

142/77

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE

RAPPORT  
ETTER UNDERSØKELSER VEDRØRENDE  
GRUNNVANN SOM KILDE FOR BLAKSTAD  
VANNVERK I FROLAND KOMMUNE

NGU/SH/O-76 080

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

RAPPORT FRA NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE VEDRØRENDE  
GRUNNVANNSMULIGHETER I BLAKSTAD I FROLAND KOMMUNE,  
AUST-AGDER.

OPPDRAK: Undersøke muligheter for grunnvannsforsyning i  
Blakstad-området.

2. OPPDRAGSGIVER: Froland kommune, via/Østlandskonsult A/S,  
Arendal.
3. MARKARBEIDER: Befaring, sonderboringer og nedsettelse av  
prøvebrønner for uttak av sand- og vannprøver ble  
foretatt 31.5- 4.6.76. av statsgeolog Sigurd Huseby  
og ing. H.Henriksen fra NGU. Ytterligere informasjon  
er gitt av statsgeolog Huseby i møte 15.9.76.
4. REFERANSER:
  - a. Diverse korrespondanse herunder brev fra ØK,  
Arendal av 14.5.76. (245/151.008/pbs/rlj) med  
særutskrift av Froland Formannsskaps møteproto-  
koll av 10.5.76. sak nr. 272.
  - b. Kart AMS 711, 1: 50 000, blad 1612 III, Nelaug,  
(rutetilvn. 7885,7886),  
- og utsnitt av kart 1: 5000 - se vedlegg 1.
  - c. Vår rapport NGU/SH/0-76 068 og rapport av 5.12.66.  
- se vedlegg 5.
  - d. Tilsigsdata fra Songe-elva (utdrag i vedlegg 6) -  
bearbeidet og tilsendt ved Arendals Vassdrags  
Brukseierforening.
5. BEHOVSVURDERING: Etter opplysninger fra Østlandskonsult og  
tekn. etat i Froland antas et behov på 2400 l/min  
mot utjevningsbasseng.

6. GENERELT OM GRUNNVANNSMULIGHETER: Uttak av grunnvann til deking av det behov som her er anslått (2400 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.

I Blakstad-området er det magasiner av type 2 som kan være aktuelle.

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 avgj vann. Disse faktorer bestemmes av dannelsesmekanismen, d.v.s. av de krefter som har medvirket til dannelsen, transport og avsetning av massene. Videre er massenes mektighet og utstrekning av betydning for magasinerings- evnen.

Gunstigst er elvetransporterte sand/grusmasser uten nevneverdig finstoffinnhold, 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 i 13 punkter og drevet ned 5/4"-rørbrønn med uttak av sand og vannprøver - samt prøvepumpe for kapasitetsanslag, - i fem punkter (nr. 4,7,8,11 og 12) - borepunkts-lokalitetene er gitt i vedlegg 1, profilerings - resultatene er gitt i vedlegg 2 a-m.

- b) Resultater av de kjemiske analyser (ved Norske Vannanalyser A/S) er gitt i vedlegg 3 a-1. Utdrag av Helsemyndighetenes fysikalsk-kjemiske krav til drikkevann er gitt i vedlegg 7.
- c) De verdier som fremkommer ved kornfordelingsanalyse (vedlegg 4 a-e) og prøvepumping er brukt som grunnlag for kapasitetsvurdering. Det er bare punkt 8 som antas egnet for grunnvannsuttak i stor målestokk, men også punkt 12 vil kunne gi noe vann. Ytelsene er beregnet til ca. 250 l/min pr. m<sup>2</sup> filterflate for punkt 8 og ca. 60 l/min pr. m<sup>2</sup> filterflate for pkt. 12.

## 8. VURDERINGER:

- a) Området ved Songe-elvas utløp i Nidelva er karakterisert ved en grovkornet (stein/grus)kappe ned til ca. 2-3 m's dyp. Under denne opptrer leirholdig finsand/silt med dårlig vanngiverevne. Områdets naturlige avsetninger er alt i alt uegnete for grunnvannsuttak. Masseskifte for anleggelse av horisontale brønner er teknisk mulig, men i relasjon til den aktuelle avsetnings beskjedne størrelse og beliggenheten rent områdehygienisk sett - bør en slik løsning prioriteres lavt.
- b) Området på Hurveneset er ved de to prøvepunktene karakterisert ved relativt finkornet materiale (finsand/silt med høyt leirinnhold). Det er imidlertid p.g.a. den store forskjell i avstand til fjell (11,5 og 34 m - se vedlegg 2 f & g) en viss mulighet for at turbulent strømming kan ha ført til avsetning av noe mer storkornet materiale nedstrøms den eventuelle terskel.

I henhold til avtåle med kommunens tekniske etat skulle man ved deres forsorg sondere opp avstandene til fjell over strekningen mellom pkt. 6 & 7 - for å få lokalisert en evt. terskel. Vi har pr. i dag (15.2.77.) ikke mottatt resultater av denne sonderboring.

c) Området ved idrettsplassen er karakterisert av tildels meget dype (det er sonderet til 25 m uten fjell) avsetninger. I de dypereliggende lag og vestligste deler av feltet opptrer relativt finkornete og tildels enskornete lag med stort vanninnhold, men langsom vann-avgivelse. I ett punkt (8) er oppnådd meget god vannavgivelse mellom 4 og 10 m under terreng. En rørbrønn i dette området vil kunne yte ca. 1800 l/min, og dekning av behovet for Blakstad vannverk bør nok bygge på uttak fra minst to brønner.

Ytterligere brønnpunkter i dette området må søkes under idrettsplassen. Av brukskollisjonsmessige årsaker har vi latt slik undersøkelse utstå i håp om at det øvrige materiale fra undersøkelsen vil gi tilstrekkelig beslutningsgrunnlag i saken.

I og med det er ugunstige uttaksmuligheter under ca. 10 m's dyp - er disse deler av magasinet i praksis unyttbare. Dette nødvendiggjør i sin tur en grundigere analyse av avrenningsforholdene i nedslagsfeltet enn man vanligvis behøver å gjøre for infiltrasjonsmagasiner av denne type.

Det viser seg at avrenningen i Songe-elva's nedslagsfelt de senere år har vært så liten at man risikerer lange perioder uten vassføring i elva om sommeren. Ved et konstant grunnvannsuttak i området ved idrettsplassen, vil man i slike perioder trekke på områder som ellers ikke ville influeres av vannuttaket, - f.eks. området vest Kollåsen.

Jeg vil anta at man ved et uttak av 40 l/sek vil kunne ha nok til 3-5 måneders forbruk uten tilførsel til den nyttbare del av grunnvannsmagasinet.

Denne vurdering bygger på relativt usikre tall hva arealet angår - og ligger på grensen av hva jeg vil anse som et forsvarlig utbyggingsgrunnlag i relasjon til det fremtidige behov.

Utbygging i området vil likevel kunne anbefales om man øker grunnvannsregenerasjonen ved følgende tiltak (alene eller i kombinasjon):

1) - oppdemming til høyere ordinær vannstand i hele feltet. Slik oppdemming kan lett gjøres ved fjellterskelen nær det sted vegen krysser elva nedstrøms idrettsplassområdet.

2) - tilførsel av vann høyere opp i Songe-elva f. eks. ved pumping fra Nidelva.

#### 9. KONKLUSJONER:

- a) Songe-elvas delta ut i Nidelva bør ikke utbygges for grunnvannsuttak.
- b) Nærmere vurderinger av Hurvenes-området utstår til
  - 1) resultater av de utlovede sonderinger er forelagt oss til vurdering, og
  - 2) om disse resultater tilsier nedsettelse av 5/4"-rør for sand-vannprøveanalyse,
  - 3) resultater av slik undersøkelse foreligger.
- c) Avsetningene langs Songe-elva i idrettsplassområdet kan utnyttes for grunnvannsuttak over 2-3 brønnpunkter under flg. forutsetninger!
  - 1) det finnes plasseringsmuligheter for ytterligere 2 punkter (i tillegg til nåværende pkt. 8). Slike muligheter må søkes under idrettsplassen.
  - 2) det foretas kunstig økning av magasinkapasiteten ved oppdemming ved vei/elve-kryssningen S idrettsplassen. Ordinær vannstand i feltet bør være merkbart høyere enn i dag, også helt nord i feltet (ved veien ned til idrettsplassen).

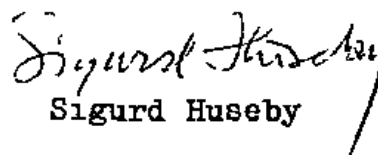
Ettersom jeg ikke har tilstrekkelig godt nivellementsgrunnlag kan jeg ikke oppgi ønsket oppdemningshøyde i meter.

3) Det forberedes kunstig grunnvannsregenerasjon i perioder uten tilsig fra nedslagsfeltet ved anlegg av pumpeledning f.eks. fra Nidelva til Songa-elva oppstrøms idrettsplassområdet.

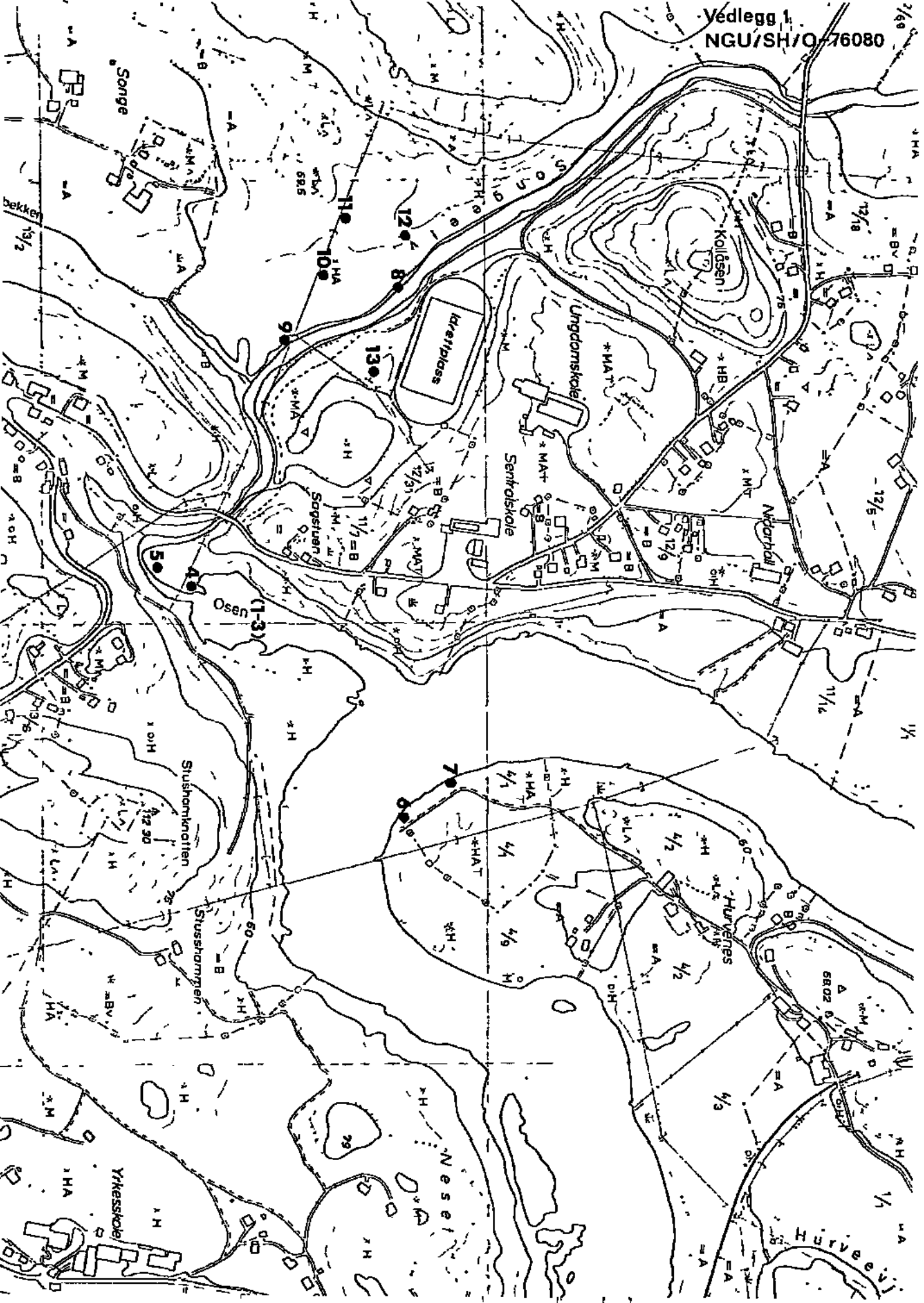
4) Tidligere avfallsdeponi vest for Kollåsen graves ut og massene fjernes.

d) Grunnvannsuttak i idrettsplassområdet med de tiltak som er forutsatt i c) vil neppe kunne forenes med fortsatt bruk av idrettsanlegget.

Oslo, 15.2.77.

  
Sigurd Huseby  
Statsgeolog

SH/O-76 080





Profil fra:

Froland kommune

pkt. 1

Songeelvas delta (ut i Nidelva)

Vedlegg 2 a  
NGU/SH/O- 76080

DYR I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PROVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PRØVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRØVE NR VANNMENGDE l/m.n
1	0,20 stein avsluttet mot stein		
2		I	1
3			
4		II	2
5			
6		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	10
21			
22		XI	11
23			
24		XII	12
25			

Profil fra :

Froland kommune  
pkt. 2  
Songeelvas delta

Vedlegg 2 b  
NGU/SH/O- 76080

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR	PROVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNSPROVE NR VANNMENGDE l/m.n.
1	Stein (avsluttet mot stein)	I	1
2		<input type="text"/>	<input type="text"/>
3			
4		II	2
5		<input type="text"/>	<input type="text"/>
6			
7		III	3
8		<input type="text"/>	<input type="text"/>
9			
10		IV	4
11		<input type="text"/>	<input type="text"/>
12			
13		V	5
14		<input type="text"/>	<input type="text"/>
15			
16		VI	6
17		<input type="text"/>	<input type="text"/>
18			
19		VII	7
20		<input type="text"/>	<input type="text"/>
21			
22		VIII	8
23		<input type="text"/>	<input type="text"/>
24			
25		IX	9
		<input type="text"/>	<input type="text"/>
		X	10
		<input type="text"/>	<input type="text"/>
		XI	11
		<input type="text"/>	<input type="text"/>
		XII	12
		<input type="text"/>	<input type="text"/>

Profil fra:

Froland kommune  
pkt. 3  
Songeelvas delta

Vedlegg 2 c  
NGU/SH/0- 76080

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRÖVE FOR KORNFORDDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PROVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNSPROVE NR VANNMENGDE l/m.n
1	Stein avsluttet mot stein		
2		I	1
3			
4		II	2
5			
6		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	10
21			
22		XI	11
23			
24		XII	12
25			

Profil fra :

Froland kommune  
 pkt. 4  
 Songeelvas delta

Vedlegg 2 d  
 NGU/SH/0- 76080

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PROVE FOR KORNFORDDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR	PROVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPROVE NR VANNMENGDE l/m.n
1	stein m/grus		
2	----- finsand/ leire	I 10,2° 2-3 mye slam	1 150
3			
4		II 4-5 ikke klart	2 0-10
5			
6		III 6-7 ikke klart	3 0-3
7	(fastere)		(artesiske)
8		IV	
9			
10		V	5
11	----- fjell		
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 :

Froland kommune  
pkt. 5  
Songeelvas delta

Vedlegg 2 e  
NGU/SH/O- 76080

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRØVE FOR KORNFORDDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR.	PRØVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPRØVE NR VANNMENGDE l/min
1			
2		I	1
3	Stein ↓	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	avsluttet p.g.a. stangbrudd mot stein	II	2
5		<input type="text"/>	<input type="text"/>
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		<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"/>

Profil fra:

Froland kommune  
pkt. 6  
Hurveneset

Vedlegg 2 f  
NGU/SH/O- 76080

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRØVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR.	PROVE FOR KJEMISK ANALYSE VANPRØVE NR VANNMENGDE l/m n
1	Sand/finsand	I	1
2		<input type="text"/>	<input type="text"/>
3			
4	----- silt	II	2
5		<input type="text"/>	<input type="text"/>
6		III	3
7	(fastere)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8		IV	4
9		<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	vekslende leirblandet silt/finsand	V	5
11	ned til 34 m	<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	(avsluttet mot fjell)	<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"/>

Profil fra :

Froland kommune

Pkt. 7

Hurveneset

Vedlegg 2 g

NGU/SH/0- 76080

DYPT I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SØNDERBORING	PROVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR.	PROVE FOR KJEMISK ANALYSE VANAPROVE NR VANNVÆNGDE l/m.n
1	sand/finsand		
2	finsand/leirblandet silt	I 2-3	1 0-8
3		II 4-5	2 0-1
4		III 6-7	3 0-1
5		IV 8-9	4 0-1
6		V 10-11	5 0
7		VI	6
8		VII	7
9		VIII	8
10		IX	9
11		X	10
12	avsluttet mot fjell	XI	11
13		XII	12
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

Profil fra:

Froland kommune  
 V/ idrettsplassen  
 Pkt. 8

Vedlegg 2 h  
 NGU/SH/0- 76080

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PROVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR	PROVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPROVE NR VANNMENGDE l/m.n
1	grus		
2	sand/finsand	I 9,2 sp. pr. 2-3 ikke klart dek. pr.	1 0-10
3	sand/grus		
4		II 6,0 p. pr. 4-5 fort klart	2 260
5			
6	sand (fastere)	III 6,4 6-7 "	3 260
7			
8		IV 6,9 8-9 "	4 260
9			
10	finsand	V ikke klart a) sp. pr. 10-11 0-v.p. b) p. pr.	5 15
11	(fast lagret)		
12		VI massen går sp. pr. 12-13 0-v. pr.	6 0-2
13			
14		VII sp. pr. 14-15	7 0-2
15			
16		VIII	8
17			
18	leirblandet/silt	IX	9
19	(finsand ?		
20	meget fast lagret)	X	10
21			
22		XI	11
23			
24		XII	12
25	sondering avsluttet		



Profil fra :

Froland kommune  
V/idrettsplassen  
pkt. 9

Vedlegg 2 i  
NGU/SH/0- 76080

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PRØVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR. NR.	PROVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPROVE NR VANNMENGDE l/m.n
1	Leirblandet silt m/stein	I	1
2		<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	-----		
4	finsand	II	2
5		<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	-----		
7	enskornet finsand	III	3
8	↓	IV	4
9		<input type="text"/>	<input type="text"/>
10		V	5
11		<input type="text"/>	<input type="text"/>
12	Sondering avsluttet på 11 m's dyp.	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"/>

Profil fra :

Froland kommune  
V/Idrettsplassen  
pkt. 10

Vedlegg 2 3  
NGU/SH/O- 76080

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PROVE FOR KORNFORDDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR.	PROVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPROVE NR VANNMENGDE l/min
1	organiske jordarter (myr)		
2	løslagret silt/leir	I	1
3			
4	enskorret finsand	II	2
5			
6		III	3
7			
8		IV	4
9			
10		V	5
11			
12		VI	6
13			
14		VII	7
15			
16		VIII	8
17	Sondering avsluttet på 16 m's dyp.		
18		IX	9
19			
20		X	10
21			
22		XI	11
23			
24		XII	12
25			

Profil fra :

Froland kommune  
V/Idrettsplassen  
Pkt. 11

Vedlegg 2 k  
NGU/SH/0- 76080

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PROVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR	PROVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPROVE NR VANNMENGDE l/m <sup>3</sup>
1	organiske jordarter		
2		I	1
3	silt/finsand		
4		II	2
5		sp.pr. 4-5	ikke vannprøve 0-1
6		III	3
7		6-7	0-1
8	finsand/gruskorn	IV	4
9		p.pr. 8-9	6.6 mye slam, dek. v.pr. 50
10	sand/finsand med mye finstoff til enskornet finsand	V	5
11		sp.pr. 10-11	ikke klart 0- v.pr. 0-10
12		VI	6
13		sp.pr. 12-13	0-1
14		VII	7
15			
16		VIII	8
17			
18		IX	9
19			
20		X	10
21			
22	Avsluttet sondering på 25 m's dyp	XI	11
23			
24		XII	12

Profil fra :

Froland kommune  
V/idrettsplassen  
pkt. 12

Vedlegg 2 1  
NGU/SH/0- 76080

DYP I METER UNDER MARKOVERFLATEN	LAGDELING BESTEMT VED SONDERBORING	PROVE FOR KORNFORDELINGS- ANALYSE, SANDPR NR.	PRÖVE FOR KJEMISK ANALYSE VANNPROVE NR VANNMENGDE l/m <sup>3</sup>
1	Silt		
2		I	1
3		<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	grus/sand	II	2
5		<input type="text"/>	<input type="text"/>
6	sand	III	3
7		6-7	9
8		IV	4
9		8-9	55
10		V	5
11	enskornet finsand	10-11	85
12		VI	6
13		12-13	0-3
14		VII	7
15		<input type="text"/>	<input type="text"/>
16	Avsluttet sondering på 15 m's dyp.	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"/>

sp.pr. 9,0 rel. fort klart

a) p.pr. 6,4 mye slam

b) sp.pr.

p.pr. 6,6 mye slam (sjokkes opp)

sp.pr. 0 v.pr.

Profil fra:

Froland kommune  
V/Idrettsplassen  
pkt. 13

Vedlegg 2 m  
NGU/SH/0- 76080

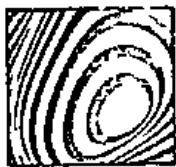
PROVE FOR  
KJEMISK ANALYSE  
VANNPROVE NR.  
VANNMENGDE l/m<sup>3</sup> n

DYP I METER  
UNDER MARKOVERFLATEN

LAGDELING BESTEMT  
VED SONDERBORING

PROVE FOR  
KORNFORDELINGS-  
ANALYSE, SANDPR NR.

1	lagdelt sand/finsand	I	1
2		<input type="text"/>	<input type="text"/>
3	↓	II	2
4		<input type="text"/>	<input type="text"/>
5		III	3
6		<input type="text"/>	<input type="text"/>
7	fastere - mer enskornete sand/finsandlag	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	finsand/silt	VII	7
14		<input type="text"/>	<input type="text"/>
15	↓	VIII	8
16		<input type="text"/>	<input type="text"/>
17		IX	9
18		<input type="text"/>	<input type="text"/>
19	Sondering avsluttet på 16 m's dyp.	X	10
20		<input type="text"/>	<input type="text"/>
21	↓	XI	11
22		<input type="text"/>	<input type="text"/>
23	↓	XII	12
24		<input type="text"/>	<input type="text"/>
25			



# NORSK VANNANALYSE AS

Manes vei 20 - Postboks 160 1322 Høyvik  
Telefon (02) 538078  
Bankgiro 6022 05.15837 - Postgiro 350814

Vedlegg 3 a  
NGU/SH/0-76 080

Anal.nr.: 1291

J.nr. : V-549

Dato : 16.6.76

Rekvirent : Norges geologiske undersøkelse  
Prøve fra : Froland kommune  
Prøve tatt : 2.6.76  
Prøve ankommet: 8.6.76  
Prøve mrk. : Pkt. 8, Pr. 1, Dekantert

## Analyseresultater:

Surhetsgrad .....	pH	6,25	
Spes.ledningsevne, 20°C	µS/cm	43,8	
Turbiditet .....	J.T.U.	42	
Farge .....	mg Pt/l	8	
Hårdhet, total .....	°dH	0,8	
Alkalitet .....	ml 0,1N HCl/l	2,0	
Bikarbonathårdhet (ber.)	°dH	0,56	
Permangant tall ...	mg KMnO <sub>4</sub> /l	1,7	
Jern .....	mg Fe/l	2,12	
Mangan .....	mg Mn/l	0,255	
Ammoniakk .....	mg N/l	< 0,005	
Nitritt .....	mg N/l	0,0145 <sup>x)</sup>	
Nitrat .....	mg N/l	0,10	
Fosfor, totalt .....	µg P/l	-	
Sulfat .....	mg SO <sub>4</sub> /l	4,0	
Klorid .....	mg Cl/l	5,5	
.....			
.....			
.....			
x) For høy avlesning p.g.a.			
turbiditet			
.....			
.....			













# NORSK VANNANALYSE AS

Manes vei 20 Postboks 160 1322 Høyk  
Telefon (02) 538078  
Bankgiro 6022.05.15837 - Postgiro 350814

Vedlegg 3 i  
NGU/SH/0-76 080

Anal.nr.: 1296

J.nr. : V-554

Dato : 16.6.76 *[Signature]*

Rekvirent : Norges geologiske undersøkelse  
Prøve fra : Froland kommune  
Prøve tatt : 3.6.76  
Prøve ankommet: 8.6.76  
Prøve mrk. : Pkt. 11, Pr. 4

## Analyseresultater:

Surhetsgrad .....	pH	6,75	
Spes.ledningsevne, 20°C	$\mu$ S/cm	92,0	
Turbiditet .....	J.T.U.	56	
Farge .....	mg Pt/l	8	
Hårdhet, total .....	°dH	1,5	
Alkalitet .....	ml 0,1N HCl/l	6,5	
Bikarbonathårdhet (ber.)	°dH	1,8	
Permangantall ...	mg KMnO <sub>4</sub> /l	3,6	
Jern .....	mg Fe/l	2,95	
Mangan .....	mg Mn/l	0,128	
Ammoniakk .....	mg N/l	< 0,005	
Nitritt .....	mg N/l	0,021 <sup>x)</sup>	
Nitrat .....	mg N/l	0,32	
Fosfor, totalt .....	$\mu$ g P/l	-	
Sulfat .....	mg SO <sub>4</sub> /l	4,0	
Klorid .....	mg Cl/l	7,0	
.....			
.....			
.....			
x) For høy avlesning p.g.a.			
.....			
turbiditet			
.....			
.....			





# NORSK VANNANALYSE AS

Maries vei 20 - Postboks 160 1322 Høvik  
Telefon (02) 538078  
Bankgro 6022 05 15837 - Postgro 350814

Vedlegg 3 h  
NGU/SH/0-76 080

Anal.nr.: 1298

J.nr. : V-556

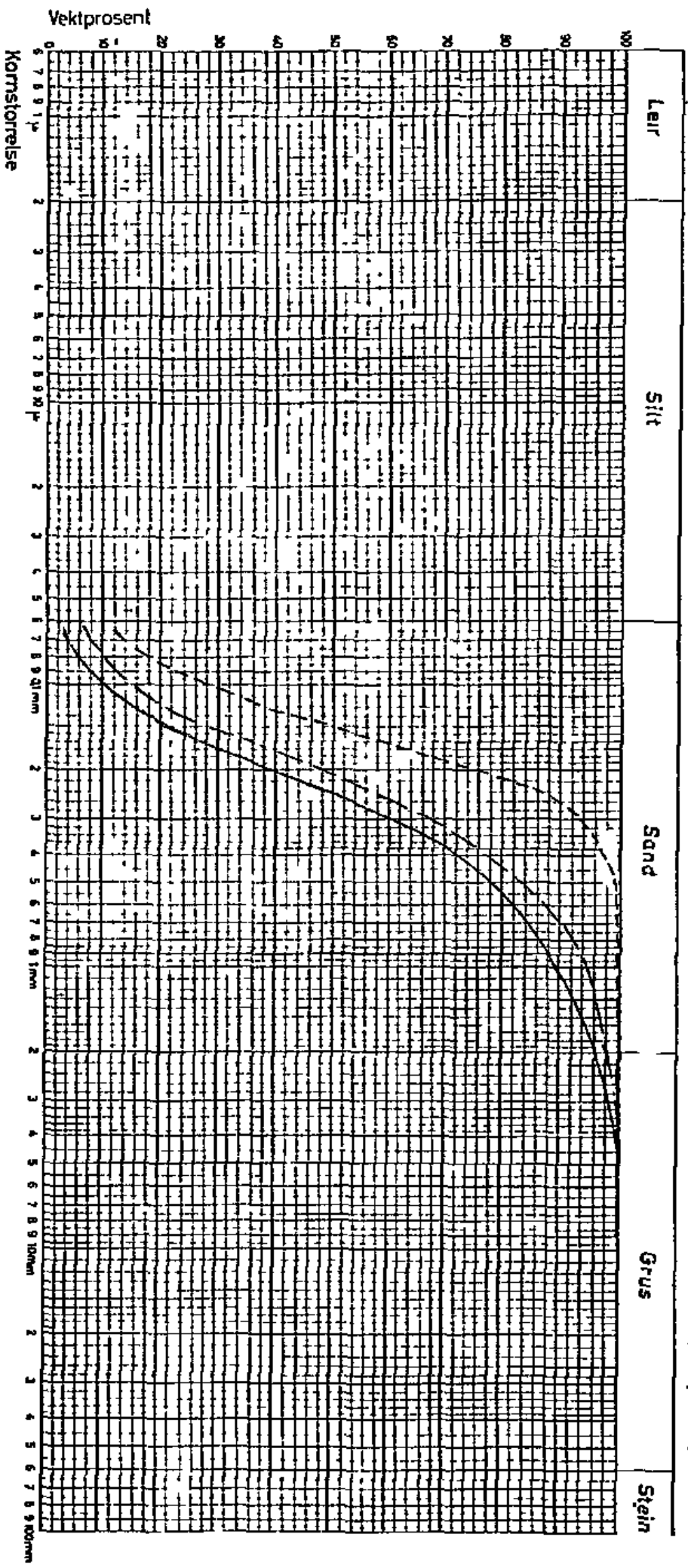
Dato : 16.6.76 *fm*

Rekvirent : Norges geologiske undersøkelse  
Prøve fra : Froland kommune  
Prøve tatt : 3.6.76  
Prøve ankommet: 8.6.76  
Prøve mrk. : Pkt. 12, Pr. 4

## Analyseresultater:

Surhetsgrad .....	pH	5,80	
Spes.ledningsevne, 20°C	$\mu\text{S}/\text{cm}$	38,6	
Turbiditet .....	J.T.U.	34	
Farge .....	mg Pt/l	5	
Hårdhet, total .....	°dH	0,5	
Alkalitet .....	ml 0,1N HCl/l	2,0	
Bikarbonathårdhet (ber.)	°dH	0,56	
Permangant tall ...	mg $\text{KMnO}_4/\text{l}$	< 1	
Jern .....	mg Fe/l	0,405	
Mangan .....	mg Mn/l	0,064	
Ammoniak .....	mg N/l	< 0,005	
Nitritt .....	mg N/l	0,011 <sup>x)</sup>	
Nitrat .....	mg N/l	0,20	
Fosfor, totalt .....	$\mu\text{g}$ P/l	-	
Sulfat .....	mg $\text{SO}_4/\text{l}$	4,5	
Klorid .....	mg Cl/l	5,0	
.....			
.....			
.....			
x) For høy avlesning p.g.a.			
.....			
turbiditet			
.....			
.....			

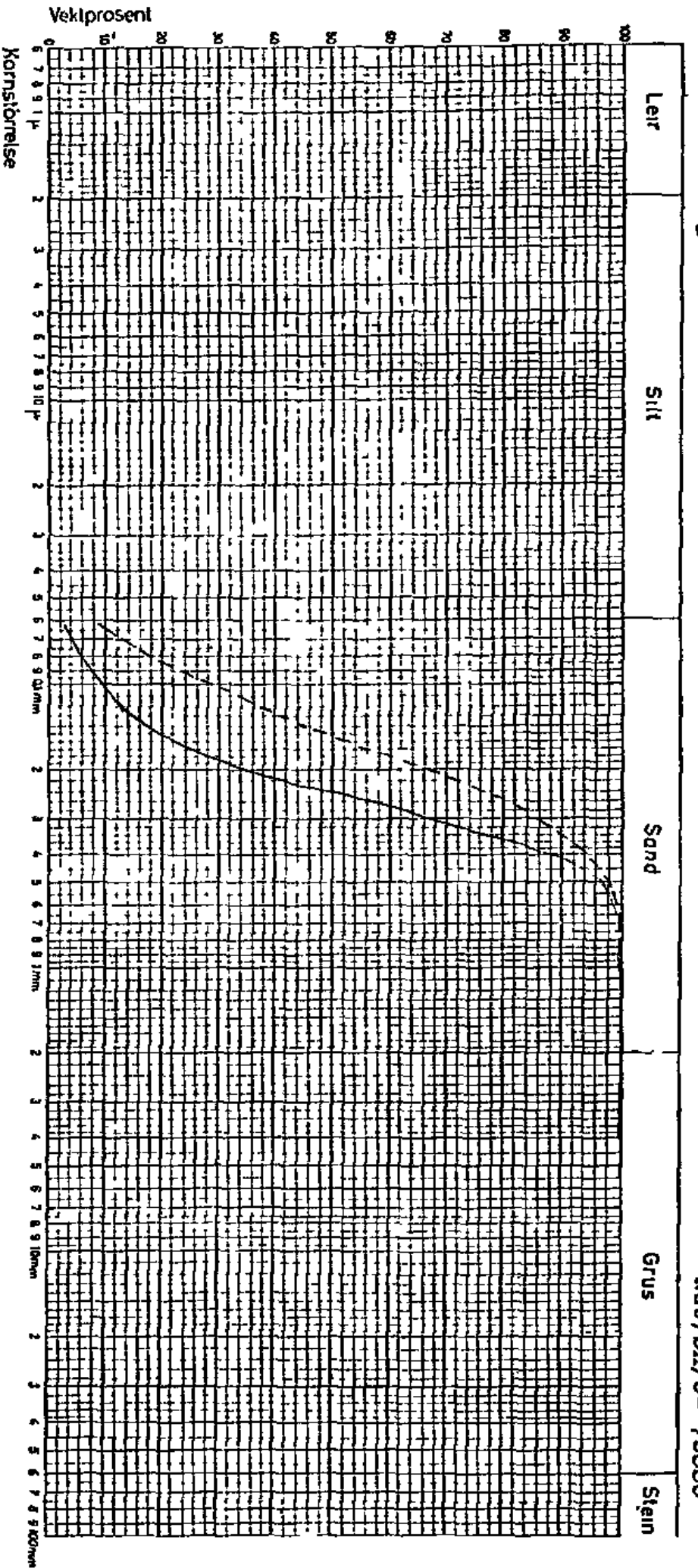




Prove nr	Sted	Symbol	Dypl[m]	>10mm	<0.002 mm	Md	So	Merknader
1	Itoland pkt. A	—						
2	"	---						
3	"	---						

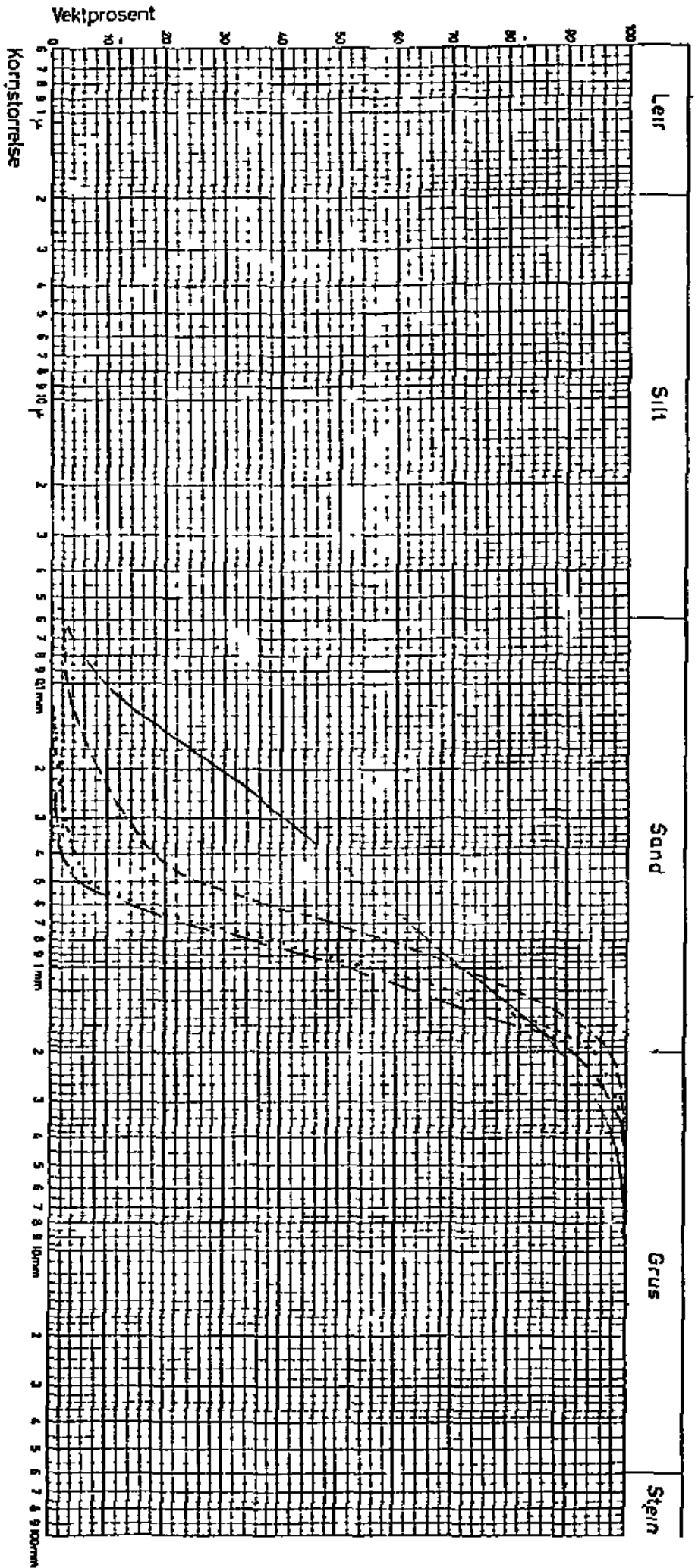
Kornfordelingskurver

NGU/SH/O- 76080



Prove nr	Sted	Symbol	Dyp (m)	>10 mm	<0.002 mm	Md	So	Merknader
1	Ireland pkt. 1	— — — —						Puuvopit
2	" "	- - - -						Spudet



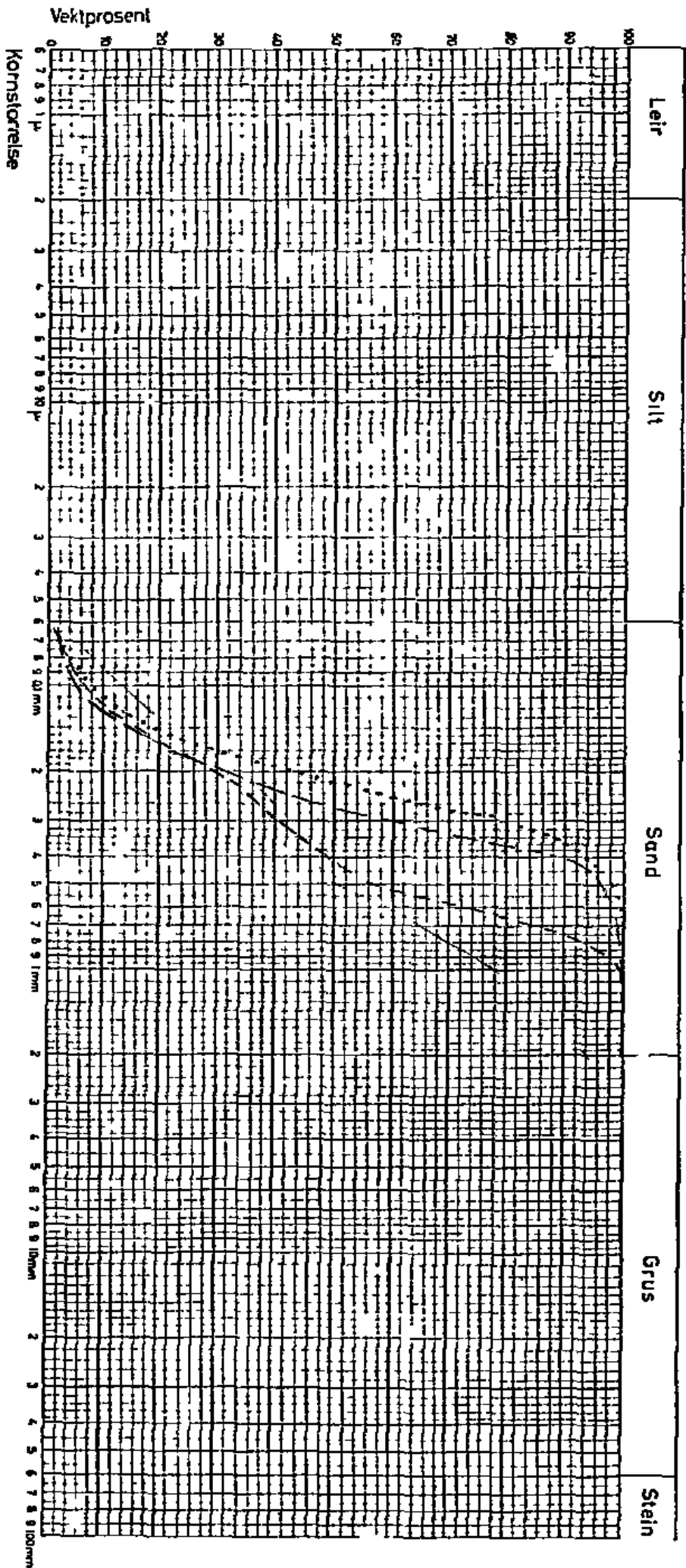


Prove nr	Sted	Symbol	Dyp(m)	>10 mm	< 0,002 mm	Md	So	Merknader
1	Itoland p.p. 8	—						Spjett Pumpet
2	"	---						Pumpet
3	"	.....						Pumpet
4	"	.....						Pumpet

Kornfordelingskurver

VEDLEGG 4 o 2

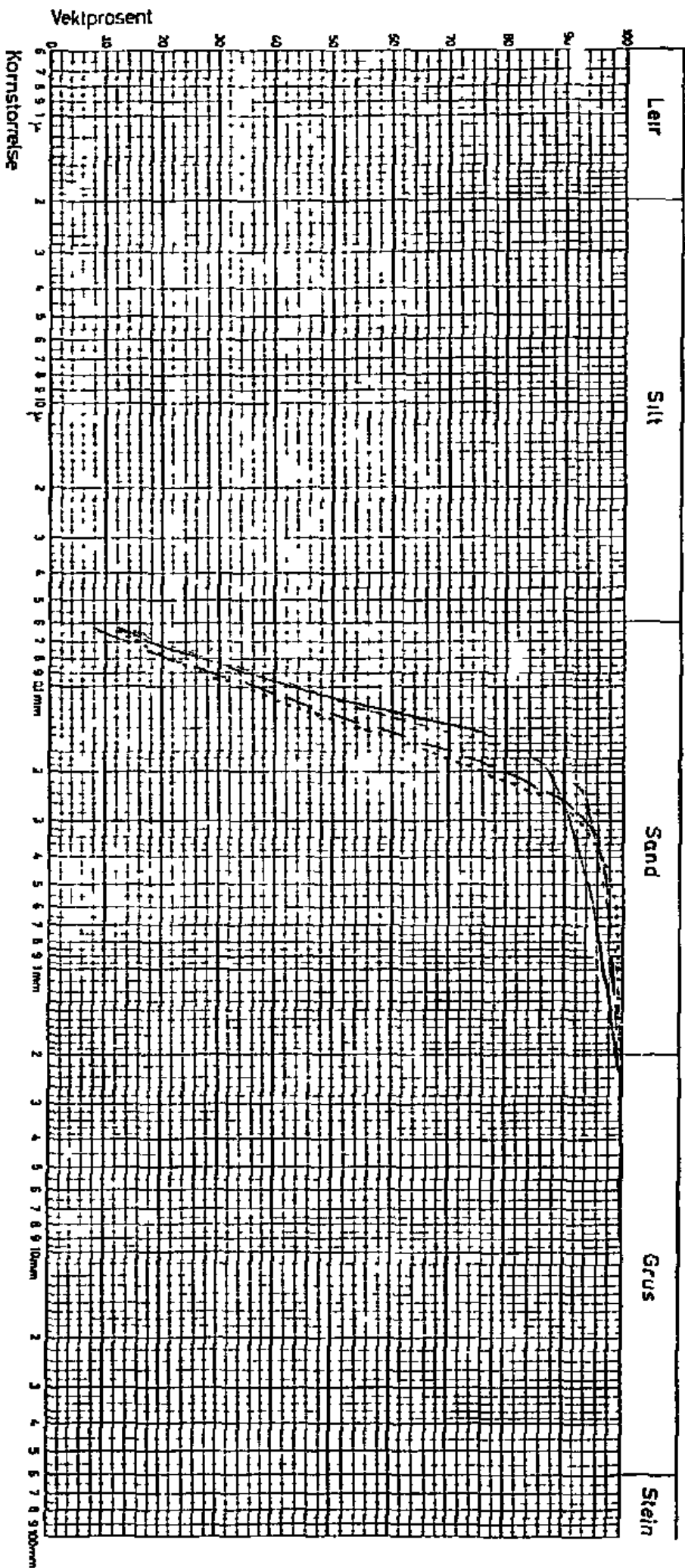
NGU/SR/0- 76080



Prove nr	Sted	Symbol	Dyp (m)	>10 mm	< 0.002 mm	Md	So	Merknader
5a	Frøland felt 8	— — — —						Sprøtt pumpet
5b	"	— — — —						Sprøtt
7	"	.....						

.....  
sign

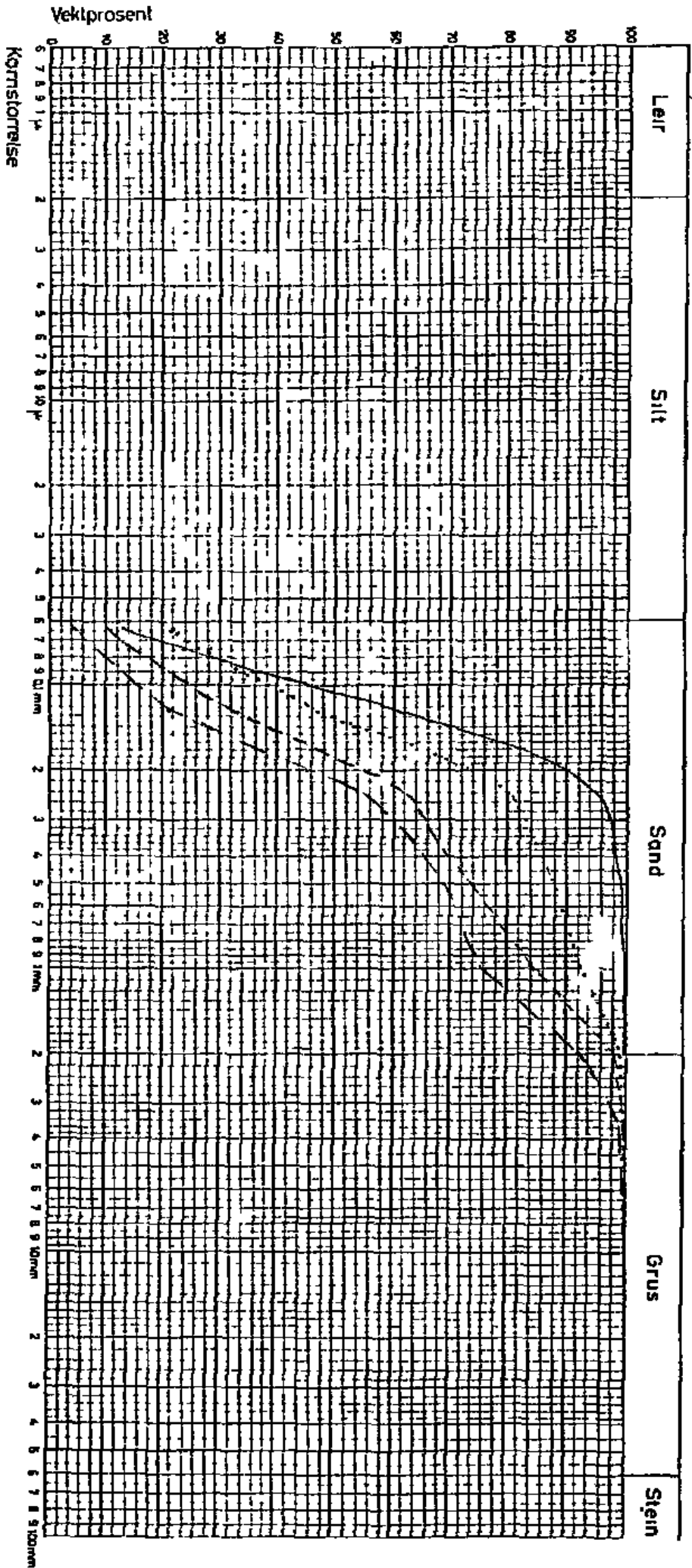
Kornfordelingskurver



Prove nr	Sted	Symbol	Dyp (m)	>10 mm	< 0.002 mm	Md	So	Merknader
-	Fredand pkt. 11	—						
2	"	—						
3	"	—						Sputt
4	"	—						Sputt
5	"	.....						Sputt

Oslo den / 19

.....  
Sign.



Prove nr	Sted	Symbol	Dyp (m)	> 10 mm	< 0,002 mm	Md	So	Merknader
4	Engdøl pkt. 12	—						
4 <sub>b</sub>	"	---						
5	"	---						Spillpumpe
6	"	.....						Spill

Oslo den / 19

5. desember 1966

TK/IT

Froland kommune  
v/kom. tek. Åslia

Froland.

Vedr. vannforsyning Froland.

Etter henvendelse ved fylkesing. Öyvind Gustavsen Arendal, angående muligheten til lösning av vannspørsmålet for tettbebyggelsen i Froland, ble det etter befarings ved statsgeolog F. Hagemann foreslått en grunnundersökelse i et område, hvor det tidligere var gravet en brönn. Denne brönnen er ca 5.5 m dyp, spuntet og med nedsatte ringer. Vannhöyden i brönnen er ca 2 m. Resultatet av innsendt vannpröve var positiv.

Den 17/11 -65 ble det ved konstruktör T. Klemetsrud sølmen med kom. tek. Åslia foretatt en neddrivning av 2" rör påmontert 2" sandfilter i den gravede brönn. Det viste seg at det var sand til ca 1/2 m under brönnens bunn. Videre nedover består massen av fine leiraktige siltsedimenter som er impermeable og derfor ikke egnet til uttak av grunnvann. Muligheten til å ta ut större vannmengder ligger i utbygging av den allerede gravede brönn. Dette fordi en her får en langt större innfagningsflate i forhold til en boret brönn, p. g. a. dybdeforholdene.

Et forslag for utbedring av brönnen er gjort på vedlagte skisse. Som det framgår er brönnen fyllt med grov sand og grus, hvor det er nedsatt et perforert rör av stor dirensjon, ca 1/2 m i diameter. Röret er perforert under vannstanden. Dette röret skal tjene som filter. Over vannspeilets nivå fylles finere masse som skal hindre nedtrengning ovenfra, slik at brönnen ikke blir infisert. Spuntveggene og ringene trekkes opp og fjernes da disse vil

nedsette inntaksarealet. Inne i det store filterrøret settes stigerøret til pumpe.

Før en går til denne utbygging, bør en måle vannstanden i den gravede brønn i februar og mars, da denne tiden er mest kritisk. Hensikten med dette er å forsikre seg om at vannstanden ikke blir så lav at brønnen ingen effekt får.

Med hilsen.

For Norges geologiske undersøkelse

T. Klemetsrud  
konstruktør.

ARENDALS VASSDRAGS  
BRUKSEIERFORENING

LANGBRYGGEN 21  
TELEFON 21322 - 21341

VÅR REF AB/ER

VEDLEGG 6 a  
NGU/SH/O- 76080

4801 Arendal, 17. juni 1976.  
POSTBOKS 121

Østlandskonsult A/S,  
Centralgt. 12,  
4800 ARENDAL.

ØSTLANDSKONSULT A/S		
KA LIVL. L. TEGNINGER		
Proj	2/6-76	1. nr. 303
C. nr.	1151.002	0.27
A. nr.		
Utskrift	22-6	Svein
2. Summa	22-6	Arne

### Tilsigsdata for Songeelva.

Vi har nå bearbeidet tilsigsdata for Songeelva i Arendals-  
vassdraget. Resultatene følger vedlagt i 2 eksemplarer.

Grunnlagsdataene er hentet fra NVE,hydr.avd. når det  
gjelder tilsiget i perioden 1931-60. Tilsigsdata for perioden  
1964-75 er hentet fra AVB's egne ukerapporter.

Av side 1 fremgår at perioden 1964-75 i middel synes  
å representere normalperioden 1931-60 bra. Side 2-5 viser til-  
sigene for årene 1964-75 (i m<sup>3</sup>/s pr.uke). Side 6 viser middelet  
pr.uke for samme periode. Og tabellen viser dataene som er brukt  
for fremstilling av figurene.

AVB måler ikke avløpet fra Songeelva. I midlertid er det  
for hele perioden 1931-75 målt avløp fra Bøylefoss kraftstasjon og  
Lunde Mølle (Rygene). Det er ingen reguleringsanlegg mellom Bøyle-  
foss og Rygene, og differansen i avløpet går tilsiget fra dette  
området. Området er på 464 km<sup>2</sup>. Vi har fått oppgitt Songeelvas  
nedslagsfelt til 73 km<sup>2</sup>. Tilsiget til Songeelva i de vedlagte  
figurer og tabeller beregnes til å være

$\frac{73}{464} = 0,157$  av tilsiget mellom  
Bøylefoss og Rygene.

Med hilsen  
ARENDALS VASSDRAGS  
BRUKSEIERFORENING

*Arne Bjørnsen*

Tilsig Songe elva (73 km<sup>2</sup>) = C.157 Tilsig mellom Lundehelle  
 -grennsmsn. Høy tilsig pr. uke i m<sup>3</sup>/s og Boylefoss Kr. st.

UKE NR. PR.	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
1	1.3	1.7	1.4	3.6	0.3	1.0	1.3	0.3	2.0	0.7	1.8	2.4
2	2.0	1.6	1.4	2.2	1.0	0.8	0.7	0.7	0.9	0.3	3.2	1.2
3	0.8	8.7	1.1	0.8	0.1	0.6	1.1	0.5	0	0.4	9.4	2.8
4	0.7	4.7	1.0	1.6	0.7	2.4	1.1	1.3	0.9	2.7	4.2	11.6
5	0.7	0.9	0.9	1.6	1.6	2.2	1.0	4.1	1.2	2.3	6.1	15.2
6	0.9	1.2	1.1	1.7	1.9	1.9	0.7	2.0	0.8	2.8	5.0	9.4
7	0.4	0.6	1.0	1.5	1.2	0.9	0.6	1.0	0.8	2.5	8.3	2.1
8	0.3	0.5	0.7	1.1	0.3	0.6	0.7	4.8	1.0	2.3	4.4	0.7
9	0.5	0.5	1.7	2.0	0.3	0.4	1.1	2.4	0.9	1.7	2.6	0.4
10	0.2	0.9	2.8	6.7	0.6	0.3	1.3	1.2	0.6	1.7	1.0	1.3
11	0.6	0.4	5.3	11.7	1.0	0.8	1.5	0.9	1.2	1.6	1.1	1.5
12	0.3	1.6	3.2	9.0	4.1	0.6	1.7	1.8	1.4	1.6	3.0	1.0
13	0.2	1.4	4.5	5.2	10.2	0.4	2.1	2.4	3.3	1.2	1.8	1.1
14	0.3	2.6	3.1	5.5	7.3	1.9	1.5	2.8	6.9	1.8	1.3	0.4
15	0.5	3.6	2.1	5.1	2.8	5.8	1.4	4.1	4.7	1.0	4.4	0.6
16	0.8	9.3	2.0	6.5	3.4	7.2	1.2	6.2	13.9	0.4	1.3	0.2
17	0.2	7.2	2.0	4.5	4.4	5.1	4.4	4.2	11.7	0.2	1.2	0
18	1.6	3.0	8.9	1.1	3.0	12.1	10.5	2.0	1.8	1.9	0.4	2.6
19	3.8	6.6	15.5	2.5	2.4	1.8	9.7	0.3	7.6	4.0	0.3	2.2
20	3.9	3.5	13.2	0.6	2.1	6.0	12.7	4.0	3.8	3.1	0.2	1.9
21	1.6	4.1	16.2	3.3	0.8	4.7	3.2	1.1	0.3	1.2	0.5	2.0
22	0.5	1.2	6.8	0	0.1	2.3	1.6	0.3	0	1.0	0.1	1.0
23	0.6	0.9	3.6	1.7	0.3	1.1	0	1.8	5.1	1.5	0.2	1.8
24	2.4	0.3	0.9	3.3	0.3	0.7	0.3	0.4	0.5	0.5	0	1.1
25	1.6	0.8	0.5	1.2	0.1	1.1	0.1	0.4	10.1	0.1	0.1	0.5
26	1.6	1.7	0.2	0.1	0.4	4.2	0	0.5	3.4	0	0	0.5
27	1.0	1.4	0.1	0	0.4	0.3	0	0.1	3.0	0.5	0	0
28	0.8	1.5	0.2	0	0.3	0.8	1.7	0	0.4	0	0	0
29	0.2	0.7	0	0.4	1.0	0.3	0.6	0.4	1.0	0	0	0
30	0.8	0.5	0	0	0.3	0.1	0.3	0	0	0	0	0
31	1.0	0.6	0.2	0	0	0.5	2.0	0.2	0.6	0	0	0
32	0.6	0.9	0.8	0	0.3	0.2	1.2	0	1.9	0.6	0	0
33	0.2	0.2	3.4	0.1	0.1	0.1	0.4	1.8	0.4	0.5	0	0
34	0.3	0.8	2.3	0	0	0	5.3	1.6	6.9	0.3	0	0
35	0.6	0.3	3.8	1.4	0.4	0	2.7	0.4	1.8	0	0	0
36	0.4	2.9	3.1	1.0	0.1	0	0.6	0	0.9	0	0	0
37	0.4	4.0	2.4	2.1	4.5	0	3.0	0	0.6	0.2	7.6	0
38	1.0	8.9	1.7	3.9	2.8	0.2	6.0	0.2	0.9	0.3	2.3	0.5
39	0.7	5.5	0.8	3.4	4.6	0.3	2.5	0	0.5	0.5	1.3	2.2
40	0.6	2.9	0.9	4.0	10.2	0.6	0.8	0.2	0.4	4.9	11.1	5.9
41	1.9	3.4	2.4	6.8	4.5	0.4	5.9	0.6	0.6	2.1	4.0	7.8
42	9.4	1.0	3.9	8.6	3.6	0.5	2.2	0.2	0.7	1.2	1.2	2.7
43	3.7	1.0	11.2	5.1	2.4	0.6	1.4	0.7	0	0.4	11.1	1.1
44	1.4	0.6	8.2	3.5	4.0	0.8	1.7	0.7	0	0.7	2.7	0.8
45	0.8	1.1	3.2	13.3	3.5	1.0	2.7	1.0	0.6	0.8	1.3	0.7
46	0.5	1.2	4.2	11.6	1.3	3.6	3.7	1.2	0.6	0.5	6.3	0.5
47	0.6	0.3	7.1	5.7	1.7	4.1	12.3	2.0	0.2	1.5	7.1	5.4
48	0.6	9.8	3.2	1.8	4.8	2.0	14.5	1.6	0	2.3	7.5	4.3
49	0.9	1.5	5.8	0.8	2.4	1.5	6.6	2.8	0.8	0.2	3.3	7.1
50	3.4	1.0	8.7	0.7	0.8	2.3	3.7	2.5	9.4	1.0	2.2	3.1
51	3.5	0.7	3.9	0.5	0.7	2.3	1.9	1.7	8.4	1.3	1.3	1.5
52	1.6	0.6	3.2	0.3	2.0	2.1	1.4	3.9	3.0	1.2	2.6	0.9
Sum m <sup>3</sup>	39.5	68.8	108.7	45.8	65.3	55.3	91.7	43.7	80.7	36.0	81.5	66.5





Parameter		Generelle krav	Spesielle krav
<u>Mikrobiologiske</u>			
[ E. coli Koliforme bakterier	pr. 100 ml	0	
	pr. 100 ml	0	
<u>Fysikalske</u>			
Fargetall Turbiditet	mg Pt/l	<15	<5 for fullrenset
	FTU	< 1	<0,5 for hurtig sand- filter <0,3 for fullrenset
Temperatur	°C	<10	
Lukt/smak	-	ingen	
<u>Uorganisk kjemiske</u>			
[ Aluminium Ammonium Arsen Bly Bor Fluorid Jern	mg Al/l	-	<0,1 for fullrenset
	mg N/l	<0,08	<0,4 for kloramindes
	mg As/l	<0,01	
	mg Pb/l	<0,05	
	mg B/l	<0,3	
	mg F/l	<1,5	
	mg Fe/l	<0,2	<0,1 for fullrenset <0,05 for jernreduksjon
[ Kadmium Kalsium Karbon-dioksyd Klorid Kobber Krom (VI) Kvikksølv Magnesium Mangan	mg Cd/l	<0,005	
	mg Ca/l	<35	
	mg CO <sub>2</sub> /l	<5	
	mg Cl/l	<100	
	mg Cu/l	<0,05	<1,0 etter 10 timer
	mg Cr/l	<0,05	
	mg Hg/l	<0,0005	
	mg Mg/l	<10	
	mg Mn/l	<0,1	<0,03 for manganreduksjon
[ Nitrat Nitritt Oksygen, oppløst Selen Sink Sulfat Surhetsgrad Sølv	mg N/l	<2,5	
	mg N/l	<0,05	
	% metn.	>70	
	mg Se/l	<0,01	
	mg Zn/l	<0,3	<1,0 etter 10 timer
	mg SO <sub>4</sub> /l	<100	
	pH	8,0-8,5	
mg Ag/l	<0,05		
<u>Organisk kjemiske</u>			
[ Cyanid Fenoler Ligniner Mineraloljer Permanganattall Tensider Pesticider, totalt Organiske fosfater og klorerte hydrokarboner	mg CN/l	<0,01	
	mg C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH/l	<0,001	
	mg/l	<2	
	mg/l	<0,001	
	mg KIIO <sub>4</sub> /l	<15	<10 for fullrenset
	mg/l	<0,1	
	mg/l	<0,01	
	mg/l	<0,001	

VEDLEGG 7

NGU/SH/O- 76080