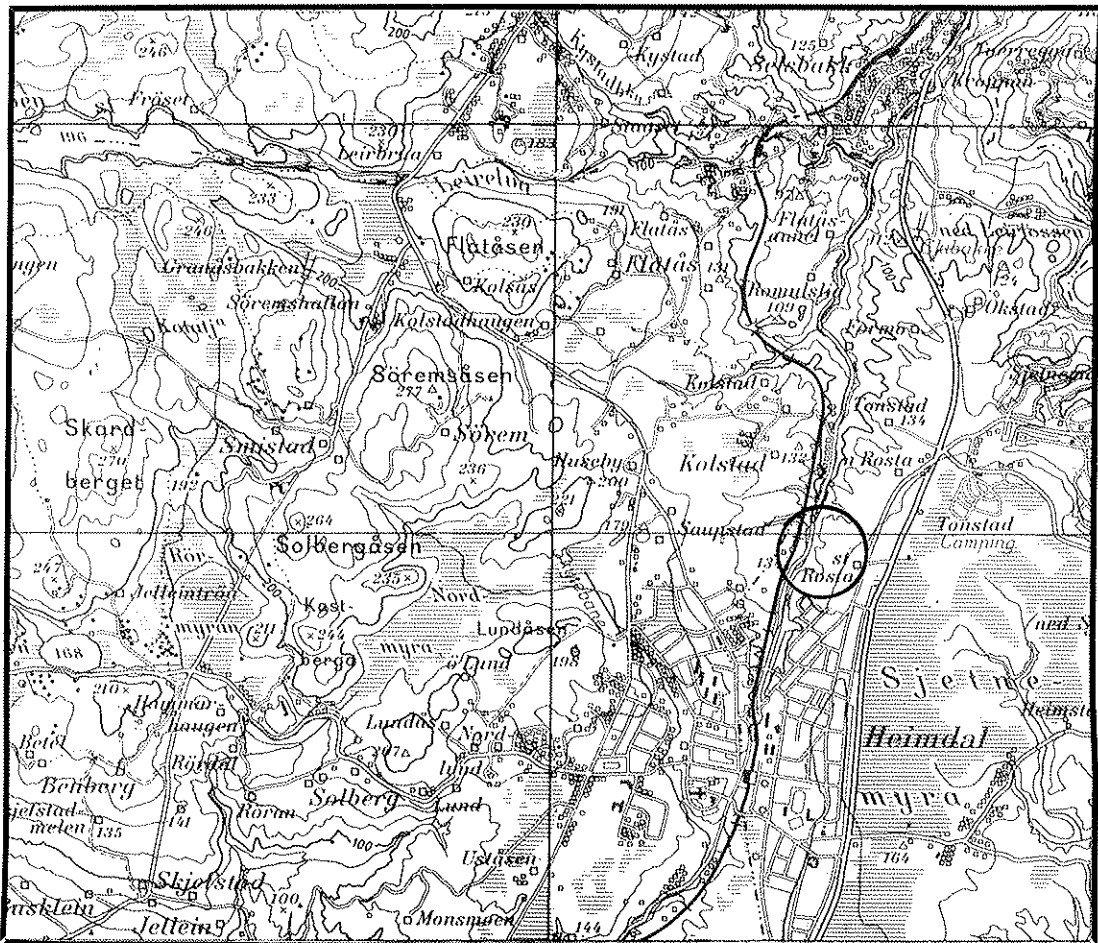


R. 643-2 JOHN AAES VEI
FORLENGELSE VESTOVER
NED TIL BJØRNDALEN

GRUNNUNDERSØKELSER
GEOTEKNISK VURDERING



16. 08. 90

GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK AVDELING
GEOTEKNISK SEKSJON
HOLTERMANN SV. 1, 7004 TRONDHEIM

Oppdragsgiver: BYUTVIKLINGSSEKSJONEN		Oppdrag v/:	
Oppdrag: R.643-2 JOHN AAES VEI. FORLENGELSE VESTOVER NED TIL BJØRNDALEN.			
Sted, dato: Trondheim 16.08.90			
UTM- referanse: NR 683 268		Sted: Bjørndalen	
Emneord:	Stabilitet	Fylling	Skjæring
Feltarbeid utført: mars 90	Antall tekstsider: 5		Antall bilag: 16
<p>Sammendrag:</p> <p>Forlengelsen av John Aaes vei ned i Bjørndalen vil føre til store skjæringer og fyllinger.</p> <p>Grunnen består av leire med siltige og sandige partier.</p> <p>En må benytte skråningshelninger 1:2,5 eller slakere, og sikre stabiliteten med drengrofter både langs foten og oppover skråningen. På alle skråninger må det etableres vegetasjonsdekke for å redusere risikoen for overflateerosjon.</p> <p>Kåre Sand</p>			
Seksjonsleder: <i>Kåre Sand</i>		Saksbehandler:	

1. INNLEDNING.

John Aaes vei som går i øst - vest retning mellom Tiller kirke og Vestre Rosten skal forlenges vestover til kryss med Bjørndalen (gml. RV 50). Det var tidligere tre alternative traceer for veien. Disse er vurdert geoteknisk i vår rapport R.643 av 12.12.84.

Det alternativ som nå er valgt er vist på situasjonskartet i bilag 1.

Veien vil medføre store terrenginngrep, med over 10 meter høye fyllinger og skjæringer. Den krysser også Heimdalsbekken i Bjørndalen og flere mindre bekkesig i østskråningen mot dalen.

Vurderingene i denne rapporten bygger på boringer utført av Geoteknisk seksjon i tiden 1980 -84 , av Kummeneje i tiden 1969 - 73, og supplerende undersøkelser utført av seksjonen våren -90. Tidligere rapporters nr. og tittel er opplistet i rapport R.643.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

Det ble i -90 utført dreiesonderinger i 14 punkt, merket 1 - 14 på situasjonskartet i bilag 1. Sonderinger som er utført tidligere, og hvor resultatene er tatt med i vurderingene er også vist på situasjonsplanen.

Vi tok opp prøveserier fra 4 punkt. I 3 av disse er også poretrykksforholdene undersøkt med piezometre. Plasseringene framgår av situasjonskartet.

Sonderingsresultatene er framstilt på terrengprofilene i bilagene 2 - 7. Profilene er tegnet på grunnlag av kartets koter. I de bratte dalsidene er imidlertid ikke kartet helt godt. Profilene må derfor kun betraktes som orienterende. Borpunktene plassering er innmålt i forhold til terrengdetaljer på kartet.

Prøvene er undersøkt ved seksjonens laboratorium. De er beskrevet og klassifisert ved åpningen, hvoretter vanninnhold og romvekt er rutinemessig bestemt. På kohesjonsjordarter er udrenert skjærstyrke bestemt ved konusforsøk.

Styrkeparametre på effektivspenningsbasis er bestemt på 4 prøver ved treksialforsøk.

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofilene i bilag 8 - 11. Treksialforsøkene er vist i bilag 12 - 15. Dessuten er to kornfordelingsanalyser vist i bilag 16.

3. GRUNNFORHOLD.

Terrenget faller bratt fra ca kote 130 langs skråningstoppen på plataet mot øst, til ca kote 102 - 106 langs Heimdalsbekken.

Grunnen består av leire til stor dybde.

Øverst har en fast tørrskorpe leire. I dybden er leira siltig og inneholder sandlag med opptil flere meters mektighet. Udrenert skjærstyrke er over 40 kPa, men et lag med 20 kPa er påvist i prøveserie 14. Treaksialforsøkene er tolket til $tg\phi = 0.55$ for $a = 10$ kPa.

Grunnvannet står 4 - 4.5 meter under skråningstoppen mot øst, i nivå med terreng langs Heimdalsbekken, og i korrespondanse med sandlagene i leira i søndre del av området.

Fjell er ikke påtruffet ved noen av sonderingene i området, og må forventes å ligge dypt.

4. TRACEBESKRIVELSE.

Stabilitet av fyllinger og skjæringer er behandlet i vår første rapport om prosjektet. I det følgende er antatt skjærings- og fyllings-helninger på 1:2.5.

Veien vil ligge i liten skjæring fram til profil A hvor den vil krysse en ravine på ca 10 meter høy fylling.

Fra profil A vil skjæringshøyden øke, fra ca 8 meter i pr. B til ca 12 meter i pr. E. Skråningsfoten kommer hele veien ned under grunnvanns nivået. Skjæringen må derfor sikres mot grunnvanns-erosjon. Skjæringsvolumet blir mindre dersom en hever gangveien i forhold til veibanen.

Ved pr. F vil en krysse en ravine med planum ca 5 meter over ravinebunnen. Fyllingen vil slå ut 10 meter lavere og dekke Heimdalsbekken, som altså må legges i kulvert.

Mellom pr. F og I, vist ved pr. G og H, vil veien ligge med opptil 20 meter høy skjæring. Fyllingen mot dalen vil være ca 7 meter og utslaget vil dekke Heimdalsbekken.

På resten av strekningen vil veien ikke få større inngrep. For gangveien vil en imidlertid måtte skjære seg godt inn i skråningsfoten, dersom en velger å legge gangbanen i samme nivå som veien.

5. SKJÆRINGER.

Skjæringene på østsiden av veien anbefales lagt med helning 1:2.5 eller slakere. Skråningsfoten vil for det meste av strekningen komme ned under grunnvannstanden, i siltige eller sandige masser. Skråningen må derfor sikres mot grunnvannserosjon.

Utgraving av masser fra skjæringene må foregå ovenifra, ved at en tar med seg alle skjæringsmasser i ferdig skråningshelning ned til planumsnivå. Det må ikke stå lokale høyere vertikale skjæringar enn 2.5 meter i anleggsfasen. Selv lavere vertikale skjæringar kan være ustabile dersom en får grunnvannssig i foten. Dersom massene skal benyttes i fyllinger bør de legges ut direkte uten mellomlagring.

Ved skråningsfot må en ha en drengroft til 0.5 meter dypere enn veitrauet. Denne må sikres med en fiberduk, ilegges drengrør og fylles med grov grus eller pukk. Traubunnen bør ha fall fra skjæringssiden.

Skjæringsskråningene må sikres med grøfter c/c 5 meter fra skråningsfot til skråningstopp. Grøftene skal ta framstrømmende grunnvann. De må sikres med tynn fiberduk, helst filtet-termisk-behandlet type, og ifylles pukk. Drengrør er ikke nødvendig. Dersom grøftene legges 5:1 istedet for vinkelrett på veikanten vil de også kunne samle opp overflatevann på skråningen.

Skråningsoverflaten må tilsåes så snart praktisk mulig. Beplantning med vekster med dypt rotsystem vil være gunstig for overflatestabiliteten.

Ved pr. J vil skråningshelning 1:2.5 slå ut helt oppe i villahagene i Lerkevegen. Skråningen bør derfor forsøkes strammet opp til 1:2 for å unngå dette. Stabiliteten blir da anstrengt og en må være spesielt nøye med drenering og vegetasjonsdekke. Det ville ha vært en fordel om gangveien ble hevet forbi dette partiet, med tilknytning til gangveien i Bjørndalen ved bru eller ved kryssing i plan lengere sør.

5. FYLLINGER.

Dersom stedelige gravemasser skal benyttes i fyllinger bør massene legges ut uten mellomlagring. Massene må være fri for humus/matjord. Masseforflytningen bør foregå i nedbørsfattige perioder, og på tider hvor massene ikke fryser, da stedelige masser i hovedsak er telefarlige.

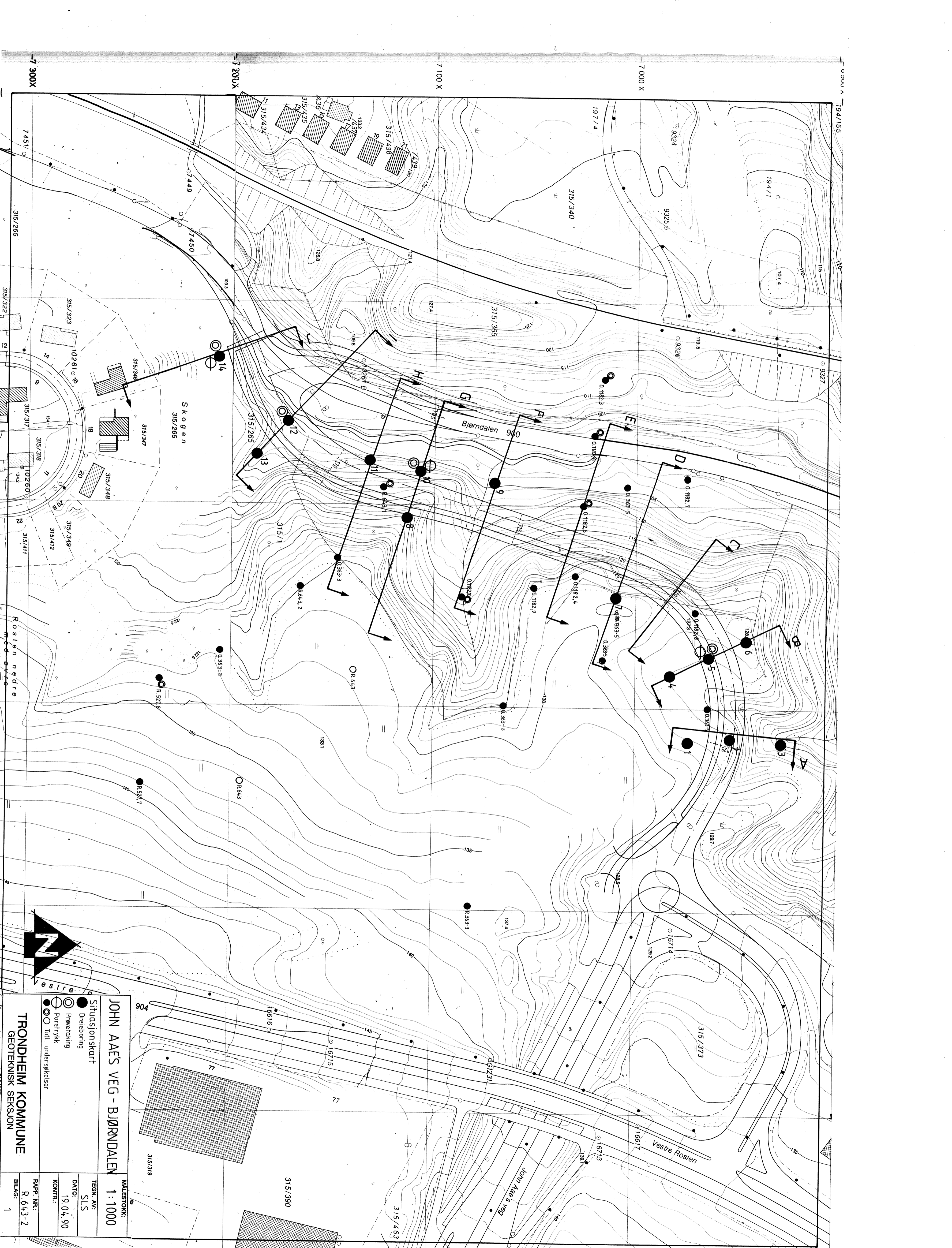
Før massene planeres ut må terrenget renskes for vegetasjon og humusholdig masse. Bekker må legges i rør, og i forsenkninger må det legges ut drenerende grus som på oversiden sikres med fiberduk. Massene må legges ut lagvis med f.eks 3 lag pr meter.

Under veikroppen må massen komprimeres. Dersom det er siltige masser som er oppbløtt må en ikke komprimere med vibro.

For hver meter må en legge inn drenerende skikt med fall mot overflaten. Fyllingsskråningen bør sikres med vertikale drenggrøfter og skråningen tilsåes/bepantes for å motvirke overflate erosjon.

6. BEKKELUKKING.

Heimdalsbekken må legges i rør over en strekning på ca 200 meter. En må forsøke å unngå at gjenleggingen fører til heving av grunnvannstanden. Dette kan f.eks. sikres ved å fylle rundt kulverten med drenerende masser og sikre disse med fiberduk. De små bekkesigene som kommer inn langs denne strekningen kan med fordel føres i et drens-system parallelt kulverten, i det drenerende laget.



7 300X

7 200X

7 100 X

7 000 X

194/15

7 451

315/285

315/322

315/323

315/317

315/318

315/412

315/411

315/348

315/349

315/347

315/346

315/434

315/435

315/438

315/324

93256

1195

9327

1074

115

120

115

120

125

130

135

138

142

147

152

157

162

167

172

177

182

187

192

197

202

207

212

217

222

227

232

237

242

247

252

257

262

267

272

277

282

287

292

297

302

307

312

317

322

327

332

337

342

347

352

357

362

367

372

377

382

387

392

397

402

407

412

417

422

427

432

437

442

447

452

457

462

467

472

477

482

487

492

497

502

507

512

517

522

527

532

537

542

547

552

557

562

567

572

577

582

587

592

597

602

607

612

617

622

627

632

637

642

647

652

657

662

667

672

677

682

687

692

697

702

707

712

717

722

727

732

737

742

747

752

757

762

767

772

777

782

787

792

797

802

807

812

817

822

827

JOHN AÆS VEG - BJØRNDALEN

MALESTOKK: 1:1000

TEGN. AV: SLS

DATE: 19.04.90

KONTRE: RAPP. NR.: R.643-2

BILAG: 1

Situasjonskart

- Drirelboring
- Prøvetaking
- Poretrykk
- Tidl. undersøkelser

Rosten nedre

Vestre Rosten

John Aæ's veg

Bjørndalen 900

Skogen 315/285

315/390

315/463

315/373

315/340

315/365

315/438

315/435

315/434

315/323

315/317

315/318

315/348

315/349

315/347

315/346

315/434

315/435

315/438

315/323

315/317

315/318

315/348

315/349

315/347

315/346

315/434

315/435

315/438

315/323

315/317

315/318

315/348

315/349

315/347

315/346

315/434

315/435

315/438

315/323

315/317

315/318

315/348

315/349

315/347

315/346

315/434

315/435

315/438

315/323

315/317

315/318

315/348

315/349

315/347

315/346

315/434

315/435

315/438

315/323

315/317

315/318

315/348

315/349

315/347

315/346

315/434

315/435

315/438

315/323

315/317

315/318

315/348

315/349

315/347

315/346

315/434

315/435

315/438

315/323

315/317

315/318

315/348

315/349

315/347

315/346

315/434

315/435

315/438

315/323

315/317

315/318

315/348

315/349

315/347

315/346

315/434

315/435

315/438

315/323

315/317

315/318

315/348

315/349

315/347

315/346

315/434

315/435

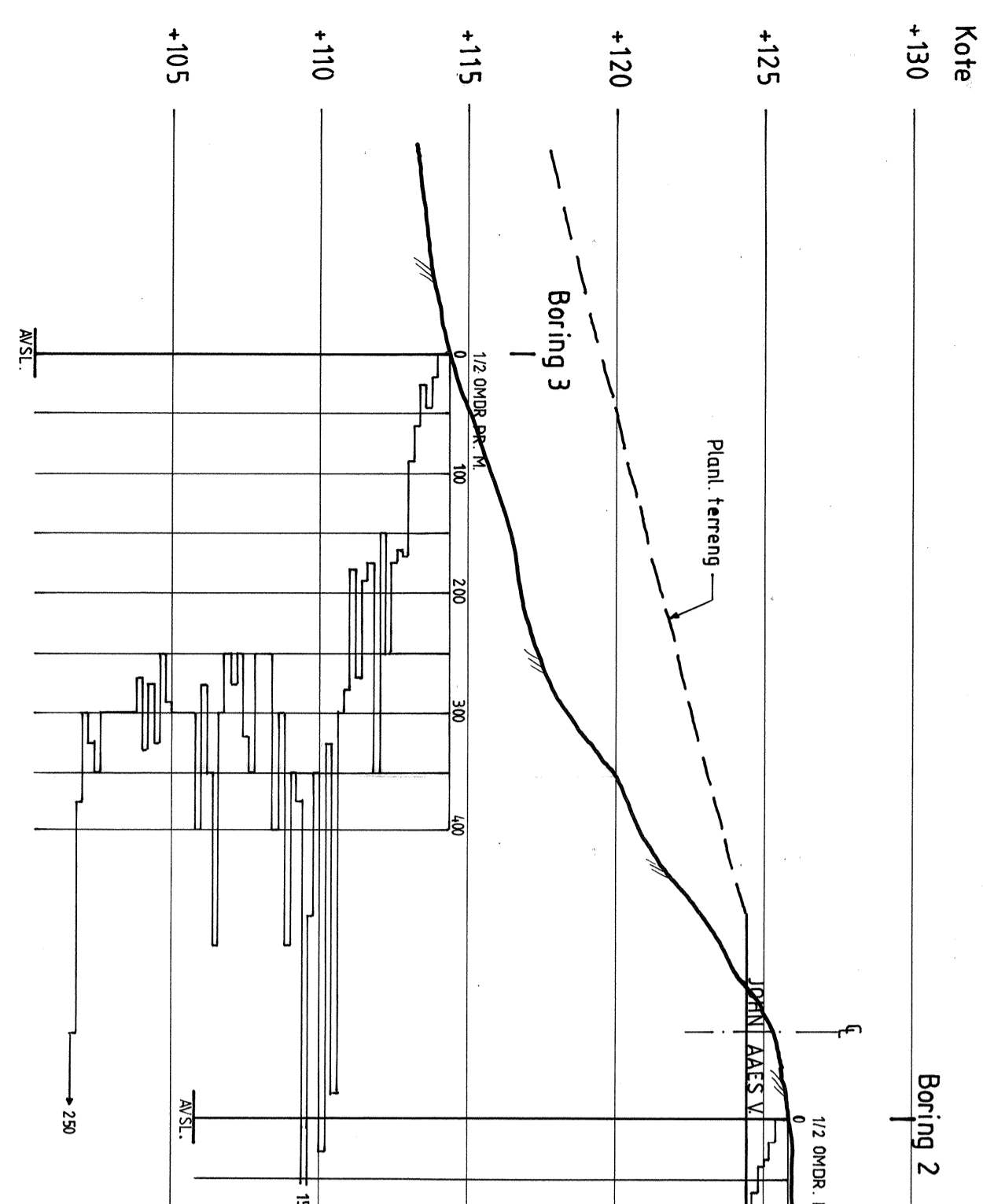
315/438

315/323

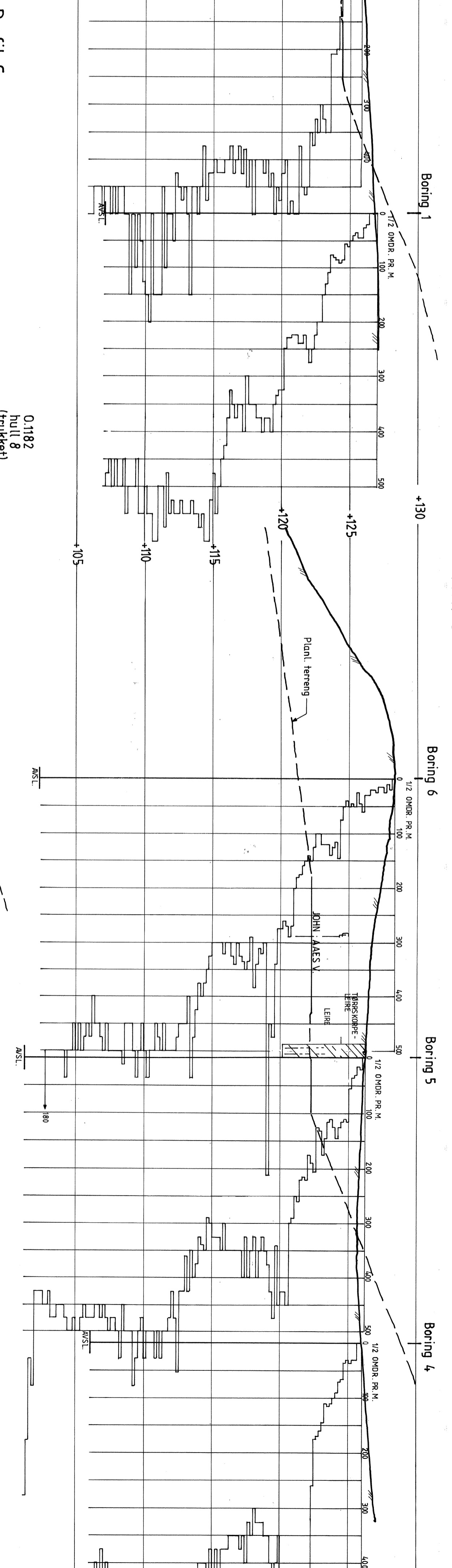
315/317

315/318

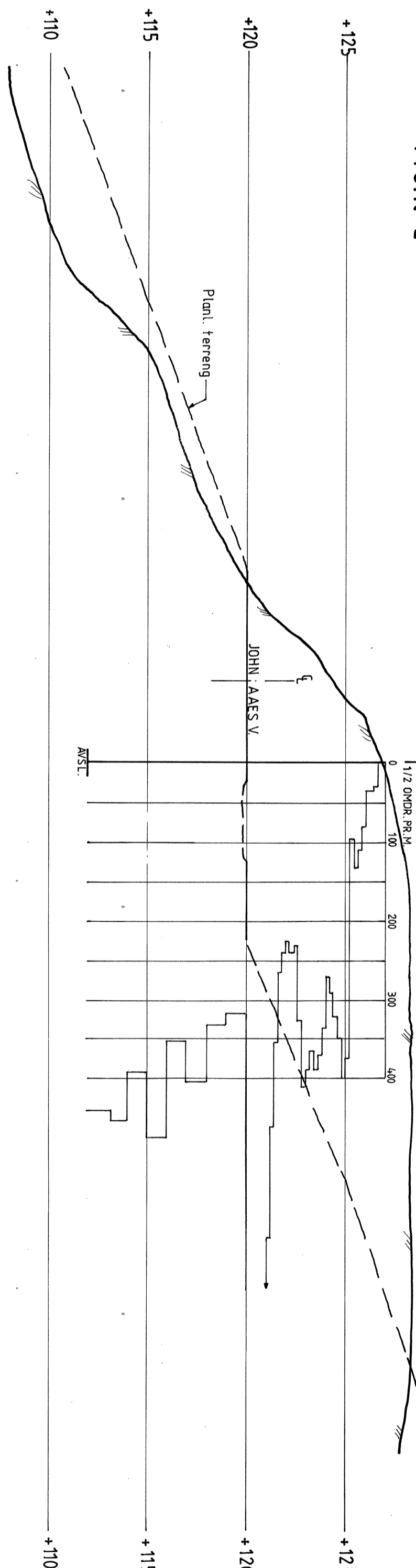
Profil A



Profil B



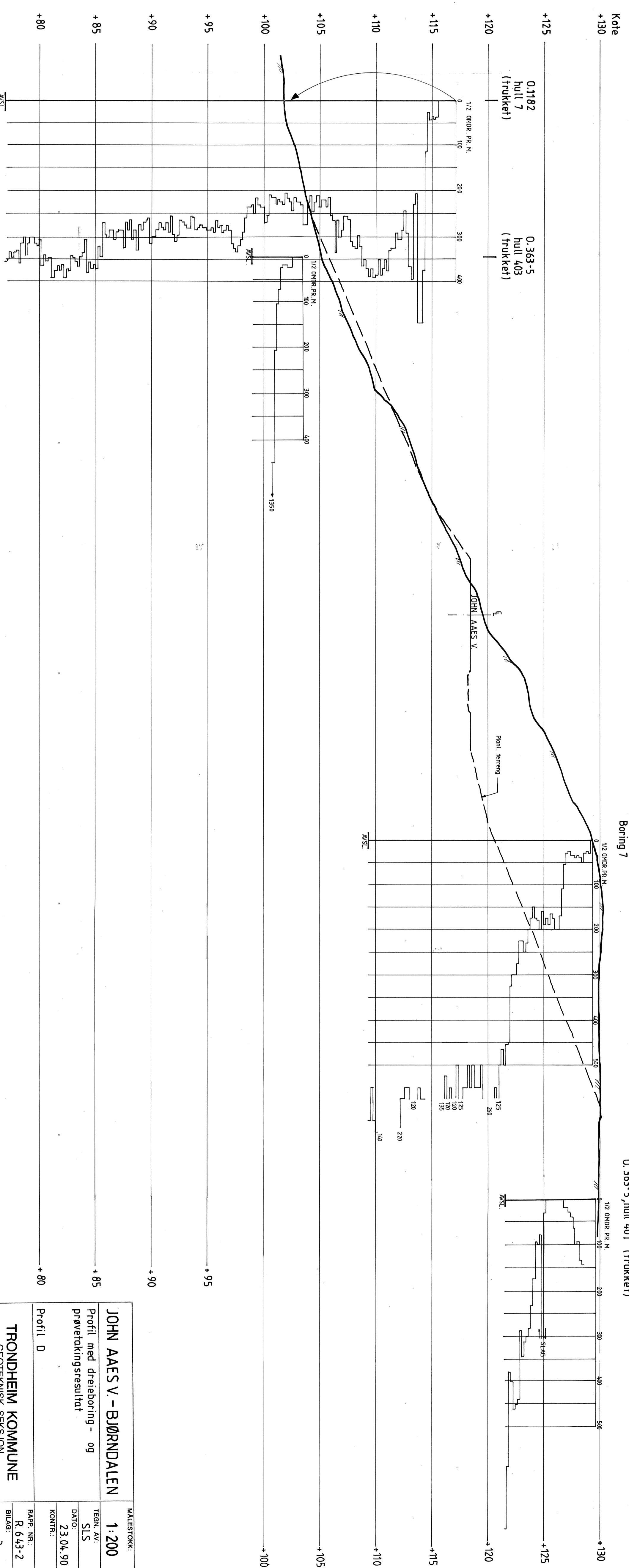
Profil C



JOHN AAES V. - BJØRNDALEN		MALESTOKK:	1:200
Profil med dreieboring - og prøvetakingsresultat		TEGN. AV:	SLS
Profil A, B og C		DATO:	23.04.90
TRONDHEIM KOMMUNE		KONTR.:	
GEOTEKNISK SEKSJON		RAPP. NR.:	643-2
		BILAG:	2

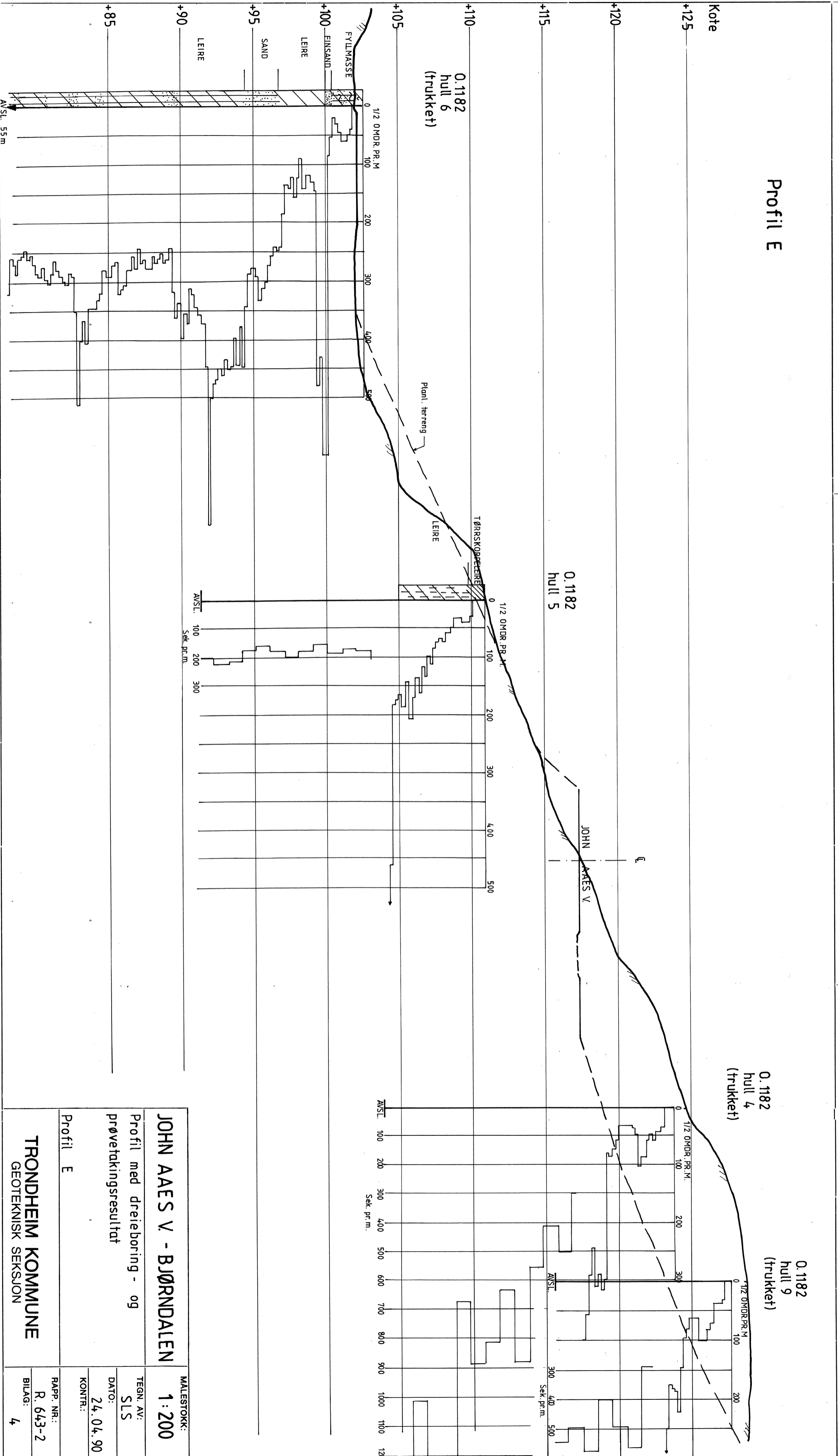
Boring 7

0.363-5, hull 401 (trukket)



JOHN AAES V. - BJØRNDALEN		MALESTOKK:	1 : 200
Profil med dreieboring - og prøvetakingsresultat		TEGN. AV:	SLS
DATO:		23.04.90	
KONTR.:			
Profil D		RAPP. NR.:	R. 643-2
TRONDHEIM KOMMUNE		BILAG:	3
GEOTEKNISK SEKSJON			

Profil E

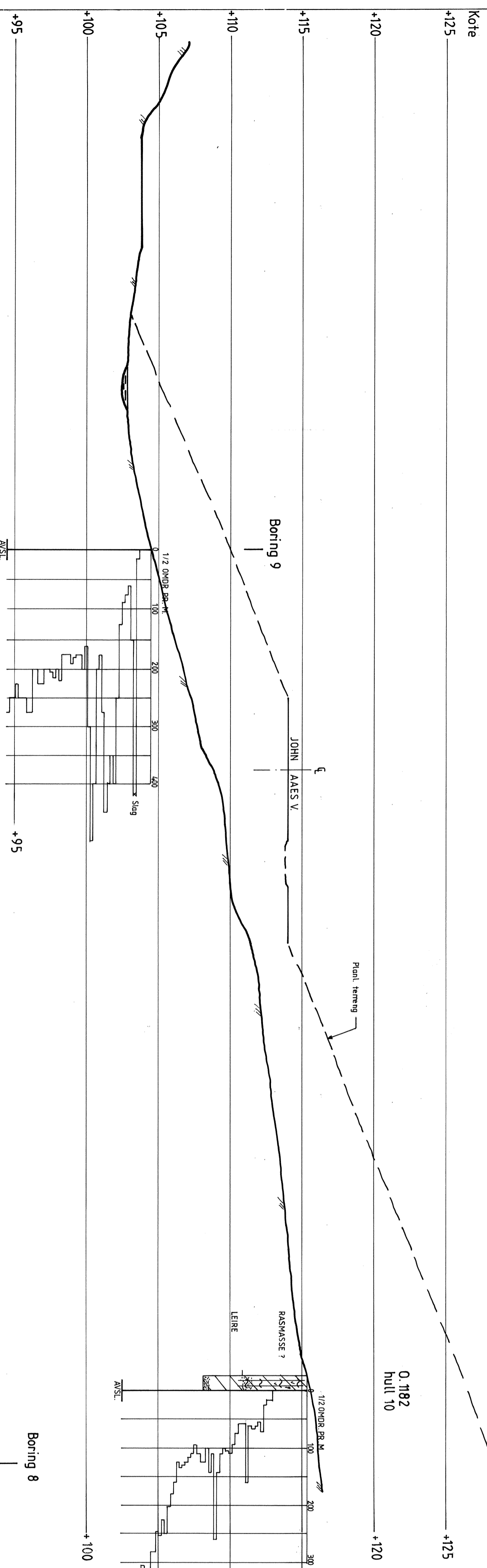


JOHN AAES V - BJØRNDALEN
 Profil med dreieboring - og
 prøvetakingsresultat

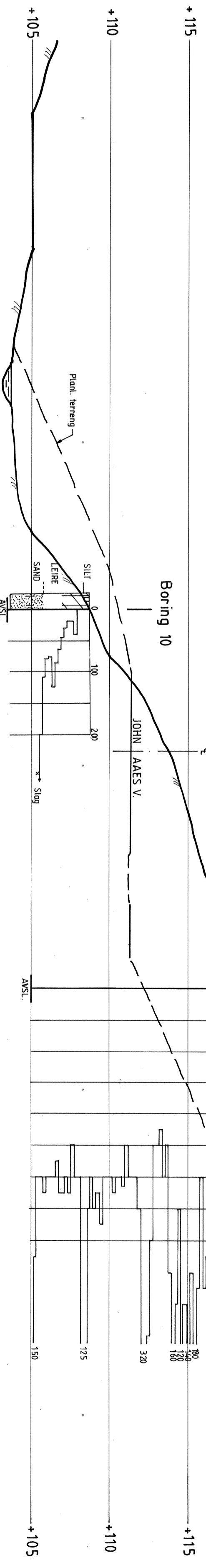
MALESTOKK: **1:200**
 TEGN. AV: **SLS**
 DATO: **24.04.90**
 KONTR.:
 RAP. NR.: **R. 643-2**
 BILAG: **4**

TRONDHEIM KOMMUNE
 GEOTEKNISK SEKSJON

Profil F



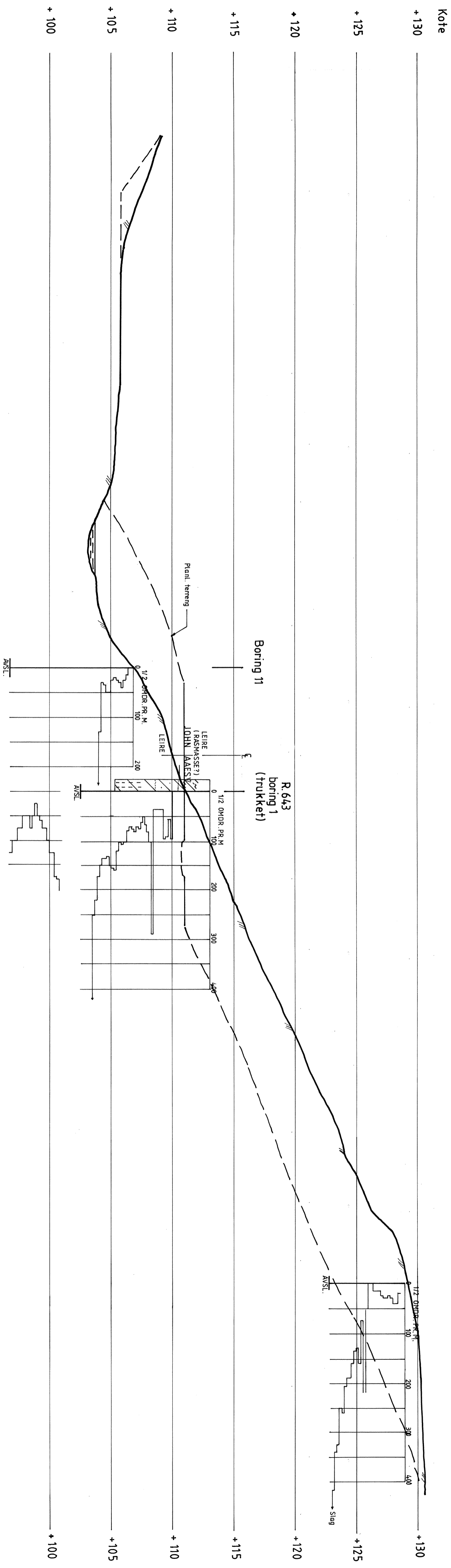
Profil G



JOHN AAES V. - BJØRNDALEN		MALESTOKK:	1 : 200
Profil med dreieboring - og prøvetakingsresultat		TEGN. AV:	SLS
Profil F og G		DATO:	24.04.90
TRONDHEIM KOMMUNE		KONTR.:	
GEOTEKNISK SEKSJON		RAPP. NR.:	R 643-2
		BILAG:	5

Profil H

0.363-3
boring II



JOHN AAES V - BJØRNDALEN

Profil med dreieboring - og prøvetakingsresultat

Profil H

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:
1:200

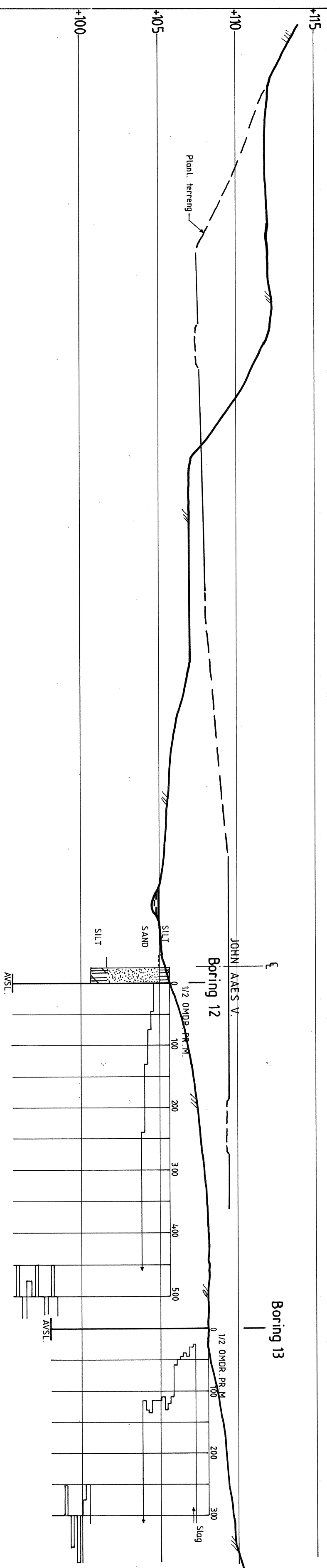
TEGN. AV:
SLS

DATO:
24.04.90

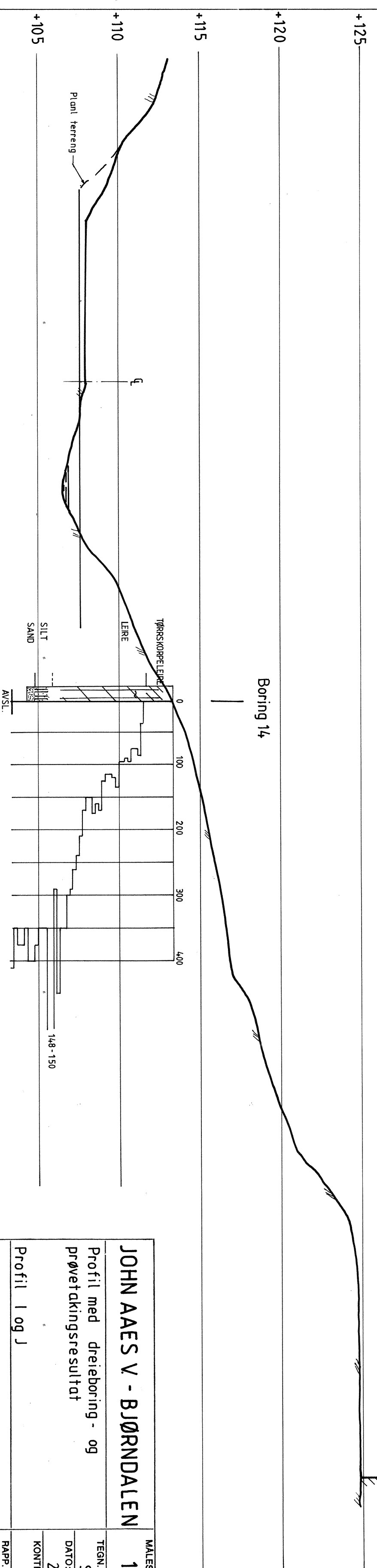
KONTR.:

RAPP. NR.:
R. 643-2
BILAG:
6

Profil 1



Profil J

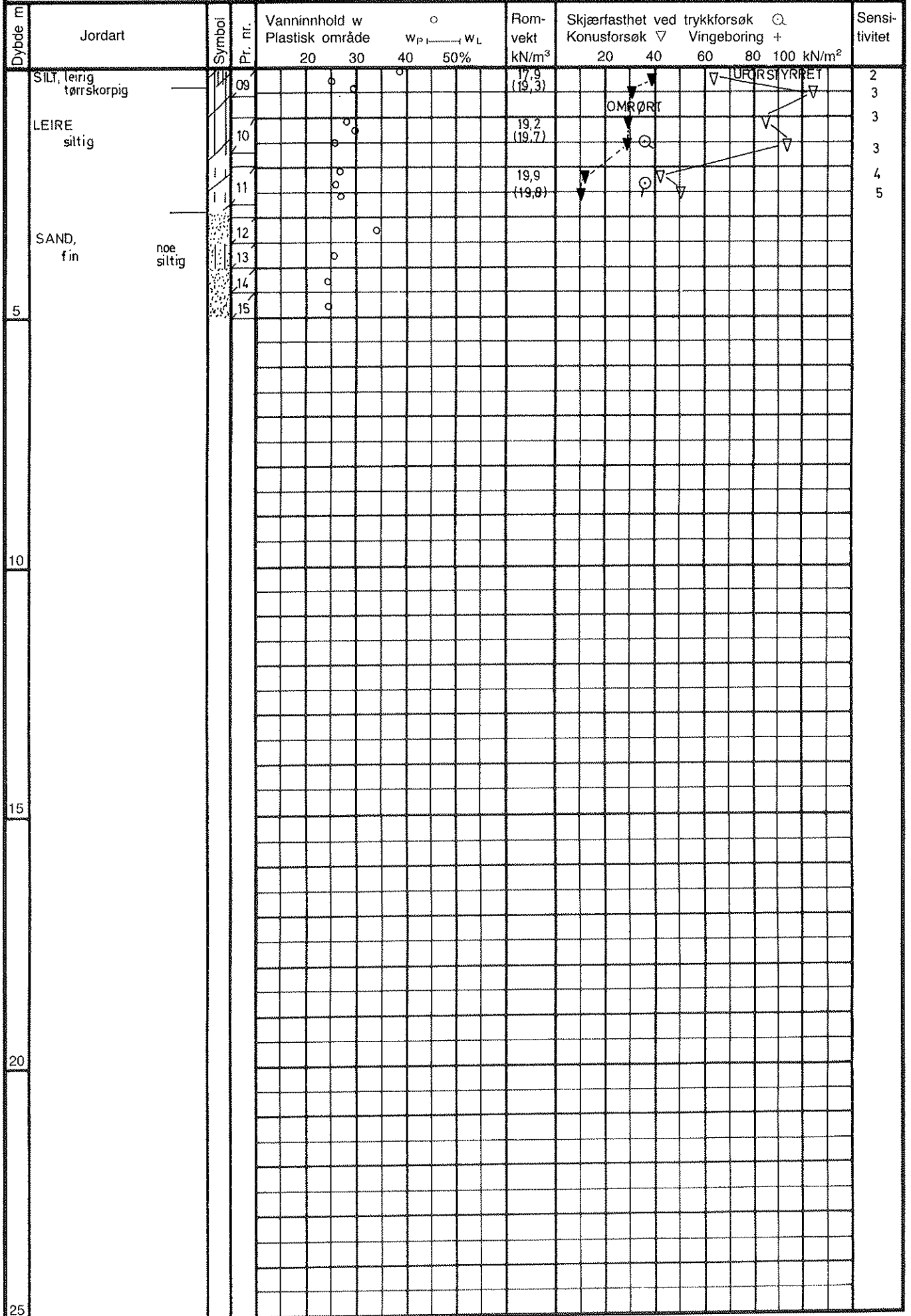


JOHN AAES V - BJØRNDALEN
 MALESTOKK: 1:200
 TEGN. AV: SLS
 DATO: 25.04.90
 KONTR.:
 RAPP. NR.: R 643-2
 BILAG: 7

Profil med dreieborring - og prøvetakingsresultat
 Profil 1 og J

TRONDHEIM KOMMUNE
 GEOTEKNISK SEKSJON

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensi- tivitet	
				Plastisk område					Konusforsøk ∇	Vingeboring +					
				20	30	40	50%			20	40	60	80		100
	planterester		16			8	15,0 (17,4)							250	
	TØRRSKORPELEIRE		17				(18,3)							250	
	enk. planterester (RASMASSE ?)		18				19,0 (18,6)							162	3
	tørrskorpig		19				20,1 (19,7)								4
	LEIRE		20				20,3 (19,9)							125	4
	enk. tynde siltlag		21												3
	enk. sand og gruskorn		22												3
	enk. skjellrester		23												2,5
5	siltig														
10															
15															
20															
25															



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w Plastisk område				Rom- vekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensi- tivitet		
				20	30	40	50%		Konusforsøk ▽	Vingeboring +	20	40	60		80	100 kN/m ²
	SILT planterester		01	8				20,3								
	SAND, fin		02	Prøve mistet												
			03			o										
			04			o										
			05			o										
			06			o										
	SILT, leirig		07			o										
5			08			o										
10																
15																
20																
25																

TRONDHEIM KOMMUNE, geoteknisk seksjon

BORPROFIL

BORING: 14

BILAG: 11

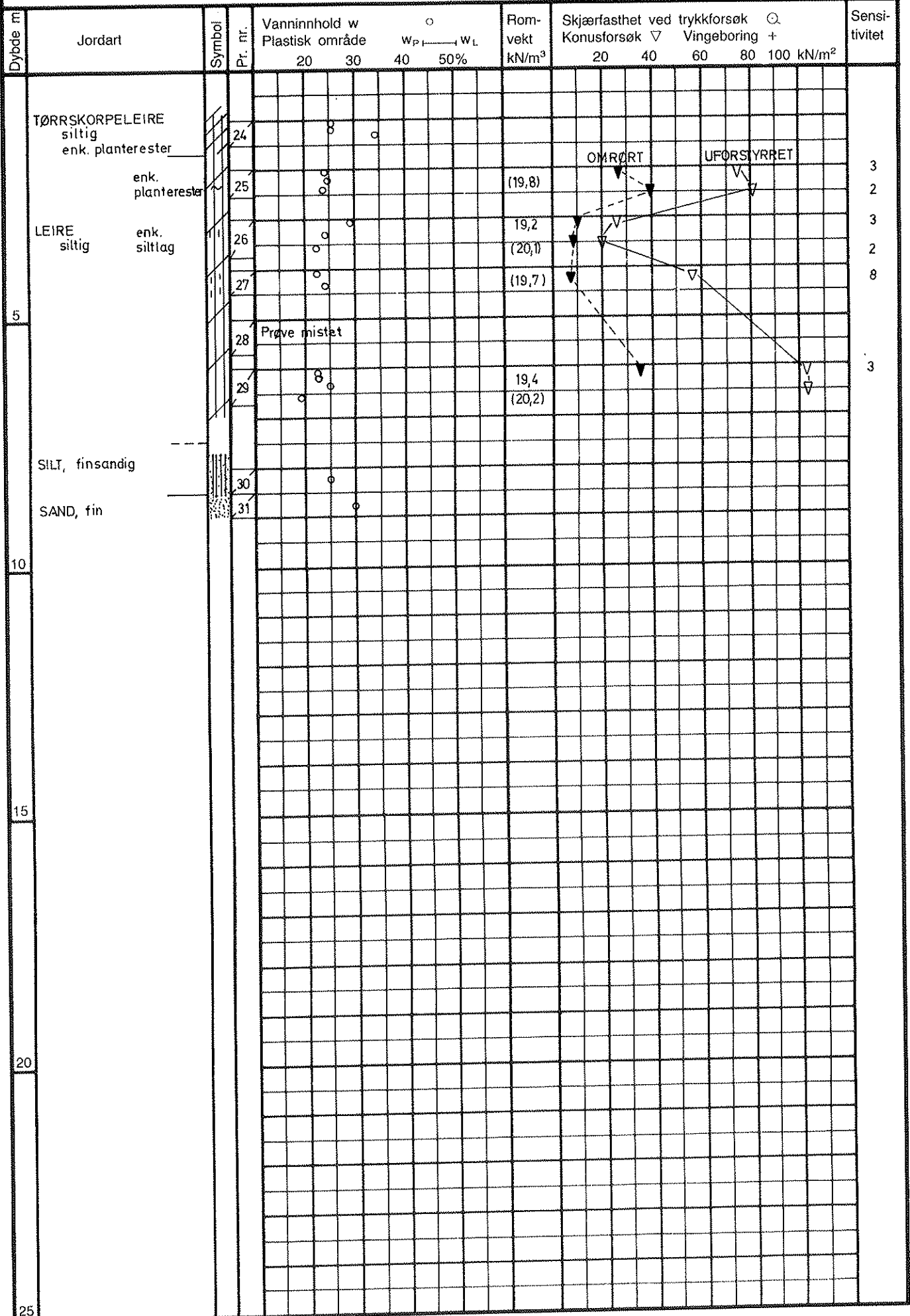
Nivå:

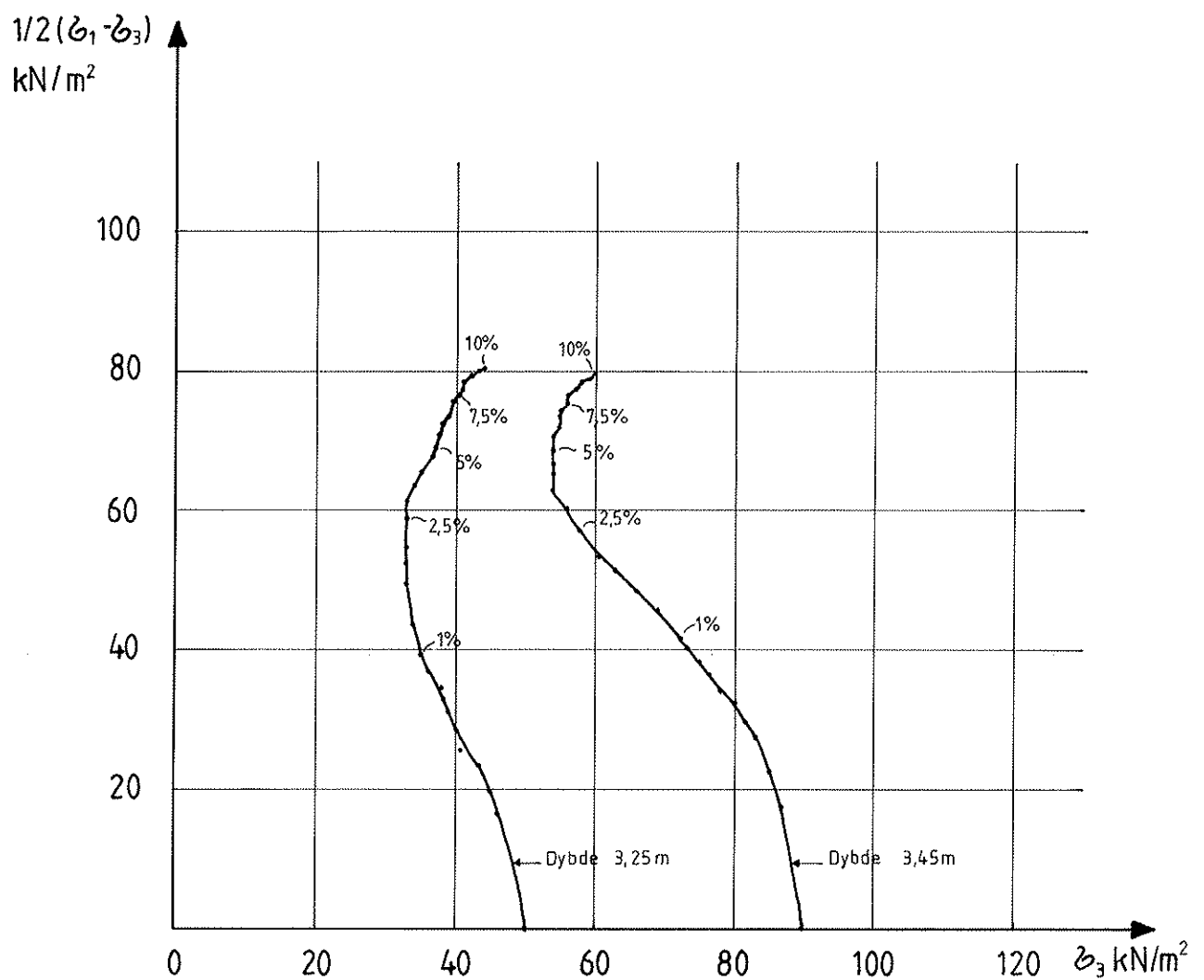
Oppdrag: R. 643-2

Sted: JOHN AAES V. - BJØRNDALEN

Prøvetaker: 54mm / Skrue

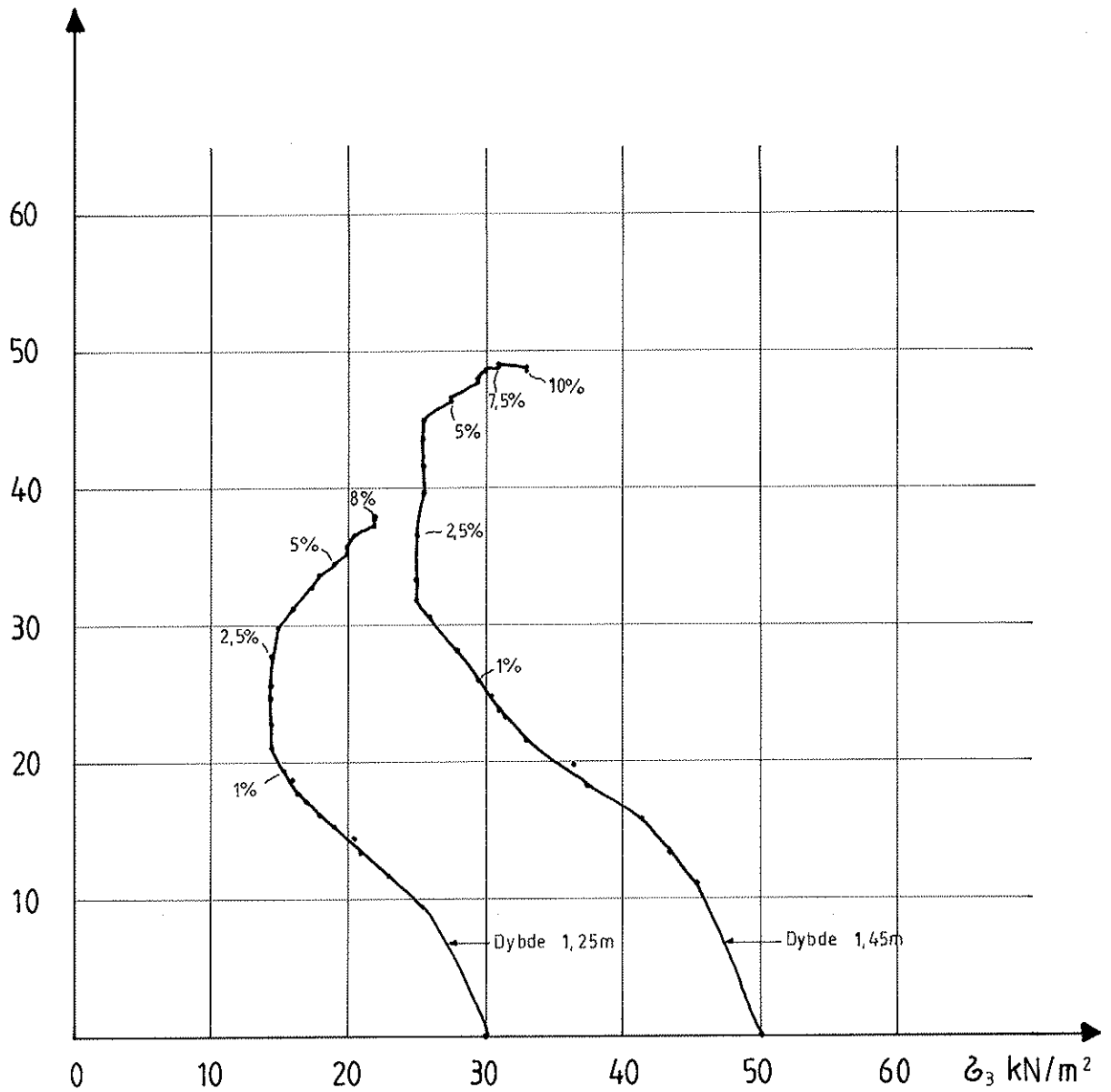
Dato: 26.04.90





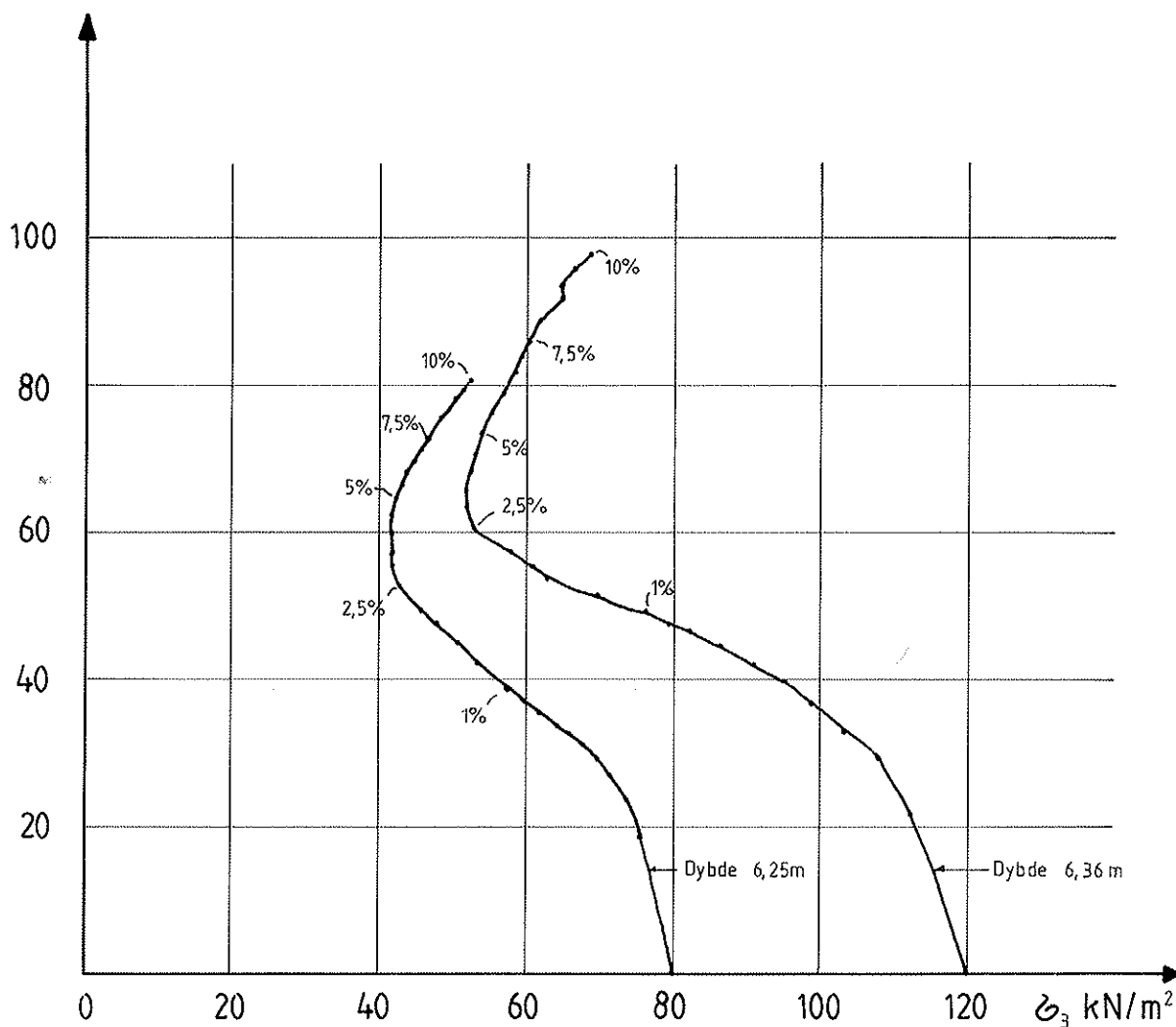
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	JOHN AAES V. - BJØRNDALEN	MALESTOKK	
	Treksialforsøk	TEGNET AV SLS	RAPP NR. R.643-2
	Boring 5 dybde 3,25m og 3,45m	DATO 26.04.90	BILAG 12

$1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²

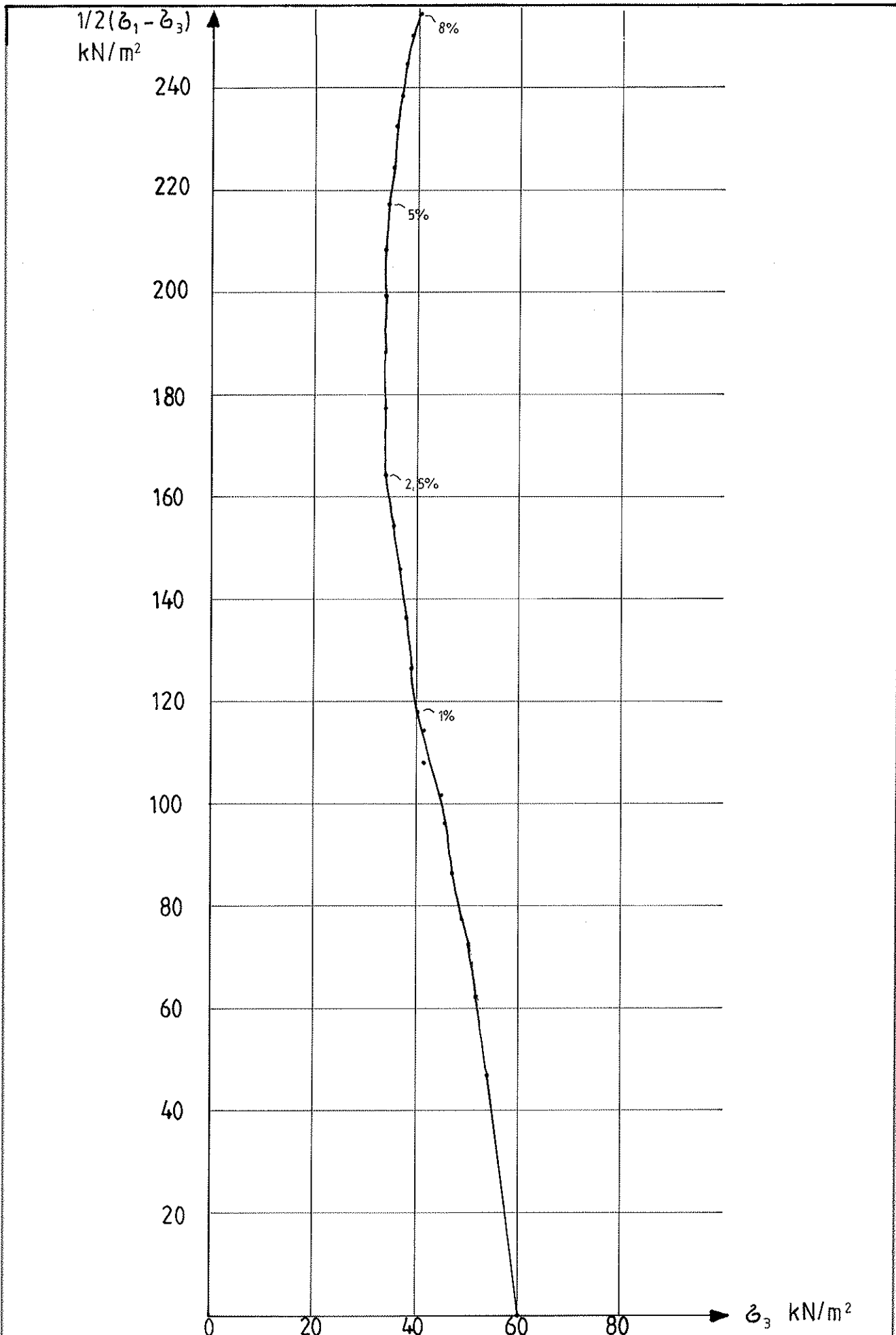


TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	JOHN AES V. -BJØRNDALEN	MALESTOKK	
	Treaksialforsøk	TEGNET AV SLS	RAPP NR. R.643-2
	Boring 10, dybde 1,25 m og 1,45 m	DATO 26.04.90	BLAG 13

$1/2 (\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	JOHN AAES V. - BJØRNDALEN		MÅLESTOKK	
	Treaksialforsøk		TEGNET AV SLS	RAPP NR. R.643-2
	Boring 14, dybde 6,25m og 6,36m		DATO 26.04.90	BILAG 14



TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	JOHN AAES V. - BJØRNDALEN	MÅLESTOKK	
	Treaksialforsøk Boring 14, dybde 4,35m	TEGNET AV SLS	RAPP NR. R.643-2
		DATO 04.05.90	BILAG 15



**GEOTEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: JOHN AAES V. - BJØRNDALEN

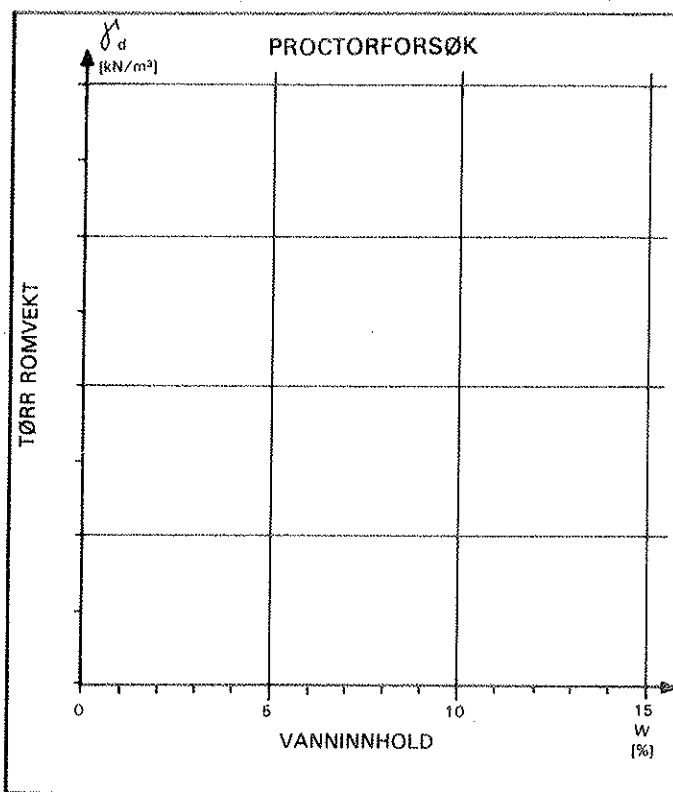
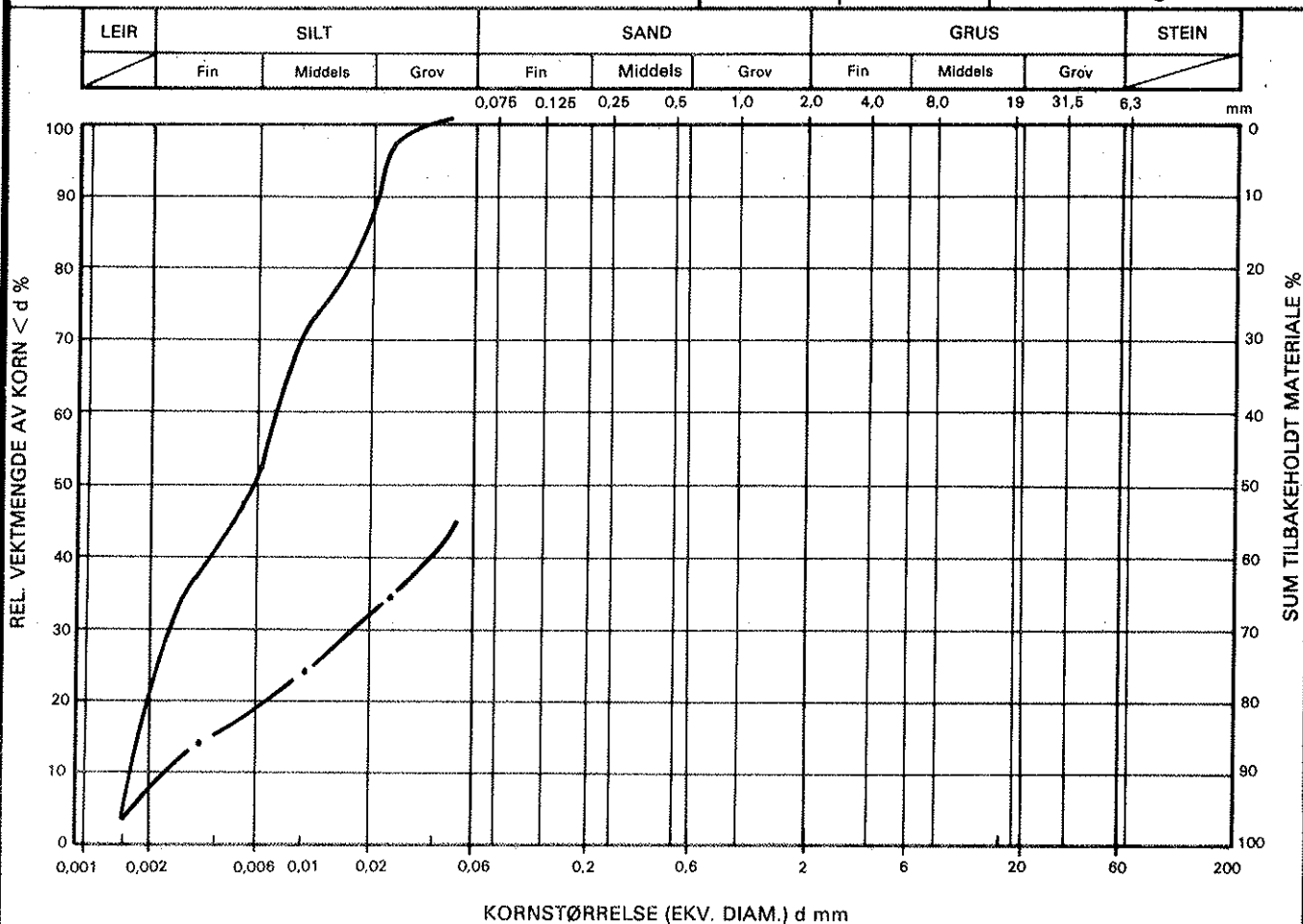
Oppdragsgiver:

Dato: 09.04.90

Rapport nr.: R.643-2

Sign.: K.T., SLS

Bilag: 16



SYMBOL	PRØVE	C _u
—————	Boring 5, Dybde 5,0-5,5m	
-●-●-●-	Boring 12, Dybde 4,0-4,5m	
-○-○-○-		
-X-X-X-		
BESKRIVELSE AV MATERIALET		
MERKNAD		