



TORGEIR HAUGEN



60331

**STATENS VEGVESEN
v/VEISJEFEN I OSLO**

FJELLINJEN - E 18 GJENNOM OSLO

ANBUDSGRUNNLAG

PARSELL FESTNINGEN ØST - HAVNELAGERET

GEOTEKNISK OG GEOLOGISK RAPPORT

60110

FEBRUAR 1987

***SOB2**



KONSULENTGRUPPEN FOR

FJELLINJEN

GRØNER Merceault AAS-JANBUSEN

I N N H O L D

	<u>Side</u>
1. INNLEDNING -----	3
2. GRUNNFORHOLD -----	3
2.1 Løsmasser og fjelltopografi, generelt -----	3
2.2 Sand- og grusavsetninger over fjell -----	4
2.3 Geologi, berggrunn -----	5
2.4 Felt- og laboratoriearbeid -----	5
3. KONSTRUKSJONER I GRUNNEN -----	6
4. FUNDAMENTERING AV NABOBYGG -----	6

T I L L E G G

- Tillegg 1: Tegnforklaring og jordartsklassifisering
Tillegg 2: Markundersøkelser, boremetoder
Tillegg 3: Laboratorieundersøkelser

T E G N I N G S L I S T E

Tegning nr.	V004	Situasjonskart med boringer	
"	"	V005	Situasjonskart med konstruksjoner i grunnen og fjellkoter
"	"	V131	Profil A-A
"	"	V132	Profil B-B
"	"	V133	Profil C-C, D-D og E-E
"	"	V134	Profil F-F og G-G
"	"	V135	Profil H-H
"	"	V136	Profil I-I, J-J og K-K
"	"	V230	Borprofil, boring nr. 21
"	"	V231	Borprofil, boring nr. 27
"	"	V232	Borprofil, boring nr. 35
"	"	V233	Borprofil, boring nr. 73
"	"	V237	Borprofil, boring nr. 119
"	"	V238	Borprofil, boring nr. 125
"	"	V250	Borprofil, boring nr. 137 U (Geoteknisk kontor)
"	"	V240	Vingeboring nr. 4
"	"	V241	Vingeboring nr. 24
"	"	V242	Vingeboring nr. 26
"	"	V243	Vingeboring nr. 28
"	"	V244	Vingeboring nr. 36
"	"	V245	Vingeboring nr. 41
"	"	V246	Vingeboring nr. 125
"	"	V251	Vingeboring nr. 115 U (Geoteknisk kontor)
"	"	V252	Vingeboring nr. 116 U (Geoteknisk kontor)

1. INNLEDNING

Den foreliggende rapporten beskriver grunnforholdene, berggrunn og løsmasser, langs den delen av traséen for Fjellinjen som omfattes av parsell Festningen Øst - Havnelageret. Rapporten inngår som en del av anbudsgrunnlaget.

Området er begrenset av Grev Wedels plass i nord, og strekker seg ned mot sydspissen av Festningskaien. Området er flatt, hovedsakelig beliggende på kote +2 til +3, med en svak stigning mot påhuggsområdene.

Foruten resultater fra grunnundersøkelser utført for prosjektet i 1985/86, er det blitt benyttet resultater fra noen tidligere undersøkelser.

2. GRUNNFORHOLD

2.1 Løsmasser og fjelltopografi, generelt

Plasseringen av spuntlinjen og de utførte boringer er vist på situasjonskartet, tegning nr. V004. Orienterende fjellkoter (5 m koter) er vist på tegning nr. V005.

Hovedløp

Ved påhugget for hovedløpet faller fjellet av mot øst. Løsmassemektheten varierer fra ca. 1 m til 20 m. Lengde- og tverrprofiler gjennom gropen er vist på tegning nr. V131-V134.

I hovedtrekk består løsmassene øverst av 3-5 m med fyllmasser bestående av sand, grus og stein iblandet leire og teglsteinsrester. Utenfor de gamle kaikonstruksjonene (jfr. kap. 3) er det registrert fyllmasser ned til 8-10 m dybde. I dette oppfylte havneområdet inneholder fyllmassene en del grov sprengstein. Leiren har udrenert skjærfasthet som varierer mellom 20 kN/m² og 35 kN/m². Fra ca. 12 m til 15 m dybde er løsmassene noe bløtere, med skjærfasthet på 20-25 kN/m². Leiren er lite sensitiv, $St < 8$.

Under leirlaget tyder boringene på at det kan være lokale områder med opptil 3 m med grovere og fastere masser over fjell. En mer detaljert beskrivelse av dette er gitt i avsnitt 2.2.

Avrampe fra søndre løp

Ved påhugget faller fjellet av mot øst. Løsmassemektheten varierer her fra ca. 4 m til ca. 10 m, for å øke til 15-20 m ved rampens avslutning. Lengde og tverrprofiler gjennom påhuggsområdet er vist på tegning nr. V135 og V136.

Løsmassene består her av 1-3 m fyllmasser over bløt til middels fast leire til fjell. Fyllmassene består også i dette området av sand, grus og stein iblandet leire og teglrester. Den udrenerte skjærfastheten i leiren kan stedvis synes noe lavere enn ved hovedløpet, og varierer mellom 10 kN/m² og 25 kN/m². Leiren er også her lite sensitiv.

Under leirlaget tyder boringene på at det kan være lokale områder med 1-2 m grovere og fastere masser over fjell, jfr. avsnitt 2.2 nedenfor.

Borprofiler som viser resultatet av rutineundersøkelsene i laboratoriet er vist på tegning nr. V230, V231, V232, V233, V237, V238 og V250.

2.2

Sand- og grusavsetninger over fjell

De utførte Ø 54 mm prøveseriene er enten avsluttet i leire eller i overgangen mot fastere og grovere masser over fjell. Denne type prøvetaking er ikke egnet i faste sand- og grusmasser. Forekomstene av sand- og grusavsetninger er derfor kun basert på registrert sonderingsmotstand under fjellkontrollboringene. Disse boringene tyder på partier med leire eller siltig leire rett på fjell, og lokale områder med opptil 3 m med sand- og grusavsetninger over fjell. Der hvor en slik økende sonderingsmotstand over fjell er registrert, er dette markert på boringene i de viste profilene.

Det har ikke vært mulig å trekke gjennomgående laggrenser mellom leire og sand- og grusavsetningene p.g.a. de store lokale variasjonene i sonderingsmotstand.

Det understrekes også at fjellkontrollboringene ikke er egnet til en nøyaktig kartlegging av lagdelinger.

Erfaringer fra andre tilsvarende områder har vist at massene over fjell kan variere sterkt i sammensetning. Generelt må man regne med forekomster av siltig finsand og mellomsand med mektighet fra noen få desimeter til opptil 1-2 m.

Disse sandavsetningene vil trolig være sterkt lagdelte og ha permeabilitet varierende fra 10^{-1} cm/sek. til 10^{-4} eller 10^{-5} cm/sek. Unntaksvis kan det i lokale forsenkninger og groper kunne være sandmasser og tildels grove grusmasser i noe større mektighet.

2.3 Geologi, berggrunn

Forskjæring for tunnellopene i øst ligger i kanten av mænaittformasjonen hvor denne grenser mot alunskifer. Bergartsgrensen mellom den harde mænaitten og den bløte alunskiferen har på grunn av isskuringen resultert i den bratte fjelloverflaten mot Bjørvika. Selve grensen mellom de to bergartene er trolig meget uregelmessig og derved vanskelig å kartlegge. Forskjæringen vil derfor ligge i en berggrunn med veksling mellom alunskifer og mænaitt.

Vanntapsmålinger utført av Norges Geotekniske Institutt i infiltrasjonshull ført ned på skrå fra toppen av fjellskrenten ved påhuggsområdet for hovedløpet og ned innunder dyprenna, viste stort vanntap. Målinger ble gjort med fra 3-4 m og opp til 5-10 m fjelloverdekning, og viste fra ca. 10 til 30 Lugeon.

Forøvrig er det grunn til å anta at fjellet i "overflatesonen" generelt er mer oppsprukket og vannførende enn på større dyp. En må også forvente at det finnes enkelte krysningssoner eller eruptivganger som er vesentlig mer vannførende enn fjellet forøvrig.

2.4 Felt- og laboratoriearbeid

Fjellkontrollboringene, dreiesonderingene, vingeboringene og Ø 54 mm prøveseriene er utført i tiden juni 1985 til november 1986. Ansvarlig for disse arbeidene var grunnboringsfirmaet A/S Seismikk. I tillegg til disse undersøkelsene er det medtatt resultat av noen boringer utført av Oslo kommune, Geoteknisk kontor.

Det er utført rutineundersøkelser, kornfordelingsanalyser og ødometerforsøk ved Ingeniør Chr. F. Grøner A.S.' laboratorium på Kjørbo. I tillegg er det utført en rekke ødometerforsøk og treaksialforsøk av Norges Geotekniske Institutt og Geoteknisk kontor, Oslo kommune. Resultater av ødometer- og treaksialforsøk er ikke vist i denne rapporten.

En kort beskrivelse av de mest benyttede boremetoder og laboratorieundersøkelser er gitt i tillegg 2 og 3. Boringene er satt ut og innmålt av Norconsult A.S.

3. KONSTRUKSJONER I GRUNNEN

I området ved hovedløp og avrampe fra søndre løp har tidligere strandlinje ligget betydelig lenger mot vest enn dagens kaifronter. Utfylling av havneområdet har vært foretatt i etapper, i hovedsak etter århundreskiftet. På grunn av stadig skiftende kaifronter må man regne med å påtreffre rester etter gamle kaikonstruksjoner over hele området. På tegning nr. V005 er vist plasseringen av gamle kailinjer og kaikonstruksjoner for Festningskaaien og Revierkaaien. Utfylling i havnebassenget utenfor disse kailinjene ble foretatt i 1970-årene. Disse gamle kaikonstruksjonene er dels bygget opp av trepeler, faskiner, steinblokker og betongdragere. Se forøvrig profilene for detaljer.

Deler av disse eldre havneområdene har tidligere vært dekket av brostein, og rester av disse er også blitt avdekket ved undersøkelsene.

I tillegg vil det være rester av fundamenter til skur 45 og kontorbygning ved havnelageret. Skur 45 er direkte fundamentert på betongsåler. Kontorbygningen har kjeller og er også direktefundamentert på grunnen.

4. FUNDAMENTERING AV NABOBYGG

Fundamenteringsmetode for de enkelte nabobygg til hovedløp og avrampe fra søndre løp er oppsummert nedenfor. Se tegning nr. V005 for plassering. En mer detaljert angivelse av fundamentene til bygning 52 er gjengitt på anbudstegning nr. K1-07. Videre er tilgjengelige fundamenttegninger for nabobygg medtatt i anbudsgrunlaget, tegninger nr. 1150-07 og 1150-31.

Havnelageret

Bygningen er fundamentert på pilarer over rammede betongpeler til fjell.

Verkstedsbygningen, bygning nr. 52, Akershus festning

Bygningen er fundamentert på trepeler til fjell. Refundamentering vil bli foretatt før anleggsstart, entreprise III.

Bygning nr. 49 og 50, Akershus festning

Bygningene er fundamentert på steinmurer til fjell.

Det militære hospital og kino

Bygningen er fundamentert direkte på hel bunnplate.
Underkant av bunnplate er på ca. kote +1.

Tegnforklaringer og jordartklassifisering


TEGNINGSSYSTEMER I PLAN

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
⊙	Prøveserie	Prøver tatt med boreredskap (skovl, kennebor, prøvetager mm)	⊖	Vannstands-måling	
□	Prøvegrop		⊔	Vannprøver	
⊠	Prøvebelastning		⊕	Poretrykkmåling	
■	Setningsmåling		⊗	In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping mm
○	Enkel sondering	Sondering uten registrering av motstand	+	Vingeboring	
●	Dreiesondering				

Nivåer og dybder (i meter)

$\frac{12,8}{-5,7}$	18,5 + 3,0 -5,7	Over linjen: Kote terreng eller ølvebunn, sjøbunn ved boring i vann Ut for linjen: Boret dybde i løsmasser (18,5). Evt. boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+ 3,0) Under linjen: Kote ansatt fjell (-5,7). Dersom det er antatt at fjell ikke er påtruffet angis ~
---------------------	--------------------	---

KORNFRAKSJONER

Kornstørrelse i mm	Betegnelse av fraksjonen	Signatur	Betegnelse
> 600	Blokk		Grus
600-60	Stein		Sand
60-20	Grovgrus		Silt
20-6	Mellomgrus		Leire
6-2	Fingrus		
2-0,6	Grovsand		
0,6-0,2	Mellomsand		
0,2-0,06	Finsand		
0,06-0,002	Silt		
< 0,002	Leir		

Den kvantitative største fraksjon nevnes i substantivform, de øvrige fraksjoner tas med i adjektivform etter avtagende prosentandel i den utstrekning det er av betydning for karakterisering av jordarten.

Eksempler: sandig grus; steinig sand; sandig silt.

DREIESONDERING

Sonderingsmotstand	Last kN	Antall halve omdr. pr. m
Meget liten motstand	1	0
Liten motstand	1	<35
Middels stor motstand	1	35-125
Stor motstand	1	125-250
Meget stor motstand	1	>250

SKJÆRFASHTET AV LEIRE

Betegnelse av leire	Betegnelse av skjærfasthet	Skjærfasthet kN/m ²
Meget bløt leire	Meget lav skjærfasthet	<12,5
Bløt leire	Lav skjærfasthet	12,5-25
Middels fast leire	Middels høy skjærfasthet	25 - 50
Fast leire	Høy skjærfasthet	50 - 100
Meget fast leire	Meget høy skjærfasthet	>100

SENSITIVITET

Sensivitet er forholdet mellom skjærfastheten av uforstyrret og omrørt material.

Betegnelse av leire	Betegnelse av sensitivitet	Sensitivitet St
Lite sensitiv leire	Lav sensitivitet	<8
Middels sensitiv leire	Middels høy sensitivitet	8-30
Meget sensitiv leire	Høy sensitivitet	>30

Med *kvikkleire* forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, dvs. omrørt skjærfasthet <0,5 kN/m².

Markundersøkelser – Boremeter

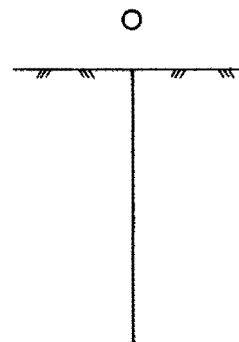
FORMÅL: Grunnundersøkelser utføres vanligvis for å klarlegge grunnens beskaffenhet tilstrekkelig til at grunnarbeider og fundamenteringsarbeider kan utføres på en teknisk og samtidig økonomisk forsvarlig måte.

- Sondringer utføres for å få en orientering om grunnens lagingsfasthet og dybder til antatt fjell eller fast grunn.
- Vingeboringer utføres for in-situ bestemmelse av udrenert skjærfasthet i leire.
- For nærmere bestemmelse av grunnens geotekniske egenskaper tas det opp prøver. Markundersøkelsene vil også kunne omfatte måling av grunnvannstand og poretrykk, måling av deformasjoner i grunnen og på konstruksjoner, samt belastningsforsøk på f.eks. peler.

ENKEL SONDERING

Utstyret består av \varnothing 22 mm stålrør i 1 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter. Det benyttes en \varnothing 25 mm lang spiss. Boret rammes ned ved hjelp av en bærbar slagmaskin. Normal kapasitet 20 – 100 m pr. dag.

Enkel sondering gir veiledende bestemmelse av dybden til antatt fjell eller fast grunn. Utstyret har begrensninger med hensyn til sikker fjellbestemmelse.

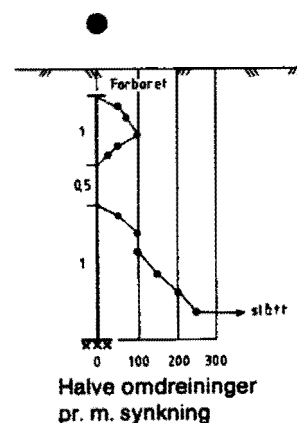


DREIESONDERING

Utstyret består av \varnothing 32 mm stålrør i 1 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter. Spissen er pyramideformet med lengde 200 mm og største sidekant 25 mm.

Boret belastes trinnvis opptil 1 kN. Synker ikke boret ved 1 kN belastning, dreies den ned med motor. Antall halve omdreininger noteres. Normal kapasitet 20 – 100 m pr. dag.

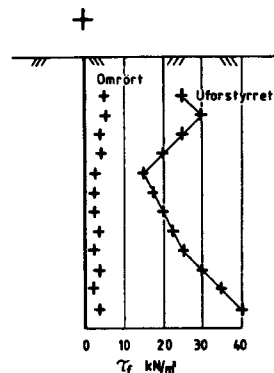
Diagrammet viser antall halve omdreininger pr. meter synkning. Belastning på utstyret angis i kN til venstre.



VINGEBORING

Vingeboring brukes til å bestemme in-situ udrenert skjærfasthet av kohesjonsmaterialer, vesentlig leire. Utstyret består av et vingekors som presses ned i grunnen. I ønsket dybde måles det maksimale torsjonsmoment ved sakte omdreining til brudd. Maksimalt moment gir grunnlag for beregning av skjærfastheten som bestemmes i uforstyrret og etter brudd, i omrørt tilstand. Forholdt mellom skjærfastheten før og etter brudd kalles sensitivitet (S_t).

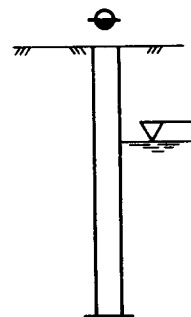
Lommevingebor er et forenklet utstyr for omtrentlig bestemmelse av udrenert skjærfasthet f.eks. i grøfter og utgravninger. Måledybden er begrenset til 3 meter.



VANNSTANDSMÅLING

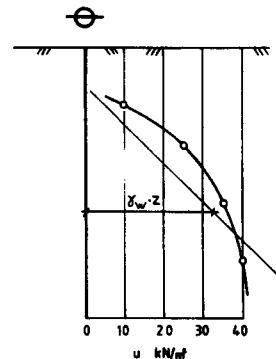
Trykkforhold i grunnvannet i permeable masser registreres med standrør. Rørets nedre del er perforert og utstyrt med filterspiss eller sil, (brønnspeiss). Røret er åpent til fri luft, og grunnvannspeilet observeres direkte ved peiling i røret.

Standrør benyttes også til prøvepumping og for opptak av grunnvannsprøver.



PORETRYKKMÅLING

Trykket i porevannet i en gitt dybde måles med poretrykkmåler (piezometer). Utstyret består av et $\varnothing 32$ mm porøst filter (bronse eller epoxy) av lengde 300 mm som trykkes ned i ønsket dybde ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret fører en plastslange opp til over terreng. Poretrykket måles som vannstand i plattslangen eller ved hjelp av manometer tilkoblet systemet.



PRØVETAGNING

For opptak av uforstyrrede prøver benyttes vanligvis $\varnothing 54$ mm NGI stempelprøvetager. Standard prøvelengde 800 mm.

Skovlibor benyttes for opptak av prøver i de øvre jordlag. Skovlibordet er laget av to skålførmede stålblader som skrues ned ved hjelp av $\varnothing 19$ mm forlengelsesrør med muffe.

For opptak av omrørte prøver av torv, leire og delvis sand og grus under grunnvannstanden, kan kanebor benyttes. Kaneboret er nederst forsynt med en snodd spiss og forlenges med $\varnothing 22/\varnothing 12$ mm sonderør.



Laboratorieundersøkelser

FORMÅL: Laboratorieundersøkelser utføres for klassifisering og identifisering av jordarten. I tillegg utføre forsøk for bestemmelse av jordartens mekaniske egenskaper og parametre for bruk i geotekniske analyser.

Korndensitet (Spesifikk vekt) (ρ_s i t/m^3) er forholdet mellom masse av korn og kornvolum i prøven.

Romvekt (γ i kN/m^3) er forholdet mellom total tyngde og totalt volum av prøven.

Vanninnhold (w) angir i prosent forholdet mellom masse av porevann og masse av korn etter uttørking ved $110^\circ C$.

Flytegrense (w_L) angir i prosent vanninnhold av omrørt jord på grensen mellom flytende og plastisk tilstand.

Plastisitetsgrense (w_p) angir i prosent vanninnhold av omrørt jord på grensen mellom plastisk og halvstiv tilstand.

Plastisitetsindeksen (I_p i %) er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. $I_p = w_L - w_p$

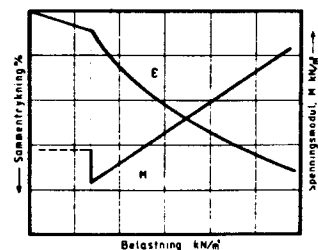
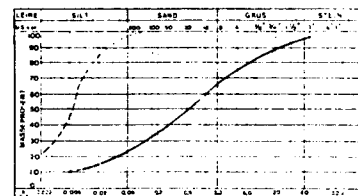
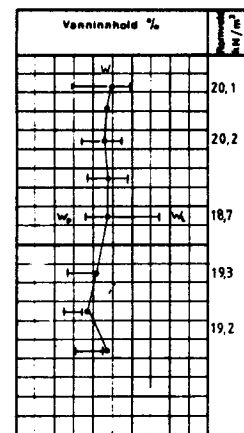
Saltinnhold (i g/l) bestemmes ved å måle elektrisk ledningsevne i en liten mengde utpresset porevann. Saltinnholdet angis ekvivalent med en natriumkloridkonsentrasjon med samme ledningsevne.

Kornfordelingen i jord bestemmes ved sikting og dråpeforsøk. For fraksjoner større enn $0,074$ mm utføres kornfordelingsanalysen ved hjelp av en siktesats. For finere fraksjoner (silt og leire) bestemmes kornfordelingen ved dråpeforsøk. Analysen bygger på Stoke's lov. En viss mengde tørket materiale slemmes opp med vann til en jevn suspensjon som settes til sedimentasjon. Etter bestemte tidsintervaller tas det ut prøvedråper fra en gitt dybde i oppløsningene med mikropipette. Dråpene slippes i en anisoloopløsning og falltiden over en gitt høyde bestemmer mengden. Kornstørrelsen bestemmes fra sedimentasjonstiden.

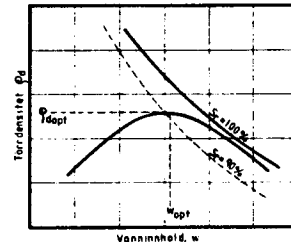
Kompressibiliteten av jord bestemmes ved konsolideringsforsøk i ødometer. Prøvehøyden er 20 mm og diameter 50 mm. Prøven bygges inn i en stålsylinder og belastes trinnvis. For hvert lasttrinn måles sammentrykning av jordprøven som en funksjon av tid etter pålastning. For praktiske formål kan variasjon i kompressibilitet uttrykkes ved en parameter, spenningsmodulen M . Diagrammet viser en typisk belastningskurve og spenningsmodulen er definert som

$$M = \frac{\delta \sigma'}{\delta \epsilon}$$

Forsøksresultatene gir grunnlag for beregning av konsolideringssetningene og setningenes tidsforløp.



Komprimeringsforsøk (Proctor-forsøk) utføres for bestemmelse av jordens komprimeringsegenskaper. Forsøket utføres ved innstamping av materiale i en stålsylinder ved varierende vanninnhold. Stempelets tyngde, fallhøyde og antall slag holdes konstant. Den maksimale tørrdensitet ρ_{dopt} og tilsvarende vanninnhold w_{opt} bestemmes.



Luftporøsitet (A_r) er volum av luft (gass), V_g , angitt i prosent av total volum, V .

$$A_r = \frac{V_g}{V}$$

Metningsgraden (S) er volum av porevann, V_w , angitt i prosent av porevolum, V_p

$$S = \frac{V_w}{V_p} \quad V_p = V_w + V_g$$

Porøsitet (n) er porevolum, V_p , angitt i prosent av total volum, V

$$n = \frac{V_p}{V}$$

Permeabilitetskoeffisienten (k i mm/s) er et uttrykk for materialets evne til å slippe væske gjennom porene definert som strømnings-hastighet for en hydraulisk gradient lik 1. I laboratoriet måles permeabiliteten ved direkte vanngjennomgangsforsøk.

Jordart	k (mm/s)
grus	10
sand	$10^{-3} - 10^{-5}$
silt	$10^{-3} - 10^{-6}$
leire	$10^{-6} - 10^{-8}$

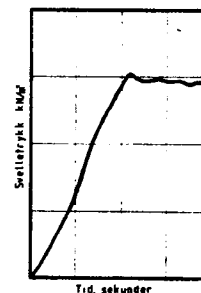
I finkornig jord kan permeabiliteten bestemmes på grunnlag av konsolideringsforsøk i ødometer.

Typiske variasjonsområder

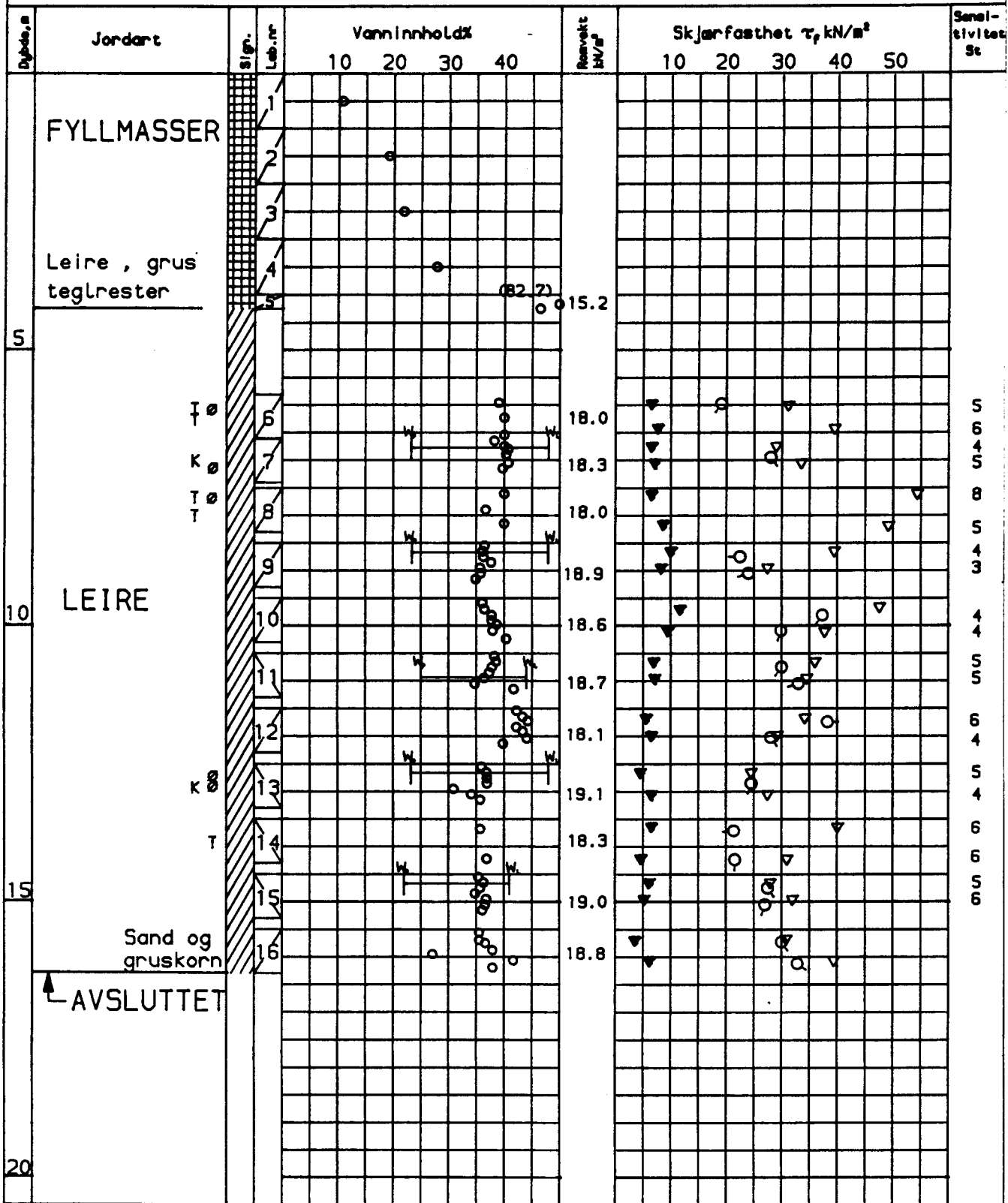
Fri svelling er volum av en leirprøve som får svelle fritt etter tilsetning av destillert vann angitt i prosent av volumet av tørr prøve.

Fritt svellevolum er volum av vann innesluttet i en leirprøve etter fri svelling angitt i prosent av volumet av tørr prøve.

Svelletrykk på leirprøver fra svakhetssoner i fjell måles i ødometer. En tørket prøve bygges inn, konsolideres og tilføres destillert vann. Volumet av prøven holdes konstant under svelling og prøvens aktive svelletrykk registreres.



BORPROFIL



Hull 21 Terr kote +4.0 Prøve \emptyset 54 mm

K = kornfordeling S = edometerforsøk T = treksialforsøk + vingebering Q trykkforsøk
 ▼ uforstyrret konus ▽ orientert konus u = vanninnhold w_L, w_p = flyte- og utrullinggrense

OSLO VEIVESEN

PRØVESERIE

FESTNINGEN ØST- BISPELOKKET
BORING 21

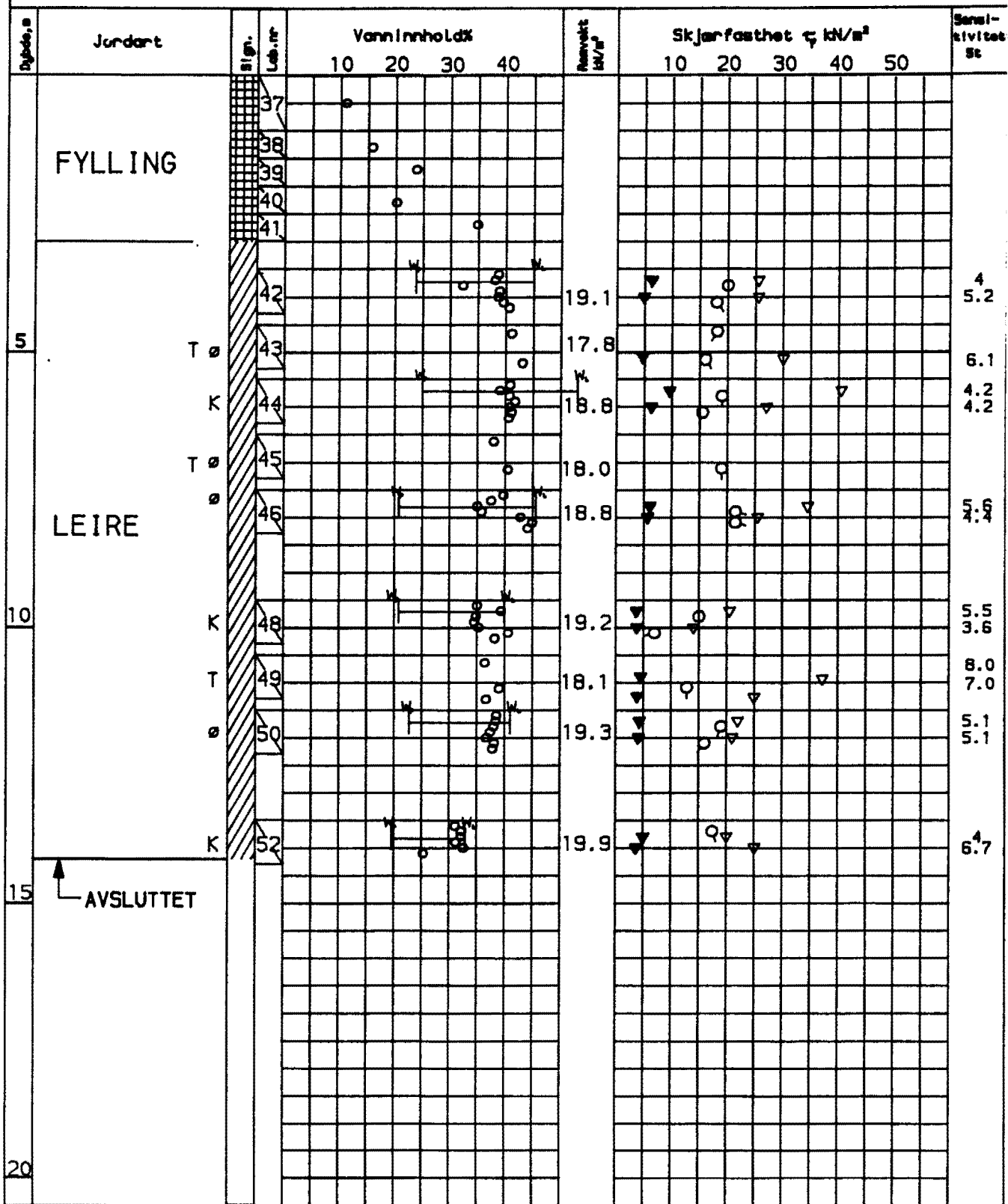
DATO:	17.02.86	KONTR. (DL):
TEGN.:	M.S.	SIGN. (PL):



SOBULENTGRUPPEN FOR
FJELLENGEN
 GRUPPEN (Innvalgt 1982-1983)

60110 - V 230

BORPROFIL



Hull 27 . Terr. kote +2.2 . Prøve ø 54 mm

K = kernfordeling # = edometerforsøk T = treksialforsøk † = vingeboring Q trykkforsøk
 ▼ uforstyrtet konus ▼ oerret konus w = vanninnhold w_f, w_u = flyte- og utrullingegrense

OSLO VEIVESEN

PRØVESERIE

PARSELL FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET
BORING 27

DATE: 17.02.86

KONTR. (DL):

TEGN.:

MS

SIGN. (PL):

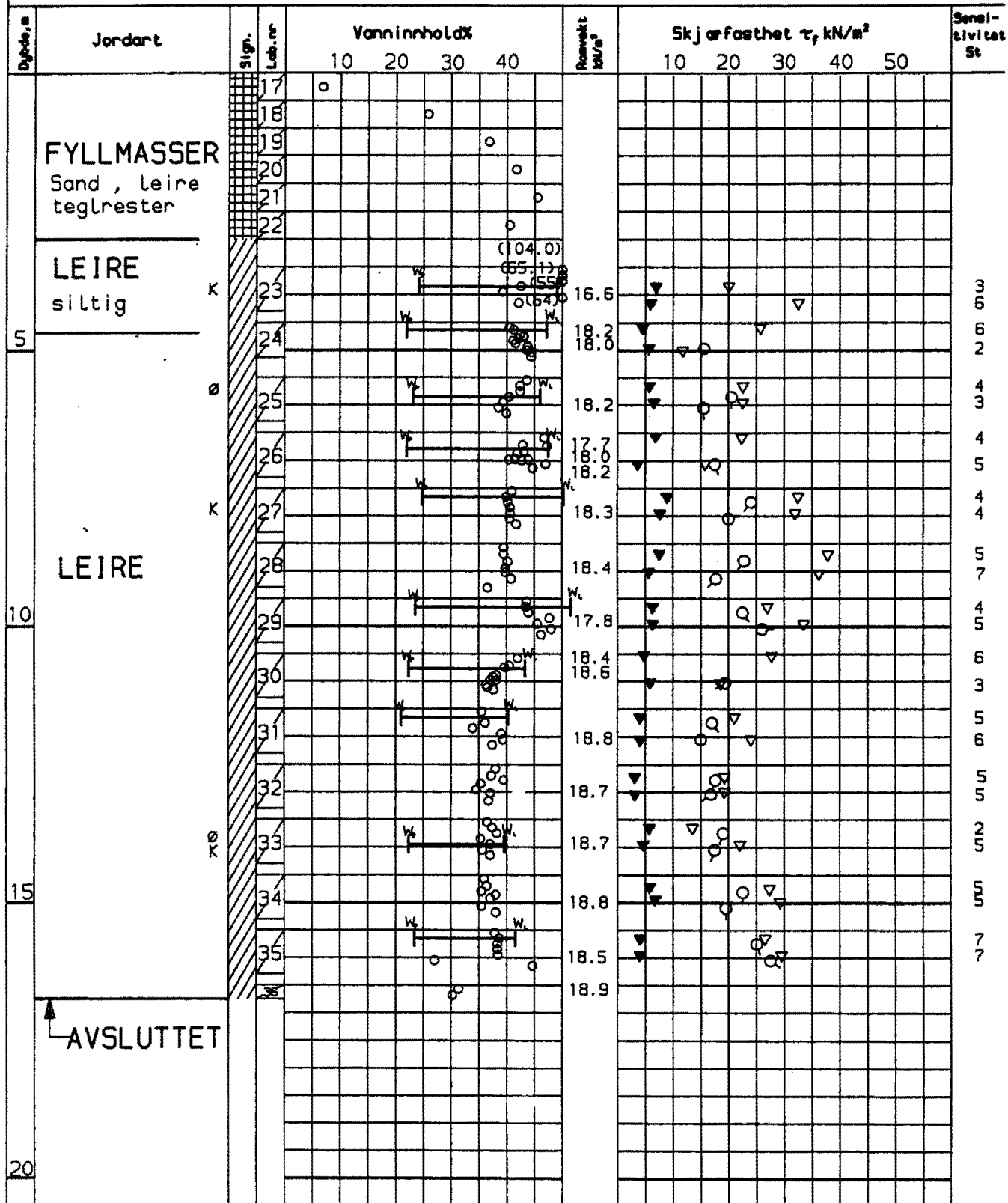


FJELLUM

GRØNER Havnveien 100-1000

60110 - V 231

BORPROFIL



Hull 35 . Terr kote +1.9 . Prøve \emptyset 54 mm .

K = kornfordeling \emptyset = ødometerforsøk T = treaksialforsøk + vingeboring Q trykkforsøk
 ▼ uforstyrret konus ▽ omrørt konus w = vanninnhold w_l, w_u = flyte- og utrullingsgrense

OSLO VEIVESEN

PRØVESERIE

PARSELL FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET
 BORING 35

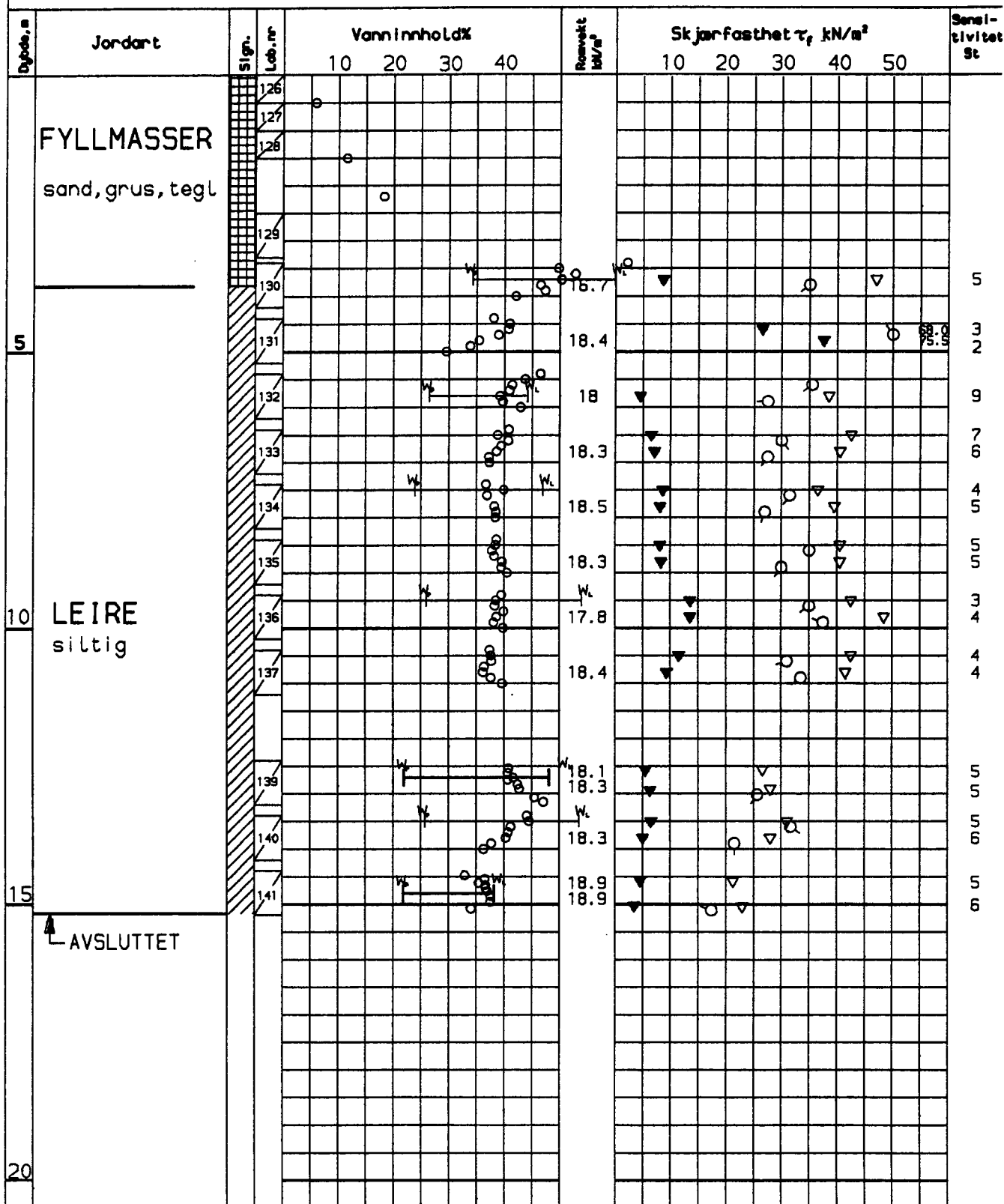
DATO:	17.02.86	KONTR. (DL):
TEGN.:	MS	SIGN. (PL):



KONSULENTGRUPPEN FOR
FJELLINJEN
 GRØNER Norge AS-JANSEN

60110 - V 232

BORPROFIL



Hull 73 . Terr kote 1.7 . Prøve \emptyset 54 mm

K = kornfordeling \emptyset = ødometerforsøk T = treaksialforsøk + vingeborling Q trykkforsøk
 ▼ uforstyrret konus ▼ omrørt konus w = vanninnhold w_L, w_p = flyte- og utrullingsgrense

OSLO VEIVESEN

PRØVESERIE

PARSELL FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET
BORING 73

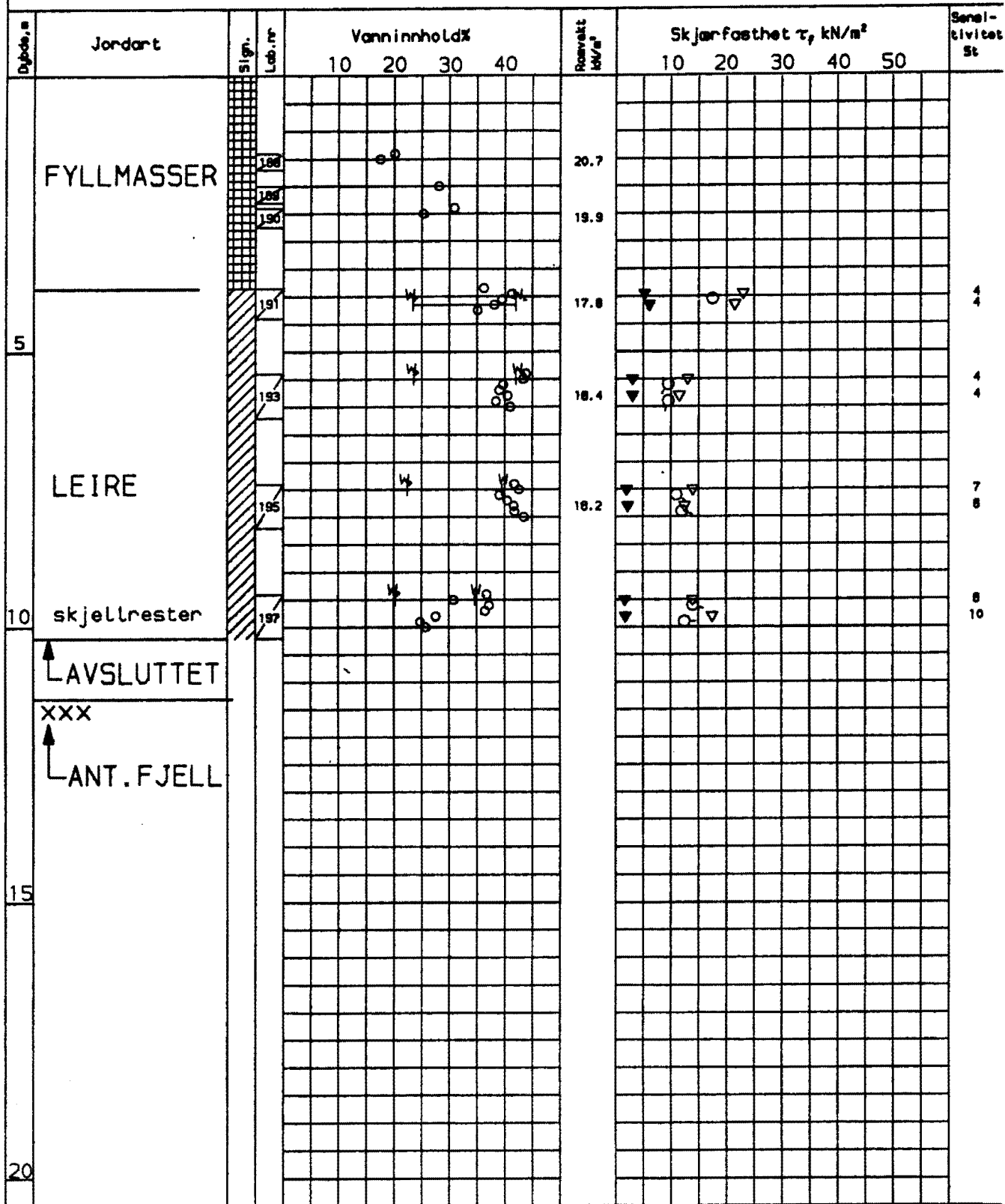
DATO:	09.08.86	KONTR. (DL):
TEGN.:	MS	SIGN. (PL):



KONSULENTGRUPPEN FOR
FJELLINJEN
GRØNER Nærøysveit AAS-JANSEN

60110 - V 233

BORPROFIL



Hull 119 Terr kote +2.2 Prøve \emptyset 54 mm

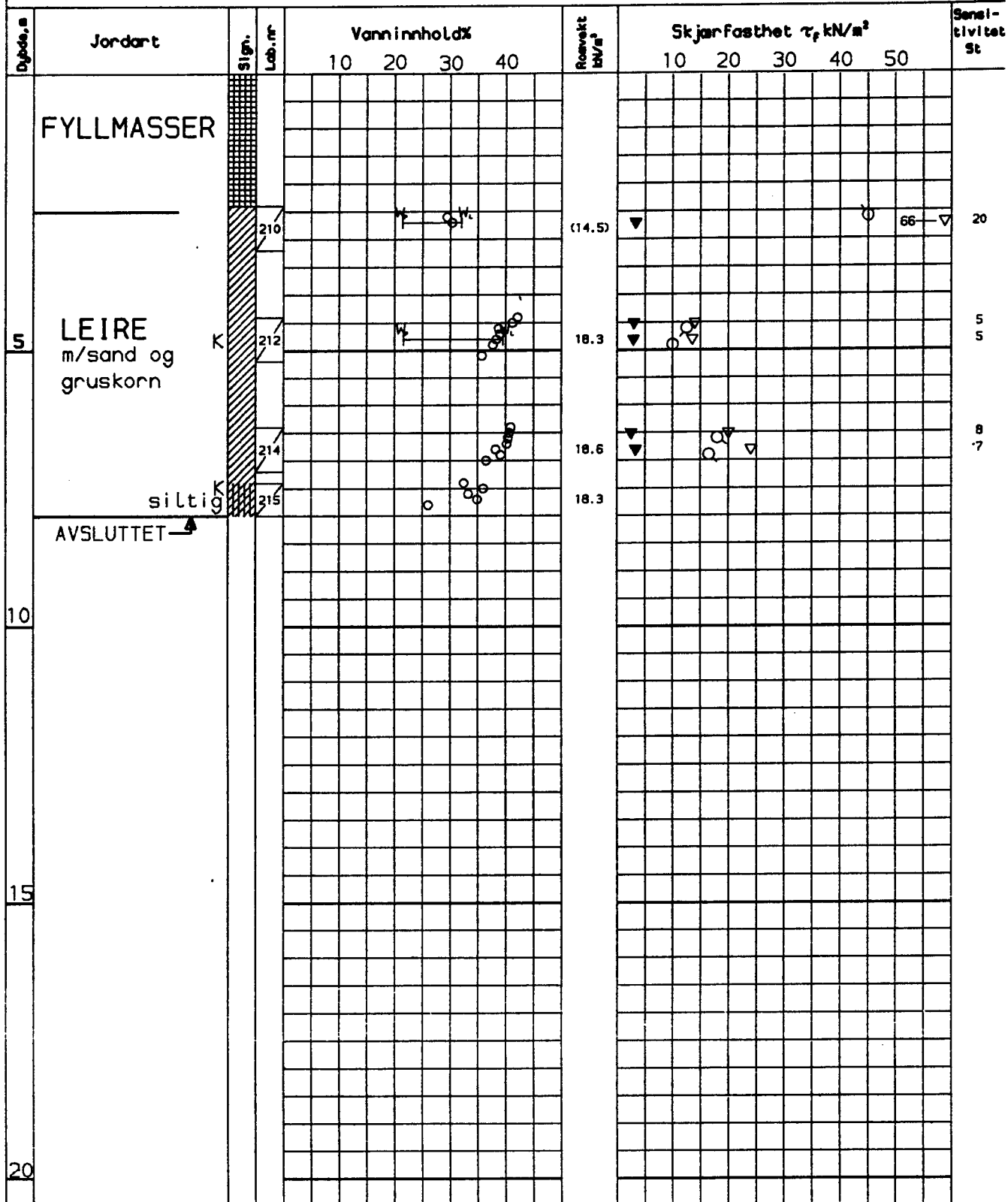
K = kornfordeling \emptyset = sdometerforsøk T = treakslforsøk + vingeboring Q trykkforsøk
 ▼ uforstyrret konus ▽ omrørt konus w = vanninnhold w_L, w_u = flyte- og utrullingsgrense

OSLO VEIVESEN PARSELL FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET BORING 119	PRØVESERIE	
	DATE: 12.08.86	KONTR. (DL): ØST
	TEGN.: MS.	SIGN. (PL):



60110 - V 237

BORPROFIL



Hull 125 . Terr kote 2.2 . Prøve \emptyset 54 mm .

K = kornfordeling \emptyset = ødometerforsøk T = treaksialforsøk + vingeborling Q trykkforsøk
 ▼ uforstyrtet konus ▼ omrørt konus w = vanninnhold w_L, w_p = flyte- og utrullingsgrense

OSLO VEIVESEN

PRØVESERIE

FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET
BORING 125

DATO:	21.10.86	KONTR. (DL):	<i>ØST</i>
TEGN.:	MS	SIGN. (PL):	<i>MS</i>



KONSULENTGRUPPEN FOR
FJELLINJEN
GRØNER Norconsult AAS-JANSEN


60110 - V238

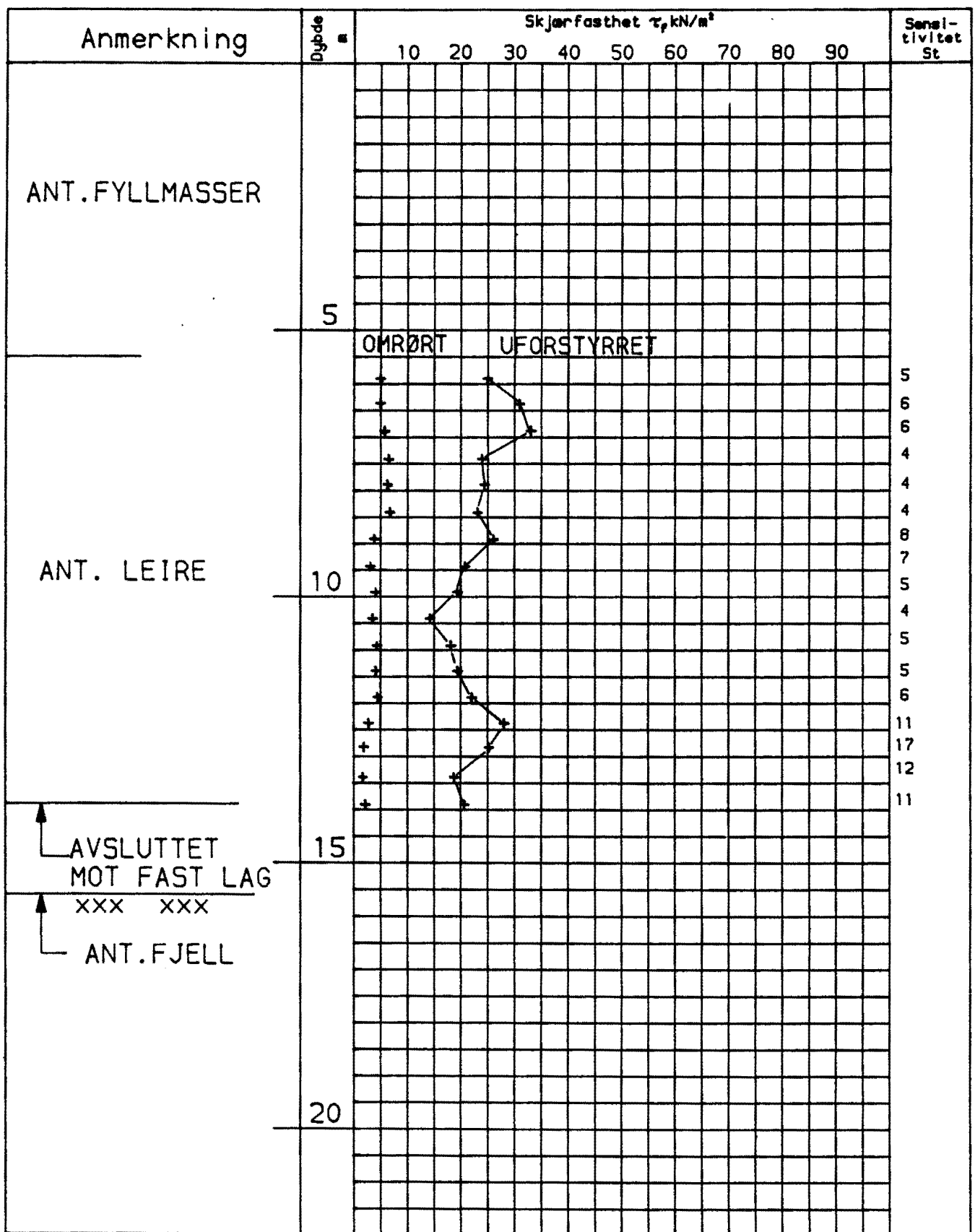
BORPROFIL

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lag, m	Vanninnhold%				Rensvikt kN/m ³	Skjærfasthet τ_f kN/m ²					Sensitivitet St	
				10	20	30	40		10	20	30	40	50		
0 - 5	FYLLMASSER														
5 - 18.2	LEIRE		23					18.2							5
18.2 - 20	AVSLUTTET														

Hull 3 Terr kote 1.6 Prøve \emptyset 54 mm

K = kornfordeling \emptyset = ødemeterforsøk T = treaksialforsøk + vingeboring Q trykkforsøk
 ▼ uforstyrrnet konus ▼ omrørt konus w = vanninnhold w_L, w_p = flyte- og utrullingsgrense

OSLO VEIVESEN		PRØVESERIE		
PARSELL FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET BORING U137 (GEOTEKNISK KONTOR)		DATE:	09.08.86	KONTR. (DL):
		TEGN.:	MS	SIGN. (PL):
 KONSULENTGRUPPEN FOR FJELLINJEN <small>GRØNER Norge AS AAS-JANØSER</small>		60110 - V250		



Hull 4 Terr.kote +4.0 Ving 65x130

OSLO VEIVESEN

VINGEBORING

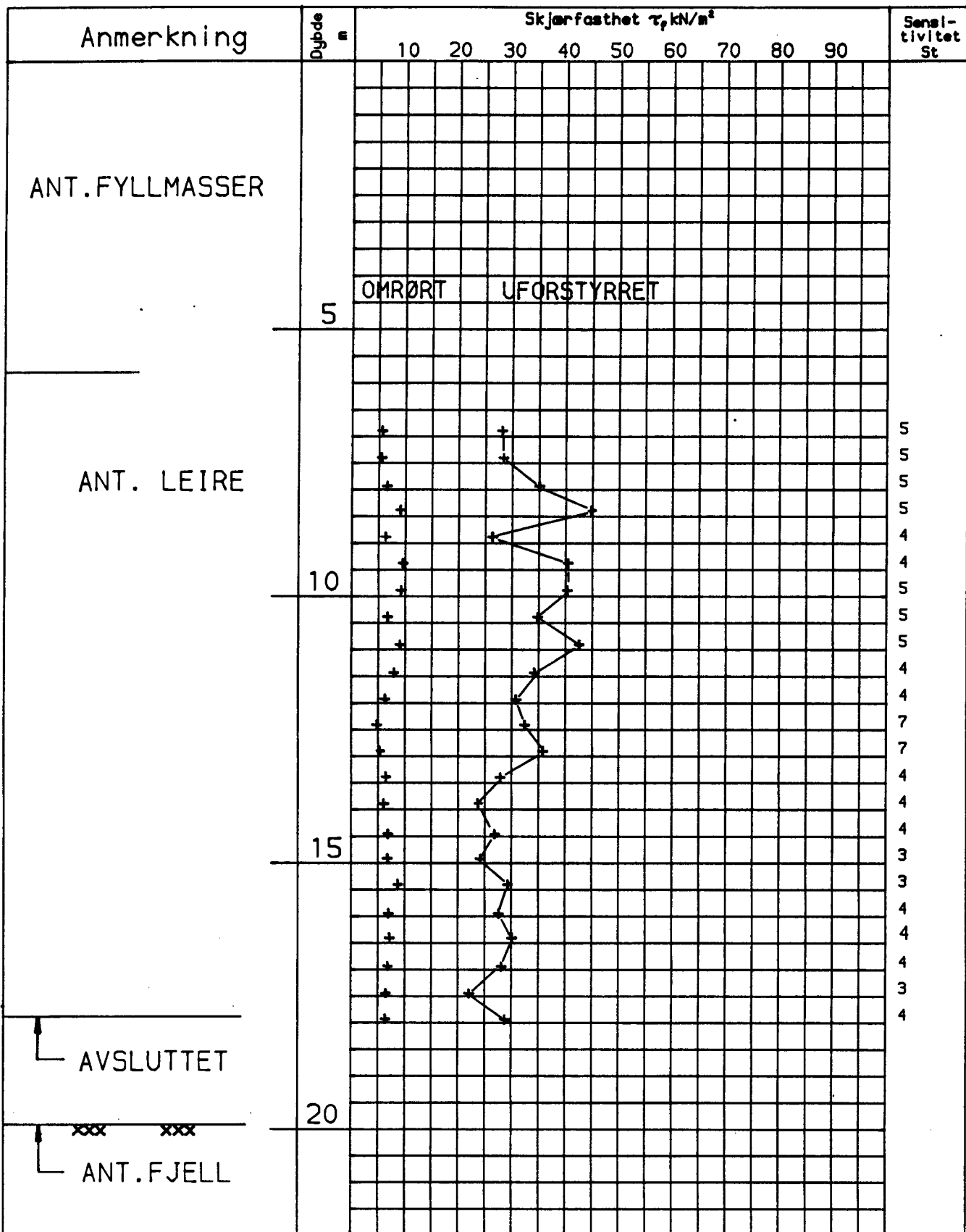
FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET
BORING 4

DATO:	19.02.86	KONTR. (DL):
TEGN.:	M.S.	SIGN. (PL):



ERBJUDNINGSGRUPPEN FOR
FJELLINJEN
GRUPE: Kvalitet og sikkerhet

60110 - V 240



Hull 24 Terr.kote +3.6 Ving 65x130


OSLO VEIVESEN	VINGEBORING		
FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET BORING 24	DATO:	19.02.86	KONTR. (DL):
	TEGN.:	M.S.	SIGN. (PL):



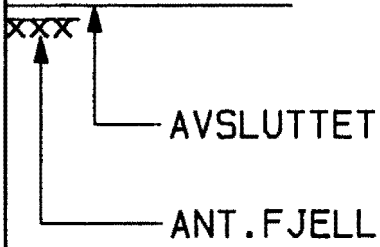
60110 - V 241

Anmerkning	Dybde =	Skjærføsthet γ_{kl}/σ^2										Sensitivitet St.		
		10	20	30	40	50	60	70	80	90				
ANT. FYLLMASSER														
ANT. LEIRE	5													5
														5
														6
														5
														5
														6
AVSLUTTET														
	10													
	15													
	20													

Hull 28 Terr.kote 2.0 Ving 65x130mm

OSLO VEIVESEN	VINGEBORING		
PARSELL FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET BORING 28	DATO.	25.07.86	KONTR. (DL).
	TEGN.	MS	SIGN. (PL).
 FJELLINJEN <small>GEOTEKNIK OG GRUNNINGSINGENIØR</small>		60110 - V243	

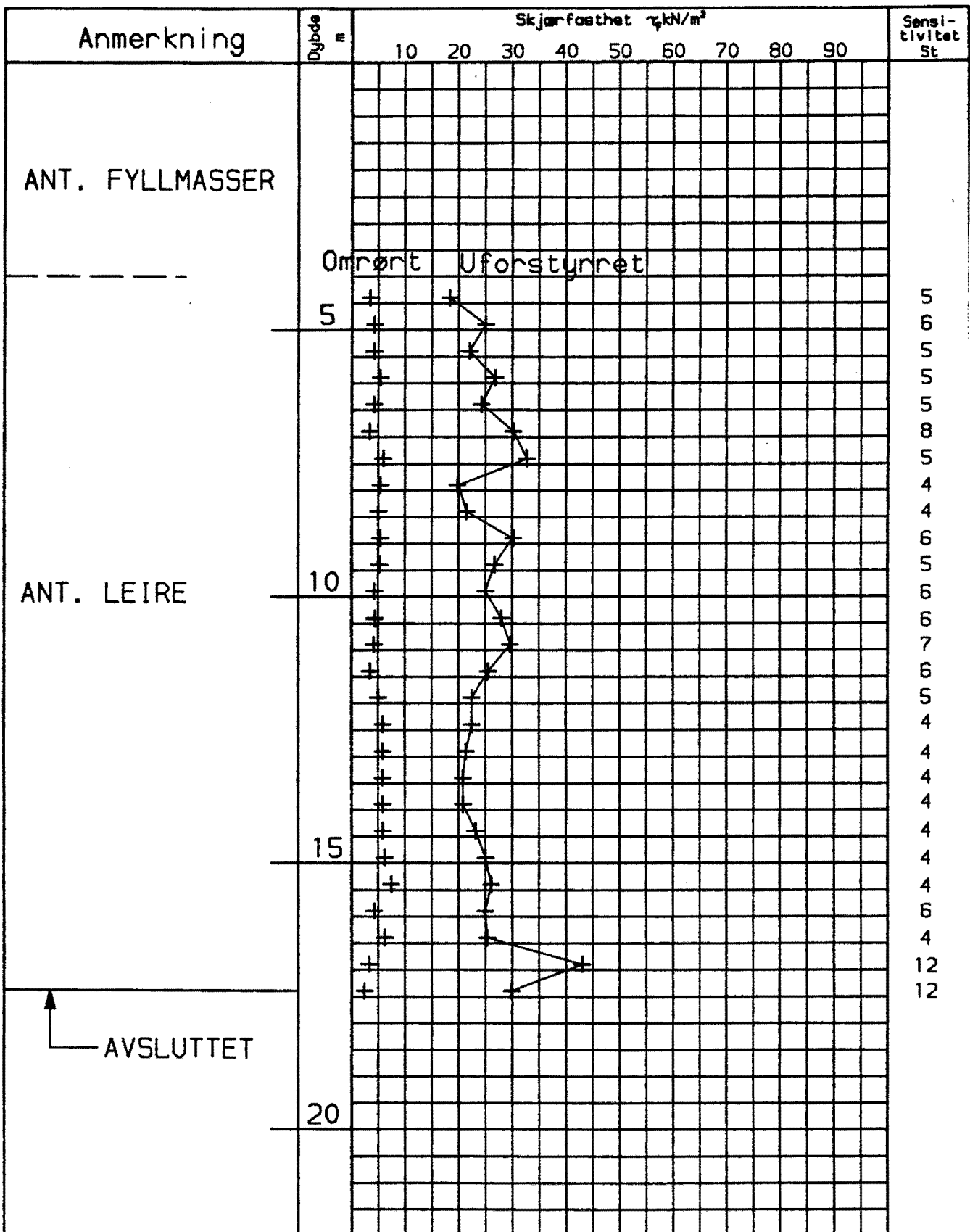
Anmerkning	Dybde	Skjærføsthet τ kN/m ²									Sensitivitet St
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	
ANT. FYLLMASSER	5	Omrørt Uforstyrret									
ANT. LEIRE	5	+	+								4
	6	+	+								5
	7	+	+								6
	8	+	+								7
	9	+	+								7
	10	+	+								5
	11	+	+								5
	12	+	+								6
	13	+	+								6
	14	+	+								5
	15	+	+								4
	16	+	+								4
	17	+	+								4
	18	+	+								4
	19	+	+								3
	20	+	+								6
		21	+	+							8
		22	+	+							8
	23	+	+							5	




Hull 36 Terr.kote 2.0 Ving 65x130mm

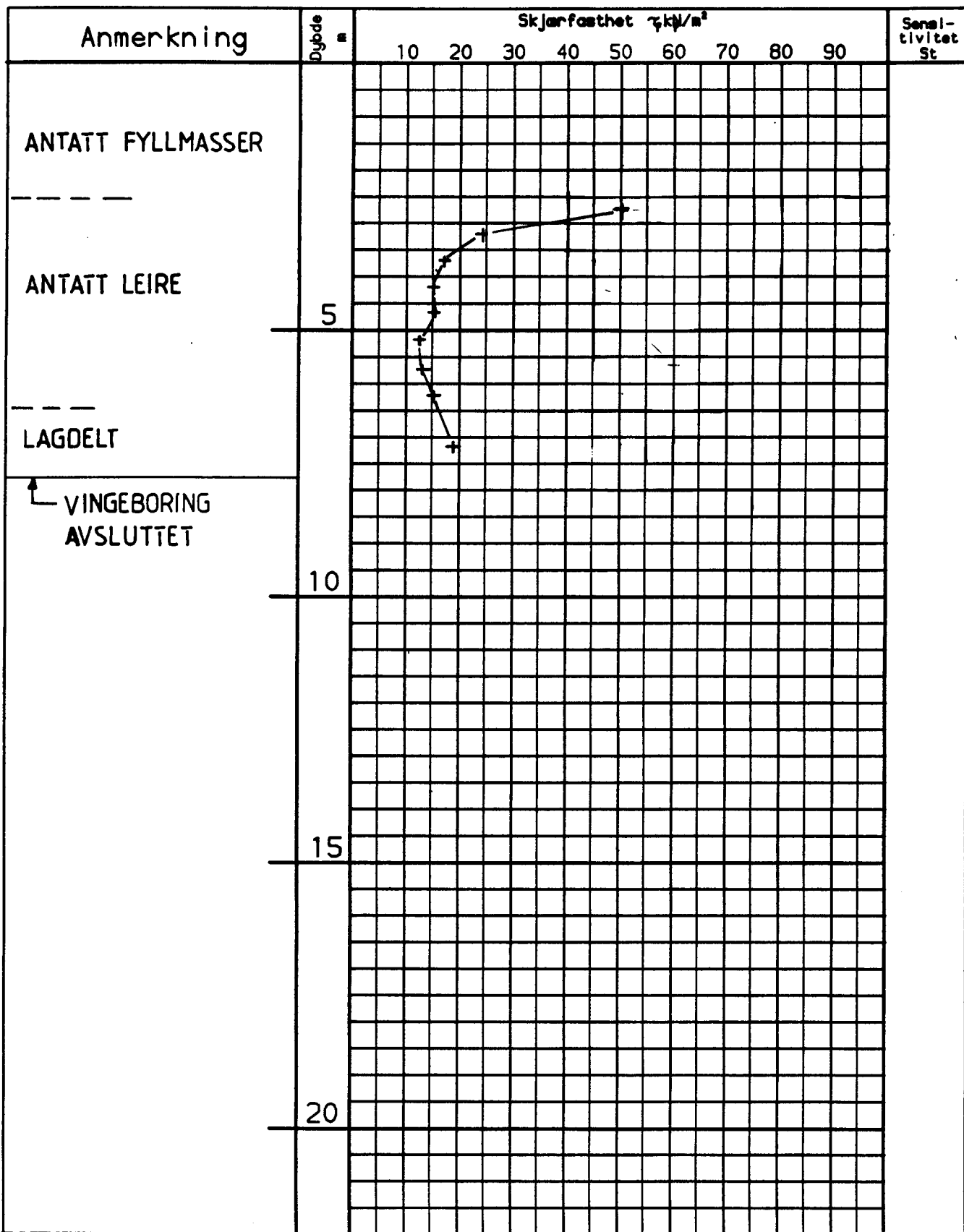
OSLO VEIVESEN PARSELL FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET BORING 36	VINGEBORING		
	DATO.	25.07.86	KONTR. (DL): <i>ØST</i>
	TEGN.	MS	SIGN. (PL):

 FJELLINJEN <small>ENDELSTEGRUPPEN FOR</small> <small>GRUNN FORSKNING AAS-JANSEN</small>	60110 - V244
--	--------------



Hull 41 Terr.kote 1.9 Ving 65x130mm

OSLO VEIVESEN	VINGEBORING		
PARSELL FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET BORING 41	DATO:	03.07.86	KONTR. (DL):
	TEGN.:	MS	SIGN. (PL):
	60110 - V245		



Hull 125 Terr.kote 2,2m Ving 65x130mm

OSLO VEIVESEN

VINGEBORING

PARSELL FESTNINGEN ØST - BISPELOKKET
BORING 125

DATO: 21.10.86

KONTR. (DL): ØST

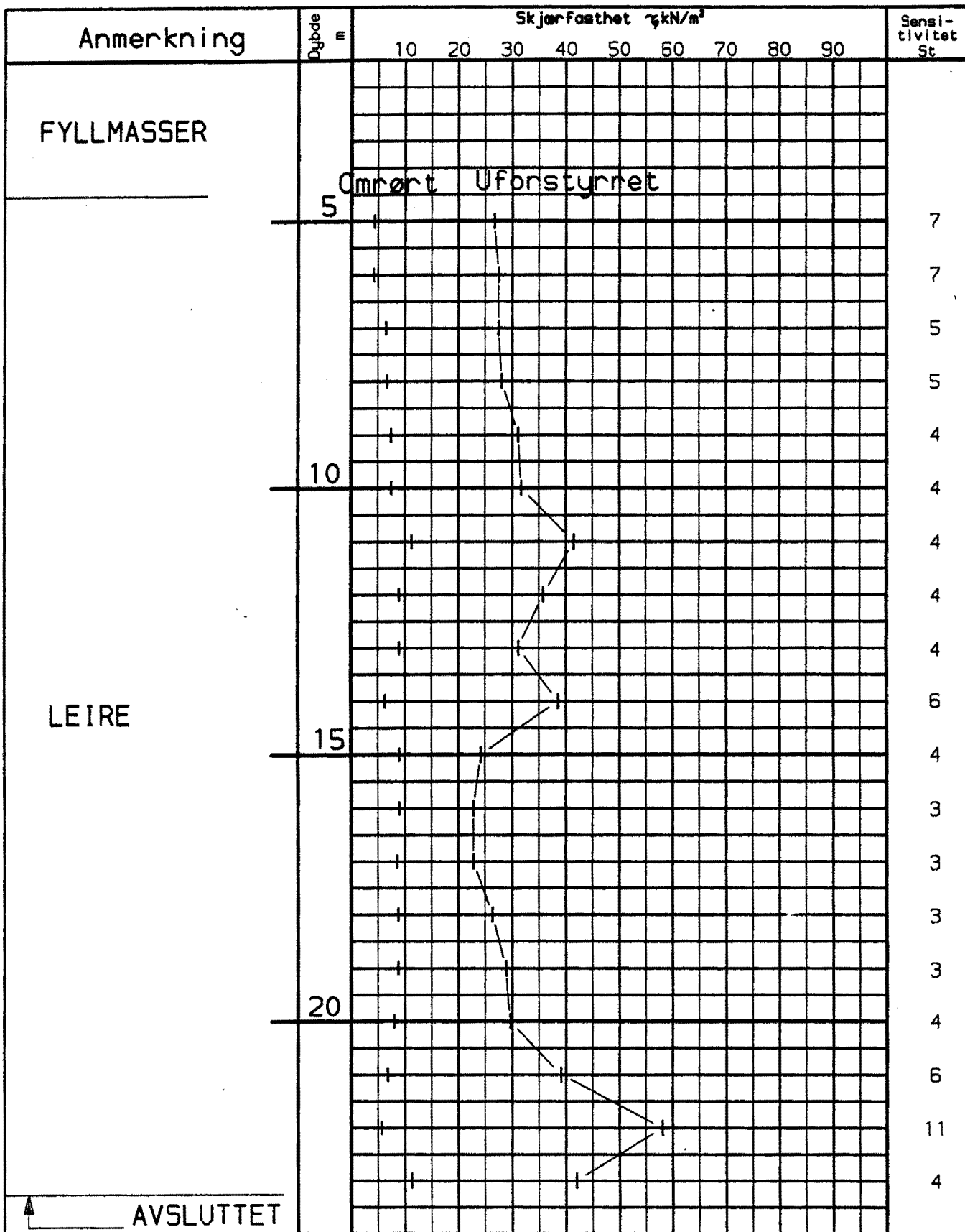
TEGN.: M.S.

SIGN. (PL):



KONSULENTGRUPPEN FOR
FJELLUM & JENSEN
GRUNN: Havneshavn AAS-JENSENSEN

60110 - V246



↑ AVSLUTTET

Hull 159 Terr.kote 1.95 Ving 65x130mm

OSLO VEIVESEN

VINGEBORING

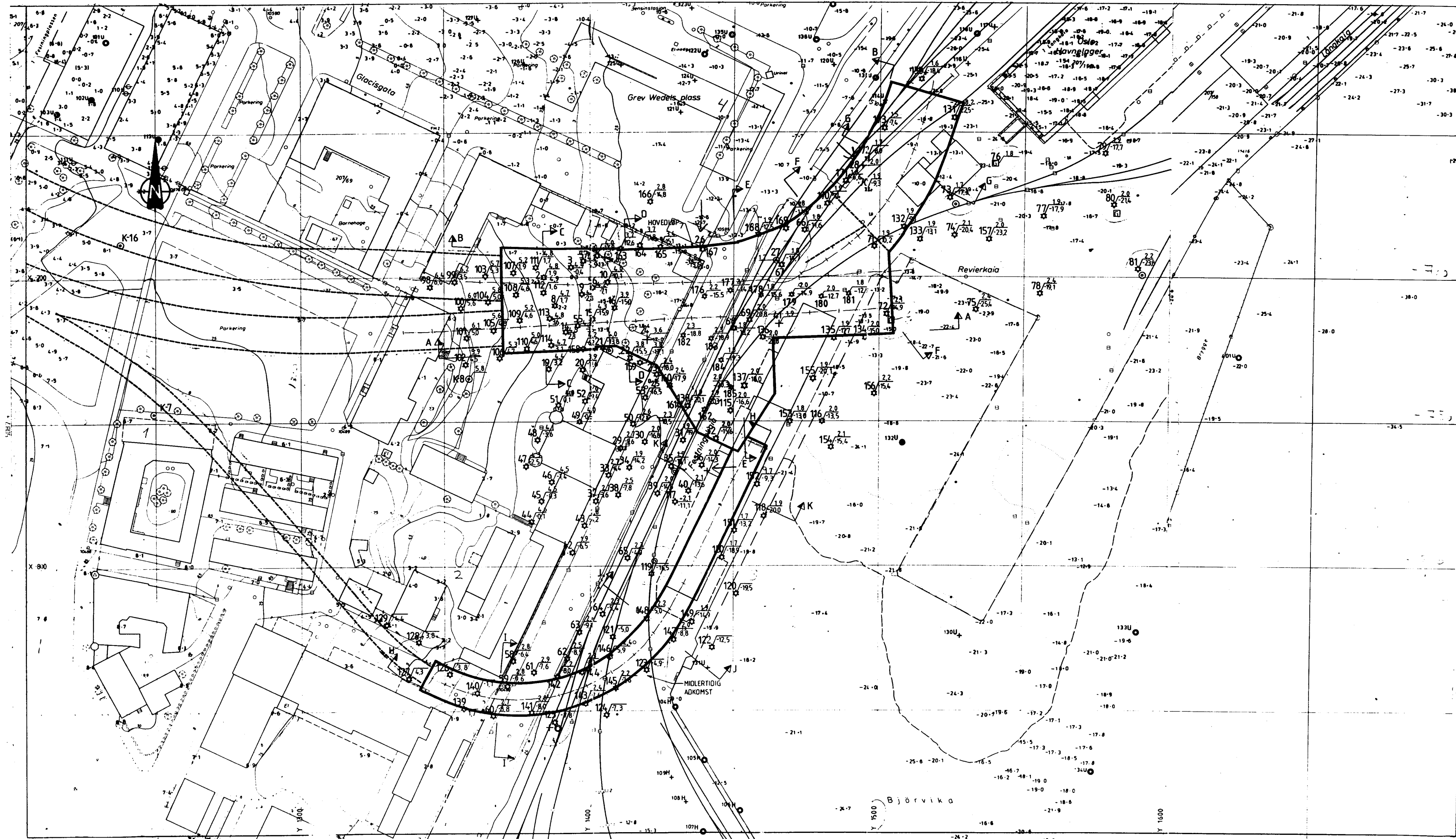
PARSELL FESTNINGEN ØST-BISPELOKKET
BORING U115 (GEOTEKNISK KONTOR)

DATO:	25.07.86	KONTR. (DL):
TEGN.:	MS	SIGN. (PL):



KONSULENTGRUPPEN FOR
FJELLINJEN
GRØNER HANSEN AAS-JANSEN

60110 - V251



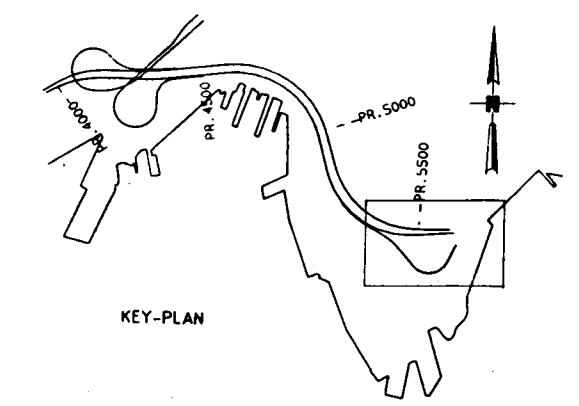
TEGNFORKLARING:

- ⊛ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ KJERNEBORING
- + VINGEBORING
- ⊙ PRØVESERIE Ø 15mm
- ⊞ PRØVEGRUPP
- 2.0 TERRENGKOTE
- 10.1 FJELLKOTE
- SPUNTLINJE

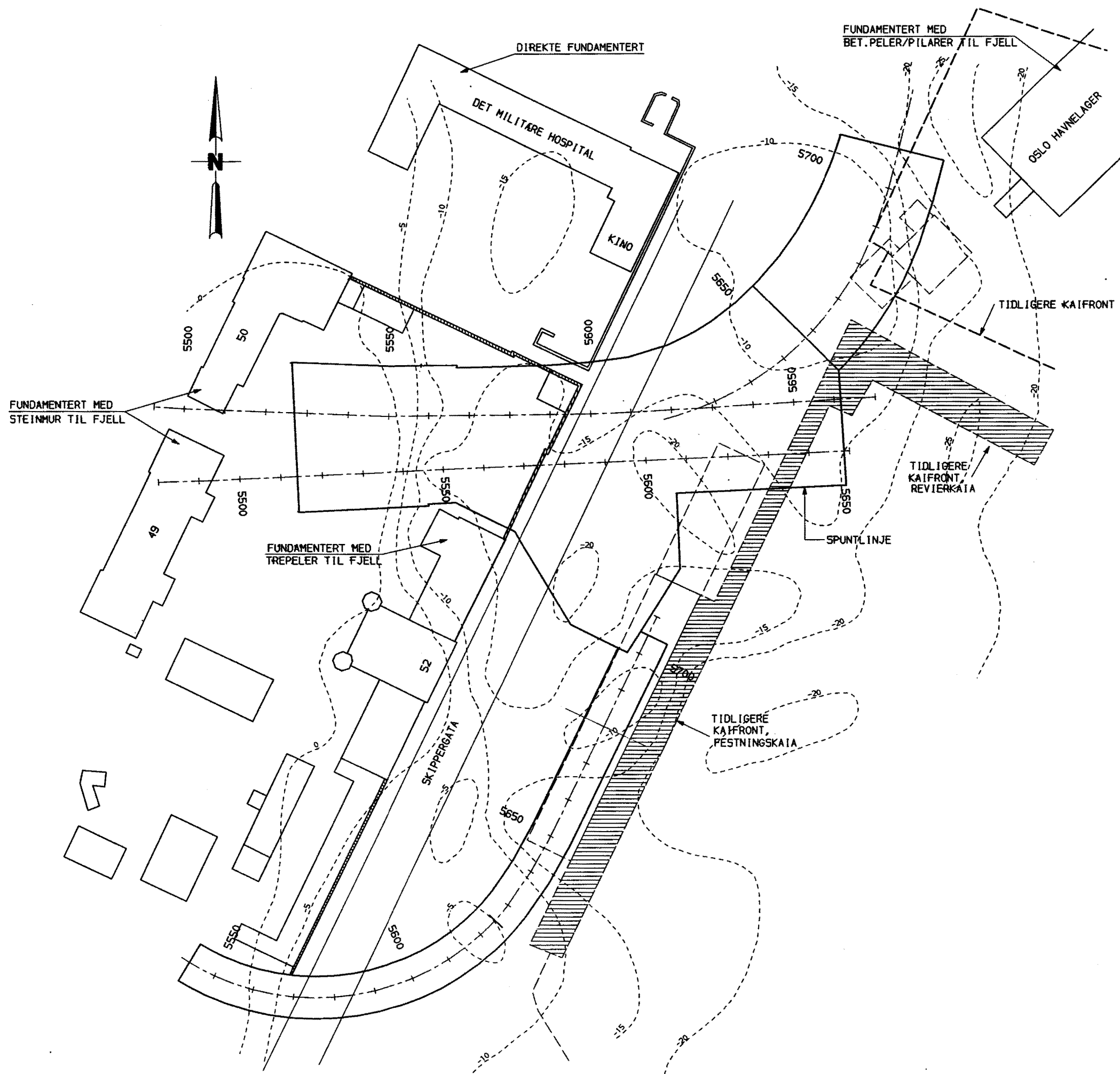


ANMERKNINGER:



TEGNINGEN ER BASERT PÅ UNDERGRUNNSKARTVERKET UTARBEIDET AV OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONTOR. NUMMERTE BORINGER ER UTFØRT FOR DETTE PROSJEKTET. TIDLIGERE BORINGER ER MARKERT MED ANTATT FJELLKOTE.



SPUNTLINJE ENHET		04.91.87	LBA
PLASERING AV PROFILER ENHET			
Rev.	Endring - utretning	Date	Tegn. Kente/Sign.
OSLO VEVESEN		DATE	15.10.86
<p>KONSULTENTGRUPPEN AS FJELLJEN GRUVER Mestmanns ALL-ANNESEN</p>		TEGN.	MS
		KONTR.	MES
		SIGN. (O.L.)	MS
		MÅLSTOKK	1:500
		PROSJ. NR.	60110
E'B SJENOM OSLO		Sign. nr.	
HOVEDLØP OG AVRAMPE FRA ØSTLRE LØP		Rev.	
SITUASJONSKART MED BOMÅL			
			V004




TEGNFORKLARING

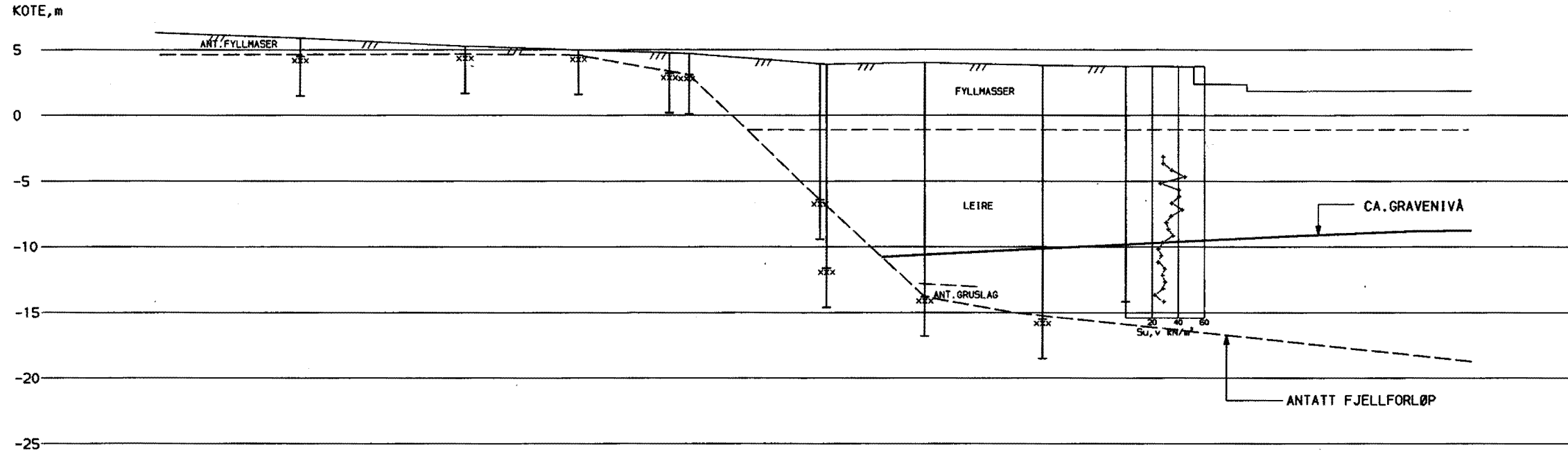
-  OMTRENTLIG BELIGGENHET AV GAMLE KAIKONSTRUKSJONER
-  ORIENTERENDE FJELLKOTER

ANMERKNINGER

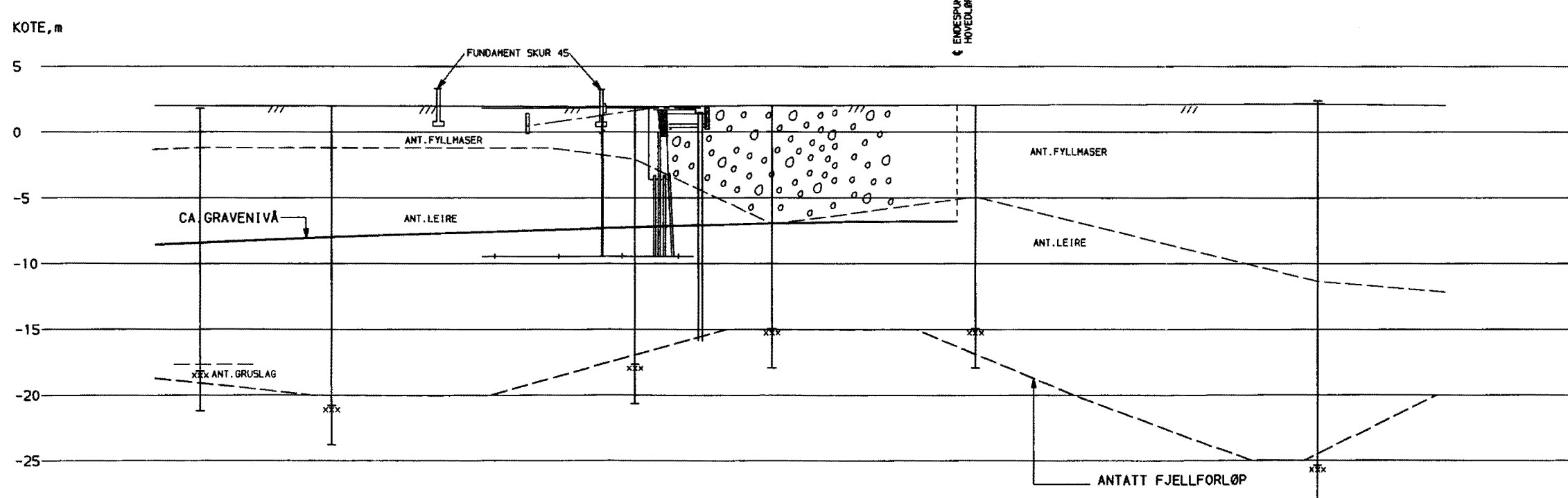
FJELLKOTENE ER FREMKOMMET VED EN INTERPOLASJON MELLOM BØRPNKTENE. SIKKER FJELLBESTEMMELSE ER BEGRENSET TIL FJELLKONTROLLBØRNINGENE.

Rev.	Endring - erstatning	Date	Tegn.	Kontr.	Sign.
OSLO VENESSEN		DATE:			
 KONSULENTGRUPPEN FOR FJELLINJEN GRØNER HORVORUM ØST-JARVENSEN		TEGN.:	MS		
		KONTR.:			
		SIGN. (GJ.):			
		MÅLSTOKK:	1:500		
		PROSJ. NR.:	60110		
E18 GJENNOM OSLO PARSELL FESTNINGEN ØST-HAVNELAGERET		Arkiv nr. (DVT)			
HOVEDLØP OG AVRAMPE FRA SØNDRE LØP SITUASJONSKART MED FJELLKOTER OG OG KONSTRUKSJONER I GRUNNEN		Tegn. nr.:	V005		Rev.

PROFIL NR.	5490	5500	5510	5520	5530	5540	5550	5560	5570	5580	5590
BORING NR.		102	106	110	19 114	158 20	21	23 24			
KOTE, m											



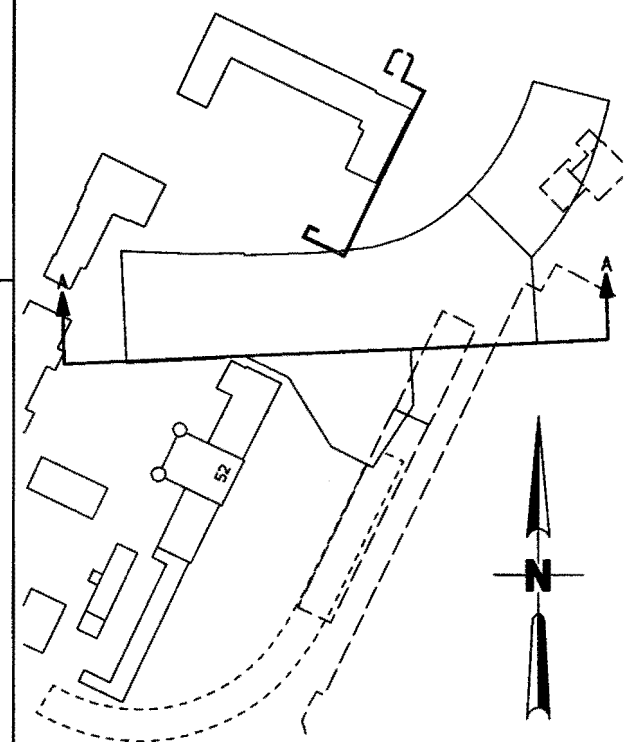
PROFIL NR.	5590	5600	5610	5620	5630	5640	5650	5660	5670	5680
BORING NR.	68	136		135	134		72		77	
KOTE, m										



TEGNFORKLARING

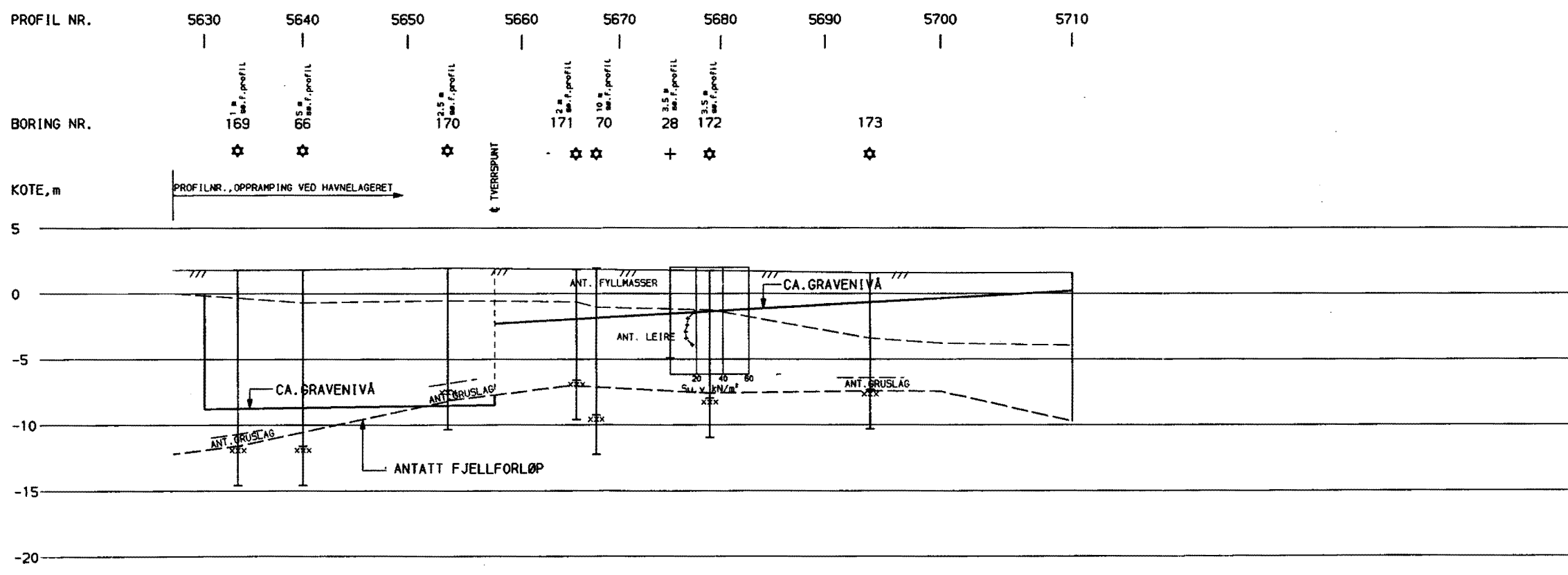
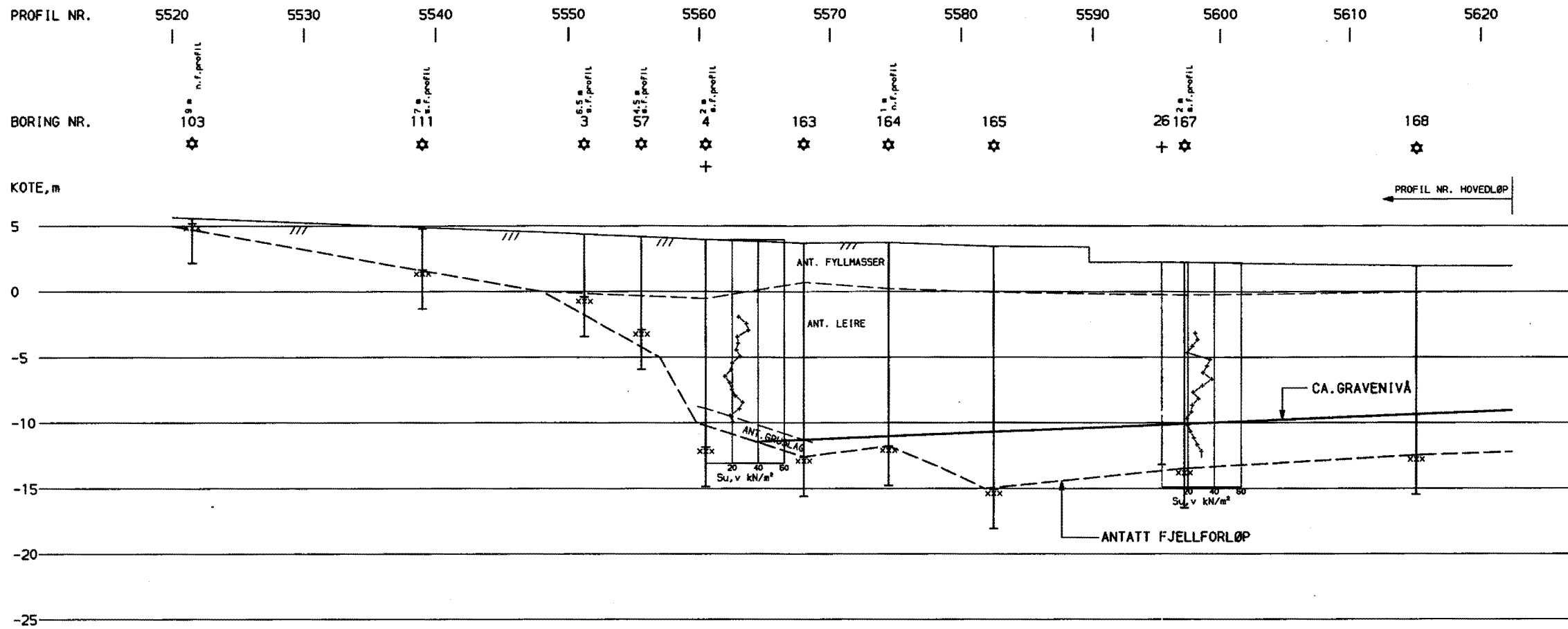
- ☆ FJELLKONTROLLBORING
 - + VINGEBORING
 - ⊙ PRØVESERIE
 - xxx BORET I FJELL
- Su, v UDRENET SKJÆRFASHTHET FRA VINGEBORING

PLANSKISSE SOM VISER BELIGGENHET AV PROFIL :



Rev.	Endring - erstatning	Date	Tegn.	Kontr.	Sign.
------	----------------------	------	-------	--------	-------

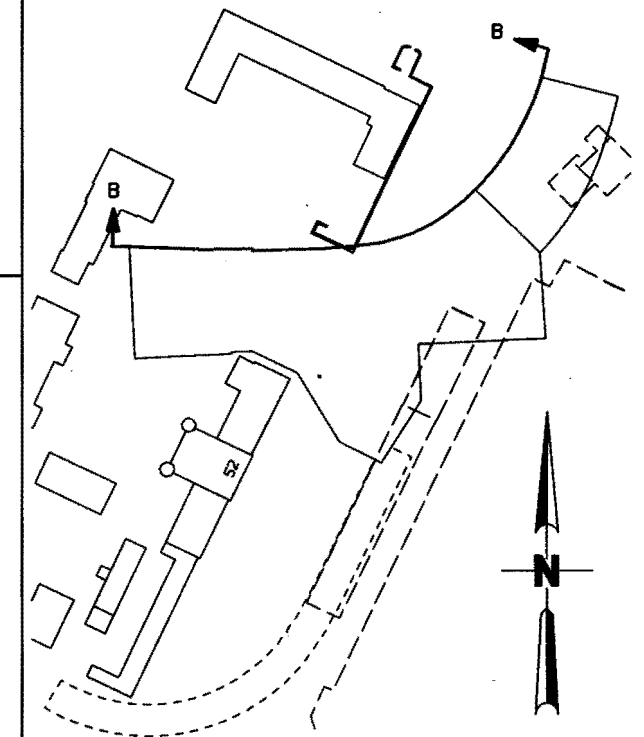
OSLO VEVESEN		DATE:	
KONSULENTGRUPPEN FOR FJELLINJEN GRØNER MOROSSEN AAS-JANSEN		TEGN.:	MS
E18 GJENNOM OSLO PARSELL FESTNINGEN ØST-HAVNELAGERET		KONTR.:	
		KONTR. (DL):	
HOVEDLØP PROFIL A - A		SKAL. (PL):	
		HOVEDLØP:	1:200
		PROJ. NR.:	60110
		Arkiv nr. (DVP)	
		Tegn. nr.:	V131
		Rev.:	



TEGNFORKLARING

- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- + VINGEBORING
- x x x BORET I FJELL
- - - ANGIR OMTRENTLIG PLASSERING AV SPUNN
- Su, v UDRENERT SKJÆRFESTHET FRA VINGEBORING

PLANSKISSE SOM VISER BELIGGENHET AV PROFIL :



Rev.	Endring - erstotning	Date	Tegn.	Kontr.	Sign.
------	----------------------	------	-------	--------	-------

OSLO VEVESEN

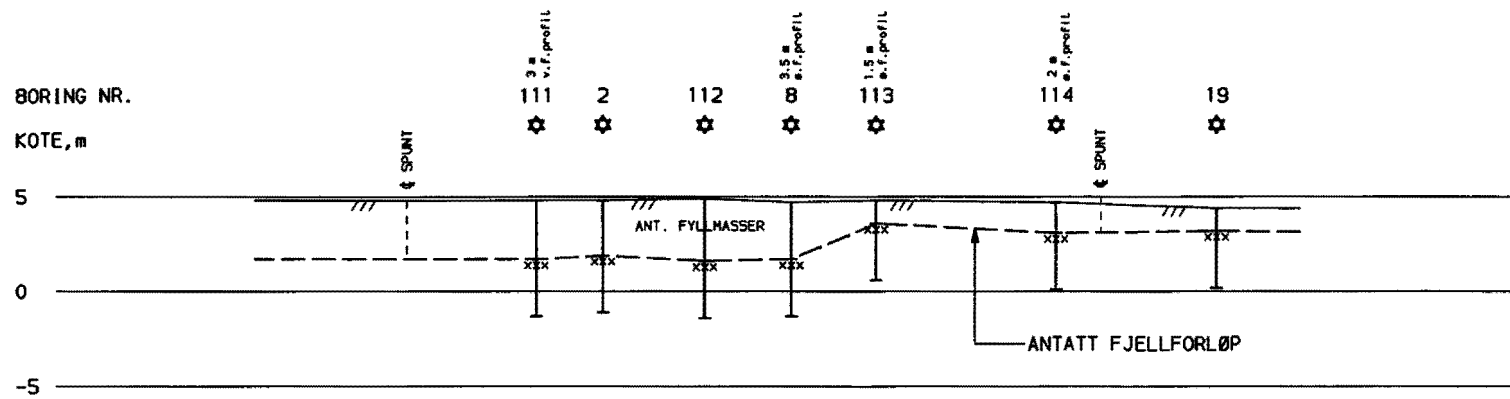


DATE	
TEGN.	MS
KONTR.	
KONTR. (DL)	
SIGN. (PL)	
Skala	1:200
PROSJEKT NR.	60110

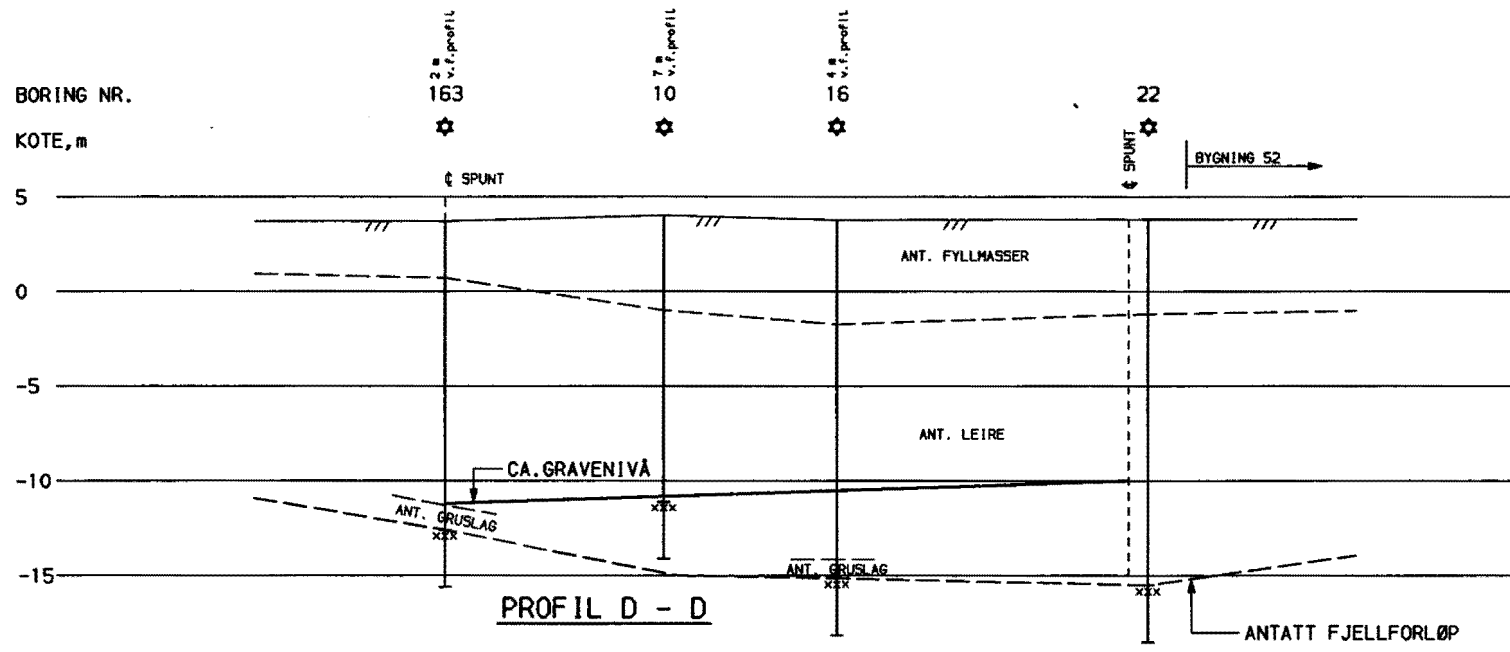
E18 GJENNOM OSLO
PARSELL FESTNINGEN ØST-HAVNELAGERET

HOVEDLØP
PROFIL B-B

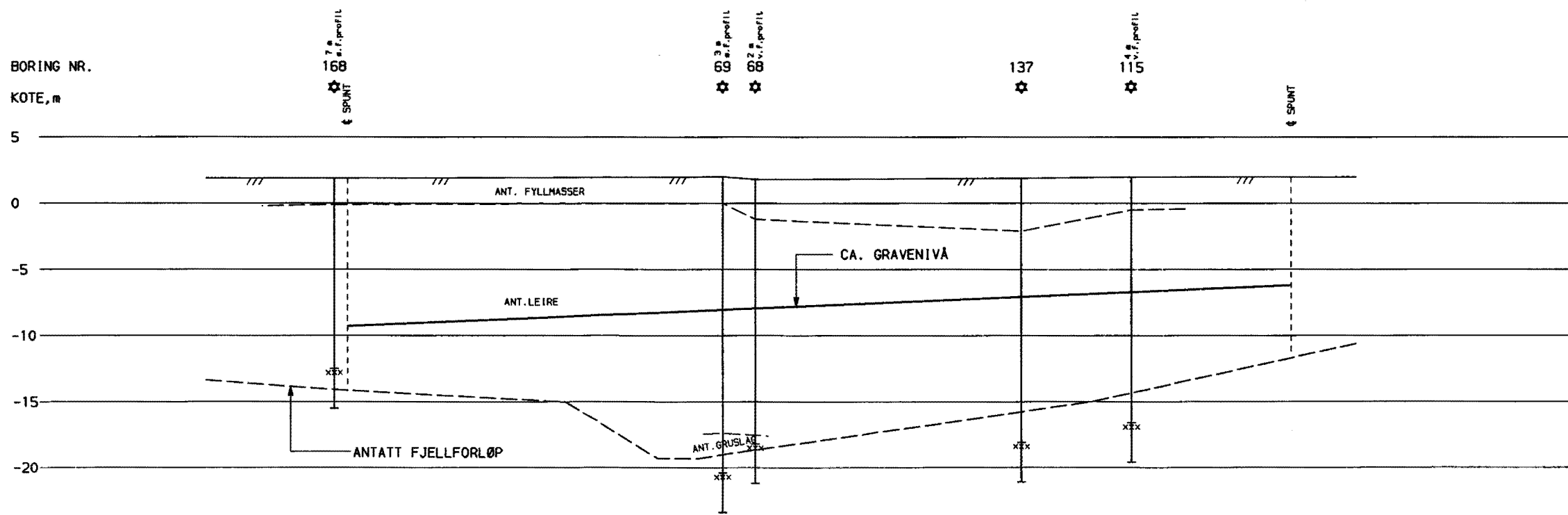
Arktiv nr. (DWT)	
Tegn. nr.	V132
Rev.	



PROFIL C - C



PROFIL D - D

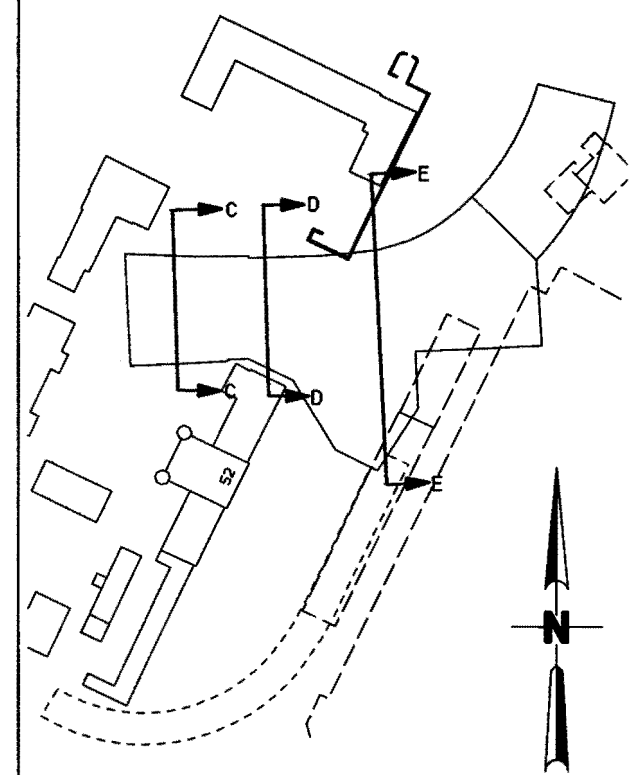


PROFIL E - E

TEGNFORKLARING

- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- xxx BORET I FJELL
- - - - - ANGIR OMTRENTLIG PLASSERING AV SPUNT

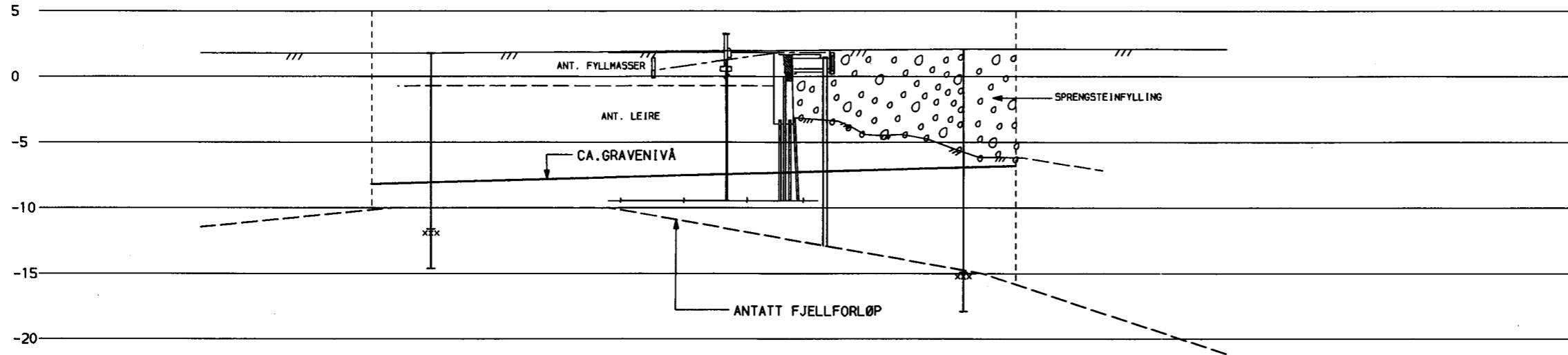
PLANSKISSE SOM VISER BELIGGENHET AV PROFILER :



Rev.	Endring - erstatning	Dato	Tegn.	Kontr.	Sign.
OSLO VEVESEN KONSULENTGRUPPE FOR FJELLINJEN GRØNER NORCONSULT AAS-LANDØYER		DATO: TEGN.: MS KONTR.: SIGN. (PLJ): HOVEDTAK: 1:200 PROSJ. NR.: 60110	E18 GJENNOM OSLO PARSELL FESTNINGEN ØST-HAVNELAGERET HOVEDLØP PROFIL C-C, D-D OG E-E		
		Arkiv nr.: (OPV)	Tegn. nr.:	Rev.:	V133

BORING NR.

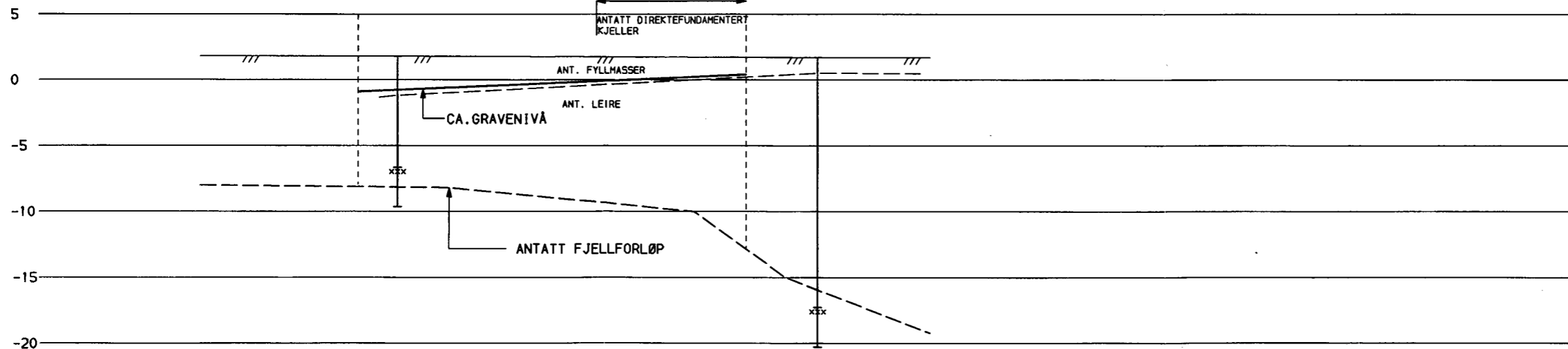
KOTE, m



PROFIL F - F

BORING NR.

KOTE, m



PROFIL G - G

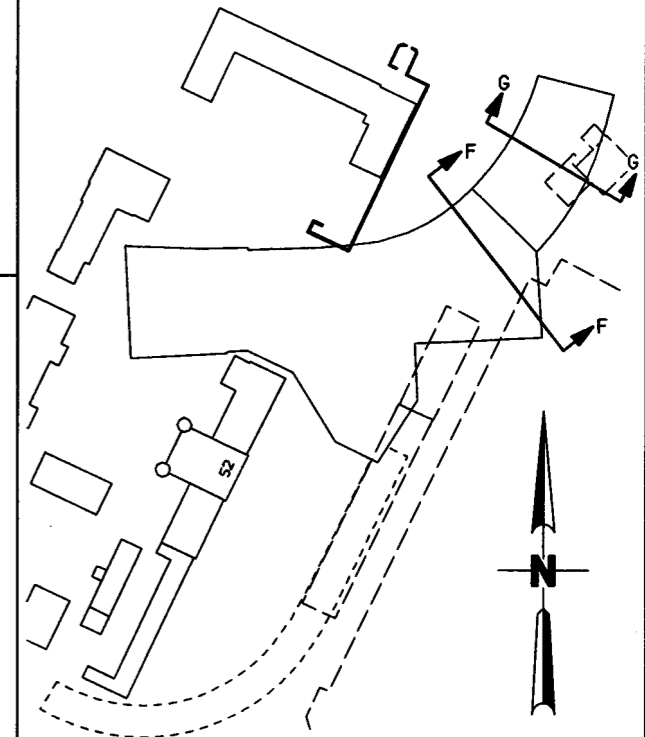
TEGNFORKLARING

☆ FJELLKONTROLLBORING

xxx BORET I FJELL

--- ANGIR OMTRENTLIG PlassERING AV SPUNT

PLANSKISSE SOM VISER BELIGGENHET AV PROFILER :



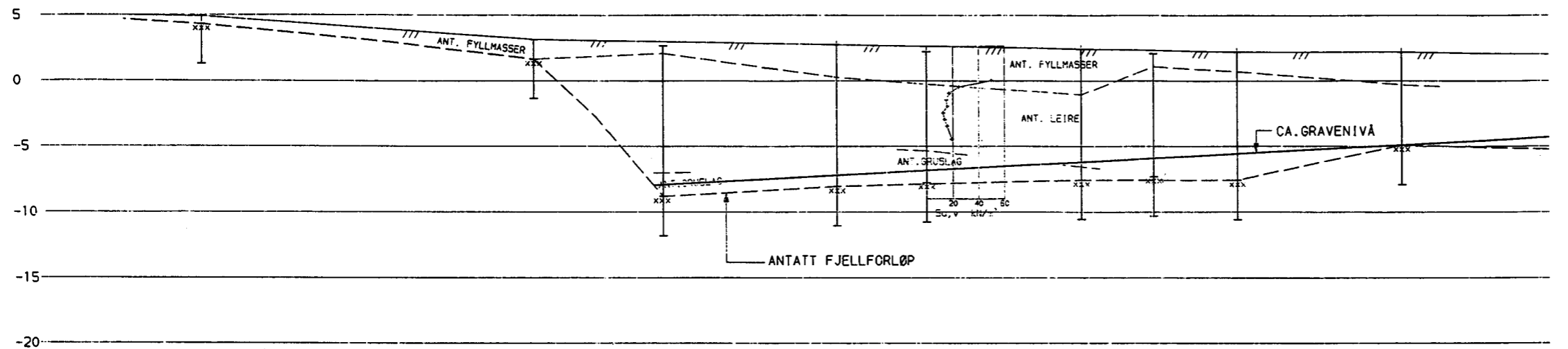
Rev.	Endring - erstatning	Dato	Tegn.	Kontr.	Sign.

OSLO VEVESEN		DATE:	MS
KONSULENTGRUPPE FOR FJELLINJEN		KONTR. (KJ):	
GRØNER NOROONAS AAS-JARBOSEN		SIGN. (PL):	
E18 GJENNOM OSLO PARSELL FESTNINGEN ØST-HAVNELAGERET		Målestokk:	1:200
HOVEDLØP OPPRAMPING VED HAVNELAGERET PROFIL F-F OG PROFIL G-G		PROSJ. NR.:	60110
		Arkiv nr. (DVP):	
		Tegn. nr.:	V134
		Rev.:	

PROFIL NR. 5530 5540 5550 5560 5570 5580 5590 5600 5610 5620 5630

BORING NR. 127 139 60 141 125 143 124 145 123

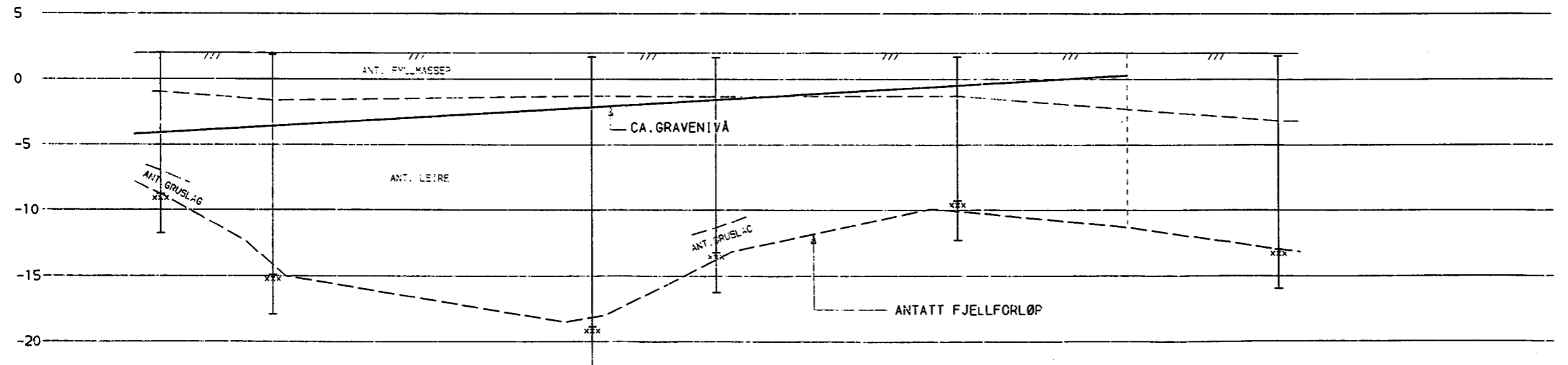
KOTE, m



PROFIL NR. 5630 5640 5650 5660 5670 5680 5690 5700 5710 5720

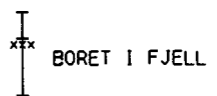
BORING NR. 147 149 150 151 152 153

KOTE, m



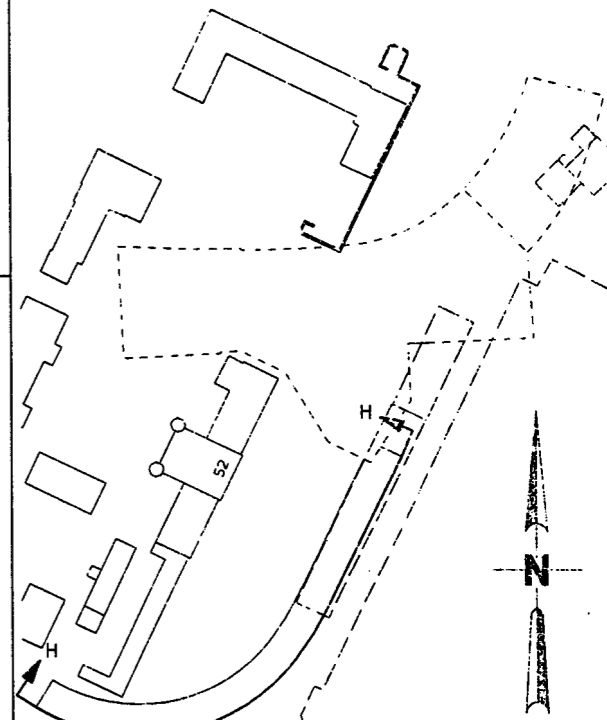
TEGNFORKLARING

- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- + VINGEBORING
- ⊙ PRØVESERIE



Su, v UDRENET SKJÆRFASHTHET FRA VINGEBORING

PLANSKISSE SOM VISER BELIGGENHET AV PROFILER :



Rev.	Endring - erstatning	Dato	Tegn.	Kontr.	Sign.
------	----------------------	------	-------	--------	-------

OSLO VEVESEN

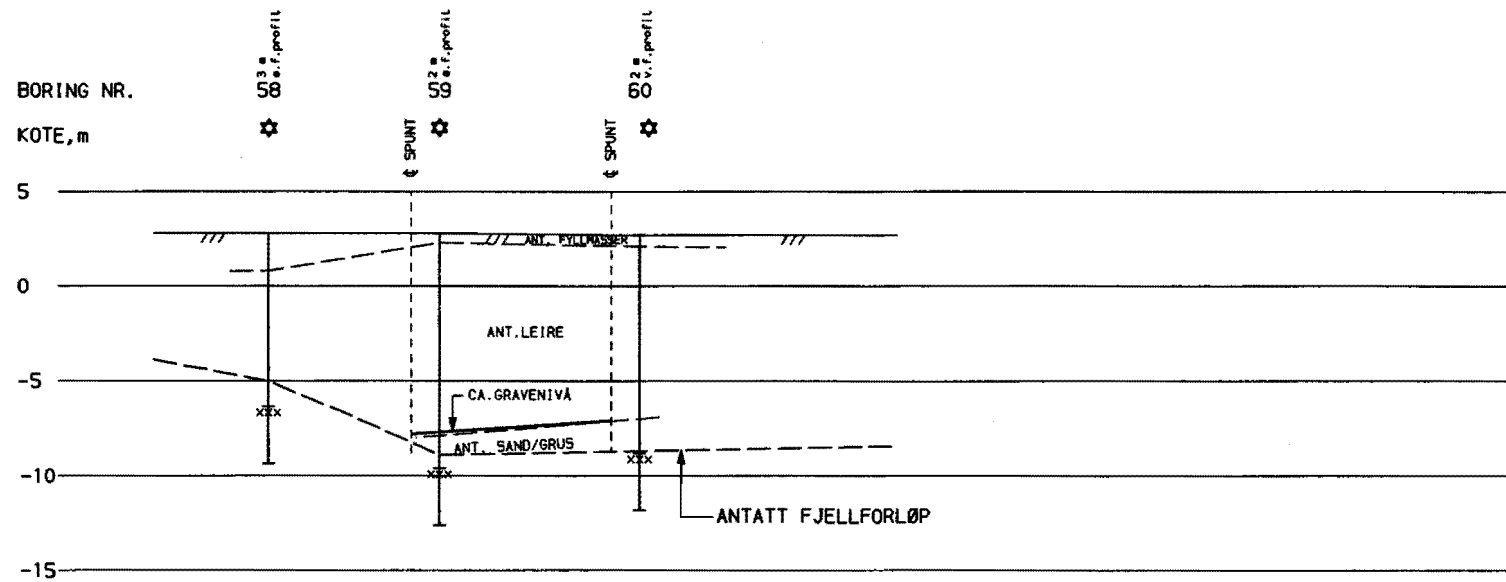
KONSULENTGRUPPE FOR
FJELLINJEN
GRØNER MORCONSULT AAS-JANSEN

DATE: MS
KONTR.:
KONTR. O.L.:
SIGN. O.L.:
Målestokk: 1:200
PROSJ. NR. 60110

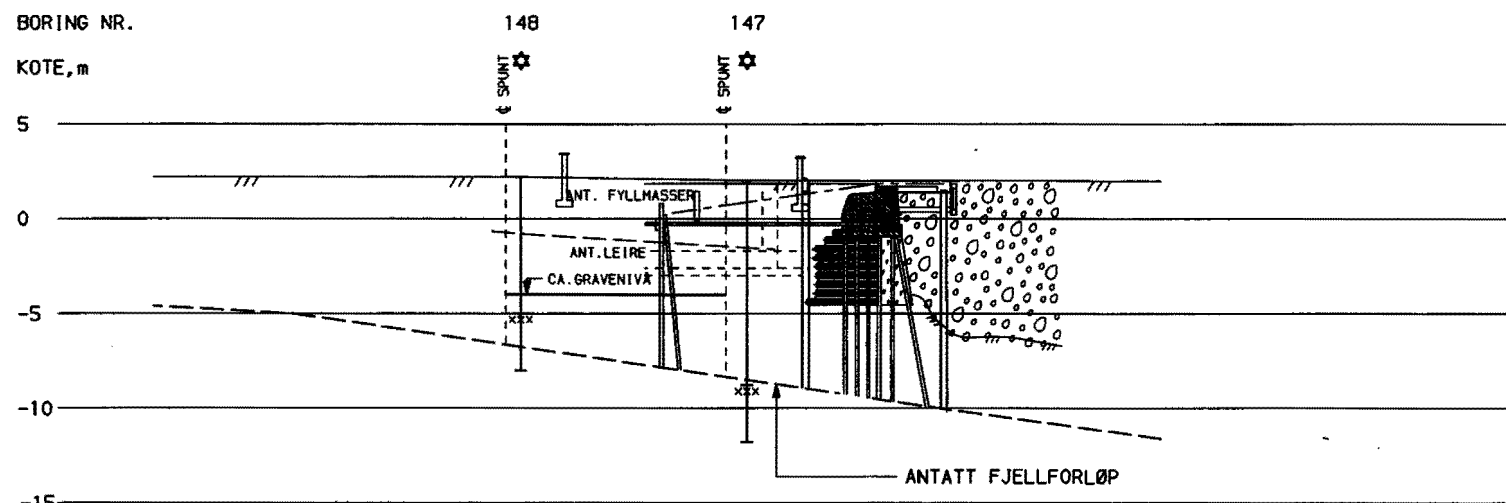
E18 GJENNOM OSLO
PARSELL FESTNINGEN ØST-HAVNELAGERET

AVRAMPE FRA SØNDRE LØP
PROFIL H-H

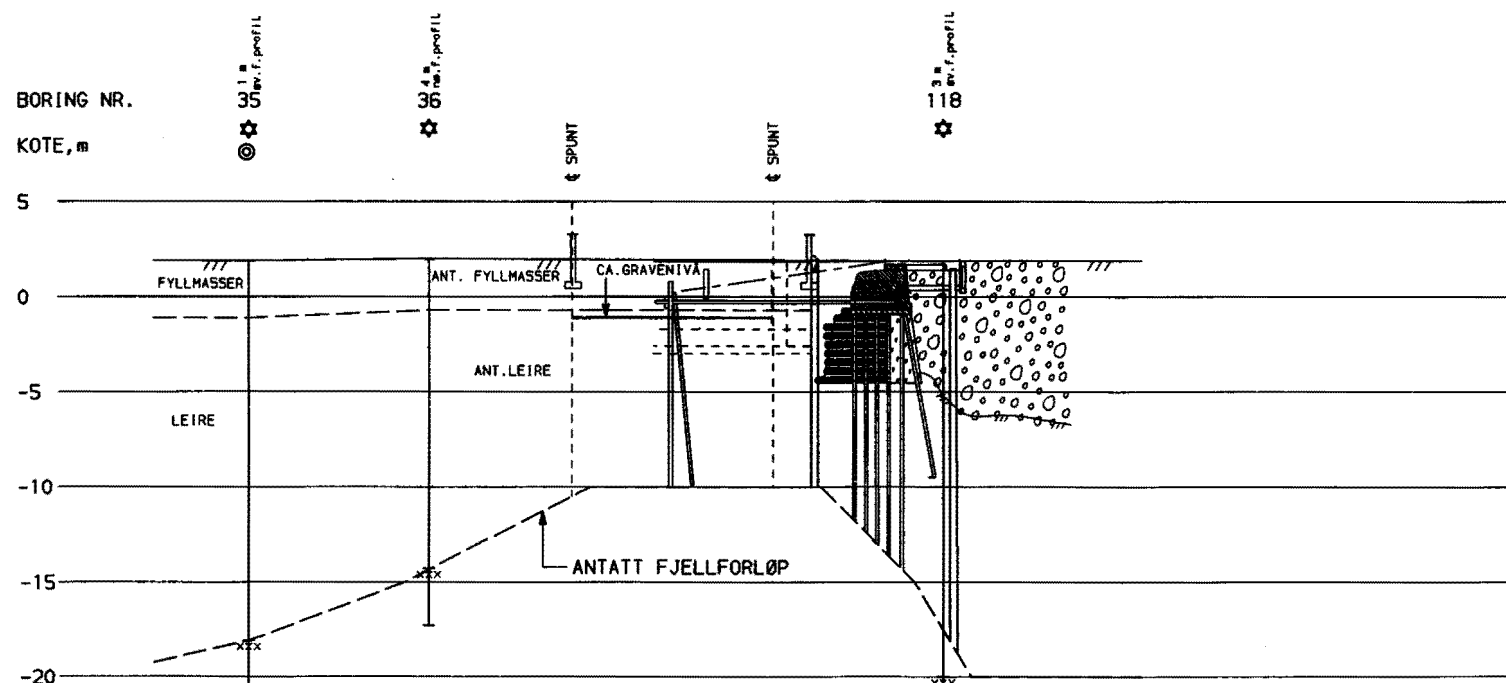
Tegn.nr.: V135



PROFIL I - I



PROFIL J - J

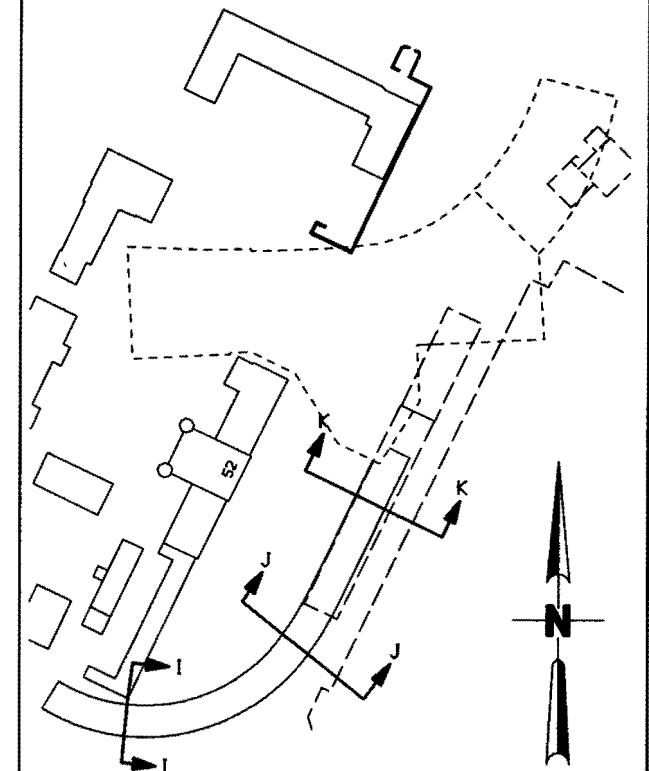


PROFIL K - K

TEGNFORKLARING

- ☆ FJELLKONTROLLBORING
- ⊙ PRØVESERIE
- ⊥ BORET I FJELL
- - - ANGIR OMTRENTLIG PLASSERING AV SPUNT

PLANSKISSE SOM VISER BELIGGENHET AV PROFILER



Rev.	Endring - eretabning	Dato	Tegn.	Kontr.	Sign.

OSLO VEVESEN

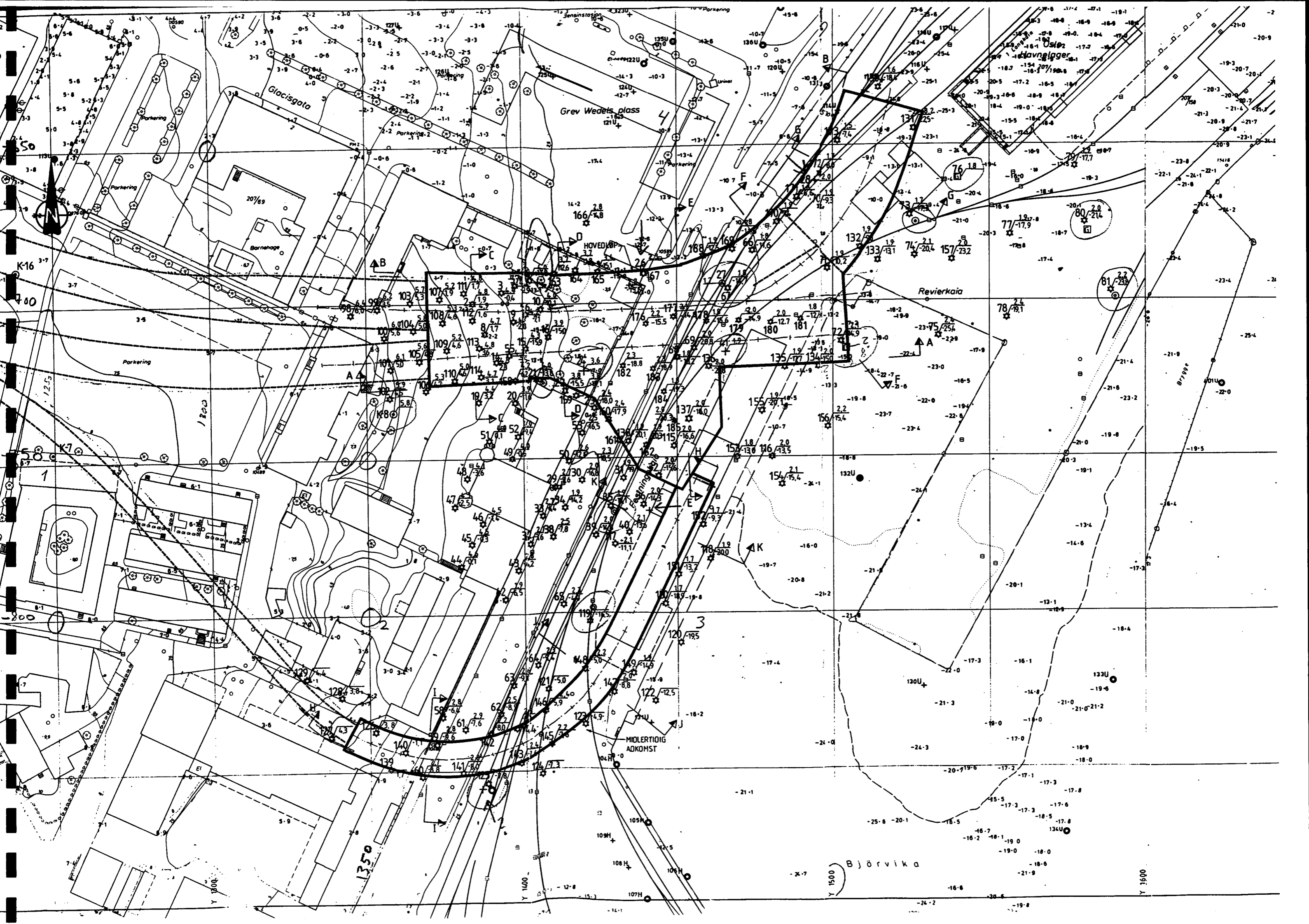


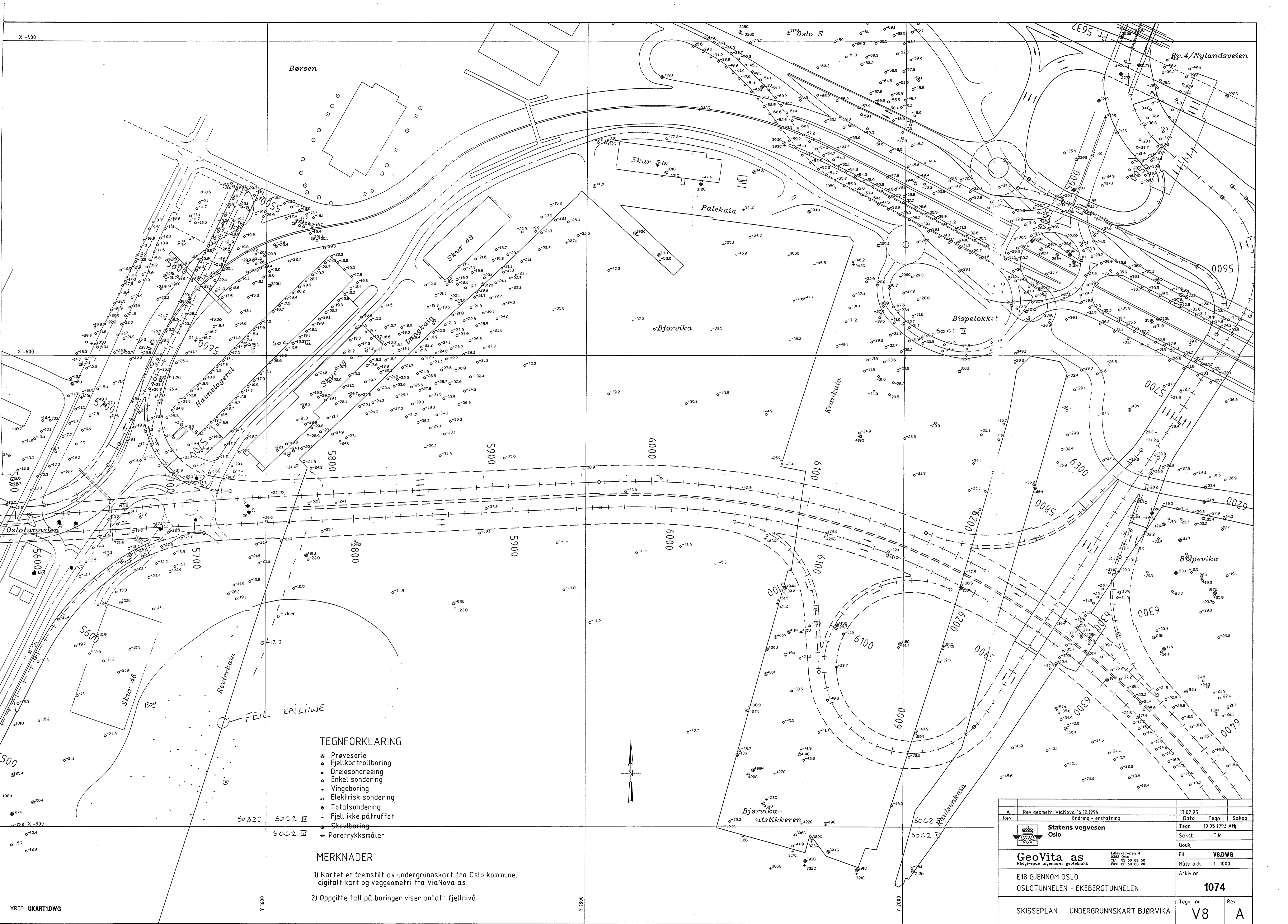
DATO:	MS
TEGN.:	MS
KONTR.:	
KONTR. GJ.:	
SIGN. PLJ.:	
MAlestakk:	1:200
PROSJ. NR.:	60110
Arkiv nr. (OPP):	

E18 GJENNOM OSLO
PARSELL FESTNINGEN ØST-HAVNELAGERET

AVRAMPE FRA SØNDRE LØP
PROFIL I-I, J-J OG K-K

Tegn. nr.:	Rev.:
V136	



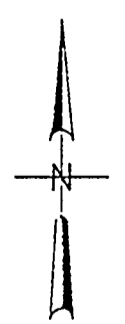


TEGNFORKLARING

- Prøveserie
- Fjellkontrollboring
- Dreiesondreeing
- Enkel sondering
- + Vingeboring
- △ Elektrisk sondering
- Totalsondering
- Fjell ikke påtruffet
- Skovtboring
- Poretrykksmåler

MERKNADER

- 1) Kartet er fremstilt av undergrunnskart fra Oslo kommune, digitalt kart og veggeometri fra ViaNova as.
- 2) Oppgitte tall på boringer viser antatt fjellnivå.



A Rev geometri ViaNova 16.12.1994		13.02.95	
Rev Endring - erstating		Dato	Tegn Saksb
 Statens vegvesen Oslo		Tegn	10 05 1993 AHJ
		Saksb.	TJo
		Godkj.	
GeoVita as Rådgivende ingeniører geoteknikk		Fil. V8.DWG Målstokk 1 1000	
E18 GJENNOM OSLO OSLOTUNNELLEN - EKEBERGTUNNELLEN		Arkv nr.	1074
SKISSEPLAN UNDERGRUNNSKART BJØRVIKA	Tegn nr	V8	Rev A