

Tilhør

tverket

Må ikke fjernes

NO:H:4

8 4 2 9

Statens Bilsakkyndige i Oslo.

Risløkka, Økern.

Orienterende grunnundersøkelser.

13/5.1970.



NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS

JAN FRIIS

RÅDGIVENDE INGENIØRER

GEOTEKNIKK - INGENIØRGEOLOGI - BETONGTEKNOLOGI

Tilhører Undergrundsarkivet
Må ikke fjernes

NO:H:4

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL AS

JAN FRIIS



JAN FRIIS, MNIF, MRIF
ODD S. HOLM, MNIF, MRIF
GUNNAR DAGESTAD, MNIF, MRIF
ALF G. ØVERLAND, MNIF, MRIF

RÅDGIVENDE INGENIØRER

ADRESSE: THV. MEYERSGT. 9
TELEFON: SENTRALBORD ~~XXXX~~ 37 28 90

Deres ref.:

Sak nr. og ref.: OBJ/AK

Oslo 5, 13. mai 1970.

Statens Bilsakkyndige i Oslo.

Risløkka, Økern.

Orienterende grunnundersøkelser.

Tegning nr. 8429- 1,-2,-3,-4,-5,-6,-7,-8 og -9.

Bilag 1 og 2.

A. INNLEDNING.

Oslo kommune overveier å erverve en tomt på Risløkka for Statens Bilsakkyndige i Oslo. Tomten er på ca. 30 mål og ligger mellom Østre Aker vei og Grorudbanen og går fra Risløkkalléen og sydvestover mot Akers Teglverk.

Det foreligger et skisseforslag til bebyggelsesplan som er utarbeidet av Statens bygge- og eiendomsdirektorat.

Vårt firma er gjennom Statens bygge- og eiendomsdirektorat ved Oslo kommunes Geotekniske Konsulent engasjert til å foreta orienterende grunnundersøkelser på tomten. Vi har fulgt det forslag til borprogram som er satt opp av SBED. Etter avtale med Geoteknisk Konsulent har vi utført noen flere boringer i sydvest slik at boringene dekker et noe større område enn angitt av SBED. De boringer for Østre Aker vei som er utført av Geoteknisk Konsulent og som er av interesse for dette prosjekt er dessuten innarbeidet i den foreliggende rapport i tillegg til våre egne undersøkelser.

B. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

Geoteknisk Konsulents undersøkelser for Østre Aker vei besto av en rekke dreieboringer samt opptak av prøveserier.

Vi har utført ialt 45 trykk- dreiesonderinger med en beltegående universalmaskin. Med denne maskinen utføres boringene maskinelt, og nedpressingstrykket registreres automatisk for en viss nedpressings- og omdreiningshastighet av boret. For å sammenligne resultatene av trykk- dreiesonderingen med konvensjonelt rambor, er det parallelt foretatt to ramboringer. Det er videre tatt opp 2 prøveserier av grunnen, og prøvene er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium.

Grunnvannstanden er observert i to piezometre.

For nærmere beskrivelse av boringsutstyret, laboratorieundersøkelsene og fremstillingen av resultatene henvises til rapportens bilag 1 og 2.

C. GRUNNFORHOLD.

Resultatet av de utførte grunnundersøkelser er samlet i profiler på tegning nr. 8429-2 til og med -9. Profilenes og borpunktene beliggenhet er vist på borplanen, tegning nr. 8429-1. De unummererte borpunkter angår undersøkelsene til Geoteknisk Konsulent.

I søndre del av tomteområdet har det helt til nå vært tatt ut masser i forbindelse med teglverksdriften ved Akers Teglverk. Stedvis er det dessuten fylt opp en del masser, spesielt ser det ut til å gjelde området nærmest Risløkkalléen.

Områdets topografi er formet av disse forholdene, og terrenget ligger i dag innenfor det undersøkte området på mellom ca. kote 117 og kote 106. I hovedtrekkene ligger terrenget med svakt fall mot sydvest. Nærmest Risløkkalléen er det et flatt parti og mellom akse E og G kommer det fra sydvest inn en dal med brattere skråninger hvor det har vært tatt ut leire.

De utførte trykk- dreiesonderinger viser at fjellet ligger mellom 4.5 m og 19.5 m under det nåværende terreng. Dette svarer til at fjelloverflatens beliggenhet varierer mellom kote 110 og kote 92. Fjellet faller av fra de høyestliggende partier langs grensen mot Grorudbanen og Østre Aker vei mot et dypere parti som gjennomskjærer området. Dette dypere parti går

på skrå, med nordøst-sydvestlig strøk gjennom tomten omtrent i retning fra Risløkka stasjon mot STK's hovedbygning. Fjelloverflatens fall varierer, og helningen mellom to borpunkter er maksimalt ca. 1:3. Lokalt brattere skråfjellspartier vil sannsynligvis forekomme.

Resultatene fra de to prøveseriene på tomten, sammenholdt med resultatene av Geoteknisk Konsulents prøvetaking for Østre Aker vei, viser at grunnforholdene i området er relativt ensartet. Løsmassene består øverst hovedsaklig av en vel utviklet siltig tørrskorpeleire på inntil ca. 5 m tykkelse. På enkelte partier er det fylt opp noe fyllmasser av silt, sand og grus, og i dalen omkring profil F er mesteparten av tørrskorpeleiren tatt ut til teglsteinsproduksjon. Under tørrskorpen er det siltig leire som mot fjell inneholder noe sand og grus.

Tørrskorpeleiren har et vanninnhold som varierer mellom 20 og 30%. Den underliggende leire har også moderate vanninnhold på 30-35%. Tørrskorpeleiren inneholder noe organisk materiale, men dette er såvidt lavt at massenes kompressibilitet ikke influeres nevneverdig. De målte vanninnhold indikerer at massenes kompressibilitet er moderat.

De utførte skjærfasthetsbestemmelser ved konus- og trykkforsøk på uforstyrrede prøver viser at tørrskorpeleiren er meget fast. Overgangen mellom tørrskorpeleiren og den underliggende siltige leire er markert, og dette vises ved at fastheten avtar brått til ca. 3.2 Mp/m^2 . Målingene viser at skjærfastheten i den siltige leiren ikke øker nevneverdig med dybden og gjennomsnittlig ligger noe over 3 Mp/m^2 . De omrørte fastheter er også relativt høye, og sensitiviteten er lav.

Grunnen består av meget telefarlig masser, og må klassifiseres i telegruppe T4. (Byggdetaljblad NBI (14).101).

Grunnvannstanden i de to nedsatte piezometre ble ved registrering den 21/4.1970 observert på kote 114.2 og 111.6, henholdsvis 1.0 og 1.4 m under terreng. Endel variasjoner i grunnvannstanden med årstidene må påregnes.

D. FUNDAMENTERING.

Vår uttalelse om fundamenteringen er generell og foreløpig idet konkrete planer for prosjektet ikke foreligger.

På grunn av et meget fast og tykt lag med tørrskorpeleire samt underliggende masser med moderat kompressibilitet, anses forholdene å ligge til rette for direkte fundamentering. Ved fundamentering på såler inntil 2-3 m dybde, vil dimensjonerte fundamenttrykk på inntil 20 Mp/m² kunne benyttes. Dersom det blir aktuelt å oppføre spesielt tunge og setningsømfintlige konstruksjoner i områder med varierende dybder til fjell, vil setningsspørsmålet være avgjørende for valg av fundamenteringsløsning.

Gravemasser fra tomten er brukbare til fylling under veier og plasser, under forutsetning av lagvis utlegging og komprimering. Den siltige leiren klassifiseres etter Statens Vegvesens "Forslag til retningslinjer for vegbygging" til bæregruppe VII. Ved tilfredsstillende dimensjonering av veienes og plassenes overbygning, vil leiren på grunn av den moderate sensitiviteten ventelig ikke bli svekket nevneverdig ved trafikkbelastning.

E. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON.

Statens Bilsakkyndige i Oslo overveier å flytte sitt anlegg til et område ved Risløkka på Økern.

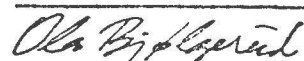
Vårt firma har utført orienterende grunnundersøkelser på området. Resultatet av undersøkelsene viser at grunnforholdene er karakterisert ved et ca. 5 m tykt lag meget fast tørrskorpeleire over en middels fast siltig leire til fjell. Dybdene til fjell varierer mellom ca. 5 og 20 m fra nåværende terreng.

Grunnforholdene må karakteriseres som gode, og forholdene ligger tilrette for direkte fundamentering på såler.

De geotekniske spørsmål som knytter seg til prosjektet og spørsmålet om behovet for og omfanget av supplerende grunnundersøkelser må vurderes nærmere når mere detaljerte utbyggingsplaner foreligger.

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S
Jan Friis


A.G. Øverland.


O. Bjølgerud.

Boringsutstyr. Opplegning av resultatet av sonderboringer

HENSIKTEN MED MARKARBEIDET

Sonderboringer med forskjellige typer redskap brukes for å få den første orientering om dybdene til fjell eller fast grunn samt art og lagringsfasthet av massen. Ved sonderboringene finnes «antatt fjell» og orienterende verdier for massens geotekniske egenskaper.

Ved prøvetakning og laboratorieundersøkelsen av prøvene fåes nøyaktige data for prøvenes geotekniske egenskaper. Proveseriene olaseres på grunnlag av resultatet av sonderboringene og det foreliggende tekniske problem, slik at de best mulig blir representative for byggegrunnen.

Undersøkelsene i marken kan foruten sonderboring og prøvetaking omfatte måling av grunnvannstanden eller porevannstrykket ved piezometere, vingeoring for skjærfasthetsbestemmelse, belastningsforsøk direkte på grunnen eller på peler, setningsobservasjoner osv.

DREIEBOR

er 20 mm spesialstål i 1 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter og som nederst har en 30 mm skruespiss. Boret belastes med 100 kg og dreies ned for hånd eller motor.

Motstanden mot boret tegnes opp med en tverrstrek på borhullet dit borspissen er nådd for hver 100 halve omdreining. Antall halve omdreininger påføres høyre side av borhullet.

Skravert borhull angir at boret er sunket uten dreining for den belastning som er påført venstre side av borhullet. Er borhullet merket med kryss betyr det at boret er slått ned.

Dreieboret gir forholdsvis god orientering om art og lagringsfasthet av den masse som det bores gjennom.

RAMSONDERING

utføres med 32 mm borestål i 3 m lengder som skrues sammen med glatte skjøter og som nederst har en 40 mm sylindrisk spiss. Boret rammes ned ved hjelp av et falllodd på 75 kg, som føres på borstangen og drive av en motornokk.

Rammearbeidet registreres som det antall slag med fallhøyde 50 cm som skal til for å drive boret ned 50 cm. Resultatet tegnes opp ved å avsette rammemotstanden

$$Q_0 = \frac{\text{Vekt av lodd} \times \text{fallhøyde}}{\text{Synkning pr. slag}} \quad (\text{tm/m})$$

som funksjon av dybden.

$Q_0 = 1-3$ tm/m tilsvarer en løs grunn.

$Q_0 = 10-20$ tm/m tilsvarer en fast grunn.

Ramboret har normalt større nedtrengningsevne enn dreieboret, men gir mindre pålitelige opplysninger om arten av jordmassene. Ramboret gir gode opplysninger om den dybde peler må rammes til for å oppnå den forutsatte bæreevne.

SPYLEBOR

består av 3/4" rør som spyles ned i grunnen ved hjelp av trykkvann fra ledningsnett eller fra en motorpumpe. Spyleboret er nederst forsynt med en spylespiss med tilbakeslagsventil og øverst en vannsvivel. Spyleboret er egnet for oppsøking av fjell i finkornet masse, men boret stopper lett i grove masser. Spyleboret gir i alminnelighet ikke pålitelige opplysninger om grunnens art.

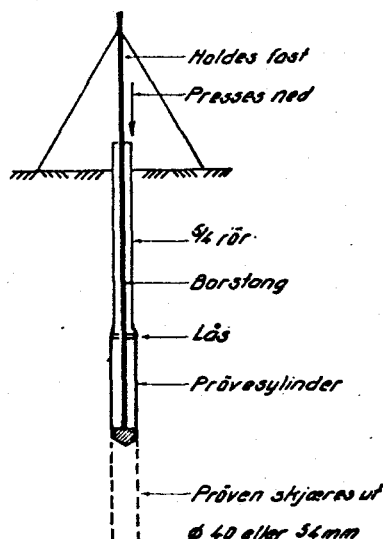
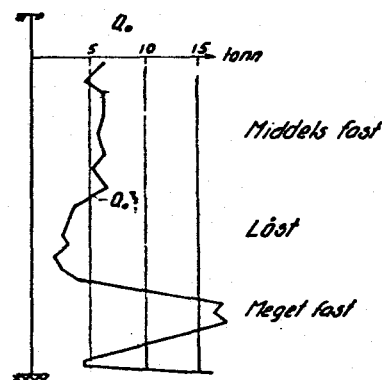
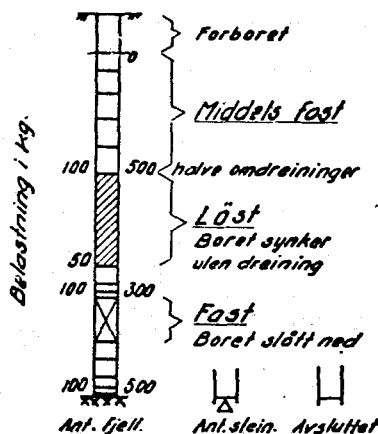
PRØVETAKING

De vanlig brukte prøvetakere er 40 og 54 mm stempelbor. Begge prøvetakere består av en tynnvegget sylinder, som forbindes opp til terrengoverflaten ved hjelp av 5/4" rør. Nederst i sylindren er et stempel som er forbundet til overflaten med borstenger. Stempelet er fastlåst i sylindrens nedre ende når prøvetakeren presses ned til ønsket dybde. Når en prøve skal tas, frigjøres låsen, stempelet holdes fast og sylindren presses ned ved hjelp av forlengelsesrørene og skjærer ut prøven.

Prøvetakeren trekkes opp og etter forsegling med voks blir prøvene sendt til laboratoriet for undersøkelse.

RAM-PRØVETAKERE

brukes i meget fast masse. De er i prinsippet som 40 og 54 mm prøvetaker, men vesentlig solidere, slik at de kan rammes ned i grunnen. Prøvene blir ikke uforstyrrede, men blir representative for grunnen hva de øvrige geotekniske egenskaper angår.

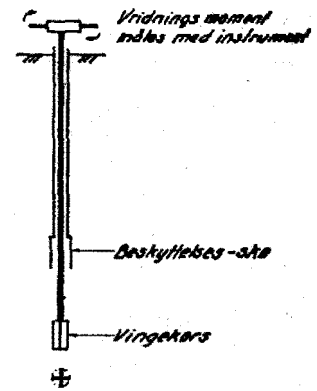


RØRKJERNEBOR

(tubkjernebor) brukes til prøvetaking i faste masser. Et 3" foringsrør med spesiell sko og slagstykke rammes ned med et 150 kg fallodd. Prøver av massen trengs opp gjennom skoen og inn i et indre rør som av og til tas opp og tømmes for prøvemasse.

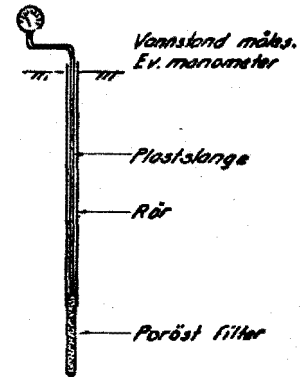
VINGEBOR

brukes for direkte bestemmelse av leirens skjærfasthet i marken uten å ta opp prøver. Et vingekorset som ligger inne i en beskyttelsessko føres ned til 60 cm over den dybde det skal måles og vingekorset skyves ut av beskyttelsesskoen og ned i leiren. Vingekorset er forbundet opp med borstenger, som gjør det mulig å dreie vingekorset rundt ved hjelp av et instrument som samtidig registrerer det maksimale torsjonsmoment ved brudd i leirmassen rundt vingekorset. Skjærfastheten finnes av en kalibreringskurve.

**PORETRYKKSÅLING. BESTEMMELSE AV GRUNNVANNSTANDEN**

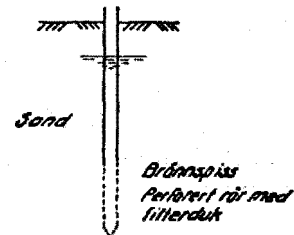
Et piezometer for måling av porevannstrykket eller grunnvannstanden er et sylindrisk porøst filter med 32 mm diameter. Filteret presses ned i bakken ved hjelp av forlengelsesrør. Fra filteret går et stigerør av plast opp gjennom røret. Poretrykket bestemmes ved måling av vannstanden i røret ved et elektrisk instrument eller ved et tilkoblet manometer.

En brønnspeiss brukes til å finne grunnvannstanden i grov sand og grus. Vannstanden måles direkte i røret.

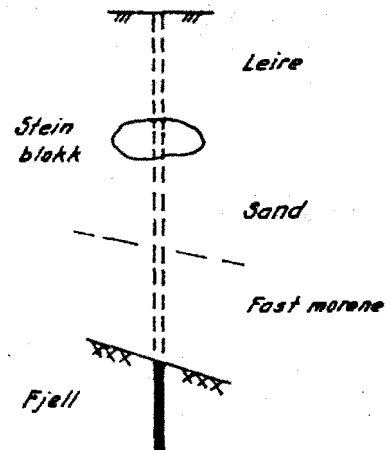
**FJELLKONTROLLBORING**

føregår med vognbormaskiner av type Atlas Copco BVB-21. Bormaskinen er montert på en føring på en vogn. Mating og opptrekk skjer via kjedetrekk fra en luftmotor. Til boringen brukes 32 mm borstenger i 3 m lengder, som skjøtes ved hjelp av muffe med reppjenger. Det brukes vanligvis 48 mm hardmetallkrysskjær og vannspyling. Maskinen krever en ca. 9 m³/min. kompressor og 6 ato lufttrykk.

Med dette utstyr kan bores gjennom all slags grunn, fra leire til steinfylling. Overgangen mellom løs masse og fjell konstateres ved øket bormotstand og ved at boringen gir jevn fremdrift i fjell. Det bores vanligvis 3—5 m ned i fjellet for å påvise fjellets beliggenhet med full sikkerhet.

**ROTASJONSBORING**

føregår ved hjelp av en diamantbormaskin, som roterer og mater et rør ned gjennom massen. Røret er nederst påskrudd hardmetall- eller diamantkroner. Inne i røret føres borstenger som nederst har et kjernebor med påskrudd hardmetall- eller diamantkroner for boring gjennom større stein og for boring ned i fjellet for påvisning av fjellets beliggenhet med full sikkerhet. Man får kjerner av større stein og av fjellet, men kun lite representative prøver av den masse som ligger over fjellet. Til kjøling av kronen og stabilisering av borhullet brukes enten vannspyling eller spyling med tung borvæske.

Fjellkontrollboring**HJELPEUTSTYR**

består av rør av forskjellig art som kan senkes, spyles eller rammes ned i grunnen for utføring av borhullet, og som ofte er forsynt med en rammespeiss som kan tas ut av røret når dette er rammet ned til ønsket dybde.

Tung borveske brukes i stor utstrekning ved prøvetaking i sand og grus. Borvesken består bl. a. av oppslemmet bentonit eller leire og hindrer borhull i sand fra å rase sammen.

I spesielle tilfeller blir borvesken pumpet ned gjennom en meisel som løser massene ved bunnen av borhullet.

Det brukes motornokker, motorpumper og bortårn som muliggjør at redskapen kan heises opp til 20 m i luften over bakken uten å skru av rør.

Nedtrykningsåk og forankringsrammer, sandpumper, verktøy, arbeidsbrakker osv. er vanlig hjelpeutstyr.

Geotekniske definisjoner. Laboratorieundersøkelse av prøver

LEIRE

er et meget finkornig materiale med kornstørrelser ned til noen tusendels millimeter, og hvor omtrent halvparten av volumet opptas av vann. Ved en økning av belastningen oppstår porevannstrykk, som etterhvert ebber ut. Denne konsolidering krever tid og medfører setninger og bare en langsom økning i fasthet.

SAND

er et grovkornet materiale, hvor porene kan utgjøre 20—60 % av volumet. Ved en belastningsøkning vil porevannstrykket straks dreneres ut og setningene og fasthetsøkningen kommer raskt.

SILT (MOSAND og MJELE eller KVABB) er mellomjordarter med kornstørrelse 0,06—0,002 mm.

MORENE

er en usortert istidsavleiring inneholdende alle kornstørrelser fra leire til store stein. Det skiller mellom grusig, sandig og siltig morene samt moreneleire ut i fra den kornstørrelsen som dominerer jordarten.

SKJÆRFASTHETEN (k , S_u eller τ_f)

av en leire bestemmes ved konusforsøk eller ved trykkforsøk med uhindret sideutvidelse på uforstyrrede prøver. Ved trykkforsøket settes skjærfastheten lik halve trykkfastheten. Ved konusforsøket måles nedsynkingen av en konus med bestemt form og vekt og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell.

Ved konusforsøk, enaksiale trykkforsøk eller vingebor bestemmes den udrenerte skjærfasthet hvis anvendelse i geotekniske beregninger er betinget av at belastningene påføres såvidt hurtig at jordarten ikke får anledning til å avgi eller oppta vann og endre sin skjærfasthet tilsvarende.

Skjærfastheten uttrykkes i t/m^2 og opetegnes oftest i diagram på tegningene med angivelse av bruddformasjonen.

SKJÆRFASTHETSPARAMETRENE (c' og φ')

(«tilsynelatende kohesjon og friksjonsvinkel») bestemmes ved triaksialforsøk og angir hvorledes skjærfastheten varierer med spenningen. En sylindrisk prøve avsluttes med en gummihud og får konsolidere med fri drenering under allsidig vanntrykk i en trykkselle. Prøven blir dernest belastet aksialt til brudd, mens porevannstrykket måles. Resultatet av flere forsøk med forskjellige konsolideringstrykk fremstilles i et Mohr's diagram hvor skjærfastheten angis som funksjon av de effektive hovedspenninger.

Skjærfasthetsparametrene må kjennes for å kunne utføre beregninger hvor det må tas hensyn til endringene i grunnens skjærfasthet som følge av endringer i belastningene og porevannstrykket.

SENSITIVITETEN (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og i omrørt tilstand, som bestemt ved konusforsøk. Sensitiviteten varierer vanligvis ved norske leirer mellom verdier på ca. 3 til verdier større enn 100 (kvikkeleirer).

RELATIV FASTHET (H_1)

er et sammenligningstall som gir uttrykk for hvor løs en leire er i omrørt tilstand. H_1 bestemmes ved konusforsøk og varierer vanligvis mellom verdier på ca. 80 til verdier under 1.

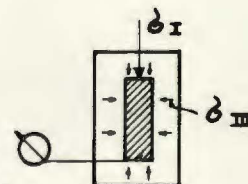
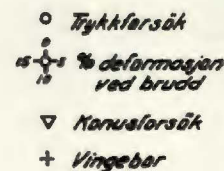
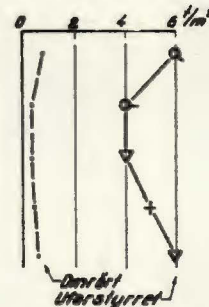
Vi definerer en kvikkeleire som en leire med H_1 mindre enn 3,0, hvilket tilsvarende en flytende konsistens.

VANNINNHALDET (W)

angir vekten av vann i % av vekten av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørring under $110^\circ C$.

Ved sandprøver kan det bero på tilfeldigheter hvor meget vann det er i porene. Vanligvis oppgis det vanninnhold som tilsvarende vannfylte porer ved den målte porøsitet.

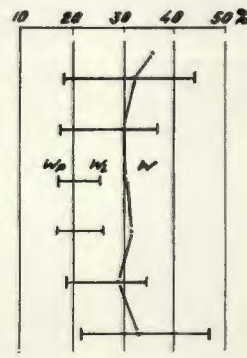
Normalt vanninnhold i norske leirer ligger på omkring 35 %. Høyt vanninnhold tyder på høy kompressibilitet.



FLYTEGRENSE (W_L) og UTRULLINGSGRENSE (W_P)

(Atterbergs grenser) er det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til flytende konsistens henholdsvis fra plastisk til smuldrende konsistens.

Vanninnhold, flytegrense og utrullingsgrense settes gjerne opp i et felles diagram, som gir oversikt over karakteristiske egenskaper ved leirlagene.

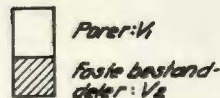


PORØSITETEN (n)

er volumet av prøvene i % av totalvolumet av prøven. En leire har normalt porøsiteter på omkring 50 %. En sand kan ha porøsiteter fra ca. 20 % til ca. 60 %. En høy porøsitet tyder på høy kompressibilitet.

PORETALLET (e)

er definert som forholdet mellom porevolumet og volumet av fast stoff i en prøve.



$$n = \frac{V_v \cdot 100}{V_v + V_s}$$

$$e = \frac{V_v}{V_s} = \frac{n}{1-n}$$

$$w = \frac{n}{1-n} \cdot \frac{1}{s_g} \%$$

ROMVEKTEN (γ)

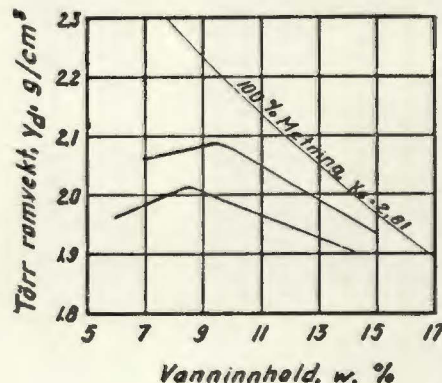
er vekten pr. volumenhet av prøven. Romvekt, vanninnhold og porøsitet er sammenhengende verdier ved vannfylte prøver og er alle uttrykk for lagringsfastheten

TØRR ROMVEKT (γ_D)

er vekten av tørrstoffet pr. volumenhet av en prøve.

PAKNINGSFORSØK (Proctor-forsøk)

utføres for å bestemme hvorledes en jordart best kan komprimeres (sammenpakkes). Prøver av den masse som skal undersøkes innstemples i en sylinder ved forskjellige vanninnhold. Komprimeringsarbeidet holdes konstant (6 kgm/cm³ eller 25 kgm/cm³) og for hvert forsøk bestemmes tørr romvekt og vanninnholdet. Resultatene fremstilles i et diagram der tørr romvekt vises som funksjon av vanninnholdet.



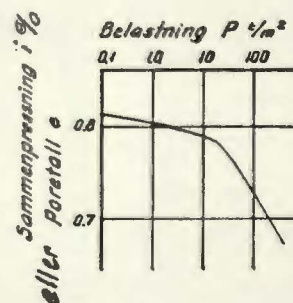
Proctor-maksimum er den maksimalt oppnådde tørre romvekt. Det tilsvarende vanninnhold betegnes som det optimale vanninnhold.

HUMUSINNHOLDET (o)

blir bestemt ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humusferte organiske bestanddeler tilnærmet i % av tørrstoff. Det tallmessige uttrykk har sin verdi bare for sammenligning. Høye humusinnhold på 2—3 % gir høy kompressibilitet og lang konsolideringstid.

KOMPRESSIBILITETEN

måles ved ødometerforsøk, hvor en leirprøve påføres belastning trinnvis og sammentrykningen avleses på hvert belastningstrinn for bestemte tidsintervaller. Ved forsøket bestemmes jordartens sammentrykningstall og konsolideringskoeffisient som gir grunnlag for beregning av setningenes størrelse og tidsforløp.



KORNFORDELINGSANALYSE

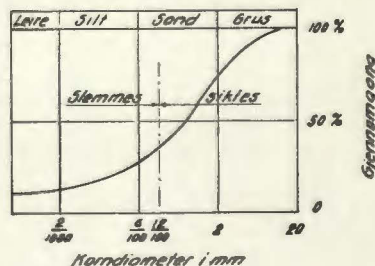
utføres ved sikting fra fraksjonene større enn 0,012 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes i vann og suspensjonens romvekt måles med bestemte tidsintervaller ved et hydrometer. Kornfordelingskurven beregnes ut fra Stokes lov om partiklers sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingsanalysen og den kapillære stighøyde i massen som måles i et kapillarmeter. Telefarligheten graderes i gruppene T 1 (ikke telefarlig), T 2 (lite telefarlig), T 3 (middels telefarlig) og T 4 (meget telefarlig).

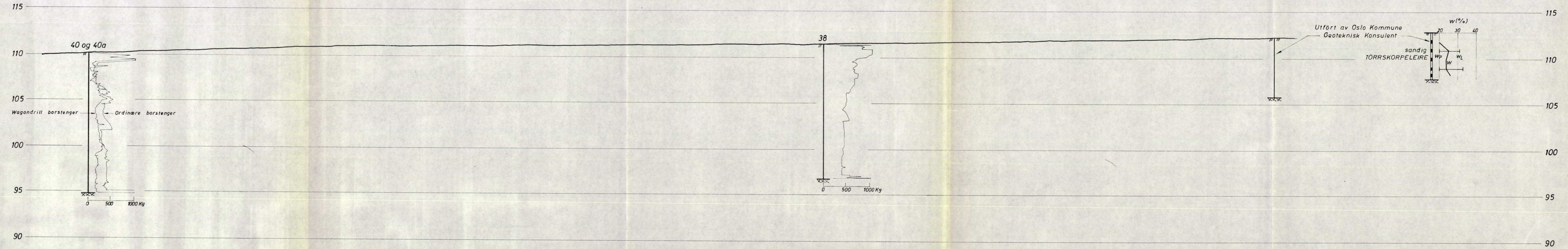
PERMEABILITETSKOEFFISIENTEN (k)

er definert ved Darcys lov, $V = k \cdot I$, hvor V er strømningshastigheten av porevannet og I er gradienten, k uttrykkes vanligvis i cm/sek. og ligger for leirer i området 10^{-6} til 10^{-3} cm/sek. og for sand i området 10^{-1} til 10^{-3} cm/sek. Under en gradient på $I = 1$ kan strømningshastigheten i fet leire følgelig være så liten som 1 cm i året.



Permeabilitetskoeffisienten kan beregnes ut fra tidsforløpet ved ødometerforsøk eller kan bestemmes ved direkte forsøk, hvor det måles den vannmengde som går gjennom en prøve med et bestemt tverrsnitt under kjent trykkfall.

Profil H - H



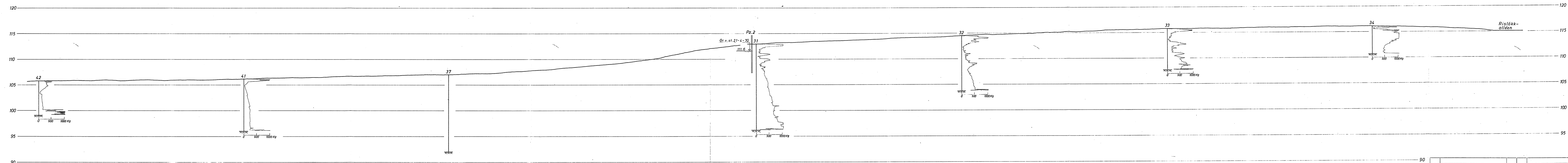
Utført av Oslo Kommune
Geoteknisk Konsulent

sandig
TÖRRSKORPELEIRE

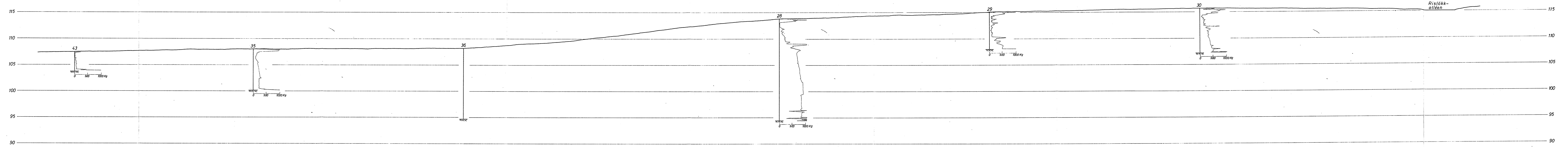
w(%)
70 30 40
wp wL w

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Statens Bil sakkyndige i Oslo Rislökka Profil H - H			Målestokk 1:200	Tegn. E.M. Trac. Kfr.	Dato 5/5-70
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS			8429 - 9		
Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5					

Profil G - G

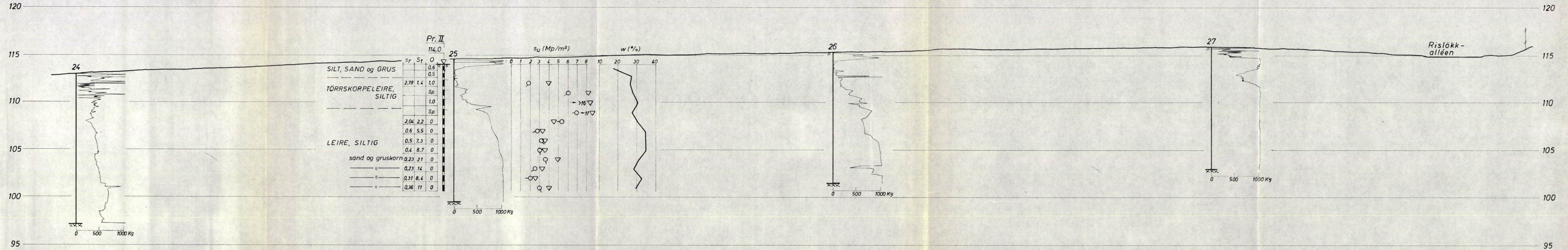


Profil F - F



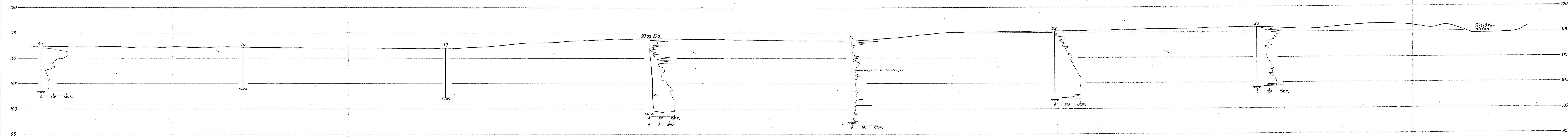
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Statens Byråkontroll i Oslo Risløkk Profil F - F			Målestokk 1:200	Tegner E. U. Kfr.	Dato 2/5-70
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5				8429 - 7	

Profil E - E



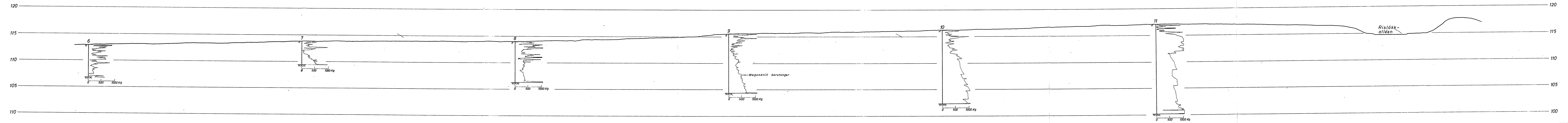
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Statens Bilakkyndige i Oslo			Målestokk	Tegn. E. N.	Dato 5/5-70
Rislökka			1:200	Trac.	
Profil E - E				Kfr.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S			8429 - 6		
JAN FRIIS					
Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5					

Profil D - D



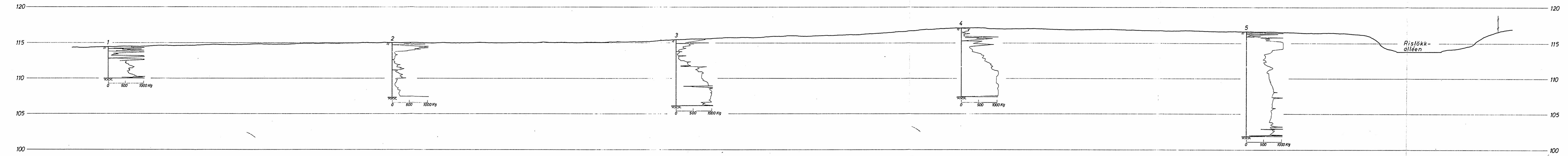
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Statens Bilsakkyndige i Oslo Risløkk Profil D - D			Målestokk 1:200	Tegn. E.N. Trac. Kfr.	Dato 5-70
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS				8429 - 5	
Thv. Meyerstgt. 9, Oslo 5					

Profil B - B



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Statens Byråkyndige i Oslo			Målestokk	Tegn.	Dato
Risløkka			1:200	Trac.	
Profil B - B				Kfr.	
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S				8429 - 3	
JAN FRIIS					
Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5					

Profil A - A



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Statens Bilsakkyndige i Oslo Risløkk Profil A - A			Målestokk	Tegn. E.W.	Dato 5/5-70
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S JAN FRIIS Thv. Meyersgt. 9, Oslo 5			1:200	Trac.	
				Kfr.	
			8429 - 2		

