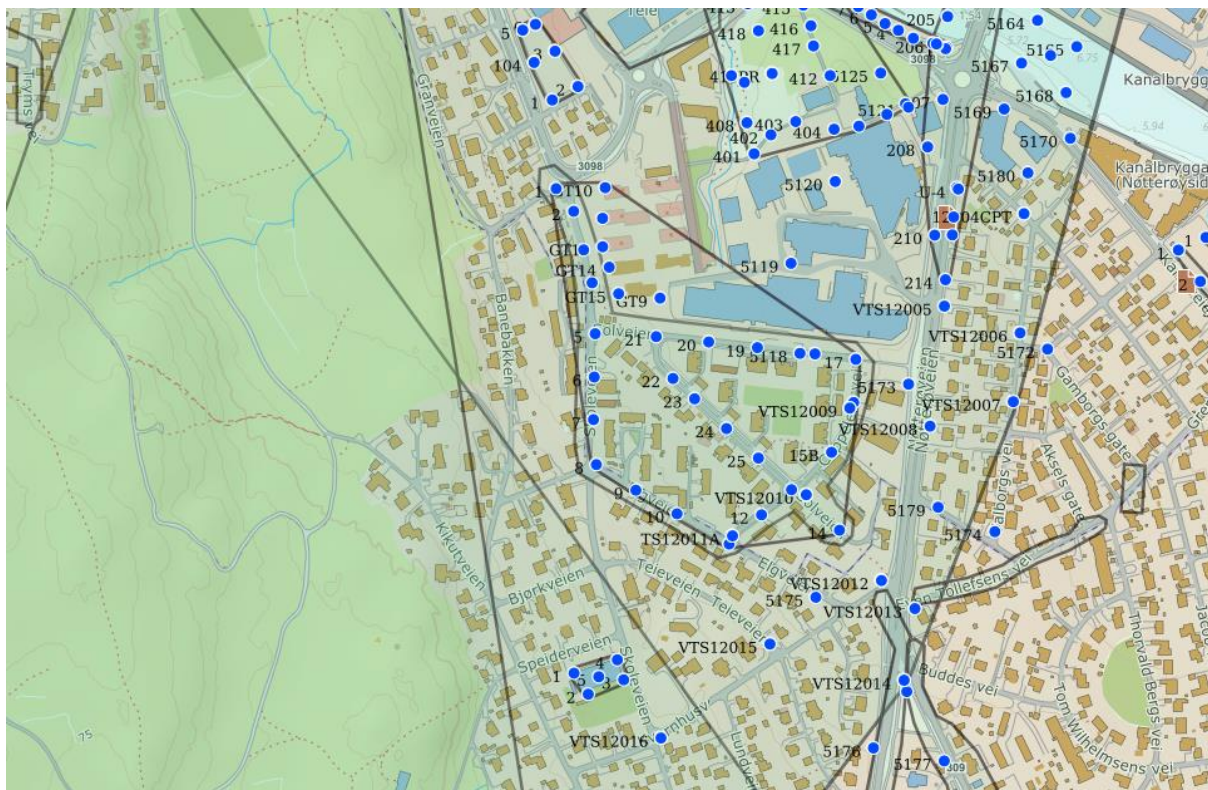
Ifølge NVE Atlas ligger en registrert kvikkleiresone i den nordre enden av tiltaksområdet. Kvikkleiresonen, 2671 Banebakken inkl. utløpsområde, er registrert med lav faregrad, alvorlig konsekvens og derav risikoklasse 3.



Figur 5: Utsnitt fra NVE Atlas med markerte kvikkleiresoner [4].

2.4 Tidligere grunnundersøkelser

Det har tidligere blitt utført grunnundersøkelser i nærheten av tiltaksområdet. Kartutsnitt som viser tidligere borpunkter er vist i Figur 6. Relevante rapporter, som er tilgjengelige på NADAG, er gitt i Tabell 1.



Figur 6: Utklipp fra NADAG som viser tidligere grunnundersøkelser i nærheten av tiltaksområdet [5].

Tabell 1. Eksisterende grunnundersøkelser. Hentet fra NADAG [5].

Rapportnr.	Navn	Utført av	Dato
115896	Tønsberg. Nøtterøy, Solveien m.fl. VA anlegg	Grunnteknikk AS	27.10.2021
111478r1	Nøtterøy. Nye Teiehøyden barnehage	Grunnteknikk AS	19.03.2015
111898r1	Tønsberg. Banebakken 38	Grunnteknikk AS	17.01.2022



3 Felt- og laboratoriumsundersøkelser

3.1 Generell informasjon om feltarbeidet

Totalt ble det utført grunnundersøkelser i 10 posisjoner på området. Det var opprinnelig påtenkt 14 punkter, men noen ble fjernet grunnet infrastruktur i grunnen. En oversikt over generell informasjon om feltarbeidet er gitt i Tabell 2. Følgende undersøkelser ble utført:

- 10 stk. totalsonderinger, angitt på tegning 201-210
- 2 stk. trykksonderinger (CPTU), angitt på tegning 203 og 208
- 9 sylinderprøver Ø54 (fordelt på 5 punkter)
- 1 poretryksmåler (piezometer)

Sett inn info om utførte undersøkelser i tabellen under.

Tabell 2. Grunnundersøkelser.

Feltarbeid	
Dato for utførelse	15.11.2024 - 25.11.2024
Borentreprenør	Geostrøm AS
Resultater	Tegninger 201-214

Tabell 3 oppsummerer utført feltarbeid mht. posisjon, undersøkelsesmetode og boreddybder ved totalsondering. Instruks ved utførelse av totalsondering var å bore til 12 meter i løsmasser med bergkontroll i punkter der antatt berg påtreffes. Boreplan over utførte grunnundersøkelser er gitt i tegning 101.

Tabell 3. Borpunktliste med koordinater, undersøkelsesmetoder og boreddybde.

Borpunkt	Koordinater (Euref 89 UTM32 og NN2000)			Metode	Boret dybde (TOT)		
	Nord	Øst	Kote		Løsmasse (m)	Ant. Berg (m)	Totalt (m)
1	6569219.0	580420.2	29.3	TOT, PRV	12.13	-	12.13
3	6569332.8	580375.5	26.9	TOT, PRV	12.02	-	12.02
4	6569429.2	580357.6	19.8	TOT, CPTU	13.85	-	13.85
7	6569413.6	580311.9	25.6	TOT, PRV	12.05	-	12.05
9	6569293.6	580253.8	36.1	TOT, PRV	12.02	-	12.02
10	6569397.8	580260.9	32.2	TOT, PRV	10.75	3.00	13.75
11	6569464.1	580266.2	26.2	TOT	12.07	-	12.07
12	6569524.6	580264.5	21.6	TOT, CPTU	12.02	-	12.02
13	6569583.1	580248.0	20.6	TOT	12.05	-	12.05
14	6569653.2	580221.3	19.8	TOT, PZO	7.85	4.00	11.85

TOT: Totalsondering, CPTU: Trykksondering, PRV: Prøveserie, PZO: Piezometer.



3.2 Generell informasjon om laboratoriumsarbeidet

Laboratorieundersøkelsene ble utført av Geostrøm AS. Dato for utførte laboratorieundersøkelser var 25.11.2024. Tabell 4 oppsummerer hvilke laboratorieundersøkelser som har blitt utført.

Tabell 4: Utførte laboratoriumsundersøkelser

Undersøkelse	Type	Antall	Merknad
Standard rutineundersøkelse	Sylinderprøve (Ø54)	10	-

3.3 Avvik/endringer

Det var bestilt treaksial undersøkelse av prøve fra borpunkt 9 (3.3 m dybde). Forsøket lot seg ikke gjennomføre grunnet forstyrrelser i prøven, samt innhold av grus og skjell.

3.4 Viktige forutsetninger

Det presiseres at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de enkelte borpunktene. Avvik i grunnforholdene i områdene rundt og mellom undersøkte posisjoner kan ikke utelukkes. Resultatene må derfor ikke anvendes ukritisk.

4 Resultat fra grunnundersøkelser

Resultatene fra feltundersøkelsen er vist som enkeltboringer med totalsonderinger på tegning 201-214 og CPTU på tegning 204 og 212. Boreplan med plassering av utførte boringer og prøvetaking er vist i Tegning 101. Resultater av laboratorieundersøkelser er vist i vedlegg B.

4.1 Grunnforhold

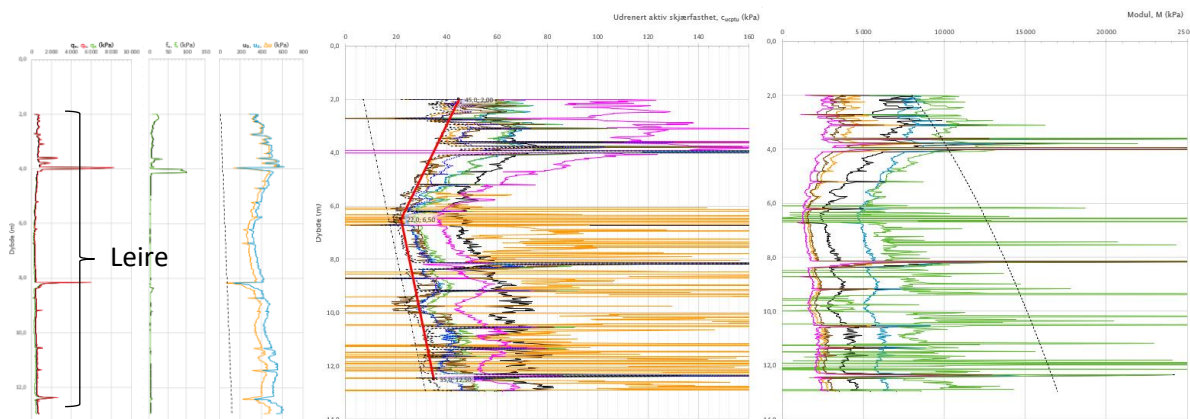
4.1.1 Tolking av totalsonderinger

Generelt på tiltaksområdet består de øverste 1-2 meterne av fyllmasser. Under fyllmassene ligger et lag av sandig og siltig leire og kvikkleire. I vestlige side av tiltaksområdet går leiren over i sand og grus/morene ved 5-10 meter dybde. I øst går leiren til avsluttet boring (12 meter). Det er stedvis skjellrester, grus og steinblokker i leirelaget.

4.1.2 Tolkning av CPTU

CPTU4

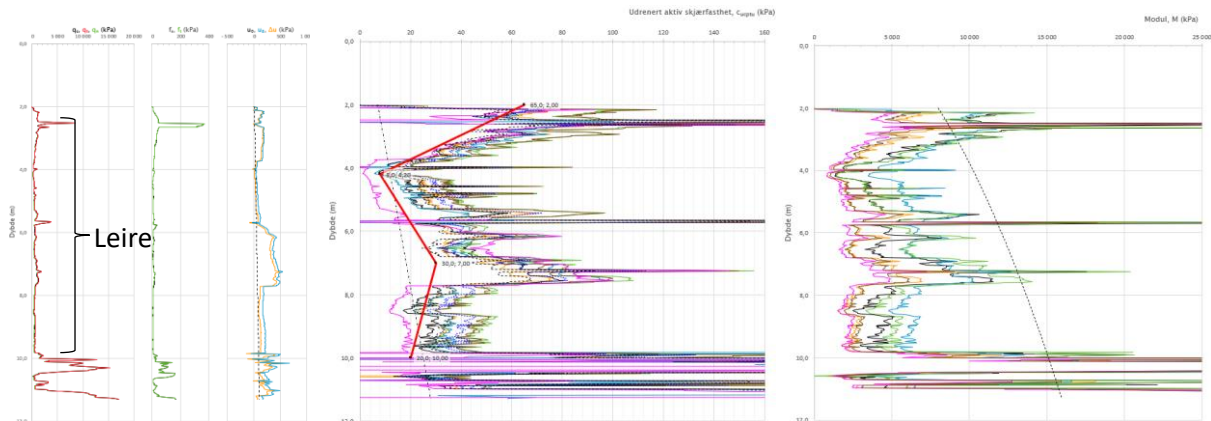
Resultater av CPTU viser leirelag fra 2 til 12m dybde. Udrenert skjærstyrke er $S_u=45$ kPa ved 2m dybde og avtar til $S_u=22$ kPa ved 6m dybde. Udrenert skjærstyrke øker deretter til 35 kPa ved 12m dybde. Deformasjonsmodulus er ca. $M=2$ MPa for leire i borpunkt 4.



Figur 7. Tolkning av CPTU4

CPTU12

Resultater av CPTU viser leire lag fra 2 til 10m dybde. Udrenert skjærstyrke er $S_u=65$ kPa i 2m dybde og avtar det til $S_u=8$ kPa i 4,2m dybde. Udrenert skjærstyrke øker deretter til 30 kPa ved 7m dybde og avtar det igjen til 20 kPa ved 10m dybde. Deformasjonsmodulus er ca. $M=5$ MPa ved 2m dybde og deretter avtar det til $M=1,5$ MPa ved 4,2m og øker det igjen til $M=2,5$ MPa ved 10m dybde.



Figur 8. tolkning av CPTU12

4.2 Berg

Berg er påtruffet i punkt 10 og 14. I punkt 10 ligger berg på dybden 10.75 m, og i punkt 14 ligger berg på dybden 7.85 meter. Begge boringene er utført med minst 3 meter innboring i berg.

4.3 Lab-undersøkelser

Tabell 5: Kort beskrivelse av funn ved lab-undersøkelse.

Punkt	Dybde	Beskrivelse
1	4-5 m	Prøven består av grå leire med innslag av sand, grus og skjellfragmenter. Omrørt skjærstyrke er 8-18 kPa og sensitivitet er 3-4 (lav sensitivitet).
3	3-4 m	Prøven består av grå leire med innslag av sand og grus. Omrørt skjærstyrke er 1.84-2.75 kPa og sensitivitet er 7-16 (lav til middels sensitivitet).
	6 m	Prøven består av grå leire med enkelte gruskorn. Omrørt skjærstyrke er 0.65 kPa. Store deler av prøven gikk tapt under ekstraksjon, og resterende masser ble forstyrret.
	7-8 m	Prøven består av grå siltig og sandig kvikkleire med innslag av grus og skjellfragmenter. Omrørt skjærstyrke er 0.07-0.19 kPa og sensitivitet er 200 (svært høy sensitivitet). Deler av prøven var forstyrret ved ekstraksjon.
7	3-4 m	Prøven består av grå leire med innslag av sand, grus og skjellfragmenter. Omrørt skjærstyrke er 3.3-3.6 kPa og sensitivitet er 5-9 (lav til middels sensitivitet).
	7-8 m	Prøven består av grå siltig og sandig kvikkleire med innslag av grus. Omrørt skjærstyrke er 0.15-0.20 kPa og sensitivitet er 96-109 (svært høy sensitivitet).
9	3-4 m	Prøven består av grå siltig og sandig leire med innslag av grus. Omrørt skjærstyrke er 0.50-0.63 kPa og sensitivitet er 22-27 (middels sensitivitet).
	4-5 m	Prøven består av grå siltig, sandig og grusig leire/kvikkleire med innslag av skjellfragmenter. Omrørt skjærstyrke er 0.41-0.45 kPa og sensitivitet er 22-27 (middels sensitivitet).
10	3-4 m	Prøven består av grå leire med innslag av sand, grus og skjellfragmenter. Omrørt skjærstyrke er 6.48-9.07 kPa og sensitivitet er 2-4 (lav sensitivitet).
	5 m	Prøven består av grå leire med innslag av sand, grus og skjellfragmenter. Omrørt skjærstyrke er 16.01 kPa. Store deler av prøven gikk tapt under ekstraksjon, og resterende masser ble forstyrret.

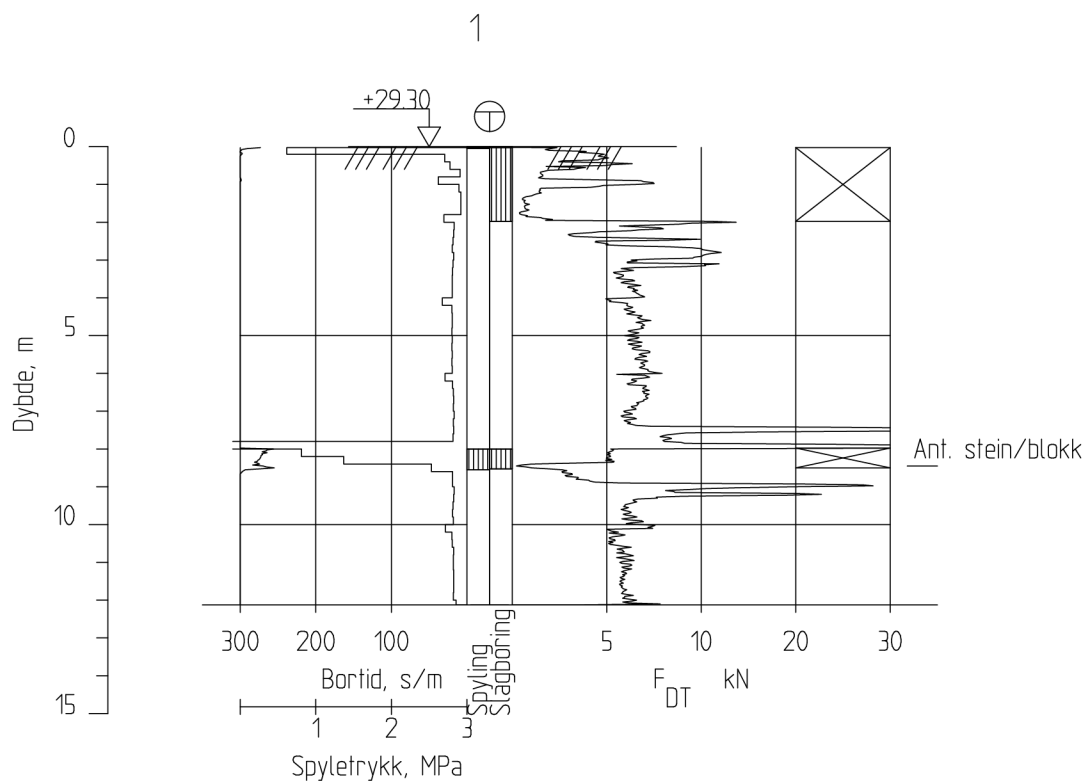


5 Referanser

- [1] Kartverket, «Norgeskart,» [Internett]. Available: www.norgeskart.no.
- [2] Kartverket, «Høydedata,» [Internett]. Available: www.hoydedata.no.
- [3] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [4] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>.
- [5] NGU, «NADAG,» Nasjonal database for grunnundersøkelser, [Internett]. Available: geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/.
- [6] NGU, [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/.



TEGNFORKLARING					Papirstørrelse : A3				
Kote terreng Kote berg Dybde boret i løsmasser + Dybde boret i berg									
Prøveserie CPTU Poretrykksmåler									
					Koordinatreferansesystem: EUREF89, UTM32				
					Haydesystem: NN2000				
					Målestokk:				
00 Borplan som utført					29.11.2024	IEM	AAR	AAR	
Rev Beskrivelse					Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.	www.opvc.no
					www.opvc.no - tel: +47 21 98 48 50				
					PROSJEKT NR. 710137 TEGN NR. 101				



Banebakken VA

Rapport nr.
710137

Figur nr.
201

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret :15.11.2024

Borhull 1

Posisjon: X 6569219.00 Y 580420.00

Forsök nr. :

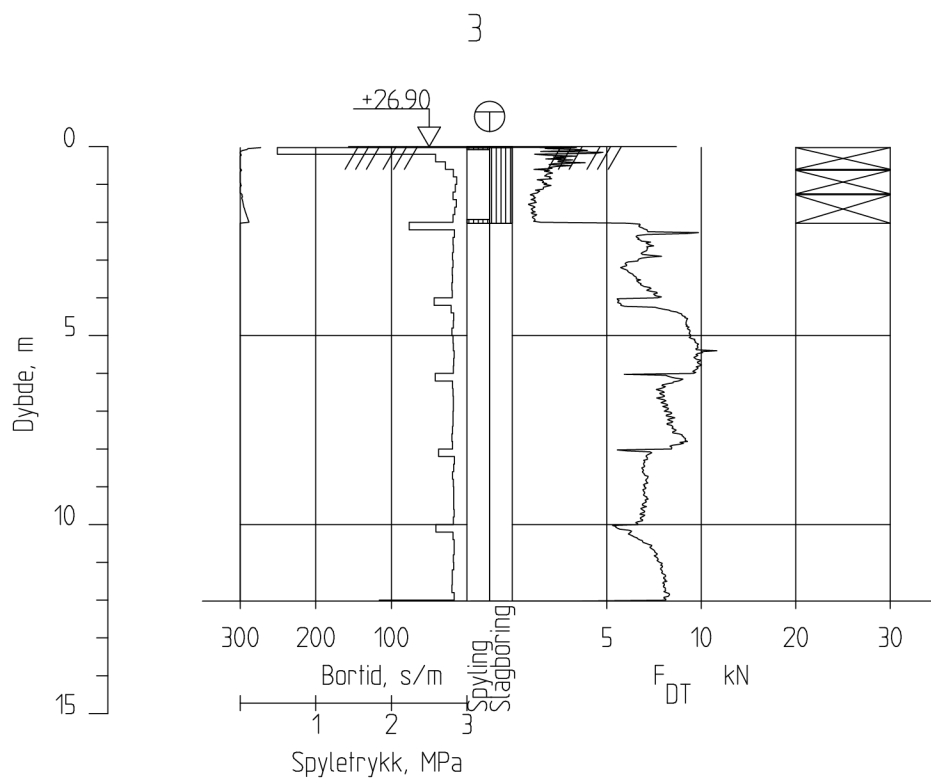
Sonde nr. :

Tegner
IEM

Kontrollert
AAR

Godkjent
AAR

Dato:
29.11.24



Banebakken VA

Rapport nr.
710137

Figur nr.
202

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret :15.11.2024

Borhull 3

Posisjon: X 6569332.80 Y 580375.50

Forsök nr. :

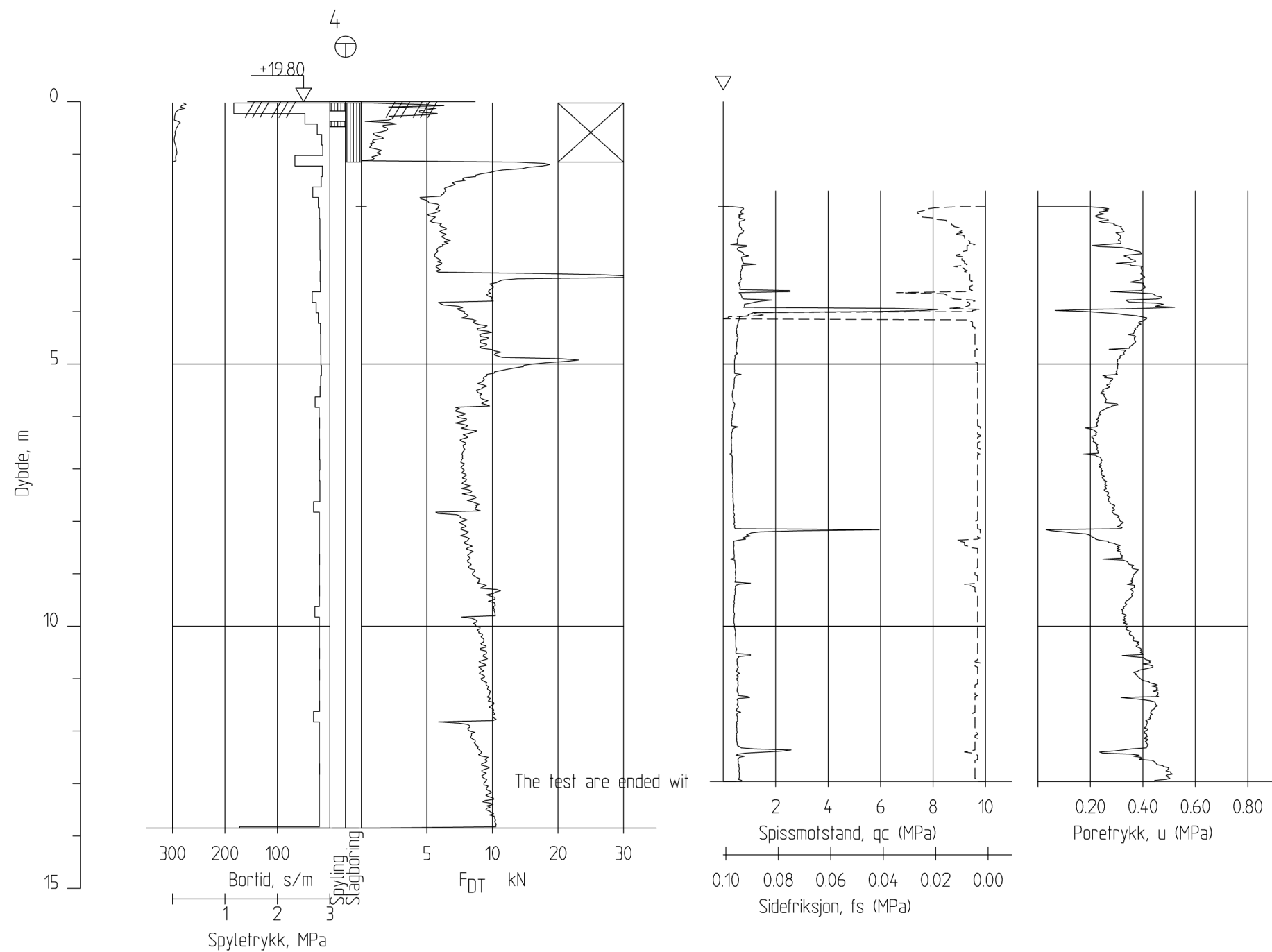
Sonde nr. :

Tegner
IEM

Kontrollert
AAR

Godkjent
AAR

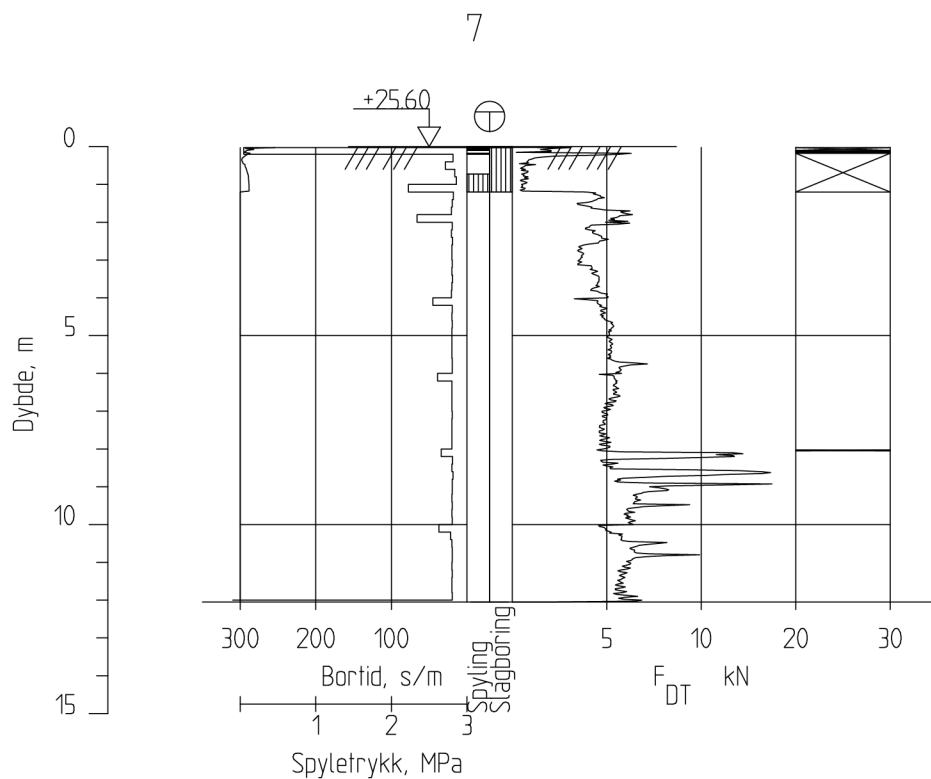
Dato:
29.11.24



Banekakken VA

Totalsondering CPT-sondering
M = 1 : 100
Dato boret :19.11.2024 Forsök nr. :
Borhull 4 Sonde nr. :
Posisjon: X 6569429.20 Y 580357.60

Rapport nr. 710137	Figur nr. 203
Tegner IEM	Dato: 29.11.24
Kontrollert AAR	
Godkjent AAR	



Banebakken VA

Rapport nr.
710137

Figur nr.
204

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret :15.11.2024

Borhull 7

Posisjon: X 6569413.60 Y 580311.90

Forsök nr. :

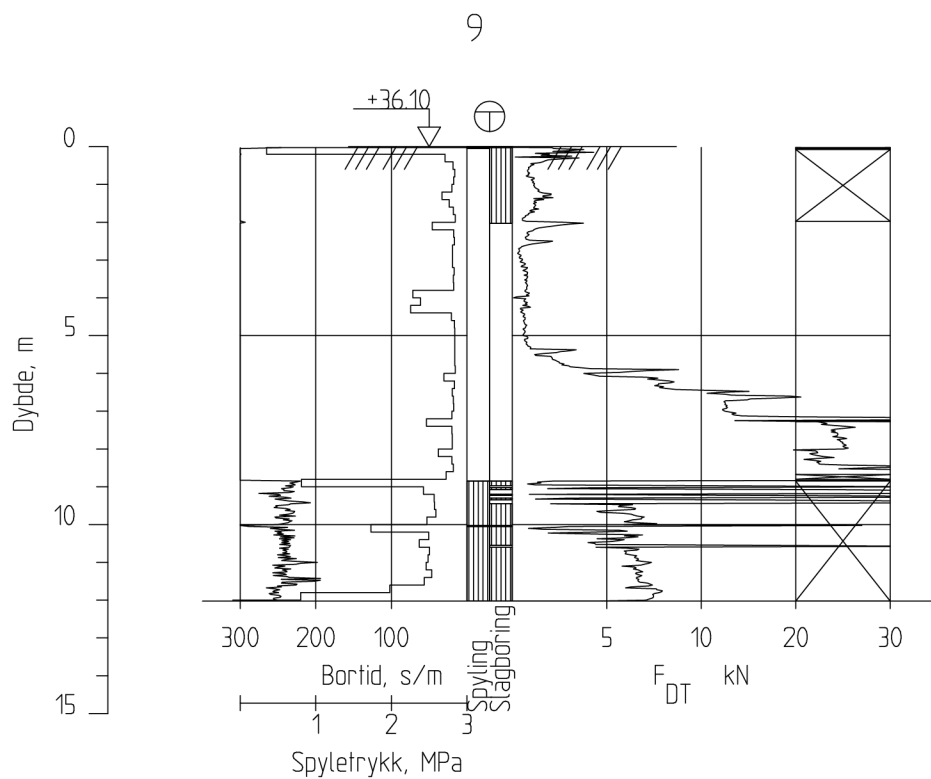
Sonde nr. :

Tegner
IEM

Kontrollert
AAR

Godkjent
AAR

Dato:
29.11.24



Banebakken VA

Rapport nr.
710137

Figur nr.
205

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret :15.11.2024

Borhull 9

Posisjon: X 6569293.60 Y 580253.80

Forsök nr. :

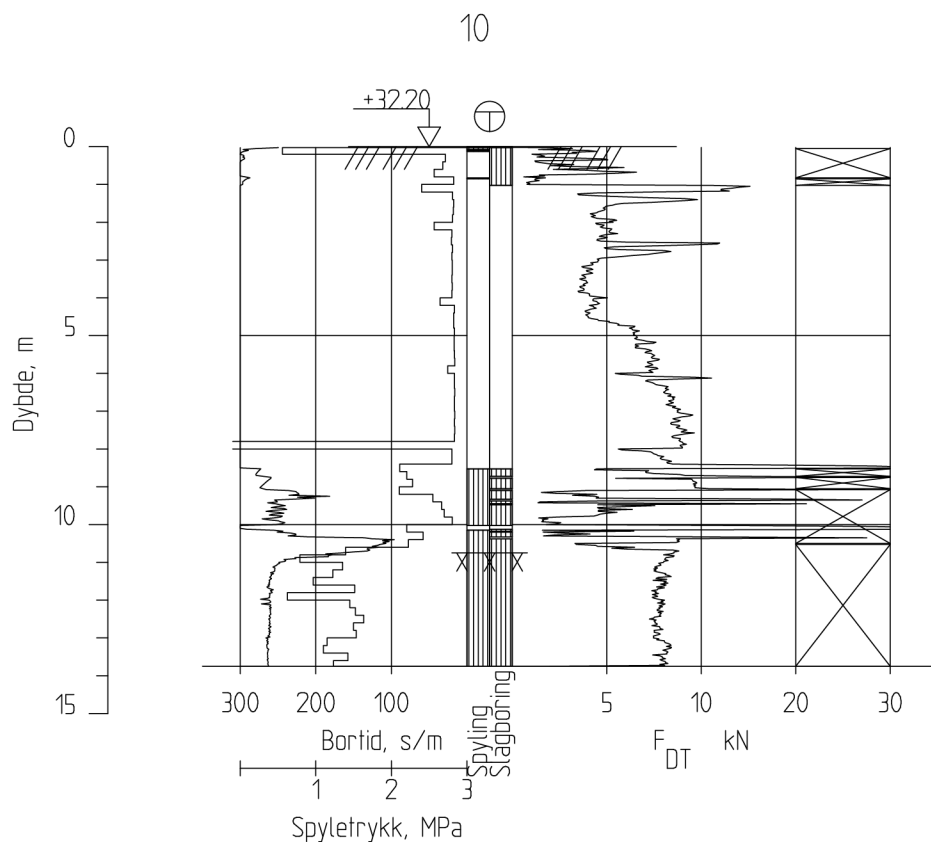
Sonde nr. :

Tegner
IEM

Kontrollert
AAR

Godkjent
AAR

Dato:
29.11.24



Banebakken VA

Rapport nr.
710137

Figur nr.
206

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret :15.11.2024

Borhull 10

Posisjon: X 6569397.80 Y 580260.90

Forsök nr. :

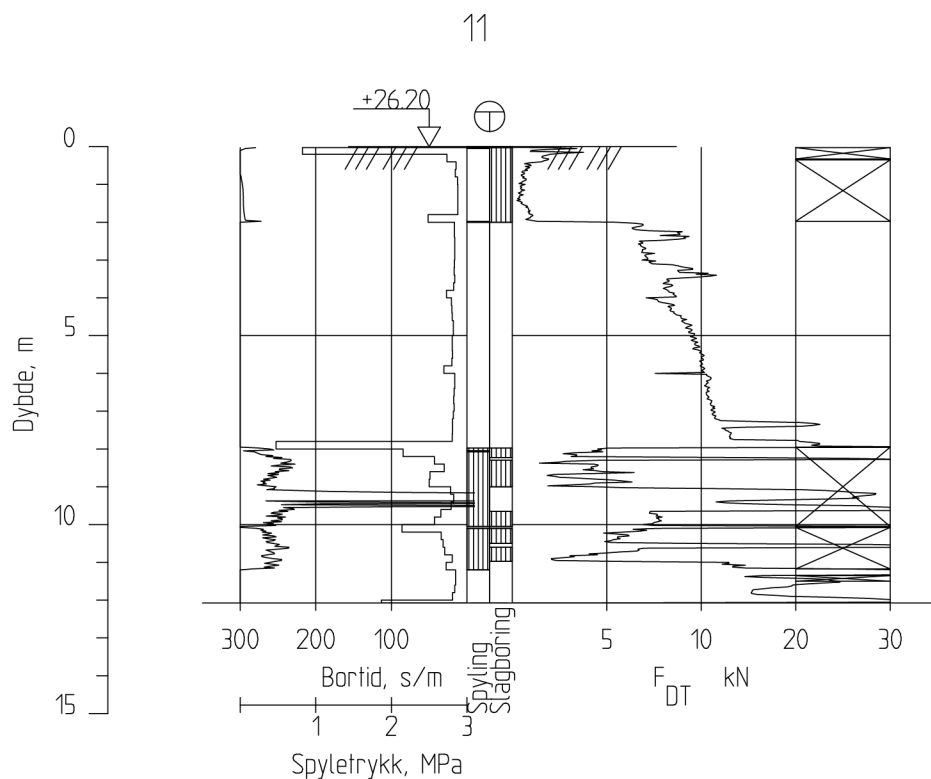
Sonde nr. :

Tegner
IEM

Kontrollert
AAR

Godkjent
AAR

Dato:
29.11.24



Banebakken VA

Rapport nr.
710137

Figur nr.
207

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret :15.11.2024

Borhull 11

Posisjon: X 6569464.10 Y 580266.20

Forsøk nr. :

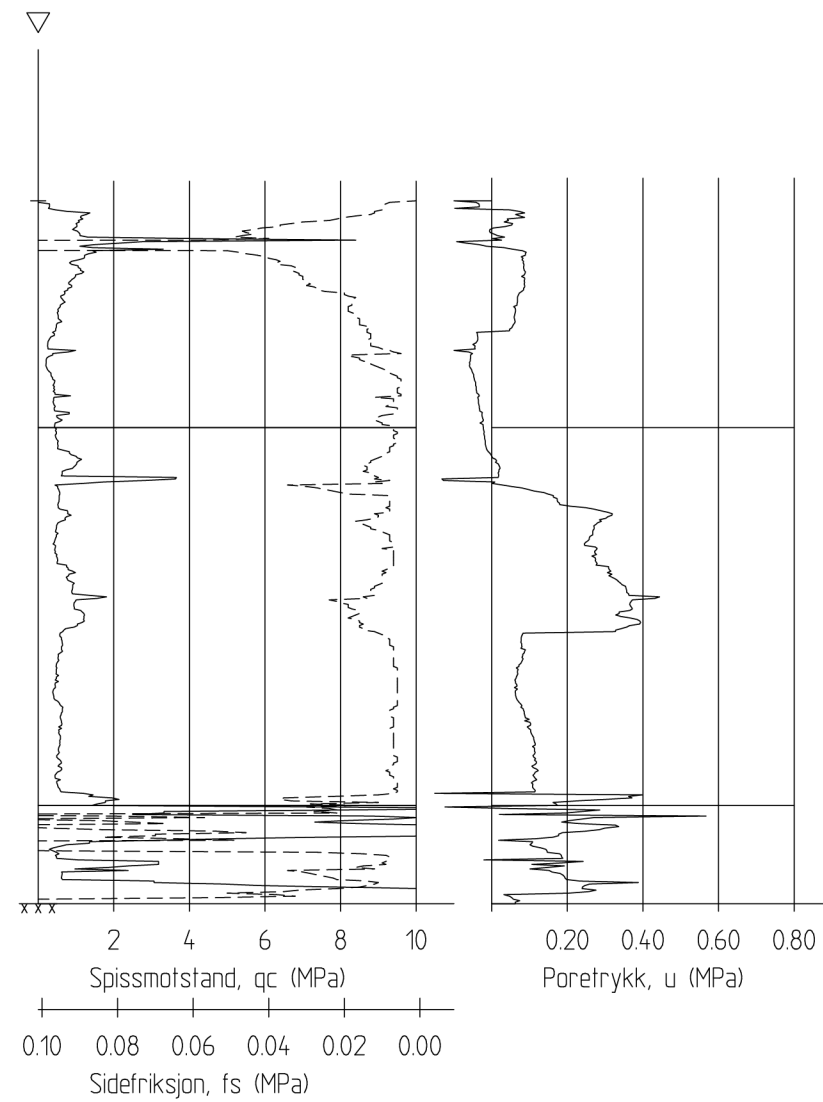
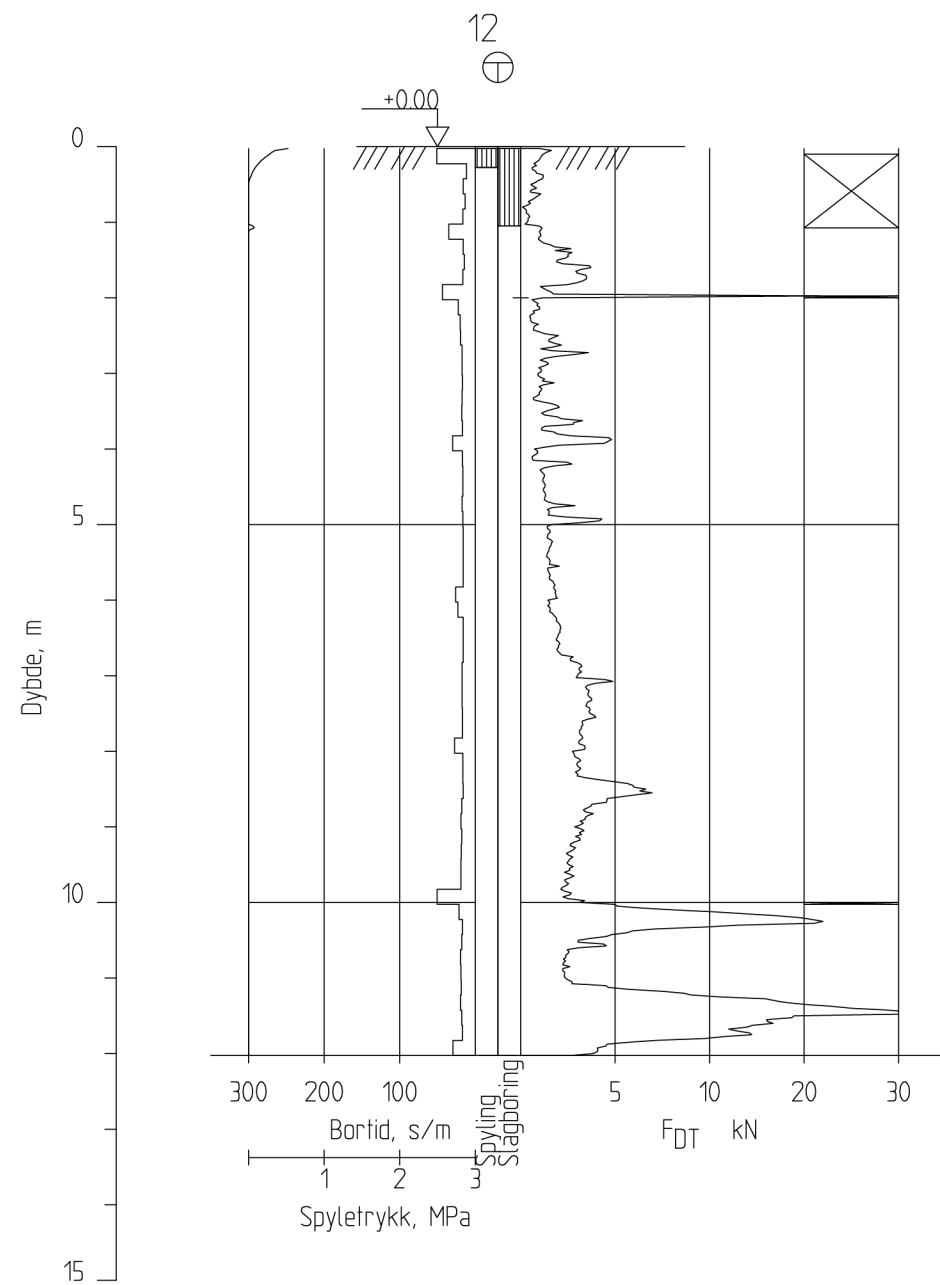
Sonde nr. :

Tegner
IEM

Kontrollert
AAR

Godkjent
AAR

Dato:
29.11.24



Banebakken VA

Totalsondering CPT-sondering

M = 1 : 100

Dato boret : 25.11.2024

Borhull 12

Posisjon: X 0.00 Y 0.00

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Rapport nr.
710137

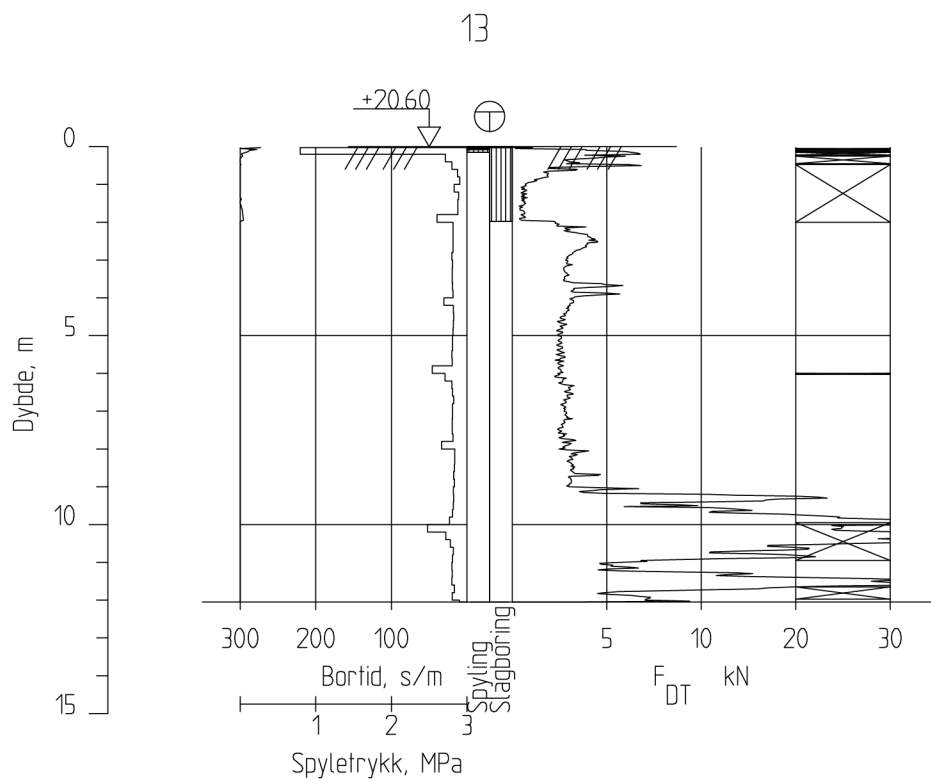
Figur nr.
208

Tegner
IEM

Dato:
29.11.24

Kontrollert
AAR

Godkjent
AAR



Banebakken VA

Rapport nr.
710137

Figur nr.
209

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret :15.11.2024

Borhull 13

Posisjon: X 6569583.10 Y 580248.00

Forsök nr. :

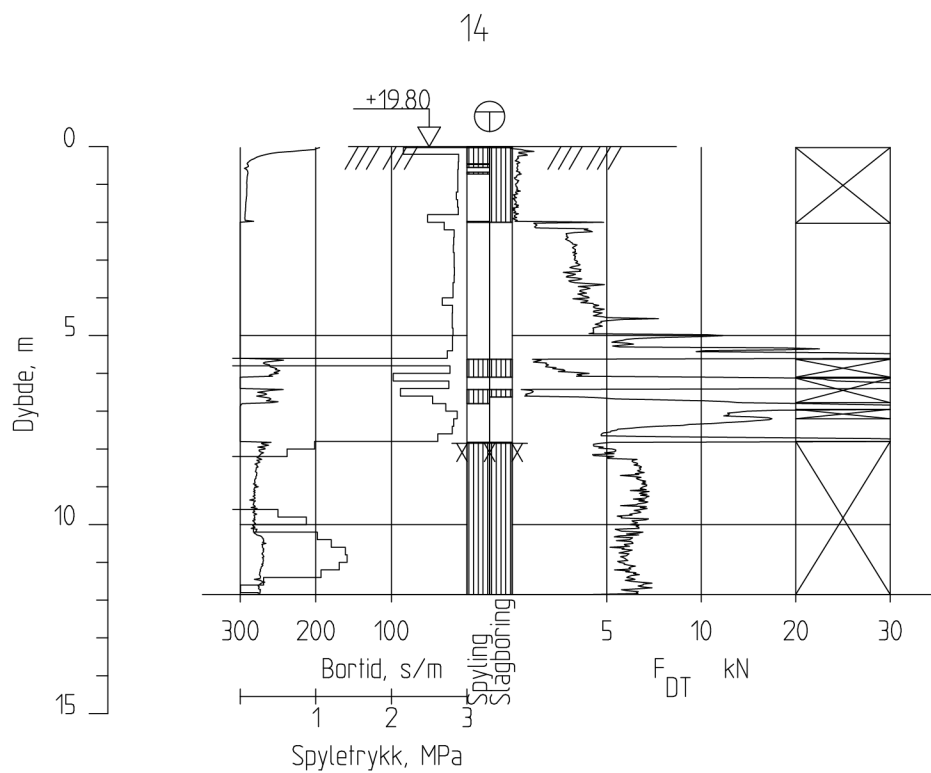
Sonde nr. :

Tegner
IEM

Kontrollert
AAR

Godkjent
AAR

Dato:
29.11.24



Banebakken VA

Rapport nr.
710137

Figur nr.
210

Totalsondering

M = 1 : 200

Dato boret :15.11.2024

Borhull 14

Posisjon: X 6569653.20 Y 580221.30

Forsök nr. :

Sonde nr. :

Tegner
IEM

Kontrollert
AAR

Godkjent
AAR

Dato:
29.11.24

Opptegning i plan / på oversiktskart.

TEGNINGSSYMBOLER

Nummerering i henhold til borpunktliste GeoPlot.

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
●	2401 Dreiesondering	Sondering m. registrering av motstand.	■	2410 Setningsmåling	Nivellements punkt.
⊙	2402 Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbør, prøvetager, diamantkjernebør m.m.)	⊖	2411 S.P.T.	Standard Penetration Test
□	2403 Prøvegrop	Prøvene tatt i gropvegg.	☆	2412 Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell.
⊠	2404 Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.	⊕	2413 Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand.
○	2405 Enkel sondering	Sondering uten registrering av motst., f.eks. spyleboring, slagboring m.m.	⊗	2414 In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.
◊	2406 Dreietrykksondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vingeboring	Måling av uomrørt og omrørt udrenert skjærstyrke.
▽	2407 CPTU	Sondering der spissmotstand, lokal friksjon og poretrykk registreres under nedpressing	⌒	2416 Elektrisk sondering	Elektrisk motstand, korrosivitet etc.
⊗	2408 Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.	⊞	2417 Helningsmåling	Inklinometer.
▼	2409 Ramsondering	Sondering der borstang slås ned. Stangdiameter, loddvekt og fallhøyde er normert. Q_0 registreres.	⊕	2418 Totalsondering	Kombinasjonsboring gjennom løsmasser og fjell.

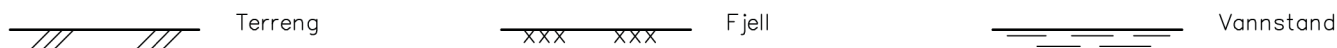
NIVÅER OG DYBDER (i meter)

 $\star \frac{12,8}{-5,7} - 18,5 + 3,0$

Over linjen : kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
 Ut for linjen : boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+3,0).
 Under linjen : sikker fjellkote.

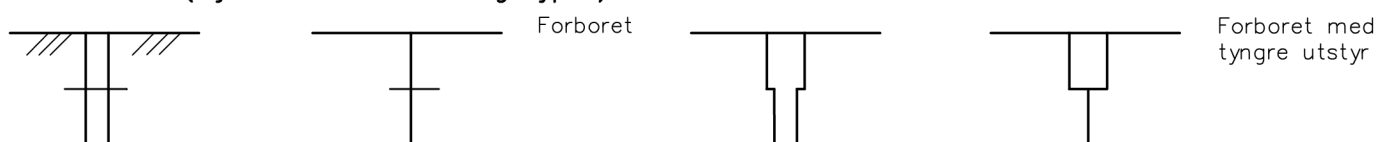
OPPTEGNING I PROFIL

Generelt



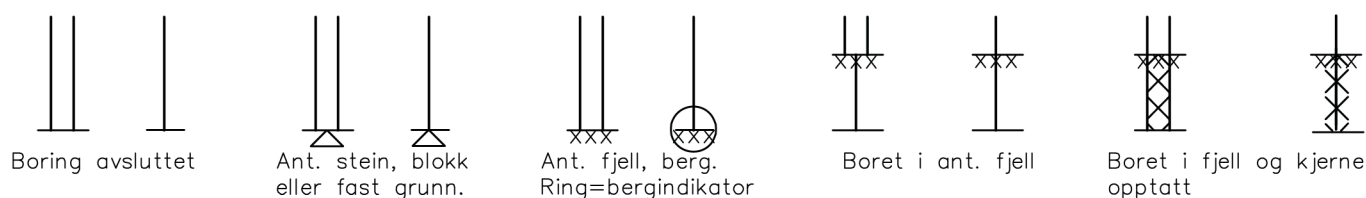
Terreng Fjell Vannstand

FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)



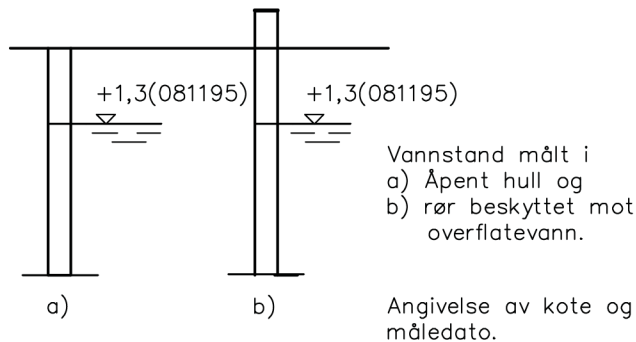
Forboret Forboret med tyngre utstyr

AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)

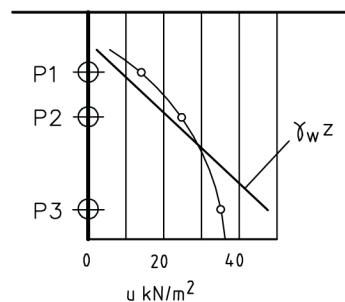


Boring avsluttet Ant. stein, blokk eller fast grunn. Ant. fjell, berg. Ring=bergindikator Boret i ant. fjell Boret i fjell og kjerne opptatt

GRUNNVANNSTAND



⊖ PORETRYKK

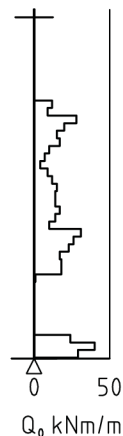


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

VANNSTAND

HFV	Høyeste flomvannstand
HRV	Høyeste regulerte vannstand
LRV	Laveste regulerte vannstand
HHV	Høyeste høyvannstand
LLV	Laveste lavvannstand
HV	Normal høyvannstand
LV	Normal lavvannstand
MV	Normal middelvannstand
V	Vannstand (dato angis)
GV	Grunnvannstand (dato angis)

▼ RAMSONDERING

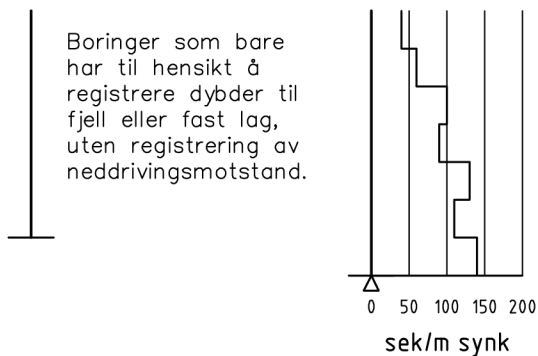


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

$$Q = \frac{W \times H}{s}$$

der W = Tyngde av lodd (kN)
 H = Fallhøyde (m)
 s = Synk i m pr. slag

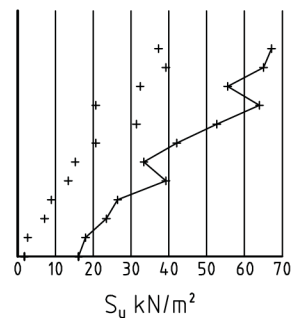
○ ENKEL SONDERING



Boringer som bare har til hensikt å registrere dybde til fjell eller fast lag, uten registrering av neddrivingsmotstand.

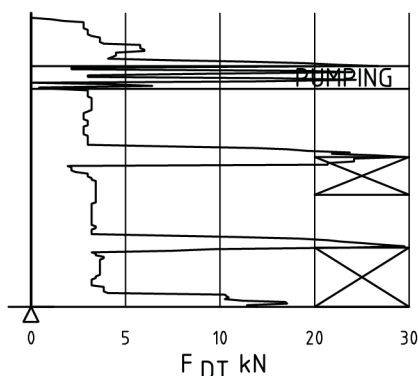
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



Borhullet markeres med enkel tykk strek. Skjørstyrken s_u og s'_u angis i kN/m² med tegnet +. Verdier merket (+) ansees ikke representative. Verdien som angis er den kalibrerte omrørte og uomrørte skjørstyrke.

● DREIETRYKKSONDERING



Vanlig boring med 25 omdr./min.
Pumping

Økt rotasjon

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden. Kraften er registrert ved automatisk skriver.

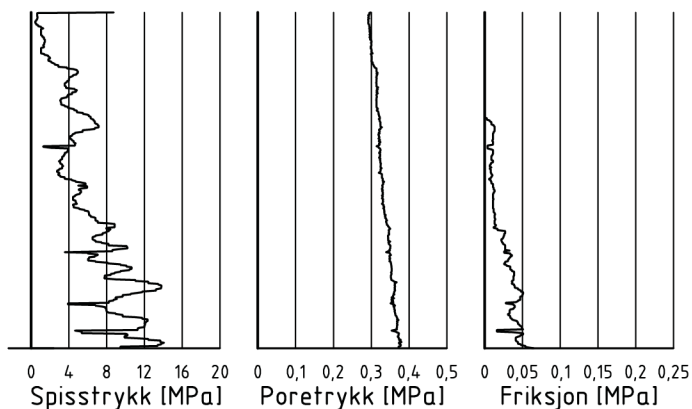
● DREIESONDERING



Forboredingsdybde markeres og diameter angis i mm. Vertikal-lasten i kN angis på borhullets v. side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synk uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

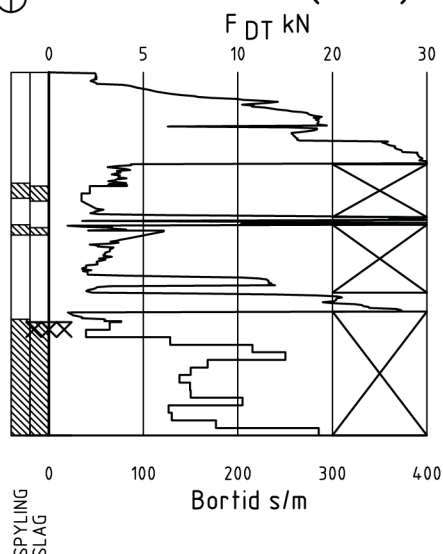
Hel tverrstrek for hver 100 halv-omdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreining vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstr.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksondering med poretrykksmåling og friksjonsmåling. Borhullet markeres med en tykk strek hvor spissmotstandskurven tegnes inn. Poretrykkskurven og friksjonskurven tegnes inn i høvelig nærhet til spissmotstandskurven. Skala velges etter (opptredende) målte spenninger.

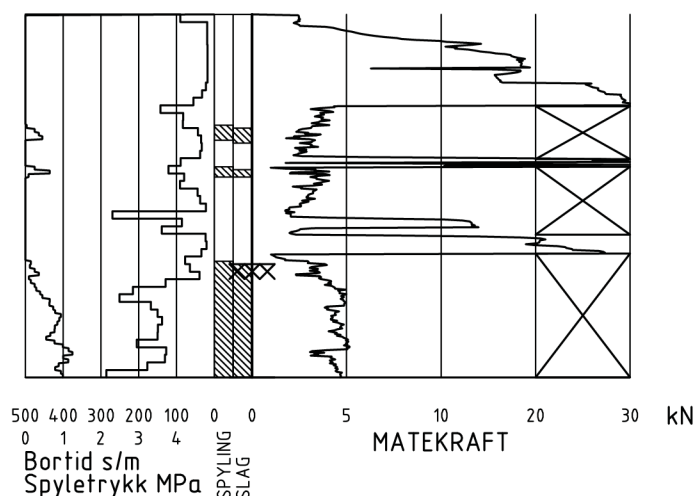
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



Metoden er en kombinasjon av dreietrykksondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksondering. Økt rotasjonshastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

⊕ TOTALSONDERING (alt. 2)



Ved boring med slag og spyling markeres dette med skravur. Bortid tegnes i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m (alternativ 1). Alternativt kan nedpressingskraft tegnes også for denne delen av boringen. Bortid tegnes da i blokker for hver 0,2m, evt. 1,0m, på motsatt side av diagrammet (alt. 2).

KODELISTE

Data som registreres kan kompletteres med borlederens egne inntrykk. For å hjelpe borlederen finnes det en kodeliste som anbefales brukt. Kodene kan om ønskelig tegnes til høyre for bordiagrammet. Disse koder benyttes:

GENERELLE KODER

- 00 Foreg. kode feil, skal være kode...
- 01 Startnivå for følgende kode
- 02 Metodebyte ved fortsatt sondering i samme hull (komb. m. ang. ny met.)
- 03 Ytterligere info. finnes

ANMERKNINGSKODER

- 10 Stoppnivå for tidligere forsøk (komb. m. stoppkode).
- 11 Lengre opphold i sond. (mer enn 5min.)
- 12 Dreining ikke utført fra det markerte nivå.
- 13 Sonden synker uten loddets vekt (ramsond.).
- 14 Sonden synker med loddets tyngde.
- 15 Sonderingsmotstand registreres ikke.
- 16 Stopp for poretrykksutjevning (CPT).
- 17 Poretrykksutjevning avsluttet.

FRIE KODER (EKSEMPEL)

- 60 Borstangen bøyer seg.
- 61 Trolig grunnvannsnivå.
- 62 Markert mottrykk under oppbygging.
- 63 Slutt mottrykk.

BEDØMMELSESKODER

- 30 Fyllmasse
- 31 Tørskorpe
- 32 Leire
- 33 Silt
- 34 Sand
- 35 Grus
- 36 Morene
- 37 Torv
- 38 Gytje
- 40 Forekomst av stein
- 41 Stein, blokk eller berg.
- 42 Sluttnivå for stein eller blokk.

MASKINTEKNISKE KODER

- 70 Økt rotasjon begynner
- 71 Økt rotasjon avsluttet
- 72 Splying begynner
- 73 Splying slutter
- 74 Slag starter
- 75 Slag slutter
- 76 Slag og splying starter samt.

- 77 Slag og splying slutter samt.
- 78 Pumping starter
- 79 Pumping slutter

STOPPKODER

- 90 Sondering avsl. uten å ha oppnådd stopp.
- 91 Fast grunn, sond. kan ikke drives videre etter norm. pros.
- 92 Ant. stein eller blokk
- 93 Ant. berg
- 94 Avsl. etter boret ønsket dybde i fjell.
- 95 Brudd i borstenger eller spiss.
- 96 Annen material- eller mask.feil
- 97 Boring avsl. (årsak notert)

◎ PRØVESERIE
Materialsignatur (iht. NGF)

Anmerkning



Fjell



Stein og blokk



Grus

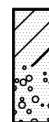


Sand

T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire

Grusig morene



Silt



Leire



Skjell



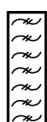
Fyllmasse



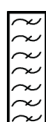
Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SYMBOLER FOR LABORATORIEDATA

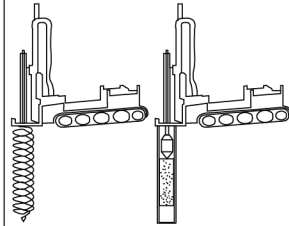
Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med retningslinjer gitt av NGF. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Plastisitetsgrense Flytegrense Flytegrense konus	W W _P W _L W _F	• ┌ ┌ ┌→	Angis i masseprosent av tørrstoff. Metode skal angis.
Tyngdetthet / densitet Tyngdetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	s _{uk} s _{u'k} s _{ut}	▼ ▼ ∞	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $15 - \frac{\epsilon_f}{10} - 5\%$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} v _P		Angis i masseprosent av tørrstoff før forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post skala H ₁ –H ₁₀

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

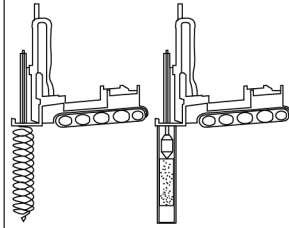
Dybde (m)	Klassifisering	Beskrivelse	Prøve	Vanninnhold (%) Konsistensgrenser					G kN/m²	Skjærstyrke (kPa)					S _t
				10	20	30	40	50		10	20	30	40	50	
2															
4	LEIRE	Grå, sand, gruskorn, grove gruskorn, skjellfragmenter	s1						20,9						
6															
8															
10															
Skravur utenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelser i felt															
VANNINNHold/ KONSISTENSGRENSER		KONUS, OMRØRT		ØDOMETERFORSØK		LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK TØRRSKORPELEIRE									
TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON		TREAKS, AKTIV		K KORNFORDELING											
KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, PASSIV		S _t SENSITIVITET											
Prøveserie				Hull		1		Målt vannstand		Opptak					
				Terreng				X-koord		Y-koord					
				Prosj.nr.		4022		Lab		MKG/RS/LEM					
				Dato		25.11.24 08:22		TEGN NR.							
Banebakken															
				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	%	%	%
	4.2	25.8	60.53	18.57	3						
LEIRE	4.4	18.8				67.1	15	20.9			
	4.6	27.2	33.35	8	4						



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

Prøveserie Banebakken  www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal tlf.: 33 33 33 77	Hull	1	Målt vannstand	Opptak		
	Terreng		X-koord	Y-koord		
	Prosj.nr.	4022	Lab	MKG/RS/LEM	Kontr	ØK
	Dato	25.11.24 08:22	TEGN NR.			

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, siltig, sandig, grusig	Grå, grove gruskorn	s1						19,5						7
4	LEIRE	Grå, noe sand og grus	s1						19,5						16
6	LEIRE, siltig, sandig	Grå, noen gruskorn	s2						20,2						200
8	KVIKKLEIRE, siltig, sandig	Forstyrret prøve øvre halvdel Grå, gruskorn, grove gruskorn, skjellfragmenter	s3						20,2						200
10	LEIRE, siltig, sandig	Grå, noen gruskorn	s2						20,2						200
Skravur utenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelser i felt															
VANNINNHold/ KONSISTENSGRENSER		▼ KONUS, OMRØRT		Ø ØDOMETERFORSØK		 LEIRE									
TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON		● TREAKS, AKTIV		/K KORNFORDELING		 SILT									
						 SAND									
						 GRUS									
						 FYLLMASSER									
▼ KONUS, UFORSTYRRET		● TREAKS, PASSIV		S _t SENSITIVITET		 ORGANISK									
						 TØRRSKORPELEIRE									
Prøveserie				Hull		3		Målt vannstand		Opptak					
				Terreng				X-koord		Y-koord					
Banebakken				Prosj.nr.		4022		Lab		MKG/RS/LEM		Kontr		ØK	
				Dato		25.11.24 09:42		TEGN NR.							
				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/m ²	kN/m ²		kN/m ²	%	kN/m ³	%	%	%
LEIRE, siltig, sandig, grusig	3.2	24.4	19.77	2.75	7						
LEIRE	3.6	29.4				26.8	3.9	19.5			
	3.7	27.6	29.58	1.84	16						
LEIRE, siltig, sandig	6.0	18.2		0.65							
	7.2	25.2		0.19							
KVIKKLEIRE, siltig, sandig	7.4										
	7.5	24.9				15.3	12.6	20.2			
	7.7	23	21.79	0.07	200						



VANNINNHold/ KONSISTENSGRENSER	KONUS, OMRØRT	ØDOMETERFORSØK	LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK TØRRSKORPELEIRE	
TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON	TREAKS, AKTIV	IKORNFORDELING		
KONUS, UFORSTYRRET	TREAKS, PASSIV	SSENSITIVITET		

Prøveserie Banebakken 	Hull	3	Målt vannstand	Opptak
	Terreng		X-koord	Y-koord
	Prosj.nr.	4022	Lab	MKG/RS/LEM
	Dato	25.11.24 09:42	Kontr	ØK

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 sand og grus, skjellfragmenter	s1																																														
4																																																	
6	KVIKKLEIRE, siltig, sandig	Grå med litt rødskjær, gruskorn	s2																																														
8																																																	
10	Skravur utenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelser i felt.																																																
VANNINNHOOLD/ KONSISTENSGRENSER TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON KONUS, UFORSTYRRET KONUS, OMRØRT TREAKS, AKTIV TREAKS, PASSIV ØDOMETERFORSØK KORNFORDELING SENSITIVITET LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK TØRRSKORPELEIRE <tr><td colspan="4">Prøveserie</td><td colspan="3">Hull 7</td><td colspan="3">Målt vannstand</td><td colspan="4">Opptak</td></tr> <tr><td colspan="4">Terreng</td><td colspan="3">X-koord</td><td colspan="4">Y-koord</td></tr> <tr><td colspan="4">Banebakken</td><td colspan="3">Prosj.nr. 4022</td><td colspan="3">Lab MKG/RS/LEM</td><td colspan="4">Kontr ØK</td></tr> <tr><td colspan="4">Dato 25.11.24 10:28</td><td colspan="3">TEGN NR.</td></tr>				Prøveserie				Hull 7			Målt vannstand			Opptak				Terreng				X-koord			Y-koord				Banebakken				Prosj.nr. 4022			Lab MKG/RS/LEM			Kontr ØK				Dato 25.11.24 10:28				TEGN NR.		
Prøveserie				Hull 7			Målt vannstand			Opptak																																							
Terreng				X-koord			Y-koord																																										
Banebakken				Prosj.nr. 4022			Lab MKG/RS/LEM			Kontr ØK																																							
Dato 25.11.24 10:28				TEGN NR.																																													

			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	%	%	%
	3.1	19.5	29.01	3.34	9						
	3.2	21				14.2	14.9	20.8			
LEIRE	3.3	22.9				15	14.9	20.3			
	3.5	25.8	17.48	3.65	5						
	7.1	25.3	21.79	0.2	109						
KVIKKLEIRE, siltig, sandig	7.3	23				21.1	7.1	20.4			
	7.5	23.7	13.95	0.15	96						



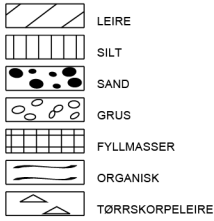
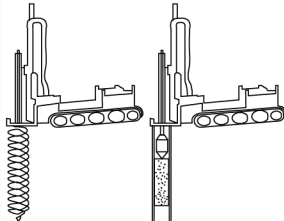
VANNINNOLD/ KONSISTENSGRENSER	KONUS, OMRØRT	ØDOMETERFORSØK	LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK TØRRSKORPELEIRE	
TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON	TREAKS, AKTIV	IKORNFORDELING		
KONUS, UFORSTYRRET	TREAKS, PASSIV	SSENSITIVITET		

Prøveserie Banebakken 	Hull	7	Målt vannstand	Opptak
	Terreng		X-koord	Y-koord
	Prosj.nr.	4022	Lab	MKG/RS/LEM
	Dato	25.11.24 10:28	Kontr	ØK

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 															

			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	%	%	%
LEIRE, siltig, sandig	3.2	30.6	10.86	0.5	22						
	3.4	31.9				17.6	4	19.4			
LEIRE	3.7	34.3	16.97	0.63	27						
	4.2	23.5	8.69	0.41	21						
LEIRE, siltig, sandig, grusig	4.4										
	4.5	27.1				8	14.6	19.6			
	4.7	20.2	4.86	0.45	11						

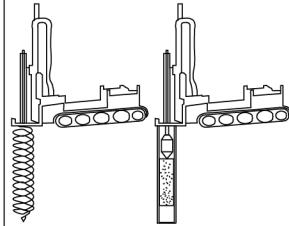


	VANNINNHold/ KONSISTENSGRENSER		KONUS, OMRØRT		ØDOMETERFORSØK				
	TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON		TREAKS, AKTIV		I/K KORNFORDELING				
	KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, PASSIV		S _i SENSITIVITET				
Prøveserie Banebakken  www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal tlf.: 33 33 33 77						Hull	9	Målt vannstand	Opptak
						Terreng		X-koord	Y-koord
						Prosj.nr.	4022	Lab	Kontr
						Dato	25.11.24 08:46	TEGN NR.	
						MKG/RS/LEM	ØK		

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, sand, grus, skjellfragmenter, grove gruskorn	s1						20,7							2 4
4																
6	LEIRE	Grå, mye sand og gruskorn, grovt gruskorn, skjellfragment	s2													
8																
10																
Skravur utenom prøver samt tekst i kursiv er basert på beskrivelser i felt																
VANNINNHold/ KONSISTENSGRENSER		KONUS, OMRØRT		ØDOMETERFORSØK		LEIRE SILT SAND GRUS FYLLMASSER ORGANISK TØRRSKORPELEIRE										
TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON		TREAKS, AKTIV		KORNFORDELING												
KONUS, UFORSTYRRET		TREAKS, PASSIV		S _t SENSITIVITET												
Prøveserie				Hull		10		Målt vannstand		Opptak						
				Terreng				X-koord		Y-koord						
Banebakken				Prosj.nr.		4022		Lab		MKG/RS		Kontr		ØK		
				Dato		25.11.24 12:05		TEGN NR.								
				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	%	%	%
	3.2	19.8	22.54	9.07	2						
	3.3	19.6				34.7	10.4	20.7			
LEIRE	3.4										
	3.6	19.6	26.41	6.48	4						
LEIRE	5.0	16.4		16.01							



 VANNINNHOLD/ KONSISTENSGRENSER	 KONUS, OMRØRT	 ØDOMETERFORSØK	 LEIRE  SILT  SAND  GRUS  FYLLMASSER  ORGANISK  TØRRSKORPELEIRE					
 TRYKKFORSØK/ BRUDEFORMASJON	 TREAKS, AKTIV	 KORNFORDELING						
 KONUS, UFORSTYRRET	 TREAKS, PASSIV	 SENSITIVITET						
Prøveserie Banebakken  GeoStrøm AS www.geostrom.no Hengsrudveien 855 3176 Undrumsdal tlf.: 33 33 33 77			Hull	10	Målt vannstand	Opptak		
			Terreng		X-koord	Y-koord		
			Prosj.nr.	4022	Lab	MKG/RS	Kontr	ØK
			Dato	25.11.24 12:05		TEGN NR.		

VEDLEGG C

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 treaksiale 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 treaksialforsøk.

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 PLASTISITETSGRENSER

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. 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:

NS-EN 1997-2:2007+NA:2008. Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering - Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver

Norske Standard NS 8000:1982
Norske Standard NS 8003:1982
Norske Standard NS 8010:1982
Norske Standard NS 8014:1982
Norske Standard NS 8005:1990
Norske Standard NS 8018:1993

NS-EN ISO 17892-1:2014
NS-EN ISO 17892-2:2014
NS-EN ISO 17892-3:2015
NS-EN ISO 17892-5:2017
NS-EN ISO 17892-6:2017
NS-EN ISO 14688-1:2018
NS-EN ISO 14688-2:2018
NS-EN ISO 17892-7:2018
NS-EN ISO 17892-8:2018
NS-EN ISO 17892-9:2018

Utgitte NGF-Meldinger

- 1: Praktisering av SI-enheter innen geoteknikk. (1982)
- 2: Veiledning for symboler og definisjoner i geoteknikk. Presentasjon av geotekniske undersøkelser. (1982, Rev.2. 2011)
- 3: Veiledning for utførelse av dreiesondering. (1982, Rev.1 1989) Oppdat. tabell i kap.7 19.4.2012.
- 4: Veiledning for utførelse av vingebooring. (1982, Rev.1 1989)
- 5: Veiledning for utførelse av trykksondering.(1982, Rev.1 1994, Rev.2 2000, Rev.3 2010)
- 6: Veiledning for måling av grunnvannsstand og poretrykk.(1982, Rev.1 1989, Rev. 2 2017)
- 7: Veiledning for utførelse av dreietrykksondering.(1982, Rev.1 1989)
- 8: Kommentarkoder ved bruk av elektronisk registreringsutstyr til geotekniske feltundersøkelser. (1992)
- 9: Veiledning for utførelse av totalsondering. (1994, rev. 1 2018)
- 10: NGF Mengdeliste Excel (2008) 10: NGFs beskrivelsestekst pdf (1994, Rev.2. 2008)
- 11: Veiledning for prøvetaking (2013)
- 12: Veiledning for detektering av sprøbruddmateriale (2019)