

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

BLINDERN

0-179/71

ANALYSE AV MUDRINGSSLAM - IDDEFJORDEN, HALDEN

Saksbehandler: Siv.ing. Heidi Steensland

Medarbeider : Jan Rueness

Rapporten avsluttet: 20/1-1972

1. BAKGRUNN OG PRØVEPROGRAM FOR UNDERSØKELSEN

I forbindelse med mudringstillatelse for Halden havn høsten 1971 ble det fra Norges vassdrags- og elektrisitetsvesens (NVE) side som betingelse bl.a. satt opp følgende:

"Det forutsettes imidlertid at det under mudringen tas prøver av det oppmudrede slam og vannmassene ved mudrings- og deponeringssted. Prøvene forutsettes analysert for kvikksølv, tørrstoff, suspendert stoff, organisk stoff, kopper og bly.

Det forutsettes at det umiddelbart tas kontakt med Norsk institutt for vannforskning (NIVA) for avtale om prøveprogram."

I samråd med teknisk sjef i Halden ble det bestemt å ta tre prøveserier i løpet av den 4-5 uker lange mudringsperioden.

I samråd med Cand.real. Arnesen i NVE og Cand.real. Henriksen (ved NIVA) ble det bestemt å konsentrere analysene om suspendert tørrstoff (organisk og uorganisk), nedbrytbart organisk stoff (BOF), kvikksølv, bly og kopper.

Prøvestasjonene er avmerket på vedlagte kart:

- A - på mudringsstedet
- B - sydøst for Brattøya (referansested)
- C - på deponeringsstedet

Prøvene er tatt med Ruttner vannhenter på forskjellige dyp (1 - 5 - 12 - 16 - 32 m) i tre serier, det vil si 19/11, 30/11 og 7/12 1971.

Analysen på kopper, bly og BOF er bare foretatt på utvalgte prøver i de tre seriene.

Analysene på kvikksølv, bly og kopper er utført ved Sentralinstituttet for industriell forskning v/C.V. Wetlesen, avd. 51. Bly kunne ikke

påvises direkte i prøvene. Derfor ble bly isolert ved ekstraksjon i fire av prøvene før analysene. Alle tre elementene er bestemt ved atomabsorpsjon.

2. RESULTATER OG DISKUSJON

Resultater av analysene er vist i tabell 1 - 3. De høye verdiene for suspendert stoff nær bunnen skyldes sannsynligvis at prøvene inneholder varierende mengde bunnmateriale. Disse verdiene er derfor trolig lite representative for vannmassene. Verdiene for BOF_7 i overflatesjiktet er meget høye, mens verdiene for suspenderte tørrstoff ikke er tilsvarende høye. Dette skulle bety at konsentrasjonen av oppløst, nedbrytbart organisk stoff er meget høyt i dette sjiktet. Disse høye BOF-tallene har trolig med fjordens generelle forurensning av nedbrytbart organisk stoff å gjøre, og er sannsynligvis ikke forårsaket av selve mudringsprosessen.

I tabell 4 er de funne konsentrasjoner av tungmetallene Pb, Cu og Hg sammenliknet med konsentrasjonene i naturlig sjøvann. Det framgår her at bly ser ut til å være oppkonsentrert i Iddefjorden i forhold til naturlig sjøvann, mens kvikksølvmengdene ikke gir noen grunn til bekymring.

Det oppmudrede slammet ser imidlertid ut til å inneholde mer kvikksølv enn de mengdene som ble funnet ved de svenske undersøkelserne et år tidligere (2). Kvikksølvet er imidlertid ujevnt fordelt i disse bunnsedimentene (2), slik at en betydelig variasjon må ventes. Vannet i disse slammassene inneholder som rimelig er, mye høyere konsentrasjoner av kvikksølv (se tabell 2) enn de øvrige vannmassene, idet det her er funnet 0,1 - 0,6 $\mu\text{g Hg/l}$. Overføring av kvikksølv til de omgivende vannmasser synes dog å være liten etter analyseresultatene å dømme.

Tabell 1. Vannanalyse fra Iddefjorden under mudring.

prøve dato	stasjon	dyp m	temp °C	A susp tørrst. mg/l	B gløde-rest mg/l	A-B gløde-tap mg/l	BOF ₇ mgO/l	Pb µg/l	Cu µg/l	Hg µg/l
19/11	A	1	5	21	12	9		8 ¹⁾	30	0,06
"	A	5	8	14	10	4				0,07
"	A	9 ^x	11	61	34	27		<20	50	0,06
"	B	1	4	12	8	4		<20	50	0,07
"	B	5	9	10	8	2				0,09
"	B	12	11	17	14	3				0,1
"	B	16 ^x	11	17	14	3		3 ¹⁾	60	0,07
"	C	1	3	10	8	2				0,11
"	C	5	10	65	57	8				0,10
"	C	12	11	13	8	5				0,06
"	C	16	11	18	15	3				0,09
"	C	32 ^x	7	34	28	6		<20	50	0,05
29/11	A	1	7	77	62	15	37	<50	50	0,07
"	A	5		28	21	7	3			0,09
"	A	8		29	24	5	3	4 ¹⁾	100	0,08
"	A	11	8	1244	566	678				
"	B	1	7	15	12	3	19	<50 ¹⁾	50	0,12
"	B	5	9	17	15	2	2	5 ¹⁾	100	0,09
"	B	8	8	6	5	1				0,08
"	B	10	9	17	16	1	1			0,09
"	B	x		670	582	88		<50	200	0,60
"	C	1	4	15	11	4	5	<50	50	0,11
"	C	5	9	11	9	2	2			0,06
"	C	8	10	58	47	11				0,08
"	C	18	7	15	12	1	2			0,08
"	C	25	6	508	376	132		<50		0,23
7/12	A	1	5	22	13	9	58			
"	A	5	10	19	15	4	3			
"	A	8	9	24	19	5	3			
"	A	11	10	3386	1820	1566				
"	B	1	3	7	5	2	9			
"	B	5	9	9	7	2	3			
"	B	8	10	11	9	2				
"	B	10	11	11	9	2	1			
"	B	16	9	64	51	13				
"	C	1	2	14	10	4	4			
"	C	5	9	14	11	3	2			
"	C	8	10	65	53	12				
"	C	15	10	158	86	72	8			
"	C	20	9	25	22	3				

x nær bunnen

1) funnet etter ekstraksjon

Tabell 2. Analyse av slamvann (væskefasen over slamprøven).

prøve dato	stasjon	Pb µg/l	Cu µg/l	Hg µg/l
19/11	A	<20	60	0,28
"	A	<20	50	0,08
29/11		<50	200	0,56

Tabell 3. Slamanalyse fra Iddefjorden under mudring.

prøve dato	stasjon	tørnstoff (%ts)	gløderest (% av ts)	Pb µg/gts	Cu µg/gts	Hg µg/gts
19/11	A	16	73	270	110	1,9
19/11	A	21	78	130	54	0,4
29/11	A	18	73	410	220	1,3
29/11	A	14	51	400	170	0,6
7/12	A	18	73			
	A	18	69			

Tabell 4. Konsentrasjoner av tungmetaller funnet i vannprøver fra Iddefjorden sammenlignet med tilsvarende konsentrasjoner angitt for naturlig vann (1).

tungmetall	Iddefjorden nov-des/71 µg/l	normal kons. i sjøvann (1) µg/l	konsentrasjons faktor
Pb	3 - 10	0,03	ca. 200 x
Cu	30 -100	3	ca. 20 x
Hg	0,06- 0,1	0,03	ca. 2,5 x

Tabell 5. Konsentrasjoner av kvikksølv funnet i mudringsslam november-desember 1971 sammenliknet med konsentrasjoner funnet i januar 1971 (2).

	µg Hg/gts (ppm)
nov.-des. 1971	0,4 - 2
jan. 1971 (2)	0,02 - 0,06

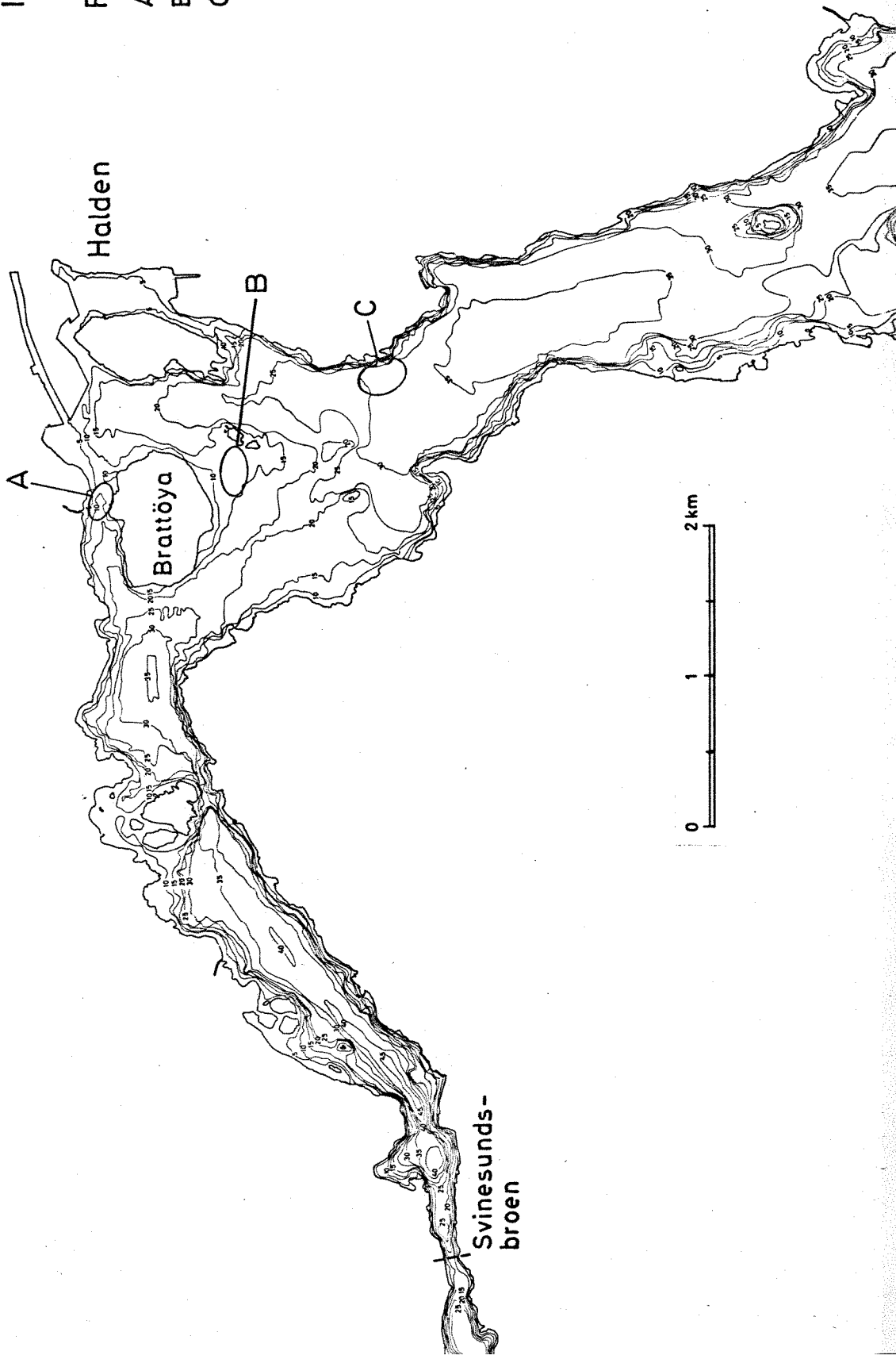
Iddefjorden

Prøvestasjoner

A - mudringssted

B - referansested

C - deponeringssted



LITTERATUR:

- 1) The Encyclopedia of marine resources,
ed by Frank E. Firth, New York 1969.
- 2) 14061 - 190. Iddefjordens sanering. Laboratorierapport.
28.1.1971. Vattenbyggnadsbyrån, Stockholm.

HeS/KR
21/1-1972