

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for idrettshall
ved Øraker skole.

R - 1599

21. august 1979.

OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR

NV: F3



recy



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 35.59.60.

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for idrettshall
ved Øraker skole.

R - 1599

21. august 1979.

INNHALDSFORTEGNELSE:

INNLEDNING	s	2
MARKARBEID	s	2
GRUNNFORHOLD	s	2
FUNDAMENTERING PÅ PELER/PILARER	s	3
FUNDAMENTERING AV GULV	s	4
GRAVING	s	5
OPPFYLLING OG DRENERING	s	5
SLUTTORD	s	6

Bilag 0: Standardbeskrivelser av bor- og laboratoriearbeider.

- " 1: Prøveserie tatt i 1977, pkt. 6/R-1444
- " 2: " " " " , pkt. 7/R-1444
- " 3: Situasjons- og borplan
- " 4: Lengdeprofiler.

INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Byggedirektøren, rekv. nr. R 59955 av 21.6.79 har Geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser for en prosjektert idrettshall ved Øraker skole. Byggeteknisk konsulent er sivilingeniørene Johansen, Knudsen & Skram, som vi har hatt et nært samarbeid med under utarbeidelse av denne rapporten.

Det forelå to rapporter fra tidligere grunnundersøkelser i området, og resultater fra disse er i en viss grad benyttet ved utarbeidelsen av denne rapporten. De tidligere undersøkelsene ble foretatt av vårt kontor og resultatene er gitt i rapportene R - 788, Hullebergmyra, datert 12.1.1967 og R - 1444, Hullebergmyra - ledningstrasé, datert 11.5.1977. Man hadde således på forhånd forholdsvis god kjennskap til grunnforholdene på stedet.

Under en befaring på tomten den 20.6 d.å. ble det vedtatt at idrettshallens vegger skulle fundamenteres til fjell, og at det skulle foretas sonderinger til fjell i hvert pele/pilarpkt. Idrettshallens beliggenhet ble også bestemt her, og borpunktene er plassert på grunnlag av dette.

MARKARBEID:

Markarbeidet er utført av vårt kontor den 9.-13. juli d.å. Det skulle foretas enkel sondering til antatt fjell i 39 punkter. I to av punktene var det fjell i dagen. P.g.a. steinfylling hadde man problemer med å komme gjennom toppmassene i noen av borpunktene, og i ett punkt (nr. 25) regner vi med at boret har stoppet i fylling. For beskrivelse av bormetoden henvises til bilag 0.

GRUNNFORHOLD:

På situasjons- og borplanen, bilag 3, er beliggenheten av idrettshallen tegnet inn slik man ble enige om under befaringen den 20.6. Avstanden fra nærmeste hovedvegg på Øraker skole er 28,0 m.

Borpunktene ligger med 5,0 m avstand langs hallens yttervegger, og dessuten er det boret i 9 punkter for bygningsdelen mellom hallen og skolen. Punktene er nummerert fra 1 til 39 og ved hvert borpunkt er det anført terrengkote, bordybde og kote for antatt fjell.

Beliggenheten av to prøveserier som ble tatt rett vest for hallen i 1977 er også vist på bilag 3.

Dybden til fjell i borpunktene varierer mellom 0 (pkt. 32 og 33) og 11.7 m (pkt. 5). Fjelloverflaten er således nokså kupert, hvilket også fremgår av profilene på bilag 4.

I følge grunnundersøkelsene som er foretatt tidligere var det et torvlag over deler av tomta for idrettshallen. Torvlaget later til å ha vært forholdsvis tynt, antagelig bare opptil 0,5 m. Nå er deler av tomta fylt opp, men vi kan ikke si om torvlaget ble fjernet før oppfyllingen.

Prøveseriene som ble tatt i 1977 er vist på bilag 1 og 2. Under torvlaget er det påvist siltig, middels fast leire og fra ca 3 m's dybde finnes bløt og til dels meget bløt leire. Leirens naturlige vanninnhold ligger delvis over flytegrense, og dette tilsier vanligvis at leiren er kvikk. Her er imidlertid sensitiviteten lav, og kvikkleire er ikke påvist. Nederst ved fjell er det funnet noe grus. På lengdeprofilene har vi antydnet fyllingstykkelsen ut fra bormotstanden. Dette må bare tas som en orienterende opplysning, fordi bormetoden er lite egnet til å registrere hvilke massetyper man borer i.

FUNDAMENTERING PÅ PELER/ PILARER:

Som nevnt i innledningen er det bestemt at hallen skal fundamenteres til fjell. Først var overkant gulv tenkt lagt på kote 59,9, men ble senket til 59,5 etter konferanse med oss etter at grunnundersøkelsene var foretatt. Mellom hallen og skolen skal det bygges en kulvert som også skal fundamenteres på fjell.

Installasjon av peler og pilarer er tenkt utført etter at utgraving for gulvet er foretatt. Stort sett skulle grunnen kunne bære maskinene uten bruk av lemmer, bortsett fra i det sørøstre hjørne, hvor vannet står høyt.

Lokalt i den sørlige del av tomta vil det muligens kunne påtreffes steinholdige fyllmasser under graveplanet, og disse kan det være nødvendig å fjerne før peling. Lengdeprofilene viser at fjell-overflaten stedvis kan være nokså steil. Dette gjelder spesielt ved overgangen mellom kulverten og skolen, profil G og F. Rammeinstruks utarbeidet av vårt kontor for pelearbeidet forutsettes fulgt.

Med hensyn til påhengskrefter vises til avsnittet „oppfylling og drenering" senere i rapporten.

Det forutsettes at man benytter pilarer der dybden til fjell er liten. Vi har liten kjennskap til leirens skjærfasthet i de øverste metrene, men vi vil anta at man kan grave/ grabbe uavstivede hull til ca 3,0 m's dybde, regnet fra høyestliggende terreng utenfor byggegroppen. Av hensyn til sikkerheten bør ikke mannskap gå ned i uavstivede hull som er dypere enn 1,0-1,5 m.

Hvis man velger å stive av pilarhullene med rør el.l. kan man grave til anslagsmessig 4,0 m's dybde uten fare for bunnoppressing. Før det graves dypere enn dette, må avstivningen først føres ned til fjell. -

FUNDAMENTERING AV GULV:

Gulvet skal fundamenteres på grunnen. Alle organiske masser (torv o.l.) må graves vekk før oppbyggingen for gulvet utføres. Dette er meget viktig for å unngå setninger. Over utsprengt fjell kan det benyttes samme oppbygging av gulvet som ellers. Den byggetekniske konsulent har foreslått at oppbyggingen består av 20 cm kult, 3 cm subbus og 8 cm betong. Mellom leire og kult legges fiberduk.

I hallens sørøstre hjørne ligger terrenget i dag omtrent i nivå med ferdig gulv. Her står det vann omtrent i terreng høyde og vi vil anta at dette tilsvarer grunnvannstanden på stedet. Med ferdig gulv på kote 59,5 vil det bare lokalt bli en liten oppfylling over dagens terreng, og dette skulle ikke gi nevneverdige setninger.

Men det vil kunne bli setninger p.g.a. drenasje og senkning av grunnvannstanden. Det er derfor viktig at drenasjenivået legges så høyt som mulig. Hvis grunnvannstanden senkes til kote 59,1 vil dette overslagsmessig gi 2 cm setning der dybden til fjell er 7-8 m.

For å redusere setningene på gulvet i det sørøstre hjørnet vil vi anbefale forbelastning ved å fylle høyere enn ferdig gulv, f.eks. til kote 61,0. I løpet av 5-6 måneder vil man da kunne få unngjort størstedelen av setningene som vil oppstå p.g.a grunnvannsenkning. Vi vil gjerne komme tilbake til dette når dreinsnivået er fastlagt.

GRAVING:

For gulvet i hallen må det graves ned til ca kote 59,1. Det er foreslått å foreta denne avgravingen før arbeidet med peler og pilarer påbegynnes, noe vi vil bifalle.

Det vil ikke by på stabilitetsproblemer å foreta avgraving fra naturlig terreng. Nord for idrettshallens nordøstre hjørne er det imidlertid foretatt oppfylling til ca kote 65, og det vil være betenkelig å grave her før fyllingen er fjernet. Så vidt vi har forstått skal terrenget allikevel planeres på ca kote 62,5 på dette stedet.

Som tidligere nevnt står grunnvannstanden omtrent i terreng høyde i det sørøstre hjørne og her må man regne med å måtte pumpe ut vann. Forøvrig skulle vanntilsiget gjennom leiren bli svært beskjedent, men det kan komme endel vann gjennom fjellet der man må sprengre.

OPPFYLLING OG DRENERING:

Leiren har et forholdsvis høyt vanninnhold og vil derfor gi relativt store setninger ved belastning fra en fylling. Hvis man treffer på torv bør denne fjernes før oppfyllingen, fordi det ellers vil kunne oppstå setninger på over 50 % av torvlagets tykkelse.

I nærheten av vann- og avløpsledningene langs hallens vestvegg bør oppfylling unngås, fordi dette vil kunne gi setningsskader på ledningene.

Drenering av grunnen vil også gi tilleggsbelastning og dermed setninger i den bløte leiren.

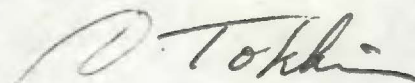
Man må altså regne med endel setninger i en viss tid etterat det er foretatt oppfylling/ drenering. Mesteparten av setningene vil trolig være kommet i løpet av ett års tid, og det kan derfor være lønnsomt å utsette asfalteringsarbeider etc. inntil grunnen har satt seg.

Setninger p.g.a. oppfylling/ drenering vil gi påhengskrefter på peler og pilarer. Disse kan i størrelsesorden bli 2-3 tonn pr. m² overflate. Eller for en \varnothing 28 cm pel overslagsmessig 17-26 t når lengden er 10 m.

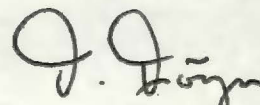
SLUTTORD:

Vi vil understreke faren ved en grunnvannsenkning i det sørøstre hjørne, fordi dette vil medføre setninger på gulvet. Forbelastning, kombinert med et så høyt dreinsnivå som mulig, vil kunne redusere setningene. Vi kommer gjerne tilbake til dette, og er forøvrig gjerne behjelpelig med det videre arbeid.

Geoteknisk kontor



O. Tokheim


/ T. Føyn

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.

Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.

Fjellkontrollboringer utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.

Vingeboring brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekorset som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.

Prøvetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en ϕ 54 mm sylindringprøvetaker som er forsynt med et tetsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindringen skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindringen med prøve blir trukket opp igjen, forseglett i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.

Poretrykksmåling går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Deretter blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen w_L (%) og *utrullingegrensen* w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingegrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	I_p	< 10
Middels plastisk leire	I_p	= 10-20
Meget plastisk leire	I_p	> 20

Skjærfastheten s (t/m^2) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøkning under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir uforstyrret skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

Meget bløt leire	$s < 1,25 t/m^2$	\approx	12,5 kN/m ²
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	\approx	12,5 - 25 ""
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	\approx	25 - 50 ""
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	\approx	50 - 100 ""
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	\approx	100 ""

Sensitiviteten $s'_t = \frac{s}{s}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

Lite sensitiv leire	$s'_t < 8$
Middels sensitiv leire	$s'_t = 8 - 30$
Meget sensitiv leire	$s'_t > 30$

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

Ødometerforsøk x) utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking ϵ som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortorvningsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H10, planterester ikke synlig.

Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkningsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

BORPROFIL

Sted: Hullebergmyra

Hull: 6/R-1444

Nvå: 60,2

Prø: 54mm

Aksialdeformasjon %



Bilag: 1

Oppdrag: R-1599

Dato: Mai 77

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ_{m^3}	Skjærfesthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område		w _p → w _L			Konusforsøk ▽, Vingebrøring		+		
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10	γ_{m^2}
	Torv												
	Leire, siltig Sand												
5								1,84					2
	Leire							1,83					4
								1,84					5
								1,83					4
	Grus							1,81					4
10	Ant. fjell												
15													
20													
25													

BORPROFIL

Sted: Hulleberg myra

Hull : 7/R1466

Nivå : 60,6

Pr.ø : 54 mm

Aksialdeformasjon %



Bilag : 2

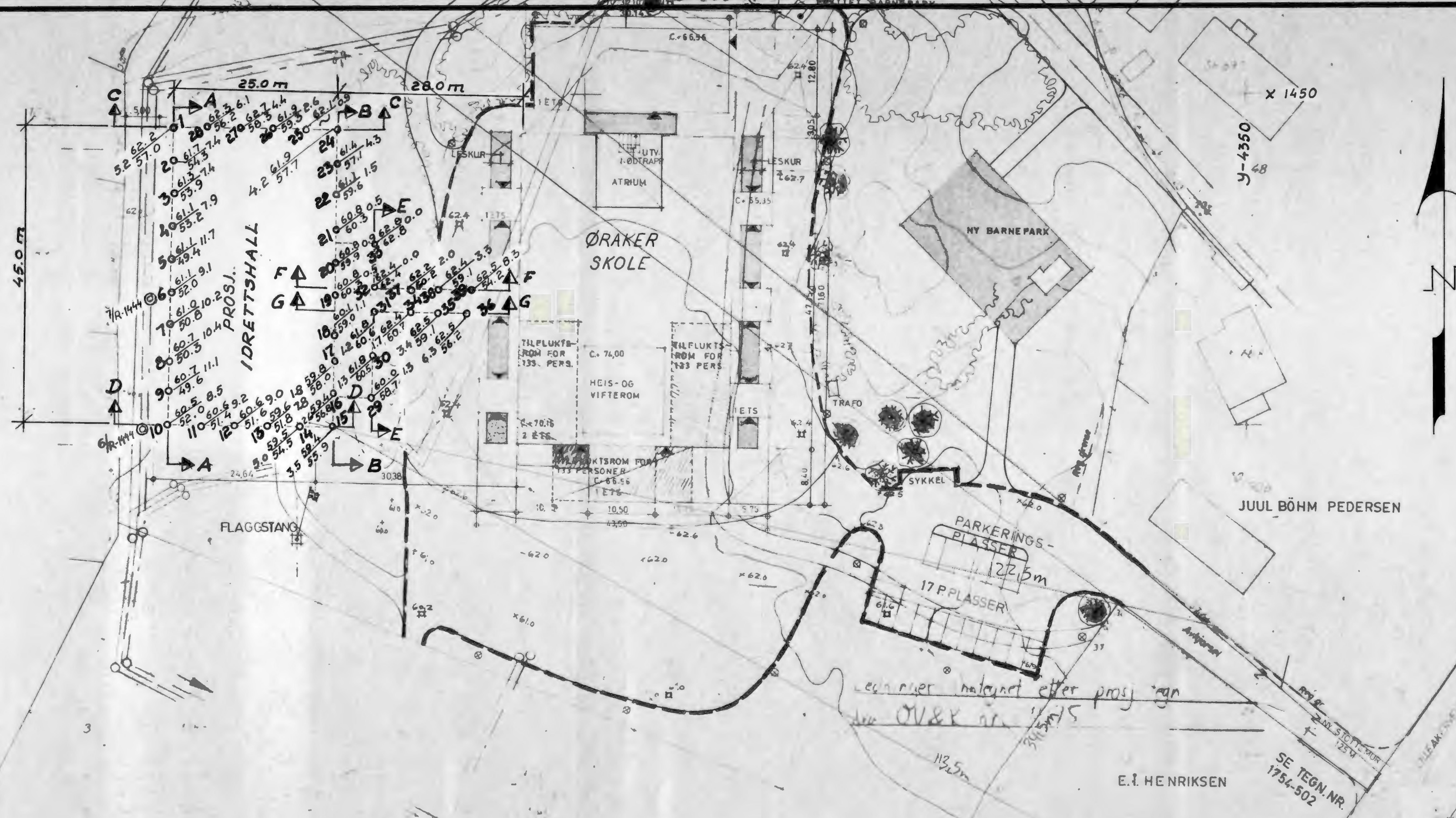
Oppdrag : R-1599

Dato : Mai 77

Dybde E	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Rom- vekt t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensi- tivitet	
				Plastisk område		w _p	w _L		Konusforsøk ▽, Vingeboing		+			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m ²
	Torv													
	Humus													
	Leire, siltig													
5														
	Leire													
10														
	Grus													
	Ant. fjell													
15														
20														
25														

Fast til
middels fast

3
3
2
3
2
2



Oslo byplan og administrasjon
 Vidar Guttormsen
 Vidar Guttormsen
 e. b. m.

- (H) STÖTT MILJØ
 - (G) KORREKT
 - (F) FLAGGSTANG
 - (E) TRAFØ
 - (D) ETTERANSETTELSE
 - (C) PÅFØLGER
 - (B) 24-11-77
 - (A) KORREKT
- INNTEGNET ELLER FLYTTET MIDT I
1. ETASJE FERD

TEGNFORKLARING

- Terrenkote Borddybde
- Ant. fjellkote
- Enkel sondering
- ◎ Prøveserie
- ~ Fjell ikke påtruffet

Utgave	Endringen	best.
OSLO K		
Sted	bygning	avdeling
Tegningsinnhold		

E. I. HENRIKSEN

SE TEGN. NR. 1754-502

10/858

**ØRAKER SKOLE
 Idrettshall**

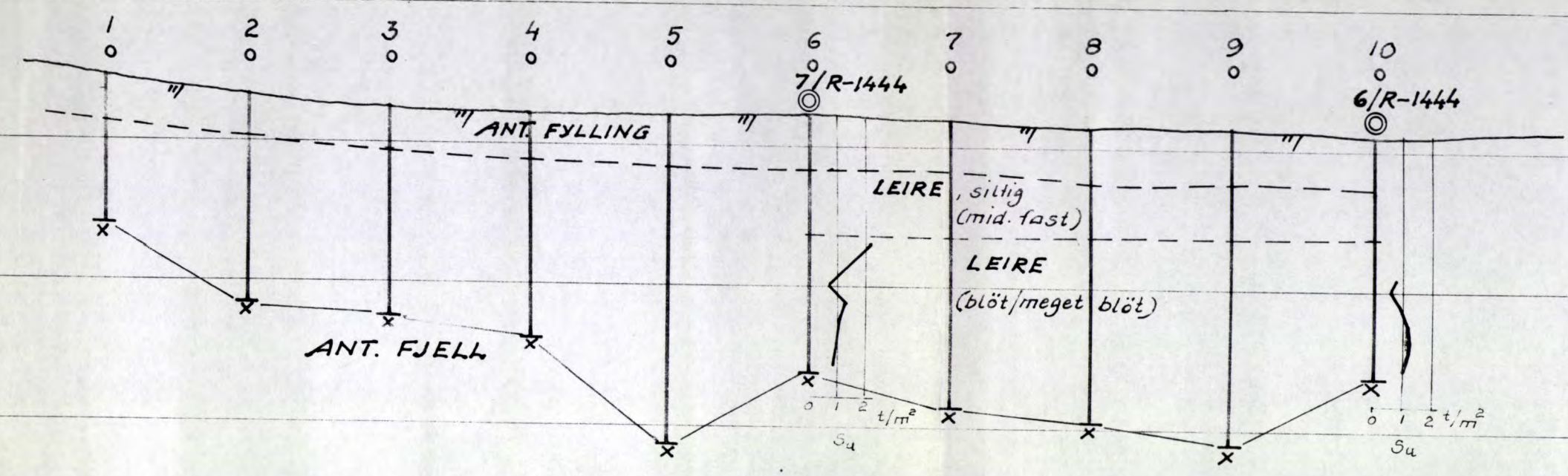
Målestokk
1:500
 R-1599
 Bilag 3
 Dato Juli 79
 Kart ref. NY F 3 III

10/52
 G. OG W. NIELSEN

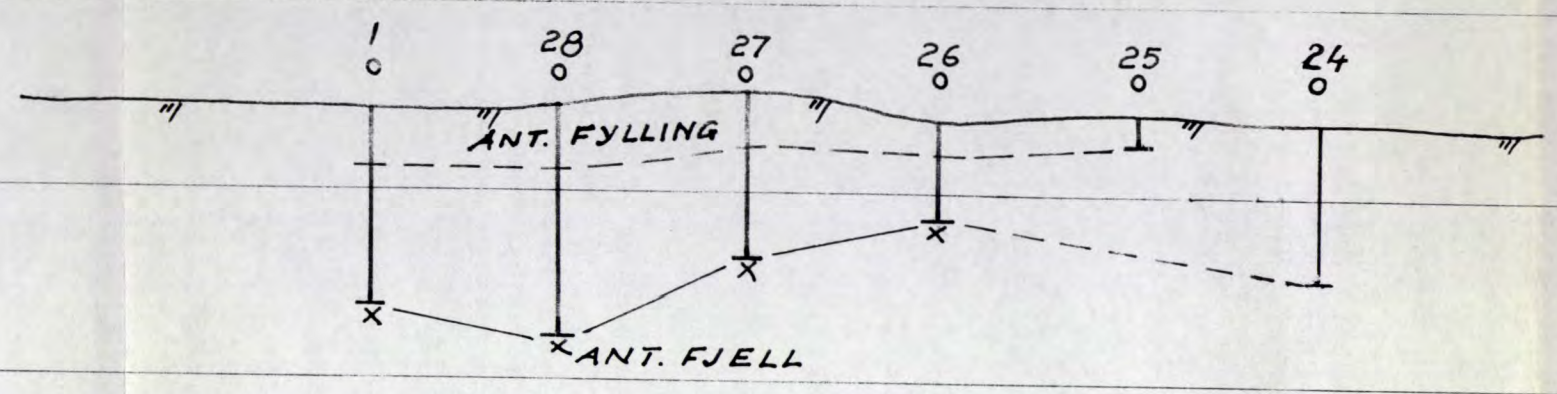
Situasjons- og borplan

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

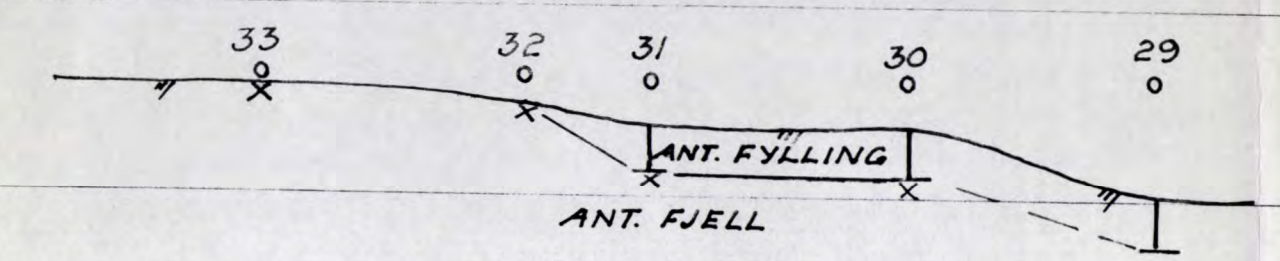
PROFIL A-A



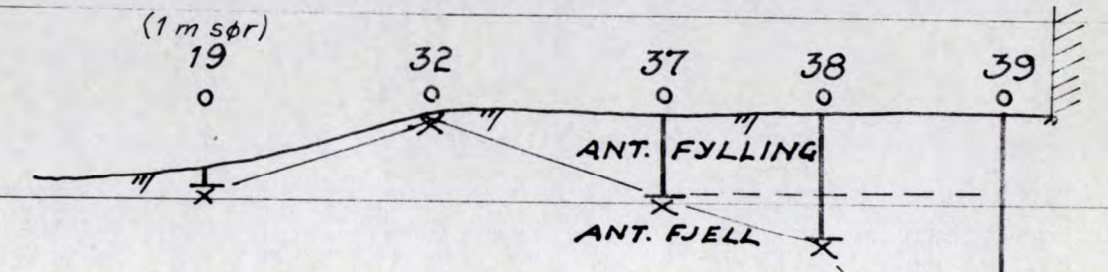
PROFIL C-C



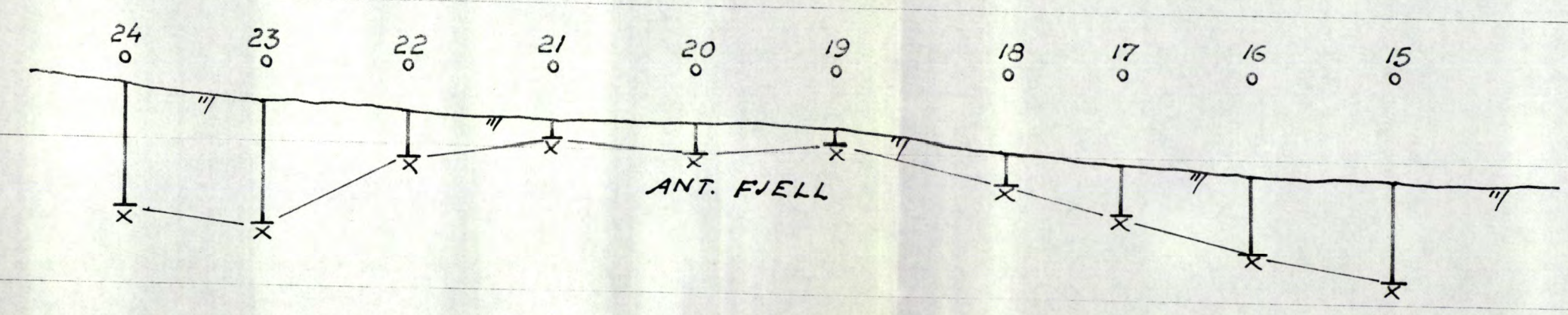
PROFIL E-E



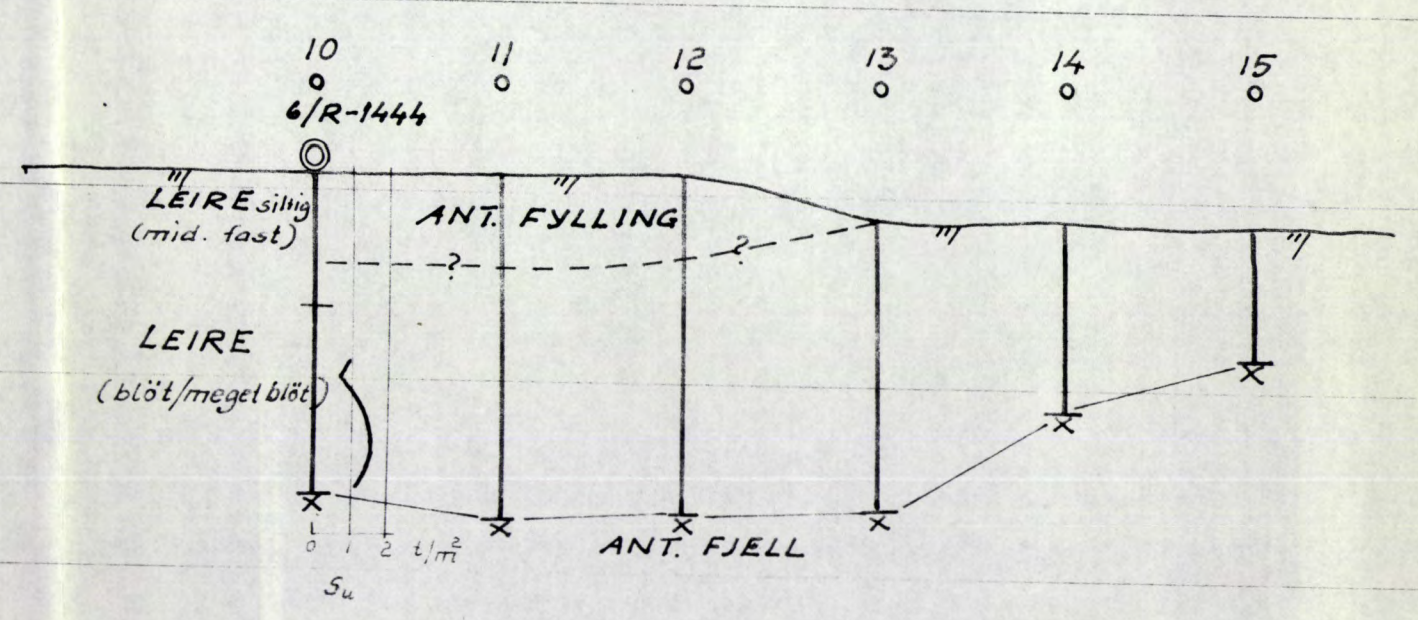
PROFIL F-F



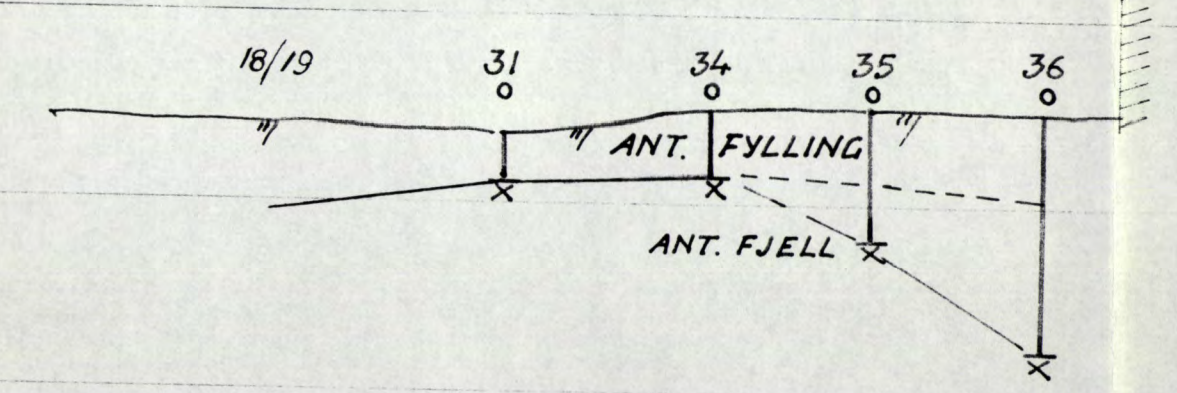
PROFIL B-B



PROFIL D-D



PROFIL G-G



ØRAKER SKOLE
Idrettshall
 Lengdeprofiler
 OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
 1:200
 R. 1599
 Bilag 4
 Dato: 11/79
 Kart ref.