

Oppdrag: F-241C

Rapport nr: 2

Gk 4353

RV. 283 BJ. BJØRNSONSGT. - KREFTINGSGT.

PROFIL 1030-1250

KRYSSING AV JERNBANEN

Vegdirektoratet

Veglaboratoriet

Gaustadalleen 25, Postboks 6390 Etterstad, Oslo 6

Tlf. (02) 63 99 00



fylke:	Buskerud
anlegg:	Rv. 283 Bj. Bjørnsonsgt. - Kreftingsgt.
parsell:	Kryssing av jernbanen
profil:	1030-1250
UTM-ref.:	NM - 230 665
seksjon:	47 - Geoteknisk
saksbehandler:	Arne Kristoffersen /BN
dato:	1988-08-08

rapportsammendrag

	Intern rapport
	Laboratorierapport
X	Oppdragsrapport
nr. F-241C nr. 2	

111	A	Rapportstatus*) N	Seksjon/fylke 47/F	Prosjekt	Gruppe:
1 2 3	4 5	21	31	41	51
61	71	81	91	01	11

TITTEL	212	A	Fv. 283 Bj. Bjørnsonsgt. - Kreftingsgt. Profil 1030-1250 Kryssing av jernbanen
--------	-----	---	--

SAKS. BEHANDLER	221	A	Navn Arne Kristoffersen	Institusjon Veglaboratoriet
	B			
	C			

RAPPORT DATA	421	A	Rapporttype**) O	Dato 1988-08-08	Erstatter rapport nr: F-241C nr. 1	
	B		Totalt sidetall 9		Språk Norsk	
	C		Antall fotos	Ant. figurer Tegn.	Ant. tabeller	Ant. litt.henv.
	D		Sammendrag i andre språk			UTM-ref.: NM - 230 665

SAMMENDRAG	511	A	<p>Som et ledd i videreføring av Bj.Bjørnsonsgate til Kreftingsgt. inngår kryssing av jernbanen på Grønland, på sydsiden av Drammenselva. Denne rapport inneholder en samlet fremstilling av såvel tidligere som supplerende undersøkelser i det aktuelle området for kryssing av jernbanen.</p> <p>Grunnundersøkelsene viser bløt leire under et øvre topplag av utfylte sand- og grusmasser og stedvis også av tørrskorpe. Opptatte prøver er avsluttet dypest 40 m under eksisterende terreng. Skjærstyrken i leira er lav, varierende stort sett mellom 10-25 kN/m² i den aktuelle fundamenteringsdybde, ned til 15 m dybde. Herunder øker skjærfastheten med dybden til prøvestopp, til maks. 40-45 kN/m².</p> <p>Vanninnholdet i leira varierer stort sett mellom 30-50 % av tørrstoffet og sensitiviteten varierer mellom 2-9.</p> <p>Utførte dreietrykksonderinger viser under topplaget meget liten motstand, men motstanden øker herunder jevnt med dybden ned til avsluttet bornivå, dypest 25,0 m under terreng.</p> <p>Utførte fjellkontrollboringer er avsluttet dypest ca. 100 m under eksisterende terreng uten at fjell eller spesielt faste lag er registrert. Etter å ha vurdert en rekke løsninger anbefaler vi, i samarbeide med Buskerud vegkontor, å gå videre med planlegging av undergang i 4-felt, og hvor stålspunt inngår permanent i konstruksjonen og med topp- og bunnplater i armert betong. Fremdriften vil av hensynet til jernbanens trafikkavvikling kreve en utførelse på min. 2 etapper og med en tverrspunt (støttespunt) etablert parallelt med jernbanen. Under planleggingen bør konsulenten gis anledning til å komme med alternative fundamenteringsløsninger, begrenset til en kulvertløsning, med beregninger og kostnadsoverslag.</p>
------------	-----	---	--

FAG-OMR.	611	A	Løsmasser	IRRD kode
	B		Stabilitet	41.2
	C		Drenering	42.1
NØKKELOD	621	A	Kulvert	54.4
	B		Spuntvegger	3360
	C		Betong	3369
	D		Leire	3491
	E			4177
	F			
	G			
	H			

INNHOLD:

Rapportsammendrag

I ORIENTERING

II MARK- OG LABORATORIEARBEID

III GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

VEDLEGG:

Bilag 1A: Tegnforklaring

" 2 : Treksialforsøk

" 3 : Perspektivskisser

Tegn. nr. F-241C -08: Oversikt over kryssingsområdet

" " -09: Lengdeprofil av undergang

" " -10: Adkomstveger

" " -11: Oversiktskart med borpunkter

" " -12: Lengdeprofil, profil 900-1400,
med boringer

" " -13: " "

" " -14: Lengdeprofil, profil 950-1700,
med boringer

" " -15: Tverrprofiler, profil 1080 og
1170, med boringer

" " -16: Tverrprofiler, profil 1130 og
1200, med boringer

" " -17: Borprofil og kornfordeling,
1077 ϵ og 1153 2 mV

" " -18: Borprofil og kornfordeling,
1077 ϵ , 1120 ϵ , 1153 2 mV,
1170 3 mV og 1190 5 mV

I ORIENTERING

Som et ledd i planarbeidet for videreføring av Bj. Bjørnsonsgate til Kreftingsgate, for byggeplan rv. 283 Grønland - Øvre Sund, inngår kryssing av jernbanen på Grønland.

I denne forbindelse har Buskerud vegkontor bedt Veglaboratoriet gi en vurdering av grunn- og fundamenteringsforholdene for kryssing av jernbanen.

Med grunnlag i utførte grunnundersøkelser ble det i en foreløbig rapport, F-241C nr. 1 av mars 1986, anbefalt å gå videre med planlegging av undergang/kulvert:

- a) Permanent spunt med omvendt frosthvelv og med topp- og bunnplate i armert betong
- b) Kalkpeling av grunnen og med tradisjonell utførelse av en plasstøpt kulvert

etterat en hadde vurdert andre byggemetoder som:

- 1. Spunt : Graving i vannfylt grop
- 2. Permanent spunt: Graving i vannfylt grop.
Topp- og bunnplate støpes
- 3. Åpen utgraving : Seksjonsvis utgraving i åpen byggegrop. Terrengavlastning
- 4. Kalkpeling : Kalkstabilisering langs sider og bunn før utgraving
- 5. Frysing : Massiv eller delvis frysing av graveprofilet
- 6. Bru : Fundamentert på peler eller spunkasse

Senere er det utført en rekke supplerende undersøkelser. Denne rapport inneholder en samlet fremstilling av såvel tidligere som supplerende undersøkelser i det aktuelle området for kryssing av jernbanen.

Løsningene nevnt foran under punktene a) og b) er senere revurdert som følge av:

- a) Fordyrende og plasskrevende frosthvelv. (Innhentede priser.)
- b) Dårlig effekt ved kalkstabilisering. (Laboratorieforsøk.)

I samarbeid med Buskerud vegkontor anbefaler vi å gå videre med planlegging av undergang, hvor permanent spunt inngår i konstruksjonen og med topp- og bunn-

plate i armert betong.

Fremdriften vil av hensynet til jernbanens trafikk-avvikling kreve en utførelse på min. 2 etapper og med en tverrspunt etablert parallelt med jernbanen.

Plan over kryssingsområdet er vist på vedlagte tegning F-241C -08.

II MARK- OG LABORATORIEARBEID

I utgangspunktet var Vegkontorets planer en kryssing av jernbanen i 2 alternativer. Ett for bru over jernbanen og ett for undergang.

I forbindelse med disse planer har Buskerud vegkontor i samarbeide med Veglaboratoriet utført grunnundersøkelser for den planlagte kryssingen av jernbanen. Markarbeidet er utført under ledelse av avd.ing. C. Solberg ved Buskerud vegkontor.

For å få en orientering om løsavleiringenes lagringsfasthet, lagtykkelser og dybder til fast bunn eller ant. fjell er det utført en rekke sonderinger.

Fjellkontrollboringer er avsluttet, dypest ca. 100 m under terreng uten registrering av fjell eller fast bunn.

Måling av skjærstyrken in situ er utført med vingebor. I tillegg er det opptatt flere prøveserier hvorav 2 prøveserier er avsluttet 40 m under naturlig terreng.

De opptatte prøver er rutineundersøkt i vårt laboratorium, i tillegg er det for en del prøver utført treksialforsøk.

Bor- og prøvepunktene plassering i plan er vist på vedlagte oversiktstegning F-241C -11.

Resultatene fra grunnundersøkelsene, analyser og forsøk av opptatte prøver er vist på vedlagte tegninger F-241C -12 - -18 og bilag 2.

Tidligere utførte poretrykkmålinger er vist på lengdeprofil tegning F-241C -13.

Målinger av grunnvannsnivået sammen med vannstanden i Drammenselva utføres nå jevnlig i punktene pr. 1150 E, 1153 2 mV, 1200 E og 1210 75 mH.

Resultatene fra disse målinger vil foreligge når en har fått et tilstrekkelig antall målinger og hvor nedbør/smelting og årstidsvariasjonene inngår.

Med henblikk på en stabilisering av leira, både for en bru- og kulvertløsning, er det videre utført en

rekke laboratorieforsøk med kalkstabilisering av opptatte leirprøver.

Ut fra en anbefalt kalkmengde på 5 % av tørrvekt, innblandet i leira, viste enaksiale trykkforsøk ingen vesentlig økning av skjærstyrken i prøvene etter 20 døgn. Resultatene fra utførte konusforsøk ga noe større økning av skjærstyrken, men usikkerheten av resultatene fra disse forsøk var større.

Målt saltinnhold i prøvene ble registrert mellom 3-28 gram pr. liter porevann. (Ca. 35 gr. for sjøvann). Det forholdsvis høye saltinnholdet er trolig årsak til den dårlige effekt. Vi har derfor valgt å se bort fra denne stabiliseringsmetode.

III GRUNN- OG FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Ved grunnundersøkelsene er det, under et øvre topplag av utfylte sand- og grusmasser, men stedvis også av tørrskorpe, registrert bløt leire.

Skjærstyrken i leira er lav, varierende stort sett mellom $10-25 \text{ kN/m}^2$ ned til ca. 15 m dybde. I et lokalt lag er det registrert en skjærstyrke på $7-8 \text{ kN/m}^2$. Herunder viser skjærstyrken en svak økning med dybden.

Vanninnholdet i leira varierer stort sett mellom 30-50 % og sensitiviteten mellom 2-9.

Utførte dreietrykksonderinger viser, fra noe ulike nivåer under det fastere topplaget, en jevn økning av motstanden. Det er ikke registrert fjell i området.

Prøveserien opptatt i profil 1153 2 mV viser en midlere udrenert skjærstyrke, i det aktuelle dybde-intervallet, på 15 kN/m^2 tolket ut fra forsøk utført på prøvene i laboratoriet. Disse forsøkene viser tildels høye brudd-deformasjoner ved enaksiale trykkforsøk, noe som normalt er en indikasjon på forstyrrede prøver.

For treaksial- og ødometerforsøk er det tatt opp supplerende prøver i profil 1150 B. Treaksialforsøkene gir noe høyere udrenert skjærstyrke, $\geq 20 \text{ kN/m}^2$, men volumet av utpresset porevann i konsolideringsfasen er såvidt stort at disse forsøkene ikke ansees representative.

Ved tidligere utførte treaksialforsøk på prøver opptatt i profil 1120 B, hvor volumet av utpresset porevann var mindre, viste den udrenerte skjærstyrke større samsvar med resultatene fra vingebor og trykkforsøk utført på opptatte prøver. Vi har derfor valgt å benytte en gjennomsnittlig skjærstyrkeverdi, ut fra vingeboringer og laboratorieforsøk, på 15 kN/m^2 .

Etter ønske fra Vegkontoret i Buskerud har Bru og Veglaboratoriet tidligere gitt et grovt kostnads-overslag for alternative bruløsninger, som platebru og stålplatebærere, og for undergang hvor ulike løsninger som frysing, jetgrout og permanent stålsputt inngikk.

Ut fra senere justerte kostnadsoverslag utført av Buskerud vegkontor synes det å være en klar økonomi å velge undergang, hvor permanent sputt inngår.

Med grunnlag i dette og miljøfaktorer favoriserer Buskerud vegkontor en løsning hvor den nye vegen krysser under jernbanen. Drammen kommune har overfor Buskerud vegkontor tilkjennegitt et sterkt ønske om undergang.

På bakgrunn av dette anbefaler vi at en går til planlegging av undergang hvor permanent sputt inngår i konstruksjonen.

Tidligere utførte poretrykkmålinger i profil 1100 og 1170 viser en tilnærmet hydrostatisk fordeling med dybden, med et grunnvannsnivå på ca. kote + 1,0. For å unngå skadelige setninger på jernbanens konstruksjoner og bebyggelse nær undergangen er der derfor nødvendig å opprettholde grunnvannstanden i tilnærmet naturlig nivå.

Dersom pågående grunnvannsmålinger viser at grunnvannstanden, i kortere perioder, ligger høyere enn kote + 1,0 kan det som følge av anleggssituasjonen (oppdrift) være aktuelt å drenere ut et høyere vannnivå enn kt. + 1,0 ved hjelp av drenerør som etableres inntil kulverten på jordsiden.

Med grunnlag i foreløbige planer mottatt fra Buskerud vegkontor (profil av kulvert datert november 1987) og senere utførte overslag vil det av hensynet til bunnoppressing i anleggsfasen være nødvendig å avlaste terrenget utenfor kulverten.

Veglaboratoriet har i tillegg utført foreløbige spuntberegninger ved program SPUNT-A, uten vurdering av knekning. Med grunnlag i en spuntlengde på 10,5 m, rammet til et nivå 5,0 m under gravenivå (traubunn) og med innvendige stivere i topp og bunn, viser våre overslag at en spuntdimensjon tilsvarende Larssen 24 (St. 37) bør ha tilstrekkelig dimensjonerende kapasitet i bruddgrensetilstanden.

Korrosjonsvurdering og eventuelt tillegg i tykkelse pga. dette kommer i tillegg.

En korrosjonshastighet på 0,05 mm/år i 100 år tilsvarer omtrent en økning fra Larssen 24 til Larssen 25.

En nøyaktigere vurdering av spuntdimensjonen og plassering av innvendige avstivingsrammer i gravefasen, både for den permanente spunt som inngår i konstruksjonen og den tverrgående avstivningsspunten mot jernbanen bør utføres av konsulenten ved detaljprosjekteringen.

Midtveggen i kulverten vil bli påført de største vertikalkrefter. Ut fra bl.a. faren for utknekking må spuntdimensjonen og eventuelt bruk av dobbeltspunt vurderes.

Et alternativ hvor en midtvegg etableres av borede peler bør såvel teknisk som økonomisk også vurderes.

Overflatevann i undergang/kulvert knyttes til drenerør, rister og sluk. Sandfang/vannsump anlegges nær/i lavbrekket. I gravefasen pumpes overflatevannet ut.

Pumpehuset bør trolig av hensynet til adkomsten etableres utenfor jernbanen og kulvertområdet.

Kulverten må vannsikres med en membran under bunnplata, som føres opp langs spunten i nivå med bunnplata. Kreftene fra kulverten overføres til bunnplata via vinkeljern og/eller fortanninger som sveises og evt. boltes fast i spunten.

Tetning av spuntveggene som inngår i konstruksjonen og eventuell innvendig isolering over bunnplatenivået vil en komme tilbake til når planene er nærmere avklart fra konsulent.

Ifølge NSB's beregningsgrunnlag for nye jernbanebruer: "Regnes bremskrefter lik $1/7$ av toglasten (uten støttall) såvel på horisontal linje som i stigning og fall. Maksimal bremskraft og maksimal sentrifugalkraft antas å kunne opptre samtidig.

På bruer med to spor regnes den ugunstigste virkning av bremsing på ett spor eller bremsing på begge spor samtidig, i samme eller i motsatt retning.

På bruer med tre spor eller mer, vurderes i hvert enkelt tilfelle om det skal regnes bremsing samtidig på mer enn to spor".

Ved lignende anlegg har NSB tidligere antydnet at bremskreftene fra tog kan forårsake "utknekning" av skinnene som følge av horisontaldeformasjon i jorda bak spunten.

Ved å etablere et godt komprimert lag av stabile friksjonsmaterialer i øvre avlastningssone, bak spunten, regner en med å få akseptable størrelser på deformasjonen.

Når planene er mere avklart må beregninger utføres og godkjennes av NSB's brukontor.

Veglaboratoriet
Geoteknisk sekjson

Frode Oset

F. Oset
kontorleder

A. Kristoffersen
A. Kristoffersen

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	Prøvene tatt i gropvegg
	Enkel sondering	Sondering uten registrering av motstand, f.eks. spyleboring, slagboring (manuelt eller med maskin) m.m.		Prøvebelastning	Peler, terrengplater, fundamenter o.l.
	Dreie-trykksondering	Maskinsondering med automatisk opptegning		Setningsmåling	
	S.P.T.	Standard Penetration Test		Dreiesondering	
	Fjellkontrollboring	Boring ned til og i fjell		Trykksondering	
	Skruplateforsøk	Kompressometer o.l.		Ramsondering	
	In situ permeabilitetsmåling	Infiltrasjonsforsøk, prøvepumping m.m.		Helningsmåling	Inklinometer
				Poretrykksmåling	Inkludert måling av grunnvannstand
				Vinge-boring	
				Elektrisk sondering	Elektr. motstand, korrosivitet etc.

NIVÅER OG DYBDER (i meter)

$$\begin{array}{c} 12,8 \\ \bullet \\ -5,7 \end{array} \quad 18,5 + 3,0$$

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 stipleth.o.h. er angitt
	Vifte (kjegle)
	Delta

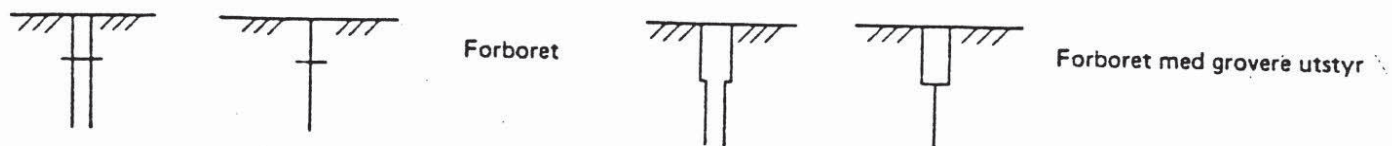
	Ravine
	Rasgrop
	Solifluksjonstunger
	Kildehorisont med kilde
	Grus-, sand-, leir-, torvtak

Opptegning i profil

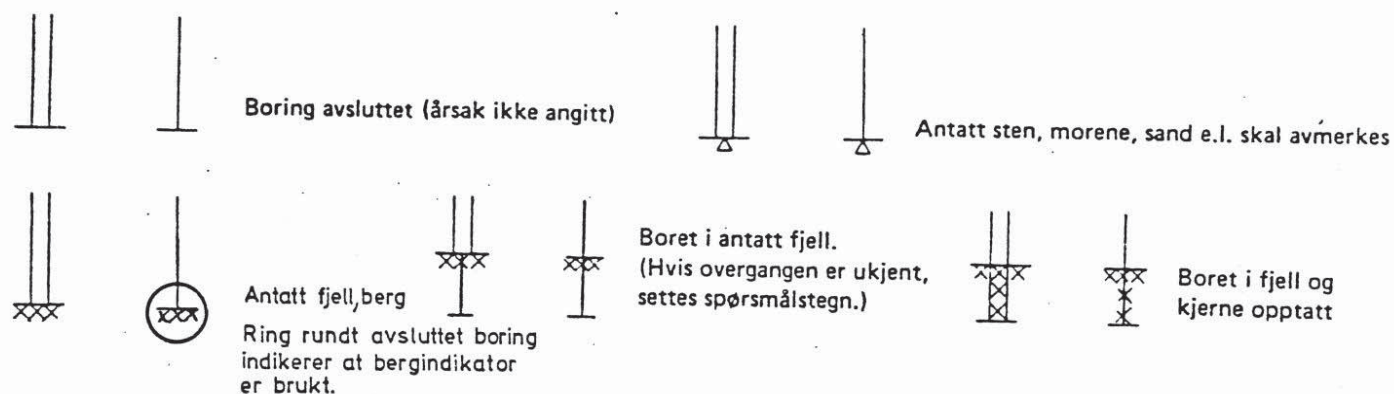
GENERELT



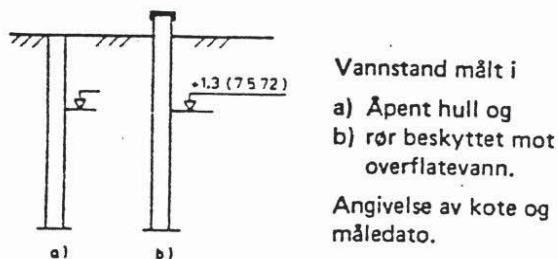
FORBORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)



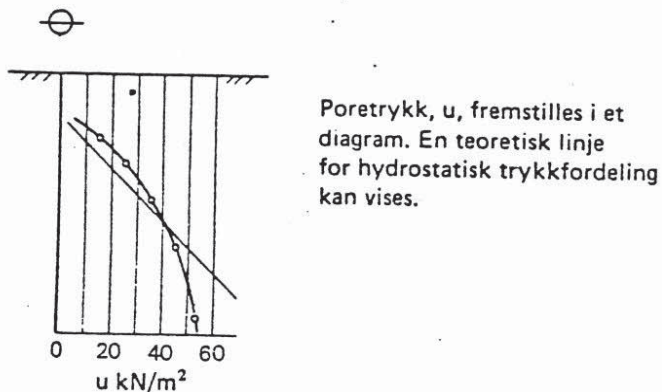
AVSLUTNING AV BORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)



GRUNNVANNSTAND

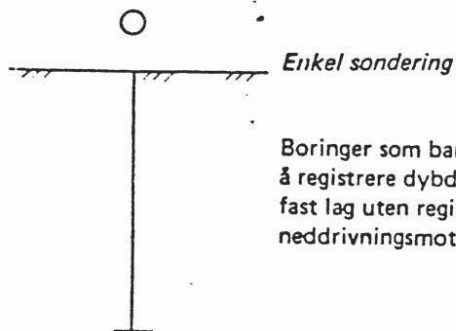


PORETRYKK



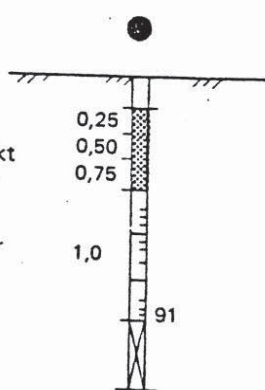
Poretrykk, u , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling kan vises.

SONDERING



Enkel sondering

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



Dreiesondering

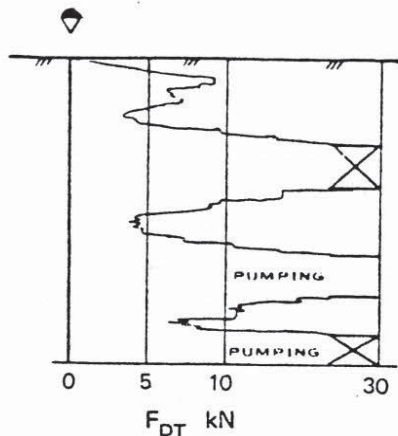
Forboredingsdybde markeres og diameter angis i mm.

Belastningen i kN 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 halvomdreininger vises ved å skrive antall halvomdreininger 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

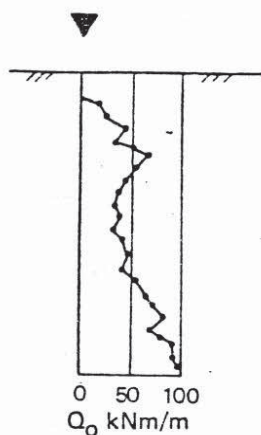
Økt rotasjon

Pumping

Pumping og økt rotasjon

Dreietrykkssondering

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

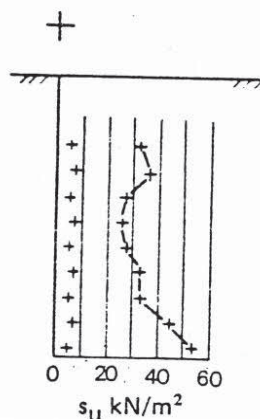


Ramsondering

Borhullet markeres med enkel
tykk strek.
Rammotstanden Q_0 angis som
brutto ramenergi (kN) pr. m
synkning av boret.

$$Q_0 = \frac{N \cdot W \cdot H}{S_n}$$

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



Vinge-boring

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

PRØVESERIE

Materialsignatur			Anmerkning
	Fjell		<p>T = tørrskorpe Leire: R = resedimenterte masser K = kvikkleire</p> <p>Ved blandingsjordarter kombineres signaturene</p> <p>Morene vises med skyggelegging:</p> <p>For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen Ca = kalkkonkresjoner Fe = jernkonkresjoner AH = aurbelle</p>
	Blokk		
	Stein		
	Grus		<p>Morene vises med skyggelegging:</p> <p>For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen Ca = kalkkonkresjoner Fe = jernkonkresjoner AH = aurbelle</p>
	Sand		

Symboler for laboratoriedata

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
Materiale			Jordarter beskrives i samsvar med NGF's gjeldende normer. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver. Gruppesymboler kan angis bak i parentes.
Vanninnhold Naturlig vanninnhold Utrullingsgrense Flytegrense Finhetstall	W W _P W _L W _F	• ▼	Vanninnhold av prøve angis i % av tørrvekten.
Tyngdetetthet/densitet Tyngdetetthet Tørr densitet Korndensitet Porøsitet	γ ρ _d ρ _s n		Tyngdetetthet angis i kN/m ³ Porøsitet angis i % av total volum.
Skjørstyrke – udrenert Konusforsøk	S _{uk} S _{uk}	▽ ▼	Tegnsymbolet settes i parentes hvis verdien ikke ansees representativ. Uomrørt skjærstyrke Omrørt skjærstyrke
Enkelt trykkforsøk	S _{ut}	⊖	Aksialdeformasjon ved brudd (ε _f) angis i % av provens lengde ved hjelp av viserens stilling. 15 ⊖ 5 10
Sensitivitet	S _t		Metode bør angis.
Organisk materiale Innhold av organisk karbon Glødetap Humusinnhold Formuldningsgraden	O _c O _{gl} O _{Na} vP		Angis i masseprosent av tørrstoff for forsøk. Bestemt ved NaOH-metoden. Klassifisering etter von Post's skala H ₁ -H ₁₀ .

Forøvrig benyttes bokstavsymboler vedtatt av The International Society of Soil Mechanics and Foundation Engineering.

Forkortelser

Følgende forkortelser kan benyttes i plan og i profil:

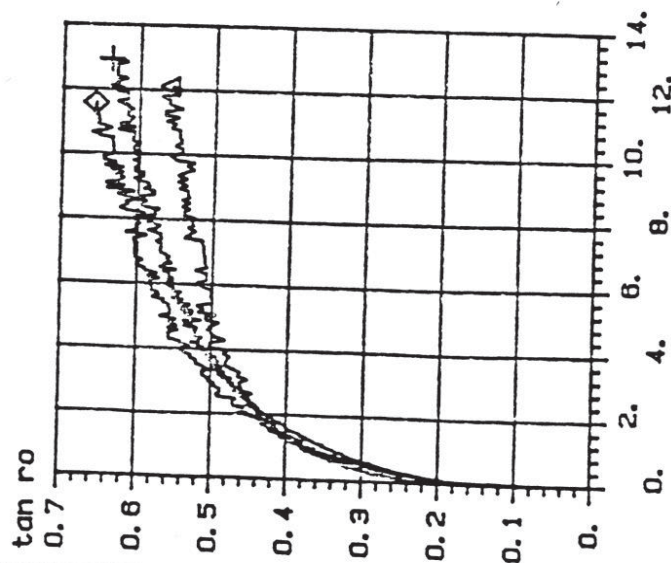
Boringsutstyr

BB Bergbor	SP Spylebor
DR Dreiebor	TR Trykksone
EL Elektrisk sonde	VB Vingebor
KB Kannebor	m Benyttes foran hovedbetegnelsen for å markere maskinelt utstyr når dette er ønskelig. (Maskintype bør angis på tegningen.)
RP Ramprøvetager	Eksempel:
PK Kjerneprøvetaker (diamantbor)	mDr Maskinelt dreiebor
PO Prøvetaker med tykkvegget sylinder	mSl Maskinelt slagbor
PR Prøvetaker med tynnvegget sylinder	mBb Bergbor med mekanisk matning
PZ Piezometer (poretrykkmåler)	
RB Rambor	
SK Skovlbor	
SL Slagbor	

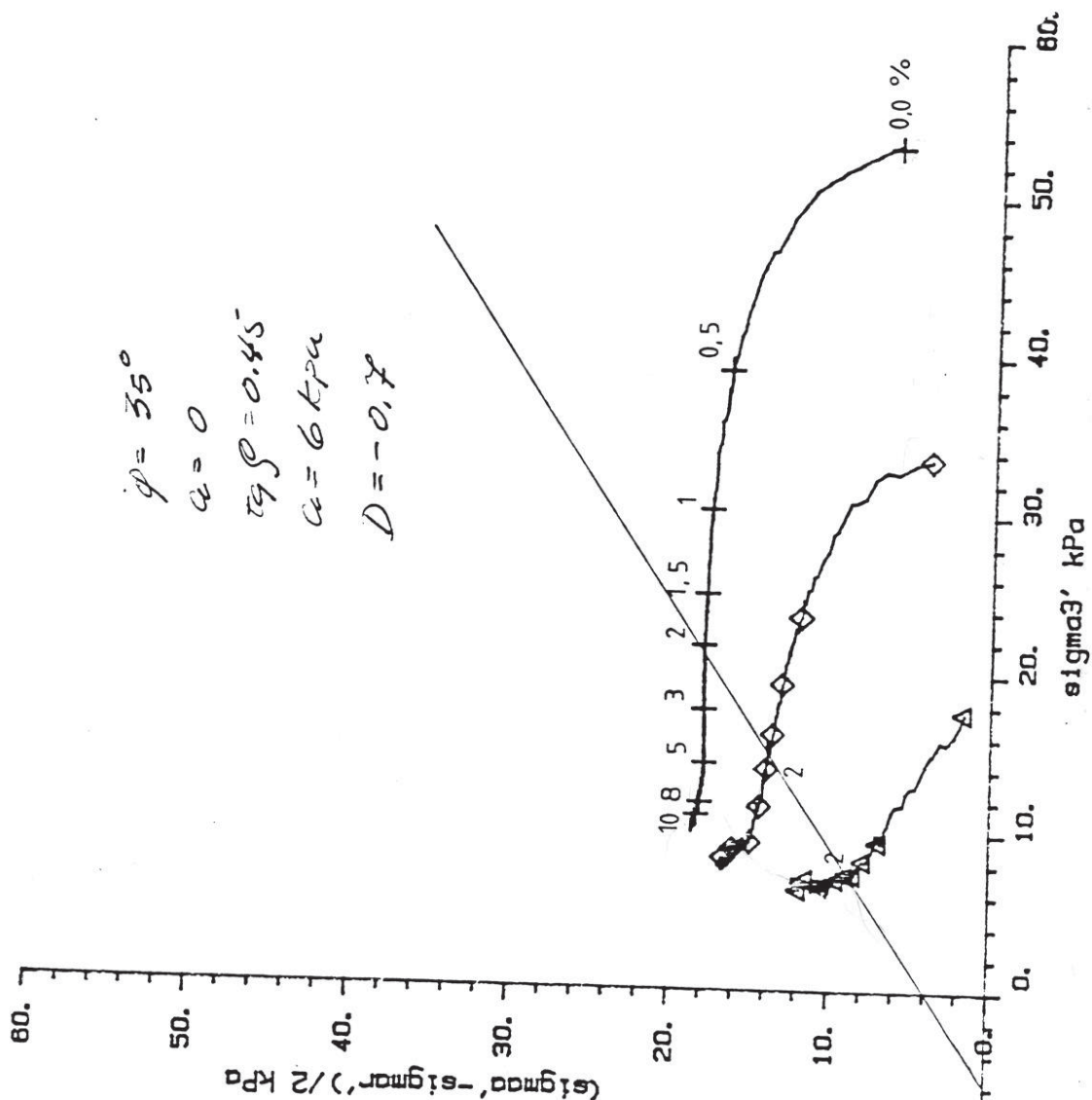
Vannstand

HFV Høyeste flomvannstand	HV Normal høyvannstand
HRV Høyeste regulerte vannstand	LV Normal lavvannstand
LRV Laveste regulerte vannstand	MV Normal middelvannstand
HHV Høyeste høyvannstand	V Vannstand (dato angis)
LLV Laveste lavvannstand	GV Grunnvannstand (dato angis)

SYMB	PROFIL	Dybde, m	Labnr.	Forsøekstype
+	1120 CL	4.70	30E	CAUA1
Δ	1120 CL	4.80	30D	CAUA1
◇	1120 CL	4.40	30B	CAUA1



$\phi = 35^\circ$
 $a = 0$
 $\tan \phi = 0.45$
 $a = 6 \text{ kPa}$
 $D = -0.7$

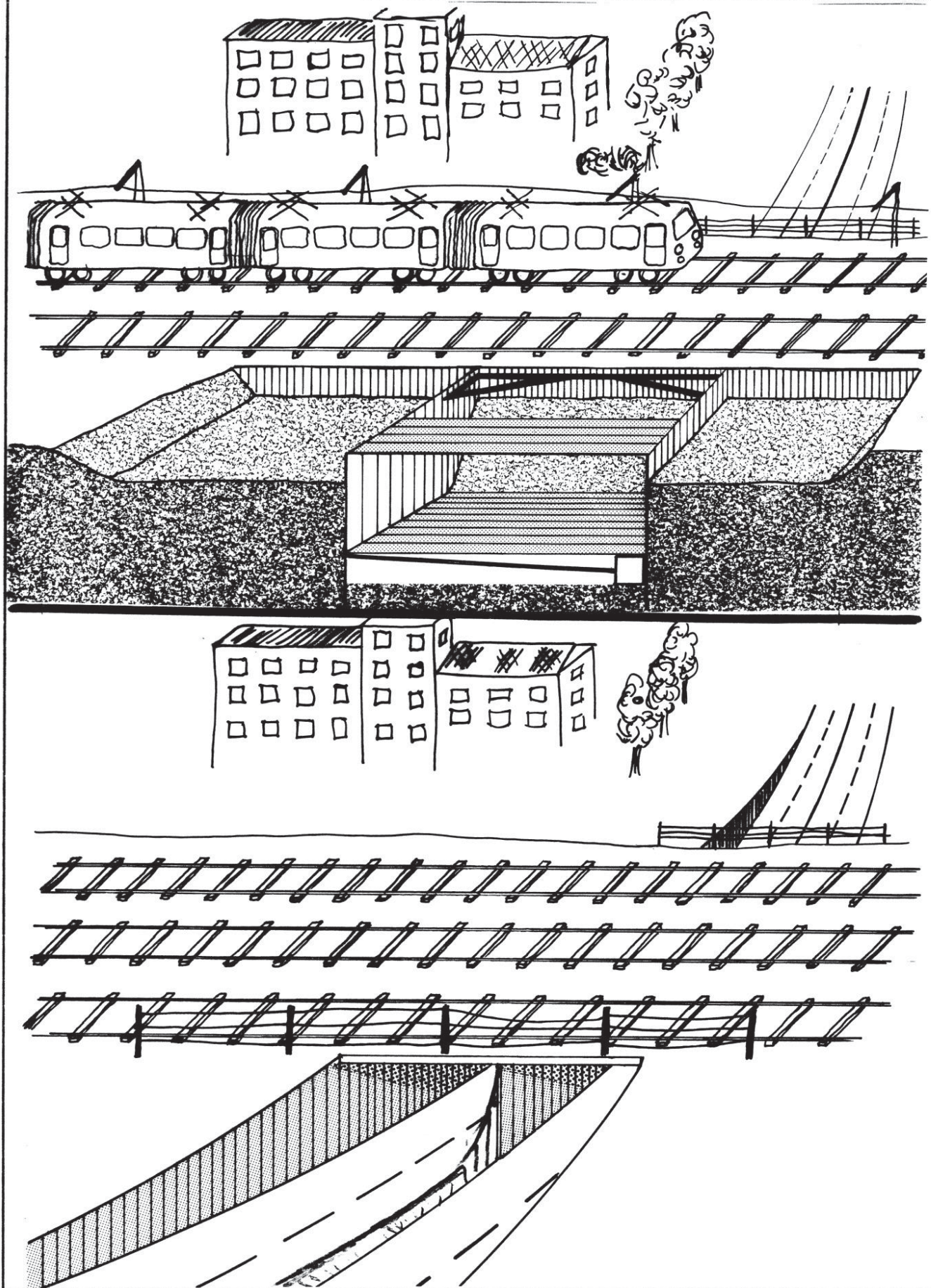


TREAKSIALFORSØK

VEGLABORATORIET

CPD. F241C

DATO 860107



PERSPEKTIVSKISSER

Rv. 283 Bj. Bjørnsonsgt. - Kreflingesgt.
Kryssing av jernbanen

Målestokk

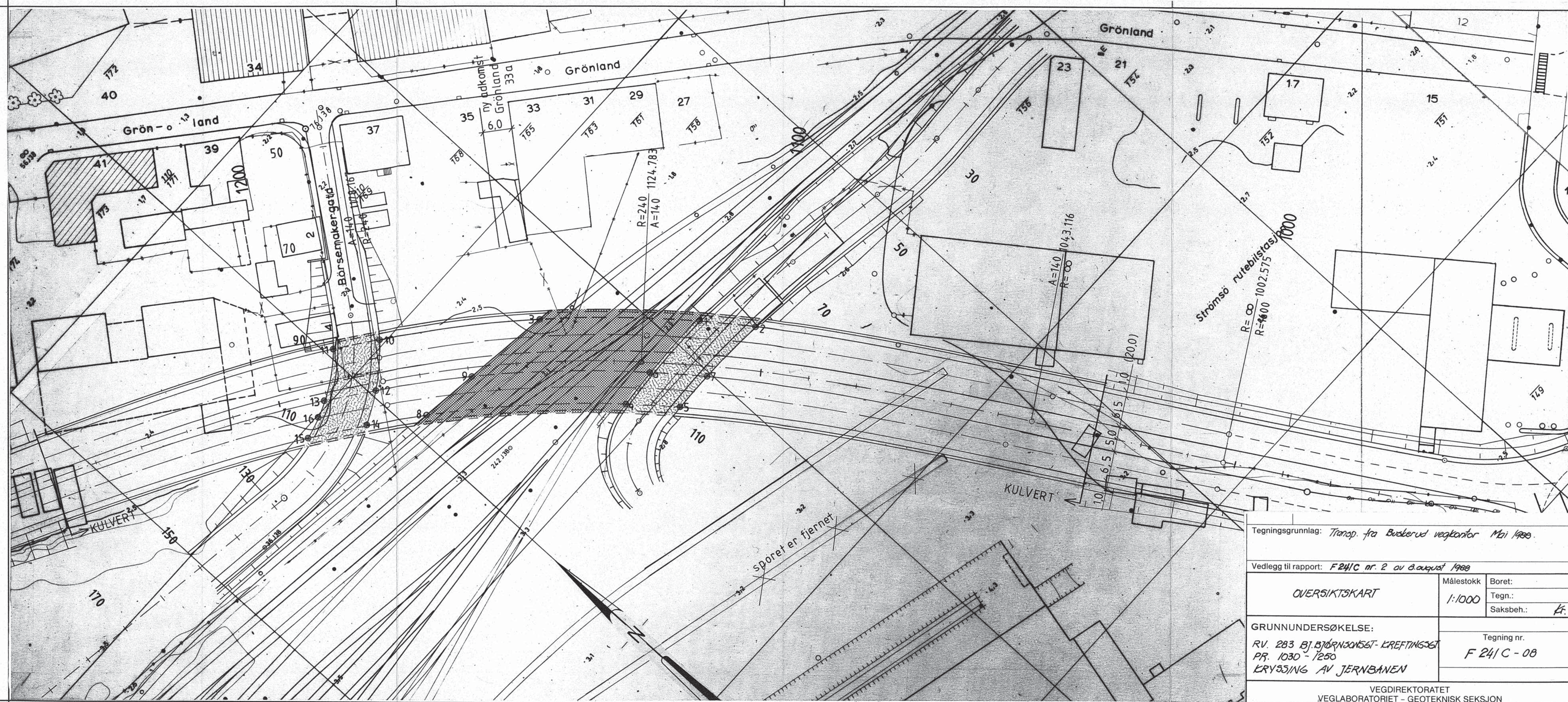
Tegning nr.

Bilag 3

Dato/Sign.:

A.Ø.

VEGDIREKTORATET
VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON




Tegningsgrunnlag: *Transp. fra Buskerud vegkontor Mai 1988.*

Vedlegg til rapport: *F24/C nr. 2 av 8. august 1988*

OVERSIKTSKART

Målestokk

1:1000

Saksbeh.: 

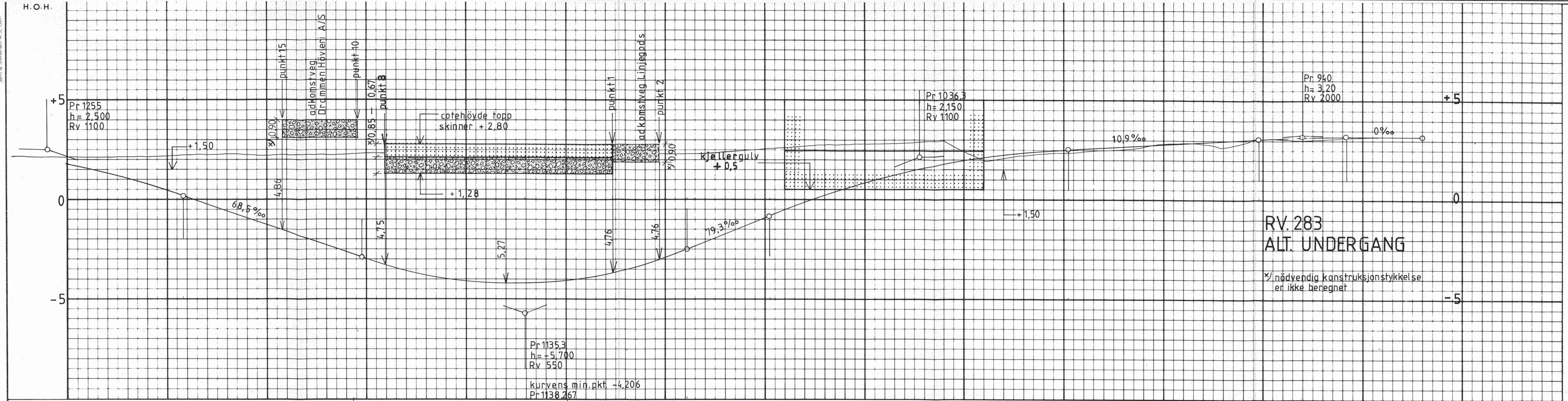
GRUNNUNDERSØKELSE:

RV. 283 BJ. 570RN30N56T-KREFTING56T
PR. 1030 - 1250
KRYSSING AV JERNBANEN

Tegning nr.

F 241 C - 08

VEGDIREKTORATET
VEGLABORATORIET – GEOTEKNISK SEKSJON

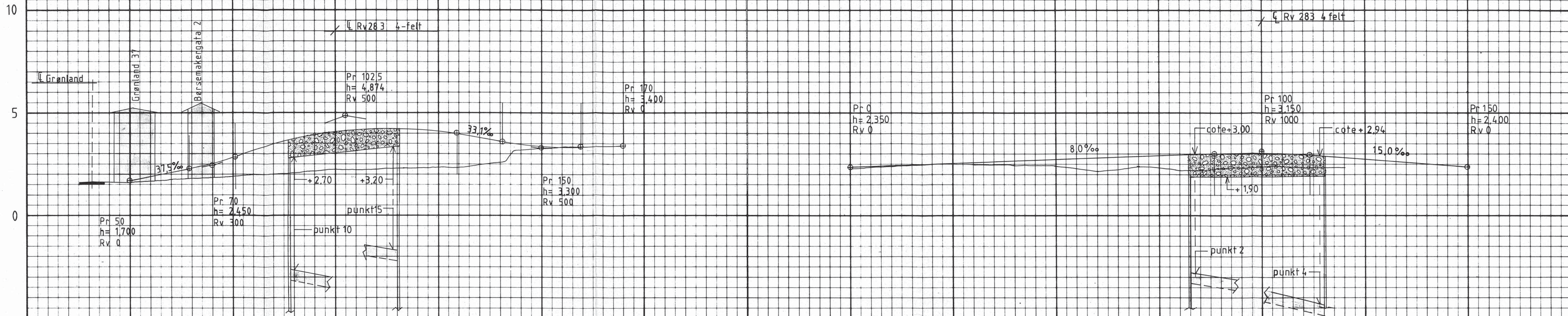


PROFIL NR. 1250	1200										1150										1100										1050										1000										950																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
HOR. KURV. KJÆDELINJE	A=140										R=240										A=140										R=∞										R=1600																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
BREDDEUTV.											0.25										0.25										BREDDEUTVIDELSE 0.25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
TVERRFALL (1%= 2mm)																															FOR HVER AV DE 4 FELTENE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	3.0%										5.2%										5.2%										3.0%										TVERRFALL 4 FELT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
H.kj. b.k.																																									3.0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
V.kj. b.k.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PROFIL H.	2.12	1.31				2.23	0.10			2.30	-0.58	2.23	-1.27		2.25	-1.95	2.26	-2.64		2.30	-3.29	2.03	-3.78	2.08	-4.08		2.59	-4.20	2.53	-4.14		-3.90		2.38	-3.48	2.32	-2.88		2.29	-2.11	2.52	-1.32		2.62	-0.53	2.74	0.18		2.81	0.80		2.81	1.33		2.89	1.77		1.93	2.12		2.22	2.38		2.33	2.55		2.40	2.66		2.60	2.76		2.90	2.87		2.60	2.98		3.06	3.09		3.02	3.17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
TERRENG H.	2.12					2.14	0.75			2.23					2.25			2.26		2.30		2.03		2.08			2.59		2.53			-3.90		2.38		2.32		2.29		2.52		2.62		2.74		2.81		2.81		2.89		1.93		2.22		2.33		2.40		2.60		2.90		2.60		3.06		3.02																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
OVERBYGN.T.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						</

H.O.H.

ADKOMSTVEG DRAMMENS HØVLER A/S (BØRSEMAKERGATA)

ADKOMSTVEG LINJEGODS



PROFIL NR.	50										100										150										0										50										100																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
HOR. KURV.	R=∞										R=40										R=∞																				R=90										R=∞										R=90										R=∞										R=180																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
BREDDEUTV.	2 × 2,50										2 × 0,75																				2 × 3,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TVERRFALL (1‰ = 2 mm)	3,0%										4,0%										3,0%																				3,0%																														4,0%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
— H.kj.b.k.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
— V.kj.b.k.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PROFIL H.						1,70					1,89					2,08					2,26					2,50				2,82				3,18				3,48				3,73				3,94				4,09				4,19				4,25				4,21				4,11				3,96				3,80				3,63				3,49				3,39				3,35				3,35				3,38				3,40																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
TERRENG H.					1,61				1,64							1,77										1,82							1,95																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

Tegningsgrunnlag: Transp. fra Busterud vegkontor

Vedlegg til rapport: F241C nr. 2 av 8. august 1988

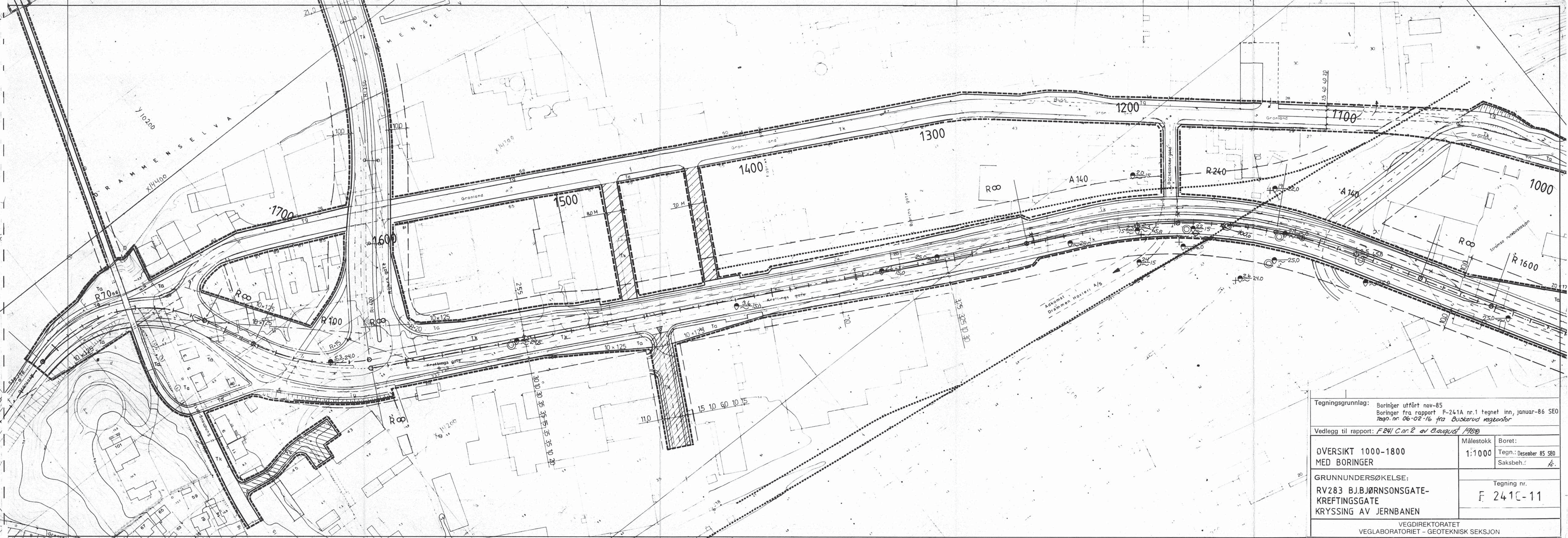
ADKOMSTVEG TIL
DRAMMENS HØVLER A/S OG LINJEGODS

GRUNNUNDERSØKELSE:
RV. 283 BJ. BJØRNSENØGT - KREFTINGØGT
PR. 102.5 OG PR. 100.
KRYSSING AV JERNBANEN

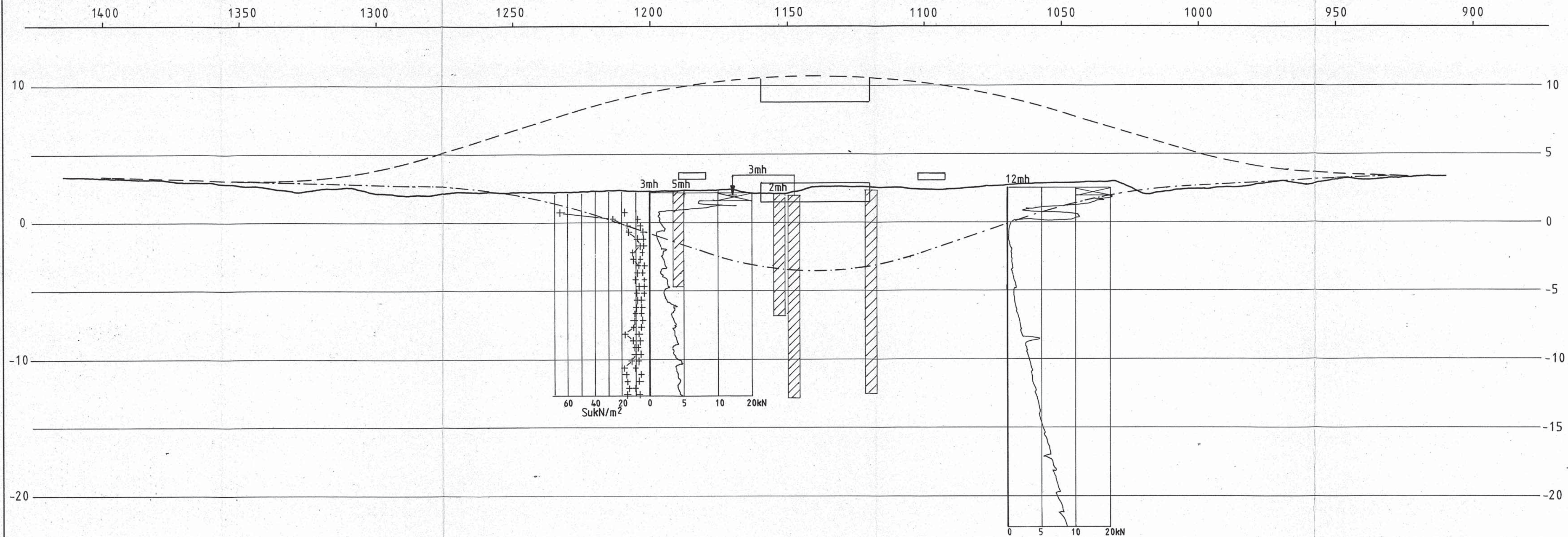
VEGDIREKTORATET
VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON

Målestokk
LM= 1:500
HM= 1:100

Tegning nr.
F241C-10



Tegningsgrunnlag: Boringer utført nov-85 Boringer fra rapport F-241A nr.1 tegnet inn, januar-86 SEO Tegn. nr. 06-02-16 fra Buskerud vegkontor	
Vedlegg til rapport: F241 C.nr. 2 av 8. august 1988	
OVERSIKT 1000-1800 MED BORINGER	Målestokk 1:1000
GRUNNUNDERSØKELSE: RV283 B.J.BJØRNSONGATE- KREFTINGSGATE KRYSSING AV JERNBANEN	Boret: Tegn.: Desember 85 SEO Saksbeh.:
VEGDIREKTORATET VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON	
Tegning nr. F 241C-11	



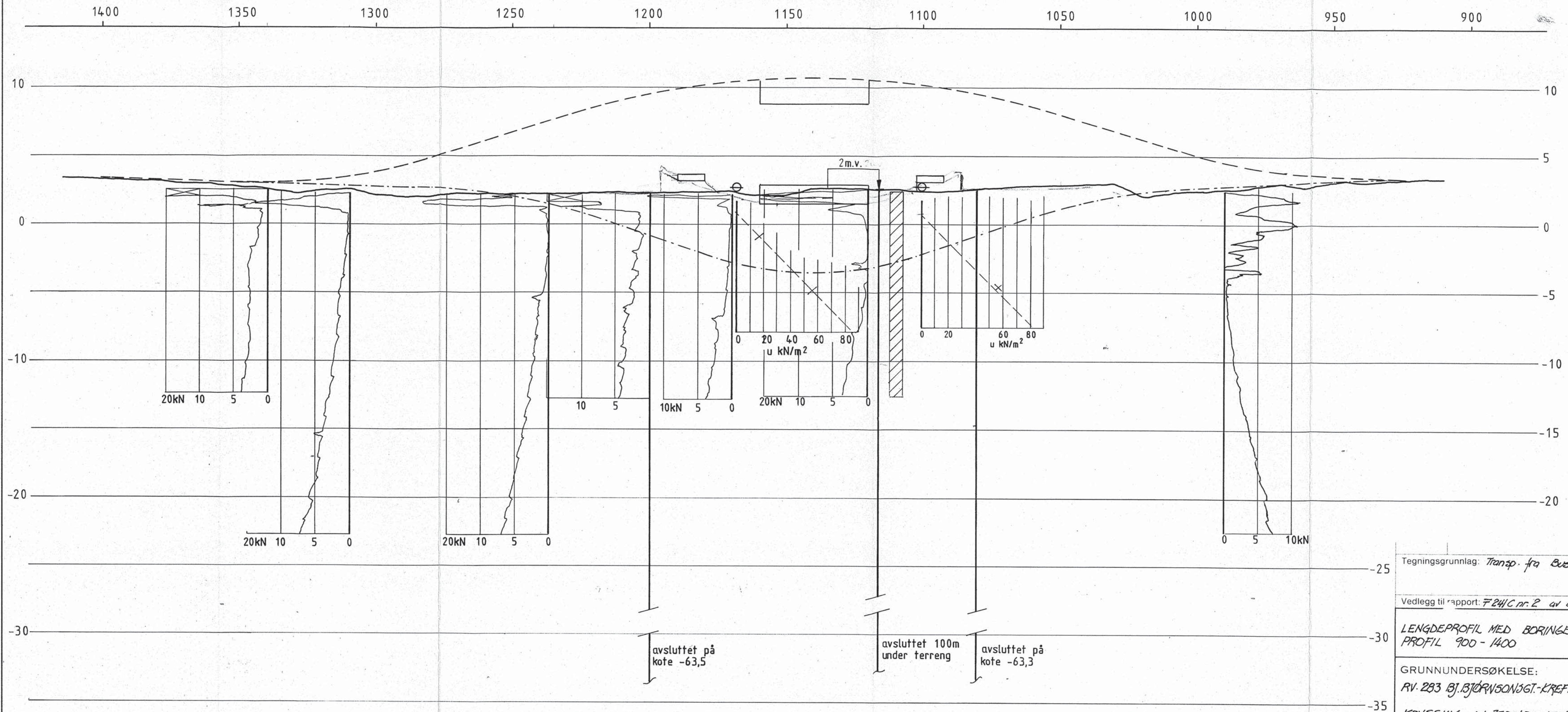
Tegningsgrunnlag: Transp. fra Buskerud vegkontor

Vedlegg til rapport: F241C nr. 2 av 8. august 1988

LENGDEPROFIL MED BORINGER PROFIL 900 - 1400	Målestokk	Boret:
	1:1000	Tegn.:
	1:200	Saksbeh.: <i>K</i>

GRUNNUNDERSØKELSE: RV. 283 BJ. BJØRNØNDET - KREFTINGSGST. KRYSSING AV JERNBANEN	Tegning nr. F241C - 12
---	---------------------------

VEGDIREKTORATET
VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON



Tegningsgrunnlag: *Transp. fra Buserud vegkontor*

Vedlegg til rapport: *F24/C nr. 2 av 8. august 1988*

LENGDEPROFIL MED BORINGER
PROFIL 900 - 1400

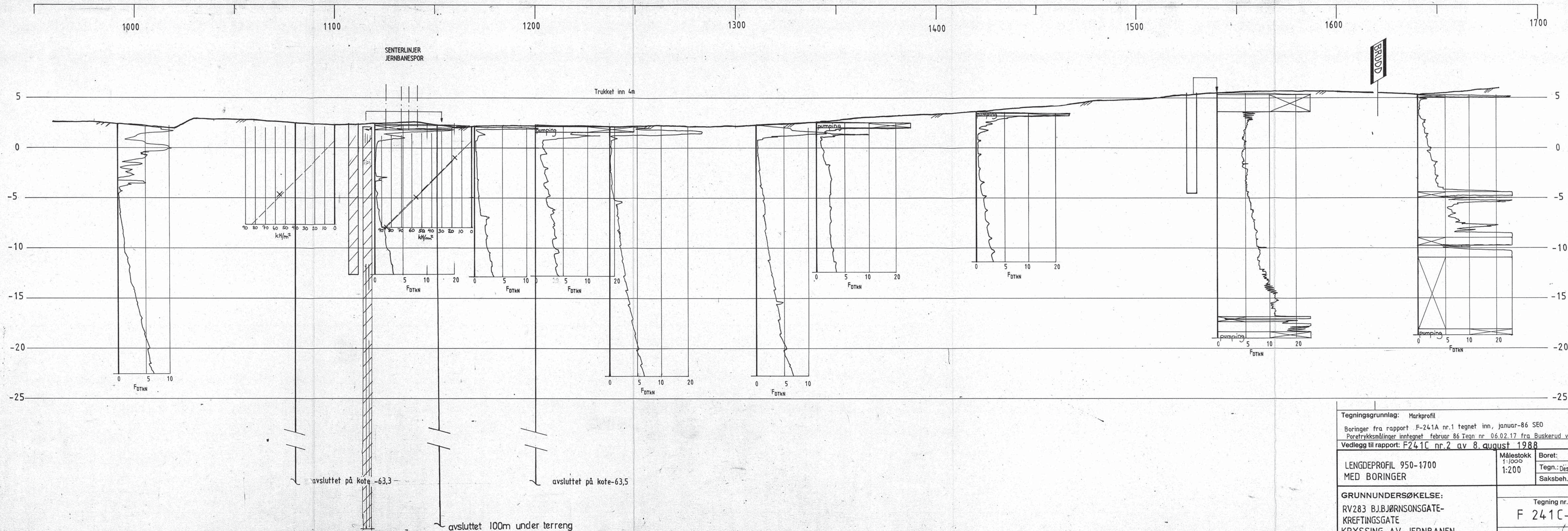
Målestokk
1:1000
1:200

Boret:
Tegn.:
Saksbeh.: *K.*

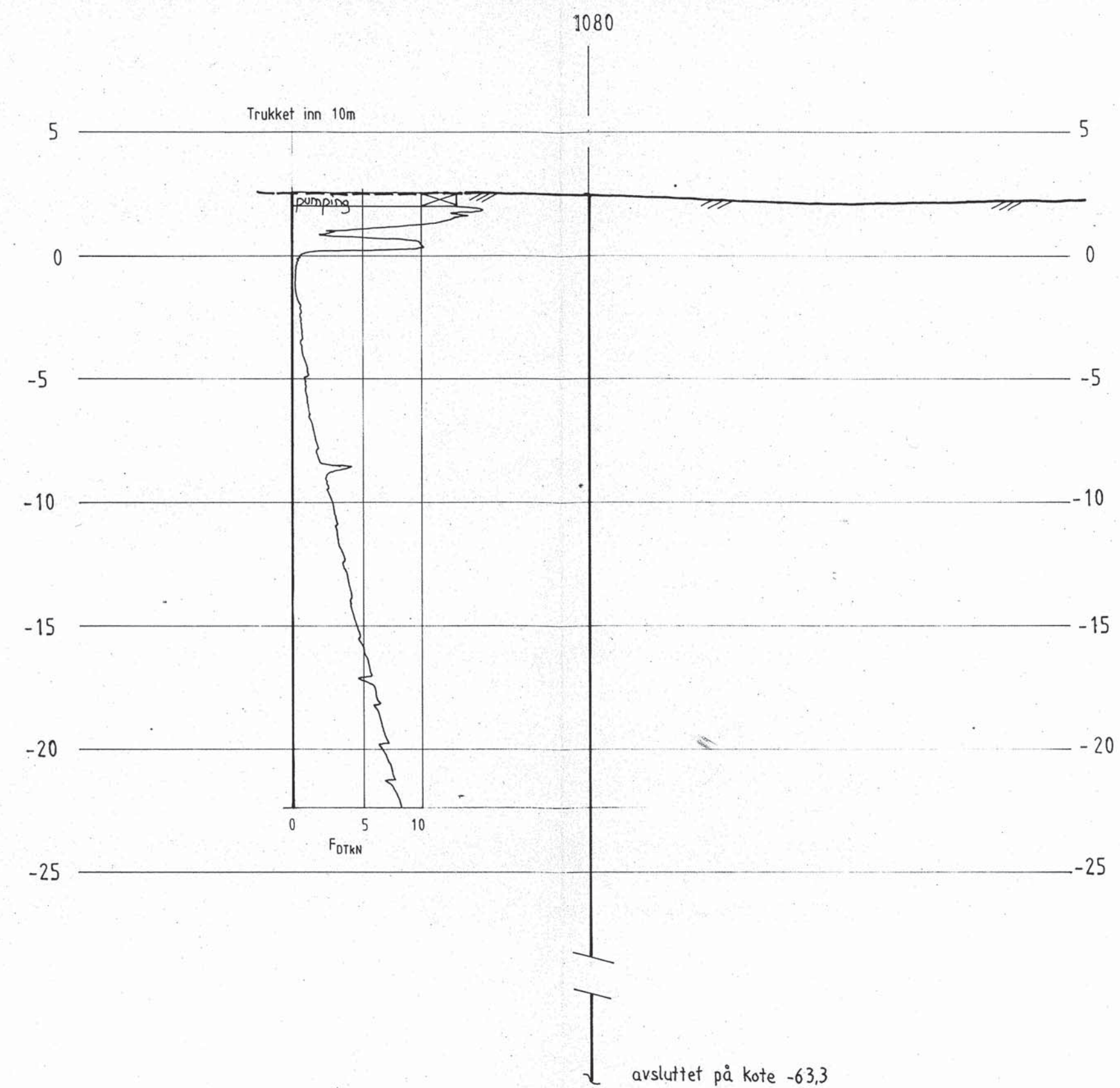
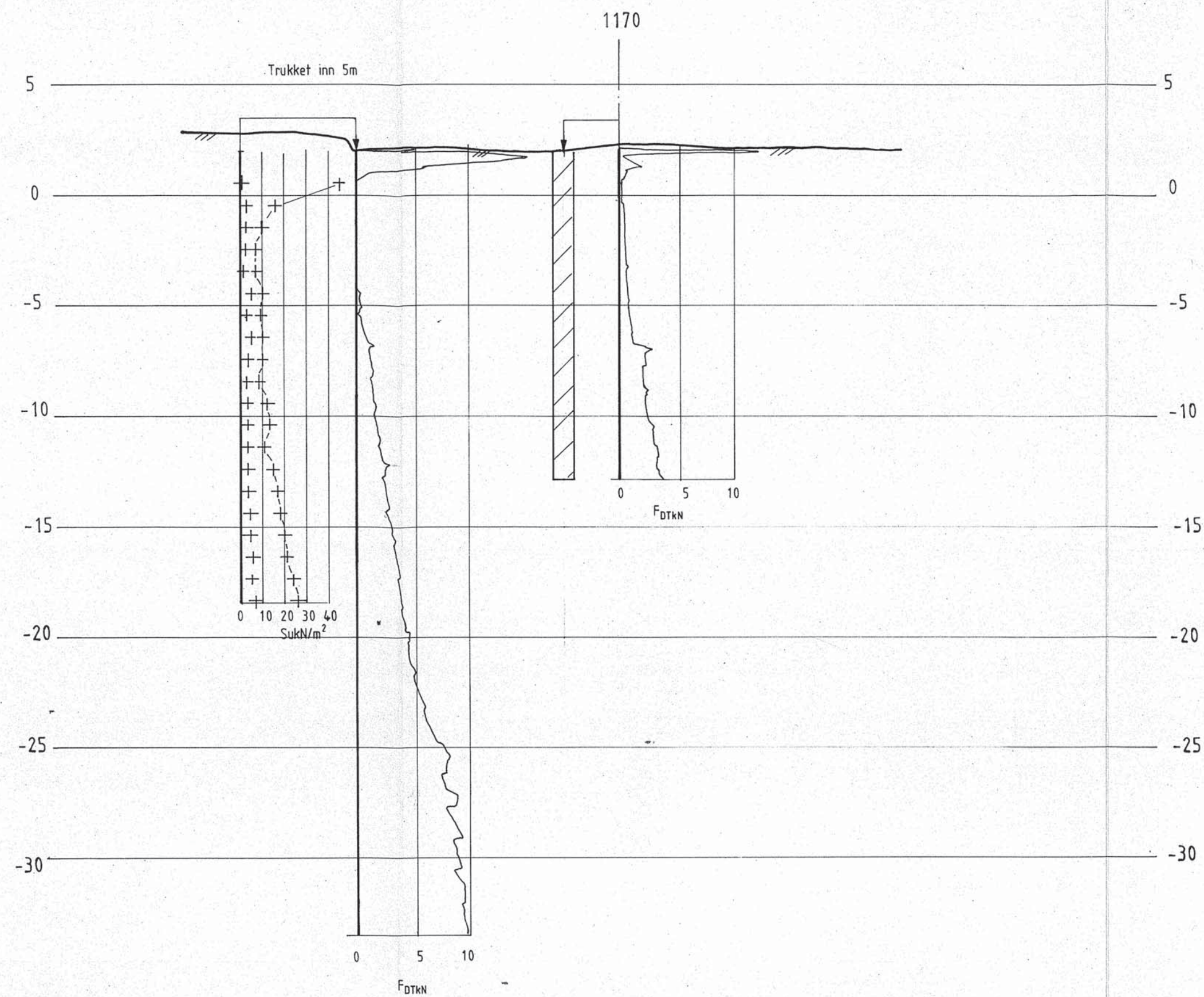
GRUNNUNDERSØKELSE:
RV. 283 BJ. BJØRNØSONSGT.-KREFTINGSGT.
KRYSSING AV JERNBANEN

Tegning nr.
F24/C-13

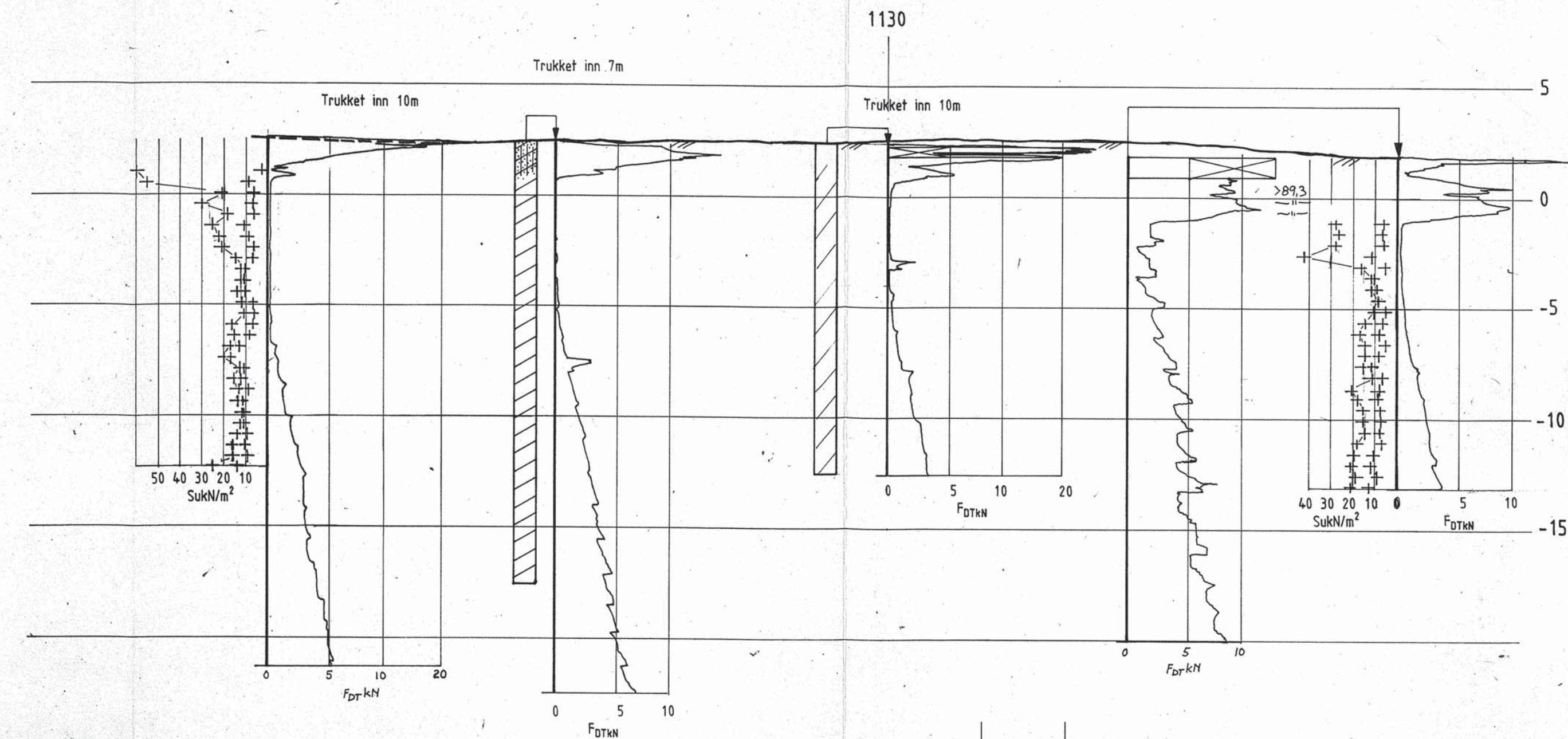
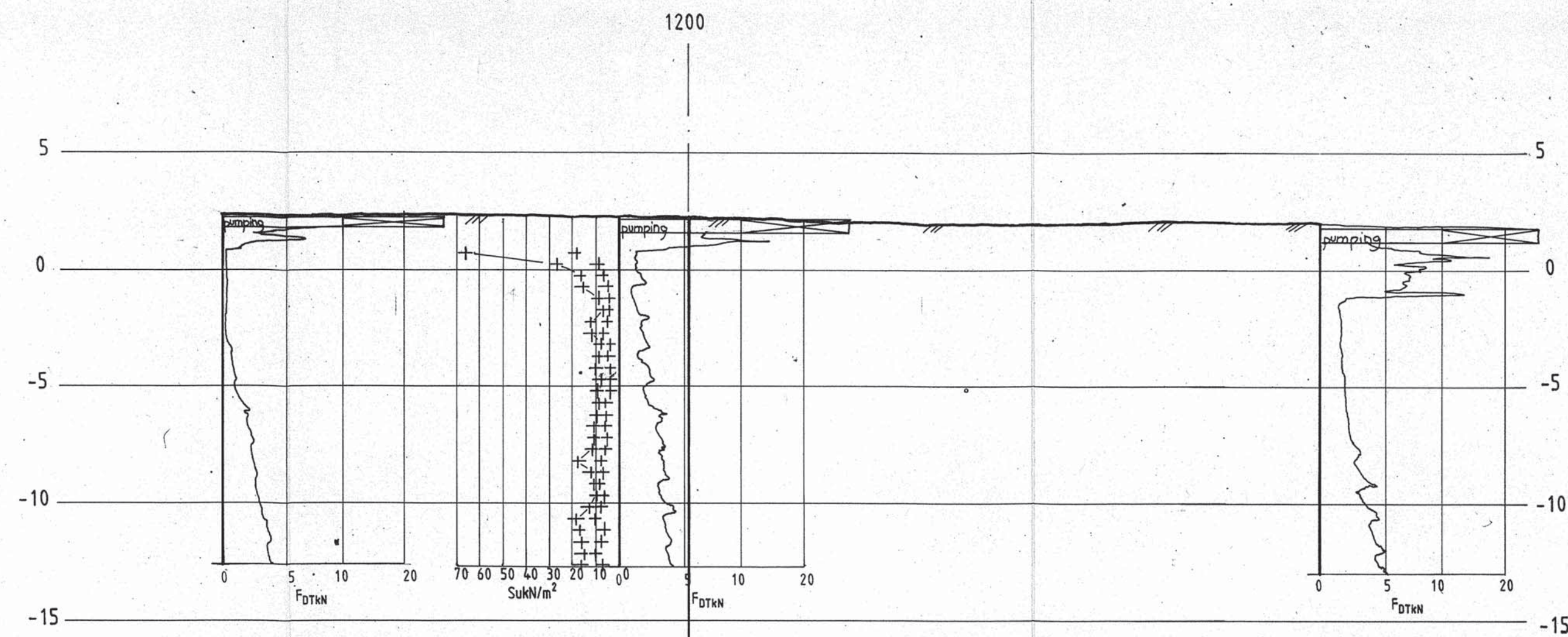
VEGDIREKTORATET
VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON



Tegningsgrunnlag: Markprofil		
Boringer fra rapport F-241A nr.1 tegnet inn, januar-86 SEO		
Poretrykksmålinger inntegnet februar 86 Teg. nr. 06.02.17 fra Buskerud vegkontor.		
Vedlegg til rapport: F241C nr.2 av 8. august 1988		
LENGDEPROFIL 950-1700 MED BORINGER	Målestokk 1:1000 1:200	Boret: Tegn.: Desember 85 SEO Saksbeh.:
GRUNNUNDERSØKELSE: RV283 B.J.BJØRNSONGATE- KREFTINGSGATE KRYSSING AV JERNBANEN	Tegning nr. F 241C-14	
VEGDIREKTORATET VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON		



Tegningsgrunnlag:		
Markprofiler Boringer utført nov-85		
Boringer fra rapport F-241A nr.1 tegnet inn		
Tegning nr. 06-02-18 fra Buskerud vegkontor		
Vedlegg til rapport: F241C nr.2 av 8.august 1988		
TVERRPROFILER 1080-1170	Målestokk	Boret:
	1:200	Tegn.: januar-86 SEO
		Saksbeh.:
GRUNNUNDERSØKELSE:		Tegning nr.
RV283 BJ. BJØRNSONGATE-		F 241C-15
KREFTINGSGATE		
VEGDIREKTORATET		
VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON		



Tegningsgrunnlag: Boringer fra rapport F-241A nr.1 tegnet inn, januar-86 SED		
Markprofil		
Tegning nr. 06.02.19 fra Buskerud vegkontor		
Vedlegg til rapport: F241C nr.2 av 8.august 1988		
TVERRPROFILER 1130-1200 MED BORINGER	Målestokk	Boret:
	1:200	Tegn.: Desember 85 SED Saksbeh.:
GRUNNUNDERSØKELSE: 01 RV283 B.J.BJØRNSONSGATE- KREFTINGSGATE KRYSSING AV JERNBANEN	Tegning nr. F 241C-16	
	VEGDIREKTORATET VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON	

1000.8.83.Villco. A3 1805

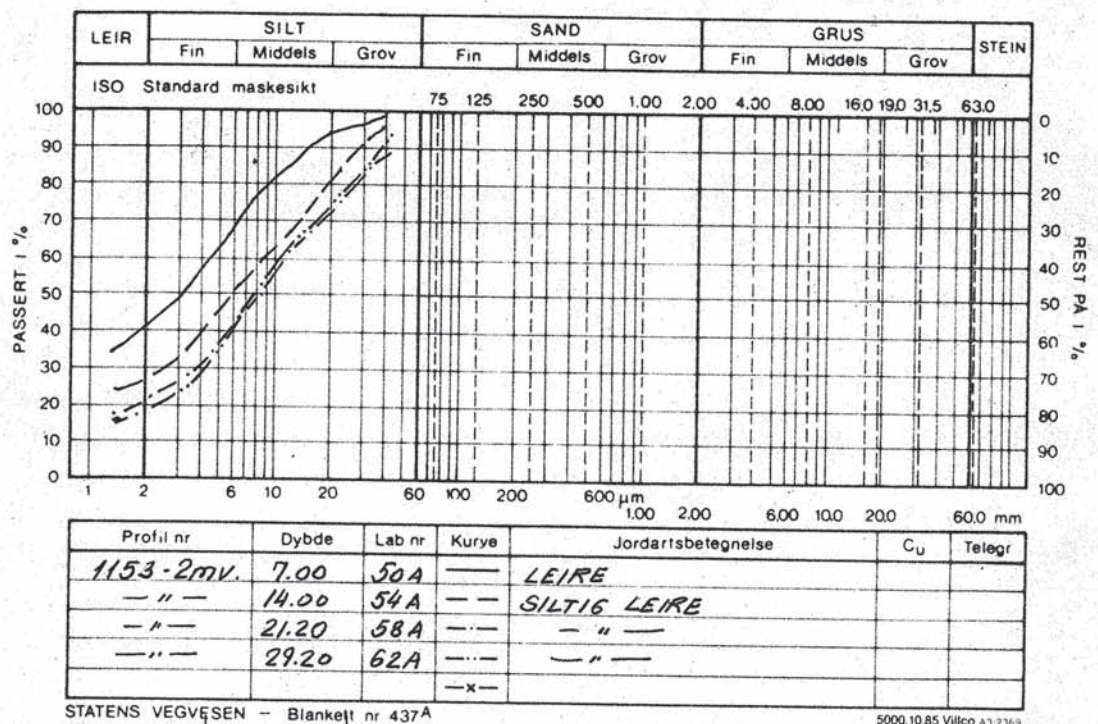
1000.8.833blankett nr. 456 B-21 m

nkett nr. 456 B--21 m

1000.8.83.Vilco. A3 1805		
--------------------------	--	--

000,8.83 Blankett nr. 456 B-21 m

Blankett nr 456 B-21 m



Vedlegg til rapport: F24/C nr. 2 av 8. august 1988

Målestokk	Boret:
	Tegn.:
	Saksb

Tegning nr.
F24/C - 17

VEGDIREKTORATET
VEGLABORATORIET - GEOTEKNISK SEKSJON

