

Rapport 2241-23

Grunnundersøkelser for ny
Mossevei, strekningen Ljanselva-
bygghensen (ca.P.96-ca.P.222)

Geotekniske og seismiske
undersøkelser.

a/s Sivilingeniør O. Kjolseth

FORUNDERSØKELSER FOR BYGG OG ANLEGG

SO: E15. E16. E17

DETTE KAN VI HJELPE DEM MED...

Forundersøkelser

med målinger og studier i marken og i laboratorium. Vi påtar oss å fremskaffe de data som er nødvendige for prosjekteringsarbeidet.

Rådgivende virksomhet

med en fullstendig vurdering av prosjektet med råd for anleggsarbeidets utførelse. Resultatet samles i tekniske rapporter.

Detaljprosjektering

med endelig planlegging og utsendelse av anbudsinnbydelser med tegninger, byggebeskrivelse og massespesifikasjoner. Når detaljprosjekteringen også omfatter oppgaver utenfor våre fagområder, påtar vi oss ansvaret for å koordinere planleggingen i samarbeide med andre konsulenter.

Anleggskontroll

med bistand til byggeledelse eller selvstendig kontroll av anleggsarbeidet. Vi påtar oss også en rekke spesielle oppgaver såsom skjønnsforberedelser, skaderegistrering, setnings- og vannstandsmålinger, deformasjons- og spenningsmålinger, kvalitetskontroll av jord og fjell m. m.

Rapport

Grunnundersøkelser for ny Mossevei, strekningen
Ljanselva - bygrensen (ca. P. 96 - ca. P. 222).
Geotekniske og seismiske undersøkelser

Innholdsfortegnelse

	Side
Innledning	1
Markarbeid og laboratorieundersøkelser	
Geotekniske arbeider	2
Seismiske arbeider	3
Grunnforhold	
1. Generelt	3
2. Beskrivelse av grunnforholdene langs linjen	6
3. Beskrivelse av de seismiske profiler	11
Konklusjon	14

Bilag og tegninger

Bilag 0	: Tegnforklaring. Beskrivelse av geotekniske undersøkelser.
Bilag 1 - 8 og 11 - 13	: Borprofiler for prøveserier
Bilag 9 -10 og 14 - 15	: Ødometerforsøk
Tegning 2241 - 23	: Situasjonsplan Ljanselva - bygrensen
Tegning 2241 - 24 - 26	: Seismiske profiler
Tegning 2241 - 15 - 16	: Fjellkotecart P. 185 - P. 222

I egen kasett

Tegning 2241 - 27 - 43 : Tverrprofiler P. 96 - P. 222

Grunnundersøkelser for ny Mossevei, strekningen
Ljanselva - bygrensen (ca. P. 96 - ca. P. 222).
Geotekniske og seismiske undersøkelser

Innledning

A/S Sivilingeniør O. Kjølseth har gjennom Rådgivende ingeniører Taugbøl og Øverland A/S fått i oppdrag å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk konsulentarbeid for en strekning av den planlagte nye Mosseveien innenfor Oslo bygrense. Byggherre er Oslo kommune. Undersøkelsene er utført i samråd med Oslo kommunes geotekniske konsulent.

Oppdraget omfatter en strekning på ca. 1,3 km. Denne strekker seg fra Ljanselva (ca. P. 96) til bygrensen (ca. P. 222). På strekningen fra ca. P. 96 og nordover langs Ljanselva frem til Fiskvoll forestår Oslo kommunes geotekniske konsulent den geotekniske prosjektering, mens Statens Veglaboratorium har hånd om de geotekniske arbeidene sør for bygrensen, i Akershus.

Vi har tidligere utarbeidet en rapport over våre grunnundersøkelser på strekningen, rapport G-2241 datert 13/9-67. Etter at rapporten var skrevet, ble det foretatt supplerende undersøkelser som også omfattet seismiske målinger. De seismiske målingene ble foretatt på steder hvor det ikke var mulig å komme ned med vanlig borutstyr på grunn av ur- og fyllmasser. Foreliggende rapport omfatter alle utførte undersøkelser på strekningen, både geotekniske og seismiske, og den gir en fremstilling av grunnforholdene på grunnlag av disse. Den erstatter i sin helhet vår tidligere rapport.

Fundamenteringen av veien på strekningen er behandlet i egne rapporter. For strekningen P. 189 - bygrensen har Taugbøl og Øverland A/S utarbeidet rapport i sam-

arbeid med vårt firma ("Forprosjekt for fundamentering av veien mellom pel 189 og bygrensen", datert 18/10-67). For strekningen P. 96 - P. 189 vil vi utarbeide rapport om fundamenteringen av veien. Rapportene om grunnforhold og veifundamentering vil danne grunnlaget for anvisninger om hvordan anleggsarbeidet skal utføres.

De seismiske avsnitt i foreliggende rapport er utarbeidet av cand.real. A. Øfsthus, de geotekniske og de generelle avsnitt av siv.ing. S.-E. Mortensen.

Markarbeid og laboratorieundersøkelser

Geotekniske arbeider

Markarbeidet har med avbrekk vært utført i tidsrommet fra slutten av april til begynnelsen av desember 1967 med boreformenn fra vårt firma under ledelse av sivilingeniør Svein-Erik Mortensen.

Det ble først utført enkle sonderinger til fjell. Sonderingene ble foretatt med bergbormaskin, og foruten å registrere dybden til fjell foretok boreformannen også en skjønnsmessig klassifisering av massene han boret gjennom. Det ble utført ialt vel 300 slike sonderinger. For å få en bedre oversikt over arten av løsmassene og deres geotekniske egenskaper ble det så utført 15 dreiesonderinger og 3 vingeboringer, det ble tatt skovleprøver i 4 hull, og det ble tatt opp 10 serier uforstyrrede prøver. Borpunktene ble målt inn i forhold til punkter som allerede var satt ut i tverrprofilene.

Beliggenheten av samtlige boringer er vist på situasjonsplanen, tegning nr. 2241 - 23. På Taugbøl og Øverlands tverrprofiler, som er tatt med som tegning nr. 2241 - 27 - 43 er dreiesonderingene, vingeboringene, skovleprøvene og prøveseriene tegnet inn. De enkle sonderingene er ikke vist på tverrprofilene, men fjell-linjen er tegnet etter

våre sonderinger og seismiske målinger. For strekningen P. 185 - P. 222 (Mastemyra) er fjelloverflaten også fremstilt ved hjelp av fjellkotecart, tegning 2241 - 15 og 16, som er tegnet på grunnlag av sonderingene, delvis supplert med seismiske målinger.

Skovleprøvene og de uforstyrrede prøvene er undersøkt rutinemessig i laboratoriet, med klassifisering og bestemmelse av geotekniske egenskaper. Det er dessuten utført 8 ødometerforsøk for å bestemme grunnens kompresibilitet. Resultatene av laboratorieundersøkelsene er vist i bilag 1 - 15.

Seismiske arbeider

De seismiske målingene ble utført på 4 feltarbeidsdager i november 1967.

Fra vårt firma deltok et målelag under ledelse av cand. real Jakob Bleie.

Ved undersøkelsen ble det benyttet en geofonavstand som varierte mellom 3 m og 10 m.

Samtlige skuddpunkter innenfor profilene ble markert med nummererte plugger i marken.

Profilene ble målt inn med målebånd i forhold til tidligere utsatte plugger i senterlinjen. Beliggenheten av profilene er vist på situasjonsplanen, tegning nr. 2241 - 23.

Grunnforhold

1. Generelt

Berggrunnen i det undersøkte området består av grunnfjellsgneis. Like vest for området, ute i Bunnefjorden, går en større N - S-gående forkastningssone (Ekebergforkastningen). Berggrunnen og landskapet øst for fjorden er preget av svakhetssoner som er dannet i forbindelse med forkastningen. Svakhetssonene har stort sett retning N - S (enkelte har retning NV - SØ), og de viser seg som

søkk eller daler i terrenget.

På det undersøkte området fra Ljanselva til bygrensen følger veitraséen en slik svakhetszone i fjellet, en trang dal som går i retning N - S. Strekingen fra det sted der nåværende Mossevei krysser Ljanselva (ca. P. 86) og til bygrensen (ca. P. 222) er ca. 1,4 km, og dalen stiger sørover, fra ca. kote 5 ved Ljanselva til ca. kote 52 ved bygrensen. Nordover mot Ljanselva og sørover mot bygrensen vider dalen seg ut. Ved bygrensen er dalen oppfylt av løsavsetninger i en bredde av ca. 100 m, den såkalte Mastemyra.

Ca. 170 m nord for bygrensen (ca. P. 205) blir dalen krysset av en annen svakhetszone som går i retning NV - SØ. Denne svakhetssonen fortsetter under løsmassene i Mastemyra som en markert dyprenne. Denne dyprennen vises tydelig på fjellkotekartet, tegning 2241 - 16. Største målte dybde til fjell i dyprennen er ca. 26 m.

Dalene og søkkene i berggrunnen er delvis oppfylt av løsmasser. I dalen nordover mot Ljanselva er løsmasseoppfyllingen forholdsvis beskjedent. På store strekninger ligger fjelldybden her på mellom 4 og 6 m og til dels grunnere. På to begrensede partier, nemlig mellom ca. P. 125 og P. 136 og mellom ca. P. 145 og P. 160 er dybden til fjell større. Største målte dybde er her ca. 14 m, men stort sett er fjelldybden i disse forsenkningene ca. 10 - 12 m. På de grunnere partiene består løsmassene av mer eller mindre grus- og sandholdig forholdsvis fast leire (moreneleire og/eller forvittringsjord), og også mye urmasser. På de dypere partiene er det middels fast til bløt leire fra en dybde av ca. 4 - 5 m og ned til fjell. I den sørlige delen av dalen, fra ca. P. 136 og sørover, er grunnen delvis dekket av urmasser og fyllmasser. På det dypere partiet mellom P. 125 og P. 136 er det over leira et lag av torv og/eller skogjord med en tykkelse på ca. 1 m, ellers er det organiske toppskiktet tynt og flere steder begrenset til et tynt vegetasjonsdekke. På de strekningene av dalen hvor

grunnen er dekket av ur- og fyllmasser har det vært vanskelig å komme ned med boringer, og beskrivelsen av grunnforholdene bygger derfor delvis på seismiske målinger.

Ved Mastemyra har løsmasseoppfyllingen større mektigheter. (Mastemyra er regnet fra ca. P. 190 og sørover.) Den NV - SØ-gående dyprennen og omliggende partier er fylt opp til ca. kt. 52. Løsmassene danner her en flat dalbunn med en bredde på ca. 100 m, og største dybde er som nevnt målt til ca. 26 m. Løsmassene ved Mastemyra består av bløt til meget bløt leire. I selve dyprennen er leira delvis kvikk, dvs. flytende i omrørt tilstand. Lenger fra dyprennen er sensitiviteten mindre, men leira har også her en meget liten omrørt skjærfasthet. Grunnen til at leira er mest sensitiv i selve dyprennen er sannsynligvis at dyprennen har virket som dreneringsvei for grunnvannet, slik at leira er blitt mer utvasket her enn på sidene. Der veitraséen krysser dyprennen, har denne en bredde av ca. 60 m regnet i veiens retning. (Dyprennen og veien danner en vinkel på ca. 30° med hverandre). Dybden til fjell under veibanen varierer mellom ca. 15 og 20 m. Ved Mastemyra er leiravsetningene dekket av et lag av torv og/eller skogsjord. Største målte tykkelse av torvlaget er 3 m, ellers ligger tykkelsen av torvlaget stort sett på mellom 1 og 2 m. Den øvre, noe fastere forvitringssonen som en gjerne finner ved leiravsetninger, er her lite utviklet. Boringene tyder på at fjellet er dekket av morene (usorterte sand, grus- og steinholdige masser). Det er imidlertid vanskelig å si noe om tykkelsen av dette laget og om morenedekket er sammenhengende. Der hvor fjelloverflaten har størst helning, må en regne med at morenedekket de fleste steder mangler. På Mastemyra står grunnvannet så og si i terrengoverflaten.

Løsmassenes geotekniske egenskaper er bestemt ved undersøkelser i marken og i laboratoriet. Det som først og fremst har interesse, er leiras skjærfasthet og kompressibilitet. På Mastemyra er leira til dels meget bløt og meget kompressibel. I en dybde av ca. 3 m, altså

like under torvlaget, er det målt skjærfastheter på ca. $0,5 \text{ t/m}^2$. Skjærfastheten øker noe med dybden, og i en dybde av 10 m er den kommet opp i ca. 1 t/m^2 . Leiras kompressibilitet uttrykkes ved hjelp av kompresjonsindeksen, og den er i ødometerforsøk bestemt til $C_c = 0,4$. For beregning av setningenes tidsforløp kan en benytte konsolideringskoeffisienten $c_v = 10^{-7} \text{ m}^2/\text{sek}$. Leira i de dypere partiene i dalen nordover mot Ljanselva er noe fastere enn leira på Mastemyra. Under tørrskorpen har leira en skjærfasthet på ca. 2 t/m^2 . Leira har omtrent samme kompressibilitet som Mastemyrleira, men en kan regne med en viss forkonsolidering. For beregning av setningenes tidsforløp kan en regne med samme verdi av c_v som angitt for Mastemyrleira.

2. Beskrivelse av grunnforholdene langs linjen

Den følgende beskrivelse av massene bygger dels på de opptatte jordprøvene, dels på boreformannens beskrivelse i borprotokollene og dels på resultatene av de seismiske målingene.

Ljanselva - P.102

På denne strekningen stiger terrenget sørover fra Ljanselva. Veien kommer til å gå på fylling frem til ca. P.101. Dybdene til fjell er store ved Ljanselva, ca. 15 - 20 m, men avtar sørover til ca. 4 m ved P. 102. Prøveserie IX ved P. 97 (bilag 11) viser en tørrskorpe med en tykkelse på ca. 4 m over en middels fast siltig leire. En kan regne med normal matjordtykkelse. Vi har også utført sonderinger for rampene på begge sidene av motorveien på denne strekningen. Boringene er vist på situasjonsplanen med angivelse av målte dybder til fjell. Etter beskrivelsen i borprotokollene er grunnforholdene under rampene stort sett som beskrevet for motorveien på denne strekningen.

Når det gjelder grunnforholdene for den tilgrensende

strekningen på nordsiden henvises til rapport fra Oslo kommunes geotekniske konsulent ("Grunnundersøkelser for Ny Mossevei ved Herregårdsveien, 4. del: Mosseveien pel 42 - pel 96," datert 4/1-68).

P. 102 - P. 125

På denne strekningen skal veien gå gjennom en fjellknaus. Det blir fjellskjæring fra ca. P. 103 til ca. P. 115 og videre delvis fjellskjæring og delvis fylling frem til P. 125. På selve knausen er det bare et tynt vegetasjonsdekke der hvor det ikke er bart fjell, og også i dalen øst for veien er løsmasseoverdekningen beskjeden og begrenset til tykkelser på ca. 1 m. Det er tatt to skovleprøver øst for Φ ved P. 120 (prøveserie XIII a og b, bilag 13), og de viser at løsmassene består av sand- og leirholdig matjord og forvittringsjord.

P. 125 - P. 136

På denne strekningen vider dalen seg noe ut, og øst for Φ er det forholdsvis stor løsmasseoppfylling. Største målte dybde til fjell er ca. 13 m, målt i tverrprofil P. 131. Den østre delen av veien vil bli liggende på fylling på løsmassene, den vestre delen vil gå i fjellskjæring.

Det er tatt to prøveserier midt i dalen der hvor løsmasseoppfyllingen er størst, nemlig Ps. VII ved P. 128 (bilag 7) og Ps. VIII ved P. 131 (bilag 8). Begge prøveseriene viser at under et ca. 1 m tykt lag med torvog/eller skogsjord består løsmassene av middels fast til bløt leire. De øverste meterne under matjorden danner leira en ikke særlig godt utviklet tørrskorpe eller forvittringssone. Nærmest fjell blir leira mer sand- og grusholdig.

P. 136 - P. 145

Veien passerer her det trangeste partiet i dalen. Det blir fjellskjæring på begge sider og oppfylling i midten.

Dybdene til fjell midt i dalen er relativt beskjedne. Dybdene øker på sørover, fra ca. 2 m ved P. 135 til ca. 8 m ved P. 145. Løsmassene består sannsynligvis av mer eller mindre grus- og sandholdig leire med et forholdsvis stort innhold av urmasser. Der hvor dybdene til fjell er mindre enn ca. 4 - 5 m er leira sannsynligvis forvitret og forholdsvis fast, der hvor dybdene er større, det vil si nordover mot P. 145, kan det være bløtere leire ned mot fjell.

På grunn av urmassene har det vært vanskelig å komme ned med borer på denne strekningen, og beskrivelsen av grunnforholdene bygger derfor vesentlig på resultatene av de seismiske målingene (se beskrivelsen av seismisk profil VII og tegning nr. 2241 - 26).

P. 145 - P. 160

Frem til ca. P. 155 er dalen fremdeles trang, videre sørover vider den seg ut. Den østre delen av veien blir liggende delvis i fjellskjæring, ellers vil veien føres frem på lav fylling. Dette er også et parti med forholdsvis stor løsmasseoppfylling. Under $\frac{1}{2}$ vei er dybdene til fjell ca. 10 - 12 m, men det er sannsynlig at fjelldybdene er større nærmere den bratte fjellveggen som begrenser dalen mot vest. I tverrprofil P. 147 er største dybde til fjell målt til ca. 14 m.

Prøveserie X ved P.147 (bilag 12) viser at løsmassene består vesentlig av leire. Ned til en dybde av ca. 4 m er leira forvitret med en viss tørrskorpeutvikling, videre ned mot fjell er leira middels fast til bløt. Leira er noe sand- og grusholdig, og den inneholder også en del urmasser. Sørover mot P. 160 er det lagt ut fyllmasser, vesentlig steinfylling.

På denne strekningen har det også flere steder vært vanskelig å komme ned med borer, så beskrivelsen bygger delvis på seismiske målinger (se beskrivelsen av seismiske profiler IV, VI og VII og tegning nr. 2241 - 25 og 26).

P. 160 - P. 184

Frem til ca. P. 180 er dalen forholdsvis vid, videre sørover smalner den noe av igjen. Veien skal føres frem i terreng høyde eller på lav fylling til ca. P. 180, for så å gå inn i fjellskjæring. Dybdene til fjell er relativt beskjedne. Under $\frac{1}{2}$ vei ligger dybdene på ca. 4 - 6 m, men de er sannsynligvis noe større nærmere den bratte fjellveggen som begrenser dalen mot vest. Fra P. 160 til ca. P. 170 er det lagt ut fyllmasser, vesentlig steinfylling, videre sørover består terrengoverflaten av storblokkig ur. Det er sannsynligvis mye urmasser også videre nedover i løsmassene, og mellom steinene er det mer eller mindre sand- og grusholdig forvitret leire. Skovboringer ved P. 182 og P. 174 (henholdsvis prøveserie XI og XII, bilag 13) tyder på dette, og antagelsen understøttes av resultatene av de seismiske målingene (se beskrivelsen av de seismiske profiler IV og V og tegning nr. 2241 - 25 og 26.

P. 184 - P. 189

På denne strekningen er dalbunnen smal. På vestsiden går fjellet bratt opp. Herfra flater dalen ut, og videre sørover ligger terrenget i dalbunnen på ca. kote 52. Det er liten til ingen løsmasseoverdekning over fjell. Veien skal føres frem i fjellskjæring.

P. 189 - P. 199

Terrenget på denne strekning er som beskrevet i foregående avsnitt. Veien kommer ut av skjæringen og blir liggende så å si i terreng. På denne strekningen danner fjelloverflaten under løsmassene en gryte (se fjellkotekart, tegning 2241 - 15), og største målte dybde, ca. 12 m, er funnet ved P. 191 like øst for senterlinjen.

Prøveserie III ved P. 194 (bilag 3) viser at løsmassene under et ca. 1 m tykt matjorddekke består av bløt til meget bløt siltig leire. Ned mot fjell blir leira noe sand- og grusholdig. Dreiesonderinger utført på strek-

ningen tyder på at det kan være sand- og grusholdige lag også høyere oppe i leiravsetningen.

P. 199 - P. 207

På denne strekningen vider dalen seg ut, og en kommer ut på den åpne delen av Mastemyra. Den østre delen av veien vil gå i fjellskjæring, den vestre delen vil ligge så å si i terreng eller på lav fylling over løsmassene. Veien kommer på denne strekningen i berøring med dyprennen. Dyprennen ligger her vest for senterlinjen med største målte dybde til fjell på ca. 11 m.

Prøveserie IV i tverrprofil P. 204 (bilag 4) viser at under et matjordlag (torv) med tykkelse ca. 1 m består grunnen av meget bløt leire. Nedover mot fjell blir leira sand- og grusholdig (morene).

For tverrprofilene P. 199, P. 200 og P. 201 er fjelldybden bestemt seismisk.

P. 207 - P. 212

På denne strekning krysser veien dyprennen, og veibanen er prosjektert til å ligge ca. 2 - 3 m over terreng. Tverrprofilene viser at veiens østre side ved P. 207 og ved P. 208 vil bli fundamentert på fjell, og at vestre side vil strekke seg utover til dels meget bløte og kompressible løsavsetninger med maksimal dybde på vel 16,0 m. Ved P. 210 - 212 går dyprennen på østsiden av senterlinjen med målte dybder ned til 21,0 m, mens det på vestsiden av senterlinjen er små dybder til fjell, varierende mellom fjell i dagen og 6,0 m. Prøveserie V ved P. 210 (bilag 5) viser at løsmassene består av øverst et ca. 3 m tykt torvlag og derunder meget bløt leire, delvis kvikkleire. Nedover mot fjell blir leira mer sand- og grusholdig.

P. 212 - P. 218

På denne strekningen er det forholdsvis små dybder til

fjell under den vestre delen av veien, mens den østre delen delvis vil strekke seg ut over dyprennen. Veibanen er tenkt å stige sørover, og veibanens høyde over terreng vil på denne strekningen bli opptil ca. 5 m. Prøveserie I (bilag 1), som er tatt i dyprennen øst for P. 215, viser at grunnen her består av øverst et ca. 2,5 m tykt lag av torv, derunder en meget bløt til bløt siltig leire.

P. 218 - P. 222,5, bygrensen

På denne strekningen vil veien føres frem over løsavsetninger vest for dyprennen. Veibanen vil bli liggende ca. 5 m høyere enn terreng. De utførte boringer viser dybder til antatt fjell i veibanen varierende mellom 2,5 og ca. 8,0 m. Prøveserie VI ved P. 219 (bilag 6) viser at under et matjordlag med tykkelse ca. 1 m består grunnen av bløt til meget bløt siltig leire.

Prøveserie II (bilag 2) er tatt i dyprennen øst for pel 221. Prøveserien er representativ for de dypere delene av Mastemyra, og den viser at grunnen under et ca. 2 m tykt torvlag består av bløt til meget bløt leire. Dypere enn ca. 5 m under terreng er leira en kvikkleire.

3. Beskrivelse av de seismiske profiler

Mektigheten av løsmasselagene er gitt på rapportens tegninger nr. 2241 - 24 - 26.

Hastigheten for de seismiske bølgene gjennom løsmasselag og fjellgrunn er også påført tegningene.

Fjellflatens forløp

Profil I, II og III er tverrprofiler gjennom henholdsvis P. 199, P. 200 og P. 201. Beregningene viser at dybdene til fjell varierer fra 0 m - 6 m i profilene.

Profil IV ble lagt i den gamle senterlinje fra P. 155 til P. 183. Dybdene til fjell varierer i området 3 m - 12 m. De største dybder ligger i området mellom P. 155 og P. 159 hvor dybdene til fjell ligger mellom 9 m og 12 m. Fjellinjens kotehøyde i profilet varierer mellom kote 37 og kote 45.

Profil V er et tverrprofil i P. 175. Beregningene viser at de største dybder til fjell ligger ved foten av den bratte fjellsiden på vestsiden av dalen.

Det er sannsynlig at fjellgrunnen utformer en kløft i dette området.

På grunnlag av det seismiske profilet er dybdene til fjell beregnet til ca. 9 m i profilets endepunkt, men denne dybdeberegning er noe usikker.

Profil VI er et tverrprofil gjennom P. 160. De største dybdene er registrert i skuddpunkt VI - 1 hvor dybden til fjell er 9 m.

Profil VII ligger i området mellom P. 136 og P. 147. Mellom P. 139 og P. 147 ligger profilet langs den gamle senterlinjen.

De seismiske målingene viser at fjellgrunnen ligger lavest mellom P. 145 og P. 147 og at løsmasseoverdekningen varierer mellom 8 m og 10 m, og også er størst i dette området.

Hastigheter i løsmasselag og fjellgrunn

Generelt er hastigheten i et medium avhengig av flere faktorer.

I en bergart er graden av oppsprekking en særlig viktig faktor, idet en slik oppsprekking fører til en hastighetssenkning.

Soner i fjellgrunnen med hastighet mindre enn 4000 m/s. er lagt inn på tegningene med tegn for oppknusning. I disse sonene kan en regne med at fjellet er en del oppsprukket.

De seismiske målingene viser at det går en knusningssone langs dalbunnen i retning N-S, og at sonen er mest markert relativt tett opp til den bratte fjellsiden på vestsiden av dalen, hvor hastigheten i fjellgrunnen er mindre enn 3000 m/s.

Dette er tydelig på alle tverrprofilene (P. 160, 175, 199, 200 og 201).

Mulige knusningssoner er også registrert mellom P. 142 og P. 144 og mellom P. 165 og P. 167. Det er rimelig å anta at disse sonene tilhører et sprekkesystem som går NV-SØ på grunn av at sonene korresponderer med søkk eller daler i terrenget med samme retning.

Hastigheten i løsmasselaget kan gi indikasjoner på hvilke typer løsavsetninger som finnes i profilet.

Bakgrunnen for dette er at hastighetene i forskjellige typer løsavsetninger faller i visse hastighetsområder. En beregnet hastighet vil derfor tilsvare en løsmasse-type eller i enkelte tilfeller flere alternative løsmasse-typer.

Målingene viser generelt at løsmassene består av et topplag med mektighet ca. 1 m og med hastighet 300 m/s - 500 m/s. Under dette laget ligger masser med hastigheter 600 m/s - 1500 m/s.

Mellom P. 139 og 147 ligger hastigheten i løsmasselaget i området 1200 m/s - 1500 m/s. Denne hastigheten tilsvarende vannmettede sand og leiravsetninger. De høyeste hastighetene kan forklares ved et økende blokkinnhold i avsetningen.

Mellom P. 155 og P. 160 ligger hastigheten i bunnlaget på ca. 1300 m/s som tilsvarer avsetninger av samme type som ovenfor.

Mellom P. 160 og P. 183 ligger hastigheten i det underliggende løsmasselaget i området 600 m/s - 1000 m/s. Disse hastighetene tilsvarer grus og morenemasser med varierende blokkinnhold, der massene ligger over grunnvannsnivået.

Konklusjon

Denne rapporten inneholder en oversikt over de grunnundersøkelser som er gjort, både geotekniske og seismiske, for den nye Mosseveien på strekningen fra Ljanselva til bygrensen, og den gir en fremstilling av grunnforholdene på strekningen.

Når det gjelder en vurdering av grunn- og fundamenteringsforholdene, kan strekningen hensiktsmessig deles i to. På den nordlige delen, fra ca. P. 185 og nordover mot Ljanselva, følger veitraséen en trang dal med forholdsvis beskjeden løsmasseoppfylling, stort sett bestående av mer eller mindre grus- og sandholdig forholdsvis fast leire og mye urmasser. Nedover i dalen er det imidlertid enkelte begrensede partier med større dybder til fjell. Her er leira noe bløtere med dybden, og disse partiene kan gi setningsproblemer. Dalen begrenses mot vest av en steil fjellvegg. Fjellveggen er stabil, men en bør regne med at det kan forekomme steinsprang. Veien er imidlertid lagt så pass langt fra fjellveggen at det ikke skulle være vanskelig å gardere seg mot at stein faller inn på veibanen.

På den sørlige delen, Mastemyra fra ca. P. 185 og sør- over mot bygrensen, vider dalen seg ut, og her har løsmasseoppfyllingen større mektighet. Løsmassene består

av bløt til meget bløt leire, stedvis kvikkleire. De største problemene ved veifundamenteringen vil en tro-
lig få her ved kryssingen av en leirfylt dyprenne.

Haslum 16. februar 1968
pr.pr. A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH

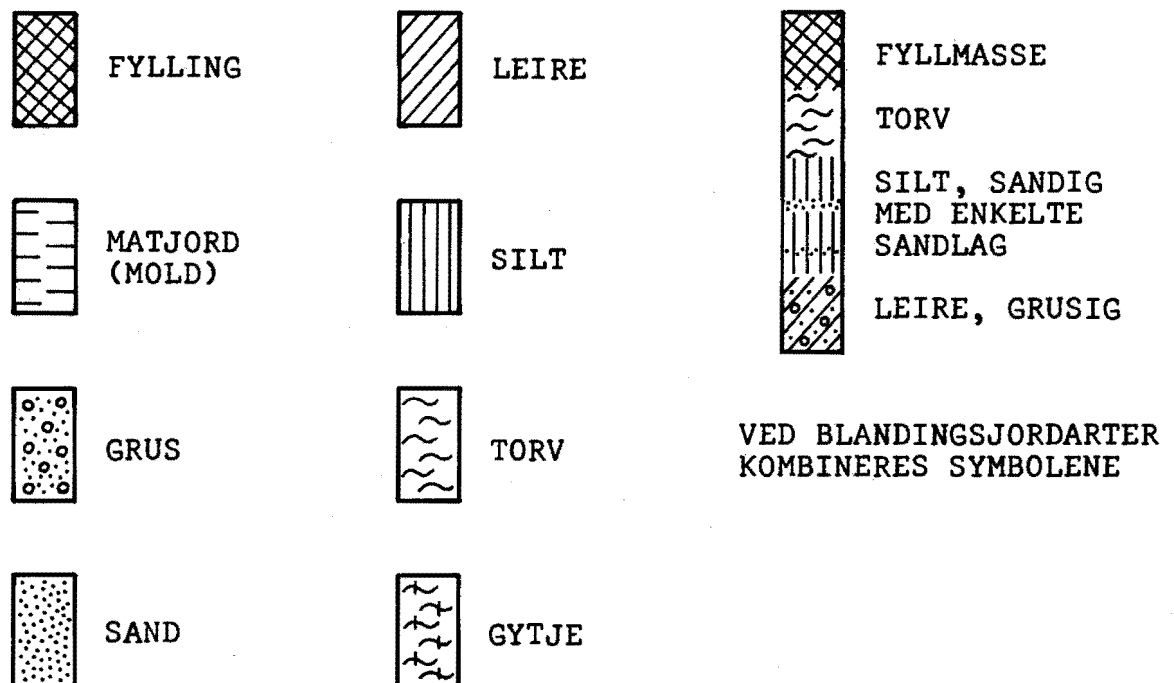
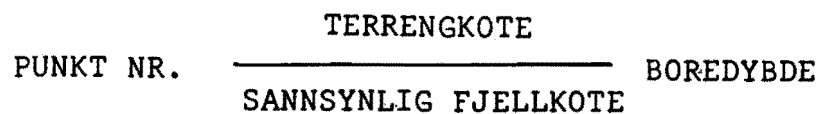
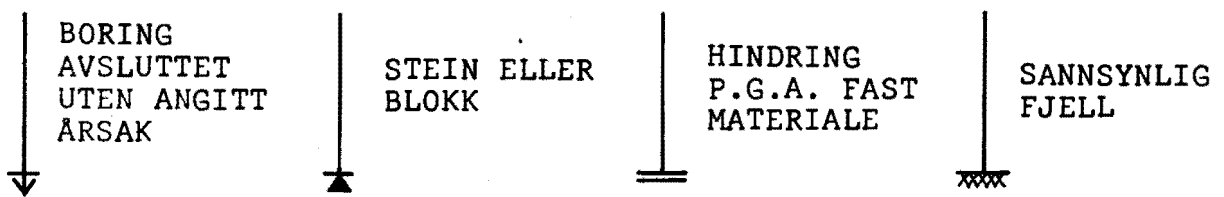
Ole Kjølseth
Ole Kjølseth

Arne Øfsthus
.....
Arne Øfsthus

Svein-Erik Mortensen
.....
Svein-Erik Mortensen

TEGNINGSSYMBOLER

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ● DREIESONDERING | ⊙ PRØVESERIE |
| ▼ RAMSONDERING | + VINGEBORING |
| ▽ TRYKKSONDERING | ● SKOVLBORING |
| ○ SPYLEBORING | □ PRØVEGROP |
| ■ BORING MED FJELLBORMASKIN | ⊞ SEISMISK MÅLING |
| ⊖ PORETRYKSMÅLING | Ω ELEKTRISK MOTSTANDSMÅLING |



MARKUNDERSØKELSER OG BYGGEKONTROLL

For å få den første orientering om grunnforholdene benyttes seismiske målinger og sonderboringer til å bestemme dybdene til fjell eller fast grunn, og som et grunnlag for svært tilnærmet å vurdere lagdeling, type og fasthet av jordmassene.

For å bestemme grunnens geotekniske egenskaper mer nøyaktig benyttes prøvetaking og laboratorieundersøkelser av uforstyrrede jordprøver. Den udrenerte skjærfasthet for midtels faste til meget bløte leirer kan måles in situ ved hjelp av vingebor.

I enkelte tilfeller benyttes graving av prøvegroper som et middel til å få en forståelse av grunnforholdene og vurdere omfanget av videre markundersøkelser. Andre markundersøkelser omfatter observasjon av grunnvannstanden, måling av poretrykk med piezometer og utførelse av platebelastningsforsøk på grunnen.

For å kontrollere vår vurdering av grunnforholdene og kontrollere utførelsen av grunnarbeidene ved et prosjekt, består videre markarbeid av inspeksjon og kontroll av utgravninger, fyllingsarbeider og installasjon av peler og pillarer. Prøvebelastning av peler utføres for å vurdere den mest hensiktsmessige og økonomiske peltype, eller som en kontroll på at en forutsatt belastning gir tilstrekkelig sikkerhet. Observasjon av setninger er en viktig og nødvendig kontroll ved setningsømfindtlige bygg og f.eks. ved forbelastning av byggegrunn.

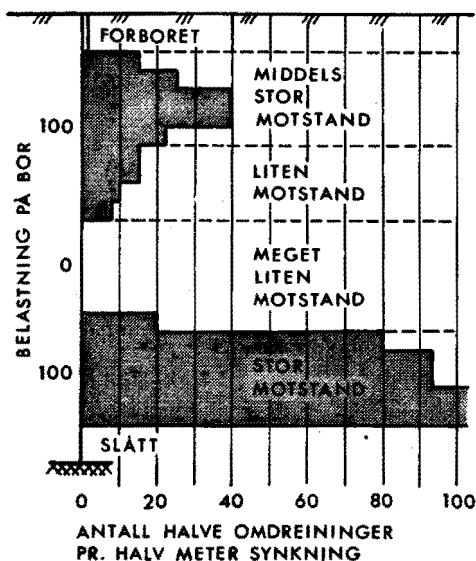
BORINGSMETODER

Dreiesondering

Utføres med \emptyset 20 eller 22 mm borstål som skrur sammen med glatte skjøter og forsynes med \emptyset 30 mm skruespiss.

Resultatene av dreiesonderingene angis som vist i et stolpediagram med antall halve omdreininger pr. halvmeter synkning under belastningen av boret som funksjon av boredybden. Belastningen på boret påføres diagrammet som vist. Dreiemotstanden må vurderes i forhold til den med dybden økende friksjonsmotstand langs borstengene.

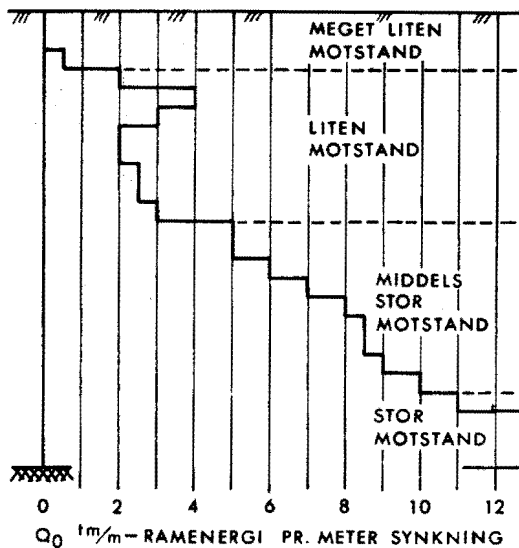
Dreiesondering anvendes i jordarter med relativt lav fasthet og gir en god orientering om lagdeling og fasthet.



Ramsondering

Utføres med Ø 32 mm borstål som skrues sammen med glatte skjøter og med 40 mm firkantet eller sylindrisk spiss. Boret rammes med et lodd på 75 kg som drives av et spill.

Resultatene av ramsonderingen angis som vist i et stolpediagram med ramenergien pr. meter synkning



$$Q_0 = \frac{\text{Loddvekt} \times \text{fallhøyde (tm/m)}}{\text{Synkning pr. slag}}$$

som funksjon av dybden.

Ramsondering anvendes i fastere jordarter og gir blant annet opplysninger som kan benyttes til å vurdere pelligder og pellingramming. (Kfr. Standard Penetration Test).

Prøvetaking

Den vanlige anvendte prøvetaker er en Ø 54 mm tynnvegget stempel-type prøvetaker som presses ned ved hjelp av et 5/4" rør. Når en prøve tas, holdes stemplet fast med en stålstang som ligger inne i nedpresningsrøret, og den tynnveggede sylindere presses ned ved hydraulisk eller annen mekanisk metode.

De uforstyrrede jordprøvene forsegles ute i marken og sendes til laboratoriet for undersøkelse.

Prøvetaking i fastere jordmasser foregår ved å ramme tykkveggede splittbare prøvetakere med skarp egg ned i jordmassen. Det må bores eller spyles et hull suksessivt, slik at prøvetakeren kan settes ned på uforstyrrede jordmasser i bunnen av hullet. En annen metode består i å ramme et rør slik at en får en kontinuerlig prøve av grunnen. Ofte registreres rammemotstanden som en ekstra opplysning om fastheten.

Vingebor

Med vingeboret kan den udrenerte skjærfastheten i en jordart måles direkte. Vingeboret presses ned ved hjelp av et 5/4" rør. Vingen, som kan ha forskjellig utførelse, er 4-bladet og står i forbindelse med måleinstrumentet gjennom en stålstang inne i nedpresningsrøret. I den ønskede måledybde presses vingen ut av sin beskyttelsesko. Vingen dreies med lav og konstant hastighet inntil brudd oppstår, og vridningsmoment og deformasjon registreres. Skjærfastheten av omrørt materiale måles ved først å dreie vingen rundt et antall ganger og gjenta målingen.

Skjærfasthetsverdiene finnes av kalibreringskurver.

Annet borutstyr

Fjelldybden kan finnes ved å slå ned armeringsstål med slegge, ved bruk av bormaskiner eller ved å spyle ned rør med vann eller trykkluft.

For boring i ekstra harde jordmasser, stein og fjell benyttes rotasjons- eller kombinert rotasjons- og slagborutstyr. Dette utstyret har hardmetall- eller diamantskjær og kan utstyres for kjerneboring.

LABORATORIEUNDERSØKELSER OG GEOTEKNISKE DEFINISJONER

Jordprøvene blir beskrevet og rutineundersøkt i laboratoriet og på dette grunnlag klassifisert. Rutineundersøkelsen tilpasses jordarten, men består i alminnelighet av bestemmelse av vanninnhold, plastisitetsgrenser, romvekt, porøsitet, udrenert skjærfasthet og kornstørrelsesfordeling. Andre laboratorieforsøk utføres i den grad de er nødvendige for å vurdere de geotekniske forhold.

Jordartene, unntatt torv og matjord, klassifiseres ifølge kornstørrelsesfordeling og plastisitetsegenskaper.

Leirfraksjon - kornstørrelse	< 0,002	mm
silt " - "	0,002 - 0,06	mm
sand " - "	0,06 - 2,0	mm
grus " - "	2,0 - 60,0	mm
stein " - "	60,0 - 600,0	mm
blokk " - "	> 600,0	mm

- Vanninnhold (w) : Bestemmes ved uttørking av prøven ved 110°C som vekten av vann i % av vekten av fast stoff.
- Flytegrense (w_L) : Vanninnholdet for en leire når den er på grensen mellom plastisk og flytende tilstand. Bestemmes ved standardisert metode.
- Utrullingsgrense (w_p) : Vanninnholdet for en leire når den er på grensen mellom plastisk og smuldrende tilstand. Bestemmes ved standardisert metode.
- Romvekt (γ) : Total vekt pr. volumenhet av prøven.
- Tørr romvekt (γ_d) : Vekten av fast stoff pr. volumenhet av prøven.
- Porøsitet (n) : Volum av porer i % av totalvolumet av prøven.
- Poretall (e) : Volum av porer i forhold til volum av fast stoff i en prøve.

Skjærfasthet (s_u, c og ϕ): Den udrenerte skjærfasthet (s_u) bestemmes direkte i marken med vingebor eller med konusinntrykkmetode og forskjellige typer trykkforsøk på prøver. Den mest alminnelige metode er den enaksiale hvor prøven trykkes til brudd uten noe omgivende trykk. Med triaksialutstyr kan faktorer som omgivende trykk, deformasjonshastighet og dreneringsbetingelser varieres, og poretrykket kan avleses under forsøket. De effektive skjærfasthetsparametre "kohesjon" (c) og "friksjonsvinkel" (ϕ) bestemmes på basis av minst 3 forsøk i et Mohr's diagram, hvor skjærfastheten fremstilles som funksjon av den effektive spenning i prøvene.

LEIREBETEGNELSE s_u t/m²

meget bløt	< 1,25	
bløt	1,25	- 2,5
middels fast	2,5	- 5,0
fast	5,0	- 10,0
meget fast	> 10,0	

Sensitivitet (S_t) : Forholdet mellom den udrenerte skjærfasthet i en leire i uforstyrret og omrørt tilstand. Med kvikkleire forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende ($s_u < 0,05$ t/m²).

lite sensitiv	- $S_t < 8$
middels	" - S_t 8-30
meget	" - $S_t > 30$

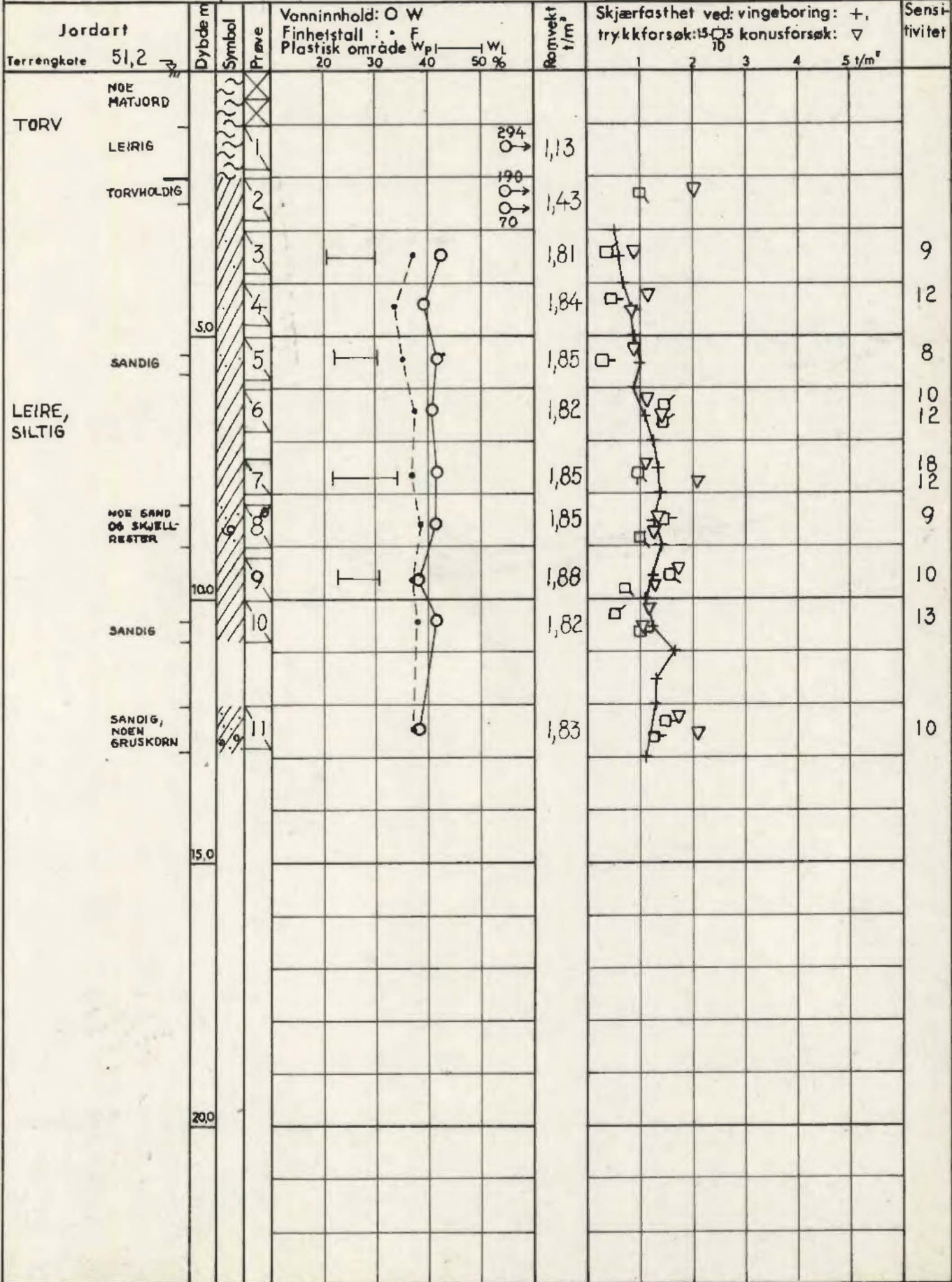
Kompressibilitet (C_c, c_v): Setningsegenskapene av en leire vurderes på grunnlag av ødometerforsøk. En uforstyrret prøve utsettes for trinnvis belastning, og deformasjonen avleses for hvert intervall. Fra spennings-deformasjonskurven beregnes eventuell overkonsolidering (p_c) og kompresjonsindeksen (C_c). Konsolideringskoeffisienten (c_v) vurderes på basis av deformasjons-tidskurvene fra ødometerforsøket. Verdiene (p_c), (C_c) og (c_v) gir grunnlag for å beregne størrelse og tidsforløp av setninger i leire.

Kornstørrelsesfordeling : Bestemmes ved mekanisk sikting og hydrometeranalyse hvor Stokes lov om partiklers synkehastighet anvendes.

Komprimering : Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved å tilføre et volum av jordarten et komprimeringsarbeid angitt ved standardisert metode (standard og modifisert Proctor og AASHO). Den tørre romvekten fremstilles som funksjon av vanninnholdet for flere forsøk, og det vanninnhold som gir den beste komprimering kan vurderes av kurven.

Av andre laboratorieundersøkelser nevnes bestemmelse av permeabilitet, humusinnhold, telefarlighet, korrosjonsangrep på stål og angrep på betong. Egenskapene av byggegrunn og bærelag for flyplasser og veier vurderes i enkelte tilfeller på basis av konus- og stempelinntrykkforsøk (f.eks. CBR-forsøk).

Oppdr. G - 2241
 Prosjekt Mosseveien - Fiskvold - Bygrense
 Sted Mastemyra
 Prøveserie I (P 2154)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 2-6-67
 Sign. GK, PSK/US



Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:

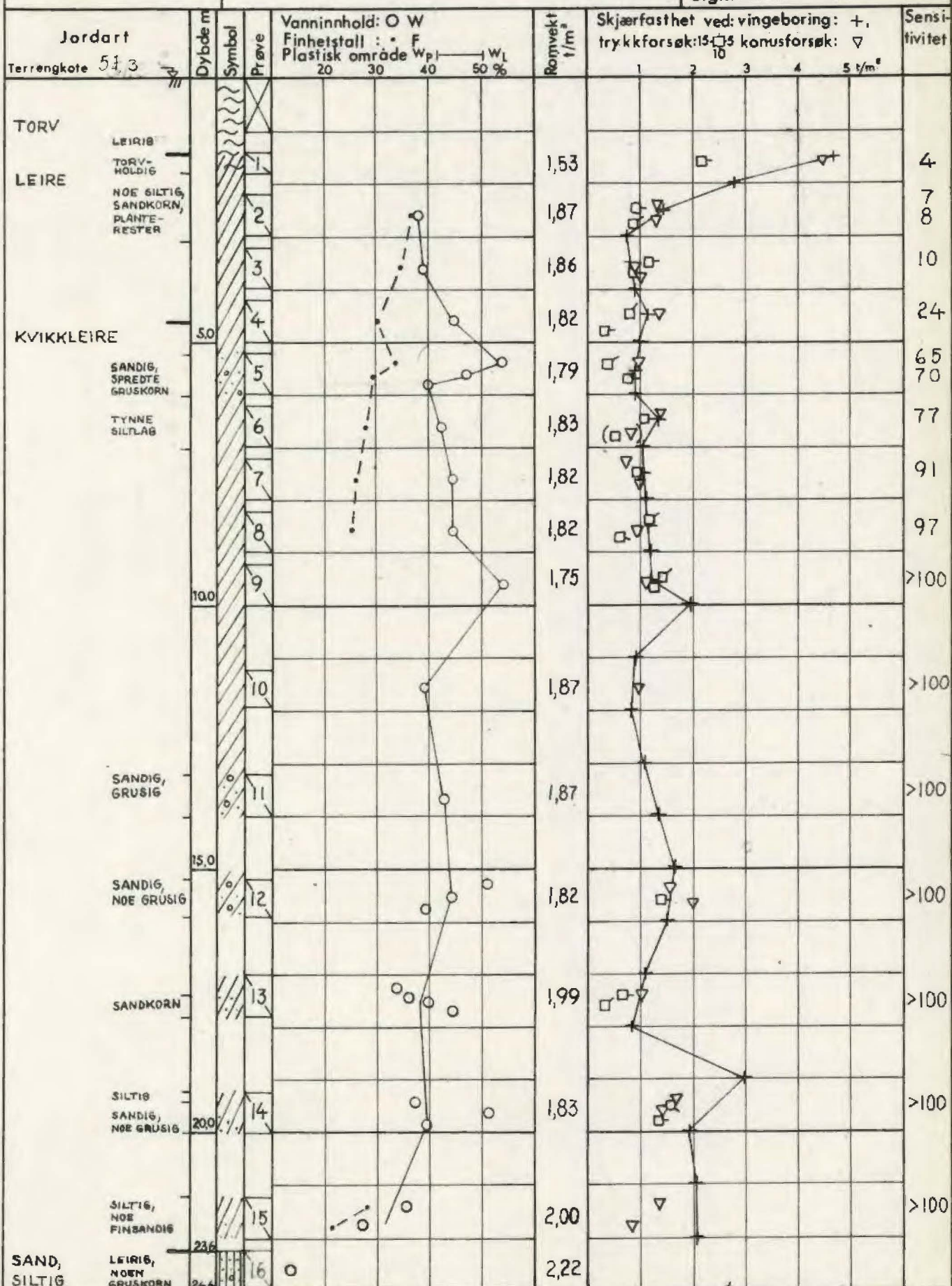
Muddjord	Fyllmasse	Leire	Silt	Sand	Grus

Bilag nr. 1

9/5 Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G-2241
 Prosjekt Mosseveien Fiskvold - Bygrense
 Sted Mastemyra

Prøveserie II (P 221,6)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 27-6-67
 Sign. PSK



Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:



Bilag nr. 2

Oppdr. G-2241
 Prosjekt Masseveien Fiskvold - Bygrensen
 Sted Mastemyra
 Prøveserie III (P 194)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 13-7-67
 Signi. GK/PSK

Jordart	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W Finhetstall : F Plastisk område W _p — W _L 20 30 40 50 %	Romvekt t/m ³	Skjærfasthet ved: vingebores: +, trykkforsøk: □ konusforsøk: ▽	Sensi- tivitet
Terrengkote 50,3							
MATJORD							
LEIRIG SKJELL-RESTER			1		(1,33) (1,75)		4 5
LEIRE, SILTIG			2		1,70 1,83		7
			3		1,79		7
	50		4		1,77		9
			5		182		7
SANDIG, NOE GRUSIG, NOEN SKJELL-RESTER			6		1,76		6
SAND			7		(2,10)		
	100						
	150						
	200						

Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:

Humusjord	Fyllmasse	Leire	Silt	Sand	Grus

Oppdr. G - 2241
 Prosjekt Mosseveien Fiskvold - Bygrense
 Sted Mastemyra

Prøveserie IV (P. 204-1)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 14-7-67
 Sign. GK/PSK

Jordart	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W				Rømningsvekt t/m ³	Skjærfasthet ved: vinge-boring: +, trykkforsøk: □ konusforsøk: ▽					Sensitivitet
				Finhetstall : F	Plastisk område W _p - W _L				1	2	3	4	5 t/m ²	
Terrrengekote 51,2				20	30	40	50 %							
MATJORD TORV-HOLDIG								172						
PLANTE-RESTER			1					281						
			2											
LEIRE			3				75,5	100						8
			4					(1,53)						12
SANDIG, SKJELL-RESTER, NOE GRUSIG	5,0		5					(1,84)						
			6											6
			7											(7)
STEIN OG GRUS														
	10,0													
	15,0													
	20,0													

Grunnvann 0,1 m under terreng

Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:

Mvmsjørd	Fyllmasse	Leire	Silt	Sand	Grus

9/5 Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G-2241
 Prosjekt Mosseveien Fiskvold - Bygrense
 Sted Mastemyra

Prøveserie V (P210)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 30-6-67
 Sign. GK/PSK

Jordart	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W				Romvekt t/m ³	Skjærfasthet ved vingebooring: +, trykkforsøk: □, 15 konusforsøk: ▽					Sensitivitet	
				Finhetstall : F	Plastisk område W _p	W _L	50 %		1	2	3	4	5 t/m ²		
TORV															
			1				265	1,08							
			2				210	1,16		+					
KVIKKLEIRE HUMUSHOLDIG			3				64,4	1,60	□	▽					18
SANDIG			4					1,82	□	▽					10
LEIRE, SILTIG	5,0		5					1,85	□	▽					8
			6					1,75	(□)	▽					13
KVIKKLEIRE			7					1,82		+					
LEIRE			8					1,84	□	▽					10
SANDIG			9					1,80	□	▽					13
KVIKKLEIRE	10,0														20
SANDIG OG GRUSIG			10					1,84	▽						25
SAND NOE LEIRIG			11					(1,95)							11
	15,0														
	20,0														

Grunnvann i terreng.

Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:

Humusjord	Fyllmasse	Leire	Silt	Sand	Grus

% Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G - 2241
 Prosjekt Mosseveien Fiskvold - Bygrensen
 Sted Mastemyra

Prøveserie VI (P. 219)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 30-6-67
 Sign. GK/PSK

Jordart Terrengkote 50,8	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W Finhetstall : F Plastisk område W_p — W_L 20 30 40 50 %				Rørvekt t/m^3	Skjærfasthet ved: vingebooring: +, trykkforsøk: □ konusforsøk: ▽					Sensi- livit	
				1	2	3	4		5 t/m^2						
MATJORD															
SANDIG, TORVHOLDIG NOE SANDIG, PLANTERESTER			1				76	1,68	□	□	▽				6
LEIRE, SILTIG			2					1,87	□	▽					5
			3					1,78	▽						7
KVIKKLEIRE			4					1,81							
SANDLAG	5,0		5					1,92	▽	□					10
	100														
	150														
	200														

Grunnvann i
terreng

Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:

Humusjord	Fyllmasse	Leire	Silt	Sand	Grus

Oppdr. G-2241
 Prosjekt Mosseveien Fiskvold - Bygrense
 Sted
 Prøveserie VII (P.128,4)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 27-7-67
 Sign. BL, GK/US

Jordart	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W Finhetstall : F Plastisk område W _p — W _L 20 30 40 50 %	Kornvekt t/m ³	Skjærfasthet ved vingebooring: +, trykkforsøk: □ konusforsøk: ▽	Sensitivitet
Terrengkote 27.0						1 2 3 4 5 t/m ²	
SAND OG GRUS MATJORD		NOE MATJORD SANDIG, TORVHOLDIG	1		2,01		3
SAND OG GRUS		6	2		1,83		10
LEIRE		SPREDTE SANDKORN OG SKJELLRESTER	3		1,85		8
	5.0		4		1,92		5
			5		1,91		8
			6		1,83		13
			7		1,84		20
	10.0						
	15.0						
	20.0						

Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler: Humusjord Fyllmasse Leire Silt Sand Grus

Bilag nr. 7

9/8 Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G-2241
 Prosjekt Mosseveien Fiskvold - Bygrense
 Sted

Prøveserie VIII (P.131,2)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 25-7-67
 Sign. BL, GK/US

Jordart Terrengkote 27.0	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W Finhetstall : F Plastisk område W _p W _L 20 30 40 50 %	Romvekt t/m ³	Skjærfasthet ved vingeboring: +, trykkforsøk: □, konusforsøk: ▽					Sensitivitet
						1	2	3	4	5 t/m ²	
SAND OG MATJORD NOE GRUSIG			1		1,92						3
LEIRE SPREDTE SKJELL-RESTER			2		1,82						5
			3		1,86						9
			4		1,91						10
		5.0		5	1,89						9
				6	1,86						6
				7	1,88						8
				8	1,91						9
	SAND OG GRUS										23
	100										21
	15.0										27
	20.0										

Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:

Humusjord	Fyllmasse	Leire	Silt	Sand	Grus

9/8 Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G-2241
 Prosjekt Masseveien Fiskvoll- Oslo gr.
 Sted

Prøveserie X (P.147)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 8-12-67
 Sign. PSK

Jordart Terrengkote	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W		Plastisk område W_p	W_L	Rørmvekt t/m^3	Skjærfasthet ved vingebooring: +, trykkforsøk: □, konusforsøk: ▽					Sensitivitet	
				20	30				40	50 %	1	2	3		4
MOLDIG, SILTIG SANDIG GRUSIG		SK					66,3								
RÅTNE PLANTERESTER ØKSYDERT PLANTERESTER			1					1,91							2
LEIRE			2					(2,12)							18
			3					1,90							6
	5.0		4					1,90							5
			5					1,87							17
			6					1,89							15
			7					1,84							24
			8					1,96							21
	10.0														
15.0															
20.0															

Ø = ødometer P = permeabilitetsforsøk K = kornfordeling T = triaksialforsøk

Symboler:



Humusjord



Fyllmasse



Leire



Silt



Sand



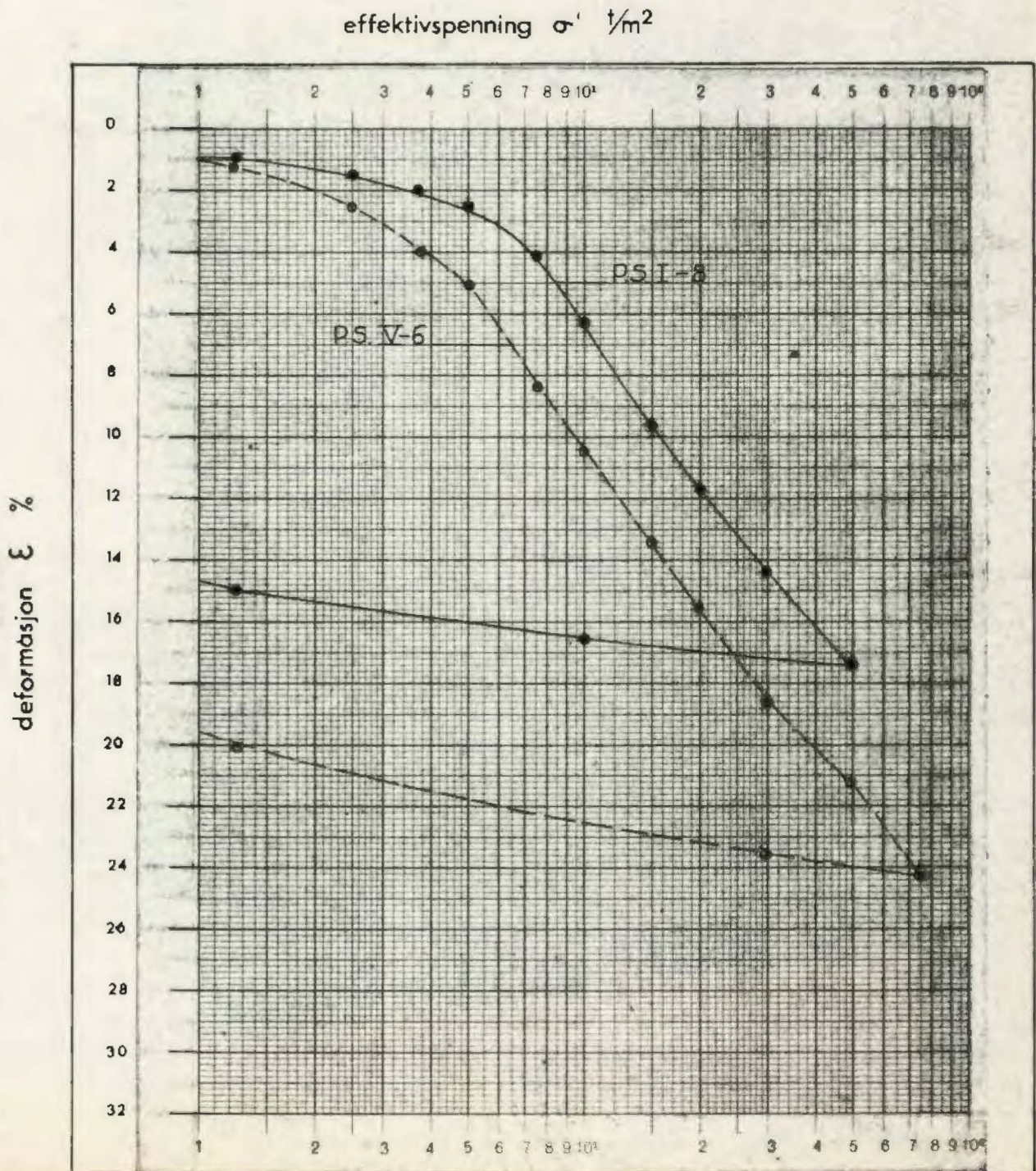
Grus

Bilag nr. 12

% Siv. ing. O. KJØLSETH Oppdr. G - 2241 Prosjekt Mosseveien Fiskvoll - Oslo gr. Sted Mastemyra	Bilag nr. 9 Dato Aug - 67 Sign. U.S.
ODOMETERFØRSØK	

Forsøk nr.	Materiale	Vanninnhold w %	Dybde m	Overlagrings-trykk p_0 t/m^2	Forkonsolideringstrykk p_c t/m^2	Kompresjonsindeks C_c	Konsolideringskoeffisient C_v m^2/sek	Deformasjonsmodul M t/m^2
PS I-8	Sensitiv til kvikkleire, $I_L > 1$	42	8,6	5,4	7	0,39	$(1 \cdot 10^{-8})^x$	
PS V-6		51	6,5	3,0	5	0,41	$(1 \cdot 10^{-8})^x$	

x/ikke standard løsttrinn
 Anbefaler $C_v = 1 \cdot 10^{-7} m^2/sek$ ved beregning.



9/8 Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G-2241

Bilag nr. 10

Prosjekt Mosseveien Fiskvoll - Oslo gr.

Dato Aug. -67

ØDOMETERFØRSØK

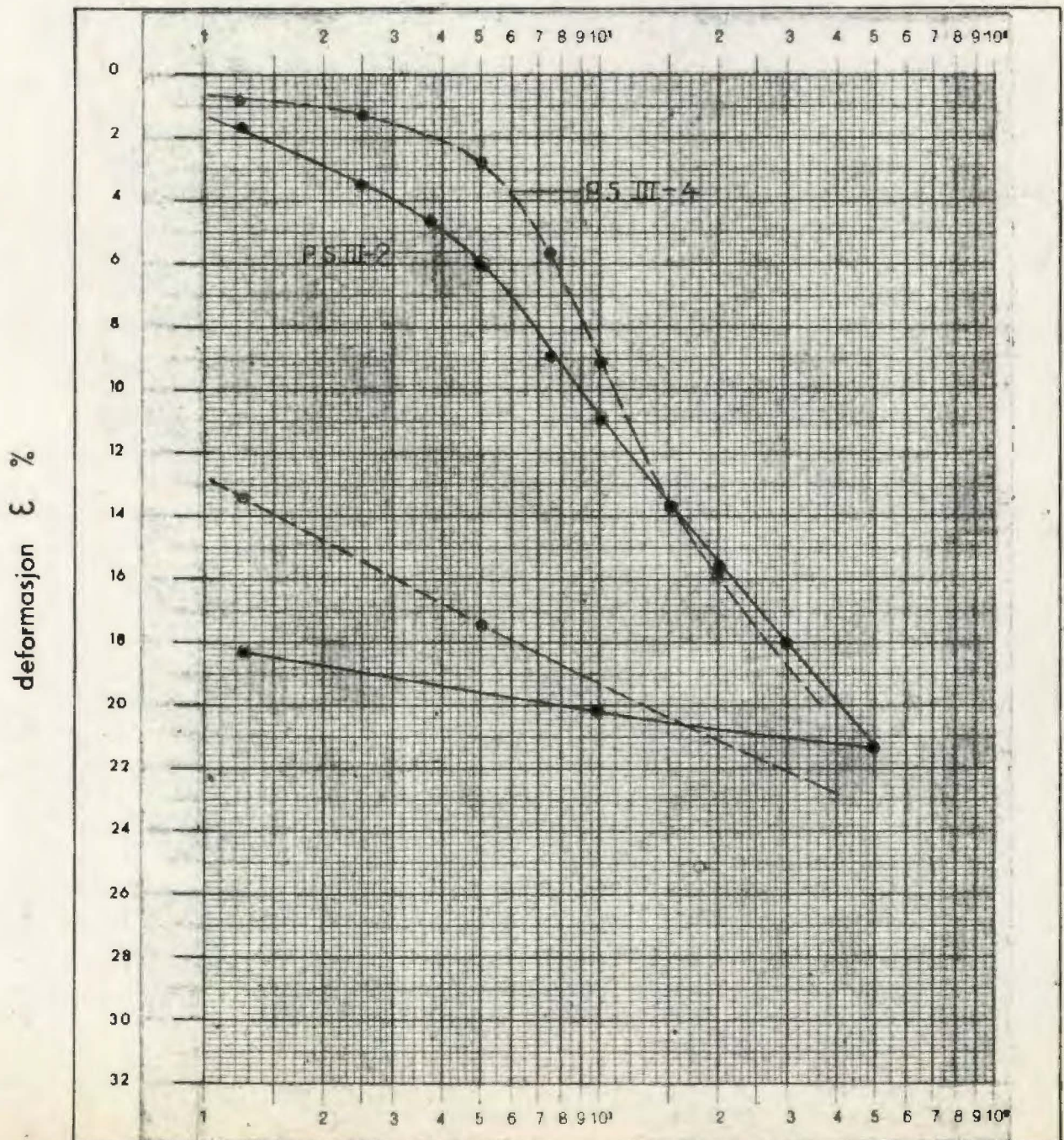
Sted Mastemyra

Sign. U.S.

Forsøk nr.	Materiale	Vanninnhold w %	Dybde m	Overlagrings-trykk p'_0 t/m^2	Forkonsolideringstrykk p'_c t/m^2	Kompresjonsindeks C_c	Konsolideringskoeffisient C_v m^2/sek	Deformasjonsmodul M t/m^2
P.S. III-2	Sensitiv leire, $I_L \approx 1$	48	3,4	1,7	5	0,36	$(1 \cdot 10^{-8})^x$	
P.S. III-4		52	5,4	3,3	6	0,66		

x/ Ikke standard lasttrinn
Anbefaler $C_v = 1 \cdot 10^{-7} m^2/sek$ ved beregning.

effektivspenning σ' t/m^2



% Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G-2241

Bilag nr. 14

Prosjekt Mosseveien Fiskvoll - Oslo gr.

Dato Jan. - 68

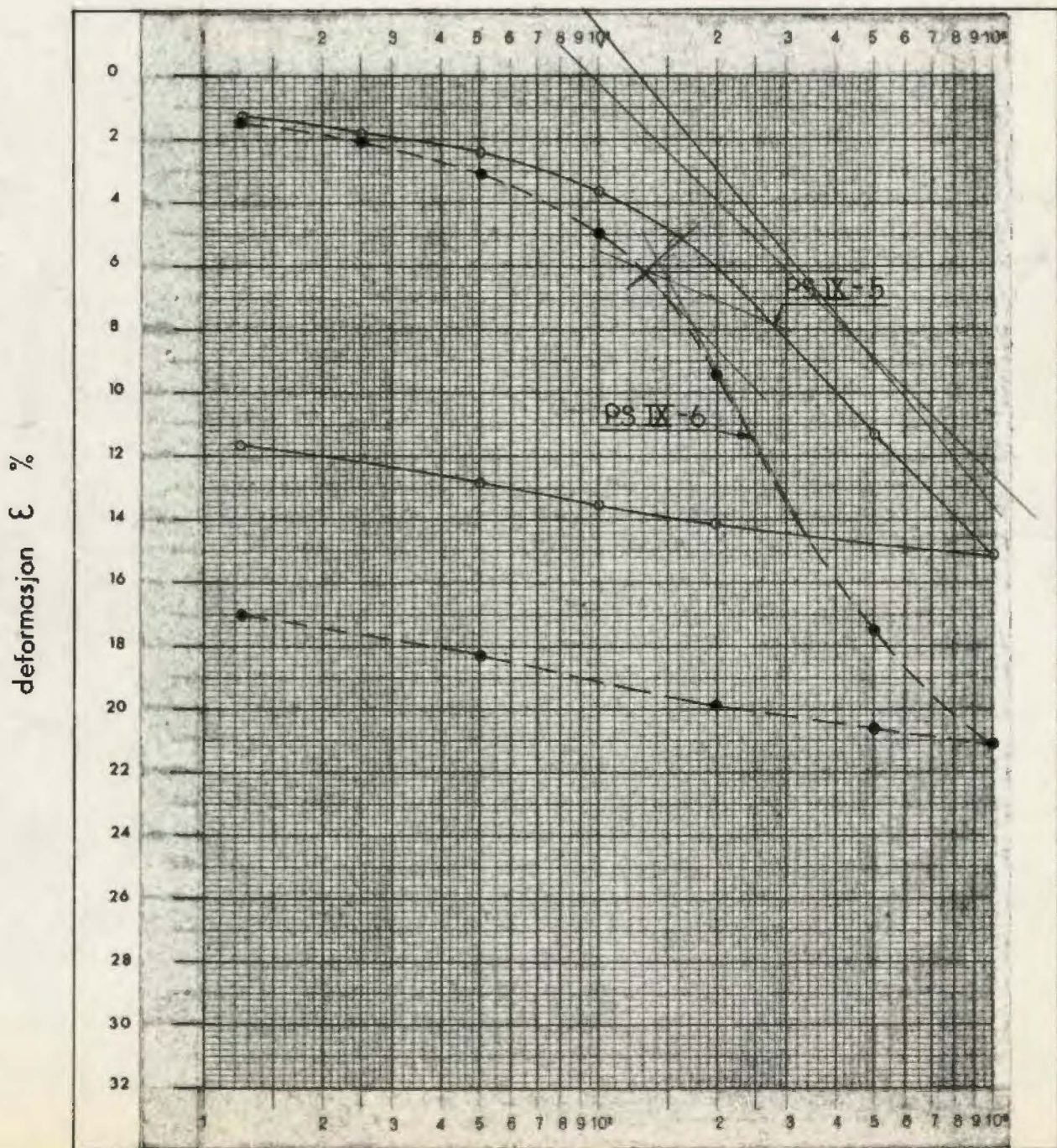
ØDOMETERFORSØK

Sted

Sign. PSK/US

Forbøk nr.	Materiale	Vanninnhold w %	Dybde m	Overlagrings-trykk p_0 t/m^2	Forkonsoliderings-trykk p_c t/m^2	Kompresjonsindeks C_c	Konsoliderings-koeffisient c_v m^2/sek	Deformasjons-modul M t/m^2
PS IX - 5	Leire, sandig	33	6,4	(~9)	16	0,25	$1 \cdot 10^{-7}$	
PS IX - 6	— " —	31	7,4	(~10)	14	0,42	$1 \cdot 10^{-7}$	

effektivspenning $\sigma' t/m^2$



% Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G-2241

Bilag nr. 15

Prosjekt Mosseveien, Fiskvoll - Oslo. gn.

Date Jan. - 68

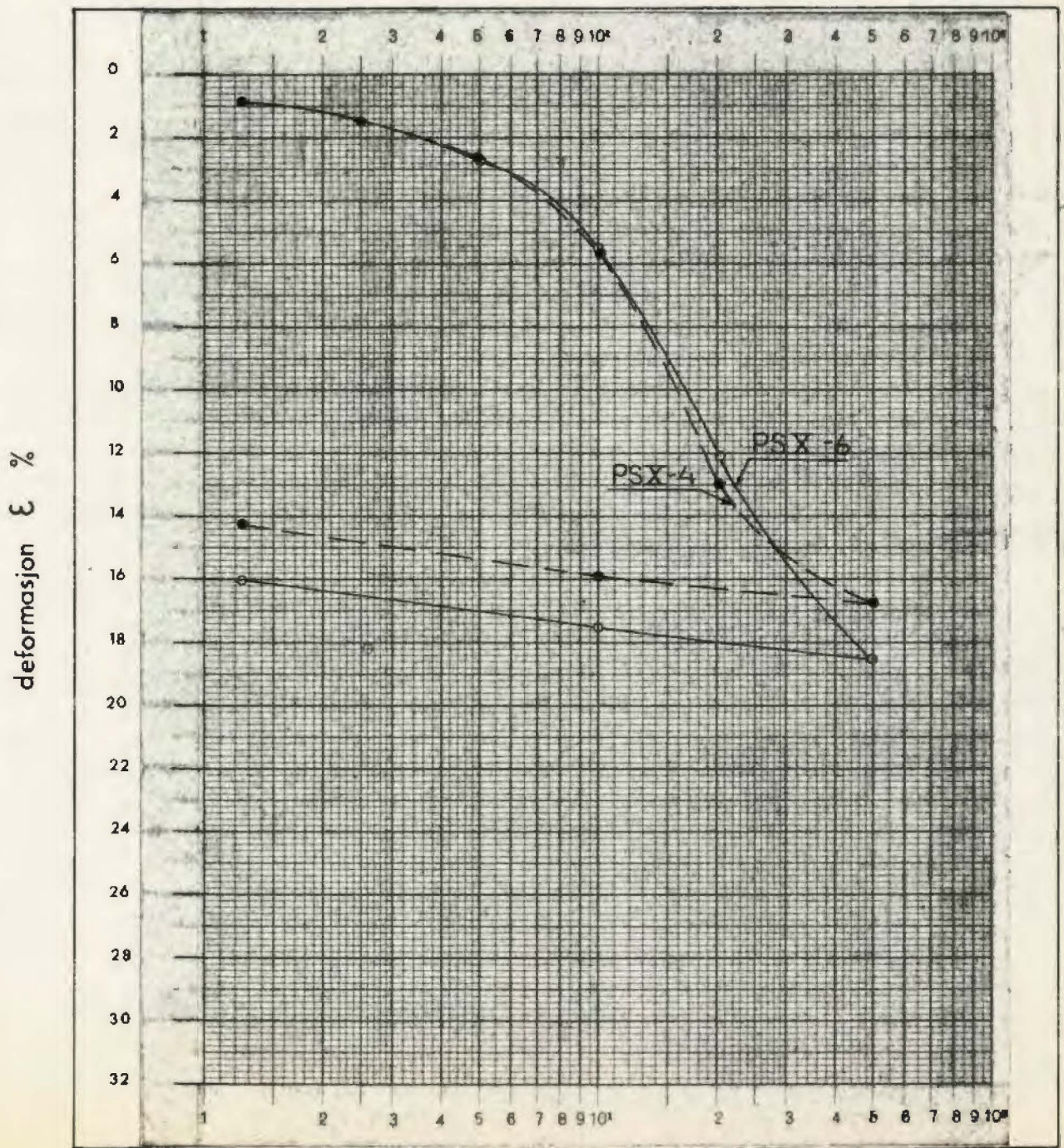
ØDOMETERFORSØK

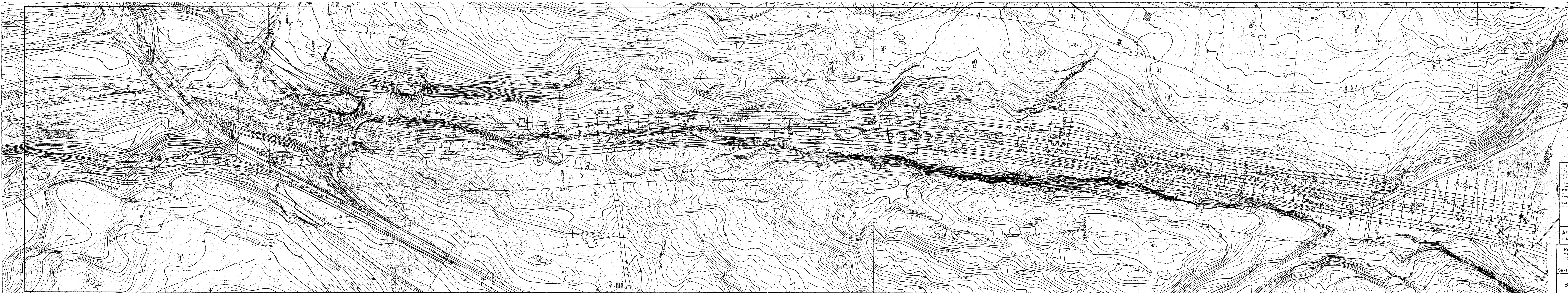
Sted

Sign. PSK

Forsök nr.	Materiale	Vanninnhold w %	Dybde m	Overlagrings-trykk p'_0 $\frac{1}{m^2}$	Forkonsolideringstrykk p'_c $\frac{1}{m^2}$	Kompresjonsindeks C_c	Konsolideringskoeffisient c_v $\frac{m^2}{sek}$	Deformasjonsmodul M $\frac{1}{m^2}$
PS.X-4	Leire m/grus og skjellrest.	42	5,4	7	9	0,54	$1 \cdot 10^{-7}$	
PS.X-6	Grusig leire	39	7,6	9	9	0,49	$1 \cdot 10^{-7}$	

effektivspenning $\sigma' \frac{1}{m^2}$





- Tegnforklaring:
- Enkel sondering (slagssondering)
 - Dreiesondering
 - + Vingeboring
 - ⊕ Skovlboring
 - ⊙ Prøveserie
 - x — x — Seismisk profil med skuddpunkter

Boringene er foretatt i tverrprofiler tilsvarende gammel E.



e			
b			
A	5/2-68	567	Sym
Rev.	Oaso		Sign.

Inntegnet supplerende boringer og seismiske målinger

Byggherre: OSLO KOMMUNE
 Anlegg: MOSSEVEIEN
 Sted: PIKSVOLL - OSLO 6R

Målestokk	Målt
1:1000	Beregnet
	Tegn: AB
	Ktr:

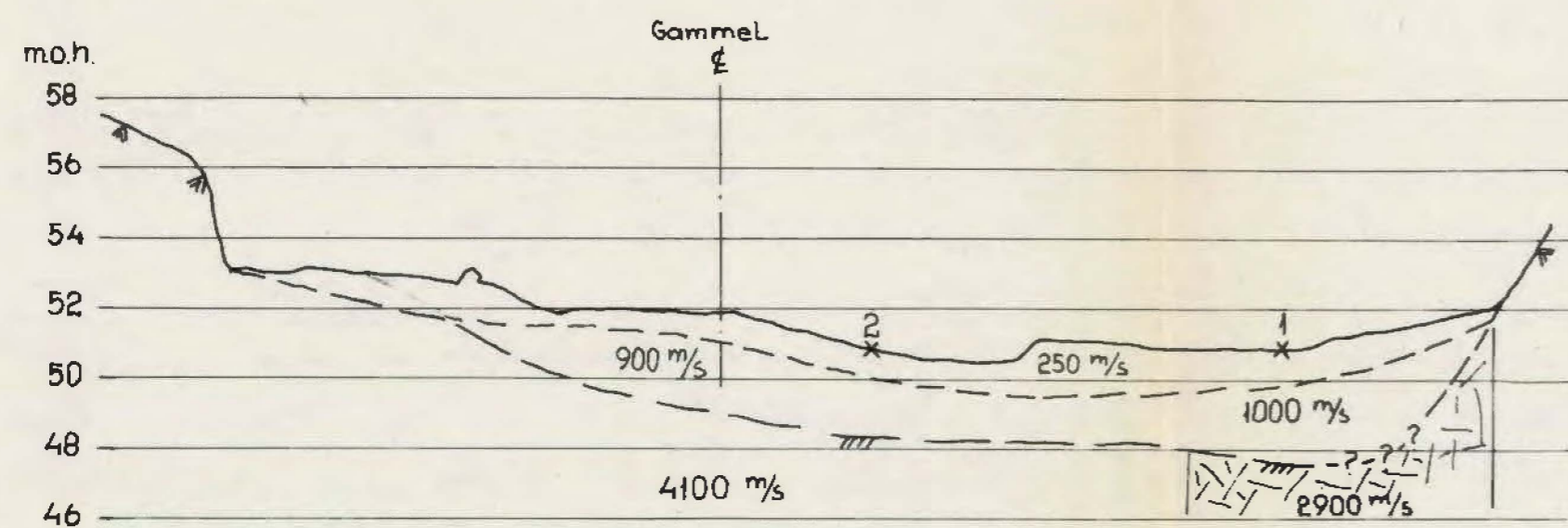
SITUASJONSPLAN

A/S SIVILINGENØR O. KJØLSETH Tegn. nr. 2241-23
 KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80

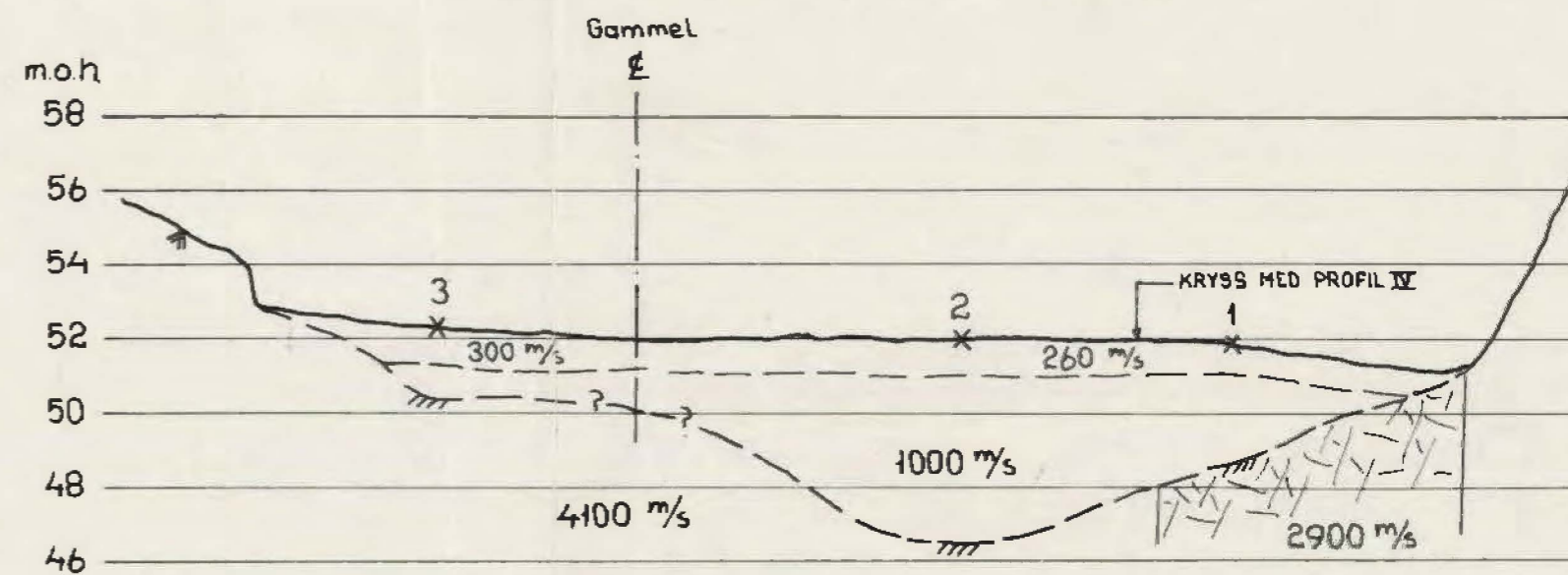
Mosseveien mellom Piskvold og Stublijan.
 Toplanskryss ved Herregårdsveien.
 Ny Mossevei over Mastemyra.

Saksbeh.	Tegn.	Rev.	Tegn. nr.
OSLO KOMMUNE	ARB.		K-67065
BYPLANKONTORET			
OSLO 16 19 67.			
	Kartblad:		3
	Målestokk:		1:1000

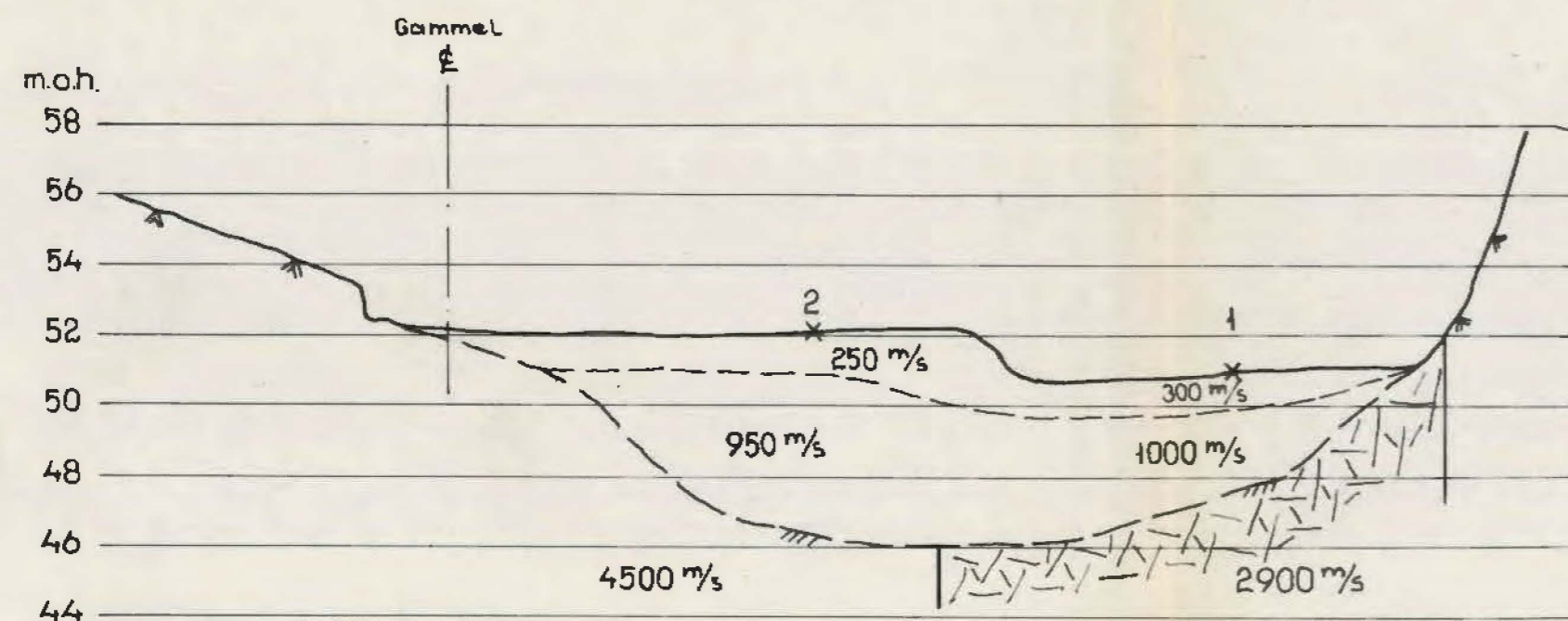
Profil I (Tverrprofil Pel 199)



Profil II (Tverrprofil Pel 200)

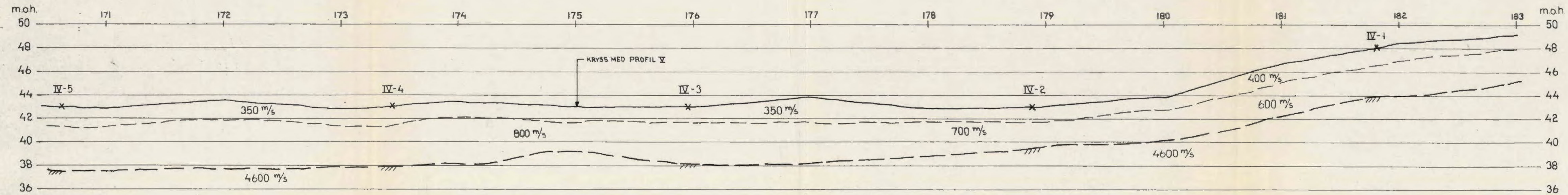
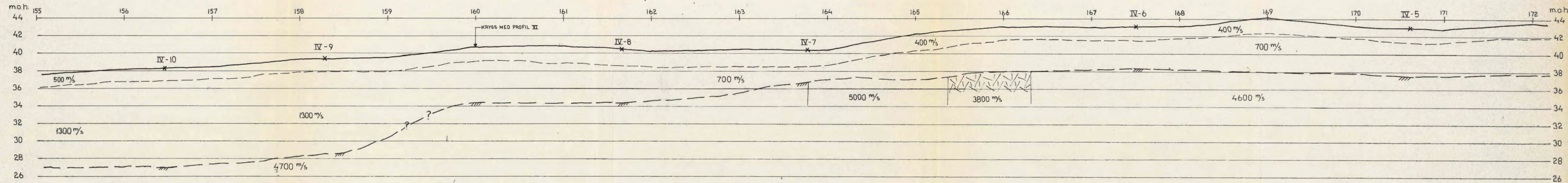


Profil III (Tverrprofil Pel 201)



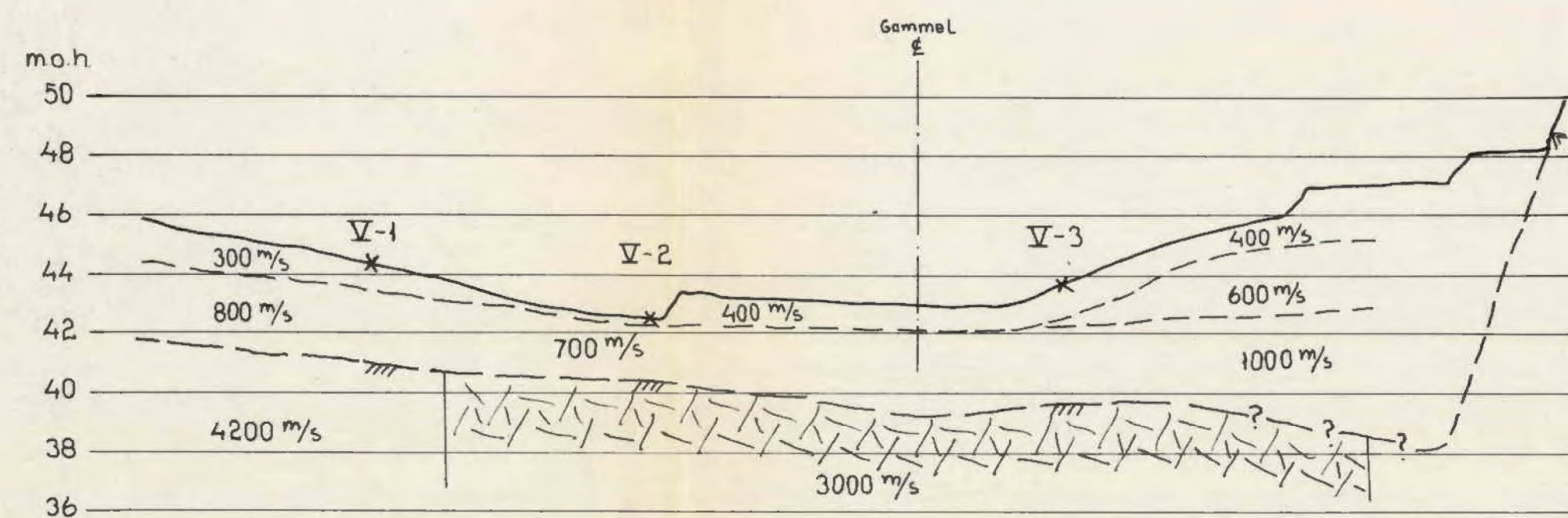
Rev.	Dato	Sign.
Byggherre: Oslo kommune		
Anlegg: Mosseveien		
Sted: Fiskvoll - Oslo gr		
Seismiske målinger		Målestokk
Profil I, II og III		Målt A Ø
		Beregn. A Ø
		Tegn. A Ø
		Sim 2-2-68
		Kfr.
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH		Tegn. nr. 2241-24
KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80		

Profil IV (Lengdeprofil Pel 155 - Pel 183)

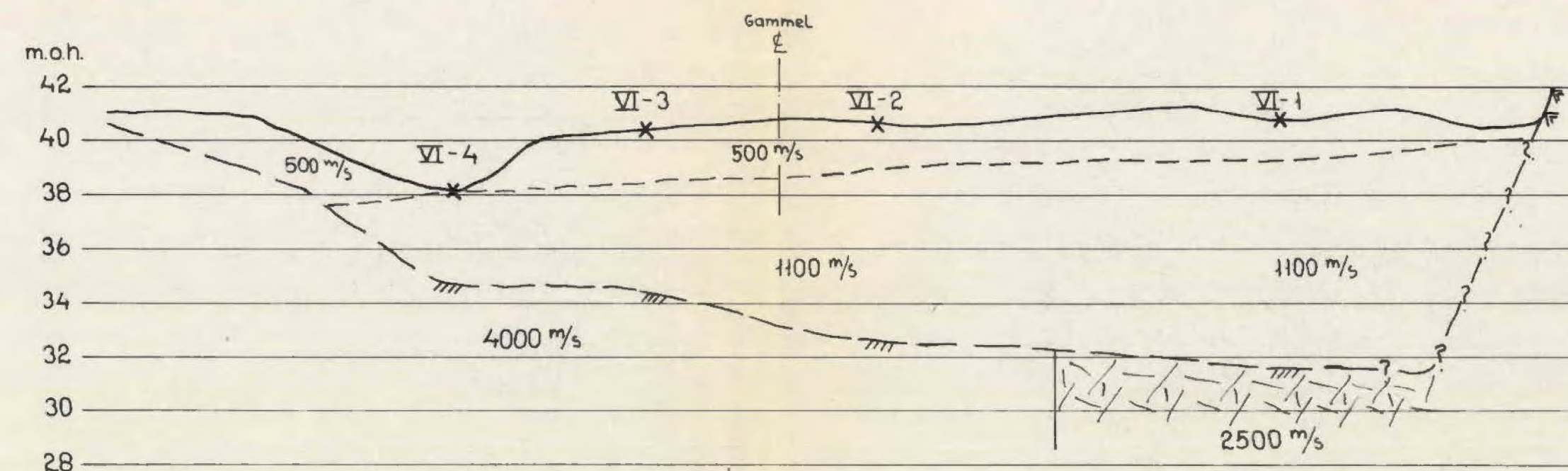


c		
b		
a		
Rev.	Dato	Sign.
Byggherre: Oslo kommune		
Anlegg: Mosseveien		
Sted: Fiskevoll - Oslo gr.		
Seismiske målinger		Målt A.Ø.
Profil IV		Beregn. A.Ø.
		Tegn. A.Ø. / 2-2-68
		Klr.
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH		Tegn. nr. 2241-25
KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80		

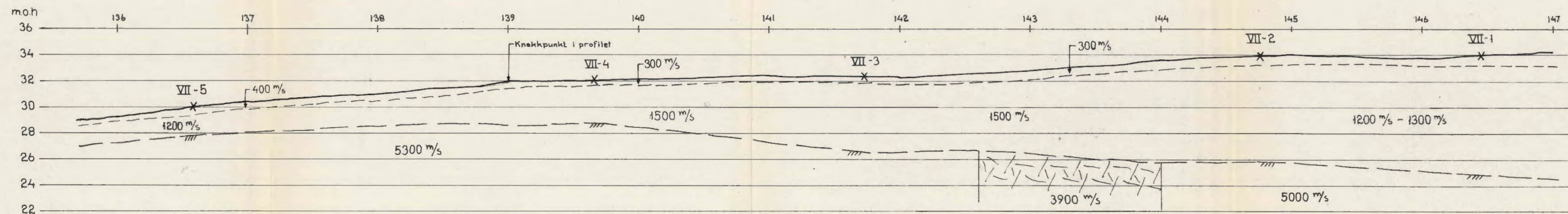
Profil V (Tverrprofil Pel 175)



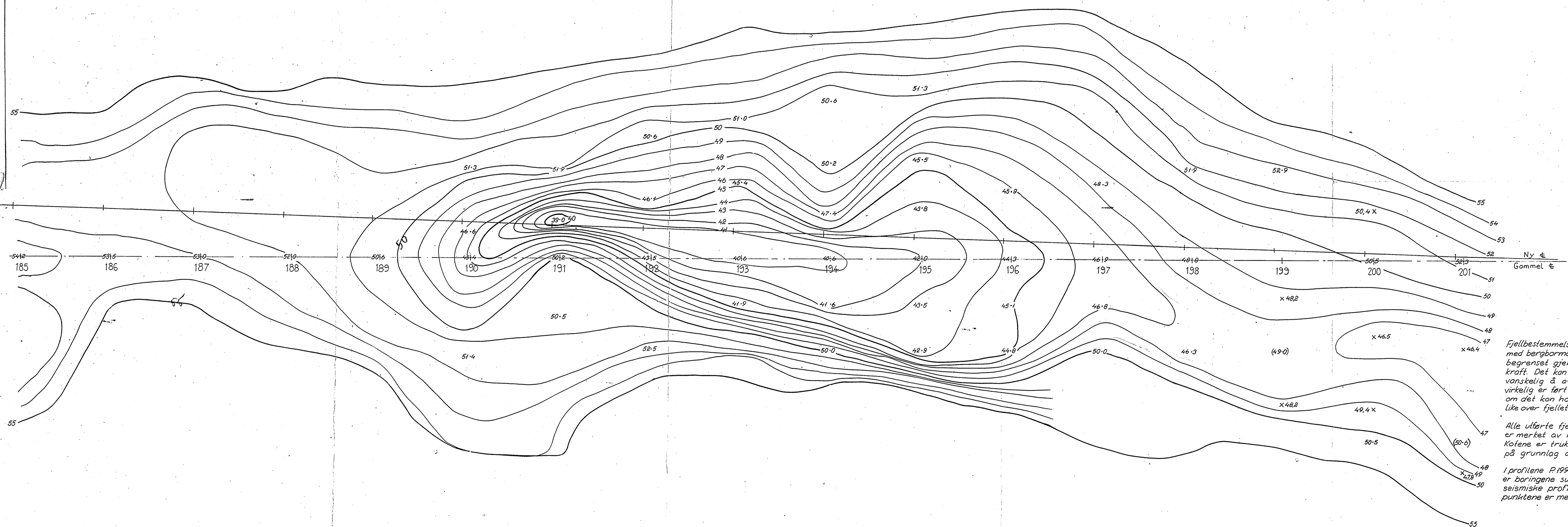
Profil VI (Tverrprofil Pel 160)



Profil VII (Lengdeprofil Pel 136 - Pel 147)



c		
b		
a		
Rev.	Dato	Sign.
Byggherre: Oslo kommune		
Anlegg: Mosseveien		
Sted: Fiskvoll - Oslo gr.		
Seismiske målinger	Målestokk	Målt A.Ø.
Profil V, VI og VII	1:200	Beregnet A.Ø.
		Tegn. A.Ø. / Sim 3-2-68
		Kfr.
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH		Tegn. nr. 2241-26
KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80		

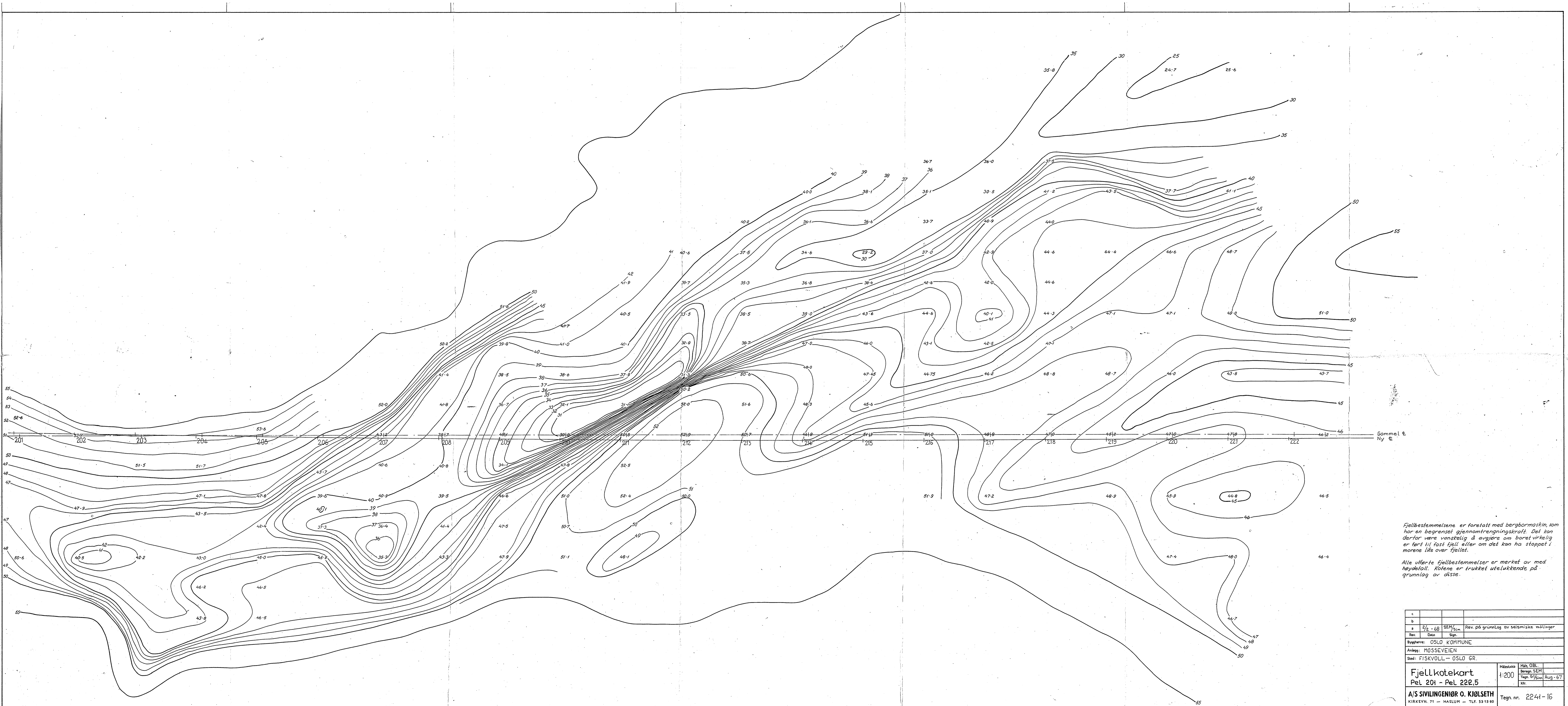


Fjellbestemmelse er foretatt med bergbormaskin, som har en begrenset gjennomtrengningskraft. Det kan derfor være vanskelig å avgjøre om boret virkelig er ført til fast fjell eller om det kan ha stoppet i morene like over fjellet.

Alle utførte fjellbestemmelser er merket av med høydetall. Kotene er trukket utelukkende på grunnlag av disse.

I profilene P199, P200 og P201 er boringene supplert med seismiske profiler, skuddpunktene er merket med x.

c			
b			
a	2 1/2 - 68	SEM / Sim	Rev. på grunnlag av seismiske målinger
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE.			
Anlegg: MOSSEVEIEN			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
Fjellkorte kart		Målestokk	Milt. O.B.L.
Pel 185 - Pel 201		1:200	Bereg. SEM
			Tegn. S/Sim Aug-67
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH		Tegn. nr. 2241-15	
KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80			



Fjellbestemmelsene er foretatt med bergbormaskin, som har en begrenset gjennomtrengningskraft. Det kan derfor være vanskelig å avgjøre om boret virkelig er fært til fast fjell eller om det kan ha stoppet i morene like over fjellet.

Alle utførte fjellbestemmelser er merket av med høydetall. Kotene er trukket utelukkende på grunnlag av disse.

c			
b			
a	2 1/2 - 60	SEM 1/3 m	Rev. på grunnlag av seismiske målinger
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE			
Anlegg: MOSSEVEIEN			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
Fjellkotekart		Målt. OBL.	
Pel 201 - Pel 222,5		Bereg. SEM	
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH		Tegn. 5/6/67	
KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 59 15 80		Målestokk	1:200
		Tegn. nr.	2241-16