

---

# Rapport\_

## Kystverket, Tjeldsundet

---

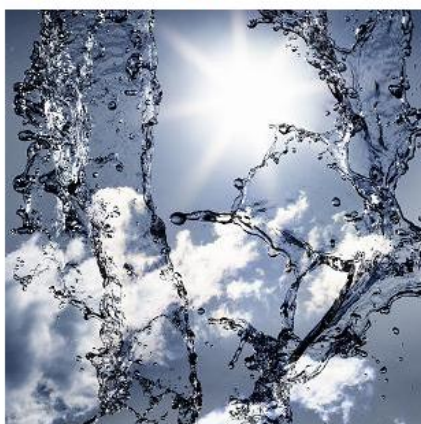
KYSTVERKET NORDLAND

UTDYPING I TJELDSUNDET, MILJØUNDERSØKELSE  
AV SJØBUNNSEDIMENT, FORPROSJEKT

DATO: 10. SEPTEMBER 2014

DOKUMENTKODE: 712302-RIGm-RAP-001

---



Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument Multiconsult.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. Multiconsult har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra Multiconsult.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Kystverket, Tjeldsundet</b>	DOKUMENTKODE	712302-RIGm-RAP-001
EMNE	Utdyping i Tjeldsundet, miljøundersøkelse av sjøbunnsediment, forprosjekt	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Kystverket Nordland</b>	OPPDRAGSLEDER	Iselin Johnsen
KONTAKTPERSON	Per Helge Thom	SAKSBEH	Fritz Rikardsen
		ANSVARLIG ENHET	4013 Tromsø Miljøgeologi

## SAMMENDRAG

Multiconsult AS har vært rådgiver i miljøgeologi og geoteknikk for Kystverket sine planer om utdyping av farleden gjennom Tjeldsundet.

For å kartlegge forurensningssituasjonen har Multiconsult samlet inn sedimentprøver på sjøbunnen, 0-20 cm ned i sedimentet fra totalt 10 stasjoner, ved hjelp av dykker.

Overflateprøvene (0-10 cm) er analysert for innhold av tungmetaller, PAH<sub>16</sub>, PCB<sub>7</sub>, TBT og TOC. Det er også utført analyse av finstoff-innhold i disse prøvene.

Analyseresultatene viser at miljøtilstanden i overflatesediment på sjøbunnen i hele Tjeldsundet er fra god eller tilsvarer bakgrunnsnivå på alle stasjonene, unntatt for ST 3. Der blir miljøtilstanden i sedimentet klassifisert som dårlig på bakgrunn av kobberkonsentrasjonen (tilstandsklasse IV).

Før arbeidet med mudring, dumping eller utfylling kan påbegynnes, må det søkes til forurensningsmyndigheten (i dette tilfellet Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen), om tillatelse, jf. forurensningsforskriftens kap. 22. Planmyndigheten i kommunen er rette myndighet når tiltak (eksempelvis sjødeponi) planlegges og søkes regulert.

REV.	DATO		UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
01	10.9.2014	UTDYPIING I TJELDSUNDET, MILJØUNDERSØKELSE AV SJØBUNNSSEDIMENT, FORPROSJEKT (ENDRET TIL KYSTVERKET NORDLAND PÅ SIDE 1 OG 3)	Fritz Rikardsen	Iselin Johnsen	Iselin Johnsen
00	20.6.2014	UTDYPIING I TJELDSUNDET, MILJØUNDERSØKELSE AV SJØBUNNSSEDIMENT, FORPROSJEKT	Fritz Rikardsen	Iselin Johnsen	Iselin Johnsen

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Formål og omfang</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Oppdragsbeskrivelse</b> .....	<b>5</b>
	2.1 Tjeldsundet, mellom fastlandet og Hinnøya .....	6
<b>3</b>	<b>Utførte undersøkelser</b> .....	<b>7</b>
	3.1 Feltundersøkelse.....	7
	3.2 Laboratorieundersøkelse .....	7
<b>4</b>	<b>Resultater</b> .....	<b>7</b>
	4.1 Sedimentbeskrivelse .....	7
	4.2 Kjemiske analyser .....	8
	4.3 Totalt organisk karbon, TOC .....	10
<b>5</b>	<b>Beskrivelse av forurensningssituasjonen</b> .....	<b>11</b>
	5.1 Tjeldsundet, planlagt utdyping .....	11
<b>6</b>	<b>Naturmangfold</b> .....	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Konklusjon</b> .....	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Referanseliste</b> .....	<b>13</b>

Vedlegg A: Fullstendig analysebevis

Vedlegg B: Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, prøvetakingsrutiner, datert 3.1.2012

## 1 Formål og omfang

I forbindelse med planlegging av utdyping i seilingsleden på flere steder gjennom Tjeldsundet, fra Tjeldsund bru til Lødingen, har Kystverket engasjert Multiconsult AS som rådgiver i miljøgeologi og geoteknikk for prosjektet.

Undersøkelsen er en del av forprosjektet Kystverket har igangsatt med tanke på 10,5 m dybde, minimum 200 m bredde og oppjustering av merker/nye merker gjennom hele Tjeldsundet.

I henhold til Miljødirektoratets veiledning tilfredsstiller ikke denne undersøkelsen kravet til antall prøvestasjoner pr arealenhet. Dette er i henhold til avtale med Kystverket og det de har lagt til grunn i forprosjektingen.

Multiconsult har utført miljøgeologisk og geoteknisk undersøkelse av sjøbunnen i det aktuelle området som utgjør sundet mellom fastlandet og Hinnøya på grensa mellom Nordland og Troms fylker, se Figur 1.

Foreliggende rapport inneholder resultatet fra den miljøgeologiske undersøkelsen. Den geotekniske undersøkelsen med vurderinger vil bli presentert i egen rapport.



Figur 1 Oversiktskart Tjeldsundet. Kilde kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner.

## 2 Oppdragsbeskrivelse

Tjeldsundet er planlagt utdypet på flere steder fra Lødingen i sør til Grasholmen i nord (like ved Tjeldsund bru). Undersøkelsene blir gjort med tanke på å kunne utvide seilingsleden til minimum

200 m bredde og 10,5 m dybde. Det dreier seg om inntil ti større eller mindre områder som planlegges utdypet, samt at det også planlegges sjødeponering av overskuddsmasser. Sjødeponi er planlagt etablert i Hårvika der ST 5 er plassert, se kart Figur 2.



**Figur 2** Tjeldsundet med markering av prøvestasjonene ST 1- ST 10. Kilde kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner.

## 2.1 Tjeldsundet, mellom fastlandet og Hinnøya

Tjeldsundet er hovedfarleden på østsiden av Hinnøya på grensa mellom Troms og Nordland fylker. Det er mudret i flere omganger i den trangeste delen av Tjeldsundet ved Sandtorg og forbi Fjellidal. Utdypingen vil bedre seilingsforholdene i farleden og legge til rette for færre kursendringer. Vanddybden i det undersøkte området er fra kote minus 3,4 til minus 27,3 (ref. Sjøkartverkets kartnull).

## 3 Utførte undersøkelser

### 3.1 Feltundersøkelse

Feltarbeidet ble utført i perioden 5.-7. mai 2014. Prøvetaking i overflatesediment (0-20 cm) ble utført i samarbeid med Dykker Sentret AS, Tromsø. Det ble samlet inn 4 replikater fra hver stasjon. Under feltarbeidet var det østlig, frisk bris, sol og lufttemperaturen var +10 °C.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Miljødirektoratet [1], [2], [3] og norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [4] samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Stasjonsdyp er avlest på stedet og korrigert (ref. Sjøkartverkets kartnull) med hensyn til observert tidevann på prøvetidspunktet ([www.sehavniva.no](http://www.sehavniva.no)).

Koordinatene er under feltarbeidet notert i grader og desimalminutter og senere transformert til EU89-UTM Sone 33, se posisjoner i Tabell 1.

Feltarbeidet er loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen.

For nærmere beskrivelse av prøvetakingsmetode og prøveopparbeiding vises det til vedlegg B "Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter. Prøvetakingsrutiner".

### 3.2 Laboratorieundersøkelse

Sediment (0-10 cm) fra alle stasjonene er sendt til kjemisk analyse for innhold av miljøgifter og til korngradering.

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH<sub>16EPA</sub>), polyklorerte bifenyler (PCB<sub>7</sub>), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Det er utført sikting med tanke på finstoffinnhold for de samme prøvene.

De kjemiske analysene og korngraderingene er utført av ALS Laboratory Group som er akkreditert for denne typen analyser.

Sedimentprøver som ikke er sendt inn til kjemisk analyse oppbevares nedfrosset hos Multiconsult AS i Tromsø inntil 3 måneder etter rapportutgivelse.

## 4 Resultater

### 4.1 Sedimentbeskrivelse

Lokalisering av prøvestasjonene, stasjonsdyp, samt visuell beskrivelse av sedimentprøvene er presentert i Tabell 1. Sedimentbeskrivelsen er basert på observasjoner fra dykker på prøvestedet og notater fra opparbeidelse av prøvene i lab hos Multiconsult.

Dersom det ikke framgår av beskrivelsen av den enkelte prøve, er det ikke registrert lukt av H<sub>2</sub>S i sedimentet.

**Tabell 1** Tjeldsundet, prøver av sediment i havna, sedimentbeskrivelse og lokalisering av prøvestasjonene. Sediment fra alle 10 stasjonene er kjemisk analysert.

Prøve- stasjon	X (øst, UTM- sone 33)	Y (nord, UTM-sone 33)	Kote (sjøkart null)	Sediment dyp (cm)	Sedimentbeskrivelse
ST 1	563822	7613045	- 9,3	0-20	Hardbunn, bergoverflate med sand. Jevn farge, kalksand i hele prøven.
ST 2	562285	7607428	- 3,4	0-15	Hardbunn, berg og stein med sand innimellom. Jevn farge, kalksand i hele prøven.
ST 3	561315	7605539	- 9,6	0-20	Lys kalksand spredt med rugl i hele prøven. Børstemark.
ST 4	559894	7605426	- 6,5	0-18	Lys kalksand spredt med rugl i hele prøven. Børstemark.
ST 5	558053	7605868	- 27,3	0-10	Sandbunn med store steiner. Rester av skjell og småstein i prøven. Grå sand.
ST 6	554123	7605457	- 4,0	0-10	Hardbunn, bergoverflate, spredt med sand. Sjørose/sjønellik dekket hele bunnen. Løs og fast rugl. Kråkebolle
ST 7	552940	7605321	- 4,6	0-10	Hardbunn, dekket av vegetasjon, spredt med sand og stein. 50 % kalksand, børstemark, blåskjell.
ST 8	550035	7604040	- 6,0	0-10	Hardbunn (svaberg) med ren, grov kalksand
ST 9	541665	7589785	- 8,6	0-10	Hardbunn, bergoverflate og stor stein. Bratte partier rundt sjømerke. Rester av skjell, børstemark.
ST 10	541710	7589133	- 5,0	0-10	Taredekket spiss bergnabb. varierende grå, sand. Slangestjerne, børstemark og vanlig kjerringhår.

## 4.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratet sitt system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann [1]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 2. Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 3. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg A.

**Tabell 2** Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter. Kilde: Miljødirektoratet, TA-2229/2007.

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

I Figur 3a og i Figur 3b er prøvepunktene markert med fargesymbol. Bruken av farger refererer seg til Miljødirektoratets tilstandsklasser. Det er kobber som gir høyeste tilstandsklasse (IV) på én stasjon (ST 3). Denne stasjonen ligger like nordafor kaia ved Norges brannskole på Fjelldal. På de øvrige stasjonene er miljøtilstanden klassifisert som god eller tilsvarer bakgrunnsverdi.



**Tabell 3** Tjeldsundet, analyseresultater fra prøvestasjonene (ST 1-ST 10) for tungmetaller, B(a)p, PAH<sub>16</sub>, PCB<sub>7</sub> og TBT. Fargene tilsvarende tilstandsklassene slik de er vist i Tabell 2.

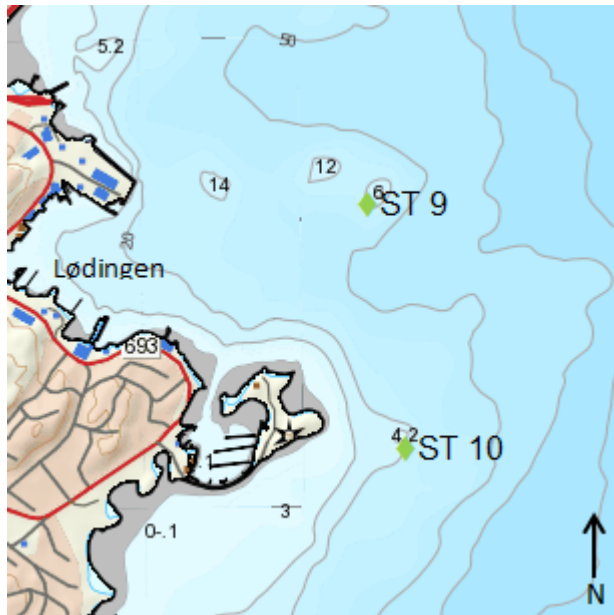
Stoff/stasjoner	Analyseresultater									
	ST 1 (0-10 cm)	ST 2 (0-10 cm)	ST 3 (0-10 cm)	ST 4 (0-10 cm)	ST 5 (0-10 cm)	ST 6 (0-10 cm)	ST 7 (0-10 cm)	ST 8 (0-10 cm)	ST 9 (0-10 cm)	ST 10 (0-10 cm)
Arsen (As) mg/kg	0,95	<0.50	1,35	0,71	<0.50	2,21	2,88	<0.50	3,84	1,26
Bly (Pb) mg/kg	10	4,1	4,4	2,7	3	4,4	4,8	2,7	7,7	1,4
Kobber (Cu) mg/kg	30,1	48,2	56,6	35,7	28,3	37,9	20,5	33,3	31	10,7
Krom (Cr) mg/kg	4,54	2,39	2	3,37	5,46	1,86	7,35	2,1	6,51	2,92
Kadmium (Cd) mg/kg	<0.10	<0.10	0,1	0,19	<0.10	0,19	<0.10	<0.10	0,9	<0.10
Kvikksølv (Hg) mg/kg	<0.20*	<0.20*	<0.20*	<0.20*	<0.20*	<0.20*	<0.20*	<0.20*	<0.20*	<0.20*
Nikkel (Ni) mg/kg	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	5,8	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Sink (Zn) mg/kg	18,4	11,3	13	16,3	15	18,2	32,4	8,5	138	11,2
B(a)p µg/kg	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*
Sum PAH-16 µg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Sum PCB-7 µg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Tributyltinn (TBT) µg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

\* tilstandsklasse II eller bedre, <=mindre enn deteksjonsgrensen, n.d. = ikke påvist.

Dykkerobservasjoner fra Tjeldsundet tyder på gode og varierte vekstforhold i strømrikt vann, fra kalkrik sandbunn til hardbunn med blandet vegetasjon. Sandbunn/hardbunn med omtrent samme type sand fra alle 10 prøvestasjonene, se Figur 4.



**Figur 3a** Tjeldsundet, nordre del. Prøvepunktene (ST 1- ST 8) er markert med fargesymbol for høyeste påviste tilstandsklasse i den aktuelle prøvestasjonen. Kilde kartgrunnlag: Statens kartverk.



**Figur 3b** Tjeldsundet søndre del utafor Lødingen. Prøvepunktene (ST 9 – ST 10) er markert med fargesymbol for høyeste påviste tilstandsklasse i den aktuelle prøvestasjonen. Kilde kartgrunnlag: Statens kartverk.



**Figur 4** Tjeldsundet. Sediment fra ST 3. Det var for det meste lys korallsand iblandet noe rugl (mørke flekker i sanda) på de fleste prøvestasjonene. Foto: Multiconsult

### 4.3 Totalt organisk karbon, TOC

Tørrestoffinnhold er oppgitt av analyselaboratoriet. Korngradering for innhold av finstoff (<63 µm) er utført av laboratoriet.

Resultatet av korngraderingen viser at andelen finstoff i det øverste laget av bunnsedimentet i Tjeldsundet er lavt (< 10,7 %), jf. Tabell 4.

Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet av organiske partikler i sedimentene, inkludert organiske miljøgifter. Høyt innhold av organisk materiale kan tyde på dårlige forhold for nedbrytning. Organiske miljøgifter er hydrofobe og bindes lett til partikler, særlig organiske partikler. Ved høyt TOC-innhold kan det tyde på at de organiske miljøgiftene er godt bundet til sedimentene, og dermed mindre tilgjengelig for eksponering.

Innholdet av TOC er 2,12 % på én stasjon og for de andre stasjonene mindre enn 1,41 %, se Tabell 4.

Tabell 4 Tjeldsundet, ST 1- ST 10, analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

PARAMETER	Analyseresultater									
	ST 1 (0-10 cm)	ST 2 (0-10 cm)	ST 3 (0-10 cm)	ST 4 (0-10 cm)	ST 5 (0-10 cm)	ST 6 (0-10 cm)	ST 7 (0-10 cm)	ST 8 (0-10 cm)	ST 9 (0-10 cm)	ST 10 (0-10 cm)
Tørrstoff E (%)	65,2	70,4	76,5	71,9	76,4	76,7	70,5	69,5	76,5	78,9
Kornstørrelse <63 µm (% TS)	7,8	1,3	3,3	10,7	4,5	1,1	9,3	2,8	10,6	5,6
Kornstørrelse <2 µm (% TS)	0,5	0,1	0,3	0,7	0,2	<0,1	0,4	0,3	0,6	0,2
TOC (% TS)	<1.06	<1.41	<1.41	<1.41	<1.13	<1.41	1,65	<2.12	0,55	<0.350

< = mindre enn deteksjonsgrense

## 5 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

### 5.1 Tjeldsundet, planlagt utdyping

Det er planlagt utdyping på flere steder i Tjeldsundet. Prøvestasjonene for utdyping (til sammen 9 stk.) er plassert sentralt i hvert av utdypingsområdene. I Hårvika (ST 5) er det planlagt sjødeponi for overskuddsmasser.

Analyseresultatene viser at miljøtilstanden i overflatesediment (0-10 cm) på stasjonene i Tjeldsundet er god eller tilsvarer bakgrunnsnivå. På den ene stasjonen ved Fjelldal gir konsentrasjonen av kobber klassifiseringen dårlig miljøtilstand i sedimentet, jf. Miljødirektoratets tilstandsklasser.

Miljøtilstanden i Tjeldsundet er trolig lite påvirket av avrenning eller utslipp fra landanlegg, men kanskje heller av stor båttrafikk gjennom sundet. Kobberkonsentrasjonen på kun en stasjon i den grunneste delen av sundet, kan tyde på det. Kobber er tidligere brukt i bunnsmurning på båter gjennom flere titalls år fram til at stoffene ble forbudt eller bruk ble strengere regulert.

Sammenlignet med året 2005 regner Miljødirektoratet at årlig utslipp av kobber til kystområdene i Norge ikke har økt og at tiltak som er satt i verk vil redusere utslippene. Forurensningsforskriften regulerer bruk av kobber.

## 6 Naturmangfold

Det er spredt bosetting og jordbruksdrift langs Tjeldsundet. Europaveg 10 går langs vestsida av sundet fra Tjeldsund bru og nesten til Lødingen. Ved Sandtorg har det vært militært lager over flere tiår, nu drives det overnatting og restaurant på stedet. Norges brannskole har tilhold på Fjelldal.

Bunnfaunaen i Tjeldsundet sett under ett, antas å være naturlig artsrik og mangfoldig for området. Det er strømrrike områder, bløtbunnsområder og hardbunn. Sediment fra de ti prøvestasjonene er for det meste lys, grov korallsand med innslag av rugl.

Den generelle utviklingen i strandsonen og på grunt vann i disse områdene er trolig lite endret de siste årene. Dykkerobservasjoner fra Tjeldsundet tyder på gode og varierte vekstforhold i strømrikt vann.

I Naturbasen (ref. Miljødirektoratet) er registrert israndavsetninger særlig ved Sandtorg. I nordlige del av Tjeldsundet er det også registrert yngle- og beiteområde for ærfugl, særlig ved Grasholmen ved Tjeldsund bru, se Figur 5.

Tjeldsundet er antatt å være hekkeplass og oppholdssted for de vanligste sjøfuglene en finner langs kysten og dette er arter som antas å beite på fiskeyngel, blåskjell, sjøstjerner, krabber, kråkeboller, børstemark og andre bunndyr.

I Naturbasen er det også markert for rødlistede arter, men det er mangelfull informasjon om hva markeringene gjelder. I Sjøfuglbase og i Artsdatabasen for øvrig, er det ikke registrert områder som er vernet eller arter i området som er særlig viktige for biologisk mangfold som kommer i konflikt med tiltakene som planlegges gjennomført. Det er heller ikke registrert kulturlandskap med viktige biologiske og/eller kulturhistoriske verdier eller særskilte friluftsområder som vil komme i konflikt med dette tiltaket.



**Figur 5** Tjeldsundet, det er markert for israndavsetninger (BN 00035960) særlig i området Sandtorg, Fjeldal Evenskjer samt noen mindre områder for beitende og ynglende ærfugl (BA 00048316, BA 00048309), ref. Miljødirektoratet.

Området i Tjeldsundet hvor utdyping er planlagt, blir naturlig nok ikke benyttet til aktivt fiske og tiltakene får ingen konsekvenser på kort eller lang sikt for gyte- eller oppvekstområder for fisk.

Utbedringene som planlegges i Tjeldsundet, vil ikke medføre ulemper for naturressurser som er registrert i området. I den forbindelse nevnes dog området mellom Sandtorgholmen og Raudskjer (se Figur 3a, ST 2) der Kobbskjærgrunnen er planlagt utdypet. Israndavsetningen strekker seg tvers over sundet i dette området.

## 7 Konklusjon

Utdyping i de trangeste delene i Tjeldsundet vil gi bedre seilingsforhold.

Analyseresultatene viser at miljøtilstanden i overflatesediment er god eller tilsvarer bakgrunnsnivå i alle prøvestasjonene unntatt i ST 3 ved Fjelldal hvor konsentrasjonen av kobber overskrider god miljøtilstand.

Forurensningsmyndigheten krever vanligvis regulering av områder for sjødeponi. Det må redegjøres for miljøtilstanden i Tjeldsundet til kommunen v/planmyndighet når eventuelle tiltak søkes regulert og planlegges iverksatt.

Før mudring eller sjødeponering kan igangsettes, bør det avklares til hvilken forurensningsmyndighet det skal søkes om tillatelse hos siden Tjeldsundet strekker seg over 2 fylker. Det må foreligge tillatelse til mudring og sjødeponering fra forurensningsmyndigheten før tiltakene kan iverksettes.

Ut fra størrelsen på arealet som berøres og omfang av prosjektet for øvrig, antas det at tiltakene verken vil ha negativ eller positiv innvirkning på naturmangfold i området.

Det understrekes at resultatet av geoteknisk undersøkelse og vurdering blir gitt ut i en egen rapport.

## 8 Referanseliste

- [1] Miljødirektoratet 2008: Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter, TA-2229/2007.
- [2] Miljødirektoratet 2011: Risikovurdering av forurenset sediment, TA-2802/2011.
- [3] Miljødirektoratet 2012: Håndtering av sedimenter, TA-2960/2012.
- [4] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

Naturbasen, [www.naturbase.no](http://www.naturbase.no)

Artsdatabasen, [www.artsdatabanken.no](http://www.artsdatabanken.no)

Fiskeridirektoratet, <http://kart.fiskridir.no>

Sjøfuglbase, [www.seapop.no](http://www.seapop.no)



Registrert 2014-05-14 14:17  
Utstedt 2014-05-28

Multiconsult AS - Tromsø  
Fritz Rikardsen

Fiolveien 13  
N-9016 Tromsø  
Norge

Prosjekt Tjeldsundet  
Bestnr 712302

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	ST 1,0-10 cm Sediment					
Labnummer	N00302910					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	65.2	6.52	%	1	1	CHLP
Vanninnhold	34.8	3.48	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	92.2	9.2	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse <2 µm	0.5	0.05	%	1	1	CHLP
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	<1.06		% TS	1	1	CHLP
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
As (Arsen)	0.95	0.19	mg/kg TS	1	1	CHLP
Pb (Bly)	10.0	2.0	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cu (Kopper)	30.1	6.02	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cr (Krom)	4.54	0.91	mg/kg TS	1	1	CHLP



Deres prøvenavn	<b>ST 1,0-10 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00302910					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Cd (Kadmium)</b>	<b>&lt;0.10</b>		mg/kg TS	1	1	CHLP
<b>Hg (Kvikksølv)</b>	<b>&lt;0.20</b>		mg/kg TS	1	1	CHLP
<b>Ni (Nikkel)</b>	<b>&lt;5.0</b>		mg/kg TS	1	1	CHLP
<b>Zn (Sink)</b>	<b>18.4</b>	3.7	mg/kg TS	1	1	CHLP
<b>Monobutyltinnkation</b>	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	2	C	CHLP
<b>Dibutyltinnkation</b>	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	2	C	CHLP
<b>Tributyltinnkation</b>	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	2	C	CHLP
TOC: Forhøyet rapporteringsgrense grunnet sammenlignbare konsentrasjoner for TC og TIC.						



Deres prøvenavn	<b>ST 2,0-10 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00302911					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	<b>70.4</b>	7.04	%	1	1	CHLP
Vanninnhold	<b>29.6</b>	2.96	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	<b>98.7</b>	9.9	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse <2 µm	<b>0.1</b>	0.01	%	1	1	CHLP
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	<b>&lt;1.41</b>		% TS	1	1	CHLP
Naftalen	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaftilen	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaften	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoren	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fenantren	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Antracen	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoranten	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Pyren	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Krysen <sup>^</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(ghi)perylene	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH-16*	<b>n.d.</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	<b>n.d.</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<b>&lt;0.70</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7*	<b>n.d.</b>		µg/kg TS	1	1	CHLP
As (Arsen)	<b>&lt;0.50</b>		mg/kg TS	1	1	CHLP
Pb (Bly)	<b>4.1</b>	0.8	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cu (Kopper)	<b>48.2</b>	9.63	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cr (Krom)	<b>2.39</b>	0.48	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cd (Kadmium)	<b>&lt;0.10</b>		mg/kg TS	1	1	CHLP
Hg (Kvikksølv)	<b>&lt;0.20</b>		mg/kg TS	1	1	CHLP
Ni (Nikkel)	<b>&lt;5.0</b>		mg/kg TS	1	1	CHLP
Zn (Sink)	<b>11.3</b>	2.2	mg/kg TS	1	1	CHLP
Monobutyltinnkation	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	2	C	CHLP
TOC: Forhøyet rapporteringsgrense grunnet sammenlignbare konsentrasjoner for TC og TIC.						





Deres prøvenavn	<b>ST 3,0-10 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00302912					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	76.5	7.65	%	1	1	CHLP
Vanninnhold	23.5	2.35	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	96.7	9.7	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse <2 µm	0.3	0.03	%	1	1	CHLP
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	<1.41		% TS	1	1	CHLP
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
As (Arsen)	1.35	0.27	mg/kg TS	1	1	CHLP
Pb (Bly)	4.4	0.9	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cu (Kopper)	56.6	11.3	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cr (Krom)	2.00	0.40	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cd (Kadmium)	0.10	0.02	mg/kg TS	1	1	CHLP
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	CHLP
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	CHLP
Zn (Sink)	13.0	2.6	mg/kg TS	1	1	CHLP
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
TOC: Forhøyet rapporteringsgrense grunnet sammenlignbare konsentrasjoner for TC og TIC.						



Deres prøvenavn	<b>ST 4,0-10 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00302913					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	71.9	7.19	%	1	1	CHLP
Vanninnhold	28.1	2.81	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	89.3	8.9	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse <2 µm	0.7	0.07	%	1	1	CHLP
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	<1.41		% TS	1	1	CHLP
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
As (Arsen)	0.71	0.14	mg/kg TS	1	1	CHLP
Pb (Bly)	2.7	0.5	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cu (Kopper)	35.7	7.15	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cr (Krom)	3.37	0.67	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cd (Kadmium)	0.19	0.04	mg/kg TS	1	1	CHLP
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	CHLP
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	CHLP
Zn (Sink)	16.3	3.2	mg/kg TS	1	1	CHLP
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
TOC: Forhøyet rapporteringsgrense grunnet sammenlignbare konsentrasjoner for TC og TIC.						



Deres prøvenavn	<b>ST 5,0-10 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00302914					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	76.4	7.64	%	1	1	CHLP
Vanninnhold	23.6	2.36	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	95.5	9.6	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse <2 µm	0.2	0.02	%	1	1	CHLP
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	<1.13		% TS	1	1	CHLP
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
As (Arsen)	<0.50		mg/kg TS	1	1	CHLP
Pb (Bly)	3.0	0.6	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cu (Kopper)	28.3	5.67	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cr (Krom)	5.46	1.09	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	CHLP
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	CHLP
Ni (Nikkel)	5.8	1.2	mg/kg TS	1	1	CHLP
Zn (Sink)	15.0	3.0	mg/kg TS	1	1	CHLP
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP

TOC: Forhøyet rapporteringsgrense grunnet sammenlignbare konsentrasjoner for TC og TIC.



Deres prøvenavn	<b>ST 6,0-10 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00302915					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	76.7	7.67	%	1	1	CHLP
Vanninnhold	23.3	2.33	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	98.9	9.9	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	1	1	CHLP
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	<1.41		% TS	1	1	CHLP
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
As (Arsen)	2.21	0.44	mg/kg TS	1	1	CHLP
Pb (Bly)	4.4	0.9	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cu (Kopper)	37.9	7.59	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cr (Krom)	1.86	0.37	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cd (Kadmium)	0.19	0.04	mg/kg TS	1	1	CHLP
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	CHLP
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	CHLP
Zn (Sink)	18.2	3.6	mg/kg TS	1	1	CHLP
Monobutyltinnkation	1.10	0.371	µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP

TOC: Forhøyet rapporteringsgrense grunnet sammenlignbare konsentrasjoner for TC og TIC.



Deres prøvenavn	<b>ST 7,0-10 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00302916					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	70.5	7.05	%	1	1	CHLP
Vanninnhold	29.5	2.95	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	90.7	9.1	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse <2 µm	0.4	0.04	%	1	1	CHLP
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	1.65		% TS	1	1	CHLP
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
As (Arsen)	2.88	0.58	mg/kg TS	1	1	CHLP
Pb (Bly)	4.8	1.0	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cu (Kopper)	20.5	4.10	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cr (Krom)	7.35	1.47	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	CHLP
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	CHLP
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	CHLP
Zn (Sink)	32.4	6.5	mg/kg TS	1	1	CHLP
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP



Deres prøvenavn	<b>ST 8,0-10 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00302917					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	69.5	6.95	%	1	1	CHLP
Vanninnhold	30.5	3.05	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	97.2	9.7	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse <2 µm	0.3	0.03	%	1	1	CHLP
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	<2.12		% TS	1	1	CHLP
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
As (Arsen)	<0.50		mg/kg TS	1	1	CHLP
Pb (Bly)	2.7	0.5	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cu (Kopper)	33.3	6.66	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cr (Krom)	2.10	0.42	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	CHLP
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	CHLP
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	CHLP
Zn (Sink)	8.5	1.7	mg/kg TS	1	1	CHLP
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP

TOC: Forhøyet rapporteringsgrense grunnet sammenlignbare konsentrasjoner for TC og TIC.



Deres prøvenavn	<b>ST 9,0-10 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00302918					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	76.5	7.65	%	1	1	CHLP
Vanninnhold	23.5	2.35	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	89.4	8.9	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse <2 µm	0.6	0.06	%	1	1	CHLP
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	0.550		% TS	1	1	CHLP
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
As (Arsen)	3.84	0.77	mg/kg TS	1	1	CHLP
Pb (Bly)	7.7	1.5	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cu (Kopper)	31.0	6.20	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cr (Krom)	6.51	1.30	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cd (Kadmium)	0.90	0.18	mg/kg TS	1	1	CHLP
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	CHLP
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	CHLP
Zn (Sink)	138	27.7	mg/kg TS	1	1	CHLP
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP

PAH: ekstraksjon med Soxhlet teknikk.



Deres prøvenavn	<b>ST 10,0-10 cm Sediment</b>					
Labnummer	N00302919					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	78.9	7.89	%	1	1	CHLP
Vanninnhold	21.1	2.11	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse >63 µm	94.4	9.4	%	1	1	CHLP
Kornstørrelse <2 µm	0.2	0.02	%	1	1	CHLP
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	CHLP
TOC	<0.350		% TS	1	1	CHLP
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fenantren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Fluoranten	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Pyren	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Krysen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	CHLP
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	CHLP
As (Arsen)	1.26	0.25	mg/kg TS	1	1	CHLP
Pb (Bly)	1.4	0.3	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cu (Kopper)	10.7	2.14	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cr (Krom)	2.92	0.58	mg/kg TS	1	1	CHLP
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	CHLP
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	CHLP
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	CHLP
Zn (Sink)	11.2	2.2	mg/kg TS	1	1	CHLP
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP

TOC: Forhøyet rapporteringsgrense grunnet sammenlignbare konsentrasjoner for TC og TIC.





\* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.  
 n.d. betyr ikke påvist.  
 n/a betyr ikke analyserbart.  
 < betyr mindre enn.  
 > betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Analyse av sediment basispakke - del 1  <b>Bestemmelse av Vanninnhold</b>  Metode: ISO 760 Kvantifikasjonsgrense: 0,010 % Deteksjon og kvantifisering: Karl Fischer  <b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>  Metode: CZ_SOP_D06_07_N11 Kvantifikasjonsgrense: 0,10 %  <b>Bestemmelse av TOC</b>  Metode: DIN ISO 10694, CSN EN 13137 Kvantifikasjonsgrense: 0,010%TS Deteksjon og kvantifisering: Coulometrisk bestemmelse  <b>Analyse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>  Metode: EPA 8270/8131/8091, ISO 6468 Kvantifikasjonsgrenser: 10 µg/kg TS Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD  <b>Analyse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>  Metode: DIN 38407-del 2, EPA 8082. Deteksjon og kvantifisering: GC-ECD Kvantifikasjonsgrenser: 0,7 µg/kg TS  <b>Analyse av metaller, M-1C</b>  Metode: EPA 200.7, ISO 11885 Deteksjon og kvantifisering: ICP-AES Kvantifikasjonsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0) alle enheter i mg/kg TS
2	Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser.  Metode: ISO 23161:2011



Metodespesifikasjon	
Deteksjon og kvantifisering:	GC-ICP-SFMS
Kvantifikasjonsgrenser:	1 µg/kg TS

Godkjenner	
CHLP	Cheau Ling Poon

Underleverandør <sup>1</sup>	
C	GC-ICP-MS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. 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 konfidensinterval 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 gjengis 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](http://www.alsglobal.no)

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

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

## Notat Vedlegg B

Oppdrag:	<b>Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter</b>	Dato:	<b>3. januar 2012</b>
Emne:	<b>Prøvetakingsrutiner</b>	Oppdr.nr.:	
Til:			
Kopi:			
Utarbeidet av:	<b>Elin Ophaug Kramvik</b>	Sign.:	
Kontrollert av:	<b>Arne Fagerhaug</b>	Sign.:	
Godkjent av:	<b>Torill Utheim</b>	Sign.:	

### 1. Innledning

Prøve- og analyseprogrammet fastsettes ut fra målsettingen med arbeidet. Prøvetaking og analyse utføres bl.a. i henhold til prosedyrer gitt i Klifs<sup>1</sup> veiledninger TA-1467/1997 (Klif-veiledning 97:03) ”Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann”, TA-2229/2007 ”Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment”, TA-2802/2011 ”Risikovurdering av forurenset sediment”, TA-2803/2011 ”Bakgrunnsdokumenter til veiledere for risikovurdering” og NS-EN ISO 5667-19 ”Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder”, samt Multiconsults interne retningslinjer.

### 2. Beskrivelse av utstyr og rutiner

Denne metodebeskrivelsen omhandler rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøgeologiske undersøkelser.

Prøvetaking av sedimenter utføres primært fra våre borefartøy eller annet innleid fartøy. I noen tilfeller blir dykker benyttet for opphenting av prøver.

Valg av prøvetakingsutstyr bestemmes av sedimenttype og målsetting for undersøkelsen i henhold til ovennevnte veiledere og retningslinjer.

Feltarbeidet blir nøyaktig loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen.

#### 2.1 Posisjonering

Prøvestasjonene blir stedfestet entydig og på en slik måte at prøvetakingsstasjonene skal kunne gjenfinnes av andre. Stedfestingen skjer ved hjelp av geografiske koordinater med henvisning til referansesystem for gradnett. Hvilket gradnett som benyttes er prosjektavhengig, normalt foretrekkes UTM – Euref89.

I de fleste tilfeller benyttes GPS med korleksjon for posisjonsbestemmelser. Dette gir en nøyaktighet innenfor  $\pm 2,5$  m. I områder med manglende satellittdekning kan dette erstattes ved at posisjonen bestemmes ved krysspeiling med rader eller lignende. Uansett oppnås posisjonsnøyaktigheter minst lik forutsetningene gitt i NS\_EN ISO 5667-19.

<sup>1</sup> Klima og forurensningsdirektoratet (tidligere SFT).

## 2.2 Vanndybde

Vanndybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av ekkolodd, måling ved loddesnor, avmerking på prøvetakerline eller lignende, avhengig av hva som er mest hensiktsmessig og nøyaktig under feltarbeidet. Vanndybden korrigeres for tidevann basert på Sjøkartverkets tidevannstabell og vannstandsvarsel fra Det norske meteorologiske institutt og Sjøkartverket, og angis minimum til nærmeste meter.

## 2.3 Grabb

Prøveinnsamling kan utføres med 3 ulike grabber, avhengig av bunnforhold og tilgjengelighet på prøvetakingsstedet.



**Figur 1** Standard Van Veen grabb med "inspeksjonsluker" hvor prøver blir tatt ut, "day" grabb på stativ og håndholdt minigrabb.

Van Veen grabben er laget av rustfritt stål med åpent areal (prøvetakingsareal) på ca. 1000 cm<sup>2</sup> (33x 33 cm). Det er to "inspeksjonsluker" på overflaten hvor prøvene blir hentet ut (figur 1). Fra grabbprøven blir det tatt ut delprøver med rør av pleksiglass, ø50 mm. Arealet av prøvesylinderen tilsvarer 2 % av grabbprøvens areal.

Det blir tatt ut inntil 6 delprøver/replikater fra en grabbprøve. Sylindprøvene blir oppbevart vertikalt inntil den blir forbehandlet før analyse.

”Day” grabben er laget av galvanisert stål og er montert på stativ for stabil prøvetaking. Prøven blir lagt i en beholder inntil den blir forbehandlet før analyse.

Grabbene opereres ved hjelp av en hydraulisk kran eller vinsj. Mellom hver prøvestasjon blir grabben rengjort med DECONEX, som er et vaskemiddel for laboratorium. Når det tas flere grabbprøver ved hver stasjon blir grabben rengjort med sjøvann mellom hvert kast.

Den håndholdte minigrabben blir benyttet ved prøvetaking i grunne områder. Prøvematerialet legges i en beholder inntil den blir forbehandlet før analyse.

En grabbprøve blir kvalitetsvurdert i felt av miljøgeolog eller tilsvarende som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling av grabben, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas. Forkastede prøver blir oppbevart på dekk mens stasjonen undersøkes eller skylt ut nedstrøms prøvetakingsstasjonen. Både godkjente og underkjente grabbprøver blir loggført.

Forbehandlingen utføres om bord i båten i et enkelt feltlaboratorium. Ved forbehandlingen blir prøven beskrevet med hensyn til lukt, farge, struktur, tekstur, fragmenter og lignende. Prøvene blir vanligvis splittet i samme dybdeintervaller som er planlagt analysert hvis ikke annet er bestemt. Dette avhenger også noe av eventuell lagdeling i prøven. Replikate prøver fra hvert dybdenivå blir blandet for hver prøvetakingsstasjon. Prøver for kjemisk analyse blir pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer og frosset ned inntil forsendelse til laboratoriet. Hvis rilsanposer ikke er tilgjengelig, blir prøver for analyse av metaller og TBT pakket i plastposer eller plastbeger mens prøver for analyser av organiske miljøgifter blir pakket i glassbeholdere eller aluminiumsfolie etter avtale med laboratoriet.

Det utvises stor nøyaktighet med tanke på renhold av utstyr og beskyttelse av prøvemateriale slik at krysskonterminering av prøvene ikke skal forekomme.

## 2.4 Prøvetaking med dykker

I enkelte tilfeller blir det benyttet dykker for opphenting av prøver. Dykkeren inspiserer bunnforholdene før miljøgeologen bestemmer hvor prøven tas med pleksiglass-sylindere som presses ned i sjøbunnen. Før transport til overflaten, blir prøvesylindere forseglet med en gummitropp i topp og bunn. Sylindprøvene blir oppbevart vertikalt fra den blir tatt ut og inntil den blir forbehandlet før analyse. Det tas minst 4 replikate sylindere ved hver stasjon.

Hvis det er lang tid fra prøven blir forbehandlet til analyse, blir den frosset ned før forsendelse til laboratoriet. Forbehandling av sylindprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.3.

## 2.5 Gravitasjonsprøvetaker

Multiconsult disponerer en tyngre fallprøvetaker – ”piston corer” – for innsamling av lengre kjerneprøver i sedimenter med høyt finstoffinnhold. Prøvetakeren tar uforstyrrede kjerneprøver i lengder på inntil 4 m med diameter 110 mm. Prøvene skjæres inn i egne foringsrør for senere åpning og behandling på laboratoriet. Prøvetakeren kan tilpasses med lodd til ønsket vekt, totalt 400 kg, og utløses av pilotlodd i forhåndsbestemt høyde over bunnen (prinsippskisse figur 2). Utstyret er meget godt egnet til rask prøvetaking i områder hvor det ønskes innsamlet prøver gjennom større dybder i sedimentsøylen, og slik det er forutsatt i retningslinjene for mudringssøknader.



**Figur 2** Prinsippskisse for prøvetaking med "pistoncorer". Multiconsults "pistoncorer" i bruk.

Kjerneprøven blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling i sylindren, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas.

Både godkjente og underkjente prøver blir loggført. Hvis prøvene ikke blir forbehandlet om bord på båten, blir prøvesylindren forseglet med et lokk i topp og bunn og oppbevares vertikalt under transport til laboratoriet.

Forbehandling av sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.3.

## 2.6 Stempelprøvetaker

Denne metoden benyttes når det er ønskelig med prøver fra dypere sjikt enn 20 cm, og er godkjent for prøvetaking i både fine og grove sedimenter.

Prøvesylindren er av akrylplast eller rustfritt stål med diameter 54 mm og 1 m lang. Prøvetakingen blir utført ved at stempelet settes ca 10 cm fra bunnen av plastsylindren. Parallelt med at prøvetakeren presses nedover i sedimentene presses stempelet oppover i prøvesylindren. Dermed blir det sjøvann mellom stempelet overflatesedimentene som forblir uforstyrret. En hjelpevaier henges på stempelet for å løfte stempelet idet bunnen nås for at ikke prøven skal komprimeres av trykket. Når prøven kommer opp blir sylindren forseglet med gummilokk i bunn og topp.

Det tilstrebes å samle inn 4 replikate prøvesylindre fra hver stasjon.

Sylinderprøvene blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog og ellers behandlet som beskrevet under avsnitt 2.4.

Forbehandling av sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.3.

## 2.7 Borefartøy "Borebas" "Frøy"

Båtene har utstyr for å ta sedimentprøver med gravitasjonsprøvetaker, grabb eller stempelprøvetaker. Det medfører at en kan benytte forskjellig utstyr avhengig av hva som er best egnet til enhver tid.

Ved å benytte egen båt slipper man innleie av tilfeldige båter. Et fast mannskap med rutinerte hjelpearbeidere i forhold til miljøprøvetaking følger båten.

Stedfesting av prøvestasjonene blir bestemt ved hjelp av båtens posisjoneringsutstyr (Leica MX1600). Nøyaktigheten for utstyret ligger innenfor  $\pm 1$  m i horisontalplanet.

Vanddybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av båtens ekkolodd (Furuno Digital module Navnet - tofrekvent 50/200 kHz), oppløsning bedre enn  $\pm 0,1$  m.