

15375

LINDESNES KOMMUNE

UNDERSØKELSER VEDRØRENDE GRUNN-
VANNMULIGHETER I BUHØLLEN.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
HYDROGEOLOGISK SEKSJON

SH/O-74144.

RAPPORT FRA NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE VEDRØRENDE
GRUNNVANNSMULIGHETER I BUHØLLEN, LINDESNES KOMMUNE,
VEST-AGDER FYLKE.

1. OPPDRAG: Undersøke muligheter for grunnvannsforsyning i Buhøllen.
2. OPPDRAGSGIVER: Lindesnes kommune, v/Generalplanutvalget, via siv.ing. J.Holme, Lyngdal.
3. MARKARBEIDER: Befaring, sonderboring og nedsettelse av prøvebrønn for uttak av sand-og vannprøver ble foretatt i tiden 3-5/12-73 og 29/3-74. av statsgeolog Sigurd Huseby og ing. R.Støle fra NGU.
4. REFERANSER:
 - a. Belastningsdata Lindesnes kommune, v/siv.ing. J.Holme i brev av 7/12-73.
 - b. Kart AMS 711, 1:50 000, blad 1411 III, rute (0243).
5. BEHOVSVURDERING:
 - 1) Buhøllen separat ca. 420 l/min, hvis vannforsyning til Vigeland-området og mellomliggende bebyggelse ble aktuelt;
 - 2) ca. 1700 l/min.
6. GENERELT OM GRUNNVANNSMULIGHETER: Uttak av grunnvann til dekning av det behov som her er anslått (420 eller 1700 l/min) må under norske forhold baseres på grunnvannsmagasiner i løsmasser, - enten på
 - 1) selvmatende magasiner (hvor grunnvannsregenerasjonen er betinget av nedbøren alene) eller
 - 2) grunnvannsmagasiner som kommuniserer med vassdrag/innsjø.

Forholdene ved Buhøllen tilsvarer type 2 over.

Grunnvann i løsmasser forekommer i porerommene mellom de kornpartikler løsmassene er bygget opp av. Kornenes/partiklenes størrelse og deres sortering i avsetningene er bestemmende faktorer for løsmassenes evne til å inneholde og avgi vann. Disse faktorer bestemmes av dannelsesmekanismen, d.v.s. av de krefter som har medvirket til danning, transport og avsetning av massene. Videre er massenes mektighet og utstrekning av betydning for magasineringsevnen.

Gunstigst er elvetransporterte sand/grusmasser, som i Buhøllen opptrer i et glasifluvialt delta Øst og Nord for Foss, og rent teknisk er det for etablering av rørbrønner gunstig/nødvendig at man kan oppnå en viss vannhøyde over et eventuelt filter nedsatt i løsmassene.

7. NÆRMERE OM VÅRE UNDERSØKELSER:

- a) Det ble sonderboret en rekke steder og neddrevet 5/4"-rørbrønn med uttak av sand og vannprøver - samt prøvepumpet for kapasitetsanslag, - på to steder som synes spesielt gunstig - (pkt. 6 og 7) i grustak SV og V sementvarefabrikken.

Resultatet er gitt i vedlegg 1-6 og vedlegg 10.

- b) Resultater av de kjemiske og en bakteriologisk analyse (v/SIFF) er gitt i vedlegg 7 og 8 for pkt. 6, vedlegg 11 a og b for pkt. 7. Vedrørende analyseresultatene skal spesielt nevnes at vannet er surt (pH 5,4-5,6). (Foreliggende forslag til fysisk-kjemisk krav til drikkevann for nevnte parameter er pH 7,0-8,5 SIFF inf.skr. No 1. 1971).
- c) De verdier som fremkommer ved kornfordelingsanalyse (vedlegg 9 a-d (pkt. 6) 12 a-K (pkt. 7) og prøve - pumping er brukt som grunnlag for kapasitetsvurdering.

Det synes her rimelig å anta at man for pkt. 6 kan ta ut ca. 100 l/min pr. m² filterflate ved fri tilrenning, eller ca. 250 l/min ved utbygging som konvensjonelt evakueringsanlegg, mens man i pkt. 7 kan påregne ca. 100 l/min (for tilrenning) eller ca. 200 l/min utbygget som konvensjonelt evakueringsanlegg.

8. KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER:

- 1) Begge de undersøkte områder ved pkt. 6 og 7 kan nyttes til uttak av relativt store grunnvannsmengder.
- 2) Feltet bør utbygges ved vertikalt neddrevne rørbrønner.
- 3) I området ved pkt. 6 kan f.eks. settes et Brückenfilter med slisseåpning 1,8 x 25 mm mellom 8-10 m, duk-filter mellom 10-13 m under terreng. Avsetningen bestemmer filterhøyden til 5 m i det undersøkte profil, profilet bør undersøkes videre om dette punkt skulle velges for utbygging. Filterdiameter 16" vil kunne gi ca. 1600 l/min utbygget som konvensjonelt evakueringsanlegg.
- 4) Imidlertid foretrekkes området ved pkt. 7. Avsetningen her bestemmer filterhøyden til 13 m plassert mellom 8-21 m under terreng. Filteret kan være et slissefilter med slisseåpning 1,8 x 25 mm ned til 18 m, 2,2 x 25 mm fra 18 til 21 m under terreng. Utført som konvensjonelt evakueringsanlegg med filterdiameter 4" vil en rørbrønn yte ca. 800 l/min om det plasseres filter i hele profilet mellom 8- 21 m, en filterdiameter på 9" vil gi ca. 2000 l/min og filterdiameter 16" ca. 3200 l/min med samme filterlengde.
- 5) Om grunnvannsuttak i Buhøllen skal realiseres kan det bli aktuelt med tilleggsundersøkelser/nedsettelse av peilenett i tilknytning til prøveproduksjonsbrønn i full målestokk.

SH

Oslo, 16/1-75.

Sigurd Huseby
Statsgeolog

NGU/HS/O-74144

pkt. 1 ved elvesving

3/12-73

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRØVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PRØVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRØVE NR. VANNMENGDE l/min.
20 - 21	Jord		
2	Sand	I -	1 -
3			
4	Sand/finsand	II 4-5	2 25
5			
6		III 6-7	3 -
7	En fraksjon synes mer finkornet		
8		IV 8-9	4 -
9			
10		V utpr. ved rør avsl. (for finkornete masser)	5 -
11			
12		VI	6 -
13			
14		VII	7 -
15			
16	fastere	VIII	8 -
17	(finsand/silt)		
18	fastere	IX	9 -
19	(silt)		
20		X	10 -
21	avsl.		
22		XI	11 -
23			
24		XII	12 -
25			

pkt. 2 på jorde ved bekken.

3/12-73

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRÖVE NR. VANNMENGDE l/min.
1	Grov sand		
2	Sand/finsand	I	1
3			
4		II	2
5			
6	finsand/silt	III	3
7		IV	4
8			
9	Silt/leire (fastere lagr. mot dypet)	V	5
10			
11		VI	6
12			
13		VII	7
14			
15		VIII	8
16			
17		IX	9
18			
19		X	10
20			
21		XI	"
22			
23	Sond. avsl.		
24		XII	12
25			

pkt. 3 i kanten av jorde/brink

4/10-73

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRÖVE NR. VANNMENGDE l/min.
1	Sand		
2	Sand m/stein	I	1
3	Sand		
4	↓	II	2
5			
6	Sand/finsand	III	3
7			
8	↓	IV	4
9			
10		V	5
11			
12	finsand/leire	VI	6
13			
14	↓	VII	7
15			
16	Silt/leire	VIII	8
17			
18	↓	IX	9
19			
20		X	10
21			
22		XI	11
23	Sondering avsl.		
24		XII	12
25			

150(ca)

Buhøllen

pkt. 4. 1 grustak

4/12-73.

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRØVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR	PRØVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRØVE NR. VANNVENGDE U/min.
5			
1	Sand	I	1
2			
3			
4		II	2
5	Sand & stein		
6	-----Stopp mot stein	III	3
7			
8		IV	4
9			
10		V	5
11			
12		VI	6
13			
14		VII	7
15			
16		VIII	8
17			
18		IX	9
19			
20		X	
21			
22		XI	
23			
24		XII	2
25			

pkt. 5 ca. 5 m sør for pkt. 4.

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SØNDERBORING	PRØVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR	PRØVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRØVE NR VANNMENGDE /ml.
1	Grov sand		
2	-----	I	1
3		<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	Sand m/stein	II	2
5		<input type="text"/>	<input type="text"/>
6		III'	3
7		<input type="text"/>	<input type="text"/>
8	----- Stopp mot stein	IV	4
9		<input type="text"/>	<input type="text"/>
10		V	5
11		<input type="text"/>	<input type="text"/>
12		VI	6
13		<input type="text"/>	<input type="text"/>
14		VII	7
15		<input type="text"/>	<input type="text"/>
16		VIII	8
17		<input type="text"/>	<input type="text"/>
18		IX	9
19		<input type="text"/>	<input type="text"/>
20		X	10
21		<input type="text"/>	<input type="text"/>
22		XI	11
23		<input type="text"/>	<input type="text"/>
24		XII	12
25		<input type="text"/>	<input type="text"/>

pkt. 6. i SØ-enden av grustaket
5/12-73.

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRÖVE NR. VANNMENGDE l/min.
0,6	Sand		
1		I	1
2		2-3	60
3			
4	finsand m/ hardt lag (småstein?)	II	2
5		4-5	10
6		III	3
7		6-7	70
8	Sand/finsand	IV	4
9		8-9	240
10		V	5
11		10-11	150
12		VI	8
13			
14	finsand/silt	VII	7
15			
16		VIII	8
17			
18		IX	8
19			
20	avsl.	X	2
21			
22		XI	
23			
24		XII	2
25			

Rekvirent: Norges geologiske undersøkelse, Eilert Sundtsgt. 32 0 1
 Prøve tatt: 5/12
 Prøve ankommet: 7/12
 Prøve fra: Buhølen pkt. 6

ANALYSERESULTATER

	2-3m	4-5m	6-7 m	8-9m	10-11m
Turbiditet JTU	0,40	3,4	0,80	0,50	0,45
Farge mg Pt/l	< 5	-	< 5	< 5	5
Permanganattall mg KMnO ₄ /l	0,9	1,6	0,6	0,3	< 0,3
Surhetsgrad pH	5,7	5,9	5,6	5,6	5,5
Spesifikk ledningsevne, 20° C .. µS/cm	49	66	52	57	62
Hårdhet, total °dH	0,6	1,0	0,7	0,7	0,7
Alkalitet ml 0,1 N HCl/l					
Bikarbonathårdhet (beregnet) °dH	0,2	0,8	0,3	0,3	0,3
Jern mg Fe/l	0,05	0,85	0,07	0,04	0,05
Mangan mg Mn/l	0,02	0,06	0,02	0,01	0,01
Aluminium mg Al/l					
Kobber mg Cu/l					
Sink mg Zn/l					
Bly mg Pb/l					
Fosfor, totalt mg P/l					
Nitrogen, totalt mg N/l					
Ammoniakk mg N/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitritt mg N/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitrat mg N/l	0,42	0,16	0,27	0,46	0,57
Sulfat mg SO ₄ /l	6	6	6	7	6
Klorid mg Cl/l	7,1	7,1	7,5	7,6	8,5
Fluorid mg F/l					< 0,10
Lukt/Smak					
Utseende		utf. Fe			
.....		(OH) ₃			
.....					
.....					
.....					
.....					

Kode.

POSTUTTAK OSLO 1

Gaitmyrsveien 75, Oslo

Telegramadresse SIFF

J. nr. 553/74

Sentralbord (02) 15 10 10

BAKTERIOLOGISK AVDELING

Resultat av bakteriologisk undersøkelse av vann

Prøve er innsendt av: Norges geologiske undersøkelser v/ Huseby,
Eilert Sundtsgt 32, Oslo
Prøven datert: - Prøven mottatt: 1/4
Prøven er tatt fra: Rørbrønn, Buhølen, Lindesnes

Bakterietall pr. ml vann i agar ved 37° i 48 timer

Prøve nr. 1: 0 Prøve nr. 2: 0 Gjennomsnitt:

Coliforme bakterier (mest sannsynlige antall pr. 100 ml vann)**A. Presumptiv prøve (antatte coliforme bakterier pr 100 ml vann)**

Prøve nr. 1: 0 Prøve nr. 2: 0 Gjennomsnitt:

B. Fullstendig prøve (sikre coliforme bakterier pr. 100 ml vann)

Prøve nr. 1: Prøve nr. 2: Gjennomsnitt:

C. Fækal coli (Escherichia coli, d. v. s. utvilsomme tarmbakterier)

Prøve nr 1: Prøve nr. 2: Gjennomsnitt:

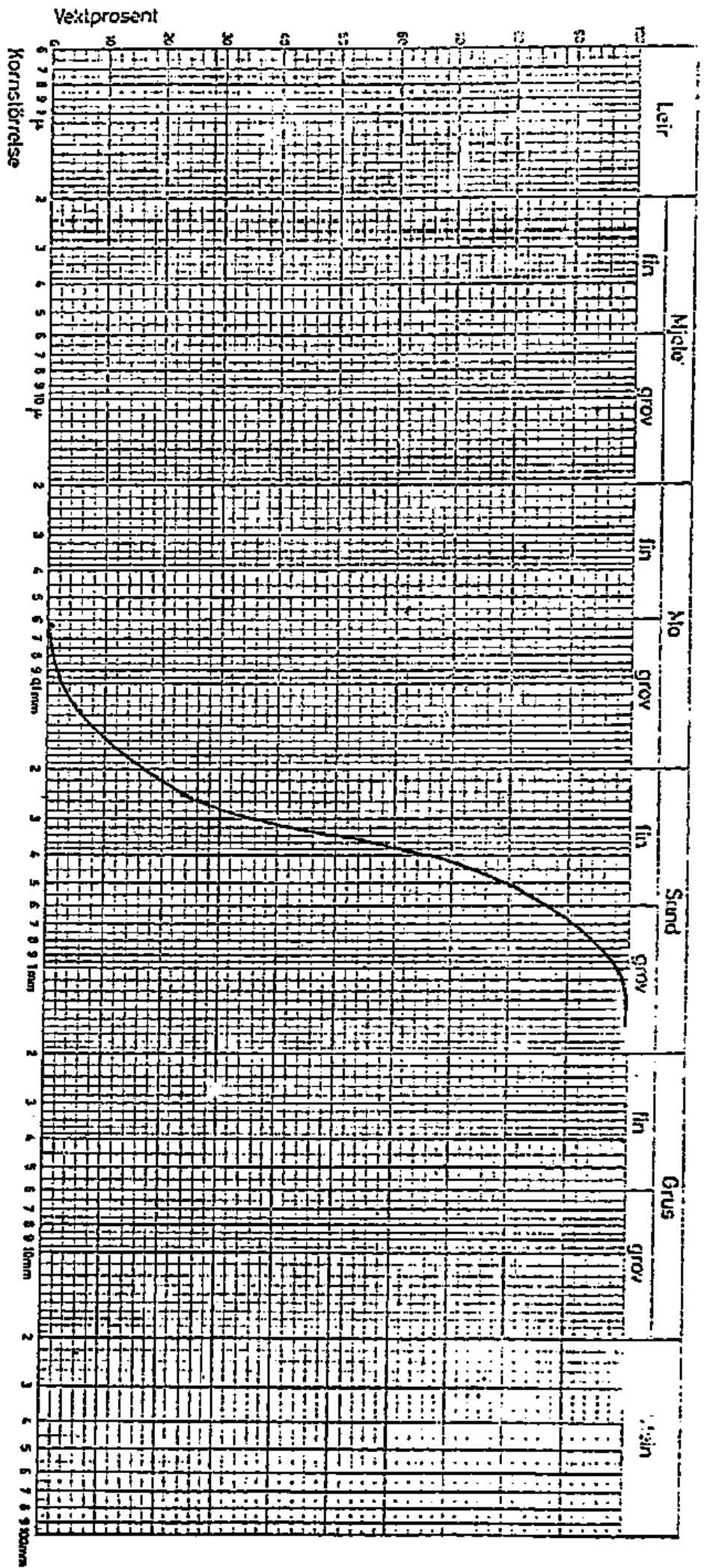
Konklusjon

Den innsendte prøven tilfredsstiller de bakteriologiske krav til drikkevann.

Resultatene må ikke benyttes til publikasjoner uten avdelingens samtykke.

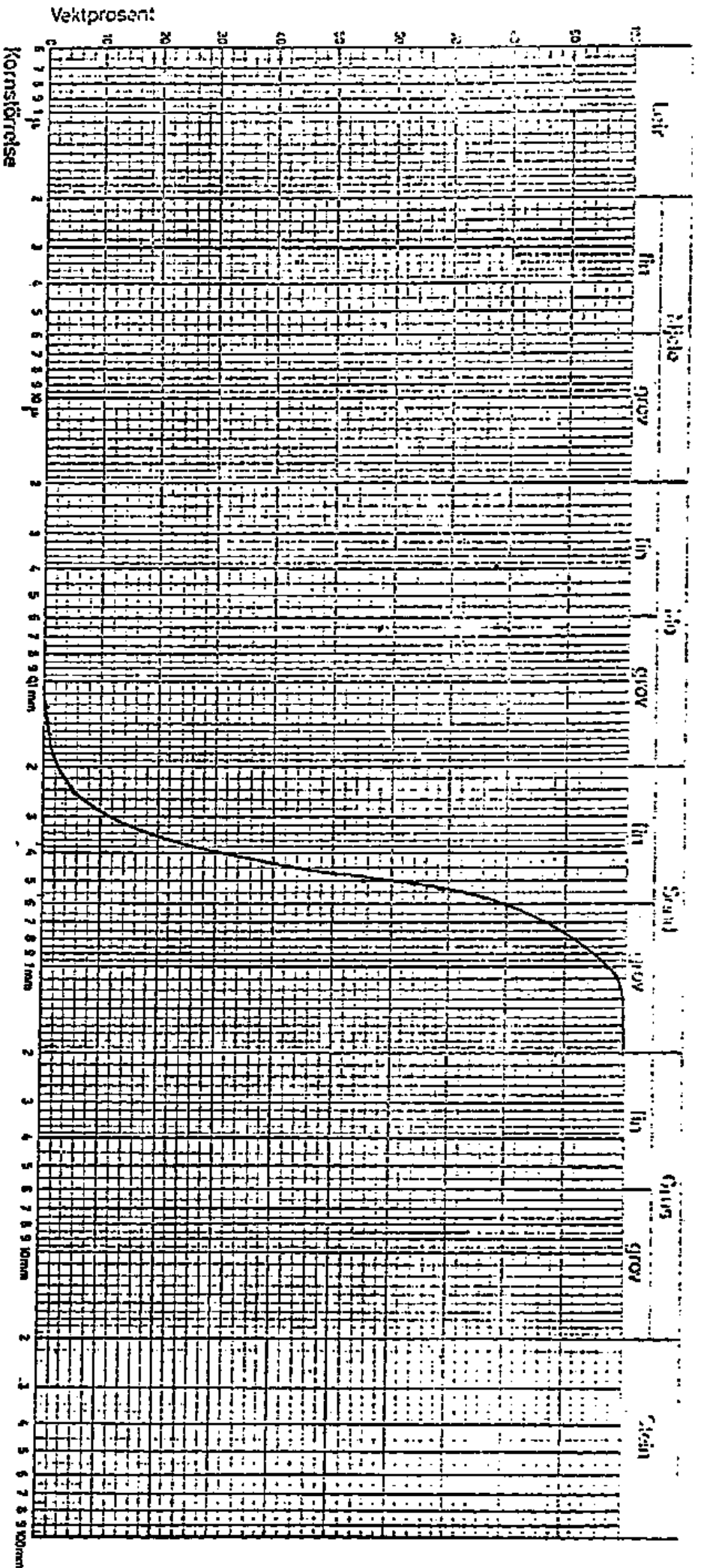
Oslo, den 8/4-74

Rolf Saxholm



Prøve nr	Sted		Dyp	> 3/8"	< 0.002 mm	MD	So	Merknader	
5.12.73	Buhølen (grustek)		2-3m			0.34	0.22		

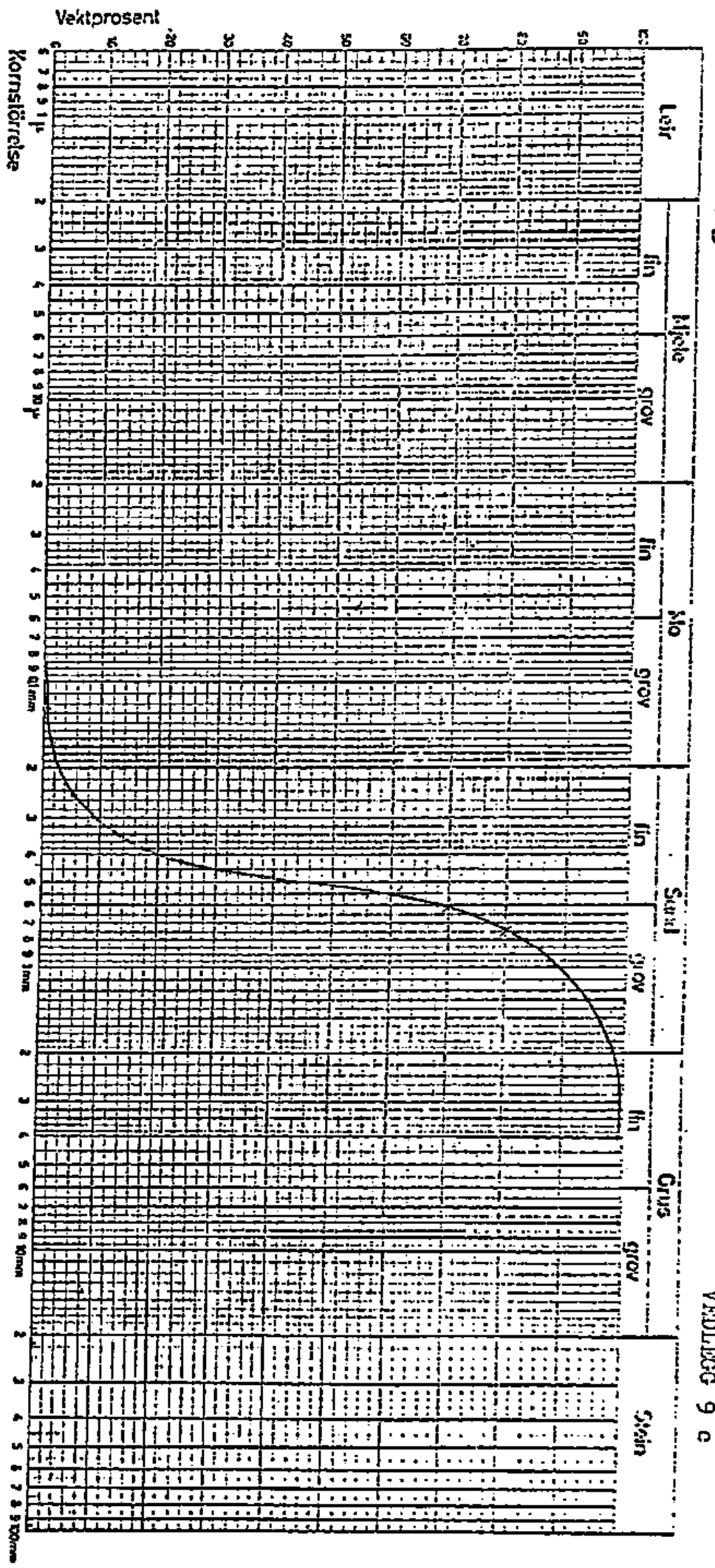
RS



Prøve nr	Sted	Dyp	> 3/8"	< 0,002 mm	Md	So	Merknader
5.12.73	Bukholm (gustak)	6-7 m			0,47	0,18	

Ostle
 Trondheim den 2/1/1974

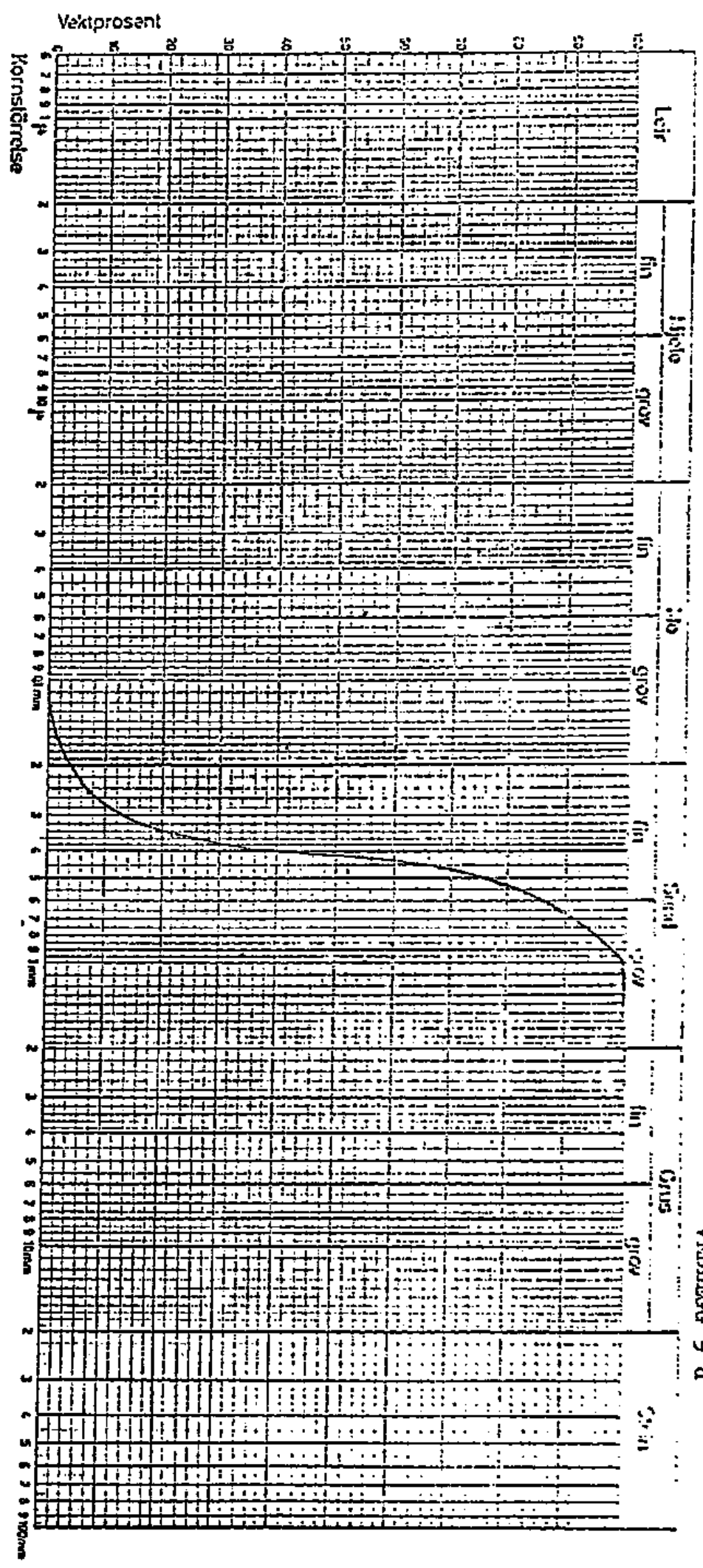
[Signature]
 sign



Prøve nr	Slud	Dyd	> 3/8"	< 0,002 mm	MI	So	Merknader
5.12.73	Ruhøien (gruskak)	8-9m			0,51	0,18	

Ostlo
Trondheim den 21/1 1974

[Signature]
Alva



Prøve nr	Sted	Dyp	> 310 ^μ	< 0,002 mm	MD	So	Merknader
5.12.73	Buhølen Gruvstak	10-11m			0,42	0,15	

Oslo
Trondheim den 21/1 1974

[Signature]

Profil fra: BUHØLLEN

VEDLEGG 10

pkt. 7 i grustak N bebyggelsen
29/3-74.

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SØNDERBORING	PRØVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PRØVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRØVE NR. VANNMENGDE l/min.
160 $\frac{1}{2}$ ----- 1	Sand	I	1
2	↓	2-3	240
3		II	2
4		4-5	50
5	----- Sand/siltblandet	III'	3
6		6-7	5-10
7	----- Grus ?	IV	4
8	----- Sand	8-10	240
9		temmelig enskornet	
10		V	5
11		10-11	240
12	↓	VI	6
13	----- Sand/finsand	12-13	90
14		VII	7
15		14-15	100
16	rel. fast lagret	VIII	8
17	↓	16-17	130
18		IX	9
19		18-19	80
20	----- avsluttet sondering spylt	X	10
21		20-21	95
22	(kan fortsettes)	XI	
23		20	
24		XII	12
25			

Rekvirent: Norges geologiske undersøkelse, Eilert Sundtsgt. 32 Oslo 2
 Prøve tatt: 29/3
 Prøve ankommet: 2/4
 Prøve fra: 1. Buhøllen N.Ø. Fossen pkt. 7 2-3 m
 2. " " pkt. 7 4-5 m
 3. " " 7 8-9 m
 4. " " 7 10-11 m
 5. " " 7 12-13 m

ANALYSERESULTATER

	1	2	3	4	5
Turbiditet JTU	1,0	2,5	0,30	0,75	0,15
Farge mg Pt/l	5	5	5	< 5	< 5
Permanganattall mg KMnO ₄ /l	4,3	2,2	0,8	0,8	1,4
Surhetsgrad pH	5,5	5,4	6,6	5,6	5,6
Spesifikk ledningsevne, 20° C .. µS/cm	59	67	116	55	57
Hårdhet, total °dH	0,8	1,0	2,4	0,7	0,7
Alkalitet ml 0,1 N HCl/l					
Bikarbonathårdhet (beregnet) °dH	0,6	0,7	2,6	0,4	0,4
Jern mg Fe/l	0,13	0,28	0,02	0,05	0,03
Mangan mg Mn/l	0,04	0,03	0,01	0,02	0,02
Aluminium mg Al/l					
Kobber mg Cu/l					
Sink mg Zn/l					
Bly mg Pb/l					
Fosfor, totalt mg P/l					
Nitrogen, totalt mg N/l					
Ammoniakk mg N/l	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitritt mg N/l	0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitrat mg N/l	0,08	0,38	1,0	0,94	0,94
Sulfat mg SO ₄ /l	7	10	7	6	6
Klorid mg Cl/l	7,2	7,0	5,9	6,0	6,0
Fluorid mg F/l					
Lukt/Smak					
Utseende		fin sand			
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					

Kode:

Rekvirent: Norges geologiske undersøkelse Eilert Sundtsgt. 32 Oslo 2

Prøve tatt: 22/3

Prøve ankommet 1/4

Prøve fra: 7. Buhøllen, pkt 7 14-15 m

8. " " 7

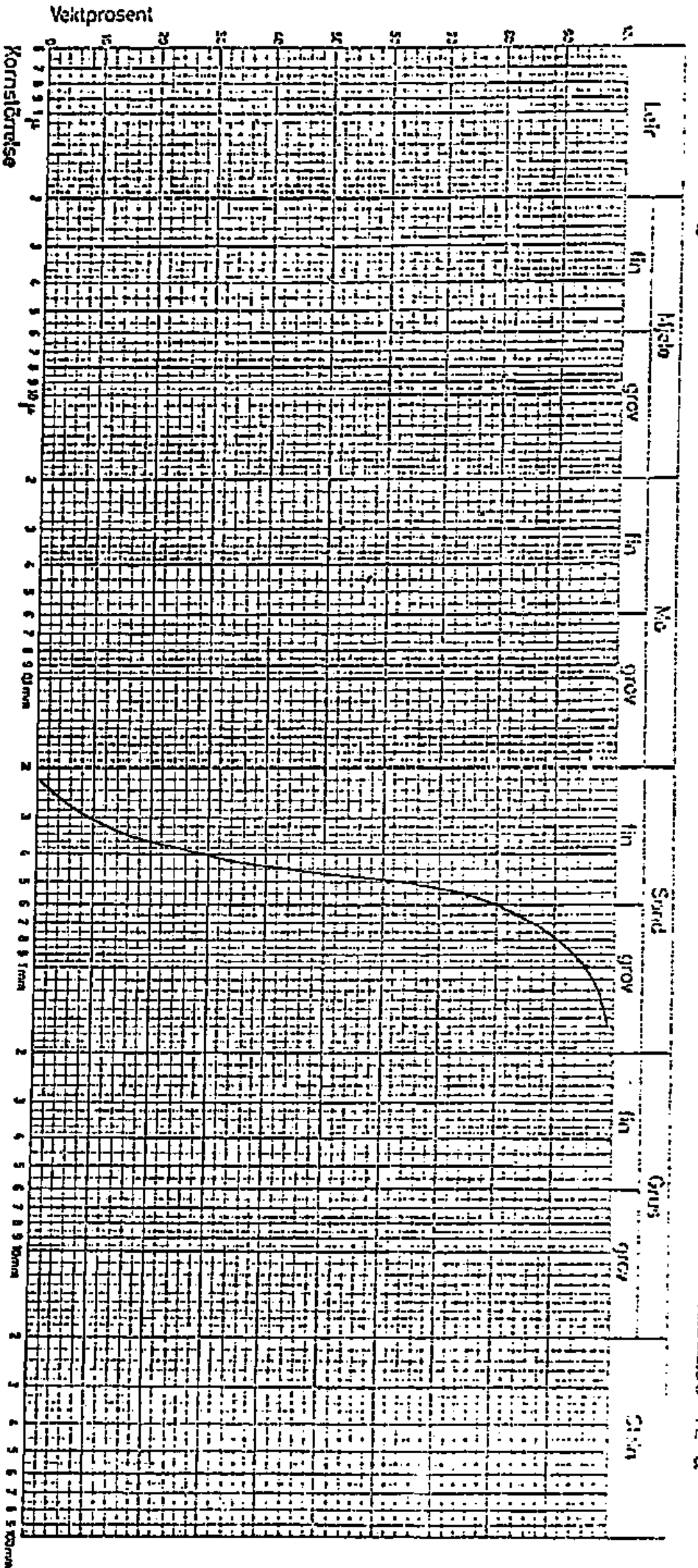
9. " " 7

10. " " 7

ANALYSERESULTATER

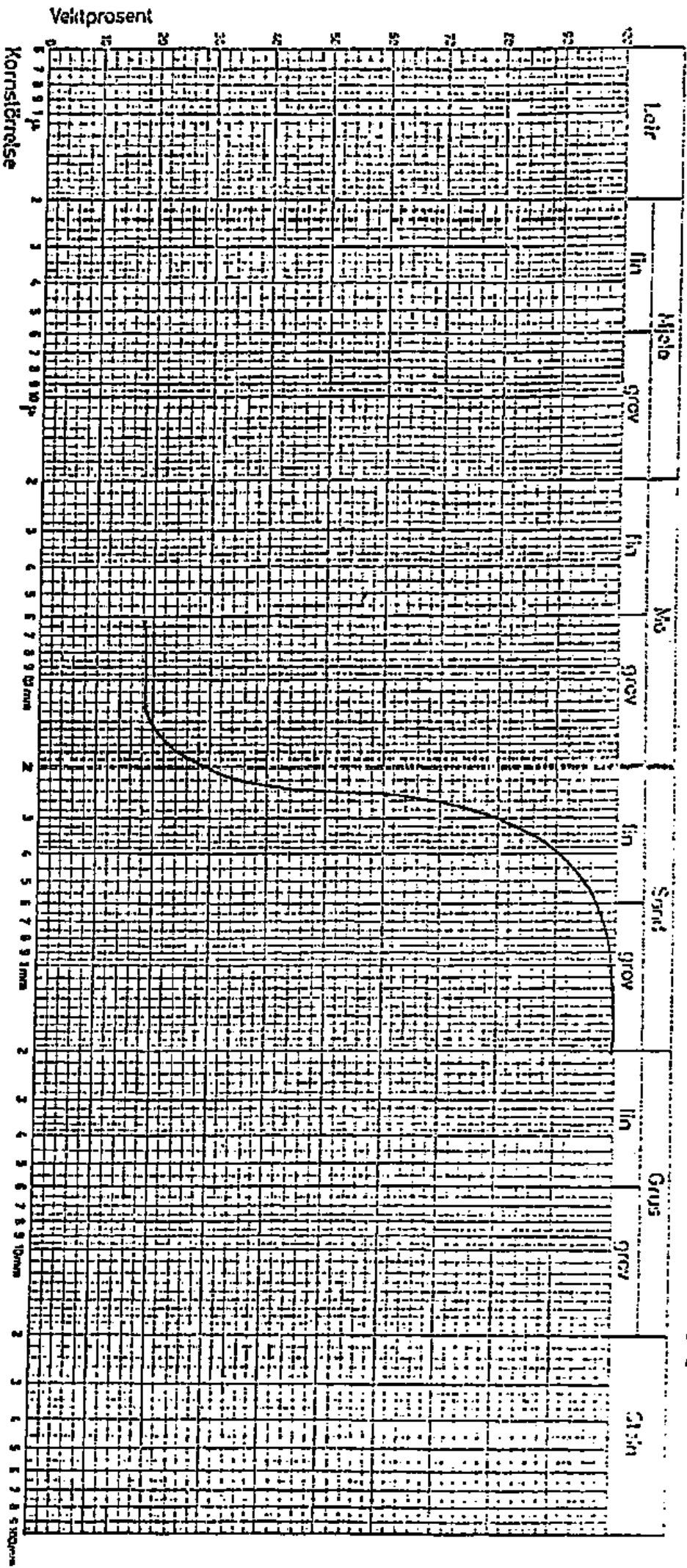
	7	8	9	10
Turbiditet JTU	0,95	0,15	0,15	0,10
Farge mg Pt/l	5	5	5	< 5
Permanganattall mg KMnO ₄ /l	1,3	0,3	0,5	0,5
Surhetsgrad pH	5,5	5,5	5,5	5,5
Spesifikk ledningsevne, 20° C .. μS/cm	57	56	58	58
Hårdhet, total °dH	0,7	0,7	0,7	0,8
Alkalitet ml 0,1 N HCl/l				
Bikarbonathårdhet (beregnet) °dH	0,5	0,4	0,4	0,5
Jern mg Fe/l	0,11	0,03	0,05	0,02
Mangan mg Mn/l	0,02	0,01	0,01	< 0,01
Aluminium mg Al/l				
Kobber mg Cu/l				
Sink mg Zn/l				
Bly mg Pb/l				
Fosfor, totalt mg P/l				
Nitrogen, totalt mg N/l				
Ammoniakk mg N/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitritt mg N/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nitrat mg N/l	1,0	1,1	1,3	0,70
Sulfat mg SO ₄ /l	6	6	6	6
Klorid mg Cl/l	6,0	5,9	5,9	6,0
Fluorid mg F/l				
Lukt/Smak				
Utseende				
.....				
.....				
.....				
.....				
.....				

Kode:



Prøve nr	Sted	Dyp	> 3/8"	< 0,002 mm	Md	So	Merknader
Pkt 7	Bukhølen 29.3.74	2-3m			0,47	0,15	
	Pkt 7 ligger 200-300 m N.O.						
	for Fossen						

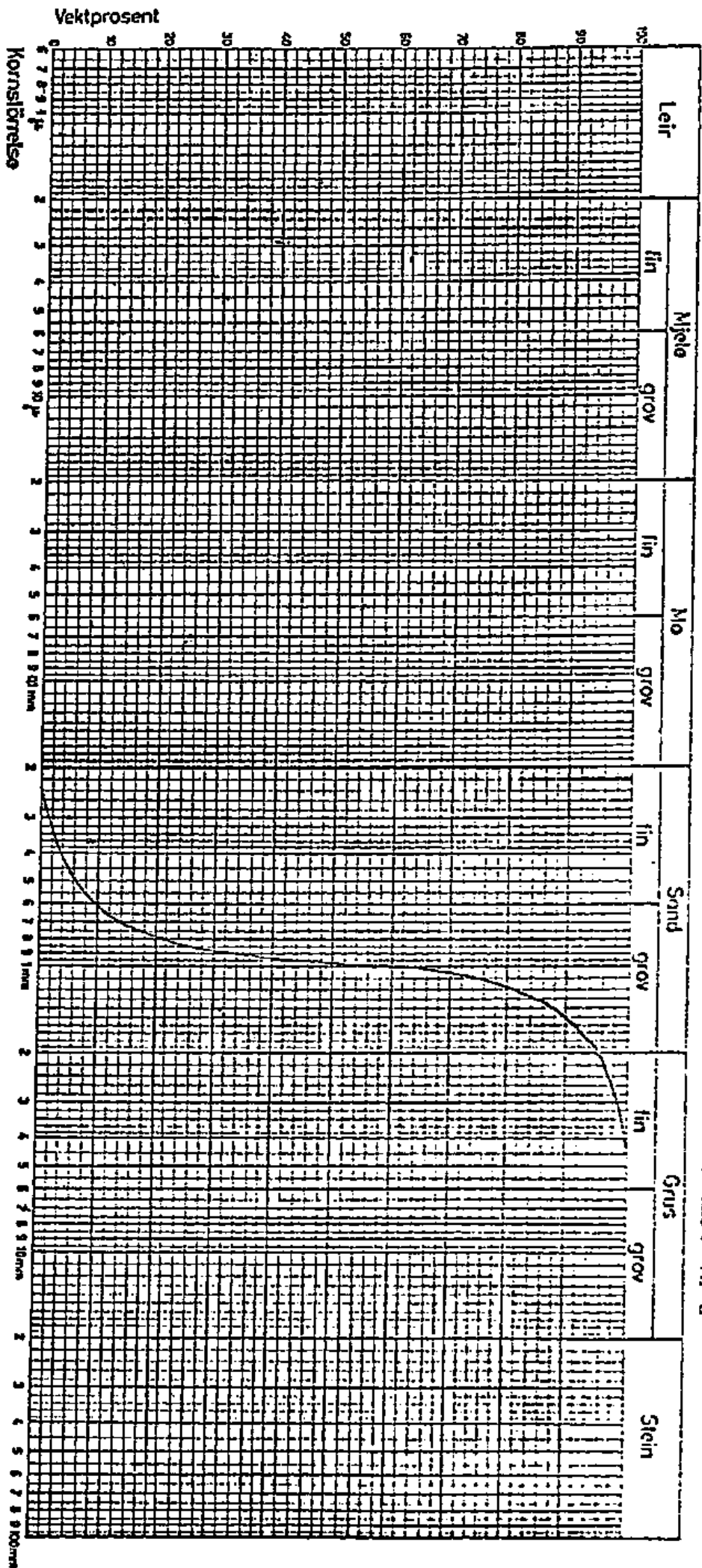
sign



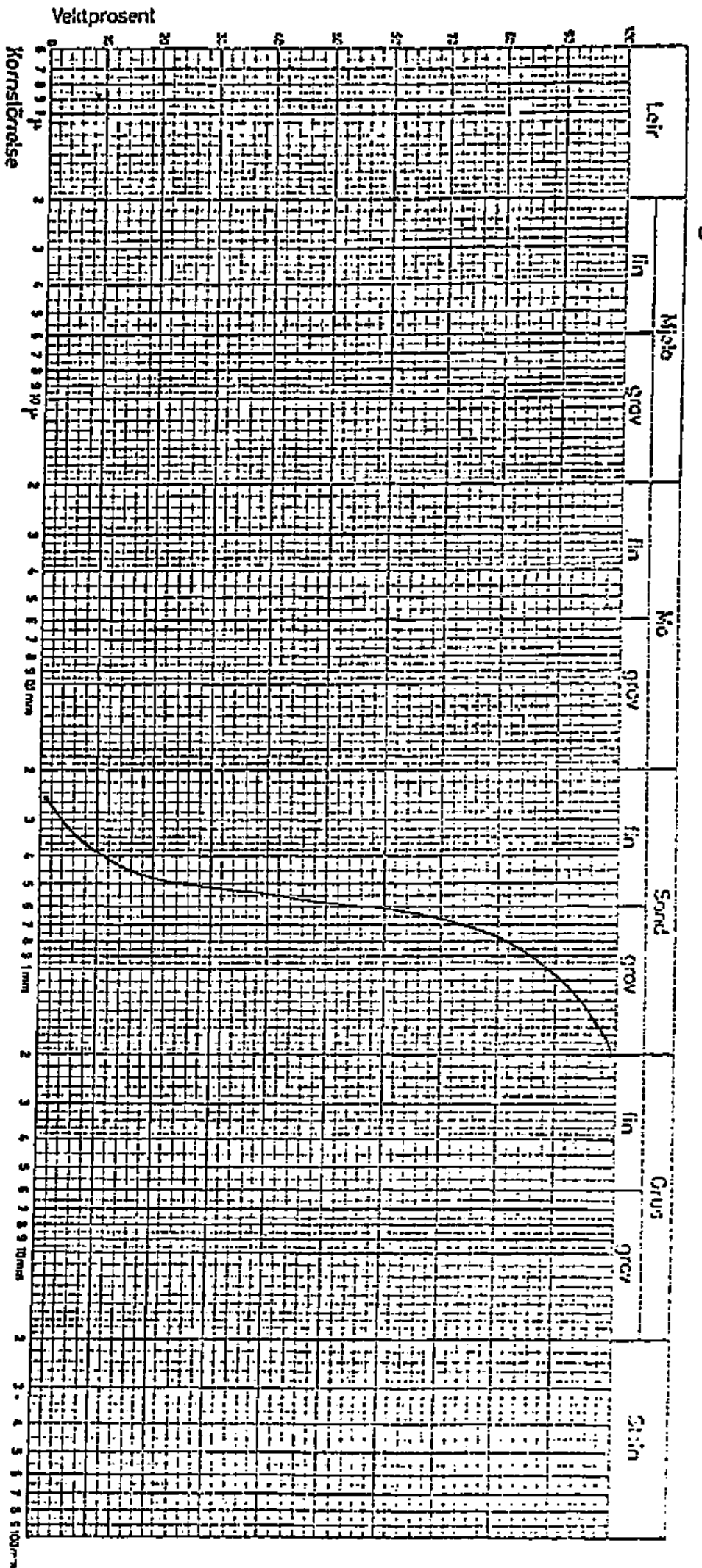
Prøve nr	Sled	Dyp	> 2/8"	< 0.002 mm	Md	So	Merknader
1	Bukhølen	29.3.74	4-5 m		0.24	0.20	

Trendheim den 18/4 1974

[Signature]



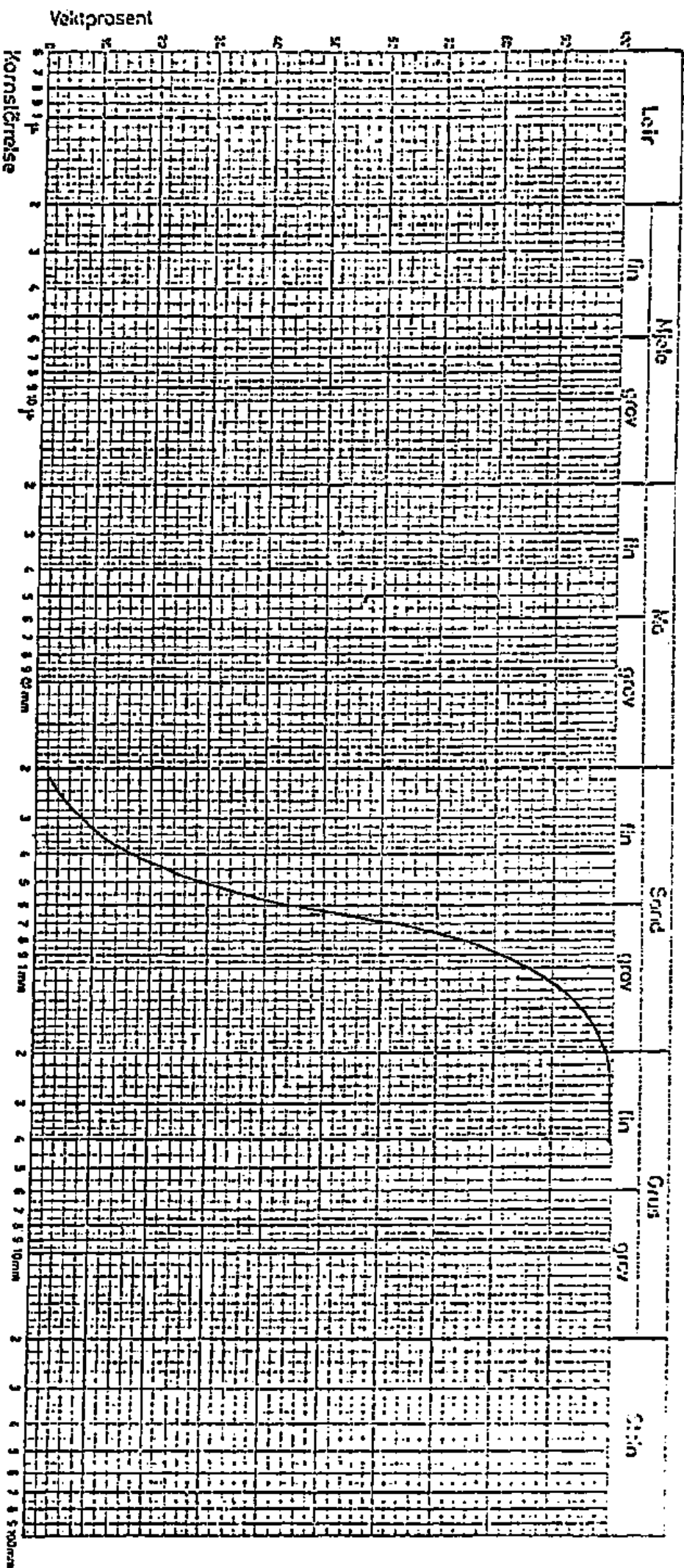
Prøve nr	Sted	Dyp	> 3/8"	< 0,002 mm	Md	So	Merknader
PR4316	Buhöien 29.3.74 pvt.F	6-7m			0,96	0,12	



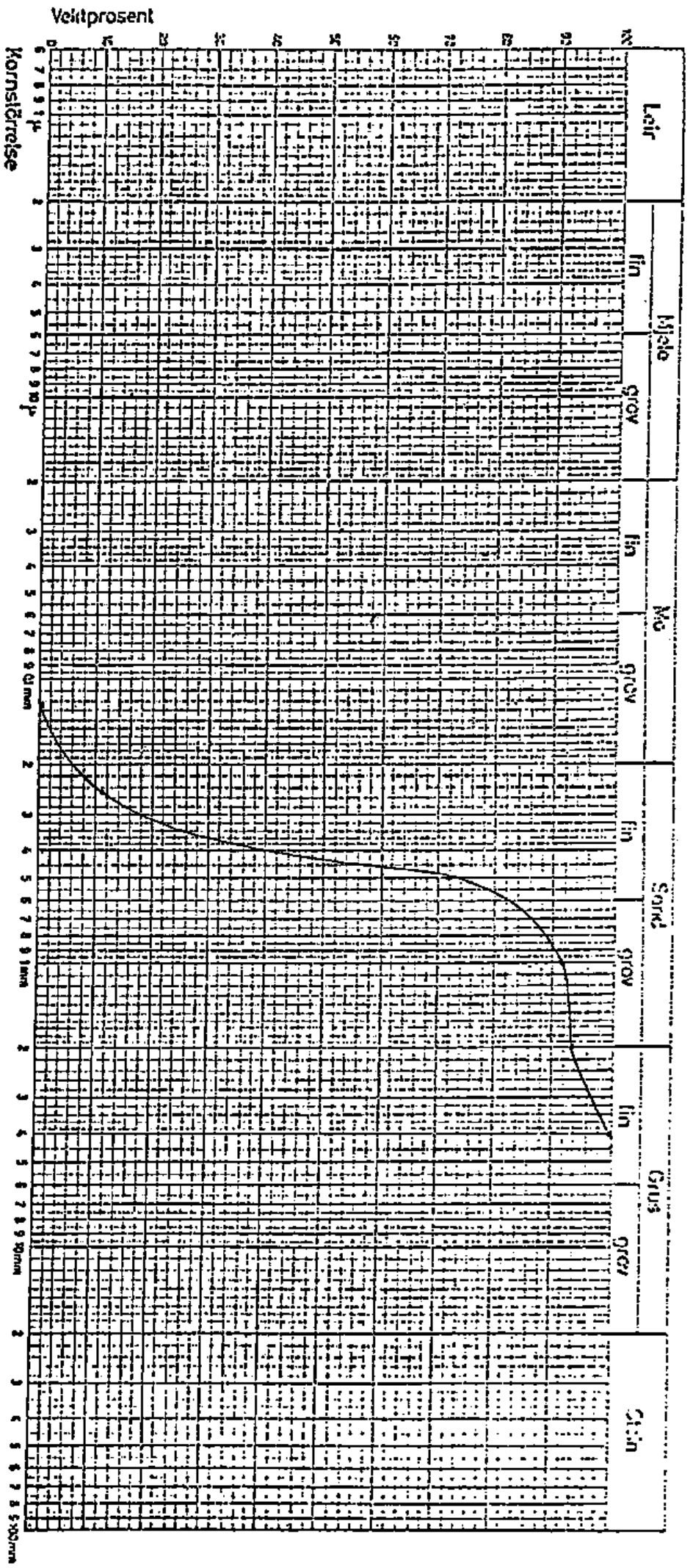
Prøve nr	Sted	Dyp	> 3/8"	< 0,002 mm	Md	So	Merknader
5	Buhölen p17	29.3.74			0,57	0,14	

Orlo
København den 16/IV 1974

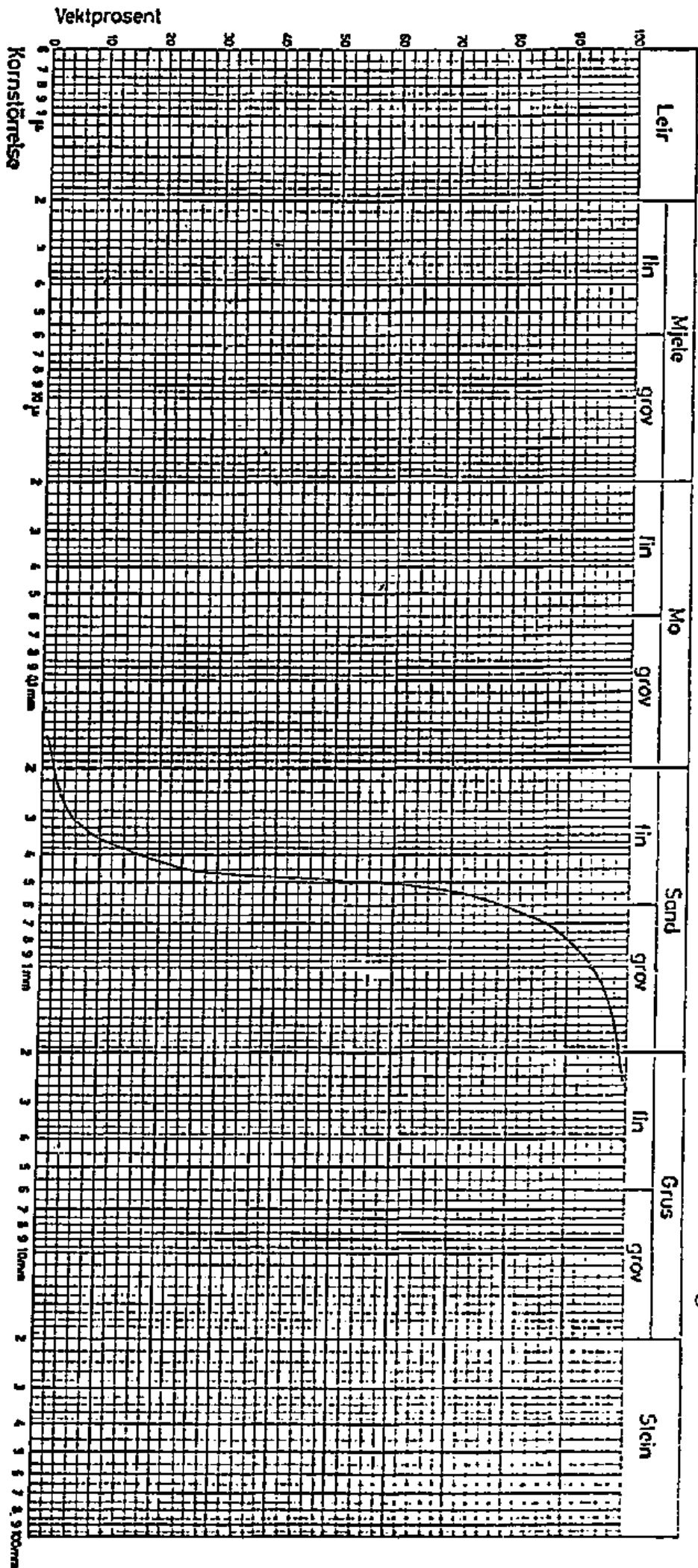
[Signature]



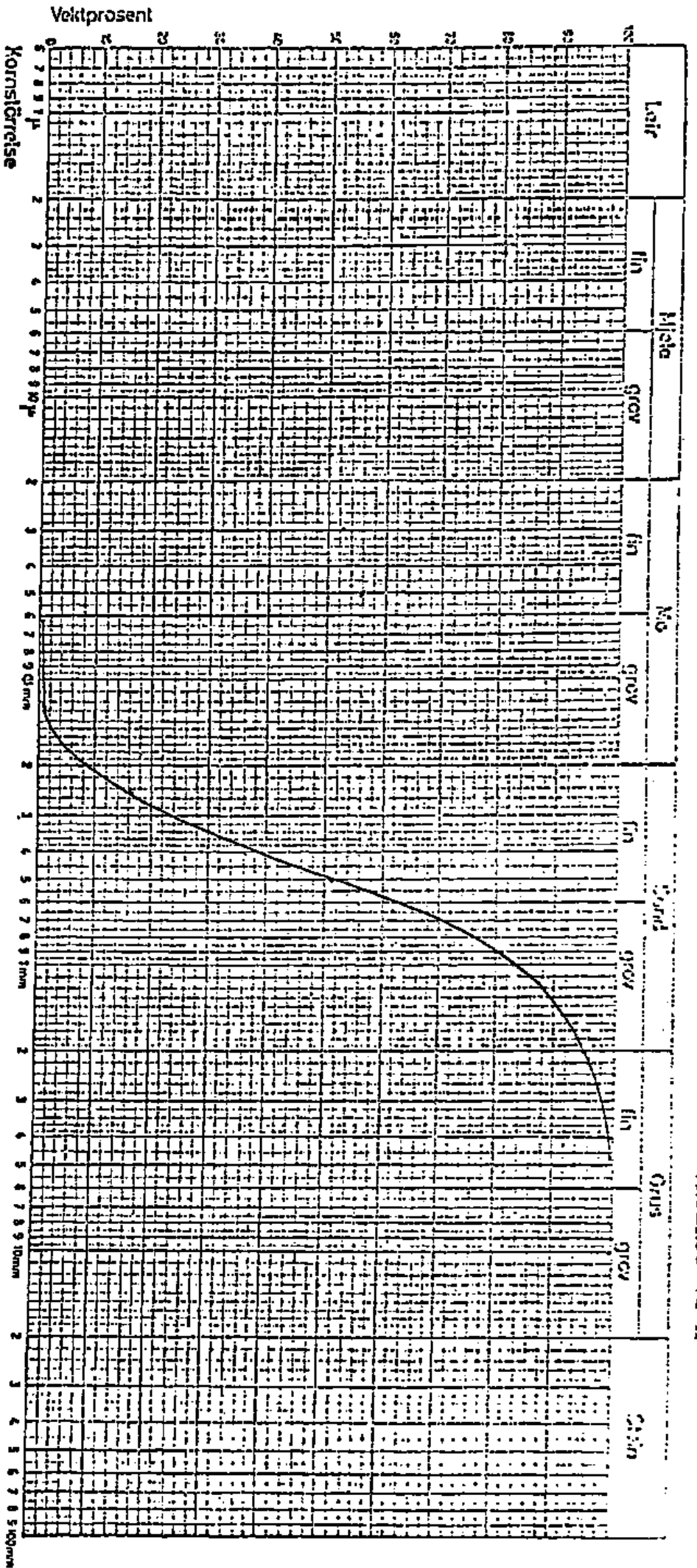
Prøve nr	Sted	Dyp	> 3/8"	< 0,002 mm	M _d	S _o	Merknader
246	Buhölen	29.3.79 pvt. 7/12-13m			0.62	0.24	



Prøve nr	Sted	Dyp	> 3/8"	< 0,002 mm	MD	So	Merknader
PKT 7	Bukholien	29.3.74 pm. 7.	14-15m		0,43	0,18	

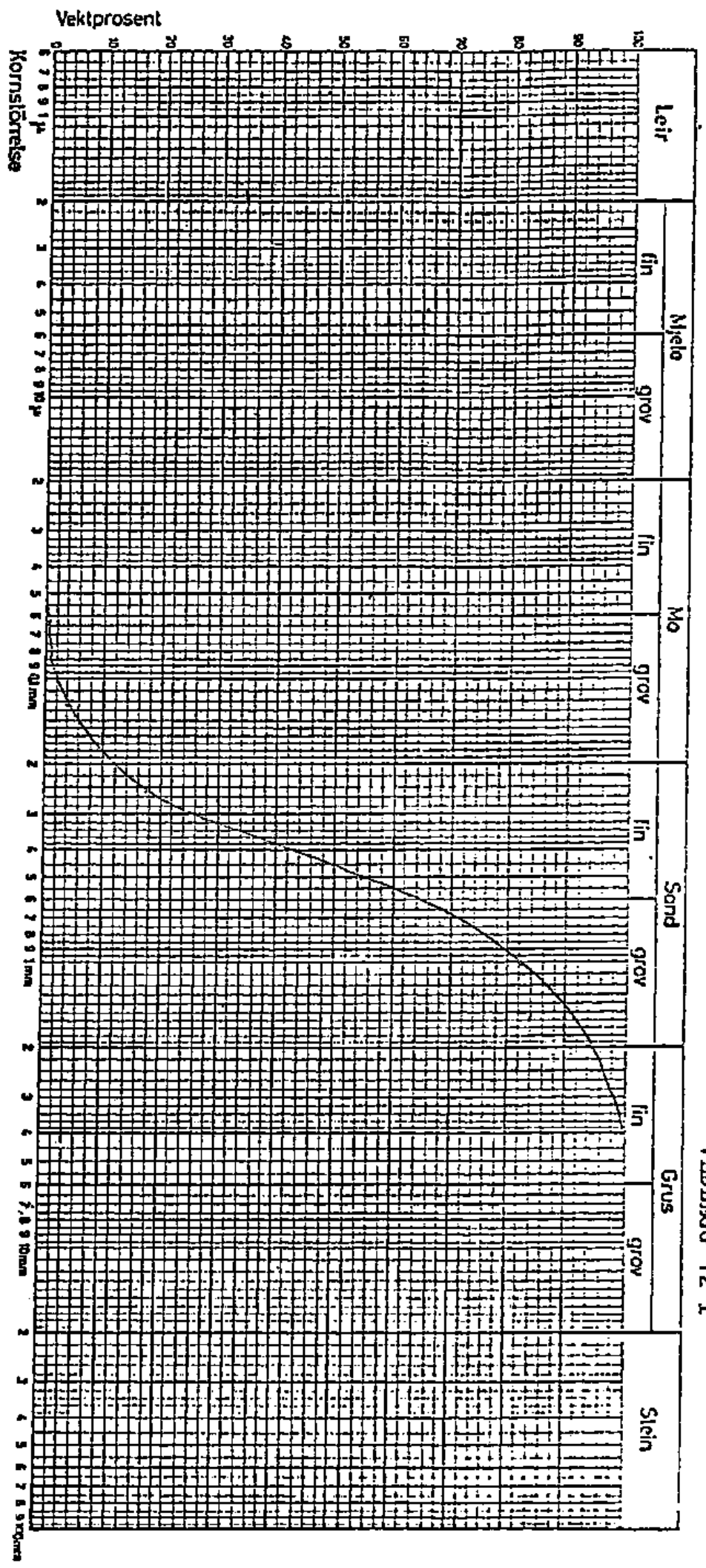


Prøve nr	Sted	Dyp	> 3/8"	< 0,002 mm	Md	So	Merknader
847 B-77	Bukhølen	29.3.74 PM 4.7	16-17m		0.48	0.11	



Prøve nr	Sted	Dyp	> 3/8"	< 0,002 mm	Md	So	Merknader
9	Buhölen	29.3.74 pkt. 7	18-19m		0,48	0,42	Spylt

[Signature]
sign



Prøve nr	Sted	Dyp	> 3/8"	< 0.002 mm	Md	So	Merknader
14410	Buhølen	29.3.74	mur 2	20-21m	0.45	0.42	SPY1

Ostie
Trondheim den 14/4 1974

.....

 sika