



2018

**Analyse av miljøgifter i sediment ved  
Kjerknesvågen  
i Inderøy kommune, juni 2018**

**Kjerknesvågen Kai- og Båtforening**

**Etter Veileder M-350, M-409 og Fylkesmannens veileder**  
AQUA KOMPETANSE AS

Aqua Kompetanse AS  
Storlavika 7  
7770 Flatanger



Mobil: 905 16 947  
E-post: post@aqua-kompetanse.no  
Internett: www.aqua-kompetanse.no  
Bankgiro: 4400.07.25541  
Org. Nr.: 982 226 163

Rapportens tittel: <b>Analyse av miljøgifter i sediment ved Kjerknesvågen kai- og båtforening i Inderøy kommune, juni 2018</b>		
Forfattere: Vidar Strøm		
Feltdato: 12.06.2018 Toktleider: Vidar Strøm	Rapportdato: 17.09.2018 Rapportnummer: 125-6-18	Antall sider uten vedlegg: 13 Antall sider totalt: 29
Oppdragsgiver: Kjerknesvågen Kai- og Båtforening Kontaktperson: Kjell Ole Fossum	Fylke: Trøndelag Kommune: Inderøy	
<b>Sammendrag</b> Aqua Kompetanse AS har gjennomført sedimentuttak og vurdering av miljøgifter i sedimentet etter metodikk beskrevet i Veileder M-350 og M-409 utgitt av Miljødirektoratet, og etter veileder utgitt av Fylkesmannen i Trøndelag. Eurofins AS har utført akkrediterte analyser av prøvematerialet, og Aqua Kompetanse AS har stått for vurderinger av analyseresultatene.  Tiltaksområdets areal i Kjerknesvågen er på anslagsvis 3 100 m <sup>2</sup> , og det er tatt ut prøver fra 3 stasjoner, én stasjon fra hver av de tre områdene det skal mudres i. De fleste konsentrasjonene lå innen tilstandsklassene I «Bakgrunnsnivå» eller II «God», mens enkelte konsentrasjoner lå i tilstandsklasse III «Moderat». Et av stoffene som inngår i PAH(16) havnet så vidt over grenseverdi for risikovurdering Trinn 1. Tiltaket er søknadspliktig etter forurensningsloven, og før utfyllingsarbeidet kan begynne skal det foreligge tillatelse fra Fylkesmannen i Trøndelag.		
Emneord: Miljøanalyse; sediment; prøvetaking; tilstand; miljøgifter; tungmetaller;		ID 505-1 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
<b>Rapportansvarlig:</b>   Vidar Strøm	<b>Kvalitetssikrer:</b>   Christine Klykken	

© 2018 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

## Forord

Aqua Kompetanse AS er engasjert av Kjercknesvågen Kai- og Båtforening for å foreta miljøundersøkelser i forbindelse med tiltak som omfatter mudringsarbeid i havnebassenget. Aqua Kompetanse AS har gjennomført feltarbeid for å innhente prøvemateriale, og akkrediterte analyser av dette prøvematerialet er utført av Eurofins Environmental Testing Norway AS. Det er Aqua Kompetanse AS som har stått for vurdering av analyseresultatene i henhold til grenseverdier og klassifiseringer gitt i M-608:2016 og TA 2229:2007. Standarder og veiledere som er benyttet i denne undersøkelsen er gitt i **Tabell 1**.

**Tabell 1:** Standarder og veiledere benyttet for denne undersøkelsen.

Standard/Veileder	Tittel	Bruksområde
M-350:2015	Veileder for håndtering av sedimenter.	Vurdering av undersøkelsestyper og prøvetakingsomfang basert på tiltaksstørrelse
M-409:2015	Risikovurdering av forurenset sediment.	Prøvetaking
M-608:2016	Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota	Grenseverdier og klassifisering av miljøgifter i sediment
TA 2229:2007	Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann.	Grenseverdier og klassifisering av PAH16 og TBT.
SFT 97:03	Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann.	Grenseverdier og klassifisering av nTOC.
NS-EN ISO 5667: 2004	Vannundersøkelse – Prøvetaking- Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.	Prøvetaking
Veileder til søknadsskjema	Mudring og dumping i sjø og vassdrag. Fylkesmannen i Nord-Trøndelag	Prøvetaking

## Innholdsfortegnelse

Forord.....	2
1. Introduksjon .....	5
2. Materiale og metode .....	5
2.1 Stasjonsplassering og antall stasjoner .....	5
2.2 Prøvetakingsprogram.....	6
2.2.1 Tungmetaller.....	7
2.2.2 PAH .....	8
2.2.3 PCB.....	8
2.2.4 TBT .....	8
2.2.5 Normalisert TOC .....	9
2.3 Prøvetakings- og analysemetodikk .....	9
2.4 Risikovurdering Trinn 1 .....	9
3. Resultater .....	10
3.1 Risikovurdering Trinn 1 .....	11
4. Oppsummering .....	12
5. Referanser .....	13
Vedlegg A – Analyserapport fra Eurofins AS .....	14
Vedlegg B – Fylkesmannens veileder .....	26

## 1. Introduksjon

Tiltaksområdet ligger i Kjerkneshvågen i Inderøy kommune, Trøndelag. Foreninga planlegger mudring ved tre områder i havnebassenget (**Figur 2**). Tiltaksområdets areal for de tre områdene samlet sett er på anslagsvis 3100 m<sup>2</sup>.

Dybden i Kjerkneshvågen varierer fra 0,2-3 meter i henhold til dybdebasen Olex standard (Olex AS). Aqua Kompetanse AS har utført prøvetaking av bunnsedimentene i havnebassenget for analyse av miljøgifter.



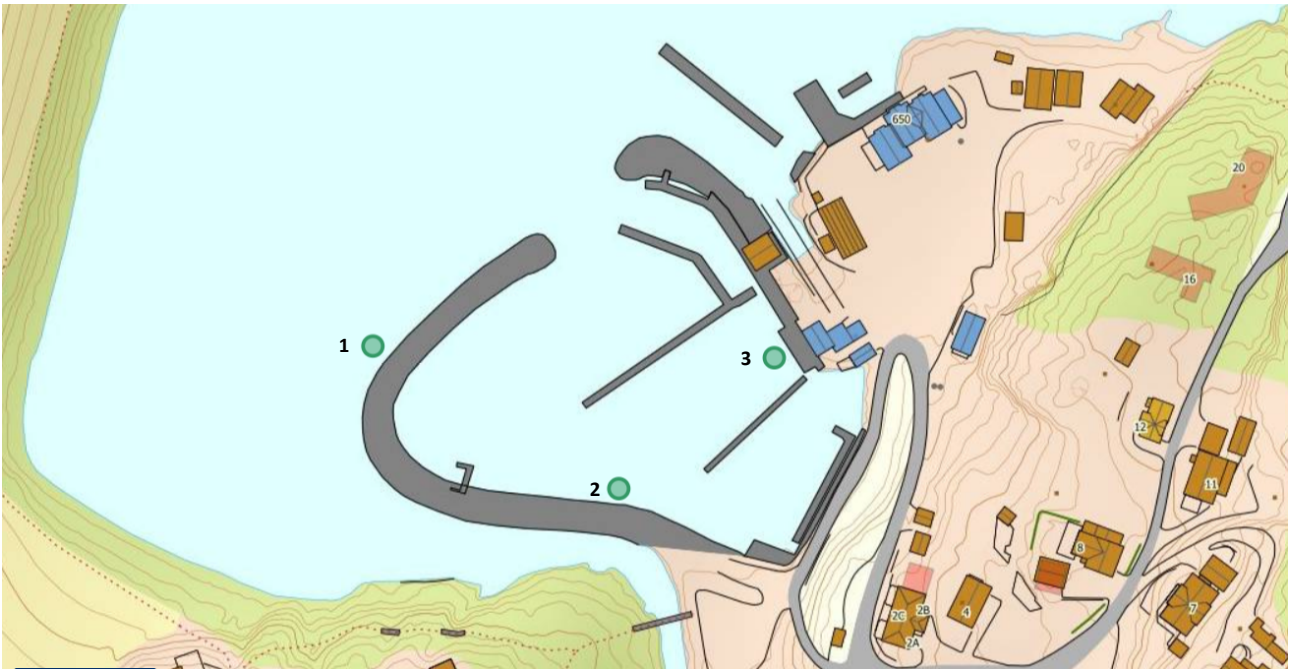
**Figur 1:** Oversiktskart over Kjerkneshvågen i Inderøy kommune. Målestokk: 1:2500. Kartkilde: Fiskeridirektoratets kartverktøy.

## 2. Materiale og metode

Prøveinnsamling ble utført av Vidar Strøm fra Aqua Kompetanse AS den 12.06.2018 i henhold til prøvetakingsmetodikk beskrevet i M-409 og NS-EN ISO 5667: 2004. Akkrediterte analyser av dette prøvematerialet er utført av Eurofins Environmental Testing Norway AS. Det er Aqua Kompetanse AS som har stått for vurdering av analyseresultatene i henhold til grenseverdier og klassifiseringer gitt i M-608:2016 og TA 2229:2007.

### 2.1 Stasjonsplassering og antall stasjoner

I henhold til Fylkesmannens veileder (**Vedlegg B**) skal det tas ut prøver fra 3 prøvepunkter når det er snakk om mudringmasser med et volum på anslagsvis 4500 m<sup>3</sup>. **Figur 3** viser tiltaksområdet med avmerkede prøvepunkter, og **Tabell 2** angir posisjon for prøvepunktene.



**Figur 2:** Oversiktskart som viser båthavna i Kjerknsvågen, og stasjonsplassering (grønne prikker). Det er plassert en stasjon i hvert av de planlagte mudringsområdene. Målestokk: 1:1250. Kartverktøy: Fiskeridirektoratets kartverktøy.

**Tabell 2:** Oversikt over koordinater til prøvestasjonene.

Stasjoner	1	2	3
Koordinater (desimalgrader)	63°54.763N 11°11.253Ø	63°54.745N 11°11.337Ø	63°54.765N 11°11.385Ø

## 2.2 Prøvetakingsprogram

Prøvetakingsprogrammet følger M-409 sin minimumsliste til parametervalg av fysiske og kjemiske parametere. **Tabell 4** inneholder alle stoffer som er analysert i foreliggende undersøkelse, med grenseverdier og tilstandsklassifisering basert på forventet økende grad av skade på organismer i sedimentet (**Tabell 3**). I tillegg er det utført analyser av tørrstoff (vanninnhold), total organisk karbon (TOC) og kornfordeling/innhold av silt (< 63µm) og leire (< 2µm). Grovere sedimenter representerer i liten grad en miljørisiko, da miljøgifter normalt binder seg til fine partikler.

Det er stort sett lave konsentrasjoner av miljøgifter i åpne havområder rundt Norge, men i noen områder, spesielt havner og fjorder som er påvirket av utslipp fra industri og husholdninger er nivåene av enkelte miljøgifter høye (miljøstatus.no). En kort presentasjon av stoffene på minimumslisten fra M-409 er presentert under.

**Tabell 3:** Tilstandsklassifisering for miljøgifter i sediment i henhold til M-608. Tilstandsklassifiseringene viser en forventet økende grad av skade på organismer i sedimentene.

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn Bakgrunnsnivå	II God Ingen toksiske effekter	III Moderat Kroniske effekter ved langtidseksposering	IV Dårlig Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	V Svært dårlig Omfattende akutt-toksiske effekter

**Tabell 4:** Tilstandsklassifisering av metaller og organiske stoffer i marine sedimenter i henhold til M-608. PAH16 og TBT klassifiseres i henhold til TA 2229:2007.

Substans	Enhet	Tilstandsklasser og grenseverdier				
		I	II	III	IV	V
Hg – Kvikksølv	mg/kg	< 0,05	0,05 - 0,52	0,52 - 0,75	0,75 - 1,45	> 1,45
Cd – Kadmium	mg/kg	< 0,2	0,2 - 2,5	2,5 - 16	16 - 157	> 157
Pb – Bly	mg/kg	< 25	25 - 150	150 - 1480	1480 - 2000	2000 - 2500
Cu – Kobber	mg/kg	< 20	20 - 84		84 - 147	> 147
Cr – Krom	mg/kg	< 60	60 - 660	660 - 6000	6000 - 15500	15500 - 25000
Zn – Sink	mg/kg	< 90	90 - 139	139 - 750	750 - 6690	> 6690
Ni – Nikkel	mg/kg	< 30	30 - 42	42 - 271	271 - 533	> 533
As – Arsen	mg/kg	< 15	15 - 18	18 - 71	71 - 580	> 580
PAH <sub>16</sub> – SUM	µg/kg	< 300	300 - 2000	2000 - 6000	6000 - 20000	>20000
Naftalen	µg/kg	< 2	2 - 27	27 - 1754	1754 - 8769	> 8769
Acenaftylen	µg/kg	< 1,6	1,6 - 33	33 - 85	85 - 8500	> 8500
Acenaften	µg/kg	< 2,4	2,4 - 96	96 - 195	195 - 19500	> 19500
Fluoren	µg/kg	< 6,8	6,8 - 150	150 - 694	694 - 34700	>34700
Fenantren	µg/kg	< 6,8	6,8 - 780	780 - 2500	2500 - 25000	> 25000
Antracen	µg/kg	< 1,2	1,2 - 4,6	4,6 - 30	30 - 295	> 295
Fluoranten	µg/kg	< 8	8 - 400		400 - 2000	> 2000
Pyren	µg/kg	< 5,2	5,2 - 84	84 - 840	840 - 8400	> 8400
Benzo[a]antracene	µg/kg	< 3,6	3,6 - 60	60 - 501	501 - 50100	> 50100
Benzo[a]pyren	µg/kg	< 6	6 - 183	183 - 230	230 - 13100	> 13100
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	< 90	90 - 140		140 - 10600	> 10600
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	< 90	90 - 135		135 - 7400	> 7400
Krysen/Trifenylen	µg/kg	< 4,4	4,4 - 280		280 - 2800	> 2800
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	< 20	20 - 63		63 - 2300	> 2300
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	< 12	12 - 27	27 - 273	273 - 2730	> 2730
Benzo[g,h,i]perylen	µg/kg	< 18	18 - 84		84 - 1400	> 1400
PCB <sub>7</sub> – SUM	mg/kg	-	4,1	4,1 - 43	43 - 430	> 430
TBT – Tributyltinn (forvalt.)	µg/kg	< 1	1 - 5	5 - 20	20 - 100	> 100

### 2.2.1 Tungmetaller

I henhold til M-409 sin minimumsliste er åtte tungmetaller analysert for i denne rapporten. Utslipp av samtlige av disse metallene er sterkt redusert de siste årene, men utstrakt bruk tidligere fører til at disse fortsatt finnes i naturen. En del av disse stoffene stammer fra bunnstoff på båter (tinn, sink, bly, arsen og tidligere kobber eller kvikksølv). Felles for disse stoffene er at de er toksiske for det marine miljø, og særlig kobber er svært toksisk for marine organismer. Flere av stoffene er også humantoksisk og kan gi ulike effekter hos menneske. En del av disse metallene bioakkumuleres i organismer og vil oppkonsentreres i næringskjeden og således utgjøre en økt risiko for organismer høyt opp i næringskjeden.

Kvikksølv og kadmium er ansett å være de mest problematisk blant tungmetallene, og er både neurotoksisk, fosterskadelig og kan gi skader på ulike organer. Kvikksølv i miljøet finnes i forskjellige former og forbindelser, og det vil skifte mellom disse avhengig av skiftende miljøforhold. Denne evnen til å inngå i forskjellige forbindelser gjør kvikksølv til en særlig ustabil, og lite kontrollerbar, miljøgift.

Husholdningsspillvann og overvann i det kommunale avløpsvann kan være betydelige kilder til miljøgifter, deriblant tungmetaller som kadmium, kobber, nikkel og sink. Industriell metallproduksjon (jernverk, sinkverk, aluminiumverk, osv.), verkstedindustri og skipsindustri (verft, slipper, båtbyggerier, huggerier, sandblåsing, osv.) er de viktigste kildene for utslipp i havneområder. Den generelle havnetrafikken bidrar også til forurensing. Malingfabrikker har blant andre vært betydelige kilder for kvikksølvutslipp og bly (blymønje), og bunnstoff fra båter har tilført miljøet både kvikksølv, kobber og tinnorganiske forbindelser.

### 2.2.2 PAH

PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) er en samlebetegnelse for organiske forbindelser som består av ulikt antall benzenringer. Toksisiteten til de ulike forbindelsene varierer, og de bioakkumuleres i ulik grad. I hvor stor grad forbindelsene løser seg i vann, og brytes ned, reduseres med økende antall benzenringer. PAH-forbindelsene er reproduksjonstoksiske, karsinogene og/eller mutagene. Ved høy temperatur og forbrenning dannes det enkelt sammensatte PAH-forbindelser med få benzenringer, og disse har lavere toksisitet, som f. eks fenantren, antrasen og pyren. Ved ufullstendig forbrenning av f. eks olje, koks og kull dannes de mer komplekse komponentene som er svært høyaktive og karsinogene, f. eks benzo(a)pyren og dibenzo(a,h)anthrasen. Disse stoffene er ofte høyt alkylerte (mange hydrokarbongrupper). PAH-er dannes ved alle former for ufullstendig forbrenning (vulkanutbrudd, skogbranner, brenning av avfall, vedfyring, fossilt brensel, o.l.) og kilder til PAH-er i sediment (havneområder) stammer trolig fra bl.a. ufullstendig forbrenning av organiske stoffer, f. eks fossile brensel (olje, kull og koks). PAH kan også knyttes til kull- og sotpartikler fra fyring og drivstoffprodukter, og til tungindustri som f. eks aluminium og ferrolegering. Skipsverft og boreplattformer er også kilde for PAH-forurensing. Kreosot og bek er hhv. tungoljefraksjonen og restproduktet ved destillasjon av steinkulltjære, og begge har hatt stor anvendelse i Norge (aluminiumsindustri, asfaltproduksjon, impregnering, etc.). Steinkulltjæren var tidligere et biprodukt fra steinkull (anthracenkull) benyttet ved de mange gassverkene i byene langs kysten.

### 2.2.3 PCB

PCB (polyklorerte bifenyler) er en gruppe syntetiske klorforbindelser som er akutt giftige i store konsentrasjoner, karsinogene, persistente (tungt nedbrytbare) og bioakkumulerende. Det finnes ca. 200 forskjellige PCB-forbindelser, hvorav de høyest klorerte forbindelsene er mest giftige og tyngst nedbrytbare. Fordi PCB har høy fettløselighet både bioakkumuleres forbindelsen og de oppkonsentreres i næringskjeden. PCB er akutt toksisk for marine organismer, og selv i små konsentrasjoner har stoffet kroniske giftvirkninger for både landlevende og vannlevende organismer. Det er vist at PCB er neurotoksisk, karsinogent og reproduksjonstoksisk og fosterskadelig (teratogen) hos mennesker. Stoffet kan også gi svekket immunforsvar, og således øke mottakeligheten for infeksjoner og sykdommer. PCB stammer fra mange ulike kilder. PCB-holdige oljer er blitt brukt i isolasjons- og varmeoverføringsoljer i elektrisk utstyr, som i store kondensatorer og transformatorer, hydrauliske væsker, smøreoljer og vakuumpumper. PCB har også inngått i bygningsmaterialer som fugemasse, isolerglasslim, mørteltilsats og maling. PCB-forbindelser er blitt spredt i miljøet ved utskiftning av PCB-holdig olje, ved utstyrshavarier, ved riving av utstyr, bygninger o. l. PCB ble forbudt å bruke i 1980, men pga. den utstrakte bruken av stoffet måles det fortsatt høye nivåer av PCB enkelte steder.

### 2.2.4 TBT

TBT (Tributyltinn) og TFT (trifenyltinn; ikke undersøkt) er tinnforbindelser som ikke finnes naturlig i omgivelsene. Stoffene er kunstig fremstilt og tungt nedbrytbare og kan bioakkumuleres i organismer. Forbindelsene er klassifisert som både økotoksiske (miljøskadelige), og er meget giftig for flere marine organismer. Forbindelsene er også humantoksiske, og kan forårsake organskader ved langvarig og gjentatt eksponering, samt være reproduksjonstoksisk og fosterskadelig. Stoffene er hormonforstyrrende og de kan gi imposex (endret kjønnskaraktistikk) hos snegler (påvist hos purpursnegl, *Nucella lapillus*) (Gibbs et al., 1987). Forbindelsene inngår i produkter som tidligere ble benyttet som bunnstoff, i treimpregneringsmidler, samt i mindre grad i produkter som trebeis og tremaling, desinfeksjonsmidler, konserveringsmidler og rengjøringsmidler. Vann og sediment nært skipsverft, marinaer og trafikkerte havner og skipsleier, inneholder til dels høye nivåer av disse forbindelsene.



### 2.2.5 Normalisert TOC

Normalisert TOC (nTOC) klassifiseres i henhold til SFT (nå Miljødirektoratet) veileder 97:03 (Molvær et. al. 1997), og forutsetter at konsentrasjonen av TOC i sedimentet standardiseres for teoretisk 100% finstoff (pelittandel % <0,063 mm) i henhold til formelen

$$nTOC = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

hvor F er andel av finstoff (Aure et. al., 1993). **Tabell 5** gir tilstandsklassifisering av nTOC.

**Tabell 5:** Tilstandsklassifisering for organisk innhold (nTOC) i marine sedimenter. Gjengitt etter SFT 97:03.

Tilstandsklasse	I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
nTOC mg/g	< 20	20 - 27	27 - 34	34 - 41	> 41

Analyselaboratoriet var Eurofins AS, og Aqua Kompetanse AS har vurdert resultatene i henhold til M-608 og TA 2229:2007 samt regnet ut innhold av TOC i % og standardisering av nTOC.

### 2.3 Prøvetakings- og analysemetodikk

For posisjonering av toktfartøy ble det nyttet et kartplottersystem av typen Olex, tilkoblet en GPS. Sedimentprøvene ble samlet inn ved hjelp av Van Veen-grabb (0,1 m<sup>2</sup>). Eventuelt overvann ble drenert bort ved bruk av en hevert, før prøve ble tatt ut ved bruk av metallskje. Ved hver stasjon ble det samlet inn sediment av de øverste 2 cm, samt en kjerneprøve, iht. Fylkesmannens veileder (**Vedlegg B**). Det ble tatt ut 3 replikater fra hver stasjon på ca. 3 dl som til sammen ble homogenisert til en blandprøve. Prøvene ble så fryst frem til analyse.

Prøvene ble sendt til Eurofins AS for analyse, og fullstendig analysebevis er gitt i **Vedlegg A**.

### 2.4 Risikovurdering Trinn 1

Tiltaksområdet ansees å utgjøre en akseptabel risiko dersom gjennomsnittskonsentrasjonen for hver miljøgift over alle prøvene er lavere enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av 2x grenseverdien og grensen mellom klasse III og IV for stoffet. I de tilfellene hvor overskridelser er knyttet til en eller få prøvestasjoner bør det vurderes å identifisere en avgrenset del av området som en «hotspot» for forurensning, mens de øvrige delene av området friskmeldes.

### 3. Resultater

Tabell 6 presenterer resultatene fra de geologiske og kjemiske analysene fra Eurofins AS med tilstandsklassifiseringer som beskrevet i kap. 2.2.

**Tabell 6:** Analyseresultater fra hver stasjon oppgitt i tørrvekt. Eurofins AS har levert analyse av TS, kornstørrelse, TOC, tungmetaller (Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH<sub>16</sub>), polyklorerte bifenyler (PCB<sub>7</sub>) og tributyltinn (TBT). Aqua Kompetanse AS har regnet ut innhold av TOC (%) og normalisert TOC (nTOC) basert på kornstørrelse < 63 µm og TOC. Resultatene er tilstandsklassifisert i henhold til verdier gitt i kapittel 2.2.

Stoff	Enhet	Stasjon					
		1		2		3	
		Kjerne	Overflate (2cm)	Kjerne	Overflate (2cm)	Kjerne	Overflate (2cm)
TS - Tørrstoff	%	55,5	49,9	73,1	76,2	57,2	57,2
Kornstørrelse < 2µm	%	1,8	2,0	1,0	3,5	2,1	2,0
Kornstørrelse < 63µm	%	72,7	69,8	19,6	74,0	63,2	61,8
TOC – total organisk karbon	mg/kg	13400	14900	2550	3680	9820	11400
TOC – total organisk karbon	%	1,34	1,49	0,26	0,37	0,98	1,14
nTOC – normalisert TOC <sup>1</sup>	mg/g	18,3	20,3	17,022	8,36	16,44	18,28
Hg – Kvikksølv	mg/kg	0,018	0,021	0,005	0,005	0,017	0,018
Cd – Kadmium	mg/kg	0,15	0,14	0,023	0,029	0,13	0,13
Pb – Bly	mg/kg	12	12	2,7	2,9	11	9,8
Cu – Kobber <sup>5</sup>	mg/kg	41	42	3,6	7,3	40	35
Cr – Krom	mg/kg	45	41	10	12	38	34
Zn – Sink	mg/kg	91	92	22	25	82	76
Ni – Nikkel	mg/kg	46	40	8,2	9,1	33	30
As – Arsen	mg/kg	8,9	8,9	1,6	1,8	7,3	7,2
PAH <sub>16</sub> – SUM <sup>2</sup>	mg/kg	0,58	0,46	0,043	Ikke påvist	0,73	0,72
Naftalen <sup>3</sup>	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaftilen <sup>3</sup>	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften <sup>3</sup>	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoren <sup>3</sup>	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fenantren <sup>3</sup>	mg/kg	0,026	0,031	< 0,010	< 0,010	0,057	0,056
Antracen <sup>3</sup>	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,014	0,018
Fluoranten <sup>3,5</sup>	mg/kg	0,17	0,12	0,017	< 0,010	0,16	0,16
Pyren	mg/kg	0,11	0,085	0,013	< 0,010	0,11	0,12
Benzo[a]antracene <sup>3</sup>	mg/kg	0,042	0,034	< 0,010	< 0,010	0,065	0,060
Benzo[a]pyren <sup>3</sup>	mg/kg	0,041	0,032	< 0,010	< 0,010	0,056	0,056
Benzo[b]fluoranten <sup>5</sup>	mg/kg	0,076	0,062	0,013	< 0,010	0,11	0,10
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	0,020	0,016	< 0,010	< 0,010	0,029	0,030
Krysen/Trifenylen <sup>3,5</sup>	mg/kg	0,039	0,027	< 0,010	< 0,010	0,054	0,048
Indeno[1,2,3-cd]pyren <sup>5</sup>	mg/kg	0,027	0,024	< 0,010	< 0,010	0,035	0,037
Dibenzo[a,h]antracen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylen <sup>5</sup>	mg/kg	0,028	0,024	< 0,010	< 0,010	0,035	0,037
PCB <sub>7</sub> – SUM	mg/kg	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
TBT – Tributyltinn (forvalt.) <sup>2,4</sup>	µg/kg	5,6	6,9	< 2,5	< 2,5	19	14

1. I henhold til STF 97:03.

2. I henhold til TA 2229:2007.

3. Da Eurofins opererer med kvantifiseringsgrense (LOQ) på 0,01 mg/kg TS er det ikke mulig å skille mellom tilstandsklassene I-II for Nafatalen, Acenaftilen, Acenaften, Fluoren, Fenantren, Fluoranten, Benzo[a]antracene, Benzo[a]pyren, og mellom tilstandsklassene I-III for Antracen der resultatet er < 0,01 mg/kg TS, stoffene får derfor fargekode tilsvarende dårligste tilstand.

4. Da Eurofins AS opererer med kvantifiseringsgrense (LOQ) på 4 µg/kg TS for TBT er det ikke mulig å skille mellom tilstand I og II der resultatet er < 4 µg/kg TS.

5. I klassifiseringsveileder M-608 er tilstandsklassene II-III slått sammen, slik at verdier innen disse tilstandsklassene gis ikke fargekoder.

Prøvetakingen ble utført i et tidsrom (12.06.2018 – kl. 08:30-10:00) hvor tidevannet var 200-264 cm over sjøkartnull (Kartverket – Se havnivå). Ved stasjon 1 var det en stor fraksjon av finpartikulært materiale (< 63 µm; 69,8-72,7%). Feltlogg viser at det ble registrert leire, silt, og sand ved denne stasjonen. Sedimentdybde i prøvegrabben var 17 cm ved denne stasjonen. Ved stasjon 2 var det en mer grovkornet sedimentandel i kjerneprøven (< 63 µm; 19,6%), mens det var en mer finkornet andel i overflateprøven (< 63 µm; 74,0 %). Feltloggen viser at det ble registrert sand, silt, stein og grus ved denne stasjonen. Her var det hardere bunn, og sedimentdybden ved denne stasjonen var kun 5 cm. Ved stasjon 3 var det en relativt stor fraksjon av finpartikulært materiale i sedimentet (61,8-63,2 %). Sedimentdybden i prøvegrabben ved denne stasjonen var 10,5 cm. Ved alle stasjonene ble det tatt ut prøve av hele kjernen, samt av sedimentoverflaten (2cm). Innholdet av total organisk karbon i sedimentene lå mellom 0,26-1,49 %, og fikk tilstandsklasse II «god» for overflateprøven ved stasjon 1, og tilstandsklasse I «meget god» i henhold til SFT 97:03, ved de øvrige prøvene fra alle tre stasjoner.

Enkelte konsentrasjoner av enkelte stoffer i **Tabell 6** havnet innen tilstandsklasse III «*Moderat - Kroniske effekter ved langtidseksposering*», men de fleste konsentrasjonene havnet innen tilstandsklasse II «*God - Ingen toksiske effekter*», eller innen tilstandsklasse I «*Bakgrunnsnivå*».

### **3.1 Risikovurdering Trinn 1**

Fra tiltaksområdet i Kjerkesvågen foreligger det resultater fra 3 prøvestasjoner. **Tabell 7** sammenligner analyseresultatene fra området med grenseverdiene for risikovurdering Trinn 1 i M-608. Der substansen har påvist innhold under deteksjonsgrensen (LOQ) er det lagt inn en verdi tilsvarende LOQ x 0,5 i henhold til M-608.

**Tabell 7:** Gjennomsnittlige sedimentkonsentrasjoner sammenliknet med grenseverdier for risikovurdering Trinn 1. Stoffer med gjennomsnittlig sedimentkonsentrasjon som overstiger grenseverdien for Trinn 1 er markert med rødt.

Substans	Enhet	Trinn 1 Grenseverdi	Gjennomsnittlig sedimentkonsentrasjoner for kjerneprøver	Gjennomsnittlig sedimentkonsentrasjoner for sedimentoverflate (2 cm)
Hg – Kvikksølv	mg/kg	0,52	0,01	0,015
Cd – Kadmium	mg/kg	2,5	0,10	0,10
Pb – Bly	mg/kg	150	8,57	8,23
Cu – Kobber	mg/kg	84	28,2	28,1
Cr – Krom	mg/kg	660	31	29
Zn – Sink	mg/kg	139	65	64,3
Ni – Nikkel	mg/kg	42	29,1	26,4
As – Arsen	mg/kg	18	5,9	6,0
PAH <sub>16</sub> – SUM <sup>2</sup>	mg/kg	2	0,5	0,4
Naftalen	mg/kg	0,027	0,005	0,005
Acenaftalen	mg/kg	0,033	0,005	0,005
Acenaften	mg/kg	0,10	0,005	0,005
Fluoren	mg/kg	0,15	0,005	0,005
Fenantren	mg/kg	0,78	0,03	0,03
Antracen	mg/kg	0,0046	0,008	0,009
Fluoranten	mg/kg	0,40	0,12	0,10
Pyren	mg/kg	0,084	0,078	0,07
Benzo[ <i>a</i> ]antracene	mg/kg	0,06	0,04	0,03
Benzo[ <i>a</i> ]pyren	mg/kg	0,18	0,03	0,03
Benzo[ <i>b</i> ]fluoranten	mg/kg	0,14	0,07	0,06
Benzo[ <i>k</i> ]fluoranten	mg/kg	0,14	0,02	0,02
Krysen/Trifenylen	mg/kg	0,28	0,03	0,03
Indeno[1,2,3- <i>cd</i> ]pyren	mg/kg	0,063	0,02	0,02
Dibenzo[ <i>a,h</i> ]antracen	mg/kg	0,027	0,005	0,005
Benzo[ <i>g,h,i</i> ]perylen	mg/kg	0,084	0,023	0,022
PCB <sub>7</sub> – SUM	mg/kg	0,0041	Ikke påvist	Ikke påvist
TBT – Tributyltinn (forvalt.) <sup>2,3</sup>	µg/kg	35	8,9	7,6

Én av de målte parameterne overskrider grenseverdien for risikovurdering Trinn 1.

#### 4. Oppsummering

Tiltaksområdet er definert som et mellomstort tiltak (> 1000 m<sup>2</sup> og < 30 000 m<sup>2</sup>) i henhold til M-608, og utløser derfor ikke en full risikovurdering. Med unntak av TBT ble det ikke funnet toksiske effekter i sedimentene. TBT-nivået var i tilstandsklasse III i to av kjerneprøvene, men enkeltkonsentrasjonene oversteg ikke 2x grenseverdien i risikovurdering Trinn 1 eller var høyere enn grensen mellom tilstandsklasse III og IV. Tiltaksområdet vurderes derfor til å utgjøre en akseptabel risiko ved gjennomføring av tiltak.

Nivået av flere PAH<sub>16</sub> var under deteksjonsgrensen (LOQ) og beregnet sedimentkonsentrasjon ble derfor gjort (LOQ x 0,5). Dette medførte at beregnet konsentrasjon av Antracen ble over grenseverdien, om denne er reell eller ikke er ikke mulig å si, men basert på lave verdier av de øvrige PAH-forbindelsene, er det sannsynlig at denne utgjør en akseptabel risiko.

Tiltaket er søknadspliktig etter forurensningsloven, og før mudringsarbeidet kan begynne skal det foreligge tillatelse fra Fylkesmannen i Trøndelag.

## 5. Referanser

Gibbs, P., Bryan, G., Pascoe, P. & Burt, G. (1987). The use of the dog-whelk, *Nucella lapillus*, as an indicator of tributyltin (TBT) contamination. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 67(3), 507-523.

Fiskeridirektoratets kartverktøy (Fiskeridir.no).

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Mudring og dumping i sjø og vassdrag. Veileder til søknadsskjema.

M-350 (2015) Veileder for håndtering av sedimenter. Miljødirektoratet.

M-409 (2015) Veileder for risikovurdering av forurenset sediment. Miljødirektoratet.

M-608 (2016) Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet.

Molvær, J. et al. (1997) Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT-veiledning nr. 97:03.

Olex AS. Kartplottersystem og dybdedatabase.

Norsk Standard 5667-19 (2004). Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667:2004). Standard Norge. NS-EN ISO 5667-19: 2004.

Veileder 02:2013 (2013) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Norsk klassifiseringssystem i henhold til vannforskriften. Revidert 2015. Vannportalen.no

Veileder TA 2229/2207 (2007) Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann - Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Statens forurensningstilsyn.

# Vedlegg A – Analyserapport fra Eurofins AS



**Eurofins Environment Testing Norway  
AS (Moss)**

F. reg. 965 141 618 MVA  
Møllebakken 50  
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00  
miljo@eurofins.no

Aqua Kompetanse AS  
Postboks 66  
7771 Flatanger  
Attn: Vidar Strøm

**AR-18-MM-021259-01**

**EUNOMO-00202353**

Prøvemottak: 31.07.2018  
Temperatur:  
Analyseperiode: 01.08.2018-24.08.2018  
Referanse: Vidar Strøm, Aqua  
Kompetanse AS

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2018-07310095</b>	Prøvetakingsdato:	12.06.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vidar Strøm		
Prøvemerkning:	St. 1	Analysestartdato:	01.08.2018		
	Flaske				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	8.9	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	12	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.15	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	41	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	45	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.018	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	46	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	91	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Målesikkerhet  
<: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.  
Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi-/området.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 1 av 12

AR-001 v.142

b)	Acenafthen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.026 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.17 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.11 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.042 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.039 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.076 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.020 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.041 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.027 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.028 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.58 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	5.6 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	4.2 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	4.5 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	<b>Kornstørrelse &lt;2µm</b>				
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.8 % TS	1		Internal Method 6
a)	<b>Kornstørrelse &lt;63µm</b>				
a)	Kornstørrelse < 63 µm	72.7 % TS	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	13400 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	55.5 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	<b>Dibutyltin cation from LSG6B</b>				
a)*	Dibutyltin cation (1)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	<b>Monobutyltin cation from LSG6B</b>				
a)*	Monobutyltin cation	3.0 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 2 av 12

AF-001 v 142

Prøvenr.:	439-2018-07310096	Prøvetaksdato:	12.06.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vidar Strøm		
Prøvemerkning:	St. 1 Pose	Analysestartdato:	01.08.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	8.9	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	12	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.14	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	42	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	41	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.021	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	40	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	92	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenafitylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fenantren	0.031	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoranten	0.12	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Pyren	0.085	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.:

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



b)	Benzo[a]antracen	0.034 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.027 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.062 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.016 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.032 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.024 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.024 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.46 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	6.9 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	5.4 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	4.8 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	<b>Kornstørrelse &lt;2µm</b>				
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	<b>Kornstørrelse &lt;63µm</b>				
a)	Kornstørrelse < 63 µm	69.8 % TS	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	14900 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	49.9 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	<b>Dibutyltin cation from LSG6B</b>				
a)*	Dibutyltin cation (1)	2.7 µg/kg TS	2	32%	XP T 90-250
a)*	<b>Monobutyltin cation from LSG6B</b>				
a)*	Monobutyltin cation	3.3 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	2.8 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250

**Teqnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 4 av 12

AF-001 v 142

Prøvenr.:	439-2018-07310097	Prøvetaksdato:	12.06.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vidar Strøm		
Prøvemerkning:	St. 2 Flaske	Analysestartdato:	01.08.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	1.6	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	2.7	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.023	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	3.6	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	10.0	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.005	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	8.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	22	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenafitylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoranten	0.017	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Pyren	0.013	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.:

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.013 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.043 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	<b>Kornstørrelse &lt;2µm</b>				
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	<b>Kornstørrelse &lt;63µm</b>				
a)	Kornstørrelse < 63 µm	19.6 % TS	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	2550 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	73.1 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	<b>Dibutyltin cation from LSG6B</b>				
a)*	Dibutyltin cation (1)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	<b>Monobutyltin cation from LSG6B</b>				
a)*	Monobutyltin cation	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250

**Teqnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	439-2018-07310098	Prøvetaksdato:	12.06.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vidar Strøm		
Prøvemerkning:	St. 2 Pose	Analysestartdato:	01.08.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	1.8	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	2.9	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.029	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	7.3	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	12	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.005	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	9.1	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	25	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenafitylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	nd			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	<b>Kornstørrelse &lt;2µm</b>				
a)	Kornstørrelse <2 µm	3.5 % TS	1		Internal Method 6
a)	<b>Kornstørrelse &lt;63µm</b>				
a)	Kornstørrelse < 63 µm	74.0 % TS	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	3680 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	76.2 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	<b>Dibutyltin cation from LSG6B</b>				
a)*	Dibutyltin cation (1)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	<b>Monobutyltin cation from LSG6B</b>				
a)*	Monobutyltin cation	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250

**Teqnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	439-2018-07310099	Prøvetaksdato:	12.06.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vidar Strøm		
Prøvemerkning:	St. 3 Flaske	Analysestartdato:	01.08.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	7.3	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	11	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.13	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	40	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	38	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.017	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	33	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	82	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenafitylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fenantren	0.057	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Antracen	0.014	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoranten	0.16	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Pyren	0.11	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.:

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi-/området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

				2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.065 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.054 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.11 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.029 mg/kg TS	0.01 30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.056 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.035 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.035 mg/kg TS	0.01 25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.73 mg/kg TS		ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	19 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	16 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	14 µg/kg tv	4 0%	XP T 90-250
a)	<b>Kornstørrelse &lt;2µm</b>			
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.1 % TS	1	Internal Method 6
a)	<b>Kornstørrelse &lt;63µm</b>			
a)	Kornstørrelse < 63 µm	63.2 % TS	0.1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	9820 mg/kg TS	1000 15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	57.2 %	0.1 5%	EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>			
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
a)*	<b>Dibutyltin cation from LSG6B</b>			
a)*	Dibutyltin cation (1)	8.4 µg/kg TS	2 30%	XP T 90-250
a)*	<b>Monobutyltin cation from LSG6B</b>			
a)*	Monobutyltin cation	9.2 µg/kg TS	2 35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	7.8 µg/kg TS	2 35%	XP T 90-250

**Teqnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Målesikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 10 av 12

AF-001 v 142

Prøvenr.:	439-2018-07310100	Prøvetaksdato:	12.06.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Vidar Strøm		
Prøvemerkning:	St. 3 Pose	Analysestartdato:	01.08.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	7.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Bly (Pb) Premium LOQ</b>					
b) Bly (Pb)	9.8	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kadmium (Cd) Premium LOQ</b>					
b) Kadmium (Cd)	0.13	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	35	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	34	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ</b>					
b) Kvikksølv (Hg)	0.018	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	30	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	76	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenafitylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fenantren	0.056	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Antracen	0.018	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoranten	0.16	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Pyren	0.12	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.:

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

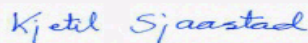
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



b)	Benzo[a]antracen	0.060 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.048 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.10 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.030 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.056 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.037 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.037 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.72 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	14 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	9.7 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	10 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	<b>Kornstørrelse &lt;2µm</b>				
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	<b>Kornstørrelse &lt;63µm</b>				
a)	Kornstørrelse < 63 µm	61.8 % TS	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	11400 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	57.2 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	<b>Dibutyltin cation from LSG6B</b>				
a)*	Dibutyltin cation (1)	4.9 µg/kg TS	2	31%	XP T 90-250
a)*	<b>Monobutyltin cation from LSG6B</b>				
a)*	Monobutyltin cation	6.9 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	5.6 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

**Moss 24.08.2018**


-----  
Kjetil Sjaastad  
Kjemitekniker

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Målesikkerhet  
<: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.  
Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 12 av 12

AF-001 v 142

## Vedlegg B – Fylkesmannens veileder



Fylkesmannen  
i Nord-Trøndelag

### MUDRING OG DUMPING I SJØ OG VASSDRAG

#### Veileder til søknadsskjema

##### Innledning

Tiltak i forurenset sjøbunn vil kunne medføre økt spredning av miljøgifter, og det stilles derfor krav om tillatelse etter forurensningsloven. Alternativt kan forurensningsmyndighetene pålegge den ansvarlige å gjennomføre tiltak i anleggsfasen for å hindre/reducere faren for uheldig spredning av forurensning. Inngrep i sjø og vassdrag kan også føre til ødeleggelse eller forringelse av naturområder, kulturminner, samt gyte- og oppvekstområder for fisk. Tekniske installasjoner på sjøbunnen kan også kunne berøres, og tiltak kan ha betydning for ferdsel til sjøs.

All mudring og dumping er i utgangspunktet forbudt med mindre det på bakgrunn av søknad er gitt tillatelse fra forurensningsmyndighetene etter **kap. 22 "Mudring og dumping i sjø og vassdrag" i Forskrift om begrensning av forurensning (forurensningsforskriften,)** som trådte i kraft 1.juli 2004.

I dette notatet gjør Fylkesmannen rede for hvilke opplysninger som kreves i forbindelse med søknader om tillatelse til mudring og/eller dumping (jf. søknadsskjema). For ytterligere utfyllende opplysninger viser vi til Klima og forurensningsdirektoratet (Klif) sin "Veileder for håndtering av forurensete sedimenter" (2003, TA-1979/2004)  
<http://www.klif.no/publikasjoner/vann/1979/ta1979.pdf>

#### Søknad til Fylkesmannen

##### 1. Mudring

**a) Lokalitet/mudrested** skal angis på sjøkart/kartskisse 1:50.000 for å få en oversikt over hvor i kommunen tiltaket foregår. Videre må området avmerkes på et kart i målestokk 1:1000 for å få detaljert oversikt over mudringsarealet. På kartet 1:1000 oppgis UTM- koordinater.

**b) Bakgrunnen for omsøkte tiltak.** Begrunnelse for gjennomføring av tiltaket ( gjerne på eget ark som legges ved søknaden). Dersom det tidligere er mudret på stedet og tiltaket må betraktes som en vedlikeholdsmudring skal det opplyses når det ble mudret sist.

**c) Dybder og areal.** Vanndybde på mudringslokaliteten, og ønsket mudringsdybde skal angis dvs. hvor dypt en planlegger å grave beregnet fra sedimentoverflaten. Vanndybden skal være i overensstemmelse med sjøkart. Mudringsarealets arealutbredelse skal oppgis og tegnes inn på vedlagt kart til søknaden.

**d) Volum sedimenter.** Teoretisk beregnet muddermengde som ønskes fjernet skal oppgis og eventuell usikkerhet bør anslås. **Dersom mengden som ønskes fjernet blir vesentlig større enn søkt, må dette avklares med forurensningsmyndigheten på forhånd.**

**e) Mudringsmetodikk.** Kortfattet beskrivelse og begrunnelse for valg av mudringsmetode og utstyr som skal brukes.

---

Postadresse:  
Postboks 2600  
7734 Steinkjer

Besøksadresse:  
Statens hus  
Strandveien 38

Telefon: 74 16 80 00  
Telefax: 74 16 80 53  
Orgnr: 974 772 108

e-post: [postmottak@fmnt.no](mailto:postmottak@fmnt.no)  
Internett: [www.fmnt.no](http://www.fmnt.no)

**f) Avbøtende tiltak.** Kortfattet beskrivelse av hvilke avbøtende tiltak som evt. er planlagt å benytte for å hindre/ redusere uheldig partikkelspredning. Dersom det ikke synes nødvendig med avbøtende tiltak skal dette begrunnes. Vilkår om bruk av spesialutstyr kan bli stilt av Fylkesmannen (jfr. forskrift om regulering av mudring og dumping i sjø og vassdrag § 4). Dette kan være aktuelt ved svært forurensede masser.

**g) Kommunal vurdering.** Dersom det foreligger en forhåndsuttalelse eller vurdering fra kommunen skal den legges ved søknaden. Det er ikke påkrevd med en slik forhåndsuttalelse/ vurdering ettersom kommunen vil få søknaden oversendt til vurdering gjennom ordinær høringsrunde som Fylkesmannen koordinerer.

**h) Naturforhold.** Basert på søkers lokalkunnskap skal det gis en kort beskrivelse av forholdene på lokaliteten og området i forhold til miljø og brukerinteresser, som for eksempe:

- områder av betydning for kommersielt fiske og sportsfiske
- plassering i forhold til friluftsområder, badestrender, felles bryggeanlegg etc
- områder med stor biologisk betydning, f.eks grunnvannsområder viktig for planter og fugleliv, gyte- og oppvekstområder for fisk
- tilknytning til verneområde
- strømforhold og tidevann

**i) Tekniske installasjoner.** Kjente rør, kabler eller andre tekniske innretninger på sjøbunnen som en er kjent med.

**j) Berørte eiendommer.** Tilliggende naboer skal gjøres kjent med planlagt tiltak og gis mulighet til å uttale seg gjennom nabovarsel. Dersom mudringen vil kunne ha innvirkning på andres eiendommer, skal det foreligge en skriftlig godkjenning fra disse. Eksempelvis kan mudring forårsake skade på andres eiendom på grunn av problematiske grunnforhold.

**k) Tidspunkt.** Når på året er tiltaket planlagt gjennomført. Med hensyn på både dyr- og fugleliv, samt bruken av fjorden som rekreasjonsområde er det innført et generelt mudre- og dumpeforbud i perioden 15. mai til 15. september.

## **2. Prøvetaking og analyser av sedimentene**

Søknaden må inneholde opplysninger/dokumentasjon om muddermassenes forurensningstilstand dvs. innhold av tungmetaller og miljøgifter. Dette er en forutsetning for å kunne avgjøre om sedimentene kan betraktes som "rene" eller forurensset. Tiltakshaver er ansvarlig for å framskaffe denne informasjonen.

### **Prøvetaking**

Prøvetaking bør i utgangspunktet utføres av faglig kvalifisert personell. Ved prøvetaking av marint sediment vises det til Norsk Standard (NS 9420, 9422 og 9423) når det gjelder krav til prøvetakingsutstyr og registrering.

Omfanget av prøvetaking ved planlegging av mudring (vedlikeholdsmudring og lignende) må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må ses i sammenheng med mudringsarealets lokalisering i forhold til mulige forurensningskilder som kan gi lokal variasjon i sedimentkvalitet. Antall prøvepunkter må også stå i rimelig forhold til det arealet som ønskes mudret.

Minimum antall prøvepunkt som vanligvis kreves pr. volum mudringsmasse kan beregnes ut fra tabellen under (Tab.1). Antall prøvepunkter er relatert til volum mudringsmasser. Antall prøvetakingsstasjoner i tabellen kan anses som relevant for mudring av et ca 2 m dypt

sedimentlag. I tilfeller der det bare skal mudres i overflatelaget bør antall prøvepunkter være vesentlig større enn oppgitt i tabellen.

Prøvene skal dekke det dybdeintervallet som planlegges mudret, og det dybdeintervallet som kan forventes å inneholde nivåer av miljøgifter over bakgrunnsnivåer. For hvert prøvepunkt skal det tas 3 stk representative kjerneprøver. Prøver bør tas fra kjernene for analyse:

- 1 overflateprøve 0-2 cm, blandprøve av de 3 replikatene
- 1 blandprøve av hele kjernene fra de 3 replikatene

**Tab. 1 Antall prøvepunkter pr. volum mudringsmasser.**

Volum mudringsmasser (m <sup>3</sup> )	Antall prøvepkt.
< 1000	1
1000 – 10.000	3
10.000 – 50.000	4
50.000 – 100.000	6
> 100.000	3 pr. 50.000 m <sup>3</sup>

I særlige tilfeller kan det vurderes om prøvetaking ikke er nødvendig for eksempel i tilfeller der det allerede foreligger tilstrekkelig med informasjon, eller det nylig er gjort sedimentundersøkelser på stedet. Det er opp til Fylkesmannen å vurdere hvorvidt det kan gis unntak fra krav om prøvetaking.

#### Analyseparametere

Hvilke miljøgifter som bør inkluderes i et analyseprogram vil variere. Utgangspunktet bør være kunnskap om forurensede sedimenter generelt og kunnskap om forurensningssituasjonen i området og aktiviteter som kan ha ført til forurensning. Tab. 2. gir en oversikt over parametere som det skal analyseres for, og stoffer det kan være behov for å analysere for ut i fra lokalkunnskap. Analyse skal foretas av laboratorier som er akkreditert for de spesifikke analysene.

**Tab. 2 Analyseparametere**

Parametere som det <i>alltid</i> bør analyseres for (obligatoriske, jf. OSPAR-retningslinjer)	Parametere som bør <u>vurderes</u> basert på informasjon om lokale forurensningskilder
Bly (Pb)	Arsen
Kadmium (Cd)	Dioksiner/furaner
Kobber (Cu)	DDT
Krom (Cr)	HCB
Kvikksølv (Hg)	Lindan
Nikkel (Ni)	THC (olje)
Sink (Zn)	Bromerte flammehemmere
Tributyltinnforbindelser (TBT)	Ftalater
PAH (Min. EPA 16) <sup>2</sup>	Nonylfenoler
PCB (Min. PCB-7) <sup>3</sup>	Klorete parafiner
Tørrstoff (TS)	
Kornfordeling	
Totalt organisk karbon (TOC)	

1. OSPAR-guidelines for the management og dredged material (Reference number 1998-20).

2. For PAH kvantifiseres forbindelsene som inngår i EPA protokoll 8310 (16 EPA)

3. For PCB kvantifiseres følgende forbindelser: IUPAC nummer 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180.

### 3. Disponering av sedimentene

**a) Disponering.** Kort beskrivelse og begrunnelse for planlagt disponering av muddermassene. Mulighetene for disponering av sedimentene er avhengig av sedimentenes innhold av forurensning.

- **Dumping/deponering i sjø:** i tilfeller der massene er lite forurenset kan dumping på angitt dumpeplass tillates. Hensynet til risiko for spredning av miljøgifter skal tillegges stor vekt ved vurdering av om dumping er en aktuell løsning. Ordinær dumping er normalt ikke en aktuell løsning for disponering av sterkt forurensete sedimenter. Sedimentene kan imidlertid plasseres kontrollert på sjøbunnen på et egnet sted og dekkes til med rene masser slik at forurensningen ikke spres. Ved slike tilfeller må det foreligge en miljørisikovurdering til søknaden.
- **Deponering i sjøkant (strandkantdeponi):** Dette kan være en egnet løsning hvor det er behov for å utvide areal på land. Deponiområdet avgrenses med en fysisk barriere hvor sedimentene plasseres på innsiden, og de kan konstrueres helt tette eller med filter i barrieren som kun slipper igjennom vann.
- **Deponi på land:** Forurensete sedimenter kan tas opp på land og plasseres i et deponi med tillatelse. Sedimentene må som regel avvannes før deponering (jf. deponiforskriftens §4). Rene muddermasser kan evt. brukes til fyllmasser, grøntanlegg el. Dette forutsetter at massene ikke inneholder forurensning som overskrider normverdier for mest følsom arealbruk (jf. Klif-veileder 99:01 "Risikovurdering av forurenset grunn"). Sedimentenes innhold av organisk materiale og fritt sulfid må vurderes med tanke på luktproblemer.

**b) Volum sedimenter** som skal disponeres. Anslå eventuell usikkerhet.

**c) Transport- og evt. dumpemetode.** Kortfattet beskrivelse av hvordan massene er planlagt transportert til dumpestedet (fartøy, evt. sikring mot lekkasje av finpartikulært materiale) eller til annen endelig disponering. Kort beskrivelse av hvordan dumping skal foregå.

**d) Avbøtende tiltak.** Kort beskrivelse av om det er planlagt å bruke særskilt utstyr for å sikre at massene blir plassert riktig og for å hindre spredning av finpartikler. Dersom det ikke synes nødvendig med avbøtende tiltak skal dette begrunnes.

### 4. Dokumentasjon og underskrift.

Søknaden må være vedlagt nødvendig dokumentasjon som oppgitt. Særlig er det viktig at det kan framlegges opplysninger om sedimentene innhold av forurensning. Dette er avgjørende for om Fylkesmannen skal kunne ta stilling til tiltaket. Søknaden kan bli avslått på bakgrunn av mangelfulle opplysninger og dokumentasjon.