

139/77

RAPPORT  
ETTER UNDERSØKELSER VEDRØRENDE SLAM-  
DEPONERINGSOMRÅDE PÅ KARLSTADMOEN  
I MOLAND KOMMUNE

NGU/SH/O-76 202

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
HYDROGEOLOGISK SEKSJON  
EILERT SUNDTSGT. 32.  
OSLO 2.

RAPPORT FRA NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE VEDRØRENDE SLAM-  
DEPONERINGSPLASS I MOLAND KOMMUNE, A-AGDER FYLKE.

1. OPPDRAG: Undersøke muligheter for slamdeponering i Karlstadmoen-området.
2. OPPDRAGSGIVER: I.T.A., Postboks 107, 4801 ARENDAL via Aust-Agder fylkes Utbyggn.avd., Arendal.
3. MARKARBEIDER: Befaring, sonderboring og nedsettelse av prøverør for uttak av sandprøver ble foretatt i tiden 18-21/10-76 av statsgeolog Sigurd Huseby og ass. G. Veslegard fra NGU, med assistanse fra Moland kommune.
4. REFERANSER:
  - a. Diverse korrespondanse, herunder vår tidligere rapport NGU/SH/0-76 200 .
  - b. Kart AMS 711, 1:50 000, blad 1612 III (rutetilv. 8790).
5. AREALVURDERING: Som et resultat av våre undersøkelser fremlegges et forslag til nyttbart areal i Karlstadmoen-området (se vedlegg 7) - jeg overlater til andre instanser å avgjøre om området er stort nok for fremtidig bruk.
6. NÆRMERE OM VÅRE UNDERSØKELSER:
  - a. På Karlstadmoen er foretatt fire sonderinger for å finne dyp til fjell samt få antydning om løsavsetningenes sammensetning. Punktene er nivellert og tegnet inn på vedlegg 1. Nivelleringene har tatt utgangspunkt i Volletjern (27.10.76.) - 73 m.o.h. Innmålte data og vannstandsobservasjoner er gitt i vedlegg 5. Profileringsresultatene er gitt i vedl. 2 a-d.

- b. I punktene er nedsatt 5/4"- rør for uttak av vannprøver, løsmasseprøver og observasjoner av grunnvannstand. Resultater av vannkjemiske analyser er gitt i vedlegg 3-1. Masseprøvene er analysert og kornfordelingsresultatene er gitt i vedlegg 4 a-f.
- c. På grunnlag av observasjonene har vi vurdert fjellgrunnstopografien og grunnvannstand i området og beregnet avrenningsretning i observasjonsperioden (vedlegg 6), samt beregnet størrelsesorden på avrenningen i observasjonsperioden.

## 7. VURDERINGER:

- a. Det fremgår av profilene at massens sammensetning er relativt gunstig med grus/sand i topplaget (minst ned til anbefalt lagunedyp (2 m) - noe som vil lette avvanningsprosessen. Kornstørrelsen avtar til finsand videre ned i profilene (unntatt pkt. 4 - utenfor deponeringsområdet)- noe som forventes å gi øket renseeffekt på sivevannet.
- b. Det er relativt god avstand (min 2 m) mellom grunnvannsspeilet og bunn i det evt. fremtidige laguneområdet. Dette forhold vil sannsynligvis endres noe idet avvanningen av slammet vil bygge opp en høyere grunnvannstand under lagune-området. Om denne grunnvannstrygdannelsen vil være permanent eller periodisk vil, - i tillegg til de normale klimatiske variasjoner, være avhengig av deponeringsrutinene ved plassens drift.
- c. Det er ikke observert grunnvannskiller innen laguneområdet i den foreliggende observasjonsperiode, og avrenningen skjer alt overveiende ut mot sørøst. Avrenning nordover kan ikke observeres i dag. Ved en fremtidig slamdeponering kan avrenningsmønstret endres idet grunnvannstanden vil kunne bygges opp i en rygg under deponeringsområdet. Dette vil sannsynligvis først og fremst føre til økt avrenning mot S og V, komponenten nordover vil neppe føre til permanent påtrykk nordover

- under forutsetning av at de topografiske forhold ikke endres ved fortsatte grusuttak.
- d. En beregning av grunnvannsavrenningen i feltet ( $Q = k_f \cdot I \cdot F$ , hvor  $F$  er strømmingstverrsnittet,  $I$  = den hydrauliske gradient og  $k_f$  er permeabilitetskoeffisienten) gir  $Q$  av størrelsesorden 4-10 l/t pr. m. På grunn av øket gradient og tverrsnitt må en høyere avrenning ventes i de perioder avrenningen fra lagunene fører til en kunstig grunnvannsryggdannelse.
- e. Avrenningen vil sannsynligvis ikke kunne fanges opp og kontrolleres ved avskjærende grøfter/samlekummer, men vil nå vassdraget etter noen tid. En viss kvalitetskontroll kan foregå ved prøvetaking i observasjonsboringer ved området. Boringer bør være etablert før plassen evt. tas i bruk, - dette også fordi man bør etablere et sett bakgrunnsverdier for vannkvalitet i området før deponeringen starter.
- f. En rekke av de øvrige naturgrunnlagskriterier som bør telle med ved valg av deponi for denne avfallstype som
1. topografi med minimal tilrenning av overflatevann,
  2. topografi som gir begrenset innsyn,
  3. klimatiske forhold med stor fordampning,
  4. god "nabo-avstand" - med tanke på lukt-problemer, etc.etc.
- synes å være tilstede.
- g. Tekniske og transportøkonomiske vurderinger gjøres av andre instanser. Fra et naturressursmessig synspunkt vil jeg gjøre spesielt oppmerksom på at deponeringer av denne art begrenser ressursenes bruk til andre formål. Man bør alltid være varsom med nyanlegg av deponier av denne art om det finnes arealer som allerede er i bruk og som er store nok, har gode nok naturgitte egenskaper og kan nås med en akseptabel teknisk/økonomisk innsats (selv om de skulle ligge i en annen kommune).
- h. Lagunene bør legges parallelt linjen xx i vedlegg 7.

## KONKLUSJONER:

- a. Området - som avgrenset på vedlegg 7 - kan - om det finnes arealmessig stort mok og resipientmessig (vassdraget) akseptabelt - benyttes til slamdeponering, idet avrenningen fra ca. 2000 m<sup>3</sup> våtslam/år vil kunne renne av til grunnvannsmagasinet i området.
- b. Avrenningen fra grunnvannsmagasinet vil i hovedsak skje mot vest, syd og sydøst, men temporært kunstig fremkalt avrenning mot nord kan forekomme.
- c. Selv om det er relativt god mektighet på umettet sone i profilet, kan tilførsel av uønskete stoffer med sigevannet til grunnvannsmagasinet ikke utelukkes.
- d. Fullgod kontroll med avrenning vil neppe kunne etableres. Avrenningen fra feltet underkastes prøvetaking i rørbrønn (4" diameter, kunststoff-filter) og analyseres før deponeringen starter, liksom driftsplanen må omfatte bestemmelser om prøvetaking og analyse i rørene under og etter driftsperioden.
- e. Ettersom det ikke er mulig å forutsi hvilke belastninger resipienten (vassdraget) vil bli utsatt for i henhold til fremtidige deponeringsmengder, evt. renseeffekter og fortynningsgrad,
  - innfangsmuligheter på sigevannet er praktisk talt umulig (både p.g.a. det sannsynligste strømningebilde og p.g.a. vannmengdene - som sammen vil gjøre anlegg og drift av et kontrollsystem umåtelig komplisert og kostbart),
  - og fordi området byr på gode grunnvannsmuligheter, både kapasitetsmessig og kvalitetsmessig (en 20"-rørbrønn med 16" -filterdiameter, 8 m filterhøyde vil kunne yte ca. 1500 l/min), vil jeg anmode om grundig vurdering av andre alternativer før man beslutter ny-anlegg i Karlstadmoen-området (f.eks. vil utbygging av slamlagunene ved Lundesanden (NGU/SH/O-76342) være å foretrekke framfor nytt deponi ved Karlstadmoen).

  
Sigurd Huseby  
Statsgeolog

Oslo, 3.2.77.



Profil fra :

Karlstadmoen i Moland kommune.

pkt. 1.

Vedlegg 2 a.

NGU/SH/0-76 202

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRÖVE NR. VANNMENGDE l/min.
19.10.76			
1	sand		
2		I	1
3			
4	sand/finsand	II 8,5°	2
5	(enskornet)	p.pr. 4-5	45
6		III 7,8°	3
7		- " - 6-7	30
8		IV	4
9	ant. fjell		
10		V	5
11			
12		VI	6
13			
14		VII	7
15			
16		VIII	8
17			
18		IX	9
19			
20		X	10
21			
22		XI	11
23			
24		XII	12
25			

Profil fra:

Karlstaðmoen i Moland kommune,  
pkt. 2.

Vedlegg 2b  
NGU/SH/0-76 202

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	grus/sand		
2	-----	I	1
3	sand/finsand	<input type="text"/>	<input type="text"/>
19.10.76	↓	II	2
4		sp.p. 4-5	ikke klart (dek. pr.) 10
5		III	3
6		"- 6-7	ikke v.pr.
7		IV	4
8		<input type="text"/>	<input type="text"/>
9		V	5
10		<input type="text"/>	<input type="text"/>
11		VI	6
12		<input type="text"/>	<input type="text"/>
13	----- sand m/grus		
14	stein	VII 6,3 fort klart	7
15	↓	14-15 (ikke masse opp (stor sugeheyde svak pumpe)	50
16		VIII	8
17		<input type="text"/>	<input type="text"/>
18		IX	9
19	----- ant. fjell	<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"/>



Profil fra:

Karlstadmoen i Moland kommune.  
pkt. 3.

Vedlegg 2 c  
NGU/SH/0-76 202

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRÖVE NR. VANNMENGDE l/min.
19.10.76	Stein		
1			
2	-----	I	1
3	sand/grov sand	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	1 vekslende lag	II	2
5	↓	3-4	130
6		III	3
7		<input type="text"/>	<input type="text"/>
8		IV	4
9		<input type="text"/>	<input type="text"/>
10		V	5
11		<input type="text"/>	<input type="text"/>
12	-----	VI	6
13	ant. fjell	<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"/>

p. pr. 7,2<sup>o</sup> fort klart

Profil fra:

Karlstadmoen i Moland kommune.  
Pkt. 4.

Vedlegg 2 d  
NGU/SH/O-76 202

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	jord		
1	stein	8,5°	
2		I	1
3		sp.p. 2-3	fort klart 0-vp. 40
4	grov sand/grus	II	2
5		p.pr. 4-5	6,6° rødbr. slam fort klart 160
6		III 5,7°	3
7	sand	" -" 6-7	lysgrått slam fort klart (- H <sub>2</sub> O) 200
8	(m/grov sand/gruslag)	IV 5,3°	4
9		" -" 8-9	lysgrått slam sent klart 140
10		V 5,7°	5
11		sp.p. 10-11 (ikke masse ved p.)	brunt slam fort klart 160
12		VI 5,7°	6
13		p. pr. 12-13	blålig slam (- H <sub>2</sub> O) 140
14		VII 5,9°	7
15	ant. fjell	p.pr. 13,2-14,2	grått slam senere klart 70
16		VIII	8
17			
18		IX	9
19			
20		X	10
21			
22		XI	11
23			
24		XII	12
25			







# NORSK VANNANALYSE AS

Maries vei 20 - Postboks 160 - 1322 Hovik  
 Telefon (02) 53 80 78  
 Bankgiro 6022.05.15837 - Postgiro 35 08 14

Vedlegg 3 c  
 NGU/SH/0-76 202

Anal.nr.: 1501

J.nr. : V- 701

Dato : 25/11-76

Rekvirent                    Norges geologiske undersøkelse  
 Prøve fra                    Karlstadmoen  
 Prøve tatt                    19/10-76  
 Prøve ankommet:            22/10-76  
 Prøve mrk.                    Pkt. 2, Pr. 2

## Analyseresultater:

Surhetsgrad .....	pH	6,25		
Spes.ledningsevne, 20°C	µS/cm	38,2		
Turbiditet .....	J.T.U.	4,4		
Farge .....	mg Pt/l	15		
Hårdhet, total .....	°dH	0,2		
Alkalitet .....	ml 0,1N HCl/l	0,5		
Bikarbonathårdhet (ber.)	°dH	0,14		
Permangant tall ...	mg KMnO <sub>4</sub> /l	3,6		
Jern .....	mg Fe/l	2,30		
Mangan .....	mg Mn/l	0,180		
Ammoniakk .....	mg N/l	0,052		
Nitritt .....	mg N/l	< 0,005		
Nitrat .....	mg N/l	0,04		
Fosfor, totalt .....	µg P/l	-		
Sulfat .....	mg SO <sub>4</sub> /l	6,5		
Klorid .....	mg Cl/l	5,0		
.....				
.....				
Alle analyser utført på				
sedimentert prøve.				
.....				
.....				
.....				











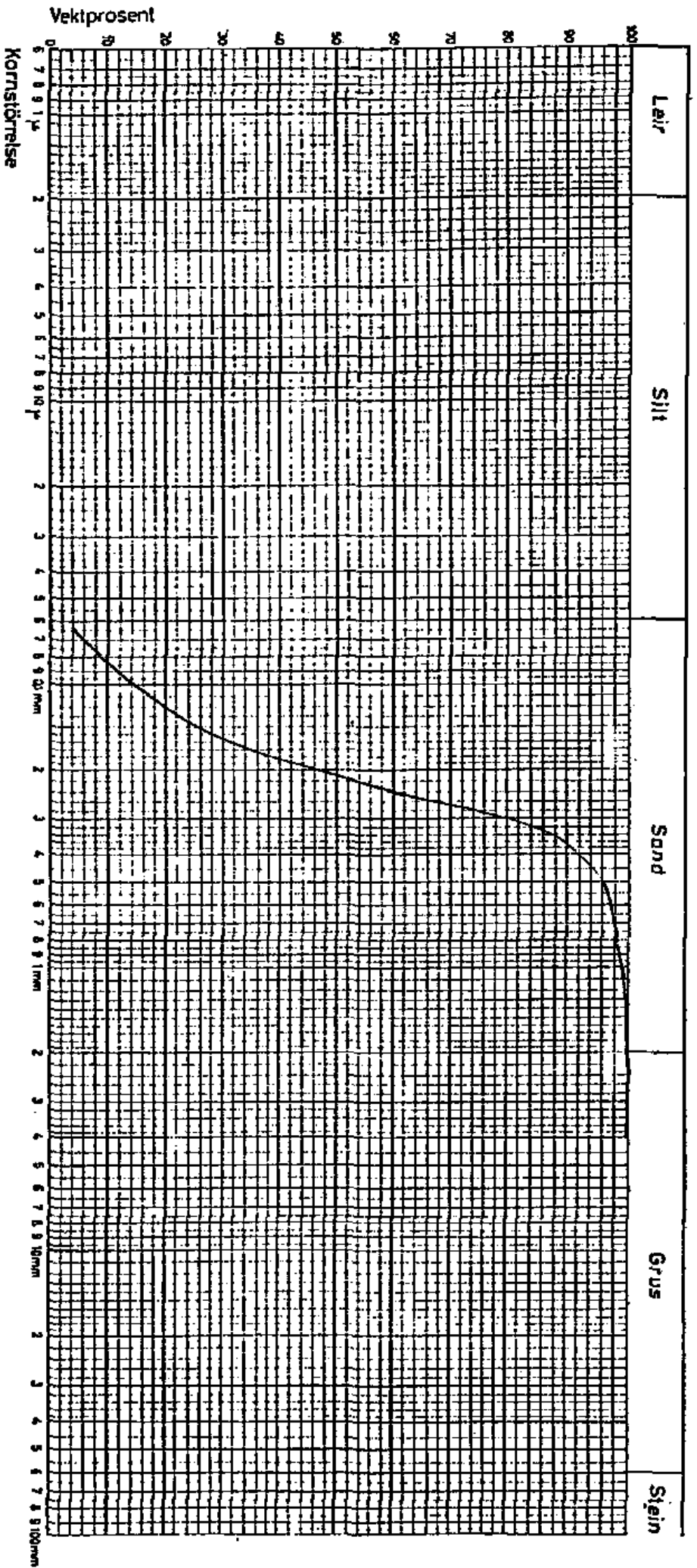








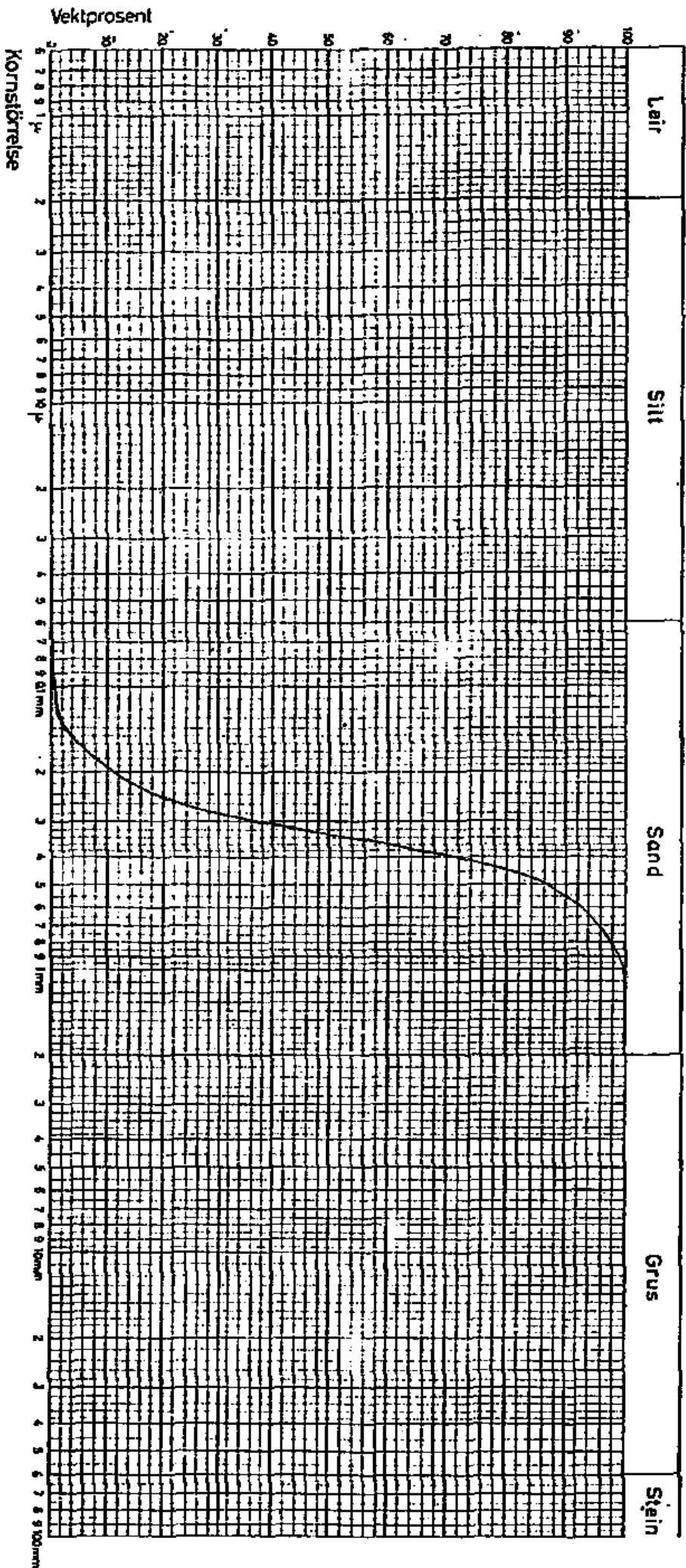




Prøve nr	Sted	Symbol	Dypl(m)	>10 mm	< 0.002 mm	Md	So	Merknader
7	Karlshovveien pkt 2	—						Squid

Kornfordelingskurver

Vedlegg 4 b  
NGU/SH/0-76 202

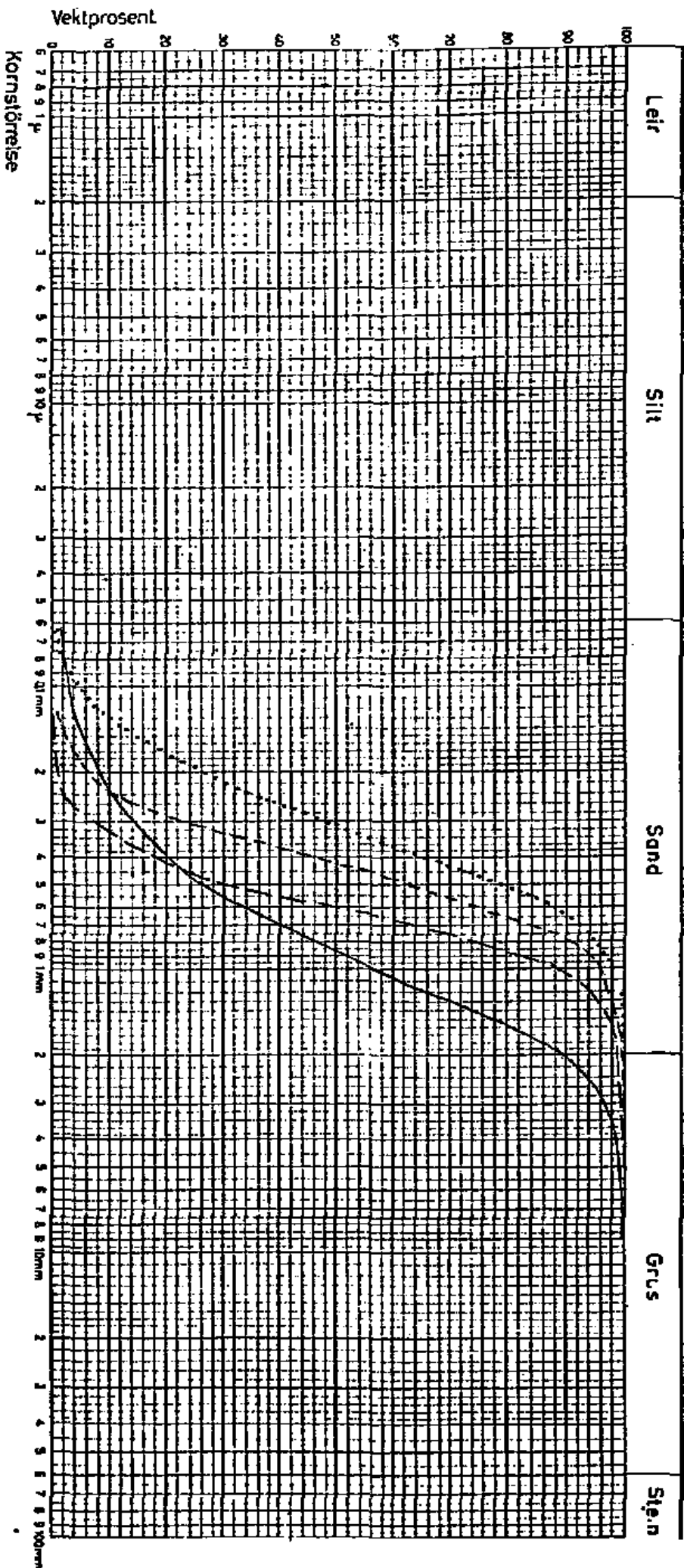


Prøve nr	Sted	Symbol	Dyp[m]	>10 mm	<0,002 mm	Md	So	Merknader
2	Randstadmoen pkt 3							



Kornfordelingskurver

Vedlegg 4 c  
NØD/SH/0-76 202

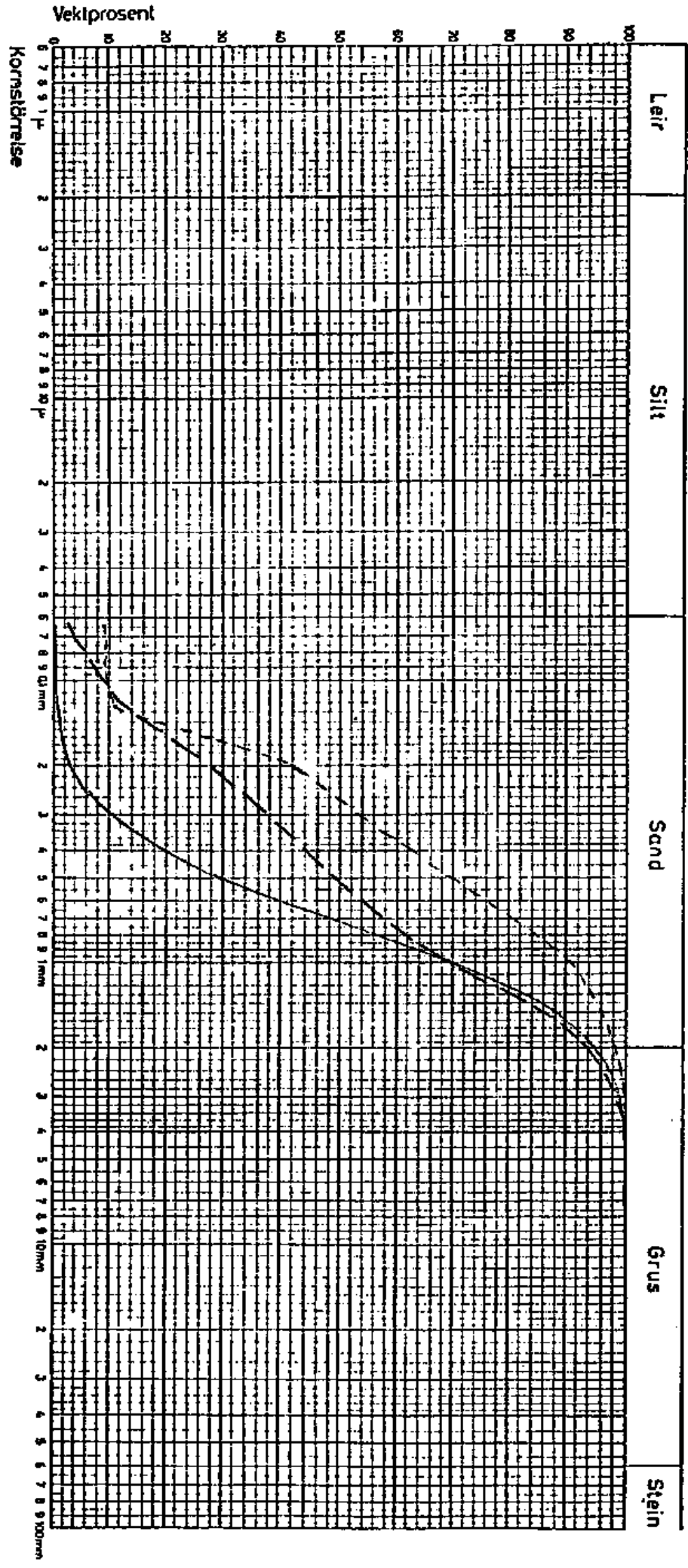


Prove nr	Sted	Symbol	Dyp (m)	>10 mm	< 0,002 mm	MD	So	Merknader
1	Karlshelmen pkt. 4	—						Septil
2	"	---						Permuf
3	"	----						"
4	"	.....						

.....  
slipn

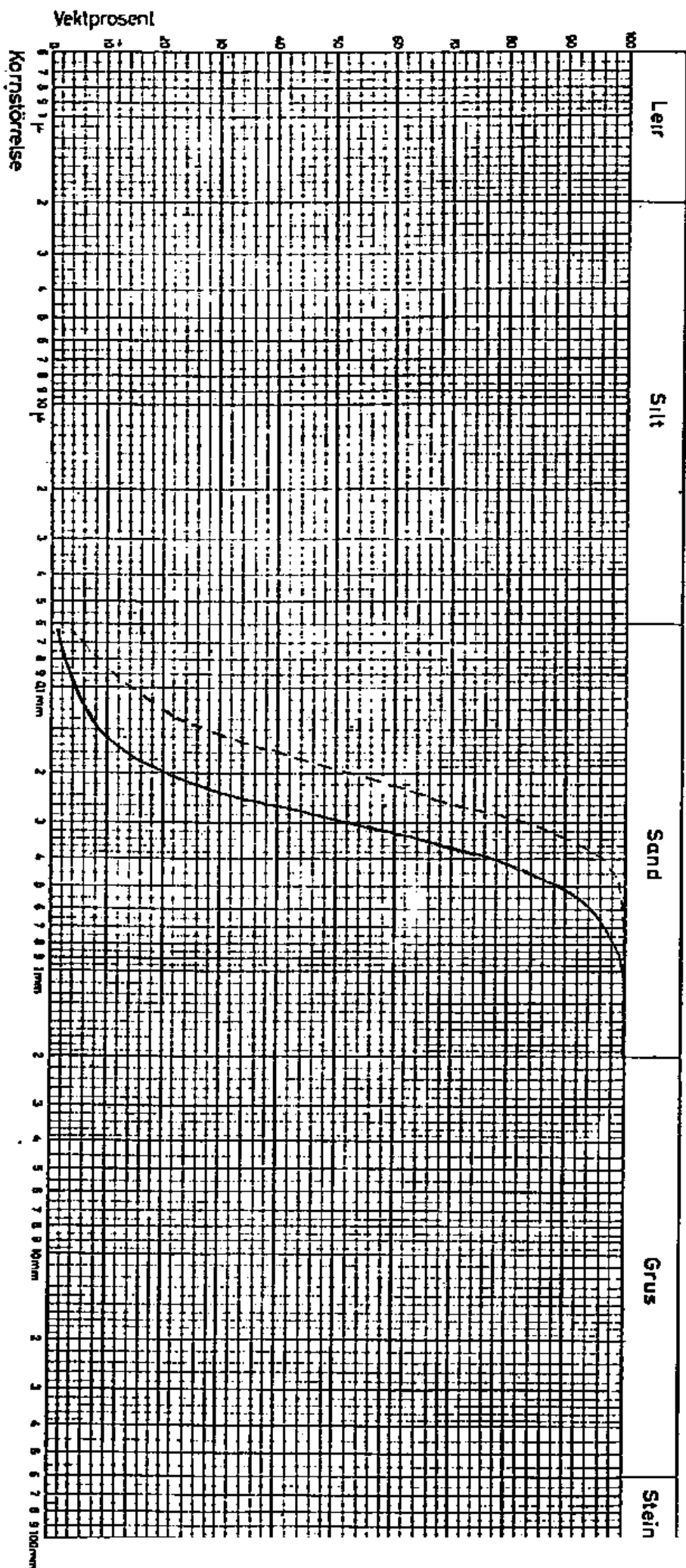
Kornfordelingskurver

Vedlegg 4 d  
MGU/SH/0-76 202



Prove nr	Sted	Symbol	Dyp (m)	>10 mm	<0.002 mm	Md	So	Merknader
6a	Kvitstadvæien plott 4	—————						Pumpest
6b	"	-----						Spytt
7	"	-----						Tumpest

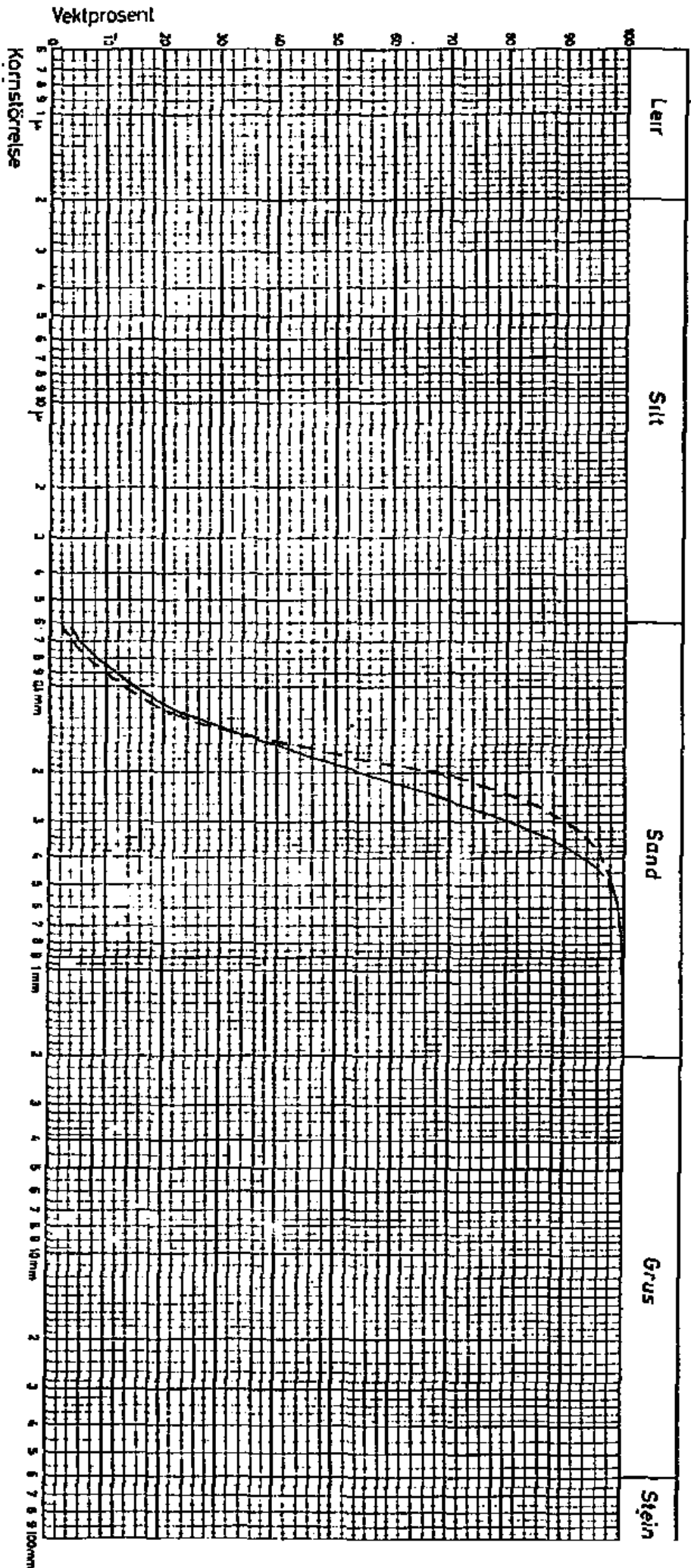
.....  
elgn



Prøve nr	Sted	Symbol	Dyp (m)	>10 mm	<0.002 mm	Md	So	Merknader
-	Vakkedalsvann plott 1							
2	"	—						Prøve nr u
3	"	- - -						

Oslo den / 19

.....  
 sign



Prove nr	Sted	Symbol	Dypl[m]	>10 mm	<0.002 mm	Md	So	Merknader
-	Karlsbadveien plot 2							
2a	"							
2b	"							Spillt Sammenheng

## PRØVE/ OBSERVASJONSBORINGER PÅ KARLSTADMOEN

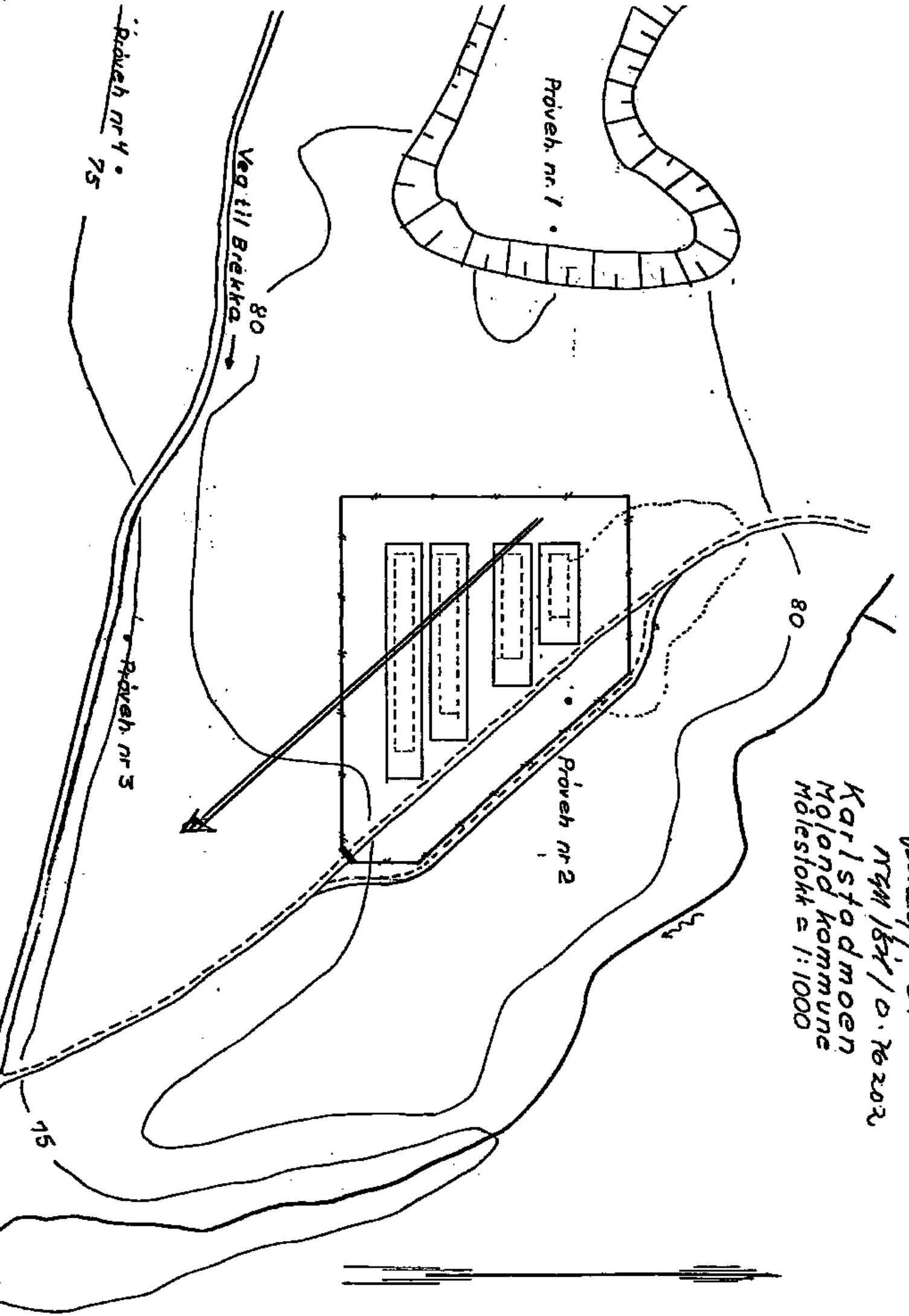
INNMÅLINGSDATA NIVELLEMENT (Volletj. = kote 73. )

Prøvehull nr.	Rørtopp kote	Terreng kote
1	76,76	75,60
2	80,16	80,-
3	75,85	75,60
4	76,86	75,95

## VANNSTANDSOBSERVASJONER.

Prøvehull nr.	1	2	3	4
Dato for prøve-taking	Koteh. vannst.	Koteh. vannst.	Koteh. vanns.	Koteh. vannst.
27.10.76	74,91	74,52	74,38	74,56
11.11.76	74,75	74,40	74,29	74,42
25.11.76.	74,32	74,01	73,93	74,01
9.12.76	74,22	74,04	74,01	74,12
23.12.76.	73,95	73,81	73,75	73,83
10.1.77	73,80	73,71	73,65	73,70

Utsnitt 6.  
nr 184/0. 76202  
Karlstads kommun  
Målestokk = 1:1000



Prøveh. nr 4 •  
75

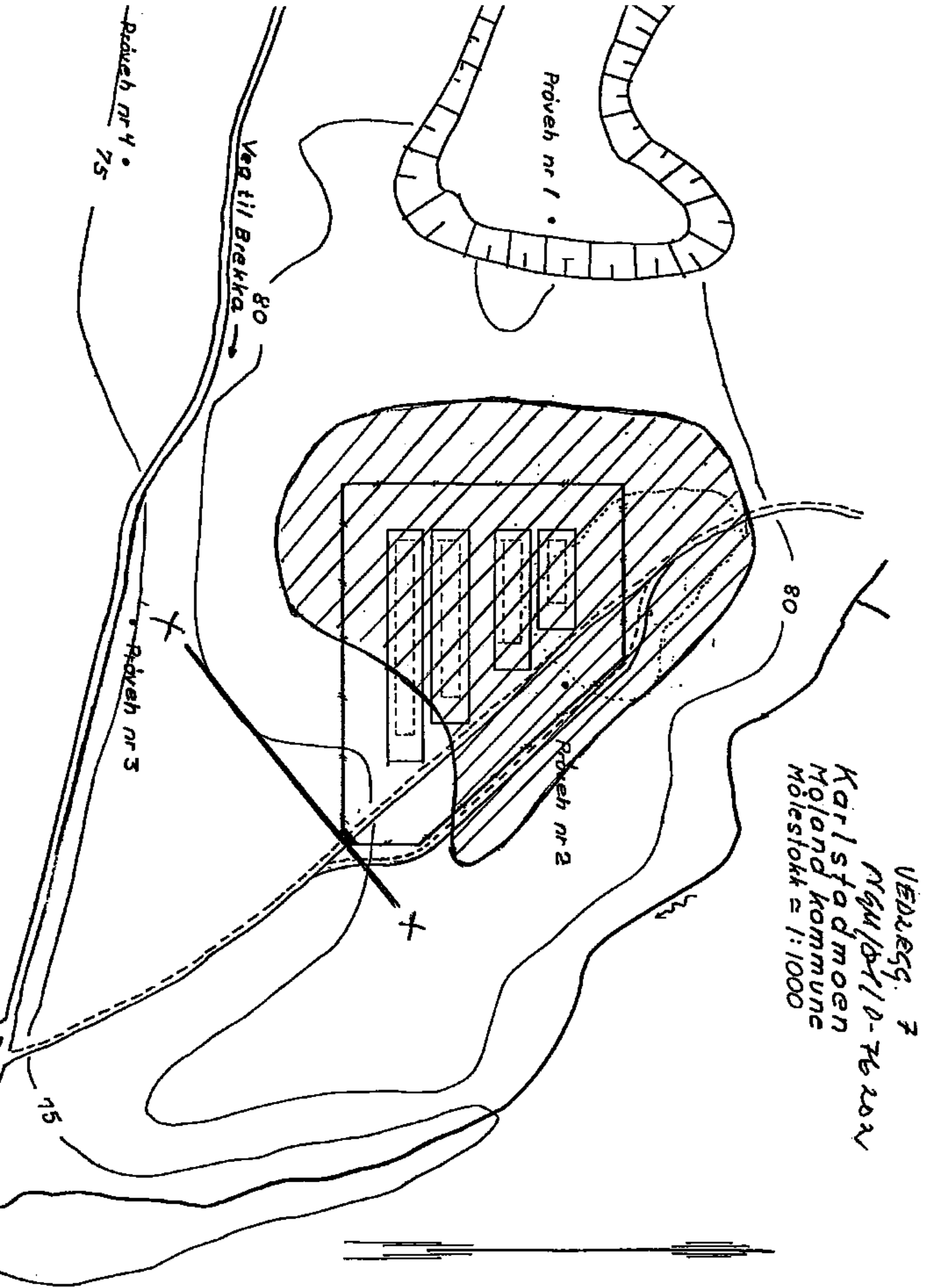
Veg til Brekka →  
80

Prøveh. nr 1 •

Prøveh. nr 2 •

Prøveh. nr 3 •

45



VEDREG. 7  
NGM/DA/10-76 2021  
Karlstadmoen  
Moland kommune  
Malesfukt ≈ 1:1000