

**NVE Region Sør
Skienselva i Skien og Porsgrunn**

**Grunnundersøkelser
Datarapport**

620207A

Rapport nr. 1

04.10.2002

Fylke	Kommune	Sted	UTM (WGS84 - senter område)	
Telemark	Skien Porsgrunn	<i>Skienselva</i> fra Skien til Porsgrunn og <i>Skotfoss/Grøtsund</i>	Skotfoss, Skien:	5302 65640
			Grøtsund, Skien:	5311 65633
			Skienselva, Skien:	5363 65596
			Skienselva, Porsgrunn:	5373 65568
Byggherre				
Oppdragsgiver NVE Region Sør				
Oppdrag formidlet av NVE Region Sør v/Eirik Traae				
Oppdragsreferanse Kontrakt av 13/14.05.2002. Bestilling nr 04237 av 07.05.2002				
Antall sider	Tegn.nr	Bilag.nr.	Antall tillegg	
6	101, 201 - 207, 301 - 308, 401 - 414 501 - 508, 601 - 622	1 - 3	3	

Prosjekt-tittel

NVE REGION SØR
Skienselva i Skien og Porsgrunn

Rapport-tittel

Grunnundersøkelser
Datarapport

Oppdrag nr: 620207A	Rapport nr: 1	Rev:	Dato: 04.10.2002	Kontr: KEg
Oppdragsleder: Oddbjørn Lefstad		Utarbeidet av: Oddbjørn Lefstad		

SAMMENDRAG

NVE Region Sør arbeider med faresonekartlegging langs Skienselva mellom bysentrene i Skien og Porsgrunn og lengre opp langs elva ved Skotfoss og Grøtsund.

NVE samarbeider med Skien og Porsgrunn kommuner. NGI er geoteknisk rådgiver.

SCC har utført grunnundersøkelse og utarbeidelse av datarapport med resultater fra undersøkelsene i felt og laboratorium.

Feltundersøkelsene omfatter boringer i 33 punkt, 28 dreietrykksonderinger, 11 trykksonderinger (CPTU), installasjon av 24 stk poretrykksmålere i 12 punkter og 14 prøveserier med 46 stk 54 mm prøver.

I laboratoriet er det i tillegg til rutineundersøkelser på alle prøver, utført konsistensgrensemåling, treaksialforsøk, ødometerforsøk og kornfordelingsanalyser på noen av prøvene.

SCANDIACONSULT AS

Ilsvikveien 22, 7493 Trondheim
Telefon 73 84 10 00 Telefaks 73 84 11 10
E-post: trondheim@scc.no
Internett: www.scc.no

Foretaksregisteret: NO 915 251 293 MVA



INNHold

1	INNLEDNING	5
1.1	Prosjekt.....	5
1.2	Oppdrag.....	5
1.3	Innhold	5
2	UNDERSØKELSER	5
2.1	Feltundersøkelser	5
2.2	Laboratorieundersøkelser	6
2.3	Oppmåling.....	6

BILAG

Bilag. nr.	Tittel
1	BOREPUNKTDATA Koordinater og høyder Undersøkellesprogram
2	PORETRYKKSMÅLERE Tabell
3	ØDOMETERFORSØK-CRS utført av NTNU Hull 123, d=8,40 og 10,35 m Hull 128, d=6,50 og 9,35 m

TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000

Situasjonsplan

201	DEL 1 - SKIENSELVA I SKIEN	1 : 2.000
202	DEL 2 - SKIENSELVA I SKIEN	1 : 2.000
203	DEL 3 - SKIENSELVA I SKIEN	1 : 2.000
204	DEL 4 - SKIENSELVA I SKIEN	1 : 2.000
205	DEL 5 - SKIENSELVA I PORSGRUNN	1 : 2.000
206	DEL 6 - SKOTFOSS I SKIEN	1 : 2.000
207	DEL 7 - GRØTSUND I SKIEN	1 : 2.000

Borerresultater - enkeltboringer

301	PKT 101 - 107 - SKIENSELVA I SKIEN	1 : 200
302	PKT 108 - 110 - SKIENSELVA I SKIEN	1 : 200
303	PKT 111 - 113 - SKIENSELVA I SKIEN	1 : 200
304	PKT 114 - 118 - SKIENSELVA I SKIEN	1 : 200
305	PKT – 119, 124-129 - SKIENSELVA I SKIEN	1 : 200
306	PKT 120 - 123 - SKIENSELVA I PORSGRUNN	1 : 200
307	PKT 201 - 203 - SKOTFOSS I SKIEN	1 : 200
308	PKT 204 - GRØTSUND I SKIEN	1 : 200

Borprofil

401	PKT 102 - SKIENSELVA I SKIEN
402	PKT 103 - SKIENSELVA I SKIEN
403	PKT 106 - SKIENSELVA I SKIEN
404	PKT 108 - SKIENSELVA I SKIEN
405	PKT 110 - SKIENSELVA I SKIEN
406	PKT 112 - SKIENSELVA I SKIEN
407	PKT 114 - SKIENSELVA I SKIEN
408	PKT 115 - SKIENSELVA I SKIEN
409	PKT 121 - SKIENSELVA I PORSGRUNN
410	PKT 123 - SKIENSELVA I PORSGRUNN
411	PKT 124 - SKIENSELVA I SKIEN
412	PKT 128 - SKIENSELVA I SKIEN
413	PKT 201 - SKOTFOSS I SKIEN
414	PKT 202 - SKOTFOSS I SKIEN

Treaksialforsøk

501	PKT 123 - D= 8,50 OG 8,60 M (2 STK)
502	PKT 123 - D= 8,50 OG 8,60 M (2 STK)
503	PKT 123 - D= 10,45 OG 10,60 M (2 STK)
504	PKT 123 - D= 10,45 OG 10,60 M (2 STK)
505	PKT 128 - D= 6,50 OG 6,60 M (2 STK)
506	PKT 128 - D= 6,50 OG 6,60 M (2 STK)
507	PKT 128 - D= 9,45 OG 9,55 M (2 STK)
508	PKT 128 - D= 9,45 OG 9,55 M (2 STK)

Kornfordelingskurver

601	PKT 102 - D= 5,45 M
602	PKT 102 - D= 9,45 M
603	PKT 102 - D= 13,70 M
604	PKT 102 - D= 17,50 M
605	PKT 108 - D= 4,45 M
606	PKT 112 - D= 10,40 M
607	PKT 112 - D= 14,45 M
608	PKT 114 - D= 9,50 M
609	PKT 115 - D=8,45 M
610	PKT 115 - D= 9,45 M
611	PKT 121 - D= 7,50 M
612	PKT 121 - D= 9,50 M
613	PKT 123 - D= 8,85 M
614	PKT 123 - D= 10,85 M
615	PKT 124 - D= 12,50 M
616	PKT 124 - D= 14,30 M
617	PKT 128 - D= 6,40 M
618	PKT 128 - D= 9,75 M
619	PKT 201 - D= 7,50 M
620	PKT 201 - D= 10,50 M
621	PKT 202 - D= 4,50 M
622	PKT 202 - D= 12,45 M

TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER
- III SPESIELLE UNDERSØKELSER

1 INNLEDNING

1.1 Prosjekt

NVE arbeider med faresonekart i kvikkleireområder. Grunnundersøkelsene for dette prosjektet skal danne bedre grunnlag for klassifisering av områdene og eventuelle sikringstiltak langs Skienselva, mellom bysentrene i Skien og Porsgrunn.

Det er også utført undersøkelser lengre opp langs elva ved Skotfoss og Grøtsund, ovenfor Skien by.

NVE Region Sør samarbeider med Skien og Porsgrunn kommuner. NGI er geoteknisk rådgiver.

1.2 Oppdrag

Scandiaconsult (SCC) AS Trondheim, Divisjon Geo og Miljø, har på oppdrag fra NVE Region Sør utført grunnundersøkelser.

Boreplan og undersøkelsesprogram er utarbeidet av NVE og NGI.

1.3 Innhold

Rapporten inneholder samlede resultater fra undersøkelsene i felt og laboratorium.

2 UNDERSØKELSER

2.1 Feltundersøkelser

Markarbeidet ble utført i perioden 13.05 - 14.06.2002.

Det er utført undersøkelser i 33 borepunkter med følgende fordeling:

- Dreietrykkssondering i 28 borepunkter, avsluttet i dybde 4 (antatt fjell) - 34 m.
- Trykksondering (CPTU) i 11 borepunkter, avsluttet i dybde 16 - 24 m.
- Poretrykksmålere i 12 borepunkter (24 stk i 2 nivå), spiss i dybde 7 - 19 m.
- Prøvetaking (54 mm) i 14 borepunkter, totalt 46 prøver, avsluttet i dybde 7 - 18 m.

Detaljert undersøkelsesprogram for felt- og laboratorieundersøkelsene er vist i tabeller i bilag 1. Data for poretrykksmålerne er vist i tabell i bilag 2. Måling ble utført mens feltarbeidet pågikk, se tabellen. Videre måling utføres av NVE.

Plassering av borepunktene er vist på situasjonsplanene, tegning 201 - 207. Borerresultater fra sonderingene er vist på tegningene 301 - 308 der også forenklet jordartsprofil er vist.

Boringene ble utført med borerigg av type Geotech 605DD m/registreringsenhet Envi-Geoprinter 60 og CPTU-spiss Envi - Memocone (Konstanter spiss, a=0,65, B=0,005).

Felt- og laboratorieundersøkelser utføres i hht Statens vegvesen handbok 014 og 015 eller Norsk Standard (der vegvesenets håndbøker ikke er dekkende).

I tillegg I, II og III bakerst i rapporten er det vist en enkel oversikt over hvordan undersøkelser presenteres og utføres

2.2 Laboratorieundersøkelser

Det er tatt opp 14 prøveserier med til sammen 46 stk 54 mm sylindrerprøver. Det er utført rutineundersøkelser på alle prøvene. Resultat er vist på tegning 401 - 414.

I tillegg er det utført følgende spesielle undersøkelser:

- Konsistensgrenser på 25 prøver, se tegning 401 - 414.
- Treksialforsøk på 8 prøver (1 aktivt og 1 passivt i hver syl.), se tegning 501 - 508.
- Ødometerforsøk på 4 prøver (CRS utført ved NTNU), se bilag 3.
- Kornfordelingskurver på 22 prøver (kombinertanalyse), se tegning 601 - 622.

2.3 Oppmåling

Borpunktene er målt i NGO's høyde- (NN1955) og koordinatsystem (akse III), se data i bilag 1. Borepunktene er satt ut av NVE, NGI og kommunene.

I Skien er borepunktene (29 stk) målt inn av Skien kommune.

I Porsgrunn er koordinater og høyder på borepunktene (4 stk) bestemt av SCC, basert på boreplan og kart, men justert for flytting pga adkomst. Antatt nøyaktighet for XY antas innenfor 5 m og i høyde innenfor 1 m.

Bilag 1

Borepunktdata

Koordinater og høyder

Undersøkelserprogram

NVE - Skienselva i Porsgrunn og Skien

Koordinater og høyder

Pkt	Måledata			Merknad
	X	Y	H	
<i>Skien</i>				
101	129 269	-61 382	11,5	
102	129 565	-61 695	16,2	
103	129 491	-62 233	22,3	
104	129 602	-62 058	19,6	
105	129 644	-61 838	17,1	
106	129 904	-61 866	14,0	
107	130 234	-61 728	14,5	
108	130 364	-61 730	14,9	
109	130 795	-61 885	16,1	
110	131 330	-62 137	16,7	
111	131 571	-62 381	22,3	
112	131 783	-62 535	21,3	
113	132 048	-62 731	24,3	
114	132 503	-62 885	26,9	
115	132 683	62 721	18,6	
116	132 968	-62 777	10,3	
117	131 900	-62 148	9,2	
118	131 693	-62 045	4,9	
119	129 692	-62 120	15,1	
<i>Porsgrunn</i>				
120	128 811	-60 937	3	Fra borplan+kart
121	128 555	-60 842	11	Fra borplan+kart
122	128 272	-61 140	7	Fra borplan+kart
123	128 817	-61 259	11	Fra borplan+kart
<i>Endringer - Skien</i>				
124	129 435	-61 087	7,8	Tidligere 119 Skien
125	129 205	-60 999	9,2	Tidligere 120 Skien
126	132 236	-62 865	25,4	Tidligere 113B Skien
<i>Tillegg - Skien</i>				
127	131 492	-62 262	9,5	Tillegg 30.5
128	129 379	-61 162	1,3	Tillegg 30.5
129	129 177	-61 054	2,4	Tillegg 30.5
<i>Tillegg - Porsgrunn</i>				
130	Utgått pga miljødeponi			Tillegg 11.6
<i>Skotfoss</i>				
201	135 781	-68 219	8,7	
202	135 675	-68 049	9,2	
203	135 623	-67 883	8,4	
<i>Grotsund</i>				
204	135 021	-67 112	7,9	

NVE - Skienselva i Porsgrunn og Skien

Felt- og lab. undersøkelser

Alt bestilt/utført arbeid pr 30.09.2002.

Pkt	Dreietrykk		CPTU		Piezometer		Prøvetaking				Laboratoriarbeid						Merknad								
	oppst stk	boring m	oppst stk	sond m	forb m	Std stk	m/bronse stk	Inst. m	rør m	forb m	oppst stk	prøver < 12m stk	prøver > 12m stk	Pen m	forb m	Pose 10.1		Kons 10.5	Korn 10.74	Leire 11.1	Sand 11.2	freaks 12.1	skjær 13.1	CRS 14.1	
101						1		7,5	8,5	5,5															
102			1	20	3	1	1	8,5	9,5	6,5	1	4	3	18	5	0	7	4	7	0	0	0	0	0	0
103	1	23										3													
104	1	24																							
105	1	25																							
106	1	19																							
107	1	29																							
108	1	24	1	11	2	1	1	8,5	9,5	6,5	1	3		7	2	0	1	1	2	1	0	0	0	0	Konsistensgr. ikke mulig CPT tillegg
109	1	25																							
110	1	20																							
111			1	24	2	1	1	8,5	9,5	6,5															
112	1	31																							
113	1	30																							
114			1	16	2	1	1	7,0	8,0	5,0	1	2		11	9	0	0	1	2	0	0	0	0	0	
115	1	12																							
116	1	4																							
117	1	25																							
118	1	23	1	22	2	1	1	7,5	8,5	5,5															
119	1	22																							
120			1	22	2	1	1	8,5	9,5	6,5															
121	1	26																							
122	1	16																							
123	1	34				Utgår																4	2		
124	1	25	1	22	2	1	1	7,5	8,5	5,5	1	1	2	15	10	0	0	2	4	0	0	0	0	0	
125	1	25																							
126	1	29																							
127	1	18																							
128	1	19																							
129	1	23																							
130																									
24	24	551	8	143	31	11	7	210	228	174	12	34	8	143	85	0	21	18	40	2	8	0	0	4	
Utgår pga miljø-deponi																									

Bilag 2

Poretrykksmålere

NVE - Skienselva i Porsgrunn og Skien

Poretrykksmålere

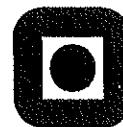
Avlest verdi: siste avlesning, utført av SCC

Pkt		Spiss		Avlest			Piezometertype		Merknad
	KT terreng	Inst. dybde m	KT spiss	Dybde vannst.	KT vannst.	Avlest dato	Std stk	m/bronse stk	
101	11,5	7,5	4,0	4,7	6,9	30.5.02	1		
	11,5	12,5	-1,0	6,8	4,7	30.5.02	1		
102	16,2	8,5	7,7	6,7	9,5	3.6.02		1	
	16,2	18,5	-2,3	15,1	1,1	3.6.02	1		
108	14,9	8,5	6,4	Tørr		30.5.02	1		
	14,9	15,0	-0,1	14,5	0,4	30.5.02		1	
111	22,3	8,5	13,8	3,9	18,4	30.5.02		1	
	22,3	18,5	3,8	14,8	7,5	30.5.02	1		
113	24,3	8,5	15,8	4,9	19,4	30.5.02	1		
	24,3	12,0	12,3	9,9	14,4	30.5.02		1	
114	26,9	7,0	19,9	3,0	23,9	5.6.02		1	
	26,9	17,0	9,9	13,8	13,1	5.6.02	1		
118	4,9	7,5	-2,6	3,9	1,1	30.5.02		1	
	4,9	14,0	-9,1	4,5	0,5	30.5.02	1		
120	3	8,5	-5,5		3,0		1		Ikke avlest
	3	16,0	-13,0		3,0		1		Ikke avlest
124	7,8	7,5	0,3	3,5	4,3	5.6.02		1	
	7,8	14,0	-6,2	7,1	0,7	5.6.02	1		
201	8,7	7,5	1,2		8,7		1		Ikke avlest
	8,7	12,5	-3,8		8,7		1		Ikke avlest
202	9,2	8,0	1,2		9,2		1		Ikke avlest
	9,2	12,5	-3,3		9,2		1		Ikke avlest
204	7,9	8,0	-0,1		7,9		1		Ikke avlest
	7,9	13,0	-5,1		7,9		1		Ikke avlest
							17	7	

Bilag 3

Ødometerforsøk

Utført av NTNU



Notat

Til: SCC v/Oddbjørn Lefstad

Fra: Jomar Finseth

Kopi til: Rolf Sandven

Gjelder: **Ødometerforsøk på leire fra Skienselva**

Saksbehandler: Jomar Finseth

Dato: 12.08.2002 Signatur:

Arkiv:

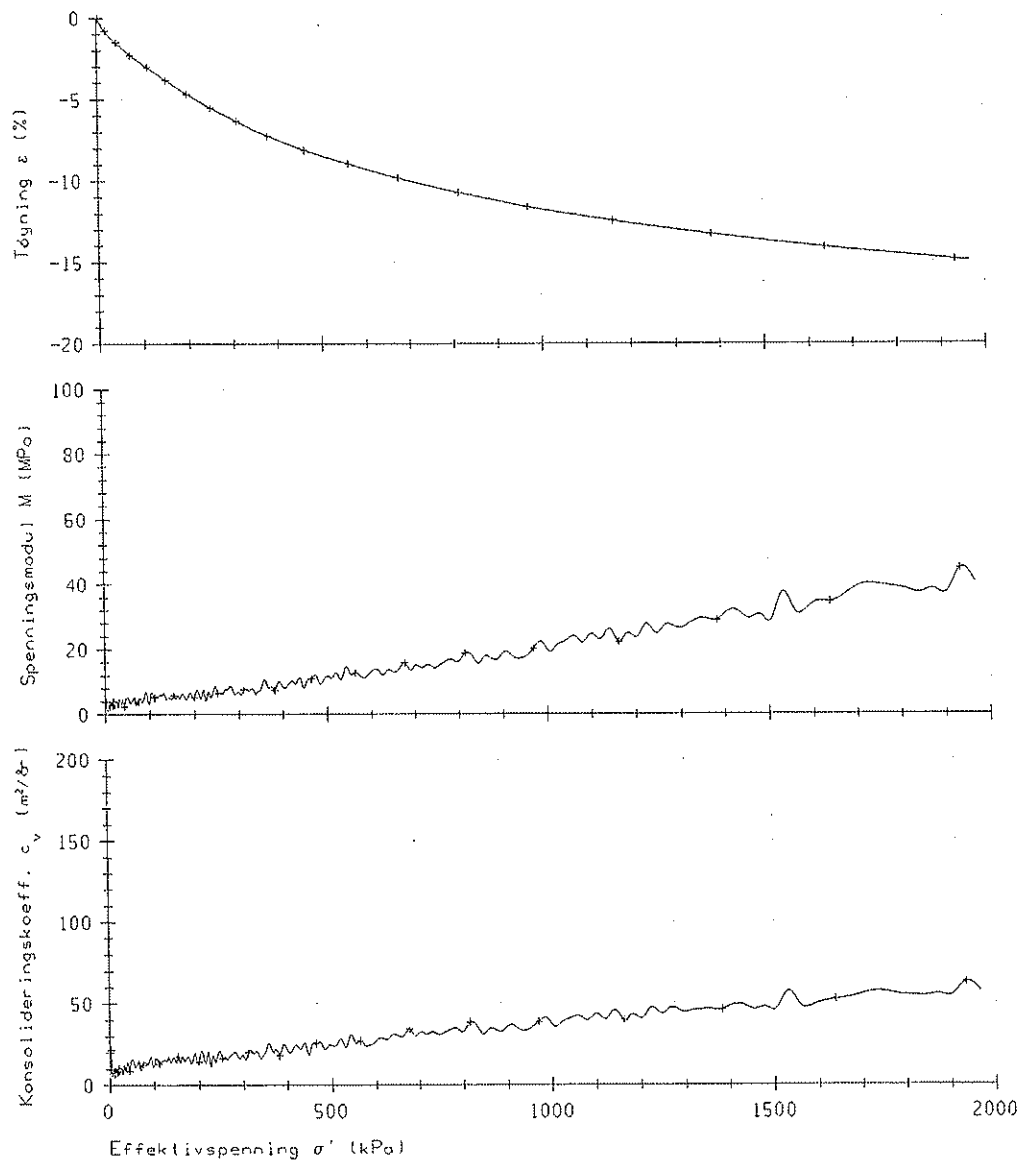
Institutt for geoteknikk mottok i uke 32, fire ødometerprøver fra Skienselva. Prøvene er fra henholdsvis hull 123 og 128. Det er i alt utført fire CRS ødometerforsøk på disse prøvene. Prøvene fra hull 128 er kvikkleire med tynne sandlag og virker noe forstyrret. Prøvene fra hull 128 er homogen leire og er av god kvalitet.

Plott for prøve 6,5 m, hull 128 viser en spenningsøkning (peak) i starten av forsøket. Denne spenningen er ikke påført prøven, men er en teknisk feil på utstyret som er utbedret etter dette forsøket. Tøyningen er reell.

Vedlagt ligger plott fra alle forsøk.

Rutineparametere fra ødometerprøver fra Skienselva

Dybde (m)	Hull (-)	Vanninnhold (%)	Densitet (g/cm ³)	Merknader (-)
8,40	123	29,62	1,96	-
10,35	123	31,22	1,93	-
6,50	128	30,31	1,95	-
9,35	128	32,86	1,90	-



Boring	Dybde,m	Labnr.	F.type	Kommentar
123	8.4	40	CRS	LEIRE

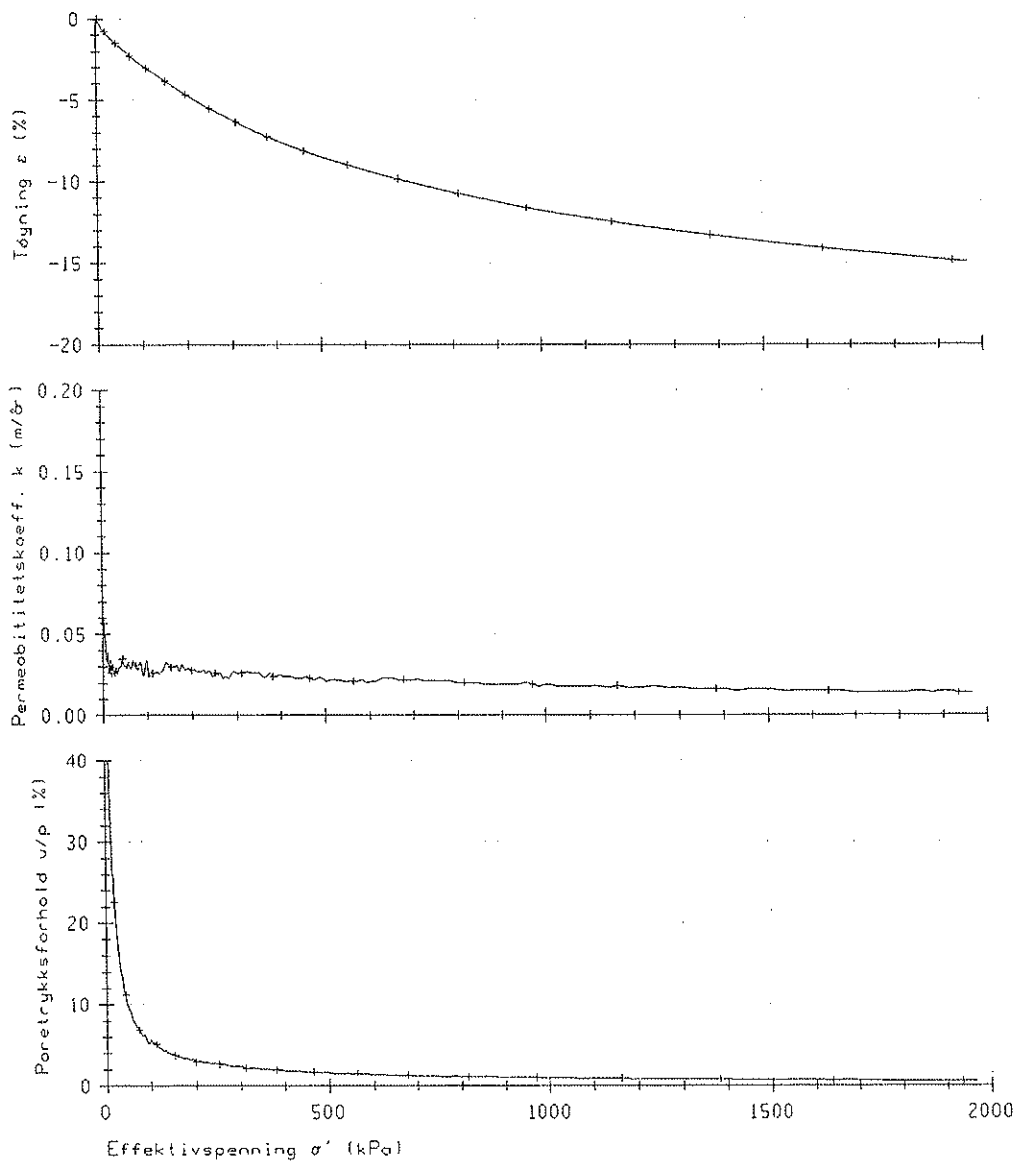
KONTINUERLIG ØDOMETER

Oppdrag
620207

NTNU Geoteknikk

Date
2002-08-08

Fig.



Boring	Dybde,m	Labnr.	F.type	Kommentar
123	8.4	40	CRS	LEIRE

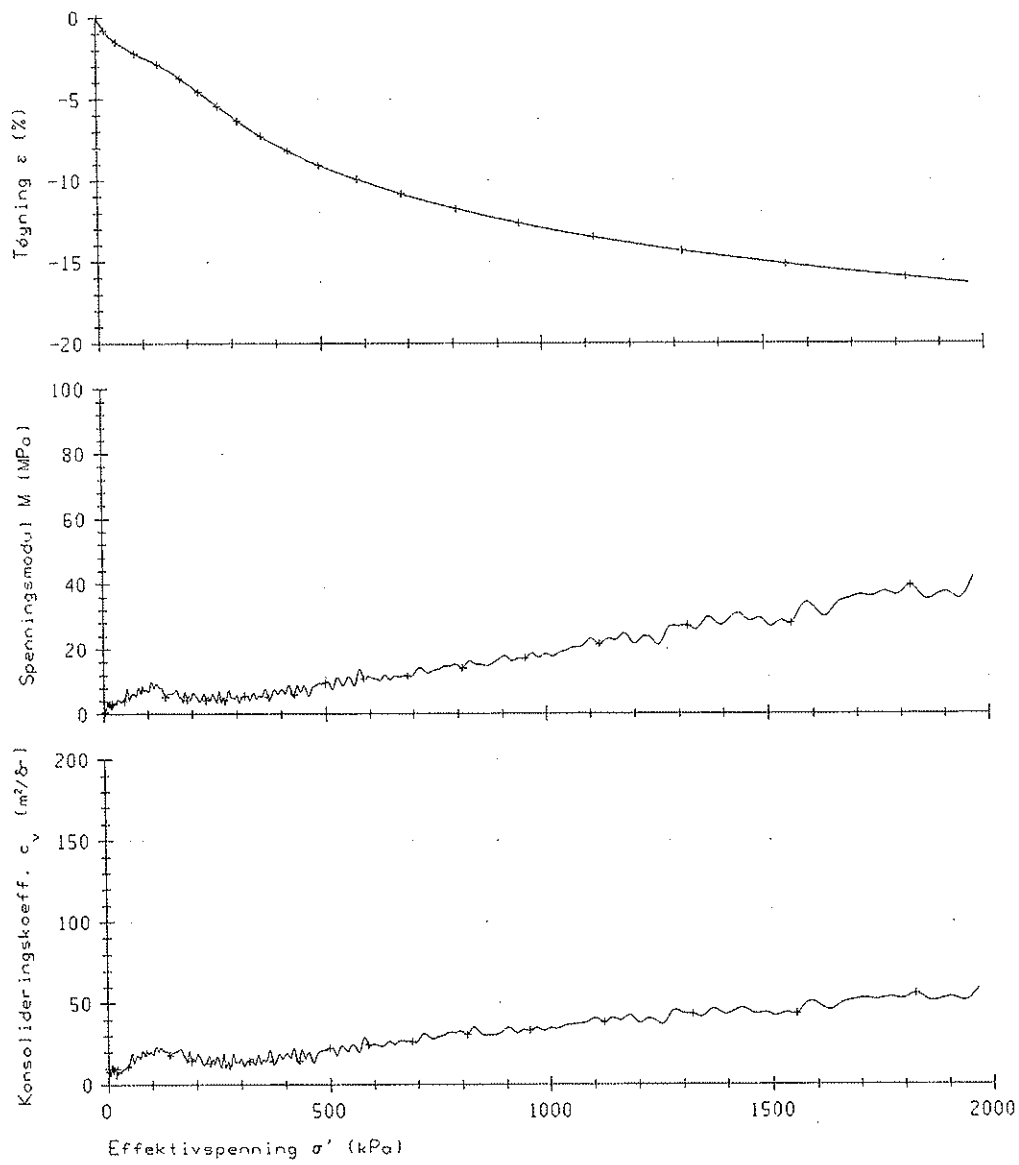
KONTINUERLIG ØDOMETER

Oppdrag
620207

NTNU Geoteknikk

Date
2002-08-08

Fig.



Boring	Dybde,m	Labnr.	F.type	Kommentar
123	10.35	42	CRS	LEIRE M/SILTLAG

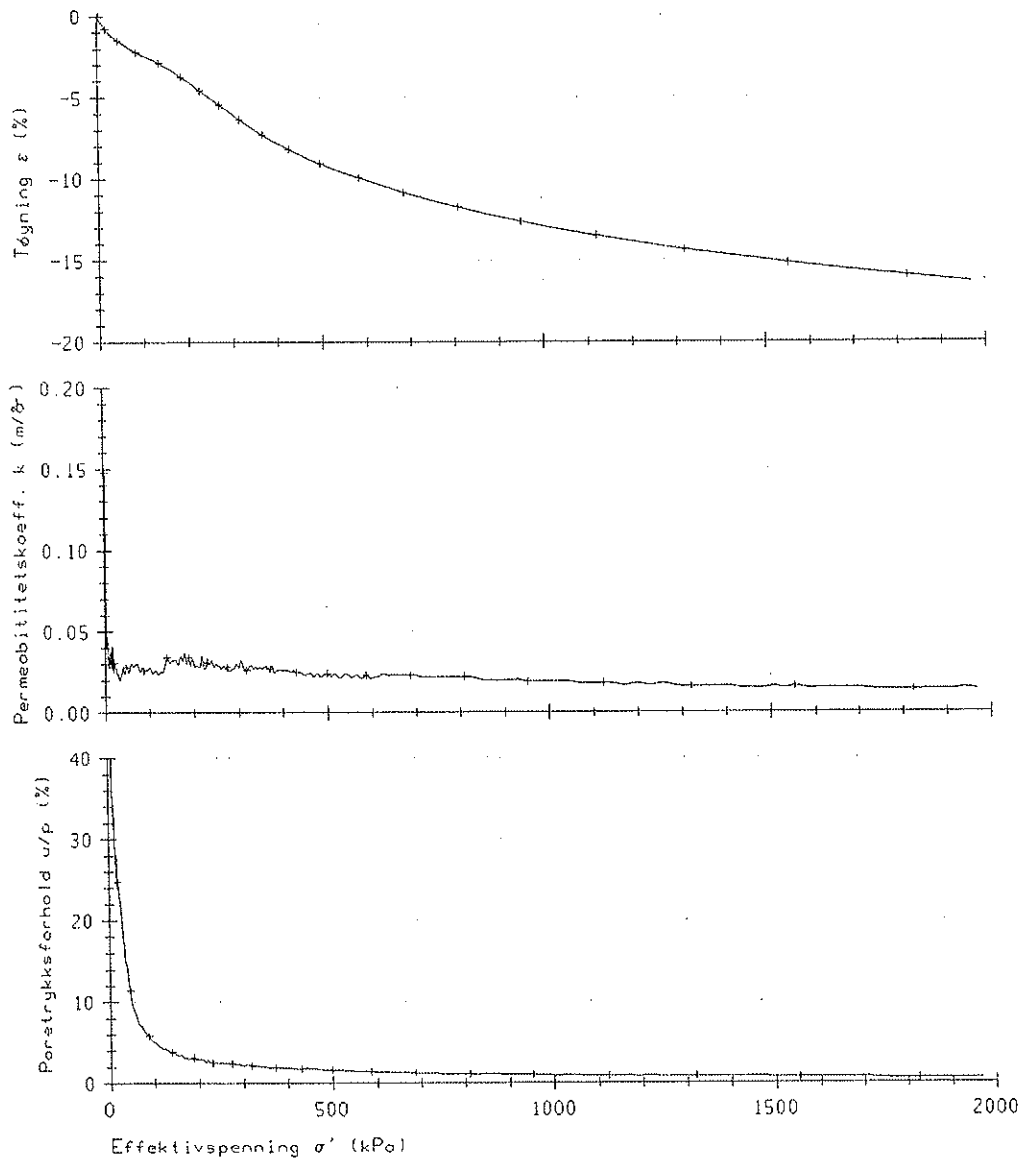
KONTINUERLIG ØDOMETER

NTNU Geoteknikk

Oppdrag
620207

Dato
2002-08-09

Fig.



Boring	Dybde,m	Lobnr.	F.type	Kommentar
→ 123	10.35	42	CRS	LEIRE M/SILTLAG

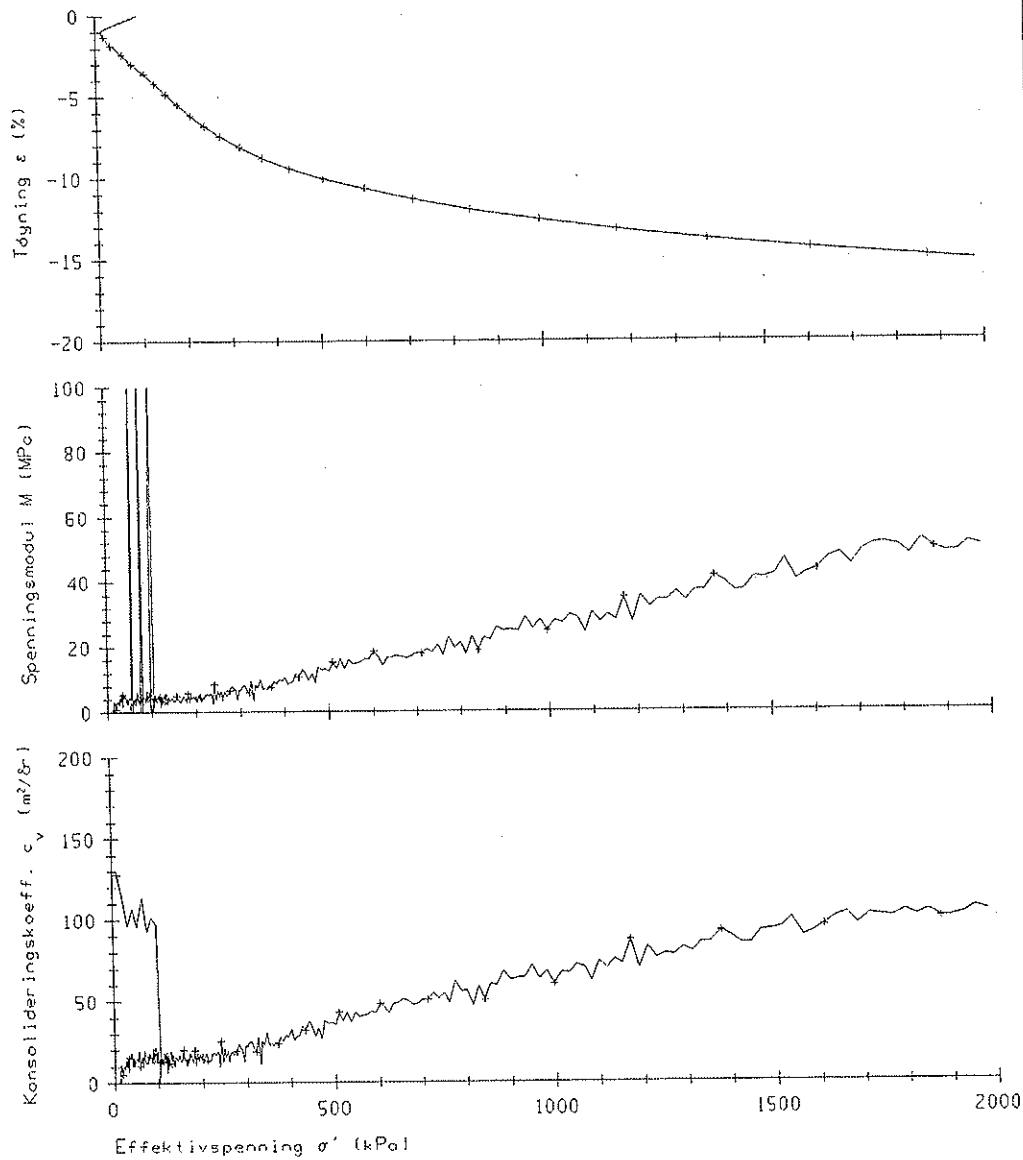
KONTINUERLIG ØDOMETER

NTNU Geoteknikk

Oppdrag
620207

Dato
2002-08-09

Fig.



Boring	Dybde, m	Labnr.	F.type	Kommentar
128	6.5	32	CRS	KVIKKLEIRE MED SANDLAG

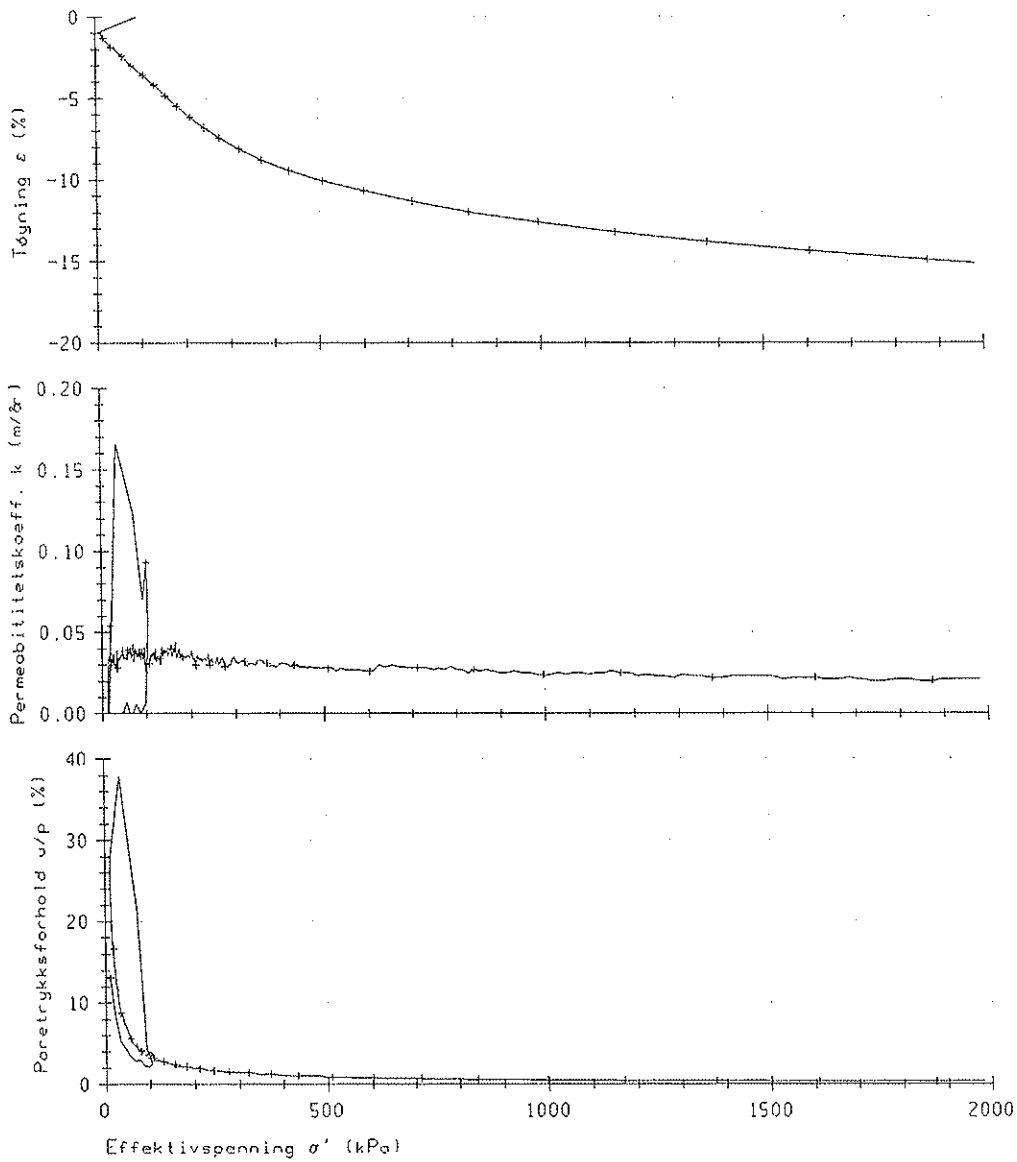
KONTINUERLIG ØDOMETER

NTNU Geoteknikk

Oppdrag
620207

Dato
2002-08-06

Fig.



Boring	Dybde,m	Labnr.	F.type	Kommentar
→ 128	6.5	32	CRS	kVIKLEIRE MED SANDLAG

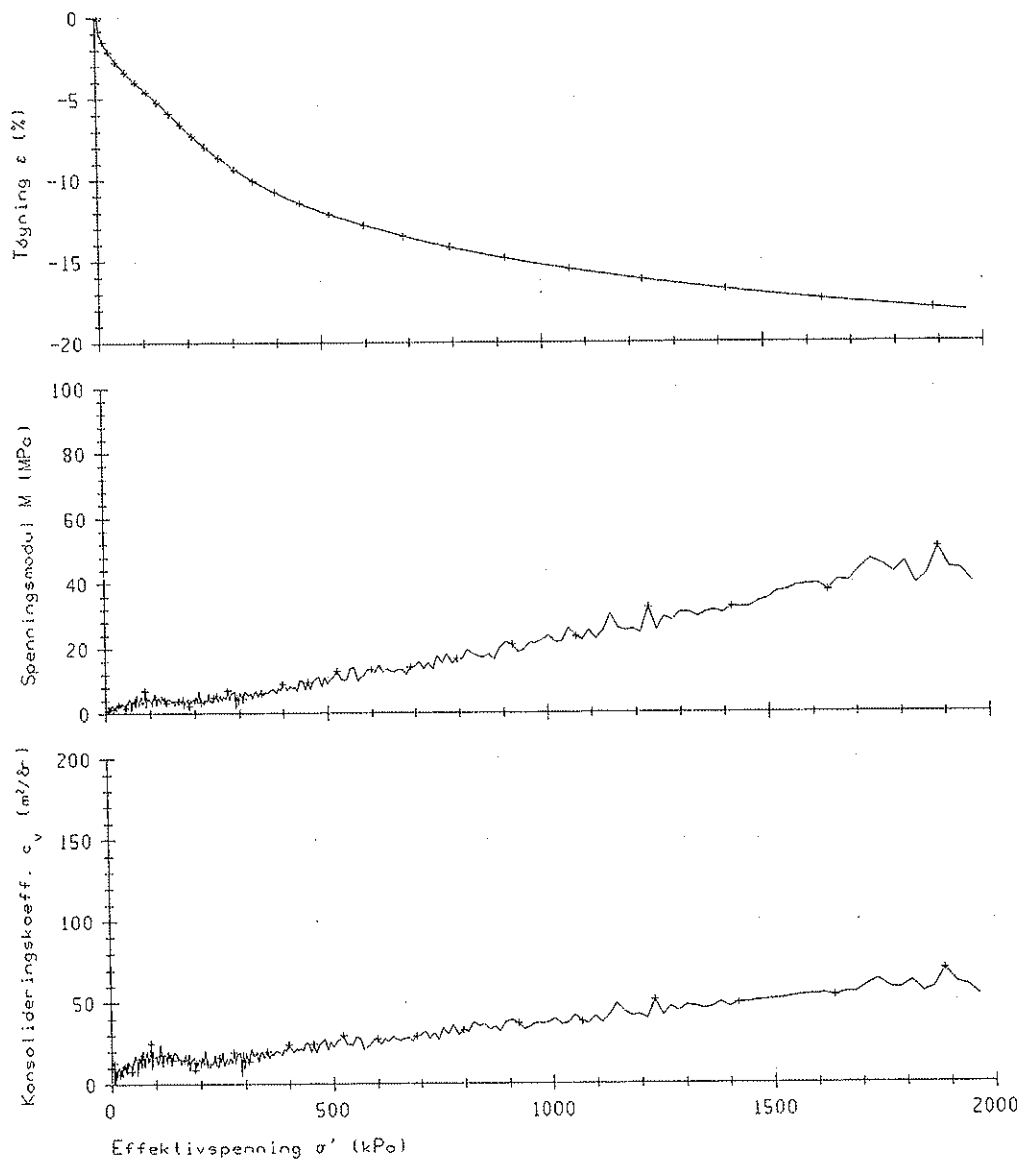
KONTINUERLIG ØDOMETER

NTNU Geoteknikk

Oppdrag
620207

Dato
2002-08-06

Fig.

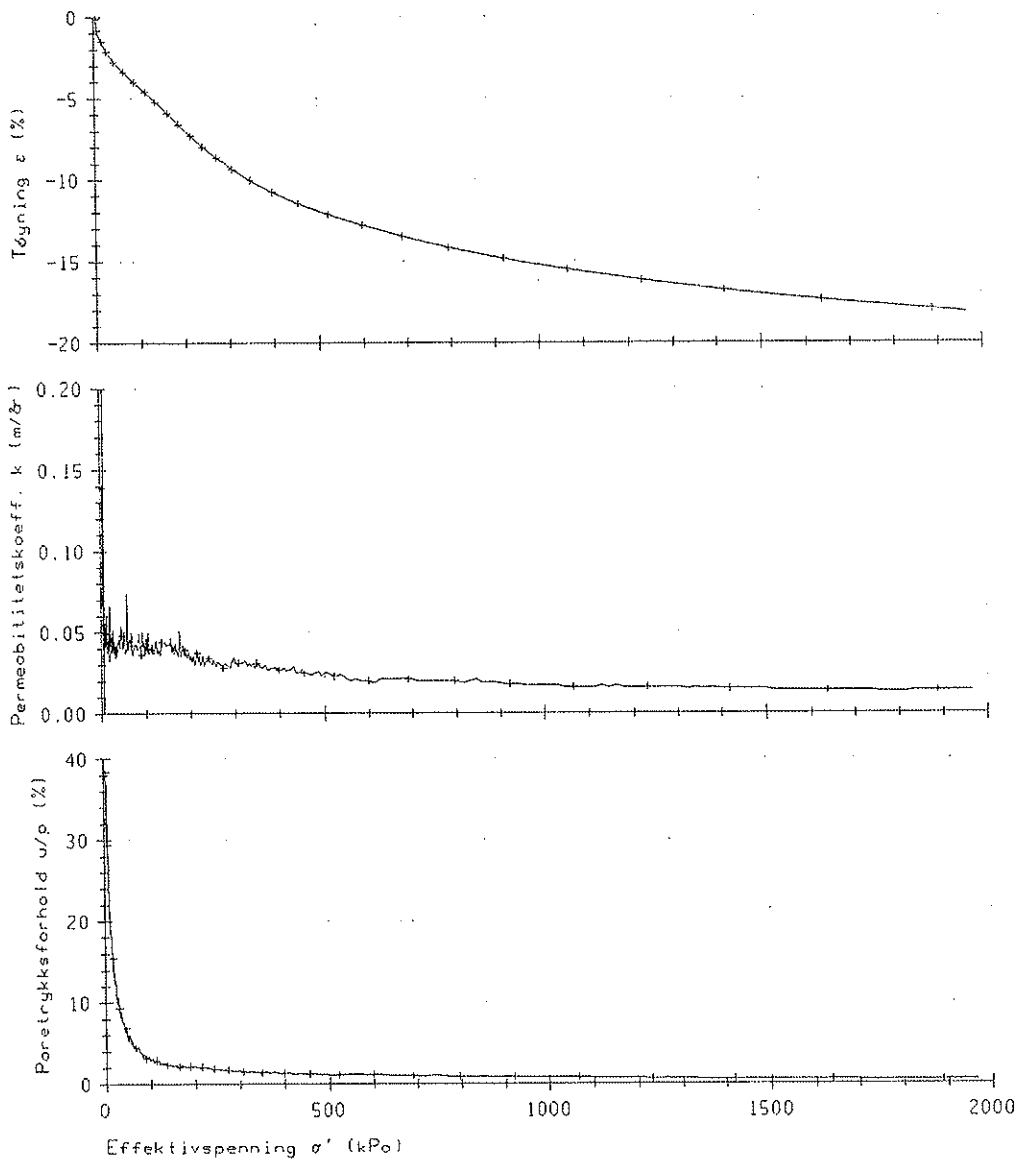


Boring	Dybde,m	Labnr.	F.type	Kommentar
→ 128	9.35	34	CRS	KVIKKLEIRE MED SANDLAG

KONTINUERLIG ØDOMETER

NTNU Geoteknikk

Oppdrag	620207
Dato	2002-08-07
Fig.	



Boring	Dybde,m	Lobnr.	F.type	Kommentar
128	9.35	34	CRS	KVIKKLEIRE MED SANDLAG

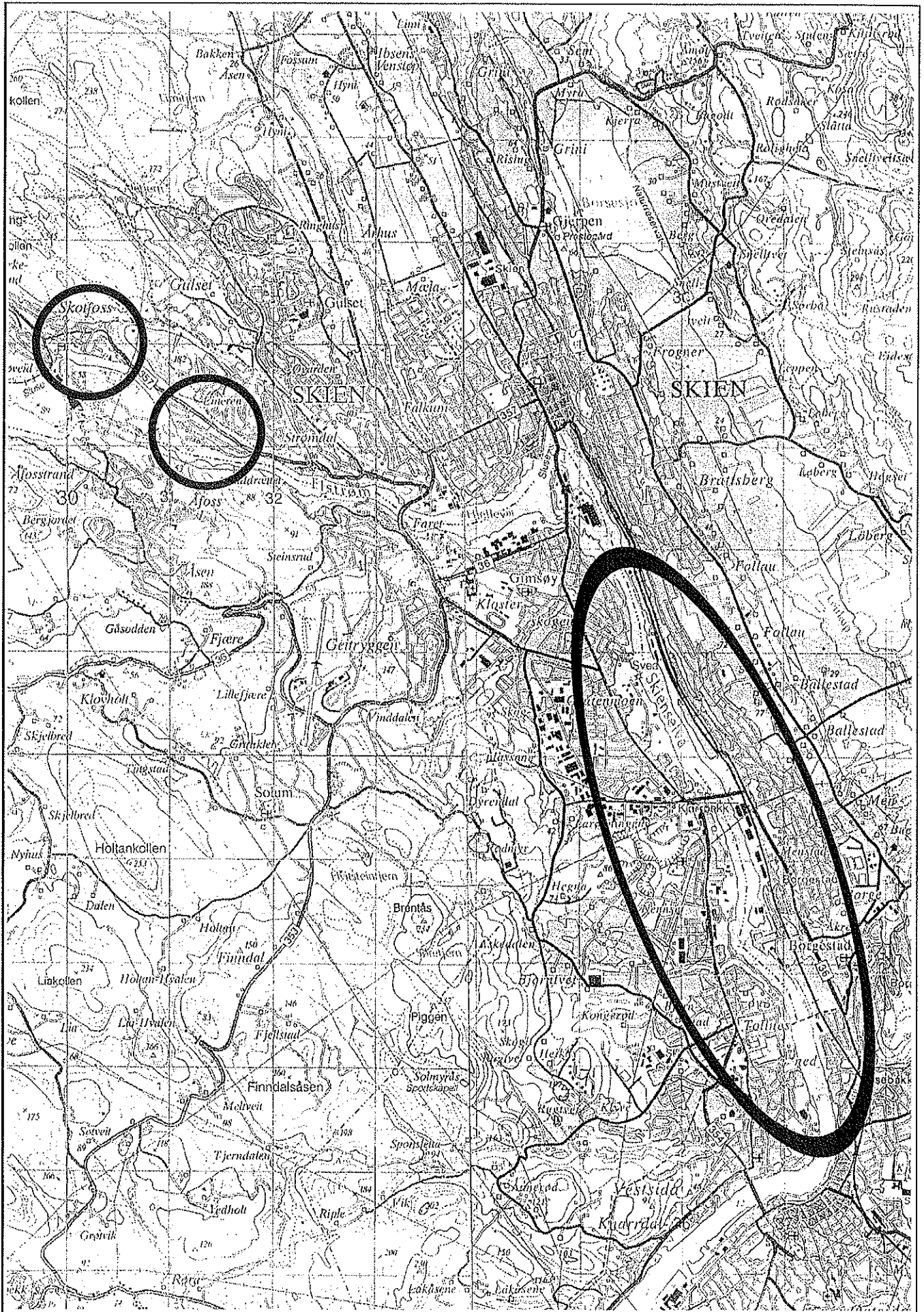
KONTINUERLIG ØDOMETER

NTNU Geoteknikk

Oppdrag
620207

Date
2002-08-07

Fig.



SCANDIACONSULT

NVE
 SKIENSELVA
 OVERSIKTSKART
 Kartblad (M711) : PORSGRUNN 1713 II
 KILEBYGD 1713 III

MÅLESTOKK

1 : 50000

TEGNET/KONTR

00/ 310-02
 02

DATO

27.09.02

OPPDRAG

620207

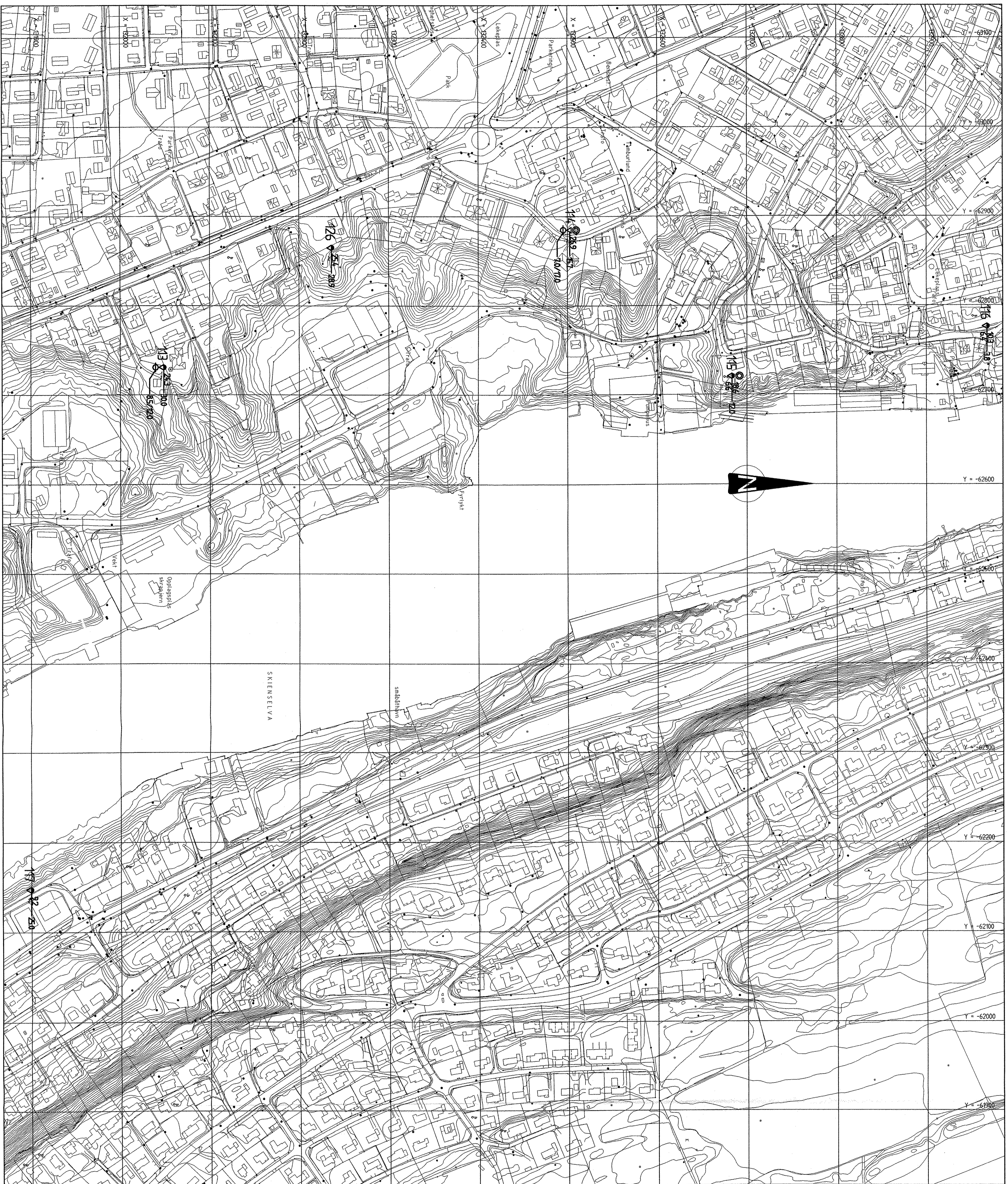
BRAG

TEGN. NR.

101

Situasjonsplan

Tegn. 201 - 207



TEGNFORKLARING

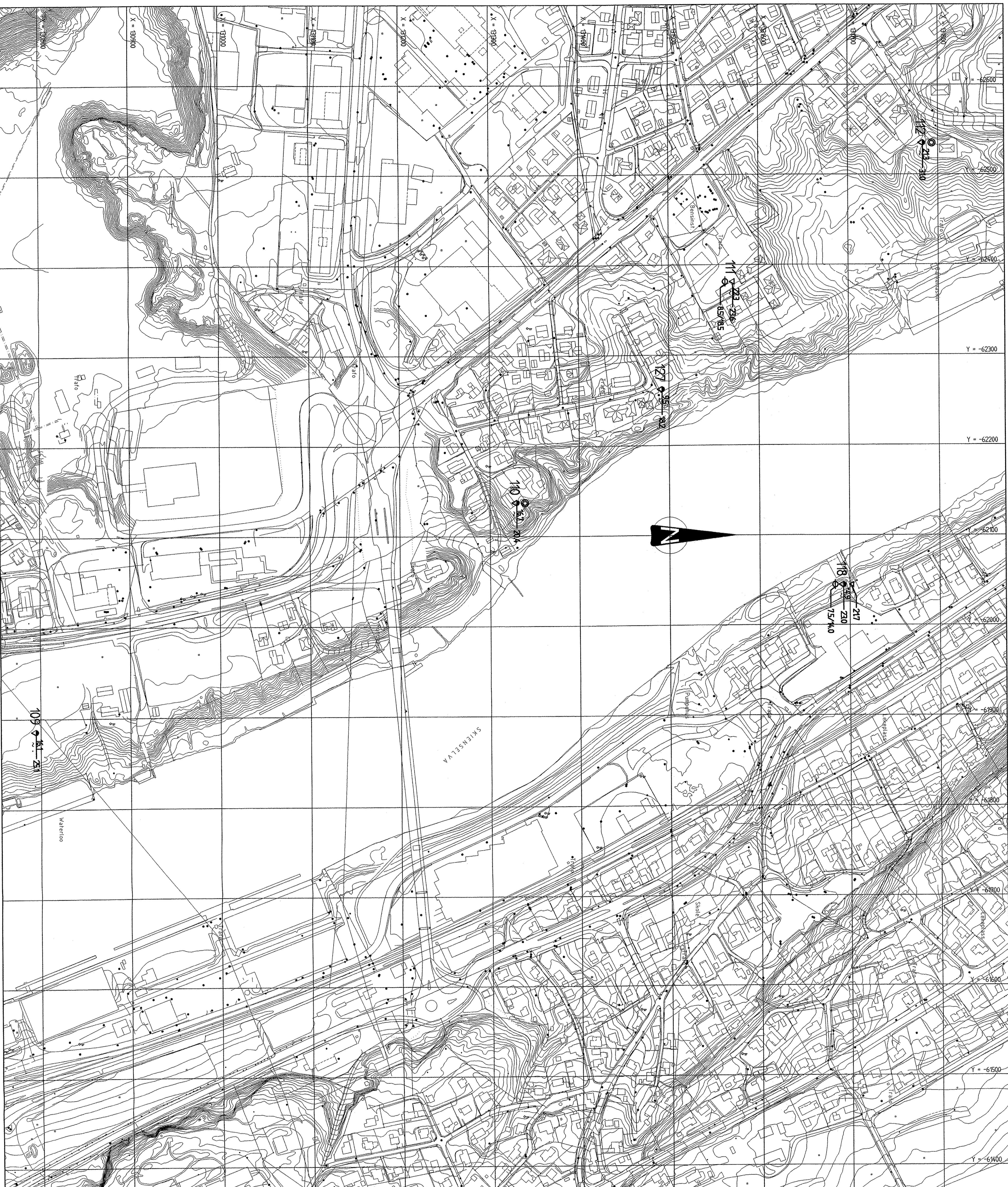
- Dreiertrykksendering
- ▽ Trykksendering
- ◎ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- ◄ Kilde, lørring, borehode i lørrasser
- ◄ Kilde ant. fjell

PROJEKT	PROJEKTSKISSE	PROJEKTSKISSE	PROJEKTSKISSE
SKENSELVA	NVE		

**SITUASJONSPLAN
DEL 1 - SKENSELVA I SKEN**

SCD SCANDIACONSULT
 TEL: 78 94 93 00, 78 94 11 93 - LØRSENEN 22 - 7493 TRONDHEIM

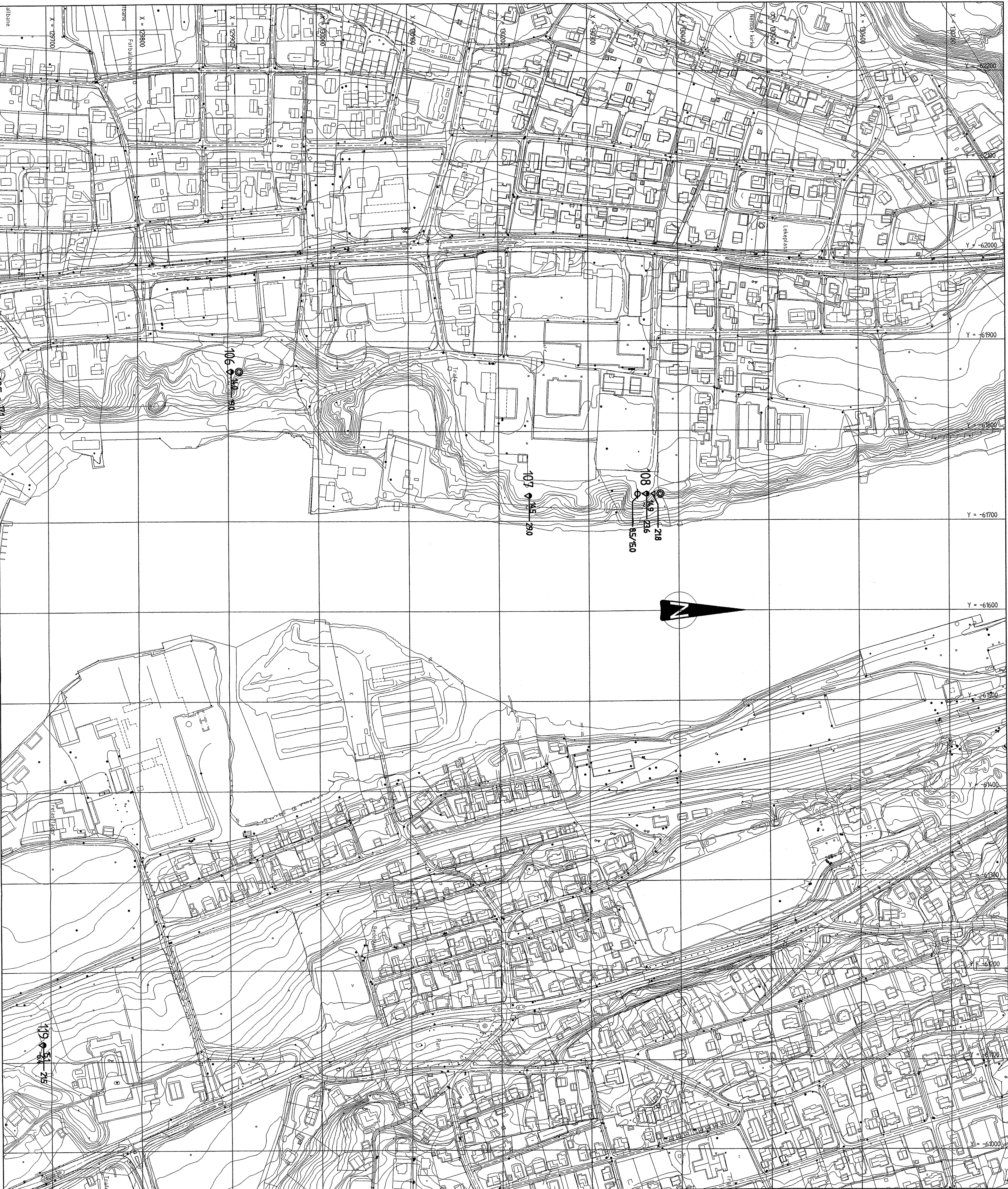
TEK. NR.	00	UTGAVEN	01
KONT. NR.	01	MALETTID	120000
DATO	26.09.02		
SKJ. NR.	620207A		
TEK. NR.	201		



TEGNFORKLARING :

- Dreiertrykksøndering
- ▽ Trykksøndering
- ◎ Prøveserie
- ⊖ Porertrykksmåling
- ◊ Kote herring / boredybde i løsmasser
- ◊ Kote snø / fjell

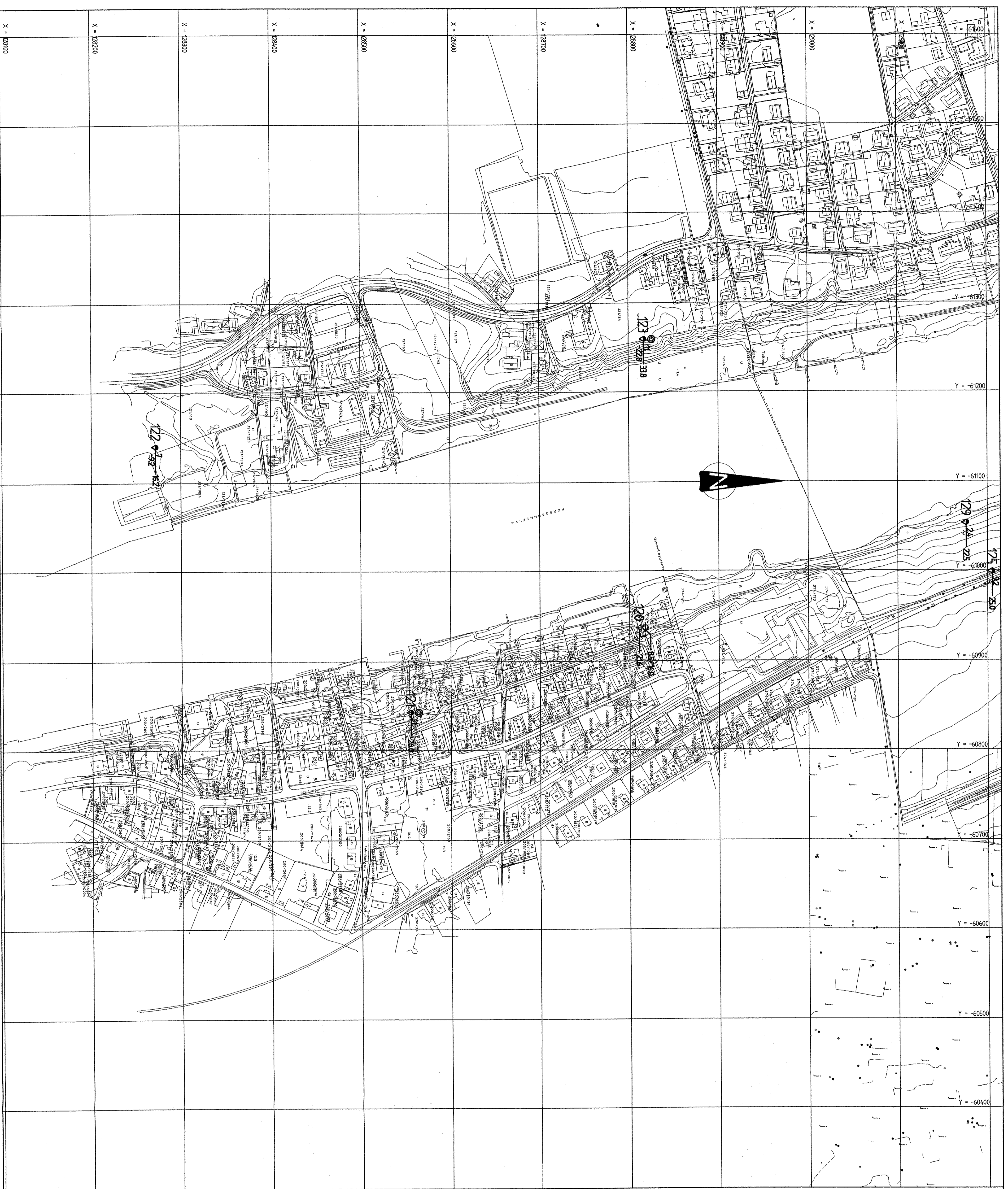
PROJEKT		SKENSELVA	
SITUASJONSPLAN		DEL 2 - SKENSELVA I SKIEN	
SCC SCANDIACONSULT		Til: 73 84 90 00, Fax: 73 84 11 99 - E-post: 22 - 7033 Trondheim	
ISSA	00	UTGAVEN	1/0, 0.2
DRIFTE	01	PROJEKT	12000
DATO	26.09.02	SK. NR.	620207A
TEGN. NR.	202		



TEGNFORKLARING:

- ◉ Dreierikksøndering
- ▽ Trykksøndering
- ⊙ Prøveserie
- ⊖ Poretrykssøndering
- ◊ Note lærtung, beregnede lærtmasser
- ◊ Note ant. fyll

PROSJEKT		SKENSELVA	
SITUASJONSPLAN		DEL 3 - SKENSELVA I SKIEN	
SCC SCANDIACONSULT		TELEFON: 73 94 30 00, FAX: 73 94 11 0 - TORSHOVEN 22 - 1403 TRONDHEIM	
TEGN	00	UTGITT	26.09.02
KONTROLL	DL	MASTSTYKKE	1:2000
TEGN NR.	620207A	TEGN NR.	203



TEGNERKLARING:

- Dreiertrykksøndering
- ▽ Trykksøndering
- Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- ◊ Kote terring Beregnings- / løsmasser
- ◊ Kote ant. fyll

PROSJEKT		SKIENSELVA	
OPDRAGSGIVER		NVE	
BYGGER		SKIENSELVA	
PROSJEKTERING		SCANDIACONSULT	
ISØN	00	BYGGER	7/10-12
NOENR	01	PROSJEKTERING	120000
DATE	26.09.02		
SKJ. NR.	620207A		
TEK. NR.	205		

Y = -68300

Y = -68200

Y = -68100

Y = -68000

Y = -67900

Y = -67800

Y = -67700

Y = -67600

X = 135900

X = 135800

X = 135700

X = 135600

X = 135500

TEGNFORKLARING :

- Dreiertrykksondering
- ▽ Trykksondering
- ◎ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- ◊ Kote terrang Boredybde i løsmasser
- ◊ Kote ant. fjell

REV	REVISJONEN GJELDER	DATE	KOMR	SON

OPPDRAAGSGIVER
NVE

OPPRORALE
SKIENSELVA

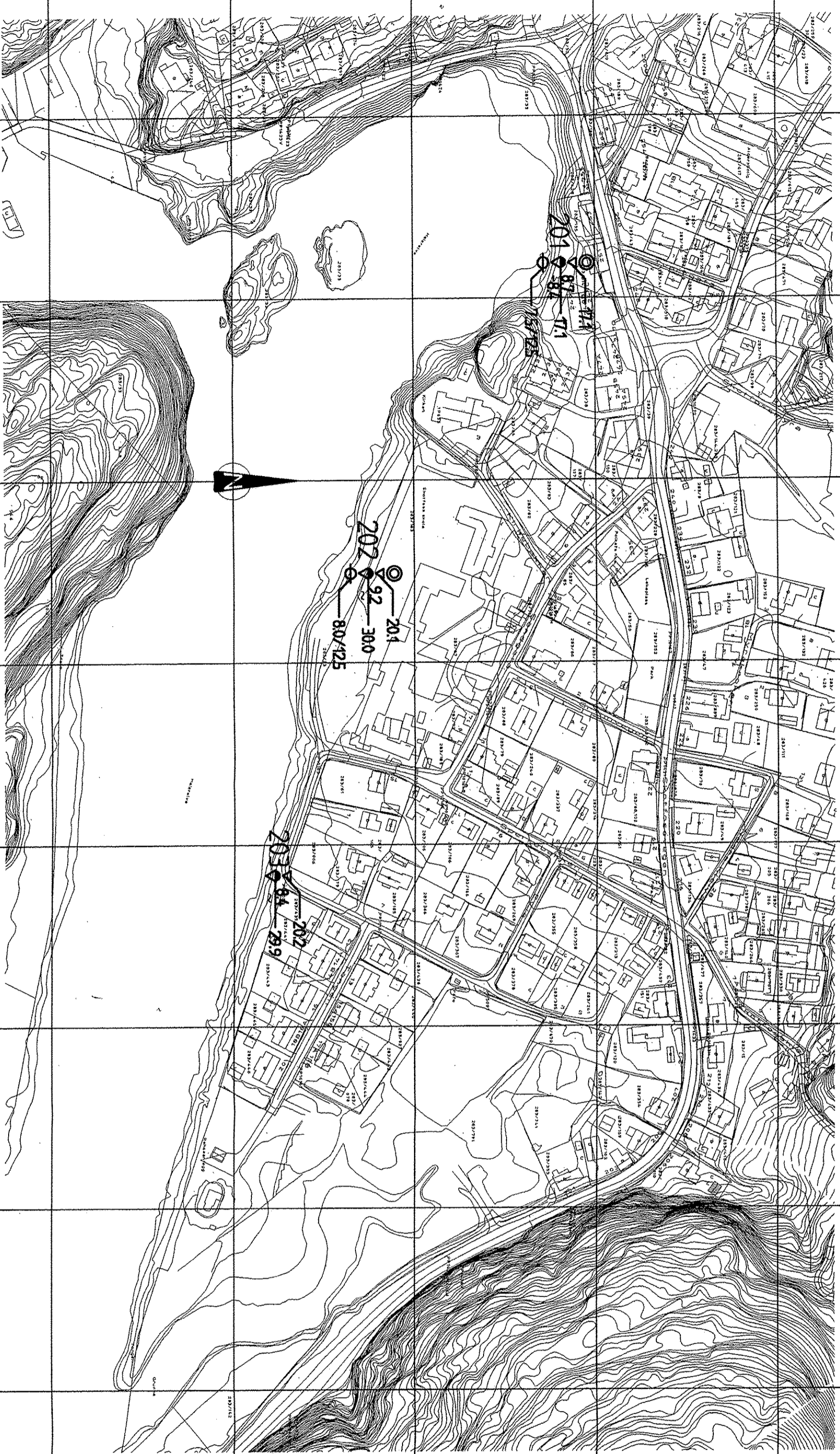
SITUASJONSPLAN
DEL 6 - SKOTFOSS I SKIEN

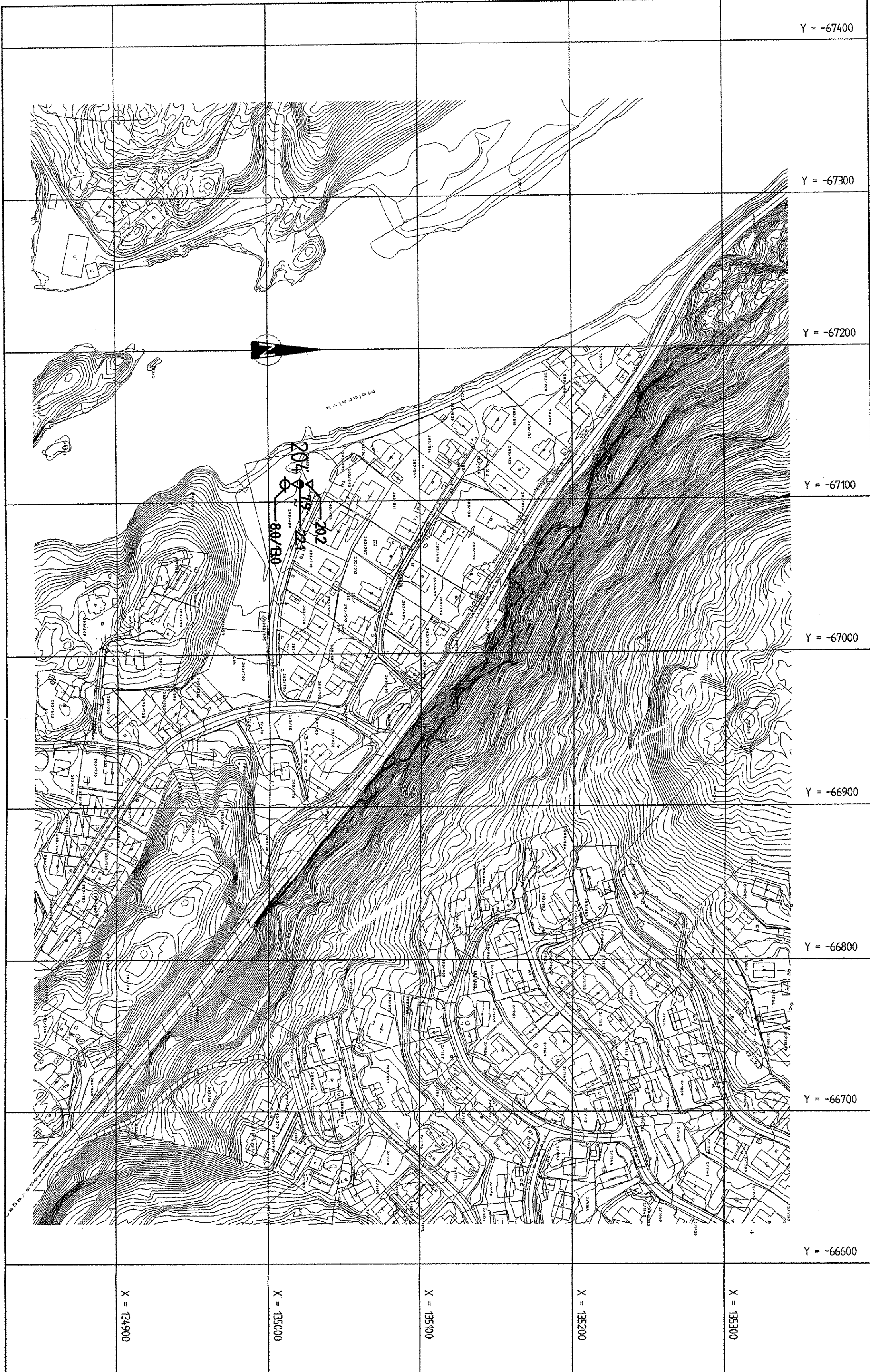
TEGN	00	EGNEMENT	8/10/02
KOMR	01	MÅLSTOKK	1:2000
DATE	27.09.02		

SCC SCANDIACONSULT

Tlf. 73 84 40 00, Fax 73 84 41 00 - Iskvænen 22 - 7593 Trondheim

SAK NR. 620207A
TEGN NR. 206





Y = -67400
 Y = -67300
 Y = -67200
 Y = -67100
 Y = -67000
 Y = -66900
 Y = -66800
 Y = -66700
 Y = -66600

X = 135300
 X = 135200
 X = 135100
 X = 135000
 X = 134900

TEGNFORKLARING :

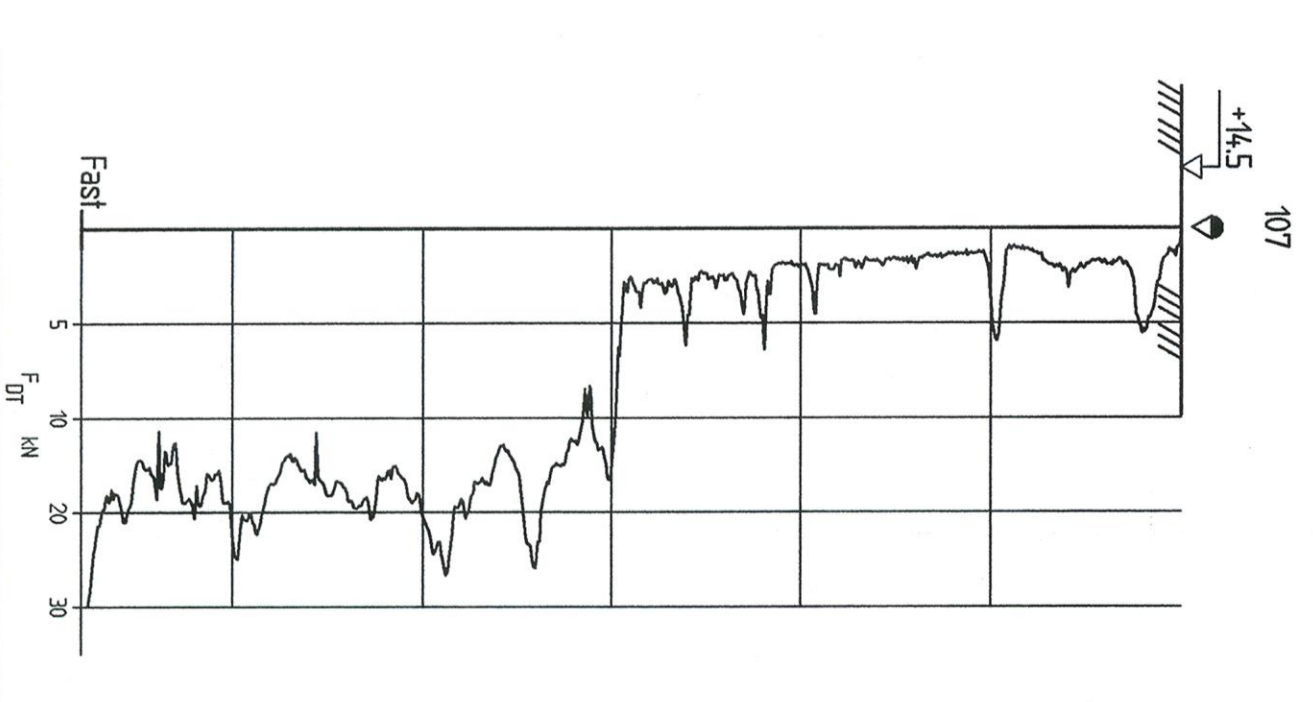
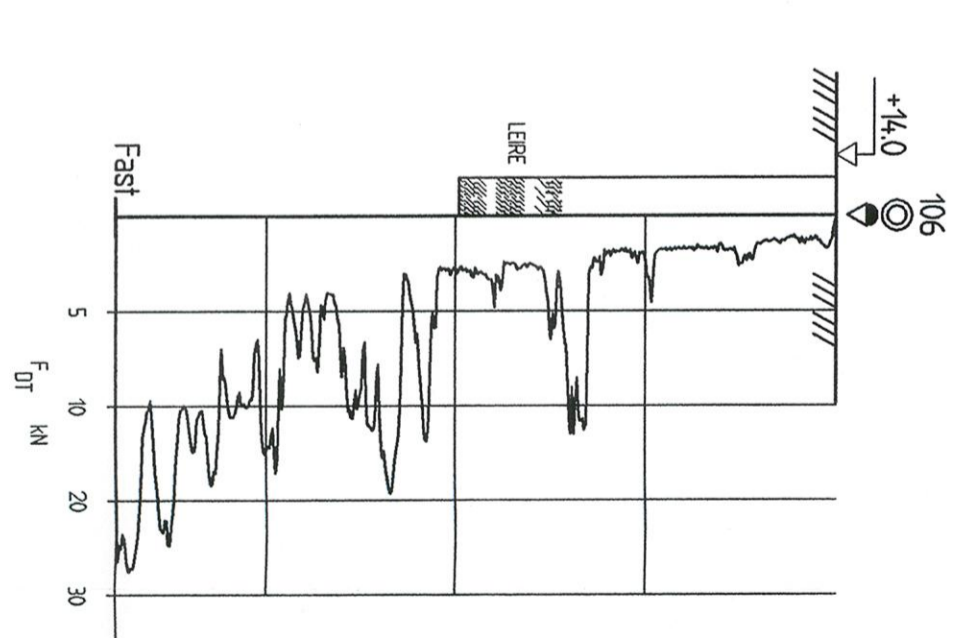
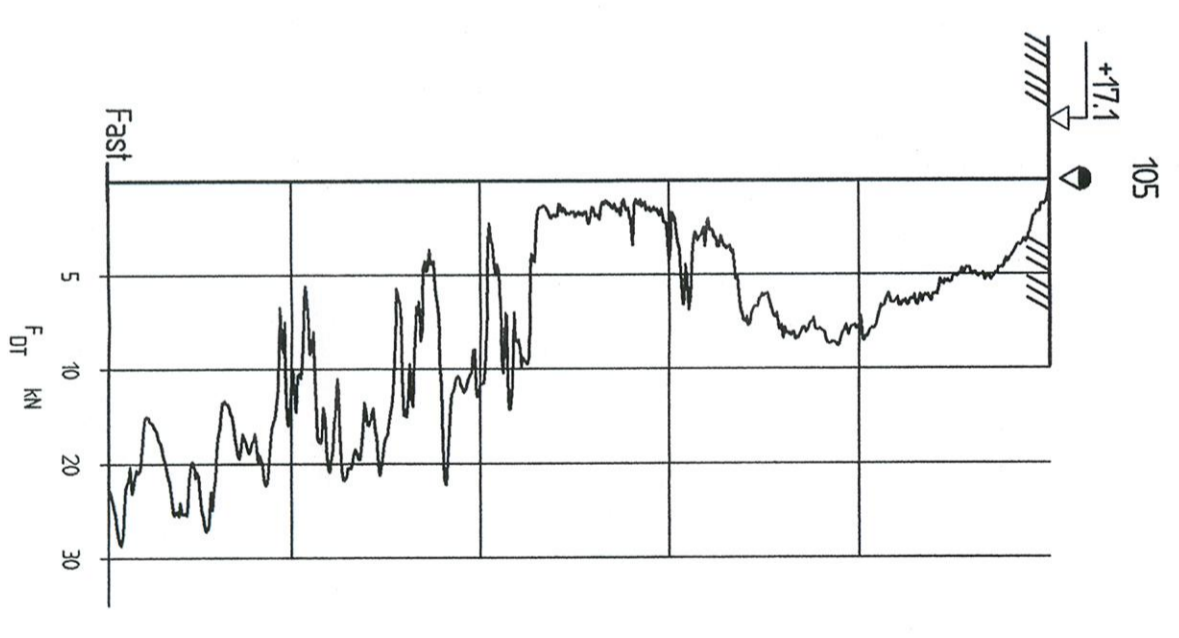
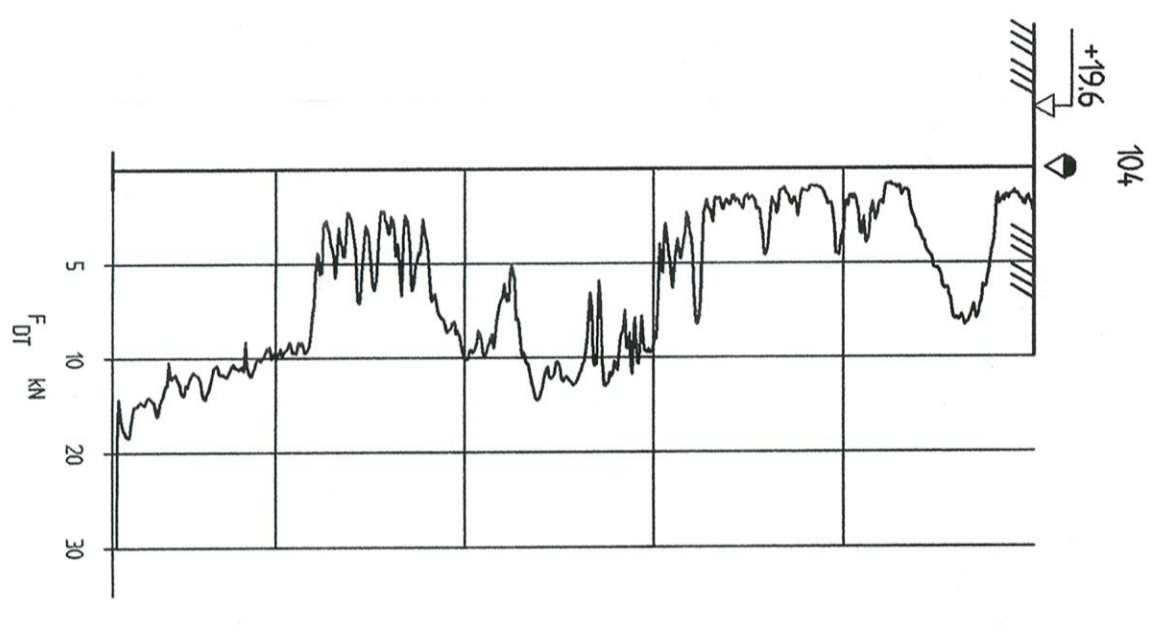
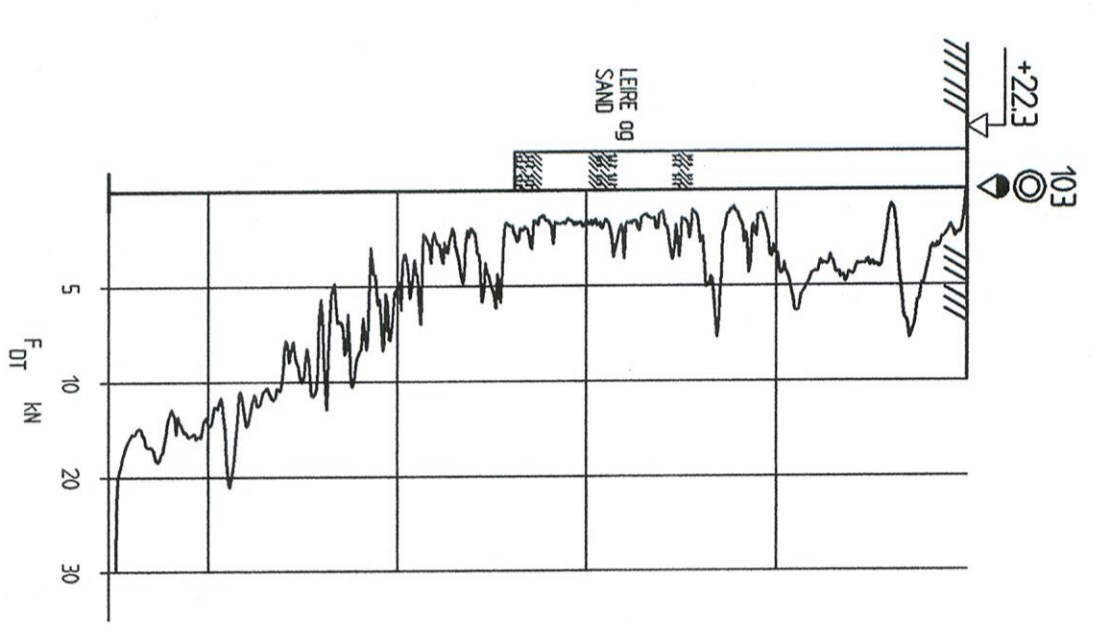
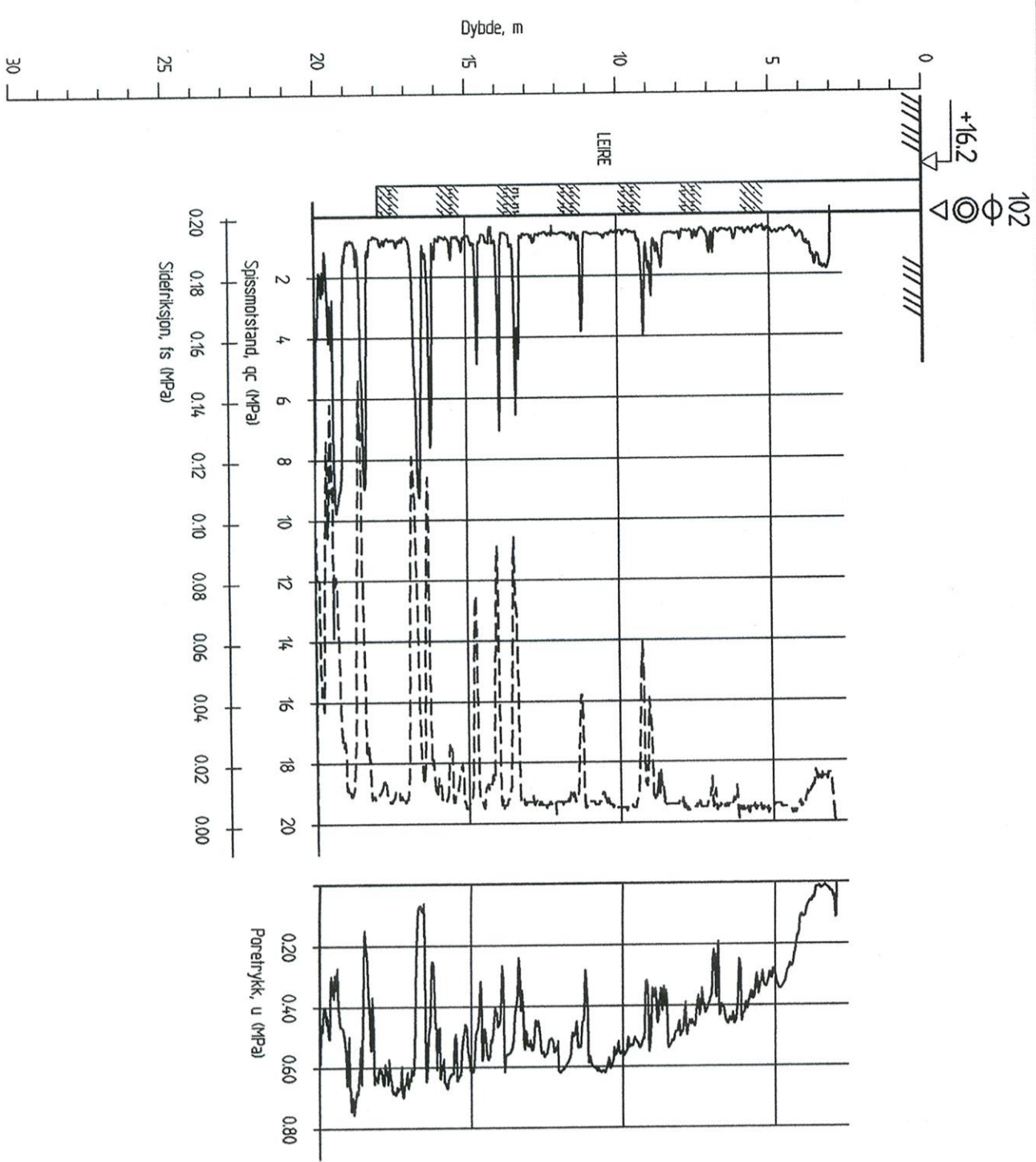
- ◆ Dreiertrykksondering
- ▽ Trykksondering
- ◎ Prøveserie
- ⊖ Poretrykksmåling
- ◆ Kote terreng - Boreddybde i løsmasser
- ▽ Kote ant. fjell

OPDRAGSGIVER		OPDRAGSGIVER	
NVE		NVE	
OPDRAGS		OPDRAGS	
SKIENSELVA		SKIENSELVA	
SITUASJONSPLAN			
DEL 7 - GRØTSUND I SKIEN			
TEGN	00	GEV. ANT	8/10-02
KONTR.	01	MALESTØRK	
DATO	27.09.02	MALESTØRK	1:2000
SAK NR.	620207A	TEGN NR.	207
Tlf. 73 84 40 00, Fax 73 84 11 30 - Isakvæn 22 - 7493 Trondheim			

Boreresultater

Enkeltboringer

Tegn. 301 - 308

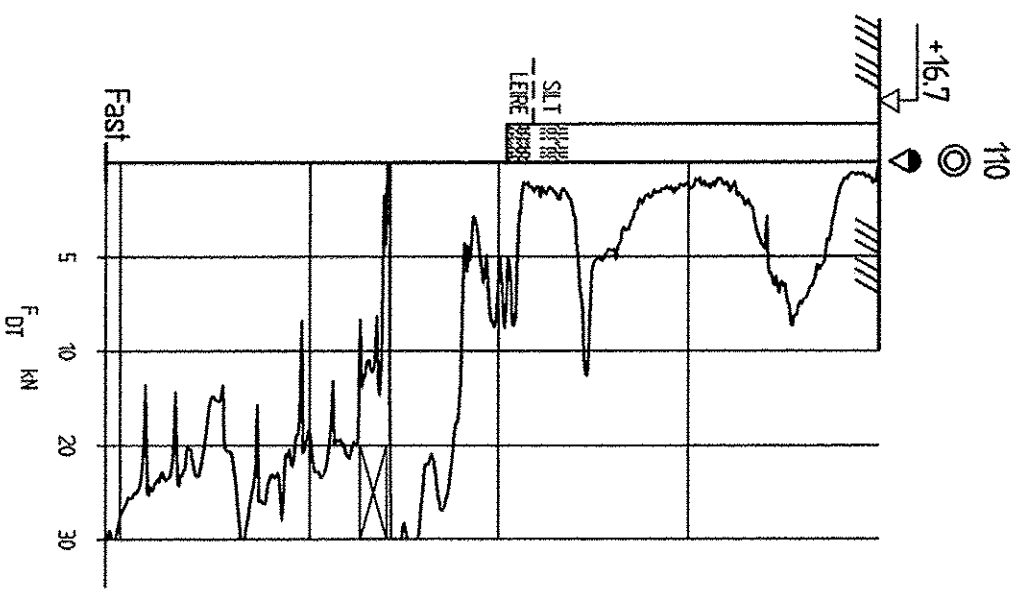
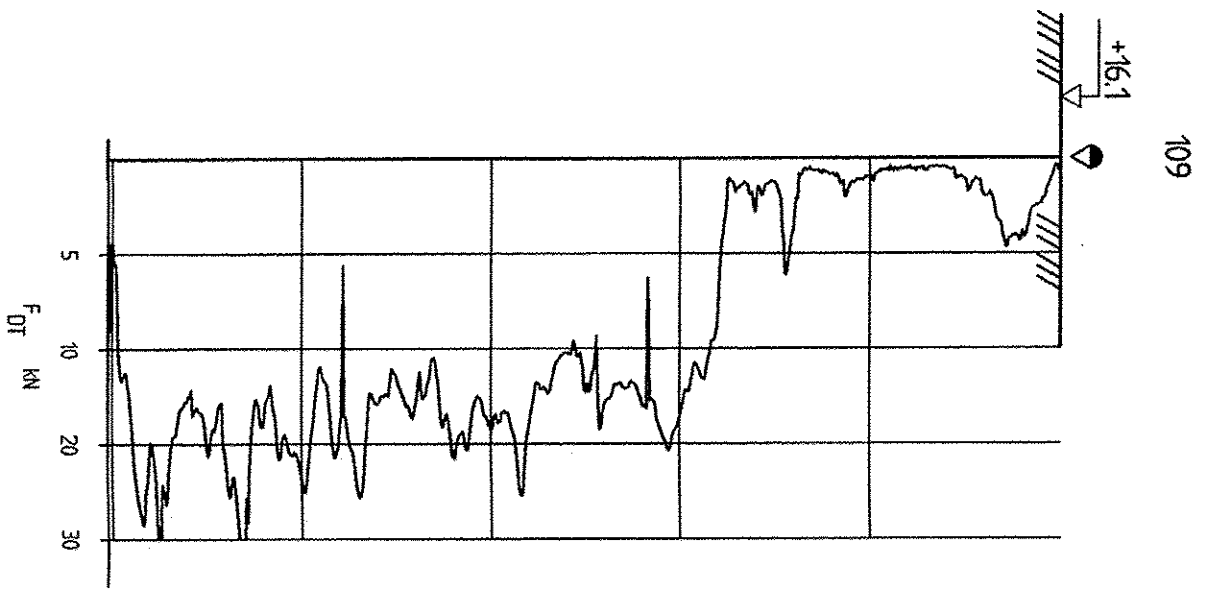
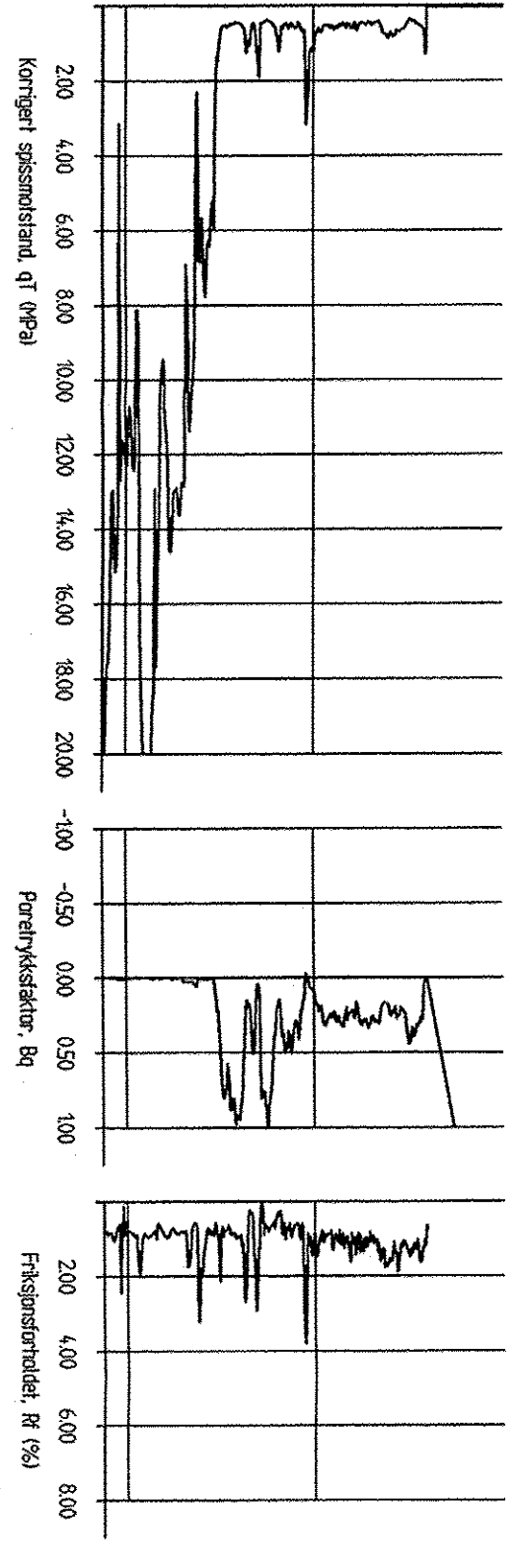
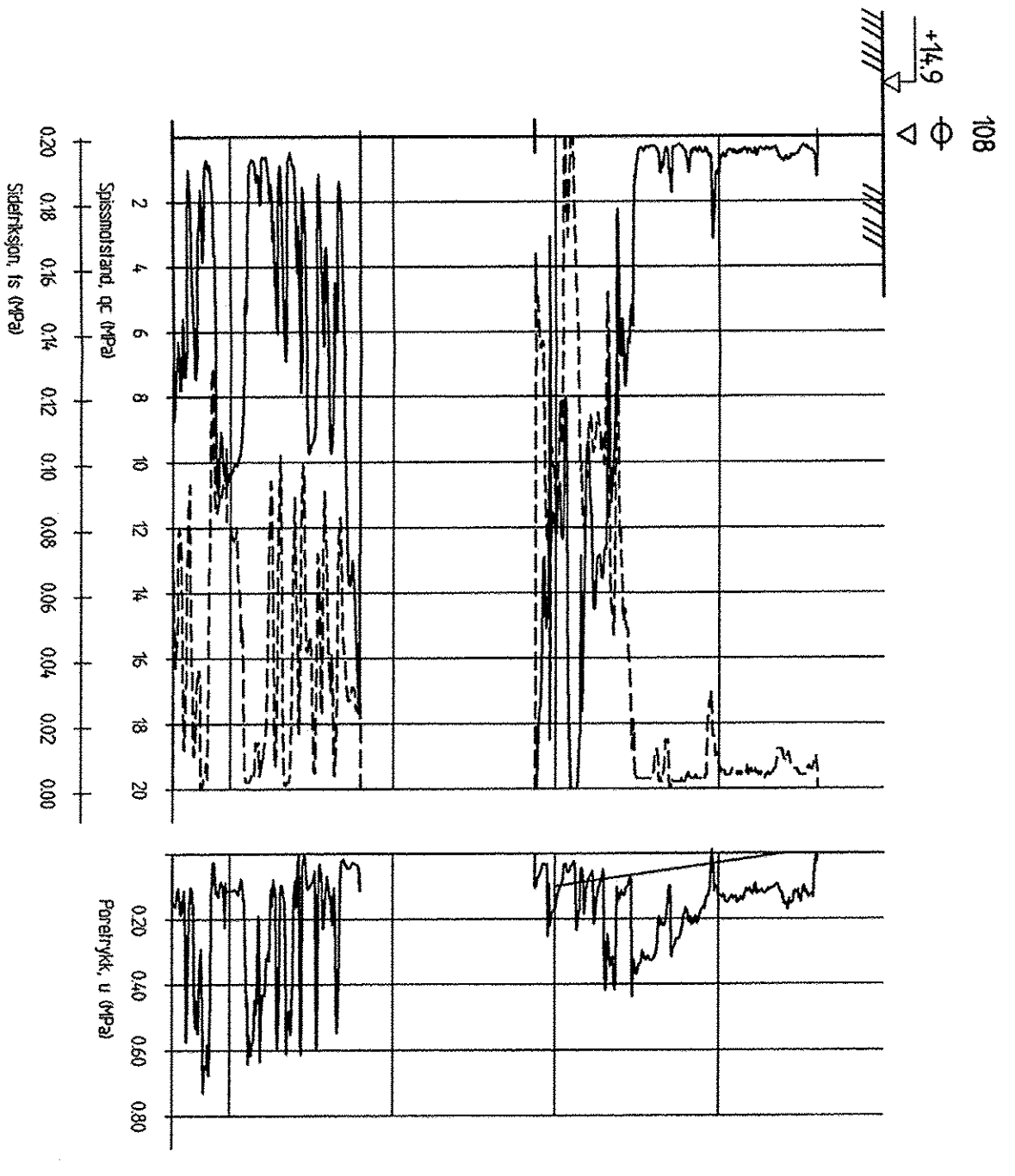
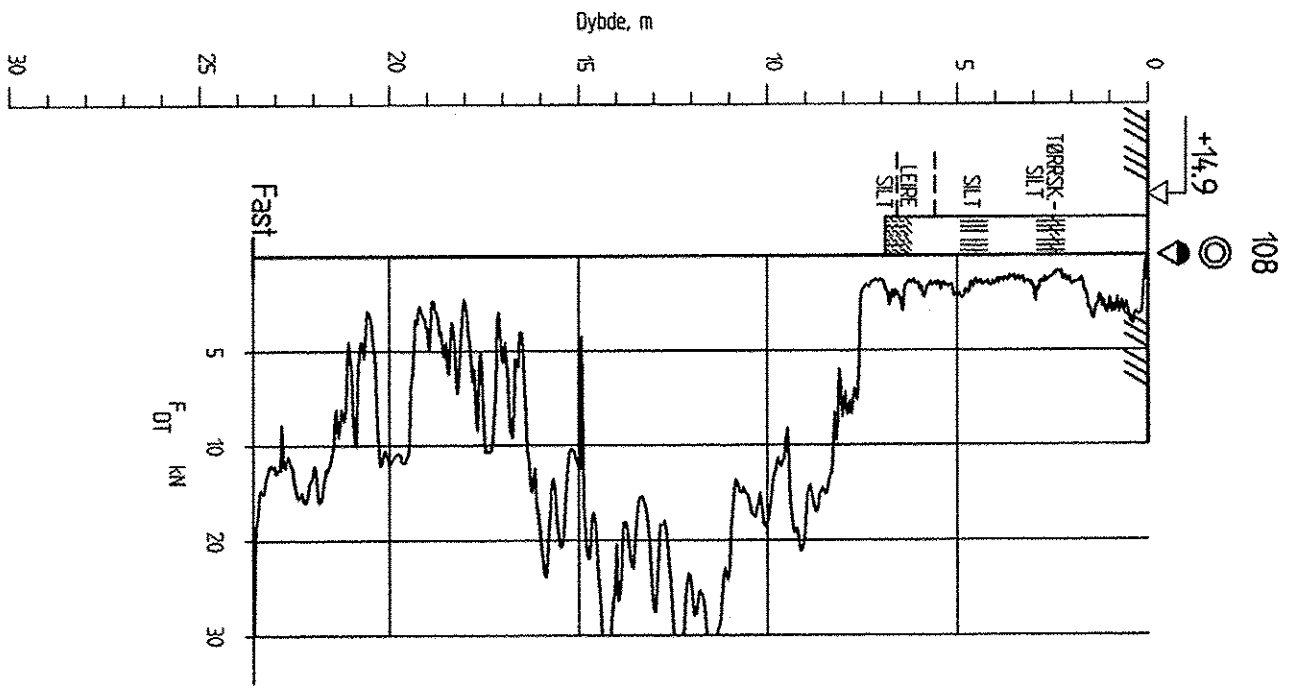


OPPRAGSGIVER	NVE	
OPPRAG	SKENSELVA	
TEGN	00	ISIKKENT
KOMR.	01	9/10'02
MALESTOKK		
DATE	30.09.02	1:200
SKK NR	620207A	
TEGN NR	301	

SCC SCANDIACONSULT

BORESULTATER - ENKELTBORINGER
PKT 102 - 107 SKENSELVA I SKIEN

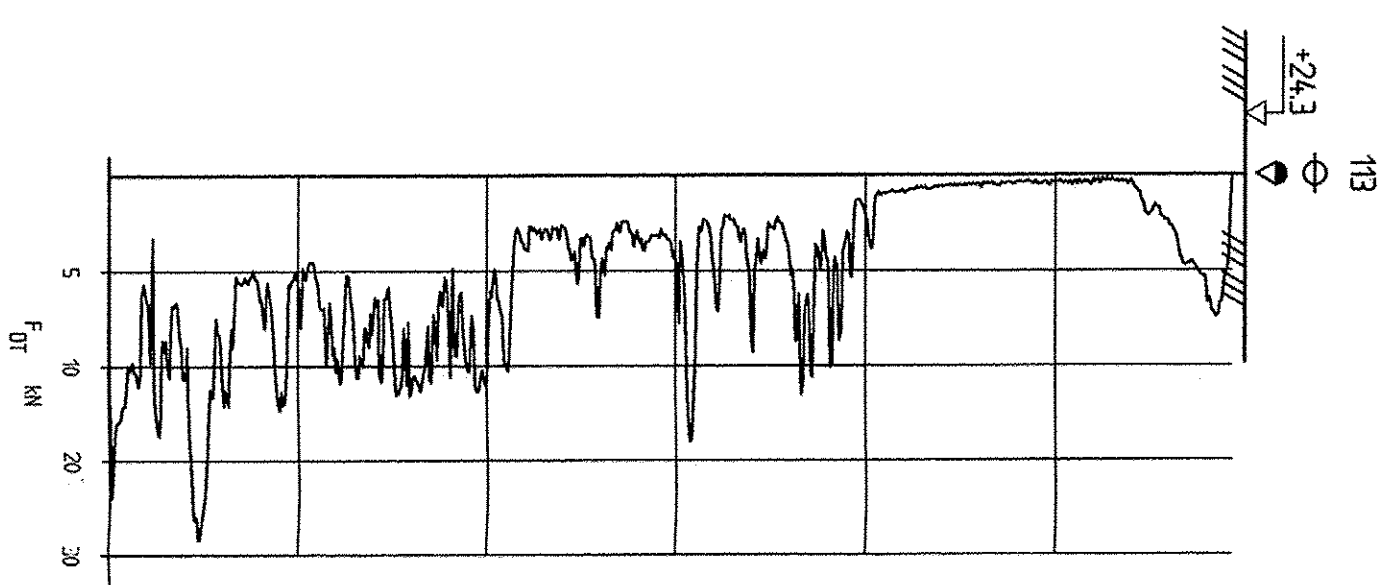
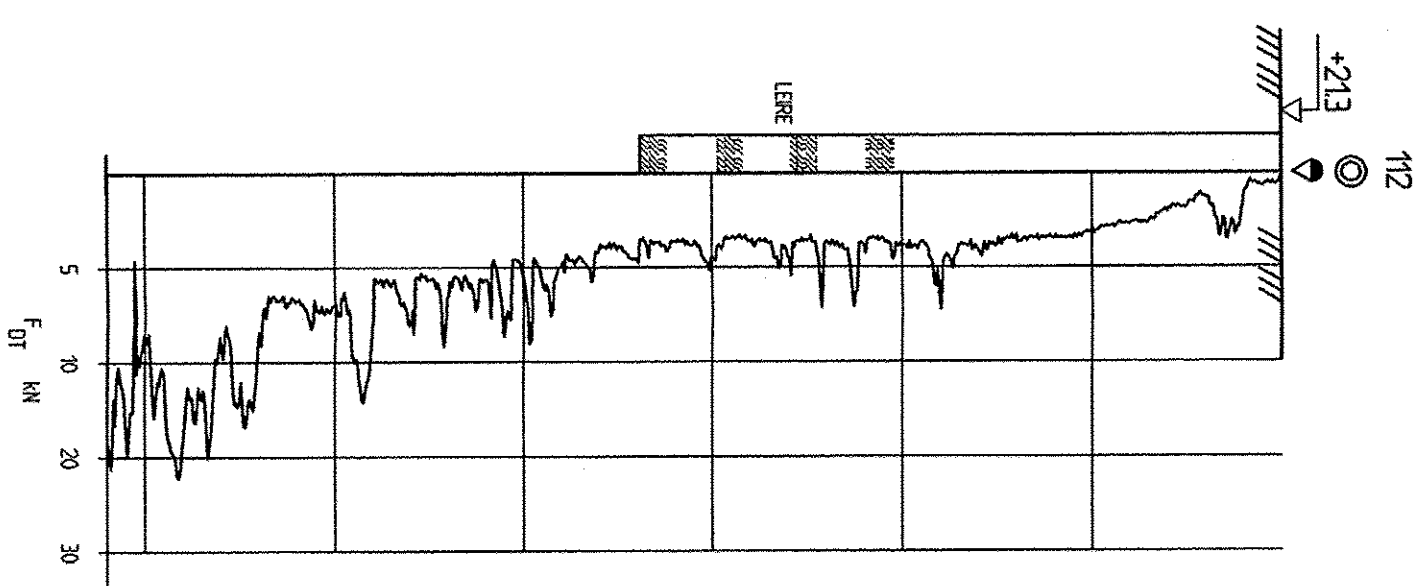
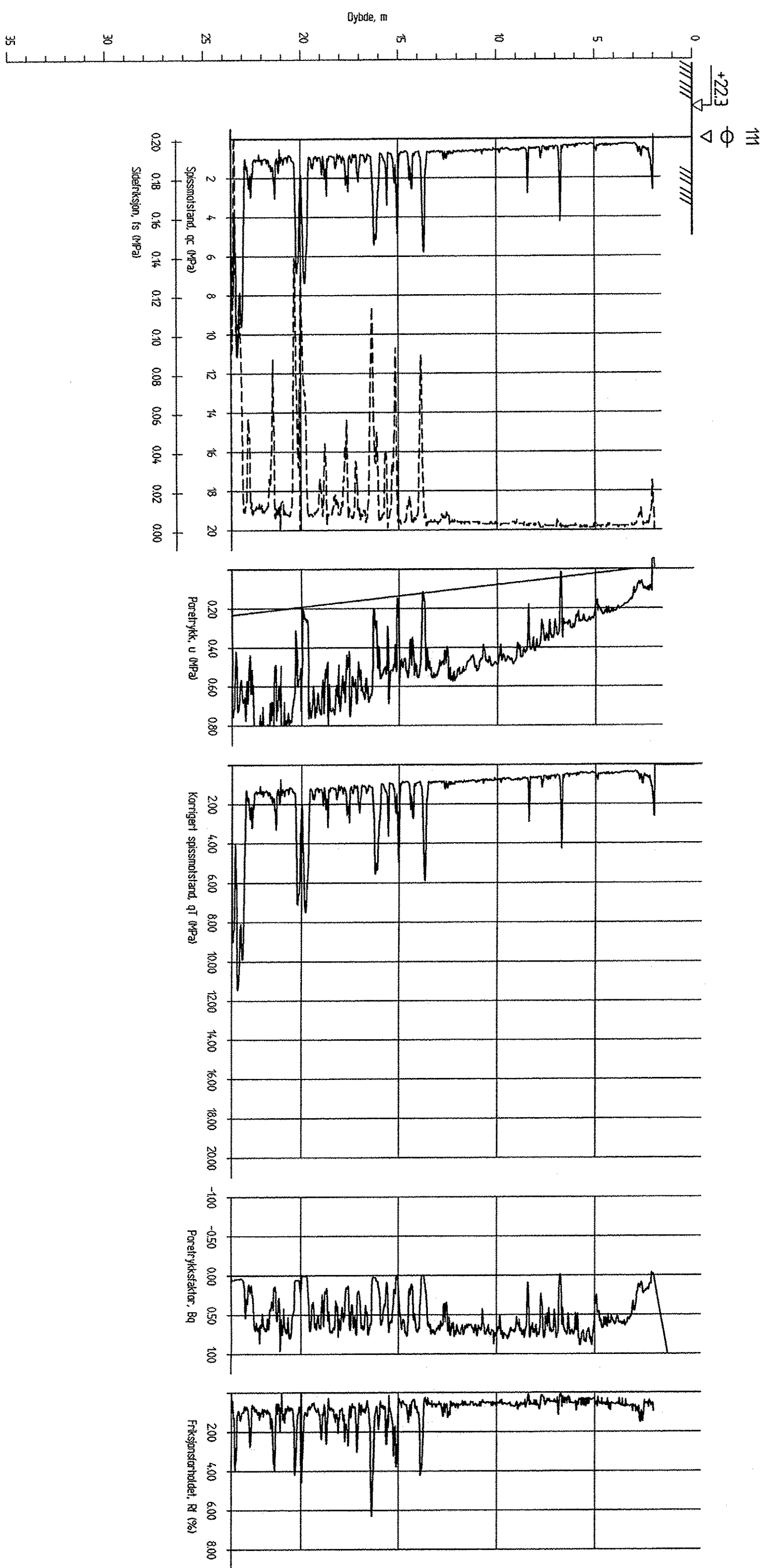
Tlf. 73 84 10 00, Fax 73 84 11 10 - Isakheien 22 - 1493 Trondheim



OPPRÅG	SKIENSELVA	
OPPDRAGSGIVER	NVE	
BYL	REVISJONEN GJELDER	DATE
OPPRÅGSGIVER	DATE	KONTRE SER

TEGN	00	GRUNN
KOMR	01	HALESTREK
DATE	30.09.02	1:200
SAK NR.	620207A	
TEGN NR.	302	

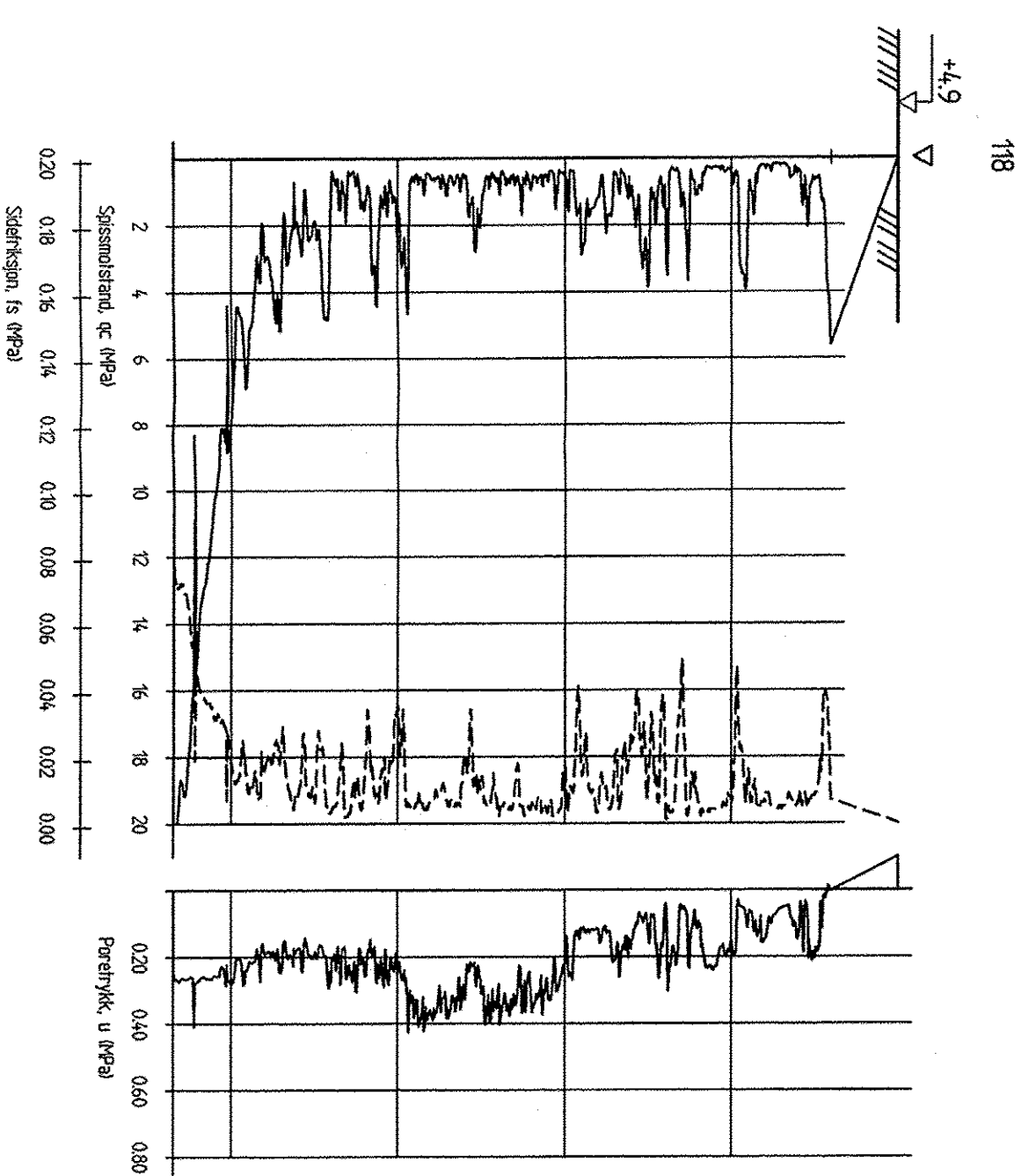
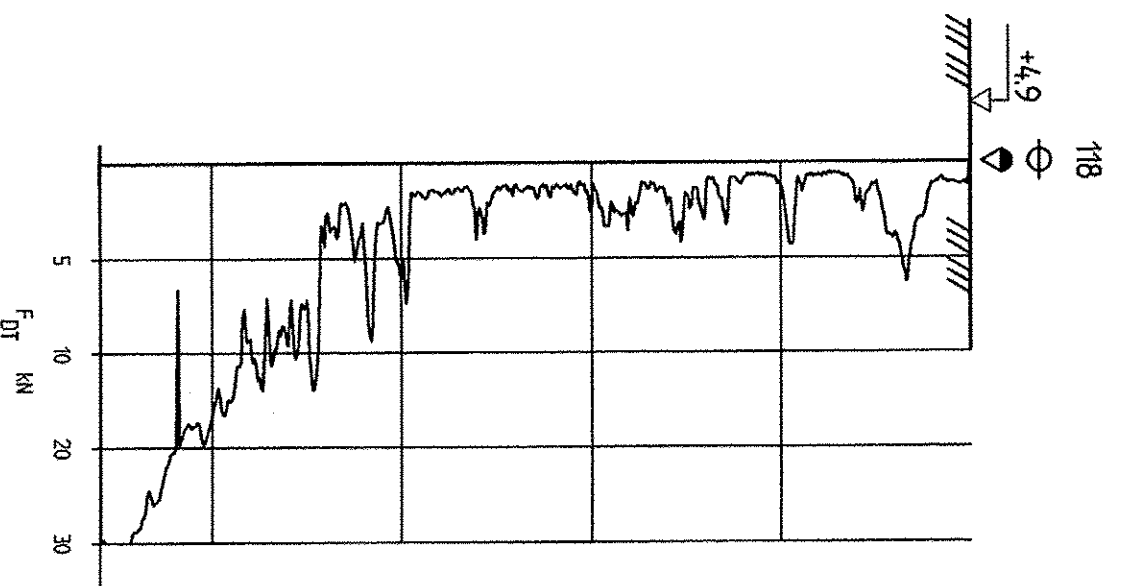
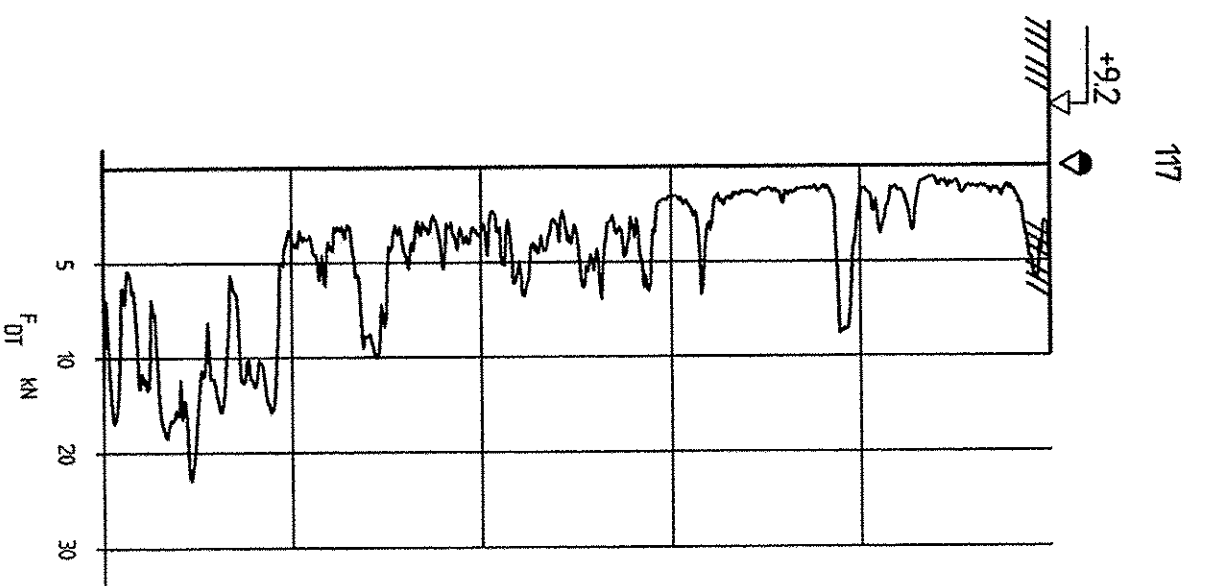
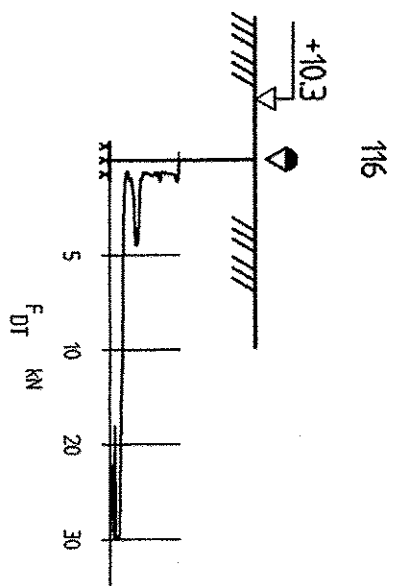
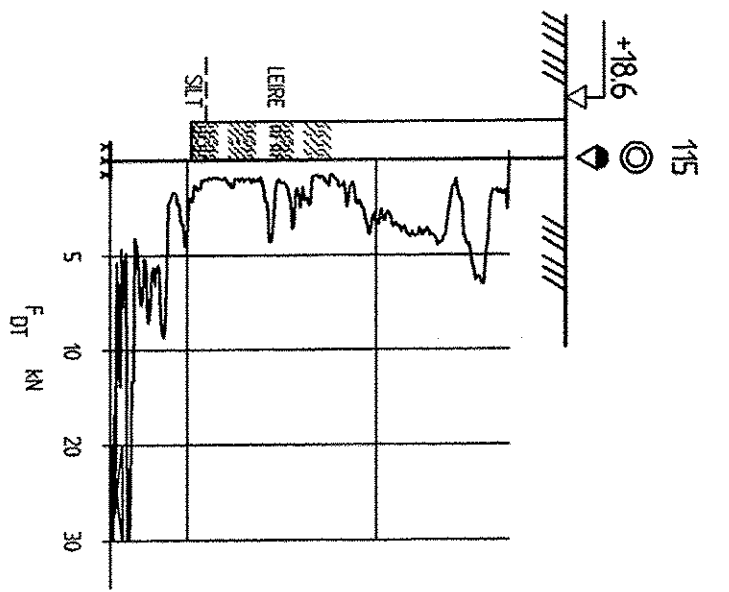
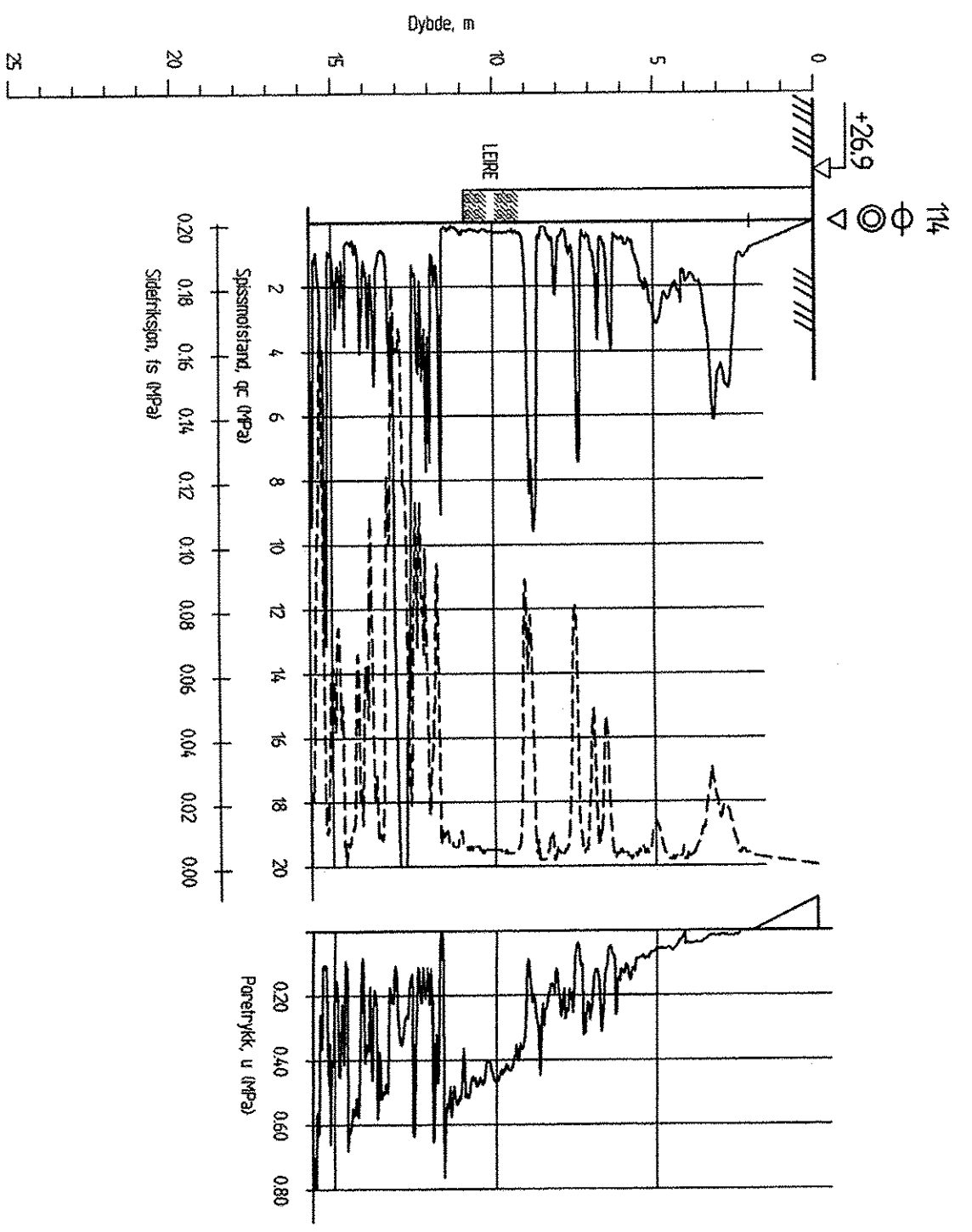
BORERESULTATER - ENKELTBORINGER
PKT 108 - 110 SKIENSELVA I SKIEN



SEV	REVISJONEN GJELDER	DATA	KONTR.	SEGN.
OPPGAVESVÆR	NVE			
OPPGAVEN	SKIENSELVA			

TEGN.	00	GRUNNTEGNET	3/10/02
KONTR.	01	MALESTOKK	1:200
DATE	30.09.02		
SK.NR.	620207A		
TEGN.NR.	303		

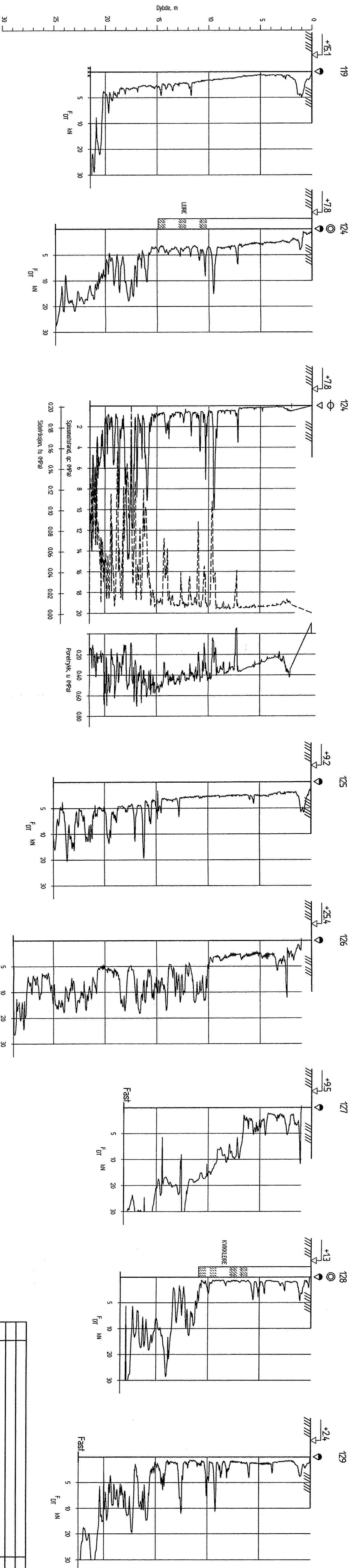
BORERESULTATER - ENKELTBORINGER
PKT 111 - 113 SKIENSELVA I SKIEN



OPPRÅG		SKENSELVA	
OPPRÅKSGIVER		NVE	
REV	REVISJONEN EBLDER	DATA	KONTR. SIGN.
BORERESULTATER - ENKELTBORINGER		SKENSELVA	
PKT 114 - 118 SKENSELVA I SKIEN		1200	
TEKN. NR.	00	EGNEN	02
KONTR.	01	MÅLESTIKK	1:200
DATA	30.09.02	SKR. NR.	620207A
TEKN. NR.	304		

SCANDIACONSULT

Tlf. 73 84 10 00, Fax 73 84 11 10 - Iskræven 22 - 1933 Trondheim



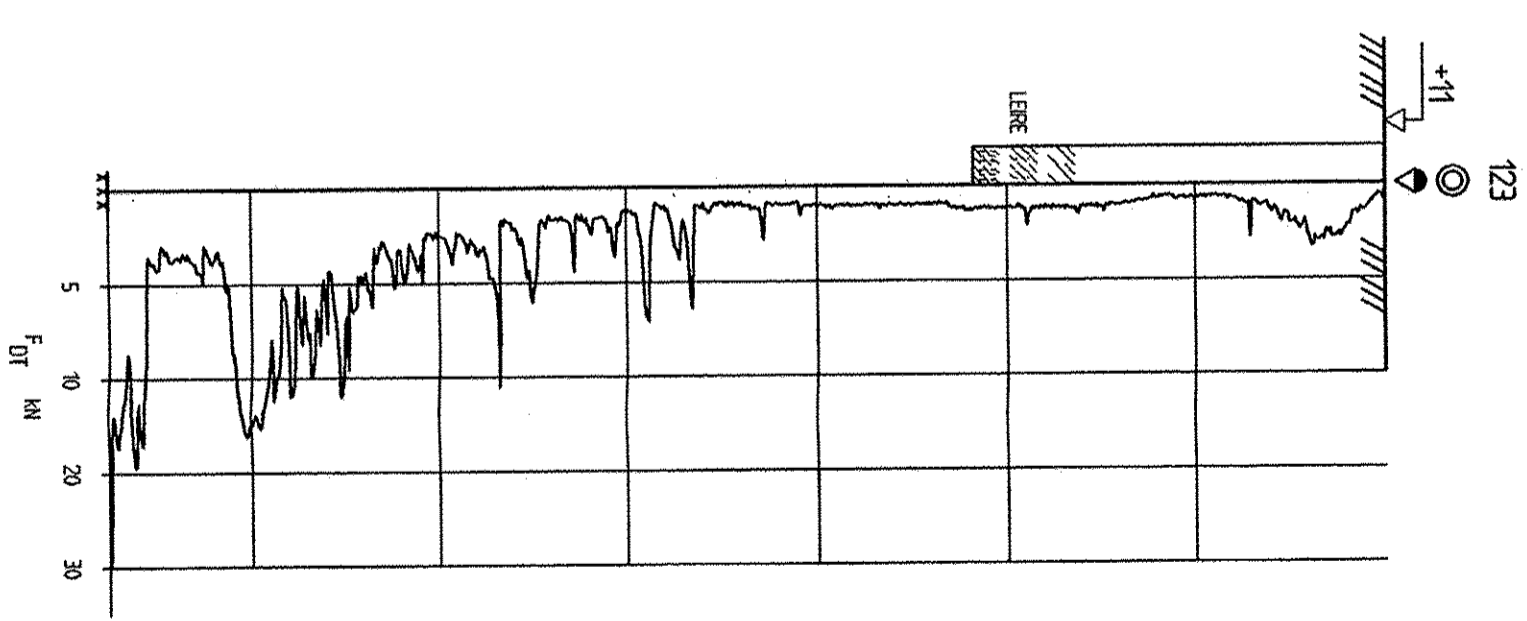
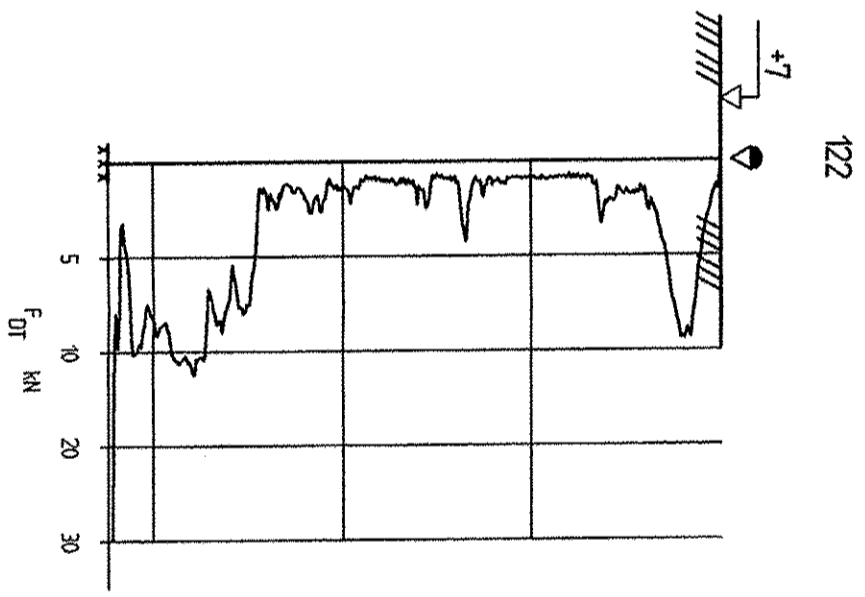
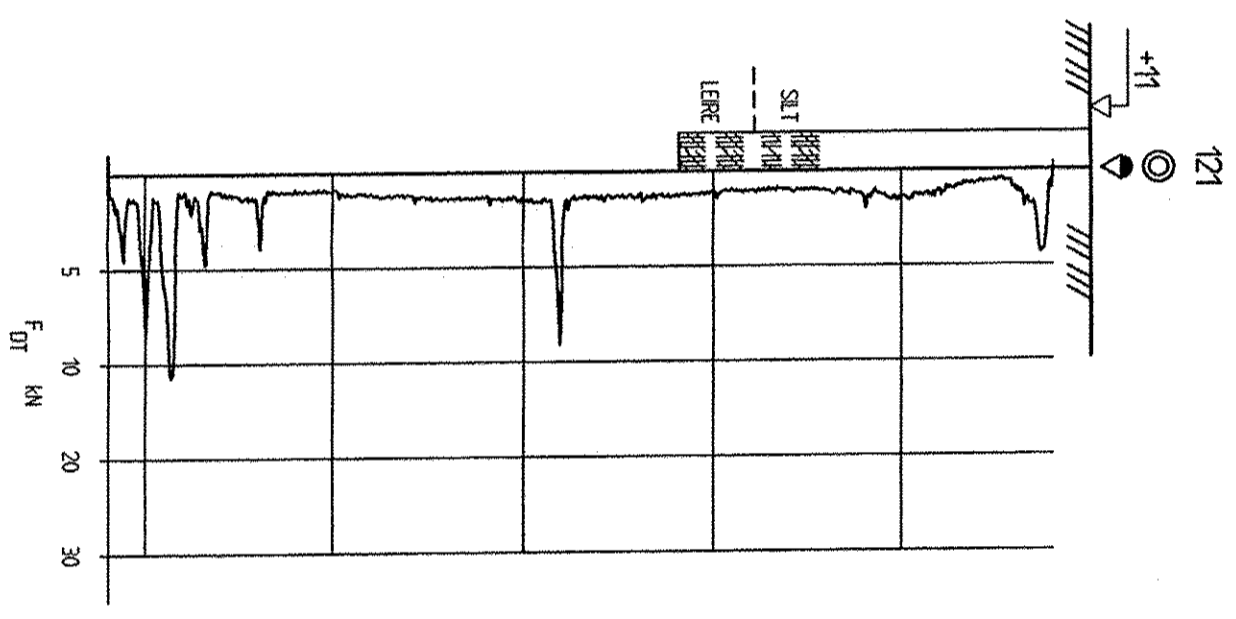
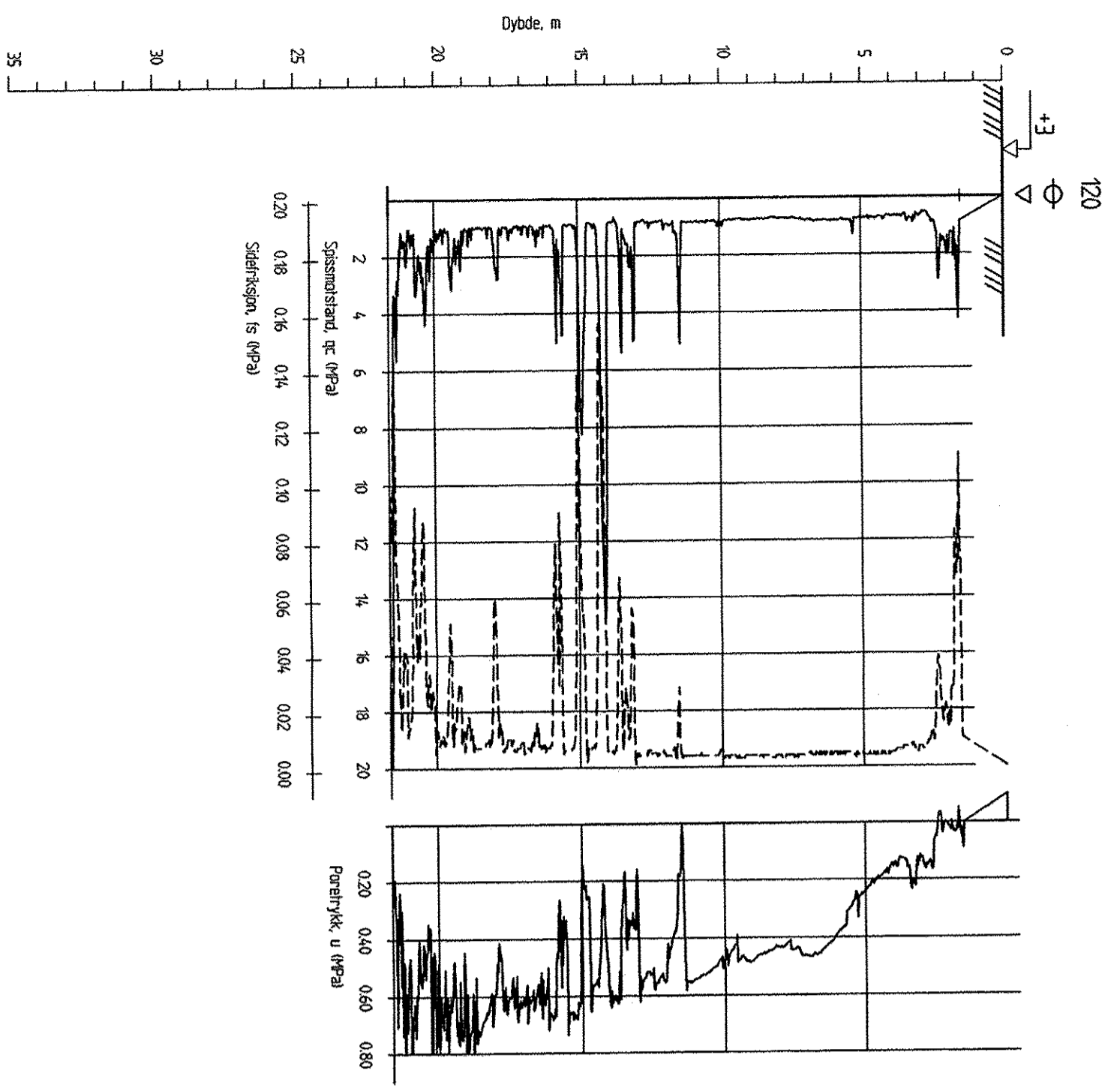
REV	REVISJONEN GJØRER	DATA	KONTR	SERN
OPPRAGSGIVER	NVE			
PROSJEKT	SKIENSELVA			

TEGN	00	EGDR/ENT	3/10/02
KOMR	01	HALESTØRRE	1:200
DATE	30.09.02		
SAK NR	620207A		
TEGN NR	305		

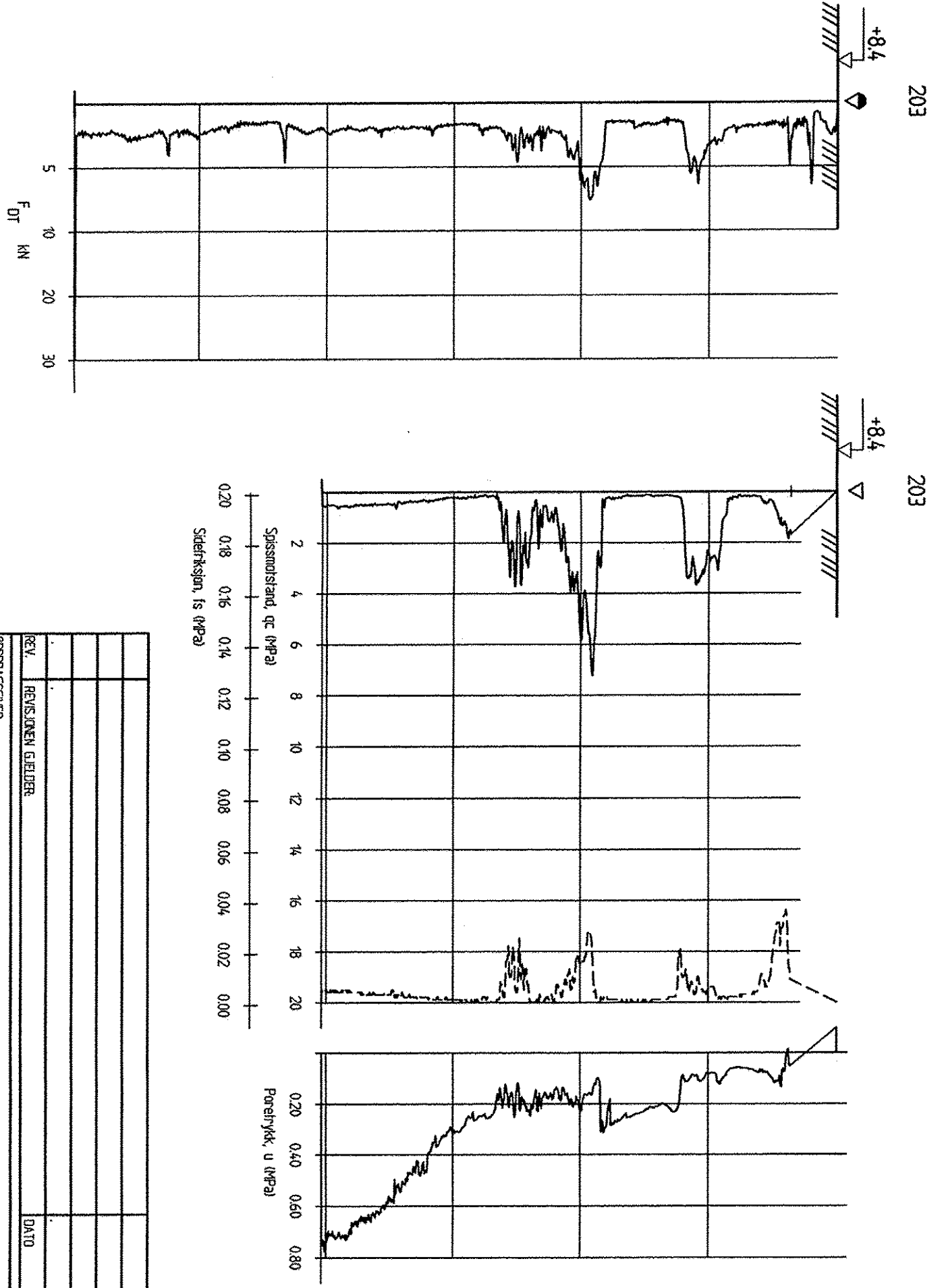
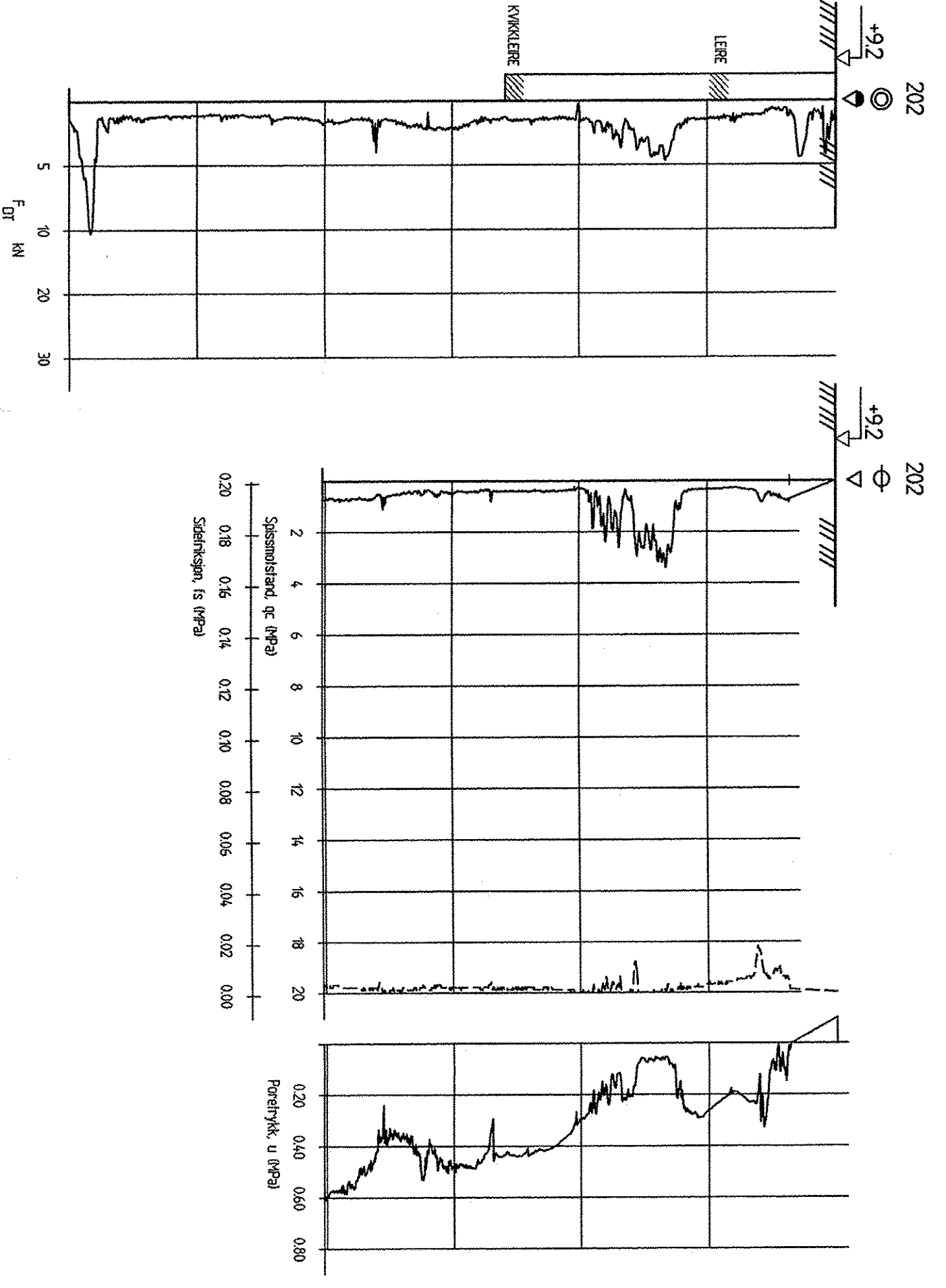
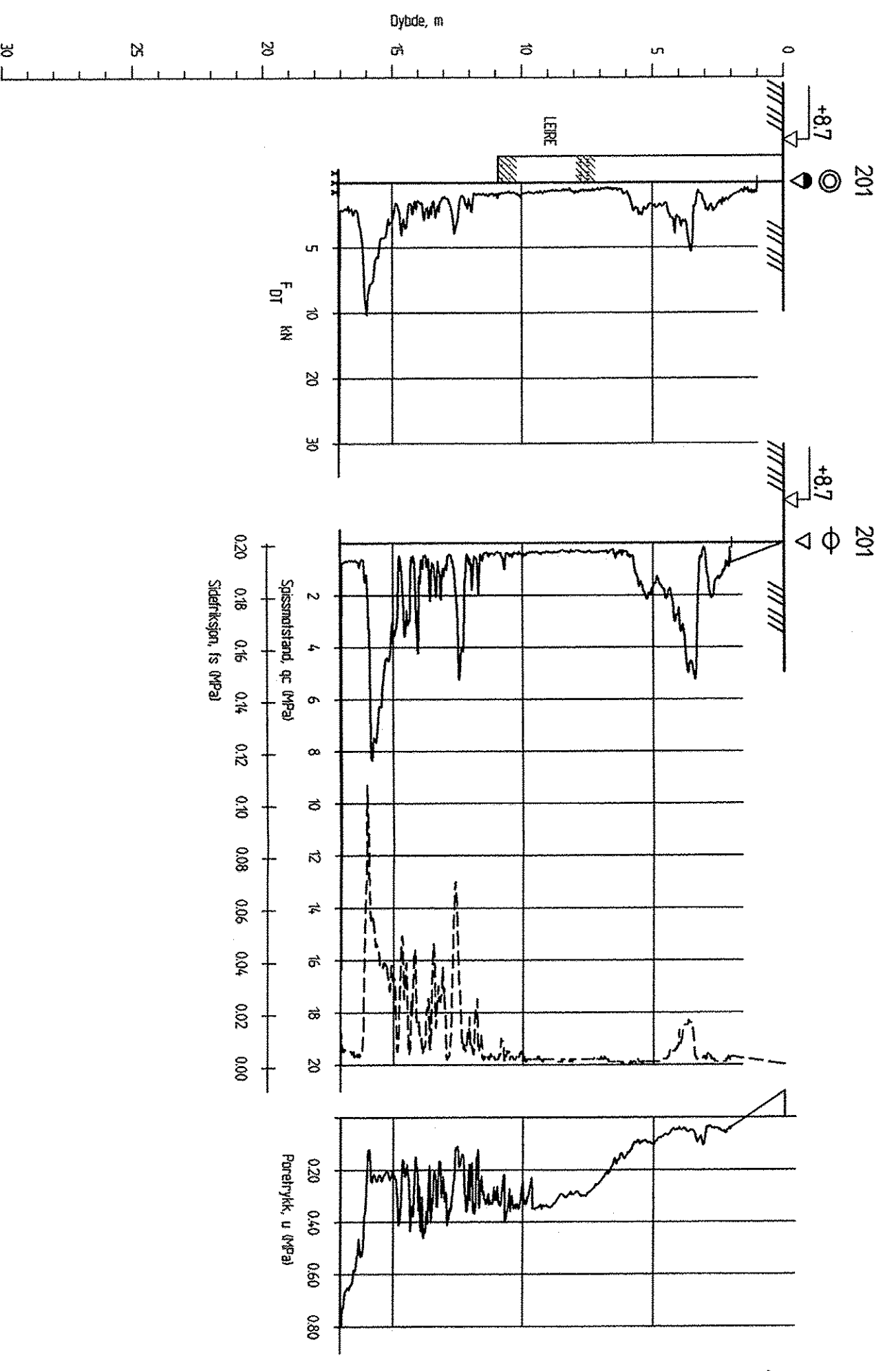
BORERESULTATER - ENKELTBORINGER
 PKT 119 OG 124 - 129 SKIENSELVA I SKIEN



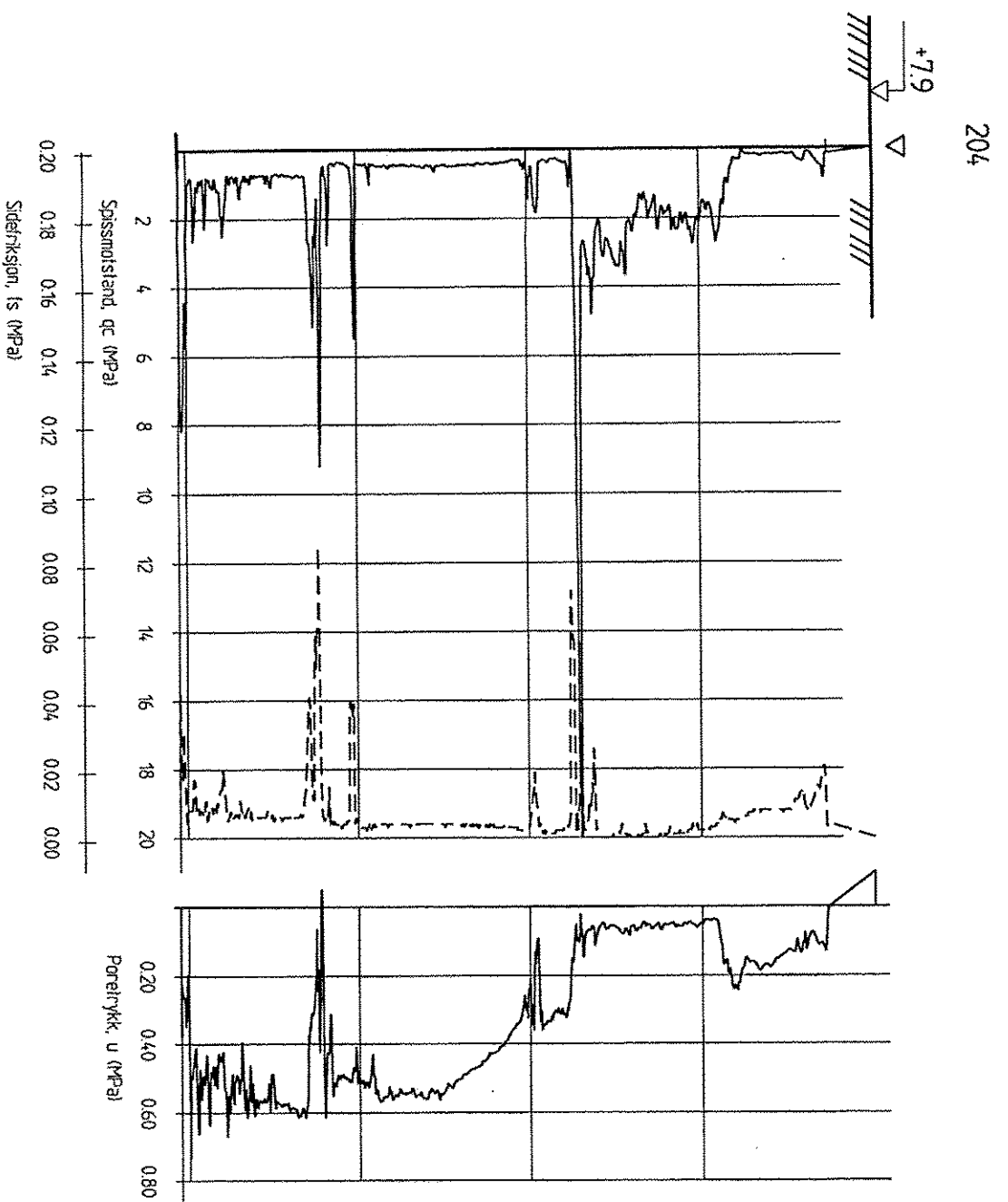
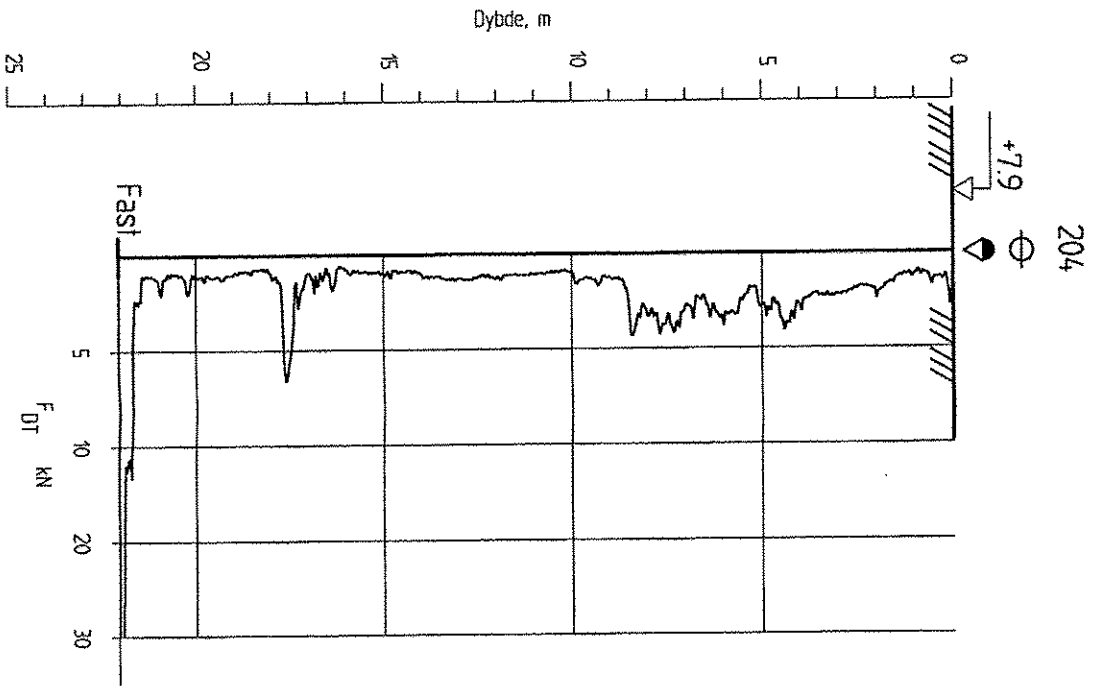
Tlf. 73 84 10 00, Fax 73 84 11 10 - Iskhøien 22 - 7159 Trondheim



OPPROSJEKT		SKIENSELVA	
BORERESULTATER - ENKELTBORINGER			
PKT 120 - 123 SKIENSELVA I PORSGRUNN			
TEK. NR.	00	SKJEMNT	3/10-02
KONT. NR.	01	MÅLSTOKK	1:200
DATA	30.09.02		
SAK NR.	620207A		
TEK. NR.	306		
REV.	REVISJONEN GJELDER	DATA	KONT. SIGN.
OPPROSASSGIVER	NVE		



REVISJONEN GJELDER:	REVISJONEN GJELDER:	REVISJONEN GJELDER:	REVISJONEN GJELDER:
OPPRISSGIVER	NVE	OPPRISSGIVER	NVE
OPDRAG	SKENSELVA	OPDRAG	SKENSELVA
BORERESULTATER - ENKELTBORINGER PKT 201 - 203 SKOTFOSS			
TEGN	00	TEGN NR	620207A
KONTR.	OL	SKA NR	30.09.02
MALESTOKK	1:200	TEGN NR	307
TIL: 73 84 10 00, Fax: 73 84 11 10 - Skøyen 22 - 1493 Trondheim			



OPPROGSGIVER		NVE	
OPPDRAGS		SKIENSELVA	
BORERESULTATER - ENKELTBORINGER PKT 204 GRØTSUND			
TEGN	00	EGOKJENT	21.0.02
KONTR	01	MALESTOKK	
DATE	30.09.02		1:200
SAK NR	620207A		
TEGN NR	308		

Borprofil

Tegn. 401 – 414

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S_u) i kPa				S_t			
				10	20	30	40		10	20	30	40				
5	LEIRE, lagdelt m. tynde silt- og finsandlag	/ / /	01	K					19.4 (19.1)	▼		○	▼	18 20		
			02						19.2 (19.0)	▼		○	▼	13 12		
10			03	K					19.5 (19.8)	▼		○	▼	16 13		
			04						19.7 (19.7)	▼			▼	○	11 11	
15			silt, finsandig	JJL	05	K					19.6 (19.8)	▼		▼	○	7 9
			06						19.6 (19.5)	▼		○	▼	▼	9 7	
20			07	K					19.8 (19.6)	▼		○	▼	▼	11 7	

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

SCC SCANDIACONSULT

NVE
SKIENSELVA I SKIEN

BORPROFIL HULL: 102

Terr.høyde: 16.2 Prøve ø: 54mm

DATO
08/02

TEGNET AV
ES/00

KONTR

3/10.02/02

OPPDRAG
620207

BILAG


TEGN. NR.
401

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjørstyrke (S _u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5														
10	LEIRE og SAND, fin, siltig, meget lagdelt.		08			•		19.3 (19.5)	▼	▼				9
			09		—	•		19.7 (19.6)	▼	◊				24
			10			•	•		19.8 (19.7)	▼		▼	◊	
15														
20														

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

	NVE SKIENSELVA I SKIEN	DATO 08/02	OPPDRAG 620207
	BORPROFIL HULL: 103	TEGNET AV ES/DD	BILAG
	Terr.høyde: 22.3 Prøve ø: 54mm	KONTR <i>3/10.02/02</i>	TEGN. NR. 402

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5														
	LEIRE, til dels meget lagdelt m. tynde silt- og finsandlag													
		sand, fin_silting	11				19.5 (19.5)	▼		▼				12 15
			12				19.6 (19.4)	▼		▼		○		16 14
10			13				19.4 (19.4)	▼		▼		○		18 14
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



NVE
SKIENSELVA I SKIEN

BORPROFIL HULL: 106

Terr.høyde: 14.0 Prøve ø: 54mm

DATO
08/02

TEGNET AV
ES/ØØ



KONTR
7/10.02/02

OPPDRAG
620207

BILAG

TEGN. NR.
403

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _t
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5	TØRRSKORPESILT	leire, siltig	14			30	30	19,4 (19,1)					5
	SILT		15			30	30	19,9 (19,7)					
	LEIRE, m. silt- og finsandlag SILT, m. leirlag		16			30	30	19,6 (19,6)					13
10													
15													
20													

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

SCC SCANDIACONSULT

NVE
SKIENSELVA I SKIEN

BORPROFIL HULL: 108

Terr.høyde: 14.9 Prøve ø: 54mm

DATO
08/02

TEGNET AV
ES/OD


KONTR
7/10.02/02

OPPDRAG
620207

BILAG

TEGN. NR.
404

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _I	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5														
	SILT, m. tynne leire- og finsandlag		17				20.0 (19.8)							3
10	LEIRE, siltig, meget lagdelt m. silt- og finsandlag		18				19.4 (19.4)							3/4
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

SCC SCANDIACONSULT

NVE
SKIENSELVA I SKIEN

BORPROFIL HULL: 110

Terr.høyde: 16.7 Prøve ø: 54mm

DATO
08/02

TEGNET AV
ES/00

KONTR
3/10.02/02

DPPBRAG
620207

BILAG

TEGN. NR.
405

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _I	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5														
10														
15	LEIRE, m. silt- og og finsandlag		19	K					19.8 (19.7)	▼ ▼		○ ▼	▼ ▼	17 15
			20						19.4 (19.2)	▼ ▼		○ ▼	▼ ▼	15 12
			21	K					19.6 (19.5)	▼ ▼		○ ▼	▼ ▼	10 13
			22						19.7 (19.7)	▼ ▼			○ ▼	▼ ▼
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

SCC SCANDIACONSULT

NVE
SKIENSELVA I SKIEN

BORPROFIL HULL: 112

Terr.høyde: 21.3 Prøve ø: 54mm

DATO
08/02

TEGNET AV
ES/DD

KONTR


3/10: 02/02

OPPDRAG
620207

BILAG

TEGN. NR.
406

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5														
10	LEIRE, lagdelt m. fynne siltlag		23			•		19.3 (19.6)	▼			▼		14 11
			24			•		19.2 (18.9)	▼			▼		12 11
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

SCC SCANDIACONSULT

NVE
SKIENSELVA I SKIEN

BORPROFIL HULL: 114

Terr.høyde: 26.9 Prøve ø: 54mm

DATO
08/02

TEGNET AV
ES/ØØ

KONTR



3/10 02/02

OPPDRAG
620207

BILAG

TEGN. NR.
407

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5														
	LEIRE, lit dels meget lagdelt m. silt- og finsandlag		25				19.2 (19.1)	▼			▼			18 19
		sand, fin, siltig ?	26				19.3 (19.6)	▼			▼			10
			27	K			19.6 (19.7)	▼			▼			15 15
10	SILT, finsandig, enk. tykke leirlag		28	K			19.6 (19.8)	▼			▼			14
15														
20														

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

 **SCANDIACONSULT**

NVE
SKIENSELVA I SKIEN

BORPROFIL HULL: 115

Terr.høyde: 18.6 Prøve ø: 54mm

DATO
08/02

TEGNET AV
ES/DD

KONTR


Handwritten signature

OPPDRAG
620207

BILAG

TEGN. NR.
408

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5														
	SILT, leirig		36	K				19.6 (19.6)	▼			▼	20 23	
			37					19.2 (19.7)	▼			▼	18 16	
10	LEIRE, siltig		38	K				19.1 (19.2)	▼			▼	19 20	
			39					19.1 (19.2)	▼			▼	18 14	
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



NVE
SKIENSELVA I PORSGRUNN

BORPROFIL HULL: 121

Terr.høyde: +11 Prøve ø: 54mm

DATO
09/02

TEGNET AV
ES/DD


KONTR
4/10.02/02

OPPDRAG
620207

BILAG

TEGN. NR.
409

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S_u) i kPa				S_f	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5														
10	LEIRE, homogen		40	K Ø T				19.2						8
		enk. finsandlag	41					18.8 (18.8)						9
		enk. lynne siltlag	42	K Ø T				18.6						20
15														
20														

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



NVE
SKIENSELVA I PORSGRUNN

BORPROFIL HULL: 123

Terr.høyde: +11 Prøve ø: 54mm

DATO
08/02

TEGNET AV
ES/DD


KONTR
3/10.02/02

OPPDRAG
620207

BILAG

TEGN. NR.
410

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _f
				10	20	30	40		10	20	30	40	
5													
10													
			29			•		19.3 (19.5)	▼	○	▼		12 8
	LEIRE, m. silt- og finsandlag	silt, grøvt	30	K		•		19.6 (19.6)	▼		▼		13 11
15			31	K		•		19.5 (19.7)	▼		▼		14 13
20													

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

SCC SCANDIACONSULT

NVE
SKIENSELVA I SKIEN

BORPROFIL HULL: 124

Terr.høyde: 7.8 Prøve ø: 54mm

DATO

08/02

TEGNET AV
ES/ØØ

KONTR

3/10. 02/02

DPPDRAG


620207

BILAG

TEGN. NR.

411

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr.	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5														
	KVIKKLEIRE, til dels megel lagdelt m. tyne finsandlag og enk. sillag		32	K Ø T	H	◦	◦	19.2 (19.7)	▼		▼			240
			33			◦	◦	19.2 (19.1)	▼	▼	◦	▼		100 190
			34	K Ø T	H	◦	◦	19.1	▼	▼	▼			100 130
			35			◦	◦	19.6 (19.6)	▼	▼	◦	▼		100 130
10														
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

SCC SCANDIACONSULT

NVE
SKIENSELVA I SKIEN

BORPROFIL HULL: 128

Terr.høyde: 1.3 Prøve ø: 54mm

DATO
08/02

TEGNET AV
ES/00

KONTR

3/10.02/02


OPPDRAG
620207

BILAG

TEGN. NR.

412

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _I	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5														
10	LEIRE,	enk. lynne silltag	43	K				18,5 (18,4)						17 16
15		lynne finsandlag	44	K				19,6 (19,7)						21 14
20														

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

SCC SCANDIACONSULT

NVE
SKOTFOSS I SKIEN

BORPROFIL HULL: 201

Terr.høyde: +8.7 Prøve ø: 54mm

DATE

08/02

TEGNET AV
ES/00

KONTR

4/10-02/02


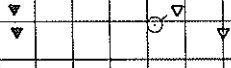


DPPDRAG


620207


BILAG

TEGN. NR.

413

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				γ kN/m ³	Skjærstyrke (S _u) i kPa				S _t	
				10	20	30	40		10	20	30	40		
5	LEIRE, enk. små skjellrester		45	K	52.0 17.0 (17.3)				17.0 (17.3)					11 12
10	KVIKKLEIRE		46	K	8 8				19.1 (19.0)					190 170
15														
20														

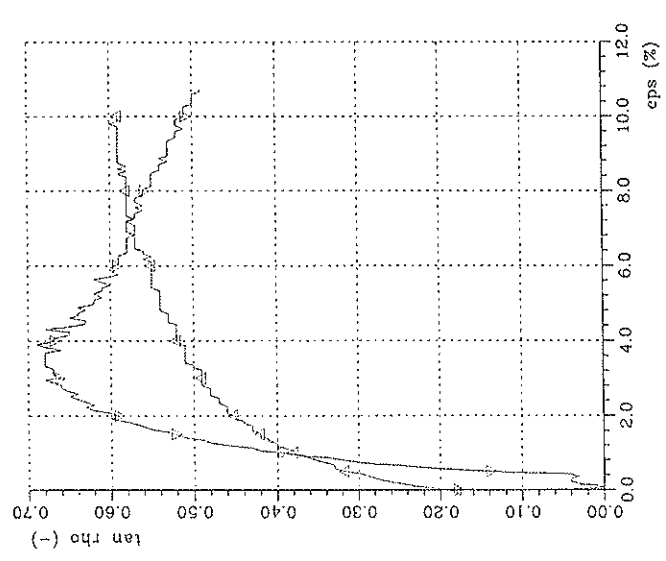
Enkelt trykkforsøk :  (strek angir def.% v/ brudd) Konusforsøk - Omrørt/Uforstyrret : ▼ / ▽
 Penetrometerforsøk : Konsistensgrense : W_p |————| W_L Andre forsøk :
 T = Treksialforsøk Ø = Ødoneterforsøk K = Kornfordeling

	NVE SKOTFOSS I SKIEN	DATO 08/02	OPPDRAG 620207
	BORPROFIL HULL: 202	TEGNET AV ES/00	BILAG
	Terr.høyde: +9.2 Prøve ø: 54mm	KONTR 4/10 02/02	TEGN. NR. 414

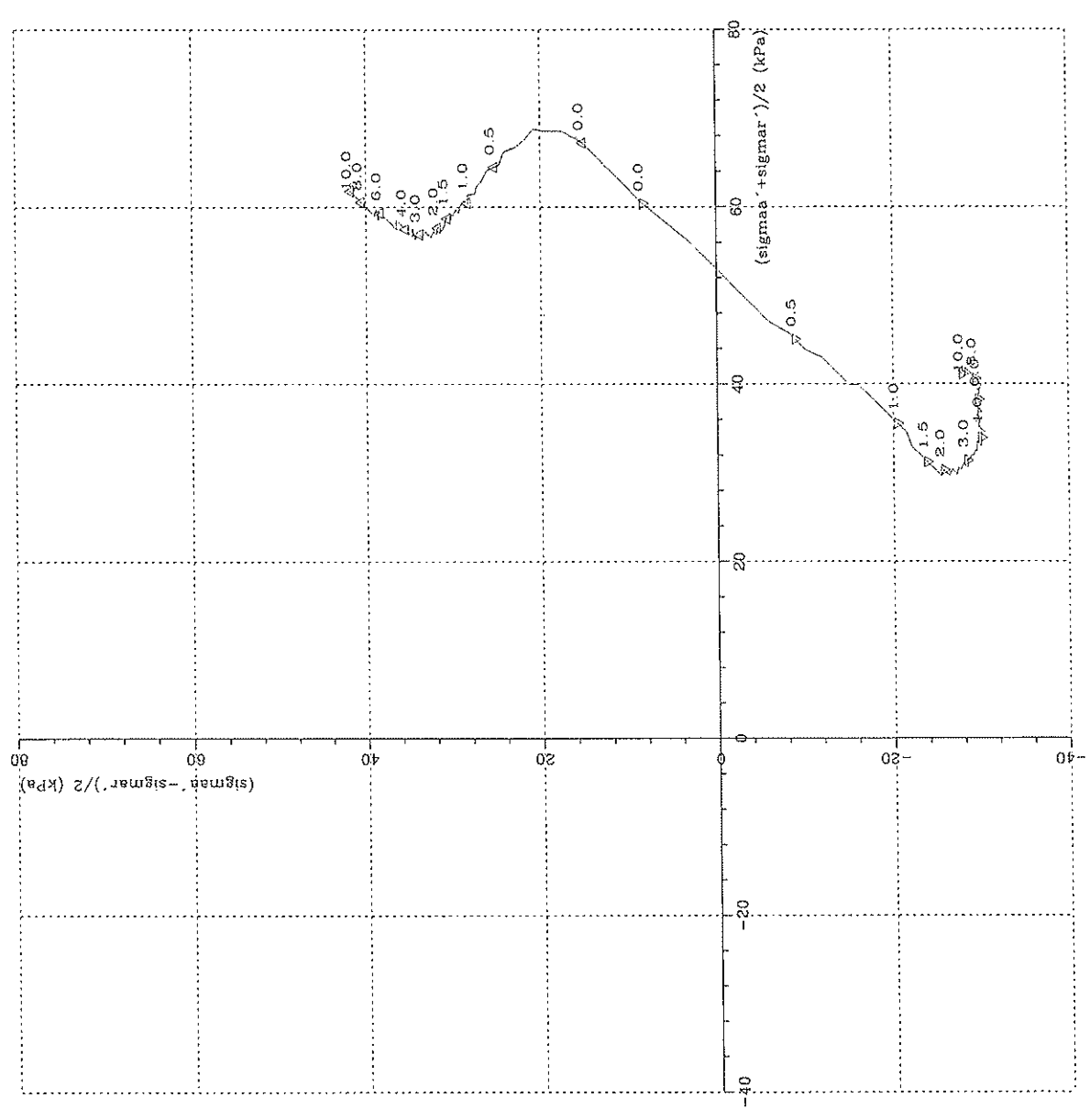
Treaksialforsøk

Tegn. 501 - 508

Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøksstype	dV(cm3)	Korr.	Korr ntar
	123	8.50	40	CAUA	14.60	4	Leire,
	123	8.60	40	CAUP	12.50	4	Leire,



α (kPa) = 20.00
 α (kPa) = 20.00



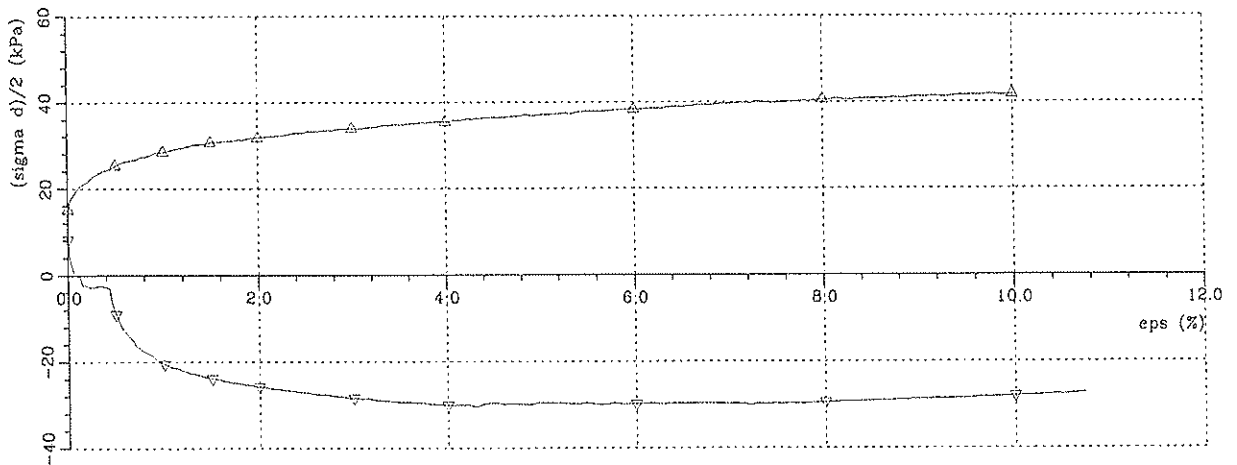
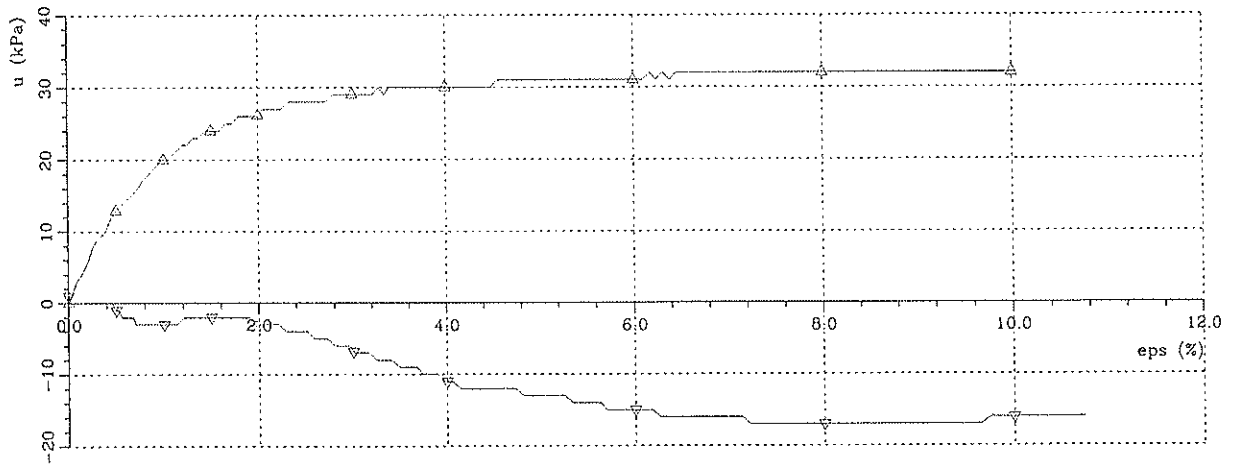
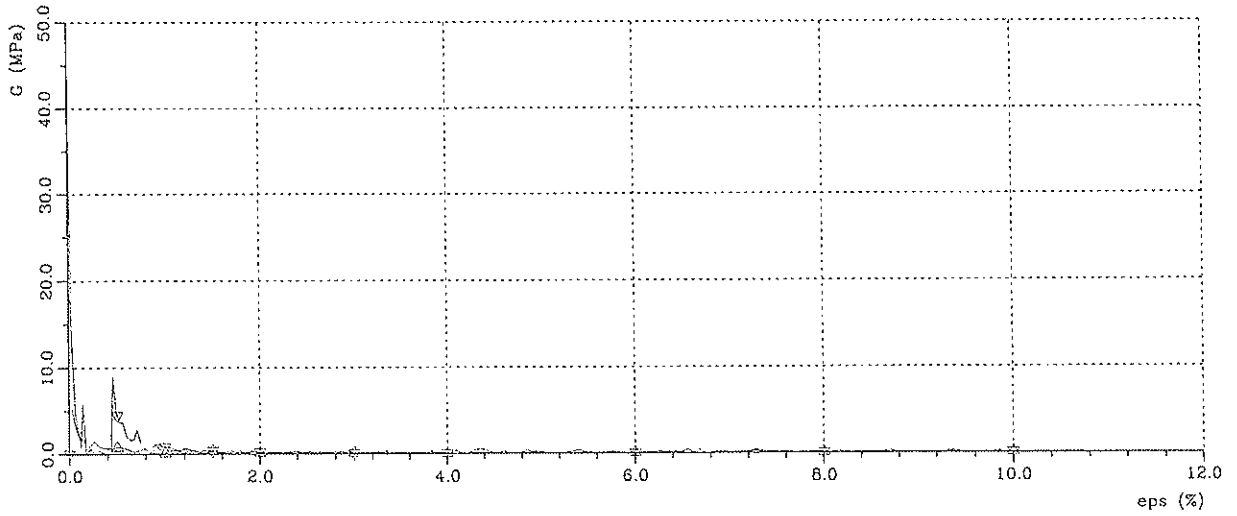
TREKSIALFORSØK



SCANDIACONSULT AS. divisjon Geo og Miljø

Oppdr nr.
620207

Dato
26. 9.02

Fig.
501



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm ³)	Korr.	Kommentar
	123	8.50	40	CAUA	14.60	+	Leire.
	123	8.60	40	CAUP	12.50	+	Leire.

TREAKSIALFORSØK

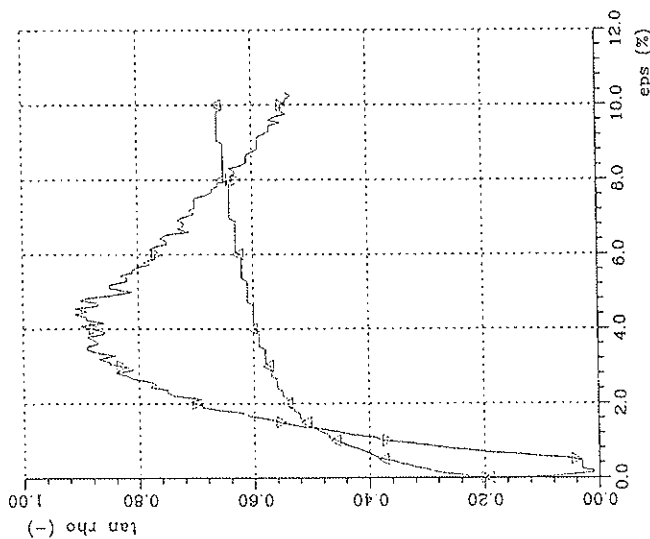
Oppdr.nr.
620207

Dato
26. 9.02

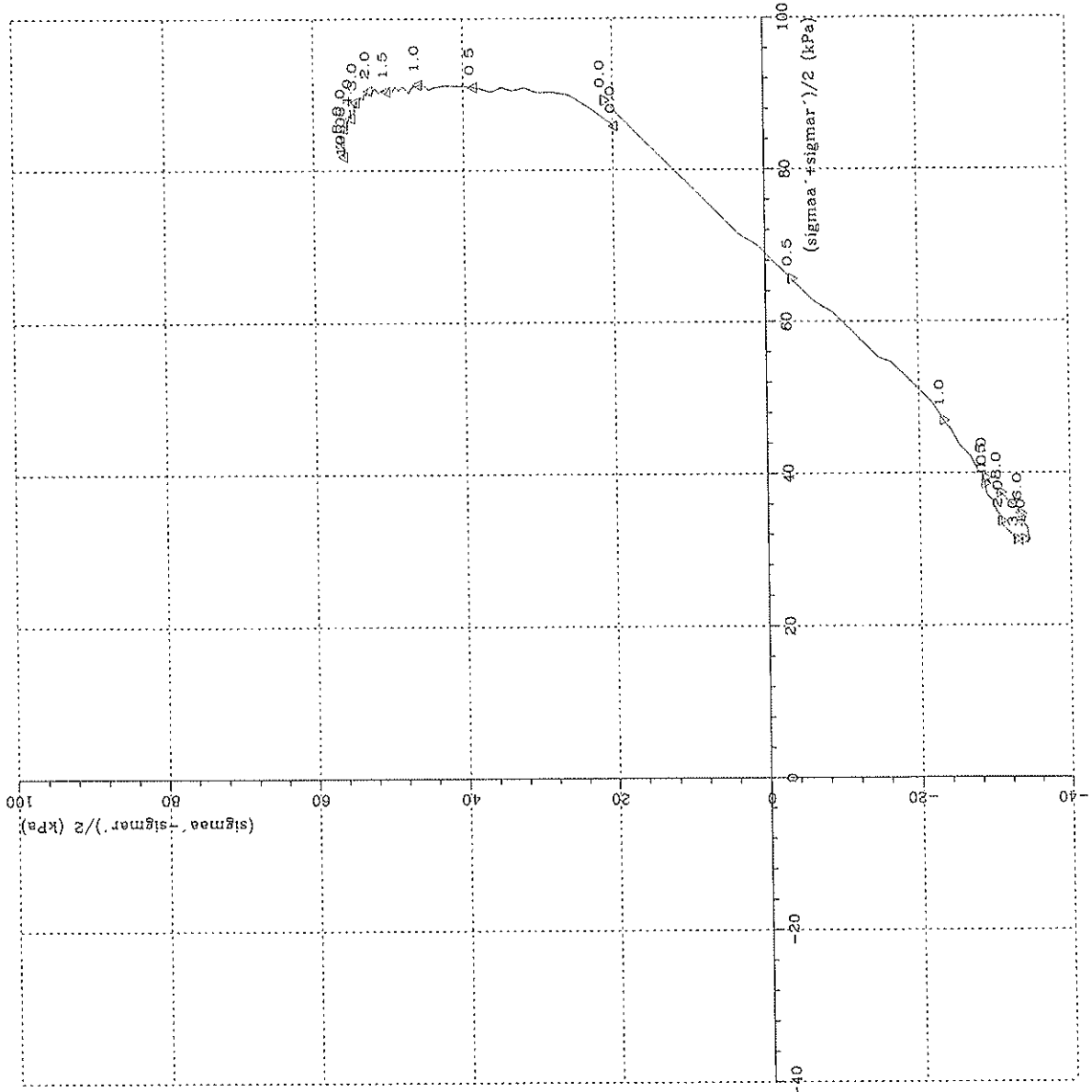
SCANDIACONSULT AS, divisjon Geo og Miljø

Fig.
502

Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr.	Korr ntar
	123	10.45	42	CAUA	9.20	4	Leire.
	123	10.60	42	CAUP	9.00	4	Leire.



σ_a (kPa) = 20.00
 σ_a (kPa) = 20.00



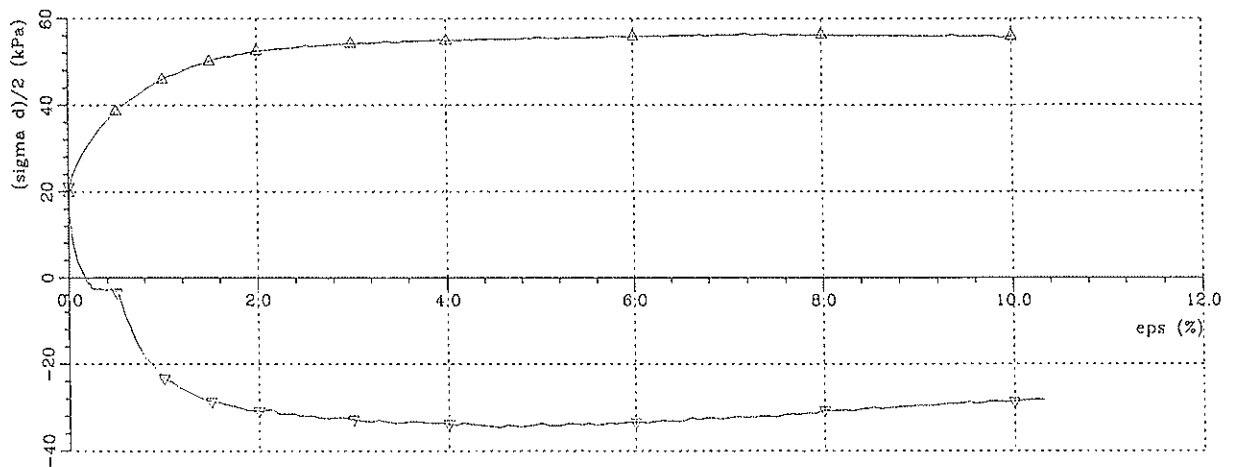
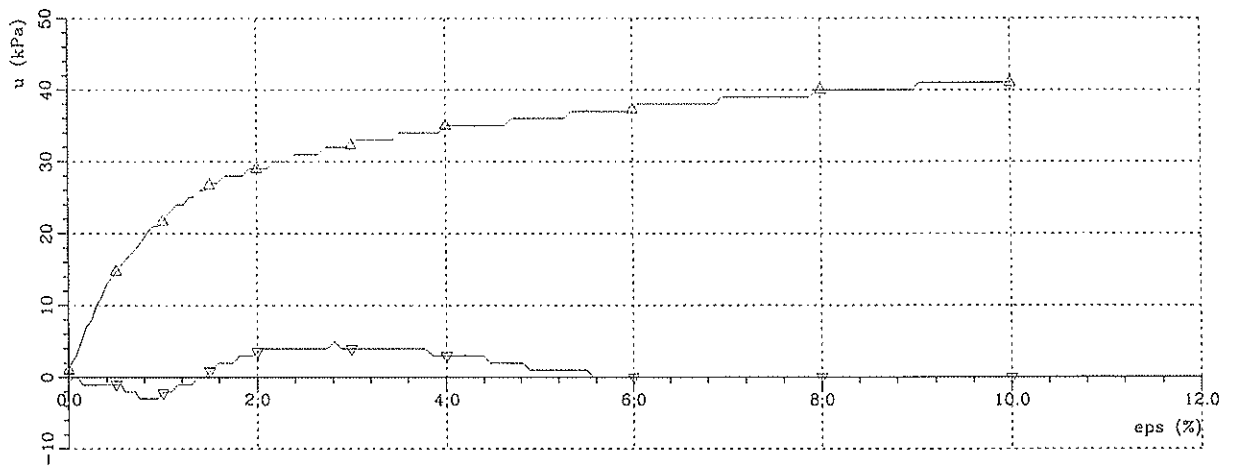
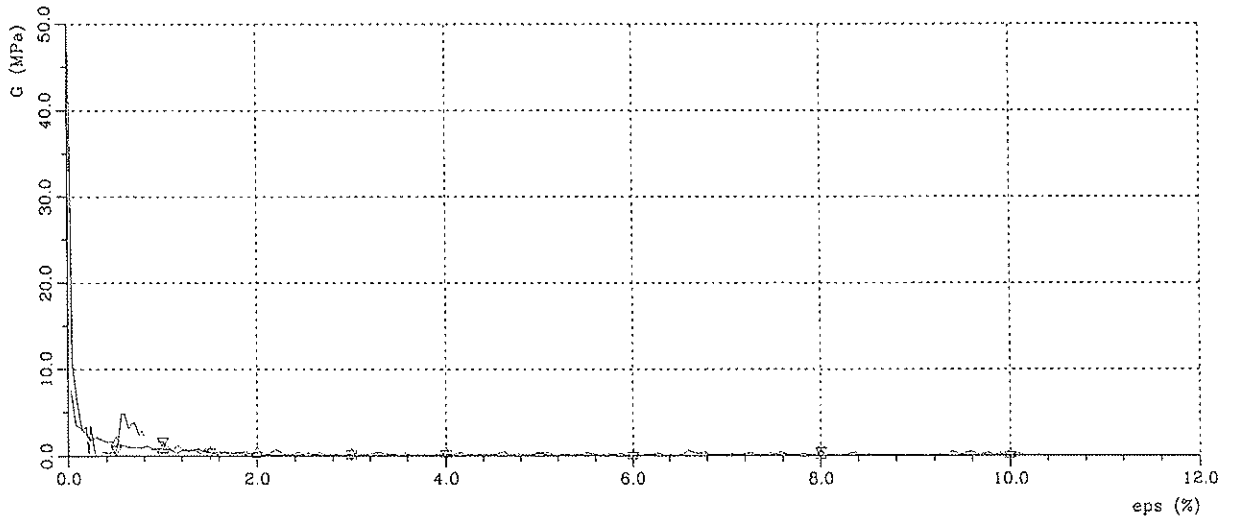
TREAKSIALFORSØK



SCANDIACONSULT AS, divisjon Geo og Miljø

Oppdr.nr.
620207

Dato
26. 9.02

Fig.
503



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr.	Kommentar
	123	10.45	42	CAUA	9.20	4	Leire.
	123	10.60	42	CAUP	9.00	4	Leire.

TREKSIALFORSØK

Oppdr.nr.
620207

Dato
26. 9.02

SCANDIACONSULT AS, divisjon Geo og Miljø

Fig.
504

Sym

Profil
128
128

Dybde(m)
6.50
6.60

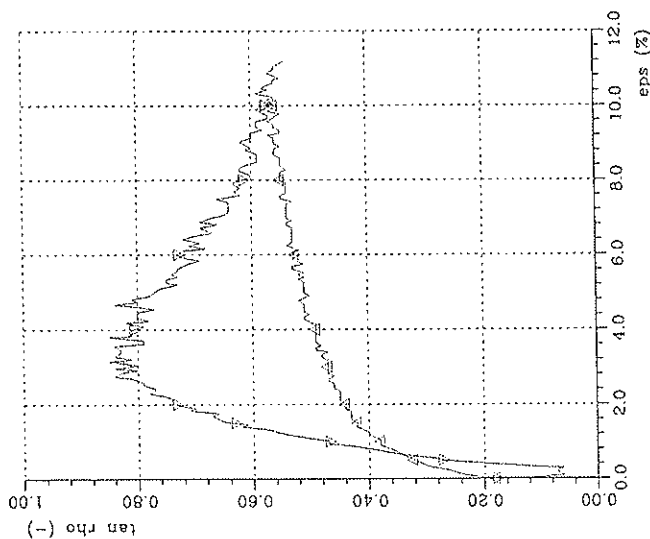
Løbnr
32
32

Forsøksstype
CAUA
CAUP

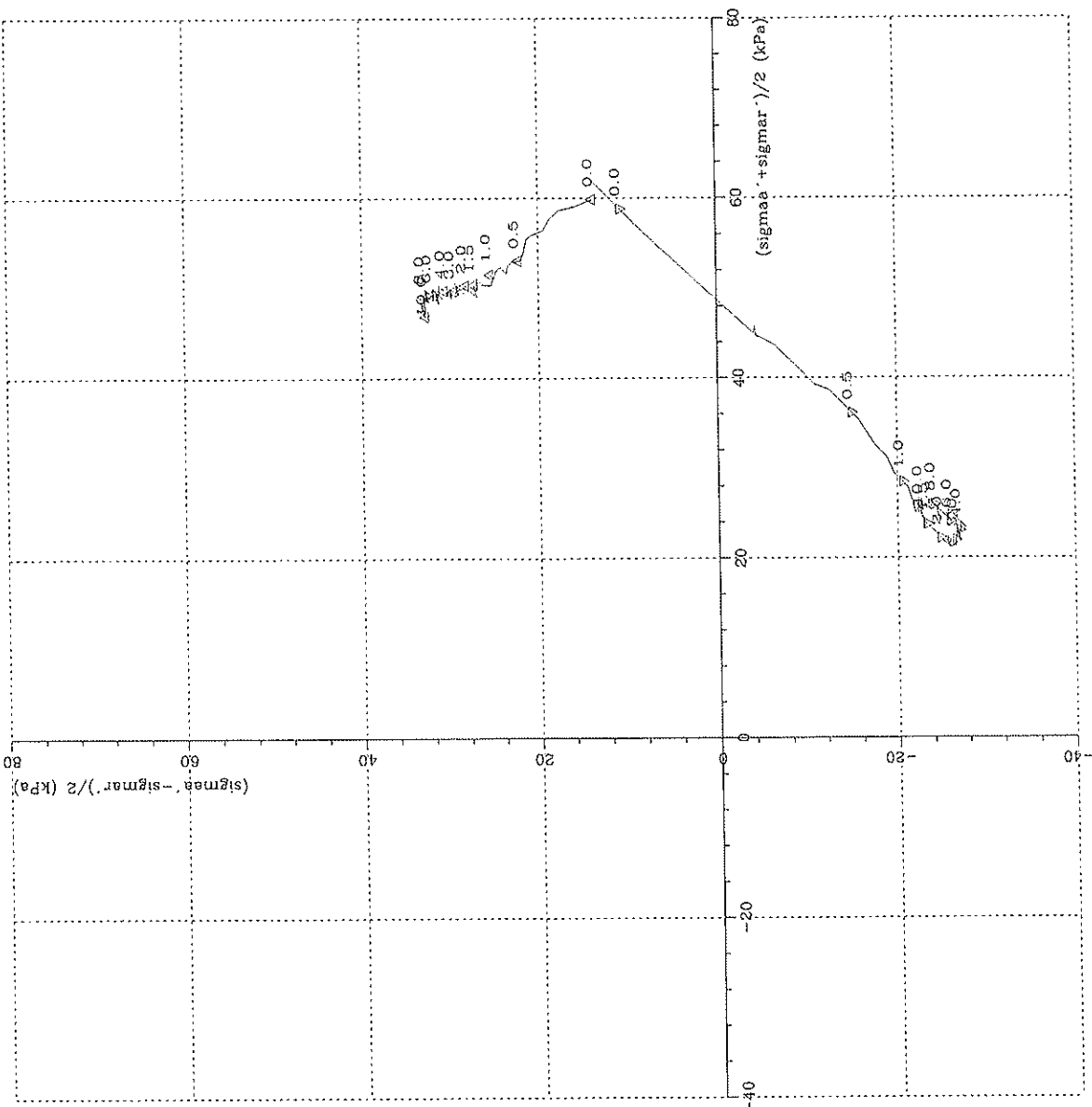
dV(cm3)
13.30
10.40

Korr.
4
4

Korr ntar
Kvikkleire
Kvikkleire



a (kPa) = 20.00
a (kPa) = 20.00



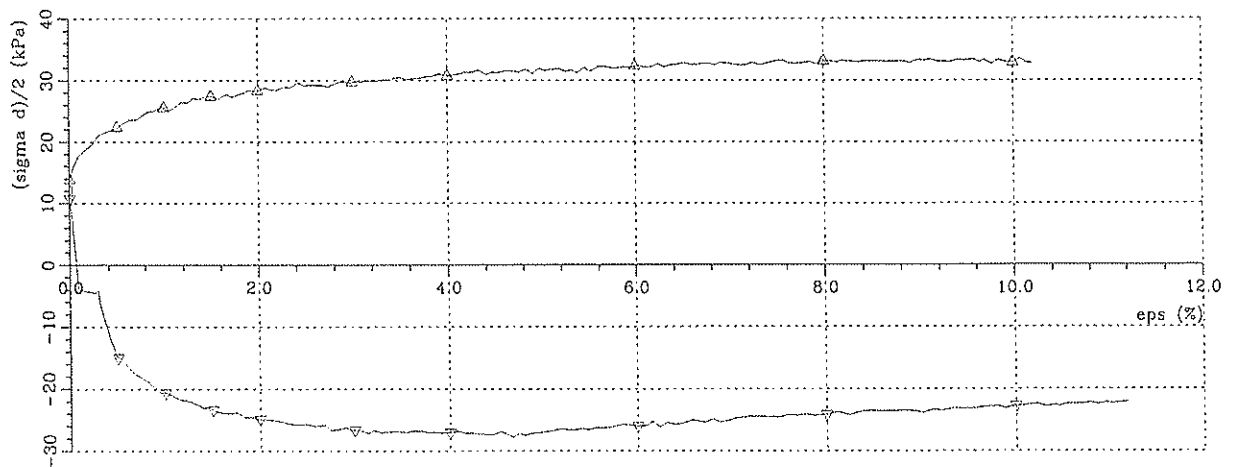
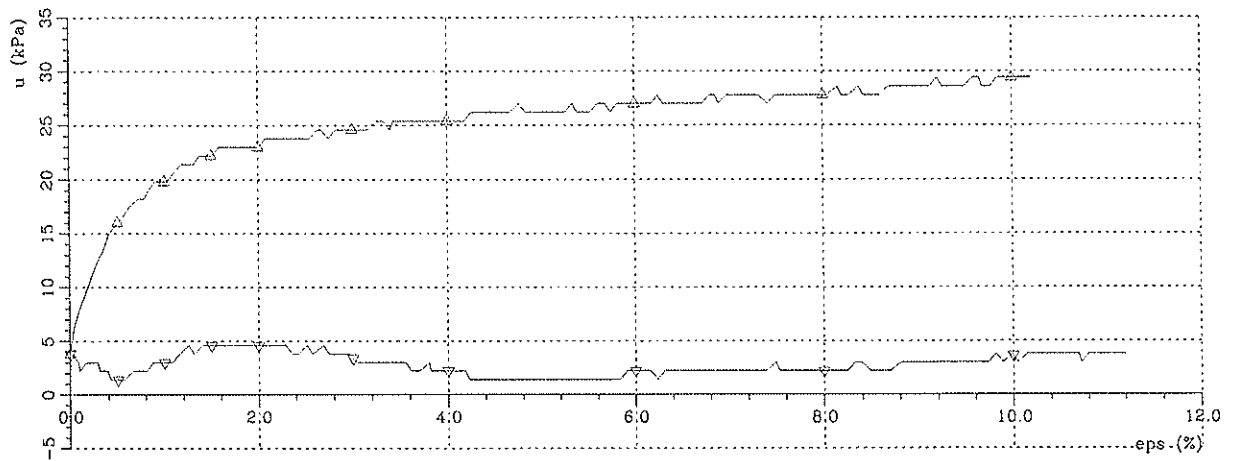
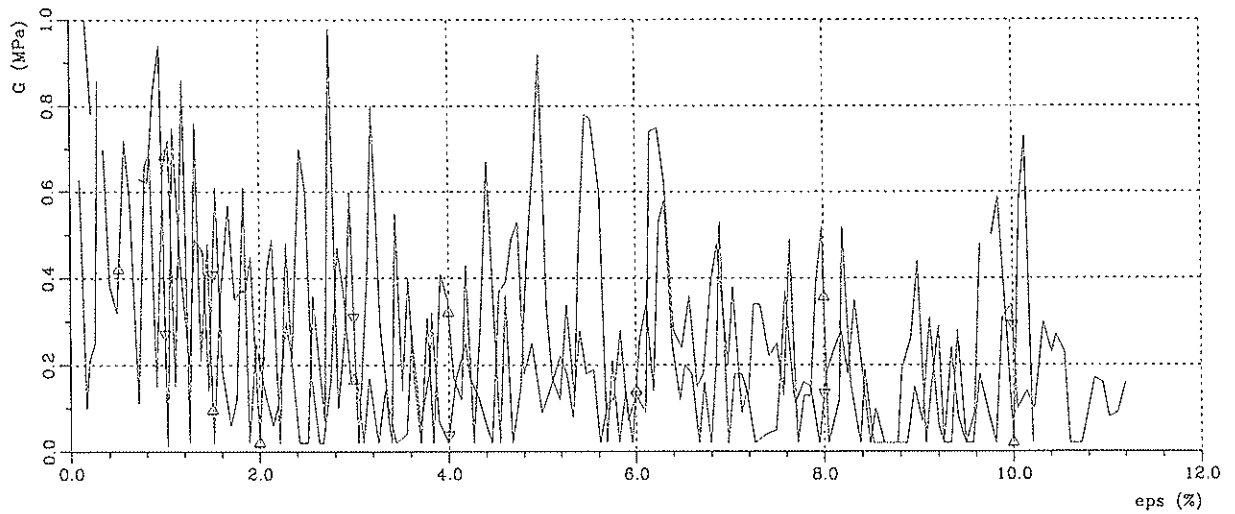
TREKSIALFORSØK

Oppdr.nr.
620207

Dato
26. 9.02

SCANDIACONSULT AS, divisjon Geo og Miljø

Fig.
505



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr.	Kommentar
	128	6.50	32	CAUA	13.30	+	Kvikkleire
	128	6.60	32	CAUP	10.40	-	Kvikkleire

TREAKSIALFORSØK

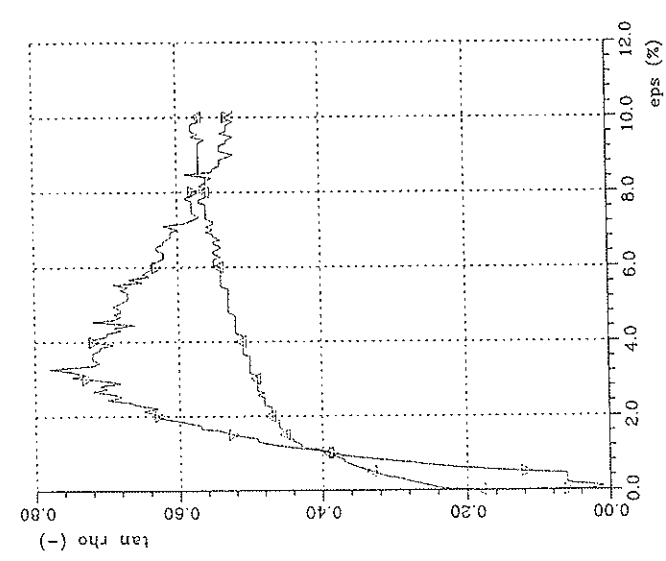
Oppdr. nr.
620207

Dato
26. 9.02

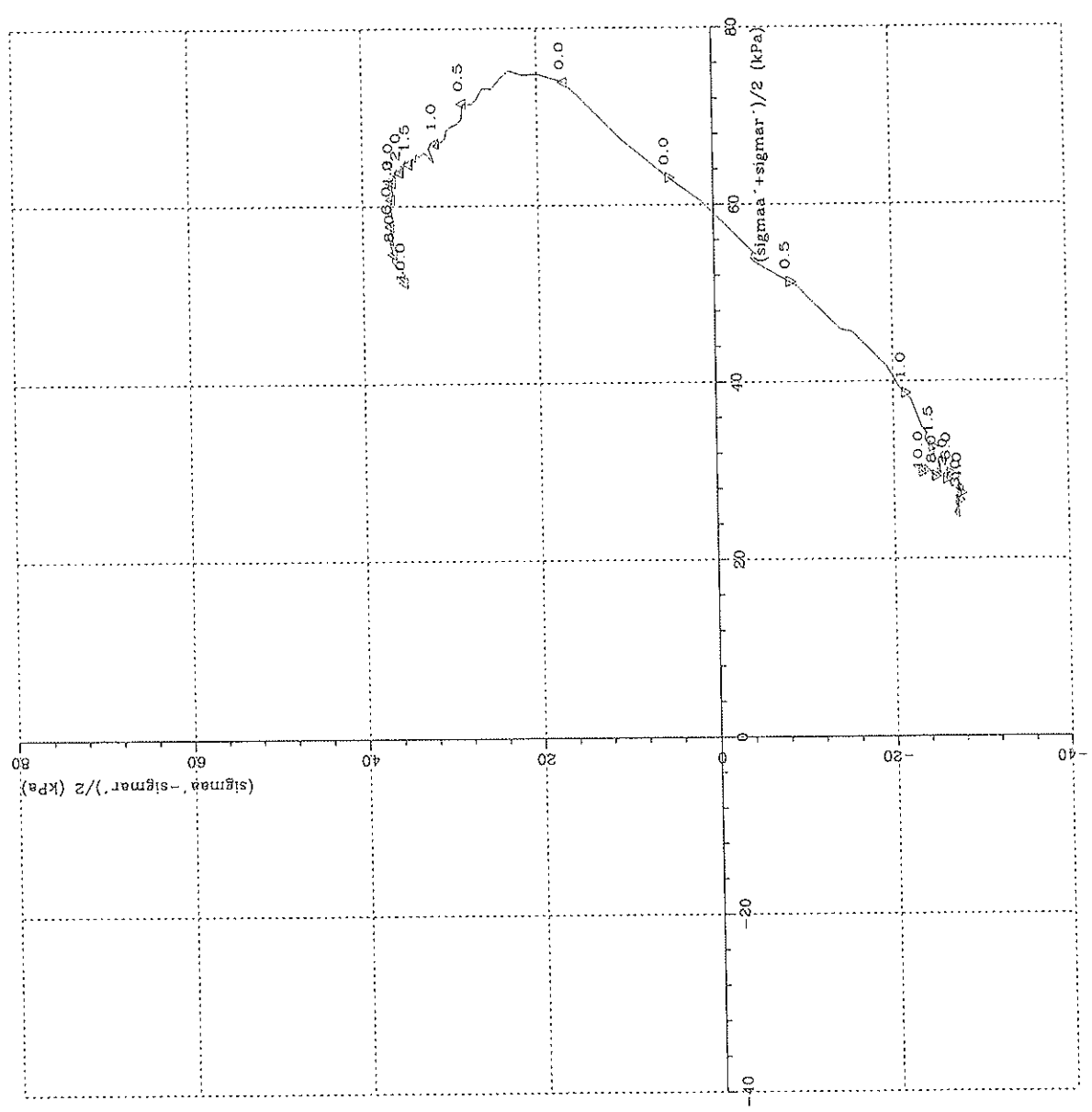
SCANDIACONSULT AS, divisjon Geo og Miljø

Fig.
506

Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr.	Korr. niar
	128	9.45	34	CAUA	12.30	4	Kvikkleire
	128	9.55	34	CAUP	11.10	4	Kvikkleire



a (kPa) = 20.00
 a (kPa) = 20.00



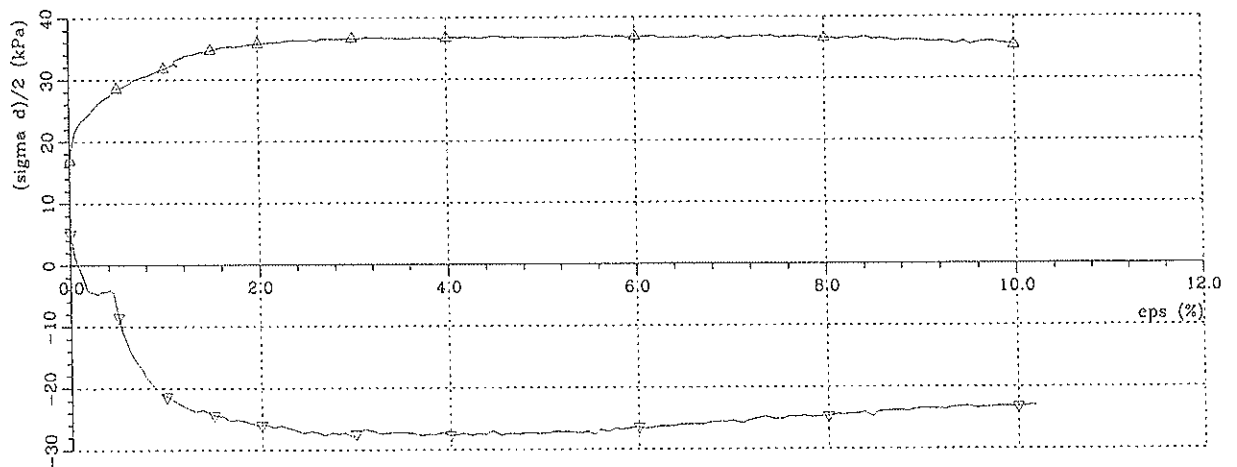
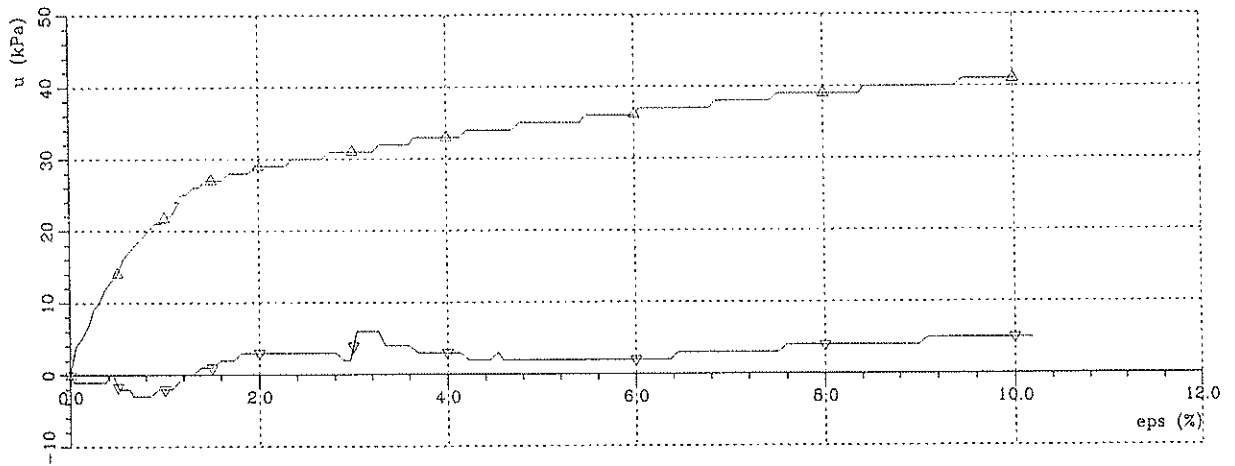
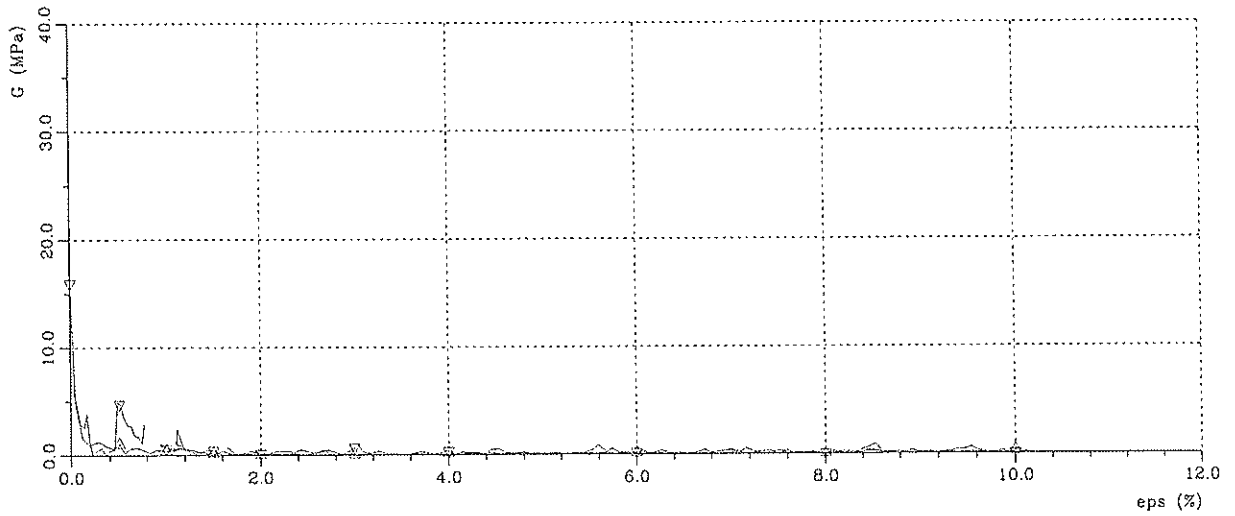
TREAKSIALFORSØK



SCANDIACONSULT AS, divisjon Geo og Miljø

Oppdr. nr.
620207

Dato
26. 9.02

Fig.
507



Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm3)	Korr.	Kommentar
	128	9.45	34	CAUA	12.30	4	Kvikkleire
	128	9.55	34	CAUP	11.10	4	Kvikkleire

TREAKSIALFORSØK

Oppdr.nr.
620207

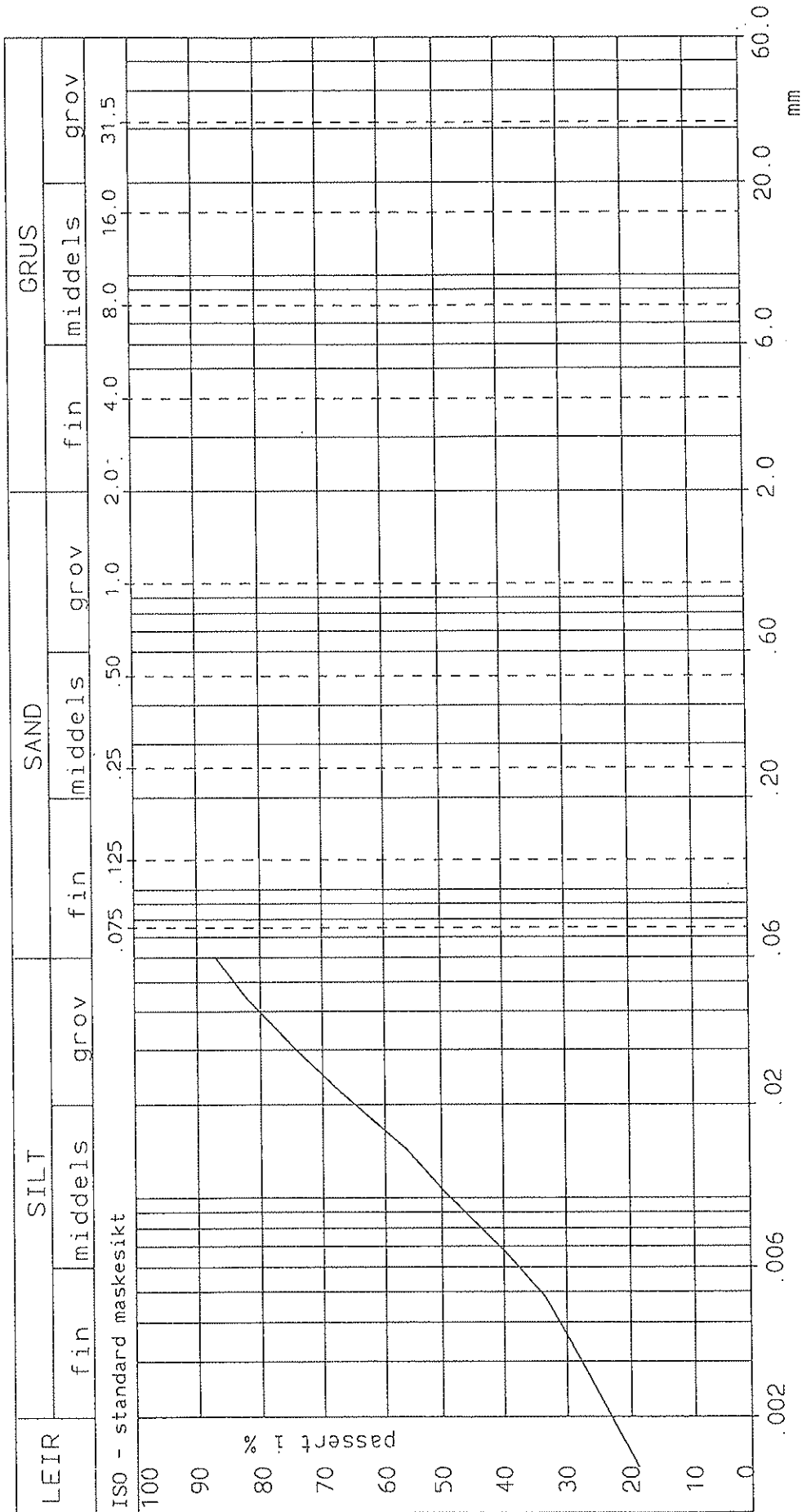
Dato
26 9.02

SCANDIACONSULT AS, divisjon Geo og Miljø

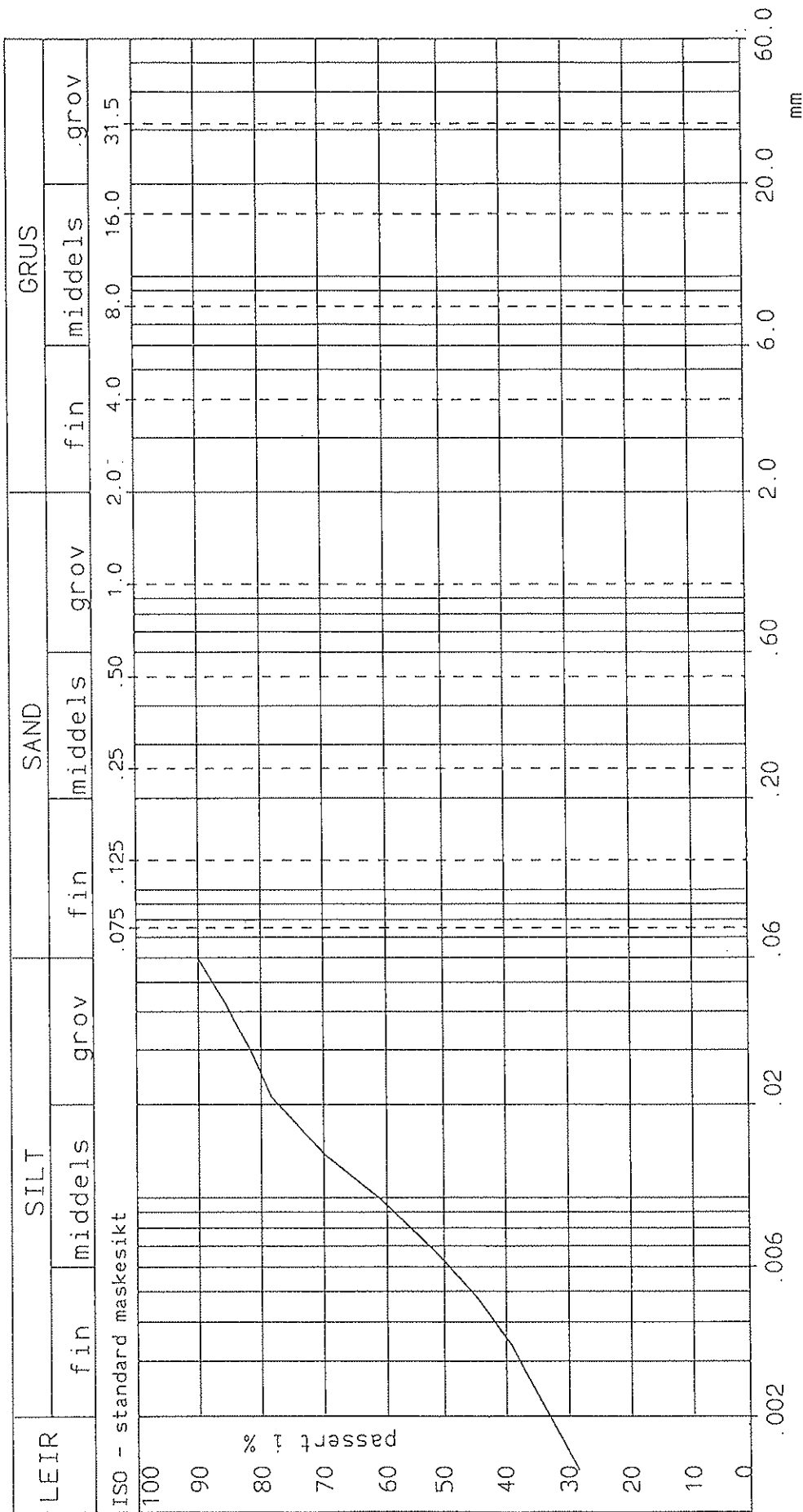
Fig.
508

Kornfordelingskurver

Tegn. 601 - 622



Hull 102 labnr 01 dybde 5.45m Leire, siltig.



Hu11 102 labnr 03 dybde 9.45m Leire.



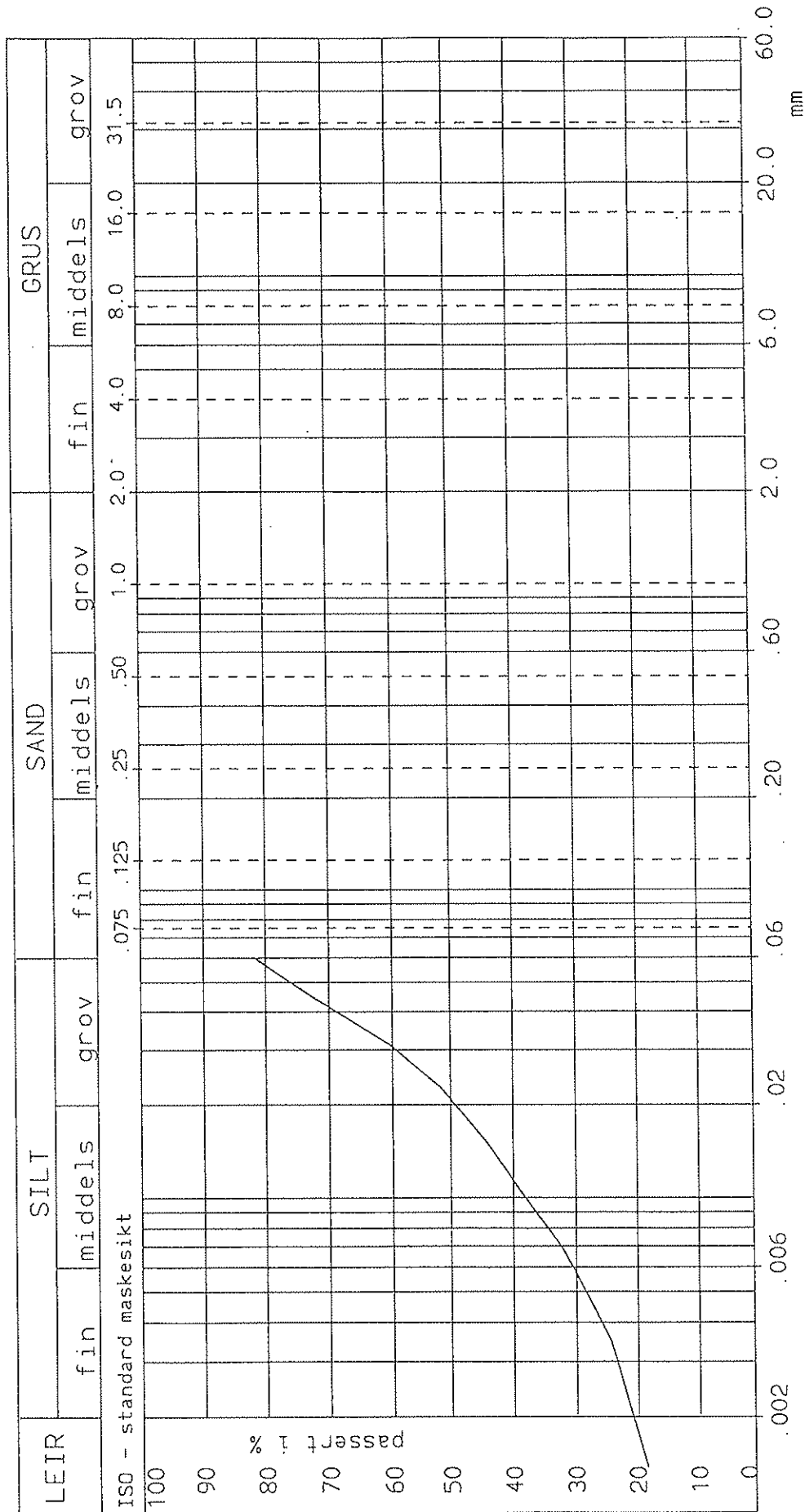
SCANDIACONSULT

Skienselva

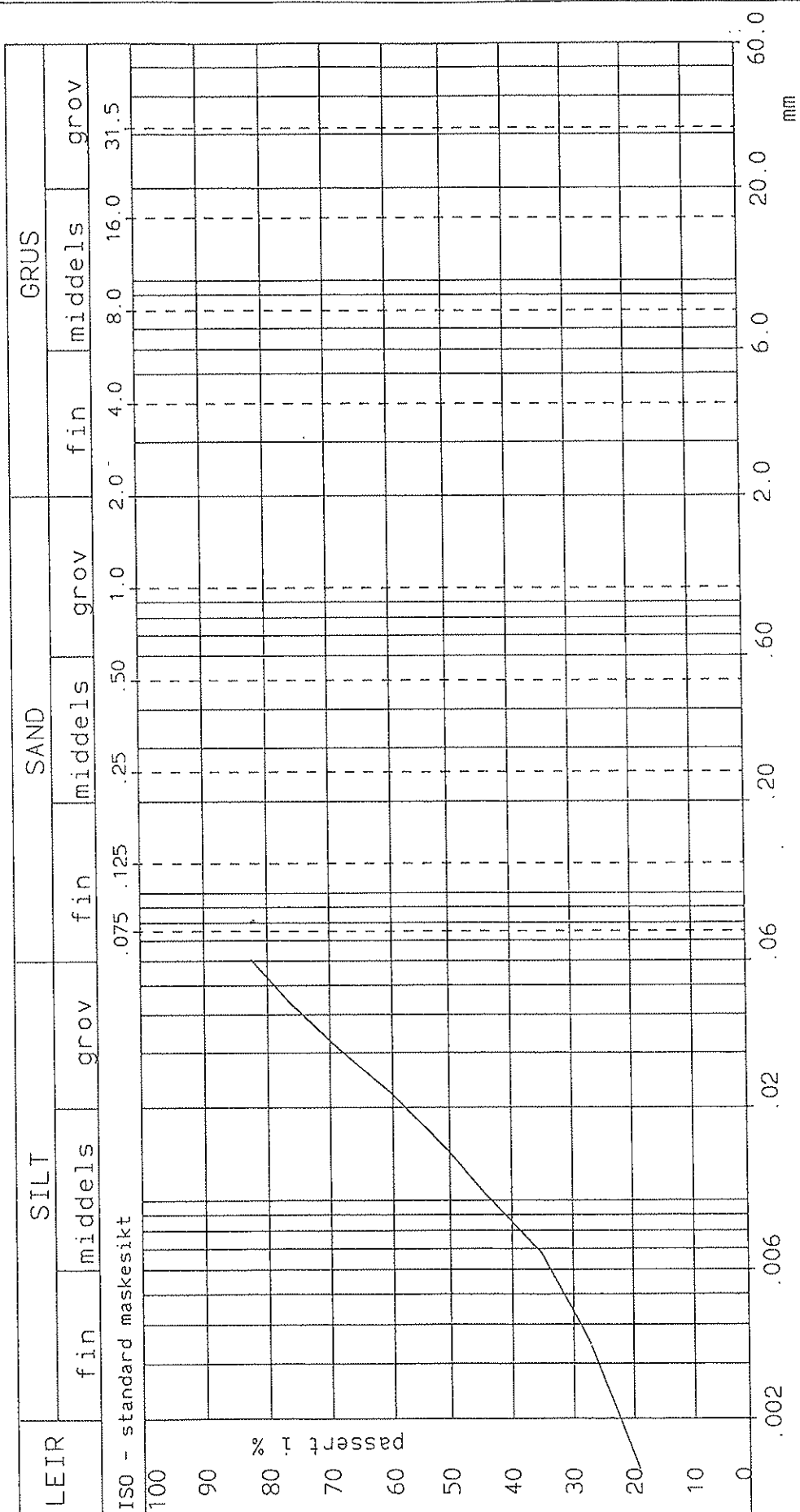
Kornfordeling

620207

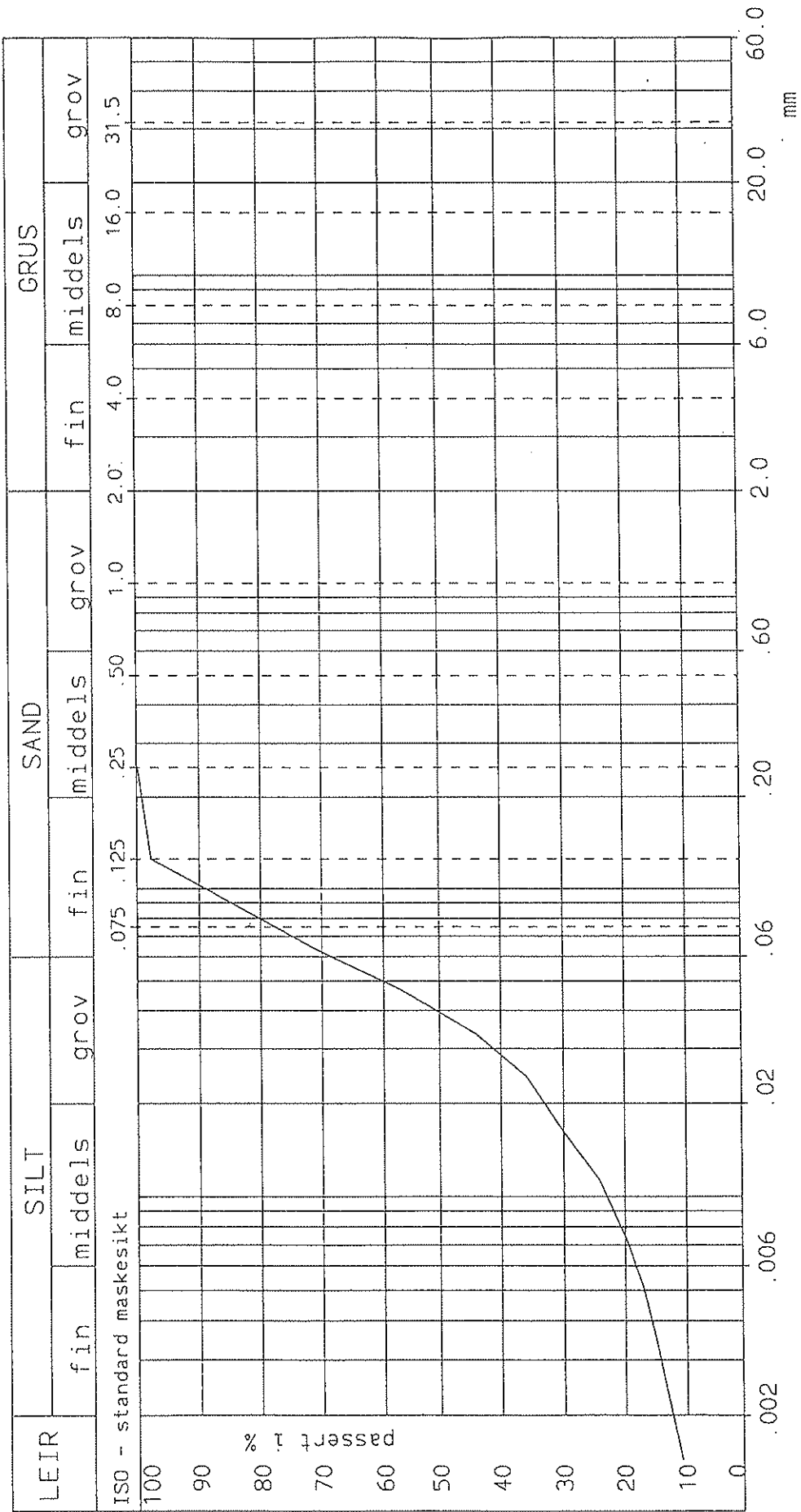
603



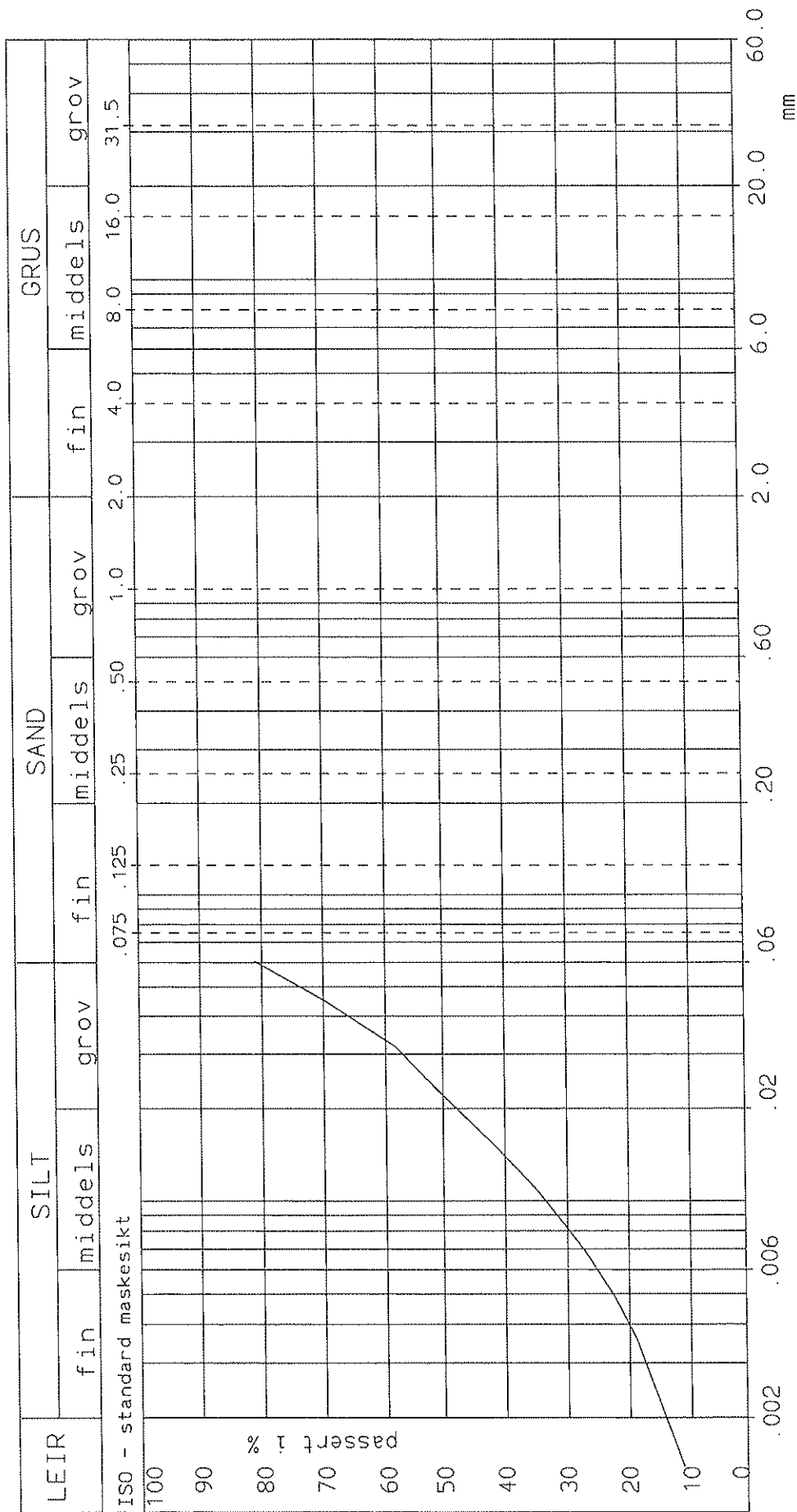
Hull 102 labnr 05 dybde 13.70m Leire, silting.



Hu11 102 labnr 07 dybde 17.50m Leire, siltig.



Hull 108 labnr 15 dybde 4.45m Silt.leirig. Sandig



Hull 112 labnr 19 dybde 10.40m Leire, siltig.



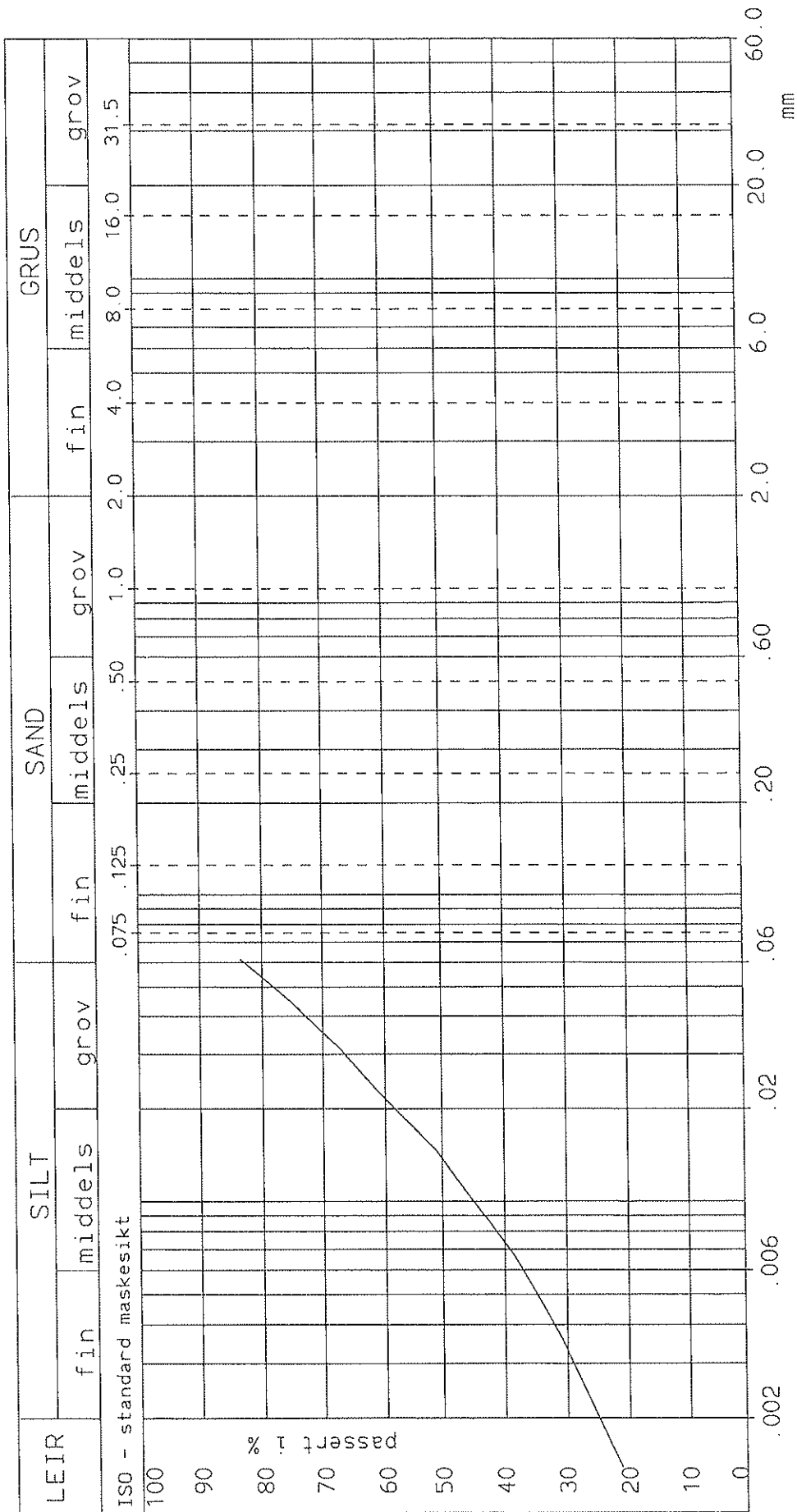
SCANDIACONSULT

Skienselva

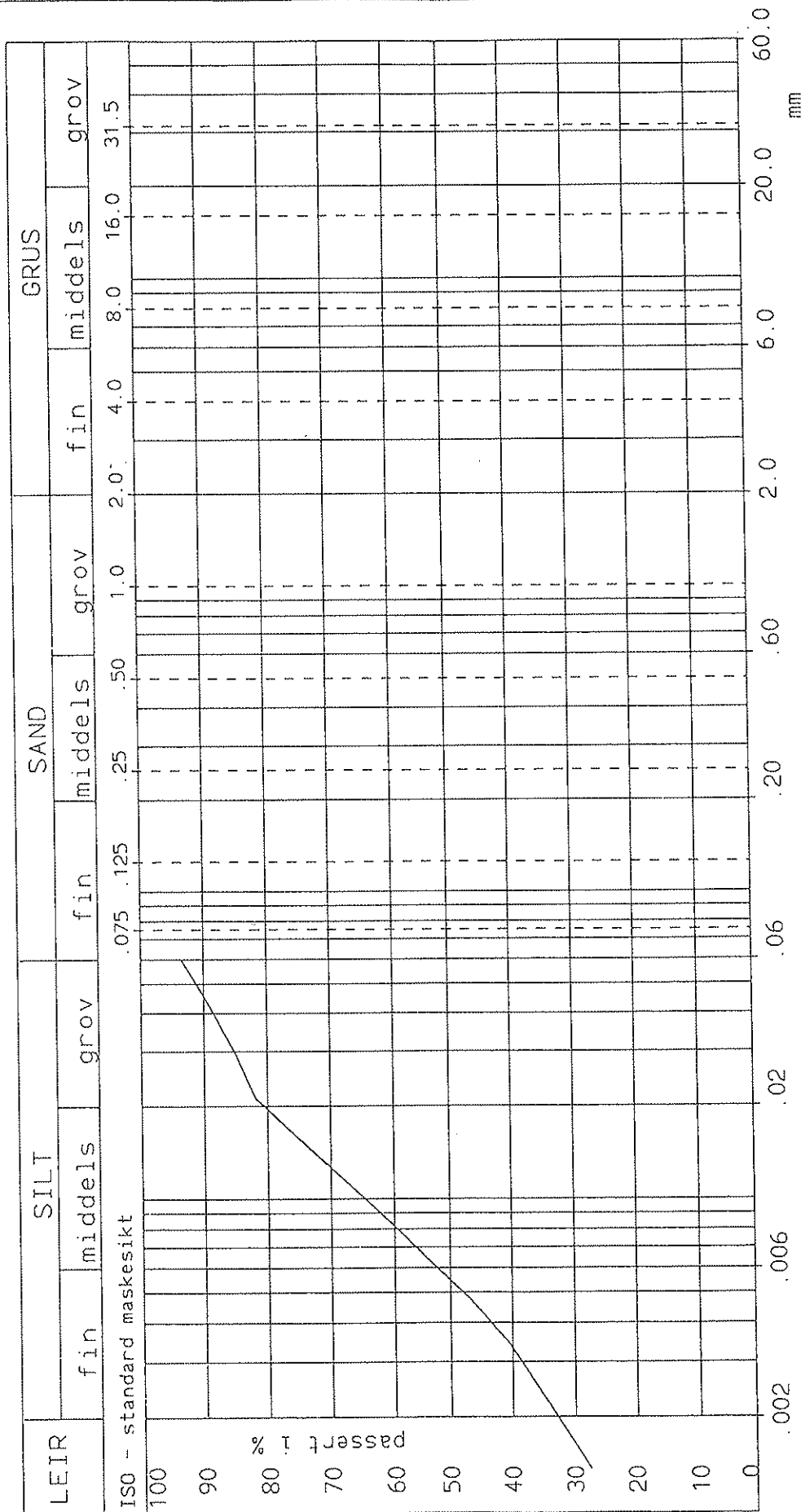
620207

Kornfordeling

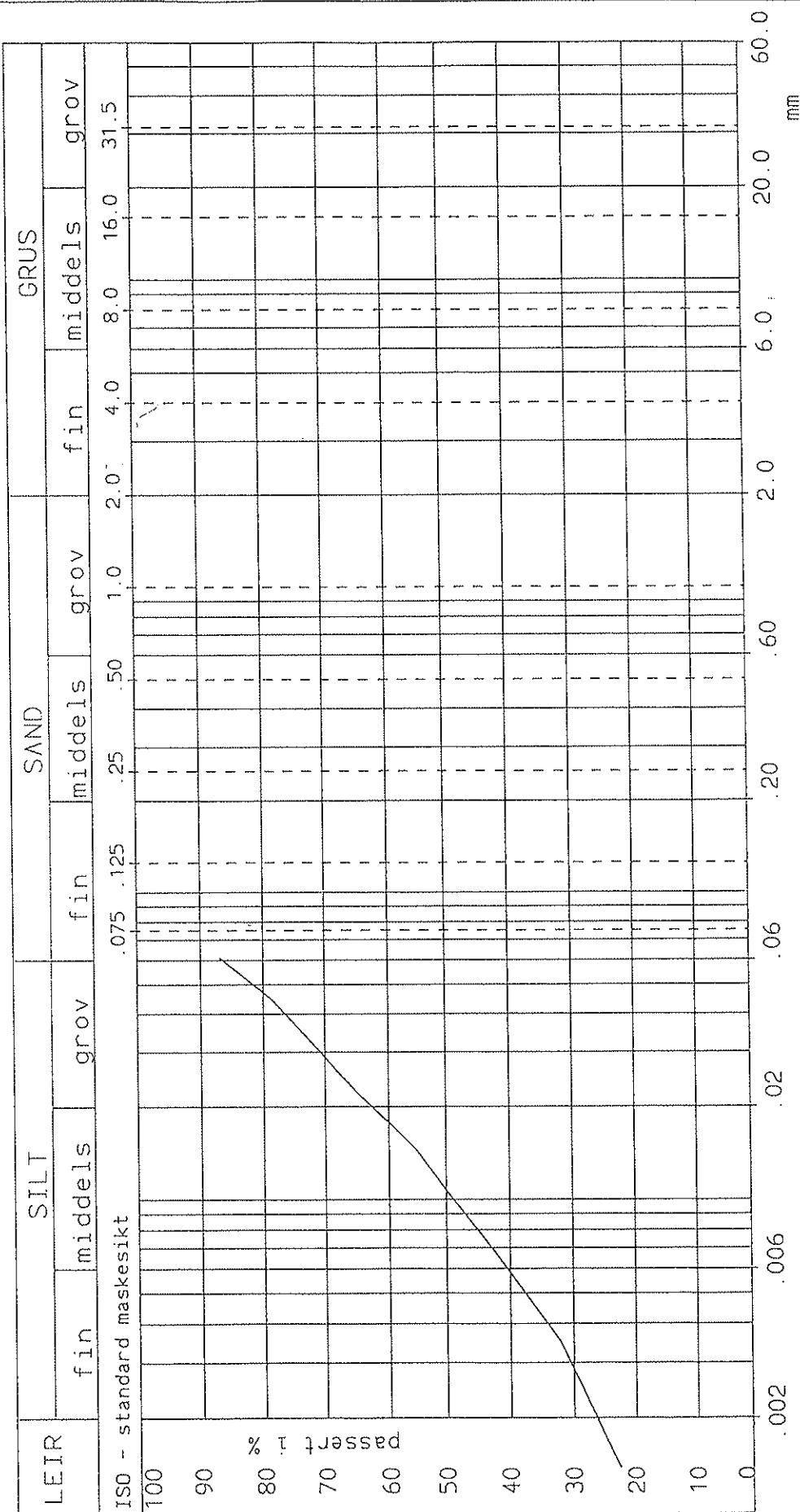
607



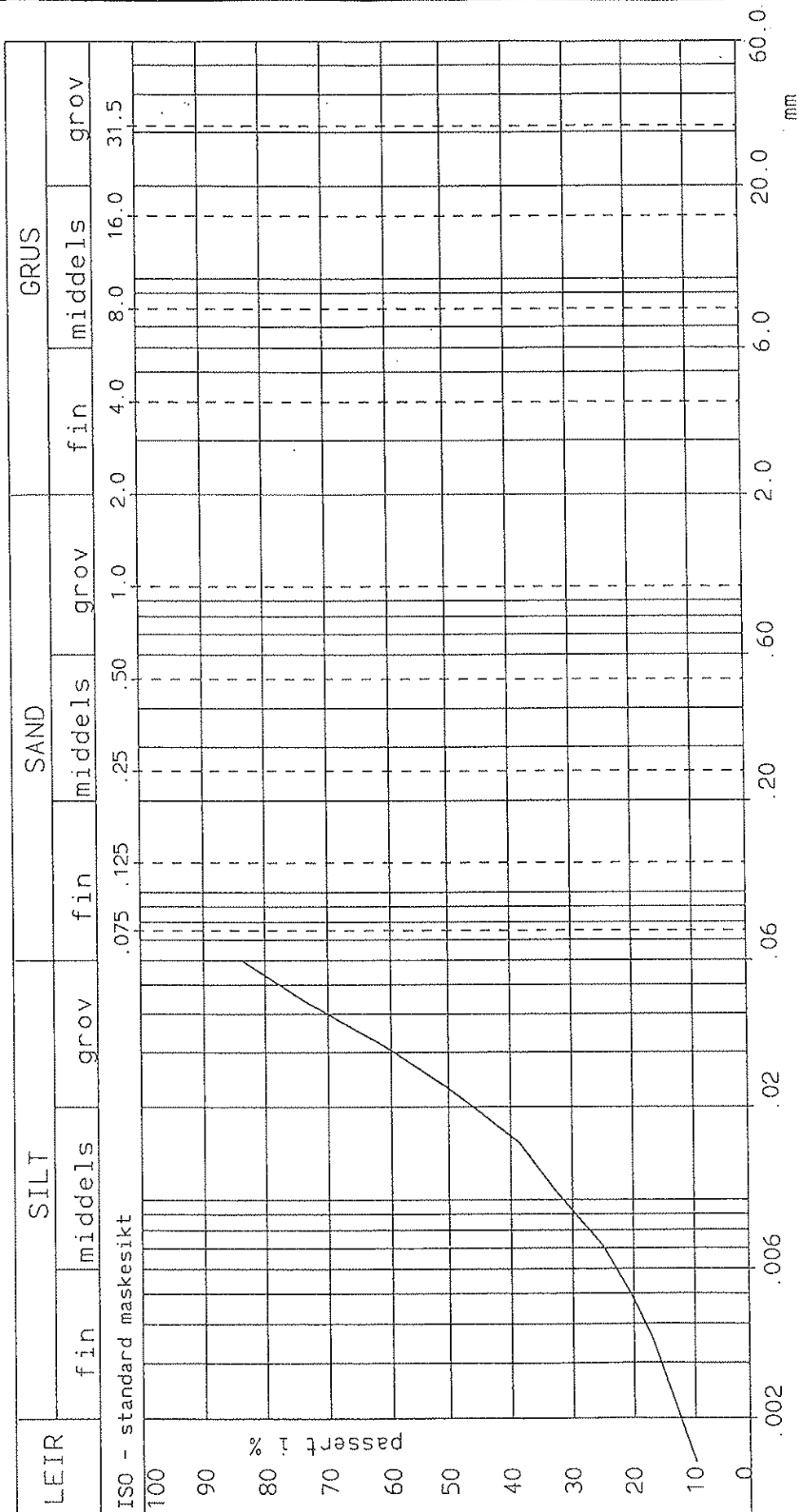
Hull 112 labnr 21 dybde 14.45m Leire, siltig.



Hull 114 labnr 23 dybde 9.50m Leire.



Hull 115 labnr 27 dybde 8.45m Leire, siltig.



Hull 115 labnr 28 dybde 9.45m Silt, leirig.



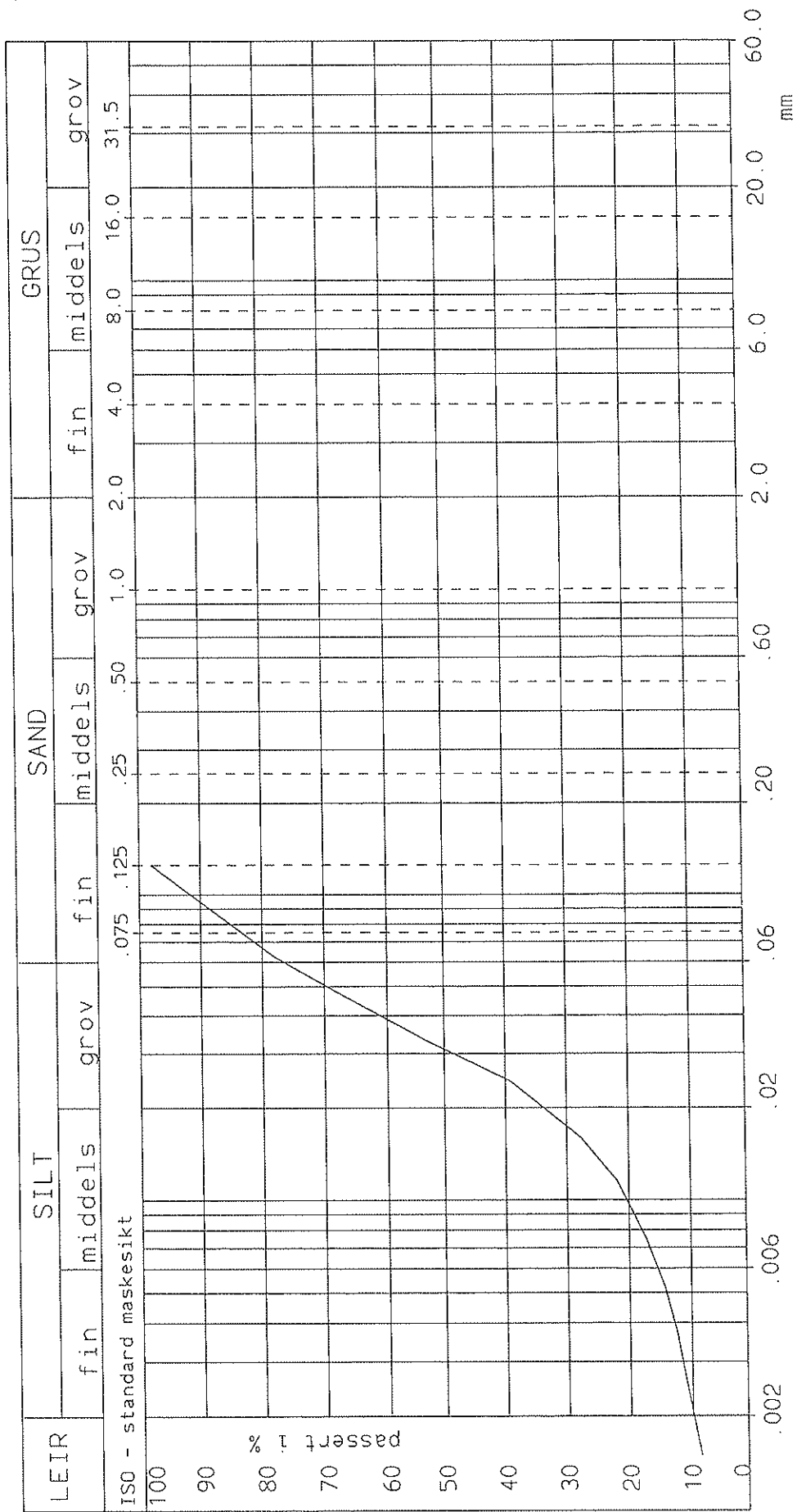
SCANDIACONSULT

Skienselva
Porsgrund

Kornfordeling

620207

611



Hull 121 labnr 36 dybde 7.50m Silt, leirig.



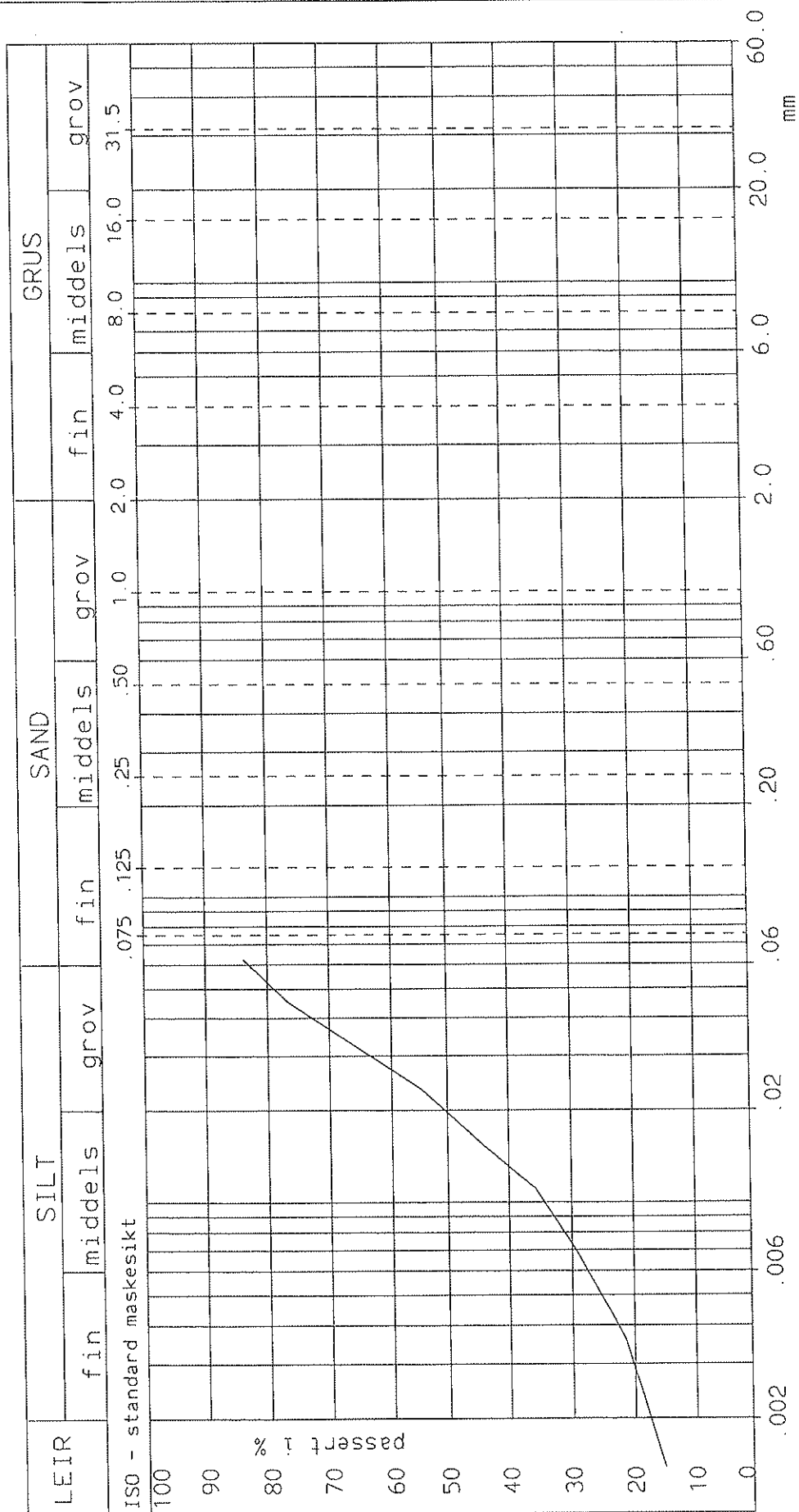
SCANDIA CONSULT

Skienselva
Porsgrund

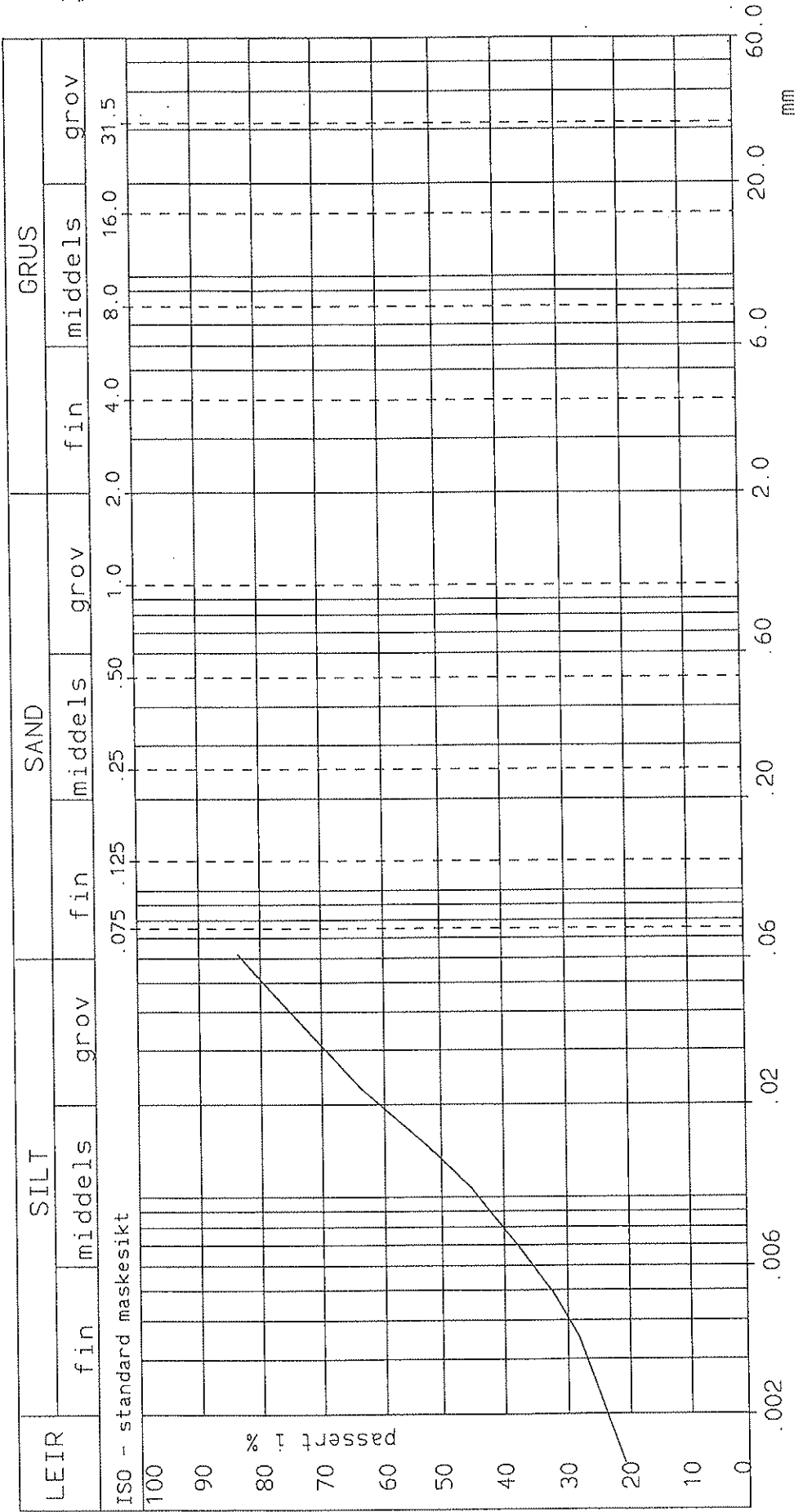
Kornfordeling

620207

612



Hull 121 labnr 38 dybde 9.50m Leire, silting.



Hull 123 labnr 40 dybde 8.85m Leire, siltig.



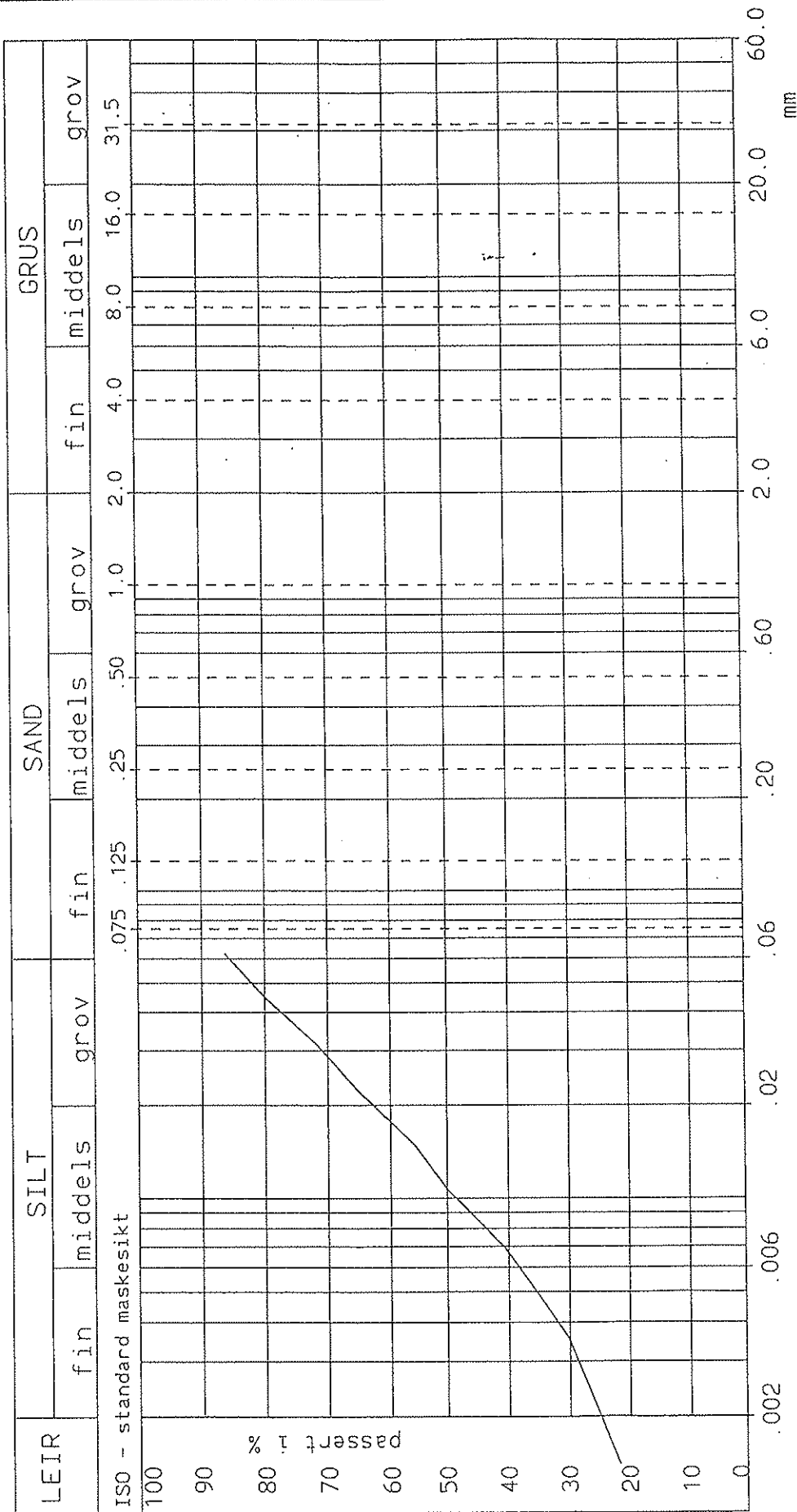
SCANDIACONSULT

Skienselva

Kornfordeling

620207

615



Hull 124 labnr 30 dybde 12.5 Leire, siltig.



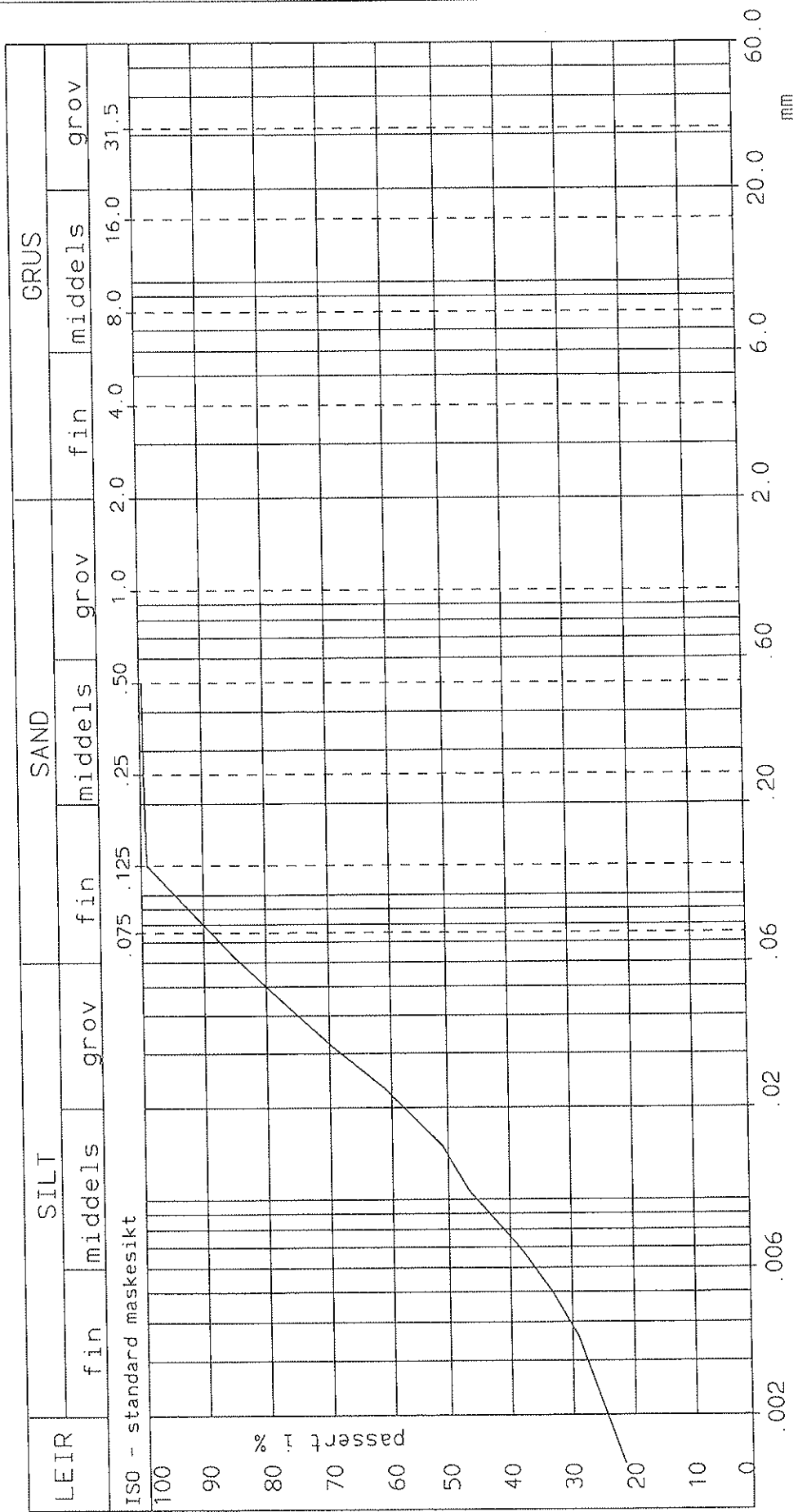
SCANDIACONSULT

Skienselva

620207

Kornfordeling

616



Hull 124 labnr 31 dybde 14.30m Leire, silting



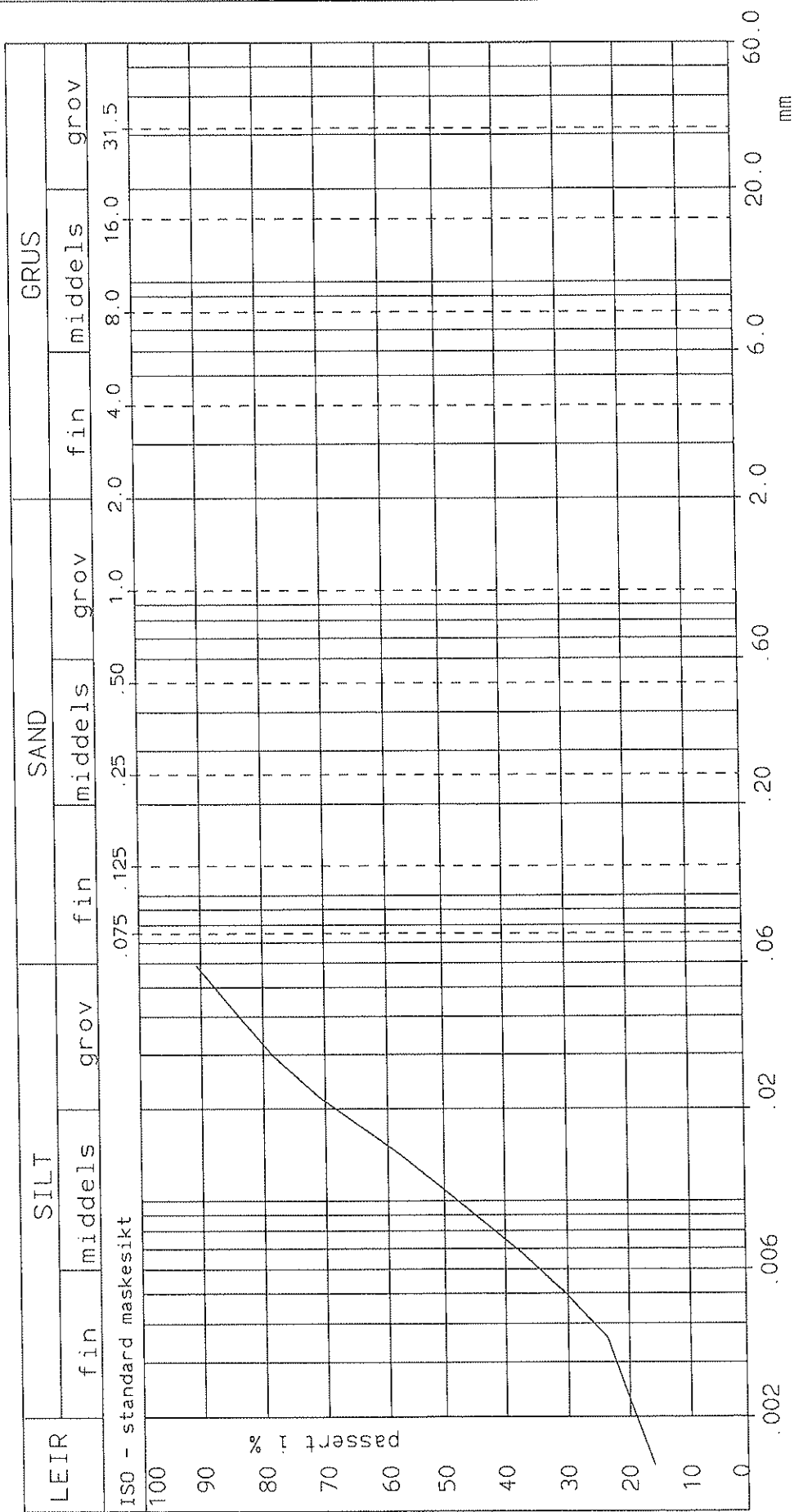
SCANDIACONSULT

Skianselva

620207

Kornfordeling

617



Hull 128 labnr 32 dybde 6.40m Leire, siltig.



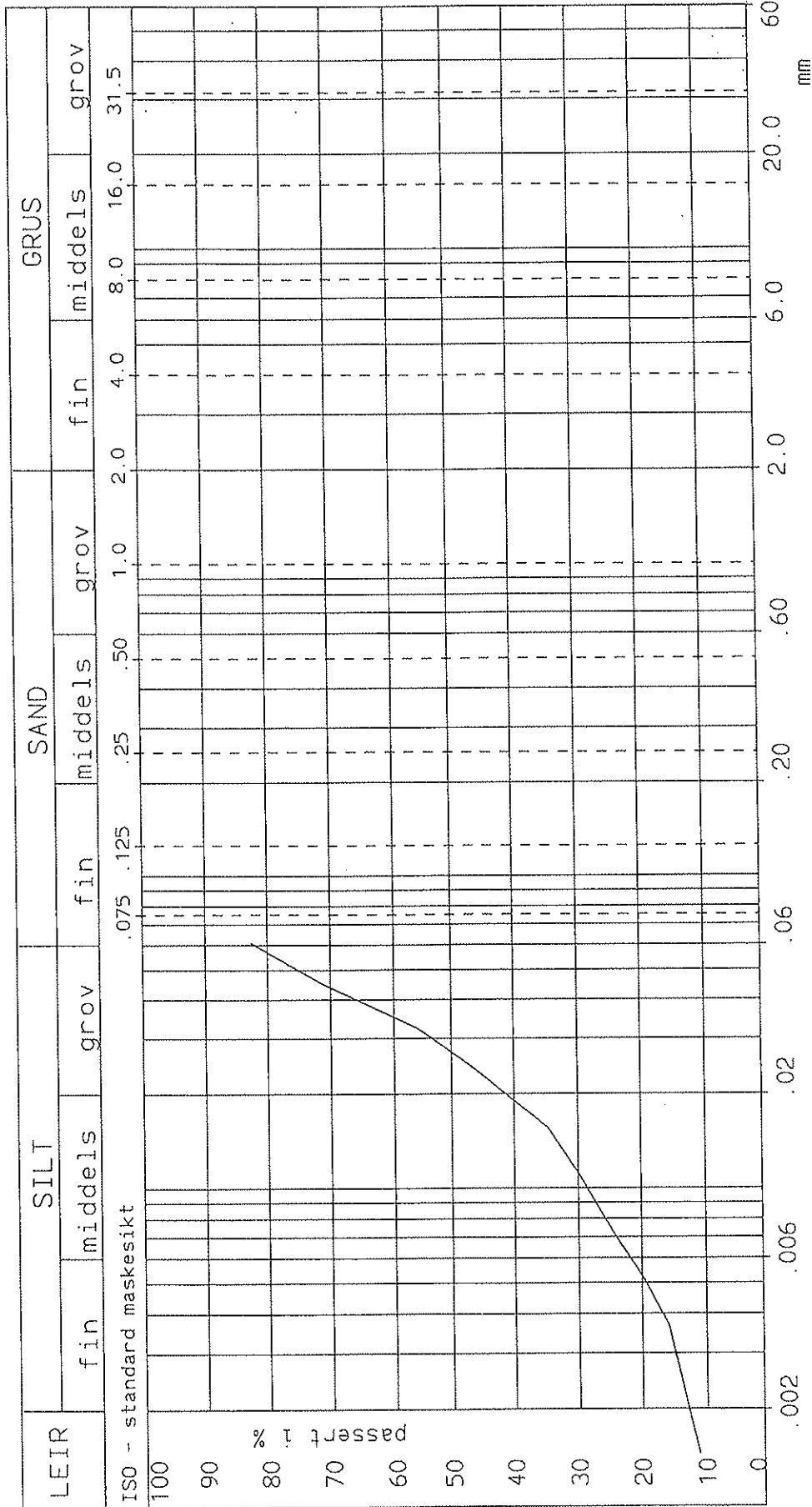
SCANDIACONSULT

Skianselva

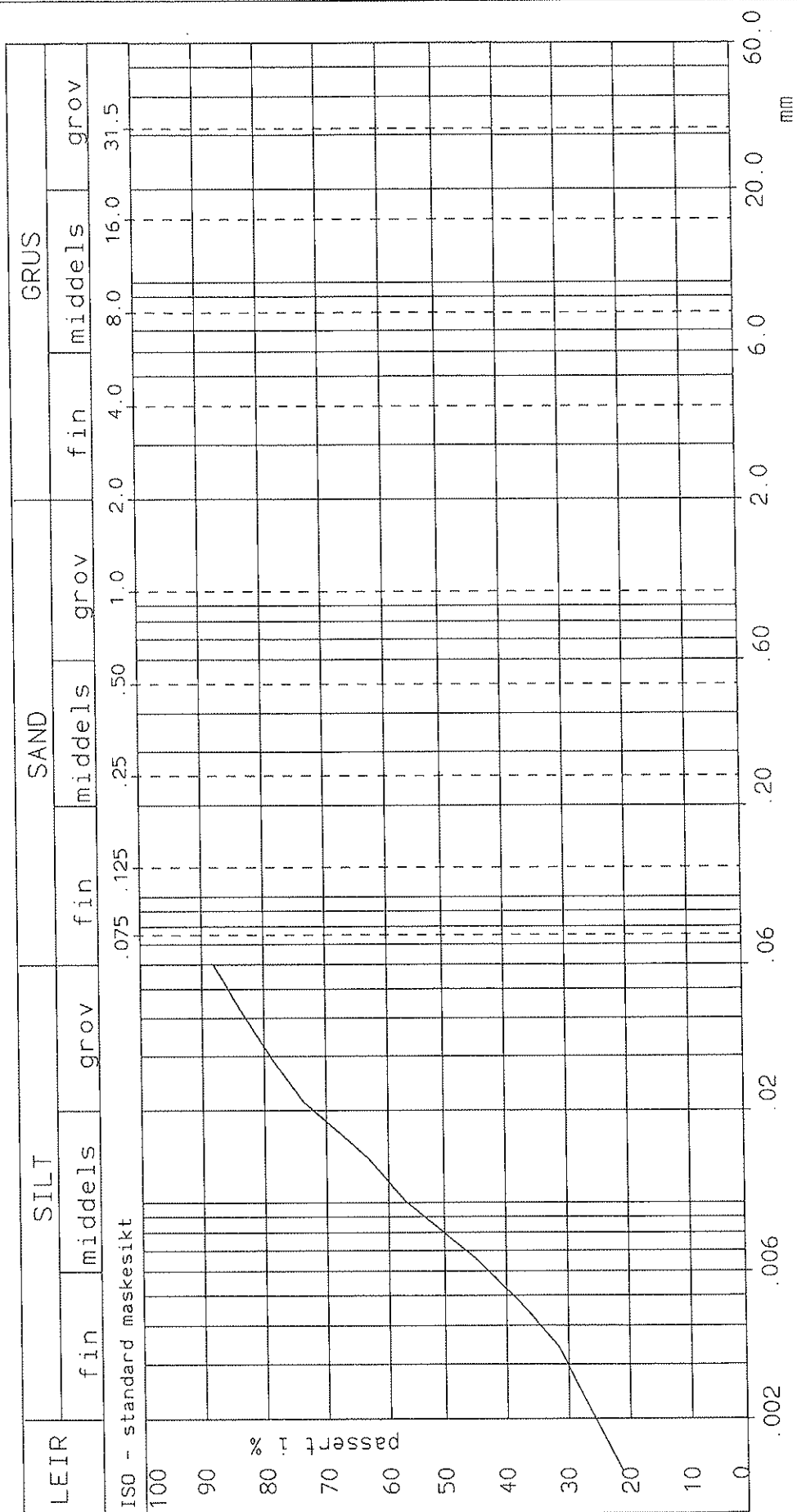
620207

Kornfordeling

618



Hull 128 labnr 34 dybde 9.75m Silt, leirig.



Hull 201 labnr 44 dybde 10.50m Leire, siltig.



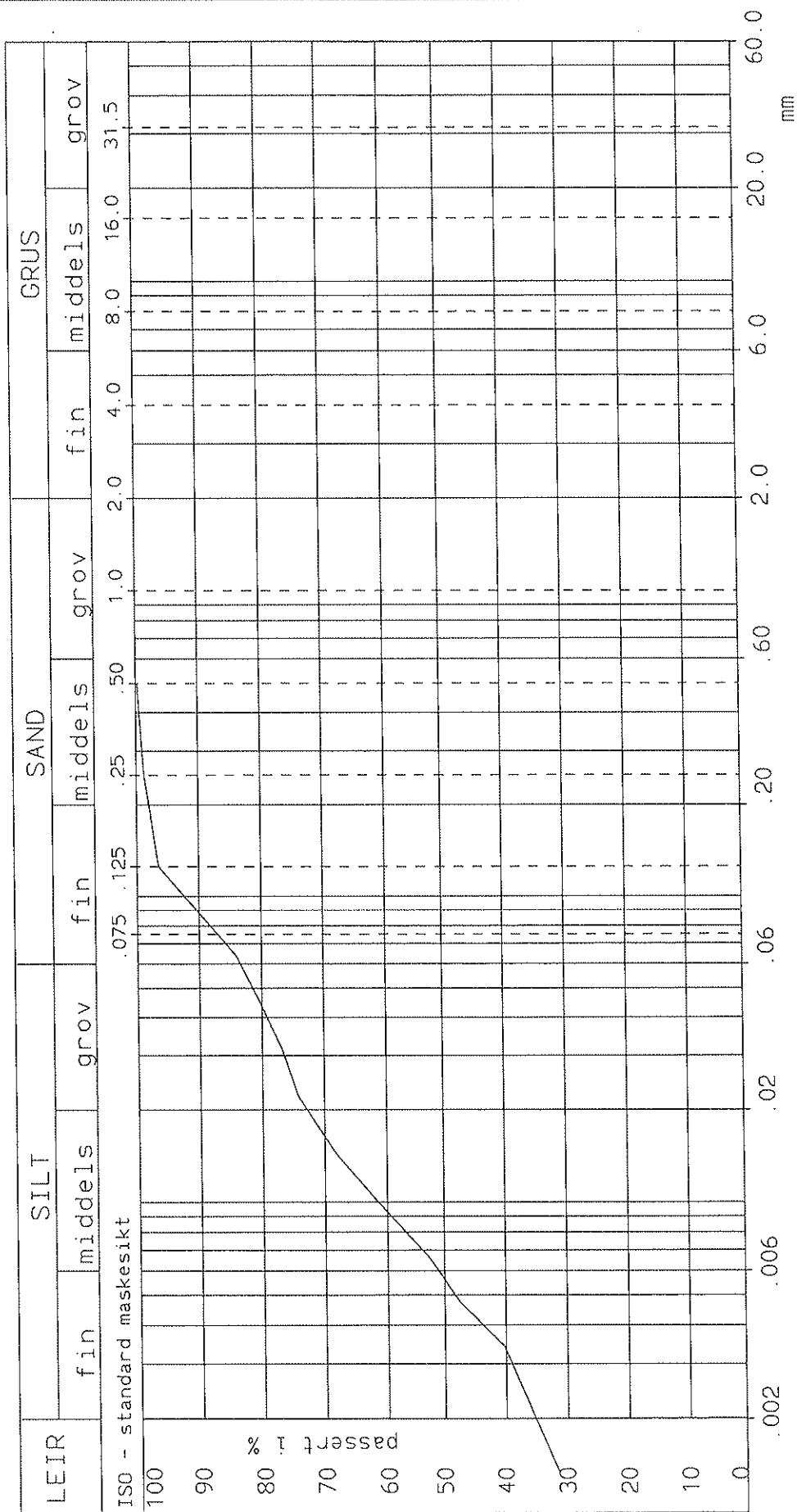
SCANDIACONSULT

Skienselva,
Skotfoss

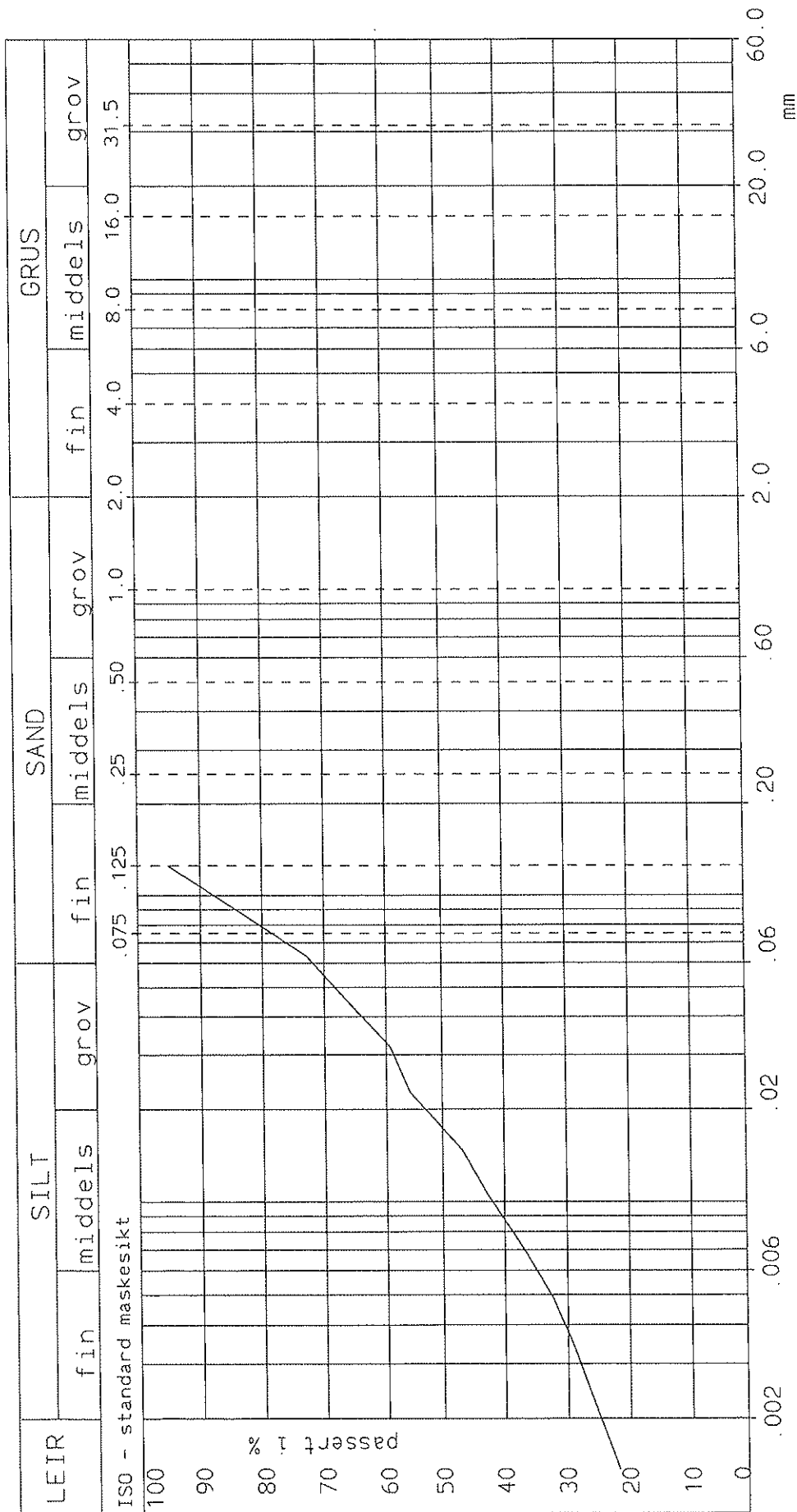
Kornfordeling

620207

621



Hu11 202 labnr 45 dybde 4.50m Leire



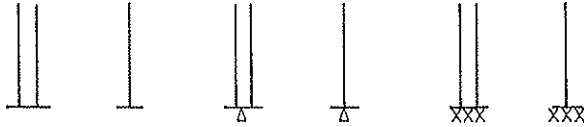
Hull 202 labnr 46 dybde 12.45m Leire, silting.

Tillegg

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).

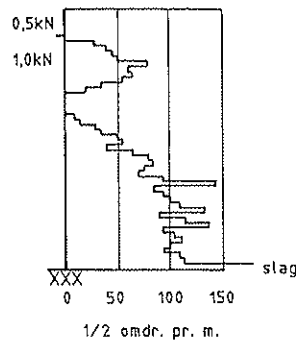


Boring avsluttet (årsak ikke angitt) Antatt stein, morene, sand ol. Antatt fjell



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

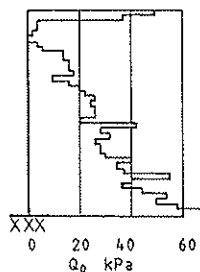
Dreiesondering
utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridd en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 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:

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

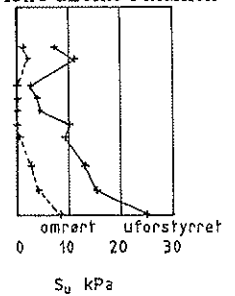
angis i diagram som funksjon av dybden.

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.

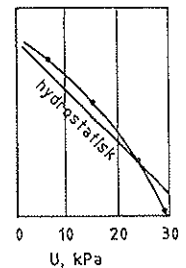
Prøvetaking
utføres for undersøkelse i laboriet av grunnens geotekniske egenskaper. Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørking før de åpnes i laboriet.

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 vingekor, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimale dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



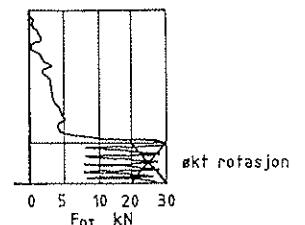
Porevanntrykket
i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stighøyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer 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 nedpressingskraft 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 sylindrer og utskåret del.

Vanninnhold

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

Flytegrense

(w_L i %) og utullingsgrense (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

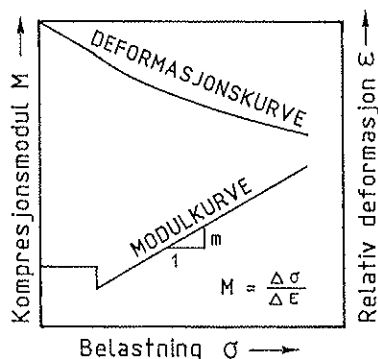
(s_u i kN/m^2) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt $3,6 \times 3,6\text{ cm}^2$ (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen 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_p)

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med kvikkleire 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 trinnvis 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-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

Saltinnhold

(g/l eller o/oo) i porevannet ved titrering med sølvnitratopløsning 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.

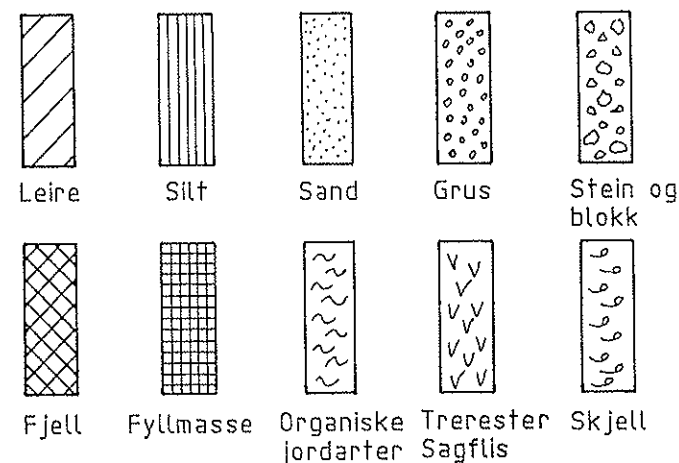
Fraksj. betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstør. mm	$< 0,002$	$0,002 - 0,06$	$0,06 - 2$	$2 - 60$	$60 - 600$	> 600

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 = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavssymboler settes inn i materialsignaturen:
Ca. = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

SPESEIELLE UNDERSØKELSER

SPESEIELLE MARKUNDERSØKELSER

Feltkompressometer

benyttes for undersøkelse av grunnens kompressibilitet direkte i marken. I prinsippet består utstyret av en skruplate med diameter 16 cm som kan skrues ned til ønsket dybde.

For hver valgt dybde utføres et belastningsforsøk ved hjelp av en jekk og sammenhengen mellom belastning og setning registreres.

Resultatene fremstilles som deformasjonskurver og derav kan beregnes modultall (m) som uttrykk for grunnens kompressibilitet og benyttes ved setningsberegning.

Permeabilitetsmåling

in situ utføres ved infiltrasjonsforsøk eller prøvepumping. Infiltrasjonsforsøk kan for eksempel utføres ved hjelp av et piezometer som fylles opp med vann og synkehastigheten måles. Ved prøvepumping må vannstanden observeres i flere punkter i forskjellig avstand.

Korrosjonssondering

utføres med en sonde av stål med isolert magnesiumspiss (NGI's type). Strømstyrke og motstand måles i forskjellige dybder i grunnen og derav kan beregnes en relativ depolarisasjonsgrad samt grunnens spesifikke motstand. Ut fra dette kan korrosjonshastigheten for stål vurderes.

Feltkontroll av komprimeringsgrad

Komprimeringsgraden for oppfylt materiale er forholdet mellom oppnådde tørr-romvekt γ_d ved feltkomprimering og maksimal tørr-romvekt $\gamma_{d \max}$ bestemt ut fra standardiserte komprimeringsforsøk i laboratoriet.

- Sandvolummeter- og vannvolummetermetoden.

I felten bestemmes γ_d ved å måle volumet av en utgravd prøve og å veie det utgravde materiale i fuktig og tørr tilstand. Volumet av prøven bestemmes ved å fylle det utgravde hull med en tørr sand med kjent romvekt, eller ved å forsegle hullet og fylle det opp med vann. Ut fra kjente data kan således vanninnhold og tørr-romvekt av det utgravde materialet bestemmes. Denne metode kan benyttes i relativt finkornig og ensgradert materiale.

- Platebelastningsforsøk.

I grov og samfengt masse (grov grus, finsprengt stein o.lign.) gir sandvolummeter og vannvolummetermetoden utilfredsstillende nøyaktighet, og komprimeringen av slikt materiale undersøkes ved å bestemme oppfyllingens elastisitetsmodul ut fra platebelastningsforsøk.

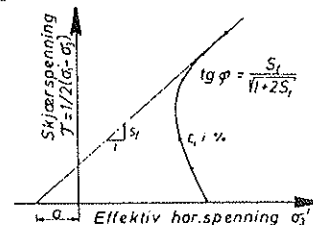
En sirkulær plate med $\varnothing = 30$ cm plasseres på den komprimerte grunnen og belastes trinnvis samtidig som nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning av platen måles med spesielt måleutstyr. Samhørende verdier for belastning og nedbøyning avsettes i diagram og elastisitetsmodulen E beregnes. Den målte elastisitetsmodul sammenholdes med oppsatte krav til elastisitetsmodul ut fra aktuelle belastningsforhold, og forholdet mellom disse verdier betegnes komprimeringsgrad.

SPESEIELLE LABORATORIEUNDERSØKELSER

Skjærstyrkeparametrene.

friksjonsvinkel (ϕ) og attraksjon (a i kN/m^2 , evt. kohesjon $c = a \cdot \text{tg } \phi$) bestemmes ved triaksialforsøk på små prøver i laboratoriet. En sylindrisk prøve konsolideres for et allsidig trykk og vertikalbelastningen økes deretter til brudd. Under forsøket måles poretrykk, slik at effektive spenninger kan beregnes (totaltrykk minus poretrykk).

Forsøket fremstilles oftest som en vektor i et hovedspenningsdiagram.



Permeabilitetskoeffisienten

(k i cm/s) er strømningshastigheten for vann gjennom materialet ved en hydraulisk gradient lik 1,0. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk på små prøver for konstant eller fallende potensial. Dette kan gjøres i triaksialapparat for finkornige prøver eller i større apparatur for mer grovkornige prøver.

Maksimal tørr-romvekt og optimalt vanninnhold etter Proctor-metoden.

Ved komprimering av jordartsmateriale oppnås tettete lagring av mineral Kornene, dvs. høyest tørr-romvekt, når vanninnholdet i materialet har en bestemt verdi under komprimeringsarbeidet. Materialets egenskaper som stabilitet øker, og kompressibiliteten avtar med økende lagringstetthet.

I laboratoriet bestemmes det optimale vanninnholdet ved å komprimere prøver av materialet med varierende vanninnhold etter en standardisert forskrift, Proctormetoden. De samhoørende verdier for prøvenes vanninnhold og tørr-romvekt beregnes og plottes i et diagram med tørr-romvekt som funksjon av vanninnholdet. Den høyest oppnådde tørr-romvekt betegnes som $\gamma_{d \max}$, og det tilhoørende vanninnhold W_{opt} .

CBR-forsøk.

For materialer som inngår i veg- og eller flyplassoverbygning, eller trafikkbelastet grunn forøvrig, kan dimensjonerende bæreevne semiempirisk bestemmes ut fra belastningsforsøk etter CBR-metoden (California Bearing Ratio).

Materialet som skal undersøkes komprimeres lagvis ved optimalt vanninnhold i en sylinder med volum ca. 2,3 l. Komprimeringsarbeidet tilsvarer Modifisert Proctor. Deretter settes sylindere med prøve i vannbad i 96 timer for fullstendig vannmetning. Etter vannmetning påføres prøven belastning ved at et stempel med areal 3 inch² med konstant bevegelseshastighet = 0,05 inch pr. min. presses ned i denne. Rundt stempelet på prøvens overflate er prøven belastet med blyringer med vekt som tilsvarer vekten av evt. overbygning. Stempelkraften ved 0,1" og 0,2" inntrykking av stempelet registreres og sammenlignes med verdier for tilsvarende inntrykking på et referansemateriale. Forholdet mellom den avleste kraft og referansekraften beregnes i prosent og betegnes CBR-verdi. Dersom CBR-verdien ved 0,2" er høyere enn ved 0,1" stempelinntrykking kan denne verdien rapporteres som materialets CBR-verdi hvis dette forhold bekreftes ut fra forsøk på 2 prøver.