

Salv 7641 / 120.5

# GRUNNUNDERSØKELSER

OPPDRAG

Zd - 47 A

RIKSVEG 312 AULI - UNDERGANGEN  
NY JERNBANEUNDERGANG

RAPPORT

NR

1

## STATENS VEGVESEN

VEGSJEFEN I VESTFOLD

POSTBOKS 323 3101 TØNSBERG



FYLKE	VESTFOLD
ANLEGG	Riksveg 312 Auli - undergangen
PARSELL	
PROFIL	
ARKIV	473
SEKSJON	PLAN
SAKSBEHANDLER	C E DAHL
DATO	20. november 1984

I N N H O L D

- I ORIENTERING
- II MARK- OG LABORATORIEARBEID
- III GRUNNFORHOLD
- IV FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Omlegging og senking av riksveg 312  
Omlegging av VA-ledninger profil 0-80  
Fundamentering av provisorisk og ny jernbanebru  
Provisoriske jernbanefyllinger

VEDLEGG

- BILAG 1 Tegnforklaring
- BILAG 2 Veiledning til bruk av Leca i fyllinger
- BILAG 3 Veiledning til bruk av lettbetongavfall
- TEGN. NR. Zd-47A-01 Borplan
- TEGN. NR. Zd-47A-02-04 Tverrprofiler

## I ORIENTERING

Det er utført grunnundersøkelser og vurdering av grunnforholdene for bygging av ny jernbaneundergang for riksveg 312.

Rapporten inneholder en presentasjon av utførte undersøkelser, og gir en beskrivelse av grunnforholdene i området.

Den behandler fundamenteringsforholdene for prosjektert ny jernbanebru og provisorisk jernbanebru, som begge må fundamenteres på friksjonspeler, oppbygging av provisoriske fyllinger, stabiliteten for utgravningen ved omlegging av riksveg 312 og stabilitet ved graving i forbindelse med omlegging av VA-ledninger.

Beskrivelsen er gjort i den rekkefølge som arbeid vil bli utført.

Planen som er lagt til grunn for de geotekniske vurderingene er utarbeidet av Taugbøl og Øverland A/S.

## II MARK- OG LABORATORIEARBEID

Markarbeidet er utført av mannskap fra vegvesenet i Vestfold.

Plassering av utførte boringer er vist på borplan tegning nr -01.

Resultatet av boringene er vist på vedlagte tegninger av tverrprofiler.

Det er foretatt dreietrykksoneringer, vingeboringer og en prøveserie. Dreietrykksoneringene er avsluttet i fastere masser uten å registrere fjell. Prøveserien er tatt med 54 mm prøvetaker og er tatt ned til en dybde på 40 m. I tillegg er det installert poretrykksmålere i et punkt inntil eksisterende jernbanefylling.

Prøvene er analysert ved Veglaboratoriet, og det er utført rutineanalyser, og i tillegg er det kjørt en rekke treaksialforsøk for å kunne bestemme pelenes bæreevne ved statisk bæreevneformel.

Styrkeparametrene attraksjonen "a" og friksjonsvinkelen " $\phi$ " er her også brukt ved vurderingen av stabilitetsforholdene.

### III GRUNNFORHOLD

Veglinja for ny riksveg 312 ligger i en økende skjæringsdybde fra profil 250 og under eksisterende og provisoriske jernbanefylling på partiet profil 350-400.

Grunnen består av leirig siltig sand, som er bløt ned til ca. 5,0 m. Videre er det fastere og tildels lagdelt grunn. Største dybde på boringene er 46 m som er avsluttet i faste masser av sandig og grusig leire. Skjæringsskråningene vil føre til at grunnvannsnivået vil bli noe senket, og dette kan føre til mindre setninger.

En regner imidlertid ikke med at disse setningene vil gi skader på nærliggende bebyggelse, da disse ligger relativt langt fra skjæringen.

Det bør før anlegget starter allikevel foretas en besiktigelse av nærliggende bygninger, for å registrere eventuelle skader.

Når det gjelder eksisterende jernbane, må det etableres fastpunkter for kontroll av mulige setninger. Disse må kontrolleres regelmessig under anleggsarbeidene.

Når det gjelder setninger, så kan det virke som om disse blir forholdsvis små, da det antas at grunnvannet i perioder tidligere har stått lavt. Dette ses bl.a. ved at romvekten i løsmassene er forholdsvis høy, og vanninnholdet tilsvarende lavt. Massene er derfor relativt lite kompressible.

Det er inninstallert poretrykksmålere som vil registrere eventuelle senkninger av grunnvannet.

### IV FUNDAMENTERINGSFORHOLD

#### OMLEGGING OG SENKNING AV RIKSVEG 312

Senkning og omlegging av riksveg 312 kan utføres som planlagt når det gjelder stabiliteten av eksisterende jernbanefylling, men må foreløpig inntil provisorisk jernbanelinje er etablert, avgrenses til linjen for denne trasé.

#### OMLEGGING AV VA-LEDNINGER PROFIL 0-80

Grøften for vannledningen graves med sidehelling 2:1, på de partier som har en gravedybde mindre enn 2,0 m.

Denne graveskråningen må vurderes under anlegget, idet dette er en teoretisk beregnet helling. Massene kan, avhengig av værforhold, rase inn (kalve) idet disse er sterkt siltige. Hvis dette blir et problem må sidehellingen slakes av til 1:1 eller slakere.

Utgravningen for ny riksveg 312 må som nevnt begrenses til linja for provisorisk jernbane, av hensyn til stabiliteten av eksisterende fylling.

Når gravedybden overstiger 2,0 m, må det foretas en avstivning av grøften eller en avlasting av terrenget på siden.

Avlastingen av terrenget på sidene må være slik at graveskråningen fra bunn grøft ikke overstiger 2,0 m. Ved dybder over dette, avlastes terrenget minst 3,0 m ut fra topp graveskråning på de nevnte 2,0 m.

Der hvor en avlastning ikke lar seg gjennomføre pga. avstand til linja for provisorisk trasé og eller eksisterende riksveg 312, må det foretas en avstivning av grøften med spunt.

Den provisoriske jernbanefyllingen bør holdes intakt til framkommelighet for senere pelearbeider og utstyret til dette.

Når det gjelder profilet 55-80, bør det fortrinnsvis brukes spunt, slik at eksisterende grunn mest mulig holdes intakt med hensyn til senere oppfylling av provisorisk fylling.

Avstivningen foretas med Spunt Larsen 20 som slås i lås.

#### GRAVEDYBDER OVER 3,0 M

Stivere type HE-A 100 eller bedere C/C = 3,0 m.  
Puter type HE-A 180 eller bedere som legges i to stiverlag. Det nederste laget legges ikke mer enn 1,0 over bunn. Spunten rammes minst 1,0 m under bunnen. Ved C/C = 4,0 m på stivere må putene økes til HE-A 220.

#### GRAVEDYBDER 2 - 3 M

Stivere og puter er de samme dimensjoner som ved gravedybde over 3,0 m, men det legges bare ett stiverlag, og spunten må rammes minst 2,0 m under bunn grøft.

Oppgravde masser må legges minst 4,0 m fra gravekanter eller spunt.

Dette gjelder også lagrede masser av matjord i området.

Utgravningens begrensning når det gjelder eksisterende riksveg 312, skal være slik at riksveg 312 må ligge minst 4 m tilbake fra gravekant. Krysningen av eksisterende riksveg har en forstått skal krysses med pressing under vegen.

#### FUNDAMENTERING AV PROVISORISK OG NY JERNBANEBRU

Prosjektet ny jernbanebru og provisorisk jernbanebru må fundamenteres på friksjonspeler. Dette gjelder både pilarer og landkar. Det er blitt vurdert muligheten for å kunne fundamenter landkarene for provisorisk bru på såle i eksisterende grunn, men dette ga bæreevnemessige problemer, idet opptredende grunntrykk kv'ble for høyt. Av stabilitetshensyn var det også problemer for landkaret mot syd, profil 120 600.

Det foreslås å bruke 25 m lange betongpeler, og da det er mulighet for at grunnen inneholder stein og gruslag, bør pelene utstyres med fjellspiss.

I samarbeid med byggt teknisk konsulent Taubøl og Øverland A/S er det foreslått å bruke peler  $A_p = 600 \text{ cm}^2$  for provisorisk bru og  $A_p = 900 \text{ cm}^2$  for prosjektert ny jernbanebru.

Dimensjonerende bæreevne i bruddgrensetilstand for pelene regnet ved statisk bæreevneformel blir:

$A_p 600 \text{ cm}^2$  (provisorisk bru) = 480 KN/pel

$A_p 900 \text{ cm}^2$  = 615 KN/pel

Pelene skal rammes med vanlig fall-lodd, vekt 40-50 KN.

Det stilles ikke noe bestemt krav til rammemotstand, men pelene skal rammes til den angitte dybde på 25 m.

#### PROVISORISKE JERNBANEFYLLINGER

##### Provisorisk fylling mot syd/vest profil 120 600-720

Av stabilitets- og setningshensyn må fyllingen her bygges opp med lette masser  $\gamma = 10 \text{ KN/M}^3$  i 3,0 m høyde fra landkaret og bakover i 20 m lengde. Derfra bør de lette massene legges med en utkiling 1:10. Med 3,0 m høyde på de lette massene, er det beregnet en utskifting i 1,0 m dybde.

Det er regnet med overført last fra togtrafikken i samsvar med NSB's retningslinjer.

Bakover fra de lette massene bygges fyllingen opp av friksjonsmasser, eller helst sprengstein, som legges ut lagvis og komprimeres godt.

Under fyllingen bør det legges ut fiberduk.

#### Provisorisk fylling mot nord/vest profil 120 400-530

Av setningsmessige hensyn må fyllingen bygges opp av lette masser  $\gamma = 10 \text{ KN/m}^3$  i 3,0 m høyde fra landkaret og bakover i 10 m lengde. Derfra bør de lette massene legges med en utkilning 1:10. Bakover fra de lette massene bygges fyllingen opp av friksjonsmasser eller helst sprengstein som legges ut lagvis og komprimeres godt. Også her bør det legges ut fiberduk under fyllingen.

Når det gjelder bruk av lettbetongavfall eller Leca i fyllingene, henvises det til bilag 2 og 3.

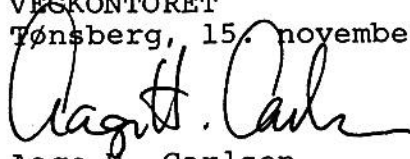
Disse forslagene til oppbygging av fyllingene er basert på at fyllingene vil bli liggende nærmere et <sup>t.akt</sup> lavt år før togtrafikken blir satt på.

Forventede setninger etter dette tidspunktet vil for fyllingspartiene med de lette massene være ca. 5 cm, og for fyllingspartiene med friksjonsmasser ca. 10 cm. Det er her da forutsatt at den provisoriske fyllingen ikke skal være i bruk mer enn ca  $\frac{1}{2}$  år.

De beregnede setninger er noe teoretisk utregnet, og det er mulighet for at setningene blir noe mindre. Dette med bakgrunn i det som er tidligere nevnt om forholdsvis høy romvekt og tilsvarende lavt vanninnhold.

For å unngå setninger helt, ville det måtte bli til dels kostbare løsninger. Med tanke på at dette er en provisorisk løsning, bør eventuelle setninger kunne justeres inn etter hvert.

STATENS VEGVESEN VESTFOLD  
VEGKONTORET  
Tønsberg, 15. november 1984

  
Aage H. Carlsen

  
Carl Erik Dahl

# 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)

$\frac{12,8}{-5,7}$ 
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

	Gjell, vannbevegelse mot høyre
	Terrasse, innerkant stiple n.o.h. er angitt
	Vifte (kjegle)
	Delta

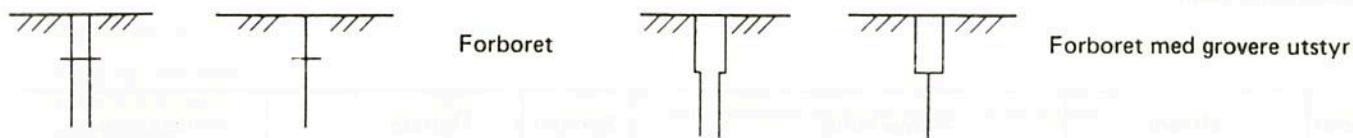
	Ravine
	Rasgrop
	Solifluksjonstunger
	Kildehorisont med kilde
	Grus-, sand-, leir-, torvtak

## Opptegning i profil

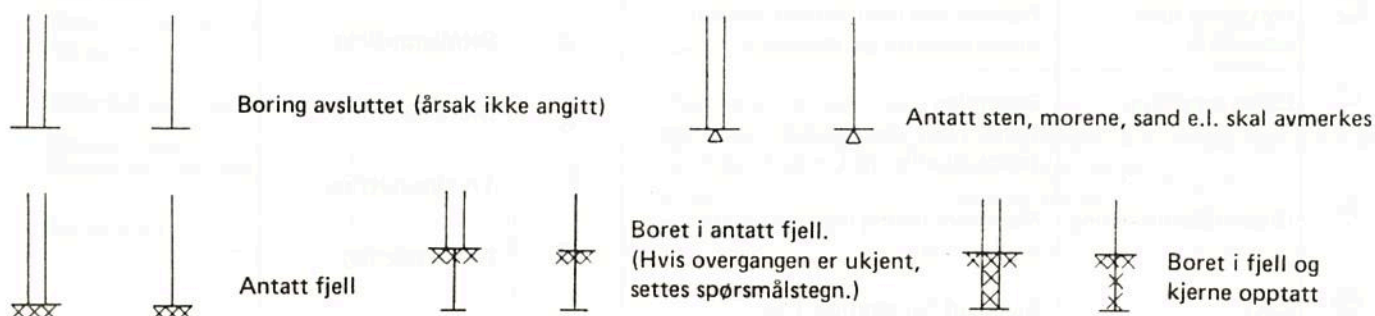
### GENERELT



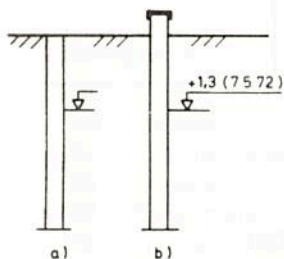
### FORBORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)



### AVSLUTNING AV BORING (GJELDER ALLE SONDERINGSTYPER)

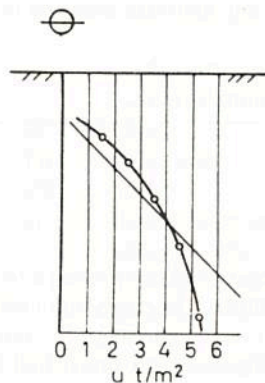


### GRUNNVANNSTAND



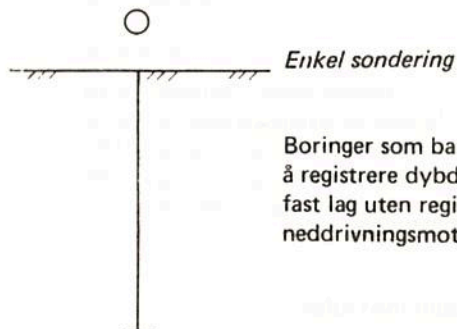
Vannstand målt i  
a) Åpent hull og  
b) rør beskyttet mot  
overflatevann.  
Angivelse av kote og  
måledato.

### PORETRYKK

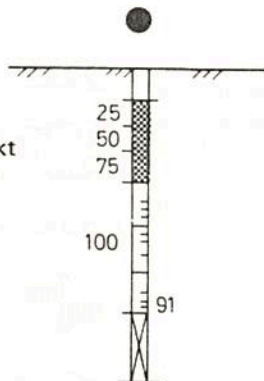


Poretrykk,  $u$ , fremstilles i et diagram. En teoretisk linje for hydrostatisk trykkfordeling kan vises.

### 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.

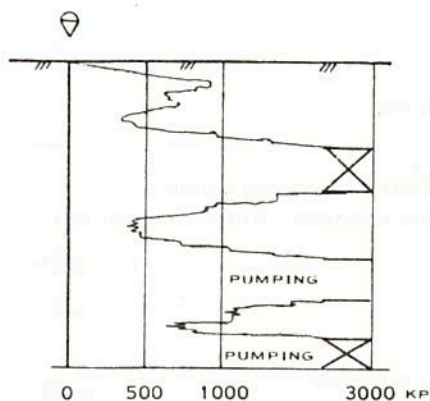
Belastningen i kg angis på borehullets venstre side. Endring i belastning vises ved tverrstrek. Synkning uten dreining markeres med skyggelegging eller raster.

Dreining:

Hel tverrstrek for hver 100 halvomdreining. Halv tverrstrek for hver 25 halvomdreining. Mindre enn 100 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

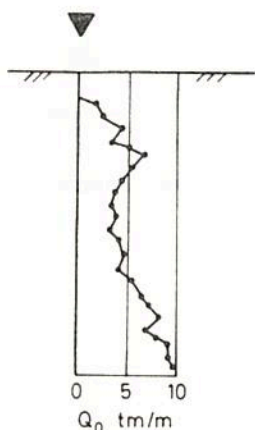
Økt rotasjon

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.

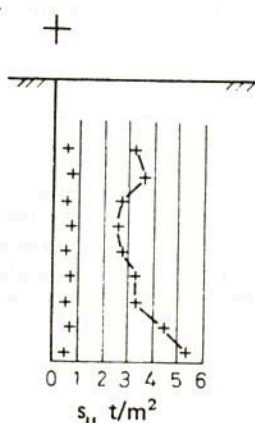


### Ramsondering

Borhullet markeres med enkel tykk strek.  
Rammotstanden  $Q_0$  angis som brutto rammerenergi (tm) 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 (t)  
 $H$  = Fallhøyde (m)







### Vingeboring

Borhullet markeres med enkel tykk strek.  
Skjærfastheten  $s_u$  angis i  $t/m^2$  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		T = tørrskorpe Leire: R = resedimenterte masser K = kvikkleire  Ved blandingsjordarter kombineres signaturene  Morene vises med skyggelegging:
	Blokk		
	Stein		
	Grus		For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen Ca = kalkkonkresjoner Fe = jernkonkresjoner AH = aurbelle
	Sand		

## Symboler for laboratoriedata

Laboratoriebestemmelser	Bokstav-symbol	Tegn-symbol	Anmerkninger
<b>Materiale</b>			Jordarter beskrives i samsvar med NGF's gjeldende normer. Hovedbetegnelsen skrives med store bokstaver. Gruppesymboler kan angis bak i parentes.
<b>Vanninnhold</b> Naturlig vanninnhold Utrullingsgrense Flytegrense Finhetstall	W W <sub>p</sub> W <sub>L</sub> W <sub>F</sub>		Vanninnhold av prøve angis i % av tørrvekten.
<b>Romvekt</b> Romvekt Tørr romvekt Romvekt av fast stoff Porøsitet	$\gamma$ $\gamma_d$ $\gamma_s$ n		Romvekt angis i t/m <sup>3</sup> .  Porøsitet angis i % av total volum.
<b>Skjærfasthet – udrenert</b> Konusforsøk Enkelt trykkforsøk  Sensitivitet	 s <sub>u</sub> s <sub>u</sub>  S <sub>t</sub>	  	Tegnsymbolet settes i parentes hvis verdien ikke ansees representativ. Aksialdeformasjon ved brudd ( $\epsilon_f$ ) angis i % av prøvens lengde ved hjelp av viserens stilling.  Metode bør angis.

## Forkortelser

Følgende forkortelser kan benyttes i plan og i profil:

### Boringsutstyr

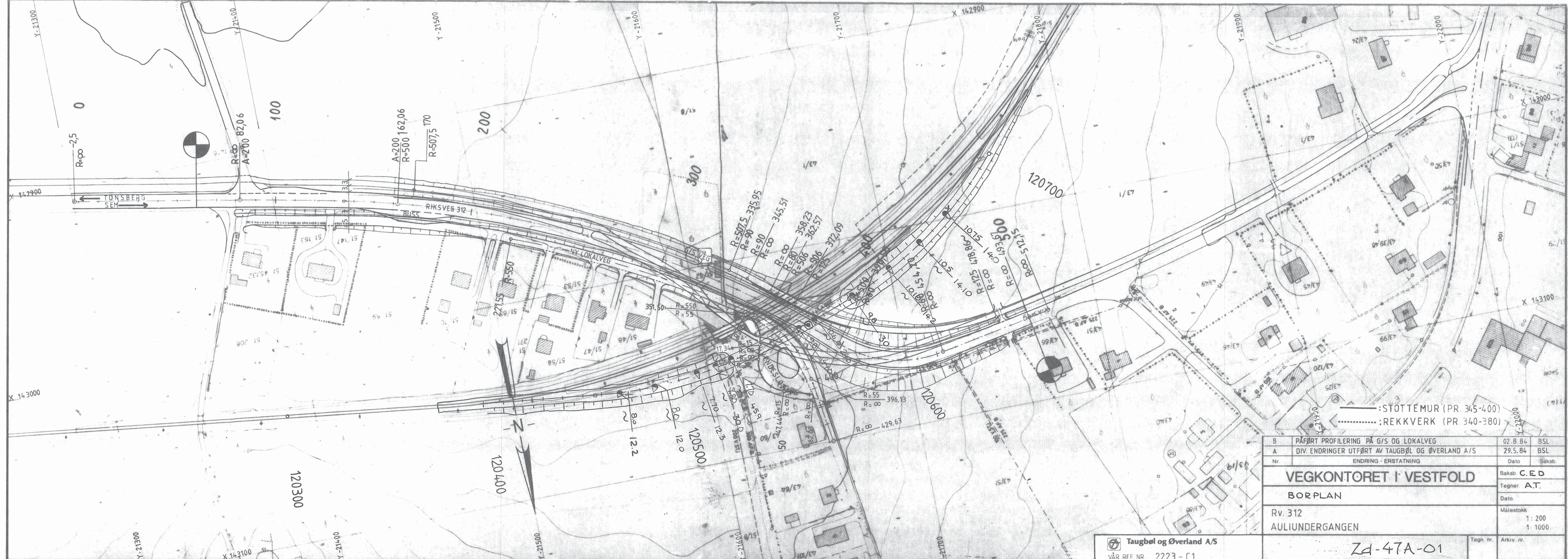
BB Bergbor  
DR Dreiebor  
EL Elektrisk sonde  
KB Kannebor  
RP Ramprøvetager  
PK Kjerneprøvetaker (diamantbor)  
PO Prøvetaker med tykkvegget sylinder  
PR Prøvetaker med tynnveggete sylinder  
PZ Piezometer (poretrykkmåler)  
RB Rambor  
SK Skovlbor  
SL Slagbor

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

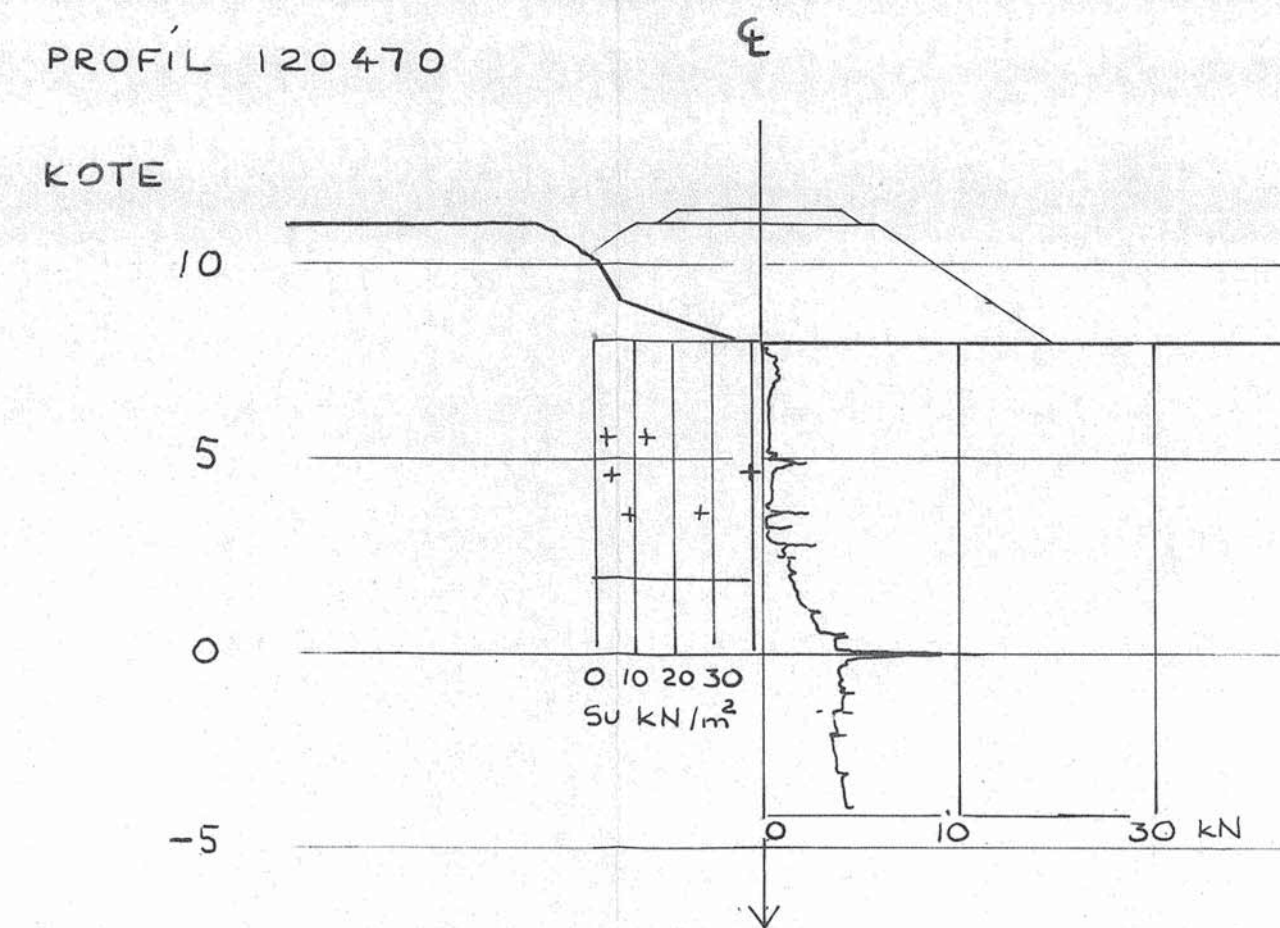
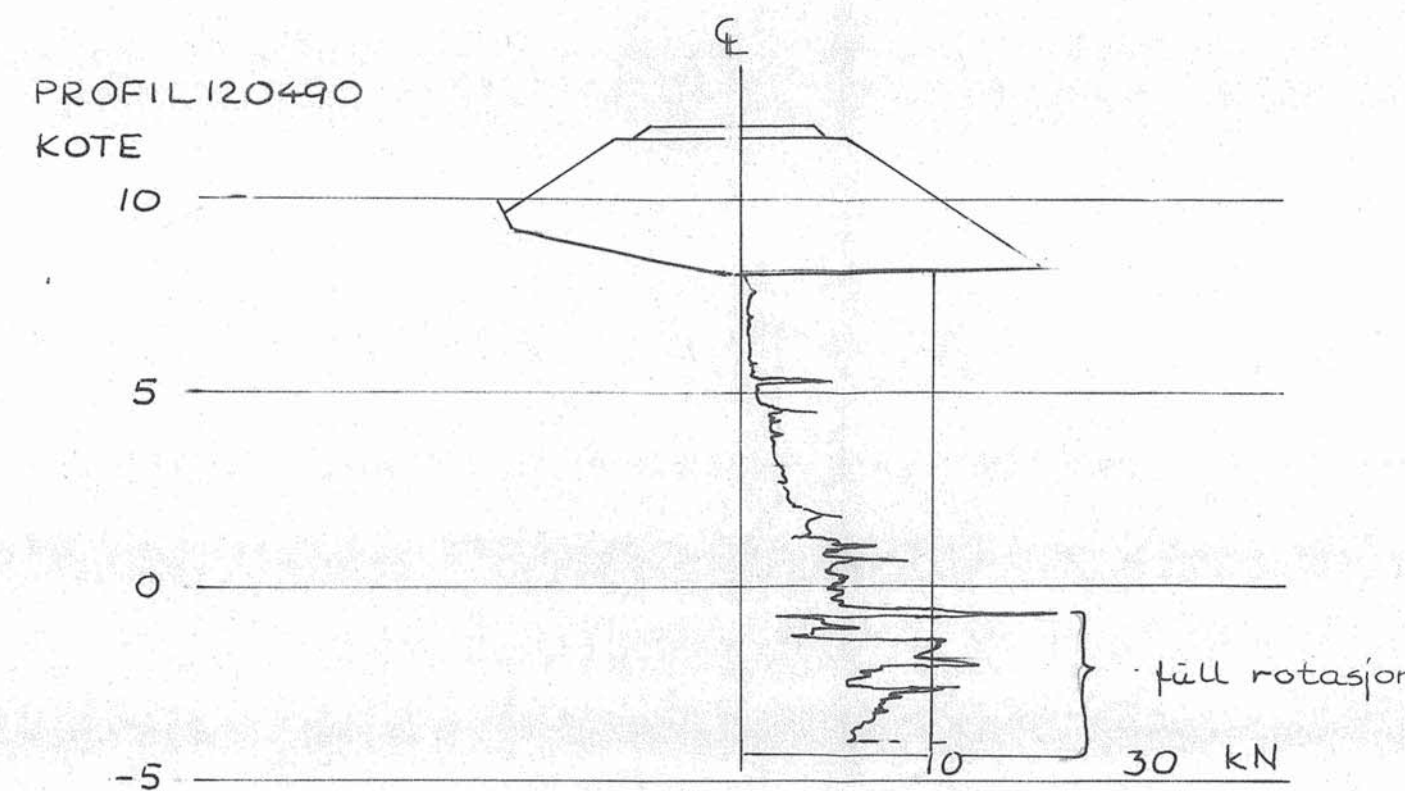
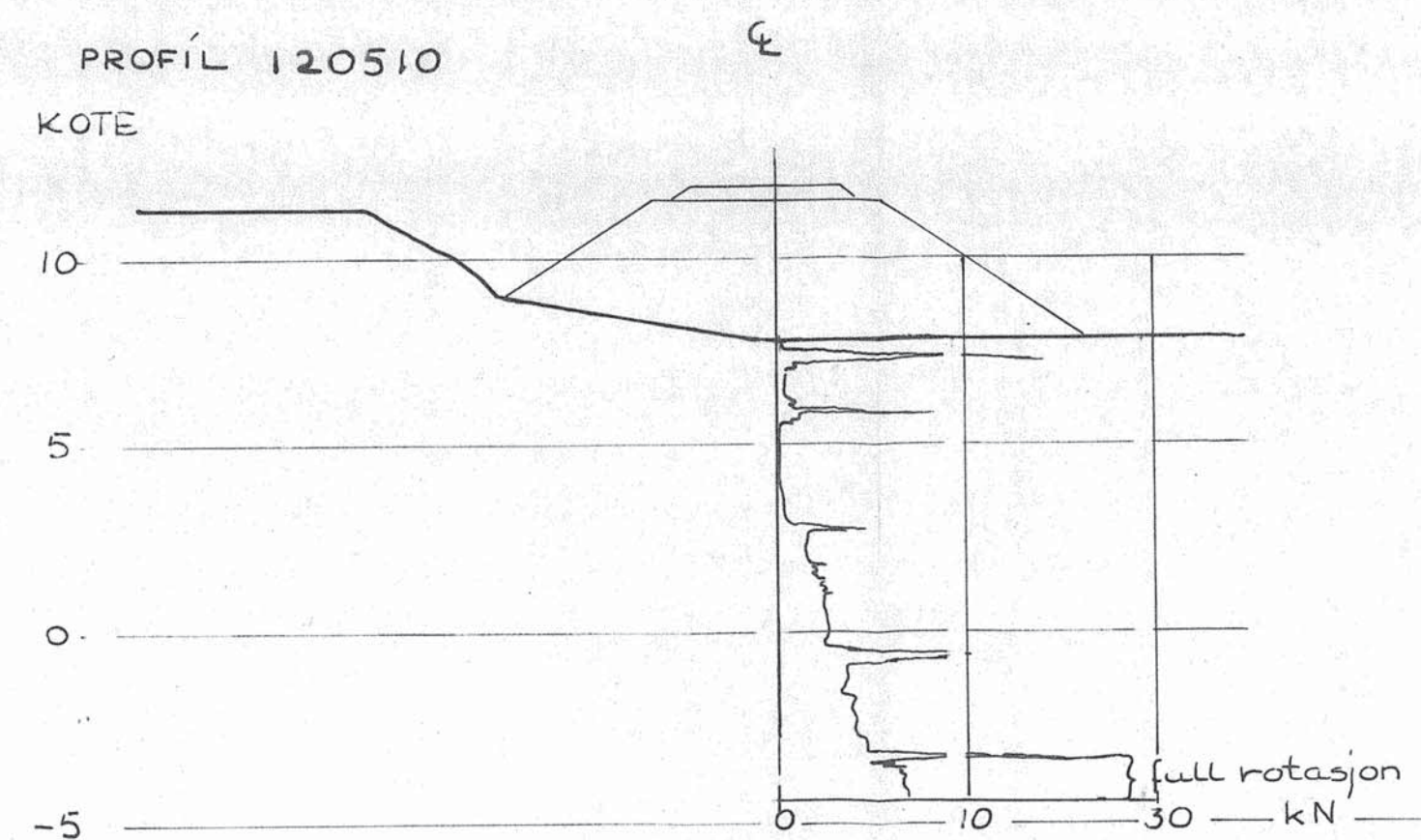
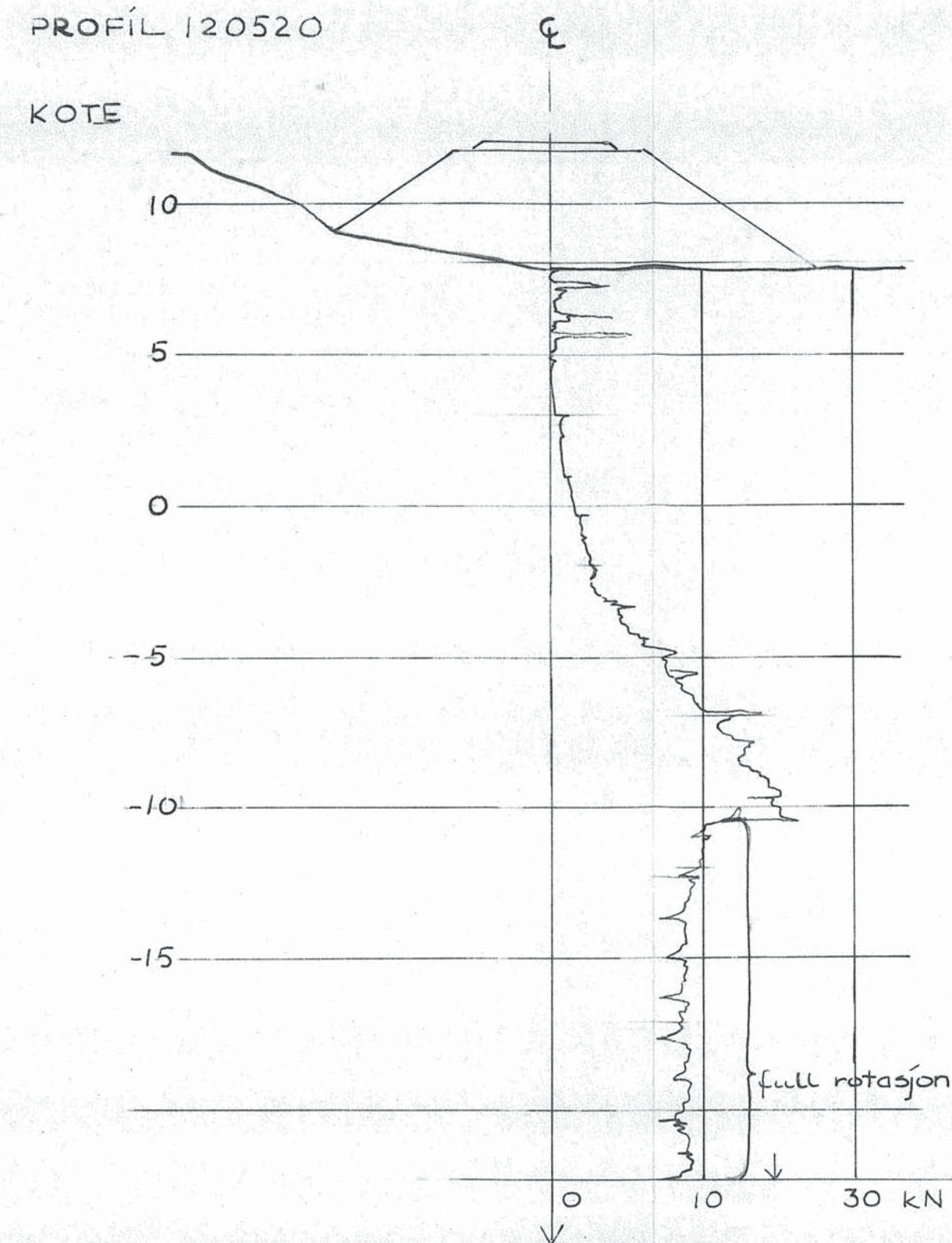
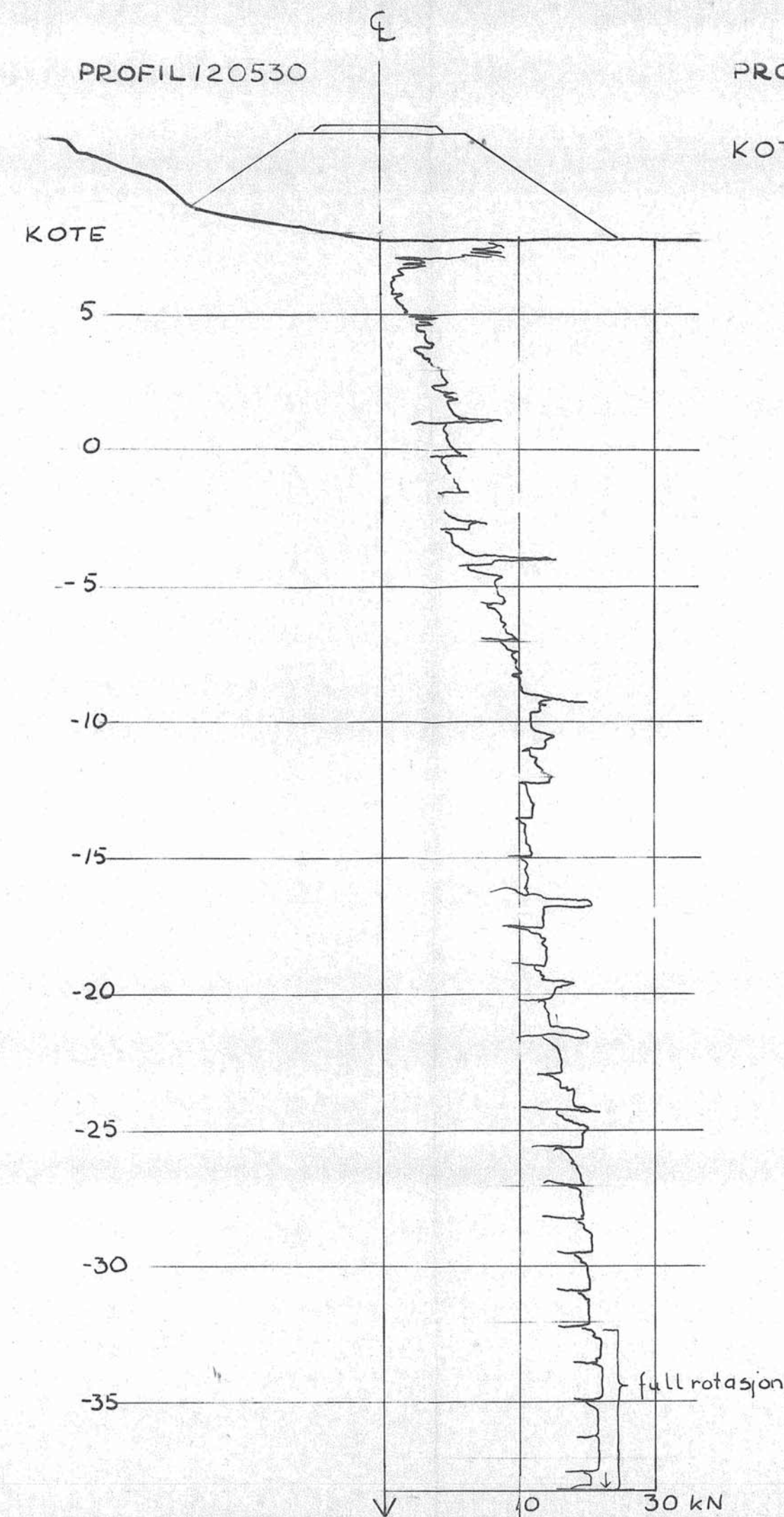
HFV Høyeste flomvannstand  
HRV Høyeste regulerte vannstand  
LRV Laveste regulerte vannstand  
HHV Høyeste høyvannstand  
LLV Laveste lavvannstand

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



B	PÅFØRT PROFILERING PÅ G/S OG LOKALVEG	02.8.84	BSL
A	DIV. ENDINGER UTFØRT AV TAUGBØL OG ØVERLAND A/S	29.5.84	BSL
Nr.	ENDRING - ERSTATNING	Dato	Saksb.
VEGKONTORET I VESTFOLD		Saksb.	C.E.D
BORPLAN		Tegn.	A.T.
RV. 312		Dato	
AULIUNDERGANGEN		Målestokk	1: 200 1: 1000
Zd-47A-01		Tegn. nr.	Arkiv. nr.

Taugbøl og Øverland A/S  
VÅR REF. NR. 2223 - C1



Tegningsgrunnlag:

Vedlegg til rapport:

TVERR PROFILER

Målestokk

1:200

Boret:

Tegn.: A.T.

Saksbeh.: C.E.D.

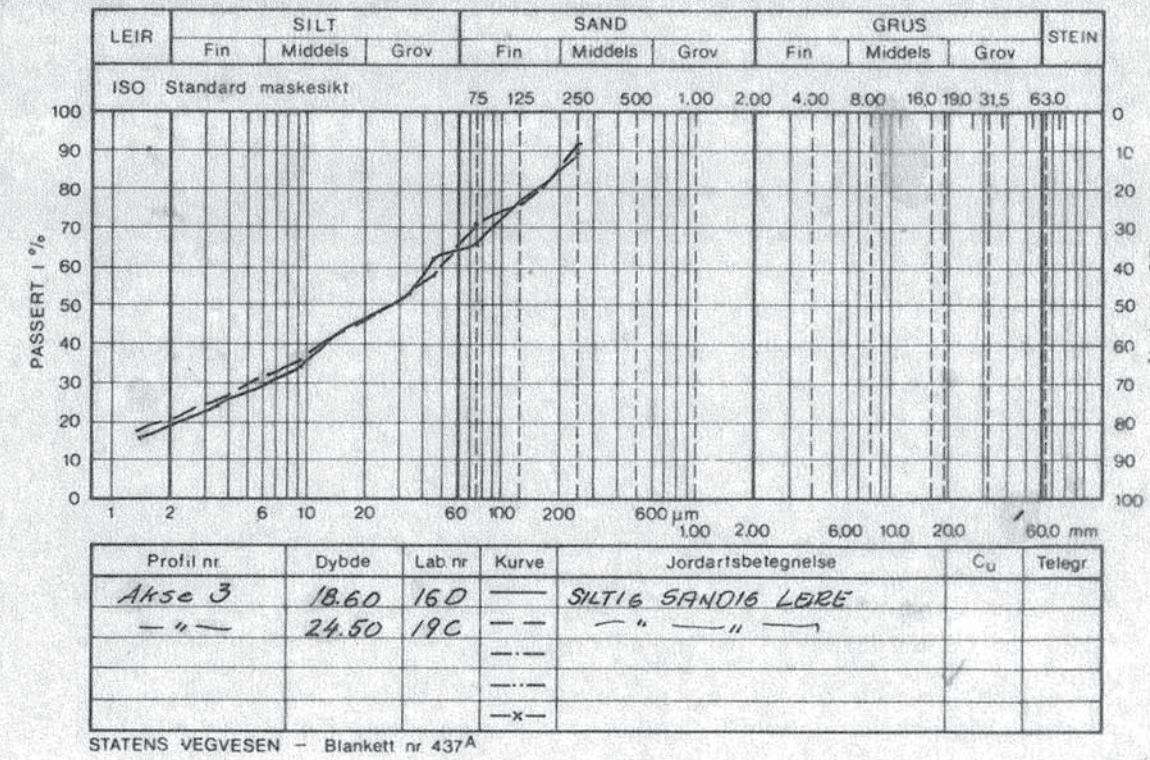
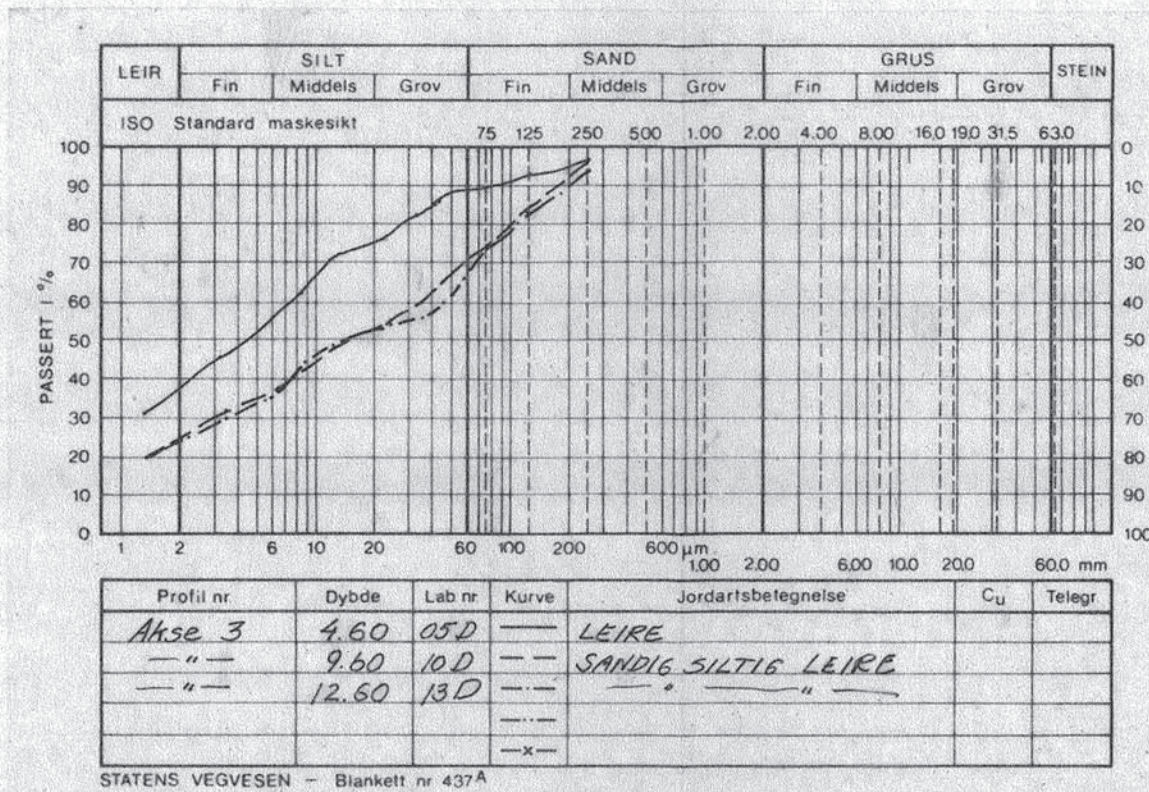
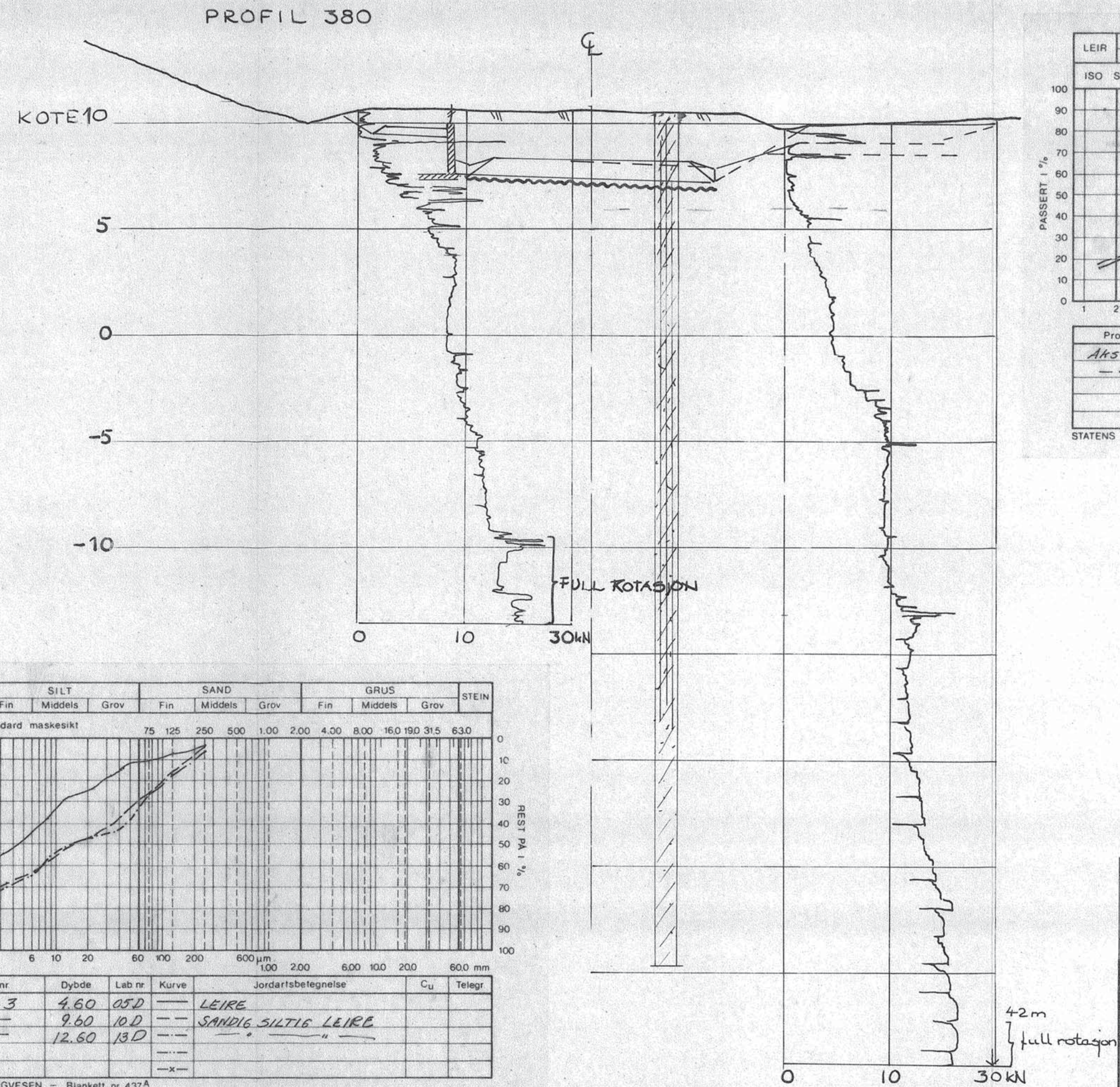
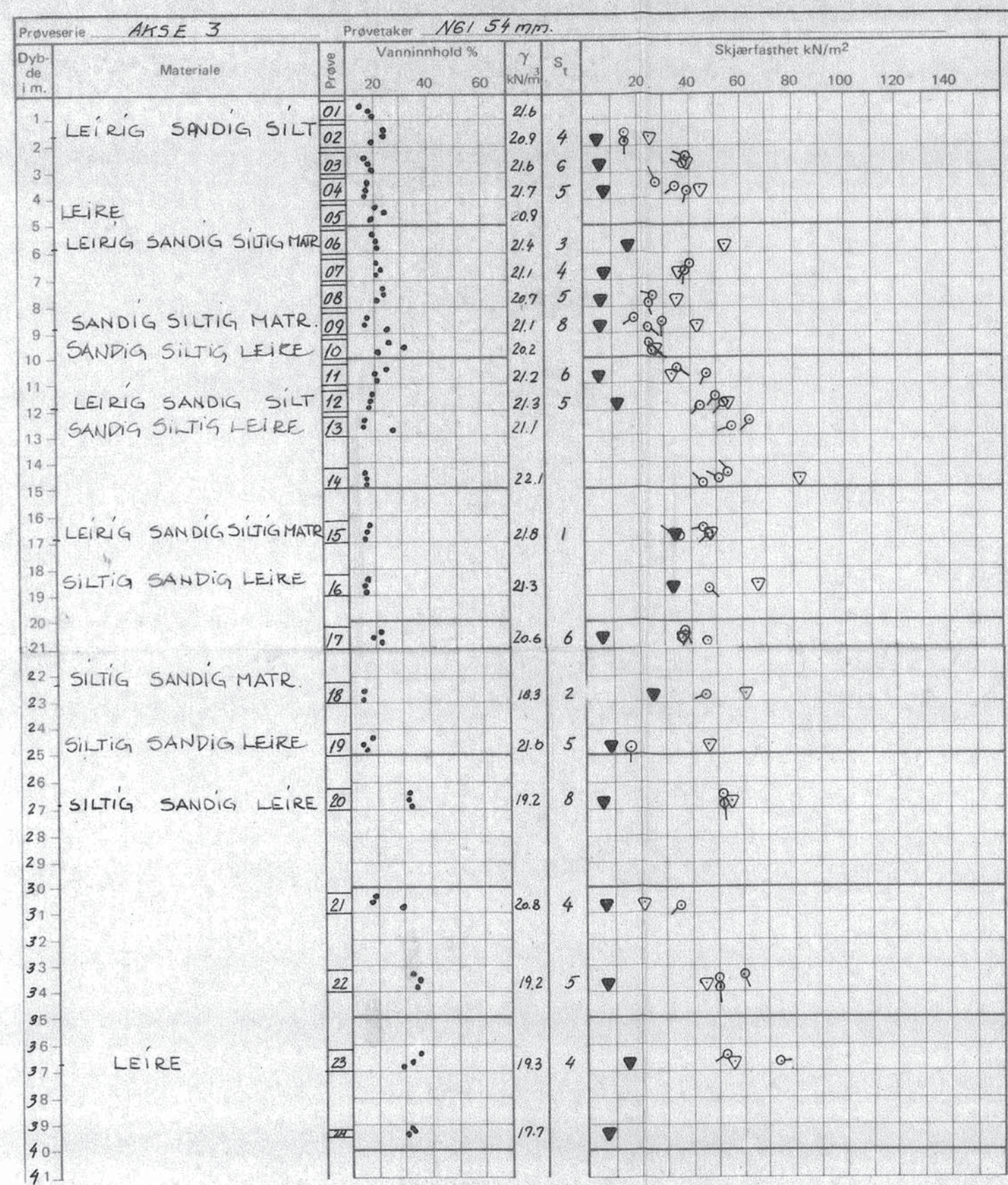
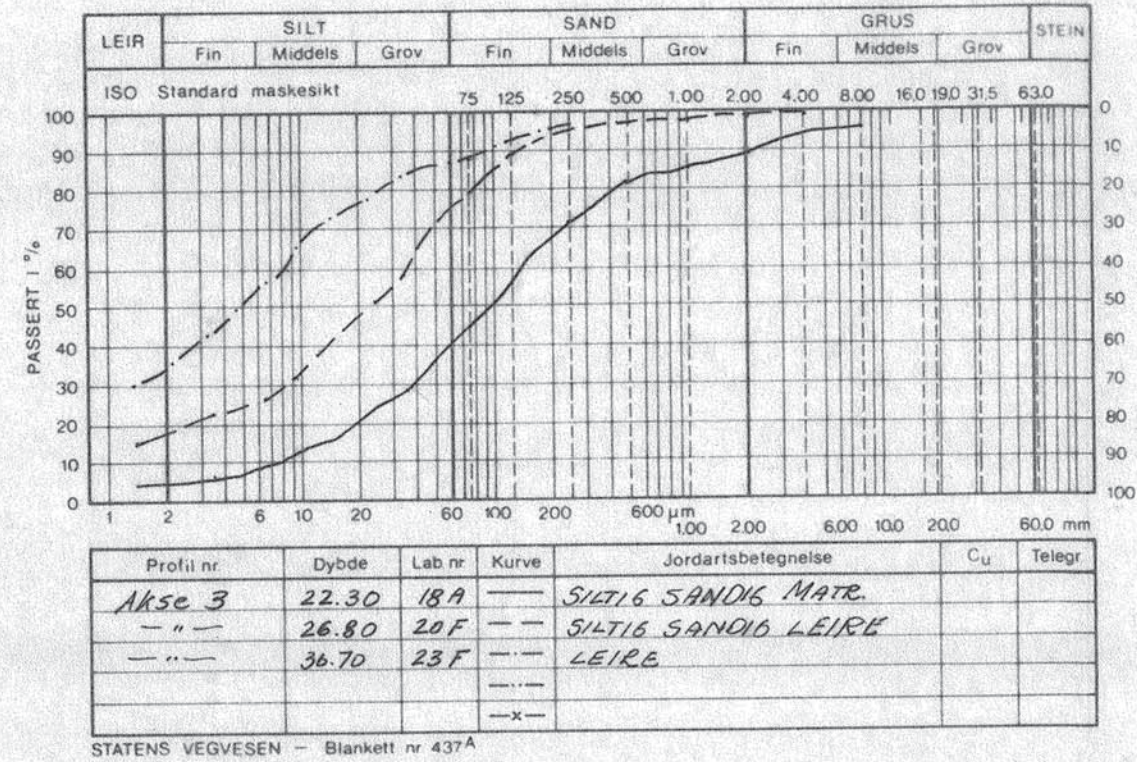
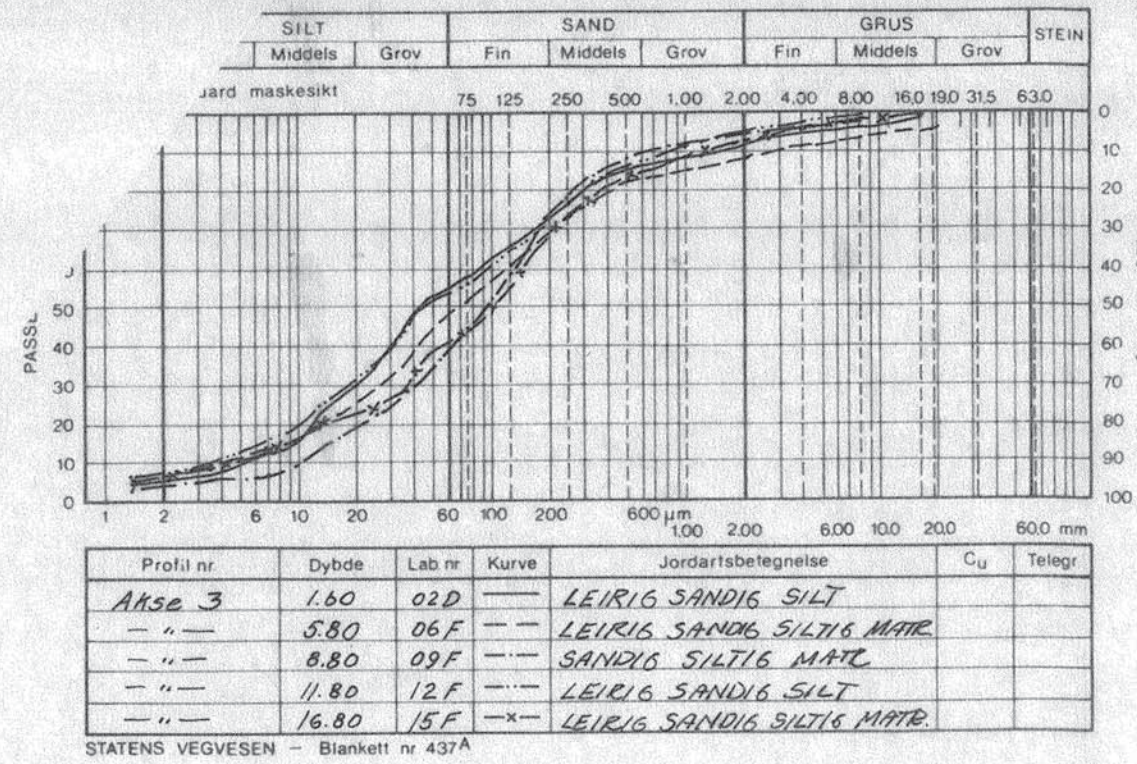
GRUNNUNDERSØKELSE:

RIKSVEG 312 AULI - UNDERGANGEN

Tegning nr.

Zd - 47 A - 02

VESTFOLD VEGKONTOR



Tegningsgrunnlag:

Vedlegg til rapport:

TVERRPROFILER

Målestokk: 1:200

Boret: OKT 84

Tegn.: A.T.

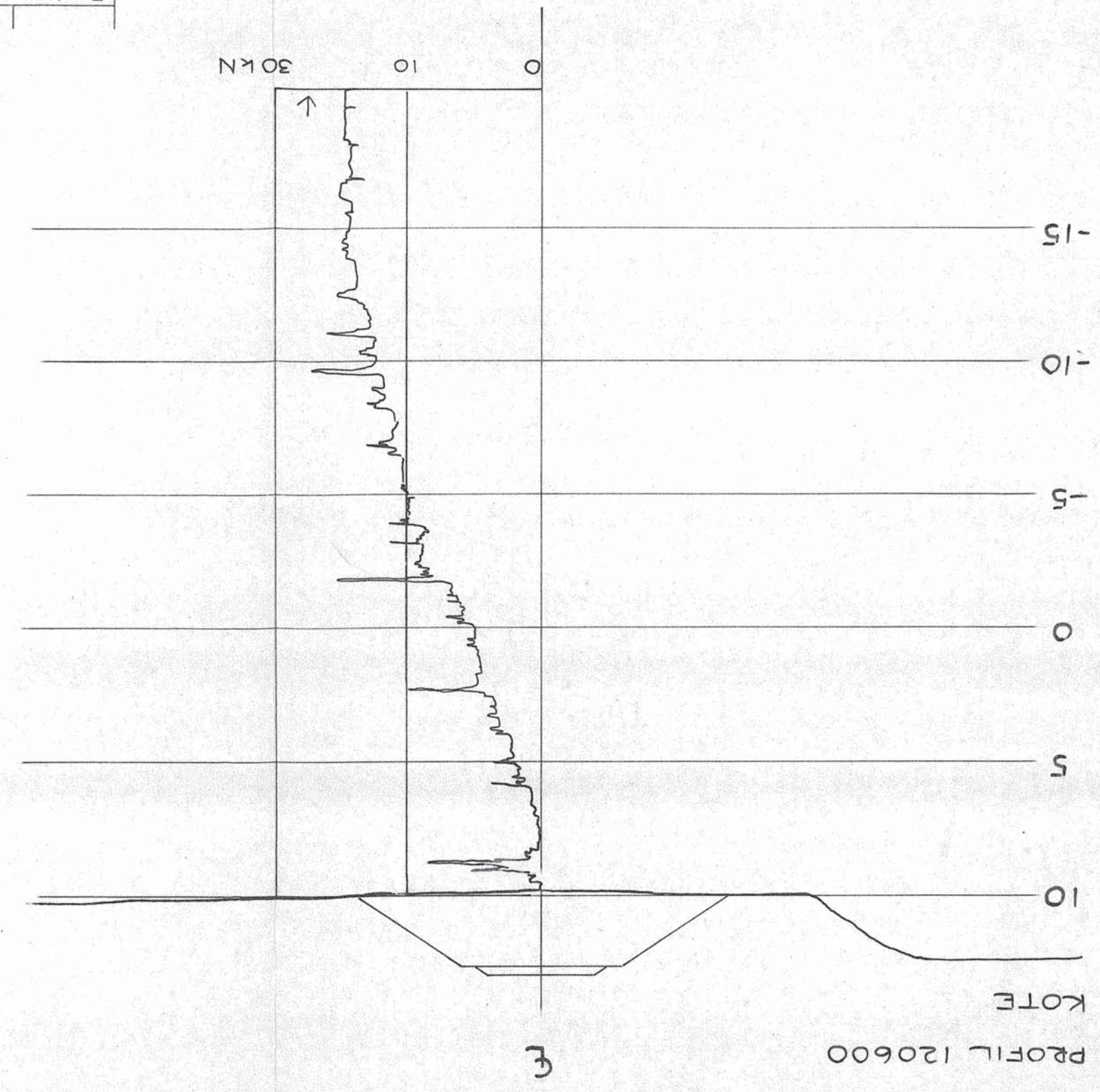
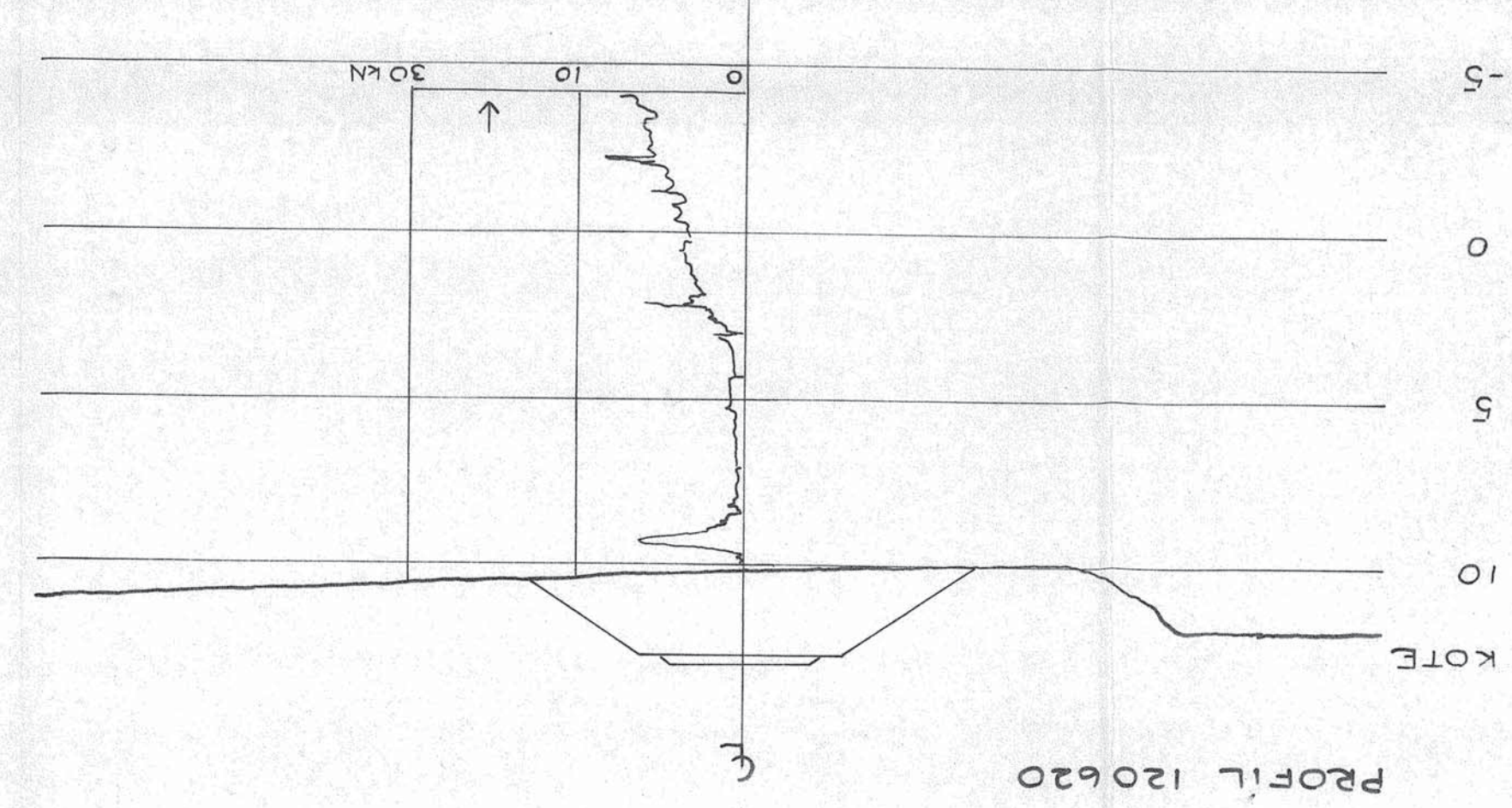
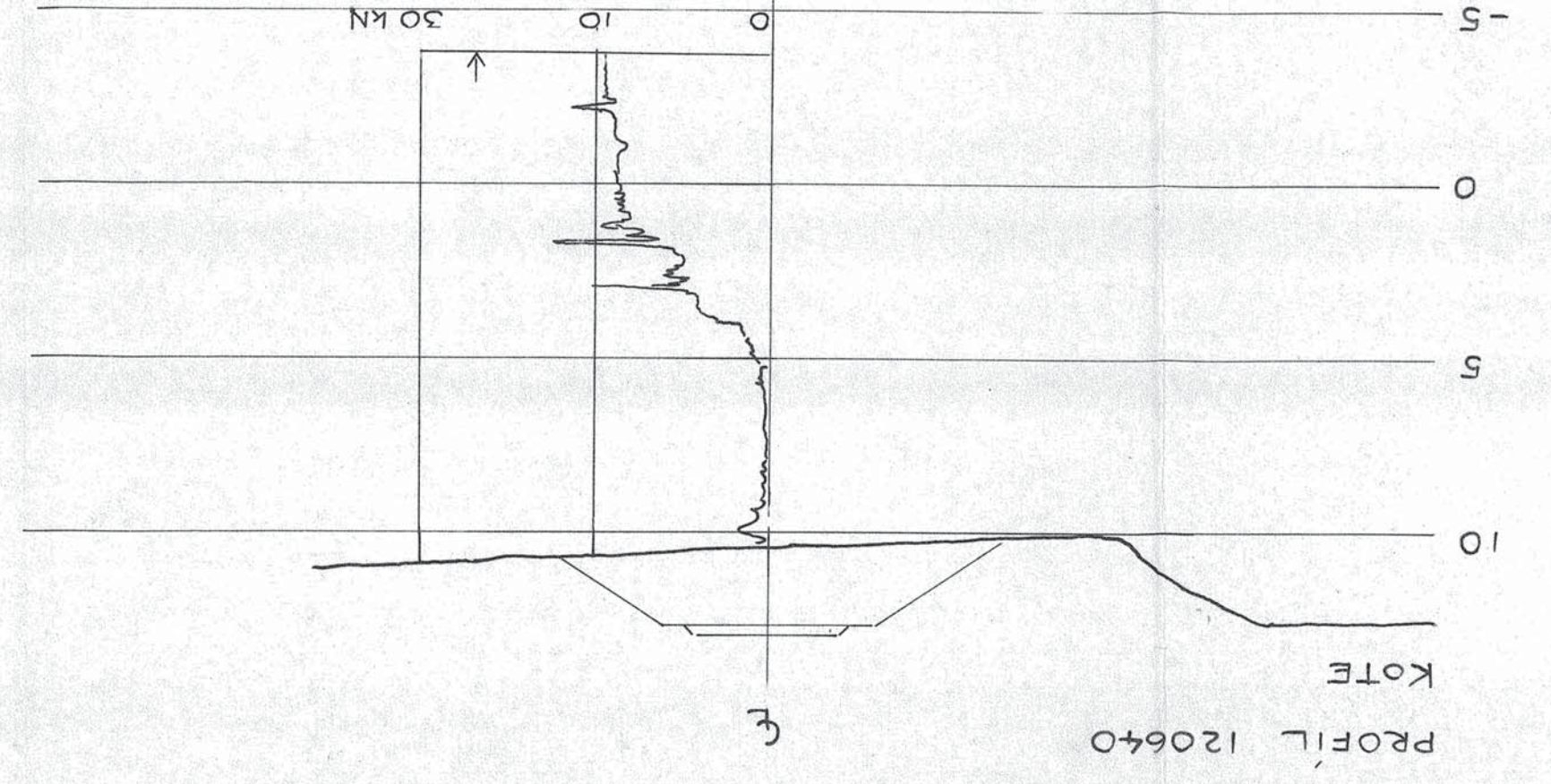
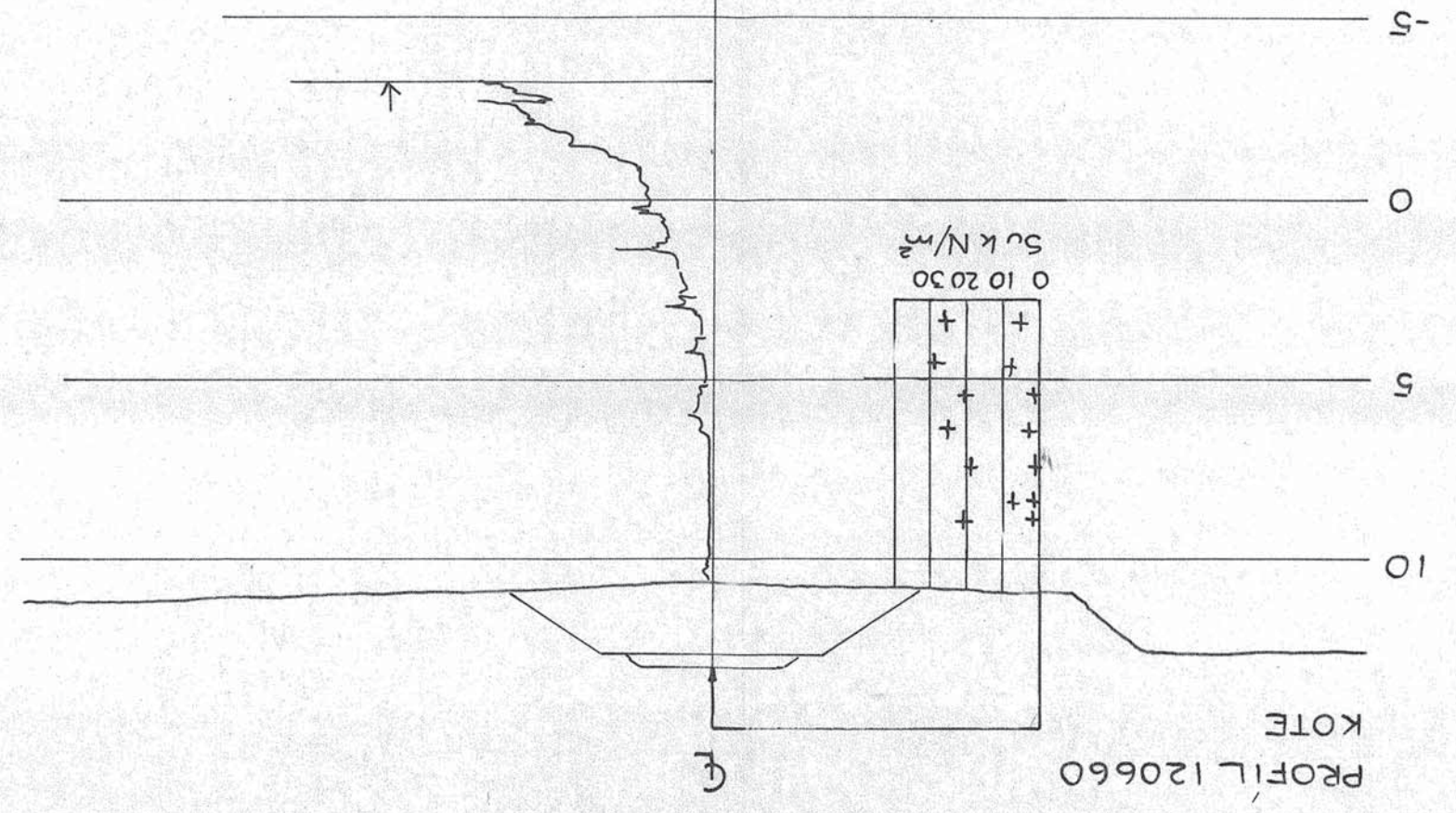
Saksbeh.: C.E.D.

GRUNNUNDERSØKELSE:

RIKSVEG 312, AULIUNDERGANGEN

Tegning nr. Zd-47A-03

VESTFOLD VEGKONTOR



Tegningsgrunnlag:	
Vedlegg til rapport:	
Målestokk	1:200
Tegn.: A.T.	Saksbeh.: C.E.D.
GRUNNUNDERSØKELSE:	
RIKSVEG 312 AULIUNDEBERGÅNGEN	
Zd-47A - 04	
Tegning nr.	
VESTFOLD VEGKONTOR	