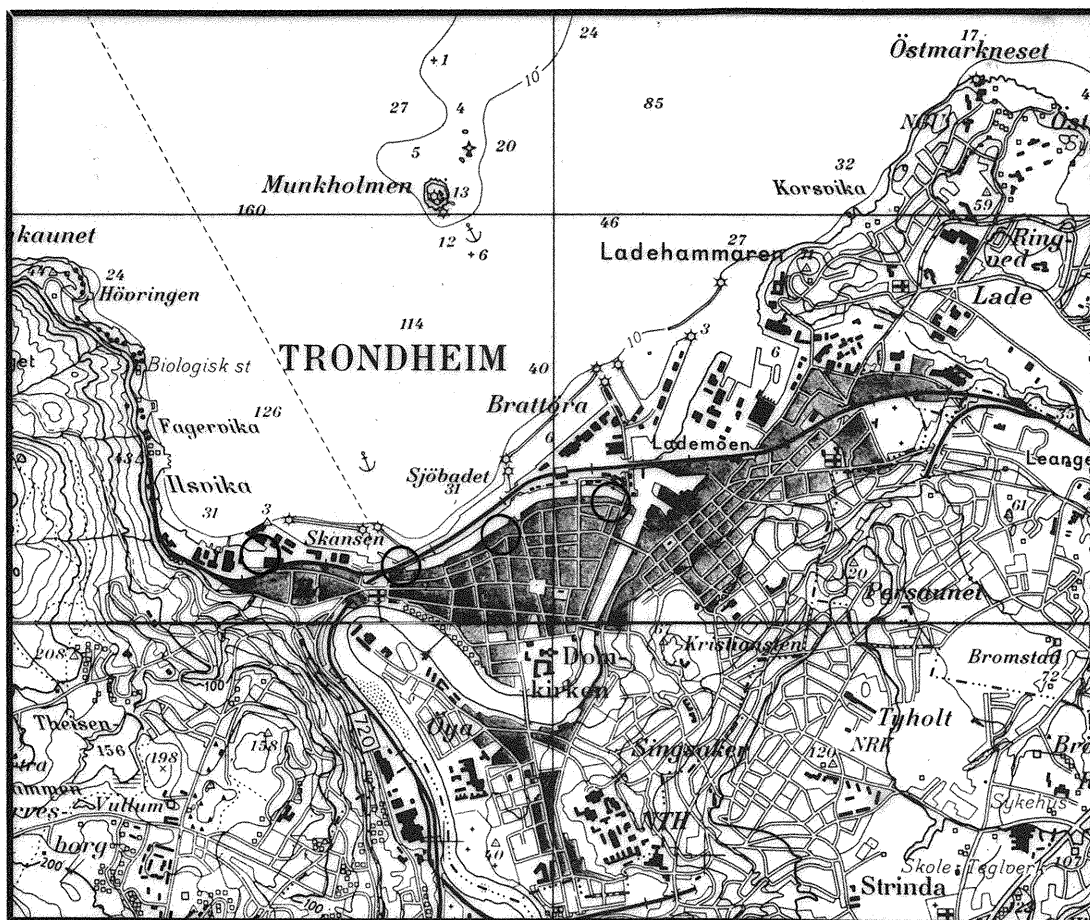


R.890-3 KJØPMANNSGATA – ILA

AVSKJÆRENDE AVLØPSLEDNING
PUMPESTASJONER

GRUNNUNDERSØKELSER
DATARAPPORT



10.11.94


TEKNISK SEKSJON

UTBYGGINGSKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



TRONDHEIM KOMMUNE
AVDELING BYUTVIKLING
UTBYGGINGSKONTORET
Teknisk seksjon

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.890 - 3	KJØPMANNSGATA - ILSVIKA AVSKJÆRENDE AVLØPSLEDNING		
	PUMPESTASJONER datarapport		
	teknisk beskrivelse		
Trondheim den:	10.11.94		
Oppdragsgiver:	internt	Oppdrag ved:	Ellingson
UTM-referanse:	flere (se side 3)	Sted:	flere (se side 3)
Feltarbeide utført:	des. -92 - okt. -94	Antall bilag:	27
		Antall tekstsider:	12
Feltmetoder:	dreiesonderinger	prøveserier	poretrykksmålinger
Emneord:	grunnforhold	spuntavstiving	grunnbrudd
Sammendrag:	Saksbehandler:	Kåre Sand	
<p>Rapporten inneholder resultatene fra de grunnundersøkelser som er utført ved hver av de 4 stedene hvor det skal oppføres pumpestasjoner.</p> <p>Datagrunnlaget for prosjektering av spuntkonstruksjonene er sammenstilt. Rapporten beskriver også de enkelte spuntkonstruksjonene, med mengdeangivelser.</p> <p>Rapporten er imidlertid ingen anbudsbeskrivelse.</p>			

INNHold:

Side	1	Sammendrag
Side	2	Innholdsfortegnelse
Side	3	Pkt.1 Innledning
Side	3	Pkt.2 Utførte undersøkelser
Side	4	Pkt.3 Pumpestasjon Lillegata
Side	4	3.1 Situasjon
Side	4	3.2 Grunnforhold
Side	4	3.3 Grunnarbeid
Side	6	3.4 Teknisk beskrivelse
Side	7	Pkt.4 Pumpestasjon Ilsvikøra
Side	7	4.1 Situasjon
Side	7	4.2 Grunnforhold
Side	7	4.3 Grunnarbeid
Side	8	4.4 Teknisk beskrivelse
Side	9	Pkt.5 Pumpestasjon Frostakaia
Side	9	5.1 Situasjon
Side	9	5.2 Grunnforhold
Side	9	5.3 Grunnarbeid
Side	10	5.4 Teknisk beskrivelse
Side	11	Pkt.6 Pumpestasjon Brattørbrua
Side	11	6.1 Situasjon
Side	11	6.2 Grunnforhold
Side	11	6.3 Grunnarbeid
Side	12	6.4 Teknisk beskrivelse

BILAGSFORTEGNELSE:

Bilag	1	Oversiktskart
Bilag	2	Situasjonskart Lillegata
Bilag	3 - 5	Profiler Lillegata
Bilag	6 - 7	Borprofiler Lillegata
Bilag	8	Kornfordelingsanalyse Lillegata
Bilag	9	Situasjonskart Ilsvikøra
Bilag	10	Profil Ilsvikøra
Bilag	11-12	Borprofil Ilsvikøra
Bilag	13	Kornfordeling Ilsvikøra
Bilag	14	Situasjonskart Frostakaia
Bilag	15	Profil Frostakaia
Bilag	16	Sonderingsresultater Frostakaia
Bilag	17	Situasjonskart Brattørbrua
Bilag	18	Profil Brattørbrua
Bilag	19-21	Borprofil Brattørbrua
Bilag	22-23	Treksialforsøk Brattørbrua
Bilag	24-25	Kornfordeling Brattørbrua
Bilag	26	Poretrykksobservasjoner Brattørbrua
Bilag	27	Tidevannsvariasjoner Trondheim havn

1. INNLEDNING.

Prosjekt. Som en del av prosjektet med en avskjærende avløpsledning fra Gamle Bybro, via Brattørbrua, Skansen og Ilsvika til Høvringen skal det bygges 4 pumpestasjoner tilknyttet traceen. Stasjonene skal ut på felles anbud, og denne rapporten omfatter derfor alle stasjonene

Beliggenhet Stasjonenes beliggenhet er vist på oversiktskartet i bilag 1. De har følgende navn, nevnt i den rekkefølge de er planlagt oppført. UTM- referansene er også angitt:

LILLEGATA NR 689 346

ILSVIKØRA NR 681 347

FROSTAKAIA NR 695 349

BRATTØRBRUA NR 701 350

Detaljkartene viser nærmere beliggenhet.

Tomteplasseringer Alle lokaliseringer er helt ut mot åpent vann. Tre ligger ut mot-, og til og med i-, kanalen. En stasjon ligger ut mot åpent vann i Ilsvikøra. Ved alle tomtene vil en måtte forholde seg til stort utvendig vanntrykk mot den nødvendige spuntavskjerming av byggegruben.

Innhold Rapporten beskriver grunnforholdene ved hvert anleggssted og behandler de lokale anleggsproblemer. Detaljprosjektering av konstruksjoner er behandlet i rapporten. For anbudsdokumentene henvises det til Rådgivende ing. A.R.Reinertsens anbudspapirer.

Pressisering Det presiseres at ingen av rapportens bilag er arbeidstegninger.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

Feltarbeide Rapporten sammenstiller undersøkelser som er utført ved flere anledninger. De fleste er utført av Trondheim kommune for dette prosjektet, men det er også vist resultater fra undersøkelser utført av

Kummeneje AS, O.28 22.12.60
og NSB Gk 4196 juni -85

Totalt er vist resultatene fra 13 sonderinger og 7 prøveserier. I tillegg er det utført poretrykksmålinger for grunnvannstandsbestemmelse.

Plassering Borpunktene plassering er vist på de respektive situasjonsplaner for hver pumpestasjon.

Laboratorie- arbeide	Prøvene er undersøkt ved seksjonens geotekniske laboratorium. I borprofilene er resultatene sammenstillt. Totalt er vist resultatene fra 7 prøveserier. Disse er numrert og samlet for hver lokalitet. Det er også utført kornfordelingsanalyser og treaksialforsøk. Resultatene kommer bak de respektive borprofil. Bilagsnummer framgår også av bilagsfortegnelsen på side 2.
Grunnvann	Grunnvannstandens beliggenhet og påvirkning med tidevannsvariasjonene er undersøkt på flere målesteder. En sammenstilling av resultatene er vist i bilag 26.
Tidevann	Det er ved beregningene tatt hensyn til LLV = kote -1,0, og HHV på kote + 3,0. En oversikt over tidevannsvariasjonene i Trondheim havn er vist i bilag 27.

3. PUMPESTASJON LILLEGATA.

3.1 SITUASJON.

Beliggenhet	Stasjonen skal ligge nord for Sandgata i krysset med Lillegata. Stedet er vist på situasjonskartet i bilag 2.
Tomten	Tomten er et utfylt område over gammel strandlinje. Kanalen på nordøstsiden ble mudret ut for ca 100 år siden. Plasseringen er helt ut mot skråningen mot kanalen. Først på 1900-tallet gikk det her et trebolverk som kan vise seg å krysse nordspissen av tomten. Det vises til bilagene 3 - 5.
Planer	Terrenget ligger på ca kote 4. Stasjonen er planlagt med gravedybde på kote -1,7. Dette er nesten 5 meter under HHV.

3.2 GRUNNFORHOLD.

Fylling	Fyllmassene i de øvre meter er sand med enkelte urenheter. Ut mot kanalen ligger en steinplastring. En kan komme bort i et gammelt trebolverk. Under og nord for jernbanesporet blir fyllmassene litt grovere. Her har sonderingene vist lag med stor sonderingsmotstand, muligens grus eller steinrike lag.
Original grunn	Original masse under fyllingen er også sand. Den er ensgradert middels til grov. Det vises til bilagene 6 - 8.

3.3 GRUNNARBEID.

Spunt	Utgravingen må foregå innenfor en avstivet spuntkonstruksjon. Spuntingen kan vanskeligjøres på grunn av steinplastringen mot kanalen, og mulighetene for å treffe på et gammelt trebolverk. Det vil være en fordel å forgrave ned til ca 1 meter under terreng før en starter på spuntingen.
-------	--

Dimensjoner

Det skal benyttes 12 meter lange spuntnåler. Lengden er bestemt på grunn av sikkerheten mot grunnbrudd ved HHV.

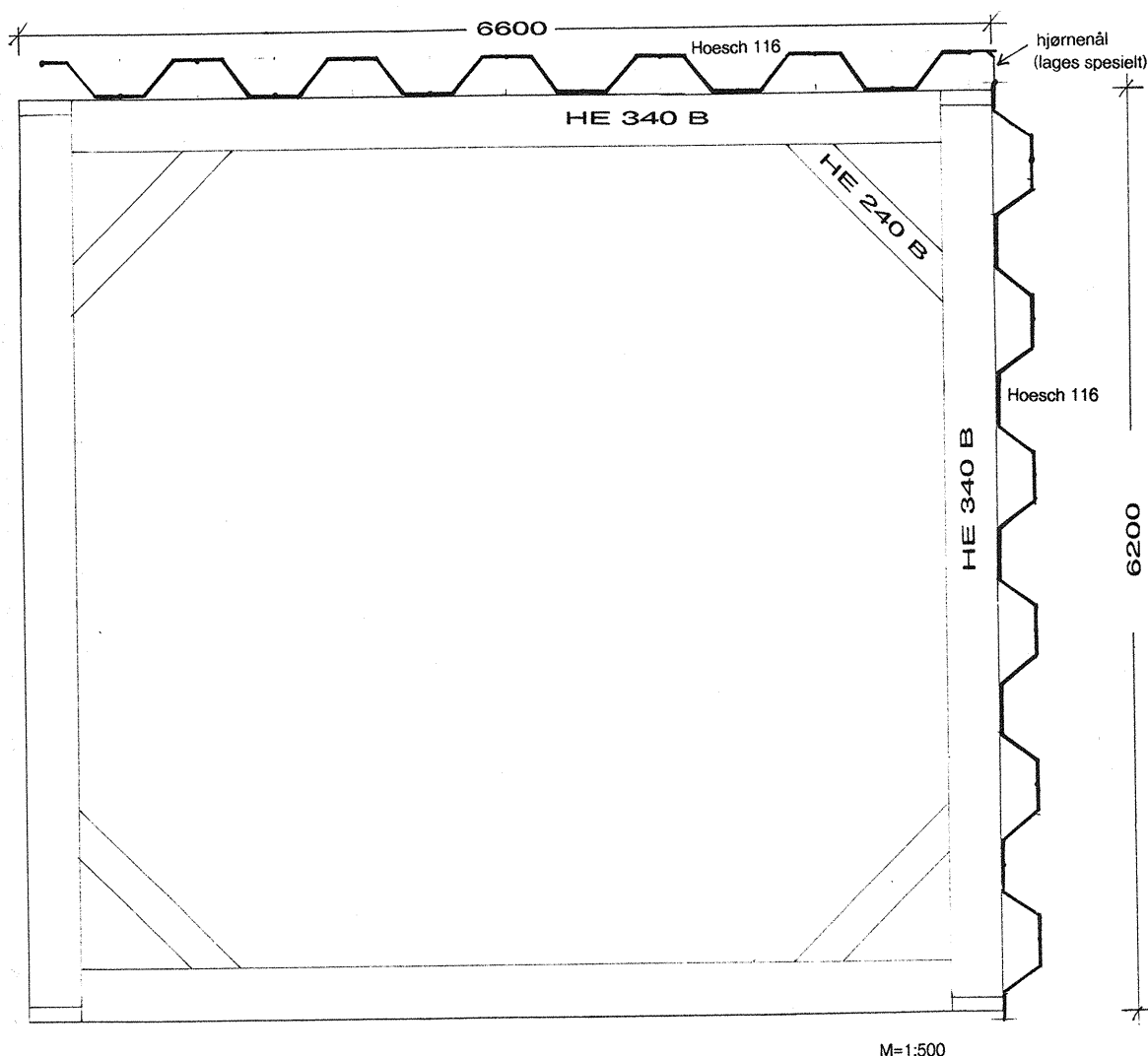
Spunten må ha $W > 1200 \text{ cm}^3$. For å oppnå tett og stabil spunkasse skal det benyttes hjørnenåler, og samtlige nåler skal slås i lås.

Etter utgraving til kote + 1,5 skal det monteres puter på kote + 2,0. Det skal benyttes dimensjon HE 340 B. I hjørnene skal det settes inn trekantknekter av HE 240 B, med lengste side 1,5 meter. Hjørneknekten må sveises til putene, og sveisen må kunne ta 300 kN i skjærkraft.

Etter at avstivingen er montert kan utgravingen fullføres. Det vil strømme inn grunnvann, og det må derfor anordnes en pumpesynk som senker grunnvannet innenfor spunten til under graveplanum.

Bunnplata skal støpes i kontakt med spunten. Det må være flere utsparinger i spuntbukene for pumping, inntil plata er belastet tilstrekkelig til å motvirke oppdriften. Når plata har oppnådd tilstrekkelig styrke, og fått tilstrekkelig belastning, kan stiverlaget på kote + 2 fjernes.

Avstivingen er vist på nedenstående skisse. Disse prinsippene er gjennomgående også for de andre stasjonene, nødvendigheten av pumping før og etter støp av bunnplata likeså.



3.4 TEKNISK BESKRIVELSE.

post	kode	tekst	enh	mgd	pris	sum
	H3	SPUNT OG AVSTIVING				
	H31	SPUNTVEGGER AV STÅL				
	H31.100	Protokoll for stålpunt	RS			
	H31.200	Rigging for ramming av spunt	RS			
	H31.300	Forgraving - 0,5 m3/m	m3	13		
	H31.410	Levering av spunt W> 1200 cm3	m2	305		
	H31.520	Oppstilling for ramming - pr.side	stk	4		
	H31.530	Nedramming av spunt	m2	305		
	H31.540	Ramming gjennom hårde lag spesifiseres - reguleres	stk	10		
	H35	FORANKRING OG AVSTIVING				
	H35.1	PUTER				
	H35.110	Levering og montering av puter HE 340 B	m	24		
	H35.120	Fjerning av puter	m	24		
	H35.3	AVSTIVING				
	H35.310	Levering og montering av hjørne- knekter av HE 240 B	stk	4		
	H35.340	Fjerning av hjørneknekter	stk	4		
		SUM	-			

4. PUMPESTASJON ILSVIKØRA.

4.1 SITUASJON.

Beliggenhet	Stasjonen skal ligge inntil kaia i enden av Ilsvika. Stedet er vist på situasjonskartet i bilag 9.
Tomten	Tomten er litt utfylt, men hovedsakelig den originale strandvollen i Ilsvika. Det er mudret ut et mindre basseng i sjøen innenfor Ila pir. Tomten ligger inntil kulverten for Ilabekken.
Planer	Terrenget ligger på ca kote 3,0. Stasjonen er planlagt med grave-dybde på ca kote - 2,2. Dette er over 5 meter under HHV. Det vises til bilag 10.

4.2 GRUNNFORHOLD.

Grunnen består av et tynt matjordlag over sand. Sanden er ensgradert grov til middels og noe grusig. Det vises til bilag 11 - 13.

Fra pumpestasjonens beliggenhet og utover er det oppfyltemasser bak, først en spuntvegg, lenger ut på piren, senkekasser.

4.3 GRUNNARBEID.

Spunt	<p>Utgravingen må foregå innenfor avstivet spuntkonstruksjon. Spuntingen vil vanskeliggjøres av den meget begrensede avstanden en har mellom pumpestasjonen og kulverten for Ilabekken. En må derfor først frigrave siden på kulverten, og gjerne helt ned til bunn kulvert for å forvise seg om at det ikke står igjen trespunt el.lign. fra byggingen. Etter spuntingen skal det graves til kote 1,0 før puter og stivere monteres.</p> <p>Av praktiske grunner skal utgravingen også omfatte plass for en kum. Denne utgravingen blir derfor lengere enn de 3 andre.</p>
Dimensjoner	<p>Det skal benyttes spuntlengde minst 12 meter, og av dimensjon $W > 1500 \text{ cm}^3$. I langsiden mot kulverten kan det benyttesspunt med $W > 1200 \text{ cm}^3$. Det må benyttes hjørnenåler, og samtlige nåler skal slås i lås. Putene skal monteres på kote + 1,5, først på endeveggene av HE 450 B, og så i langveggene av HE 400 B. Putene på langveggene skal "støtte" putene på kortveggene. Til sist monteres 2 stivere av HE 200 B symmetrisk i gruben. Innbyrdes avstand må ikke overstige 5 meter. Bunnplata skal også her overta som avstiving.</p> <p>På grunn av rørgjennomføringer med store rør kan det være aktuelt å trekke noen av spuntålene. Det skal derfor gis pris på både permanent og leie av spunt. Bunnplata må støpes mot glatt</p>

mellomlegg der det vil være aktuelt å trekke spunten.

4.4 TEKNISK BESKRIVELSE.

post	kode	tekst	enh	mgd	pris	sum
	H3	SPUNT OG AVSTIVING				
	H31	SPUNTVEGGER AV STÅL				
	H31.100	Protokoll for stålpunt	RS			
	H31.200	Rigging for ramming av spunt	RS			
	H31.300	Forgraving mot kulvert	m3	50		
	H31.410	Levering av spunt W > 1500 cm3	m2	200		
	H31.410	Leie av tilsv. spunt - reguleres	m2	70		
	H31.410	Levering av spunt W > 1200 cm3	m2	115		
	H31.520	Oppstilling for ramming - pr.side	stk	4		
	H31.530	Nedramming av spunt	m2	385		
	H31.540	Ramming gjennom hårde lag spesifiseres - reguleres	stk	10		
	H31.810	Rigg for trekking av spunt	RS			
	H31.820	Trekking av spunt	m2	70		
	H35	FORANKRING OG AVSTIVING				
	H35.1	PUTER				
	H35.110	Levering og montering av puter HE 450 B	m	12		
	H35.110	Levering og montering av puter HE 400 B	m	16		
	H35.120	Fjerning av puter	m	28		
	H35.3	AVSTIVING				
	H35.310	Levering av stivere HE 200 B	stk	2		
	H35.340	Fjerning av stivere	stk	2		
		SUM	-			

5. PUMPESTASJON FROSTAKAIA.

5.1 SITUASJON

Beliggenhet	Stasjonen er planlagt å ligge utenfor sjøhuset Prinsens gt. 44. Tomta ligger utenfor bolverket for kaia. Beliggenheten framgår av situasjonskartet i bilag 14.
Tomten	Tomten er altså sjøbunnen, mudringsskråningen i kanalen. Den gamle trekaia må rives for å komme til tomten. Kaia er i dårlig forfatning. Det vises til bilag 15
Planer	Terrenget på tomta ligger altså under lavvann, på ca kote -1,5 innerst, og faller til ca kote -4 der pumpestasjonens nordvegg kommer. Underkant bunnplate skal ligge på ca -1,5. Det må altså fylles opp opptil 2,5 meter for å få plassert stasjonen. Denne fyllingen må komprimeres meget godt. (Dette er ca 4 - 7 meter under HHV).

5.2 GRUNNFORHOLD.

Grunnen består av sand. Den er grusig og med endel stein den øvre ca 0,5 meter inne under kaia. Sanden er stort sett homogen i dybden, men tynne siltlag kan forekomme. Det vises til bilag 16.

5.3 GRUNNARBEID.

Alternative plasseringer og metoder	<p>Stasjonen ligger i sin helhet ute i kanalen. Det er foreslått å trekke den inn mot bolverket, hvor sjøbunnen er noe grunnere, men foreløpig ligger den fra ca 5 til 11 meter fra bolverket. Stasjonen er bygd innenfor tett stålspunt. En må fylle opp i analen <u>før</u> en rammer spunt. Fyllingen må komprimeres godt, f.eks med vibroving el.lign.</p> <p>Et alternativt kan være å bygge stasjonen et annet sted (eks.tørrdok) og slepe den på plass som en senkekasse når den er tilstrekkelig ferdig. En må i så fall nøye planlegge framdriften med tanke på vekt og oppdrift. For dette alternativet kan en også tenke seg pelefundamentering, f.eks. 4 stålrørspeler som støpes ut i forbindelse med plasseringen av stasjonen.</p>
Spunt	<p>Byggegruben må for det opprinnelige alternativet avskjermes med en tett stålspunt. Det må benyttes dimensjon $W > 1200 \text{ cm}^3$. Spunten må rammes til kote -9, og ha topp på kote +3. Spunten må altså være 12 meter lang. (topp-kote + 3,0 vil kunne føre til at det ved ekstremt høyvann "renner over", men dette er bevisst for at vanntrykket ikke skal overskride det spuntet er dimensjonert for. Kote +3 er ca 40 cm over høyeste beregningsmessige vannstand. Se forøvrig bilag xx.)</p> <p>Puter monteres på kote +2, av HE 300 B. Hjørnestivere utføres som beskrevet i pkt 3.3. Bunnplata skal overta som avstiving.</p>

5.4 TEKNISK BESKRIVELSE.

post	kode	tekst	enh	mgd	pris	sum
	H3	SPUNT OG AVSTIVING				
	H31	SPUNTVEGGER AV STÅL				
	H31.100	Protokoll for stålpunt	RS			
	H31.200	Rigging for ramming av spunt	RS			
	H31.410	Levering av spunt (permanent) W > 1200 cm3	m2	305		
	H31.520	Oppstilling for ramming - pr.side	stk	4		
	H31.530	Nedramming av spunt	m2	175		
	H31.540	Ramming gjennom hårde lag spesifiseres - reguleres	stk	10		
	H35	FORANKRING OG AVSTIVING				
	H35.1	PUTER				
	H35.110	Levering og montering av puter HE 300 B	m	24		
	H35.120	Fjerning av puter	m	24		
	H35.3	AVSTIVING				
	H35.310	Levering av hjørnestivere	stk	4		
	H35.340	Fjerning av stivere	stk	4		
		SUM	-			

6. PUMPESTASJON BRATTØRBRUA.

6.1 SITUASJON.

- Beliggenhet Stasjonen vil ligge ut mot spuntveggen mot kanalen, like på østsiden av Fjordgata 10. Beliggenheten framgår av situasjonskartet i bilag 17.
- Tomten Tomten er oppfylt område. Det er ved tidligere anleggsarbeider påvist endel tømmerrester i grunnen. I tomten ligger også forankringsvegger for spuntveggen mot kanalen. Disse veggene må fjernes, og stagene innfestes i spuntskjermingen for byggegruben. Spuntskjermingen må derfor være permanent.
- Planer Terrenget ligger på ca kote 3,5 - 4,0. Gravedybden er planlagt til ca kote - 1,8 eller ca 5 meter under HHV. Det vises til bilag 18.

6.2 GRUNNFORHOLD.

- Fylling Grunnen består øverst av ca 3,5 - 4,5 meter fylling. Fyllmassene er sand og grus, med siltlag og endel tømmerrester. Innslaget av tømmer er vanskelig å forutse da det ved anleggsarbeidet så langt har dukket opp lokalt i overraskende store mengder.
- Original grunn Under fyllmassene ligger sand med siltige lag. Massene ligger med relativt stor porøsitet, og det kan forventes setninger ved sykliske påkjenninger.
- Det vises til borprofilene i bilag 19 - 21, treaksialforsøkene i bilag 22 og 23, og kornfordelingsanalysene i bilag 24 og 25.

6.3 GRUNNARBEID.

- Hindringer i grunnen Som nevnt må en være forberedt på å påtreffe treverk, i form av tømmerpeler og bolverk av tømmer, i grunnen. Dessuten er det forankringsvegger for bolverket i selve tomten. Disse må fjernes
- Spunt Byggegruben må avskjermes med permanent spunt. Det må benyttes stålspunt av dimensjon $W > 1200 \text{ cm}^3$. Spuntnålene må være 12 meter lange, av hensyn til risikoen for grunnbrudd.
- Puter og stivere monteres som beskrevet i pkt. 3.3
- Bunnplata skal ta over som avstiving.

6.4 TEKNISK BESKRIVELSE.

post	kode	tekst	enh	mgd	pris	sum
	H3	SPUNT OG AVSTIVING				
	H31	SPUNTVEGGER AV STÅL				
	H31.100	Protokoll for stålpunt	RS			
	H31.200	Rigging for ramming av spunt	RS			
	H31.300	Forgraving 0,5 m3/m	m3	13		
	H31.410	Levering av spunt W > 1200 cm3	m2	305		
	H31.520	Oppstilling for ramming - pr.side	stk	4		
	H31.530	Nedramming av spunt	m2	305		
	H31.540	Ramming gjennom hårde lag spesifiseres - reguleres	stk	10		
	H35	FORANKRING OG AVSTIVING				
	H35.1	PUTER				
	H.35.110	Levering og montering av puter HE 340 B	m	24		
	H35.120	Fjerning av puter	m	24		
	H35.3	AVSTIVING				
	H35.310	Levering av hjørnestivere	stk	4		
	H35.340	Fjerning av stivere	stk	4		
		SUM	-			



UNKHOLMEN

KJØPPMANNSGATA - ILA

Øversiktskart - pumpestasjoner

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:
1 : 15000

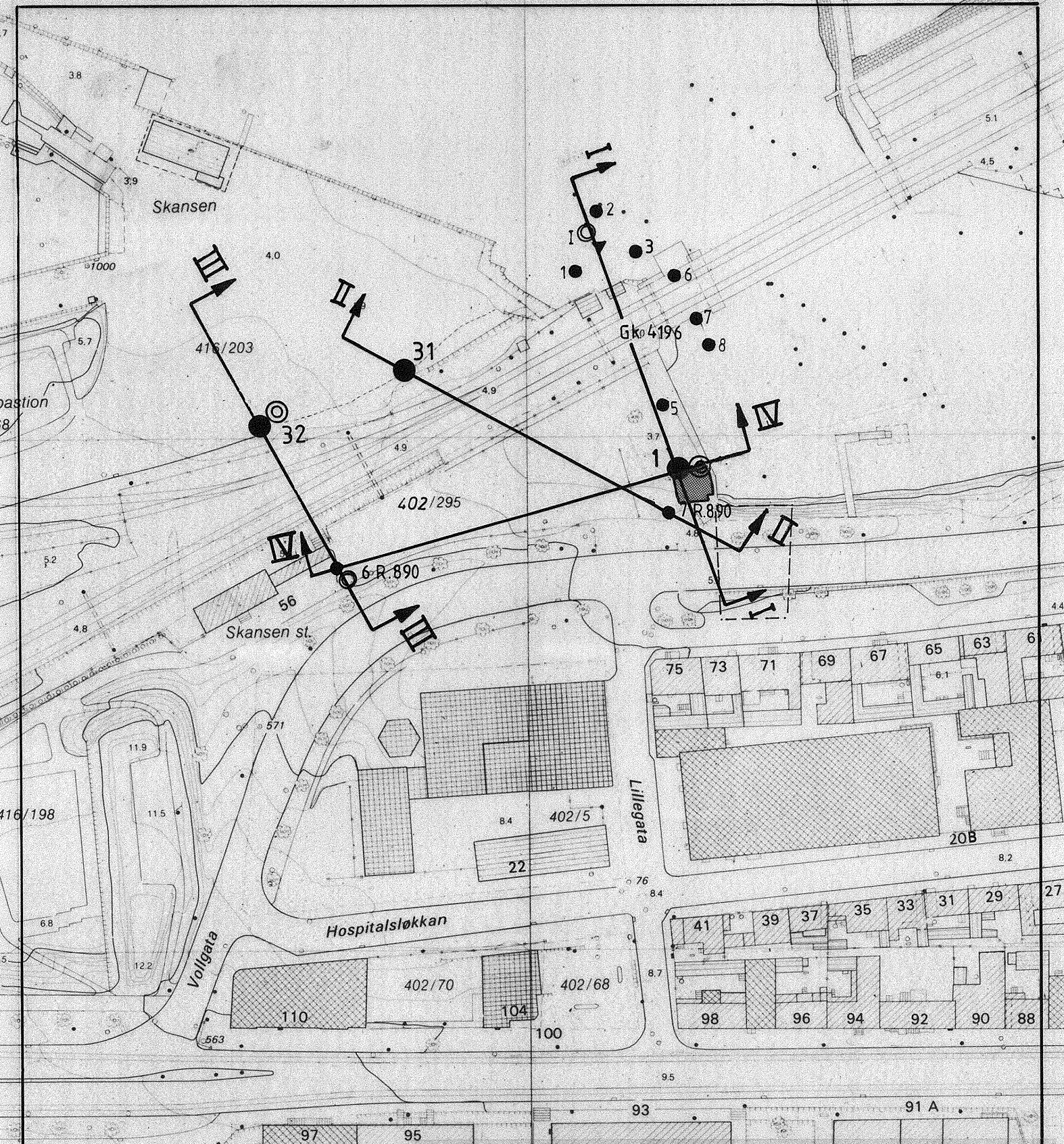
TEGN. AV:
SLS

DATO:
25.10.94

KONTR.:

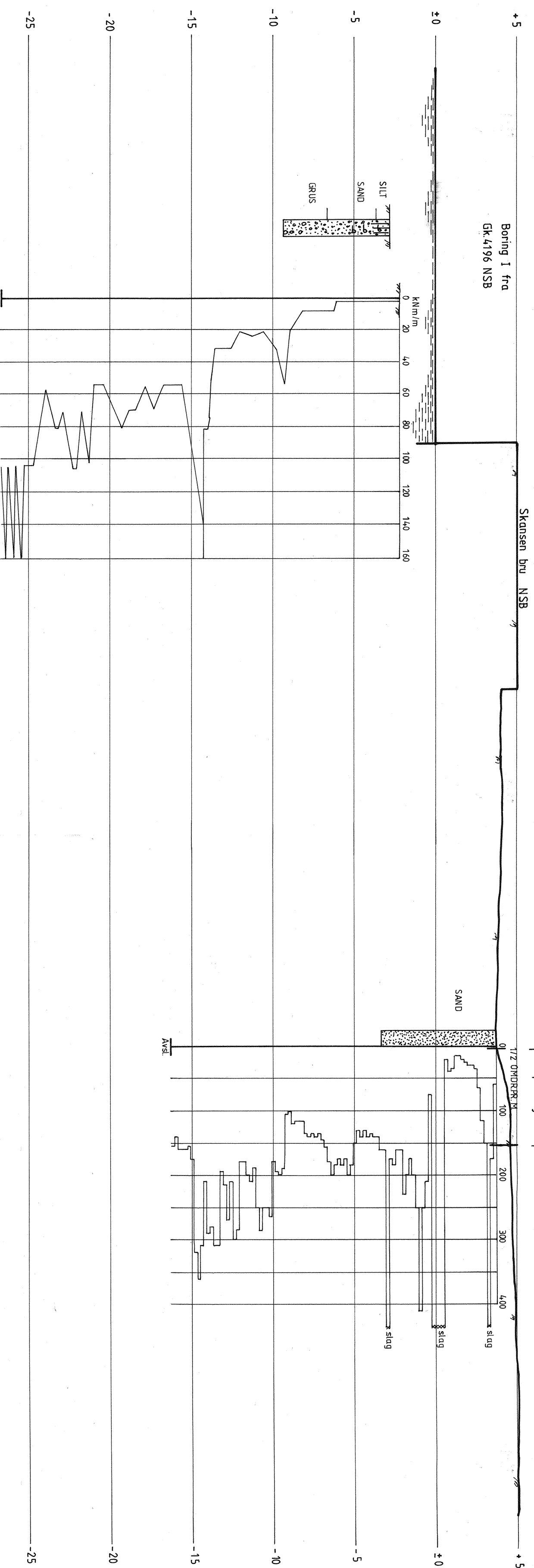
RAFP. NR.:
R. 890-3

BILAG:
1



LILLEGATA PUMPESTASJON		MÅLESTOKK: 1 : 1000
Situasjon skart		TEGN. AV: SLS
<ul style="list-style-type: none"> ● Dreieboring ◎ Prøvetaking ● ◎ ▼ Tidl. undersøkelser R.890 (egne) Gk.4196(NSB) 		DATO: 26.10.93
		KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		RAPP. NR.: R.890-3
TEKNISK SEKSJON		BILAG: 2

Boring 1

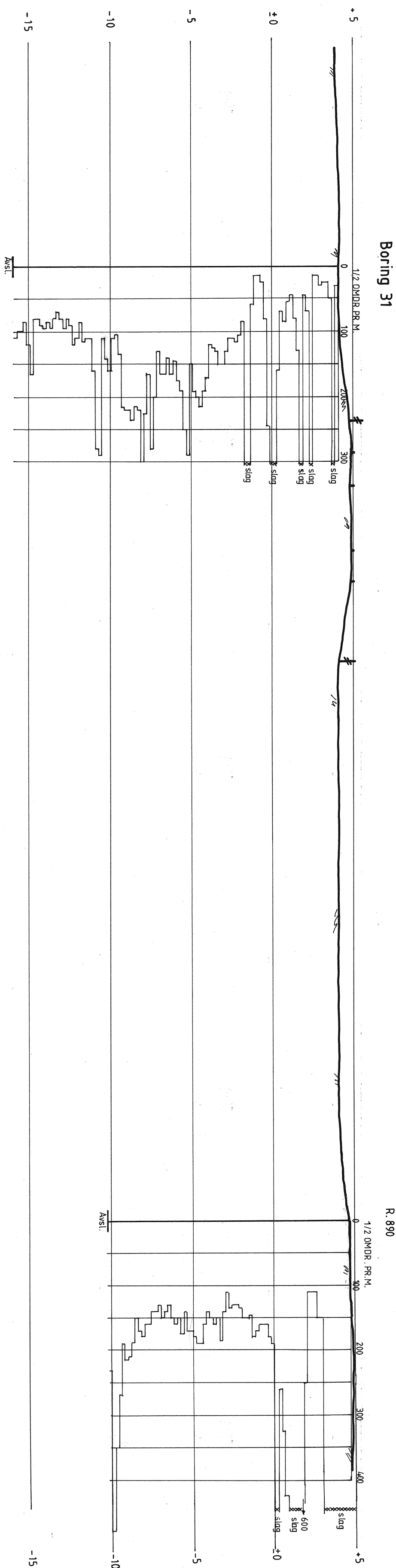


KJØPMANNSGATA - ILLA
 LILLEGATA PUMPESTASJON
 Profil med dreieboring-, prøvetaking- og ramsonderingsresultat

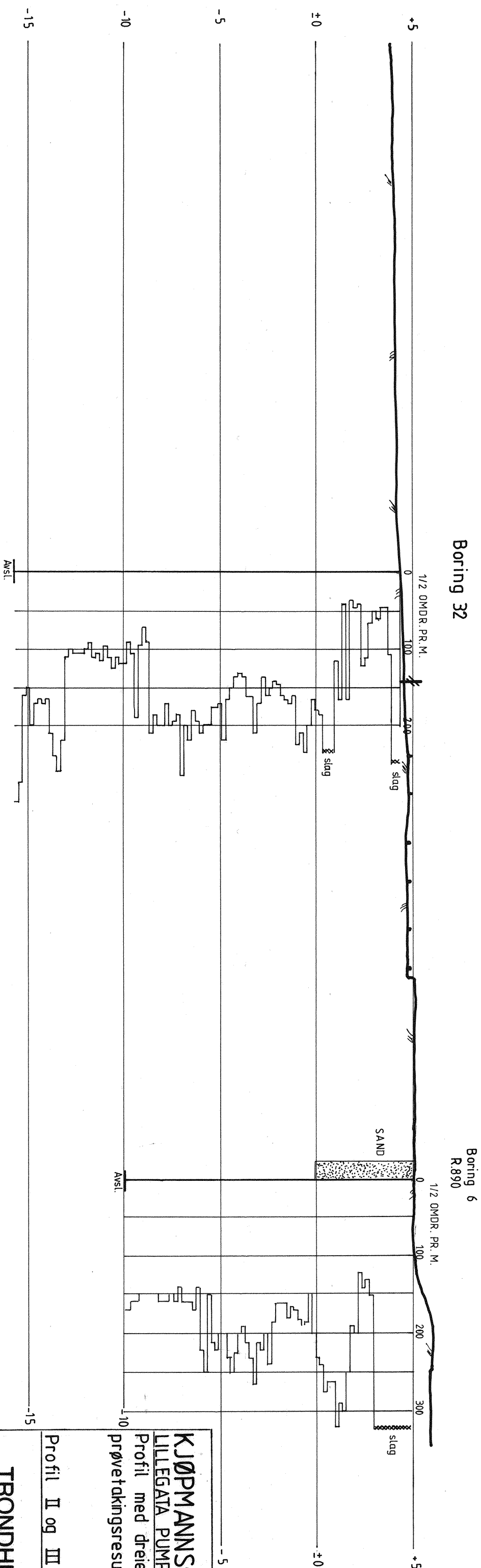
MALESTOKK: 1 : 200
 TEGN. AV: SLS
 DATO: 27.10.93
 KONTR.:

Profil 1
 TRONDHEIM KOMMUNE
 GEOTEKNISK SEKSJON
 RAP. NR.: R. 890-3
 BILAG: 3

Profil II



Profil III



KJØPPMANNSGATA - ILLA
LILLEGATA PUMPESTASJON
Profil med dreiboring- og
prøvetakingsresultat

MALESTOKK:
1 : 200

TEGN. AV:
SLS

DATO:
26.10.94

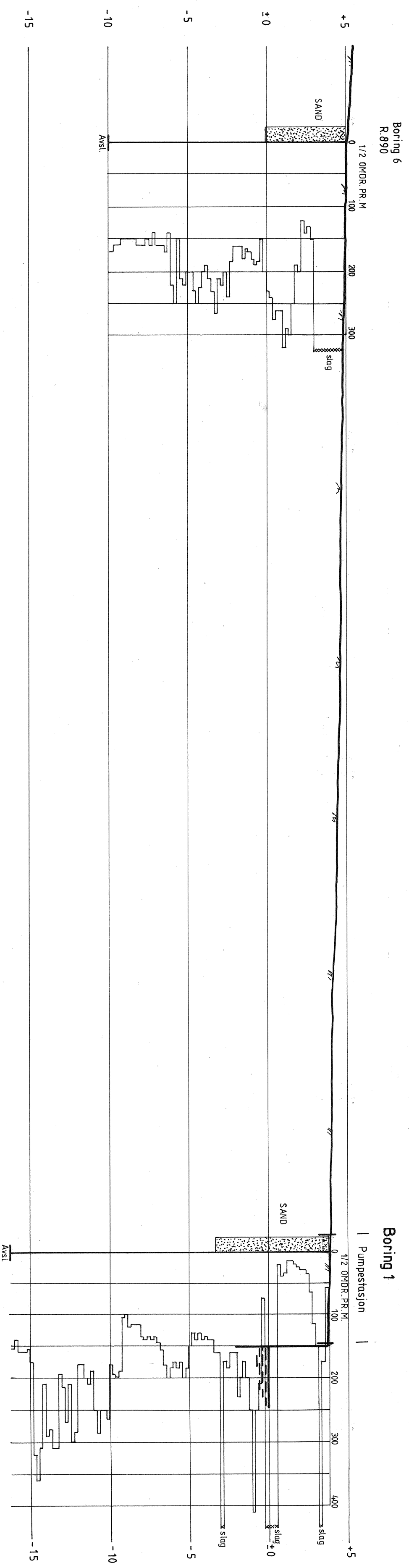
KONTR.:

RAPP. NR.:
R. 890-3

BILAG:
4

TRONDHEIM KOMMUNE
GEO TEKNISK SEKSJON

Profil II og III



KJØPMANNSGATA - ILLA
LILLEGATA PUMPESTASJON
Profil med dreieboring - og
prøvetakingsresultat

MALESTOKK:
1 : 200

TEGN. AV:
SLS

DATO:
27.10.93

KONTR.:

RAAP. NR.:
R. 890 - 3

BILAG:
5

Profil IV

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISSK SEKSJON

Dybde m	Jordart	Symbol	nr. p.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
				Plastisk område		w _p — w _L			Konusforsøk ▽		Vingeboring +			
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²	
			01											
	kalkrester		02											
	SAND, middels		03											
			04											
5	kullrester		05											
			06											
			07											
10														
15														
20														
25														

Dybde m	Jordart	Symbol	n. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet		
				Plastisk område		w _p — w _L			Konusforsøk ▽		Vingeboring +					
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²			
	SAND, grov grusig	○	01	← w = 6%												
			02	← w = 9%												
			03	← w = 9%												
			04	○												
5			05	○												
			06	○												
10																
15																
20																
25																



**TEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: LILLEGATA PUMPESTASJON
Boring 1

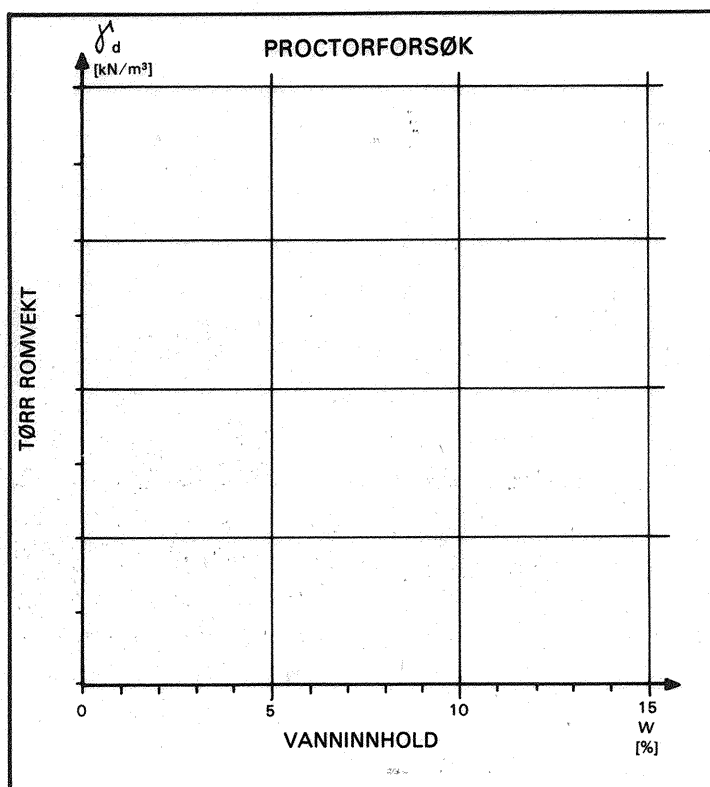
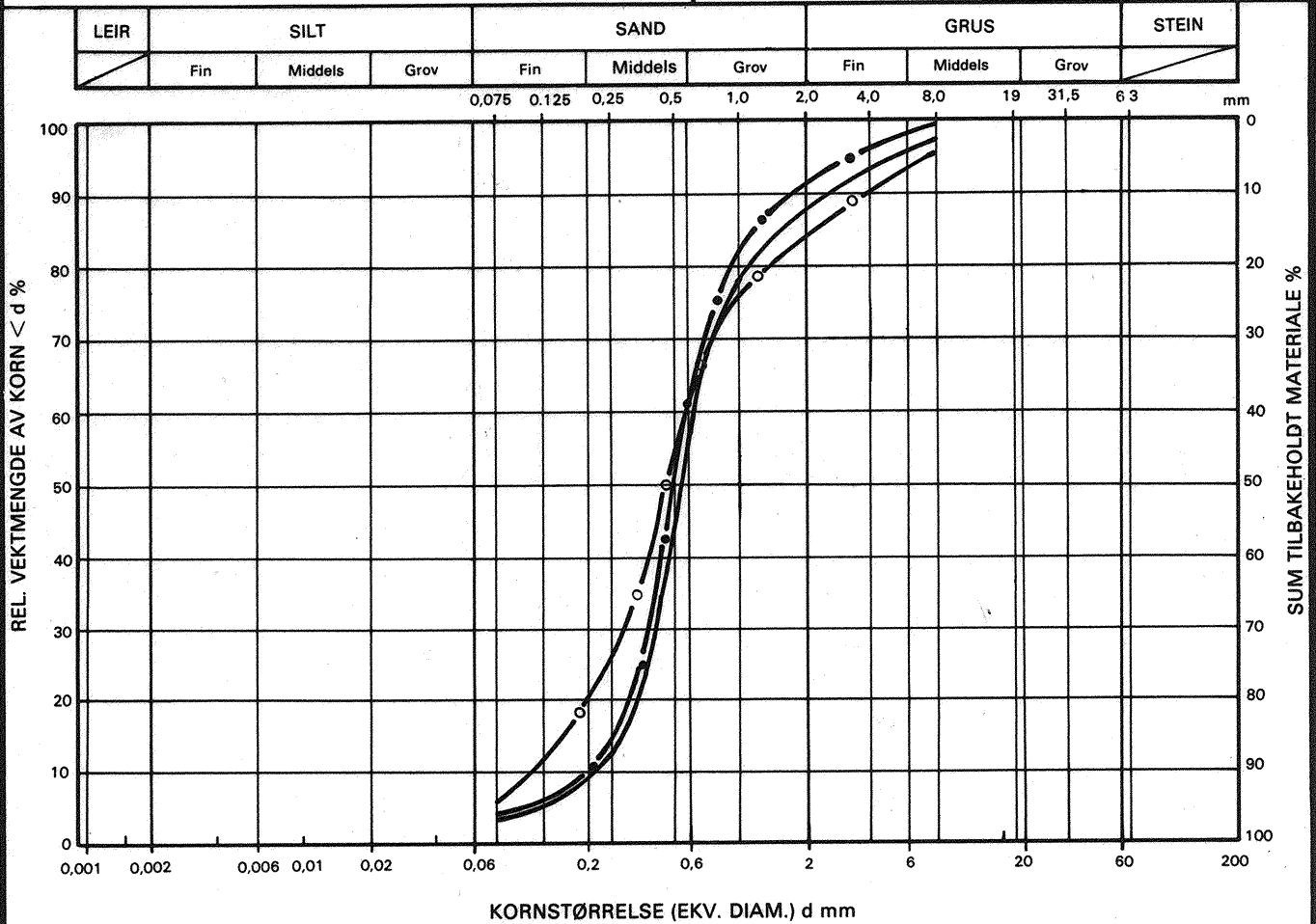
Oppdragsgiver:

Dato: 27.10.93

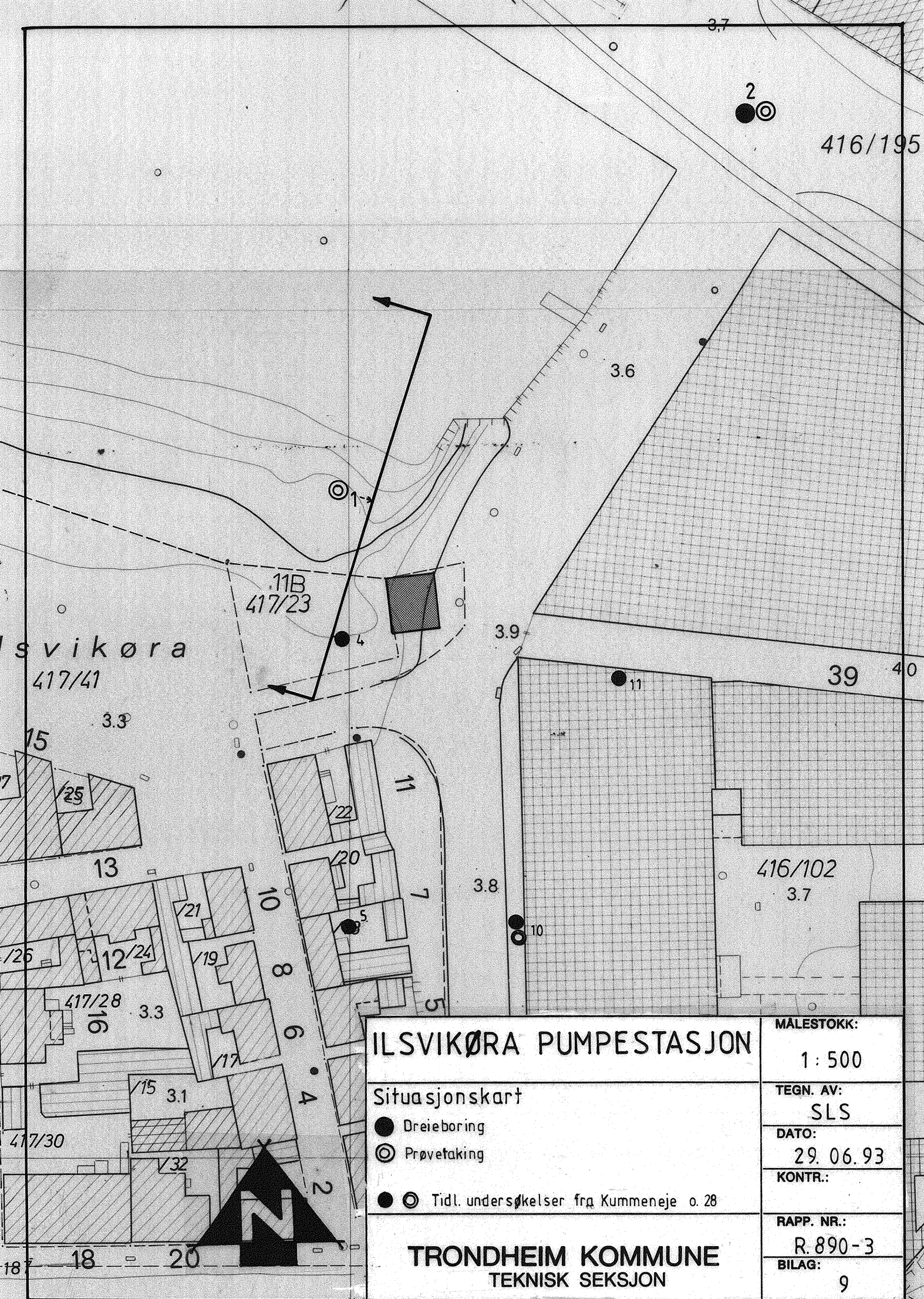
Rapport nr.: R.890-3

Sign.: KT, SLS

Bilag: 8



SYMBOL	PRØVE	C _u
—	Dybde 1,0-2,0 m	
-●-	Dybde 2,0-3,0 m	
-○-	Dybde 4,0-5,0 m	
-x-		
BESKRIVELSE AV MATERIALET		
MERKNAD		



ILSVIKØRA PUMPESTASJON

Situasjonskart

- Dreieboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Tidl. undersøkelser frå Kummeneje o. 28

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

MÅLESTOKK:

1 : 500

TEGN. AV:

SLS

DATO:

29. 06. 93

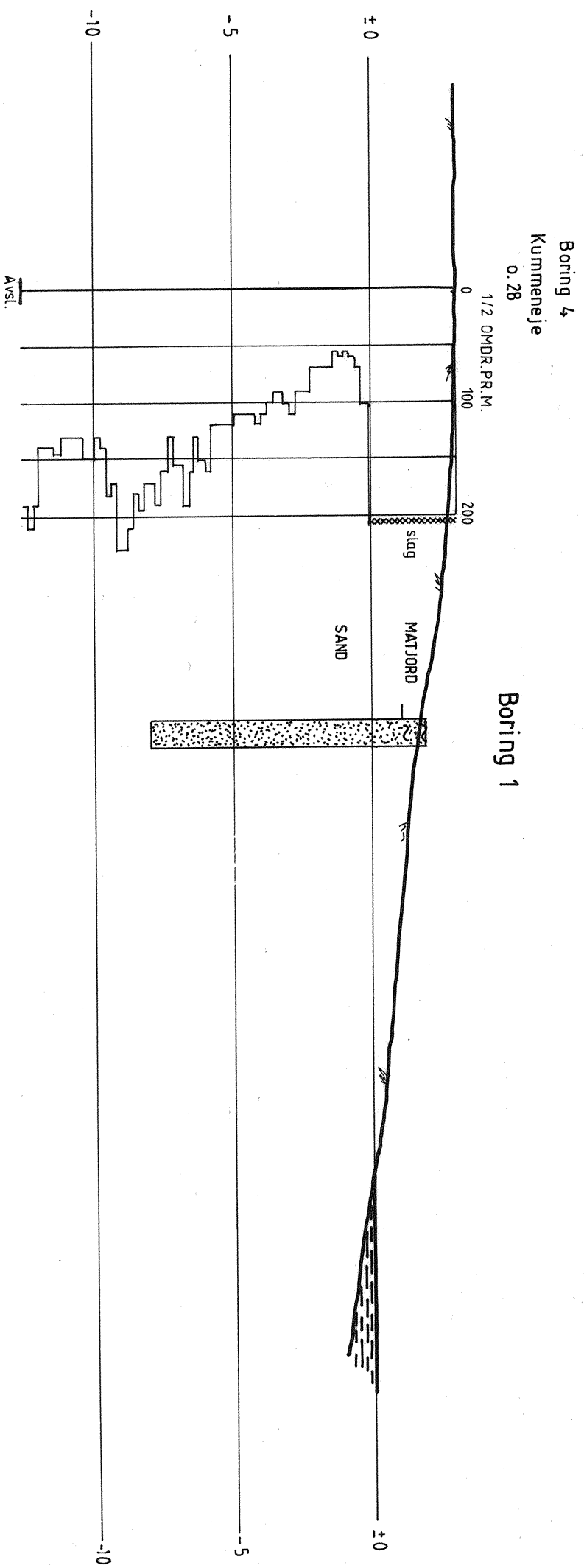
KONTR.:

RAPP. NR.:

R. 890-3

BILAG:

9



ILSVIKØRA PUMPESTASJON

Profil med dreieboring - og
prøvetakingsresultat

MALESTOKK:

1 : 200

TEGN. AV:

SLS

DATO:

26.10.94

KONTR.:

RAPP. NR.:

R. 890-3

BILAG:

10

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

TRONDHEIM KOMMUNE, teknisk seksjon
BORPROFIL

BORING: 1

BILAG: 11

Nivå: +2,85

Oppdrag: R.890-3

Sted: ILSVIKØRA PUMPESTASJON

Prøvetaker: Skruer/54mm

Dato: 24.06.93

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
				Plastisk område		w _p — w _L			Konusforsøk ▽		Vingeborring +			
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²	
5	MATJORD sandig (fyll m.)		01	← 8%										
			02											
			03											
	SAND grov		04											
			05											
			06											
			07											
			08											
			09											
10			10											
15														
20														
25														

Dybde m	Jordart	Symbol	p. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område		w _p → w _L			Konusforsøk		Vingeborring		
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²
0													
01	sand, fin siltlag grusig humus		01										
02	SAND, middels noe humusholdig		02										
03	enk. planterester teglsteinrester		03										
5	(FYLLM.)												
	mulig overgang		04										
10													
15													
20													
25													

DREIEBORING

1/2 OMDR. PR. M.

0 100 200 300

Avsl.



**TEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: ILSVIKØRA PUMPESTASJON
Boring 1

Oppdragsgiver:

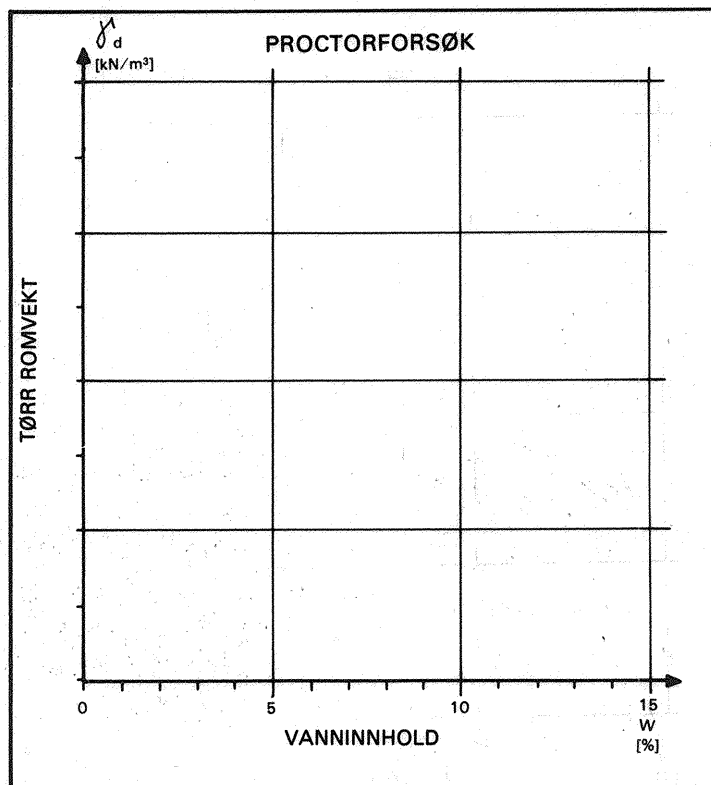
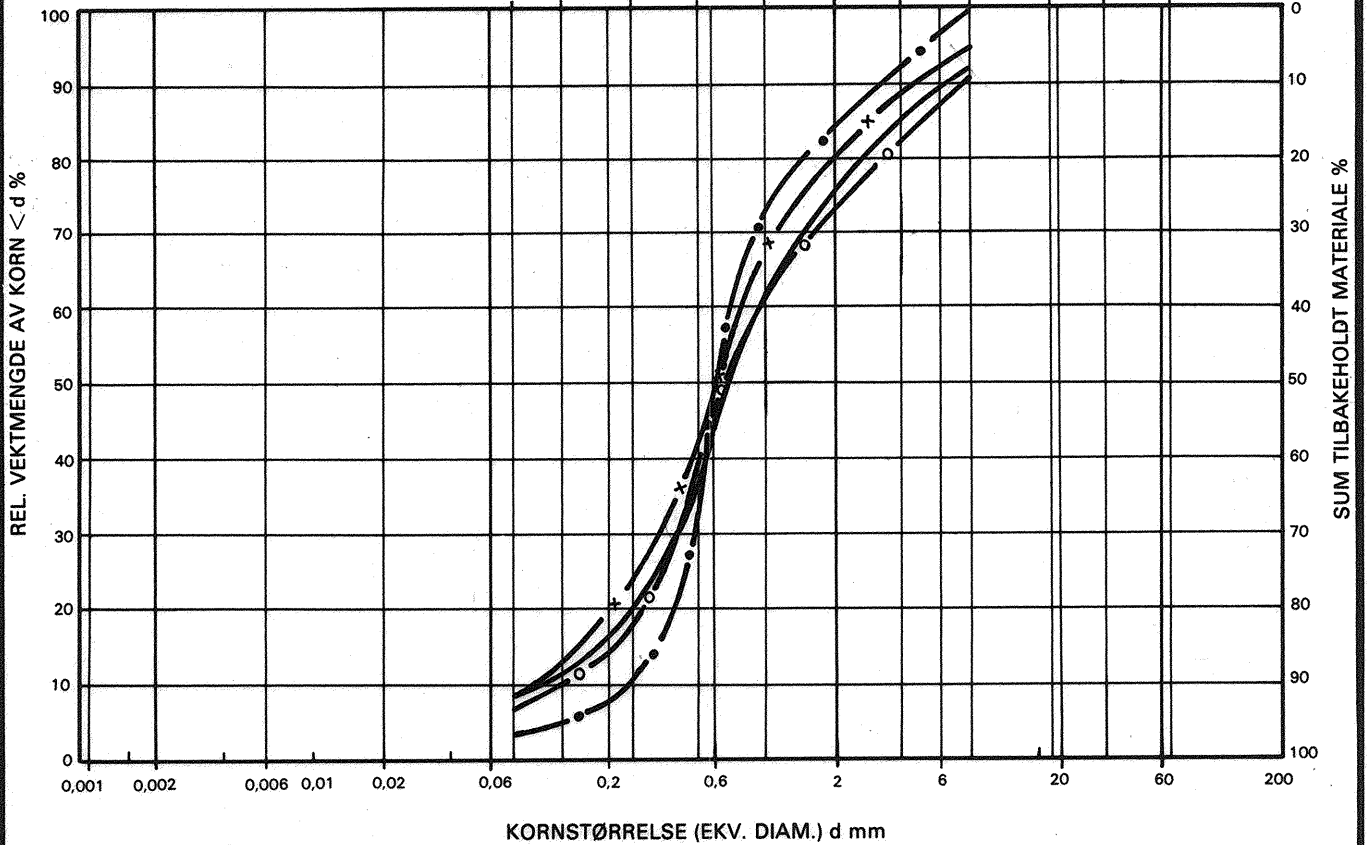
Dato: 29.06.93

Rapport nr.: R. 890-3

Sign.: KT, SLS

Bilag: 13

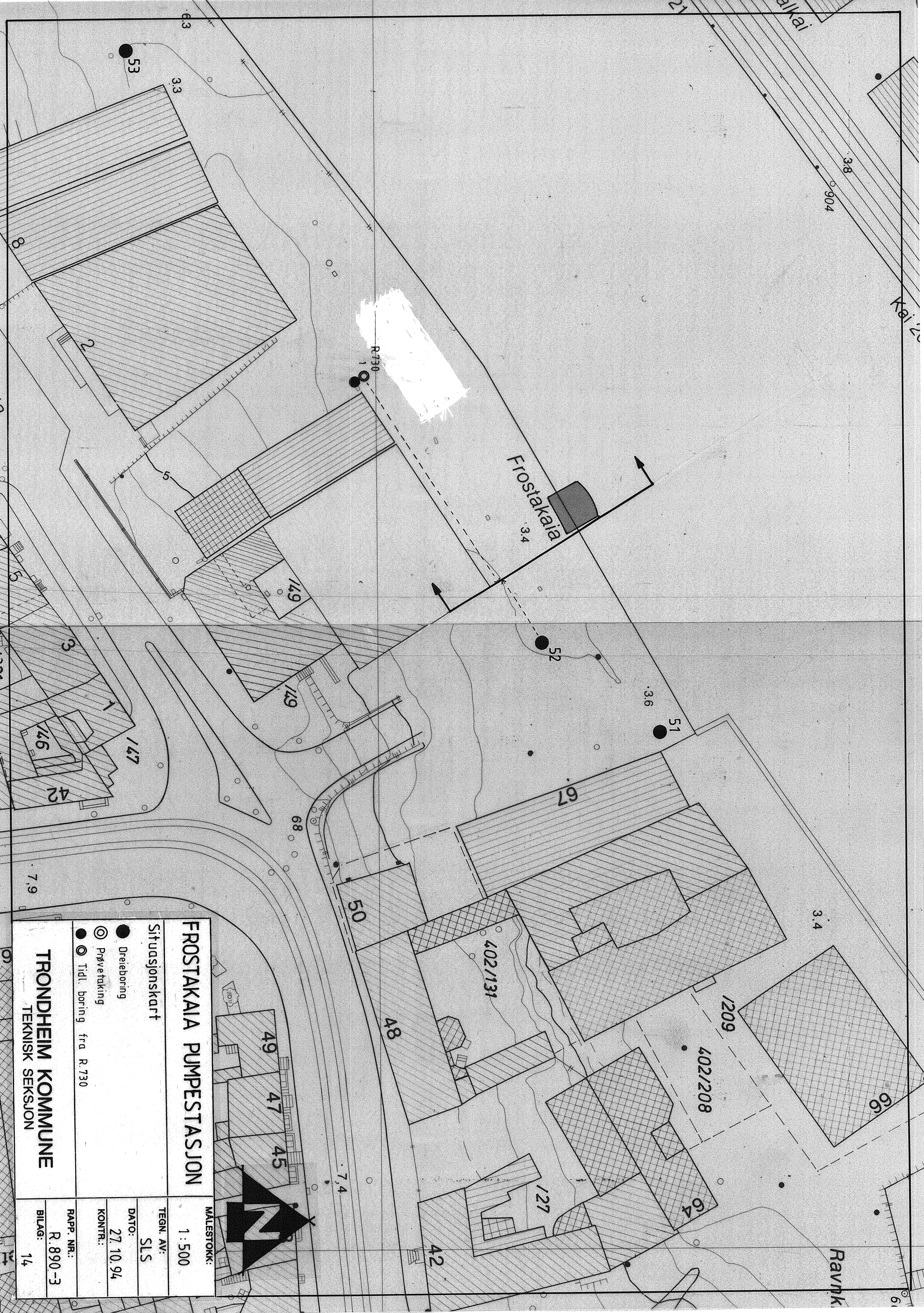
LEIR			SILT			SAND			GRUS			STEIN
	Fin	Middels	Grov		Fin	Middels	Grov		Fin	Middels	Grov	
					0,075	0,125	0,25		0,5	1,0	2,0	
									4,0	8,0	19	
											31,5	
											63	



SYMBOL	PRØVE	C _u
—	Dybde 2,0 - 3,0m	
—●—	Dybde 4,0 - 4,15m	
—○—	Dybde 6,0 - 7,0 m	
—x—	Dybde 8,0 - 9,0 m	

BESKRIVELSE AV MATERIALET

MERKNAD



FROSTAKAIA PUMPESTASJON

Situasjonskart

- Dreie boring
- ⊙ Prøvetaking
- Tidl. boring fra R. 730

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

MALESTOKK: 1 : 500

TEGN. AV: SLS

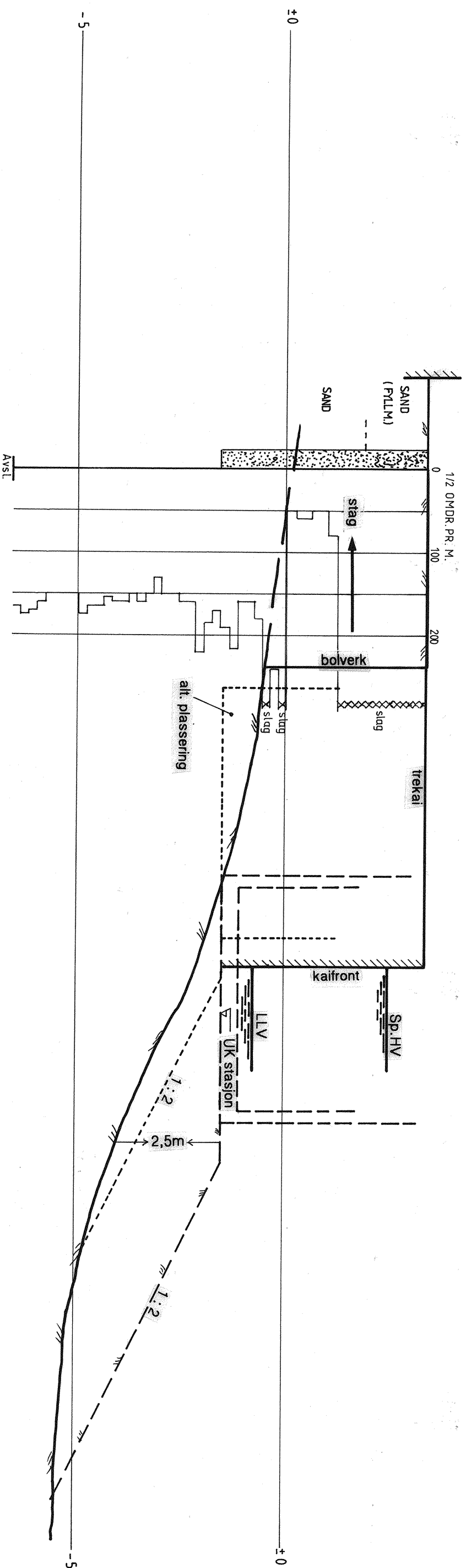
DATO: 27. 10. 94

KONTR.: R. 890-3

RAPP. NR.: R. 890-3

BILAG: 14

- Boring 52 (trukket)
- Boring 1, R.730 (trukket)



FROSTAKAIA PUMPESTASJON
 Profil med dreieboring - og
 prøvetakingsresultat

MALESTOKK:
 1 : 100

TEGN. AV:
 KS, SLS

DATO:
 27.10.94

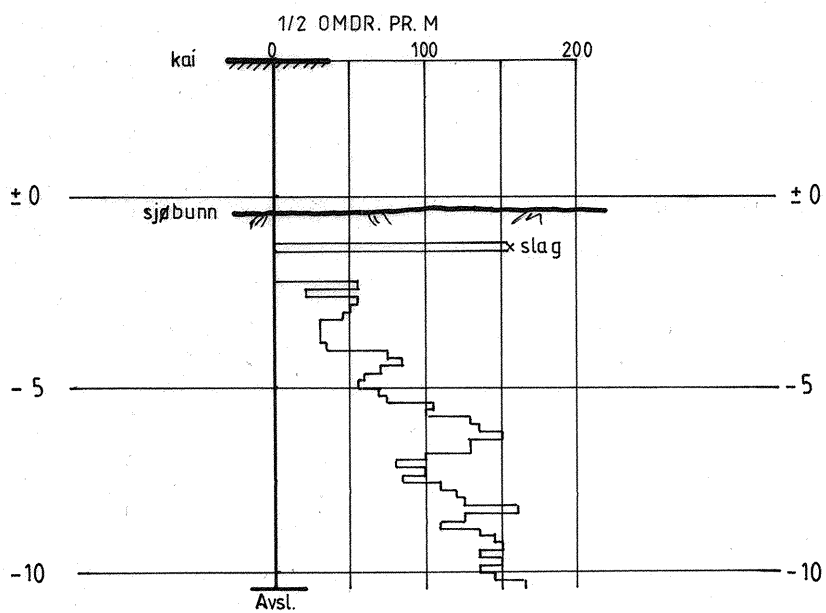
KONTR.:

RAPP. NR.:
 R. 890-3

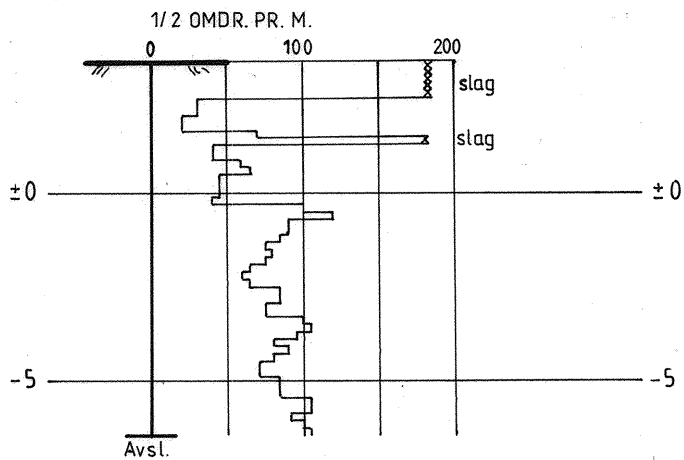
BILAG:
 15

TRONDHEIM KOMMUNE
 TEKNISK SEKSJON

Boring 51



Boring 53



TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

KJØPMANNSGATA-ILA
FROSTAKAIA
Dreieboringsresultat

MALESTOKK

1:200

TEGNET AV

SL S

RAPP NR.

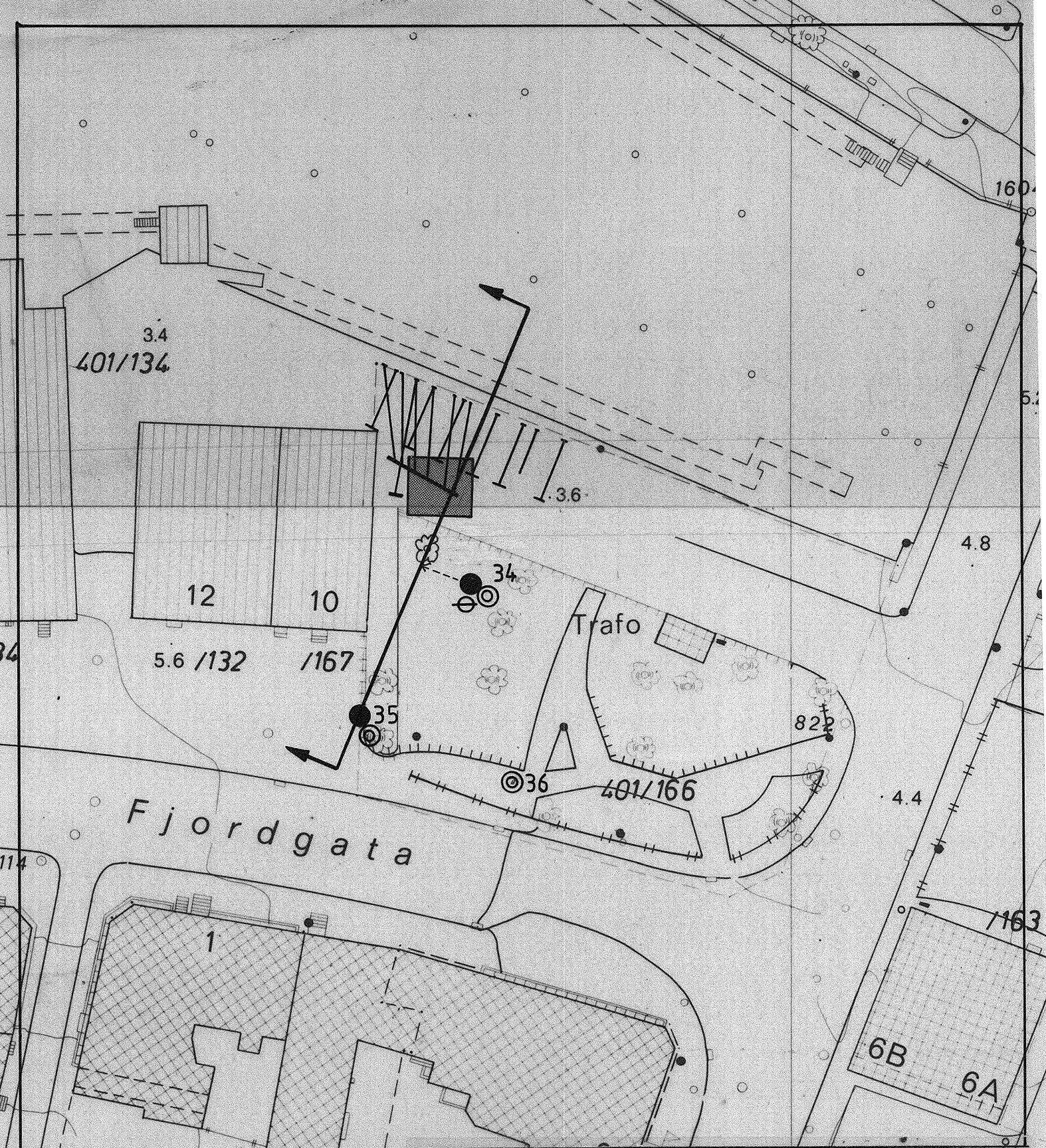
R.890-3

DATO

28.10.93

BILAG

16



BRATTØR BRUA PUMPESTASJON

Situasjonskart

- Dreieboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊖ Poretrykkmåling

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

MÅLESTOKK:

1 : 500

TEGN. AV:

SLS

DATO:

28.10.94

KONTR.:

RAPP. NR.:

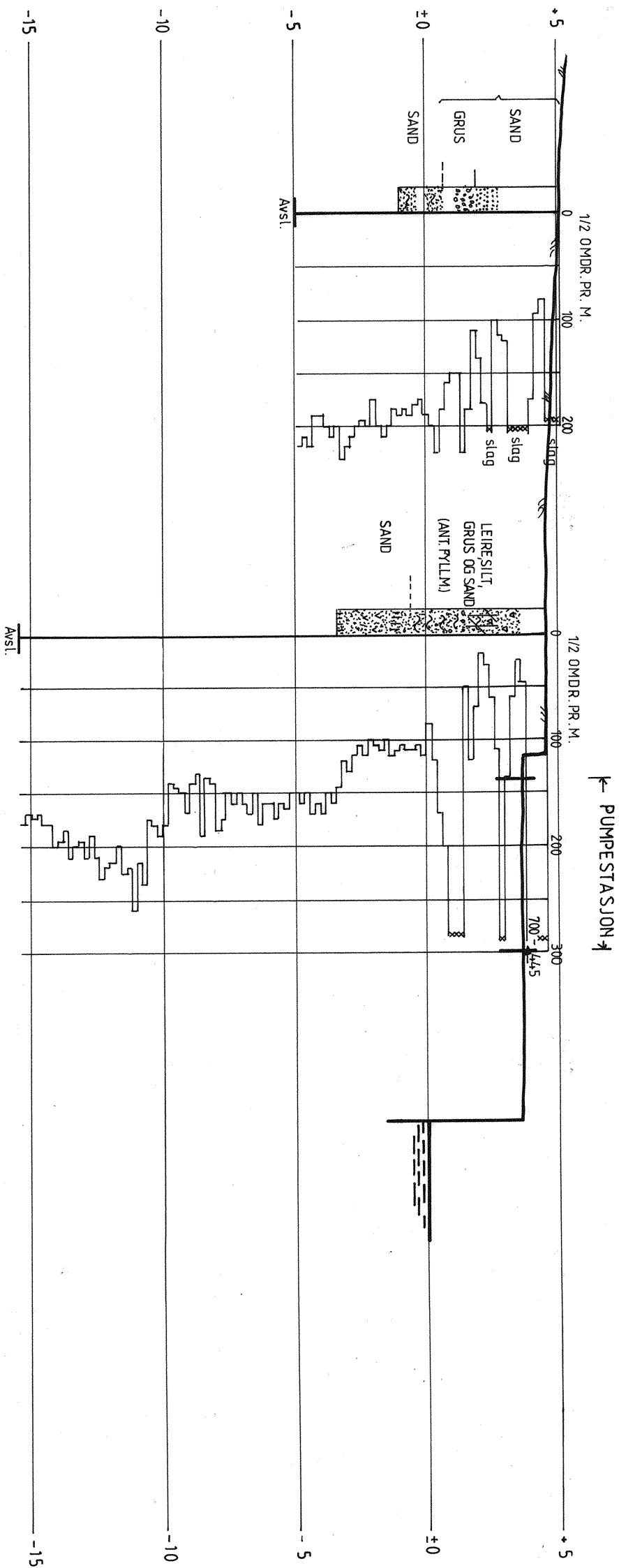
R.890 -3

BILAG:

17

Boring 35

Boring 34



BRATTØRBRUA PUMPESTASJON
Profil med dreieboring- og
provetakingsresultat

MALESTOKK:
1 : 200

TEGN. AV:
SLS

DATO:
31.10.94

KONTR.:

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

RAPP. NR.:
R. 890 - 3

BILAG:
18

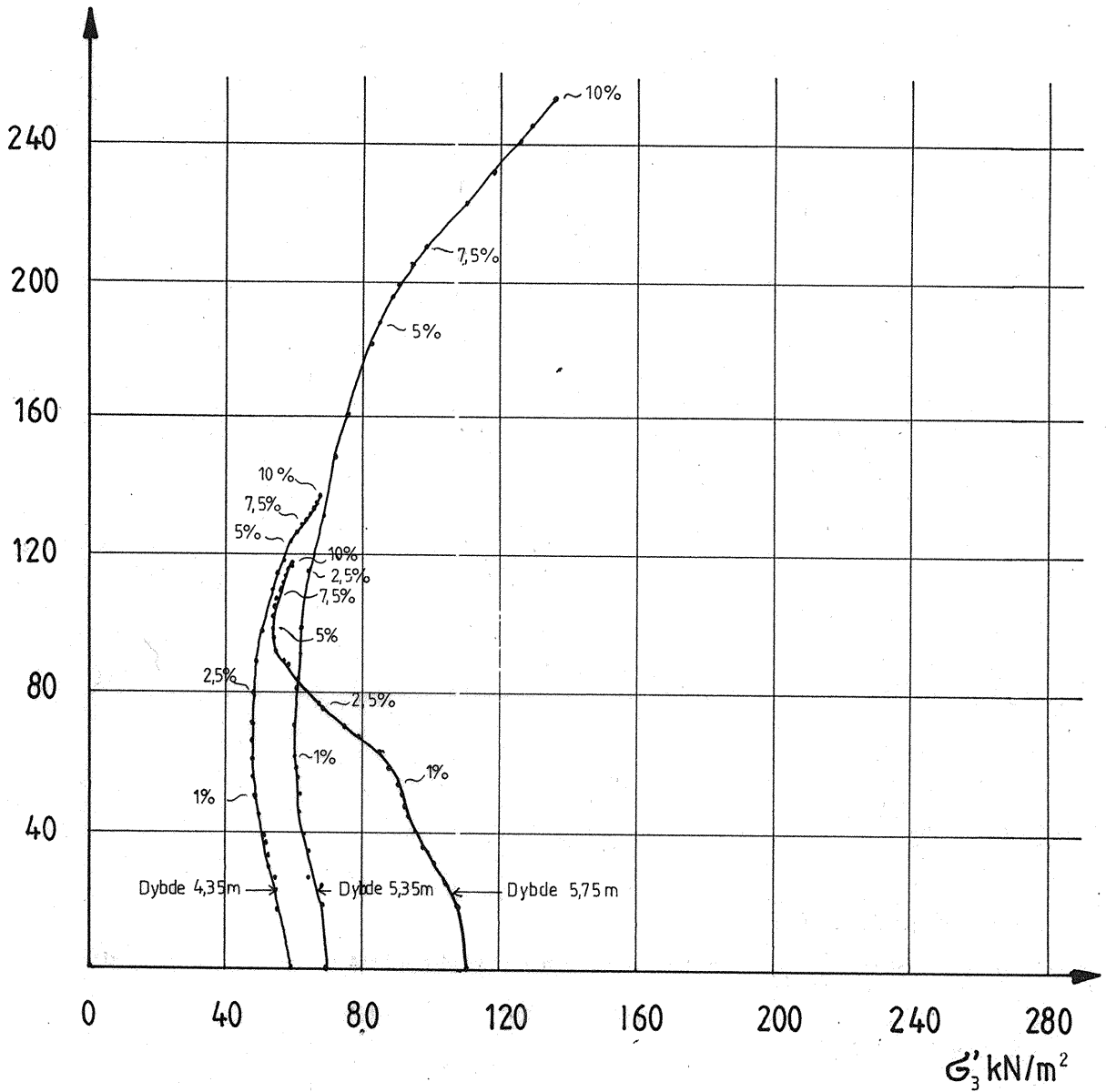
Sted: BRATTØRBRUA PUMPESTASJON

Dybde m	Jordart	Symbol	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
			Plastisk område		w _p → w _L			Konusforsøk ∇		Vingeboring +			
		P. nr.	20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²	
	mye tegl	01	← W = 4%										
	LEIRE, SILT, GRUS OG SAND sterkt humusblandet (ANT. FYLLMASSE)	02											
		03											
		04											
5		05										19,0	
	SAND siltig fin, middels enk. planterester trerester	06										18,0	
		07										18,7	
10													
15													
20													
25													

Dybde m	Jordart	Symbol	P. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet		
				Plastisk område		w _p → w _L			Konusforsøk ∇		Vingeboing +					
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²			
5	ANT. FYLLMASSE SAND, grov teglrester GRUS sandig, tegl, humus planterester SAND, middels planterester		01													
			02													
			03													
			04													
10																
15																
20																
25																

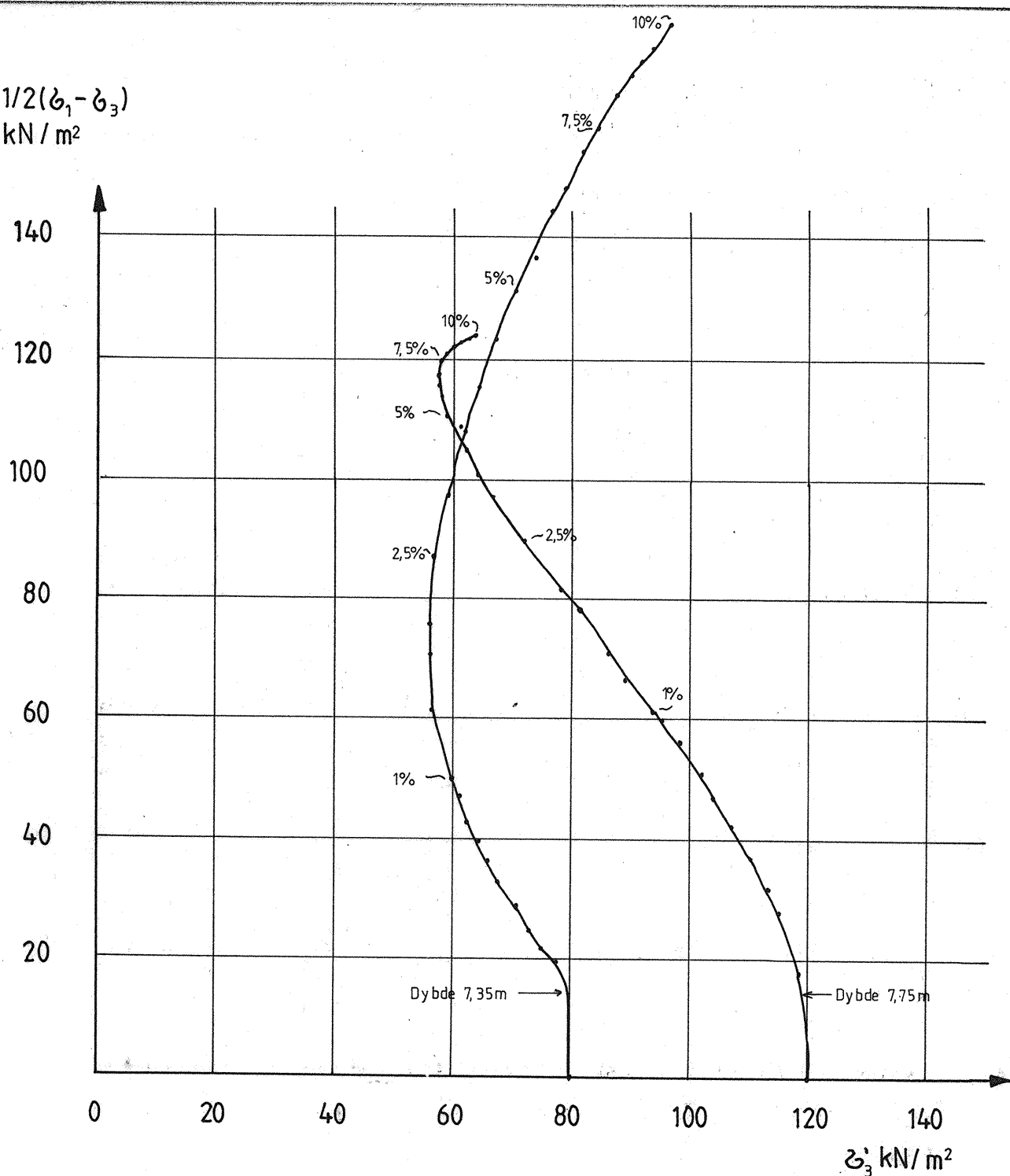
Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
				Plastisk område		w _p — w _L			Konusforsøk ▽		Vingeborring +			
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²	
	SAND, GRUS, HUMUS. kalkrester (ANT. FYLLMASSE)		01	○										
	SAND middels		02	○										
5			03		○									
	fin		04		○									
10														
15														
20														
25														

$1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK SEKSJON	BRATTØRBRUA PUMPESTASJON		MALESTOKK	
	Treaksialforsøk Boring 35, dybde 4,35 m, 5,35 og 5,75 m		TEGNET AV	RAPP NR.
			KT, SLS DATO	R.890-3 BILAG
		28.10.94	22	

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK SEKSJON	BRATTØRBRUA PUMPESTASJON		MALESTOKK	
	Treaksialforsøk		TEGNET AV	RAPP NR.
	Boring 34 , dybde 7,35 m og 7,75 m		KT, SLS	R. 890-3
		DATO	BILAG	
		28.10.94.		23



**TEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: BRATTØRBRUA PUMPESTASJON
Boring 35

Oppdragsgiver:

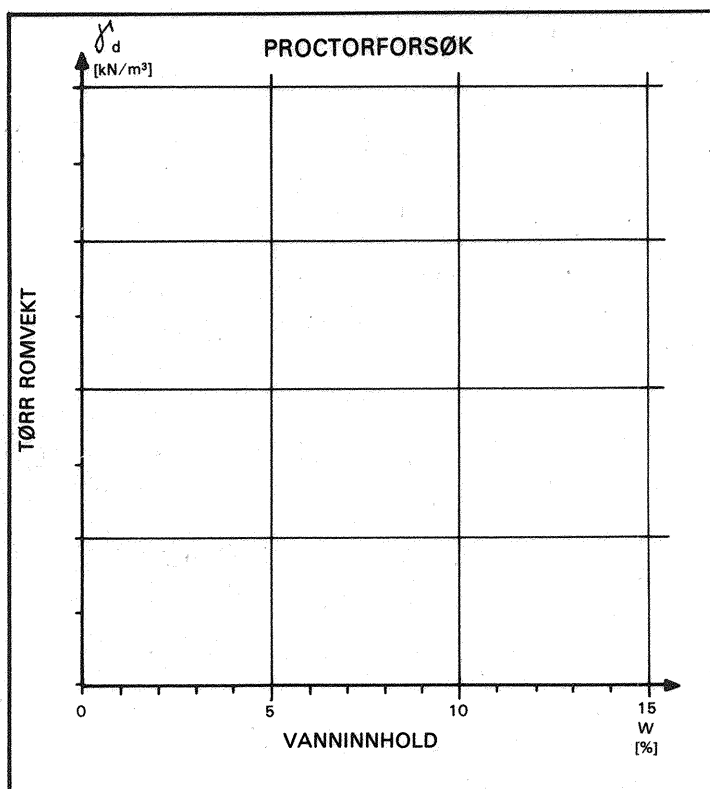
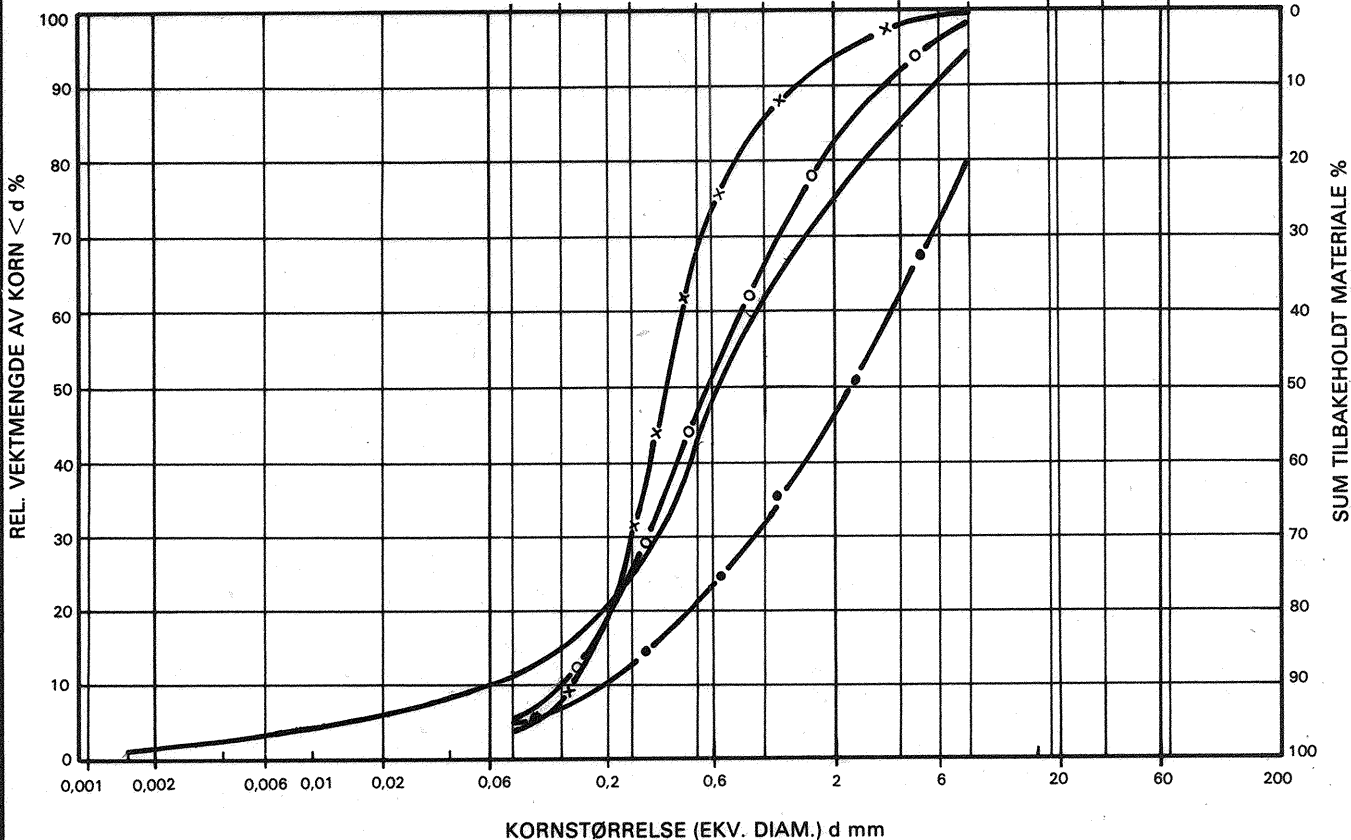
Dato: 31.10.94

Rapport nr.: R. 890-3

Sign.: SLS

Bilag: 24

LEIR			SILT			SAND			GRUS			STEIN			
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov						
				0,075	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	19	31,5	63	mm



SYMBOL	PRØVE	C_u
—	Dybde 2,2-3,0m	
—●—	Dybde 3,2-3,5m	
—○—	Dybde 4,2-4,9m	
—x—	Dybde 5,2-5,9m	
BESKRIVELSE AV MATERIALET		
MERKNAD		



TEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE

STED: BRATTØRBRUA PUMPESTASJON
Boring 36

Oppdragsgiver:

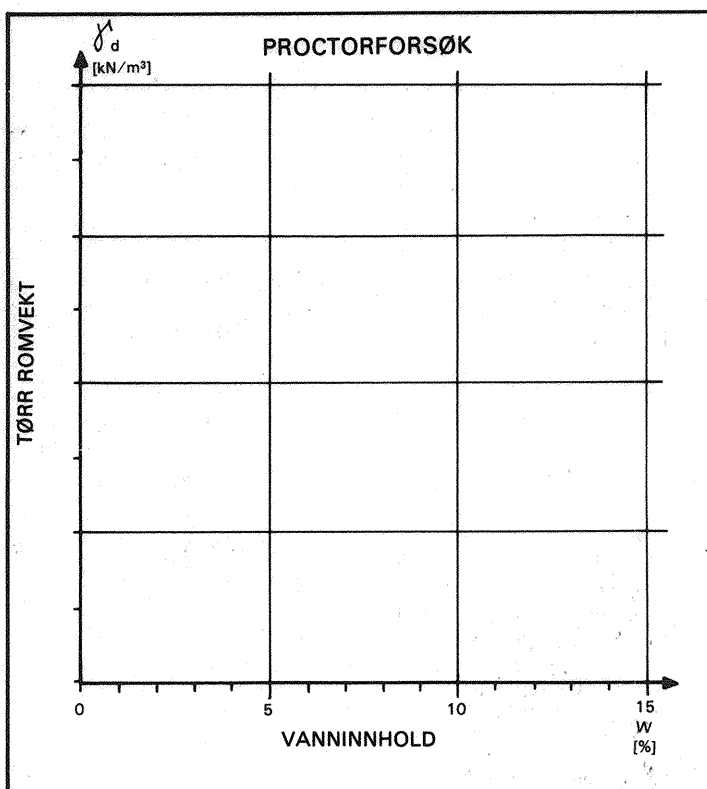
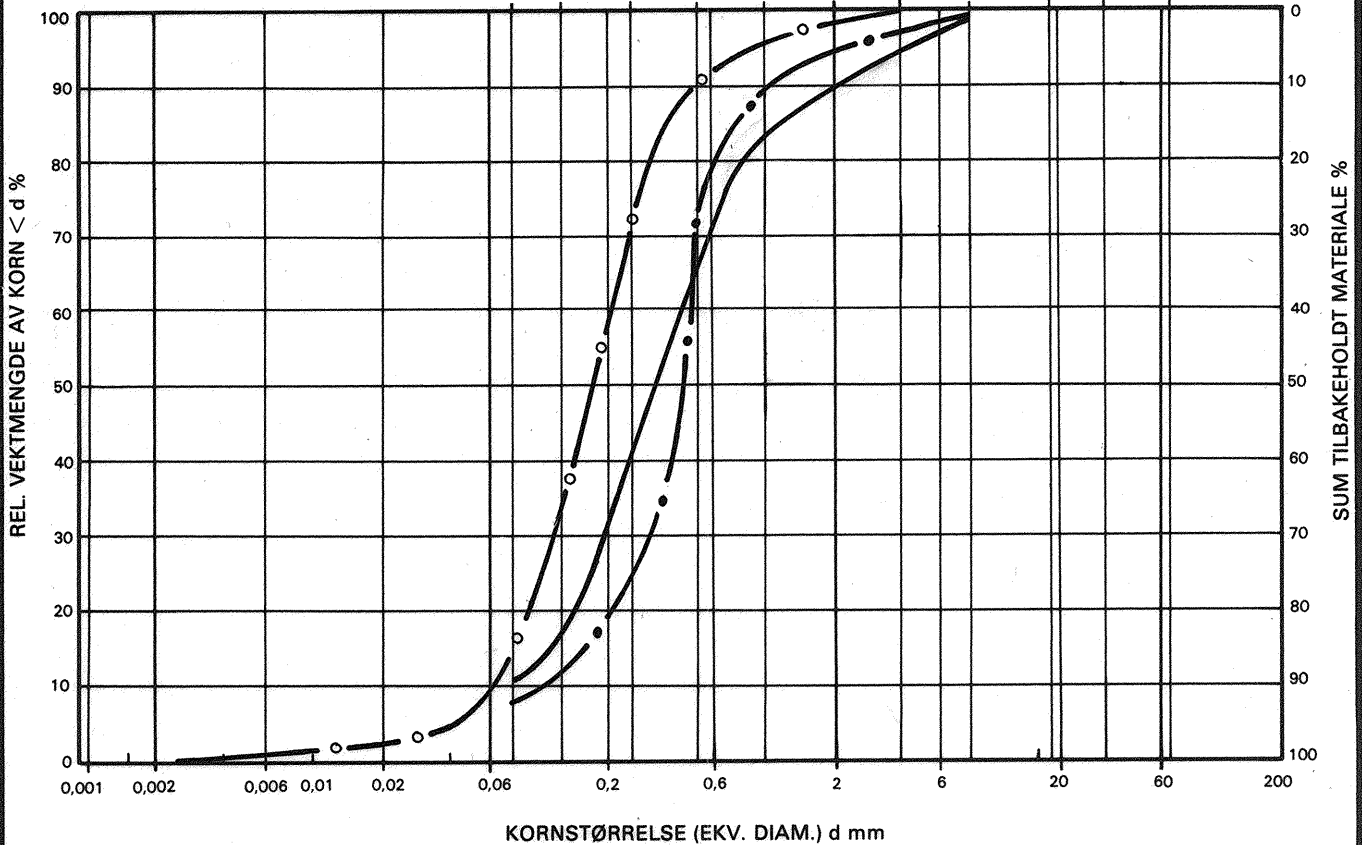
Dato: 31.10.94

Rapport nr.: R.890-3

Sign.: KT, SLS

Bilag: 25

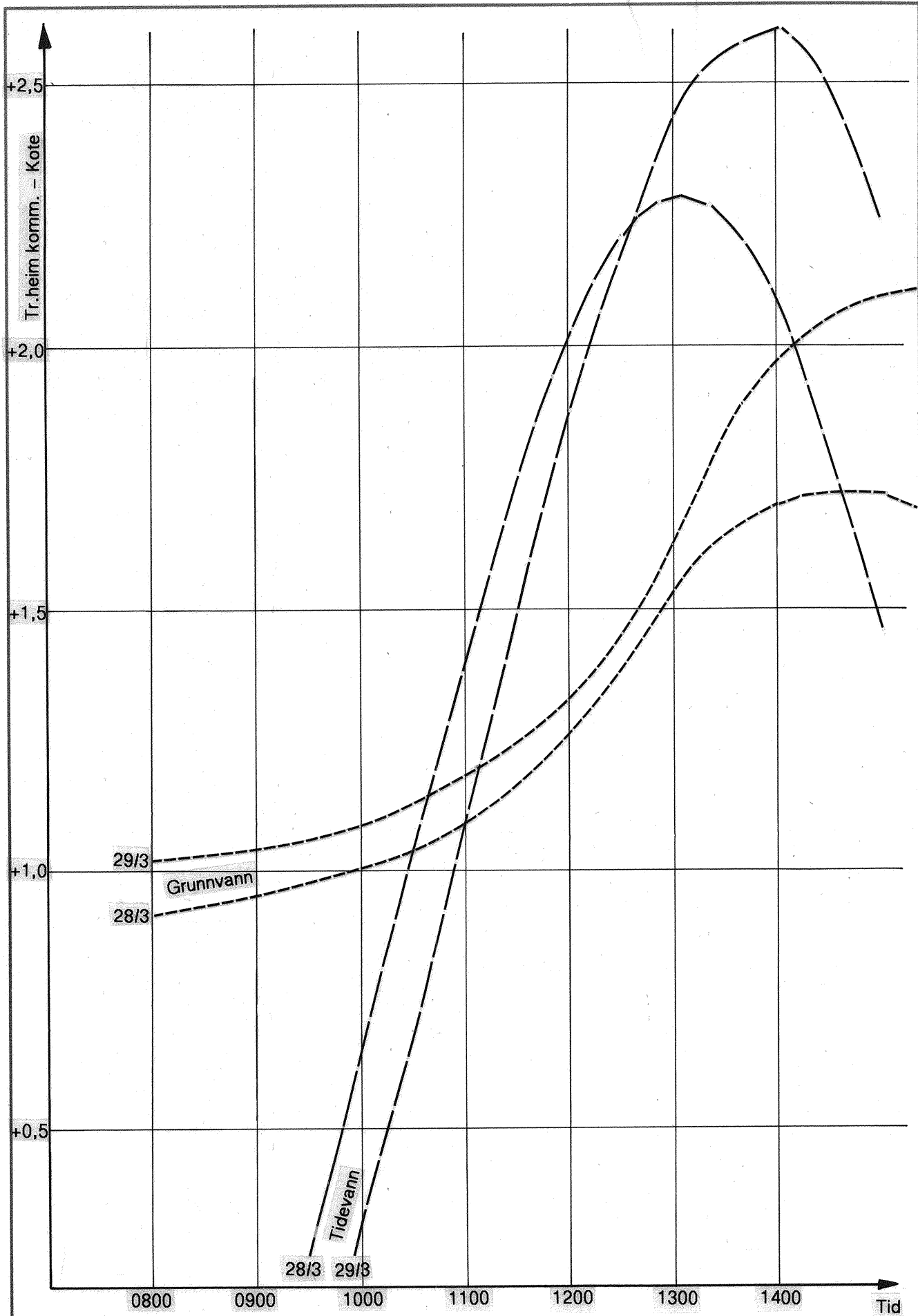
LEIR			SILT			SAND			GRUS			STEIN		
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
				0,075	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	19	31,5	63
mm														



SYMBOL	PRØVE	C_u
—	Dybde 30-40 m	
—●—	Dybde 40-50m	
—○—	Dybde 50-60m	
—x—		

BESKRIVELSE AV MATERIALET

MERKNAD



TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK SEKSJON	BRATTØRBRUA PUMPESTASJON		MÅLESTOKK	
	Tidevanns- og grunnvanns- observasjoner i Brattørparken 28. og 29.03.94		TEGNET AV KS, SLS	RAPP NR. R.890-3
			DATO 31.10.94	BILAG 26

TIDEVANNSVARIASJONER

