



DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

NVE, Region Nord
Kvikkleiresoner Alta - Furubakken
Oppdrag nr: 6120851
Rapport nr. 2

Dato: 19.03.2013

Fylke Finnmark	Kommune Alta	Sted Furubakken	UTM-sone 34 05931 77602
Byggherre			
Oppdragsgiver NVE, Region Nord			
Oppdrag formidlet av NVE v/ Stian Bue Kanstad			
Oppdragsreferanse Bestilling av 29.10.2012, kontrakt av 31.10.2012			
Antall sider 4	Tegn.nr 201 – 209	Bilag.nr. 3	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

**NVE, Region Nord
Kvikkleiresoner Alta – Furubakken**

Rapport-tittel

**Grunnundersøkelser
Datarapport**

Oppdrag nr: 6120851	Rapport nr: 2	Rev:	Dato: 19.03.2013	Kontr: <i>Alf Kristiansen</i>
Oppdragsleder: Bjørnar Kristiansen		Utarbeidet av: Bjørnar Kristiansen <i>Bjørnar Kristiansen</i>		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>NVE og NGI skal utrede flere kvikkleiresoner i Alta. Rambøll har for område Furubakken gjennomført grunnundersøkelser i form av 3 dreietrykksonderinger, 3 trykksonderinger (CPTU), 3 prøveserier med tilhørende laboratorieundersøkelser og installering av 4 poretrykksmålere. For nærmere beskrivelse av løsmassene vises det til de enkelte boreresultater og borprofiler.</p>				

INNHOOLD

1	INNLEDNING.....	3
1.1	Prosjekt	3
1.2	Oppdrag.....	3
1.3	Innhold.....	3
2	UNDERSØKELSER.....	3
2.1	Feltundersøkelser.....	3
2.2	Oppmåling	3
2.3	Laboratorieundersøkelser	3
2.4	Resultater	3
3	GRUNNFORHOLD.....	4
3.1	Løsmasser.....	4
3.2	Grunnvann	4

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
201		OVERSIKTSKART	1: 50 000
202		SITUASJONSPLAN	1: 2 000
203		BORERESULTATER, PKT 130, 131, 133	1: 200
204		TRYKKSONDERING, PKT 130, 131	1: 200
205		TRYKKSONDERING, PKT 132	1: 200
206		BORPROFIL, PKT 130	1: 100
207		BORPROFIL, PKT 131	1: 100
208		BORPROFIL, PKT 132	1: 100
209		KORNFORDELING, PKT 131	

BILAG

Bilag. nr.	Rev. nr.	Tittel
1		BORPUNKTDATA
2		PORETRYKKSÅLING
3		KVALITETSKONTROLL CPTU

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

NVE skal utrede flere kvikkleiresoner i Alta rundt Bossekop, Furubakken og Rafsbotn. Denne rapporten omfatter kvikkleiresone 1728 Furubakken.

1.2 Oppdrag

Rambøll har på oppdrag fra NVE utført grunnundersøkelser etter omfang bestemt av NGI v/ Øyvind Armand Høydal.

1.3 Innhold

Rapporten inneholder samlede resultater fra grunnundersøkelsen med data fra utførte felt- og laboratorieundersøkelser. Rapporten inneholder ingen geoteknisk vurdering.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Det er i uke 45 (2012) – 02 (2013), utført grunnundersøkelser i form av 3 dreietrykksonderinger, 3 trykksonderinger (CPTU), 3 prøveserier og installasjon av 4 hydrauliske piezometer.

De ulike feltundersøkelsene er vist på situasjonsplan, tegning 202. Det er ikke utført dreietrykksondering i punkt 132, da dette er utført i en tidligere grunnundersøkelse (NGI, datarapport 20091762).

2.2 Oppmåling

Borpunktene er satt ut med GPS og innmålt med koordinater og terrenghøyde. Punkter som følge av kabler/ledninger og anvisninger fra grunneiere ble flyttet før boring er innmålt på nytt.

Punktene koordinater og høyde fremkommer av borpunktdata i vedlegg 1.

2.3 Laboratorieundersøkelser

Det er på samtlige prøver utført klassifisering og rutineundersøkelser med hensyn på vanninnhold, udrenert skjærstyrke og tyngdetetthet. På en av prøvene er det i tillegg utført et kornfordelingsforsøk.

2.4 Resultater

Resultater fra utførte dreietrykksonderinger og trykksonderinger er vist som enkeltboringer på tegning 203 – 205.

Resultater fra rutineundersøkelser i laboratoriet er vist som egne borprofil på tegning 206 – 208, mens kornfordelingsforsøket er grafisk opptegnet på tegning 209.

Tillegg I – II gir forklaring og metodebeskrivelse på henholdsvis utførte felt- og laboratorieundersøkelser.

3 GRUNNFORHOLD

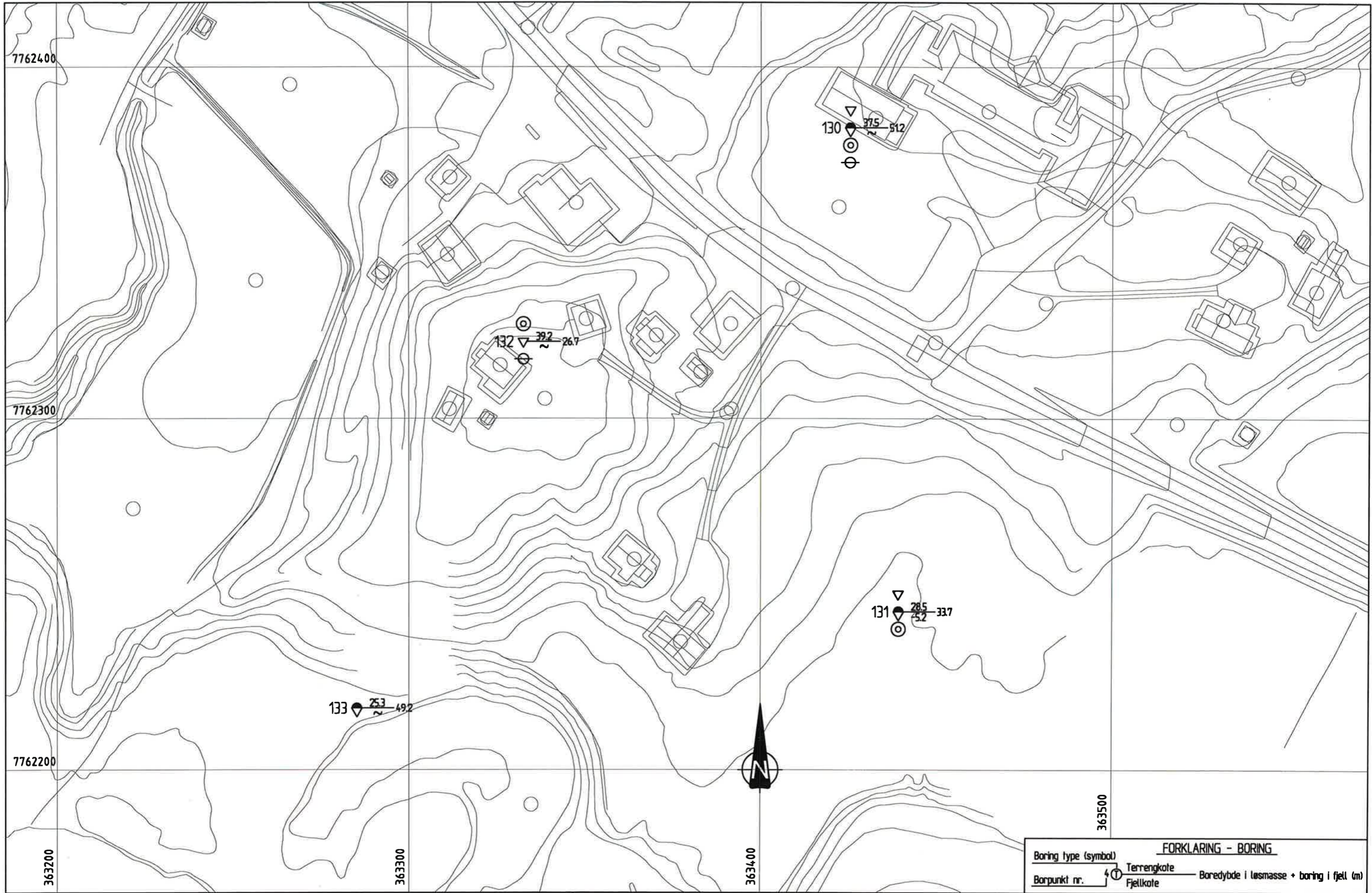
3.1 Løsmasser

For vurdering av løsmassetyper vises det til de enkelte boreresultater og laboratorieforsøk.

3.2 Grunnvann

Det er i hvert av punktene 130 og 132 installert 2 stk hydrauliske poretrykksmålere for måling av grunnvann og poretrykksforhold. Målerne er avlest minst 2 ganger i løpet av boreperioden.

Avleste poretrykksmålinger fremkommer av skjemaer i bilag 2.



7762400

7762300

7762200

363200

363300

363400

363500

133 253 492

132 392 267

130 375 512

131 285 337

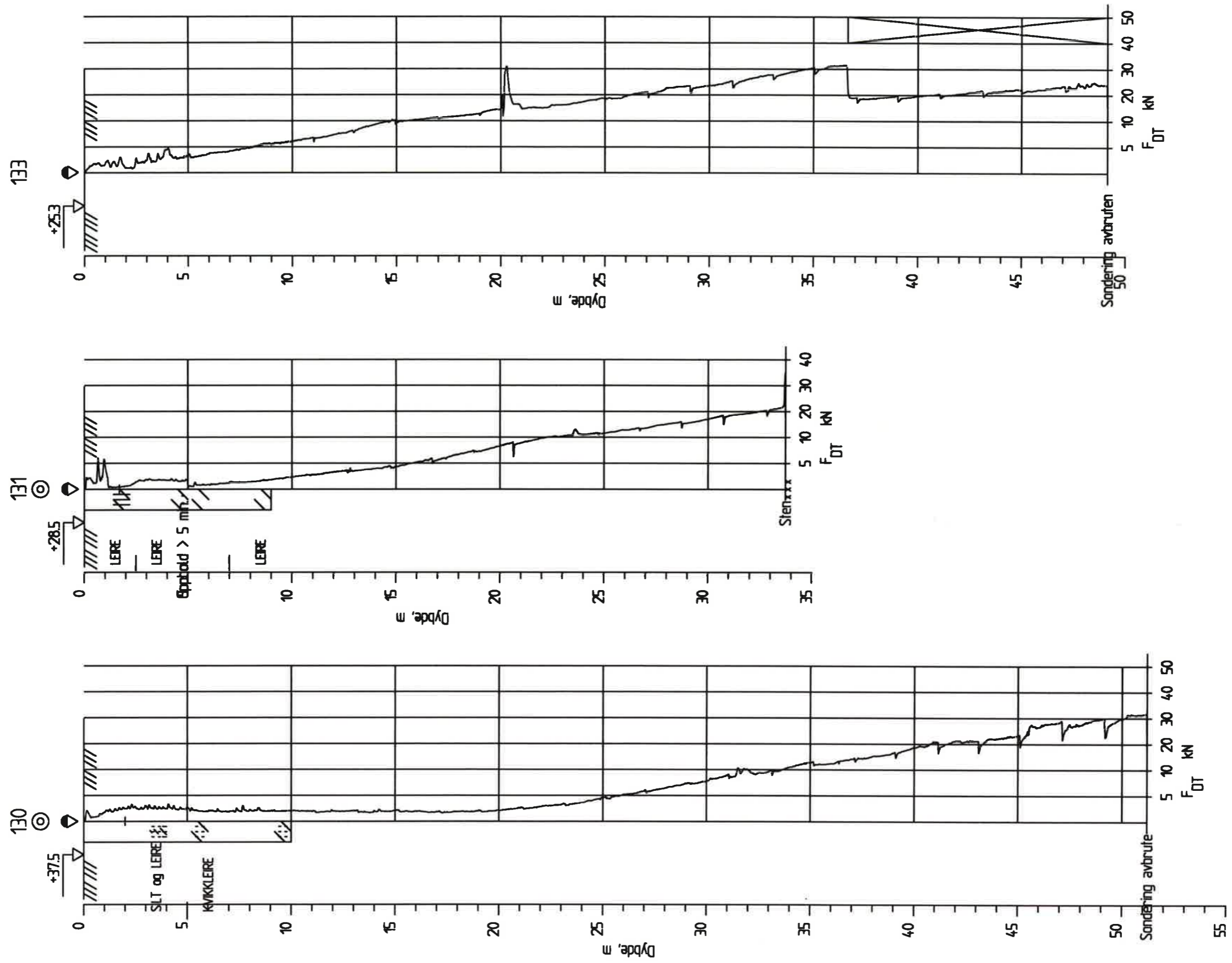
REV.	06.03.13	ENDRING	BVN	AKM	15/04/13
TEGN		KONTR			GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomilla 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

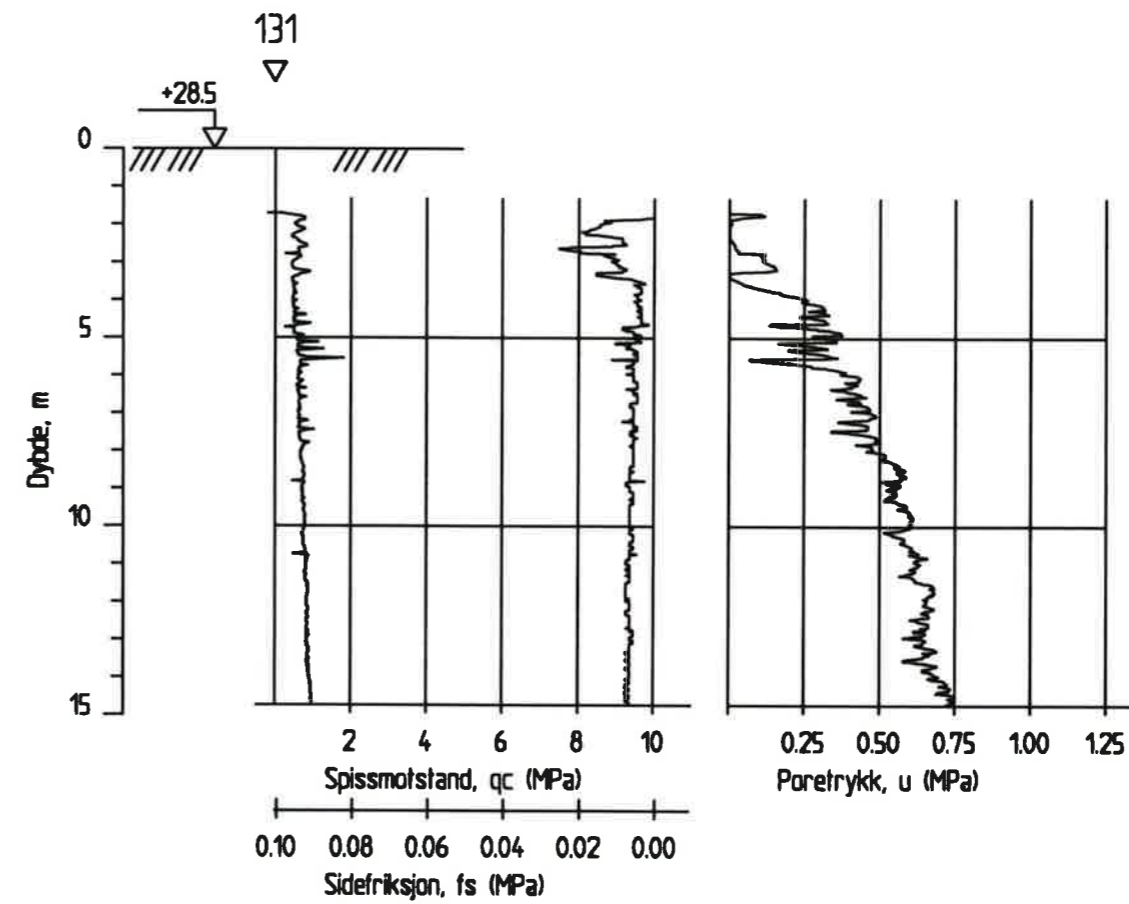
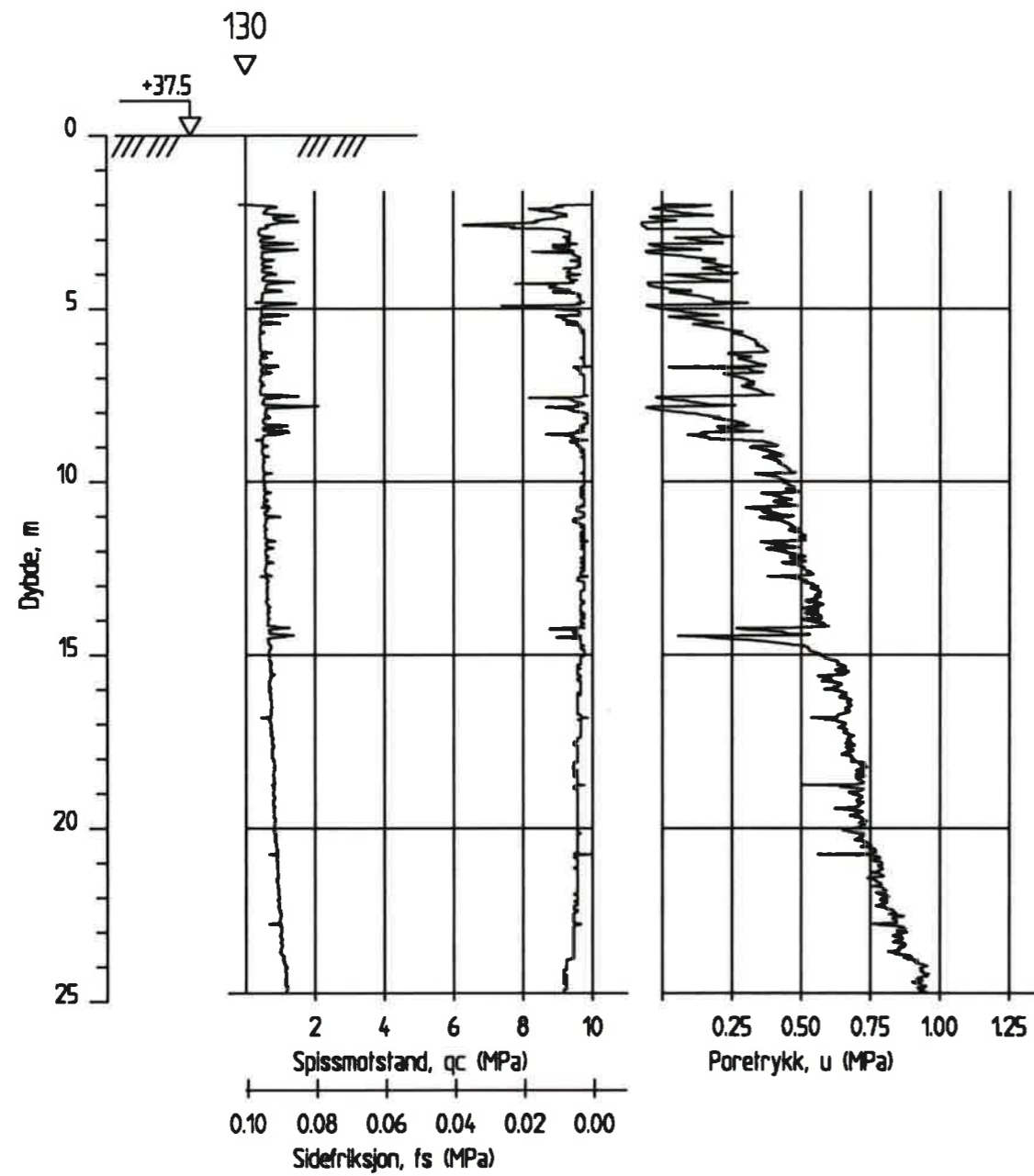
OPPDRAG
Kvikkleirekartlegging Alta Furubakken
 OPPDRAGSGIVER
NVE

INNHOOLD
SITUASJONSPLAN
 ▾ Dreietrykksondering
 ▽ Trykksondering
 ⊙ Prøveserie ⊕ Poretrykksmåling

FORKLARING - BORING			
Boring type (symbol)	Terrengkote	Boreddybde i løsmasse + boring i fjell (m)	
Borpunkt nr.	Fjellkote		
OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
6120851	1:2000		
TEGNING NR.		REV.	
202			



<table border="1"> <tr> <td>18.03.13</td> <td>BVN</td> <td>AKM</td> <td>BKN</td> </tr> <tr> <td>REV. DATO</td> <td>TEGN</td> <td>KONTR</td> <td>GODKJ</td> </tr> </table>			18.03.13	BVN	AKM	BKN	REV. DATO	TEGN	KONTR	GODKJ	<p>Rambøll AS - Region Midt-Norge P.b. 9420 Sluppen Mellomila 79, N-7493 Trondheim TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60 www.ramboll.no</p>		OPPDRAG Kvikkleirekartlegging Alta Furubakken OPPDRAGSGIVER NVE		INNHOLD BORERESULTATER Dreietrykksondering Prøveserie		OPPDRAG NR. 6120851	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 203	AV TEGNING NR.	REV.
18.03.13	BVN	AKM	BKN																		
REV. DATO	TEGN	KONTR	GODKJ																		
TEGNINGSTATUS																					



REV.	DATO	ENDRING	BVN	AKM	BKN
	18.03.13		TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

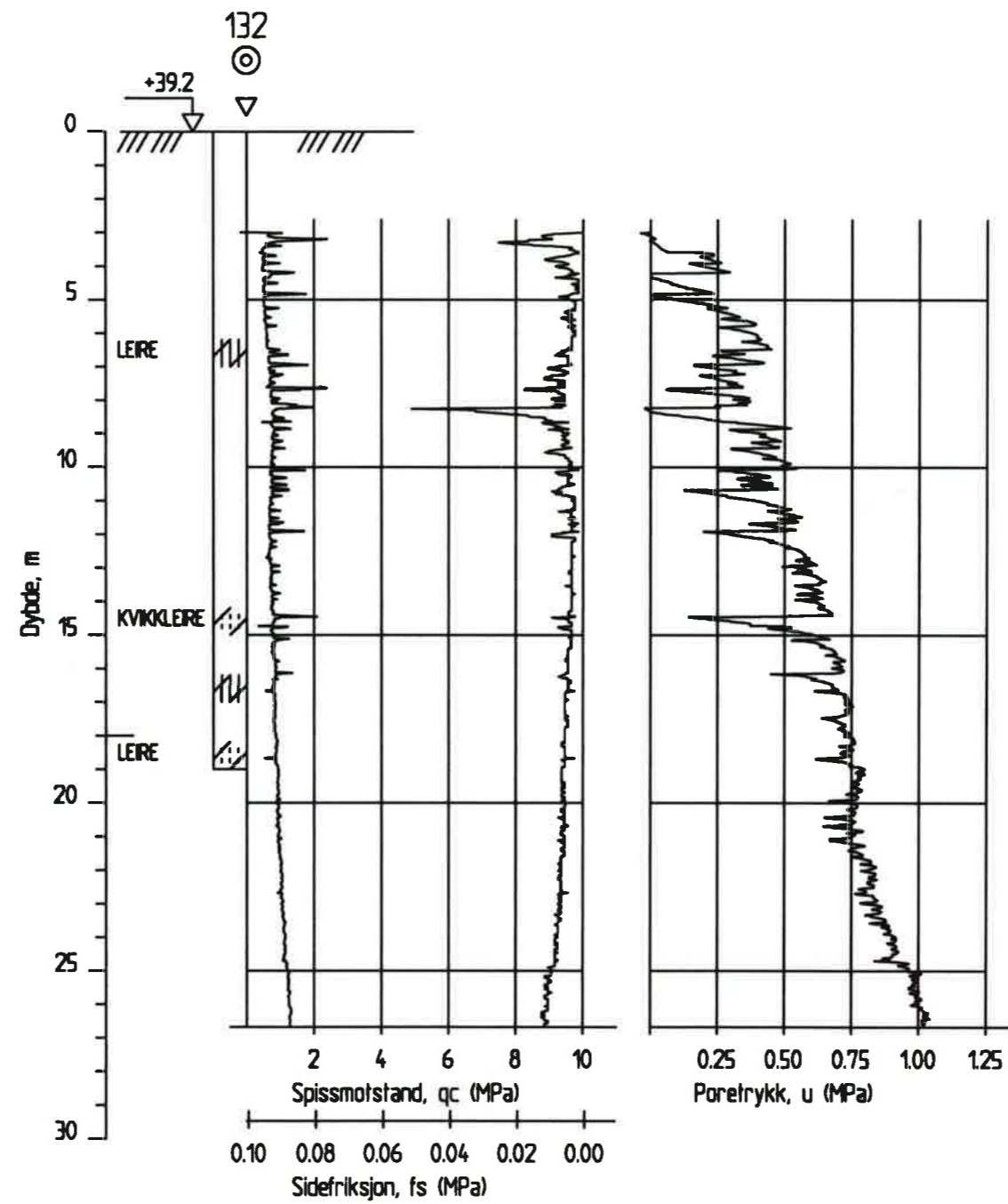
RAMBOLL

Rambøll AS - Region Midt-Norge
P.b. 9420 Sluppen
Mellomila 79, N-7493 Trondheim
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
www.ramboll.no

OPPDRAG
**Kvikkleirekartlegging Alta
Furubakken**
OPPDRAGSGIVER
NVE

INNHOOLD
BORERESULTATER
▽ Trykksondering (CPTU)

OPPDRAG NR. 6120851	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. 204			REV.



REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
	18.03.13		BVN	AKM	BKN
TEGNINGSSTATUS					

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P.b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no

OPPDRAG
Kvikkleirekartlegging Alta Furubakken
 OPPDRAGSGIVER
NVE

INNHOOLD
BORERESULTATER
 ▽ Trykksondering (CPTU)
 © Prøveserie

OPPDRAG NR. 6120851	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. 205			REV.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærfasthet (C _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		20	40	60	80	
5	SILT og LEIRE, lagdelt		57			30	35	18.5 19.0			40		12 12
5	KVIKKLEIRE		58			30	35	18.8 18.3			40		195 100
10			59			30	35	18.4 18.8			40		195 80
15													
20													

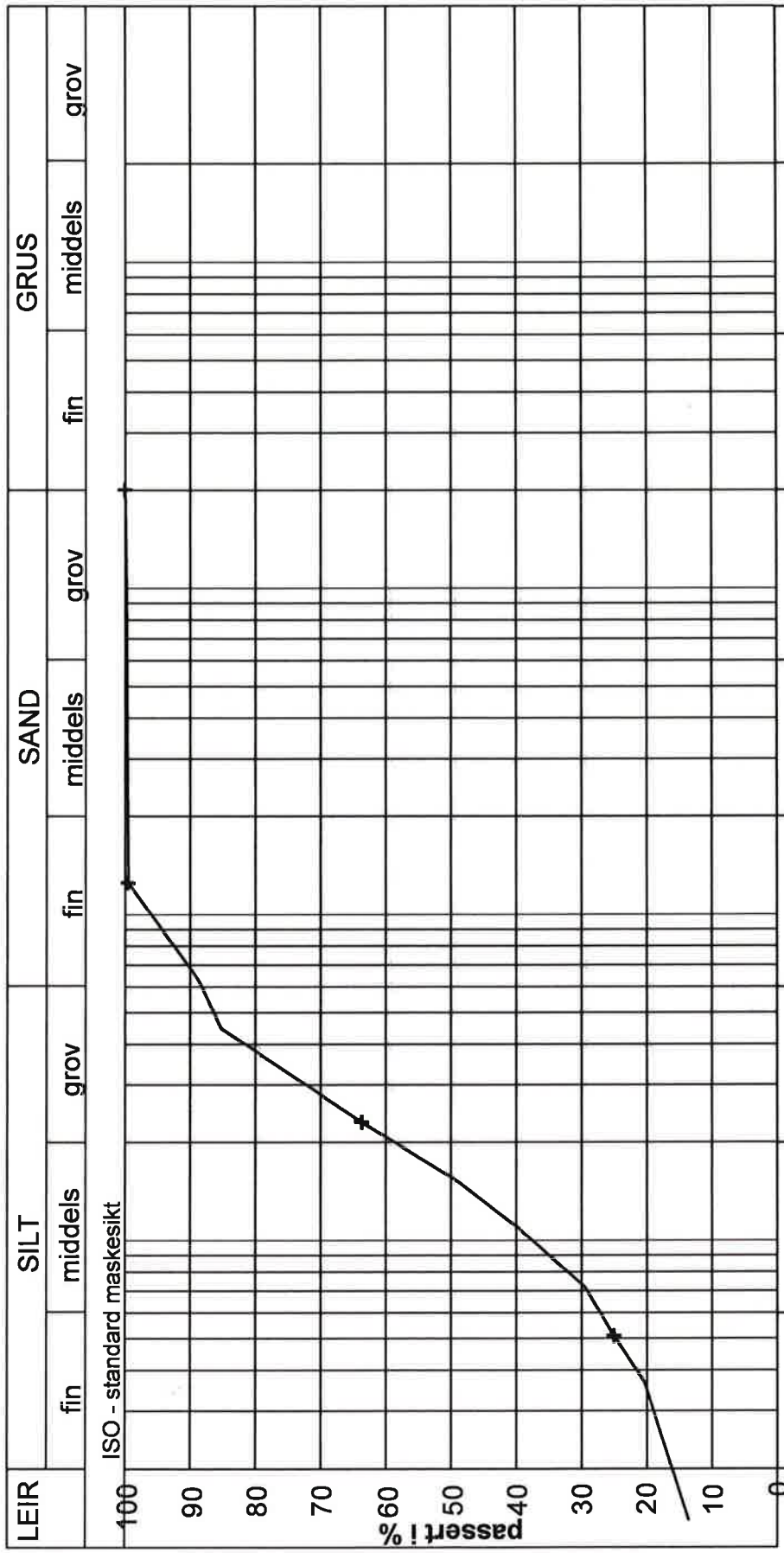
Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd) Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽
 Penetrometerforsøk Konsistensgrense W_p | W_L Andre forsøk:
 T= Treksialforsøk Ø= Ødometerforsøk K= Kornfordeling

18.03.13		BVN	AKM	BKN	
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 6120851 Målestokk: 1:100 Status:
 Kvikkleirekartlegging Alta, Furubakken
 NVE
 BORPROFIL HULL NR.: 130
 TERRENGHØYDE: +37.5 PRØVETYPE: 54mm

RAMBOLL
 Rambøll AS - Region Midt-Norge
 P. b. 9420 Sluppen
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60
 www.ramboll.no
 Tegning nr. Rev.

206



ISO - standard maskesikt
 100
 90
 80
 70
 60
 50
 40
 30
 20
 10
 0
 passert ! %
 0.002 Hull 131
 0.006 Labnr 61
 0.06 Dybde 1,4 - 2,2m
 0.2 Leire, silting
 0.6
 2
 6
 20
 60
 mm



Kvikkleirekartlegging Alta, Furubakken
 NVE

KORNFORDELING

MALESTOKK	OPPDRAG 6120851
TEGNET BVN	BILAG
DATO 14.03.2013	TEGN.NR. 209

Bilag 1

Borpunktdata

Borpunktdata

Bilag 1

Koordinatliste	Euref_1989_UTM_Zone_33N		Dreietrykksondering	Ø 54mm	CPTU	Poretrykk (PIEZO)		
130	7 762 382,9	363 425,2	37,5	Furubakken	x	x	6 og 12	x
131	7 762 245,1	363 439,2	28,5	Furubakken	x	x		x
132	7 762 294,0	363 325,5	39,2	Furubakken	-	x	7 og 13	x
133	7 762 217,6	363 285,2	25,3	Furubakken	x			


Bilag 2

Poretrykksmåling


Bilag 3

Kvalitetskontroll CPTU


DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4365	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,832	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	02.04.2012	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit:	-	-	-
Opplysning 18-bit:	0,646	0,0105	0,0189
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	41,99	1,0815	0,5292
Temperaturområde [°C]:	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	130	Dato:	13.11.2012
Borleder:	Rundmo, Odd-Einar	Assistent:	Ingen
Filtertype:	Ferdigmettet porøsfiltet	Mettningsmedium:	Frostvæske
Forankring:	Nei	Sondetemperatur start [°C]:	4,9
Forboring [m]:	2	Sondetemperatur slutt [°C]:	4,4
Sum boring [m]:	24,78	Kontroll skriver [m]:	24,74
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	4,4
Merknad:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	0,5249	0,0135	0,0066
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0077	0,2	-0,1
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	8,8709	0,2240	0,1255
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: NVE Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Kvikkleirekartlegging Alta		
Borpunkt nr:	130	Sonde:	4365
	Dato: 13.11.2012	Tegnet: OERundmo	Kontrollert:
	Oppdragsnr.: 6120851	Bilag nr.:	

DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4365	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,832	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	02.04.2012	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit:	-	-	-
Opplysning 18-bit:	0,646	0,0105	0,0189
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	41,99	1,0815	0,5292
Temperaturområde [°C]:	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	131	Dato:	13.11.2012
Borleder:	Rundmo, Odd-Einar	Assistent:	Ingen
Filtertype:	Ferdigmettet porøsfiler	Mettningsmedium:	Frostvæske
Forankring:	Nei	Sondetemperatur start [°C]:	5,7
Forboring [m]:	1,7	Sondetemperatur slutt [°C]:	4,2
Sum boring [m]:	14,75	Kontroll skriver [m]:	14,72
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	3,77
Merknad:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	1,5746	0,0406	0,0198
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	-0,0071	0	-1,2
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	9,3206	0,0511	1,2387
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: NVE Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: Kvikkleirekartlegging Alta		
Borpunkt nr:	131	Sonde:	4365
	Dato: 13.11.2012	Tegnet: OERundmo	Kontrollert:
	Oppdragsnr.: 6120851	Bilag nr.:	-

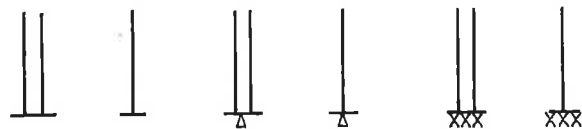
DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

Sonde nr.:	4365	Opplysning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,832	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	02.04.2012	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Opplysning 12-bit:	-	-	-
Opplysning 18-bit:	0,646	0,0105	0,0189
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	41,99	1,0815	0,5292
Temperaturområde [°C]:	0-40	0-40	0-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	132	Dato:	13.11.2012
Borleder:	Rundmo, Odd-Einar	Assistent:	Ingen
Filtertype:	Ferdigmettet porøsfiler	Mettingsmedium:	Frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	5,2
Forboring [m]:	3	Sondetemperatur slutt [°C]:	3,7
Sum boring [m]:	26,7	Kontroll skriver [m]:	26,66
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	3,78
Merknad:			
MÅLEVARIALE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	1,5746	0,0406	0,0198
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0013	0,2	-0,1
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, Δ_{TOT} [kPa]:	3,5206	0,2511	0,1387
Tillatt nøyaktighet A1, Δ_k [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, Δ_k [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, Δ_k [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver:	Oppdrag:		
NVE	Kvikkleirekartlegging Alta		
Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet			
Borpunkt nr.:	132	Sonde:	4365
	Dato:	Tegnet:	Kontrollert:
	13.11.2012	OERundmo	
Oppdragsnr.:	6120851	Bilag nr.:	-

MARKUNDERSØKELSER

Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

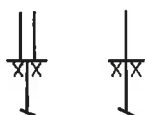
Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



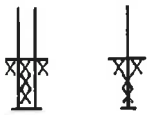
Boring avsluttet (årsak ikke angitt)

Antatt stein, morene, sand ol.

Antatt fjell



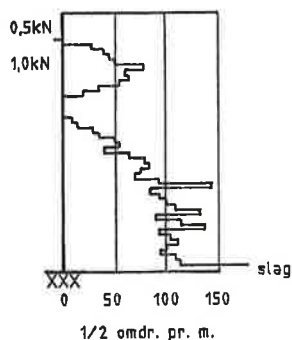
Boret i antatt fjell. (Hvis overgangen er ukjent, settes spørsmåltegn.)



Boret i fjell og kjerne opptatt.

Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

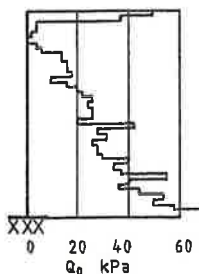
Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

Prøvetaking

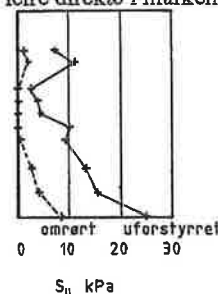
utføres for undersøkelse i laboratoriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindre med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørking før de åpnes i laboratoriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindreprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstillende formålet.

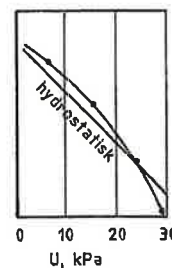
Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke (s_u) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekors, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

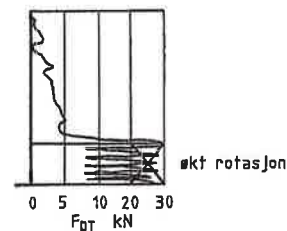


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressningskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



LABORATORIEUNDERSØKELSER

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

Romvekt

(γ i kN/m^3) for hel sylinder og utskåret del.

Vanninnhold

(w i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved $110\text{ }^\circ\text{C}$.

Flytegrense

(w_L i %) og utvullingsgrense (w_P i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen $w_L - w_P$ benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

Udrenert skjærstyrke

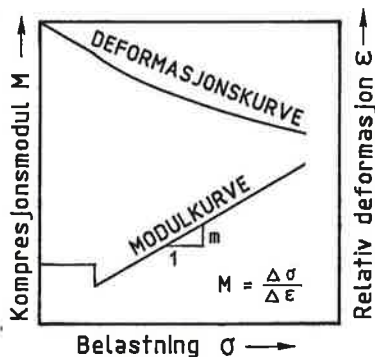
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6\text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

Sensitiviteten (S_c)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkeleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke $< 0,5\text{ kN/m}^2$.

Kompressibilitet

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt 20 cm^2 og høyde 2 cm belastes trinnsvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



Humusinnhold

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vektetapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

Kornfordeling

ved sikting av fraksjonene større enn $0,06\text{ mm}$. For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

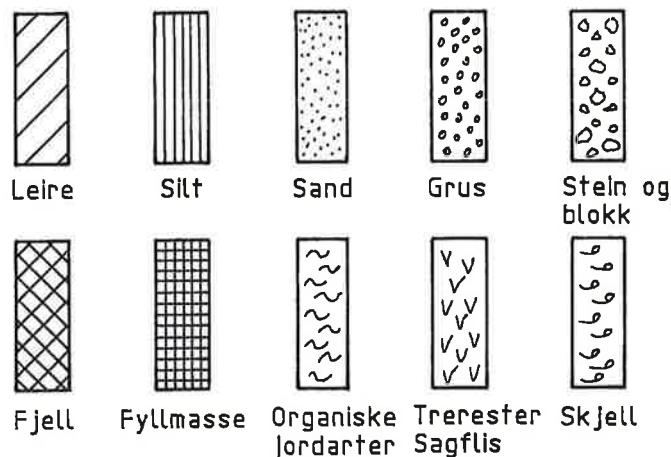
Fraksj.betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	> 600

Jordarten

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

Organiske jordarter

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



Anmerkning

- Leire: T = tørrskorpe
R = resedimenterte masser
K = kvikkeleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
Ca. = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle