

NGU-rapport 88.149.

Grunnundersøkelser ved Borregaard  
Ind.Ltd's kloralkalifabrikk og  
Opsund deponi.

Kvikksølvinnhold i berggrunnen i  
Sarpsborgregionen og  
under kloralkalifabrikken,  
Opsund deponi

Prosjekt nr. 42.2487.04

Rapport nr. 88.149		ISSN 0800-3416		... <b>ÅPEN</b>
Tittel: Grunnundersøkelser ved Borregaard Ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund deponi. Hg-innhold i berggrunnen.				
Forfatter: R.T. Ottesen og F. Berge			Oppdragsgiver: Borregaard Ind. Ltd.	
Fylke: Østfold			Kommune: Sarpsborg og Boge	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Oslo			Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 1913-1 Sarpsborg 1913-4 Vannsjø	
Forekomstens navn og koordinater:			Sidetall: 7	Pris:
			Kartbilag: 1	
Feltarbeid utført: Mai -88	Rapportdato: 30.11.1988	Prosjektnr.: 2487.04.42	Seksjonssjef: <i>Rolf Ine Otter</i>	
Sammendrag:  <p style="text-align: center;">Hg-innholdet i berggrunnen blir presentert.</p>				
Emneord	Kvikksølv (Hg)			
Avfallsdeponi	Østfoldgranitt			
Geokjemi	Norges geologiske undersøkelse			

**INNHold:**

**INNLEDNING**

**MÅL**

**PRØVETAKING**

**PRØVEBEHANDLING OG ANALYSEMETODER**

**RESULTATER**

**REFERANSER**

**KARTBILAG**

88.149-01 Prøvenummerkart for bergartsprøver.

## INNLEDNING

Borregaard Ind. Ltd. sendte 10.12.1987 ut en pressemelding om bedriftens kvikksølvutslipp. Meldingen viste et kvikksølvutslipp på ca. 130 tonn siden kloralkalifabrikken ble satt i drift i 1949. Omtrent 70 tonn kvikksølv ansees tapt til vann og ca. 15 tonn er deponert som slamavfall på bedriftens avfalls plass på Opsund. Resterende del er sluppet ut til luft eller fulgt produktene.

Statens forurensningstilsyn (SFT) påla i brev av 16.12.1987 Borregaard Ind. Ltd. å utføre grunnundersøkelser ved bedriftens kloralkalifabrik og på Opsund.

Den 23.12.1987 ble det avholdt et møte på NGU hvor adm.dir. Egil M. Ullebø ved Borregaard Ind. Ltd. muntlig ba NGU utarbeid et program for grunnundersøkelsen ved kloralkalifabrikken og på Opsund deponi. NGU påtok seg oppdraget.

En rammeplan for undersøkelsene ble levert til Borregaard 14.01.1988. Planen ble over-sendt til SFT den 15.01.1988 for godkjenning. SFT leverte sine kommentarer og krav til endringer av planen i brev av 07.03.1988.

En revidert rammeplan ble levert 17.03.1988 (NGU-rapport 88.063). 25. april 1988 fremmet NGU detaljerte planer for undersøkelsene (NGU-rapport 88.094).

Undersøkelsene er delt opp i 18 delprosjekter:

- 2487.00.42 Grunnundersøkelse ved Borregaard Ind. Ltd's kloralkalifabrik og Opsund deponi.
- 2487.01.32 Kartlegging av fjelltopografien under løsmassene (kloralkalifabrikken).
- 2487.02.52 Løsmassestratigrafi og hydrogeologi (kloralkalifabrikken).
- 2487.03.52 Hg-innhold i grunnvann (kloralkalifabrikken).
- 2487.04.42 Hg-innhold i berggrunnen.
- 2487.05.42 Kartlegging av Hg-innholdet i grunnen rundt kloralkalifabrikken.
- 2487.06.42 Kartlegging av Hg-innholdet i grunnen under kloralkalifabrikken.
- 2487.07.42 Kartlegging av Hg-innhold i grunnen langs kloakk og utløpsledninger.
- 2487.08.42 Bestemme avdamping av Hg fra grunnen.
- 2487.09.42 Hg-innhold i bygningsmassen.
- 2487.10.42 Naturlig Hg-innhold i løsmasser fra Østfold.
- 2487.11.32 Kartlegging av fjelltopografien under løsmassene på Opsund.
- 2487.12.52 Løsmassestratigrafi og hydrogeologi (Opsund).
- 2487.13.52 Overvåking og prøvetaking av grunnvann (Opsund).
- 2487.14.42 Kartlegging av Hg-innhold i overflatevann.
- 2487.15.42 Kartlegging av Hg-innhold i industriavfall og sedimenter (Opsund).
- 2487.16.42 Hg-innhold i sedimentkjerner fra Glomma.
- 2487.17.41 Kjemiske analyser.

Denne rapporten inneholder resultatene fra delprosjekt nr. 2487.04.42: Hg-innhold i berggrunnen.

## MÅL

Målet med undersøkelsen er å :

- bestemme kvikksølvinnholdet i borkjerner fra berggrunnen under kloralkalifabrikken
- bestemme kvikksølvinnholdet i borkjerner fra berggrunnen under Opsund deponi
- bestemme kvikksølvinnholdet i 10 prøver av Østfoldgranitt fra Sarpsborgregionen

Hensikten med undersøkelsen er å få klarlagt hvorvidt kvikksølv har trengt gjennom løsmassene og ned i berggrunnen under kloralkalifabrikken og Opsund deponi, samt å kartlegge det naturlige kvikksølvinnholdet i berggrunnen i Sarpsborg-området.

## PRØVETAKING

Ved hjelp av en Borros-boremaskin ble det foretatt 2 kjerneboringer i berggrunnen under kloralkalifabrikken og 2 kjerneboringer i berggrunnen under Opsund deponi. Hver av kjernene var ca. 1 m lange. De øverste 10 cm og nederste 10 cm av kjernene ble tatt ut til kjemisk analyse. I Sarpsborg regionen ble det tatt 10 bergartsprøver av Østfold granitten med slegge. Prøvetakingslokalitetene er vist i kartbilag 1.

Prøvene ble oppbevart i diffusjonstette plastposer i kjølelager inntil kjemisk analyse ble utført.

## PRØVEBEHANDLING OG ANALYSEMETODER

Prøvene ble knust og ca. 40 gram grovknust materiale ble møllet til analysefinhet. Det ble deretter veiet inn 2g direkte fra plastposene til analyse. Det ble forsøkt å ta ut en så representativ prøve som mulig. Samtidig ble det veiet inn 5g for bestemmelse av fuktighet. Dette materialet ble tørket ved 105°C i 18 timer og kontrollveid etter ytterligere en time.

Kvikksølvbestemmelsene er utført med atom absorpsjonspektrofotometri med MHS-1 hydrid system. Prosedyren er beskrevet av Kuldvere og Andreassen (1979).

To gram prøve ble veid inn i en 250 ml målekolbe og tilsatt 10 ml syreblanding (2 volumdeler konsentrert  $\text{HNO}_3$  og 3 volumdeler konsentrert  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Kolbene ble oppbevart ved romtemperatur natten over. Deretter ble kolbene plassert i kokende vannbad i 24 timer. Kolbene ble så varmet til 155°C på en kokeplate inntil nitrogenoksyd gassene nesten forsvant (ca. 2 timer). Prøvene ble så fjernet fra varmeplaten og tilsatt 3-4 dråper 5% kaliumpermanganat-løsning. Hvis den rosa fargen til  $\text{KMnO}_4$  besto, ble prøvene ansett for å være oppsluttet. Hvis ikke, ble de satt tilbake på varmeplaten og konsentrert  $\text{HNO}_3$  tilsatt dråpevis inntil fargen i prøveblandingen lysnet. I noen tilfeller ble kolbene varmet opp til 180°C. De oppsluttede prøver ble fortynnet med 15 ml vann og filtrert til plastflasker. Deretter ble målekolbene vasket 3 ganger med vann tilsatt 1 dråpe 5% kaliumpermanganat-løsning og vaskevannet filtrert over i de samme plastflasker. Plastflaskene ble fylt til 50 ml merket med vann og blandet godt. Det ble påsett at  $\text{KMnO}_4$ -fargen vedble. Av den ferdige slutt-løsningen ble passende mengder overført til MHS-1 reaksjon-kar og fortynnet med vann til 20ml. Reaksjonskaret ble så koblet til MHS-1 systemet og analysen fullført.

## RESULTATER

Resultatene er vist i tabell 1-4.

- Reproduserbarheten av resultatene er god (Tabell 4).
- Kvikksølvkonsentrasjonene i berggrunnen i Sarpsborgregionen er meget lave (<5 ppb) (Tabell 1).
- Kjerneprøvene fra berggrunnen under Opsund deponi og ved Glengshølen har meget lave kvikksølvkonsentrasjoner (<5 ppb) (Tabell 2).
- Kjerneprøven tatt like ved kloralkalifabrikkens sydside (prøve 415) inneholder noe mer kvikksølv enn de øvrige berggrunnsprøvene i dette delprosjektet.
- Kjerneprøve tatt på nordsiden av fabrikken (prøve 417 og 418) har meget lave kvikksølvkonsentrasjoner (Tabell 3).

## REFERANSER

- Kuldvere, A., 1982: Apparent and real reducing ability of polypropylene in cold- vapour atomic-absorption spectrophotometric determinations of mercury. *The Analyst, The Analytical Journal of The Royal Society of Chemistry*, Feb. 1982, p. 179-184.
- Kuldvere, A. and Andreassen, B. Th., 1979: Determination of mercury in seaweed by atomic absorption spectrophotometry using the Perkin-Elmer MHS-1. *Atomic Absorption Newsletter*, Vol. 18 nr. 5, Sept./Oct. 1979, p. 106-110.
- Ottesen, R.T., Faye, G., Malme, B. og Rønning, J.S., 1988: Plan for grunnundersøkelser ved Borregaard Ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund deponi. NGU-rapport 88.063, 21 s.
- Ottesen, R.T., Faye, G., Malme, B. og Rønning, J.S., 1988: Grunnundersøkelser ved Borregaard Ind. Ltd's kloralkalifabrikk og Opsund deponi. Detaljplaner. NGU-rapport 88.094, 45 s.

TABELL 1. Hg-innhold i bergartsprøver fra Sarpsborg regionen.

Prøve nr.	Koordinater UTM sone 32	% Vekttap ved 105°m	Hg ppb	Prøvetype
401	212 743	0,45	<5	Bergartsprøve
402	211 743	0,40	<5	
403	216 744	0,45	<5	
404	216 747	0,40	<5	
405	215 733	0,50	9	
406	214 725	0,40	7	
407	204 705	0,40	<5	
408	203 708	0,40	<5	
409	185 721	0,30	<5	
410	197 724	0,30	<5	

TABELL 2. Hg-innhold i borkjerner fra berggrunnen under Opsund deponi.

Prøve nr.	Koordinater UTM sone 32	% Vekttap ved 105°	Hg ppb	Prøvetype
411	212 738	0,34	<5	Borkjerner fra Opsund
412	212 738	0,44	<5	- " -
413	209 741	0,40	<5	- " -
414	209 741	0,38	5	- " -

TABELL 3. Hg-innhold i borkjerner fra berggrunnen under kloralkalifabrikken.

Prøve nr.	Koordinater UTM sone 32	% Vekttap ved 105°C	Hg ppb	Prøvetype
415	208 728	0,39	62	Borkjerner fra kloralkalifabrikken
416	208 728	0,40	<5	- " -
417	210 728	0,30	<5	- " -
418	210 728	0,35	<5	- " -

TABELL 4. Reproduserbarhet av Hg-innhold i bergartsprøver.

Prøve nr.	Koordinater UTM sone 32	% Vekttap ved 105°C	Hg ppb
406	214 725	0,40	7
406D		0,49	6
409	185 721	0,30	<5
409D		0,44	<5
415		0,39	62
415D		0,35	62
418		0,35	<5
418D		0,25	<5



500 m

<b>PRØVENUMMER</b> BERGARTSPRØVER SARPSBORGREGIONEN	MÅLESTOKK	MÅLT	
		TEGN	
		TRAC	
		KFR.	
<b>NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE</b> TRONDHEIM		TEGNING NR. <b>88.149 - 01</b>	KARTBLAD (AMS)