



Oslo Vann- og avløpsverk

SOG13 R-3021-01 *





Saksbeh.: A. Robsrud
R:\BREV\ARR0806A.SAM

TILHØRER SAKSARKIVET

RAPPORT OVER:

LJABRUVESIEN HYBELHUS
Del 1: Orienterende grunnundersøkelser

R-3021-01

6. aug. 1997

BILAG OG TEGNINGSOVERSIKT:

- Bilag 1: Beskrivelse av bormetodene
- " 2: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
- " 3-10: Sonderingsprofiler

- Tegn.nr. 3021-01: Borprofil
- " " -02: Situasjons- og borplan
- " " -03: Profiler



INNLEDNING

Etter bestilling fra Aadnesen har geoteknisk kontor i OVA utført grunnundersøkelser på Hauketo for Oslo kommunale kontorbedrift (OKK).

Det er under planlegging et nytt hybelhus med grunnflate 730m² (27X27)m i Ljabruveien 123. Huset er planlagt i 3 etasjer uten kjeller med planlagt ferdig gulv i 1. etasje på kote 78,0.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til fjell samt å vurdere løsmassene for å kunne velge fundamenteringsmetode for det planlagte bygget.

Det er ikke utført tidligere grunnboringer i det aktuelle området, men ved befarings ble fjell observert i sørvestre del av tomta.

MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 5. , 6 og 7. aug. d.å. og omfatter 9 totalsonderinger samt opptak av 1 uforstyrret prøveserie. Arbeidet ble utført med vår borerigg GTB-150.

Borpunktene ble satt ut etter kummer og lysstolper på eiendommen, men etter boring ble punktene innmålt og koordinatbestemt. På grunn av en brakkeleir på eiendommen måtte flere punkter flyttes en del, men plasseringen av de utførte punktene fremgår av situasjonsplanen.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 1.

Koordinatliste:

NR	X	Y	Høyde	Dybde
1	-7462,393	5279,294	81,019	2,4+1,6
2	-7459,314	5292,793	80,470	7,2+0,6
3	-7455,803	5299,781	80,101	8,8+1,0
4	-7477,605	5289,637	81,485	9,0+0,9
5	-7470,572	5301,918	81,204	10,6+0,9
6	-7466,877	5310,480	80,564	10,3+1,1
7	-7489,560	5296,813	81,921	8,8+1,1
8	-7484,510	5308,270	82,288	10,7+1,1
9	-7478,778	5319,256	81,353	8,8+1,0

De uforstyrrede prøveseriene som ble tatt opp i boring nr 6 ble skjøvet ut og visuelt klassifisert på vårt laboratorium. Videre ble det utført rutineundersøkelser på prøvene.

Rutineundersøkelser er nærmere omtalt på bilag 2.

GRUNNFORHOLD

Boringene viser at dybdene varierer mellom 2,4 og 10,7 m. Bortsett fra ved boring nr 1 og 2 som ligger nærmest eksisterende fjellskjæring, er dybdene henholdsvis 2,4 og 7,2 m. Forøvrig er dybdene til fjell ganske jevne, dvs. 9-10 m.



Oslo kommune Vann- og avløpsverket

Et gammelt kotekart fra området viser at jomfruelig terreng tidligere falt jevnt mot nordøst. Eksisterende terreng er derfor avgravet 2-3 m i vest og oppfylt 1-2 m i øst.

Den uforstyrrede prøveserien som ble tatt opp i boring nr 6 viser at løsmassene består av oppfylte leiremasser i 4,6m dybde, dvs. ned til kote 76,0. I overgangssonen ble det funnet gress. Det antas derfor at jomfruelig terreng ligger på dette nivået. Dette stemmer imidlertid dårlig med det gamle kotekartet som viser at jomfruelig terreng ligger på ca kote 78,0 i det samme området. Vi kan ikke påvise hvor feilen ligger nå, men det vil vise seg når utgravingen begynner.

Løsmassene består forøvrig av ca 3m fast tørrskorpeleire over en middels fast meget plastisk lite sensitiv leire med gjennomsnittelig udrenert skjærstyrke på ca 30 kN/m², og denne finnes helt ned til fjell. Grunnvannstanden kunne ikke påvises fordi borhullet raste sammen kort tid etter at prøvene ble tatt opp, men det antas at denne ligger nær jomfruelig terreng.

RESULTAT AV UNDERSØKELSEN

Ut fra de undersøkelsesresultatene som foreligger, bør den planlagte bygningen under visse forutsetninger kunne fundamenteres direkte på løsmassene. I utgangspunktet bør fundamentene settes på jomfruelige masser, men der dette er vanskelig å etterkomme bør det kunne tillates å sette fundamentene i fyllmassene. Disse har ligget i flere ti-år og er trolig fri for videre setning. Videre kan man med andre tiltak redusere eventuelt setningsbidrag fra fyllmassene, bl.a. med konservativ bæreevne og ekstra sålebredde. Dimensjonerende bæreevne på leiren settes til $q_a = 120 \text{ kN/m}^2$ i bruddgrensetilstand, men sålebredden bør ikke under noen omstendighet være smalere enn 0,7m. Dette er på grunn av de varierende grunnforholdene under bygget og eventuelt at en del av fundamentene kan bli liggende i fyllmasser.

Forventede setninger på denne bygningen vil trolig bli ubetydelige. Dette skyldes i stor grad at bygget senkes flere meter ned i terrenget og minner om såkalt "kompensert fundamentering".

Det er spesielt to forhold som må ivaretas: 1. Det ene er at i nordvestre hjørne (boring nr 1) kommer fundamentene i konflikt med fjell. Her bør fjellet undersprenges minst 0,5m og tilbakefylles med kult/pukk som komprimeres forskriftsmessig. I overgangen mellom fjell og løsmasser bør leiren masseutskiftes i en kileform. På leiren kan fundamentene settes på en pute av kult/pukk med 30 cm mektighet som også komprimeres forskriftsmessig. Det bør benyttes fiberduk under pukklaget. Hvis det blir en form for "grunn fundamentering" må fundamentene isoleres forskriftsmessig.

2. I nordøstre hjørne (boring nr 3) kommer fundamenteringen som er planlagt på kote 77,5 eller 77,0 så langt ut i skråningen at bæreevnen reduseres betydelig og faren for setninger på grunn av "sig" i skråningen er tilstede. Dette problemet kan imidlertid ivaretas på flere måter, enten ved å dreie byggets plassering 4-5 m nærmere fjellet i bakkant eller sette det aktuelle hjørnet på en pillar til fjell. Det enkleste som ble foreslått fra byggteknisk konsulent er trolig å senke fundamentnivået i det aktuelle området. Anbefalt nivå på nordøstre hjørnefundament settes til kote 155,5. Mot syd (boring nr 6) kan fundamentnivået heves gradvis for å komme på normalt nivå som er kote 77,0 eller 77,5 etter 10m. Mot vest (boring nr 2) kan fundamentnivået heves gradvis med helning 1:3.



Oslo kommune
Vann- og avløpsverket

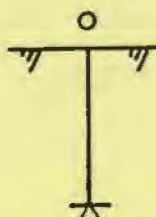
Geoteknisk kontor er gjerne med i den videre prosjekteringen og setter pris på å bli kontaktet når gravearbeidene begynner.

Geoteknisk kontor

H. Sem
seksjonsleder

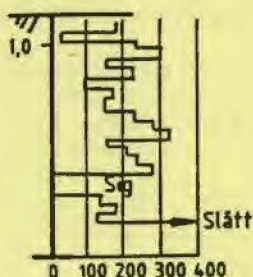
A. Robsrud
overingeniør

BESKRIVELSE AV BORMETODER



ENKEL SONDERING

Utstyret består av $\varnothing 22-25$ mm stålstenger med buttspiss som slås ned uten måling av motstand, normalt ved hjelp av håndholdt slagbormaskin. Boringen gir usikker fjellbestemmelse i det boret ikke kan bore gjennom stein eller andre faste masser over fjell.



Halve omdreininger pr. m. synk

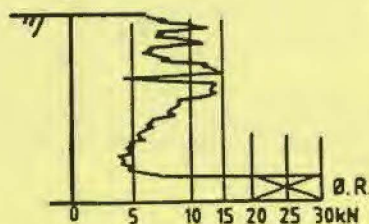
DREIESONDERING

Utstyret består av $\varnothing 22-25$ mm stålstenger med en standardisert dreiet spiss. Boret presses ned med økende kraft inntil 1 kN. Hvis boret ikke synker med 1 kN belastning (siger), dreies boret og antall halve omdreininger pr. meter synk måles og angis i borprofilet. Belastningen på boret i kN angis på venstre side av profilet. Det kan benyttes både borerigger og bærbart dreieborutstyr. Boringen angir relativ fasthet i jorda, og gir usikker fjellbestemmelse i det boret ikke kan bore gjennom stein eller andre faste masser over fjell (ref. NGF melding nr.3 av 1982).



FJELLKONTROLL

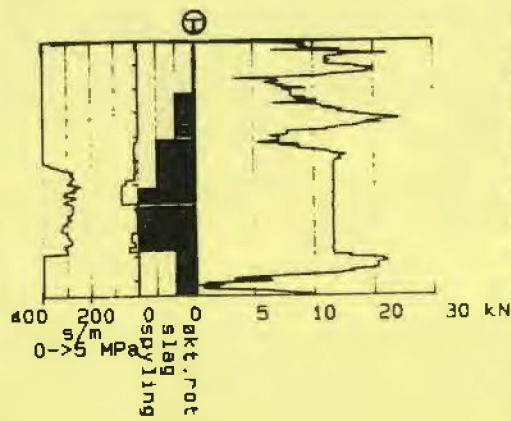
Utstyret består av en borerigg med topphammer og luft- eller vannspyling. Det benyttes normalt borstenger med $\varnothing 44$ mm og en kronediameter på 57 mm. Det bores normalt 1-3 m i fjell for sikker fjellbestemmelse.



Nedpressingskraft i kN

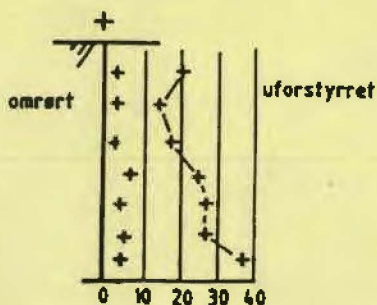
DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av $\varnothing 36$ mm borstenger påmontert en standardisert dreiet spiss. Boret dreies ned med konstant rotasjon på 25 omdr./min. og nedpressingshastighet på 3 m/min. Nedpressingskraften i kN måles kontinuerlig og angis i borprofilet. Ved faste masser kan rotasjonshastigheten økes. Dette angis med "ØR" på borprofilet. Boringene utføres med borerigg og angir relativ fasthet av jorda, men gir usikker fjellbestemmelse i det boret ikke kan bore gjennom stein eller andre faste masser over fjell (ref. NGF melding nr.7 av 1982).



TOTALSONDERING

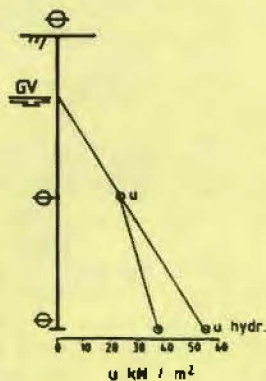
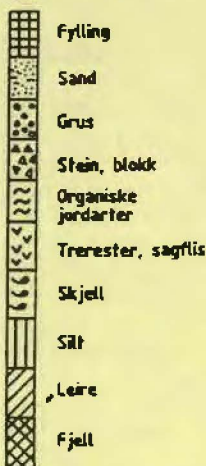
Bormetoden er en kombinasjon av de to foregående bormetodene. Utstyret består av $\varnothing 44$ mm borstenger påmontert en fjellborkrone med kuleventil og $\varnothing 57$ mm. Boret dreies som ved en dreietrykksondering i løsmasser. Ved fastere masser kan nedtrengningsevnen økes ved å øke rotasjonen, spyle eller slå. Metode angis på borprofilet. Når borstengene kommer til fjell går bormetoden over til å bli en fjellkontrollboring med topphammer og luft- eller vannspyling. Boringen utføres med borerigg og angir relativ fasthet av løsmassene og gir sikker fjellbestemmelse. Det bores normalt 1-3 m i fjell for sikker fjellbestemmelse



S_u kN / m²

⊙ Omrørt

⊙ Uforstyrret



VINGEBORING

Utsyret benyttes kun i leire og består av et vingekorset som presses ned i bakken. Korset roteres og dreiemomentet ved brudd i leiren måles (uforstyrret). Etter 25 hurtige om-dreininger måles dreiemomentet på nytt (omrørt). Uforstyrret dreie-moment gir grunnlag for bestemmelse av leiras udrenerte skjærstyrke. Boringene utføres normalt med borerigg, men det kan også benyttes bærbart utstyr (ref. NGF melding nr 4 av 1982).

PRØVETAKING

Det skilles mellom uforstyrrede og omrørte prøver. Begge typer tas normalt opp med bererigg, men det kan også benyttes bærbart utstyr.

Omrørte prøver tas ved hjelp av en skovl-boring med Ø75mm eller Ø100mm stål-skrue. Jordprøver tas av de massene som følger med når ståskruen trekkes opp. Metoden er behftet med noe usikkerhet ved at masser fra flere steder langs bor-hullveggen kan blandes sammen. Prøvene tas med inn til laboratoriet for nærmere undersøkelse.

Uforstyrrede prøver tas med NGI Ø54 mm stempelprøvetager. Det brukes prøve-sylindere av stål eller glassfiber. Prøvelengden er normalt 80cm. Prøven forsegles og tas med inn til laboratoriet for rutine- og eventuelt andre under-søkelser.

Jordartene angis på borprofilen ved hjelp av de viste signaturer (skravur).

PORETRYKKSÅLING

Poretrykket (vanntrykket) i angitte nivåer registreres ved hjelp av elektriske eller hydrauliske poretrykksmålere. Målerspissen med filter presses ned til ønsket nivå, normalt med borerigg. Poretrykket angis enten som den kotehøyde vannet vil stige til i et vannstandsør eller som trykk i kpa. Poretrykket fra et nivå vil ikke uten videre angi grunnvannstands-nivået, idet poretrykket ofte ikke øker hydrostatisk med dybden (ref. NGF melding nr.6 av 1982).

LABORATORIEUNDERSØKELSER

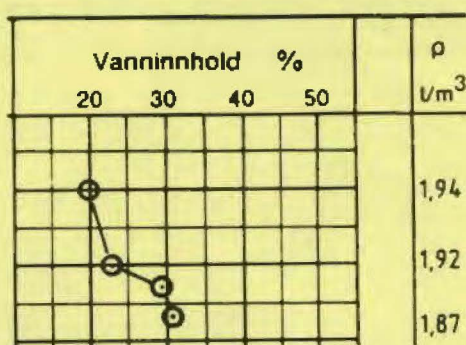
RUTINEUNDERSØKELSER

Uforstyrrede prøver blir skjøvet ut av sylindren, visuelt klassifisert og deretter beskrevet med hensyn på materiale og lagdeling før de deles opp for videre undersøkelser.

En rutineundersøkelse omfatter bestemmelse av:

- densitet av hel prøve
- vanninnhold i 3 nivåer
- udrenert skjærstyrke, konusforsøk i 3 nivåer
- udrenert skjærstyrke, enaks. trykkforsøk i 2 niv.

Rutineundersøkelsen inkluderer opptegning av borprofil.



DENSITET

Densitet (ρ i t/m³) bestemmes ved at densiteten av hele prøven måles. Densiteten bestemmes som forholdet mellom hele prøvens vekt og volum (ref.NS8011).

VANNINNHold

Vanninnhold (w_i %) bestemmes som forholdet mellom vekt av vann og tørrvekt (ref.NS8002).

UDRENERT SKJÆRSTYRKE

Udrenert skjærstyrke (S_u i kN/m²) bestemmes ved hjelp av konusforsøk og enaksialt trykkforsøk.

Konusforsøk utføres på uforstyrret og omrørt materiale. Innsynkningen av konusen relateres til udrenert skjærstyrke ved hjelp av tabell utarbeidet av Skaven-Haug (ref.NS8015).

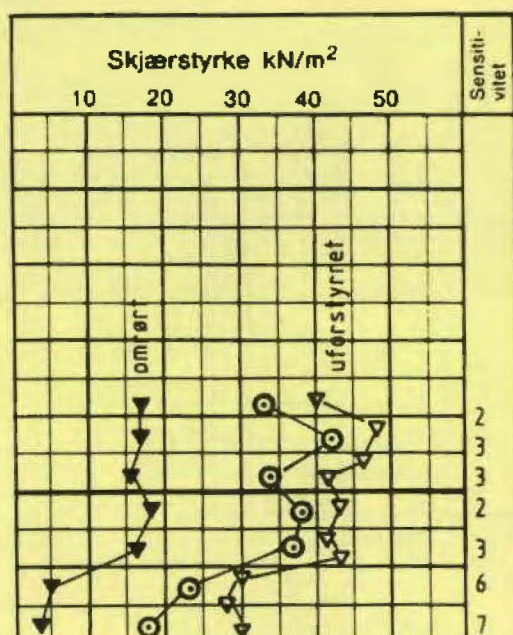
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofilen (ref.NS8016).

- $S_u < 25$ kN/m² bløt leire
- $S_u 25 - 50$ kN/m² middels fast leire
- $S_u > 50$ kN/m² fast leire

SENSITIVITET

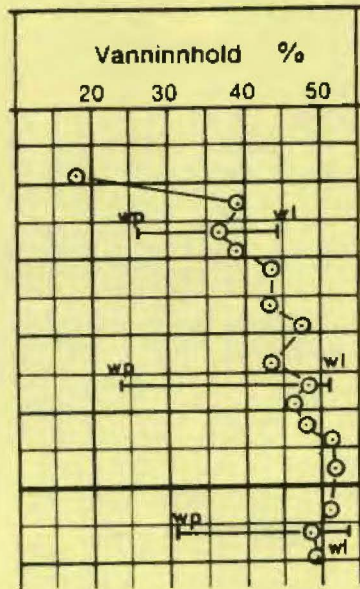
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

- $St < 8$ lite sensitiv leire
 - $St 8 - 30$ middels sensitiv leire
 - $St > 30$ meget sensitiv leire
- KVIKKLEIRE: S_u (omrørt) $< 0,5$ kN/m²



- enaksialt trykkforsøk
- 15-5 brudeformasjon %
- 10-10 konus uforstyrret
- ▼ konus omrørt
- + vingebor

ØVRIGE UNDERSØKELSER



FLYTEGRENSE

Flytegrensen (w_l i %) angir høyeste vanninnhold for det plastiske området for en leire. Flytegrensen bestemmes ved hjelp av konusforsøk (ref.8002).

UTRULLINGSGRENSE

Utrullingsgrensen (w_p i %) angir laveste vanninnhold for det plastiske området for en leire (ref.NS8003).

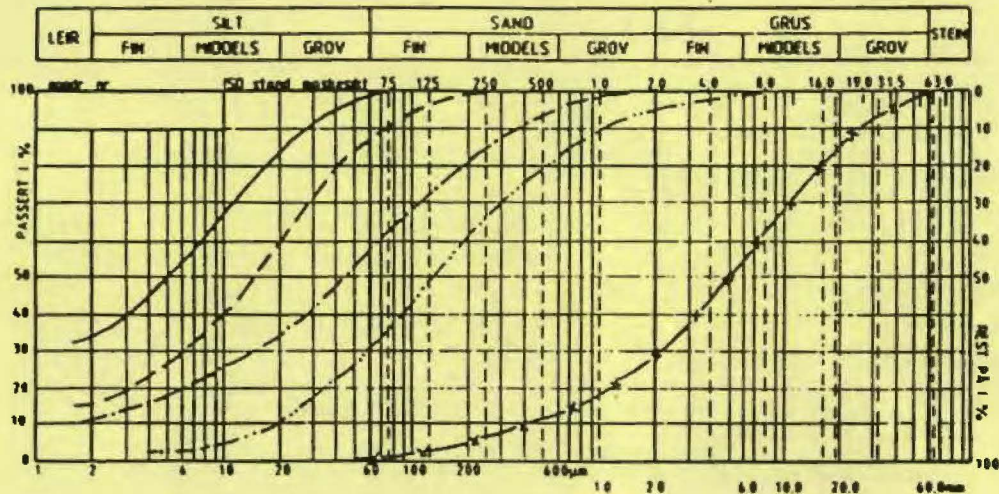
PLASTISITETSINDEKS

Plastisitetsindeksen (I_p i %) er differansen mellom flytegrensen og utrullingsgrensen (ref.NS8000).

- $I_p < 10$ lite plastisk leire
- $I_p 10-20$ middels plastisk leire
- $I_p > 20$ meget plastisk leire

KORNFORDELINGSANALYSE

Jordartene inndeles i hovedfraksjoner etter kornstørrelsen. Kornfordelingen av de grove fraksjonene fra og med sand bestemmes ved sikting. Inneholder massene en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes "Falling drop" analyse.

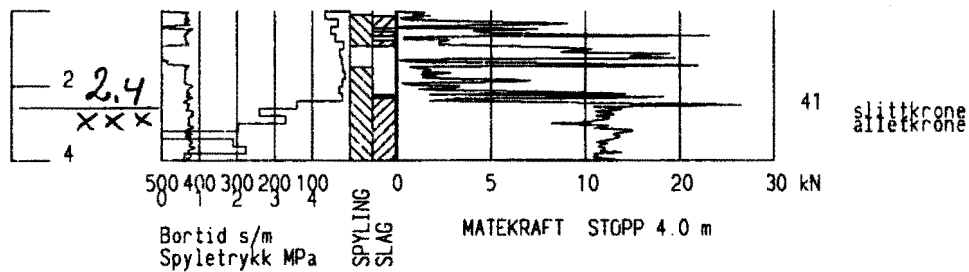


HUMUSINNHOLD

Organisk (humus) innhold (%) bestemmes ved glødetapmåling. Glødetapet (vekttapet) angis i % av tørt materiale.

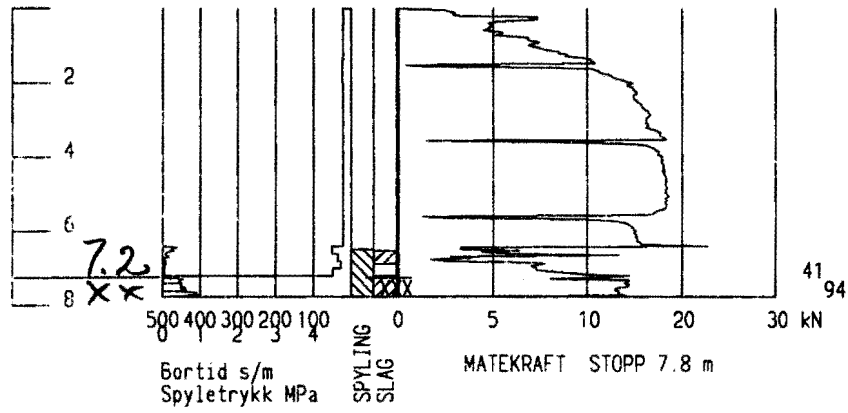
SALTINNHOLD

Saltinnholdet måles på utpresset porevann og tas ut av en kalibreringskurve fra NTH på grunnlag av utslag på et "Conductivity meter" i MHO.



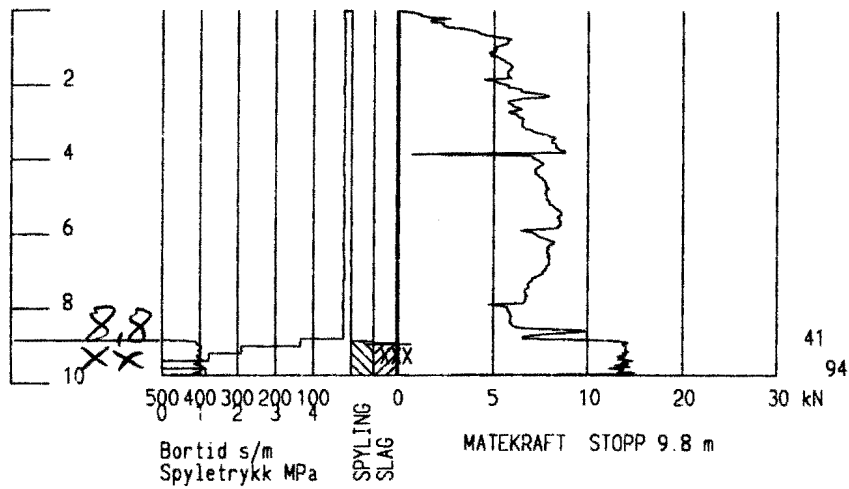
Prosjekt R-3021	Identifisering Totalsondering nr 1	Høyde 81,02
Prosjektnavn Ljabruveien hybelhus	Dato 1997-08-06	Målestokk 1:200
	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1635
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Fil: R3021 STD	

Bilag 3



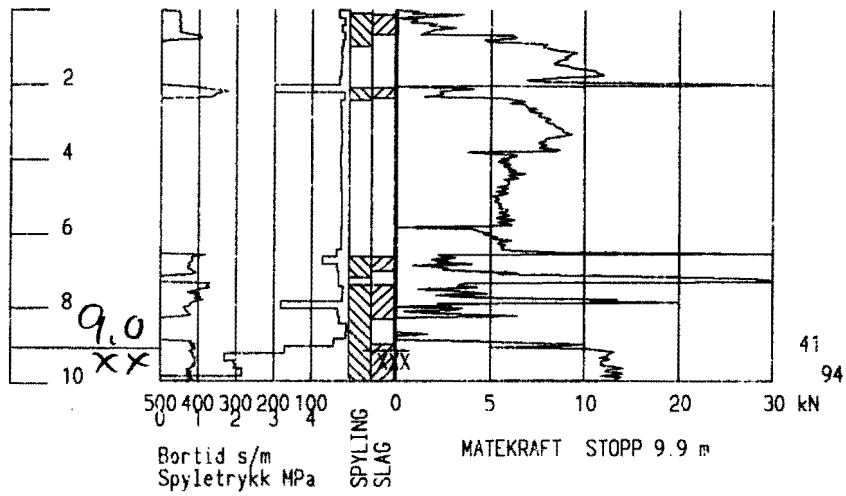
Prosjekt R-3021	Identifisering Totalsondering nr 2	Høyde 80,47	
Prosjektnavn Ljabruveien hybelhus		Dato 1997-08-06	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1634
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Fil: R3021.STD	

Bilag 4



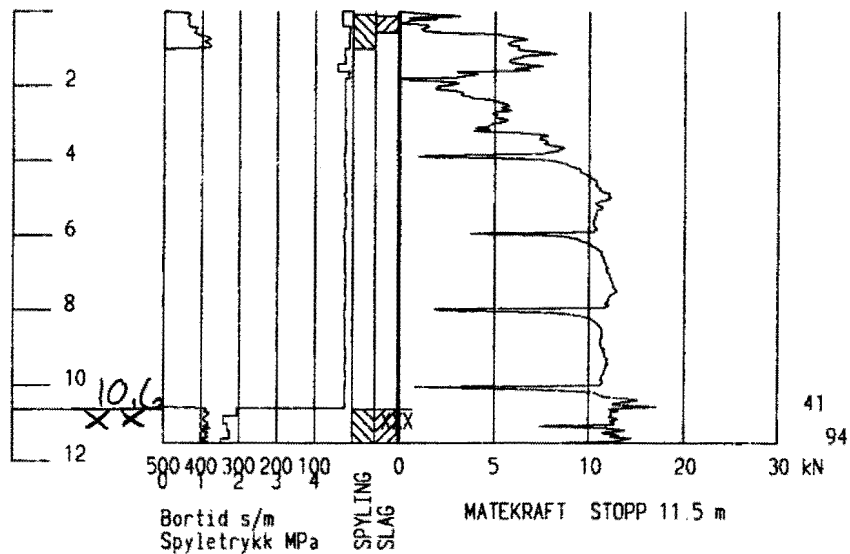
Prosjekt R-3021	Identifisering Totalsondering nr 3	Høyde 80,10	
Prosjektnavn Ljabruveien hybelhus		Dato 1997-08-06	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1633
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Fil: R3021.STD	

Bilag 5



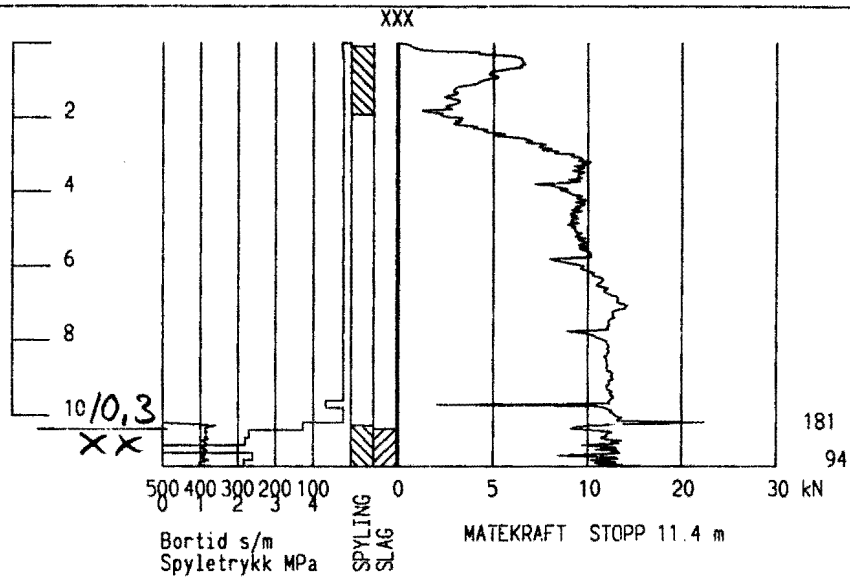
Prosjekt R-3021	Identifisering Totalsondering nr 4	Høyde 81,49
Prosjektnavn Ljabruveien hybelhus	Dato 1997-08-05	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1628
	Fil: R3021.STD	

Bilag 6



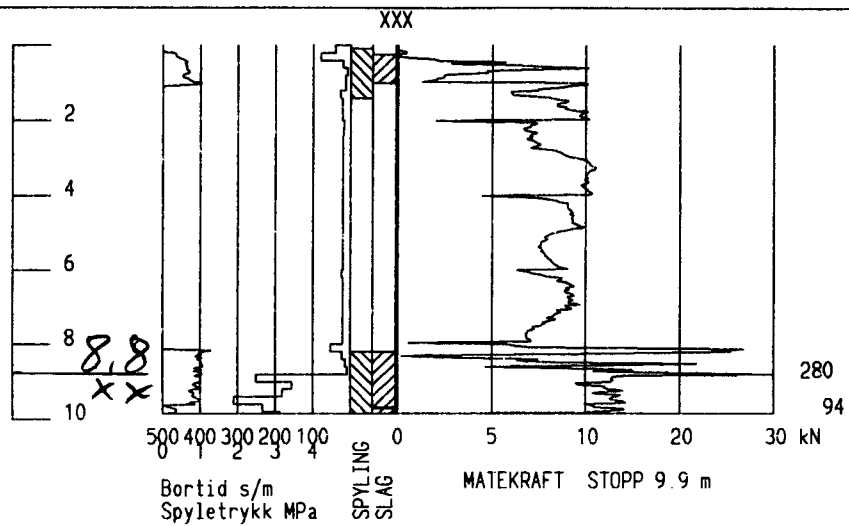
Prosjekt R-3021	Identifisering Totalsondering nr 5	Høyde 81,20
Prosjektnavn Ljabruveien hybelhus	Dato 1997-08-05	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1632
	Fil: R3021.STD	

Bilag 7



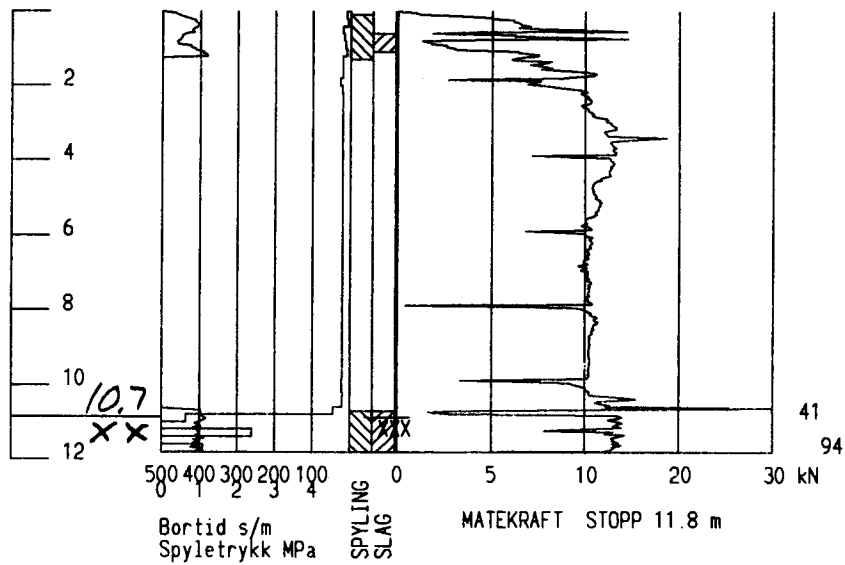
Prosjekt R-3021	Identifisering Totalsondering nr 6	Høyde 80,56
Prosjektnavn Ljabruveien hybelhus	Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Dato 1997-08-05
		Målestokk 1:200
		Side 1 (1)
		Hålnr (GP) 1631
		Fil: R3021.STD

Bilag 8



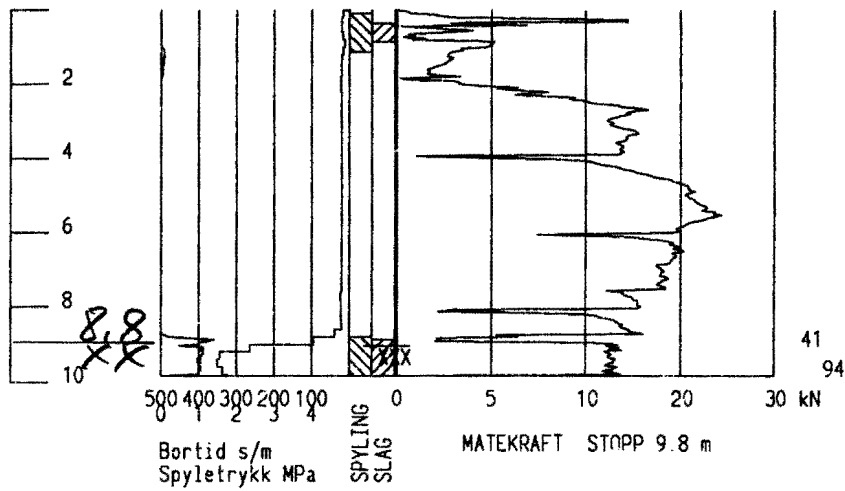
Prosjekt R-3021	Identifisering Totalsondering nr 7	Høyde 81,92
Prosjektnavn Ljabruveien hybelhus	Dato 1997-08-05	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1627
	Fil: R3021.STD	

Bilag 9



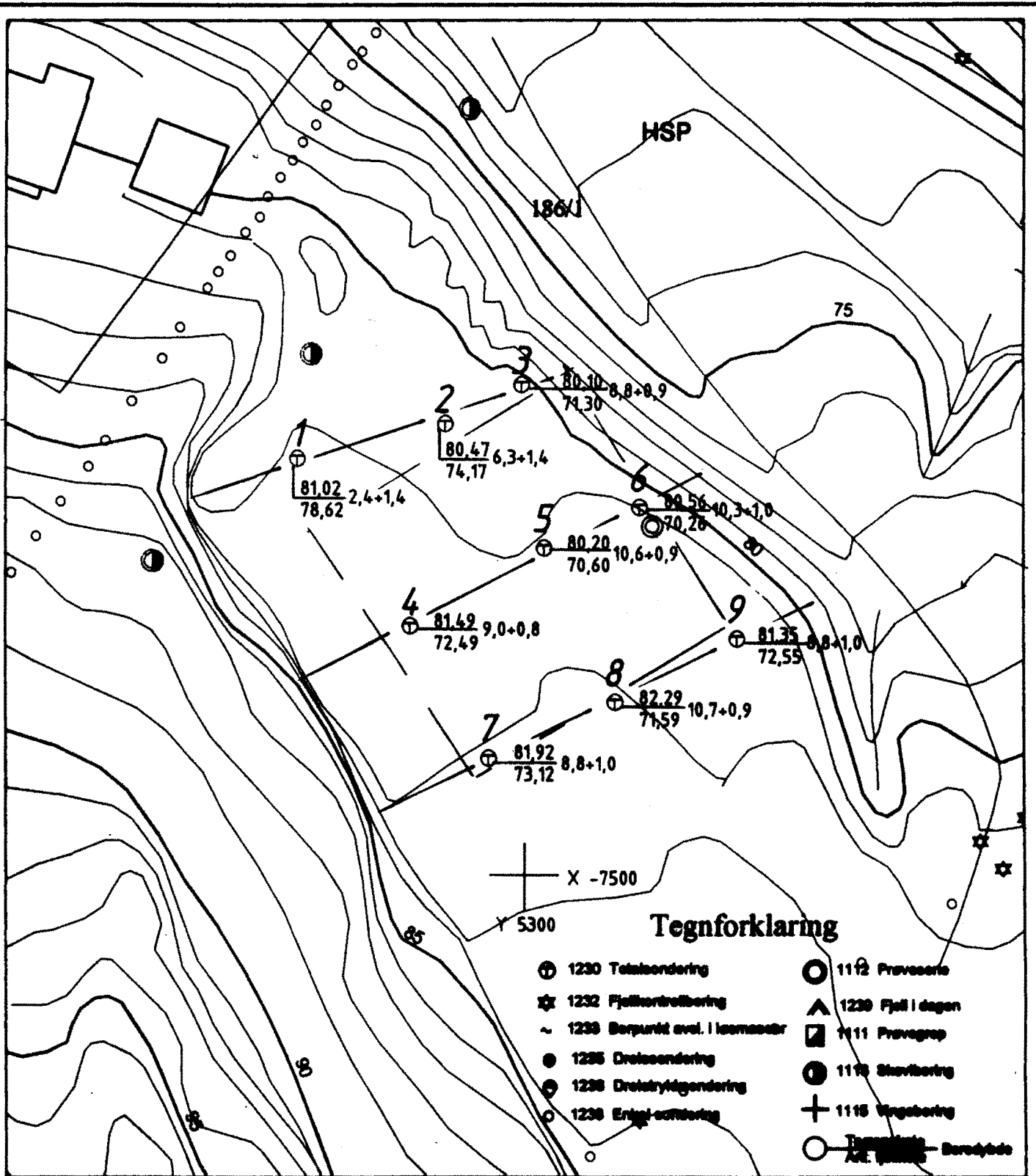
Prosjekt R-3021	Identifisering Totalsondering nr 8	Høyde 82,29
Prosjektnavn Ljabruveien hybelhus	Dato 1997-08-05	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1629
	Fil: R3021.STD	

Bilag 10



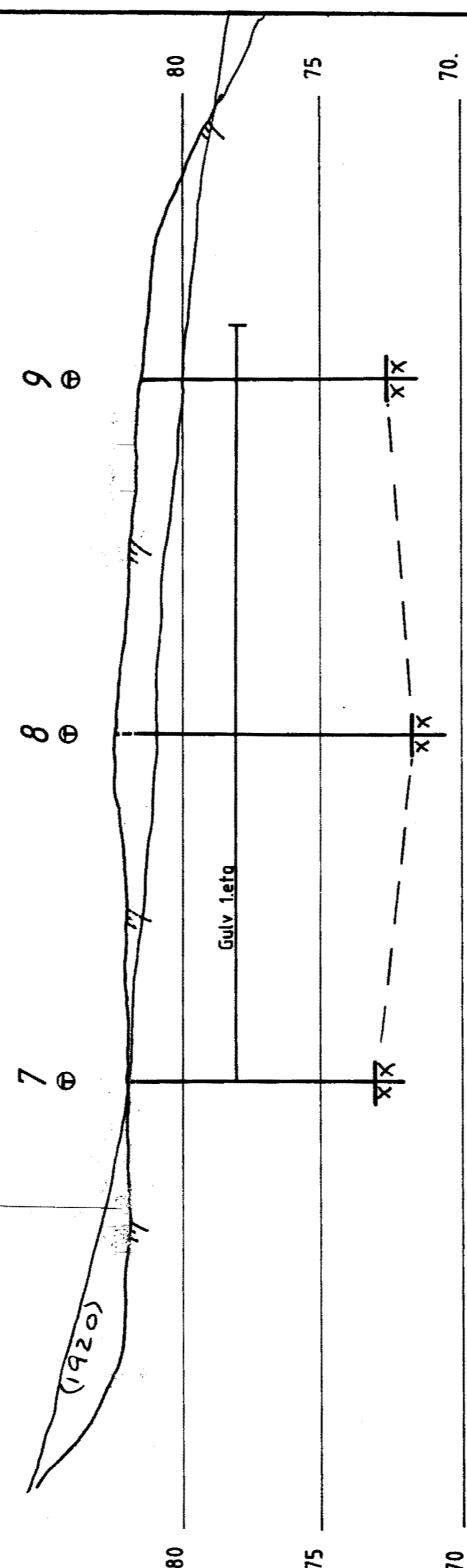
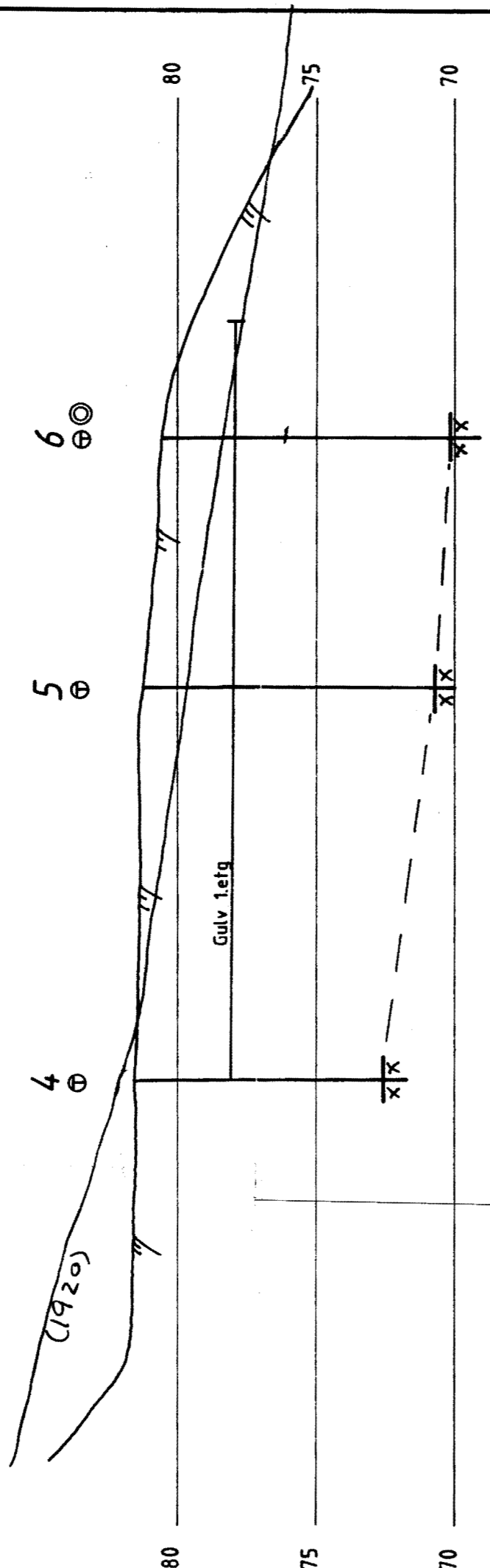
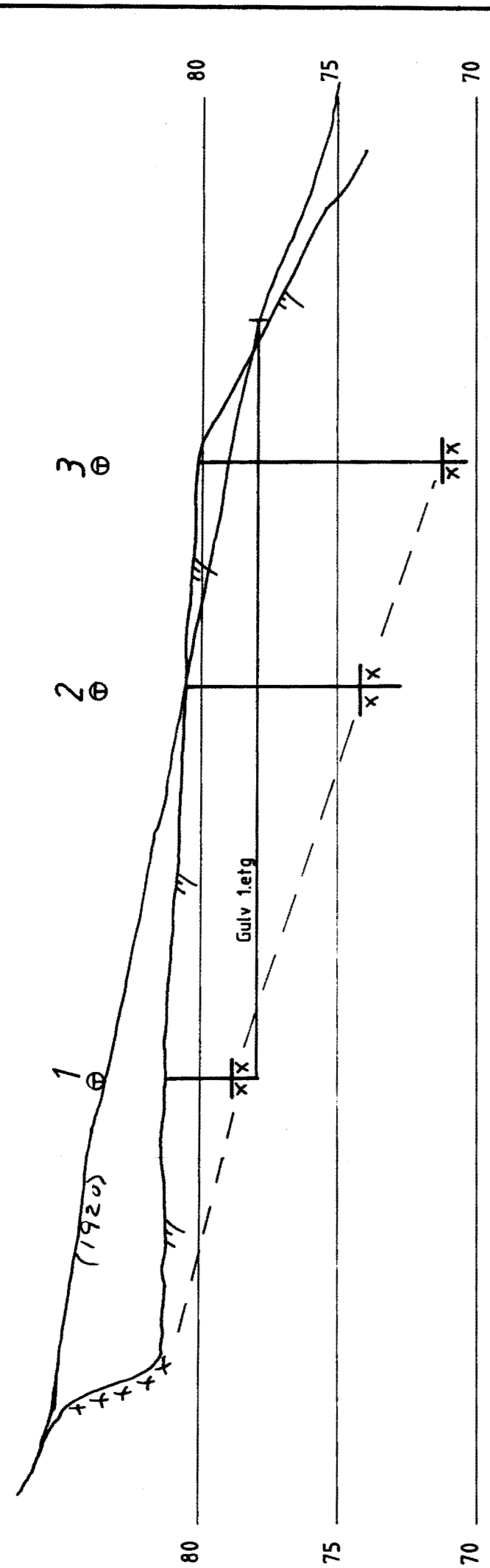
Prosjekt R-3021	Identifisering Totalsondering nr 9	Høyde 81,35
Prosjektnavn Ljabruveien hybelhus	Dato 1997-08-05	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Håinr (GP) 1630
	Fil: R3021.STD	

Bilag 11



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
LJABRUIVEIEN HYBELHUS Situasjons- og borplan			Tegn. T.S	Dato Aug. 97	
			Målestokk	Kartref.	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			1: 500	SO G13	
			Tegn. nr. R-3021-02		

Profiler



TEGNFORKLARING

- Totalsondering
- ⊗ Fjell + bore i fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
LJABRUEIEN HYBELHUS Situasjons- og borplan			Tegn. T.S. Målestokk 1:200	Dato Aug. 97 Kartref. SO G13	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 3021-03		