

Rapport: 2241-1

Grunnundersøkelser

for ny Mossevei,

strekningen Ljanselva - bygrensen

(ca. P. 96 - ca. P. 222)

(R-805)

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)

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.

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.

Denne rapporten omfatter en oversikt over de utførte grunnundersøkelsene og en fremstilling av grunnforholdene. I en senere rapport, som utarbeides i samarbeid med Taugbøl og Øverland, vil det bli satt frem forslag til tekniske løsninger av veifundamenteringen.

Bilag og tegninger

Bilag 0	:	Betegnelser på grunnboringstegninger.
Bilag 1 - 8	:	Borprofiler for prøveserier.
Bilag 9 - 10	:	Ødometerforsøk
Tegning 2241 - 1	:	Situasjonsplan Ljanselva - bygrensen
Tegning 2241 - 2 - 14	:	Tverrprofiler P. 185 - P. 222.
Tegning 2241 - 15 - 16	:	Fjellkotekart P. 185 - P. 222.

Markarbeid og laboratorieundersøkelser

Markarbeidet har vært utført i tidsrommet fra slutten av april til begynnelsen av juli 1967 og med boreformenn fra vårt firma under ledelse av vår sivilingeniør S.E. Mortensen.

Det ble først satt igang enkle sonderinger til fjell for å bringe mektigheten av løsmasseoverdekningen på det rene, særlig med tanke på masseberegningen. Sonderingene ble foretatt med bergbormaskin, og foruten å registrere dybden til fjell foretok boreformannen også en skjønnsmessig klassifisering av massene han boret gjennom.

Sonderingene (og også de senere boringene) ble foretatt i punkter som allerede var satt ut i tverrprofilene. På grunn av bart fjell og urmasser var det ikke mulig (eller nødvendig) å bore i alle profilene. På strekningen fra P. 100 til P. 212 ble det i denne omgang foretatt ialt ca. 220 sonderinger fordelt på 70 tverrprofiler. Disse sonderingene er ikke vist på situasjonsplanen. For strekningen P. 135 - P. 222 (Mastemyra) er sonderingene vist på tverrprofilene, tegning 2 til 14. For strekningen P. 96 - P. 185 er det ikke tegnet spesielle tverrprofiler for denne rapporten. Resultatene av sonderingene fremgår imidlertid av Taugbøl og Øverland A/S' tverrprofiler.

Resten av markarbeidet ble vesentlig konsentrert om Mastemyra, der en etter sonderingene kunne vente de største vanskelighetene med veifundamenteringen. For å få et grunnlag for opptegning av et fjellkotekart over Mastemyra ble det foretatt ca. 90 supplerende fjellbestemmelser (sondering med bergbormaskin) på strekningen P. 185 - P. 222. På fjellkotekartet, tegning 15 og 16, er alle fjellbestemmelser (både de første og de supplerende) på Mastemyra merket av med høydetall. Fjelloverflaten er forsøkt fremstilt ved hjelp av koter trukket mellom disse. Ved bruk av fjellkotekartet må en være oppmerksom på at bergbormaskinen har en begrenset gjennomtrengningskraft, slik at en ikke kan utelukke at boret kan ha stoppet i morene like over fjell.

For å få en bedre oversikt over arten av løsmassene og deres geotekniske egenskaper ble det så foretatt 15 dreiesonderinger og 3 vingeboringer, og det ble tatt opp 8 serier uforstyrrede prøver (to av disse i dalen ned mot Ljanselva). Beliggenheten av disse boringene er vist på situasjonsplanen, tegning 1.

De uforstyrrede prøvene er undersøkt rutinemessig i laboratoriet, og det er dessuten utført 4 ødometerforsøk for å bestemme grunnens kompressibilitet. Når det gjelder ødometerforsøkene bør en bemerke følgende: Forat de skulle gi en best mulig verdi for grunnens kompressibilitet (kompresjonsindeksen C_c), ble de utført på en måte som avviker noe fra standard fremgangsmåte idet man har valgt mindre belastningstrinn enn normalt. Dette har ført til at de målte verdiene for konsolideringskoeffisienten C_v som benyttes ved beregningen av setningenes tidsforløp ikke er helt relevante. Vi har imidlertid med støtte i litteraturen angitt under omtalen av grunnforholdene hvilken verdi av C_v som bør legges til grunn ved beregningene.

Grunnforhold

1. Generelt

Berggrunnen i det undersøkte området består av grunnfjellsgneis. Like vest for området, ute i Bunneffjorden, 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 svakhetssone i fjellet, en trang dal som går i retning N - S. Strekningen fra det sted der nåværende Mossevei krysser Ljanselva (ca. P. 96) 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 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. Største målte dybde til fjell er her 13 m, men stort sett ligger de målte dybdene under 5 m. Løsmassene består av mer eller mindre grus- og sandholdig leire, og også mye urmasser. På det stedet der sonderingene viste størst dybde til fjell og forholdsvis bløte masser (ved ca. P. 130), ble det tatt to prøveserier, og disse viste at grunnen her besto av middels fast til bløt leire. Det store innholdet av stein og blokk i løsmassene har vanskeliggjort borearbeidet, og det har på store strekninger i dalen vært vanskelig å foreta en sikker bestemmelse av fjelldybden.

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 ødemeterforsøk bestemt til $C_c = 0,4$. For beregning av setningenes tidsforløp kan en benytte konsolideringskoeffisienten $c_v = 10^{-7} \text{ m}^2/\text{sek}$. De to prøveseriene som er tatt i dalen ned mot Ljanselva viser en noe fastere leire med skjærfasthet omkring 2 t/m^2 under tørrskorpen.

2. Beskrivelse av massene langs linjen

Den følgende beskrivelse av massene bygger på de utførte boringer. Der hvor det ikke har vært tatt prøveserier, har en benyttet seg av protokollene for sonderboringene, som inneholder boreformannens skjønnsmessige vurdering av massene han har boret gjennom. Denne vurderingen må nødvendigvis være subjektiv.

Ljanselva - P. 100

Terrenget fra Ljanselva og frem til ca. pel 100 stiger på sydover. Løsmasscoverdekningen består hovedsakelig av sand- og grusholdig forholdsvis fast leire. Når det

gjelder grunnforholdene nærmest Ljanselva henvises det til undersøkelser foretatt av Oslo Kommunes geotekniske kontor.

P. 100 - P. 120

Her går veitraséen over en fjellknaus med stigning fra kote 20 ved P. 100 til ca. kote 37 ved P. 110, derfra faller terrenget av til kote 25 ved P. 120. Fjellknausen er brattest på østsiden, spesielt sør for P. 108, hvor en har høydeforskjell på opptil 20 m. Dybdene til antatt fjell eller fast grunn varierer mellom ca. 1,0 m og 5,0 m på strekningen mellom P. 100 og 108, med de største dybder vest for senterlinje vei. Løsmassene består stort sett av leire under det øverste matjordlaget. Fra P. 103 til P. 118 er det fjell i dagen, derfra og frem til P. 120 er det en tynn løsmasseoverdekning over fjell øst for senterlinjen.

P. 120 - 132

På denne strekningen vider dalen seg noe ut, og øst for Q finnes et parti med forholdsvis stor løsmasseoverdekning. De utførte grunnboringer på strekningen viser at dybdene til antatt fjell eller meget fast grunn varierer mellom fjell i dagen og til dybder på opptil 13 m under terreng.

Grunnen består av torv og matjord som varierer i tykkelse mellom ca. 0,3 m og 2,5 m. Derunder i de dypeste partier finnes det fastere leirblandet materiale.

I skråningen øst for veien er det tatt opp to serier uforstyrrede prøver, prøveserie VII og VIII. Laboratorieanalysen fra prøveserie VII, som er tatt 30 m øst for P. 128, viser at under et 1 m tykt lag av sand, grus og matjord består grunnen av leire med noen sand- og gruslag med skjellrester ned til ca. 5,0 m dybde. Derunder går materialet over til å bli meget sand- og grusholdig. Vanninnholdet varierer mellom 30% og ca. 48 %, og romvekten mellom 1,8 og 1,9 t/m² med en romvekt på 2,0 t/m² øverst i tørrskorpen. Under tørrskorpen, fra ca. 2,0 m dybde, avtar skjærfastheten jevnt nedover i dybden fra omkring 4 t/m² til omkring 2 t/m². Leiren er middels sensitiv, og den må karakteriseres som middels fast til bløt.

For prøveserie VIII som er tatt 20 m øst for P. 131 viser resultatene fra laboratoriet god overensstemmelse med prøveserie VII. Vanninnholdet under det øverste 1,0 m tykke matjordlaget og ned til ca. 3,0 m dybde varierer mellom 30% og 50%, derunder ligger det stort sett omkring 40% og romvekten mellom $1,8 \text{ t/m}^2$ og $1,9 \text{ t/m}^2$.

Skjærfastheten avtar jevnt fra ca. 6 t/m^2 i tørrskorpen til omkring 2 t/m^2 i ca. 3,5 m dybde, og derfra til ca. 9,0 m dybde hvor prøvetakingen er avsluttet, ligger skjærfastheten i nærheten av 2 t/m^2 , altså en middels fast til bløt leire. Sensitiviteten er som for prøveserie VII.

P. 132 - 160

På denne strekningen går veien gjennom en trang dal som er ca. 10 - 12 m bred på det smaleste ved P. 137 - 140. På begge sider er det bratte fjellvegger. Nede i dalbunnen består materialene stort sett av urmasse og grus- og sandholdig leire. De utførte boringer viser at dybden til antatt fjell eller meget fast grunn varierer mellom 0,5 m og 8 m. De største dybder er observert ved P. 132, 152, 157 og 158. Ifølge boringsprotokollene har en registrent følgende masser:

I P. 132, 1 hvor det er boret til 8,0 m dybde uten å konstatere fjell er det leire under ca. 5 m.

I P. 152 er det slagboret 6,4 m til antatt fjell. Grunnen består av urmasse, sand, grus og til dels store steinblokker.

I P. 157,2 er dybden til antatt fjell 6,60m, og løsmassene består av sand og grus.

I P. 158,1 er dybden til antatt fjell 8,80m, og løsmassene her består av grus ned til 7,0 m, derfra er det leire.

P. 160 - 185

På denne strekning vider dalbunnen seg noe ut og er ganske åpen til den smalner av igjen mot P. 185. Terrenget stiger svakt på sydover. Dybdene til antatt fjell er stort sett små, og de varierer mellom ca. 0,5 m og 5,7 m under terreng.

Ifølge borprotokollene består løsavsetningene i det vesentlige av morenemasser og fast leire frem til P. 170. Fra P. 170 til P. 185 består løsmassene hovedsakelig av fyllmasse, jord og grus med store steinblokker. Det har vært vanskelig å komme ned med boringene på grunn av stein og faste masser.

P. 185 - 189

På denne strekning 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.

P. 190 - 198

Terrenget på denne strekning er som beskrevet i foregående avsnitt.

På denne strekningen danner fjelloverflaten under løsmassene en gryte (se fjellkotecart, tegning 15), og største målte dybde, ca. 12 m, er funnet ved P. 191 like øst for senterlinjen.

De utførte dreiesonderinger indikerer relativt løse masser til en dybde av maksimalt 5,0 m. Derunder har en også truffet på fastere masser. Prøveserie III, P. 194, viser at under et matjordlag på ca. 1,0 m tykkelse finnes en bløt til meget bløt siltig leire ned til ca. 8,0 m. Derunder er det funnet sand- og grusmasser. Skjærfastheten ligger mellom 0,5 og 2 t/m², mens vanninnholdet varierer mellom 35% og 55%.

P. 199 - 201

Terrenget er som nevnt i foregående avsnitt. På grunn av en steinfylling var det vanskelig å komme til med boringer på denne strekningen. Fjellkotene er interpolert på denne strekningen fra boringer i naboprofilen, men grunnlaget er altså her usikkert.

P. 202 - 206

På denne strekningen kommer veien i berøring med dyprennen. Dyprennen ligger her vest for senterlinjen med største målte dybde til fjell på 11 m.

Laboratorieresultatene fra prøveserie IV, P. 204, 1, viser at grunnen under et 1,0 m tykt matjordlag består av meget bløt leire. På de øverste 2,0 m under matjordlaget inneholder leiren endel planterester, videre nedover er det funnet innhold av skjellrester og dessuten noe sand og grus. Fra 8,0 m dybde og nedover er det stein og grus (morene). Skjærfastheten ligger mellom 0,5 og 1,0 t/m². Vanninnholdet varierer på grunn av planteinnholdet mellom 72% og 221% i de øverste 4,0 m, fra 4,0 m dybde og nedover ligger vanninnholdet rundt 35%.

P. 207 - 212

På denne strekning krysser veien dyprennen. Tverrprofilene viser at veiens østre side ved P. 207 og ved P. 208 vil bli fundamentert på fjell, og at vestre side vil ligge på fylling utover tildels 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.

Ved P. 210 er det utført en wingeboring og dessuten opptatt en serie uforstyrrede jordprøver, prøveserie V.

Resultatene fra disse viser at grunnen her har en skjærfasthet som stort sett ligger mellom 0,5 og 1,0 t/m². Materialene består øverst av 3,0 m dyp torv og derunder en meget bløt, delvis kvikk, kompressibel leire. Vanninnholdet i leira varierer mellom 40% og 50%.

Fra 13,0 m dybde er det funnet sand.

P. 213 - 217

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.

Prøveserie I, som er tatt 40 m 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 med endel sandige lag. De målte skjærfastheter stemmer godt

overens med vingeboringen på samme sted og ligger mellom 0,5 og 1,5 t/m². Vanninnholdet ligger jevnt over ved ca. 40%.

P. 218 - 222,5, bygrensen

På denne strekning vil veien føres frem over løsavsetninger vest for dyprennen. De utførte boringer viser dybder til antatt fjell i veibanen varierende mellom 2,5 og ca. 8,0 m. Ifølge borprotokollene består løsmassene av bløtt materiale.

Laboratorieresultatene fra prøveserie VI som er tatt ved P. 219 viser at det under et matjordlag med 1,0 m tykkelse, er en bløt til meget bløt siltig leire med innhold av sand og planterester ned til ca. 2,0 m dybde, og derunder med innhold av sand- og gruskorn samt skjellrester.

Prøveserie II er tatt i dyprennen 60 m øst for pel 221, og således utenfor det området som egentlig er aktuelt for veibyggingen.

Prøveserien som anses representativ for den dypere delen av Mastemyra, viser at grunnen under et ca. 2,0 m tykt torvlag består av bløt til meget bløt leire, noe siltig og med sandkorn og planterester ned til ca. 5,0 m dybde. Derunder finnes en bløt til meget bløt kvikk leire med enkelte tynne lag inneholdende silt, sand eller gruskorn. Fra 23,5 m dyp er det påvist sand, siltig og leirig.

Skjærfastheten er målt til å ligge nær 1 t/m², hvilket stemmer overens med resultatene fra en vingeboring som er utført på samme sted. Vanninnholdet varierer mellom 35 og 55%.


Sammen drag

Denne rapporten inneholder en oversikt over de grunnundersøkelser som er gjort 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 norslige delen, fra ca. P. 105 og nordover mot Ljanselva, følger veitraséen en trang dal med forholdsvis beskjedne løsmasseoppfylling, stort sett bestående av mer eller mindre grus- og sandholdig leire og mye urmasser. På den sørlige delen, Mastemyra, fra ca. P. 105 og sørover 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 trolig få her ved kryssingen av en leirfylt dyprenne.

Denne rapporten vil danne grunnlaget for det videre geotekniske prosjekteringsarbeidet. De tekniske løsninger av veifundamenteringen vil bli utarbeidet i samarbeid med Taugbøl og Øverland A/S, og de utarbeidede løsningene vil bli presentert i en egen rapport.

Haslum 13. september 1967
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH


O. Kjølseth


Svein-Erik Mortensen

BETEGNELSER PÅ GRUNNBORINGSTEGNINGER

SONDERING

- Slag- og dreiesondering
- Spyleboring
- ▼ Ramsondering

PRØVETAKING OG VINGEBORING

- Prøveserie (uomrørte prøver)
- + Vingeboring
- Skovlboring og sjaktning

ØVRIGE BETEGNELSER

- ▽ Trykksondering
- ⊗ Korrosjonsmåling
- ⊕ Poretrykkinstallasjoner
- Belastningsforsøk
- Setningsmåling
- ▭ Prøvegrøft

KOMBINASJONER

- ⊙ Dreiesondering og prøvetaking
 - Skovlboring og prøvetaking
 - ⊕ Vingeboring og prøvetaking
- På samme måte dannes andre kombinasjoner.

Punkt $\frac{\text{Terrengkote}}{\text{Sannsynlig fjellkote}}$ — Boringsdybde

Boringsdybde i klammer betegner at boring er avsluttet for sannsynlig fjell er påtruffet.

TEGNFORKLARING AV BORINGSRESULTATER

Boring avsluttet:

↓ uten angitt årsak

↓ trolig stein eller blokk


⊥ hindring p.g.a. fast materiale

⊥ sannsynlig fjell

DREIESONDERING

Utført med 20 mm \varnothing normalbor og 30 mm \varnothing spiss.

Y den viste strekning er slagboret boret sank uten dreining med den angitte belastning i kg.

 diagram som viser antall halv-omdreininger (med full belastning) for hver 50 cm synkning av boret.

RAMSONDERING

Utført med 32 mm \varnothing hejarbor og 40 mm løs \square spiss.

TEGNFORKLARING

Q_0 = ram-motstand beregnet etter $Q_0 = n_h G H / h$, hvor

n_h = antall slag for synkningen $h = 20$ cm

$G = 0,070 t$ = tyngde av ramlodd

$H = 50$ cm anvendt fallhøyde

VINGEBORING

Grunnens skjærfasthet angis i tonn pr m^2 .

I diagrammene fremstilles fastheten i uforstyrret tilstand ved en heltrukket linje og i omrørt tilstand ved en stiplet linje.


GRUNNVANNSOBSERVASJONER


Observasjoner over lengre tid opptegnes i diagram.


▼ (Dato) Grunnvannstanden i permeable lag.


▽ (Dato) Vannstanden målt i ikke permeabel grunn.


SYMBOLER


 Fylling

 Matjord


 Torv


 Dynn eller gytje

 Leire

 Silt

 Sand

 Grus

 Stein

^A/₅ siv. ing. O. KJØLSETH

Kirkevn. 71 Haslum Tlf. 53 15 80

% Siv. ing. O. KJØLSETH

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

Prøveserie I (P. 215,4)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 2-6-67
 Sign. GK, PSK/US

Jordart	Terrengkote	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W		Plastisk område W_p	Finhetstall : F	W_L	Romvekt t/m^3	Skjærfasthet ved: vingebooring: +, trykkforsøk: □, 15-35 konusforsøk: ▽					Sensitivitet	
					20	30					40	50 %	1	2	3		4
TORV	51,2																
NØE MATJORD																	
LEIRIG				1					294	1,13							
TORVHOLDIG				2					190	1,43							
				3					70	1,81							9
				4						1,84							12
SANDIG		50		5						1,85							8
LEIRE, SILTIG				6						1,82							10 12
				7						1,85							18 12
NØE SAND OG SKJELL-RESTER				8						1,85							9
		100		9						1,88							10
SANDIG				10						1,82							13
SANDIG, NOEN GRUSKORN				11						1,83							10
		150															
		200															

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

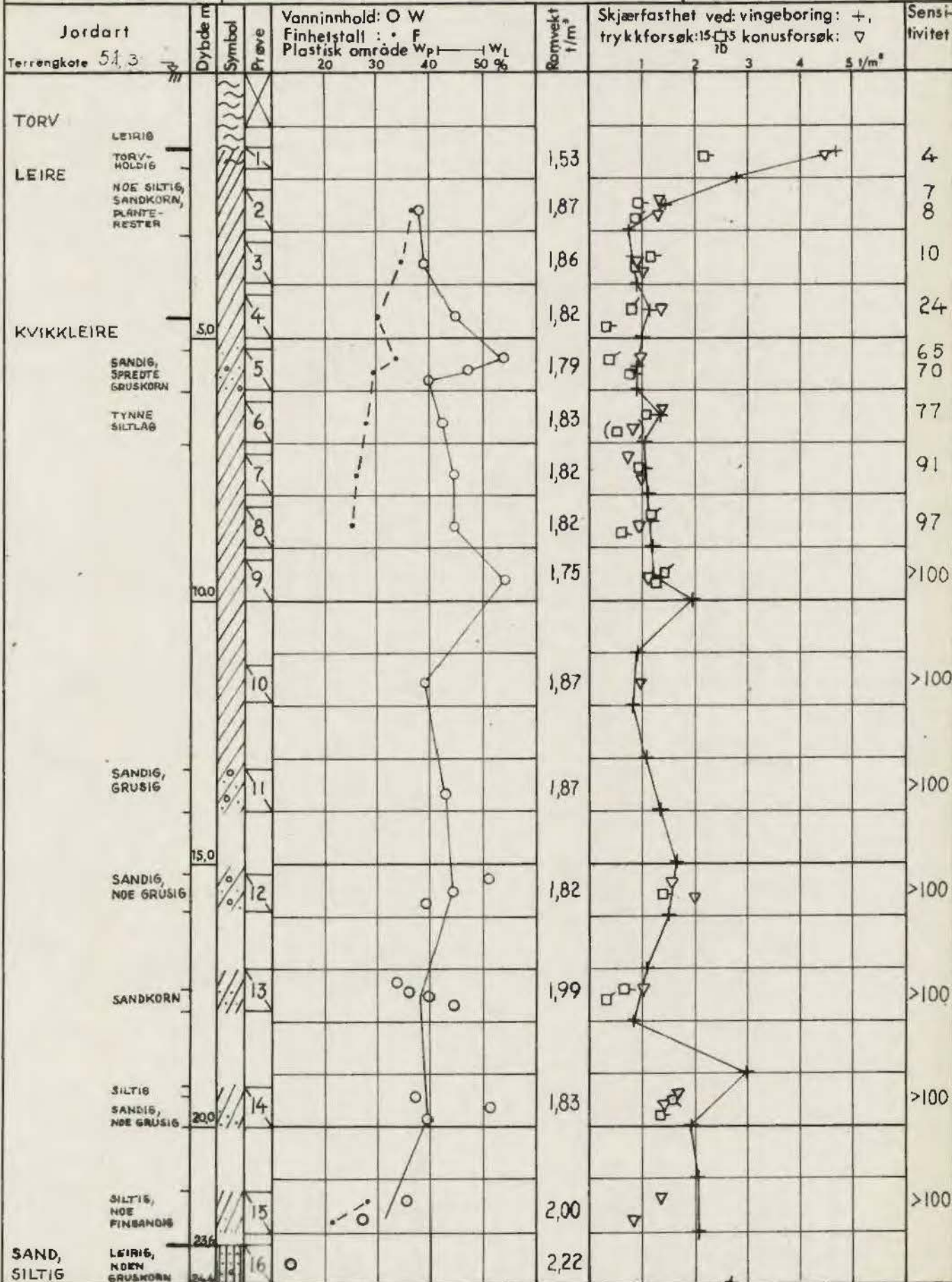
Symboler:



Bilag nr. 1

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: Humusjord Fyllmasse Leire Silt Sand Grus



Bilag nr. 2

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

Prøveserie III (P 194)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 13-7-67
 Sign. GK/PSK

Jordart	Terrengkote	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W		Plastisk område	F	W _p	W _L	Rømvækt t/m ³	Skjærfasthet ved vingebooring: +, tryk kforøk: 15-10-35 konusforøk: ▽					Sensitivitet	
					20	30						40	50 %	1	2	3		4
MATJORD	50.3																	
LEIRIG SKJELL-RESTER				1							(1,33) (1,75)							4 5
LEIRE, SILTIG				2							1,70 1,83							7
				3							1,79							7
		5.0		4							1,77							9
				5							182							7
SANDIG, NOE GRUSIG NOEN SKJELL-RESTER LEIRIG				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

Bilag nr. 3

9/8 Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G - 2241
 Prosjekt Mosseveien Fliskvold - 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				Rørvekt t/m ³	Skjærfasthet ved vingebooring: +, trykkforsøk: □ konusforsøk: ▽					Sensitivitet
				Finhetstall : F	Plastisk område W _p	W _L	W _p		1	2	3	4	5 t/m ²	
Terrengkote 51,2														
MATJORD TORV-HOLDIG														
								172	1,31					
PLANTE-RESTER			2					281	1,19					
			3					75,5	1,48					8
LEIRE			4					100	(1,53)					22
			5					72,3	(1,84)					12
SANDIG, SKJELL-RESTER, NOE GRUSIG	50		6						1,91 (□)					
			7						1,95					6
									1,84					(7)
STEIN OG GRUS														
	100													
	150													
	200													

Grunnvann 0,1 m under terreng

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

Symboler:

Humusjord	Fyllmasse	Leire	Silt	Sand	Grus

Bilag nr. 4

% Siv. ing. O. KJØLSETH

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

Prøveserie V (P.210)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 30-6-67
 Sign. GK/PSK

Jordart	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W				Rørvekt t/m ³	Skjærfasthet ved vingebooring: +, trykkforsøk: □, konusforsøk: ▽					Sensitivitet
				Finhetstall: F	Plastisk område W _p - W _L				1	2	3	4	5 t/m ²	
Terrängkote 51,3				20	30	40	50 %							
TORV			1					265						
			2					210		+				
KVIKKLEIRE			3					644				+		18
SANDIG LEIRE, SILTIG	50		4					1,82						10
NOE SANDIG, SPREDTE GRUSKORN			5					1,85						8
			6					1,75	(□)					13
KVIKKLEIRE			7					1,82						
LEIRE			8					1,84						10
SANDIG KVIKKLEIRE	100		9					1,80						13
														20
SANDIG OG GRUSIG			10					1,84						25
														11
SAND NOE LEIRIG	150		11					(1,95)						
	200													

Grunnvann i terräng.

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

Symboler:



Humusjord



Fyllmasse



Leire



Silt



Sand



Grus

Bilag nr.

5

Oppdr. G-2241
 Prosjekt Masseveien Fliskvold - Bygrensen
 Sted Mastemyra
 Prøveserie VI (P. 219)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 30-6-67
 Sign. GK/PSK

Jordart	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W				Rørmvekt t/m ³	Skjærfasthet ved vingebores: +, trykkforsøk: □, konusforsøk: ▽					Sensitivitet
				Finhetstall : F	Plastisk område W _p - W _L				1	2	3	4	5 t/m ²	
Terrengkote 50,8				20	30	40	50 %							
MATJORD														
SANDIG, TORVHOLDIG, NOE SANDIG, PLANTERESTER			1					1,68		□	□	▽		6
LEIRE, SILTIG			2					1,87		□	▽			5
			3					1,78		▽				7
KVIKKLEIRE			4					1,81						
SANDLAG	5,0		5					1,92		▽	□			10
	10,0													
	15,0													
	20,0													

Grunnvann i terrenget

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

Symboler: Humusjord Fyllmasse Leire Silt Sand Grus

Bilag nr. 6

9/5 Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G-2241
 Prosjekt Mosseveien Fliskvold - 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		Rørmvkt t/m ³	Skjærfasthet ved: vingebooring: +, trykkforsøk: □ konusforsøk: ▽					Sensitivitet
				Finhetstall : F	Plastisk område W _p - W _L		1	2	3	4	5 t/m ²	
Terrängkote ~ 30				20	30							
SAND OG GRUS MATJORD		○	1			2,01						3
SAND OG GRUS MATJORD		○	2			1,83						6
SAND OG GRUS MATJORD		○	3			1,85						10
LEIRE		○	4			1,92						8
LEIRE	5,0	○	5			1,91						5
LEIRE		○	6			1,83						7
LEIRE		○	7			1,84						8
SAND OG GRUS		○										13
SAND OG GRUS		○										14
SAND OG GRUS		○										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

% Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G-2241
 Prosjekt Mosseveien Fiskvold - Bygrense
 Sted

Prøveserie VIII (P131,2)
 Prøve Ø 54 mm
 Dato 25-7-67
 Sign. BL, GK/us

Jordart	Dybde m	Symbol	Prøve	Vanninnhold: O W Finhetstall : F Plastisk område W _p — W _L 20 30 40 50 %	Romvekt t/m ³	Skjærfasthet ved: vingeoring: +, trykkforsøk: □ konusforsøk: ▽	Sensitivitet
Terrengkote 30,1						1 2 3 4 5 t/m ²	
SAND OG MATJORD NOE GRUS		□	1		1,92		3 5 6,6
LEIRE		▨	2		1,82		9 10
		▨	3		1,86		9
SPREDTE SKJELL- RESTER	5,0	▨	4		1,91		6
		▨	5		1,89		8 9
SAND OG GRUS		□	6		1,86		23
		□	7		1,88		21
		□	8		1,91		27
	10,0						
	15,0						
	20,0						

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

Symboler:

Humusjord	Fyllmasse	Leire	Silt	Sand	Grus

Bilag nr. 8

% Siv. ing. O. KJØLSETH

Oppdr. G - 2241

Bilag nr. IX

Prosjekt Mosseveien Fiskvoll - Oslo gr.

Date Aug - 67

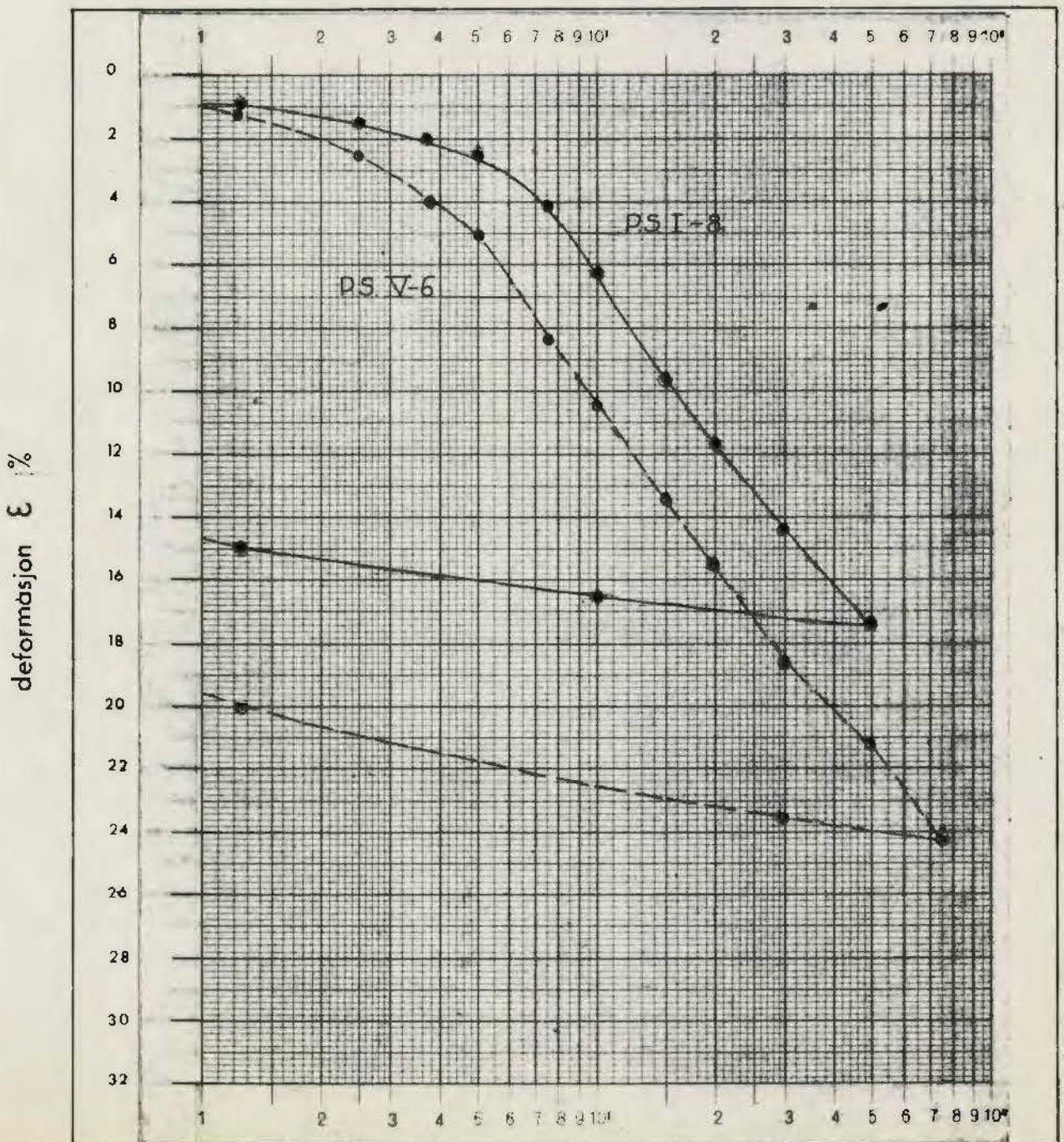
ØDOMETERFØRSØK

Sted Mastemyra

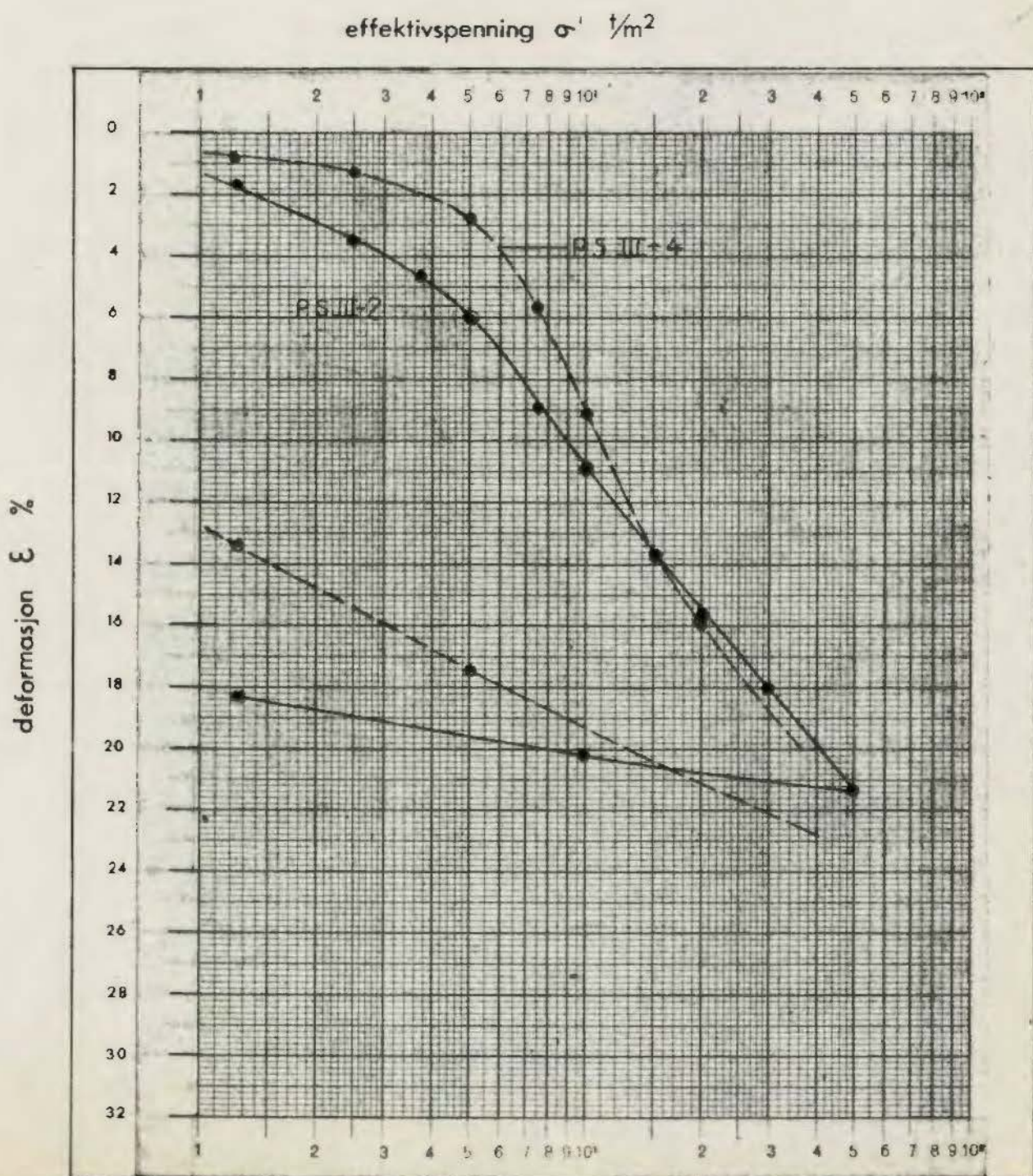
Sign. U.S.

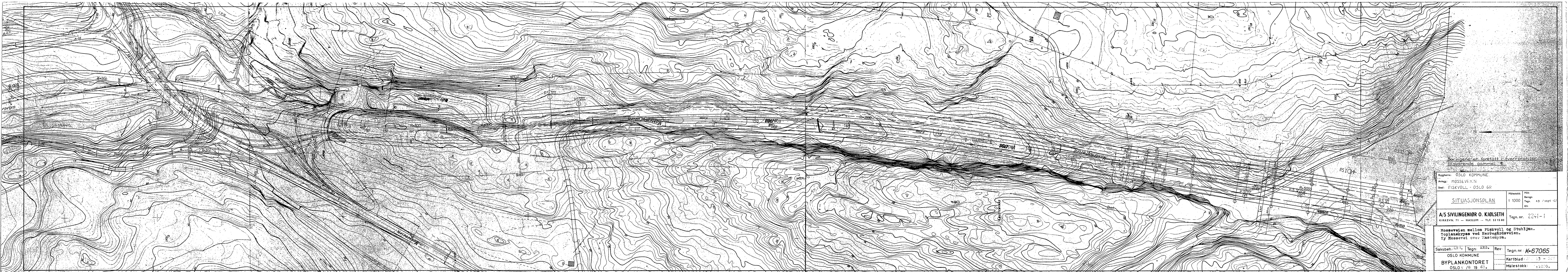
Forsøk nr.	Materiale	Vanninnhold w %	Dybde m	Overlagings-trykk p_0 $\frac{t}{m^2}$	Forkonsolideringstrykk p_c $\frac{t}{m^2}$	Kompresjonsindeks C_c	Konsolideringskoeffisient C_v $\frac{m^2}{sek}$	Deformasjonsmodul M $\frac{t}{m^2}$
PS I-8	Sensitiv til kvikkleire, $I_L > 1$	42	8,6	5,4	7	0,39	$1 \cdot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

effektivspenning $\sigma' \frac{t}{m^2}$



% Siv. ing. O. KJØLSETH		Oppdr. G-2241				Bilag nr. X			
		Prosjekt Mosseveien Fiskvoll - Oslo gr.				Dato Aug. -67			
ODOMETERFØRSØK		Sted Mastemyra				Sign. U.S.			
Førsøk 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 III - 2	Sensitiv leire, $I_L \approx 1$	48	3,4	1,7	5	0,36	$1 \cdot 10^{-8}$		
PS III - 4		52	5,4	3,3	6	0,66	—		





Boringene er foretatt i fverrprofiler tilsvarende gammel.

Byggherre: OSLO KOMMUNE
 Anlegg: MOSSEVEIEN
 Sted: FISKVOLL - OSLO GR

SITUASJONSPLAN

Målestokk: 1:1000
 Høit Beregn. AB / sept-67
 Ktr.

A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH
 KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80

Tegn. nr. 2241-1

Mosseveien mellom Fiskvoll og Stubljan.
 Toplanekryss ved Herregårdsveien.
 Ny Mossevei over Mastemyra.

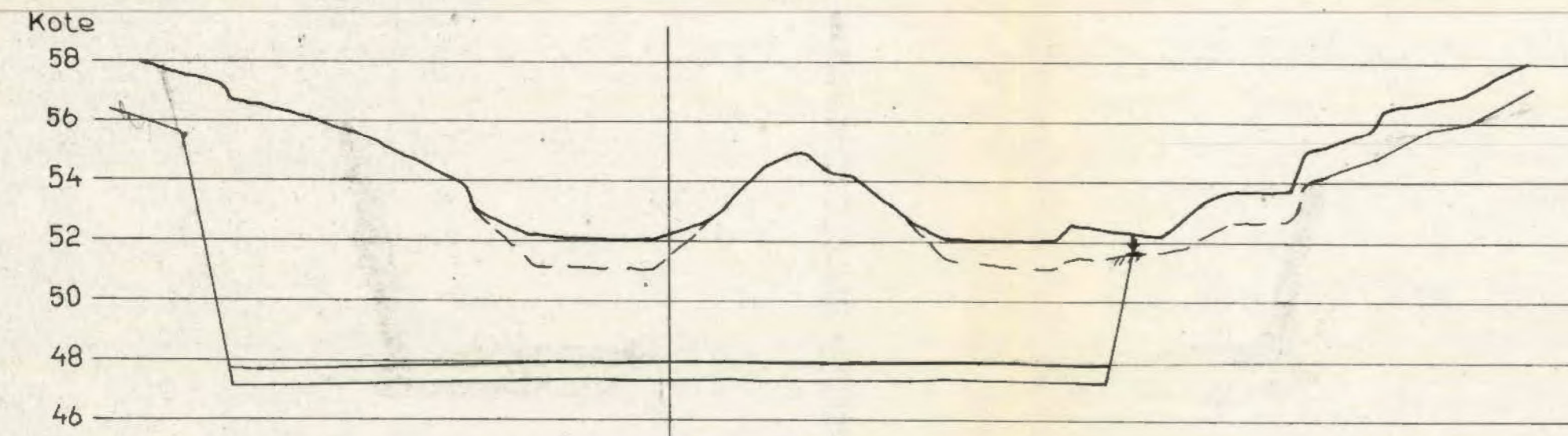
Saksbeh. ARB. Tegn. ARB. Rev. Tegn. nr. **K-67065**

OSLO KOMMUNE
 BYPLANKONTORET

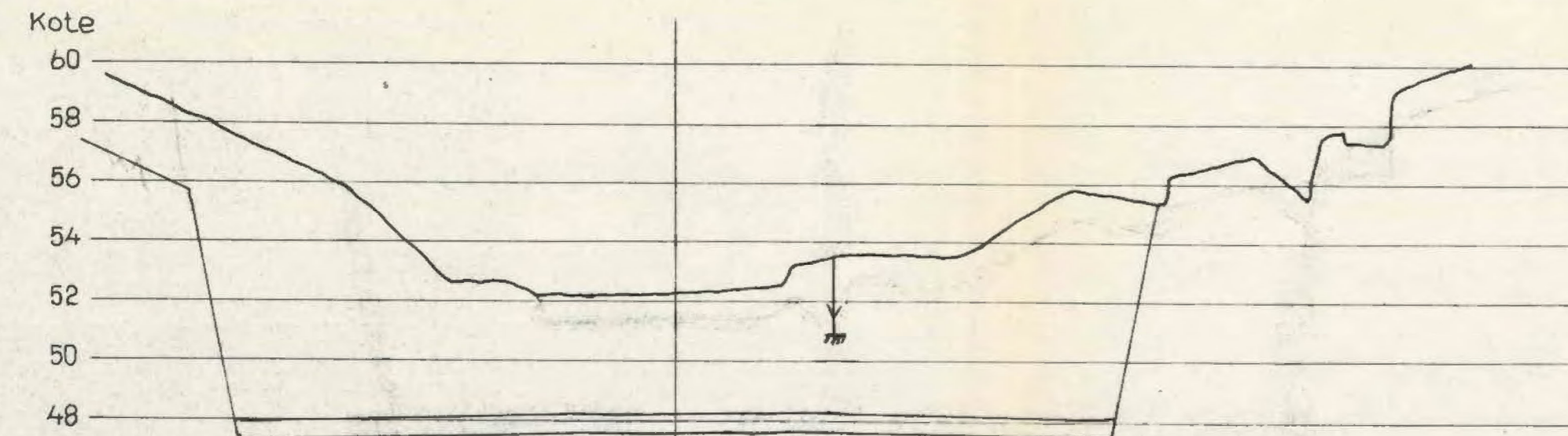
OSLO 5 / 8 19 67.

Kartblad: 13 - 247
 Målestokk: 1:1000.

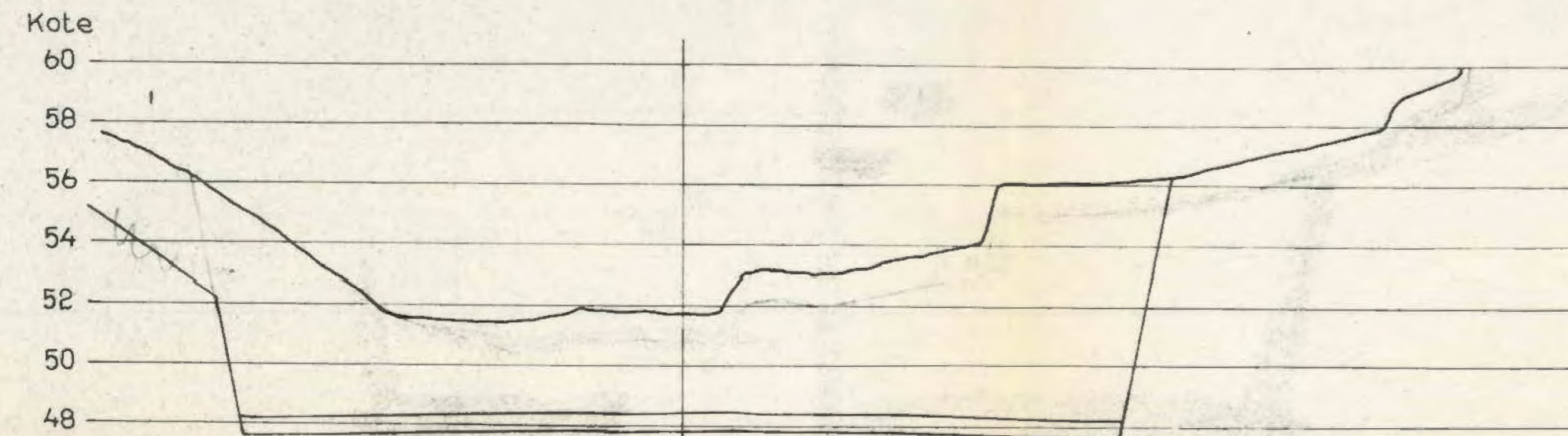
PROFIL PEL 185



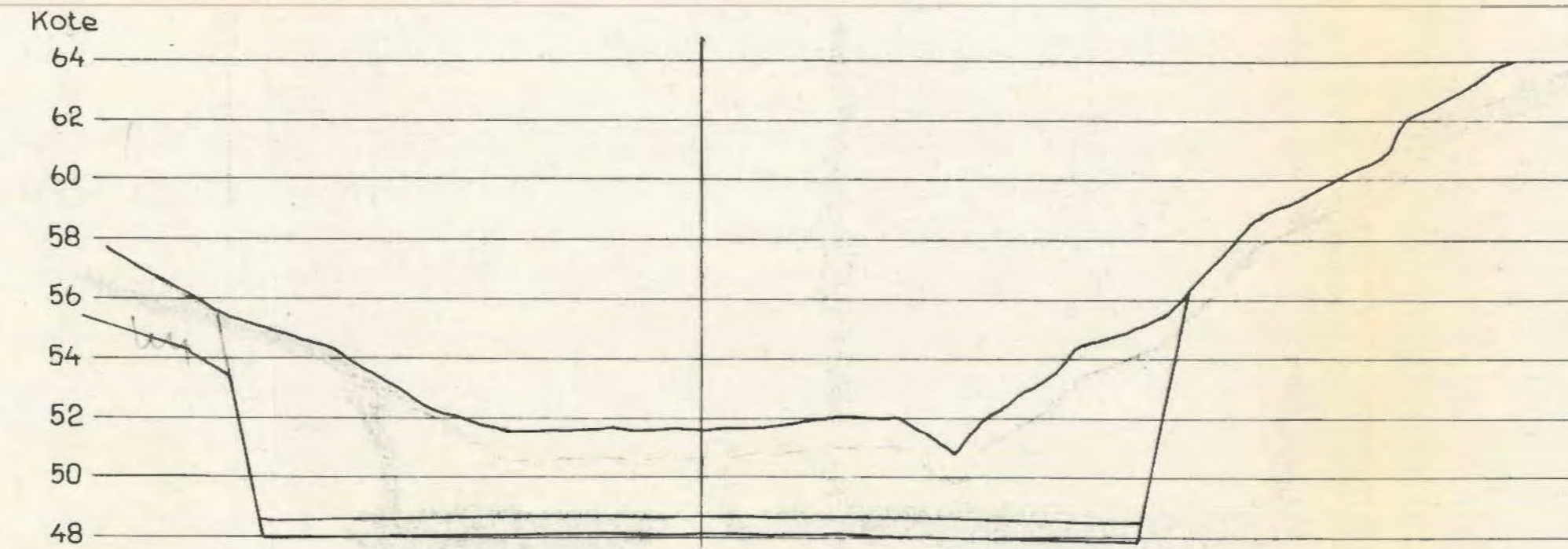
PROFIL PEL 186



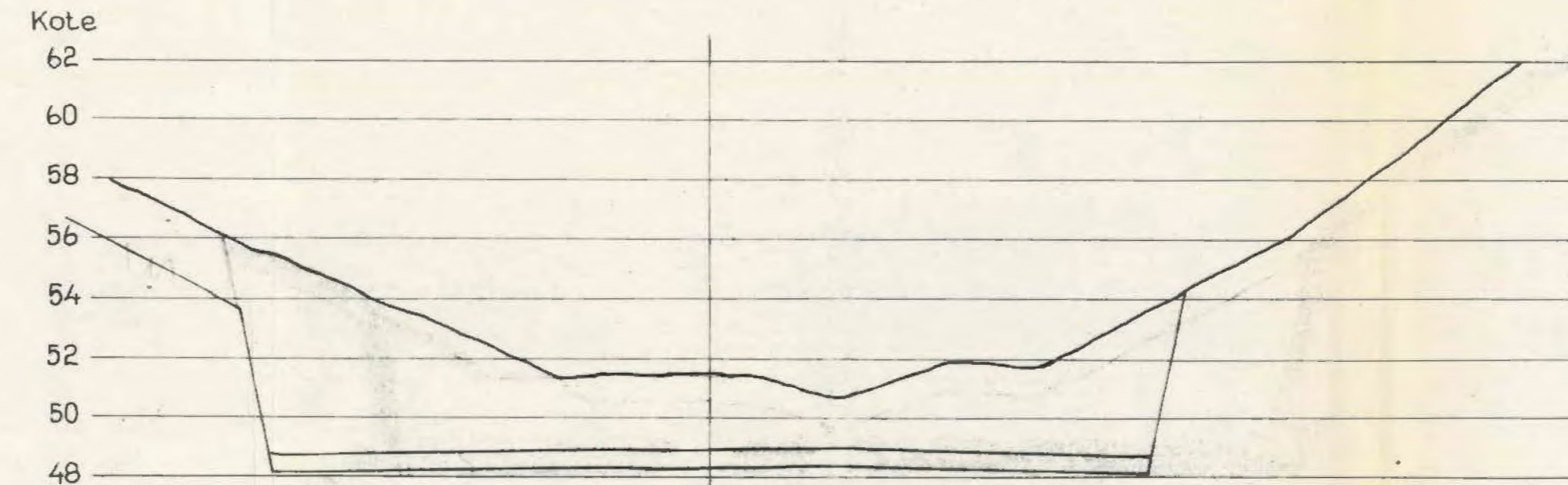
PROFIL PEL 187



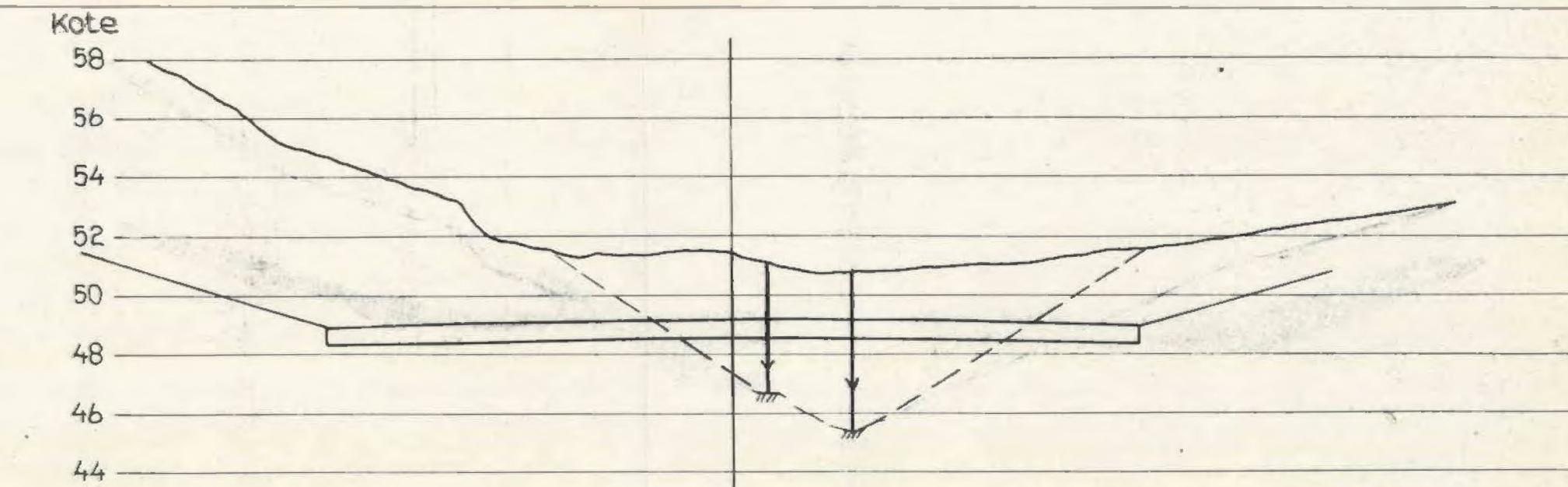
PROFIL PEL 188



PROFIL PEL 189

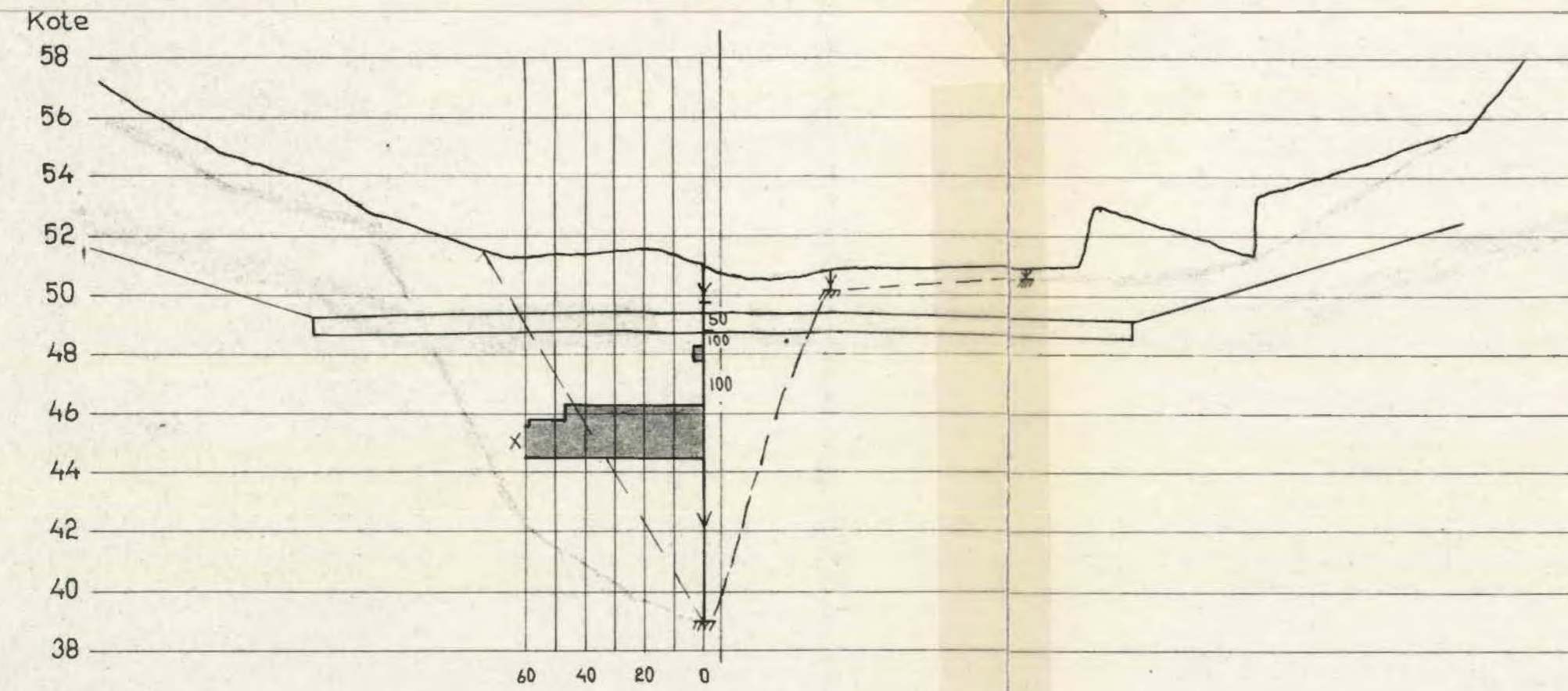


PROFIL PEL 190

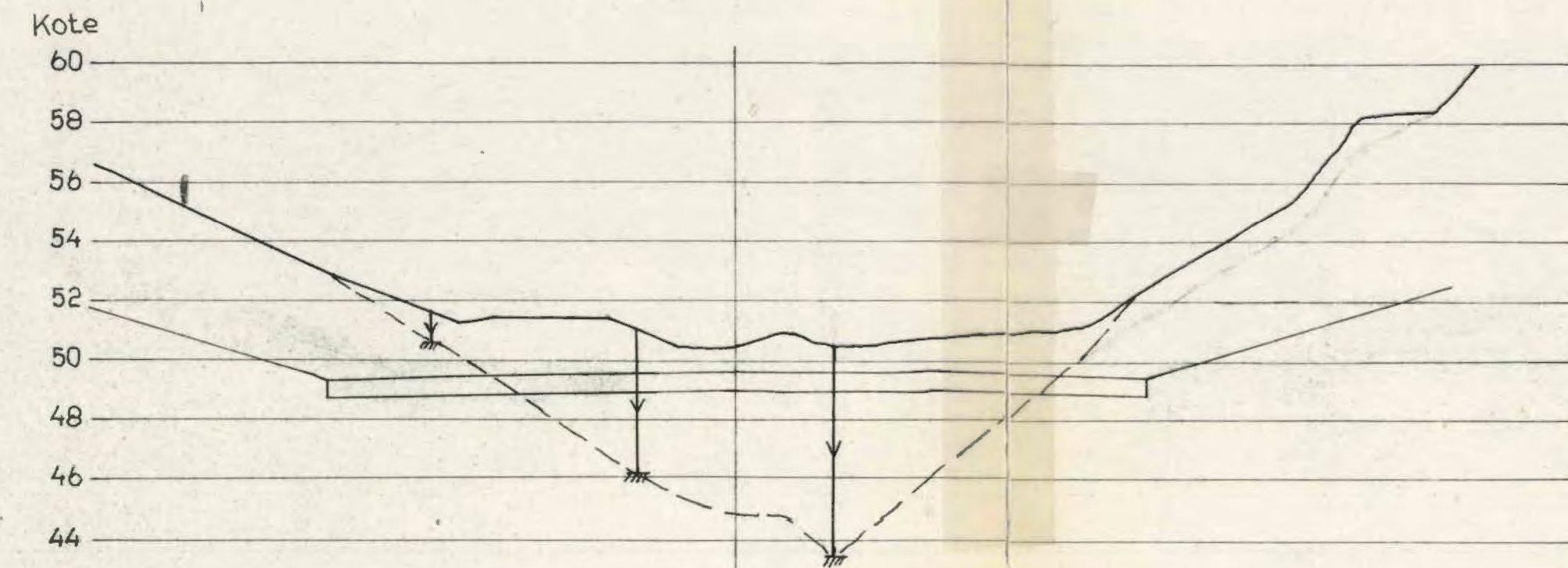


c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE			
Anlegg: MOSSEVEIEN			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
TVERRPROFIL PEL NR. 185, 186 187, 188, 189 og 190			Målestokk 1:200
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80			Målt Dato 29-6-67 Kl.
			Tegn. nr. 2241-2

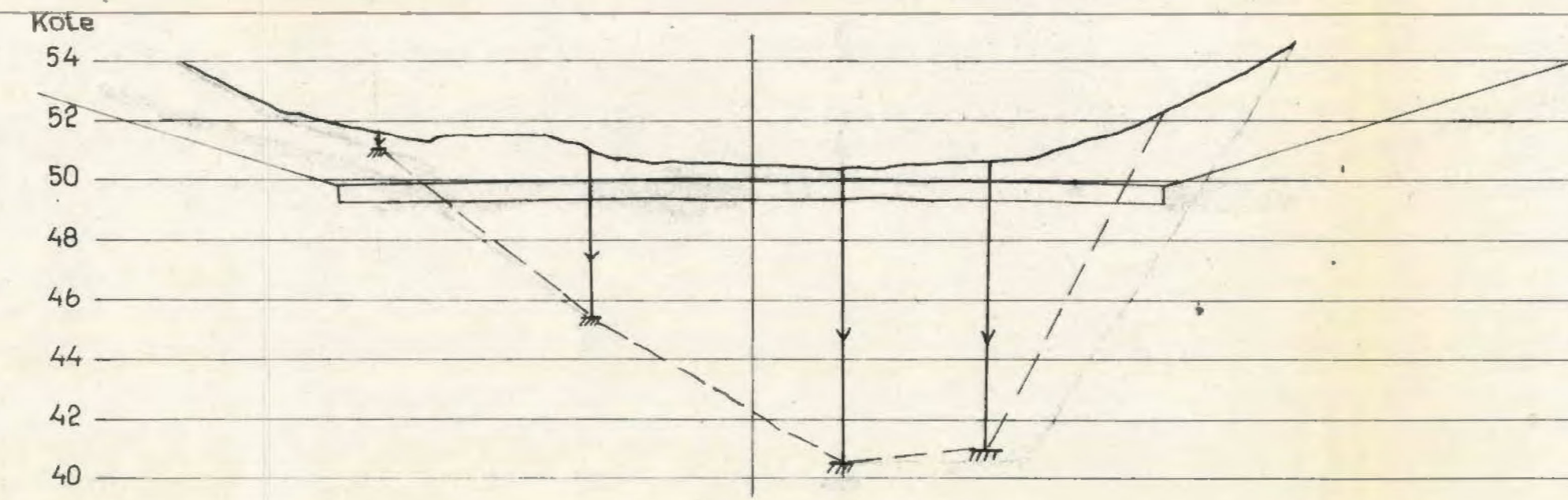
PROFIL PEL 191



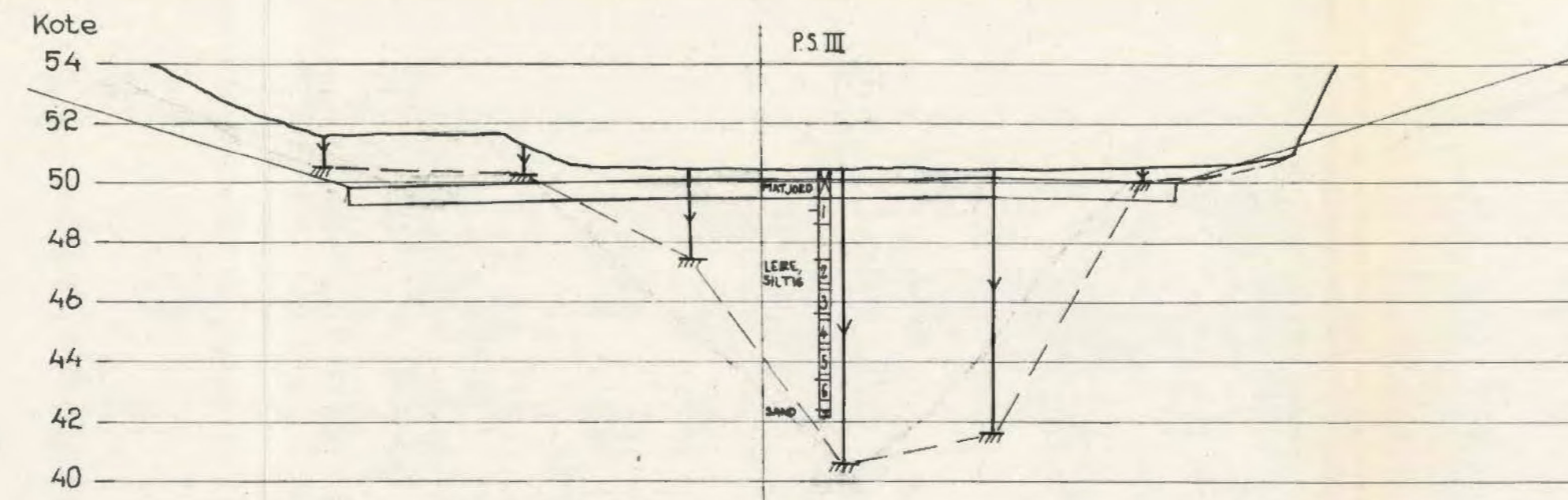
PROFIL PEL 192



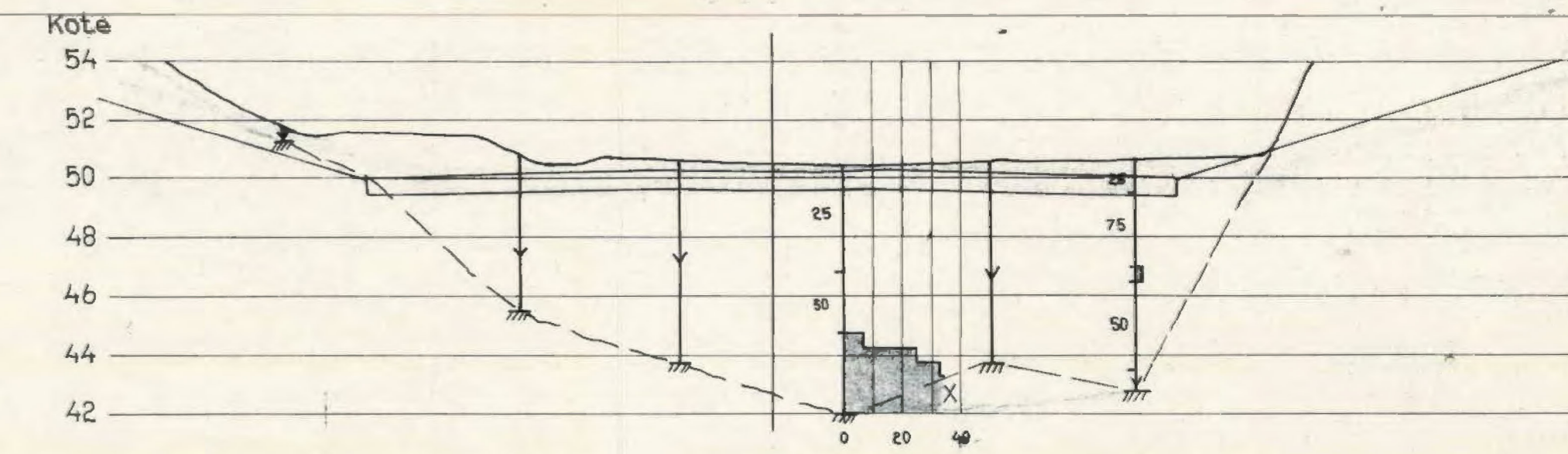
PROFIL PEL 193



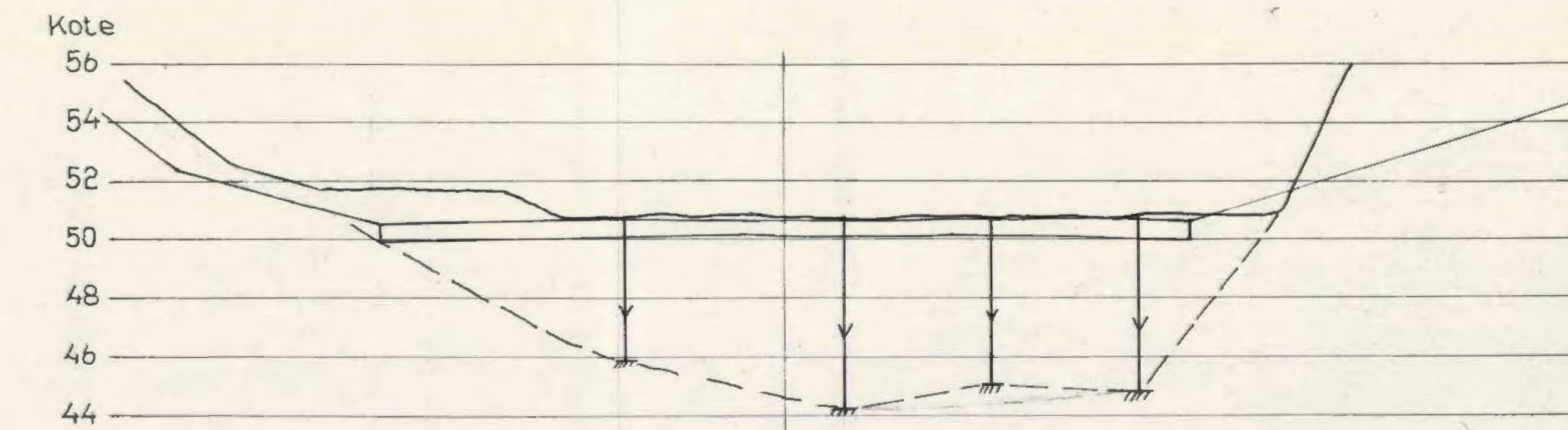
PROFIL PEL 194



PROFIL PEL 195

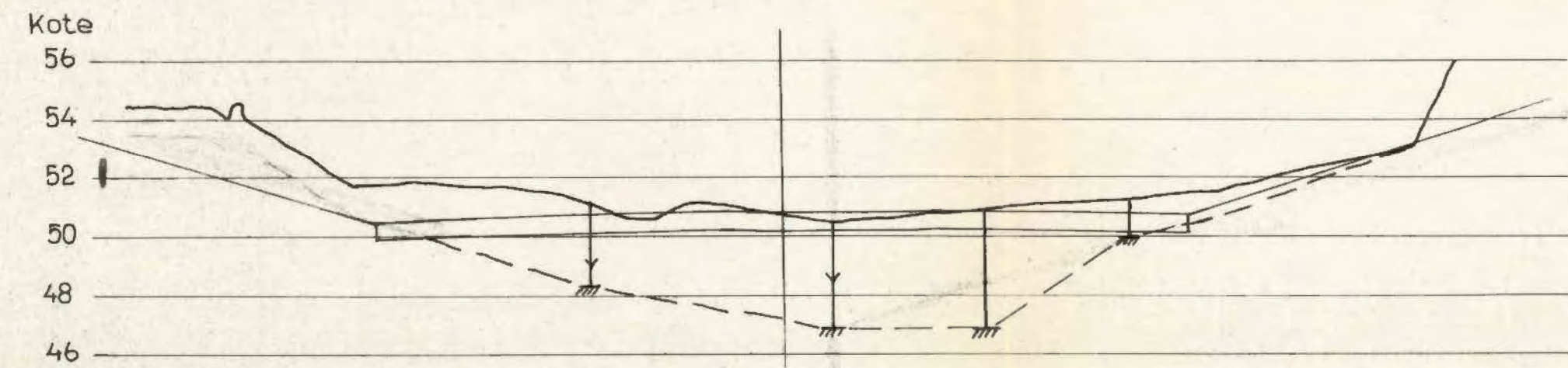


PROFIL PEL 196

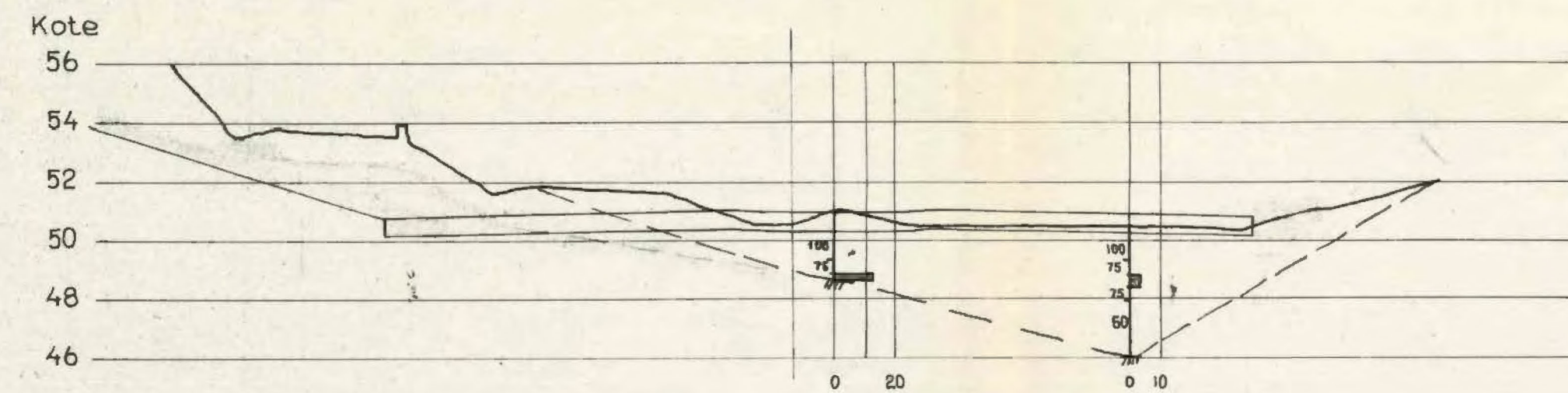


c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE.			
Anlegg: MOSSEVEIEN.			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
TVERRPROFIL PEL NR. 191, 192, 193, 194, 195 og 196		Målestokk 1:200	Målt Beregnet Tegn. Sim 30-6-67 Kfr.
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80			Tegn. nr. 2241-3

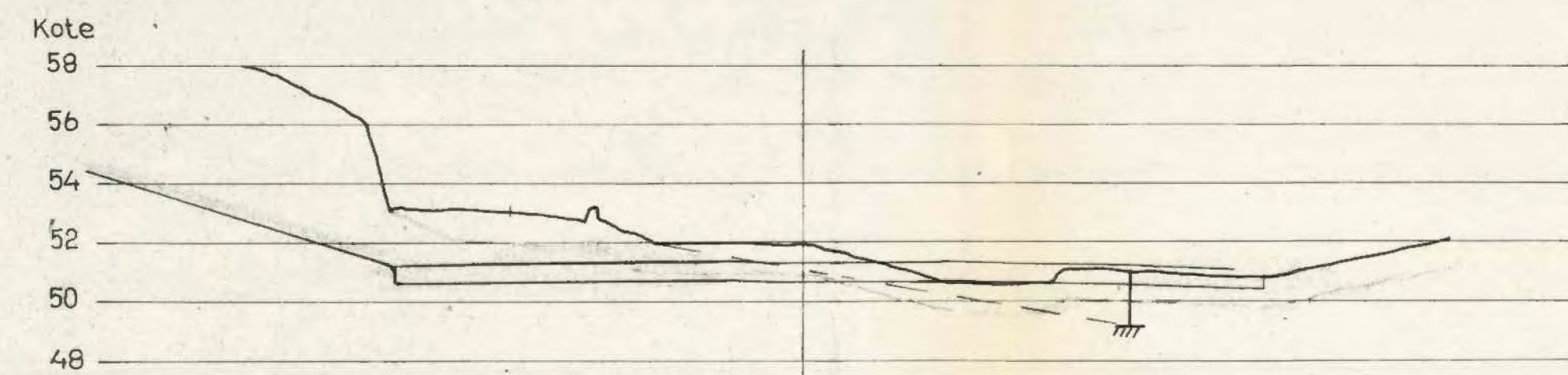
PROFIL PEL 197



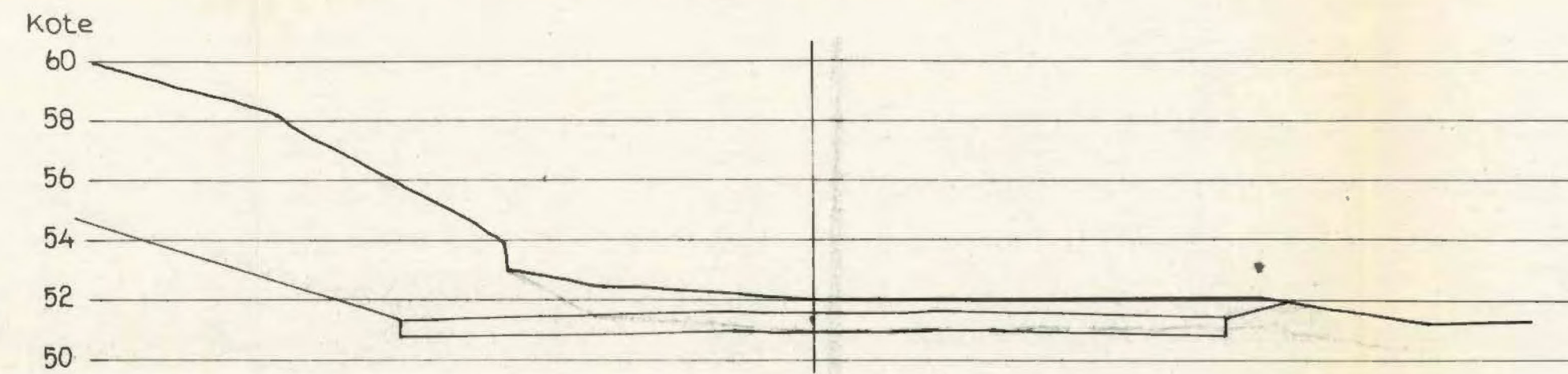
PROFIL PEL 198



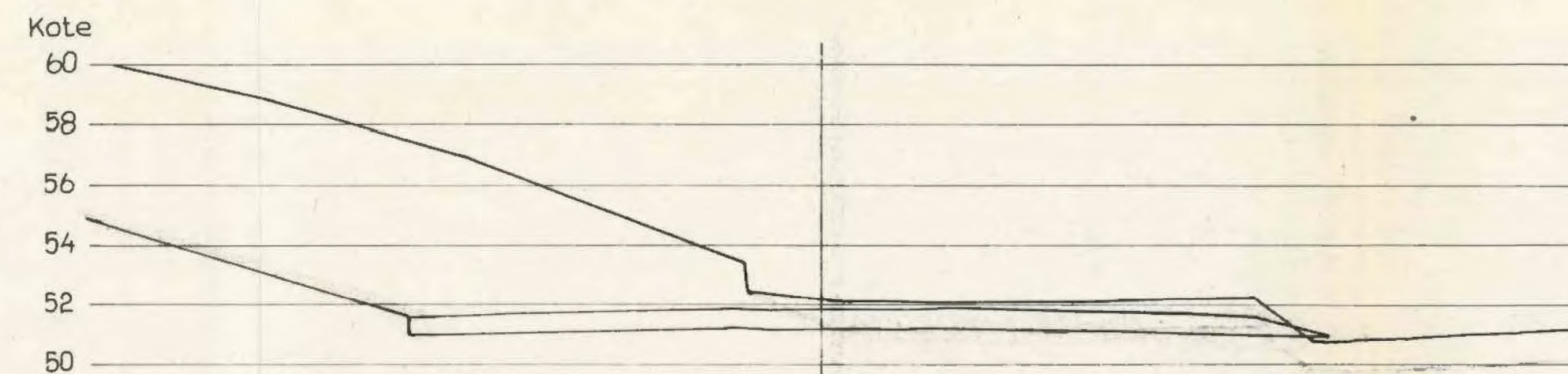
PROFIL PEL 199



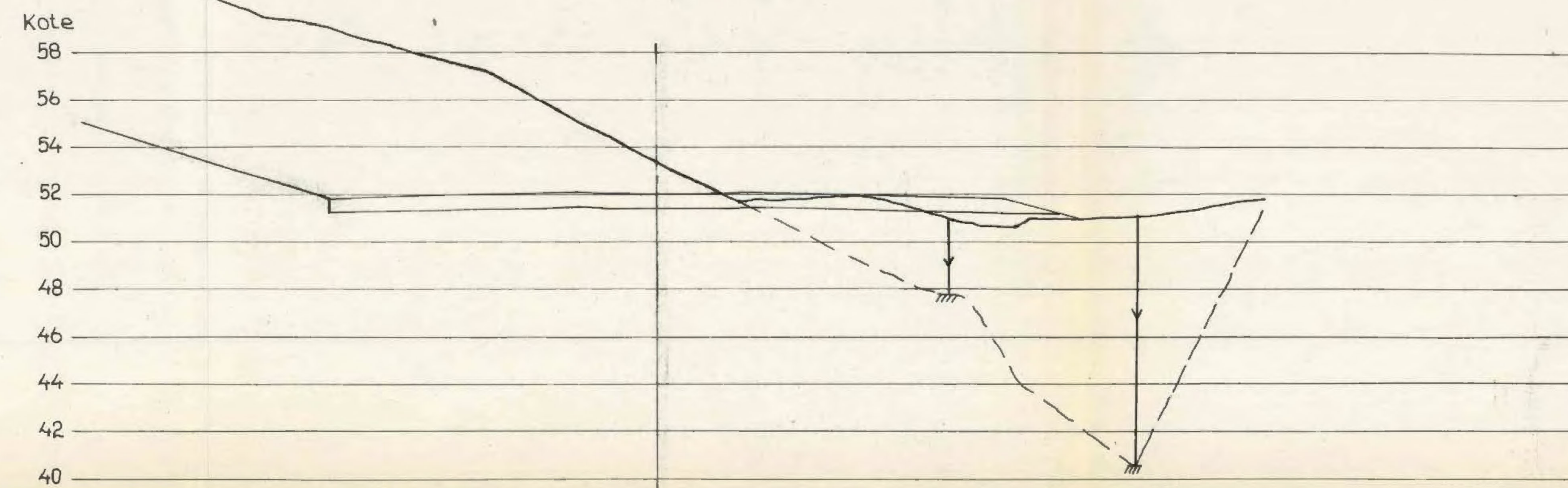
PROFIL PEL 200



PROFIL PEL 201

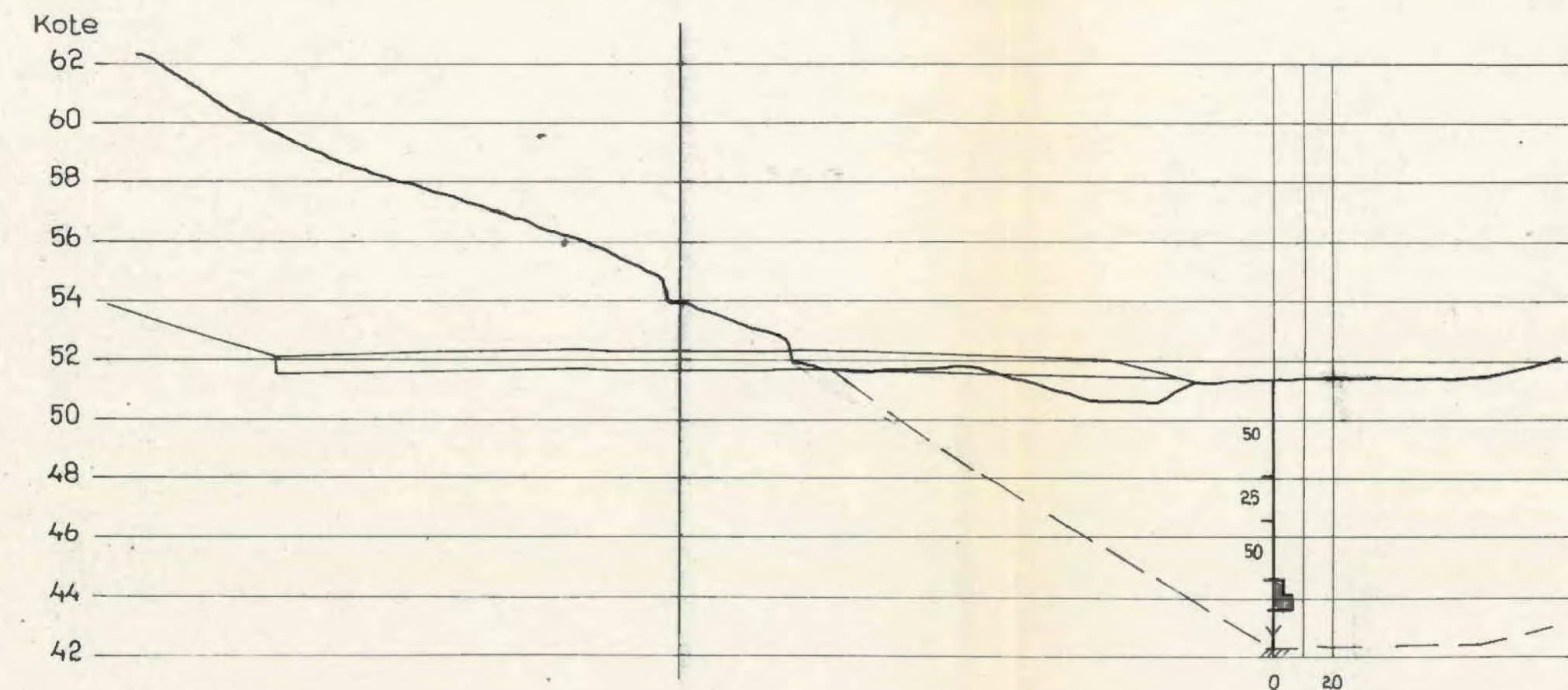


PROFIL PEL 202

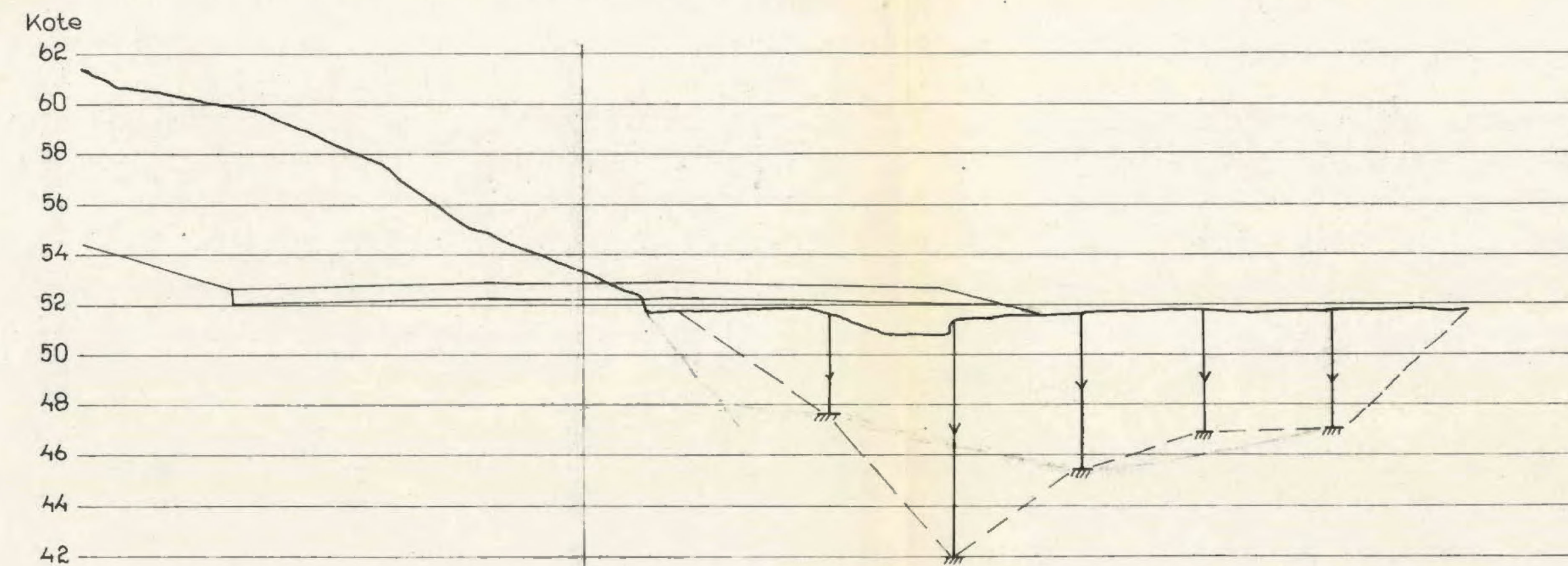


c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE			
Anlegg: MOSSEVEIEN			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
TVERRPROFIL PEL NR. 197, 198, 199, 200, 201 og 202		Målestokk 1:200	Målt Beregnet Tegn. Sim Kfr. 3-7-67
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 13 80			Tegn. nr. 2241-4

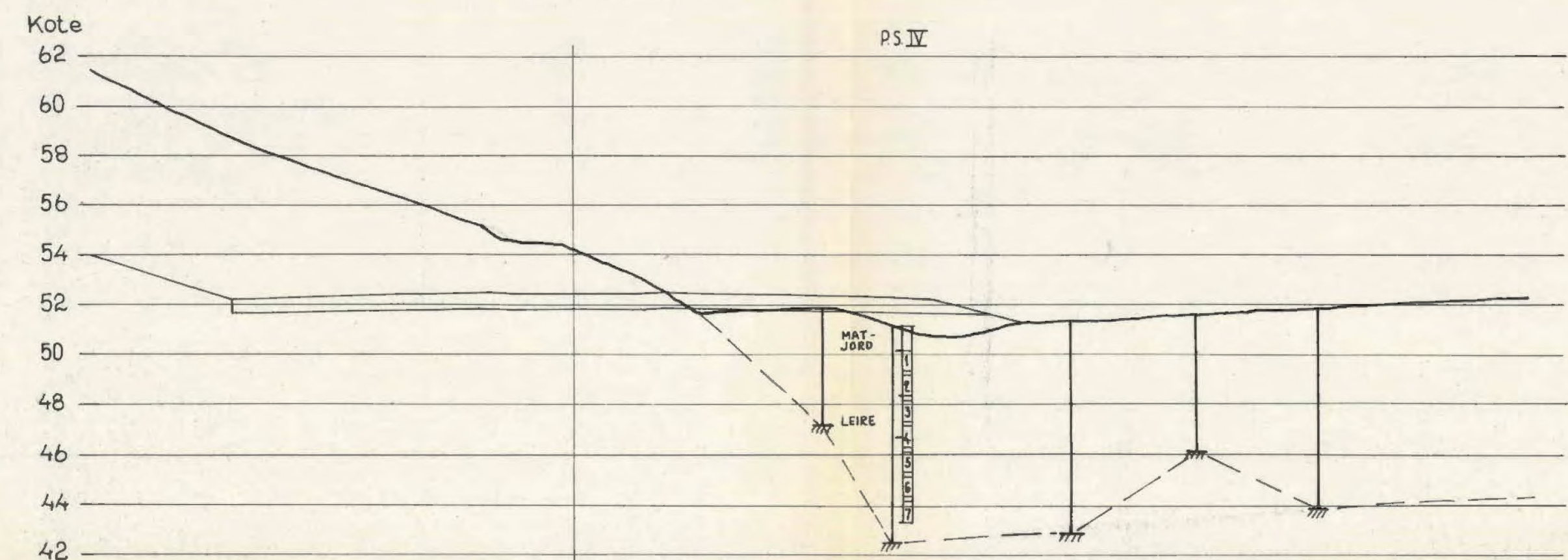
PROFIL PEL 203



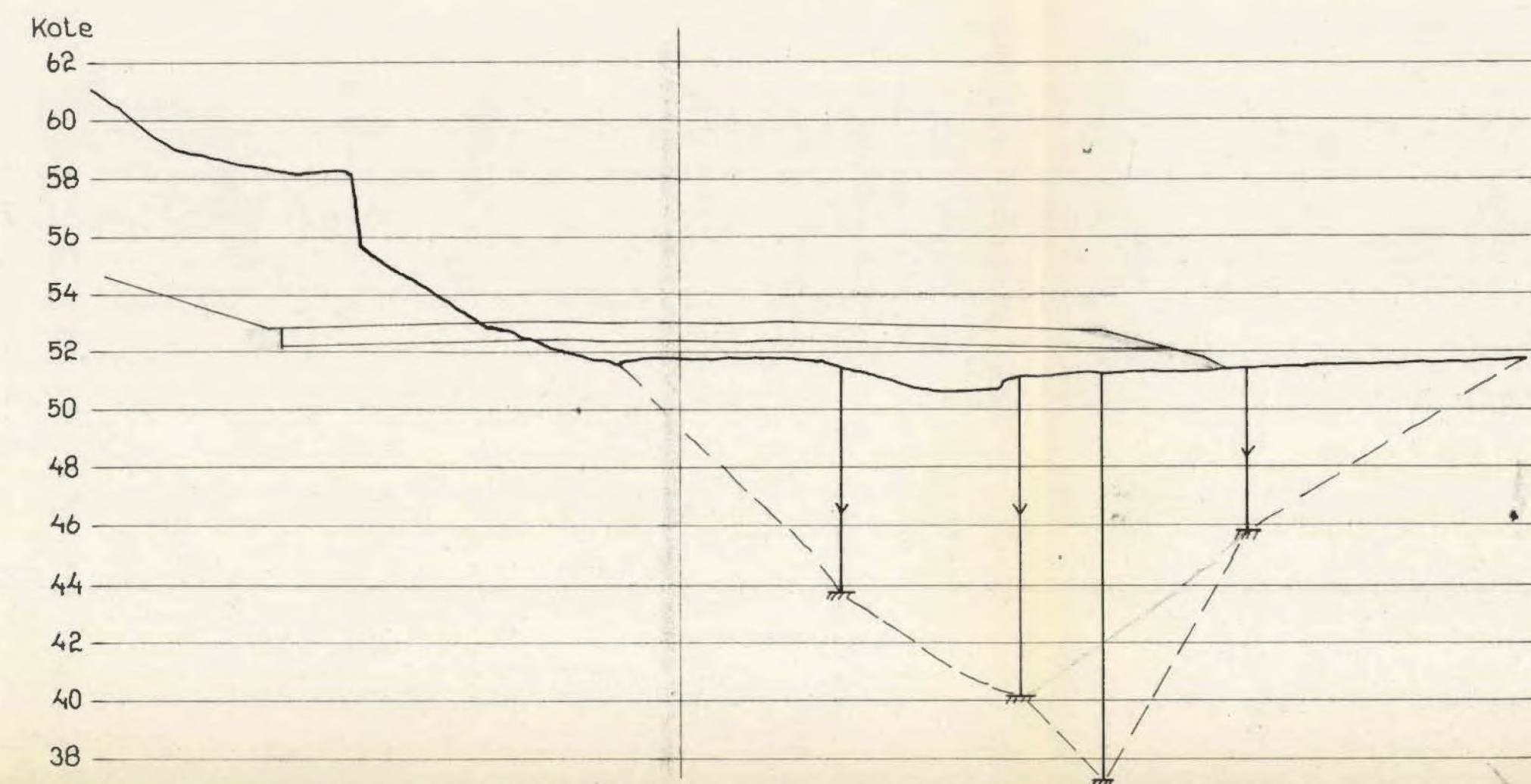
PROFIL PEL 205



PROFIL PEL 204

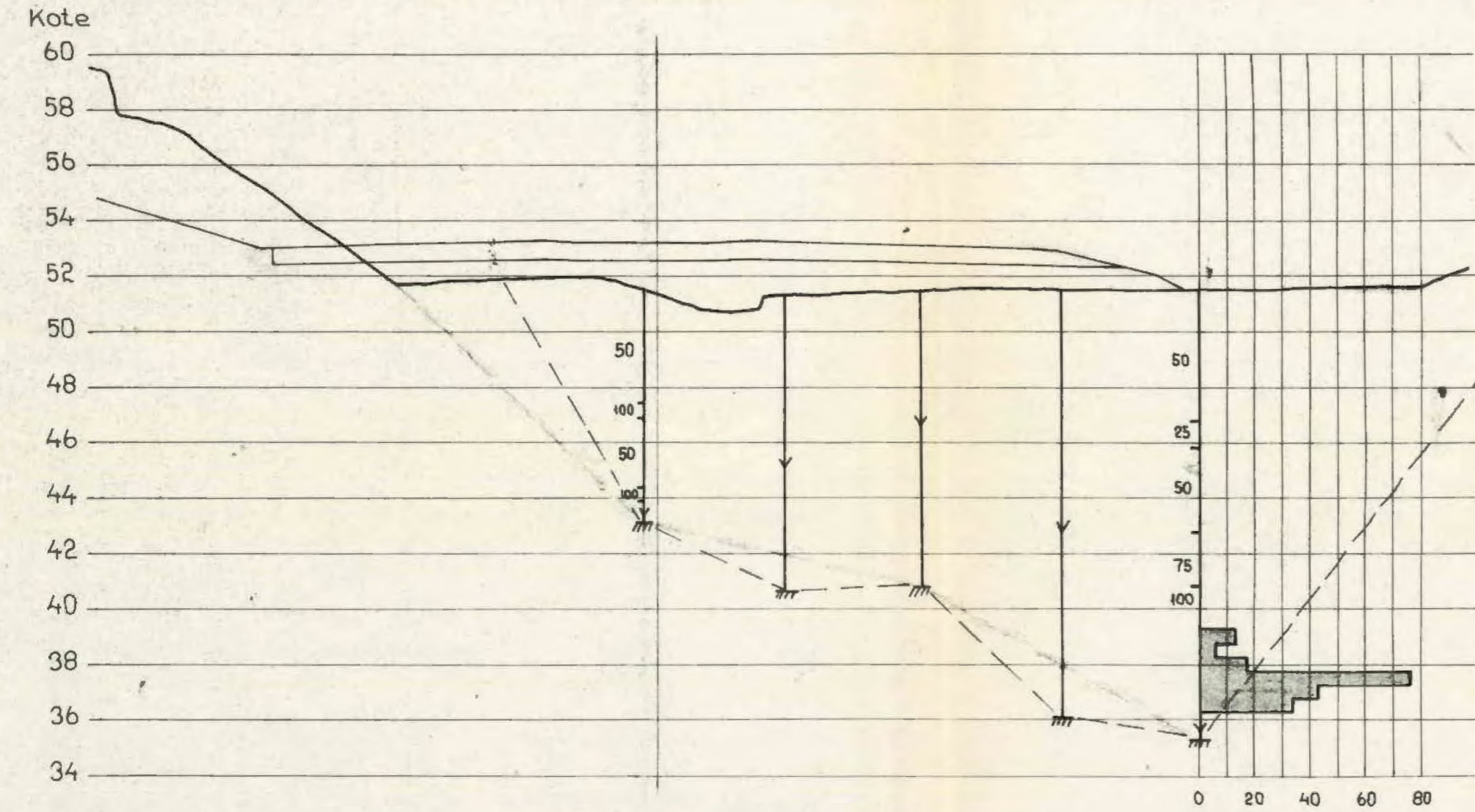


PROFIL PEL 206

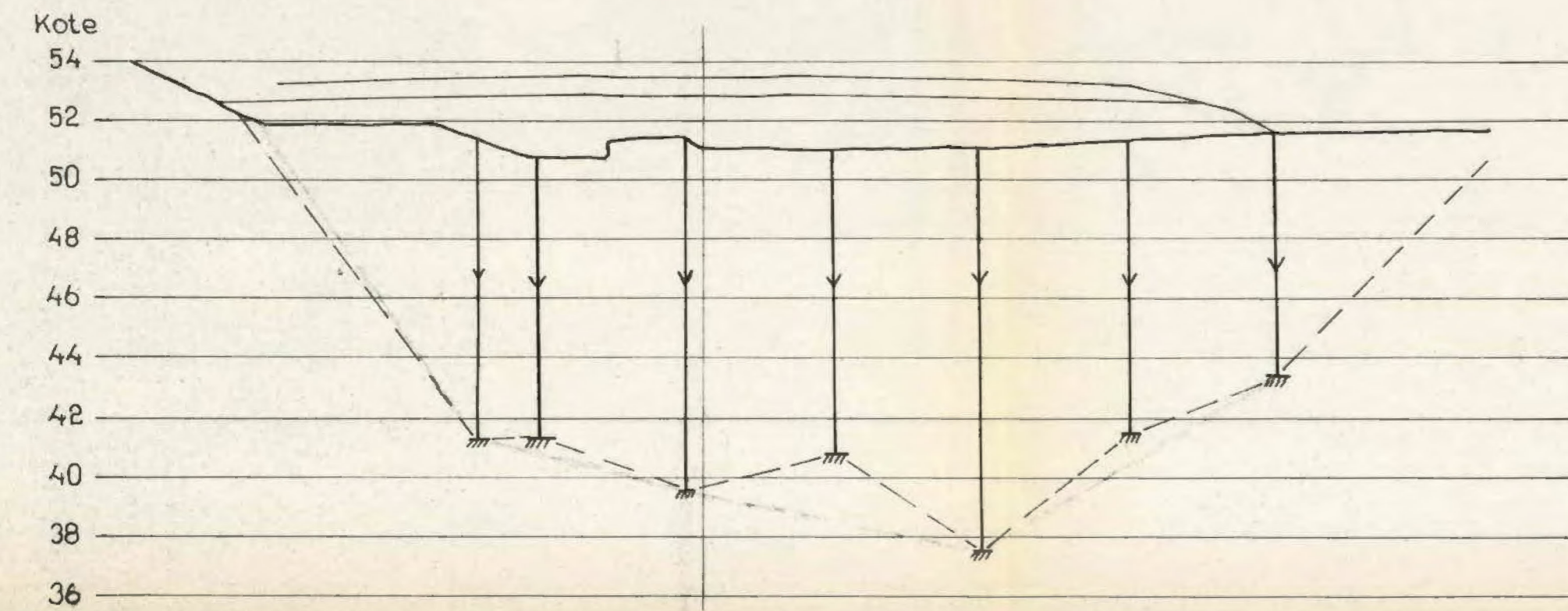


c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE.			
Anlegg: MOSSEVEIEN.			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
TVERRPROFIL		Målestokk	Målt
DEL NR. 203, 204, 205 og 206		1:200	Beregn.
			Tegn. Sign. 3-7-67
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH		Tegn. nr. 2241-5	
KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80			

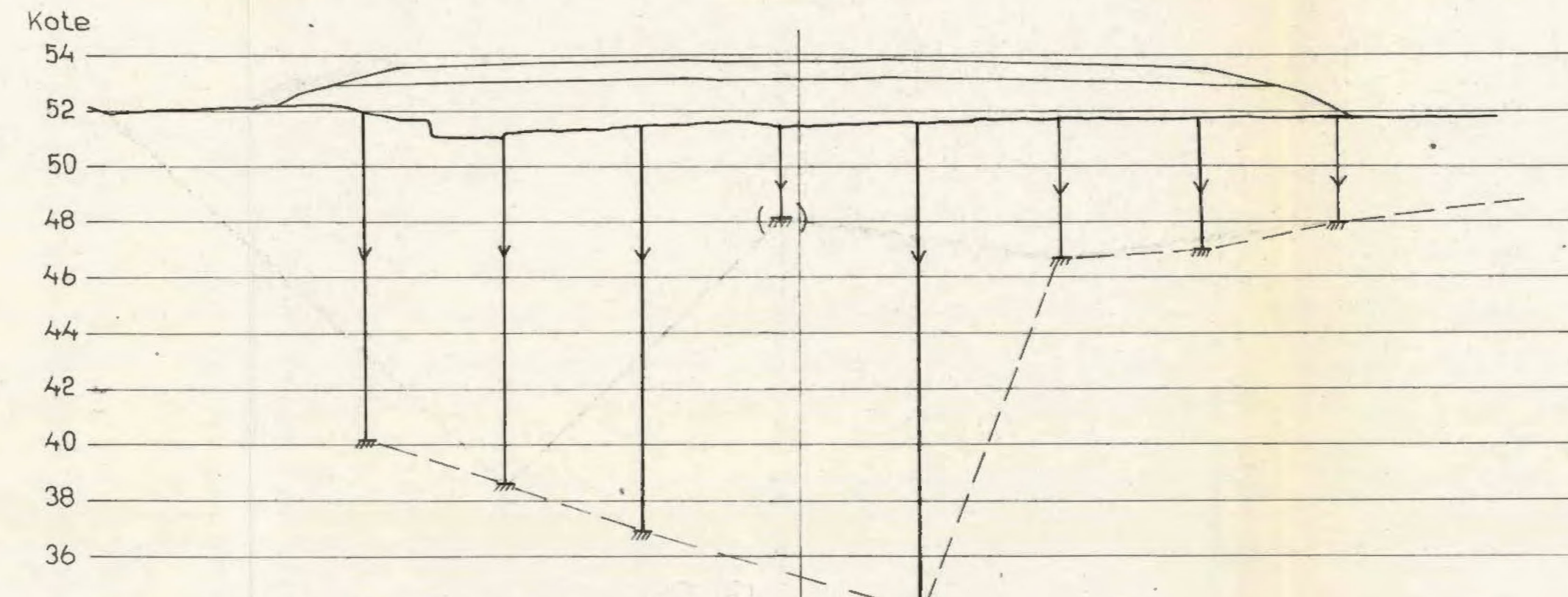
PROFIL PEL 207



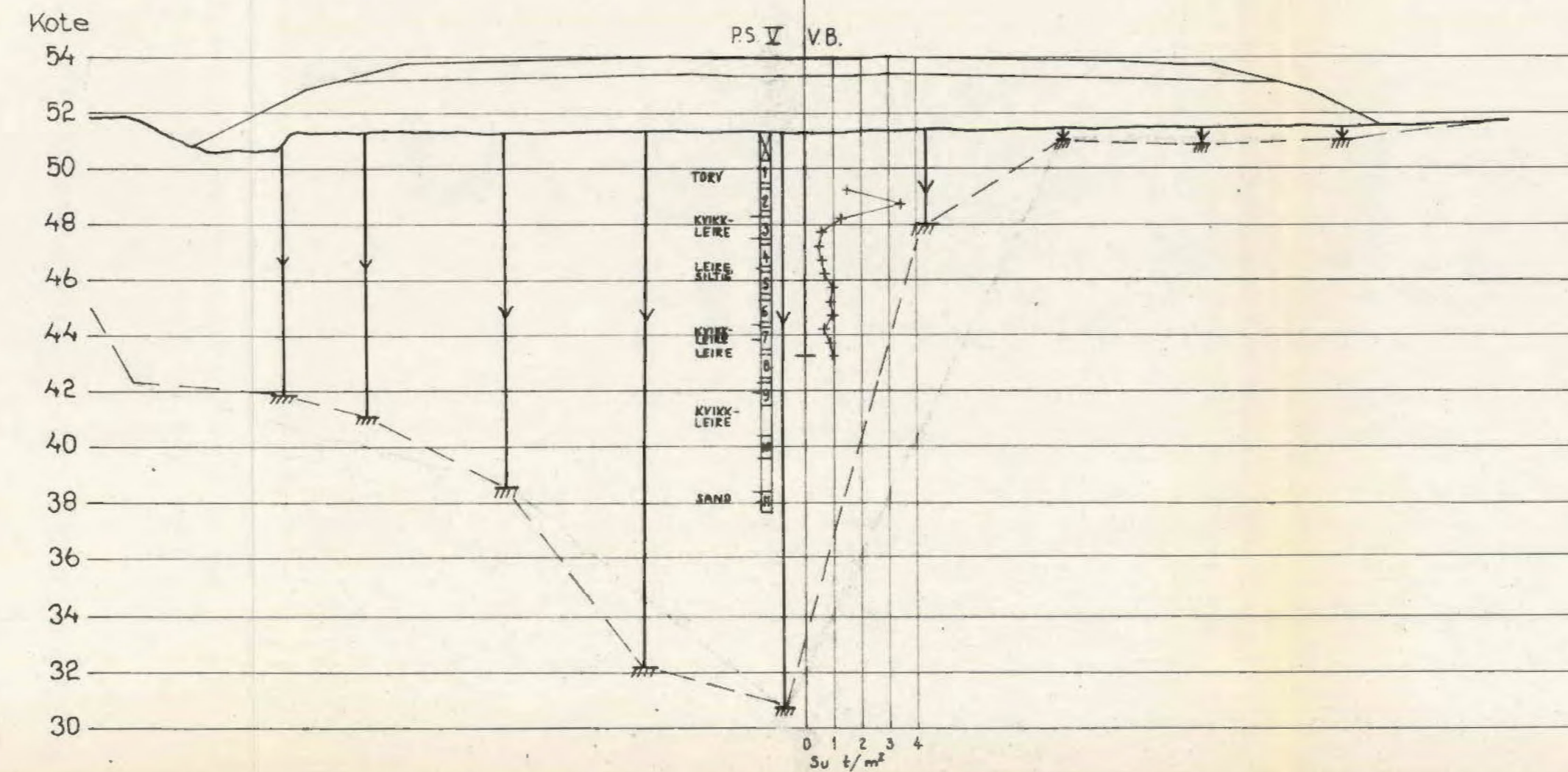
PROFIL PEL 208



PROFIL PEL 209

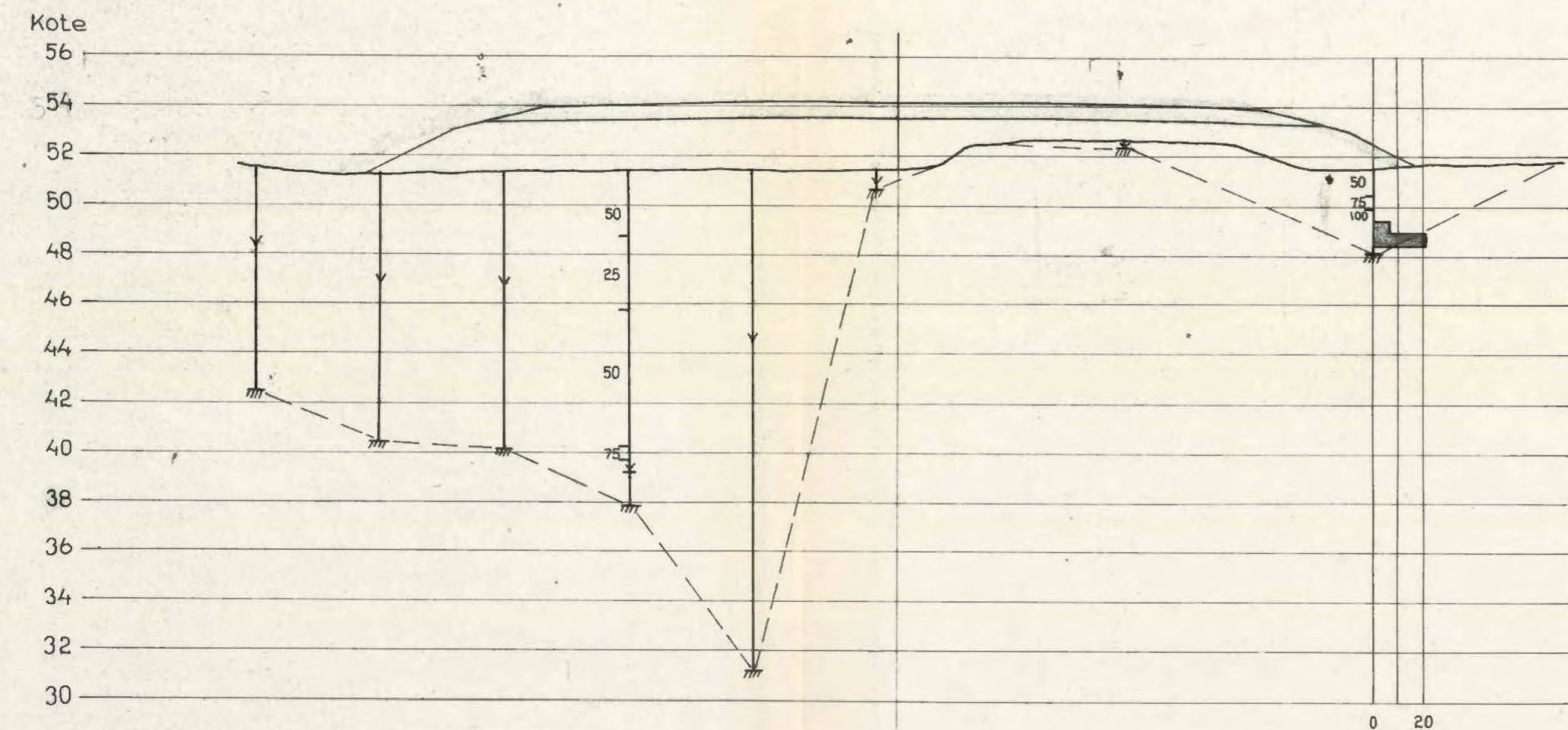


PROFIL PEL 210

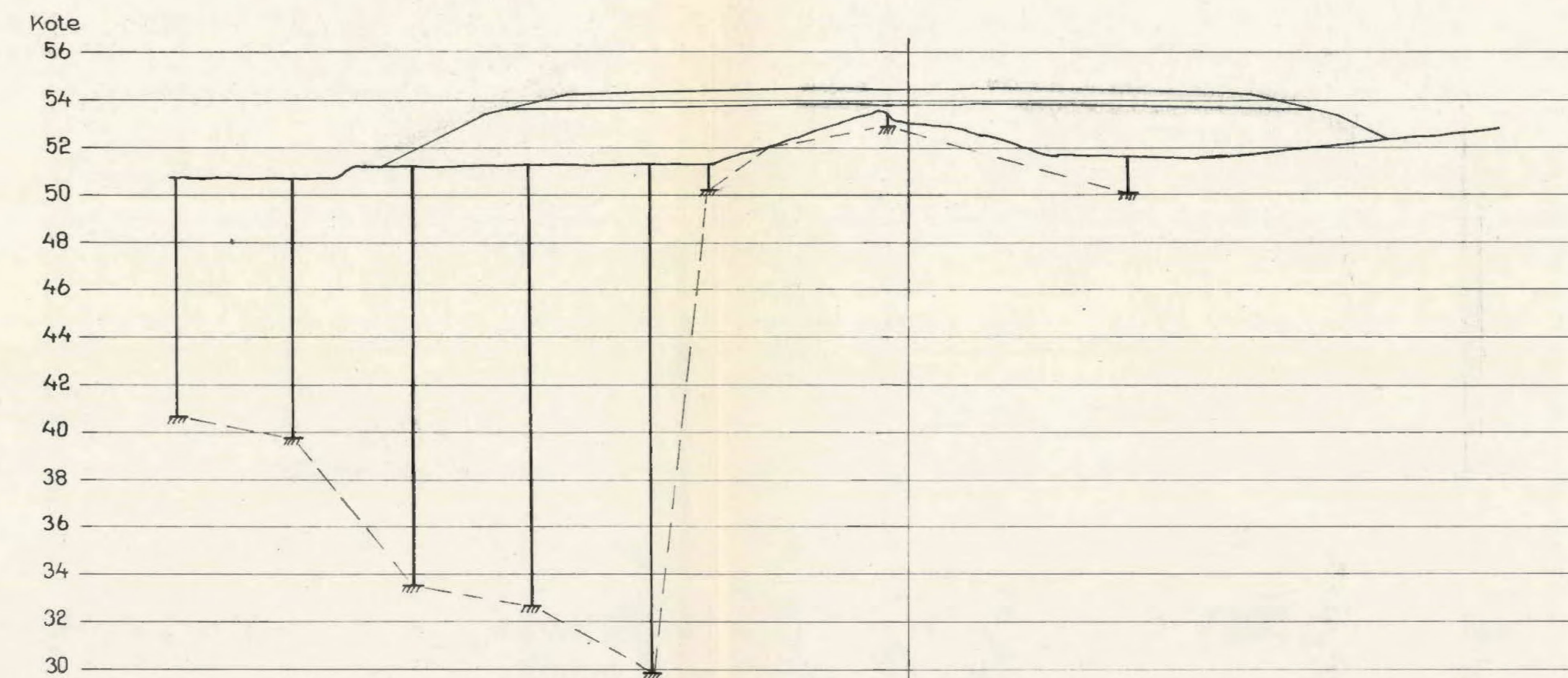


c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE.			
Anlegg: MOSSEVEIEN.			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
TVERRPROFIL PEL NR. 207, 208, 209 og 210		Målestokk: 1:200	Målt Beragn. Tegn. Sim Kfr. 4-7-67
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80			Tegn. nr. 2241-6

PROFIL PEL 211

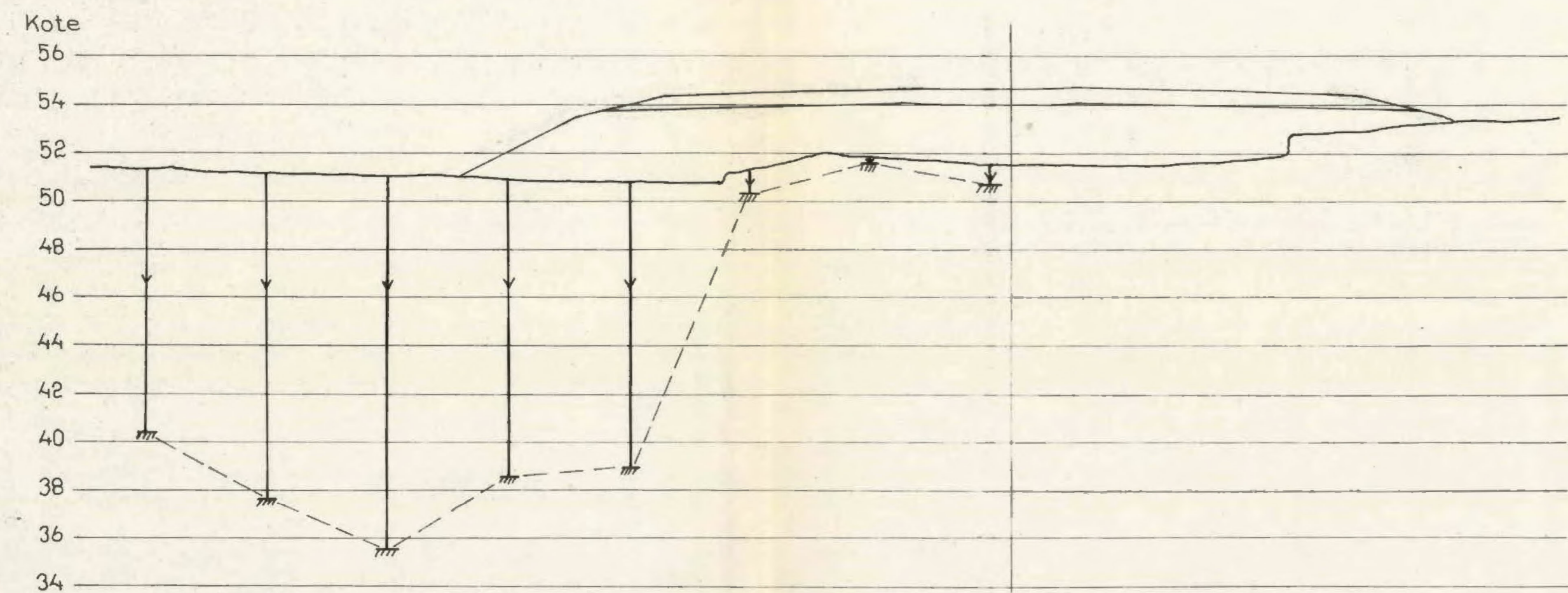


PROFIL PEL 212

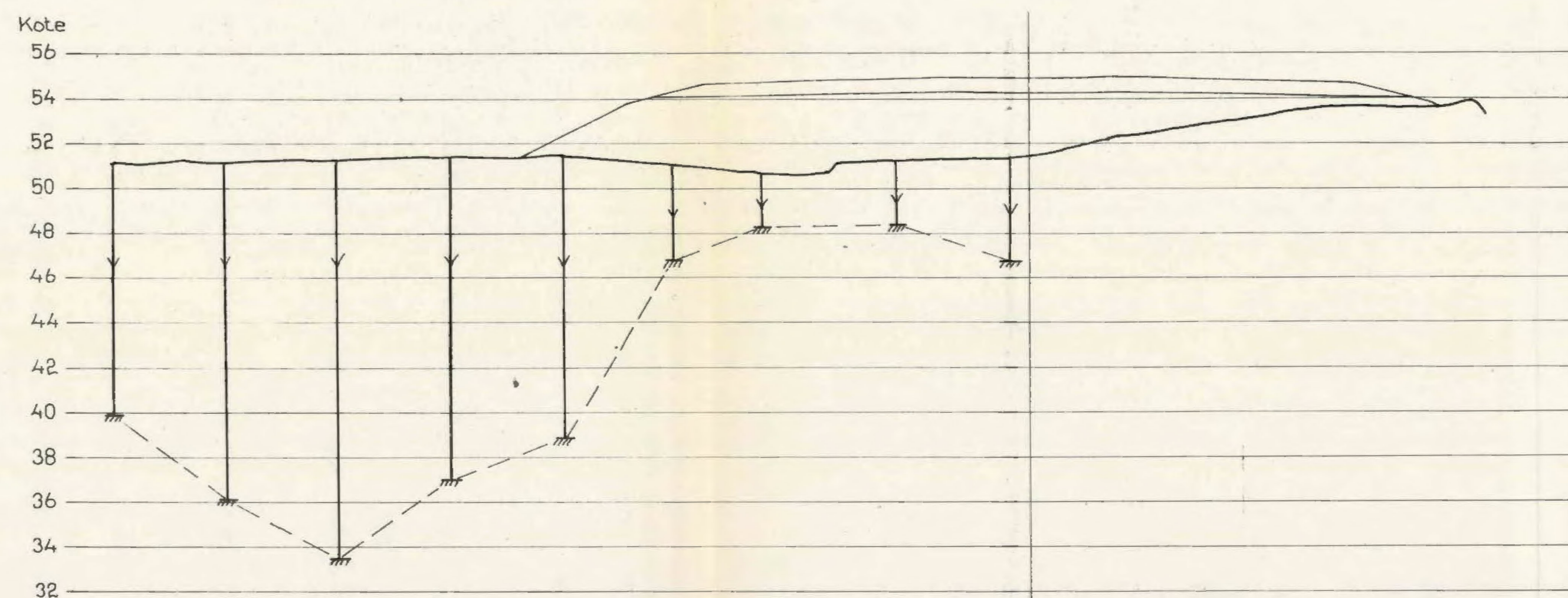


c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE.			
Anlegg: MOSSEVEIEN.			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
TVERRPROFIL PEL NR. 211 og 212		Målestokk 1:200	Målt Beragn. Tegn. Sim Kfr.
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80		Tegn. nr. 2241-7	

PROFIL PEL 213

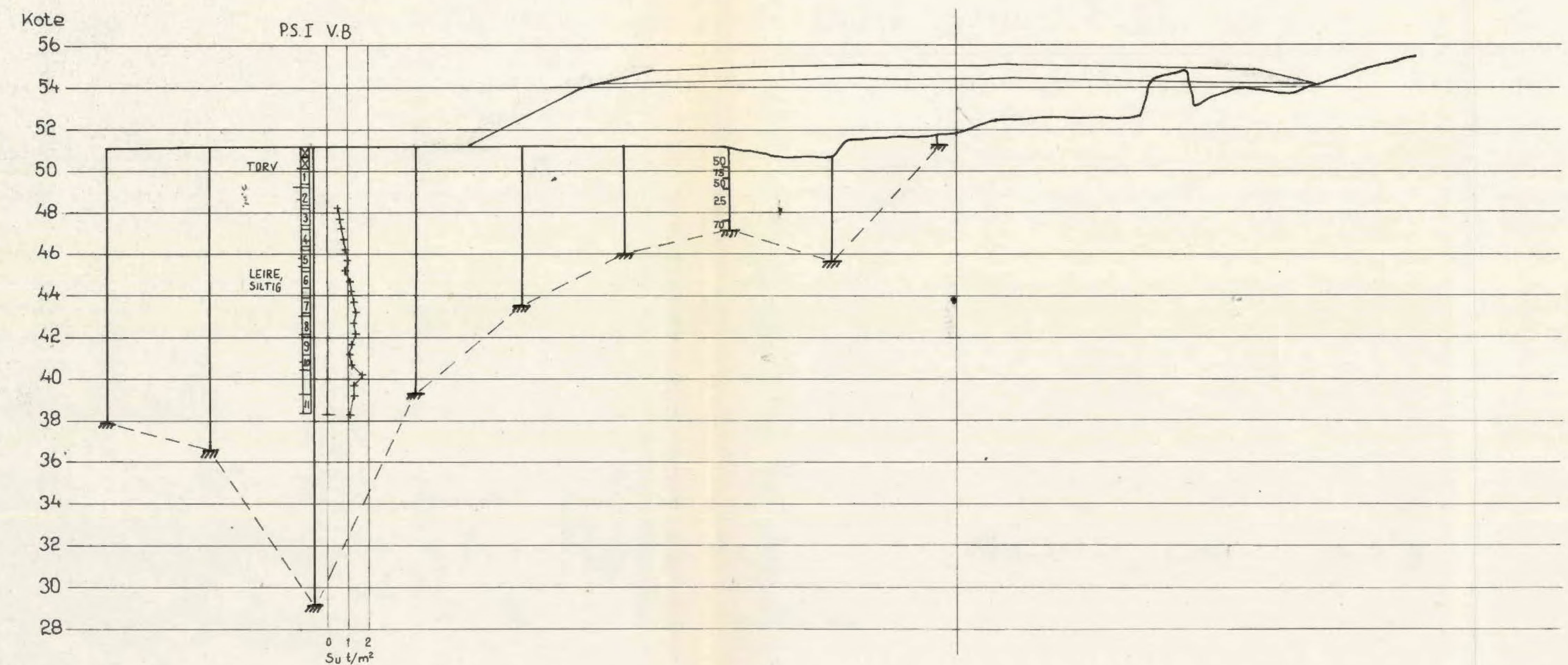


PROFIL PEL 214

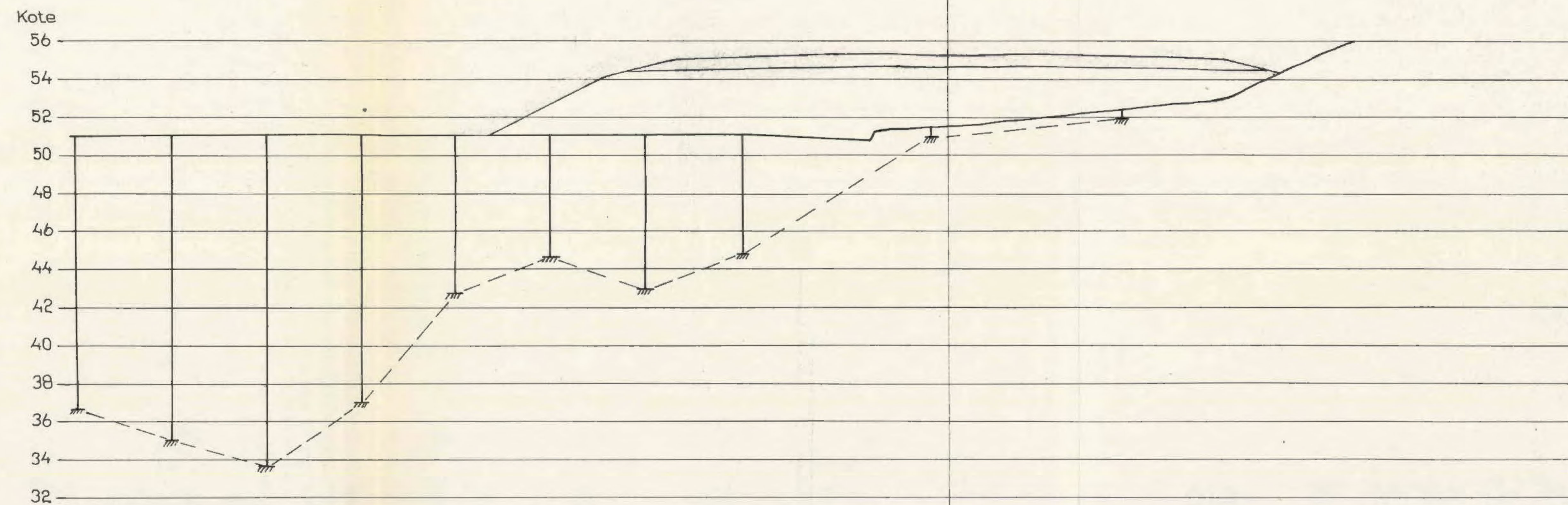


c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE			
Anlegg: MOSSEVEIEN			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
TVERRPROFIL PEL NR. 213 og 214		Målestokk 1:200	Målt Beregnet Tegn. Sim. 22-7-67 Kfr.
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 00			Tegn. nr. 2241-8

PROFIL PEL 215

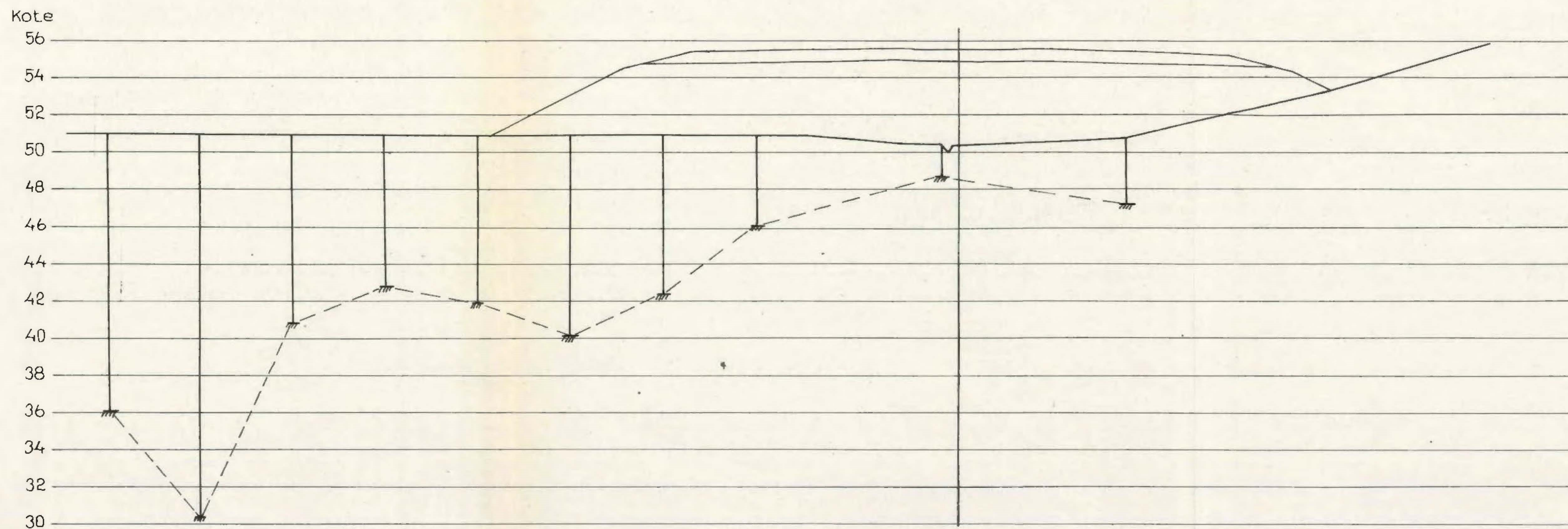


PROFIL PEL 216



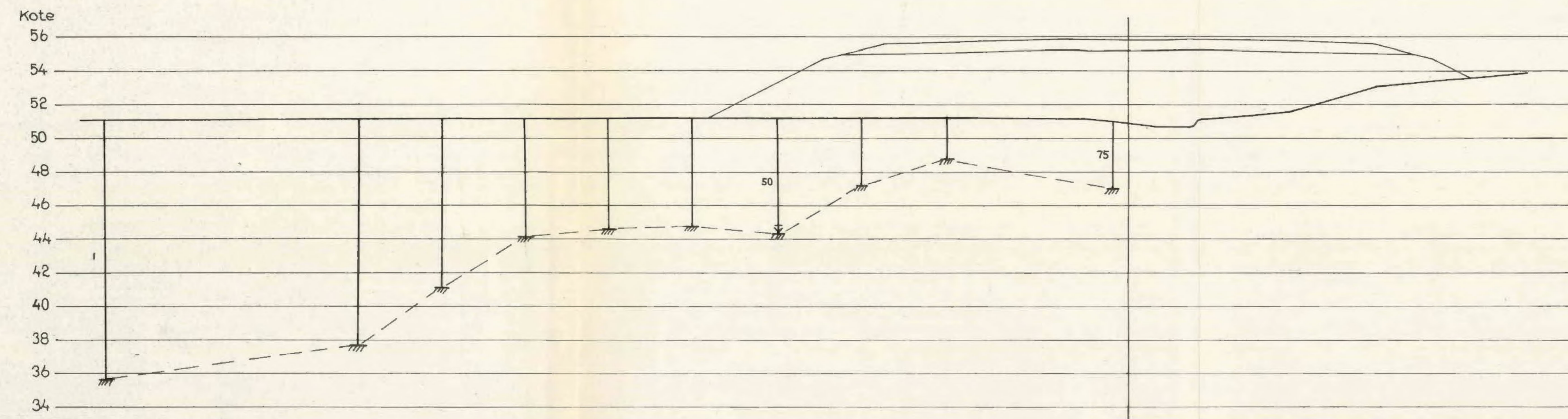
c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE.			
Anlegg: MOSSEVEIEN.			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
TVERRPROFIL		Målestokk	Målt
PEL NR. 215 og 216		1:200	Beregnet
		Tegn. Sim	17-8-67
		Kfr.	
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH		Tegn. nr. 2241-9	
KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80			

PROFIL PEL 217

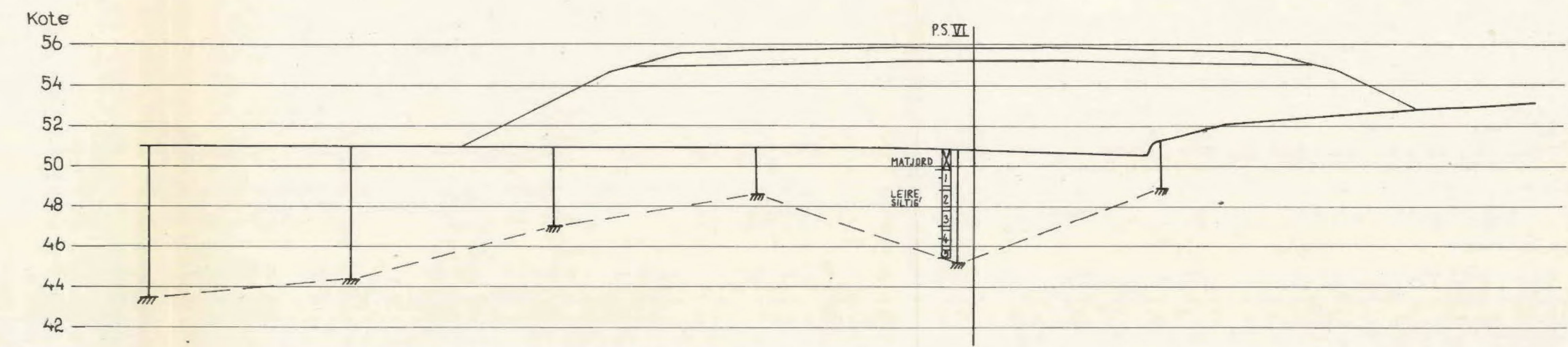


c	
b	
a	
Rev.	Dato Sign.
Byggherre: OSLO KOMMUNE	
Anlegg: MOSSEVEIEN	
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.	
TVERRPROFIL PEL NR 217	Målestokk 1:200
	Målt Beregn. Tegn. Sim 18-8-67 Kfr.
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH	
KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 00	
Tegn. nr. 2241-10	

PROFIL PEL 218

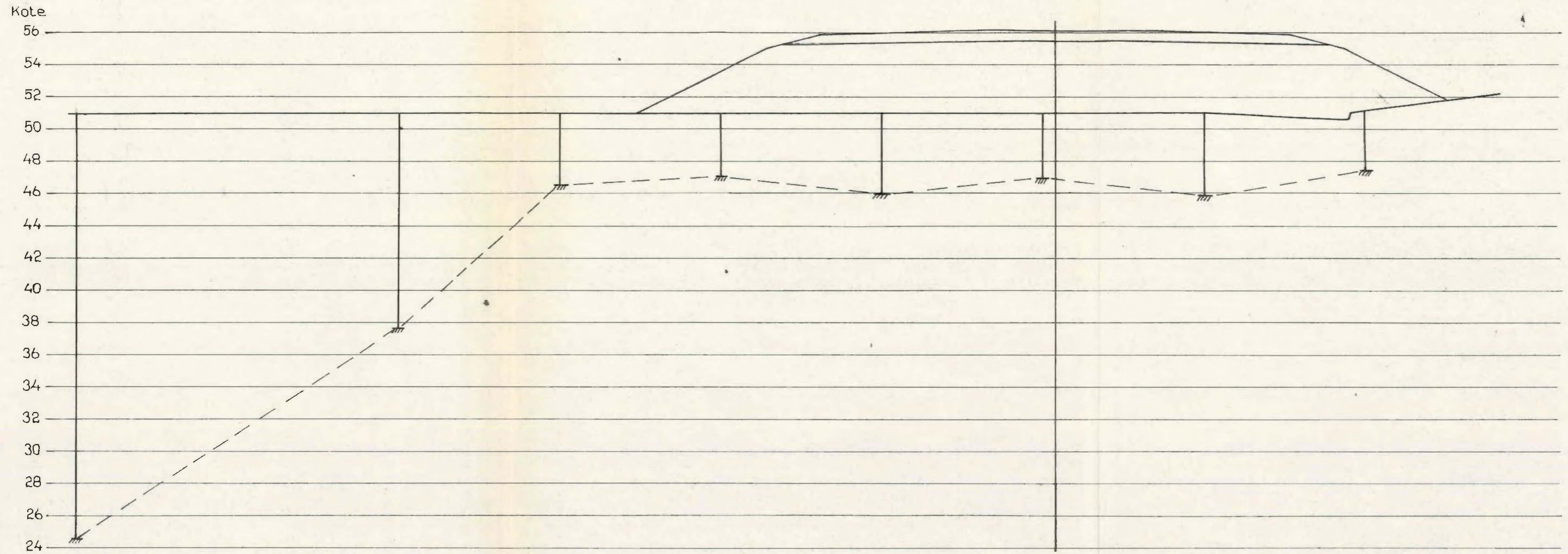


PROFIL PEL 219



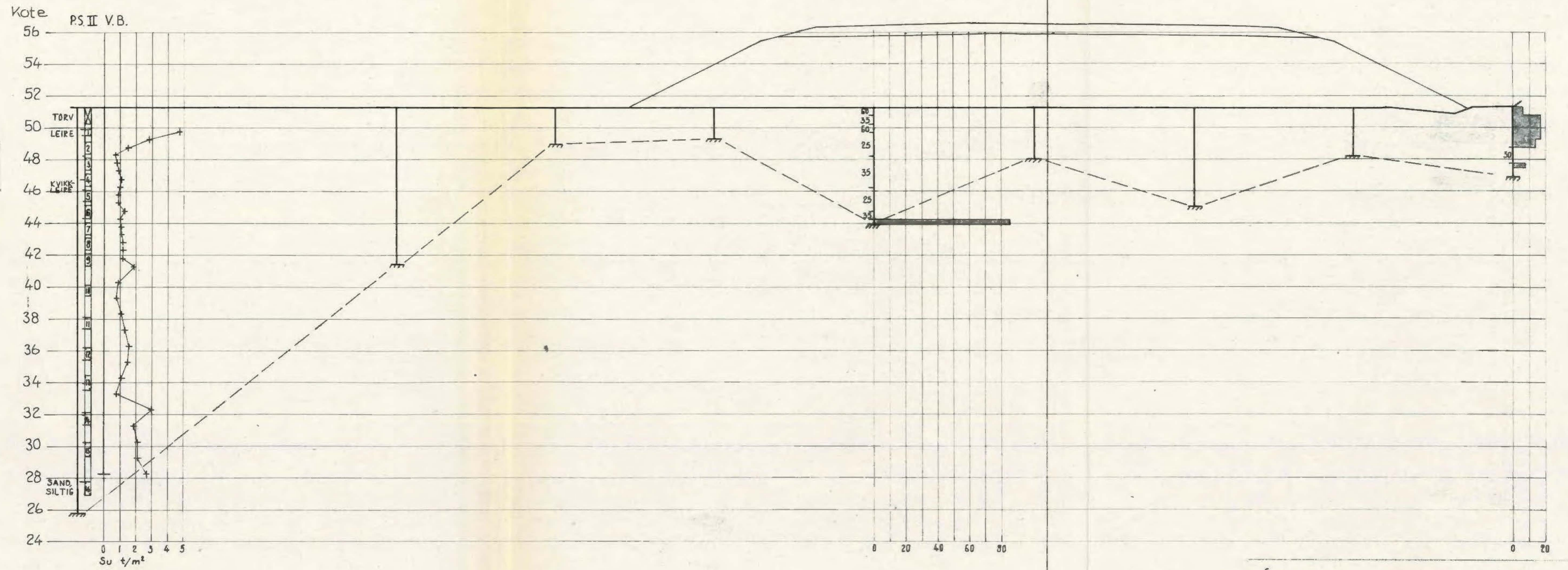
c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE.			
Anlegg: MOSSEVEIEN.			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
TVERRPROFIL PEL NR. 218 og 219		Målestokk 1:200	Målt Beregn. Tegn. Sim 48-8-67 Kfr.
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80		Tegn. nr. 2241-11	

PROFIL PEL 220



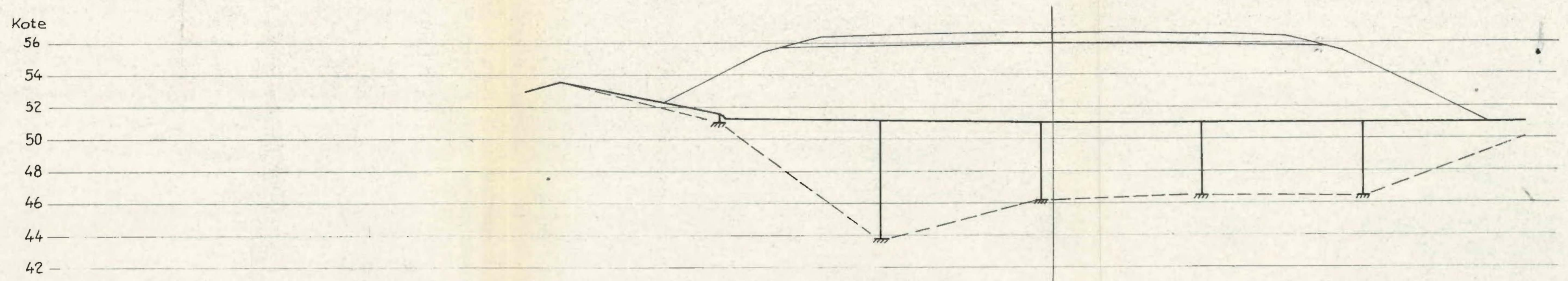
c		
b		
a		
Rev.	Dato	Sign.
Byggherre: OSLO KOMMUNE		
Anlegg: MOSSEVEIEN.		
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.		
TVERRPROFIL PEL NR. 220	Målestokk 1:200	Målt Beregn. Tegn. Sim 18-8-67 Kfr.
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80		Tegn. nr. 2241-12

PROFIL PEL 221

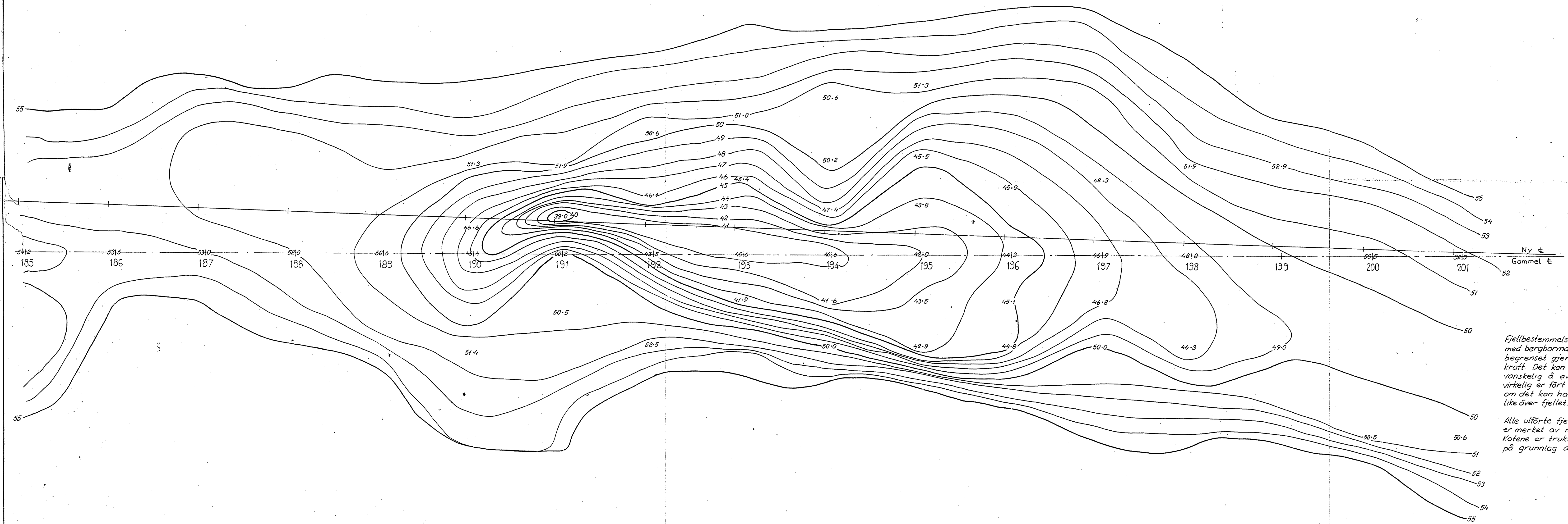


c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE			
Anlegg: MOSSEVEIEN			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
TVERRPROFIL PEL NR. 221		Målestokk 1:200	Målt Beregn. Tegn. A.B. 22-8-67 Kfr.
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH KIRKEVN. 71 — HASLUM — TLF. 53 15 80		Tegn. nr. 2241-13	

PROFIL PEL 222



c	
b	
a	
Rev.	Dato Sign.
Byggherre: OSLO KOMMUNE	
Anlegg: MOSSEVEIEN	
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.	
TVERRPROFIL PEL NR. 222	Målestokk Målt Beregn. Tegn. A.B. 22-8-67 Kfr.
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH KIRKEVN. 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80	Tegn. nr. 2241-14



Fjellbestemmelsene 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.

c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE.			
Anlegg: MOSSEVEIEN.			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
Fjellkotekart		Målestokk	MÅT. O.B.L.
Pel 185 - Pel 201		1:200	Beregnet SEM
			Tegn. 6/5mm
			Kfr. Aug-67
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH		Tegn. nr.	2241-15
KIRKEVN. 71 - HASLUM - TEL. 53 15 80			



Fjellbestemmelsene 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. Kotens er trukket utelukkende på grunnlag av disse.

c			
b			
a			
Rev.	Dato	Sign.	
Byggherre: OSLO KOMMUNE			
Anlegg: MOSSEVEIEN			
Sted: FISKVOLL - OSLO GR.			
Fjellkotekart		Måstokk	Mål. OBL.
Pel 201 - Pel 222,5		1:200	Bereg. SEN
		Tegn. G1/6	Aug - 67
A/S SIVILINGENIØR O. KJØLSETH		Tegn. nr. 2241-16	
KIRKEVEI 71 - HASLUM - TLF. 53 15 80			