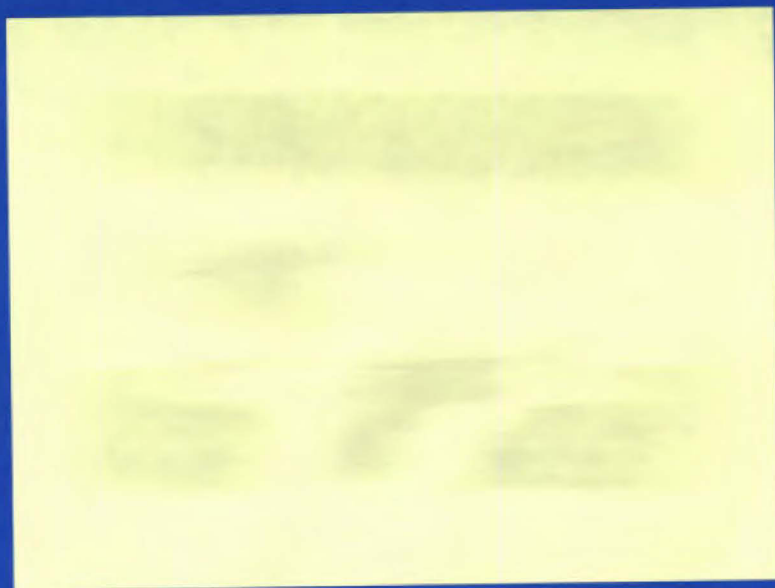




Oslo vann- og avløpsverk



*NV B3 - B4





Saksbeh.: A. Robsrud
R:\UTB\ARB0522A.SAM

RAPPORT OVER:

SKØYEN SKOLE
Orienterende grunnundersøkelse

R-2962-01 1. juni 1996

BILAG OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 1: Beskrivelse av bormetoder

" 2:	Beskrivelse av laboratorieundersøkelser	
" 3:	Sonderingsprofil, boring nr 1	
" 4:	"	2
" 5:	"	3
" 6:	"	4
" 7:	"	5
" 8:	"	6
" 9:	"	7
" 10:	"	8
" 11:	"	9
" 12:	"	11
" 13:	"	12
" 14:	"	13
" 15:	"	14
" 16:	"	15
" 17:	"	16

Tegn.nr.2962-01: Vinge boring 403U

" "	-02: Boprofil	
" "	-03: Borprofil	
" "	-04: Profiler	
" "	-05: Situasjons- og borplan	



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket**INNLEDNING**

I henhold til rekvisisjon nr. 186176 av 15.05.96 fra Skolesjefen har geoteknisk kontor i OVA utført en orienterende grunnundersøkelse på Skøyen.

Det vurderes å bygge en 1-7 skole og idrettshall på Nordjordet i Ullern bydel. Området ligger på et jorde mellom Monolittveien og Søndre Skøyen hovedgård. Skolen er ikke tegnet eller planlagt i detalj, men det blir trolig 1-2 etasjer støpt i betong. Idrettshallen blir trolig halveis nedsenket under terreng. Utover dette er ikke skolebygget bestemt. Dette vil bli nærmere bestemt etter at de orienterende grunnundersøkelsene foreligger.

Hensikten med undersøkelsen er å finne dybdene til fjell samt å undersøke løsmassesammensetningen for å kunne vurdere fundamenteringsløsninger for den planlagte skolen.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området og disse er rapportert i R-1056 av 17.aug.1971. Resultatene er inntegnet på borplanen i den grad de har interesse for dette oppdraget. Ut fra de undersøkelsene som foreligger blir det antatt at det finnes en smal dyprenne med 10-15 m til ant. fjell i nordøstlig retning.

Borplanen var i utgangspunktet utarbeidet av Skolesjefen, men denne borplanen ble noe justert for å få best mulig tilpassning av de tidligere undersøkelsene i den totale borplanen som skulle være av orienterende karakter.

MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 15.- 24. mai 1996 og omfatter 15 totalsonderinger, 2 dreieboringer, 1 slagsondering samt opptak av 2 uforstyrrede prøveserier. Borpunktene er satt ut i forhold til tomtegrenser og hus i området, men er ikke koordinatbestemt. Punktene er nivellert med utgangspunkt i PP 20718 som sitter i nordre hjørne av grunnmuren på låven Søndre Skøyen. Utgangshøyden $h = 41,538$.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 1.

LABORATORIEARBEID

De uforstyrrede prøvene som ble tatt opp i boring nr 2 og 7 ble åpnet og visuelt klassifisert i vårt laboratorium. Videre ble det utført rutineundersøkelser på alle prøvene som omfatter bestemmelse av vanninnhold, densitet, sensitivitet, plastisitetsindeks og udrenert skjærstyrke med konus- og enaksialt trykkforsøk.. Resultatene er fremstilt på tegningene nr 2962-02 og -03.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Terrenget består for en stor del av parkmessig plen, men lengst i syd finnes et området som for tiden benyttes til parselhager. Området er lite kupert.

Grunnundersøkelsene viser at dybdene til fjell varierer mellom 2,2 og 18,4 m på det undersøkte området med de minste dybdene lengst syd i området. Gjennomsnittsdybden ligger imidlertid på



Oslo kommune

Vann- og avløpsverket

omkring 12m. De største dybdene finnes i en dyprenne som går gjennom området i nord-østlig retning.

Totalsonderingsprofilene viser at sonderingsmotstanden varierer en del, men dette skyldes trolig borte tekniske forhold såsom "knip" av borstrengen i de øvre lag som gir en uriktig høy motstand.

Uforstyrrede prøveserier som er tatt opp i boring nr 2 og 7 viser at løsmassene består av 2 - 3 m tørrskorpeleire over fast leire. Fastheten i leieren under tørrskorpeleiet avtar raskt med dybden og i ca 5m dybde er leieren meget bløt og i 6 - 7 m dybde karakteriseres den som kvikkleiere. Disse prøveresultatene stemmer godt overens med en tidligere vinge boring som er utført i profil C-C.

Grunnvannstanden ble registrert på henholdsvis 0,85m og 1,85m under terrengnivået. Disse registreringene ble gjort i prøvehullet og kan ikke sammenlignes med en nøyaktig poretrykksmåling.

RESULTAT AV UNDERSØKELSEN

Undersøkelsen viser at løsmassene i området er meget bløte og tildels kvikke, dette anses som "dårlig" byggegrunn og "tung" bebyggelse bør ikke fundamenteres direkte på løsmassene.

Vi har forstått det slik at det er planlagt en bebyggelse som består av 1 og 2 etasjer. Det må kalles "lett" bebyggelse, men på tross av de dårlige løsmassene bør de fremtidige skolebyggene kunne fundamenteres direkte på løsmassene eventuelt med enkle tiltak for å redusere mulighetene for skadelige skjevsetninger.


Videre bør det tilstrebes å plassere bebyggelsen med mest mulig like grunnforhold. I utkanten av området mot syd og øst avtar dybdene til fjell og en bebyggelse som strekker seg inn over disse områdene vil få varierende grunnforhold og dette bør det tas hensyn til ved valg av fundamentering.

Det advares mot dype utgravinger eller store fyllinger på den aktuelle tomte. I nærheten av bebyggelsen bør terrenget ikke heves nevneverdig da dette vil kunne føre til skadelige skjevsetninger hvis det ikke treffes tiltak for å begrense disse.

For å kunne angi størrelsen på eventuell setninger burde det ha vært utført ødometerforsøk på de uforstyrrede prøveseriene som ble tatt opp.

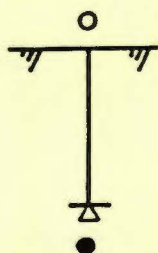
Geoteknisk kontor står fortsatt til tjeneste i det videre prosjekteringsarbeidet og er gjerne med på å foreslå fundamentering på de planlagte bebyggelsen.

Oslo vann- og avløpsverk
geoteknisk kontor


H. Sem
Seksjonsleder

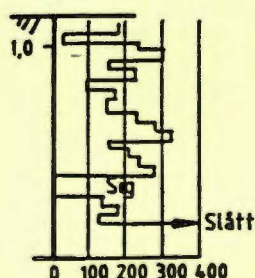
A. Robsrud
Overingneior

BESKRIVELSE AV BORMETODER



ENKEL SONDERING

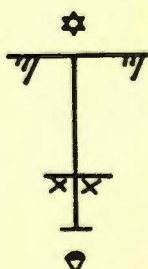
Utstyret består av Ø22-25 mm stålstenger med buttspiss som slås ned uten måling av motstand, normalt ved hjelp av håndholdt slagbormaskin. Boringen gir usikker fjellbestemmelse i det boret ikke kan bore gjennom stein eller andre faste masser over fjell.



Halve omdreininger pr. m. synk

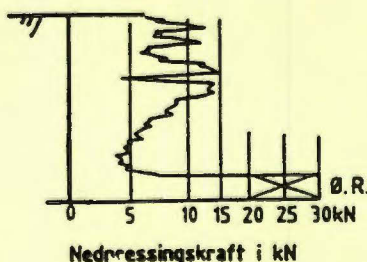
DREIESONDERING

Utstyret består av Ø22-25 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 barbart 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

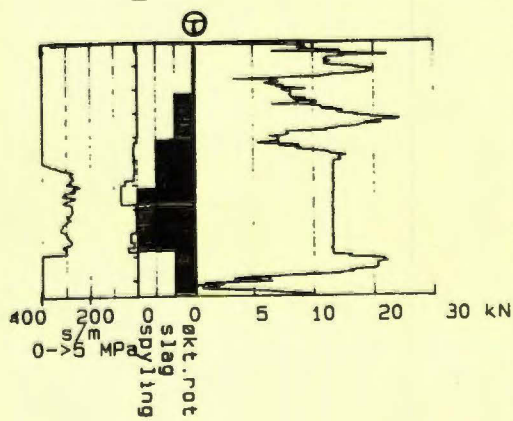
Utstyret består av en borerigg med topphammer og luft- eller vannspyling. Det benyttes normalt borstenger med Ø44mm og en kronediameter på 57mm. Det bores normalt 1-3m i fjell for sikker fjellbestemmelse.



Nedpressingskraft i kN

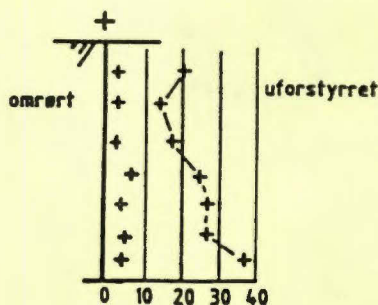
DREIETRYKKSONDERING

Utstyret består av Ø36mm borstenger påmontert en standardisert dreiet spiss. Boret dreies ned med konstant rotasjon på 25 omdr./min. og nedpressingshastighet på 3m/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 Ø44mm borstenger påmontert en fjellborkrone med kuleventil og Ø57mm. 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 1-3m i fjell for sikker fjellbestemmelse


 $S_u \text{ kN / m}^2$

Omrørt

Uforstyrret



Fylling



Sand



Grus



Stein, blokk



Organiske jordarter



Trerester, sagflis



Skjell



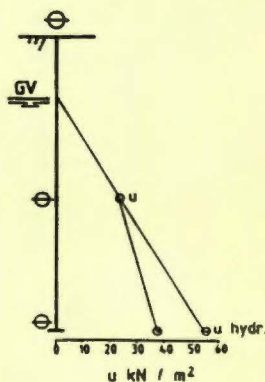
Silt



Leire



Fjell



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 borerigg, men det kan også benyttes bærbart utstyr.

Omrørte prøver tas ved hjelp av en skovl-boring med $\varnothing 75\text{mm}$ eller $\varnothing 100\text{mm}$ 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 $\varnothing 54\text{ mm}$ 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 borprofilet ved hjelp av de viste signaturer (skravur).

PORETRYKKS MÅLING

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 vannstandsrør 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).

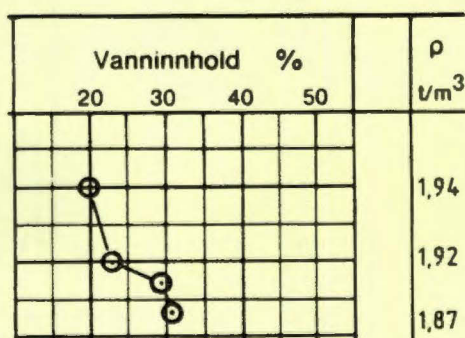
LABORATORIEUNDERSØKELSER

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).

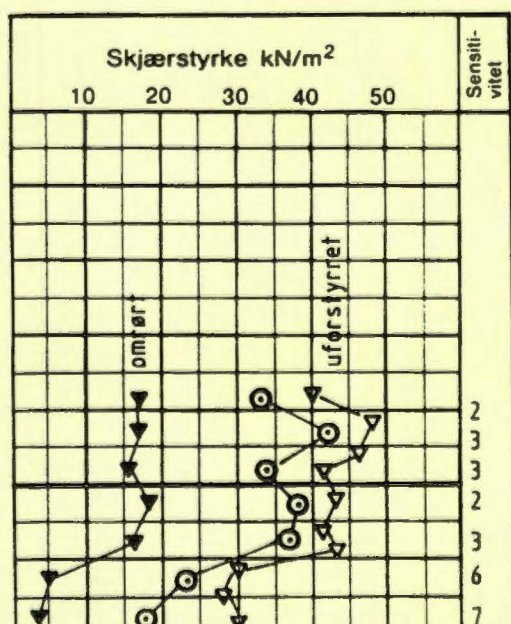
Trykkforsøk (enaksialt) utføres på en prøve med fullt tverrsnitt og høyde 10cm. Udrenert skjærstyrke bestemmes som halve trykkstyrken. Tilhørende tøyning angis på borprofilen (ref.NS8016).

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

SENSITIVITET

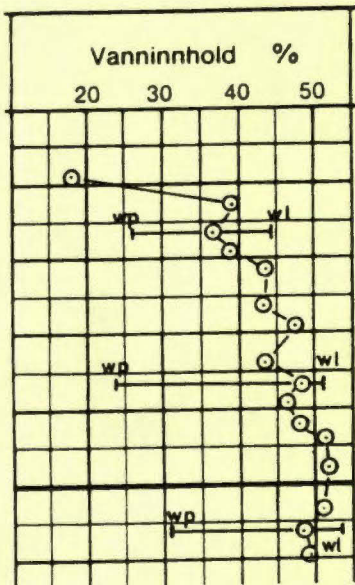
Sensitiviteten er forholdet mellom uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved hjelp av konusforsøk eller vingeborforsøk (ref.NS8015).

- $St < 8$ 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 bruddeformasjon %
- 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).

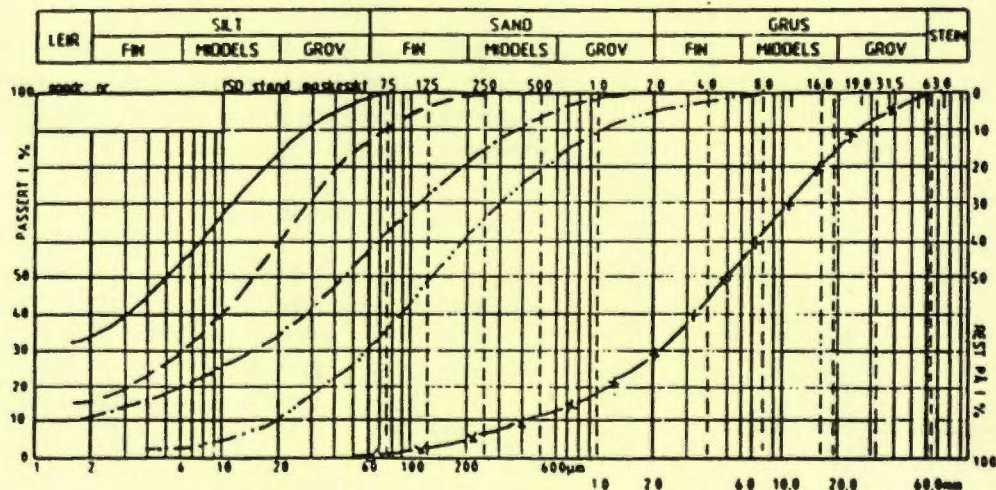
PLASTISITETSINDEKS

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.

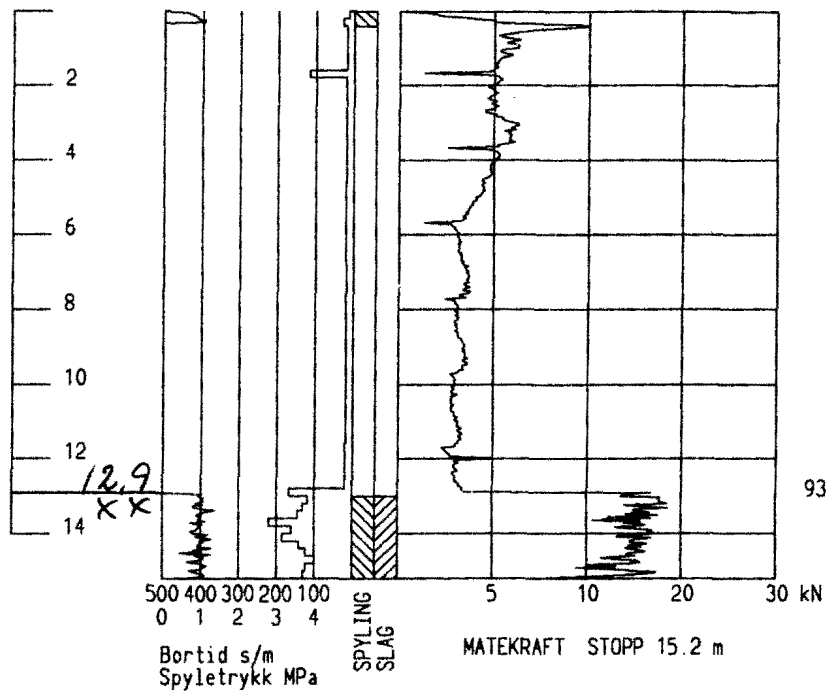


HUMUSINNHOLD

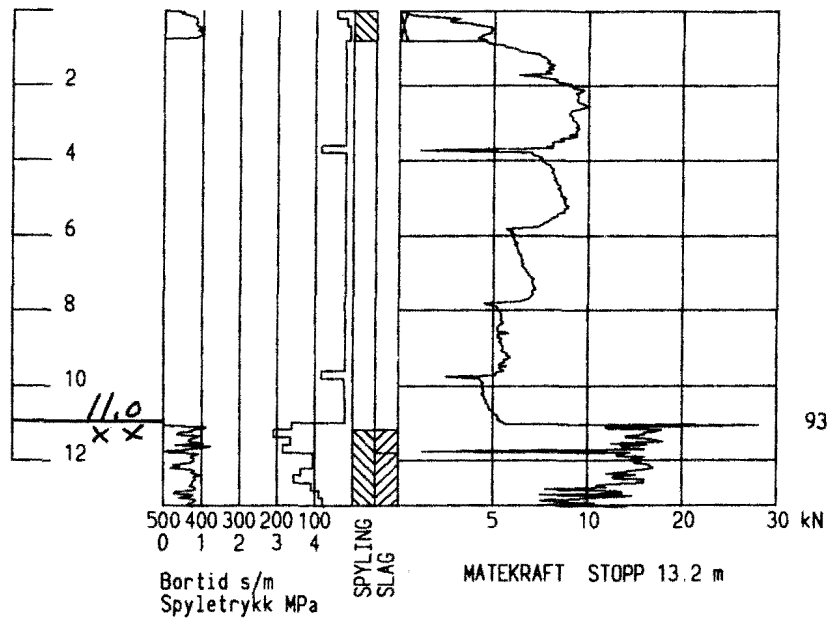
Organisk (humus) innhold (%) bestemmes ved glødetapmåling. Glødetapet (vekttapet) angis i % av tørt materiale.

SALTINNHOLD

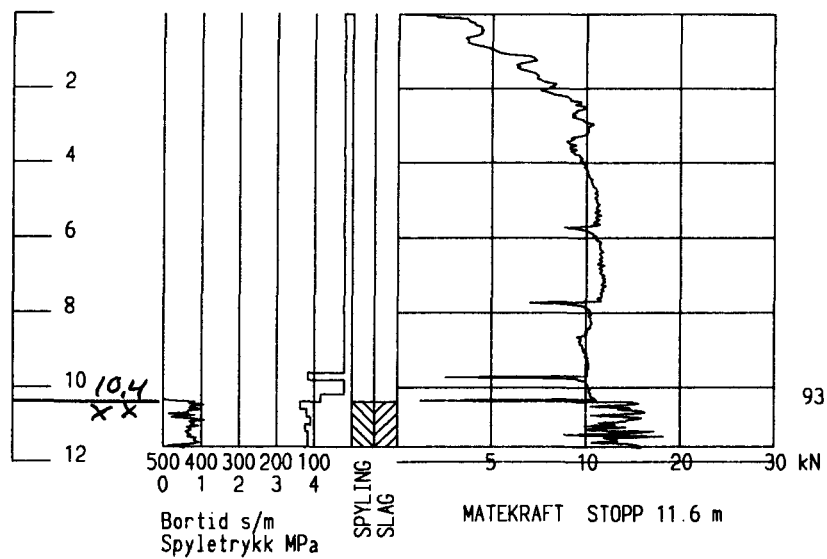
Saltinnholdet måles på utpresset porevann og tas ut av en kalibreringskurve fra NTH på grunnlag av utslag på et "Conductivity meter" i MHO.



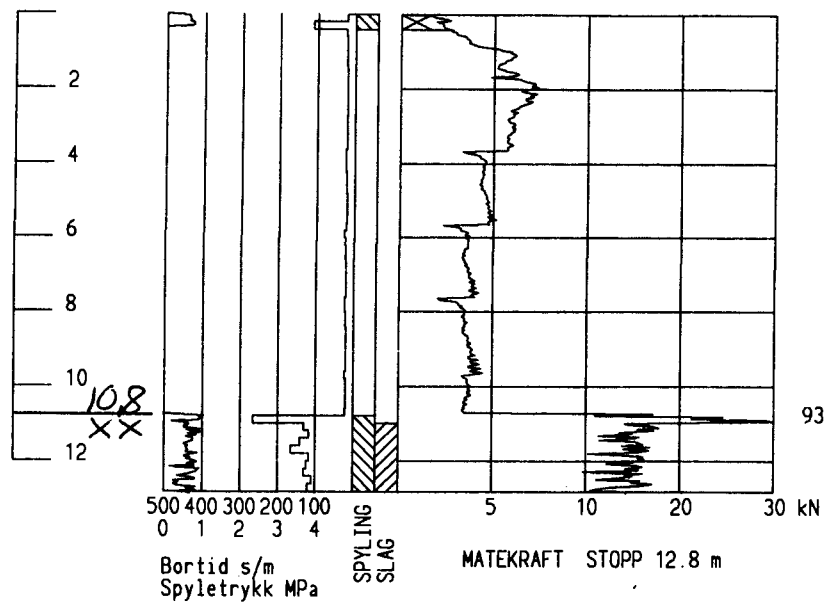
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 1	Høyde 41,5
Prosjektnavn Skøyen skole	Dato 1996-05-20	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1081
	Fil: R2962.STD	



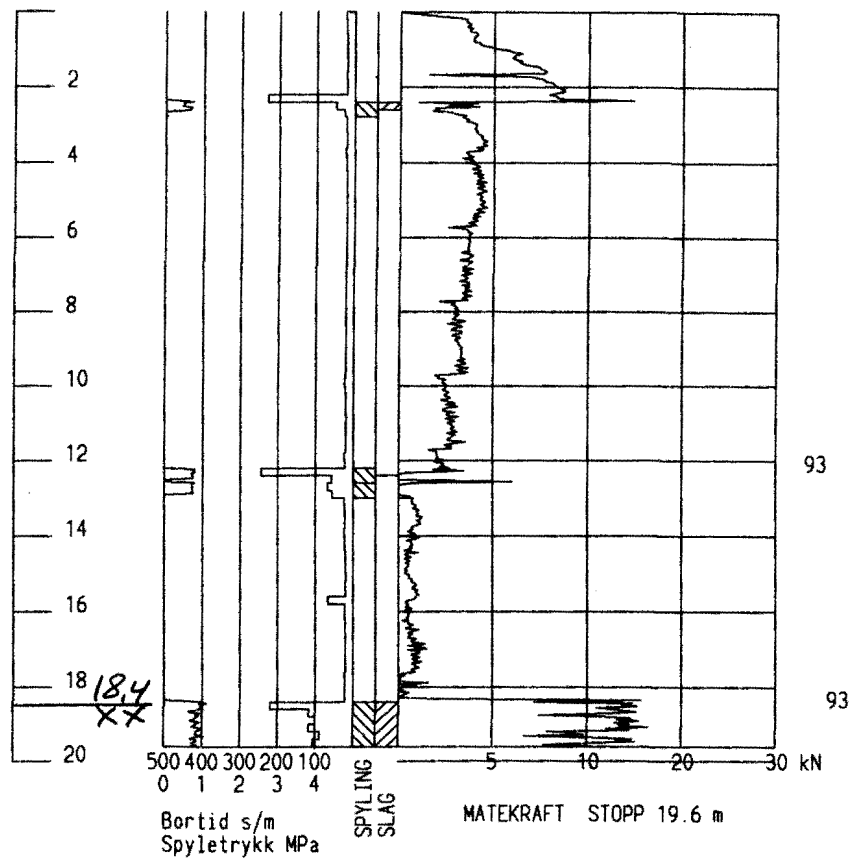
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 2	Høyde 40,9
Prosjektnavn Skøyen skole		Dato 1996-05-20
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Målestokk 1:200
		Side 1 (1)
		Hålnr (GP) 1082
		Fil: R2962.STD



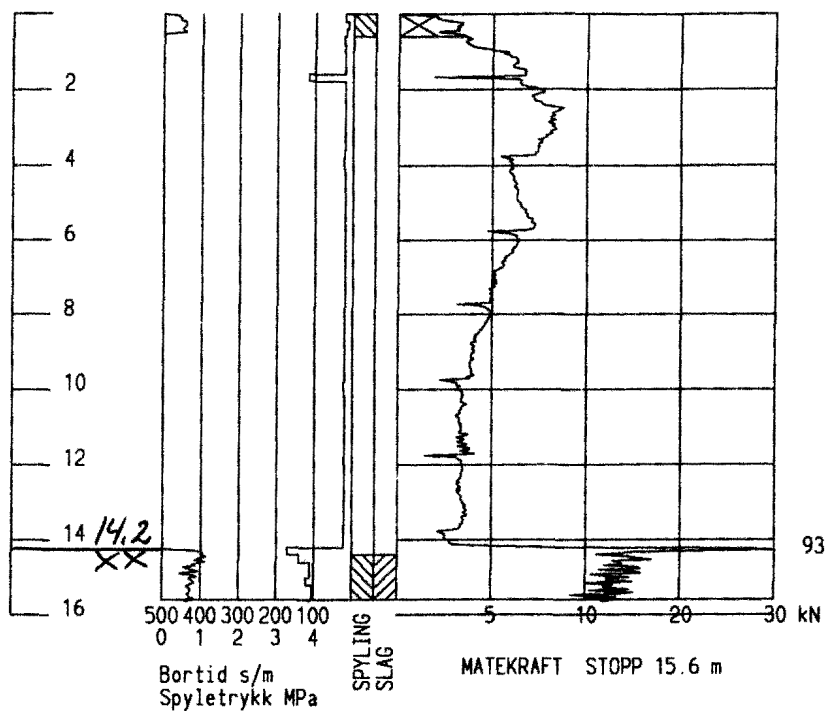
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 3	Høyde 40,5	
Prosjektnavn Skøyen skole		Dato 1996-05-20	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1083
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Fil: R2962.STD	



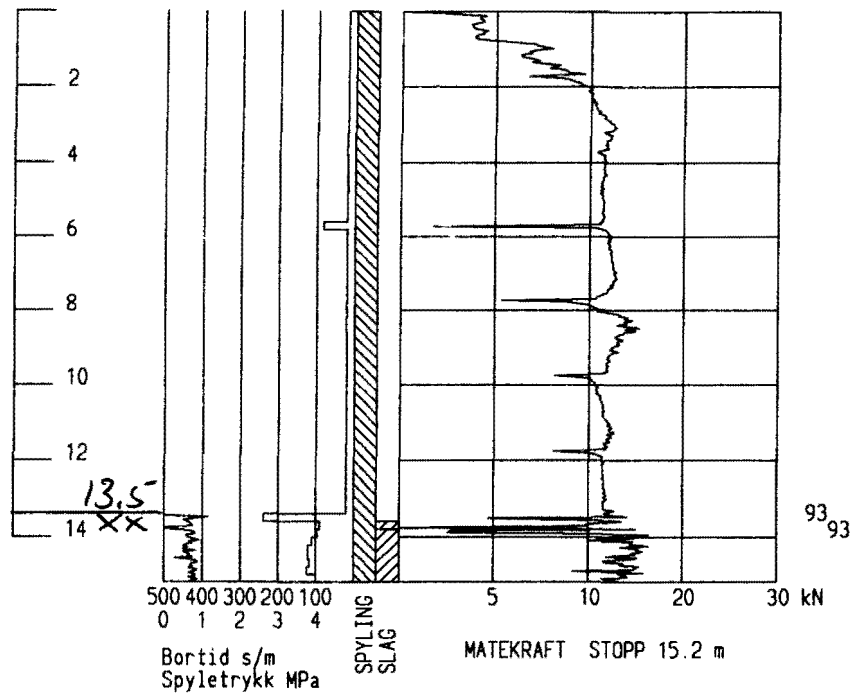
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 4	Høyde 40,2
Prosjektnavn Skøyen skole	Dato 1996-05-20	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1084
	Fil: R2962.STD	



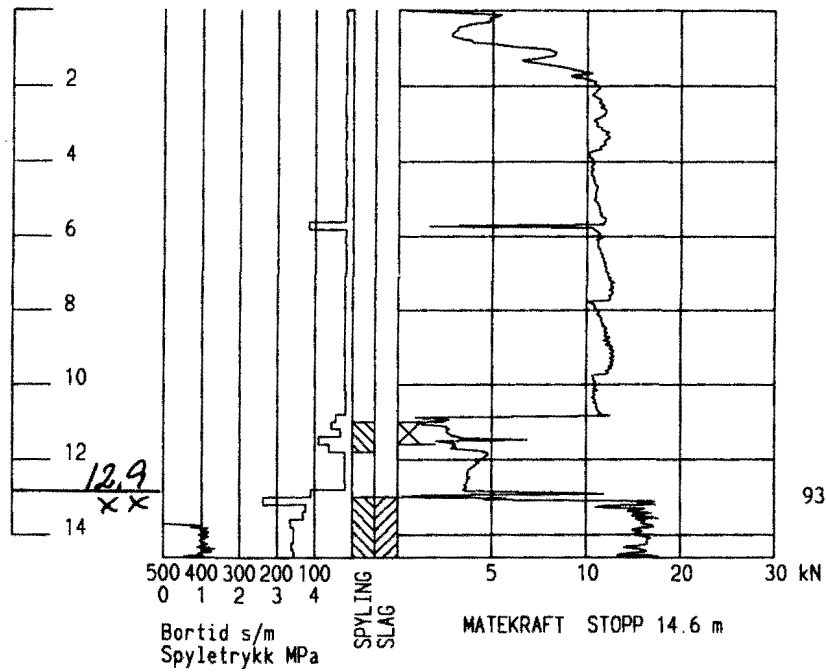
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 5	Høyde 39,8
Prosjektnavn Skøyen skole	Dato 1996-05-20	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1085
	Fil: R2962.STD	



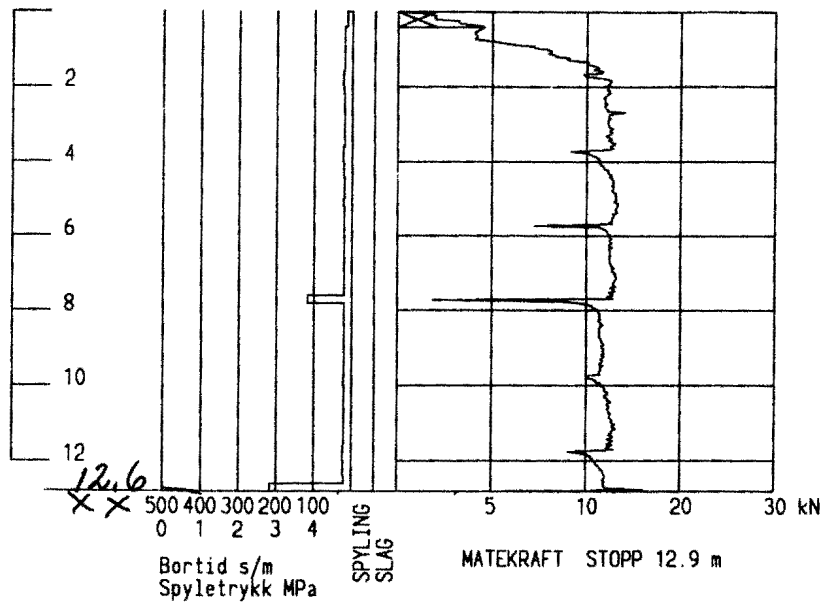
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 6	Høyde 39,9	
Prosjektnavn Skøyen skole		Dato 1996-05-20	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1086
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Fil: R2962.STD	



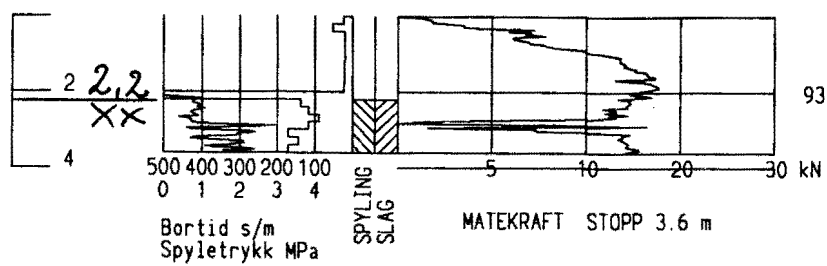
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 7	Høyde 40,0
Prosjektnavn Skøyen skole		Dato 1996-05-20
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk		Målestokk 1:200
		Side 1 (1)
		Hålnr (GP) 1087
		Fil: R2962.STD



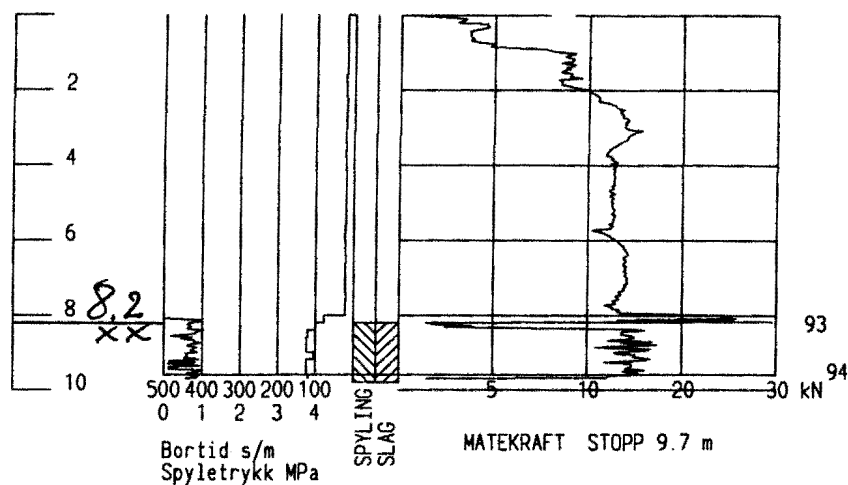
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 8	Høyde 40,1
Prosjektnavn Skøyen skole	Dato 1996-05-21	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1088
	Fil: R2962.STD	



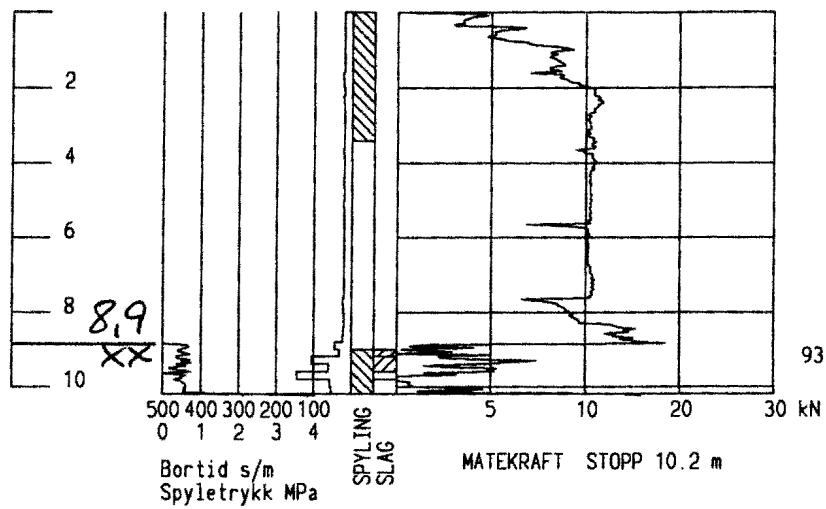
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 9	Høyde 40,1
Prosjektnavn Skøyen skole	Dato 1996-05-21	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1089
	Fil: R2962.STD	



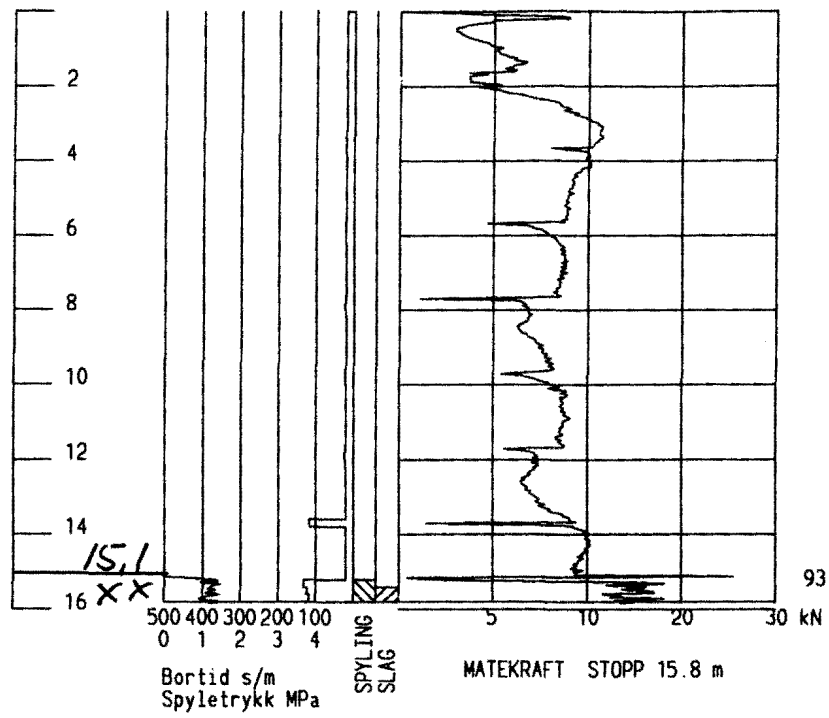
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 11	Høyde 42,0
Prosjektnavn Skøyen skole	Dato 1996-05-21	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1091
	Fil: R2962.STD	



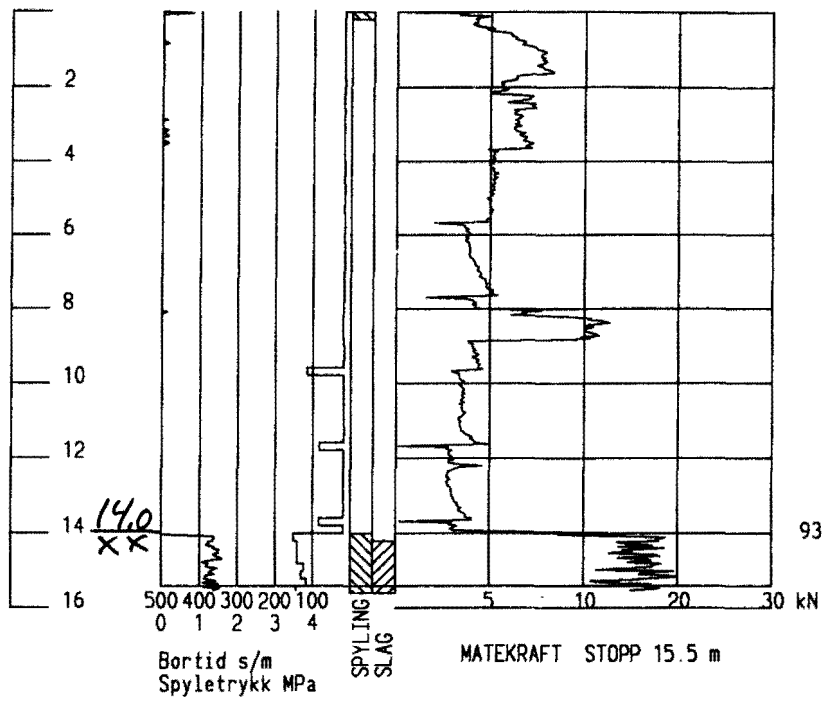
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 12	Høyde 40,4
Prosjektnavn Skøyen skole	Dato 1996-05-21	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1092
	Fil: R2962.STD	



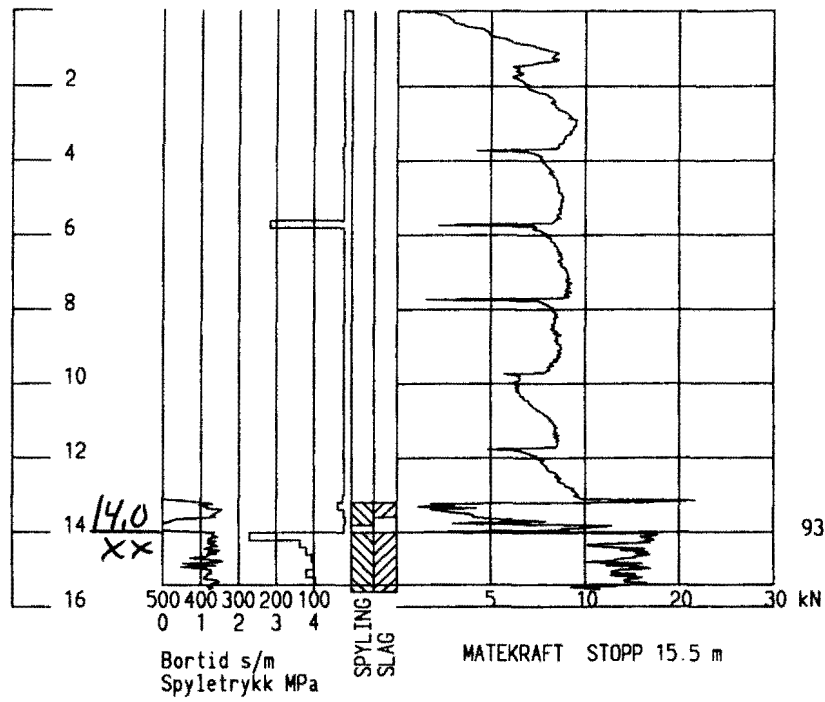
Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 13	Høyde 39,8	
Prosjektnavn Skøyen skole	Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Dato 1996-05-21	Målestokk 1:200
		Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1093
		Fil: R2962.STD	



Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 14	Høyde 39,8
Prosjektnavn Skøyen skole	Dato 1996-05-21	Målestokk 1:200
Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Side 1 (1)	Hålnr (GP) 1094
	Fil: R2962.STD	



Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 15	Høyde 39,6
Prosjektnavn Skøyen skole	Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Date 1996-05-23
		Målestokk 1:200
		Side 1 (1)
		Hålnr (GP) 1095
		Fil: R2962.STD



Prosjekt R-2962	Identifisering Totalsondering nr 16	Høyde 39,5
Prosjektnavn Skøyen skole	Firmanavn Oslo vann- og avløpsverk	Dato 1996-05-23
		Målestokk 1:200
		Side 1 (1)
		Hålnr (GP) 1096
		Fil: R2962.STD

BORPROFIL / Vingeboøring

Sted: JARLINJEN

Hull: 4030

Nivå: 40.0

Pr.φ: 65 x 130

Aksialdeformasjon %



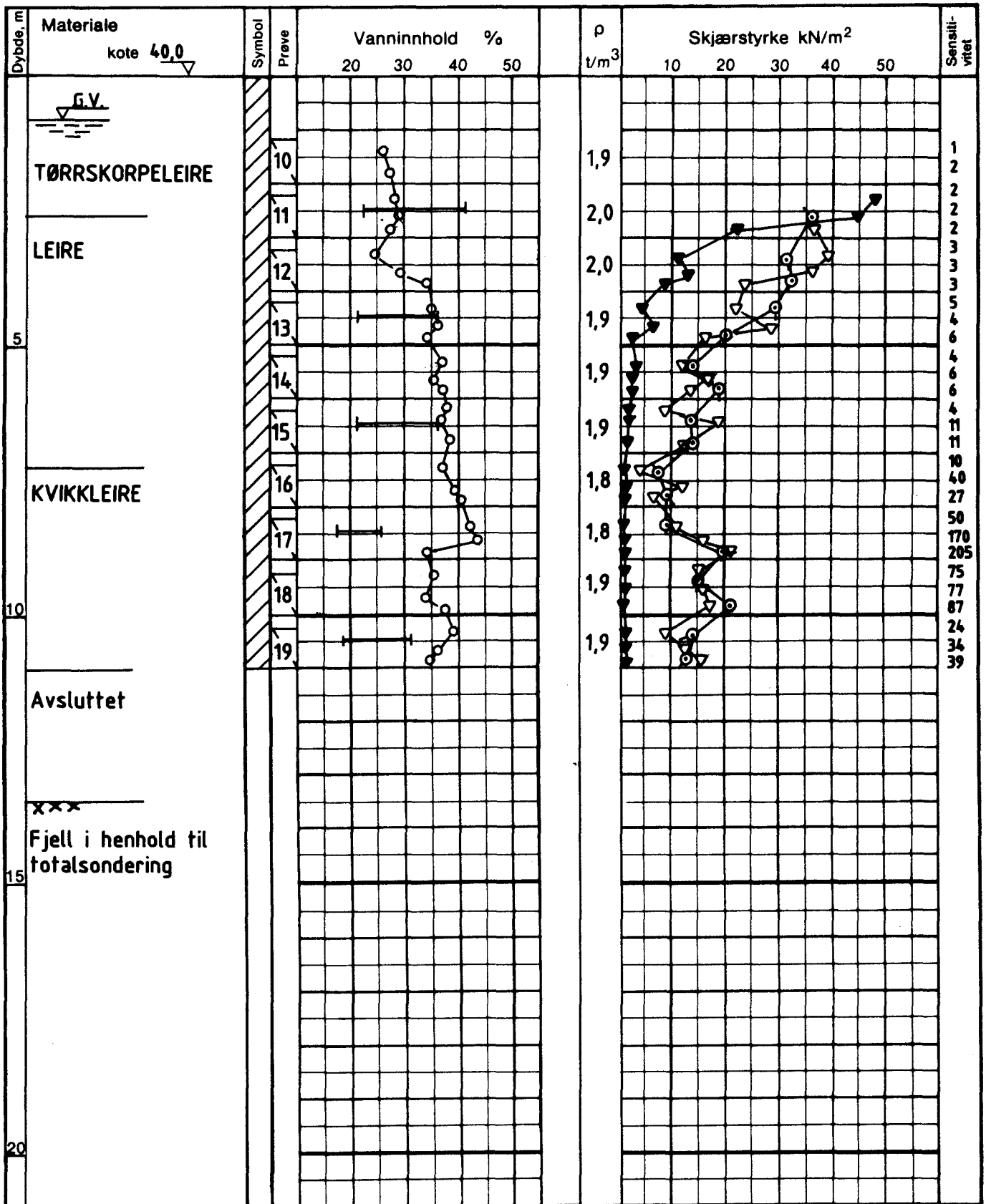
Bilag: 2962-01

Oppdrag: R-1056

Date: Juli-71

Dybde m	Jordart	Symbol	Vanninnhold w				Romvekt γ_m	Skjærfesthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
			Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vingeboøring		\odot	$+$	
		P.r. nr.	20	30	40	50%	2	4	6	8	10 γ_m	
	TÖRRSKORPE											
		20		●								
		21	+	●		+						
		22		●								
		23	+	●		+						
5	LEIRE											2
												4
												5
												6
												13
												13
10												30
												17
												16
	Buttet											
15												
20												

områdt
uområdt



GV : grunnvannstand

Ö : ödometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold

— (W_p) plastisitetsgrense

— (W_L) flytegrense

ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk

15 ⊕ 5 bruddeformasjon %

▽ konus uforstyrret

▼ konus omrørt

+ vingebor

BORPROFIL

SKØYEN SKOLE



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Type boring 54 mm

Dato boret 24/5-1996

Boring nr. 7

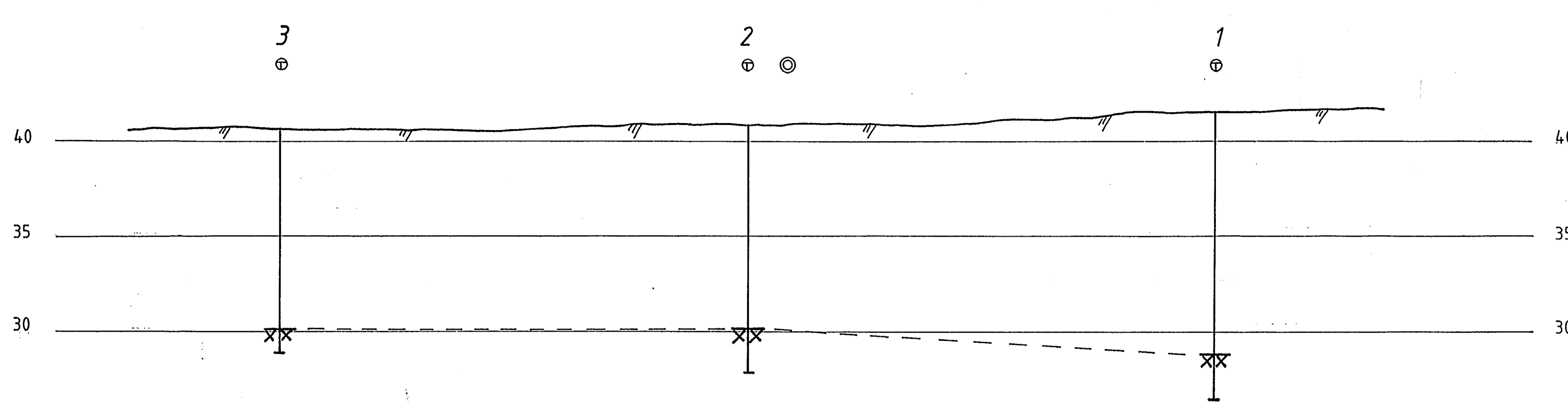
Boring nr. Undergr. kart.

Tegn. EME Dato Juni 96

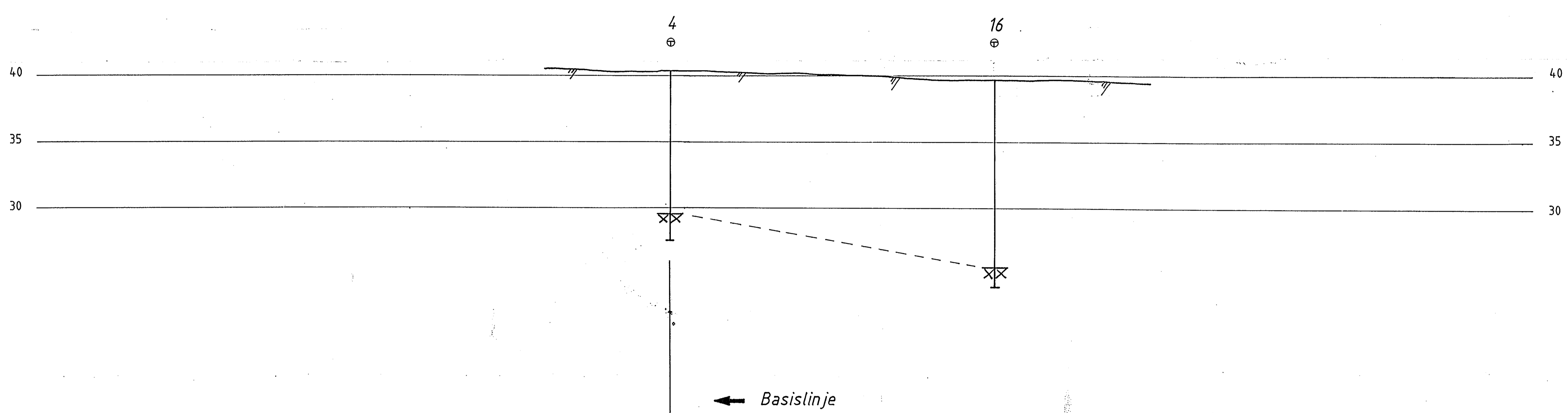
Kartref. NV B4

Tegn. nr. 2962-02

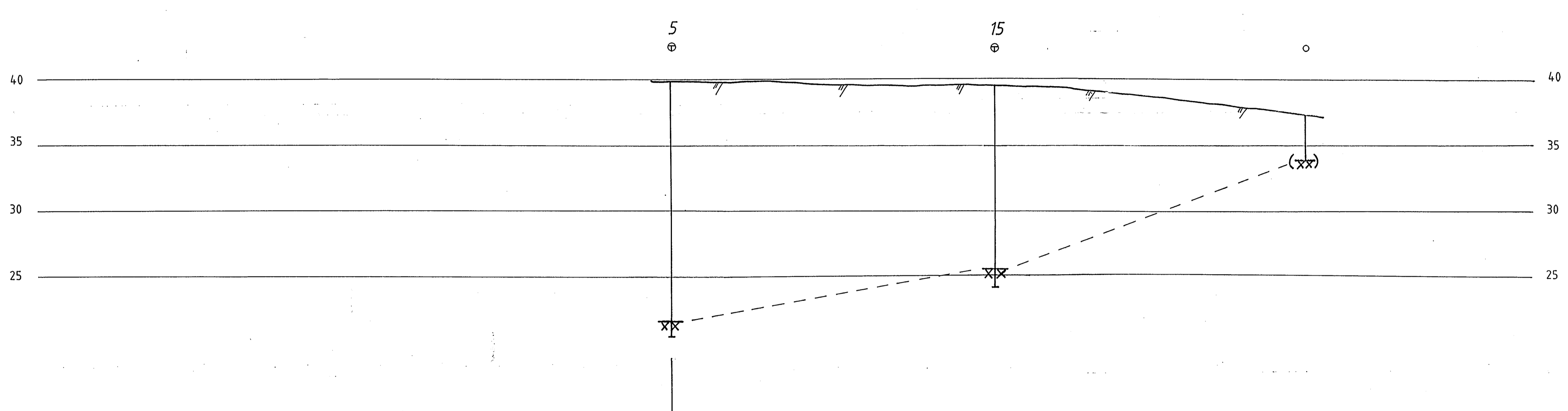
K - K



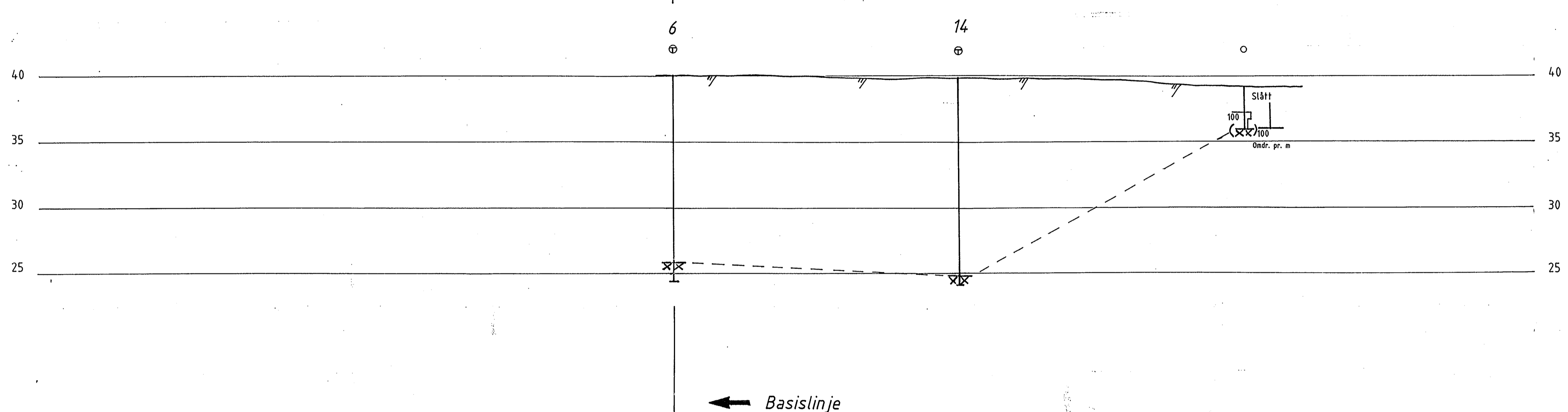
J - J



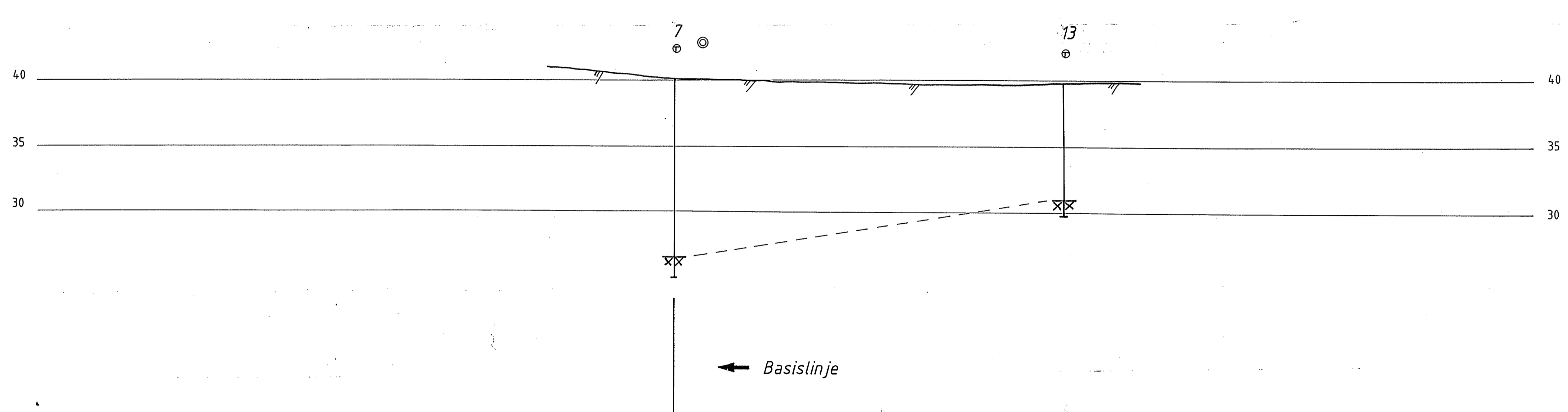
H - H



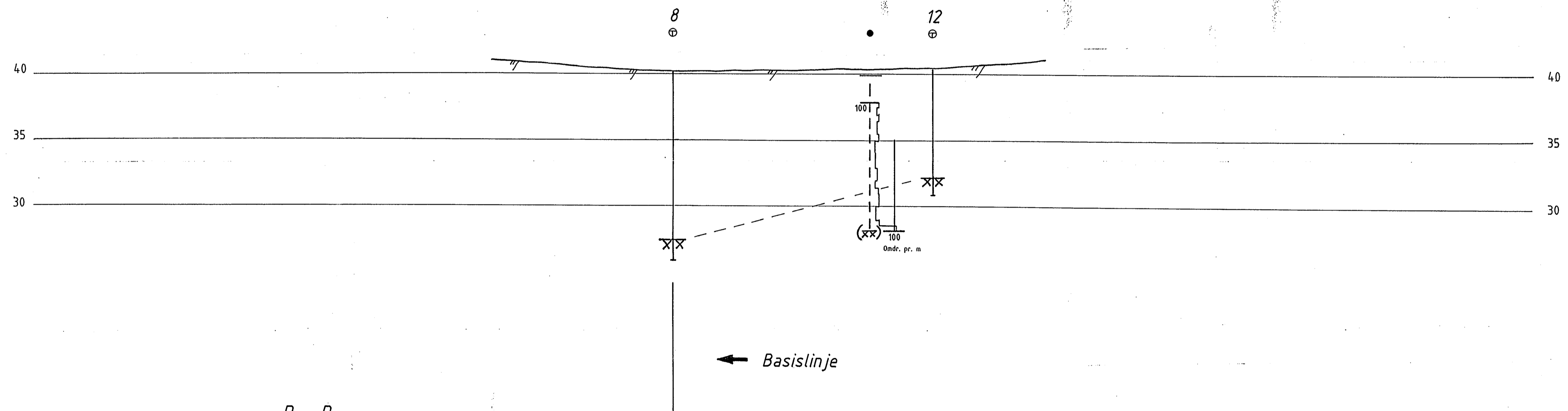
G - G



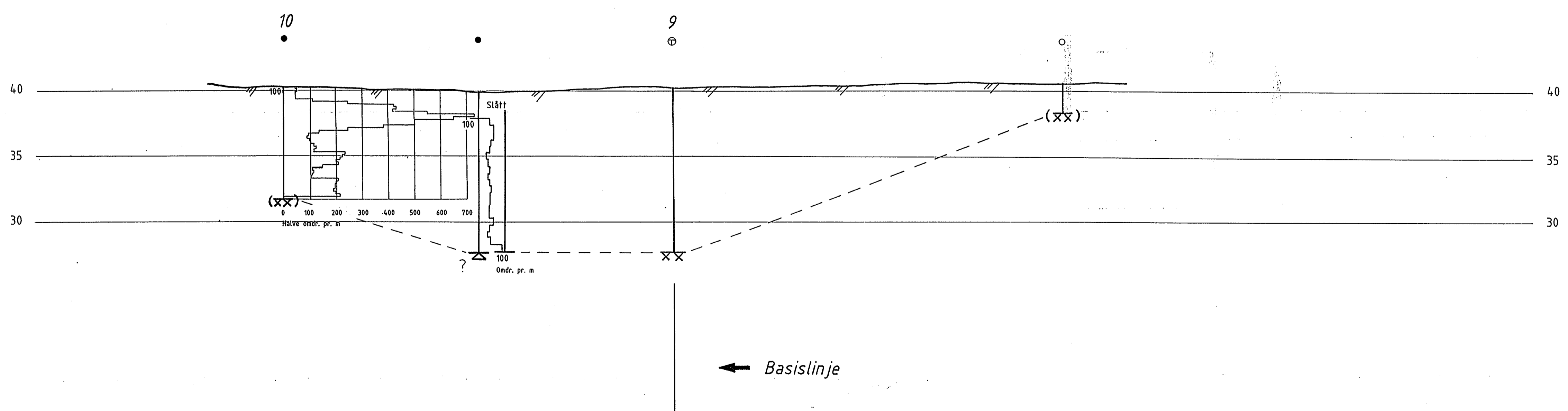
F - F



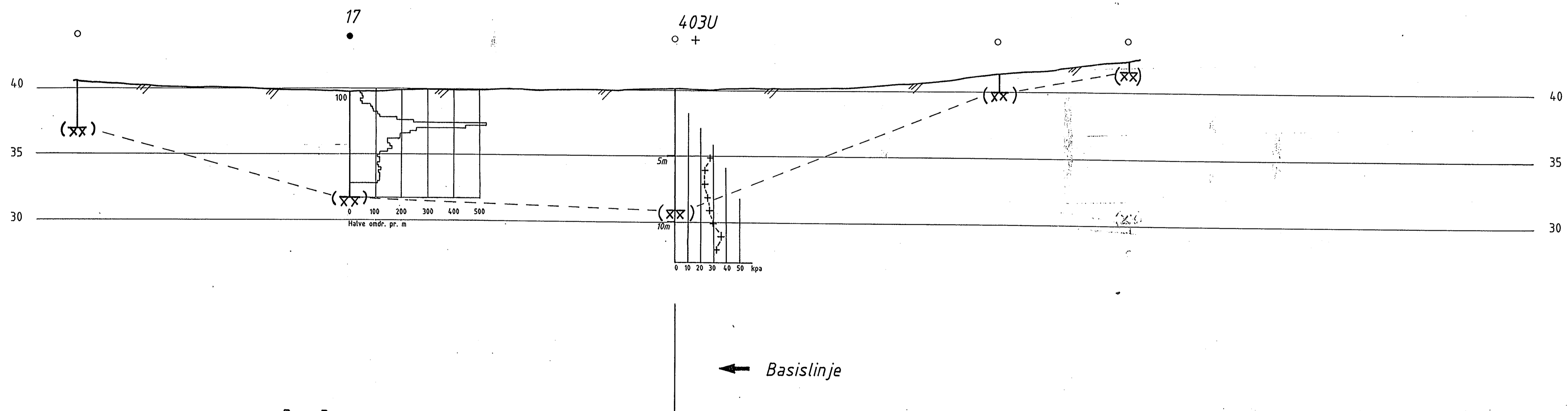
E - E



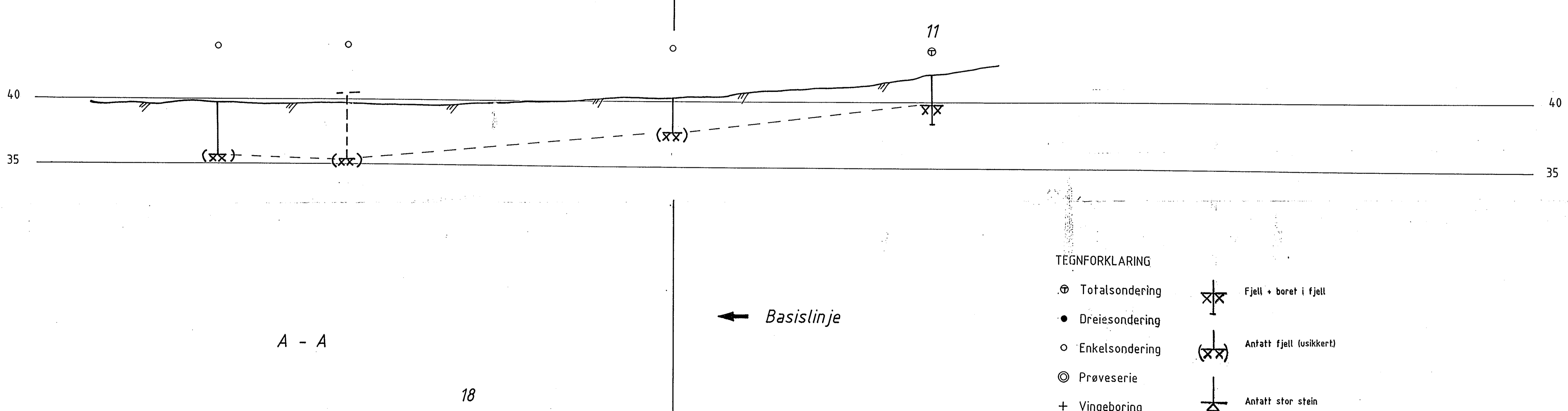
D - D



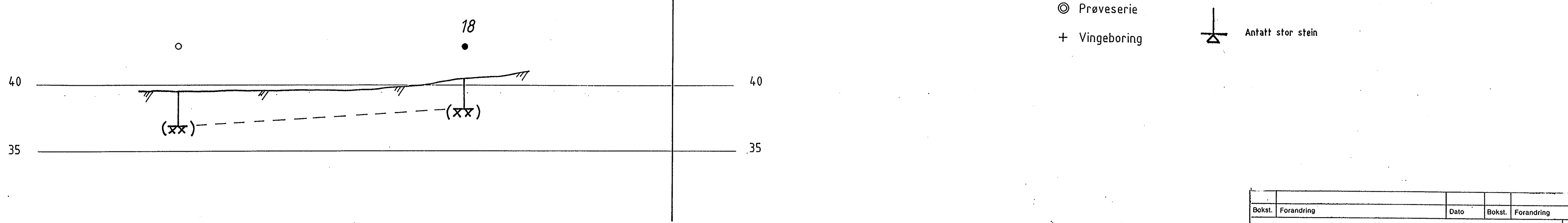
C - C



B - B



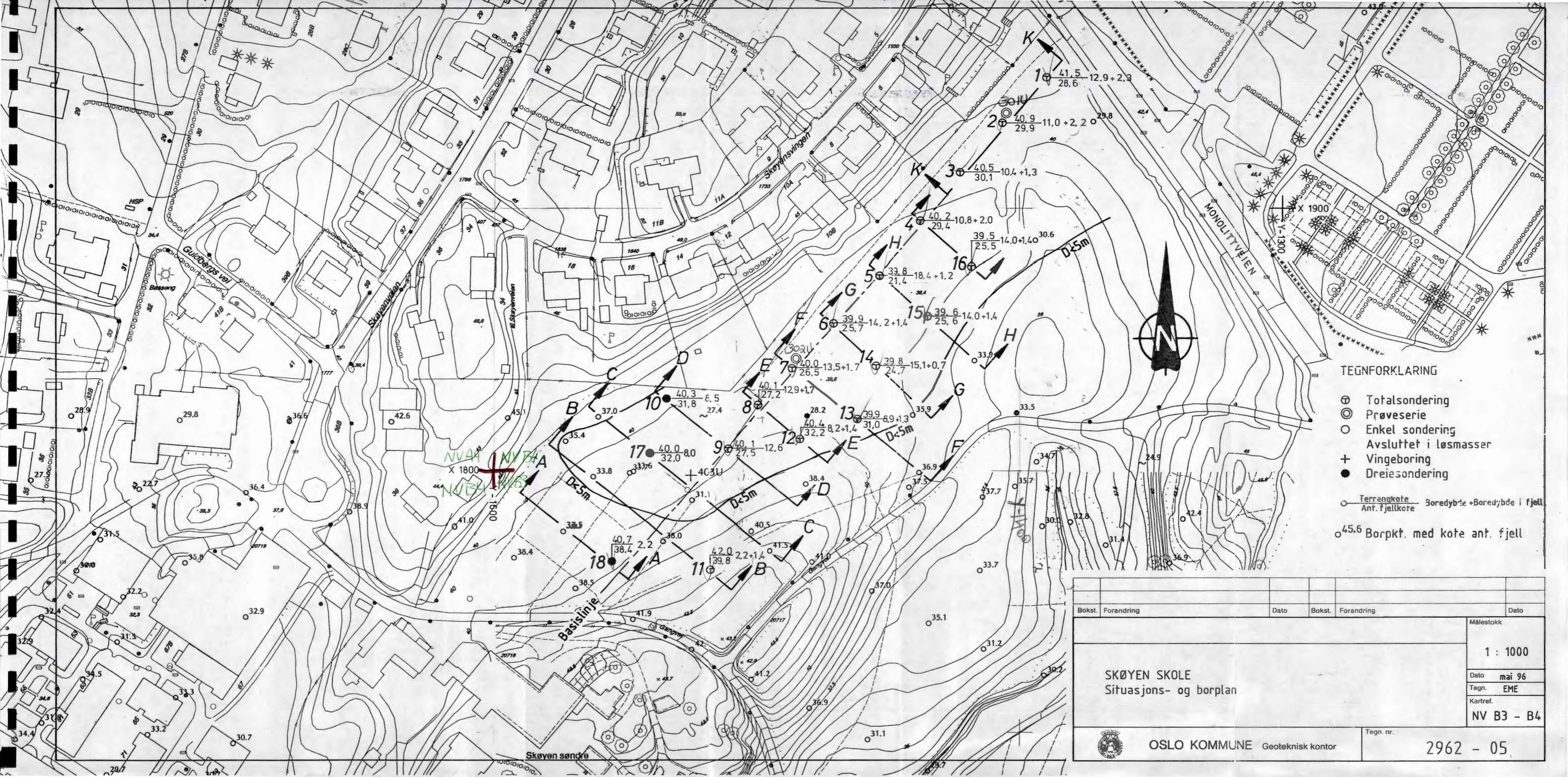
A - A



TEIENFORKLARING

- Totalsondering
- Dreiesondring
- Enkelsondring
- ⊙ Prøveserie
- + Vingeboring
- ⊗ Fjell - bore i fjell
- ⊗ Anfall fjell (svakvært)
- ⊗ Anfall stor stein

Bokl. Prosjekt	Dato	Blad	Fødselsnr.	Blad
SKØYEN SKOLE				
Profiler				
Skala	1:200	Blad	NV B3-B4	
OSLO KOMMUNE	Geoteknisk kontor		2962 - 04	



TEGNFORKLARING

- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Prøveserie
- Enkel sondering
- Avsluttet i løsmasser
- + Vingeborring
- Dreiesondering
- Terrangkode
- Ant. fjellkote
- 45.6 Borpkt. med kote ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SKØYEN SKOLE Situasjons- og borplan					Målestokk
					1 : 1000
					Dato
					mai 96
					Tegn.
					EME
					Kartref.
					NV B3 - B4
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2962 - 05