

NGU-rapport 90.021

Undersøkelse av industriavfall
på Opsund deponi

Prosjekt nr. 42.2487.18

Rapport nr. 90.021	ISSN 0800-3416	Åpen	
Tittel: Undersøkelse av industriavfall på Opsund deponi.			
Forfatter: Tore Volden		Oppdragsgiver: Borregaard Ind. Ltd.	
Fylke: Østfold		Kommune: Sarpsborg 1913-I	
Kartbladnavn (M. 1:250 000)		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 15	Pris: 65,-
Feltarbeid utført: mai -89 - feb.90	Rapportdato: 02.02.1990	Prosjektnr.: 42.2487.18	Seksjonssjef:
<p>Sammendrag:</p> <p>Høyt innhold av kobber, bly, sink og kadmium er tidligere påvist i Opsund deponi. Undersøkelsen viser at disse tungmetaller i det vesentlige opptrer i kismineralene kobberkis, sinkblende og blyglans som sansynligvis er rester av kisaske. Alle disse mineralene er lite løselig under de pH og redox-forhold som eksisterer i Opsund deponi. Faren for spredning av de nevnte tungmetaller til Glomma via grunnvann er derfor liten.</p>			
Emneord	Tungmetaller	Geokjemi	Forurensning
	Deponi		
		<i>Norges geologiske undersøkelse</i> <i>Biblioteket</i>	

INNHOLD:

INNLEDNING

OPSUND DEPONI

PRØVETAKING

PRØVEBEHANDLING OG ANALYSEMETODER

RESULTATER

VURDERING OG KONKLUSJON

REFERANSER

BILAG

- Bilag 1. Opsund deponi. Prøvetaking av industriavfall og sedimenter.
- Bilag 2. "Backscatter electron image" og spektralplott fra prøve 1214.
- Bilag 3. "Backscatter electron image" og spektralplott fra prøve 1516.
- Bilag 4. Elektronbilde av kobber og svovel samt spektralplott.
- Bilag 5. Elektronbilde av sink og svovel samt mikroskopbilde av et sinkblendekorn.
- Bilag 6. Spektralplott av "tung" del av prøve 1514.
- Bilag 7. Spektralplott av metallspon. (EKSISTERER IKKE I ARKIV.)

INNLEDNING

Norges geologiske undersøkelse (NGU) utførte i tidsrommet 21.3 1988 til 1.3 1989 en omfattende grunnundersøkelse ved Borregaard Ind. Ltd's avfallsdeponi på Opsund (NGU-rapport 89.030).

Det ble funnet relativt høye konsentrasjoner av kobber, bly, sink og kadmium foruten kvikksølv (NGU-rapport 88.200).

Borregaard henvendte seg i mars 1989 til NGU for å få utført en videre undersøkelse av årsaken til de høye kobber-, bly-, sink- og kadmium-verdiene.

NGU utarbeidet et prosjektforslag 30. mars 1989. Forslaget ble akseptert av Borregaard den 14. april 1989. Forslaget innebærer kjemisk analyse av tidligere innsamlede prøver.

Hovedkonklusjonen av undersøkelsen er at kilden til tungmetallene på Opsund deponi er sulfidmineralene sinkblende, kobberkis og blyglans. Under de rådende pH forhold og oksydasjonsbetingelser i grunnvannet på Opsund er mineralene meget lite løselige, og faren for forurensing av Glomma med Zn, Cu og Pb fra Opsund er liten.

OPSUND DEPONI

Oppfyllingen av Opsund avfallsdeponi har pågått siden 1907. Fyllingen er lagt opp i en kunstig avsnørt bakevje i Glomma. Bakevjen (Lambrechts dam) er nå helt gjenfylt. I 1987 hadde fyllingen et overflateareal på ca 70 dekar og et volum på ca 0.5 millioner kubikkmeter løst lagret avfallsmateriale. Det har ikke skjedd annen komprimering enn det transportkjøretøyer og naturlige setninger har forårsaket (fig. 1).

Deponiet på Opsund er sammensatt av både organisk og minerogent materiale (tabell 1). Det minerogene avfallet inneholder betydelige mengder finstoff.

Avfallsdeponeringen har skjedd fra øst mot vest. Deponiet er delvis lagt tørt og delvis i bakevjen. Historisk utvikling av fyllingen kan sees på flybilder (see tabell 2).

Det er før beregnet at deponiet inneholder ca. 310 tonn kobber, ca. 390 tonn bly, ca. 1450 tonn sink og ca. 15 tonn kadmium (NGU-rapport 88.200). Årlig avrenning av tungmetaller i vann fra grunnen under Opsund deponi og til Glomma ble beregnet til ca. 12 kg kobber, ca. 10 kg bly, ca. 33 kg sink og ca. 0,6 kg kadmium (NGU-rapport 88.206).

TABELL 1. Viktigste materialtyper som er deponert på Opsund.
Opplysningene er gitt av Borregaard Ind. Ltd. i notat
av 16.12 1988.

Materialtyper:

- Rene gravemasser som stein, grus og leire.
- Bark og annet treavfall.
- Mursteins- og betongavfall-
- Papir- og takpappavfall.
- Avfall av isolasjonsmaterialer (mineraler, kork, isopor).
- Avfall av jern, stål, ståltrå og wire.
- Wireduk og filt.
- Avfall av kalkstein og kalksteinsgrus.
- Avfall fra fremstilling av kalsiumhypokloritt.
- Avfall fra vanillinfabrikken.
- Opsop fra svovelsyrefabrikken og Melløs (kisavbrann).
- Slagg fra kullfyring.
- Kisaske fra tidligere svovelkis røsting.
- Bly- og sinkholdig skrap.
- Sur "kabel" fra Rayonfabrikken.
- Avfall fra elektriske kabler.
- Kvikksølvholdig slam og eventuelt kvikksølvholdig skrot.
- Diverse tomemballasje, fat, malingrester og kjemikalierester.
- Brukte grafittanoder med spor av kvikksølv.
- Ligninrester fra avlutforedling.
- Vrakrester og rengjøringsavfall fra PVAC-fabrikken.
- Asbest og asbestholdig materiale.

TABELL 2. Oversikt over flybilder som dekker Opsund deponi tatt
til ulike tidspunkt i perioden 1947 til 1982.

År	Bilde nr.	Serie	Firma
1947	K9	741-262	Fjellanger-Widerøe
1963	Q7	1430	- " -
1978	B12	5922	- " -
1982	A08	7217	- " -
1987	C1	9272	- " -

PRØVETAKING

Prøvetakingen av industriavfall og sedimenter på Opsund deponi ble utført i følgende nivåer i løsmassene:

- overflatejord
- løsmasser på 6 m's dyp
- grunnvannsførende lag i bunnen av deponiet, ca 10 m's dyp
- grunnvannsførende lag på større dyp enn 10 m
- løsmasser over fjell

Tilsammen ble det tatt 194 prøver. Prøvene ble tatt med Nemek borerigg, med Borros-rigg med ramprøvetaker eller med Pioner bormaskin med gjennomstrømningsprøvetaker (fig. 2). Prøvetakingsutstyret ble grundig rengjort mellom hver prøvetaking.

Prøvene ble lagret i NGU's prøvelager. Fra dette lageret ble fire prøver med særlig høye tungmetallinnhold valgt ut for nærmere påvisning av hvor tungmetallene stammer fra.

PRØVEBEHANDLING OG ANALYSEMETODER

Kjemisk analyse

Et gram materiale ble behandlet med 5 ml HNO₃ i tre timer med 110°C. Opp-løsningen ble fortynnet til 20,3 ml og sentrifugert. Den klare løsningen ble oppbevart på små plastflasker og senere analysert med ICAP (Inductively coupled argon plasma spectrometry) for innholdet av kobber, bly, sink og kadmium.

Mikrosonde analyse

Mikrosonde analyser ble utført ved Institutt for kontinentalsokkelundersøkelser (IKU) i Trondheim. Et Jeol Superprobe 733 instrument ble benyttet. "Back-scattered electron image" (BSI) og spektral plott ble undersøkt i polerte slip av prøvene fra Opsund.

RESULTATER

Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i tabell 3. Konsentrasjonen av kobber, bly, sink og kadmium er betydelige.

Mikrosondeundersøkelsene viste at de dominerende grunnstoffer i alle de utvalgte prøver er jern og silisium (fig. 3 og 4). Andre grunnstoffer som er tilstede i relativt store mengder er kalium, kalsium, aluminium, sink og kobber. I to prøver er blyinnholdet relativt høyt.

Mineralet kobberkis (CuFeS₂) er observert som viktigste kobberkilde i prøve 1516 (fig. 5). Mineralet sinkblende (ZnS) er observert i prøve 1214 (fig. 6). Sinkblende er helt dominerende sinkkilde i denne prøven. I prøve 1516 forekommer mineralet blyglans som dominerende blykilde (fig 7). Nikkel og kromholdig metallspen er iaktatt i prøve 1514 (fig. 8).

TABELL 3. Innhold av kobber (Cu), bly (Pb), sink (Zn) og kadmium (Cd) i prøver av industriavfall fra Opsund deponi.

Prøve nr.	Dyp (m)	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Cd ppm
1214	3	2600	445	13100	36
1508	6	3400	200	5500	24
1514	6	417	11600	595	1
1516	6	3100	20700	157	266

KONKLUSJON

Visuell inspeksjon og metallassosiasjonene observert i mikrosone-undersøkelsene viser at den viktigste kilde til kobber, bly, sink og kadmium i Opsund deponi er sulfidmineraler som opptrer sammen med kisaske. Under de rådende pH og redox-forhold i fyllingen er kobberkis, sinkblende og blyglans lite løselige. Dette bekreftes ved at de observerte innhold av kobber, bly, sink og kadmium i grunnvannet fra deponitet er lave slik at avrenningen til Glomma er liten.

Risikoen for spredning av kobber, bly, sink og kadmium via grunnvannet til Glomma er derfor liten.

REFERANSER

- NGU-rapport 88.200 Kartlegging av innholdet av kvikksølv og andre tungmetaller i industriavfall og sedimenter på Opsund.
- NGU-rapport 88.206 Innhold av kvikksølv, andre tungmetaller og PAH-forbindelser i grunnvann på Opsund deponi.
- NGU-rapport 89.030 Grunnundersøkelser ved Borregaard Ind. Ltd's kloralkali-fabrikk og Opsund deponi.

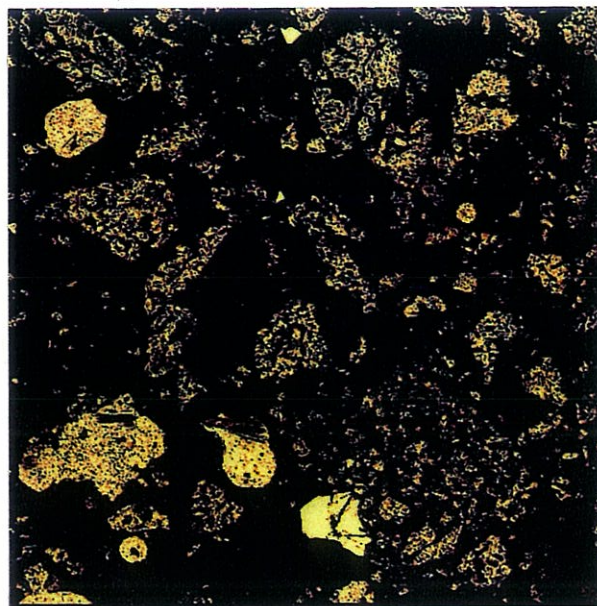
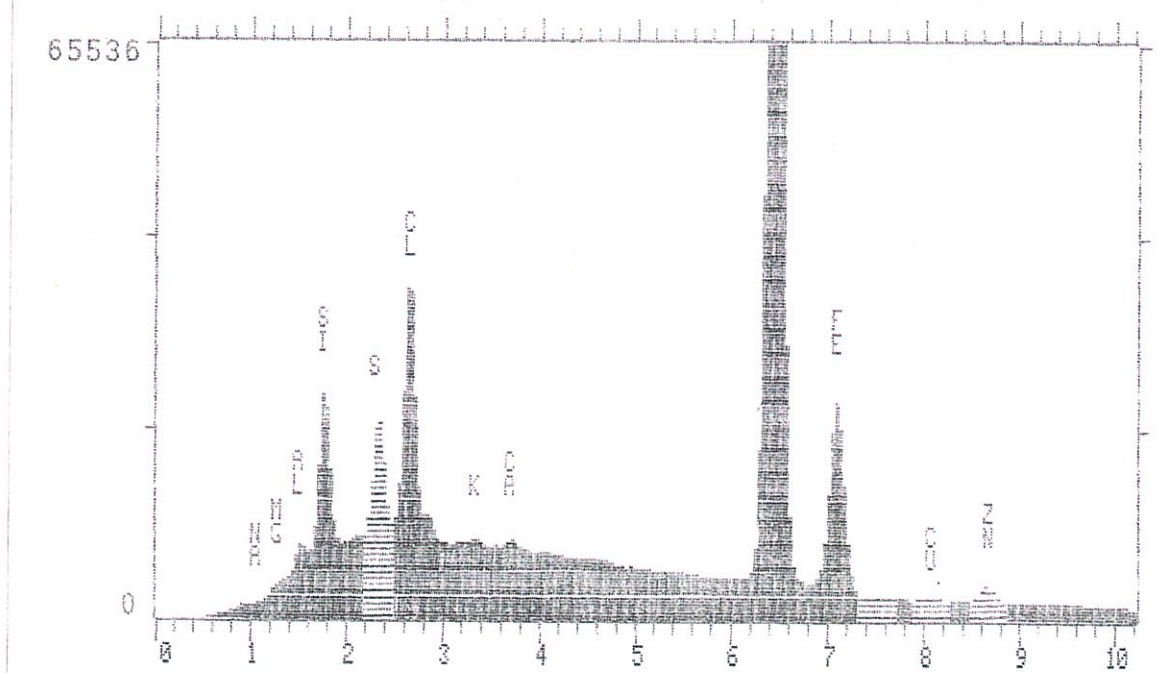
Figur 1. Opsund deponi.



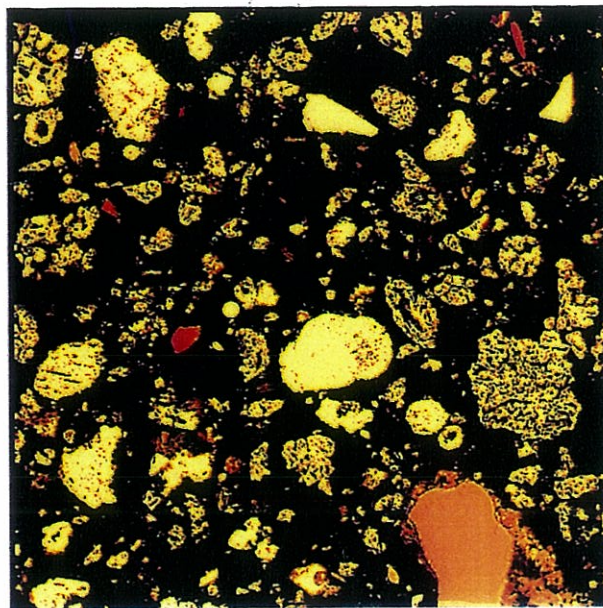
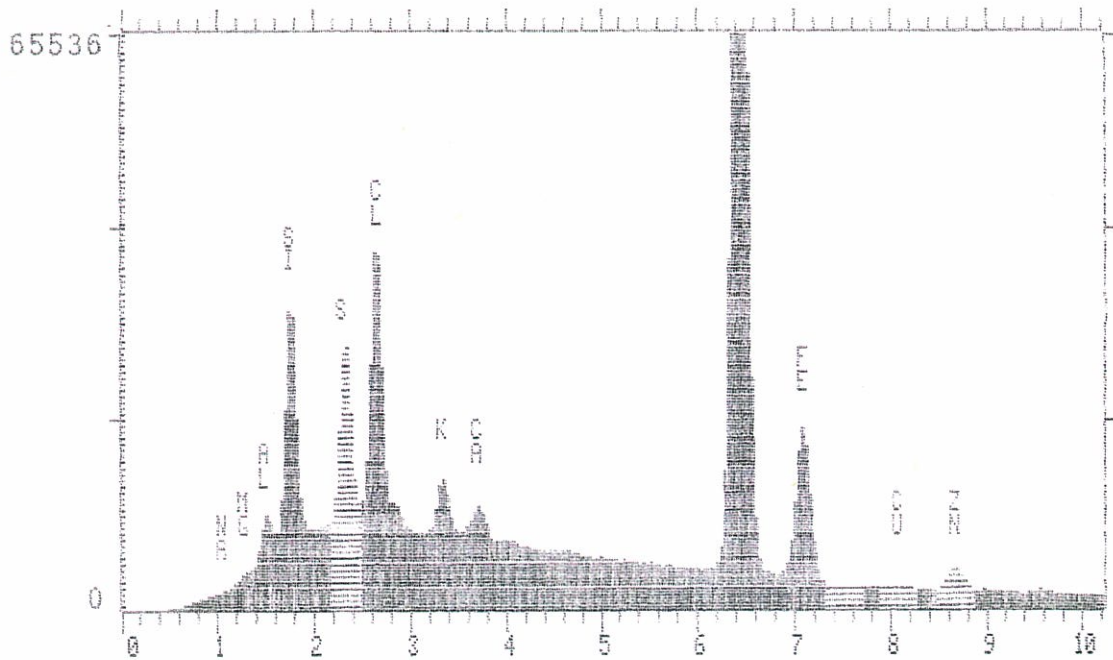
Figur 2. Prøvetaking av industriavfall og naturlige sedimenter på Opsund deponi ble bl.a. foretatt med en Borros-rigg med ramprøvetaker.



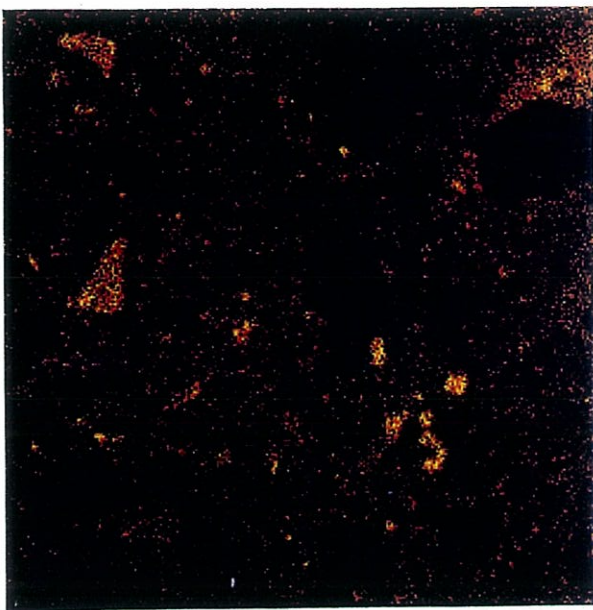
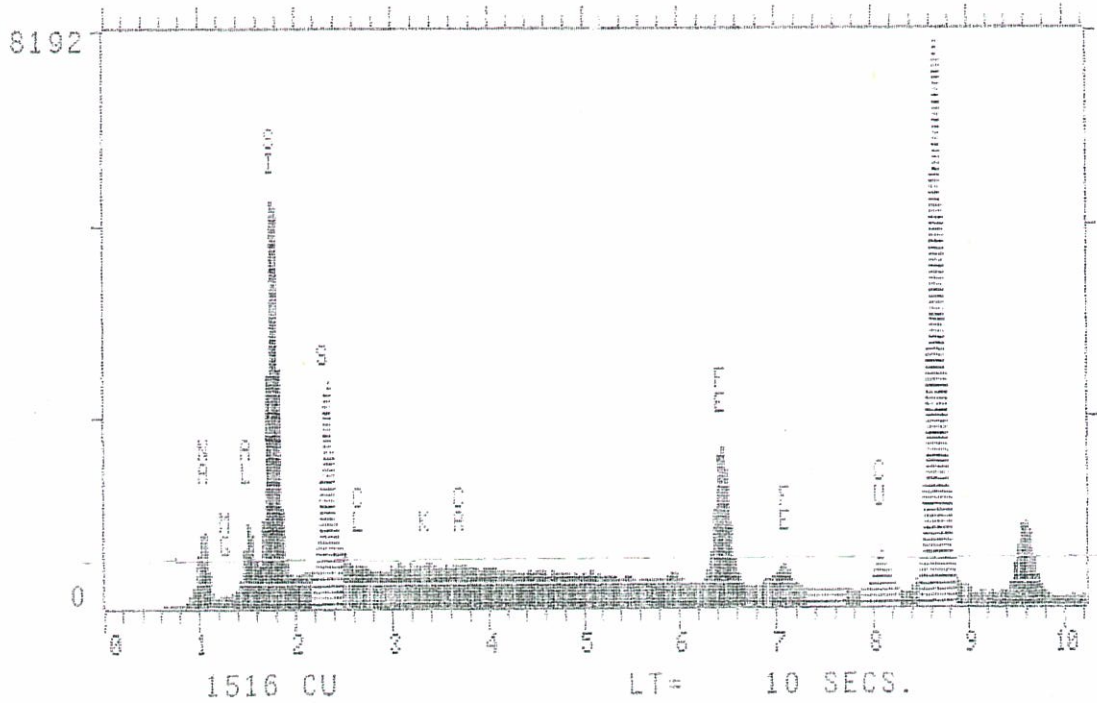
Figur 3. "Backscatter electron image" og spektralplott fra prøve 1214. Dominerende grunnstoffer er jern og silisium. Prøven består hovedsakelig av kisaske. Mindre mengder sink og kobber. Klorlinjen stammer fra kjemikalier tilført under prøveprepareringen.



Figur 4. "Backscatter electron image" og spektralplott fra prøve 1516. Dominerende grunnstoffer er jern og silisium. Prøven består hovedsakelig av kisaske. Mindre mengder sink og kobber. Klorlinjen stammer fra kjemikalier tilført under prøveprepareringen.



Figur 5. Elektronbilde av kobber og svovel samt spektral plott. Det vesentligste av kobberet i prøver er knyttet til sulfidmineralet kobberkis.



Figur 6. Elektronbilde av sink og svovel samt mikroskopbilde av et sinkblendekorn. Sink i denne prøven er knyttet til sulfidmineralet sinkblende.

