

Oppdrag: W-98A

Rapport nr: 1

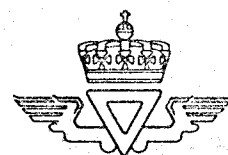
Arb.nr. 1082 - 13

KVALSAUKAN BRU

GRUNNUNDERSØKELSER

Statens Vegvesen, Veglaboratoriet,

Gaustadalleen 25, Postboks 8109, Oslo Dep.



fylke:	Nordland
anlegg:	
parsell:	
profil:	
UTM-ref.:	WS 2124
seksjon:	Geoteknisk
saksbehandler:	O. Musum /HNe
dato:	12. oktober 1972

KVALSAUKAN BRU GRUNNUNDERSØKELSER

SAMMENDRAG

Det er utført grunnundersøkelser for bru over Hognfjorden på vestsida av Hinnøya (Kvalsauken bru). Borningsarbeidet er utført delvis sommeren 1971 og med supplerende undersøkelser sommeren 1972. Bruforslaget ble også noe justert i mellomtida. Boringene er knyttet til en valgt brutrasé.

Boringene har bestått av fjellkontrollboringer med borvogn, hejarboringer, dreieboringer, enkelt sondering med Pionjär bormaskin, prøvetaking med 30 mm ramprøvetaker og kombinert prøvetaking/sondering med SPT-prøvetaker. Alle boringer er utført ved hjelp av borefartøyet M/S Ragnhild. Beliggenheten av de fleste boringene er koordinatbestemt ved innmåling med teodolitt fra to polygonpunkter.

Over midten av fjorden er vanndybden i brutraséen 12-13 m i forhold til middelvann, over en strekning av ca. 100 m.

For den nordlige del av brua er løsmasseoverdekningen av fjellet beskjedne, 1-3,5 m. På sørsida er fjell ikke påvist, idet boringene er stoppet opp i faste morenemasser. Men seismiske målinger indikerer fjell på ca. 30 m dybde her.

Over den midtre del av fjorden er det øverst et tykt lag av løst lagrede masser. Dette antas hovedsaklig å være glacimærin leire, men med til dels sterk oppblanding av grovere materialer. De fleste prøvene av massene viser en del innhold av skjell.

De 6 fundamentene lengst nord foreslås fundamentert på fjell og de 6 lengst sør foreslås fundamentert på såle i morenemassene i relativt beskjedne dybder. Også de resterende 6 fundamenter på midten kan fundamenteres på såle forutsatt at en fundamentdybde på min. 6,5 m for de fleste av disse. Alternativt kan de 6 pilarene på midten, pilar 6-11, fundamenteres på spissbærende betongpeler eller dype pilarer av utstøpte stålrørspeler. Bruk av betongpeler vil imidlertid være problematisk p.g.a. stor vanndybde korte peler og delvis steinholdig grunn.

INNHOLD

	Side
I INNLEDNING	1
II MARK- OG LABORATORIEARBEID	1
III GRUNNFORHOLD	2
IV FUNDAMENTERINGSFORHOLD	4

BILAG

Tegningssymboler

Tegning W-98A	-01	Oversikt
	-02	Lengde- og tverrprofiler
	-03-	-07 Kornfordelingskurver

I INNLEDNING

I forbindelse med prosjekteringen av bru over Hognfjorden (Kvalsaukan bru) ble det utført grunnundersøkelser langs den foreslåtte trasé sommeren 1971. Senere er traséen justert noe, slik at brua kommer 4,5 m lenger øst på nordsida av fjorden. Spenninndelingen ble også endret. Sommeren 1972 ble det så utført supplerende grunnundersøkelser, tilpasset det nye bruforslag. På oversiktstegning -01, er brutraséen vist og pilarnummer er angitt. Brua består av 15 spenn á 24,0 m + 2 endespenn á 20,0 m.

Det foreligger to seismiske rapporter i forbindelse med prosjektering av bru over Hognfjorden. Den første er rapport nr. 785B fra NGU, datert 4. oktober 1967, og den andre er rapport 3262.01 av 22. mai 1971 fra A/S Sivilingeniør O. Kjølseth. Beliggenheten av profil 1, målt av NGU er omtrentlig angitt på tegn. -01. (Utgangspunktet, 0-punktet, for målingene er imidlertid usikkert). Profil 3 og 4 fra A/S Sivilingeniør O. Kjølseth's undersøkelse er også angitt.

II MARK- OG LABORATORIEARBEID

Boringsarbeidet er utført i første del av juli 1971 og omkring månedsskiftet juni/juli 1972. Alle boringer er utført fra borefartøyet M/S Ragnhild, og markarbeidet er ledet av avdelingsingeniør Flodstrøm, Veglaboratoriet.

Da boringsarbeidet startet i 1971 var brutraséen ikke satt ut i marka eller angitt ved koordinater. Som grunnlag forelå en skissert brutrasé på kart i målestokk 1:1000. Linja ble derfor satt ut omtrentlig ved hjelp av målte avstander på kartet. Denne linja ble avmerket med 2 overrettstenger på hver side av fjorden.

Det skisserte bruforslag fra dr.ing. A. Aas-Jakobsen besto av 22 spenn á 20,0 m. Boringene ble forsøkt plassert etter denne spenninndeling.

Før de supplerende boringer startet siste del av juni 1972 forelå et justert linjeforslag og en ny spenninndeling. Alle boringene er i denne rapporten referert til den siste linje og dens pilarnummer, som vist på tegn. -01.

Både ved boringene i 1971 og 1972 ble de aller fleste borpunktene posisjonsbestemt i forhold til det lokale koordinatnett. Dette er utført ved framskjæring med

teodolitt fra to koordinatbestemte punkter. De punkter som ikke er bestemt på denne måten er innmålt i forhold til det nærmeste koordinatbestemte borpunkt.

For den nordlige halvpart av brua er det hovedsaklig utført fjellkontrollboringer med borvogn, idet dybdene til fjell her er beskjedne. På den sørlige halvdel er utført hejarboringer, slagssonderinger og SPT-sondering for bestemmelse av massenes relative lagringsfasthet. Det er utført 22 fjellkontrollboringer, 6 enkle sonderinger med Pionjär bormaskin (3 delvis kombinert med dreieboring), 1 dreieboring og 10 hejarboringer. På to steder, ved pilar 4+12 m og pilar 10 er det utført kombinert sondering og prøvetaking ved SPT- prøvetaker (SPT=Standard Penetration Test). Det er tatt prøver med 30 mm ramprøvetaker på 5 steder. Dybdene av prøveseriene varierer mellom 2,5 og 6,5 m.

Plassering av alle borpunktene framgår av tegn. -01. Resultatene av sonderboringene er vist i lengde- og tverrprofiler på tegn. -02.

De opptatte prøver er analysert ved Veglaboratoriet. Vanninnhold er delvis bestemt, for de leirholdige prøvene, og kornfordeling er bestemt. Dessuten er innholdet av organisk innhold bestemt ved glødetapsforsøk for en del av prøvene. Resultatene framgår av borprofil på tegn. -02 og kornfordelingskurver, tegn. -03 - -07.

III GRUNNFORHOLD

På den nordlige del av fjorden er det beskjedne dybder til fjell i brutraséen. De registrerte løsmasse-tykkelser ved boringene varierer mellom pilar 13 og 18 fra 1,2 m til 3,5 m. Det foreligger ikke prøver av massene i dette området, men løsmassene antas å bestå av sand og grus, sannsynligvis blandet med noe stein.

På sørsida er det større dybder til fjell. Boringene er her ikke ført til fjell, men er stoppet opp i faste masser, med en max boreddybde på 11,25 m, som er oppnådd ved hejarboring. Det er ikke gjort forsøk med boring til fjell med borvogn på sørsida av fjorden, da en ut fra de observerte fastheter antok at fundamentering på såler i begrenset dybde var den mest aktuelle fundamenteringsmetode. Refraksjonsseismiske målinger utført av NGU (Norges geologiske undersøkelser) i 1967 viser dybder fra terreng/sjøbunn til fjell på omkring 30 m, fra strandkanten på sørsida og en strekning på ca. 150 m utover fjorden. Videre nordover stiger fjelloverflata, til en får fjell i ca. 1,5-3,5 m dybde fra pilar 13 og nordover.

Over det midtre partiet av fjorden er det et lag av løst lagrede materialer øverst. Det bløte laget er stort sett registrert fra pilar 5 til pilar 12. Tykkelsen er opptil ca. 7m midtfjords og avtagende til begge sider. Under dette laget er det igjen fastere masser, men fastheten er noe variabel også i de underliggende lag.

De faste massene på den sørlige del av fjorden synes hovedsaklig å være morenemasser. Boringene indikerer noe variabel lagringsfasthet, og det må ventes at massene er noe lagdelte. En må regne med å treffe på lokalt løsere lag i morenen, og det synes også å være en del innhold av stein og blokk.

En antar at de løst lagrede massene over midtpartiet av fjorden hovedsaklig er glacimarine avsetninger. De vil da være avsatt etter at isbreen hadde trukket seg noe tilbake, og er i hovedtrekk avsatt som en leire. Men samtidig synes det å ha vært en tilførsel av grovere materialer, slik at de masser en nå finner delvis har en materialsammensetning som grenser til morenemasser. Variasjon i tilstrømning av grovere masser under avsetningsperioden og mulig lokale erosjoner på samme tid kan være forklaringen på de noe variable forhold en har fått i løsmassesammensetningen.

Generelt gjelder at de massene en finner på bunnen og like under bunnen kan være transportert av vannstrømmer også i den senere tid, eller er blitt utsatt for erosjon. Sammensetningen av disse massene vil derfor være noe variabel.

Prøver tatt ved pilar 3 og mellom pilarene 4 og 5 viser en kornfordeling tilsvarende sand eller grusig sand øverst. Ved pilar 4 + 12 m er det funnet sandig silt i ca. 4,0 m dybde, og den relative lagringsfasthet er meget lav i dette laget, både iflg. hejarboring og SPT-sondering. Massene inneholder noe skjell.

Ved pilar 6 er det øverst løst lagret sand, til ca. 3 m dybde. I knapt 5,0m dybde viser den opptatte prøve sandig silt. Massene inneholder noe skjell. Ved pilar 8 er forholdene noenlunde som for pilar 6, men massene er løsere lagret til større dybde.

En prøveserie ved ca. pilar 9+8 m viser øverst en løst lagret masse, som antas å være en glacimarin leire (moreneleire), med underliggende sandig silt og siltig sand, som også er løst lagret. Massene inneholder mye skjell. Målinger av organisk innhold ved glødetapsforsøk viser verdier på ca. 7-9 % av materialenes tørrvekt.

Ved pilar 10 er det relativt fast lagring av massene fra ca. 4 m dybde. Under dette nivå viser prøvene grusig sand.

Prøver tatt ved pilar 12 viser grusig sand med en del skjellrester.

Med hensyn til variasjoner i lagringsfasthet vises til borresultatene, som er vist på tegn. -02. Videre vises til borprofiler og kornfordelingskurver, tegn. -02 - -07.

IV FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Fundamentene 13-18 foreslås ført ned til fjell. De siste boringene har imidlertid vist at det er variabel dybde til fjell ved pilar 13 og pilar 15. Ved pilar 15 er fjelloverflaten skrå sideveis, hvor boreddybden til fjell 3mH for bruaksen (østover) er 5,5 m, mens det er funnet fjell på 1,8 m dybde på vestre side. Ved pilar 13 faller også fjelloverflaten av østover, men samtidig faller den også av sørover, mot lavere pilarnummer. Det ville derfor være en fordel om fundamentene kunne forskyves noe vestover og helst også noe nordover.

For de fundamenter som skal føres ned til fjell avdekkes først fjelloverflata. Helningen av fjelloverflata kartlegges, og det avgjøres så om forholdene er slik at en nærmere geologisk vurdering er nødvendig for å bestemme omfanget av eventuelt sprengningsarbeid, for sikring av fundamentene.

Fundamentene 1-12 foreslås fundamentert direkte på såle, forutsatt at fundamentene føres ned til faste masser. For fundament 1, 2 og 3 bør fundamentedybden være min. 2,0m, fundament 4, 5 og 6, min. 3,5 m, fundament 7, 8, 9 og 11: min. 6,5 m, fundament 10: min. 4,0 m og fundament 12: min. 4,5 m. Under disse forutsetninger foreslås tillatt såletrykk bestemt etter formelen $q_a = 4 \cdot B_0 + 8 \cdot D < 50 \text{ t/m}^2$. (B_0 er effektiv sålebredde og D dybden under terreng, målt i meter). For ordinær last + ekstraordinær last kan den tillattelast økes med inntil 30 %, men fremdeles begrenset til 50 t/m^2 som maksimum.

En del av pilarene spesielt nr. 2 og 3 blir påkjent av store horisontalpåkjenninger fra bremsekrefter og moment.

Ved beregning av såletrykket vil en etter konsulentenes beregninger overskride det ovennevnte tillatte såletrykk dersom ikke medvirkning fra den omliggende jord kan tas i betraktning. En har forsøkt å vurdere en slik samvirkning og foreslår følgende beregningsgrunnlag:

Bøyemoment og horisontalbelastning som overføres fra søyle til topp fundament omregnes til ekvivalent momentpåkjenning med hensyn på fundamentfot (sålenivå).

Momentet må ikke overskride følgende verdi:

$$M_{\max} = \frac{1}{3} \left(0,4 \cdot P \cdot \frac{B}{2} + 0,35 \cdot B \cdot H^3 \right)$$

Her er: P = total vertikallast ved sålenivå

B = fundamentets diameter

H = fundamentets høyde (neddykket)

Som det vil fremgå av formelen er ugunstigste lasttilfelle minste aktuelle vertikalbelastning sammen med stor momentpåkjenning og horisontalbelastning. For å tilfredsstille ovennevnte krav må om nødvendig fundamentersdybden økes utover det minimum som tidligere er beskrevet.

For fundamentene 6-11 kan det være et alternativ å ramme peler, f.eks. betongpeler, for å unngå graving til så stor dybde som angitt ovenfor. Pelene vil imidlertid bli relativt korte, med fare for dårlig sidestabilitet, da en ikke kan regne med å ramme de særlig dypt ned i de faste massene hvor sonderboringsmotstanden jevnt over ligger mellom 5 og 10 tm/m. Aktuelle lengder for betongpeler antas å være av størrelsesorden 6-9 m, forutsatt at fundamentene føres ned til en dybde av 1,5 - 2,0 m under bunnen.

Ved ramming av korte peler ved store vanddybder vil det være vanskelig å oppnå skikkelig styring av pelene, idet rammingen må utføres med en lang jernbru.

Innhold av stein i grunnen kan gi store problemer ved peleramming. Hvor stort dette problemet kan være er det imidlertid bare mulig å vurdere noenlunde pålitelig ut fra utført peleramming.

Peler må regnes å bli spissbærende. For betongpeler foreslås tillatt spenning begrenset til 70 kp/cm², regnet på hele peletverrsnittet. Det forutsettes da at pelene er rammet til stopp i dyptliggende faste masser, og at lengden av pelene er over 5 m.

Et tredje alternativ kan være pilarer av stålrør utstøpt med betong, direkte opp gjennom vannet til et fundament ved vannflata. Pilarene må da føres ned til stopp mot meget faste lag. Dersom pilarene føres ned til en dybde av 10,0 m under bunn, antas en tillatt last på f.eks. en pilar med 60 cm diameter lik 100 tonn. En må imidlertid regne med at pilarene vil få noe variable lengder p.g.a. variasjoner i fastheten i grunnen.

Peler eller pilarer med utstøpte stålrør antas bare aktuelt for pilarene 6-11, hvor dybdene blir relativt store ved direkte sålefundamentering.

Veglaboratoriet
Geoteknisk seksjon
Oslo 12. oktober 1972
T. Korpberg
T. Korpberg

TEGNINGSFORKLARING

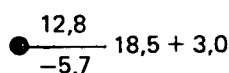
for geotekniske kart og profiler

Opptegning i plan

TEGNINGSSYMBOLER

Symbol	Metode	Anmerkning	Symbol	Metode	Anmerkning
	Prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap (skovlbor, prøvetager, diamantkjernebor m.m.)		Prøvegrop	
	Prøvegrop med prøveserie	Prøvene tatt med boringsredskap under bunn av prøvegropen		Prøvebelastning	
	Enkel sondering	Sondering uten registrering av motstand, f.eks. spyleboring, slagboring (manuelt eller med maskin) m.m.		Setningsmåling	
	Dreie-trykksondering	Maskinsondering med automatisk opptegning		Dreiesondering	
	S.P.T.	Standard Penetration Test		Trykksondering	
	Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell		Ramsondering	
	Vannprøver	Vanntapsmåling, prøver for slamføring, kjemiske analyser m.m.		Vannstandsmåling	
	In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.		Poretrykksmåling	
				Vinge-boring	
				Elektrisk sondering	

NIVÅER OG DYBDER (i meter)



Over linjen, kote terreng eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann (12,8).
Ut for linjen, boret dybde i løsmasser (18,5). Eventuelt boret dybde i fjell angis etter plusstegn (+ 3,0).
Under linjen, kote antatt fjell (-5,7). Antas at fjell ikke er påtruffet angis ~.

KVARTÆRGEOLOGISKE SYMBOLER

Gjel, vannbevegelse mot høyre

Terrasse, innerkant stiplet n.o.h. er angitt

Vifte (kjegle)

Delta

Ravine

Rasgrop

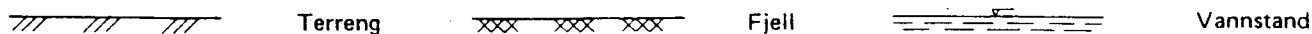
Solifluskjonstunger

Kildehorisont med kilde

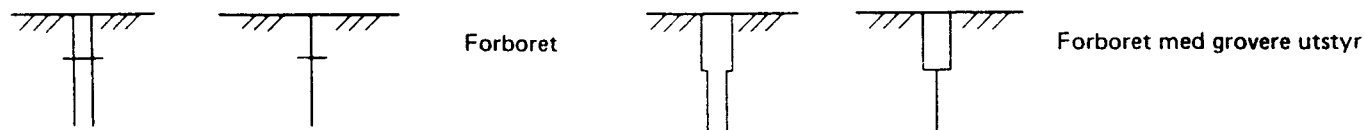
Grus-, sand-, leir-, torvtak

Opptegning i profil

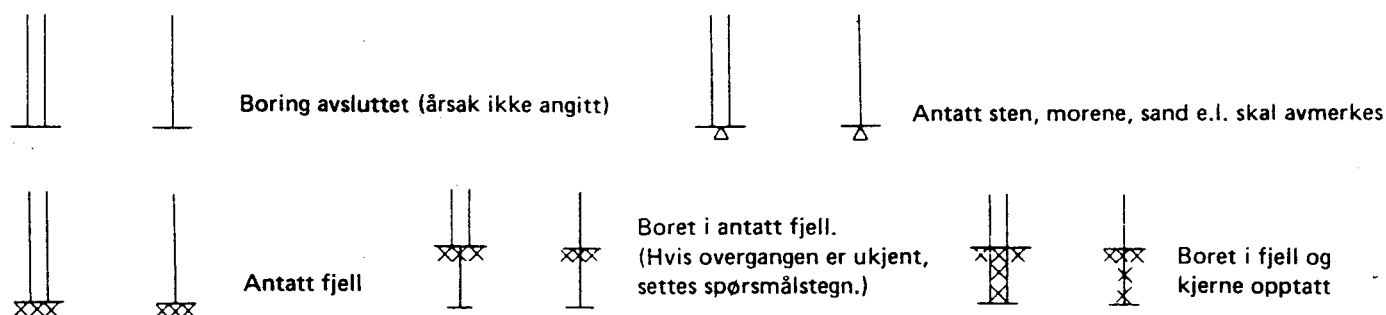
GENERELT



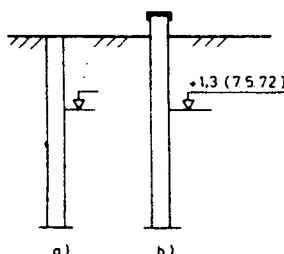
FORBORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)



AVSLUTNING AV BORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)

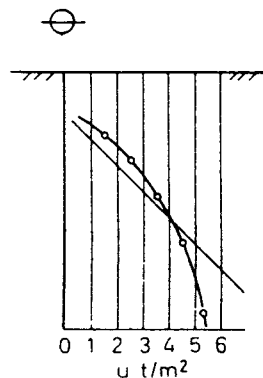


GRUNNVANNSTAND



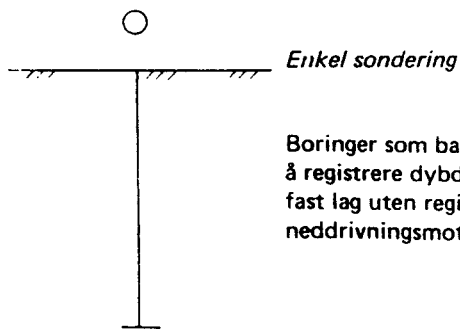
Vannstand målt i
 a) Åpent hull og
 b) rør beskyttet mot
 overflatevann.
 Angivelse av kote og
 måledato.

PORETRYKK

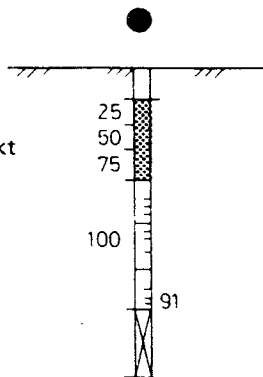


Poretrykk, u, fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling kan vises.

SONDERING

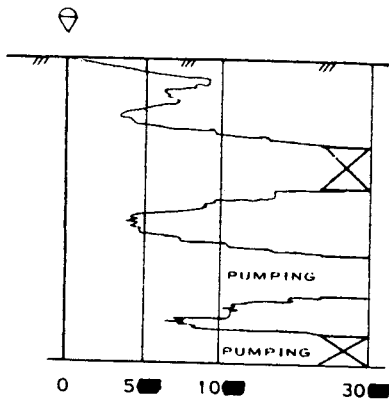


Boringer som bare har til hensikt å registrere dybder til fjell eller fast lag uten registrering av neddrivningsmotstand.



Dreiesondering

Forboringedybde markeres og diameter angis i mm.
 Belastningen i kg angis på borehullets venstre side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synkning uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.
 Dreining:
 Hel tverrstrek for hver 100 halvomdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 halvomdreining vises ved å skrive antall halvomdreining på høyre side. Neddriving ved slag på boret vises med kryss, eventuelt angis slagantall og redskap.
 Endret neddrivningsmåte vises med hel tverrstrek.
 Stolpens bredde skal være 3 mm ved M 1:200. Bredden øker lineært med målestokken.



Vanlig boring med
25 omdr./min

Økt rotasjon

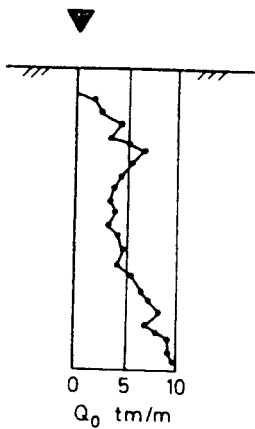
Pumping

Pumping og økt rotasjon

0 5 10 30 kN

Dreietrykksondering

Borhullet markeres med en enkel tykk strek.
Målt nedpressingskraft er vist som funksjon av dybden.
Kraften er registrert ved automatisk skriver.

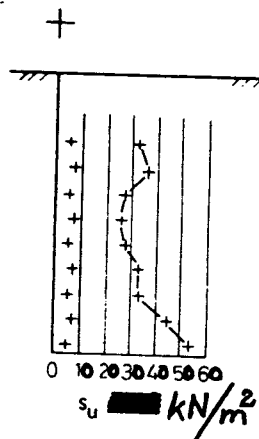


Ramsondering

Borhullet markeres med enkel tykk strek.
Rammotstanden Q_o angis som brutto ramenergi (tm) pr. m synkning av boret.

$$Q_o = \frac{N \cdot W \cdot H}{S_n}$$

der N = Antall slag
S_n = Synkning i m for N slag
W = Loddvekt (t)
H = Fallhøyde (m)



Vingeboring

Borhullet markeres med enkel tykk strek.
Skjærfastheten s_u angis i t/m² med tegnet +. (+) verdien ansees ikke representativ.
Alternativt kan punktene for omrørt skjærfasthet sløyfes og isteden verdien settes opp i kolonne lengst til høyre.

PRØVESERIE

Materialsignatur			Anmerkning
	Fjell		Silt
	Blokk		Leire
	Stein		Fyllmasse
	Grus		Matjord
	Sand		Gytje, dy
			Torv Planterester
			Trerester Sagflis
			Skjell
			Moreneleire
			Grusig morene



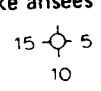
T = tørrskorpe
Leire: R = resedimenterte masser
K = kvikkleire

Ved blandingsjordarter kombineres signaturene

Morene vises med skyggelegging:

For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen
Ca = kalkkonkresjoner
Fe = jernkonkresjoner
AH = aurhelle

Symboler for laboratoriedata

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
<i>Materiale</i>			Jordarter beskrives i samsvar med NGF's gjeldende normer. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver. Gruppesymboler kan angis bak i parentes.
<i>Vanninnhold</i> Naturlig vanninnhold Utrullingsgrense Flytegrense Finhetstall	W W _P W _L W _F		Vanninnhold av prøve angis i % av tørrvekten.
<i>Romvekt</i> Romvekt Tørr romvekt Romvekt av fast stoff Porøsitet	γ γ_d γ_s n		Romvekt angis i t/m ³ . Porøsitet angis i % av total volum.
<i>Skjærfasthet – udrenert</i> Konusforsøk Enkelt trykkforsøk Sensitivitet	s _u s _u S _t	∇ 	Tegnsymbolet settes i parentes hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd (ϵ_f) angis i % av prøvens lengde ved hjelp av viserens stilling. Metode bør angis. 

Forkortelser

Følgende forkortelser kan benyttes i plan og i profil:

Boringsutstyr

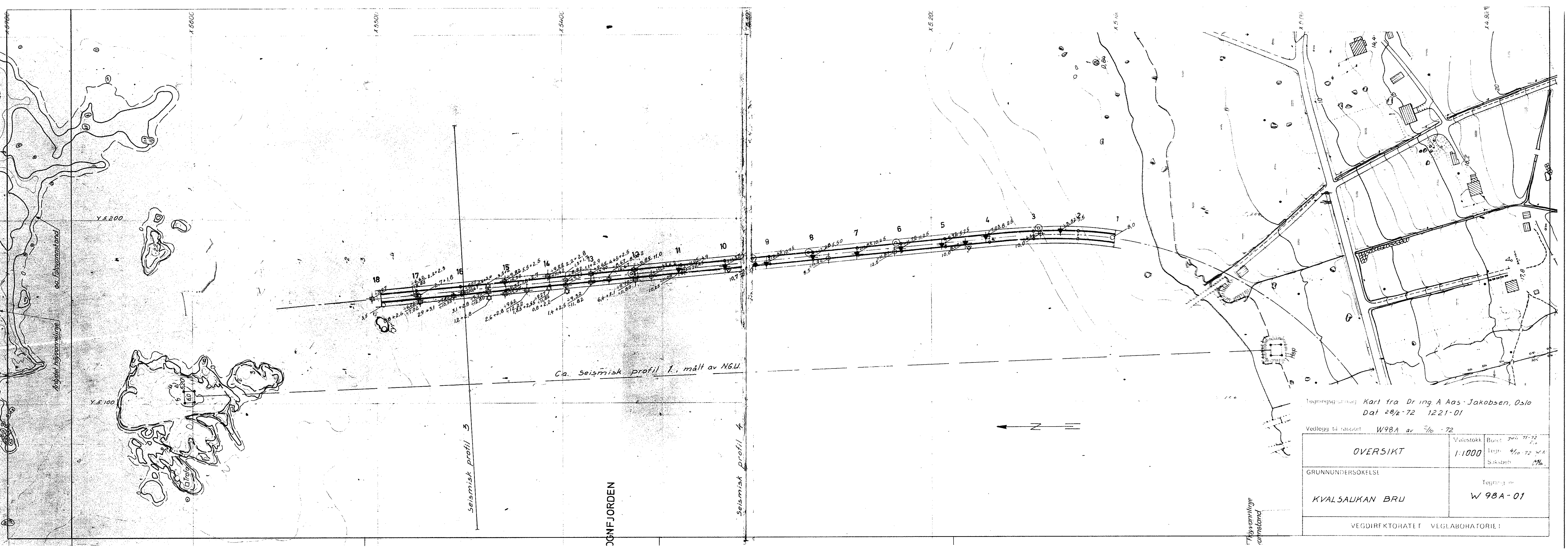
BB Bergbor
DR Dreiebor
EL Elektrisk sonde
KB Kannebor
RP Ramprøvetager
PK Kjerneprøvetaker (diamantbor)
PO Prøvetaker med tykkvegget sylinder
PR Prøvetaker med tynnveggete sylinder
PZ Piezometer (poretrykkmåler)
RB Rambor
SK Skovlbor
SL Slagbor

SP Spylebor
TR Trykksonde
VB Vingebor
m Benyttes foran hovedbetegnelsen for å markere maskinelt utstyr når dette er ønskelig. (Maskintype bør angis på tegningen.)
Eksempel:
mDr Maskinelt dreiebor
mSl Maskinelt slagbor
mBb Bergbor med mekanisk matning

Vannstand

HFV Høyeste flomvannstand
HRV Høyeste regulerte vannstand
LRV Laveste regulerte vannstand
HHV Høyeste høyvannstand
LLV Laveste lavvannstand

HV Normal høyvannstand
LV Normal lavvannstand
MV Normal middelvannstand
V Vannstand (dato angis)
GV Grunnvannstand (dato angis)



Ca. seismisk profil 1, målt av NGL

seismisk profil 3

seismisk profil 4

JØNFJORDEN

Tejningsgrunnlag: Kart fra Dr. ing. A. Aas-Jakobsen, Oslo
Dat. 28/2-72 1221-01

Vedlegg til rapport W98A av 2/10-72

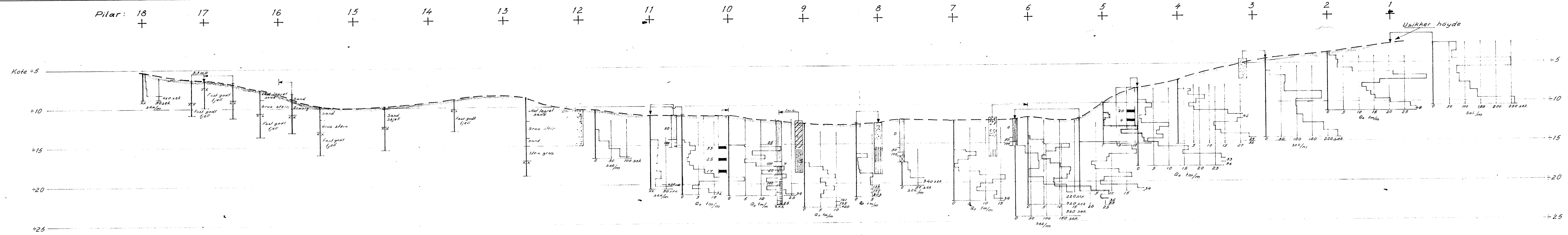
OVERSIKT	Valstøkk 1:1000	Boret 20/11-72 2.0
		Legg 4/10-72 2.1 Saksbeh. Mh.

GRUNNUNDERSØKELSE	Tejning nr. W 98A-01
-------------------	-------------------------

VEGDIREKTORATET VEGLABORATORIET

Høyvannslinje
ca. vannstand

Høyvannslinje
ca. vannstand

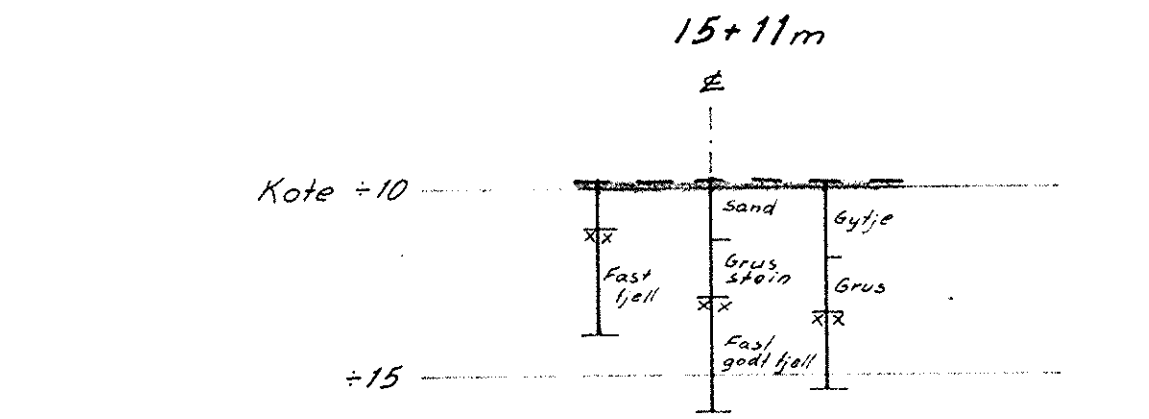


Prøveserie *Pilar 12* Prøvetaker

Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			Ogl %
			20	40	60	
1						
2	GRUSIG SAND	22				5,8
3		23				6,6
4		24				7,9
5						

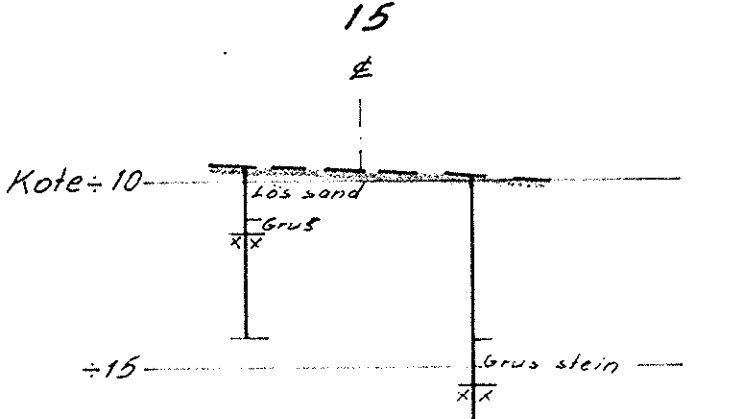
Prøveserie *Pilar 12* Prøvetaker

Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			Ogl %
			20	40	60	
1						
2						
3						
4	SILTIG MORENE	22				0,2
5	GRUSIG SAND	22				0,5
6						
7						0,1
8						



Prøveserie *Ca. Pilar 9+8m* Prøvetaker 30 m.m. ramprøkr.

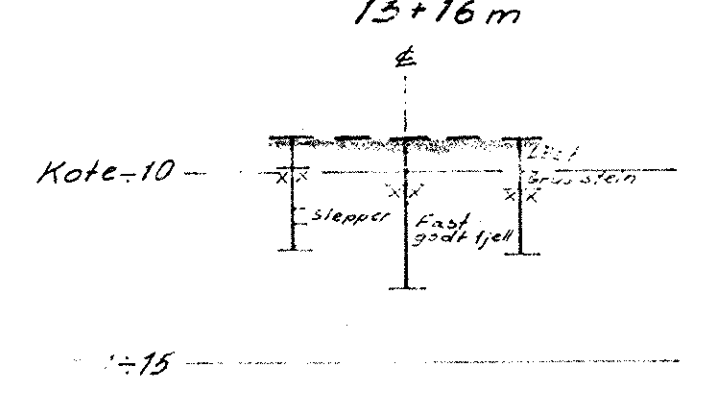
Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			Skjærfasthet t/m ²	S _t	Ogl %
			20	40	60			
1								
2	GLACIMARIN LEIRE (Morenelera)	02				89,2		8,9
3		02						7,8
4		07				122,4		
5		08				285,3		
6	SANDIG SILT	02						
7								



Prøveserie *Pilar 8* Prøvetaker

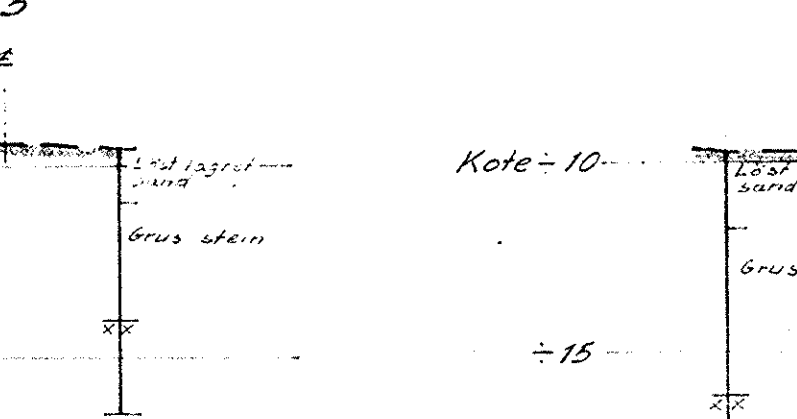
Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %		
			20	40	60
1					
2	SAND	12			
3	SILTIG MORENE	16			
4		17			
5		17			
6	SILT	18			
7					

TVERRPROFILER
M=1:200



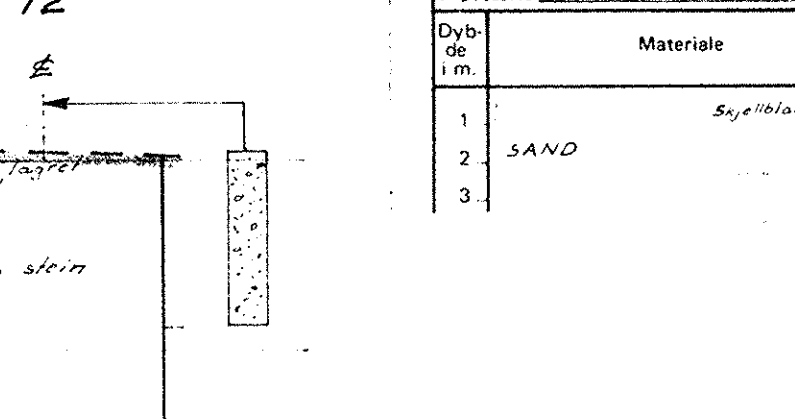
Prøveserie *Ca. Pilar 4+12m* Prøvetaker 30 m.m. ramprøkr.

Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			Skjærfasthet t/m ²	S _t	Ogl %
			20	40	60			
1								
2								
3	SANDIG GRUS	03						2,1
4	SANDIG SILT	02						1,5
5								



Prøveserie *Pilar 6* Prøvetaker

Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %		
			20	40	60
1	GRUSIG SAND	11			
2	SAND	12			
3		12			
4					
5	SANDIG SILT	16			



Prøveserie *Ca. Pilar 2+20m* Prøvetaker 30 m.m. ramprøkr.

Dybde i m.	Materiale	Prøve	Vanninnhold %			Skjærfasthet t/m ²	S _t	Ogl %
			20	40	60			
1								
2	SAND	02						
3		02						

Tegningsgrunnlag: Nivellerte borpunkter

Vedlegg til rapport: W98A av 12/10 - 72

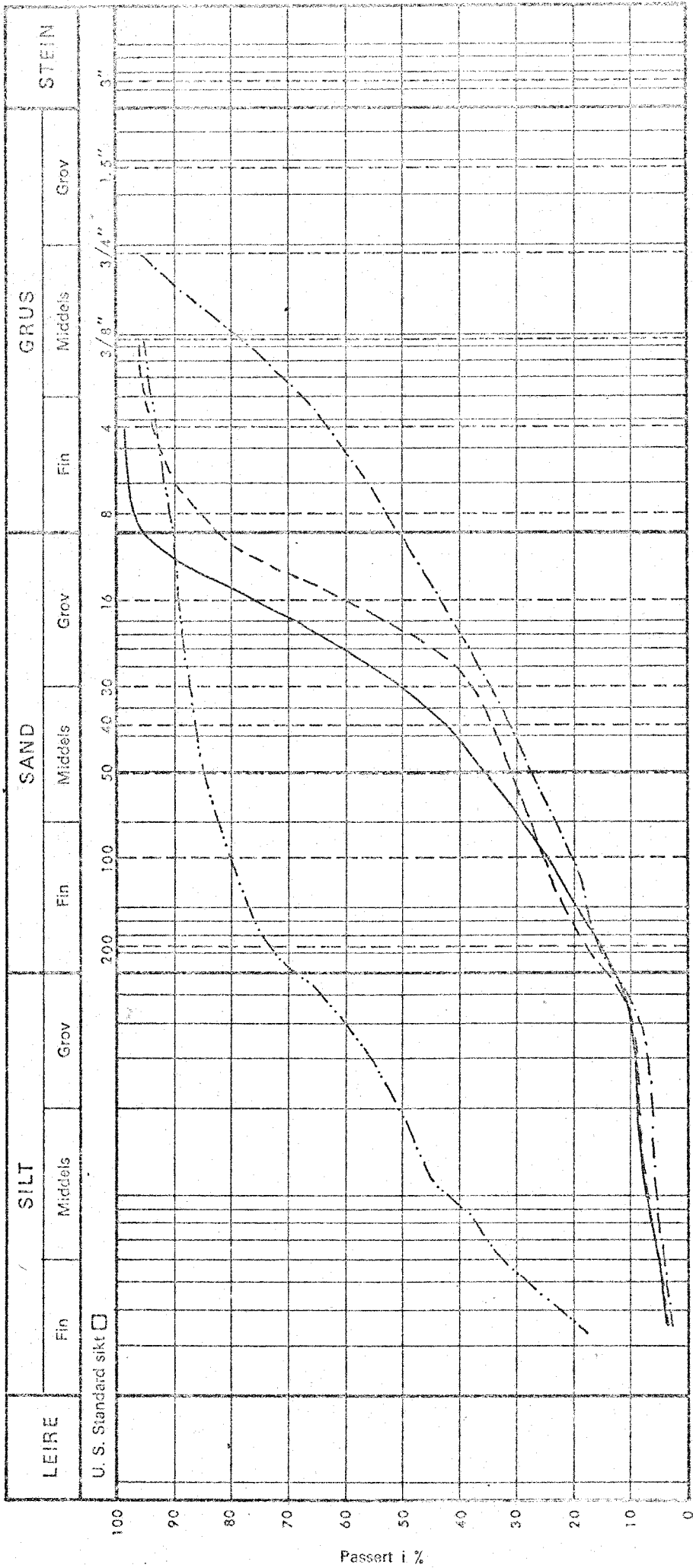
LENGDE-OG TVERRPROFILER
1:500

GRUNNUNDERSØKELSE:
KVALSAUKAN BRU

Målestokk: 1:500
Boret: Juli 71-72
Tegn.: 6/9-72
Saksbeh.: [Signature]

Tegning nr. W98A-02

VEGDIREKTORATET - VEGLABORATORIET



Prøve nr.	Pei nr./Hull nr.	Dybde	Kurve	Betegnelse	Cu	Telegruppe
01	P/10r 2+20	0.5-1.0 m	---	SAND		
02	" " "	2.0-2.5 "	---	" "		
03	" " "	2.6-3.65 "	---	SANDIG GRUS		
04	" " "	3.9-4.35 "	---	SANDIG SILT		
			---X---			
			---XX---			

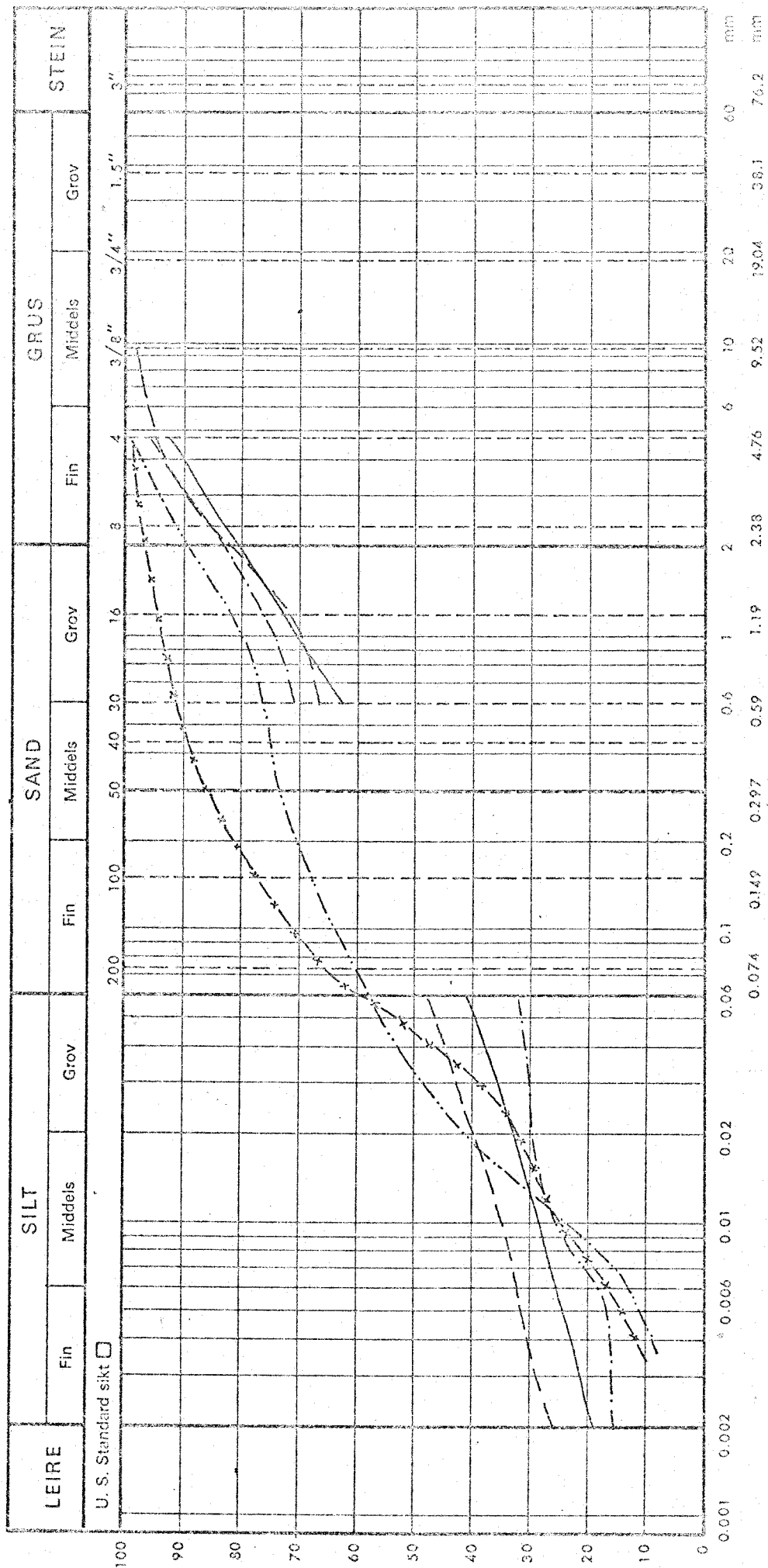
KORNFORDDELINGSKURVER

Oppdrag KVALSAKKAN BRU

Vegdirektoratet den 4-10-72

Veglaboratoriet

Sign. *F/N*



Prove nr.	Pol nr./Hull nr.	Dybde	Kurve	Betegnels	Cu	Telegruppe
05	Pilar 9+8 m	0.5-1.0 m	—	GLACIMARIN LEIRE (Mereneleire)		
06	"	2.0-2.5 "	—	"		
07	"	3.0-3.5 "	—	"		
08	"	4.5-5.0 "	—	SANDIG SILT		
09	"	6.0-6.5 "	—	"		

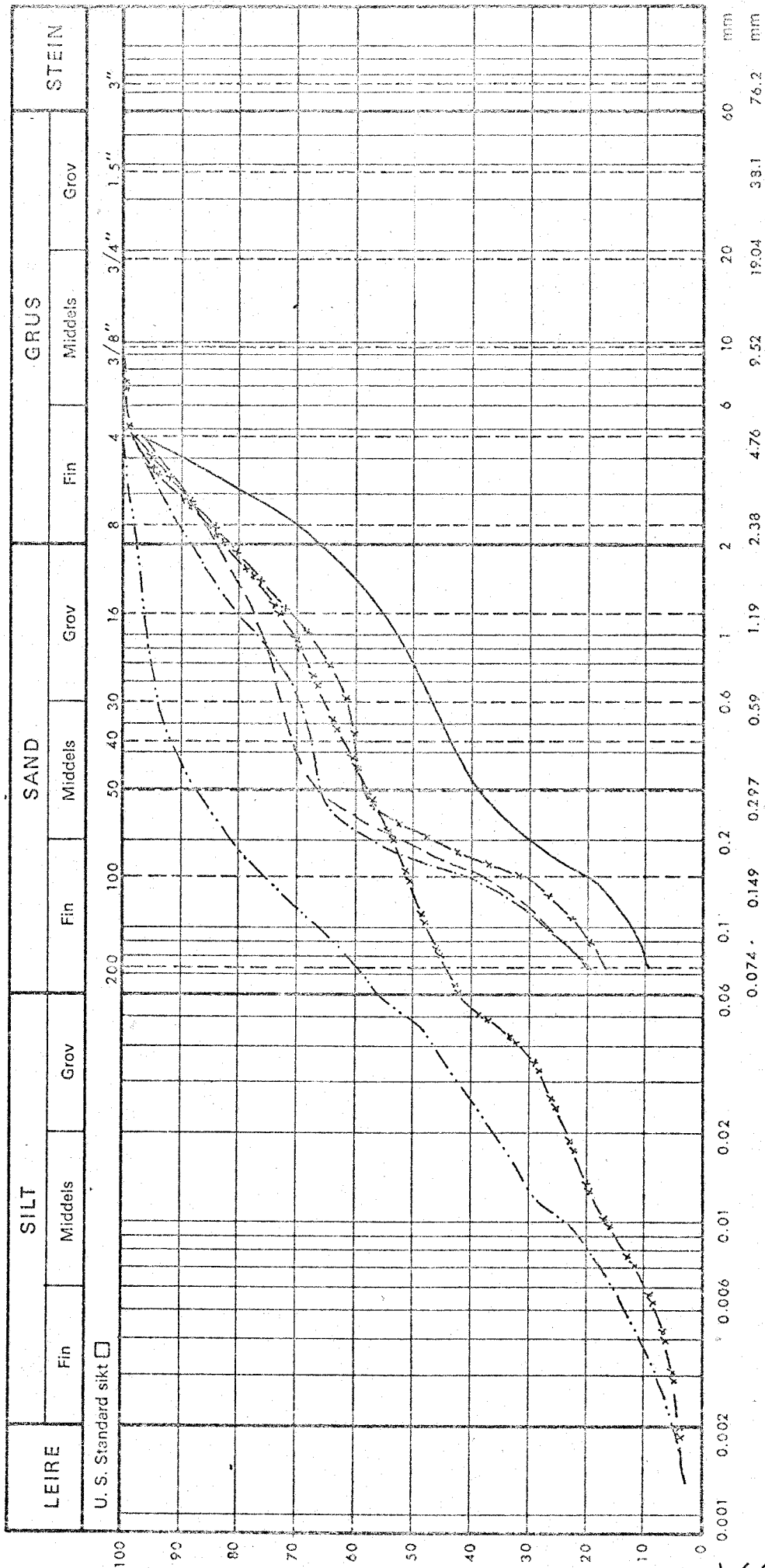
KORNFORDDELINGSKURVER

Oppdrag KVALSAUKAN BRU

Vegdirektoratet den, 4-10-72

Veglaboratoriet

Slutt. 2/11



Prove nr.	Pei nr./Hull nr.	Dybde	Kurve	Betegnelse	Cu	Telegruppe
11	6 E	0,5-1,0 m	—	GRUSIG SAND		
12	—	1,5-2,0 "	—	SAND		
13	—	2,5-3,0 "	—	—		
14	—	4,5-5,0 "	—	SANDIG SILT		
15	8 E	1,5-2,0 "	—x—x—	SAND		
16	—	3,0-3,5 "	—xx—xx—	SILTIG MORENE		

KORNFORDDELINGSKURVER

Oppdrag **KVALSAUKAN BRU**

Vegdirektoratet den, 12-9-72

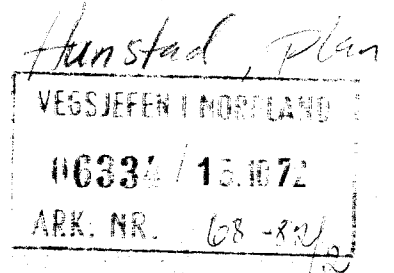
Veglaboratoriet

Sign. *Z/M*

W 98A-05

Passert i %

RE. 12.9.72



Vegsjefen i Nordland

8000 BODØ

OMu/HNe

W-98A 16. oktober 1972

KVALSAUKANBRU
GRUNNUNDERSØKELSER

.//. Ovenfor nevnte rapport oversendes herved i 3
eksemplarer.

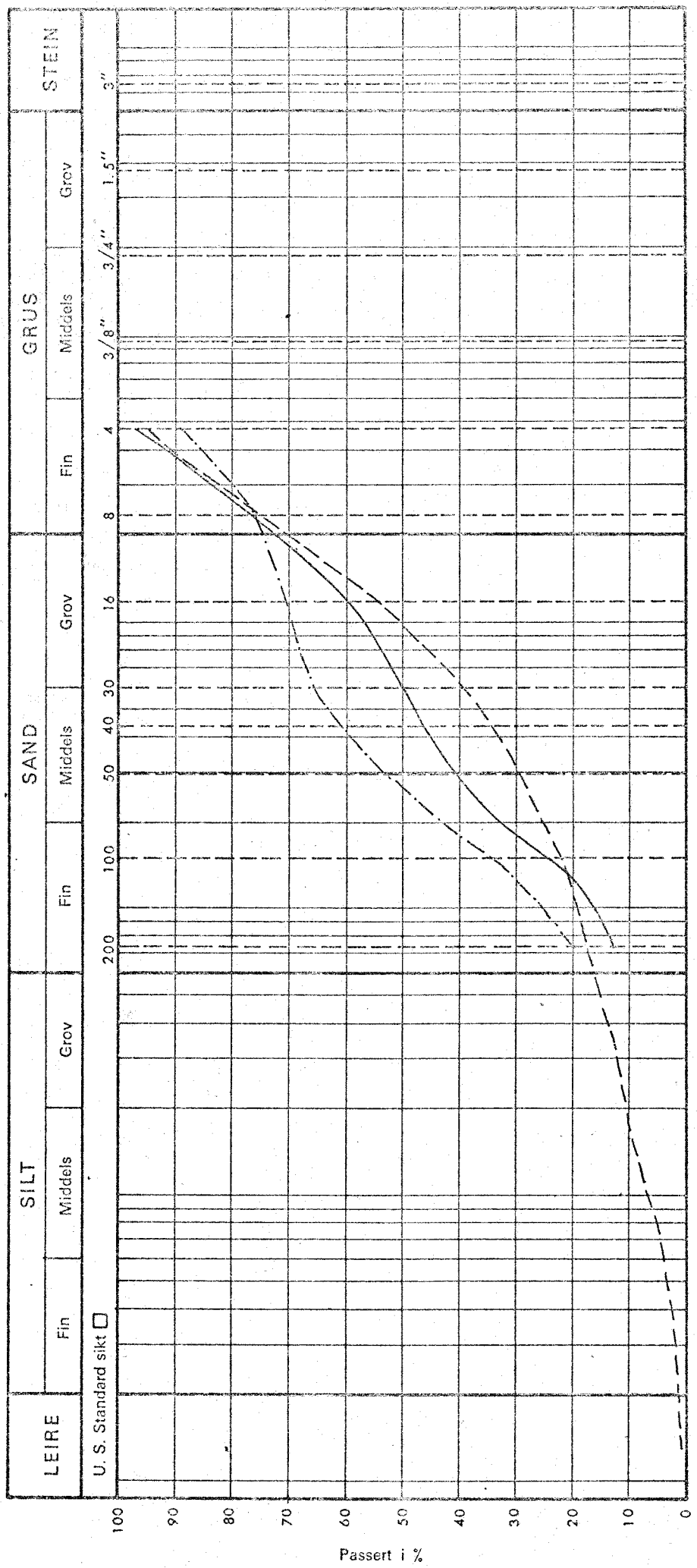
Gjenpart sendt: Bruavdelingen

Planavdelingen

Dr.ing. Aas-Jakobsen (2 ex)
Parkv. 57, Oslo 2

Veglaboratoriet
Geoteknisk seksjon

T. Korpberget



KORNFORDDELINGSKURVER

Oppdrag *KVALSAKKAN. BARU.*

Vegdirektoratet den, *12-9-72*

Veglaboratoriet

Sign. *JAK*

Prove nr.	Pel nr./Hull nr.	Dybde	Kurve	Betegnelse	Cu	Telegruppe
22	12 E	1.5-2.0 m	---	GRUSIG SAND		
23	"	2.5-3.0 "	---	"		
24	"	4.0-4.5 "	---	"		
			X---X			
			XX---XX			