

NGU-rapport 90.020

Bunnsedimenter fra Glomma
og Hvalerbassenget

Prosjekt nr. 42.2487.18

Rapport nr. 90.020		ISSN 0800-3416		Åpen	
Tittel: Bunn­sedimenter fra Glomma og Hvalerbassenget					
Forfatter: Tore Volden og Rolf Tore Ottesen			Oppdragsgiver: Borregaard Ind. Ltd.		
Fylke: Østfold			Kommune: Sarpsborg		
Kartbladnavn (M. 1:250 000)			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) Sarpsborg 1913-1		
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 21		Pris:
Feltarbeid utført: Mai 89 - feb.90			Rapportdato: 02.02.1990		Prosjektnr.: 42.2487.18
			Seksjonssjef: <i>Rolf Tore Ottesen</i>		
Sammendrag: Rapporten omhandler kvikksølvinnhold i sedimentkjerner fra Hvalerbassenget og nedre Glomma.					
Emneord					
Geokjemi		Kvikksølv		Sedimenter	

INNHold:

INNLEDNING

PRØVETAKING

PRØVEBEHANDLING

ANALYSE

BILAG

- Bilag 1. Analyseliste (kvikksølvinnhold i kjerneprøver fra Glomma og Visterflo). 3 sider.
- Bilag 2. Analyseliste (kvikksølvinnhold i kjerneprøver fra Hvalerbassenget). 5 sider.
- Bilag 3. Reproduserbarhet av kvikksølvinnhold i kjerneprøver. 2 sider.
- Bilag 4. Sjiktvis oppdeling av sedimentkjerner til underprøver (Hg-analysens variasjonsbredde). 2 sider.
- Bilag 5. Kvikksølvfordeling i kjerneprøver av bunnsedimenter fra Glomma og Visterflo.
- Bilag 6. Kvikksølvfordeling i kjerneprøver av bunnsedimenter fra Hvalerbassenget.

PRØVENUMMERKART

PRØVENUMMERKART, HVALER

INNLEDNING

A/S Borregaard Ltd. henvendte seg i mars 1989 til NGU om en nærmere undersøkelse av sedimentkjerner fra Glomma, Visterflo og i Hvalerbassenget. Borregaard ønsket å få bestemt alderen på utvalgte sedimentkjerner, og en vurdering av opptredelsesform for kvikksølv.

Hensikten er å skaffe data om variasjonen i Hg innholdet i sedimentene over tid og å skaffe opplysninger om den geografiske fordeling av kvikksølv, og kvikksølvets bindingsform i sedimentene.

Denne rapporten omhandler analyseresultatene, og kvikksølvfordelingen sjiktvis i kjerneprøvene.

PRØVETAKING

Det ble ialt prøvetatt 21 sedimentkjerner. I Glomma og Visterflo ble det benyttet en fallprøvetaker med 40 kg lodd, og en kjernediameter på 3,5 cm. Hvalerbassenget ble det benyttet en reketraler med vinsj og posisjoneringsutstyr. Kjernediameteren var her 6,0 cm, og loddet 300 kg.

PRØVEBEHANDLING

Hver av de 21 sedimentkjernene ble splittet på langs i to like store deler. Den ene delen ble lagt på kjølelager som referanse og til bruk for aldersdatering. Fra den andre halvpart ble det tatt ut seksjoner av ulik lengde (vedlegg 4) for kjemisk analyse og fuktighetsbestemmelse.

Kjerne 8, 25 og 29 ble delt i skiver på 1 cm tykkelse. Etter tørking ble skivene veiet og finknust. 426 skiver ble sent til Harwell Laboratory, England, for aldersdatering.

ANALYSE

For ikke å risikere at kvikksølvet forsvant under tørking av prøvene ble det veiet inn 2 g direkte fra sedimentkjernen. Det ble forsøkt å ta ut en så representativ prøve som mulig. Samtidig ble det veiet inn 5 g for bestemmelse

av fuktighet. Dette materialet ble tørket ved 105 C i 18 timer og kontrollveid etter ytterligere en time. Analyseresultatet i utørket prøve ble omregnet til tørr prøve.

Kvikksølvbestemmelsen ble utført med atom absorpsjonsspektrofotometri med MHS-1 hydrid system. Prosedyren er beskrevet av Kuldvere og Andreassen (1979).

REPRODUSERBARHET

Reproduserbarheten av analyseresultatene er bestemt med ny innvekt og analyse av 62 prøver. Resultatene (Vedlegg 3) viser at reproduserbarheten er god.

KOMMENTAR

En tolking av dataene må utstå til resultatene av aldersdateringen foreligger. Den sjiktvisse fordeling i kjernene er vist i bilagene 5 og 6. Variasjonsbredden i analysene er fra 0.002 - 7.69 ppm.

ANALYSELISTE

(Kvikksølvinnhold i kjerneprøver fra Glomma og Visterflo)

PRØVE 1	H2O%	ppb Hg(tørr pr.)
A	0,98	4
B	5,06	4
C	14,02	10
D	11,61	16
#D		14
E	9,69	13
F	9,87	8
PRØVE 2		
A	28,81	59
B	22,93	64
C	24,06	55
D	24,63	61
#D		74
#D		70
#D		64
#D		77
E	22,87	43
F	20,09	36
PRØVE 3		
A	12,30	17
B	12,86	13
#B		10
C	11,29	7
PRØVE 4		
A	9,58	2
B	12,63	7
#B		11
C	8,26	48
PRØVE 5		
A	20,21	11
B	16,93	10
C	20,49	11
#C		13

ANALYSELISTE

(Kvikksølvinnhold i kjerneprøver fra Glomma og Visterflo)

D	19,20	11
E	17,69	128
#E		130
#E		118
#E		166
PRØVE 6		
A	15,27	5
B	11,53	5
C	7,61	2
#C		2
D	15,69	21
PRØVE 7		
A	13,07	2
B	13,70	2
C	14,81	9
D	13,45	14
#D		16
E	13,87	14
F	15,05	9
G	12,19	8
PRØVE 8		
A	15,28	19
B	12,97	22
C	16,21	24
D	17,24	23
#D		22
E	17,66	124
F	18,93	208
PRØVE 9		
A	20,77	256
#A		169
#A		307
#A		262
B	21,31	46
C	10,34	33

ANALYSELISTE

(Kvikksølvinhold i kjerneprøver fra Glomma og Visterflo)

#C		37
D	10,02	102
PRØVE 10		
A	21,75	23
B	20,49	18
C	26,87	29
D	26,99	59
#D		42
E	21,34	52
F	27,74	40
PRØVE 11		
A	13,14	13
B	14,54	12
C	12,81	10
#C		17
D	12,49	11

ANALYSELISTE

(Kvikksolvinnholdet i kjerneprøver fra Hvalerbassenget)

PRØVE 20	H2O%	ppm Hg(tørr pr.)
A	40,43	0,18
B	40,52	0,07
C	41,28	0,12
D	42,52	0,06
E	41,58	0,03
F	40,51	0,10
#F		0,09
G	39,39	0,04
H	38,58	0,05
#H		0,06
#H		0,07
#H		0,09
I	39,45	0,50
#I		0,46
J	46,37	1,03
#J		1,12
PRØVE 21		
A	37,73	0,06
B	38,33	0,04
C	39,82	0,04
D	40,84	0,04
E	38,13	0,04
F	39,15	0,05
#F		0,04
G	38,57	0,04
H	39,60	0,11
I	39,71	0,64
J	46,92	1,37
PRØVE 22		
A	26,62	0,03
B	41,03	0,04

ANALYSELISTE

(Kvikksølvinnholdet i kjerneprøver fra Hvalerbassenget)

C	42,52	0,03
D	40,80	0,04
E	40,09	0,03
F	40,76	0,03
#F		0,03
G	39,32	0,03
H	38,87	0,04
I	37,27	0,15
J	39,00	0,57
PRØVE 23		
A	47,68	0,03
B	48,08	0,03
C	47,54	0,03
D	47,33	0,03
E	46,03	0,04
F	45,76	0,04
G	46,40	0,04
H	49,52	0,06
#H		0,04
I	47,60	0,05
J	47,95	0,05
K	49,41	0,08
L	52,17	0,17
M	52,30	0,17
N	52,77	0,83
#N		0,74
#N		0,83
#N		1,08
PRØVE 24		
A	34,63	0,04
B	35,27	0,04

ANALYSELISTE

(Kvikksølvinholdet i kjerneprøver fra Hvalerbassenget)

C	37,41	0,05
D	36,84	0,04
E	38,74	0,06
F	38,24	0,05
#F		0,05
G	37,71	0,07
H	36,75	0,07
I	38,70	0,07
J	38,75	0,11
K	42,23	0,33
L	42,75	0,36
M	45,21	1,67
N	48,14	1,71
PRØVE 25		
A	34,85	0,05
B	37,63	0,05
C	37,21	0,05
D	37,26	0,05
E	38,14	0,06
F	40,14	0,05
G	41,57	0,07
H	40,59	0,06
I	43,28	0,08
J	44,05	0,12
#J		0,11
K	48,16	0,31
L	50,09	0,25
M	51,67	1,05
N	51,82	2,47
O	54,11	1,20

ANALYSELISTE

(Kvikksølvinholdet i kjerneprøver fra Hvalerbassenget)

PRØVE 26

A	37,21	0,05
B	40,93	0,05
C	39,35	0,04
D	39,66	0,05
E	40,74	0,04
F	40,54	0,04
G	40,83	0,05
#G		0,04
H	42,56	0,05
I	40,83	0,04
J	39,01	0,04
K	40,97	0,05
L	38,14	0,05
M	39,56	0,32

PRØVE 27

A	34,26	0,08
B	35,06	0,06
C	34,89	0,09
D	35,53	0,22
E	40,04	0,31
F	42,99	0,27
G	42,02	1,38
#G		2,30
H	33,14	2,23
I	32,64	0,36
J	34,48	0,45
K	47,08	0,83
L	47,34	0,54
M	43,10	1,09

ANALYSELISTE

(Kvikksølvinnholdet i kjerneprøver fra Hvalerbassenget)

PRØVE 28		
A	43,61	1,22
B	46,90	5,37
C	50,06	5,78
D	40,60	2,67
E	49,05	2,20
F	29,78	0,55
G	27,64	0,32
H	31,24	0,42
#H		0,24
I	30,74	0,32
J	30,33	0,27
K	51,66	1,05
L	52,80	1,12
M	52,46	1,11
N	47,97	0,40
PRØVE 29		
A	36,41	4,97
B	41,36	6,51
C	41,87	7,69
D	35,86	2,93
#D		3,02
E	29,36	1,11
F	41,09	1,10
G	36,14	0,54
PRØVE 30		
A	27,68	0,07
B	11,15	0,05
C	30,52	0,17
#C		0,07
D	44,03	1,49
E	46,01	0,92
F	35,18	0,62

TABELL REPRODUSERBARHET AV Hg-KONSENTRASJON BESTEMT MED NY INNVEKT
OG ANALYSE (Glomma og Versterflo)

		ppb i tørr prøve
Kjerne 1.	D	16
	D	14
Kjerne 2.	D	61
	D	74
	D	70
	D	64
	D	77
Kjerne 3.	B	13
	B	10
Kjerne 4.	B	7
	B	11
Kjerne 5.	C	11
	C	13
	E	128
	E	130
	E	118
	E	166
Kjerne 6.	C	2
	C	2
Kjerne 7.	D	14
	D	16
Kjerne 8.	D	23
	D	22
Kjerne 9.	A	256
	A	169
	A	307
	A	262
Kjerne 10.	C	33
	C	37

TABELL REPRODUSERBARHET AV Hg-KONSENTRASJONEN BESTEMT MED NY INNVEKT OG ANALYSE
(Hvalerbassenget)

		ppm i tørr prøve
Kjerne 20.	F	0.10
	F	0.09
	H	0.05
	H	0.06
	H	0.07
	H	0.09
	I	0.50
	I	0.46
	J	1.03
	J	1.12
Kjerne 21.	F	0.05
	F	0.04
Kjerne 22.	F	0.03
	F	0.03
Kjerne 23.	H	0.06
	H	0.04
	N	0.83
	N	0.74
	N	0.83
	N	1.08
Kjerne 24.	F	0.05
	F	0.05
Kjerne 25.	J	0.12
	J	0.11
Kjerne 26.	G	0.05
	G	0.04
Kjerne 27.	G	1.38
	G	2.30
Kjerne 28.	H	0.42
	H	0.24
Kjerne 29.	D	2.93
	D	3.02
Kjerne 30.	C	0.17
	C	0.07

Sjiktvis oppdeling av sedimentkjerner til underprøver.
Kvikksølvanalysens variasjonsbredde i ppb.

11 SEDIMENTPRØVER FRA GLOMMA OG VISTERFLO

			Variasjons- bredde ppb Hg
<u>VISTERFLO</u>			
Kjerne 1.	64 cm	(A-11 cm, B-10 cm, C-11 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-12 cm)	4.0 - 16.0
Kjerne 2.	66 cm	(A-11 cm, B-11 cm, C-11 cm, D-11 cm, E-11 cm, F-11 cm)	36.0 - 64.0
Kjerne 3.	38 cm	(A-12 cm, B-12 cm, C-14 cm)	7.0 - 17.0
Kjerne 4.	31 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-11 cm)	2.0 - 48.0
Kjerne 5.	56 cm	(A-11 cm, B-10 cm, C-12 cm, D-11 cm, E-12 cm)	10.0 - 128.0
<u>GLOMMA (ovenfor Sarpefossen)</u>			
Kjerne 6.	43 cm	(A-12 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-11 cm)	2.0 - 21.0
Kjerne 7.	70 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm)	2.0 - 14.0
Kjerne 8.	63 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-12 cm, F-11 cm)	19.0 - 208.0
<u>GLOMMA (Sarpefossen - Fredrikstad)</u>			
Kjerne 9.	42 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-11 cm, D-11 cm)	33.0 - 256.0
Kjerne 10.	59 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-9 cm)	18.0 - 59.0
Kjerne 11.	44 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-13 cm, D-11 cm)	10.0 - 13.0

Sjiktvis oppdeling av sedimentkjerner til underprøver.
Kvikksølvanalysens variasjonsbredde i opm.

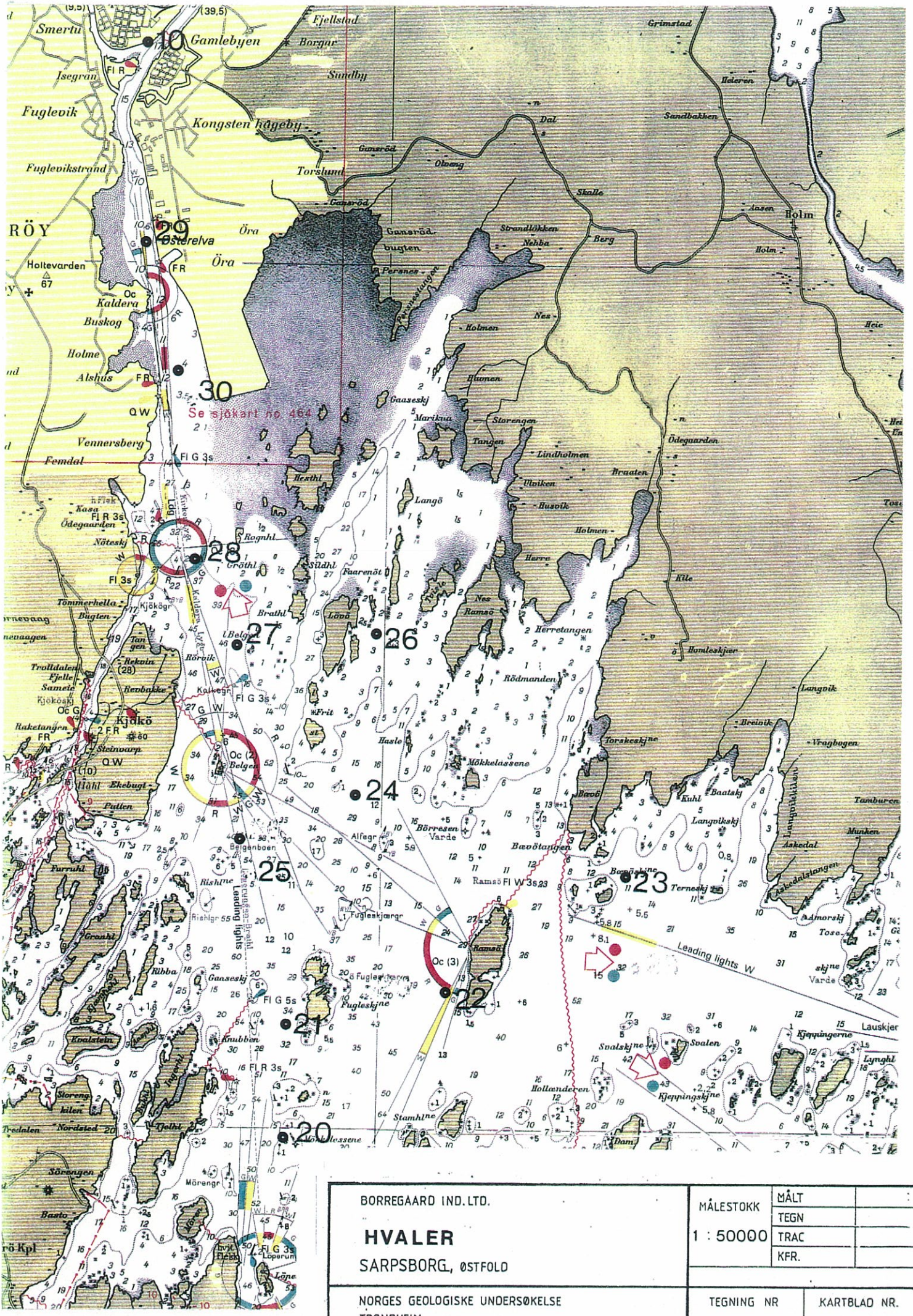
11 SEDIMENTER FRA HVALERBASSENGET

			Variasjons- bredde ppm Hg
Kjerne 20.	93 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-5 cm, G-10 cm, H-10 cm, I-10 cm, J-8 cm)	0.03 - 1.03
Kjerne 21.	100 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-10 cm, G-10 cm, H-10 cm, I-10 cm, J-10 cm)	0.04 - 1.37
Kjerne 22.	95 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-10 cm, G-10 cm, H-10 cm, I-10 cm, J-5 cm)	0.03 - 0.57
Kjerne 23.	148 cm	(A-10 cm, B-11 cm, C-11 cm, D-11 cm, E-11 cm, F-11 cm, G-11 cm, H-11 cm, I-11 cm, J-10 cm, K-10 cm, L-10 cm, M-10 cm, N-10 cm)	0.03 - 0.83
Kjerne 24.	140 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-10 cm, G-10 cm, H-10 cm, I-10 cm, J-10 cm, K-10 cm, L-10 cm, M-10 cm, N-10 cm)	0.04 - 1.71
Kjerne 25.	152 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-10 cm, G-10 cm, H-10 cm, I-10 cm, J-10 cm, K-10 cm, L-10 cm, M-10 cm, N-10 cm, O-12 cm)	0.05 - 2.47
Kjerne 26.	133 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-10 cm, G-10 cm, H-10 cm, I-10 cm, J-10 cm, K-10 cm, L-10 cm, M-13 cm)	0.04 - 0.32
Kjerne 27.	131 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-10 cm, G-10 cm, H-10 cm, I-10 cm, J-10 cm, K-10 cm, L-10 cm, M-11 cm)	0.06 - 2.23
Kjerne 28.	140 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-10 cm, G-10 cm, H-10 cm, I-10 cm, J-10 cm, K-10 cm, L-10 cm, M-10 cm, N-10 cm)	0.27 - 5.78
Kjerne 29.	71 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-10 cm, G-1 cm)	0.54 - 7.69
Kjerne 30.	63 cm	(A-10 cm, B-10 cm, C-10 cm, D-10 cm, E-10 cm, F-13 cm)	0.05 - 1.49

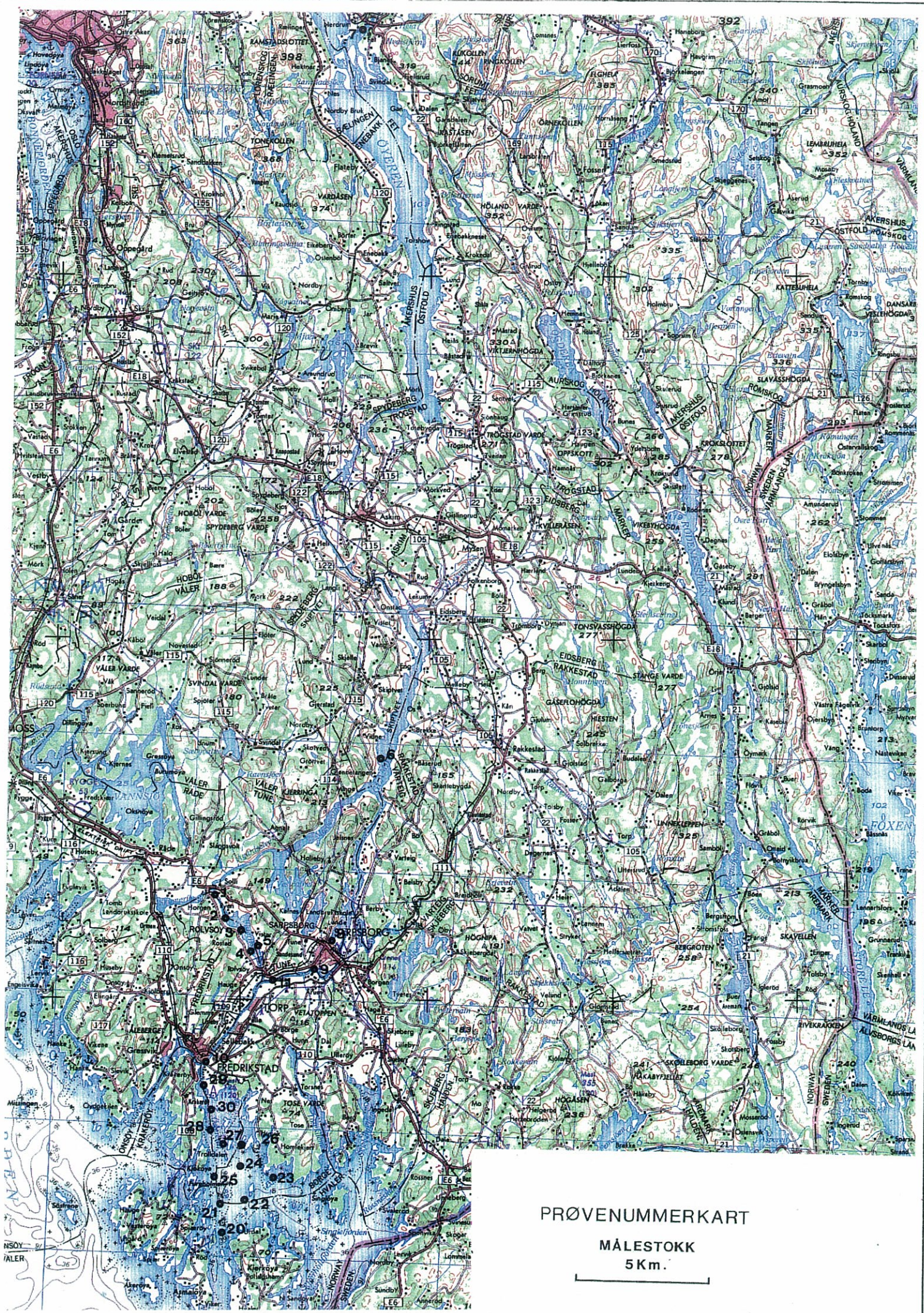
KVIKKØLVFORDELING I KJERNEPRØVER AV BUNNSSEDIMENTER FRA GLOMMA OG VISTERFLO (ppb Hg)
 (Kjerne 1-5 Visterflo, kjerne 6-11 Glomma)

VANNDYBDE

Kjerne	1,5m	0,75	0,75	2,5	3,0	4,0	3,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0
KJERNE 1	8	13	15	10	4	4	11	12	17	7	48	128
KJERNE 2	36	43	68	55	64	59	36	43	68	55	64	59
KJERNE 3	7	12	17	10	11	11	128	11	12	10	11	128
KJERNE 4	48	9	2	21	2	5	21	2	5	2	5	21
KJERNE 5	9	14	15	9	2	2	9	14	15	9	2	2
KJERNE 6	8	9	14	15	9	2	8	9	14	15	9	2
KJERNE 7	208	124	23	24	22	19	208	124	23	24	22	19
KJERNE 8	102	35	46	249			102	35	46	249		
KJERNE 9	52	51	29	18	23		52	51	29	18	23	
KJERNE 10	11	14	12	13			11	14	12	13		
KJERNE 11												
KJERNELENGDE	64 cm	66	38	31	56	43	70	63	42	59	44	



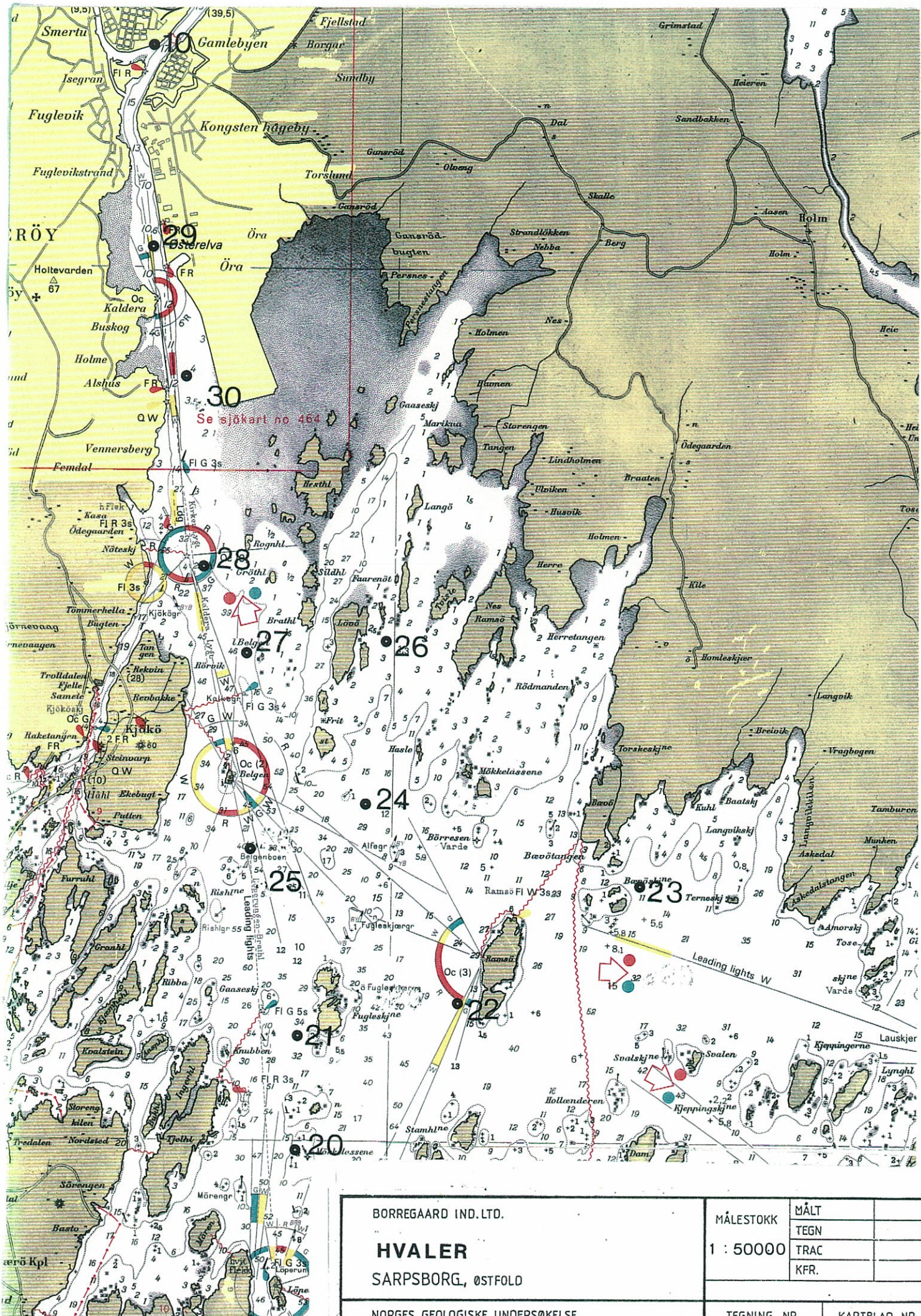
BORREGAARD IND. LTD.		MÅLESTOKK	MÅLT
HVALER		1 : 50000	TEGN
SARPSBORG, ØSTFOLD			TRAC
			KFR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE		TEGNING NR	KARTBLAD NR.
TRONDHEIM			



PRØVENUMMERKART

MÅLESTOKK

5 Km.

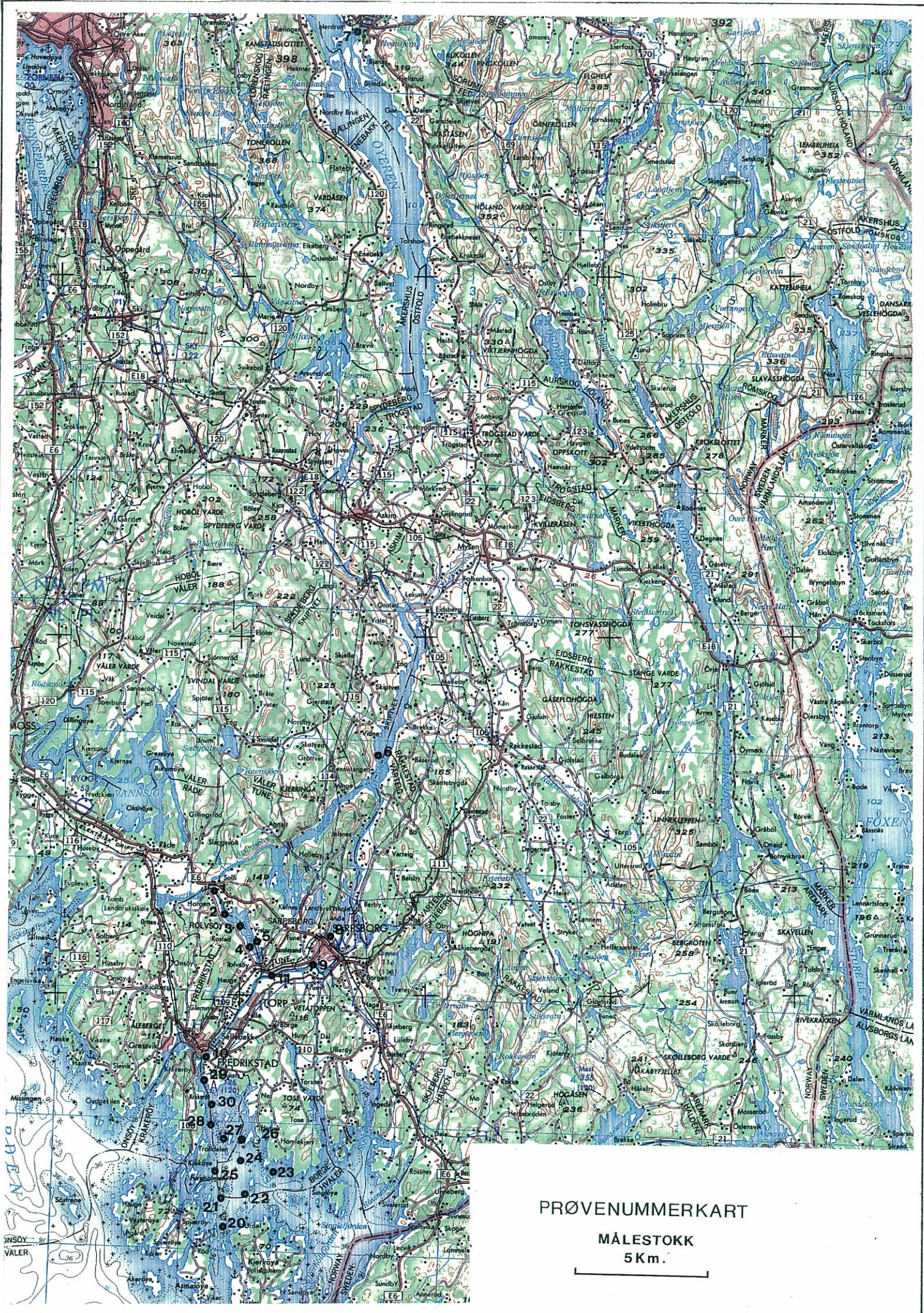


BORREGAARD IND. LTD.
HVALER
 SARPSBORG, ØSTFOLD

MÅLESTOKK 1 : 50000	MÅLT	
	TEGN	
	TRAC	
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR	KARTBLAD NR.
------------	--------------



PRØVENUMMERKART

MÅLESTOKK
5Km.

