



IRIS

International Research Institute of Stavanger

www.iris.no

Stig Westerlund

Vurdering av sedimenter ved slipp eid av Rune Stol Eiendom

Rapport IRIS – 2011/132

Prosjektnummer: 791 6001#10
Prosjektets tittel: Risikovurdering sediment
Oppdragsgiver(e): Rune Stol Eiendom AS

Gradering: Åpen

Stavanger 15.08.2011

S. Westerlund

Stig Westerlund
Prosjektleder

15/8-11

Sign.dato

Ingrid C. Tjebk
for Marianne Nilsen
Kvalitetssikrer

16.08.11

Sign.dato

Belle Kjøhne
for Anne Hjelle
Senterleder

16.08.11

Sign.dato

Forord

Etter pålegg fra Fylkesmannen i Rogaland har IRIS utført en risikovurdering/sedimentundersøkelse for Rune Stol Eiendom AS.

Innhold

Sammendrag	4
1 INNLEDNING	5
2 PRØVETAKING OG PRØVEBEHANDLING.....	5
3 RESULTATER.....	7
4 VURDERING AV OMRÅDET	10
5 REFERANSER.....	10
VEDLEGG	10

Sammendrag

Det har blitt utført en sedimentundersøkelse ved området utenfor slippen tilhørende Rune Stol Eiendom. Det ble målt uorganiske og organiske miljøgifter relevante for den eventuelle forurensning som kan forventes etter mangeårig verftsdrift.

Resultatene viser at forurensningen i nærheten av slippen er høy. Konsentrasjonen av mange miljøgifter tilsvarer klasse V, mens det i et "akseptabelt" miljø ikke skal overskride klasse II. Det som kompliserer situasjonen er at de prøver som ble tatt i områder noe lengre fra eiendommen som var tenkt som referanseverdier påviser vel så dårlig miljø.

I samband med denne undersøkelse ble det utført en tilsvarende undersøkelse ved naboområdet (Karmsund Maritime Eide AS). Denne undersøkelse viser at dårlig miljø også der.

Konklusjonen fra disse undersøkelsene er at hele indre delen av den grunne Stølabukta ser ut til å ha dårlige forhold. For å forbedre miljøet i dette området må man stoppe tilførsel fra land og rydde hele området.

1 Innledning

Etter pålegg fra Fylkesmannen har det blitt utført en sedimentundersøkelse og risikovurdering i henhold till TA 2230/2007. Denne undersøkelsen omfatter kun Trinn 1 som er en forenklet risikovurdering hvor en serie enkeltstoffer sammenlignes med KLIFs reviderte klassifisering (TA 2229/2007), hvor klasse >II innebærer en potensiell risiko for miljøet. De enkeltstoffer som ble valgt analysert (Tilbudsdokument, IRIS 2010) var metaller PAHer, PCBer og TBT som er de mest relevante stoffene i samband med de aktiviteter som har blitt utført i dette området.

Denne undersøkelse er utført i synergi med en liknende undersøkelse ved nabobedriften Karmsund Maritime Eide AS. Resultater fra begge undersøkelsene brukes i tilstandsvurderingen.

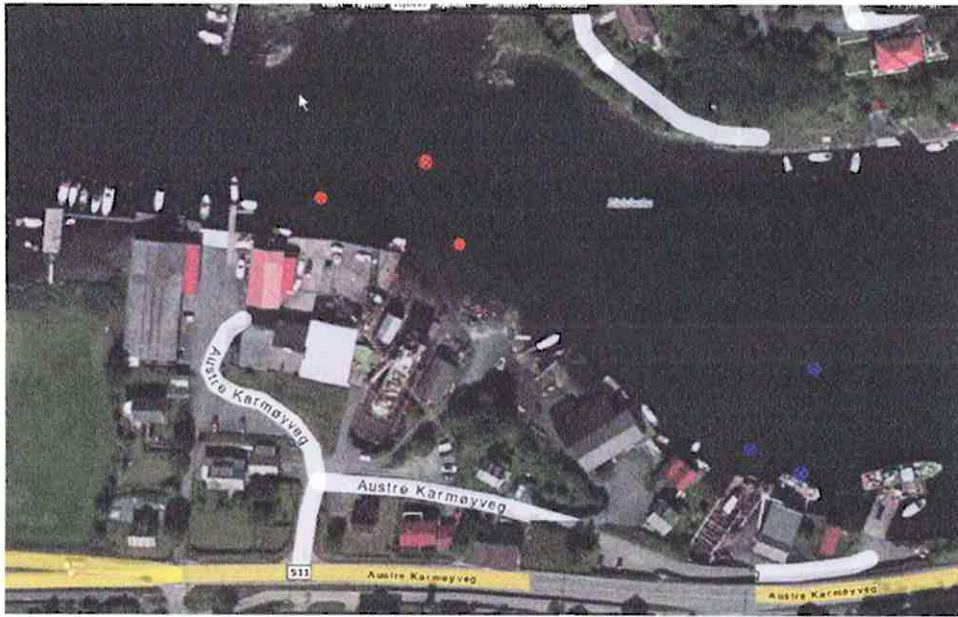
2 Prøvetaking og prøvebehandling

Sedimentprøver ble tatt på 3 ulike lokaliteter i sjøen, hvor 2 lokaliteter skulle vise forurensning fra bedriften og den siste lokaliteten skulle være en referanselokalitet som viser den allmenne tilstanden for hela området. Ettersom dette er en samkjøring av to undersøkelser, vil 2 lokaliteter vise den allmenne tilstanden for sedimenter i området, noe som styrker datagrunnlaget. I tillegg ble det tatt 1 prøve fra land for å påvise potensiell lekkasje av forurensinger på land.

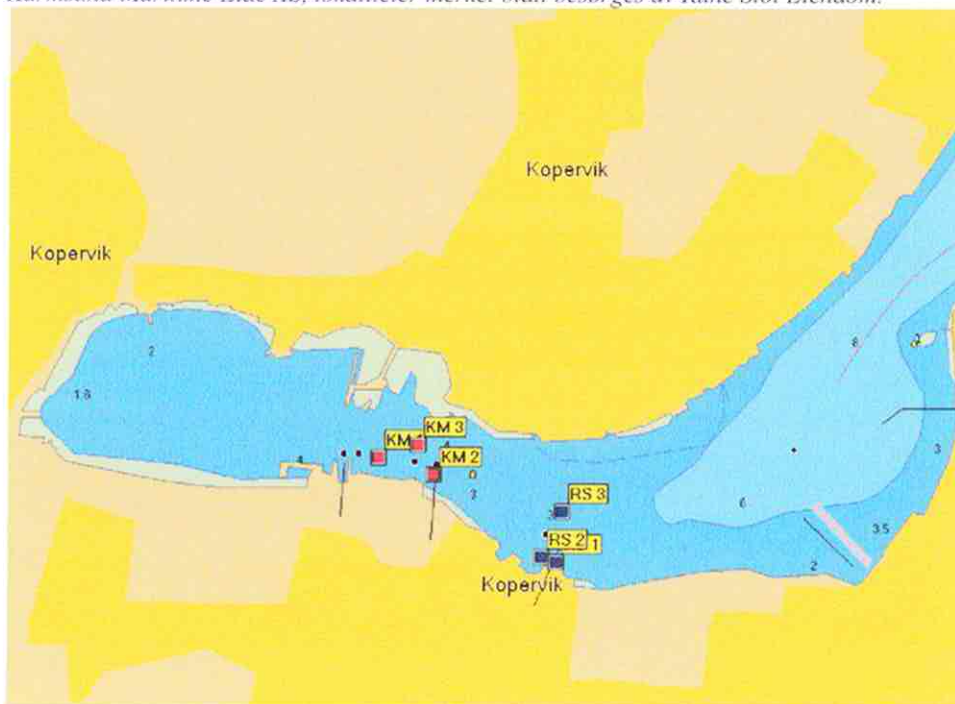
Ved hver lokalitet ble det tatt 3 replikate sedimentprøver av dykker, dette stod bedriftene selv for. En kjemeprovetaaker ble benyttet. Prøvene ble levert till IRIS direkte etter prøvetaking 8.5.2011. Ved ankomst till IRIS ble de tre replikate kjemene fra de respektive lokalitetene behandlet, og blandprøver for utvalgte analysepakker ble preparert.

Alle sedimentprøvene ble analysert av ALS Global med en sedimentpakke tilpasset KLIFs regelverk. Pakken inkluderer metaller, PAHer, PCBer og TBT, i tillegg til noen basisparametere.

Figur 1 og figur 2 viser prøvetakingslokaliteter og området, både på land og i sjøen.



Figur 1: Plassering av lokaliteter i sjø. Lokaliteter merket rødt tilsvare lokaliteter som besørges av Karmsund Maritime Eide AS, lokaliteter merket blått besørges av Rune Stol Eiendom.



Figur 2: Plassering av lokaliteter i sjø. Lokaliteter merket rødt tilsvare lokaliteter som besørges av Karmsund Maritime Eide AS, lokaliteter merket blått besørges av Rune Stol Eiendom. Figuren viser dybdeforhold i området.

Tabell 1: Prøvelokaliteter for sedimentprøvene.

Prøvetaking	
Rune Stol Eiendom	
RS 1	N59 16.929 E5 17.575
RS 2	N59 16.931 E5 17.560
RS 3	N59 16.954 E5 17.581
Karmsund Maritime Eide AS	Posisjoner WGS 84
KM 1	N59 16.981 E5 17.401
KM 2	N59 16.972 E5 17.454
KM 3	N59 16.987 E5 17.439

3 Resultater

En enkel karakterisering av de ulike sedimentprøvene finnes i tabell 2, analyseresultater fra laboratoriet i tabell 3. Tilsvarende analyseresultater fra Karmsund Maritime Eide AS er gitt i tabell 4.

Tabell 2: Beskrivelse av sedimentkjernene.

Prøvelokalitet	Type av prøve	Beskrivelse
TRS land	Jordprøve	Sand og grus
RS 1 Core 1	Sediment-25 cm	Sort mudder på topp så sand, sulfidluft
RS 1 Core 2	Sediment-25 cm	Sort mudder på topp så sand, sulfidluft
RS 2 Core 3	Sediment-25 cm	Sort mudder på topp så sand, sulfidluft
RS 2 Core 1	Sediment-30 cm	Sort mudder, sulfidluft
RS 2 Core 2	Sediment-30 cm	Sort mudder, sulfidluft
RS 2 Core 3	Sediment-30 cm	Sort mudder, sulfidluft
RS 3 Core 1	Sediment-20 cm	Sort mudder, sulfidluft
RS 3 Core 2	Sediment-20 cm	Sort mudder, sulfidluft
RS 3 Core 3	Sediment-20 cm	Sort mudder, sulfidluft
KM land	Jordprøve	Sand og grus
KM 1 Core 1	Sediment-7 cm	Sort mudder, frisk lukt
KM 1 Core 2	Sediment-20 cm	Sort mudder, frisk lukt
KM 1 Core 3	Sediment-23 cm	Sort mudder, frisk lukt
KM 2 Core 1	Sediment-25 cm	Sort mudder og stein, frisk lukt
KM 2 Core 2	Sediment-25 cm	Sort mudder og stein, frisk lukt
KM 2 Core 3	Sediment-25 cm	Sort mudder og stein, frisk lukt
KM 3 Core 1	Sediment-25 cm	Sort mudder, frisk lukt
KM 3 Core 2	Sediment-25 cm	Sort mudder og stein, frisk lukt
KM 3 Core 3	Sediment-25 cm	Sort mudder og stein, frisk lukt

Tabell 3: Resultater fra de kjemiske analysene av prøvene. Klasse refererer til KLIFs tilstandsklasser.

ELEMENT	RS1	Klasse	RS2	Klasse	RS3	Klasse	RS-land	Klasse
%					Ref			
Tørrestoff (G)	19.9		28.2		27.6		80	
Vanninnhold	80.1		71.8		72.4		20	
% TS								
Kornstørrelse <63 µm	88.4		62.3		87.3		2.1	
Kornstørrelse <2 µm	30.6		8.8		13.2		-	
TOC	12		5.5		8.1		0.47	
mg/kg TS								
Naftalen	<0.050	II	0.41	III	0.34	III	<0.050	II
Acenaftylen	<0.020	II	0.054	III	0.071	III	<0.020	II
Acenaften	0.071	II	0.81	IV	0.42	IV	<0.050	II
Fluoren	0.074	IV	0.74	IV	0.4	III	<0.050	II
Fenantren	0.74	III	7.6	V	3.3	V	0.16	II
Antracen	0.18	IV	2.2	V	0.83	IV	0.05	III
Fluoranten	1.4	IV	13	V	5.6	V	0.44	III
Pyren	1.2	III	12	V	5	IV	0.39	III
Benso(a)antracen [^]	0.76	III	7	V	3.1	V	0.24	IV
Krysen [^]	0.67	V	6.5	V	2.6	V	0.21	II
Benso(b)fluoranten [^]	1	IV	4.8	V	4	IV	0.26	III
Benso(k)fluoranten [^]	0.47	III	3	IV	2	IV	0.14	II
Benso(a)pyren [^]	0.91	IV	6	V	3.9	IV	0.29	II
Dibenso(ah)antracen [^]	0.19	II	0.51	II	0.77	III	0.055	II
Benso(ghi)perylen	0.64	V	2.5	V	2.6	V	0.18	IV
Indeno(123cd)pyren [^]	0.72	V	2.5	V	2.9	V	0.21	IV
Sum PAH-16	9.03	IV	69.6	V	37.8	V	2.63	III
Sum PAH carcinogene [^]	4.72		30.3		19.3		1.41	
PCB 28	0.006		0.042		0.0092		<0.0015	
PCB 52	0.014		0.049		0.017		0.0016	
PCB 101	0.011		0.029		0.02		0.0011	
PCB 118	0.012		0.029		0.02		0.0011	
PCB 138	0.0073		0.02		0.022		<0.0010	
PCB 153	0.0071		0.021		0.022		<0.0010	
PCB 180	0.0046		0.014		0.014		<0.0010	
Sum PCB-7	0.062	III	0.204	IV	0.124	III	0.0038	I
As	18	I	50	II	31	II	16	I
Cd	2	II	1.3	II	1.7	II	0.12	I
Cr	64	I	73	II	68	II	41	I
Cu	351	V	2610	V	807	V	292	V
Hg	0.93	IV	2.2	V	3.6	V	0.71	III
Ni	41	II	36	II	30	II	16	I
Pb	181	IV	431	IV	249	IV	84	III
Zn	272	II	1500	IV	658	IV	338	II
µg/kg TS								
Monobutyltinnkation	230		1100		280		300	
Dibutyltinnkation	790		4900		1100		1200	
Tributyltinnkation	4600		22000	V	6000	V	8900	V

Tabell 4: Resultater fra de kjemiske analysene av prøvene fra nabobedriften Karmsund Maritime Eide AS. Klasse refererer til KLIFs tilstandsklasser.

ELEMENT	KM1	Klasse	KM2	Klasse	KM3 Ref	Klasse	KM-land	Klasse
%								
Tørstoff (G)	52.3		70.2		77.5		85.3	
Vanninnhold	47.7		29.8		22.5		14.7	
% TS								
Kornstørrelse <63 µm	55.4		6.7		12.2		5.6	
Kornstørrelse <2 µm	4.7		-		-		-	
TOC	3.1		2.2		1		2.5	
mg/kg TS								
Naftalen	0.25	II	0.67	III	0.36	III	0.97	III
Acenaftylen	0.08	III	0.11	IV	0.1	IV	0.63	IV
Acenaften	0.35	III	0.89	IV	0.45	IV	1.5	IV
Fluoren	0.32	III	0.88	IV	0.52	IV	1.4	IV
Fenantren	3.3	V	7.5	V	4.7	V	13	V
Antracen	0.86	IV	2	5	1.4	V	3.9	V
Fluoranten	6.4	V	12	V	7.9	V	26	V
Pyren	5.9	V	11	V	7.1	V	21	V
Benso(a)antracen [^]	3.2	V	6.2	V	4	V	16	V
Krysen [^]	2.8	V	5.5	V	3.2	V	13	V
Benso(b)fluoranten [^]	4.5	IV	8.6	V	4.9	V	21	V
Benso(k)fluoranten [^]	2.2	IV	3.8	IV	2.3	IV	9.3	V
Benso(a)pyren [^]	4.4	V	7.7	V	4.3	V	20	V
Dibenso(ah)antracen [^]	1	III	1.7	IV	0.88	III	4.4	IV
Benso(ghi)perylene	2.8	V	5.4	V	2.6	V	14	V
Indeno(123cd)pyren [^]	3.3	V	6.2	V	3.2	V	17	V
Sum PAH-16	41.7	V	80.2	V	47.9	V	183	V
Sum PAH carcinogene [^]	21.4		39.7		22.8		101	
PCB 28	0.013		0.017		0.013		0.043	
PCB 52	0.048		0.07		0.035		0.22	
PCB 101	0.086		0.11		0.044		0.32	
PCB 118	0.082		0.087		0.045		0.21	
PCB 138	0.084		0.11		0.051		0.44	
PCB 153	0.085		0.12		0.057		0.55	
PCB 180	0.039		0.076		0.034		0.36	
Sum PCB-7	0.437	IV	0.59	IV	0.279	III	2.14	V
As	25	II	38	II	28	II	109	IV
Cd	0.72	II	0.92	II	0.59	II	2.5	III
Cr	70	II	52	II	60	II	106	III
Cu	502	V	852	V	416	V	6870	V
Hg	2.4	V	7.8	V	2.5	V	23	V
Ni	29	II	29	II	32	II	55	III
Pb	628	IV	1170	V	243	IV	1310	V
Zn	528	III	1290	IV	624	IV	7030	V
µg/kg TS								
Monobutyltinnkation	190		250		230		3000	
Dibutyltinnkation	1100		1900		1400		13000	
Tributyltinnkation	3200	V	54000	V	16000	V	63000	V

4 Vurdering av området

Akseptable konsentrasjoner av de målte miljøgiftene er klasse < II. Alle prøver fra sedimentet viser at området nedenfor kaien er kraftig forurenset av både metaller organiske miljøgifter, og et stort antall miljøgifter ender opp i klasse V. Prøve RS 3 (tabell 4) og KM 3 (tabell 3) som var tenkt som referansestasjoner som er antatt mindre påvirket av aktiviteten ved den gamle slippen viser tilsvarende dårlige miljø. Prøvene som ble tatt ved nabobedriften Karmsund Maritime Eide AS (Tabell 4) viser liknende forhold.

Det er tydelig at hele området er kraftig forurenset. Området er grunt og ligger et stykke fra Karmsundet og har sannsynligvis lav vannsirkulasjon, noe som innebærer at de forurensinger vi ser kan ha blitt akkumulert gjennom en lang periode. Dette støttes av de høye PCB konsentrasjonene. I tillegg viser prøven fra land at det er et stort potensial for lekkasje av miljøgifter fra land, fremfor alt grunnet de høye konsentrasjonene av metaller.

Med de høye nivåene av miljøgifter som forekommer er det et klart behov av opprydding i hele området, men innen opprydding av sjøsedimenter kan skje må man sanere landområdet.

5 Referanser

IRIS 2010, tilbudsdokument

Klif veileder:TA 2230/2007

Klif veileder: TA 2229/2007

Vedlegg

Analyserapporter.

Rapport

N1104343

Side 1 (12)

6U9GMMYFBN



Prosjekt
Bestnr
Registrert 2011-05-12
Utstedt 2011-06-01

IRIS
Stig Westerlund
Mekjarvik 12
N-4070 Randaberg
Norge

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	RS1 Sediment					
Labnummer	N00146528					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørstoff (G)	19.9		%	1	1	CASL
Vanninnhold*	80.1		%	1	1	CASL
Kornstørrelse <63 µm	88.4		% TS	1	1	CASL
Kornstørrelse <2 µm	30.6		% TS	1	1	CASL
TOC	12		% TS	1	1	CASL
Naftalen	<0.050		mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaftylene	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaften	0.071	0.014	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoren	0.074	0.015	mg/kg TS	1	1	CASL
Fenantren	0.74	0.15	mg/kg TS	1	1	CASL
Antracene	0.18	0.036	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoranten	1.4	0.28	mg/kg TS	1	1	CASL
Pyren	1.2	0.24	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)antracene^	0.76	0.15	mg/kg TS	1	1	CASL
Krysen^	0.67	0.13	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(b)fluoranten^	1.0	0.20	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(k)fluoranten^	0.47	0.093	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)pyren^	0.91	0.18	mg/kg TS	1	1	CASL
Dibenso(ah)antracene^	0.19	0.038	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(ghi)perylene	0.64	0.13	mg/kg TS	1	1	CASL
Indeno(123cd)pyren^	0.72	0.14	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH-16*	9.03		mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH carcinogene**	4.72		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 28	0.0060	0.0012	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 52	0.014	0.0027	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 101	0.011	0.0021	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 118	0.012	0.0023	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 138	0.0073	0.0014	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 153	0.0071	0.0014	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 180	0.0046	0.00088	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PCB-7*	0.0620		mg/kg TS	1	1	CASL
As	18	0.22	mg/kg TS	2	2	CASL
Cd	2.0	0.060	mg/kg TS	2	2	CASL
Cr	64	5.0	mg/kg TS	2	2	CASL
Cu	351		mg/kg TS	2	2	CASL
Hg	0.93	0.028	mg/kg TS	2	2	CASL
Ni	41	3.1	mg/kg TS	2	2	CASL
Pb	181	4.7	mg/kg TS	2	2	CASL
Zn	272	7.1	mg/kg TS	2	2	CASL

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.nor@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Slatta
2011.06.01 18.58.14
Client Service
Carina.Slatta@alsglobal.com

Rapport

N1104343

Side 2 (12)

6U9GMMYFBN



Deres prøvenavn	RS1 Sediment					
Labnummer	N00146528					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign.
Monobutyltinnkation	230	30	$\mu\text{g/kg TS}$	3	2	CASL
Dibutyltinnkation	790	100	$\mu\text{g/kg TS}$	3	2	CASL
Tributyltinnkation	4600	600	$\mu\text{g/kg TS}$	3	2	CASL

Rapport

N1104343

Side 3 (12)

6U9GMMYFBN



Deres prøvenavn	RS2 Sediment					
Labnummer	N00146529					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (G)	28.2		%	1	1	CASL
Vanninnhold*	71.8		%	1	1	CASL
Kornstørrelse <63 µm	62.3		% TS	1	1	CASL
Kornstørrelse <2 µm	8.8		% TS	1	1	CASL
TOC	5.5		% TS	1	1	CASL
Naftalen	0.41	0.081	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaftalen	0.054	0.011	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaften	0.81	0.16	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoren	0.74	0.15	mg/kg TS	1	1	CASL
Fenantren	7.6	1.5	mg/kg TS	1	1	CASL
Antracen	2.2	0.44	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoranten	13	2.6	mg/kg TS	1	1	CASL
Pyren	12	2.4	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)antracen [^]	7.0	1.4	mg/kg TS	1	1	CASL
Krysen [^]	6.5	1.3	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(b)fluoranten [^]	4.8	0.95	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(k)fluoranten [^]	3.0	0.59	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)pyren [^]	6.0	1.2	mg/kg TS	1	1	CASL
Dibenso(ah)antracen [^]	0.51	0.10	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(ghi)perylene	2.5	0.50	mg/kg TS	1	1	CASL
Indeno(123cd)pyren [^]	2.5	0.50	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH-16*	69.6		mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH carcinogene [^]	30.3		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 28	0.042	0.0081	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 52	0.049	0.0094	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 101	0.029	0.0056	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 118	0.029	0.0056	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 138	0.020	0.0038	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 153	0.021	0.0040	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 180	0.014	0.0027	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PCB-7*	0.204		mg/kg TS	1	1	CASL
As	50	0.60	mg/kg TS	2	2	CASL
Cd	1.3	0.039	mg/kg TS	2	2	CASL
Cr	73	5.7	mg/kg TS	2	2	CASL
Cu	2610		mg/kg TS	2	2	CASL
Hg	2.2	0.066	mg/kg TS	2	2	CASL
Ni	36	2.7	mg/kg TS	2	2	CASL
Pb	431	11	mg/kg TS	2	2	CASL
Zn	1500	39	mg/kg TS	2	2	CASL
Monobutyltinnkation	1100	140	µg/kg TS	3	2	CASL
Dibutyltinnkation	4900	640	µg/kg TS	3	2	CASL
Tributyltinnkation	22000	2900	µg/kg TS	3	2	CASL

Rapport

N1104343

Side 4 (12)

6U9GMMYFBN



Deres prøvenavn	RS3 Sediment					
Labnummer	N00146530					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	27.6		%	1	1	CASL
Vanninnhold*	72.4		%	1	1	CASL
Kornstørrelse <63 µm	87.3		% TS	1	1	CASL
Kornstørrelse <2 µm	13.2		% TS	1	1	CASL
TOC	8.1		% TS	1	1	CASL
Naftalen	0.34	0.067	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaftiylen	0.071	0.014	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaften	0.42	0.083	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoren	0.40	0.079	mg/kg TS	1	1	CASL
Fenantren	3.3	0.65	mg/kg TS	1	1	CASL
Antracene	0.83	0.16	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoranten	5.6	1.1	mg/kg TS	1	1	CASL
Pyren	5.0	0.99	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)antracene^	3.1	0.61	mg/kg TS	1	1	CASL
Krysen^	2.6	0.51	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(b)fluoranten^	4.0	0.79	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(k)fluoranten^	2.0	0.40	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)pyren^	3.9	0.77	mg/kg TS	1	1	CASL
Dibenso(ah)antracene^	0.77	0.15	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(ghi)perylene	2.6	0.51	mg/kg TS	1	1	CASL
Indeno(123cd)pyren^	2.9	0.57	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH-16*	37.8		mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH carcinogene**	19.3		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 28	0.0092	0.0018	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 52	0.017	0.0033	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 101	0.020	0.0038	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 118	0.020	0.0038	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 138	0.022	0.0042	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 153	0.022	0.0042	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 180	0.014	0.0027	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PCB-7*	0.124		mg/kg TS	1	1	CASL
As	31	0.37	mg/kg TS	2	2	CASL
Cd	1.7	0.051	mg/kg TS	2	2	CASL
Cr	68	5.3	mg/kg TS	2	2	CASL
Cu	807		mg/kg TS	2	2	CASL
Hg	3.6	0.11	mg/kg TS	2	2	CASL
Ni	30	2.3	mg/kg TS	2	2	CASL
Pb	249	6.5	mg/kg TS	2	2	CASL
Zn	658	17	mg/kg TS	2	2	CASL
Monobutyltinnkation	280	36	µg/kg TS	3	2	CASL
Dibutyltinnkation	1100	140	µg/kg TS	3	2	CASL
Tributyltinnkation	6000	780	µg/kg TS	3	2	CASL

Rapport

N1104343

Side 5 (12)

6U9GMMYFBN



Deres prøvenavn	KM1 Sediment					
Labnummer	N00146531					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (G)	52.3		%	1	1	CASL
Vanninnhold*	47.7		%	1	1	CASL
Kornstørrelse <63 µm	55.4		% TS	1	1	CASL
Kornstørrelse <2 µm	4.7		% TS	1	1	CASL
TOC	3.1		% TS	1	1	CASL
Naftalen	0.25	0.050	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaftylen	0.080	0.016	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaften	0.35	0.069	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoren	0.32	0.063	mg/kg TS	1	1	CASL
Fenantren	3.3	0.65	mg/kg TS	1	1	CASL
Antracen	0.86	0.17	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoranten	6.4	1.3	mg/kg TS	1	1	CASL
Pyren	5.9	1.2	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)antracen^	3.2	0.63	mg/kg TS	1	1	CASL
Krysen^	2.8	0.55	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(b)fluoranten^	4.5	0.89	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(k)fluoranten^	2.2	0.44	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)pyren^	4.4	0.87	mg/kg TS	1	1	CASL
Dibenso(ah)antracen^	1.0	0.20	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(ghi)perylene	2.8	0.55	mg/kg TS	1	1	CASL
Indeno(123cd)pyren^	3.3	0.65	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH-16*	41.7		mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH carcinogene**	21.4		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 28	0.013	0.0025	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 52	0.048	0.0092	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 101	0.086	0.017	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 118	0.082	0.016	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 138	0.084	0.016	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 153	0.085	0.016	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 180	0.039	0.0075	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PCB-7*	0.437		mg/kg TS	1	1	CASL
As	25	0.30	mg/kg TS	2	2	CASL
Cd	0.72	0.022	mg/kg TS	2	2	CASL
Cr	70	5.5	mg/kg TS	2	2	CASL
Cu	502		mg/kg TS	2	2	CASL
Hg	2.4	0.072	mg/kg TS	2	2	CASL
Ni	29	2.2	mg/kg TS	2	2	CASL
Pb	628	16	mg/kg TS	2	2	CASL
Zn	528	14	mg/kg TS	2	2	CASL
Monobutylinnkation	190	25	µg/kg TS	3	2	CASL
Dibutylinnkation	1100	140	µg/kg TS	3	2	CASL
Tributylinnkation	3200	420	µg/kg TS	3	2	CASL

Rapport

N1104343

Side 6 (12)

6U9GMMYFBN



Deres prøvenavn	KM2 Sediment					
Labnummer	N00146532					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (G)	70.2		%	1	1	CASL
Vanninnhold*	29.8		%	1	1	CASL
Kornstørrelse <63 µm	6.7		% TS	1	1	CASL
Kornstørrelse <2 µm	-		% TS	1	1	CASL
TOC	2.2		% TS	1	1	CASL
Naftalen	0.67	0.13	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaftylene	0.11	0.022	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaften	0.89	0.18	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoren	0.88	0.17	mg/kg TS	1	1	CASL
Fenantren	7.5	1.5	mg/kg TS	1	1	CASL
Antracen	2.0	0.40	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoranten	12	2.4	mg/kg TS	1	1	CASL
Pyren	11	2.2	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)antracen [^]	6.2	1.2	mg/kg TS	1	1	CASL
Krysen [^]	5.5	1.1	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(b)fluoranten [^]	8.6	1.7	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(k)fluoranten [^]	3.8	0.75	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)pyren [^]	7.7	1.5	mg/kg TS	1	1	CASL
Dibenso(ah)antracen [^]	1.7	0.34	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(ghi)perylene	5.4	1.1	mg/kg TS	1	1	CASL
Indeno(123cd)pyren [^]	6.2	1.2	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH-16*	80.2		mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH carcinogene [^] *	39.7		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 28	0.017	0.0033	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 52	0.070	0.013	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 101	0.11	0.021	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 118	0.087	0.017	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 138	0.11	0.021	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 153	0.12	0.023	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 180	0.076	0.015	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PCB-7*	0.590		mg/kg TS	1	1	CASL
As	38	0.46	mg/kg TS	2	2	CASL
Cd	0.92	0.028	mg/kg TS	2	2	CASL
Cr	52	4.1	mg/kg TS	2	2	CASL
Cu	852		mg/kg TS	2	2	CASL
Hg	7.8	0.23	mg/kg TS	2	2	CASL
Ni	29	2.2	mg/kg TS	2	2	CASL
Pb	1170	30	mg/kg TS	2	2	CASL
Zn	1290	34	mg/kg TS	2	2	CASL
Monobutyltinnkation	250	33	µg/kg TS	3	2	CASL
Dibutyltinnkation	1900	250	µg/kg TS	3	2	CASL
Tributyltinnkation	54000	7000	µg/kg TS	3	2	CASL

Mengde <63µm er for lite til å determinere <2 µm.

Rapport

N1104343

Side 7 (12)

6U9GMMYF8N



Deres prøvenavn						
	KM3 Sediment					
Labnummer		N00146533				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (G)	77.5		%	1	1	CASL
Vanninnhold*	22.5		%	1	1	CASL
Kornstørrelse <63 µm	12.2		% TS	1	1	CASL
Kornstørrelse <2 µm	-		% TS	1	1	CASL
TOC	1.0		% TS	1	1	CASL
Naftalen	0.36	0.071	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaftylene	0.10	0.020	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaften	0.45	0.089	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoren	0.52	0.10	mg/kg TS	1	1	CASL
Fenantren	4.7	0.93	mg/kg TS	1	1	CASL
Antracen	1.4	0.28	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoranten	7.9	1.6	mg/kg TS	1	1	CASL
Pyren	7.1	1.4	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)antracen [^]	4.0	0.79	mg/kg TS	1	1	CASL
Krysen [^]	3.2	0.63	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(b)fluoranten [^]	4.9	0.97	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(k)fluoranten [^]	2.3	0.46	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)pyren [^]	4.3	0.85	mg/kg TS	1	1	CASL
Dibenso(ah)antracen [^]	0.88	0.17	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(ghi)perylene	2.6	0.51	mg/kg TS	1	1	CASL
Indeno(123cd)pyren [^]	3.2	0.63	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH-16*	47.9		mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH carcinogene ^{^^}	22.8		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 28	0.013	0.0025	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 52	0.035	0.0067	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 101	0.044	0.0084	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 118	0.045	0.0086	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 138	0.051	0.0098	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 153	0.057	0.011	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 180	0.034	0.0065	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PCB-7*	0.279		mg/kg TS	1	1	CASL
As	28	0.34	mg/kg TS	2	2	CASL
Cd	0.59	0.018	mg/kg TS	2	2	CASL
Cr	60	4.7	mg/kg TS	2	2	CASL
Cu	416		mg/kg TS	2	2	CASL
Hg	2.5	0.075	mg/kg TS	2	2	CASL
Ni	32	2.4	mg/kg TS	2	2	CASL
Pb	243	6.3	mg/kg TS	2	2	CASL
Zn	624	16	mg/kg TS	2	2	CASL
Monobutyltinnkation	230	30	µg/kg TS	3	2	CASL
Dibutyltinnkation	1400	180	µg/kg TS	3	2	CASL
Tributyltinnkation	16000	2100	µg/kg TS	3	2	CASL

Mengde <63µm er for lite til å determinere <2 µm.

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.nn@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Statta
2011.06.01 18:59:14
Client Service
Carina.Statta@alsglobal.com

Rapport

N1104343

Side 8 (12)

EU9GMMYFBN



Deres prøvenavn						
	KM-land Sediment					
Labnummer		N00146534				
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrestoff (G)	85.3		%	1	1	CASL
Vanninnhold*	14.7		%	1	1	CASL
Kornstørrelse <63 µm	5.6		% TS	1	1	CASL
Kornstørrelse <2 µm	-		% TS	1	1	CASL
TOC	2.5		% TS	1	1	CASL
Naftalen	0.97	0.19	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaftylen	0.63	0.12	mg/kg TS	1	1	CASL
Acenaften	1.5	0.30	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoren	1.4	0.28	mg/kg TS	1	1	CASL
Fenantren	13	2.6	mg/kg TS	1	1	CASL
Antracen	3.9	0.77	mg/kg TS	1	1	CASL
Fluoranten	26	5.1	mg/kg TS	1	1	CASL
Pyren	21	4.2	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)antracen^	16	3.2	mg/kg TS	1	1	CASL
Krysen^	13	2.6	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(b)fluoranten^	21	4.2	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(k)fluoranten^	9.3	1.8	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(a)pyren^	20	4.0	mg/kg TS	1	1	CASL
Dibenso(ah)antracen^	4.4	0.87	mg/kg TS	1	1	CASL
Benso(ghi)perylene	14	2.8	mg/kg TS	1	1	CASL
Indeno(123cd)pyren^	17	3.4	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH-16*	183		mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PAH carcinogene^*	101		mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 28	0.043	0.0083	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 52	0.22	0.042	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 101	0.32	0.061	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 118	0.21	0.040	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 138	0.44	0.084	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 153	0.55	0.11	mg/kg TS	1	1	CASL
PCB 180	0.36	0.069	mg/kg TS	1	1	CASL
Sum PCB-7*	2.14		mg/kg TS	1	1	CASL
As	109	1.3	mg/kg TS	2	2	CASL
Cd	2.5	0.075	mg/kg TS	2	2	CASL
Cr	106	8.3	mg/kg TS	2	2	CASL
Cu	6870		mg/kg TS	2	2	CASL
Hg	23	0.69	mg/kg TS	2	2	CASL
Ni	55	4.2	mg/kg TS	2	2	CASL
Pb	1310	34	mg/kg TS	2	2	CASL
Zn	7030	180	mg/kg TS	2	2	CASL
Monobutyltinnkation	3000	390	µg/kg TS	3	2	CASL
Dibutyltinnkation	13000		µg/kg TS	3	2	CASL
Tributyltinnkation	63000	8200	µg/kg TS	3	2	CASL

Mengde <63µm er for lite til å determinere <2 µm

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 643 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.com
E-post: info.cnf@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Statta
2011.05.01 18:58:14
Client Service
Carina.Statta@alsglobal.com

Rapport

N1104343

Side 9 (12)

GU9GMMYF8N



Deres prøvenavn		RS-land Sediment					
Labnummer		N00146535					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign	
Tørrestoff (G)	80.0		%	1	1	CASL	
Vanninnhold*	20.0		%	1	1	CASL	
Kornstørrelse <63 µm	2.1		% TS	1	1	CASL	
Kornstørrelse <2 µm	-		% TS	1	1	CASL	
TOC	0.47		% TS	1	1	CASL	
Naftalen	<0.050		mg/kg TS	1	1	CASL	
Acenaftalen	<0.020		mg/kg TS	1	1	CASL	
Acenaften	<0.050		mg/kg TS	1	1	CASL	
Fluoren	<0.050		mg/kg TS	1	1	CASL	
Fenantren	0.16	0.032	mg/kg TS	1	1	CASL	
Antracen	0.050	0.0099	mg/kg TS	1	1	CASL	
Fluoranten	0.44	0.087	mg/kg TS	1	1	CASL	
Pyren	0.39	0.077	mg/kg TS	1	1	CASL	
Benso(a)antracene^	0.24	0.048	mg/kg TS	1	1	CASL	
Krysen^	0.21	0.042	mg/kg TS	1	1	CASL	
Benso(b)fluoranten^	0.26	0.051	mg/kg TS	1	1	CASL	
Benso(k)fluoranten^	0.14	0.028	mg/kg TS	1	1	CASL	
Benso(a)pyren^	0.29	0.057	mg/kg TS	1	1	CASL	
Dibenso(ah)antracene^	0.055	0.011	mg/kg TS	1	1	CASL	
Benso(ghi)perylene	0.18	0.036	mg/kg TS	1	1	CASL	
Indeno(123cd)pyren^	0.21	0.042	mg/kg TS	1	1	CASL	
Sum PAH-16*	2.63		mg/kg TS	1	1	CASL	
Sum PAH carcinogene**	1.41		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 28	<0.0015		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 52	0.0016	0.00031	mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 101	0.0011	0.00021	mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 118	0.0011	0.00021	mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 138	<0.0010		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 153	<0.0010		mg/kg TS	1	1	CASL	
PCB 180	<0.0010		mg/kg TS	1	1	CASL	
Sum PCB-7*	0.00380		mg/kg TS	1	1	CASL	
As	16	0.19	mg/kg TS	2	2	CASL	
Cd	0.12	0.0036	mg/kg TS	2	2	CASL	
Cr	41	0.74	mg/kg TS	2	2	CASL	
Cu	292		mg/kg TS	2	2	CASL	
Hg	0.71	0.021	mg/kg TS	2	2	CASL	
Ni	16	1.2	mg/kg TS	2	2	CASL	
Pb	84	2.2	mg/kg TS	2	2	CASL	
Zn	338	8.8	mg/kg TS	2	2	CASL	
Monobutyltinnkation	300	39	µg/kg TS	3	2	CASL	
Dibutyltinnkation	1200	160	µg/kg TS	3	2	CASL	
Tributyltinnkation	8900	1200	µg/kg TS	3	2	CASL	

Mengde <63µm er for lite til å determinere <2 µm.

ALS Laboratory Group Norway AS
PB 843 Skøyen
N-0214 Oslo
Norway

Web: www.alsglobal.no
E-post: info.no@alsglobal.com
Tel: + 47 22 13 18 00
Fax: + 47 22 52 51 77

Dokumentet er godkjent
og digitalt signert av

Carina Statta
2011.06.01 18.59:14
Client: Serv.ce
Carina.Statta@alsglobal.com



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Analyse av sediment basispakke del 1</p> <p>Bestemmelse av Vanninnhold</p> <p>Metode: DIN ISO 11455 Kvantifikasjonsgrense: 0,10 % TS</p> <p>Bestemmelse av Kornfordeling (<2 µm og <63 µm)</p> <p>Metode: DIN 18123</p> <p>Bestemmelse av TOC</p> <p>Metode: DIN ISO 10694 Kvantifikasjonsgrenser: 0,05 %TS</p> <p>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</p> <p>Metode: GC/MSD Ekstraksjon: Aceton/heksan Rensing: SiOH-kolonne om nødvendig Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,050 mg/kg TS</p> <p>Analyse av polyklorerte bifenyler (PCB)</p> <p>Metode: E DIN ISO 10382 Ekstraksjon: Aceton/heksan/sykloheksan Rensing: SiOH-kolonne om nødvendig Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,1 µg/kg TS</p> <p>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</p> <p>Metode: DIN 19744 Ekstraksjon: Metanol/heksan Rensing: Alumina Derivatisering: Na tetraetyl borat (NaBEt4) Deteksjon og kvantifisering: GC-AED Kvantifikasjonsgrenser: 1 µg/kg TS</p>
2	<p>Bestemmelse av metaller</p> <p>Metode: DIN EN ISO 17294-2-E29 Deteksjon og kvantifisering: Plasma-emisjonsspektrometri (ICP-AES) Kvantifikasjonsgrenser: Pb 1 mg/kg TS Cd 0,1 mg/kg TS Cr 1 mg/kg TS</p>



Metodespesifisering	
	Cu 1 mg/kg TS
	Ni 1 mg/kg TS
	Hg 0,1 mg/kg TS
	Zn 1 mg/kg TS
	As 1 mg/kg TS
	Co 1 mg/kg TS
	V 1 mg/kg TS
Note: Fosfor (P) er analysert etter DIN EN ISO 11885-E22.	
3	Bestemmelse av Sedimentpakke-del 2. Tinnorganiske forbindelser.
Metode:	DIN ISO 23161
Ekstraksjon:	Metanol/hexan
Rensing:	Alumina
Derivatisering:	Na tetraetyl borat (NaBEt4)
Deteksjon og kvantifisering:	GC-AED
Kvantifikasjonsgrenser:	1 µg/kg TS

Godkjenner	
CASL	Carina Slåtta

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
2	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Hameln: Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln Hamburg: Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg Akkreditering: DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00 Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengi i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

Rapport

Sida 12 (12)

N1104343

6U9GMMYFBN

