

RAPPORT

14511 LADEHAMMEREN, TRONDHEIM GEOTEKNISK DATARAPPORT

RAPPORT

Prosjektnavn:

14511 LADEHAMMEREN, TRONDHEIM

Dokumentnavn:

GEOTEKNISK DATARAPPORT

Prosjektnr.: 14511
Dokumentnr.: 14511-OO-RIG-R-001

Dato: 11.11.2024
Revisjon: 00
Antall sider: 7

Utarbeidet av: PAW
Kontrollert av: ERSO
Godkjent av: PAW

Rettigheter til prosjektmaterialet

Oppdragsgiver har rett til å bruke materialet utarbeidet av prosjekterende Dr.techn.Olav Olsen AS til gjennomføring av prosjektet, senere drift, vedlikehold, ombygging og påbygging. Hvis ikke annet er avtalt, har Dr.techn.Olav Olsen AS alle øvrige rettigheter til sine ideer og det utarbeidete materialet. Dr.techn.Olav Olsen AS kan likevel ikke bruke dette på en måte som er urimelig i forhold til oppdragsgiver. Oppdragsgiver kan ikke overdra materialet til en tredjepart uten samtykke fra Dr.techn.Olav Olsen AS.

Revisjon	Dato	Grunn for utsendelse	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
0	11.11.2024		PAW	ERSO	PAW

SAMMENDRAG

3

Dr.techn. Olav Olsen AS (OO) er engasjert av Ladehammeren AS for å utføre geoteknisk grunnundersøkelse og vurdering ifbm. detaljregulering av eiendommen Ladehammerveien 4 – 6, gnr./bnr. 414/177 i Trondheim kommune.

Feltundersøkelsene ble utført med geoteknisk borerigg og mannskap fra GeoField AS i perioden 31.10.2024 – 01.11.2024. Undersøkelsen har bestått av følgende program:

- 8 stk. totalsonderinger
- 3 stk. prøveserier

Det ble tatt opp 7 stk. poseprøver, og alle prøver er sendt til geoteknisk laboratorium hos Norsk Betong- og Tilslagslaboratorium AS (NBTL AS) i Trondheim for klassifisering og bestemmelse av rutineparametere. Laboratorieundersøkelsen ble utført i november 2024.

Det er generelt grunt til berg i området på og omkring planområdet med flere blotninger av bart berg. Disse er særlig framtreddende i skråningen ned imot Ormen Langes veg i sør og vest, og i skråningen opp imot Kaptein Kaalds veg i øst. Sonderingene i undersøkelsen er plassert i de deler av området hvor terrenget ligger flatt/slakt, og på den måten gir indikasjoner på mulige forekomster av løsmasser.

Sonderingsresultatene viser at en har svakt varierende, men begrenset løsmassemektighet over berg i sonderingspunktene. Det er registrert løsmasser som i hovedsak består av friksjonsjordarter som silt, sand og grus. Massene er stedvis fyllmasse. Løsmassemektighet varierer fra 0,7 – 4,4 meter.

Grunnvannstanden er ikke målt i disse undersøkelsene.

Berg er registrert i alle undersøkelsespunktene og er påvist ved bergkontroll. Berg er registrert fra 0,7 – 4,4 meter under terrengnivå i undersøkelsespunktene.

INNHold

1	INNLEDNING	5
2	UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER.....	6
2.1	Feltarbeider	6
2.2	Laboratoriearbeider	6
2.3	Resultater	6
3	GRUNNFORHOLD	7
3.1	Løsmasser	7
3.2	Grunnvann.....	7
3.3	Berg	7

TEGNINGER

TEGN. NR.	REV. NR.	TITTEL	MÅLESTOKK
101	00	OVERSIKTSKART	1:50 000
102	00	SITUASJONSPLAN	1:500
103 – 104	00	SONDERINGRESULTATER	1:200
105 – 107	00	BORPROFILER	1:100

VEDLEGG

VEDLEGG 1 Metodebeskrivelse

1 INNLEDNING

5

Dr.techn. Olav Olsen AS (OO) er engasjert av Ladehammern AS for å utføre geoteknisk grunnundersøkelse og vurdering ifbm. detaljregulering av eiendommen Ladehammerveien 4 – 6, gnr./bnr. 414/177 i Trondheim kommune, heretter kalt planområdet.

En omtrentlig avgrensning av undersøkelsesområdet er vist i



Figur 1, og et oversiktskart (1: 50 000) er vist i tegning 101.



> Figur 1: Utsnitt fra www.norgeskart.no hvor undersøkelsesområdet er vist med rødt.

2 UTFØRTE GRUNNUNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeider

Feltundersøkelsene ble utført med geoteknisk borerigg og mannskap fra GeoField AS i perioden 31.10.2024 – 01.11.2024. Undersøkelsen har bestått av følgende program:

- 8 stk. totalsonderinger
- 3 stk. prøveserier

Situasjonsplan med borpunktene plassering er presentert i tegning 102. Koordinater for borpunktene gitt i Euref 89 NTM sone 10 og høyder i NN 2000 er presentert i Tabell 1.

> *Tabell 1: Koordinater og høyder for borpunktene*

Borpunkt	Nord	Øst	Høyde	Metode
1	1606885,002	96169,105	34,406	Tot., Prv.
2	1606862,988	96164,570	33,714	Tot.
3	1606838,939	96165,253	33,636	Tot., Prv.
4	1606816,360	96179,069	33,714	Tot.
5	1606793,063	96189,164	32,821	Tot., Prv.
6	1606793,786	96165,890	32,770	Tot.
7	1606781,739	96175,053	32,733	Tot.
8	1606712,708	96163,401	25,857	Tot.

2.2 Laboratoriearbeider

Det ble tatt opp 7 stk. poseprøver, og alle prøver er sendt til geoteknisk laboratorium hos Norsk Betong- og Tilslagslaboratorium AS (NBTL AS) i Trondheim for klassifisering og bestemmelse av rutineparametere. Laboratorieundersøkelsen ble utført i november 2024.

2.3 Resultater

Sonderingsresultater er presentert i tegning 103 – 104, og borprofiler er presentert i tegning 105 – 107.

3 GRUNNFORHOLD

7

3.1 Løsmasser

Det er generelt grunt til berg i området på og omkring planområdet med flere blotninger av bart berg. Disse er særlig framtreddende i skråningen ned imot Ormen Langes veg i sør og vest, og i skråningen opp imot Kaptein Kaalds veg i øst. Sonderingene i undersøkelsen er plassert i de deler av området hvor terrenget ligger flatt/slakt, og på den måten gir indikasjoner på mulige forekomster av løsmasser.

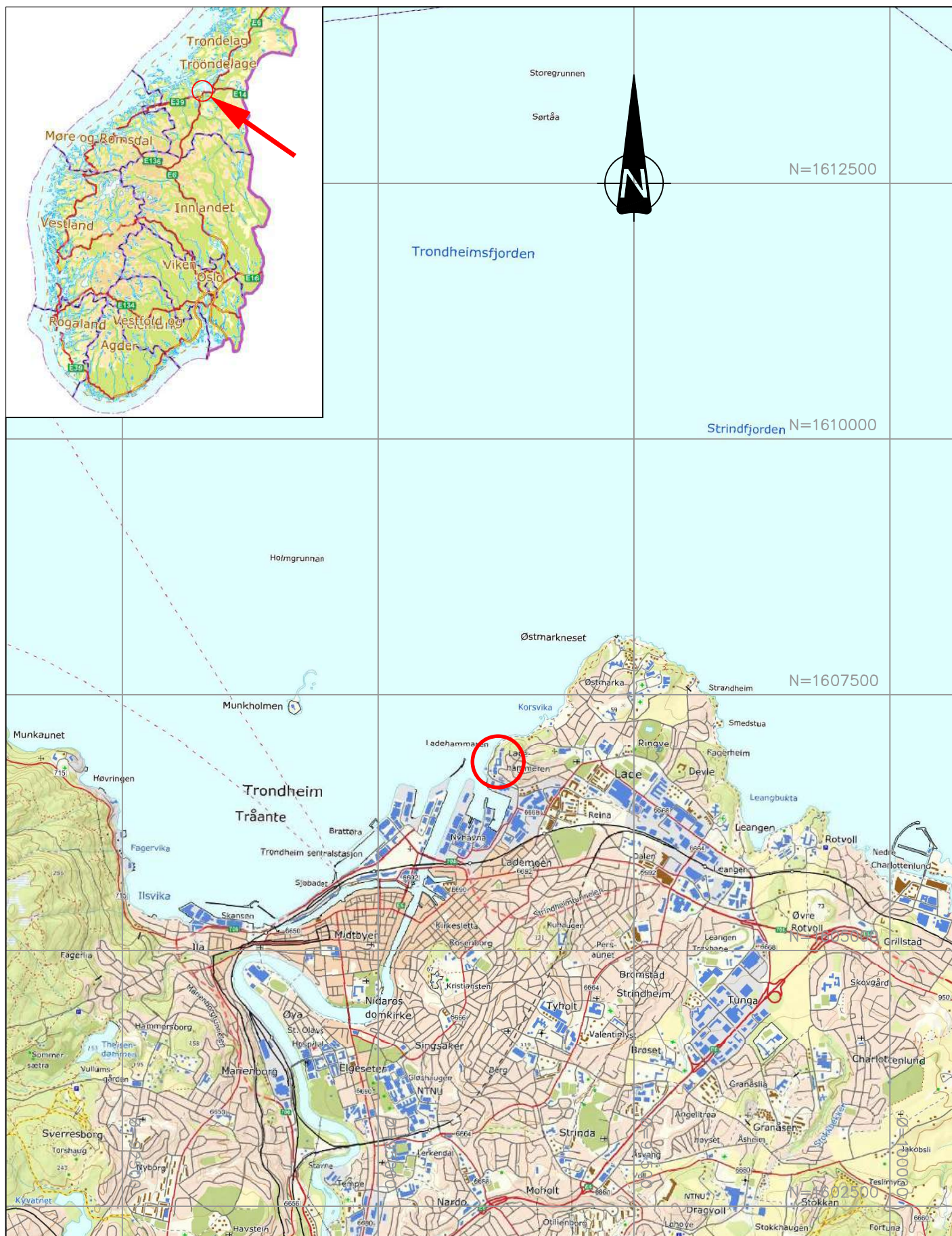
Sonderingsresultatene viser at en har svakt varierende, men begrenset løsmassemektighet over berg i sonderingspunktene. Det er registrert løsmasser som i hovedsak består av friksjonsjordarter som silt, sand og grus. Massene er stedvis fyllmasse. Løsmassemektighet varierer fra 0,7 – 4,4 meter.

3.2 Grunnvann

Grunnvannstanden er ikke målt i disse undersøkelsene.

3.3 Berg

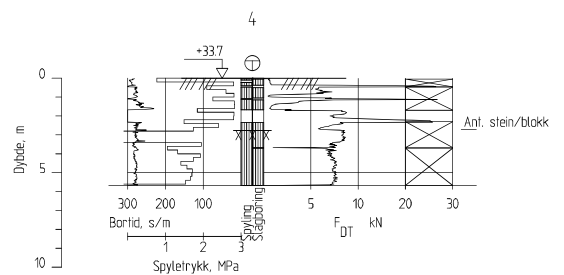
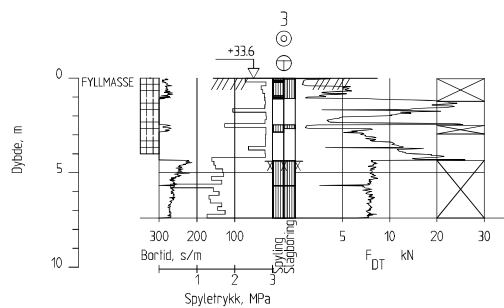
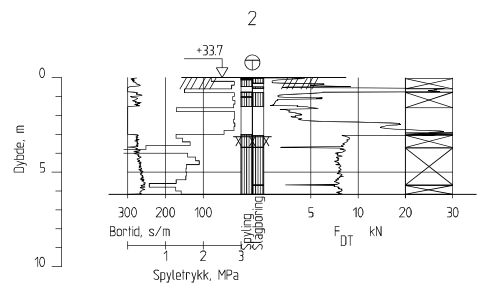
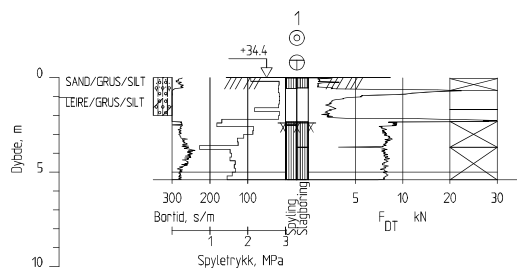
Berg er registrert i alle undersøkelsespunktene og er påvist ved bergkontroll. Berg er registrert fra 0,7 – 4,4 meter under terrengnivå i undersøkelsespunktene.



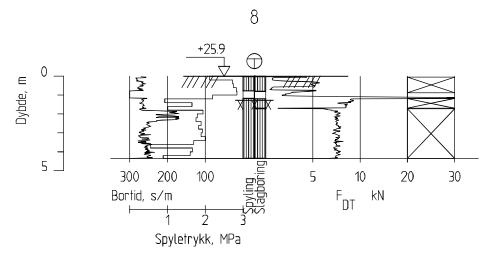
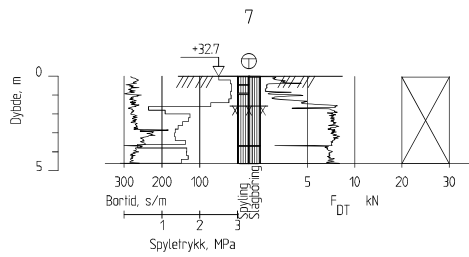
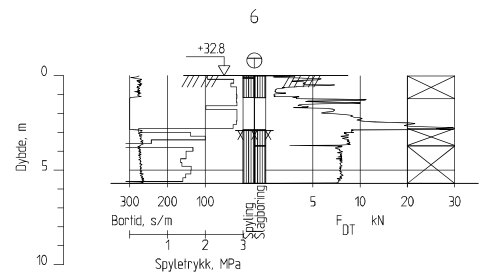
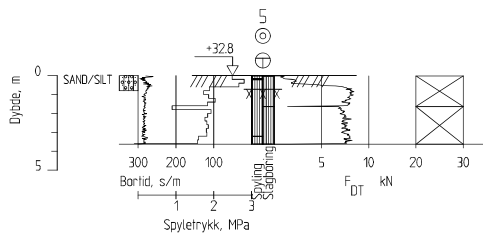
Oppdrag Ladehammeren, Trondheim		OVERSIKTSKART EUREF89 NTM10 9617, 160684		Oppdragnr. 14511		
Kunde Ladehammeren AS				Dato 11.11.2024		
 DR TECHN OLAV OLSEN ARTELIA GROUP Pirsenteret 7010 Trondheim TLF: 67 82 80 00 www.olavolsen.no		Skala (A4): 1:50 000		Tegn.	Kontr.	Godkj.
				ERSO	PAW	PAW
				Tegningsnr. 101		



									TNRHOLD			OPPDAG						OPPDAG NR.			MÅLESTOKK			BLAD NR.			AV								
0			11.11.2024						PAW			ERSO						PAW			14511			1:1 000			01			01					
REV.			DATE			ENDING						TEGN			KONTR			GODK																	
TEGNINGSSTATUS																		SITUASJONSPLAN			Ladehammeren, Trondheim			OPPDAGSGIVER						TEGNING NR.			REV.		
																		① Totalsondering																	
																		© Prøvetaking																	
																		Euref 89 NTM 10, NN2000			Ladehammeren AS									102			0		



							INNHOLD		OPPDRAG		DR. TEGN. OLAV OLSEN ARTERIA GROUP		OPPDRAG NR.	HÅLESTOKK	BLAD NR.	AV	
							SONDERINGSRESULTATER		Ladehammeren, Trondheim				14511	1:200	01	01	
0	11.11.2024			PAW	ERSO	PAW	① Totalsondering		OPPDRAGSGIVER		Presentert 7010 Trondheim Tlf: 67 82 80 00 www.olavolsen.no				TEGNING NR.		REV.
REV.	DATO	ENDRING		TEGN	KONTR	GODK	② Prøvetaking		Ladehammeren AS						103		0
TEGNINGSSTATUS							Euref 89 NTM 10, NN2000										



						INNHOLD		OPPDRAG		 Olav OLSSEN ARTERIA GROUP Pårsenteret 7010 Trondheim Tlf: 67 82 80 00 www.olavolsen.no		OPPDRAG NR.		HÅLESTOKK		BLAD NR.		AV	
0		11.11.2024				PAW ERSO GAW		Ladehammeren, Trondheim				14511		1:200		01		01	
REV.		DATE		ENDING		TEGN KORTN GODK		OPPDRAGSGIVER						TEGNING NR.		REV.			
TEGNINGSSTATUS						SONDERINGSRESULTATER		Ladehammeren AS						104		0			
						① Totalsondering													
						② Prøvetaking													
						Euref 89 NTM 10, NN2000													

Dybde, m	Jordart	Symbol	Prøve	Vanninnhold w (%)				γ kN/m ³	Skjærstyrke s _u (kPa)				S _t (%)	Glødetap (%)
				10	20	30	40		20	40	60	80		
5	SAND/GRUS/SILT	sandkorn	01	•										
	LEIRE/GRUS/SILT		02		•									
10														
15														
20														

Symboler:

 Enkelt trykkforsøk (strek angir def, % v/brudd)

$\varnothing$ = Ødometerforsøk

 = Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret

$\square$ = Penetrometerforsøk

w_p — w_L Konsistensgrense

T = Treaksialforsøk

Andre forsøk:

						BORPROFIL	Borhull:	1
0	11.11.2024		PAW	ERSO	PAW		Målestokk:	1:100
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj		Oppdragsnr.: 14511 Oppdragsgiver: Ladehamneren AS Oppdrag: Ladehamneren, Trondheim	Tegningsnr.:
DR TECHN OLAV OLSEN ARTELIA GROUP Pirsenteret 7010 Trondheim TLF: 67 82 80 00 www.olavolsen.no								

[illegible]



VEDLEGG 1

METODEBESKRIVELSE

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 (skovbor, prøvetager, diamantkjernebor 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 Dreietrykks-sondering	Maskinsondering med automatisk registrering.	+	2415 Vinge-boring	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 Hølningsmåling	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)

☆ $\frac{12,8}{-5,7}$ 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 xxx xxx Fjell = Vannstand

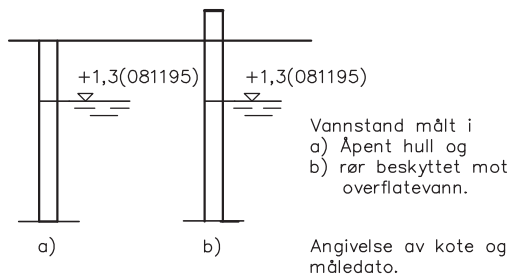
FORBORING (Gjelder alle sonderingstyper)

/// Forboret Forboret med tyngre utstyr

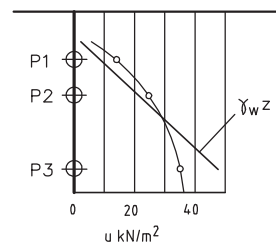
AVSLUTNING AV BORING (Gjelder alle sonderingstyper)

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

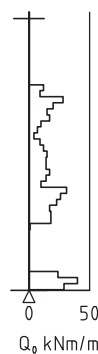


Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling $\gamma_w z$ kan vises.

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

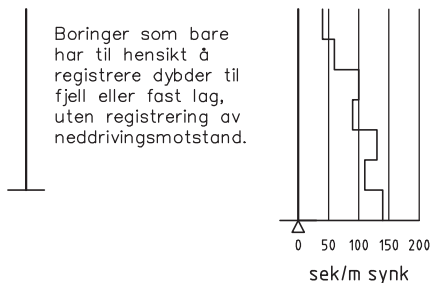


Rammemotstanden Q_0 angis som brutto rammeenergi i kNm pr. m synk av boret.

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

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

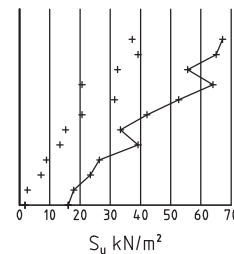
ENKEL SONDERING



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

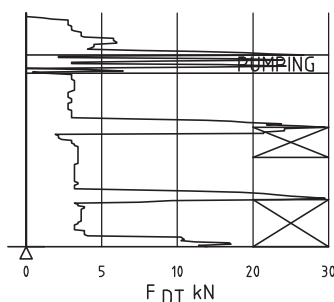
Ved enkel sondering med slagbormaskin og sondering med fjellrigg kan synk vises som sek/m.

+ VINGEBORING



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

DREIETRYKKSONDERING

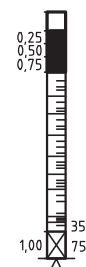


Vanlig boring med 25 omdr./min. Pumping

Økt rotasjon

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

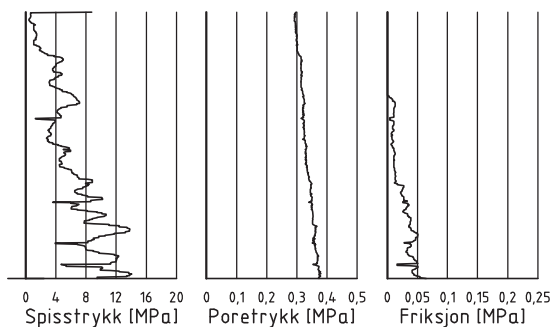
DREIESONDERING



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.

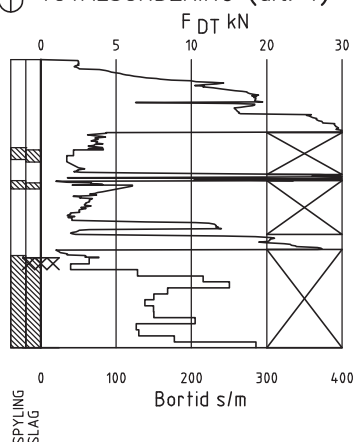
Hel tverrstrek for hver 100 halvomdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreining vises ved å skrive ant. halvomdr. på h. side. Neddriving ved slag på boret vises m. kryss, slagant. og redskap kan angis. Endret neddrivingsmåte vises m. hel tverrstrek.

▽ CPT / TRYKKSONDERING



Trykksundering 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.

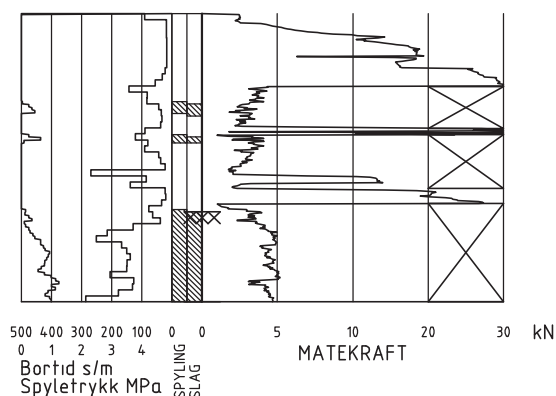
⊕ TOTALSONDERING (alt. 1)



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

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykksundering. 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 Metodebytte 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 Tørrskorpe
- 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)



Fjell



Stein og
blokk



Grus



Sand



Silt



Leire



Skjell



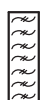
Fyllmasse



Trerester
Sagflis



Matjord



Torv
Planterester



Gytje, dy
(vannavsatt)

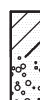
Anmerkning

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

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.

Morene vises ved skyggelegging.

Eks.:



Moreneleire



Grusig morene

For kongresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen.

Ca = kalkkongresjoner
Fe = jernkongresjoner
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.
Tyngdetetthet / densitet Tyngdetetthet Densitet Tørr densitet Korndensitet	γ ρ ρ _d ρ _s		Tyngdetetthet kN/m ³ . Densitet t/m ³ . γ (kN/m ³)
Porøsitet Poretall	n e		
Skjærstyrke, udrenert Konusforsøk, uomrørt Konusforsøk, omrørt Enkelt trykkforsøk	C _{ufc} C _{urfc} C _{uuc}	▼ ▼ ↗	Symbolet settes i () hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % slik: $\frac{15-\varphi-5\%}{10}$
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldingsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		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.