

Gruvekjemikalier i sedimentene i sjøområdene utenfor Kirkenes i 2009



Norsk institutt for vannforskning

RAPPORT

Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

NIVA Midt-Norge

Pirsenteret, Havnegata 9
Postboks 1266
7462 Trondheim
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 73 54 63 87

Tittel Gruvekjemikalier i sedimentene i sjøområdene utenfor Kirkenes i 2009	Løpenr. (for bestilling) 5860-2009	Dato 29.10.2009
	Prosjektnr. Udemnr. O-29278	Sider Pris 34
Forfatter(e) John Arthur Berge	Fagområde Miljøgifter i marint miljø	Distribusjon Fri
	Geografisk område Finnmark	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Sydvaranger gruve AS	Oppdragsreferanse Per Helge Høgaas
--	---------------------------------------

Sammendrag

Sydvaranger AS har ved tidligere virksomhet benyttet flotasjonskjemikallet Lilafлот D817. Mesteparten av den mengde Lilafлот som har vært benyttet (totalt 639 tonn for perioden 1981-1997) antas å ha blitt adsorbent til partiklene i avgangen og havnet i sedimentene i Bøkfjorden. For å fjerne noe av usikkerheten rundt eventuell forekomst av Lilafлот i resipienten ble det i 2009 foretatt innsamling av sedimenter på 5 stasjoner i fjorden utenfor Kirkenes for analyse av Lilafлот. Resultatene fra disse analysene viser konsentrasjoner i området <0,01 til 0,63 mg/kg t.v. Dette viser at det etter 12 års stopp i utslippene fra Sydvaranger AS fremdeles finnes noe Lilafлот i sedimentene innenfor Reinøy. Utenfor Reinøy finnes det kun spor av Lilafлот (0,018 mg/kg t.v.). Sammenlignet med de totale utslippene av Lilafлот til Bøkfjorden for perioden 1986-1995 synes beregnede restmengde i resipienten å være svært liten og tyder på en betydelig nedbrytning siden gruveaktiviteten opphørte i 1997. Betydningen av restmengden av Lilafлот som er observert, er vanskelig å vurdere fordi det ikke har vært mulig å finne toksisitetsdata for hovedkomponentene i kjemikalet som er direkte anvendelige. Den relativt høye partikkelaffiniteten til hovedbestanddelen i Lilafлот D817 kan imidlertid tyde på at restmengden i sedimentene utgjør en liten fare for bunnlevnede organismer.

Fire norske emneord	Fire engelske emneord
1. Gruveavgang	1. Mine tailings
2. Flotasjonskjemikali	2. Flotation chemical
3. Sedimenter	3. Sediments
4. Nedbrytning	4. Degradation



John Arthur Berge
Prosjektleder



Kristoffer Næs
Forskningsleder



Bjørn Faafeng
Seniorrådgiver

ISBN 978-82-577-5595-9

Gruvekjemikalier i sedimentene i sjøområdene utenfor Kirkenes i 2009

Forord

NIVA utarbeidet i juni 2009 en programskisse for undersøkelser relatert til utslipp av flotasjonskjemikaliet Lilafлот D817 til Bøkfjorden utenfor Kirkenes. Skissen ble utarbeidet på oppfordring fra Sydvaranger Gruve AS. På basis av skissen ønsket Sydvaranger Gruve AS at NIVA skulle gjennomføre en undersøkelse av forekomst av dette flotasjonskjemikaliet i resipienten utenfor Kirkenes. En bestilling på oppdraget ble gitt i brev av 30.juni 2009 (purchase no. 01885).

Feltarbeidet i forbindelse med oppdraget ble gjennomført 8. juli 2009 ved bruk av en innleid båt "Sandøygutt" med Espen Pedersen som båtfører og Per Inge Lindi som mannskap. Åse Wosnitza deltok på feltarbeidet som representant for Sydvaranger Gruve. Toktleder fra NIVA var John Arthur Berge. Også Bjørnar Beylich fra NIVA deltok.

Alle kjemiske analyser av Lilafлот ble gjennomført av Analysecentrum i Stockholm med Mathias Hermansson som kontaktperson. Kontrakten for selve analysene var mellom Sydvaranger Gruve AS og Analysecentrum direkte. Øvrige analyser (støtteparametere) ble gjennomført av NIVA

Ved NIVA har John Arthur Berge hatt prosjektlederansvaret. Oppdragsgiver har vært representert ved Per Helge Høgaas.

Oslo, 29. oktober 2009

John Arthur Berge

Innhold

Sammendrag	6
Summary	8
1. Innledning	10
2. Materiale og metode	12
2.1 Feltarbeid og prøveinnsamling	12
2.2 Kjemiske analyser	16
3. Resultater og diskusjon	17
3.1 Støtteparametere	17
3.2 Lilafлот D817	18
3.2.1 Konsentrasjon i forhold til avstand fra utslippspunktet	18
3.2.2 Konsentrasjon i ulike dyp av sedimentet	22
3.2.3 Betydningen av de observerte konsentrasjoner av Lilafлот	25
4. Referanser	27
5. Vedlegg	28
Vedlegg A. Analyserapport fra Analysentrum	28
Vedlegg B. e-post korrespondanse I forbindelse med relasjonen mellom Lilafлот D817M og Lilafлот D817	31

Sammendrag

Sydvaranger AS har ved tidligere virksomhet benyttet flotasjonskjemikaliet Lilafлот D817. I forbindelse med gjenopptagelse av gruvevirksomheten er det stilt spørsmål om kjemikaliet fremdeles finnes i sedimentene i resipienten og om eventuelle effekter.

Mesteparten av den mengde Lilafлот som har vært benyttet (beregnet til 639 tonn for perioden 1981-1997) antas å ha blitt adsorbent til partiklene i avgangen og havnet i sedimentene i resipienten (Bøkfjorden). For å fjerne noe av usikkerheten om forekomsten av Lilafлот i resipienten ble det i juli 2009 foretatt innsamling av sedimenter på 5 stasjoner i fjorden utenfor Kirkenes for analyse av Lilafлот. Resultatene fra disse analysene presenteres i denne rapporten.

Totalt sett varierte de observerte konsentrasjoner av Lilafлот D817 i sedimentene fra <0,01 til 0,63 mg/kg t.v. Sedimentet på stasjonen utenfor Reinøy (ca. 8 km fra utslippet) viste kun spor av Lilafлот i de øvre 0-2 cm av sedimentet (0,018 mg/kg t.v.), mens kjemikaliet der ikke kunne spores i de dypereliggende sedimentene (2-10 cm). På de øvrige stasjoner som alle lå innenfor Reinøy ble det observert Lilafлот i alle analyserte sedimentdyp (0-10 cm). Gjennomsnittskonsentrasjon var 0,34 mg/kg t.v.

I overflatsedimentet var det en eksponentielt avtagende konsentrasjon med økende avstand fra utslippspunktet fra et maksimum på ca 0,4 mg/kg t.v. på stasjonen 750 m fra utslippet til en konsentrasjon på 0,018 mg/kg på en stasjon 8250 m fra utslippet.

I de dypereliggende sedimentene (2-4 cm, 4- 6 cm og 6-8 cm) ble det observert en maksimalkonsentrasjon (0,63 mg/kg t.v.) ca 2 km fra utslippspunktet. Også for gjennomsnittskonsentrasjonen i de øverste 0-6 cm av sedimentet ble det observert et maksimum ca 2 km fra utslippspunktet.

På stasjonen 750 m fra utslippet ble den høyeste konsentrasjonen (dvs. 0,39 mg/kg t.v.) observert i overflatesedimentet. Dette kan tyde på spesielle sedimenteringsforhold eller at en fremdeles har tilførsler av partikkelbundet Lilafлот fra omkringliggende områder. På de øvrige 3 stasjonene innefor Reinøy i Bøkfjorden ble det observert et konsentrasjonsmaksimum lenger nede i sedimentet. Dette kan tyde på en fortyningseffekt i overflatesedimentet forårsaket av naturlig sedimentering.

Resultatene viser at det etter 12 års stopp i utslippene fra Sydvaranger Gruve fremdeles finnes noe Lilafлот D817 i sedimentene innefor Reinøy. Utenfor Reinøy finnes det kun spor (0,018 mg/kg t.v.) av Lilafлот og bare i overflatesedimentet. Dette betyr at bunnsedimentene i området utenfor Reinøy i hovedsak er upåvirket av tidligere utslipp av flotasjonskjemikaliet Lilafлот.

Det er vanskelig presist å anslå hvor mye Lilafлот som fremdeles finnes i resipienten, men to ulike beregningsmetoder tyder på at det i dag totalt ligger henholdsvis 80-160 og 8500 kg Lilafлот i sedimentene innefor Reinøy. Sammenlignet med de beregnede totale utslippene av Lilafлот for perioden 1981-1997 på 639 tonn synes dagens restmengde å være svært liten og tyder på at det har forekommet en betydelig nedbrytning (og fortyning ved sedimentering av rene sedimenter) siden gruveaktiviteten opphørte i 1995.

Betydningen for miljøet og bunndyrsfunnene av de konsentrasjonene av Lilafлот som er observert er vanskelig å vurdere fordi det ikke har vært mulig å finne toksisitetsdata for hovedkomponentene i kjemikaliet som direkte kan sammenlignes med de observerte konsentrasjonene i sedimentet. Med den relativt høye partikkelaffiniteten for hovedbestanddelen i Lilafлот D817 skulle en anta at porevannet i

sedimentene inneholder langt mindre av hovedkomponenten enn teoretisk beregnede grenser for giftighet.

Summary

Title: Mining chemicals in the sediments in the sea outside Kirkenes in 2009

Year: 2009

Author: John Arthur Berge

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: ISBN 978-82-577-5595-9

The mining company Sydvaranger gruve AS has up to closure in 1997 used the flotation chemical Lilafлот D817. There is at present plans for reopening the mine, and in relation to this questions have been raised regarding possible remains and effects of the flotation chemicals in the sediment in the recipient fjord Bøkfjorden outside Kirkenes.

Most of the amount of Lilafлот that has previously been used (calculated to be a total of 639 metric tons for the period 1981-1997) is expected to adsorb to the mine tailings and have probably ended up in the sediments in the Bøkfjorden.

In order to remove some of the uncertainty regarding possible occurrence of Lilafлот in the fjord, prior to the reopening of the mine, sediment samples were collected in July 2009 at 5 stations in order to analyse for Lilafлот. The results from these analyses are presented in this report.

The concentration of Lilafлот in the samples varied from <0,01 to 0.63 mg/kg dry weight sediment. Surface sediment (0-2 cm) at the station most remote from the discharge point (approximately 8 km) showed only traces of Lilafлот (0,018 mg/kg d.w.), but was not detected in the deep parts (2-10 cm) at this station. Lilafлот was, however, observed in all samples at all the other stations situated nearer to the discharge point than the island Reinøy (mean concentration 0,34 mg/kg d.w.).

The surface sediment (0-2 cm) showed an exponential decrease in Lilafлот concentration with increasing distance from the discharge point. Maximum concentration was 0,4 mg/kg d.w. at the station 750 m from the discharge point decreasing to 0,018 mg/kg d.w. at the station 8250 m from the discharge point.

Deeper down in the sediment (2-4 cm, 4- 6 cm and 6-8 cm) maximum concentrations were observed approximately 2 km from the discharge point. A maximum in the mean concentrations of Lilafлот in the top 0-6 cm of the sediment was also observed at a distance of 2 km from the discharge point.

At the station closest to the discharge point (750 m) the maximum concentration was observed at the surface of the sediment. This may be caused by a special sedimentation regime or redistribution of Lilafлот-contaminated particles from surrounding areas. A subsurface maximum were, however, observed in the sediment at the 3 other stations within the distance of Reinøy. This may be caused by a dilution effect in the surface sediment caused by natural sedimentation of Lilafлот free particles.

The results show that Lilafлот D817 after 12 years since closure of the mine still remains in the sediment within a distance of at least 4 km from the discharge point. Outside the Island Reinøy only traces were found and only near the surface of the sediment. We conclude that the bottom sediments outside Reinøy are predominantly unaffected by Lilafлот D817.

Two different calculation methods indicate that the main part of the recipient (area in Bøkfjorden between Reinøy and Kirkenes) today contains a total of 160 and 8500 kg of Lilafлот D817. Both figures are very small compared to the total discharge volume (639 ton) for the period 1981 to 1997. This indicates that there has been a considerable degradation of Lilafлот during the last 12 years.

The significance of the observed concentration of Lilafлот in the sediment is difficult to evaluate because it has not been possible to find relevant toxicity data for direct comparison. The relatively high particle affinity for the main component in Lilafлот D817 do however, together with the observed sediment concentrations, indicate that the pore water contains considerably less Lilafлот than theoretical calculated limits for toxicity.

1. Innledning

Sydvaranger AS har ved tidligere gruvevirksomhet som opphørte i 1997 benyttet flotasjonskjemikaliet Lilafлот D817 (se **Tabell 1**). Pga. lav løselighet i vann og produktets floterende egenskaper antas det at mesteparten av kjemikaliet har blitt adsorbent til partiklene i avgangen. Bøkfjorden var resipient for gruveavgangen i siste del av forrige driftsperiode. Flotasjonskjemikaliet har dermed havnet i resipienten sammen med avgangen. Undersøkelser viser at mesteparten av avgangen har sedimentert i Bøkfjorden innenfor Reinøy (Skei og Rygg, 1989). Bedriften ønsker nå å gjenoppta gruvevirksomheten og planlegger å bruke Lilafлот D817 M som er en variant av Lilafлот D817.

Hovedingrediensen i Lilafлот D817 (1,3-Propandiamine, N-(3-tridecyloxi) propyl, Cas nr 68479-04-9) har en Log Kow på 5,37, som indikerer svært lav vannløselighet og er klassifisert som: Miljøskadelig, meget giftig for vannlevende organismer, kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i vannmiljø, ikke biodegraderbar. Klassifiseringen av giftighet er imidlertid noe usikker fordi den i betydelig grad er basert på beregninger (QSAR) og effekter av lignende forbindelser og ikke på tester som er fullt ut relevante for forholdene i Bøkfjorden.

I følge produsentens datablad er hovedingrediensen (60-80%) i Lilafлот D817M alkoxypropylpropane diamine, men det opptrer også en del (20-40%) alkoxypropylpropane diamine acetate. Det opplyses også at Lilafлот D817M inneholder forbindelser som anses å være svært giftige for vannlevende organismer. Produktet er betraktet som ikke raskt nedbrytbart. Alkoxypropylpropane diamine er klassifisert som meget giftig for vannlevende organismer og er ikke lett nedbrytbart (<60 % i løpet av 28 døgn). Også for Lilafлот D817 M er klassifiseringen noe usikker fordi den i betydelig grad er basert på beregninger fra tester på lignende produkter og ikke på tester som er fullt ut relevante for Bøkfjorden.

I forbindelse med gjenopptagelse av gruvevirksomheten ble NIVA i 2007 engasjert for å kartlegge situasjon i Bøkfjorden (Skaare m fl. 2007). Resultatene viste at sedimentene i fjordsystemet utenfor Kirkenes hadde endret karakter siden siste undersøkelse i 1994. Det var blant annet blitt mer organisk karbon i sedimentene samtidig som kornfordelingen hadde endret seg. Det syntes også å være omrøring (bioturbasjon) av sedimentene i hele fjordsystemet og hauger/groper som tolkes som gravespor av kongekrabben. Dette, sammen med mindre vertikalgradienter i jernkonsentrasjonen i sedimentene, kunne tyde på at kongekrabben hadde bidratt til bioturbasjonen i fjorden. Generelt var det også en noe artsfattig fauna i hele fjordsystemet, men artsrikhet og individtettheter økte utover i fjorden. I det avgangspåvirkede området utenfor Kirkenes var artssammensetningen i bunnfaunaen noe forskjellig fra fjordområdene lenger ut i Bøkfjorden. Effekten av kongekrabben synes å være en redusert fauna med lavere artsmangfold i hele fjorden. Samlet sett ble det konkludert med at kongekrabben syntes å ha større innflytelse på bunnfaunaen i fjordsystemet enn hva gruveavgangen har hatt lokalt for fjordområdet utenfor Kirkenes.

I forbindelse med gjenopptagelse av gruvevirksomheten er det stilt en del spørsmål rundt bruken av Lilafлот og om kjemikaliet finnes i sedimentene i resipienten og om eventuelle effekter.

For å fjerne noe av usikkerheten rundt forekomsten av Lilafлот i bunnsedimentene ble det i juli 2009 foretatt innsamling av sedimenter i fjorden utenfor Kirkenes med tanke på å avklare om tidligere tiders bruk av Lilafлот har ført til at det fremdeles er målbare mengder med Lilafлот i sedimentene i Bøkfjorden. Dersom en forutsetter at all Lilafлот D817 følger den partikulære fasen av avgangen inntil den sedimenterer i resipienten og det ikke skjer noen nedbrytning ville konsentrasjonen i Bøkfjordens sedimenter i gjennomsnitt være ca 21 mg/kg t.v. før eventuell fortykning med annet sedimenterende materiale (se **Tabell 1**).

Resultatene fra analyser av Lilafлот D817 i sedimentene fra Bøkfjorden presenteres i denne rapporten.

Tabell 1. Årlig mengder av påsetning av malm, avgang til resipienten og produsert konsentrat. Tabellen viser også beregnet forbruk av Lilafлот D817 knyttet til virksomheten til Sydvaranger gruve for perioden 1981-1997. I siste kolonne er det beregnet en hypotetisk konsentrasjon av konsentrasjonen av Lilafлот i den partikulære fasen av avgangen. Beregningen forutsetter at all Lilafлот som benyttes fester seg til avgangspartiklene og følger denne inntil den sedimenterer i resipienten uten fortykning med annet sedimenterende materiale. (Kilde: data oppgitt av bedriften)

År	Påsetning (mill. tonn)	Avgang (mill. tonn)	Konsentrat (mill. tonn)	Lilafлот (tonn)	Kons. i sediment (hypotetisk) (mg/kg)
1997	0,55	0,2	0,35	15	74,8
1996	2,2	1,4	0,8	34	24,4
1995	3,5	2	1,5	53	26,7
1994	3,7	2	1,7	51	25,3
1993	3,6	2	1,6	47	23,7
1992	3,6	2,1	1,5	47	22,3
1991	3,5	2	1,5	41	20,4
1990	3,3	2	1,3	35	17,7
1989	3,1	1,8	1,3	26	14,4
1988	3	1,7	1,3	26	15,3
1987	3,3	1,9	1,4	28	14,7
1986	4,4	2,6	1,8	36	13,8
1985	4,8	3	1,8	36	12,0
1984	5,8	3,6	2,2	44	12,2
1983	5,7	3,4	2,3	46	13,5
1982	5,2	3,2	2	40	12,5
1981	6	3,5	2,5	33	9,5
Middel 1981-1997	4	2	2	38	21
Totalt 1981-1997	69	41	27	639	

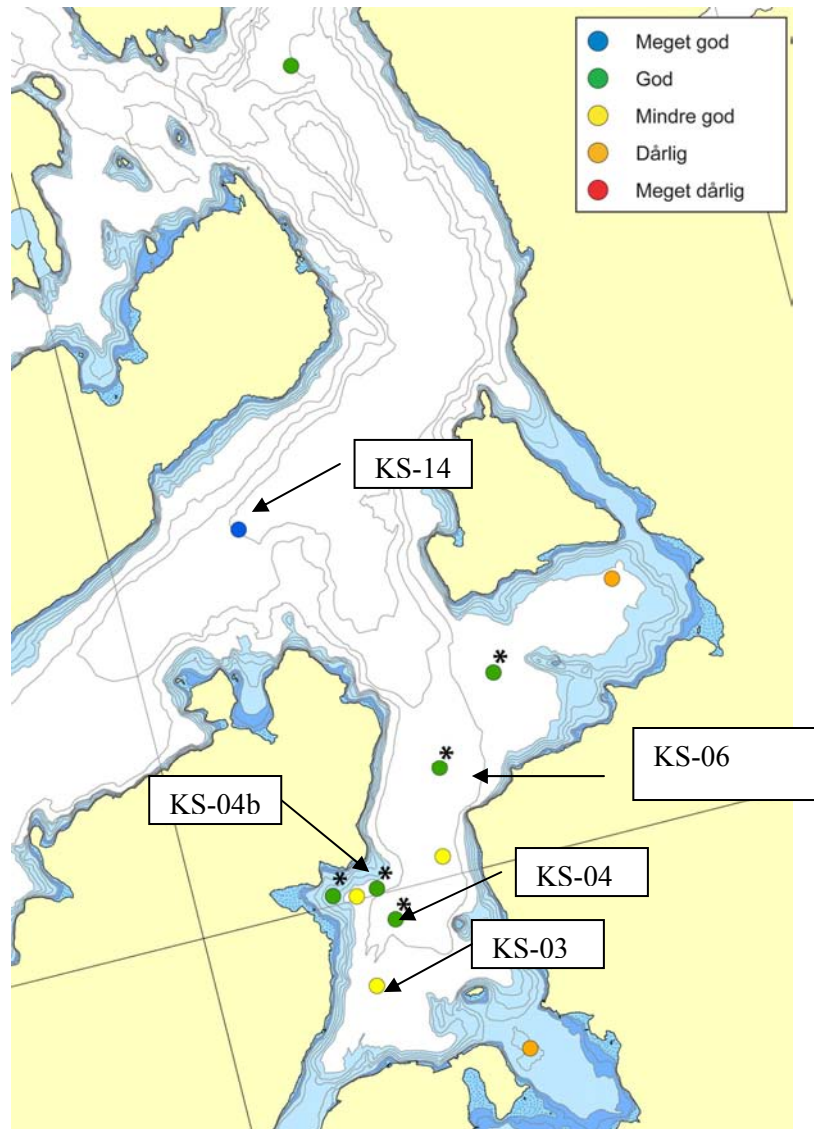
* Avsluttet produksjon pr. 1. april 1997

** Flotasjonsanlegg tatt i drift fra 1. mai 1981

2. Materiale og metode

2.1 Feltarbeid og prøveinnsamling

Feltarbeidet ble gjennomført 8. juli 2009. Under feltarbeidet ble en båt innleid av Sydvaranger gruve benyttet. Ved innsamling av sedimenter ble det benyttet, en langarmet Van Veen-grabb. Prøver ble tatt fra 5 stasjoner (KS-03, KS-04, KS04b, KS-6 og KS-14) i Bøkfjorden (se **Figur 1**). Stasjonens geografiske koordinater og en beskrivelse av sedimentenes beskaffenhet ble registrert under feltarbeidet og kan ses i **Tabell 3**. Disse stasjoner er tidligere benyttet i forbindelse med annen overvåking i fjordsystemet (Skaare m. fl. 2007). Vandypet på de ulike stasjoner varierte fra 94 til 209 (**Tabell 3**). På hver stasjon ble det tatt prøver av overflatesedimentet og dypereliggende sediment ned til en maksimal dybde av 10 cm (**Tabell 2**). Prøver av sedimentet ble tatt ut med et plastrør/kjerneprøvetager som ble stukket ned gjennom en luke i grabbens overside (**Figur 2**). Hver kjerneprøve ble snittet umiddelbart i dybdeintervaller på 2 cm. På hver stasjon ble det tatt ut 3 kjerner (fra 2-3 grabber). På alle stasjoner var prøven fra hvert dybdeintervall en blandprøve som besto av sediment fra 3 ulike kjerner. Blandprøver ble laget for å redusere lokale variasjoner. Prøvene ble lagret på gødede glass og transportert til NIVA i Oslo samme dag. Den påfølgende dagen ble hver prøve splittet i to. Den ene delen (ca 80 %) ble benyttet til analyse av Lilaflot D17 hos Analysentrum i Stockholm. Den andre delen (ca 20 %) ble benyttet til analyse av støtteparametere hos NIVA. Prøvene ble etter splitting frosset og del 1 sendt til Analysentrum .



Figur 1. Stasjoner i Bøkfjorden. Sedimenter ble innsamlet fra stasjon KS-03, KS-04, KS04b, KS-6 og KS-14. Fargen på punktene som markerer stasjonene angir tilstanden i sedimentene basert på undersøkelser gjort med SPI kamera i 2007 (Skaare m fl. 2007).

Tabell 2. Sedimentprøver innsamlet for analyse av Lilafloet og støtteparametere.

Stasjon	Sedimentdyp	Prøve tatt
KS-03	0-2	X
KS-03	2-4	X
KS-03	4-6	X
KS-03	6-8	X
KS-03	8-10	X
KS-04	0-2	X
KS-04	2-4	X
KS-04	4-6	X
KS-04b	0-2	X
KS-04b	2-4	X
KS-04b	4-6	X
KS-04b	6-8	X
KS-06	0-2	X
KS-06	2-4	X
KS-06	4-6	X
KS-06	6-8	X (litt lite materiale)
KS-14	0-2	X
KS-14	2-4	X
KS-14	4-6	X
KS-14	6-8	X
KS-14	8-10	X



Figur 2. Uttak av sediment ved hjelp av et plastrør med kork fra luke på grabb.

Tabell 3. Stasjoner som er prøvetatt, stasjonenes posisjoner, vanddyb på stasjonen og beskrivelse av sedimentet nedtegnet i felt.

Stasjon	Posisjon	Middeldyp (m)	Beskrivelse
KS 03	N69 44.370 E30 03.234	94	Gråsort avgang, ingen H2S-lukt
KS 04	N69 44.796 E30 03.942	110	Grå leire (avgang?), ingen H2S-lukt
KS 04b	N69 45.042 E30 03.720	95	Grå hard leire, kan være finpartikulær avgang, ingen H2S-lukt
KS 06	N69 45.768 E30 05.586	142	Hardt leiraktig sediment, lagdelt, olivengrønn i toppen, gråsort i bunnen, ingen H2S-lukt
KS 14	N69 47.778 E30 02.766	209	Bløt leire, lagdelt, olivengrønn i toppen, islett av gråsort i bunnen, ingen H2S-lukt

2.2 Kjemiske analyser

Analysene av Lilafлот ble foretatt av Analysentrum i Stockholm (se Vedlegg A. for analyserapport). Merk at resultatene som presenteres i analyserapporten i Vedlegg A. baserer seg på kalibrering mot Lilafлот D817M. Det er imidlertid noen små forskjeller i innholdsstoffene av Lilafлот D817M og Lilafлот D817 som er det flotasjonskjemikaliet som tidligere ble brukt av Sydvaranger. Analysecentrum har oppgitt at tallene i analyserapporten må multipliseres med en faktor på 0.9 for at analysene skal gjenspeile innholdet av Lilafлот D817 i sedimentprøvene (se 5. Vedlegg B.). Merk også at det tørrstoffinnholdet som er benyttet i forbindelse med analysene (se kapittel 5. Vedlegg A.) er vesentlig forskjellig fra det som vises i

Tabell 1 basert på analyser foretatt av NIVA. Dette har blant annet sammenheng med at det skjedde en viss separasjon av vann og partikulært materiale før prøvene ble analysert. Dette vannet ble fjernet før analysene ble foretatt hos Analysentrum slik at det observerte vanninnholdet på den partikulære fasen som var gjenstand for analyse ble redusert i forhold til det som opprinnelig var tilfelle i prøvene.

Støtteparameterene (innhold av silt og leire (<63µm), totalt organisk karbon (TOC) og mengden tørrstoff (TOC) ble analysert av NIVA. En oversikt over de anvendte analysemetodene ses i **Tabell 4**.

Tabell 4. Oversikt over anvendte analysemetoder brukt for støtteparametere.

Prøvetype	Parameter	Analysemetode
Sediment	Partikkelstørrelse (fraksjon <63µm)	Frysetøking, tørrsikting og gravimetri.
Sediment	TOC	NIVA-metode nr G 6. Katalytisk forbrenning av organisk materiale og deteksjon av CO ₂ ved hjelp av en varmetrådsdetektor. Instrumentering: Carlo Erba Elementanalysator 1106, med prøveveksler AS 400 LS.
Sediment	TTS%	NIVA-metode nr B 3. Tørrstoffinnholdet bestemmes ved at en kjent mengde prøve tørkes til tørrhet ved 105 °C, og den gjenværende rest veies.

3. Resultater og diskusjon

3.1 Støtteparametere

Resultatene av analyse av støtteparametere ses i **Tabell 5**. Sedimentene på stasjonen nærmest utslippspunktet (dvs. det som ble benyttet 14) år tilbake) (KS-03, ca 750 m fra utslippspunktet) var relativt grovkornige med en finfraksjon på maksimalt 20 % i overflatesedimentet og 14-16 % i de dypere liggende deler. Den lave andelen finfraksjon på KS-03 har sammenheng med at det er de groveste partiklene som faller ut først og nærmest utslippspunktet. På KS-04 og KS-04b (henholdsvis ca 1759 og 2350 m fra utslippspunktet) var imidlertid sedimentet meget finkornig og trolig dominert av finfraksjonen i tidligere avgangsutslipp. En relativt dominerende finfraksjon ble også observert på KS-06 (ca 4 km fra utslippspunktet) og til dels også på KS-14 (8,2 km fra utslippet). Den dominerende andelen finfraksjon på KS_14 har trolig liten sammenheng med tidligere avgangsutslipp.

Det var relativt dramatiske forskjeller i innhold av organisk karbon i sedimentene på KS-03 og KS-14. Det lave innholdet på KS-03 i alle sedimentdyp har sammenheng med at avgangen ikke inneholder organisk karbon. Det lave innholdet av TOC i overflatesedimentet på KS-03 tyder på at det fremdeles, etter 14 års driftstans, er en betydelig omrøring i sedimentet slik at sedimentasjon av TOC holdige sedimenter blandes med avgang. TOC innholdet i sedimentet på KS-14 (16-17 µgC/mg t.s.) lå i et område som er mer normalt for et fjordområde av denne type. På KS-04, KS-04b og KS-06 var det en svak tendens til at den øverste delen av sedimentet (0-4 cm) hadde noe høyere TOC verdier enn de dypere liggende delene. Dette tyder på at innblanding av avgangspartikler i overflatesedimentene her er mindre. Dyrs gravende virksomhet (eksempevis forårsaket av Kongekrabbe) kan være en forklaring på at det er relativt liten forskjell på TOC innholdet i overflatesedimentet og de dypere delene av sedimentet.

Sedimentets tørrstoffinnhold var høyest på KS-03 (ca 82 %) og lavest på KS-14 (ca 45%). På alle stasjonene unntatt KS-03 var det en tendens til at tørrstoffinnholdet økte med sedimentdypet (**Tabell 5**). Dette tyder på at sedimentene i de mest avgangspåvirkede områdene er mer pakket og resultatet er en hardere sjøbunn.

Tabell 5. Tørrstoffinnhold (TTS) i prosent, andelen av sedimentet med en kornstørrelse mindre enn 63 µm (KORN<63 µm) og total mengde organisk karbon (TOC) i en delprøve av sedimentene.

Stasjon	Sedimentdyp (cm)	TTS%	KORN<63µm	TOC (µgC/mg TS)
KS-03	0-2	82,4	20,0	<1,0
KS-03	2-4	81,9	16,0	<1,0
KS-03	4-6	82,4	14,0	<1,0
KS-03	6-8	82,4	16,0	<1,0
KS-03	8-10	81,6	15,0	<1,0
KS-04	0-2	56,2	96,0	5,4
KS-04	2-4	59,4	96,0	6,0
KS-04	4-6	62,4	96,0	5,2
KS-04b	0-2	53,2	97,0	4,7
KS-04b	2-4	65,4	99,0	4,3
KS-04b	4-6	70,0	99,0	1,9
KS-04b	6-8	66,9	98,0	2,2
KS-06	0-2	49,6	88,0	6,3
KS-06	2-4	59,3	90,0	4,8
KS-06	4-6	75,1	91,0	1,2
KS-06	6-8	i.a.	i.a.	i.a.
KS-14	0-2	42,5	87,0	16,3
KS-14	2-4	46,2	83,0	16,6
KS-14	4-6	45,6	86,0	16,4
KS-14	6-8	45,6	85,0	16,8
KS-14	8-10	48,2	88,0	17,2

i.a.=ikke analysert pga lite materiale

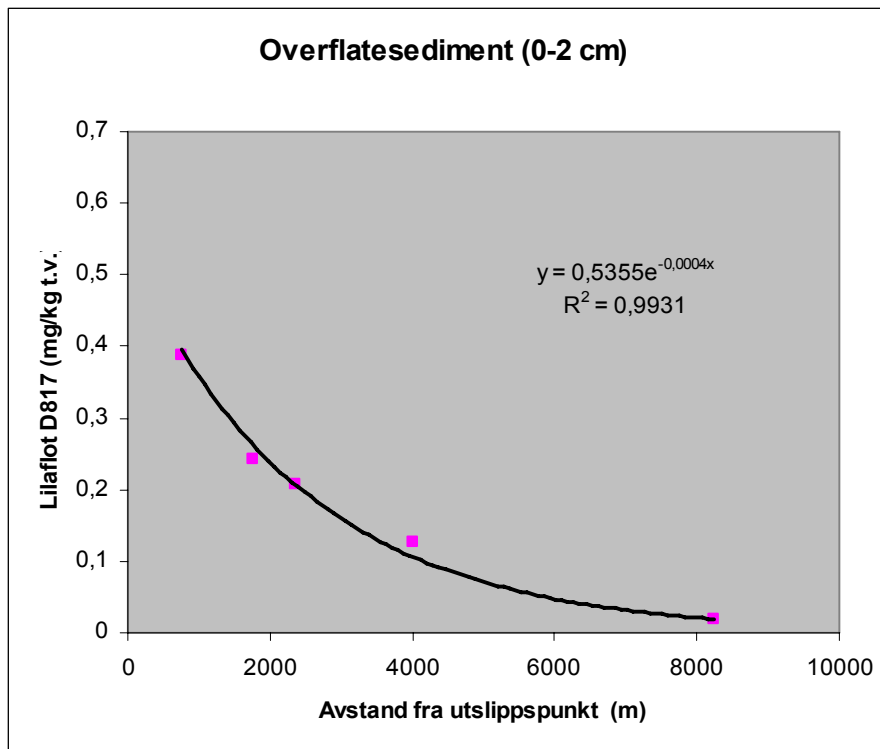
3.2 Lilafлот D817

3.2.1 Konsentrasjon i forhold til avstand fra utslippspunktet

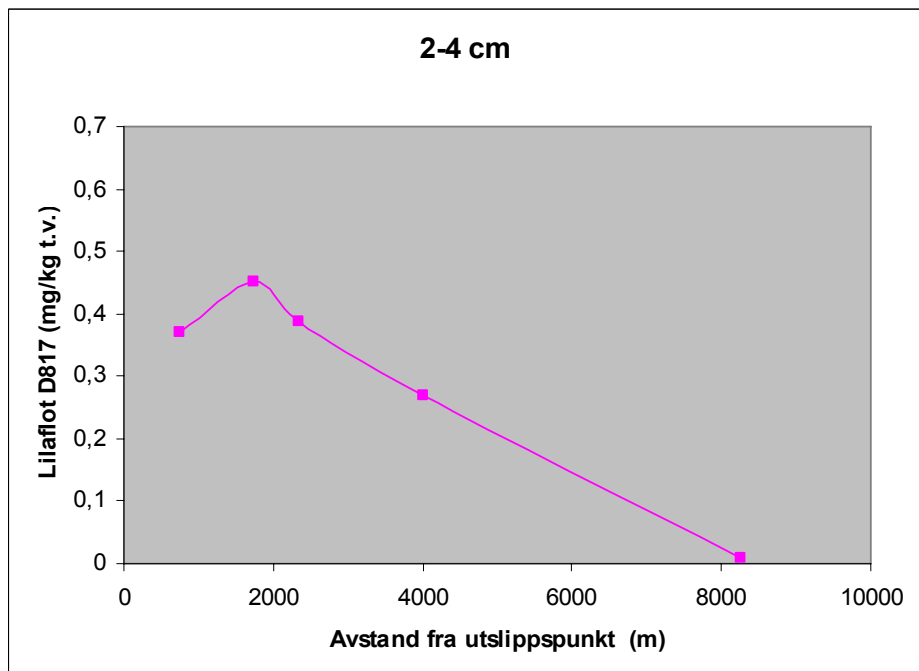
Totalt sett varierte de observerte konsentrasjoner av Lilafлот D817 fra <0,01 til 0,63 mg/kg t.v. I overflatsedimentet var det en eksponentiell avtagende konsentrasjon med økende avstand fra utslippspunktet fra et maksimum på ca 0,4 mg/kg t.v. på stasjon KS-03 (**Figur 3**) til en konsentrasjon på 0,018 mg/kg på stasjon KS-14.

I de dypereliggende sedimentene (2-4 cm, 4- 6 cm og 6-8 cm) ble det observert en maksimalkonsentrasjon ca 2 km fra utslippspunktet (se **Figur 4-Figur 6**). Den høyeste konsentrasjonen (0,63 mg/kg t.v.) ble observert 4-6 cm ned i sedimentet på stasjon KS-4b ca 2250 m fra utslippspunktet (**Figur 5**). I 8-10 cm intervallet ble det bare innhentet sediment fra to stasjoner (KS-03 og KS-14) med den høyeste konsentrasjonen på KS-03 og den laveste (dvs. under deteksjonsgrensen) på KS-14 (**Figur 7**).

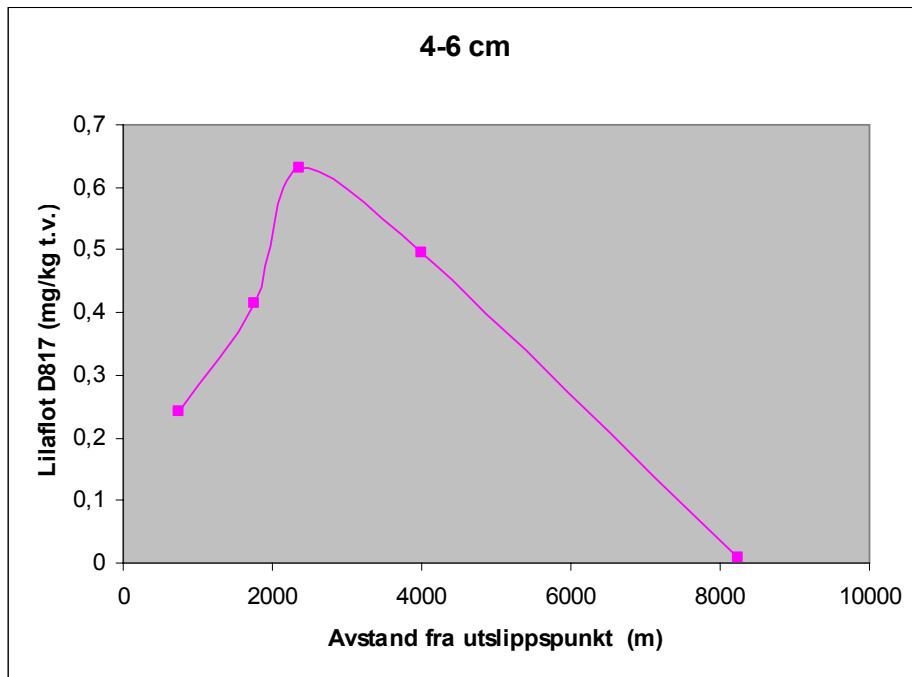
Også for gjennomsnittskonsentrasjonen i de øverste 0-6 cm av sedimentet ble det observert et maksimum ca 2 km fra utslippspunktet (**Figur 8**). Gjennomsnittskonsentrasjonene på stasjon KS-03, KS-04, KS-04b og KS-06 i de øverste 6 cm var imidlertid relativt like (0,3 – 0,41 mg/kg t.v.) og betydelig høyere enn på KS-14 hvor konsentrasjonene lå i området 0,02- <0,009 mg/kg t.v.



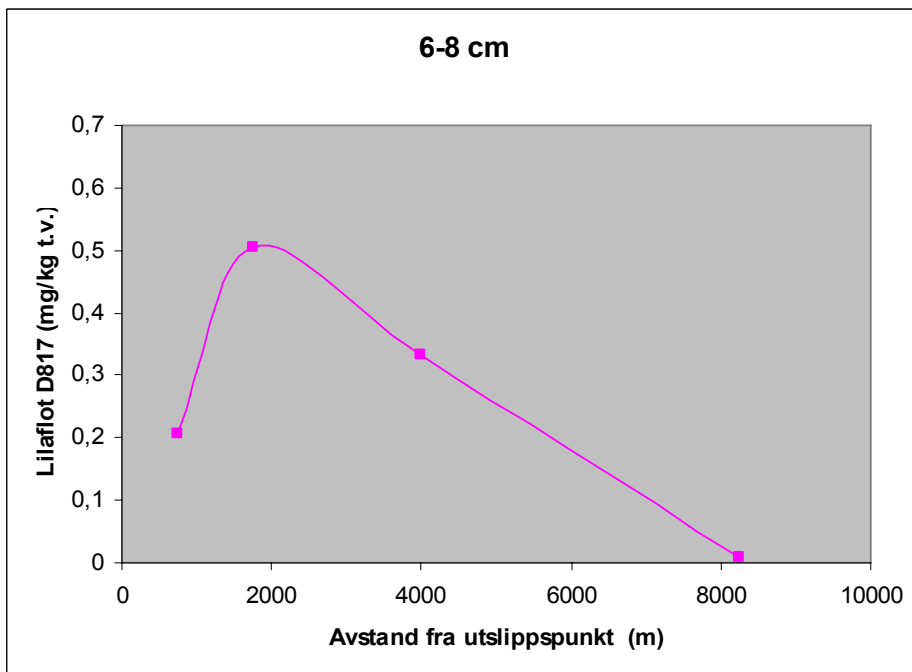
Figur 3. Konsentrasjonen av Lilafлот i overflatesedimentet i ulike avstander fra utslippspunktet til Sydvaranger gruve. KS-03: 750 m, KS-04:1750 m, KS-04b=2350m, KS-06:4000 m, KS-14:8250 m



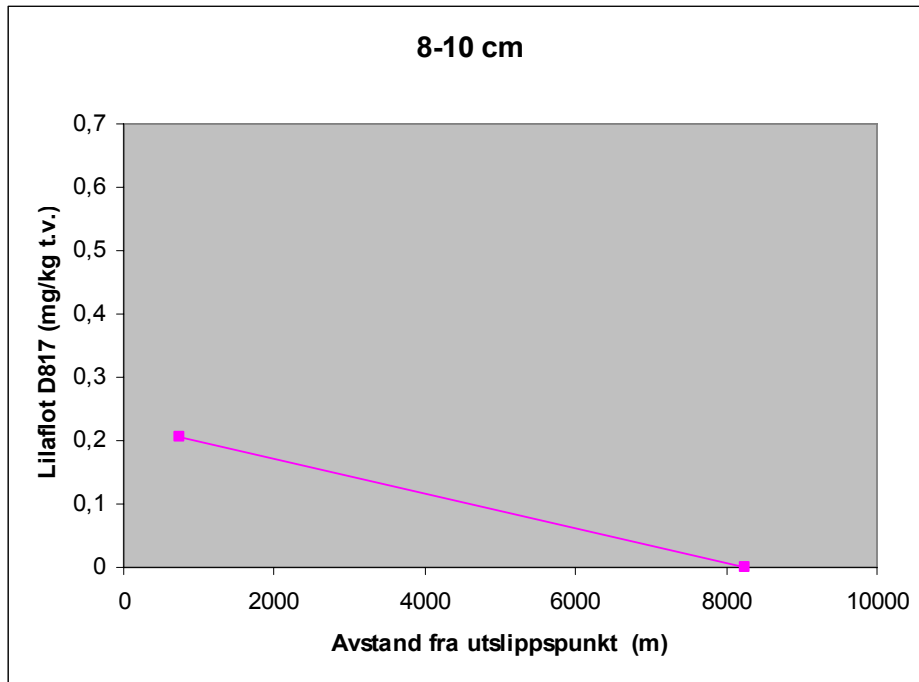
Figur 4. Konsentrasjonen av Lilafлот i 2-4 cm dyp av sedimentet i ulike avstander fra utslippspunktet til Sydvaranger gruve. KS-03: 750 m, KS-04:1750 m, KS-04b=2350m, KS-06:4000 m, KS-14:8250 m. Merk at konsentrasjonen på KS-14 (8250 m fra utslippet) lå under deteksjonsgrensen (<0,009 mg/kg t.v.). I figuren er deteksjonsgrensen benyttet som verdi for KS-14.



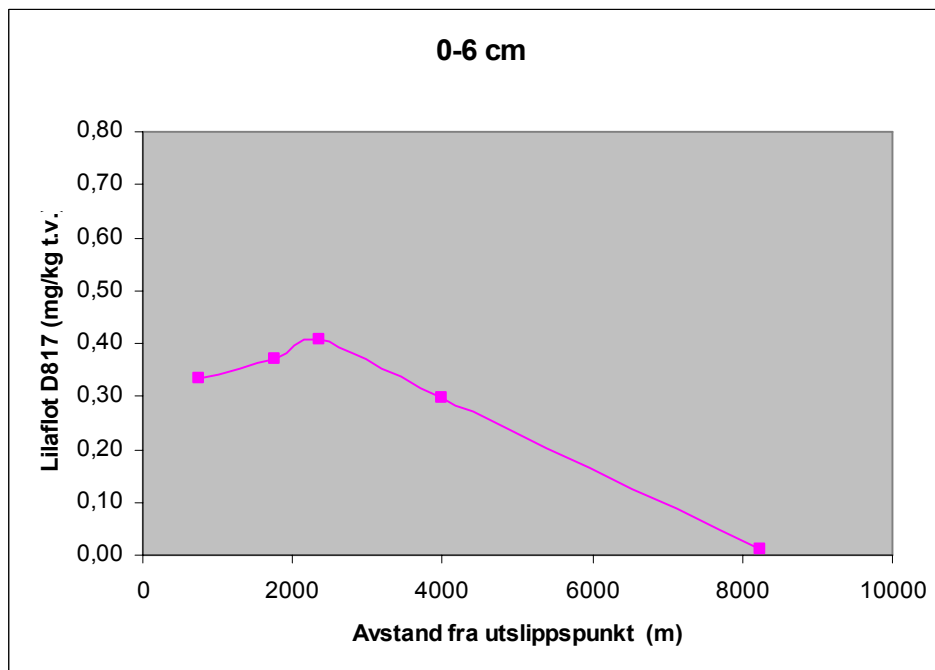
Figur 5. Konsentrasjonen av Lilafloet i 4-6 cm dyp av sedimentet i ulike avstander fra utslippspunktet til Sydvaranger gruve. KS-03: 750 m, KS-04:1750 m, KS-04b=2350m, KS-06:4000 m, KS-14:8250 m. Merk at konsentrasjonen på KS-14 (8250 m fra utslippet) lå under deteksjonsgrensen (<0,009 mg/kg t.v.). I figuren er deteksjonsgrensen benyttet som verdi for KS-14.



Figur 6. Konsentrasjonen av Lilafloet i 6-8 cm dyp av sedimentet i ulike avstander fra utslippspunktet til Sydvaranger gruve. KS-03: 750 m, KS-04:1750 m, KS-04b=2350m, KS-06:4000 m, KS-14:8250 m. Merk at konsentrasjonen på KS-14 (8250 m fra utslippet) lå under deteksjonsgrensen (<0,009 mg/kg t.v.). I figuren er deteksjonsgrensen benyttet som verdi for KS-14.



Figur 7. Konsentrasjonen av Lilafлот i 8-10 cm dyp av sedimentet i ulike avstander fra utslippspunktet til Sydvaranger gruve. KS-03: 750 m, KS-04:1750 m, KS-04b=2350m, KS-06:4000 m, KS-14:8250 m. Merk at konsentrasjonen på KS-14 (8250 m fra utslippet) lå under deteksjonsgrensen (<0,009 mg/kg t.v.). I figuren er deteksjonsgrensen benyttet som verdi for KS-14.

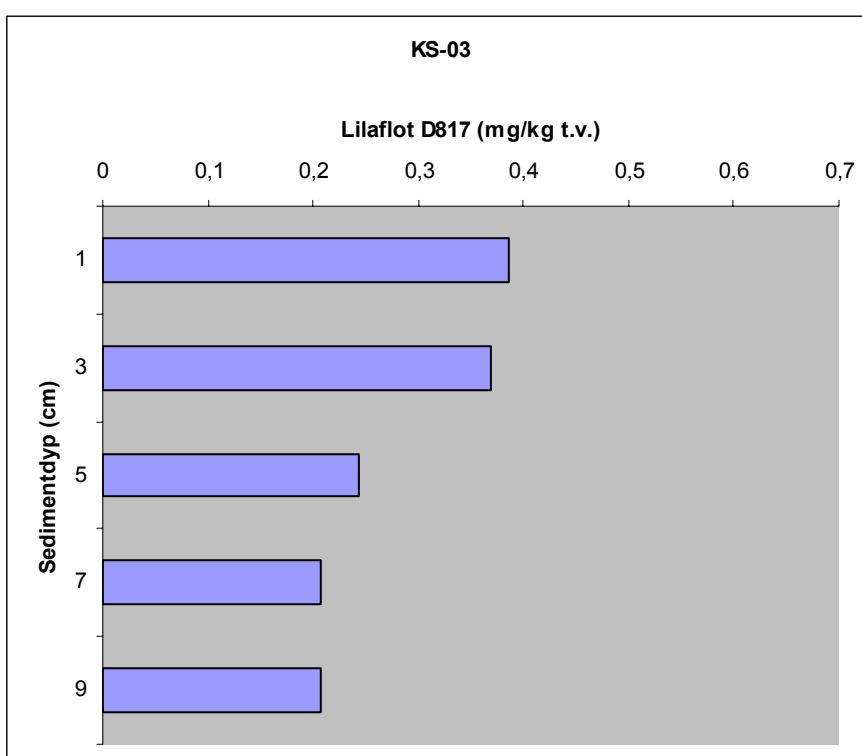


Figur 8. Gjennomsnittskonsentrasjonen av Lilafлот i 0-6 cm dyp av sedimentet i ulike avstander fra utslippspunktet til Sydvaranger gruve. KS-03: 750 m, KS-04:1750 m, KS-04b=2350m, KS-06:4000 m, KS-14:8250 m.

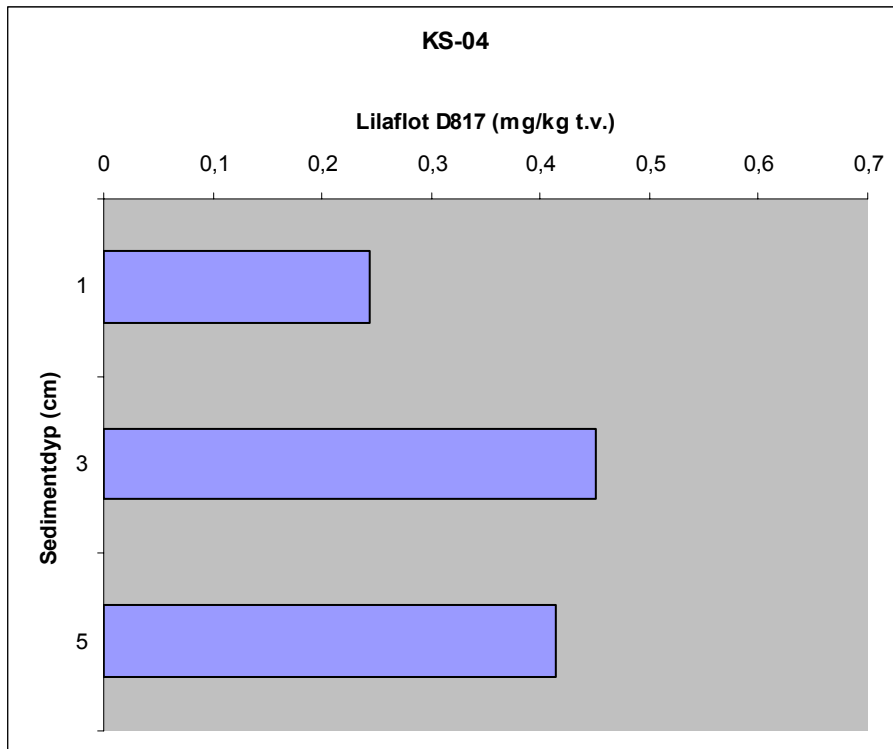
3.2.2 Konsentrasjon i ulike dyp av sedimentet

På stasjonen nærmest utslippet (KS-03) ble de høyeste konsentrasjonene (dvs. henholdsvis 0,37 og 0,39 mg/kg t.v.) av Lilafлот observert i de øvre 4 cm av sedimentet, mens det lenger ned i sedimentet (4-10 cm) ble observert noe lavere konsentrasjoner (0,20-0,25 mg/kg t.v.) (**Figur 9**). På stasjonene KS-04, KS-4b og KS-6 ble det observert et konsentrasjonsmaksimum lenger nede i sedimentet (**Figur 10-Figur 12**) i 2-4 eller 4-6 cm intervallet.

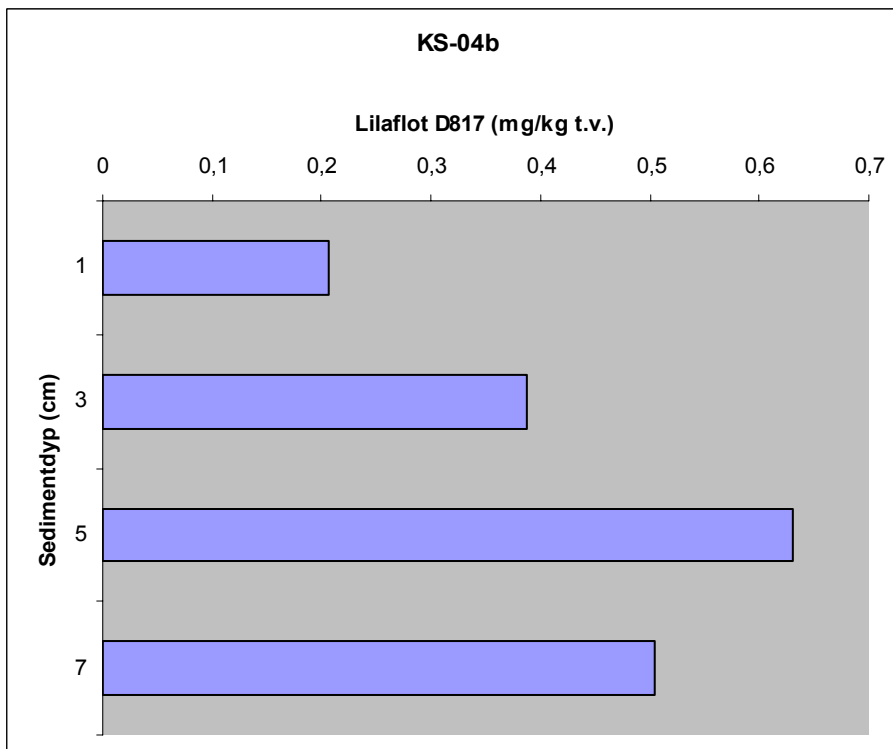
Sedimentet på stasjonen KS-14 ca 8 km fra utslippet viste spor av Lilafлот i de øvre 0-2 cm av sedimentet, mens analysene av de øvrige dybdeintervaller viste at konsentrasjonen lå under deteksjonsgrensen på 0,018 mg/kg t.v.



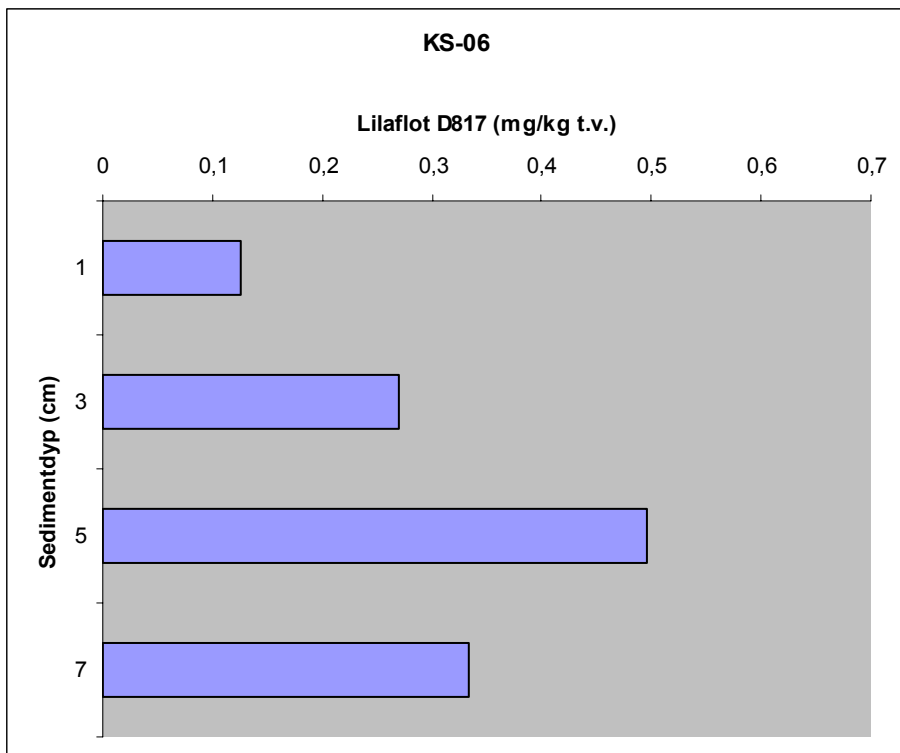
Figur 9. Konsentrasjonen av Lilafлот i ulike dyp av sedimentet på stasjon KS-03 ca 750 m fra utslippspunktet til Sydvaranger gruve.



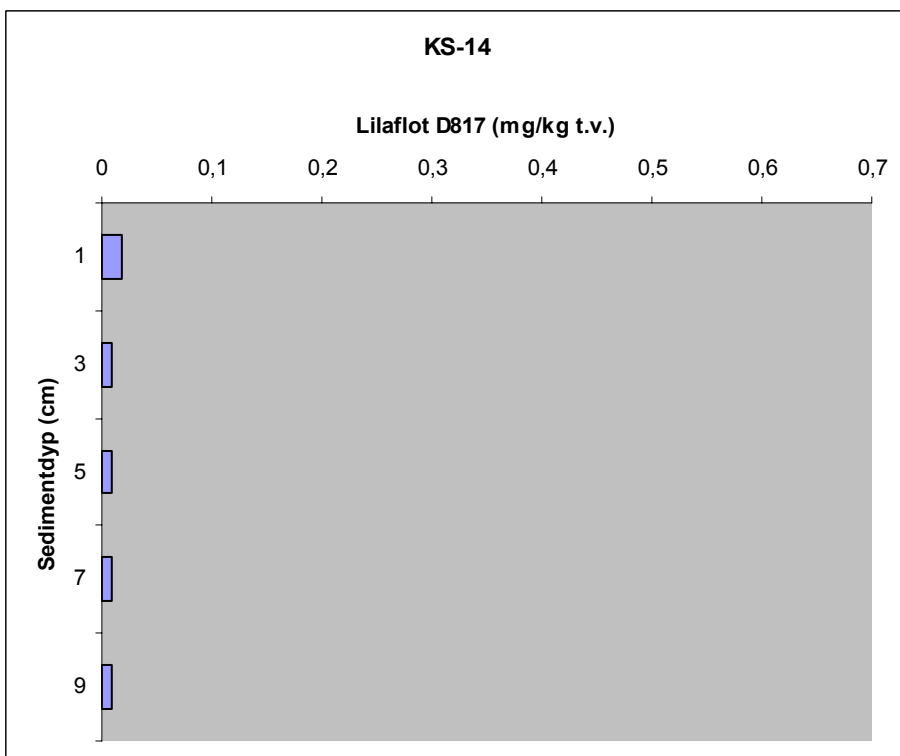
Figur 10. Konsentrasjonen av Lilafлот i ulike dyp av sedimentet på stasjon KS-04 ca 1750 m fra utslippspunktet til Sydvaranger gruve.



Figur 11. Konsentrasjonen av Lilafлот i ulike dyp av sedimentet på stasjon KS-04b ca 2350 m fra utslippspunktet til Sydvaranger gruve.



Figur 12. Konsentrasjonen av Lilafloet i ulike dyp av sedimentet på stasjon KS-06 ca 4000 m fra utslippspunktet til Sydvaranger gruve.



Figur 13. Konsentrasjonen av Lilafloet i ulike dyp av sedimentet på stasjon KS-14 ca 8250 m fra utslippspunktet til Sydvaranger gruve). I figuren er deteksjonsgrensen (<0,0018 mg/kg t.v.) benyttet som verdi for sediment dypere enn 0-2 cm.

3.2.3 Betydningen av de observerte konsentrasjoner av Lilafлот

Resultatene viser at det etter 12 års stopp i utslippene fra Sydvaranger AS fremdeles finnes Lilafлот D817 i sedimentene innenfor Reinøy. Utenfor Reinøy (dvs. på KS-14) finnes det kun spor av Lilafлот og bare i overflatesedimentet. Vi konkluderer derfor med at bunnsedimentene utenfor Reinøy i hovedsak er upåvirket av tidligere utslipp av flotasjonskjemikaliet Lilafлот.

Innenfor Reinøy finnes det Lilafлот i alle undersøkte sedimentdyp (dvs. i alle fall ned til 8-10 cm) med en gjennomsnittskonsentrasjon på ca 0,34 mg/kg t.v. Dersom en bruker denne verdien og antar at denne konsentrasjonen forekommer i de øvre 10 cm (eventuelt 20 cm) av sedimentet i hele resipientområdet innenfor Reinøy til Kirkenes (anslått grovt til ca 14 km²) og ser bort i fra de kun spor av Lilafлот som finnes i sedimentet utenfor Reinøy, kan man sammen med de øvrige dataene i **Tabell 6** gjøre et grovestimat av hva som forefinnes i sedimentene i resipienten. Resultatene av en slik beregning tyder på at det i dag innenfor Reinøy totalt ligger anslagsvis 80 og 160 kg Lilafлот i de øvre henholdsvis 10 og 20 cm av sedimentet.

Dersom en forutsetter at Lilafлот D817 følger avgangen og ikke løses i vesentlig grad i vannfasen kan en gjøre ulike overslagsberegninger over hvor mye Lilafлот som har vært gjenstand for nedbrytning i resipienten. I følge produsentens produktdatablad er Lilafлот D817 uløselig i vann og er dermed i tråd med vår forutsetning. Også produktets floterende egenskaper tyder på at mesteparten av kjemikaliet adsorberes til avgangspartiklene og følger disse.

Sammenlignet med de totale utslippene av Lilafлот (**Tabell 1**) for perioden 1981-1997 på 639 tonn og de gjennomsnittlige årlige utslippene på 64 tonn synes dagens restmengden på størrelsesorden 80 og 160 kg i resipientens sedimenter å være svært liten. Den estimerte restmengden på ca 160 kg utgjør kun 0,02% av det som totalt er sluppet ut av Lilafлот D817 i løpet av driftsperioden på ca 16 år. Under de forutsetningene som er nevnt over tyder dette på at det har forekommet en betydelig nedbrytning siden gruveaktiviteten opphørte i 1997. Også det forhold at de observerte konsentrasjoner (dvs. maksimalt 0,6 mg/kg t.v. og et gjennomsnitt på 0,34 mg/kg t.v. for stasjonene innenfor Reinøy) er betydelig lavere enn de teoretisk beregnede med et gjennomsnitt på 21 mg/kg t.v. (**Tabell 1**) indikerer at det må ha forekommet en betydelig nedbrytning av Lilafлот D817 i resipienten.

I beregningene over har vi antatt at Lilafлот innenfor Reinøy fordeler seg kun i de øvre 20 cm av sedimentet. Dette vet vi imidlertid lite om utover at konsentrasjonen ser ut til å ha sitt maksimum på ca 5 cm dyp på stasjon KS-4b og KS-06 (se **Figur 10** og **Figur 11**) og litt grunnere for KS-04 (**Figur 9**) og helt i overflaten på KS-03 (**Figur 8**). Det er normalt at det meste av bunnfaunaen finnes i overflatesedimentet. Lilafлот som eventuelt måtte befinne seg dypere enn 20 cm ned i sedimentet har derfor lite å si for slik bunnfauna.

En annen måte å gjøre et overslag på hvor mye Lilafлот som fremdeles finnes i resipienten er å anta at all den avgangen som er sluppet ut over perioden 1981-1997 (dvs. 41 mill tonn, **Tabell 1**) ligger på bunnen i resipienten og har et innhold av Lilafлот tilsvarende middelveien for stasjonene innenfor Reinøy (dvs. 0,34 mg/kg). En slik bergning gir at det fremdeles finnes ca 8,5 tonn med Lilafлот igjen i sedimentene. Dette tilsvarer ca 1 % av det som totalt er sluppet ut i perioden 1981-1997. Dette er betydelig mer enn det bergningene over ga (dvs. 160 kg), men er likevel langt mindre enn de totalt 639 tonn som totalt er sluppet ut. Uansett tyder derfor beregningene på at det har vært en betydelig nedbrytning av Lilafлот D817 i løpet av den perioden som har gått siden gruvaktiviteten opphørte i 1995.

Tabell 6. Verdier brukt til beregning av mengde Lilaflot D817 i sedimentene i Bøkfjorden innefor Reinøy.

Parameter	Verdi benyttet i beregningene
Konsentrasjon av Lilaflot D817	0,34 mg/kg t.v.
Areal resipient	14 km ²
Tetthet tørt sediment	2,5
Tørrstoffinnhold	68 %
Sedimentdybde med Lilaflot	10 cm (alternativt 20 cm)

Betydningen av de konsentrasjonene av Lilaflot som er observert er vanskelig å vurdere fordi det ikke har vært mulig å finne anvendelige toksisitetsdata for hovedkomponentene i kjemikaliet. I produsentens datablad står det at toksisiteten til kjemikaliet for fisk (96hLC50) forventes å være <1mg/l og den samme verdien er oppgitt for alger (72hIC50). Ved bruk av EPAs verktøy for beregning av toksisitet (ECOSAR) fås beregnede grenser for giftighet i området 0,5-0,1 mg/L. Dette er informasjon som er vanskelig å bruke til direkte å belyse eventuelle effekter av de observerte konsentrasjoner i Bøkfjorden. Med den lave vannløsligheten til produktet, den relativt høye Log Kow verdien som oppgis for hovedbestandelen i Lilaflot D817 (dvs.5,15) og det forhold at en da normalt har svært lave porevannskonsentrasjoner, skulle en anta at porevannet i sedimentene inneholder langt mindre av hovedkomponenten enn grensene for giftighet (dvs. 0,5-0,1 mg/L). Hvis så er tilfelle skulle de konsentrasjonene som opptrer i sedimentene i dag ha liten effekt på bunnfaunaen.

4. Referanser

Skaare B.B., Oug E. og Nilsson, H.C. 2007, Miljøundersøkelser i fjordsystemet utenfor Kirkenes i Finnmark 2007. Sedimenter og bløtbunnsfauna. NIVA-rapport nr 5473, 68s.

Skei, J. og Rygg, B., 1989. Miljøundersøkelser i fjordsystemet utenfor Kirkenes i Finnmark. 1. Bløtbunnsfauna og sedimenter. NIVA-rapport nr.2213, 80s.

5. Vedlegg

Vedlegg A. Analyserapport fra Analysentrum

Analysentrum
Casco Adhesives
Industrial Finishes

Report



AkzoNobel
Tomorrow's Answers Today

Analysis of Lilafлот D817M in 21 sediment samples

Olle Paulson

Summary: Analysis of Lilafлот D817M in 21 sediment samples has been performed by using LCMS according to Analysentrum's analytical method 08 AM 010-02.

Stasjon (Sampling place)	Sedimentdyp (Sampling depth in cm)	Concentration (mg/kg dry sediment)
KS-03	0-2	0.43 (0.439, 0.422)
KS-03	2-4	0.41 (0.400, 0.422)
KS-03	4-6	0.27 (0.260, 0.279)
KS-03	6-8	0.23 (0.227, 0.237)
KS-03	8-10	0.23 (0.237, 0.230)
KS-04	0-2	0.27 (0.230, 0.310)
KS-04	2-4	0.50 (0.331, 0.674)
KS-04	4-6	0.46 (0.424, 0.494)
KS-04b	0-2	0.23 (0.225, 0.239)
KS-04b	2-4	0.43 (0.477, 0.390)
KS-04b	4-6	0.70 (0.909, 0.486)
KS-04b	6-8	0.56 (0.601, 0.521)
KS-06	0-2	0.14 (0.140, N. A.)
KS-06	2-4	0.30 (0.302, 0.290)
KS-06	4-6	0.55 (0.614, 0.483)
KS-06	6-8	0.37 (0.587, 0.147)
KS-14	0-2	0.02 (0.017, 0.014)
KS-14	2-4	0.01 (0.013, 0.010)
KS-14	4-6	0.01 (0.015, 0.013)
KS-14	6-8	0.01 (0.013, 0.015)
KS-14	8-10	<0.01 (<0.01, <0.01)

Report: 09 AC 0269

Date: 2009-09-21

Project nr: 1355-09

Pages: 3

Customer: Per Helge Høgaas

Company: Sydvaranger Gruve AS, Post box 412, NO-9915 KIRKENES

Distribution:

Primary data: Surface chemistry 58

Search terms: Lilafлот D817M

Samples: Samples will be stored for one month after the date of report if nothing else is agreed.


Olle Paulson
Responsible


Mathias Hermansson
Approved by

Analysentrum
Casco Adhesives AB
Box 11538
SE-100 61, Stockholm,
Sweden

Street address:
Sickla Industriväg 6
SE-131 34, Nacka

Author:
Tel: +46 8 743 47 06
Fax: +46 8 642 83 99
olle.paulson@akzonobel.com

<http://www.analysentrum.com>
Organisationsnr: 556004-5311



1. Introduction and samples

The amount of Lilafлот D817M were analysed in 21 sediment samples. The samples are taken from 5 different sampling places situated at different distances from the effluent. Sampling was performed from sediment layers 0-2 cm, 2-4 cm, 4-6 cm, 6-8 cm and 8-10 cm.

The samples arrived at Analyscentrum on August 20, 2009. The samples were frozen and were kept frozen until the sample preparation.

The sediments came in small glass pots sealed with tin plate lids with aluminium foil on the inside.

The pots had the designations according to the results table below. The samples were also marked with the project number 0-29278 and the date of sampling 8-9/7-09 and the initials JAB.

The KS-03 samples appeared to be dark fine grained stone material.

The other samples looked more like mud. The content of clay seemed to be high in the deeper KS-04b samples.

2. Sample preparation and analysis

The sample preparations were made using the procedure for solid samples in method from Analyscentrum 08 AM 010-02 'Determination of Lilafлот D817M in water, solid samples and vegetable oil by LCMS', with the following clarifications:

The frozen sediment samples were thawed and about 2 g was weighed into polypropylene centrifuge tubes. Some of the sediments (typically the 0-2 cm samples) contained so much water so that a small portion of water could be decanted before weighing (the analyte is believed to be anchored to the solid phase). The samples were stored refrigerated at 4°C before analysis.

The dry content of the samples were determined after heating at 120 °C for 3 h. Duplicates of about 7 grams were weighed in on tin lids. Seven chosen sediments were tested. Average value of the different sediment types were used in the calculations.

The LCMS analysis were performed according to analytical method from 08 AM 010-02.



Analysis of LilafloT D817M in 21 sediment samples

3. Results

Results are summarised in the table below.

The concentrations of LilafloT D817M in 21 sediment samples are presented. An average value of duplicate samples are given. Results from the duplicates are presented within parenthesis.

Stasjon (Sampling place)	Sedimentdyp (Sampling depth in cm)	Concentration (mg/kg dry sediment)	Used dry content (%)
KS-03	0-2	0.43 (0.439, 0.422)	94.4
KS-03	2-4	0.41 (0.400, 0.422)	94.4
KS-03	4-6	0.27 (0.260, 0.279)	94.4
KS-03	6-8	0.23 (0.227, 0.237)	94.4
KS-03	8-10	0.23 (0.237, 0.230)	94.4
KS-04	0-2	0.27 (0.230, 0.310)	85.5
KS-04	2-4	0.50 (0.331, 0.674)	85.5
KS-04	4-6	0.46 (0.424, 0.494)	85.5
KS-04b	0-2	0.23 (0.225, 0.239)	85.5
KS-04b	2-4	0.43 (0.477, 0.390)	85.5
KS-04b	4-6	0.70 (0.909, 0.486)	85.5
KS-04b	6-8	0.56 (0.601, 0.521)	85.5
KS-06	0-2	0.14 (0.140, N. A.)	85.5
KS-06	2-4	0.30 (0.302, 0.290)	85.5
KS-06	4-6	0.55 (0.614, 0.493)	85.5
KS-06	6-8	0.37 (0.587, 0.147)	85.5
KS-14	0-2	0.02 (0.017, 0.014)	85.5
KS-14	2-4	0.01 (0.013, 0.010)	85.5
KS-14	4-6	0.01 (0.015, 0.013)	85.5
KS-14	6-8	0.01 (0.013, 0.015)	85.5
KS-14	8-10	<0.01 (<0.01, <0.01)	85.5


NA= not analysed, due to broken centrifuge tube.

The dry weight of the fine grained stone material of KS-03 was found to be 94.4%.

The dry weight varied between 83-90 % in the mud samples. An average value of 85.5% was used for the calculations.

**Vedlegg B. e-post korrespondanse I forbindelse med
relasjonen mellom Lilafлот D817M og Lilafлот D817**



Re: VB: SYDVARANGER-VB: Report 09 AC 0269 

John Arthur Berge to: Norén, Bertil, Bertil

07.10.2009 10:06

Cc: Per.Helge.Hogaas, "Siirak, J. (Johan)", "Gustafsson, J. (Jan-Olof)", "Hermansson, Mathias", Jens Skei

Hei og takk for raskt tilbakemelding

Ja det er riktig at "B" skal være "D". Dette er en beklagelig skrivefeil fra min side.

Hvis jeg forstår dette riktig så må vi multiplisere de tilsendte resultatene i rapporten med 0.9 for å relatere innholdet i sedimentprøvene til mengden Lilafлот D817.

Det var fint å få oppklart dette fordi det er Lilafлот D817 som tidligere er brukt i forbindelse med aktiviteten til Sydvaranger gruve.

Vennlig hilsen

John Arthur Berge
Forsker

NIVA, Gaustadalléen 21, NO-0349 OSLO
Mob.: + 47 90886787
Tlf.: + 47 22185100
Fax.: + 47 22185200
<http://www.niva.no>

Norén, Bertil

Hej John,

07.10.2009 09:42:44

From: Norén, Bertil <Bertil.Noren@akzonobel.com>
To: <john.berge@niva.no>
Cc: <Per.Helge.Hogaas@sydvarangergruve.no>, "Siirak, J. (Johan)" <Johan.Siirak@akzonobel.com>, "Gustafsson, J. (Jan-Olof)" <Jan-Olof.Gustafsson@akzonobel.com>, "Hermansson, Mathias" <Mathias.Hermansson@akzonobel.com>
Date: 07.10.2009 09:42
Subject: VB: SYDVARANGER-VB: Report 09 AC 0269

Hej John,

Vi kompletterer med lite mer information om relationen mellom Lilafлот D817M och Lilafлот D817. Observera att det inte finns någon produkt som heter "Lilafлот B817" det ska vara ett "D" - förmodligen någon missuppfattning någonstans.

Om Lilafлот D817 analyseras kommer resultatet att visa 10% för hög halt vilket innebär att resultatet måste multipliceras med 0,9 för att motsvara korrekt halt av Lilafлот D817. Anledningen är att Lilafлот D817M innehåller tillsatser.

Som Mathias svarat nedan kan metoden inte svara på förhållandet mellan diamin och diamin-acetat.

Hoppas att det var svar på dina frågor.

Med vänlig hälsning
Bertil Norén
Account Manager, Mining Chemicals

Akzo Nobel, Surface Chemistry
Hamngatan 1
S - 444 85 STENUNGSUND
SWEDEN

phone: +46 303 85 51 81
mobile: +46 733 85 51 81
fax: +46 303 77 08 05

Från: Hermansson, Mathias
Skickat: den 6 oktober 2009 16:17
Till: john.berge@niva.no; Siirak, J. (Johan)
Kopia: Per Helge Høgaas. Sydvaranger Gruve AS; jens.skei@niva.no; Paulson, Olle
Ämne: SV: Report 09 AC 0269
Hej John!

Vi använder Lilafлот D817M som kalibreringsstandard, vilket innebär att resultatet du får svarar mot den blandning som produkten utgörs av.

Aminacetat är diamin till vilket ättiksyra tillsatts, för att delvis neutralisera diaminen och därigenom leverera en produkt med lämpligare pH-värde.
Vår analysteknik ser ingen skillnad på diamin och amin-acetat, men invägningarna blir något olika.

Om man skulle räkna resultatet som diamin så blir det något lägre siffror, men jag kan inte relationen, jag ber Johan Siirak svara på detta, liksom relationen till B817, den vet jag inte heller.

Vänliga hälsningar Mathias

Från: john.berge@niva.no [mailto:john.berge@niva.no]
Skickat: den 6 oktober 2009 15:02
Till: Paulson, Olle
Kopia: Per Helge Høgaas. Sydvaranger Gruve AS; Hermansson, Mathias; jens.skei@niva.no
Ämne: Report 09 AC 0269

Hei

Jeg holder på å skrive en rapport for Sydvaranger gruve på basis av prøvene NIVA sendte dere tidligere i år og deres rapport av analyseresultatene (Report 09 AC 0269). I rapporten oppgis innholdet i sedimentprøvene som mengden av **Lilafлот D817M** (mg/kg dry sediment). I følge databladet er hovedingrediensen i Lilafлот D817M alkoxypropylpropane diamine (60-80%), men det opptrer også en del (20-40%) alkoxypropylpropane diamine acetate. Hvordan forholder analyseresultatene som dere oppgir til disse to forbindelsene.

En annen sak er at de prøvene dere analyserte var fra en periode da Sydvaranger gruver brukte Lilafлот B817. Forholder de resultatene der oppgir seg direkte til innholdet av Lilafлот D817?

Vennlig hilsen

John Arthur Berge
Forsker

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no