

---

RAPPORT

# Kystverket Kjøllefjord

Kystsaksnr.: 2014/2558

---

OPPDRAKSGIVER

Kystverket

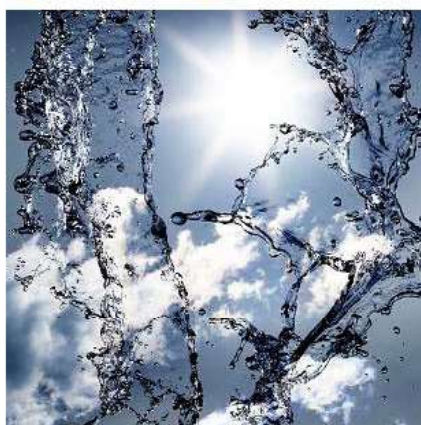
EMNE

Miljøgeologisk undersøkelse av  
sjøbunnsediment

DATO / REVISJON: 13. mars 2017 / 00

DOKUMENTKODE: 712625-RIGm-RAP-002

---



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

## RAPPORT

OPPDRAG	<b>Kystverket Kjøllefjord</b>	DOKUMENTKODE	712625-RIGm-RAP-002
EMNE	Miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnsedimenter	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Kystverket</b>	OPPDRAGSLEDER	Iselin Johnsen
KONTAKTPERSON	Cato Solberg	UTARBEIDET AV	Iselin Johnsen
KOORDINATER	SONE: 35 ØST: 787200 NORD: 511915	ANSVARLIG ENHET	4013 Tromsø Miljøgeologi
GNR./BNR./SNR.	Lebesby kommune		

## SAMMENDRAG

Kystverket planlegger bygging av to nye moloer samt én utfylling for innvinning av landareal i Kjøllefjord, Lebesby kommune. Multiconsult ASA er i den forbindelse engasjert som rådgiver i miljøgeologi for prosjektet.

Det er utført miljøundersøkelser av sjøbunnsedimenter i to omganger, i 2015 og 2017. Resultater fra miljøundersøkelsen i 2015 er delvis innarbeidet i foreliggende rapport.

I 2017 ble det samlet inn sedimentprøver (0-10 cm) fra åtte stasjoner ved hjelp av Van Veen grabb samt dypere sedimentprøver fra to stasjoner. De dypere prøvene er ikke åpnet og oppbevares nedfrost hos Multiconsult ASA.

Totalt tre sedimentprøver fra 2015 og åtte sedimentprøver fra 2017 er kjemisk analysert for innhold av tungmetaller, PAH<sub>16</sub>, PCB<sub>7</sub>, TBT og TOC. Det er også utført analyse av finstoffinnhold i disse prøvene. Alle prøvene representerer overflatesedimenter (0-10 cm).

Analyseresultatene viser at det er påvist PAH-forbindelser i tilstandsklasse III til IV (moderat til dårlig miljøtilstand) i én av tre analyserte stasjoner i området for den planlagte moloen sør for Klubben. I området nordvest for Galgeneset, hvor det planlegges ny molo, er det påvist sink og TBT i tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) samt TBT i tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand). I utfyllingsområdet øst for Galgeneset er det påvist sink og TBT i tilstandsklasse III og IV (moderat til dårlig miljøtilstand).

Før arbeidet med utfylling og evt. mudring kan påbegynnes, må det søkes til forurensningsmyndigheten (i dette tilfellet Fylkesmannen i Finnmark, miljøvernavdelingen), om tillatelse, jf. forurensningsforskriftens kap. 22.

00	13.03.2017	Rapport undersøkelse sjøbunnsedimenter	Iselin Johnsen	Kristine H. Johnsen	Iselin Johnsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Områdebeskrivelse .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Utførte undersøkelser .....</b>	<b>6</b>
	3.1 Feltundersøkelse .....	6
	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 Utfylling øst for Galgeneset .....	11
	5.2 Molo nordvest for Galgeneset .....	11
	5.3 Molo sør for Klubben .....	11
<b>6</b>	<b>Konklusjon .....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Referanseliste .....</b>	<b>12</b>

**Vedlegg A** 4013-RIGm-NOT-01\_prøvetakingsrutiner\_sjø

**Vedlegg B** Analysebevis ALS Laboratory Group AS

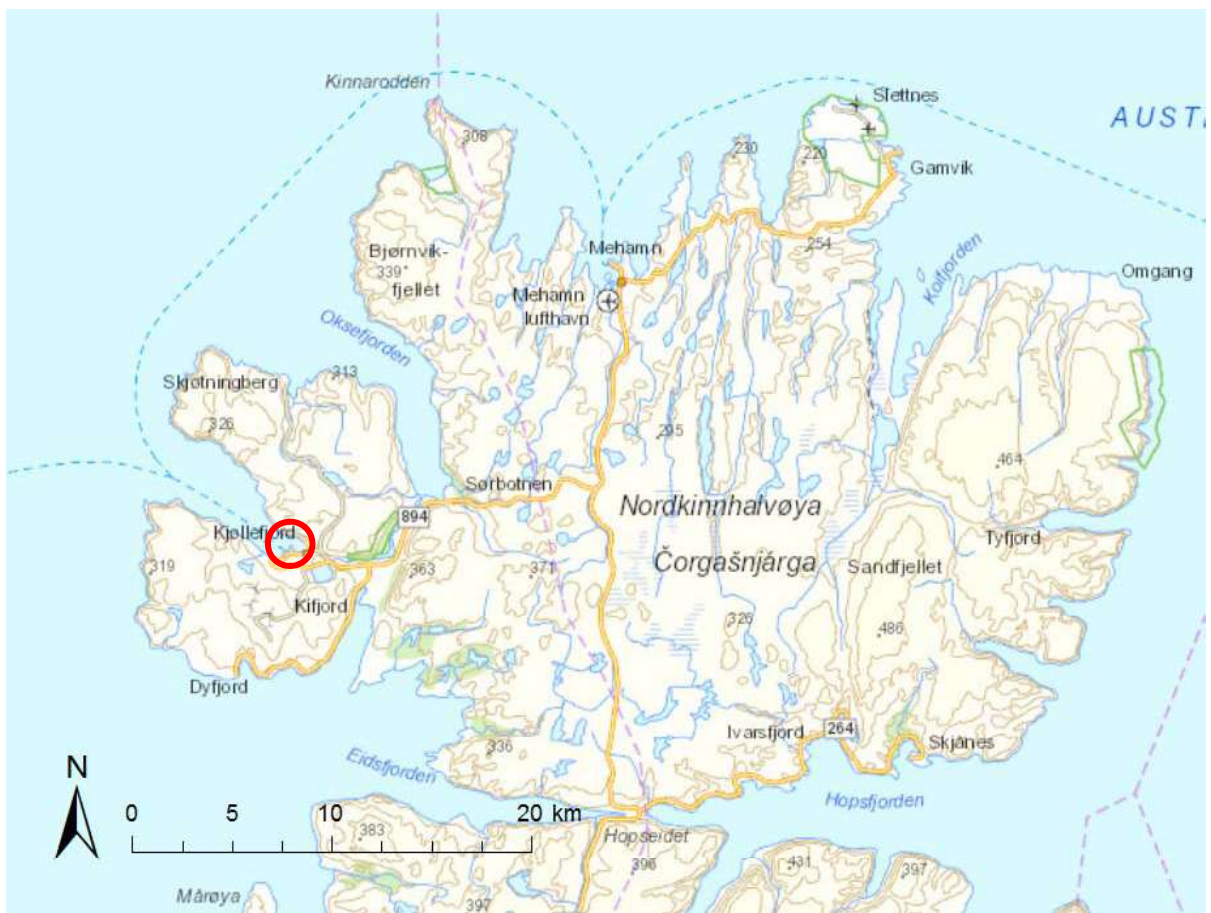
## 1 Innledning

Kystverket planlegger å etablere to nye moloer i innseilingen til Kjøllefjord havn samt fylle ut et mindre område fra land. Multiconsult ASA er engasjert som rådgiver i miljøgeologi for prosjektet og har i den forbindelse utført miljøtekniske undersøkelser av sjøbunnsedimentene i de aktuelle områdene.

Foreliggende rapport inneholder resultater fra de miljøgeologiske undersøkelsene. I 2015 [1] utførte Multiconsult miljøundersøkelser for den ene av de to planlagte moloene. Resultater fra miljøundersøkelsen i 2015 er innarbeidet i foreliggende rapport.

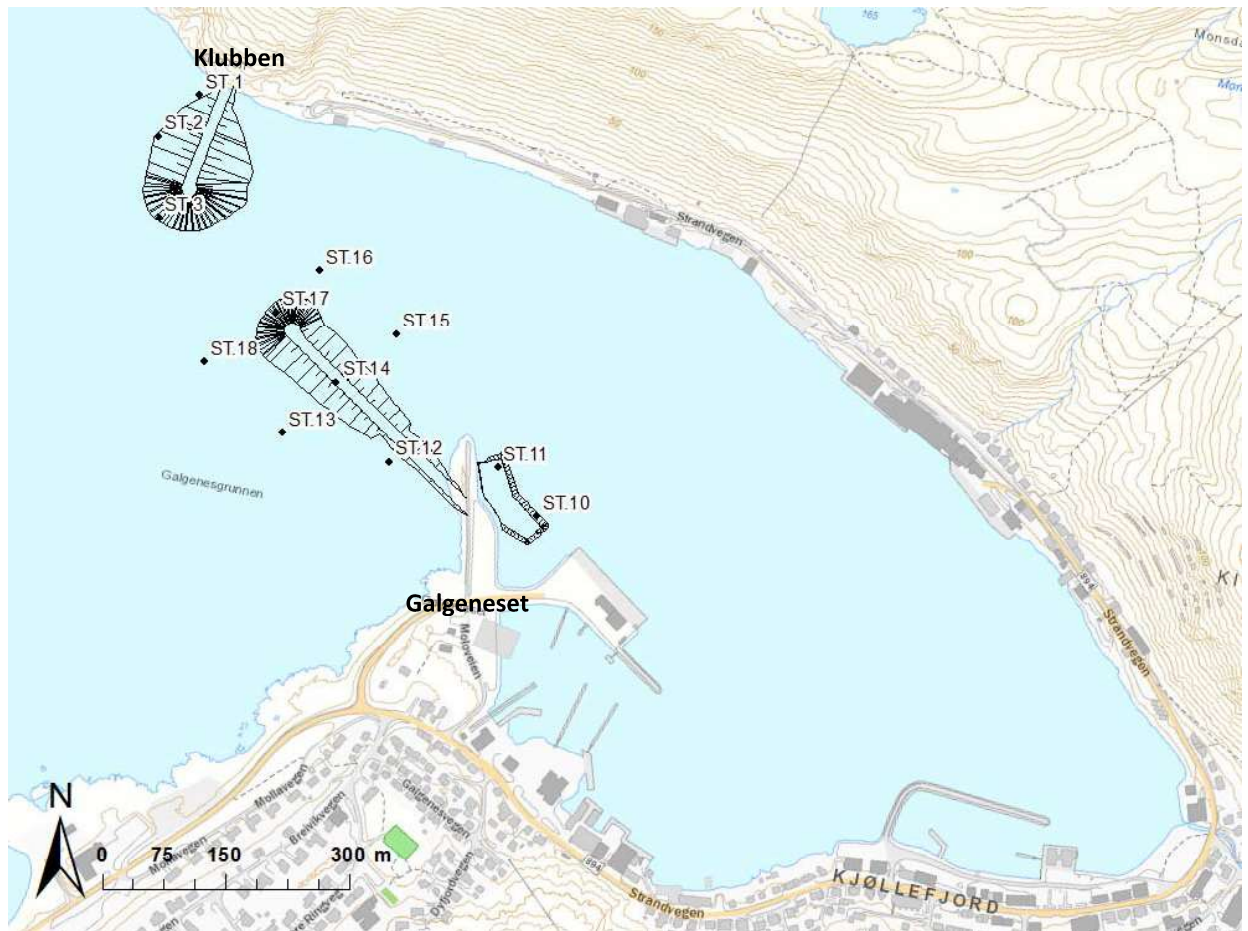
## 2 Områdebeskrivelse

Kjøllefjord er lokalisert i Lebesby kommune, Finnmark, se Figur 2-1.



Figur 2-1: Oversiktskart Kjøllefjord. Kilde kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og kommuner.

Kystverket planlegger bygging av moloer i to områder ved innseilinga til Kjøllefjord havn, ved Klubben i nord og ved Galgeneset i sør. I tillegg planlegges det utfyllt et område like øst for Galgeneset for å vinne landarealer, se Figur 2-2.



Figur 2-2: Kjøllefjord. Planlagte moloer og utfylling i sjø. Prøvepunkt er markert på kartet.

Prøvestasjonene ST.10 og ST.11 som ble prøvetatt i 2017 er lokalisert i utfyllingsområdet. Stasjonene ST 1 til ST 3 ble prøvetatt i 2015 og befinner seg i området hvor den nordlige moloen ved Klubben er planlagt. I området utenfor Galgeneset, hvor den sørlige moloen er planlagt, er det tatt prøver fra ST.12 til ST.18 i 2017.

Det er antatt at det ikke er behov for mudring i forbindelse med utfyllingsarbeidene.

### 3 Utførte undersøkelser

#### 3.1 Feltundersøkelse

Innsamlingen av prøver er utført i to omganger, 26. februar 2015 og 7. februar 2017. I 2015 ble det samlet inn sedimentprøver (0-10 cm) fra tre stasjoner (ST 1 til ST 3) i området hvor moloen utenfor Klubben er planlagt. Resultatene fra undersøkelsen i 2015 er innarbeidet i foreliggende rapport.

Prøvetakingen av sjøbunnsedimenter i 2017 ble utført 7. februar 2017 ved hjelp av Van Veen grabb fra Multiconsults fartøy Bore Cat. Det ble samlet overflateprøver (0-10 cm) av sjøbunnsedimenter fra ni stasjoner (ST.10 til ST.18) samt dypere prøver fra to stasjoner (ST 3 og ST.13). De dypere prøvene ble samlet inn ved hjelp av stempelprøvetaker fra Bore Cat.

Det ble tatt 4 replikater fra hver stasjon. Det var gode værforhold med bris og ca. 1 °C under feltarbeidet i 2017. Det framgår av Tabell 4-1 hvor langt ned i sedimentet det ble samlet prøvemateriale.

Alle dybder i rapportens tekst og tabeller refererer seg til høydesystemet Sjøkartverkets null.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Miljødirektoratet [2], [3], [4] og norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [5] samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Koordinatene er under feltarbeidet notert i EU89-UTM sone 35, se posisjoner i Tabell 4-1.

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 A.

### **3.2 Laboratorieundersøkelse**

Sediment (0-10 cm) fra åtte stasjoner tatt i 2017 er kjemisk analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH<sub>16</sub>), polyklorerte bifenyler (PCB<sub>7</sub>), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). I tillegg er det utført analyse for finstoffinnhold for de samme prøvene. Det er utført samme type analyse for prøvene som ble samlet inn i 2015.

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

Sedimentprøvene fra de dypere stasjonene er ikke åpnet og beskrevet. Alle prøver som ikke er sendt inn til kjemisk analyse oppbevares nedfrosset hos Multiconsult ASA 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 4-1. Sedimentbeskrivelsen er basert på observasjoner fra miljøgeolog i lab (2015) eller på prøvestedet (2017). Stasjonsdyp er avlest på stedet og korrigert (ref. Sjøkartverkets null) med hensyn til observert tidevann på prøvetidspunktet (26. februar 2015 og 7. februar 2017).

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

Tabell 4-1: Kjøllefjord, prøver av sediment i planlagt molo og utfylling. Sedimentbeskrivelse og lokalisering av prøvestasjonene. Koordinater i UTM-sone 35.

Prøve-stasjon	Nord	Øst	Kote (sjøkartnull)	Sediment dyp (cm)	Sedimentbeskrivelse
ST 1	7872350	511749	- 14,8	0-10	Utført i 2015. Jevn, grå sand i hele prøven
ST 2	7872300	511699	- 29,0	0-10	Utført i 2015. Jevn, grå sand i hele prøven
ST 3	7872200	511700	- 27,5	0-10	Utført i 2015. Jevn, grå sand i hele prøven
				20-40	Sylinderprøver ikke åpnet.
ST 10	7871838	512158	-10,3	0-10	Grovt materiale bestående av koraller, sand og litt silt. Grå farge. 1 trollstjerne.
ST 11	7871897	512111	-8,7	0-10	Bløt silt og finsand. Grå farge. Ingen dyreliv.
ST 12	7871904	511979	-10,5	-	Ingen prøvemateriale. Antatt stein på sjøbunnen.
ST 13	7871939	511849	-32,5	0-10	Grå sand og silt. Litt rugl på overflata.
				20-100	Sylinderprøver ikke åpnet.
ST 14	7872000	511915	-17,3	0-10	Korallsand, lys farge. Ingen dyreliv.
ST 15	7872059	511988	-27,2	0-10	Tynt lag av koraller på overflaten, deretter grå sand. Ingen dyreliv.
ST 16	7872136	511894	-34,9	0-10	Skjellbiter på overflaten. Bløte masser av finsand og silt. Ingen dyreliv. Litt rugl + rosa koraller.
ST 17	7872086	511842	-17,2	0-10	Korallsand, lys farge. Ingen dyreliv.
ST 18	7872025	511754	-37,5	0-10	Grå sand, ingen dyreliv.

## 4.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratet sitt system for klassifisering i vann, sediment og biota [2]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 4-2. Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 4-3.

Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg B.

Tabell 4-2: Klassifiseringssystem for miljøtilstand i vann og sedimenter [2].

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



Tabell 4-3: Kjøllefjord, analyseresultater for tungmetaller, PAH-forbindelser, PCB-og TBT. Fargene tilsvarer tilstandsklassene slik de er vist i Tabell 4-2.

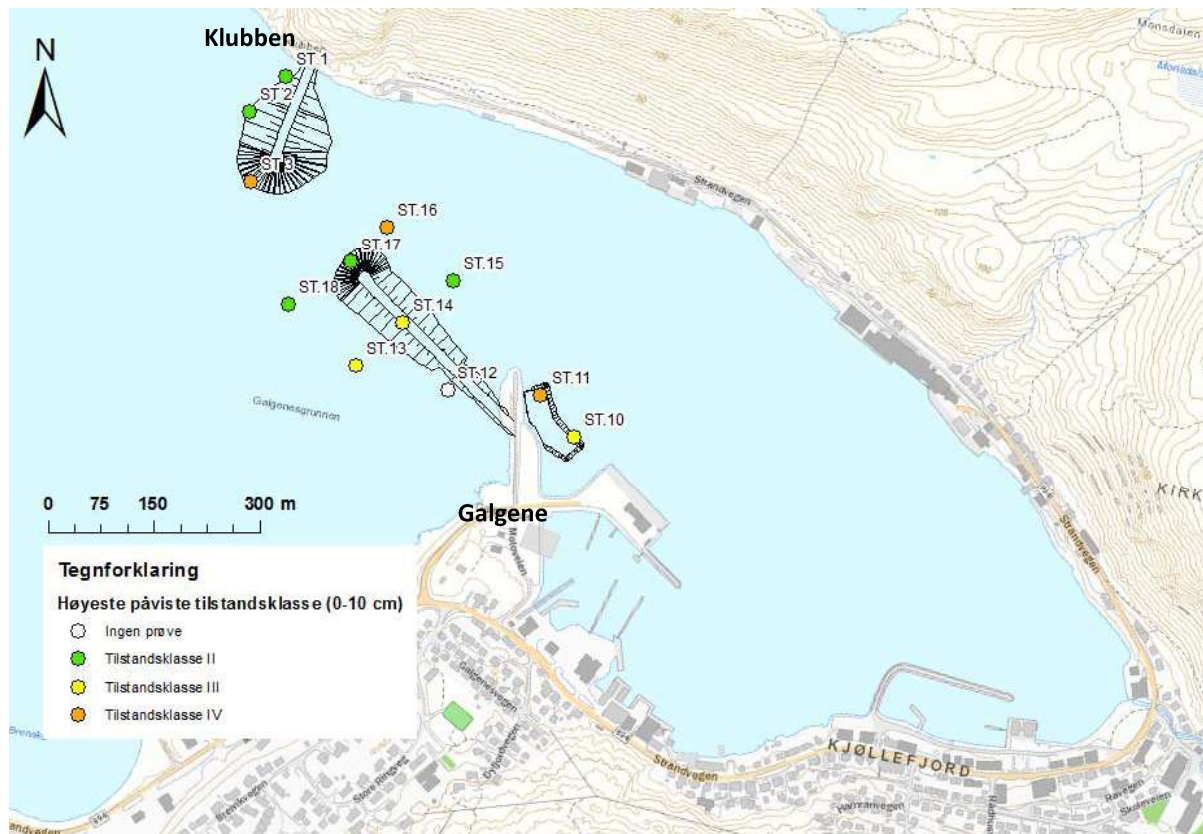
Parametere	ST 1 (0-10 cm)	ST 2 (0-10 cm)	ST 3 (0-10 cm)	ST.10 (0-10 cm)	ST.11 (0-10 cm)	ST.13 (0-10 cm)	ST.14 (0-10 cm)	ST.15 (0-10 cm)	ST.16 (0-10 cm)	ST.17 (0-10 cm)	ST.18 (0-10 cm)	
Tungmetaller, mg/kg	Arsen	<0,50	<0,50	0,91	1,89	4,73	2,52	<0,50	2,13	0,77	1,59	
	Bly	2,7	3	2,3	4,0	10,4	3,2	3,9	10,1	2,6	7,4	
	Kobber	2,86	4,1	2,38	5,29	15,7	1,97	4,73	14,9	2,20	11,4	
	Krom	3,83	4,45	3,3	4,26	9,07	4,87	2,35	6,21	5,16	6,23	
	Kadmium	<0,10	<0,10	<0,10	0,14	0,19	0,21	<0,10	<0,10	0,26	<0,10	0,16
	Kvikksølv	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
	Nikkel	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	7,6	<5,0	<5,0	<5,0	5,4	<5,0	<5,0
	Sink	13,7	16	8,5	62,2	484	29,4	175	13,3	25,3	90,3	24
	Naftalen	<10	<10	70	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	Acenaftalen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften	<10	<10	93	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Fluoren	<10	<10	158	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Fenantren	<10	46	769	32	24	30	<10	31	11	<10	20	
Antracen	<10*	<10*	217	<10*	<10*	10	<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	
Fluoranten	<10	52	691	42	52	43	<10	40	27	<10	44	
Pyren	<10	39	476	31	50	48	<10	31	24	<10	34	
Benso(a)antracen	<10	13	290	16	26	24	<10	21	13	<10	23	
Krysen	<10	21	286	17	28	26	<10	21	17	<10	27	
Benso(b)fluoranten	<10	20	192	16	22	24	<10	22	22	<10	21	
Benso(k)fluoranten	<10	17	167	14	24	26	<10	23	16	<10	17	
Benso(a)pyren	<10	20	240	14	24	28	<10	22	15	<10	22	
Dibenso(an)antracen	<10	<10	38	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
Benso(ghi)perylene	<10	16	112	<10	18	20	<10	15	12	<10	18	
Indeno(123cd)pyren	<10	14	131	10	20	20	<10	17	12	<10	14	
PCB <sub>7</sub>	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	1,1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
Tributyltinn (TBT) **	<1	<1	<1	5,47	40	2,23	<1	<1	26,8	<1	2,61	

n.d. = ikke påvist

\*Tilstandsklasse III eller bedre pga. høy deteksjonsgrense hos analyselaboratoriet.

\*\* TBT sammenlignet med forvaltningsmessige grenseverdier gitt i Miljødirektoratets veileder TA-2229/2007 [6].

I Figur 4-1 er prøvepunktene markert med fargesymbol. Bruken av farger refererer seg til Miljødirektoratets tilstandsklasser etter veileder M-608, med unntak av TBT som er sammenlignet med forvaltningsmessige grenseverdier gitt i veileder TA-2229/2009.



Figur 4-1: Kjøllefjord. Prøvepunktene er markert med fargesymbol for høyeste målte tilstandsklasse i de aktuelle prøvestasjonene.

### 4.3 Totalt organisk karbon, TOC

Tørrstoffinnhold 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 utfyllingsområdene varierer fra 0,6 til 53,5 %, jf. Tabell 4-4.

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 2,9 % eller lavere i alle de analyserte prøvene, se Tabell 4-4.

Tabell 4-4: Kjøllefjord, analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

PARAMETER	Analyseresultater (0-10 cm)										
	ST 1	ST 2	ST 3	ST.10	ST.11	ST.13	ST.14	ST.15	ST.16	ST.17	ST.18
Tørrstoff E (%)	76,8	69,6	75,2	77	68,7	67,4	76,3	73,5	68,4	80,6	66,9
Kornstørrelse <63 µm (% TS)	3,0	5,9	3,5	7,0	53,5	14,4	0,6	11,1	28,8	2,2	20,7
Kornstørrelse <2 µm (% TS)	0,2	0,3	0,2	0,2	2	0,5	<0,1	0,4	1	0,1	0,6
TOC (% TS)	2,88	0,486	<0.64	0,331	0,426	0,938	<0,010	0,631	1,09	0,261	1,21

## 5 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

### 5.1 Utfylling øst for Galgeneset

Det er påvist sink og TBT i tilstandsklasse III til IV i de to prøvestasjonene (ST.10 og ST.11) ved den planlagte utfyllingen øst for Galgeneset. For de øvrige analyserte parameterne er det ikke påvist konsentrasjoner over tilstandsklasse II i dette området.

Finstoffinnholdet er høyt (53,5 %) i den ene (ST. 11) av de to analyserte prøvene fra det planlagte utfyllingsområdet.

### 5.2 Molo nordvest for Galgeneset

I området nordvest for Galgeneset, hvor det er planlagt molo, er det påvist forurensning av sink (ST.14 og ST.17) og PAH-forbindelse antracen (ST.13) i tilstandsklasse III (moderat miljøtilstand) samt TBT i tilstandsklasse IV (dårlig miljøtilstand) i ST.16.

Finstoffinnholdet varierer fra 0,6 % til 28,8 % i de undersøkte prøvene fra dette området.

### 5.3 Molo sør for Klubben

Miljøundersøkelsene som ble utført i 2015 påviste forurensning av PAH-forbindelser i tilstandsklasse III og IV i en av tre undersøkte stasjoner, ST.3.

Finstoffinnholdet er lavt og varierer fra 3,0 til 6,9 % i de undersøkte prøvene.

## 6 Konklusjon

Det er påvist innhold av miljøgifter tilsvarende tilstandsklasse II til IV i overflatesedimentene (0-10 cm) i alle de tre utfyllingsområdene. Miljøtilstanden kan klassifiseres som god til dårlig i de undersøkte områdene.

Før mudrings- og eventuelt dumpingsarbeid kan igangsettes, må det foreligge tillatelse fra forurensningsmyndigheten (i dette tilfellet Fylkesmannen i Finnmark, miljøvernavdelingen) til dette.

## 7 Referanseliste

- [1] Multiconsult, 2015: Fiskerihavna i Kjøllefjord, miljøundersøkelse av sjøbunnsediment, Oppdrag/rapport nr: 712625-RIGm-RAP-001, datert 23. mars 2015.
- [2] Miljødirektoratet 2016: Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota, M-608 2016.
- [3] Miljødirektoratet 2015: Håndtering av sedimenter, M-350.
- [4] Miljødirektoratet 2011: Risikovurdering av forurenset sediment, TA-2802/2011.
- [5] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.
- [6] Klima- og forurensningsdirektoratet 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.

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.</b>	DOKUMENTKODE	4013-RIGm-NOT-01_ prøvetakingsrutiner_sjø
EMNE	Prøvetakingsrutiner og utstyr	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER		OPPDRAAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON		SAKSBEHANDLER	Elin Ophaug Kramvik
KOPI		ANSVARLIG ENHET	4013 Tromsø Miljøgeologi

## SAMMENDRAG

Dette notatet omhandler Multiconsult sine rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøundersøkelser i marint miljø.

## 1 Innledning

Prøve- og analyseprogrammet fastsettes ut fra målsettingen med arbeidet. Prøvetaking og analyse utføres bl.a. i henhold til prosedyrer gitt i Miljødirektoratets veiledninger TA-1467/1997 (Miljødirektoratet-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», TA-2960/2012 «Håndtering av sedimenter» 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 av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff i vannmassene.

Multiconsult har høyt fokus på at alt arbeid utføres iht. gjeldende krav til HMS (SHA), inkludert arbeid utført av underleverandører.

Utsett og opptak av sedimentfeller samt innsamling av sjøvannsprøver utføres i hovedsak med lettboat.

Prøvetaking av sedimenter utføres med grabb 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.

00	1.6.2015	Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter	Elin O. Kramvik/ Kristine Hasle	Arne Fagerhaug/ Solveig Lone	Elin O. Kramvik
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## 2.1 Posisjonering

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

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

## 2.2 Vanddybde

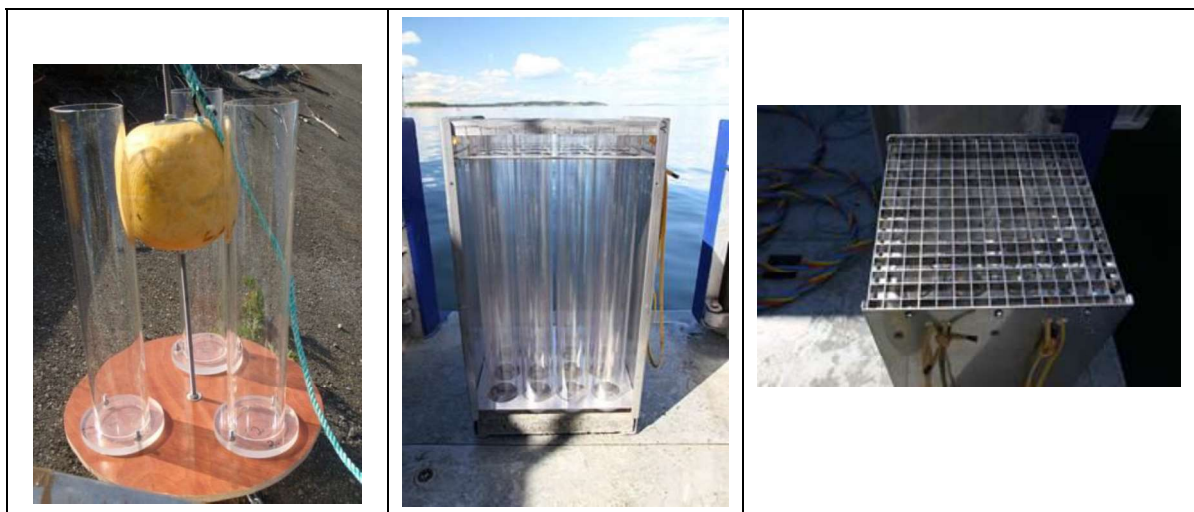
Vanddybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av ekkolodd, måling ved loddenor, avmerking på prøvetakerline eller lignende, avhengig av hva som er mest hensiktsmessig og nøyaktig under feltarbeidet. Vanddybden korrigeres for tidevann basert på Sjøkartverkets tidevannstabell og vannstandsvarsel fra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

## 2.3 Prøvetaking av sjøvann

Innsamling av vannprøver foregår ved at en vannhenteer senkes til ønske dybde. Denne er utformet som en åpen sylinder hvor vann kan strømme uhindret gjennom. Når vannhenteren når ønsket prøvetakingsnivå aktiveres lukkemekanismen og et definert volum vann kan hentes opp uforstyrret. Prøven overføres umiddelbart til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram.

## 2.4 Suspendert stoff

Sedimentfeller benyttes til innsamling av partikler som sedimenterer ut fra vannmassene (figur 1). Disse kan plasseres på bunnen eller i definerte nivå i vannsøylen. Ved uttak av sedimentert materiale fra fellene blir fritt vann over prøven (sedimentene) forsiktig dekantert ut før prøven blir overført til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram. Eventuelt benyttes destillert vann eller sjøvann fra lokaliteten for å skylle ut alt prøvematerialet.



**Figur 1** Eksempel på utforming av sedimentfeller. Bildet til venstre viser standard sedimentfelle som plasseres på bunnen eller i vannsøylen. Bildet i midten viser større sedimentfeller for plassering på bunn og detalj som viser åpning med strømdemper er vist i bildet til høyre.

## 2.5 Grabb

Multiconsult har flere standard van Veen-grabber og minigrabber i tillegg til en større grabb på stativ («day» grabb). Prøveinnsamling kan utføres med en av disse grabbene, avhengig av bunnforhold og tilgjengelighet for prosjektet. Grabbene er vist i figur 2.



**Figur 2** 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> (33 cm x 33 cm). Det er to «inspeksjonsluker» på overflaten hvor prøvene blir hentet ut (figur 2). Fra grabbprøven blir det tatt ut 4-6 delprøver med rør av pleksiglass, ø50 mm. Arealet av prøvesylinderen tilsvarer 2 % av grabbprøvens areal. Det samles vanligvis inn minimum 4 replikater per stasjon. Sylinderprøvene blir oppbevart vertikalt inntil den blir forbehandlet før analyse.

«Day» grabben er laget av galvanisert stål og er montert på stativ for stabil prøvetaking. Lukking av grabben skjer ved hjelp av forspente fjærer. Det er ingen inspeksjonsluker på denne grabben, og prøvematerialet må tas ut som bulk prøve på benk for videre behandling. Normalt blir prøven overført til egnet beholder inntil den blir forbehandlet før analyse.

Begge disse grabbene krever bruk av kran eller vinsj.

## Prøvetakingsrutiner

Den håndholdte minigrabben blir benyttet ved prøvetaking i grunne områder. Denne grabben er lett og kan benyttes manuelt. Prøvematerialet behandles på tilsvarende måte som for «Day» grabben.

Mellom hver prøvestasjon blir grabben rengjort, f.eks med DECONEX, som er et vaskemiddel for laboratorium. Når det tas flere grabbprøver ved hver stasjon blir grabben rengjort med sjøvann mellom hvert kast.

En grabbprøve blir kvalitetsvurdert i felt av kvalifisert personell 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.

Forbehandling av prøven 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 krysskontaminering av prøvene ikke skal forekomme.

## 2.6 Prøvetaking med dykker

I enkelte tilfeller blir det benyttet dykker for opphenting av prøver. Dykkeren inspiserer bunnforholdene og kommuniserer med miljøgeologen før prøven samles inn. Prøven tas med pleksiglass-sylindere som presses ned i sjøbunnen. Før transport til overflaten, blir prøvesylinderen forseglest med en gummitropp i topp og bunn. Sylinderprøvene blir oppbevart vertikalt fra den blir tatt ut fra sjøbunnen og inntil den blir forbehandlet før analyse. Det tas vanligvis 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 sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5 og kan enten utføres i felt eller ved ett av Multiconsults geotekniske laboratorium.

## 2.7 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 i figur 3).

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.



## Prøvetakingsrutiner



**Figur 3** Prinsippskisse for prøvetaking med «pistoncorer», samt Multiconsults «pistoncorer» i bruk.

Kjerneprøven blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling i sylindere, 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 prøvesylindere forseglest med et lokk i topp og bunn og oppbevares vertikalt under transport til laboratoriet.

Forbehandling av sylindereprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5.

## 2.8 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 dras stempelet oppover i prøvesylindren. Dermed blir det sjøvann mellom stempelet og 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. Dersom det er vanskelig å samle inn en stempelprøve hvor overflaten er uforstyrret, samles overflateprøven inn med dykker eller grabb i tillegg til stempelprøvene for analyse av dypere transekt.

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

Sylinderprøvene blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog i laboratoriet og ellers behandlet som beskrevet under avsnitt 2.6.

Forbehandling av sylindrerprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5.

## 2.9 Borefartøy «Borebas», «Frøy» og «BoreCat»

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 rutinerne hjelpearbeidere i forhold til miljøprøvetaking følger båten.

Stedfesting av prøvestasjonene blir bestemt ved hjelp av båtens posisjoneringsutstyr.

Vanndybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av båtens ekkolodd.

For nærmere beskrivelse av båtene vises det til vedlagte faktaark.

## 3 Hasteoppdrag

Hasteoppdrag hvor det forutsettes kort responstid og rask levering av resultater vil normalt bli utført på tilsvarende måter som beskrevet over. Det vil da bli benyttet lett prøvetakingsutstyr og / eller dykker avhengig av hva som kreves for å kunne levere resultatene i henhold til gitte tidsfrister.

Utenom dette stilles samme krav til sikkerhet og gjennomføring av prøvetakingen, innmåling, prøvebehandling, pakking etc., men prøvene sendes da ekspress direkte fra felt og det bestilles analyser med forsert levering fra laboratoriet. For de fleste parametere vil det si at resultatene kan være klare i løpet av 1 til 2 arbeidsdager etter mottak hos laboratoriet.

# **Vedlegg B**

**Analysebevis ALS Laboratory Group**



Mottatt dato **2017-02-09**  
 Utstedt **2017-03-07**

**Multiconsult AS - Tromsø**  
**Iselin Johnsen**  
 Avd. Geo  
 Fiolveien 13,  
 N-9016 Tromsø  
 Norge

Prosjekt **Kystverket Kjøllefjord**  
 Bestnr **712625**

**Revidert rapport som erstatter tidligere rapport med samme nummer.**  
 Endringer i resultater er angitt med skyggede rader.

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	<b>ST.10 (0-10 cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00482988					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	ELNO
Tørrstoff (E)	<b>77.0</b>	4.65	%	2	2	NADO
Vanninnhold	<b>23.0</b>	1.41	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	<b>93.0</b>	9.3	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	<b>0.2</b>	0.02	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	<b>0.331</b>		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	<b>32</b>	9.52	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	<b>42</b>	12.7	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	<b>31</b>	9.44	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<b>16</b>	4.82	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen <sup>^</sup>	<b>17</b>	5.23	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<b>16</b>	4.86	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<b>14</b>	4.23	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<b>14</b>	4.24	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<b>10</b>	3.12	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	<b>190</b>		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	<b>87</b>		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO



Deres prøvenavn	<b>ST.10 (0-10 cm) Sediment</b>					
Labnummer	N00482988					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	0.91	0.18	mg/kg TS	2	2	HABO
Pb (Bly)	4.0	0.8	mg/kg TS	2	2	HABO
Cu (Kopper)	5.29	1.06	mg/kg TS	2	2	HABO
Cr (Krom)	4.26	0.85	mg/kg TS	2	2	HABO
Cd (Kadmium)	0.14	0.03	mg/kg TS	2	2	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	62.2	12.4	mg/kg TS	2	2	HABO
Tørrestoff (L)	69.9	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	1.51	0.596	µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	2.14	0.876	µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	5.47	1.74	µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	ST.11 (0-10 cm) Sediment					
Labnummer	N00482989					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	ELNO
Tørrstoff (E)	68.7	4.15	%	2	2	NADO
Vanninnhold	31.3	1.91	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	46.5	4.6	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	2.0	0.2	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	0.426		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	24	7.06	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	52	15.6	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	50	14.9	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen^	26	7.86	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen^	28	8.47	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten^	22	6.45	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten^	24	7.23	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren^	24	7.32	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	18	5.27	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren^	20	6.11	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	290		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^*	140		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	1.11	0.332	µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	1.1		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	1.89	0.38	mg/kg TS	2	2	HABO
Pb (Bly)	9.2	1.8	mg/kg TS	2	2	HABO
Cu (Kopper)	15.7	3.13	mg/kg TS	2	2	HABO
Cr (Krom)	9.07	1.81	mg/kg TS	2	2	HABO
Cd (Kadmium)	0.19	0.04	mg/kg TS	2	2	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	7.6	1.5	mg/kg TS	2	2	HABO
Zn (Sink)	484	96.8	mg/kg TS	2	2	HABO
Tørrstoff (L)	64.4	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	9.98	3.93	µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	22.2	8.73	µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	40.0	12.7	µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	ST.14 (0-10 cm) Sediment					
Labnummer	N00482990					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	ELNO
Tørrstoff (E)	76.3	4.61	%	2	2	NADO
Vanninnhold	23.7	1.45	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	99.4	9.9	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	<0.010		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	2.52	0.50	mg/kg TS	2	2	HABO
Pb (Bly)	3.2	0.6	mg/kg TS	2	2	HABO
Cu (Kopper)	1.97	0.39	mg/kg TS	2	2	HABO
Cr (Krom)	2.35	0.47	mg/kg TS	2	2	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	2	2	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	175	35.0	mg/kg TS	2	2	HABO
Tørrstoff (L)	76.0	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
TOC: Mindre rapporteringsgrense grunnet liten differanse mellom verdiene av TC og TIC						



Deres prøvenavn	ST.17 (0-10 cm) Sediment					
Labnummer	N00482991					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	ELNO
Tørrstoff (E)	80.6	4.87	%	2	2	NADO
Vanninnhold	19.3	1.19	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	97.8	9.8	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.1	0.01	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	0.261		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	0.77	0.15	mg/kg TS	2	2	HABO
Pb (Bly)	2.6	0.5	mg/kg TS	2	2	HABO
Cu (Kopper)	2.20	0.44	mg/kg TS	2	2	HABO
Cr (Krom)	5.16	1.03	mg/kg TS	2	2	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	90.3	18.0	mg/kg TS	2	2	HABO
Tørrstoff (L)	74.1	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO





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

Metodespesifikasjon	
1	<b>Pakkenavn «Sedimentpakke basis»</b> Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	<b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b>  Metode: ISO 11465 Måleprinsipp: Tørrstoff bestemmes gravimetrisk og vanninnhold beregnes utfra målte verdier. Rapporteringsgrense: 0,10 % Måleusikkerhet: 5 %  <b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>  Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,10 %  <b>Bestemmelse av TOC</b>  Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936 Måleprinsipp: Coulometrisk bestemmelse Rapporteringsgrense: 0,010 %TS  <b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>  Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 %  <b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>  Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 0,7 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 %  <b>Bestemmelse av metaller, M-1C</b>  Metode: EPA 200.7, ISO 11885, EPA 6010, SM 3120 Måleprinsipp: ICP-AES Rapporteringsgrenser: 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



Metodespesifikasjon	
Måleusikkerhet:	20 %
3	<b>«Sediment basispakke»</b> <b>Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b>  Metode:    ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering:                      GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser:                              1 µg/kg TS

	Godkjenner
ELNO	Elin Noreen
HABO	Hanne Boklund
NADO	Nadide Dönmez

Utf <sup>1</sup>	
T	GC-ICP-QMS  Ansvarlig laboratorium:                      ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering:                                      SWEDAC, registreringsnr. 2030
V	Ansvarlig laboratorium:                      ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering:                                      SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium:                      ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 173, 0277 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium:                      ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia  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 "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

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



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

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til 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.

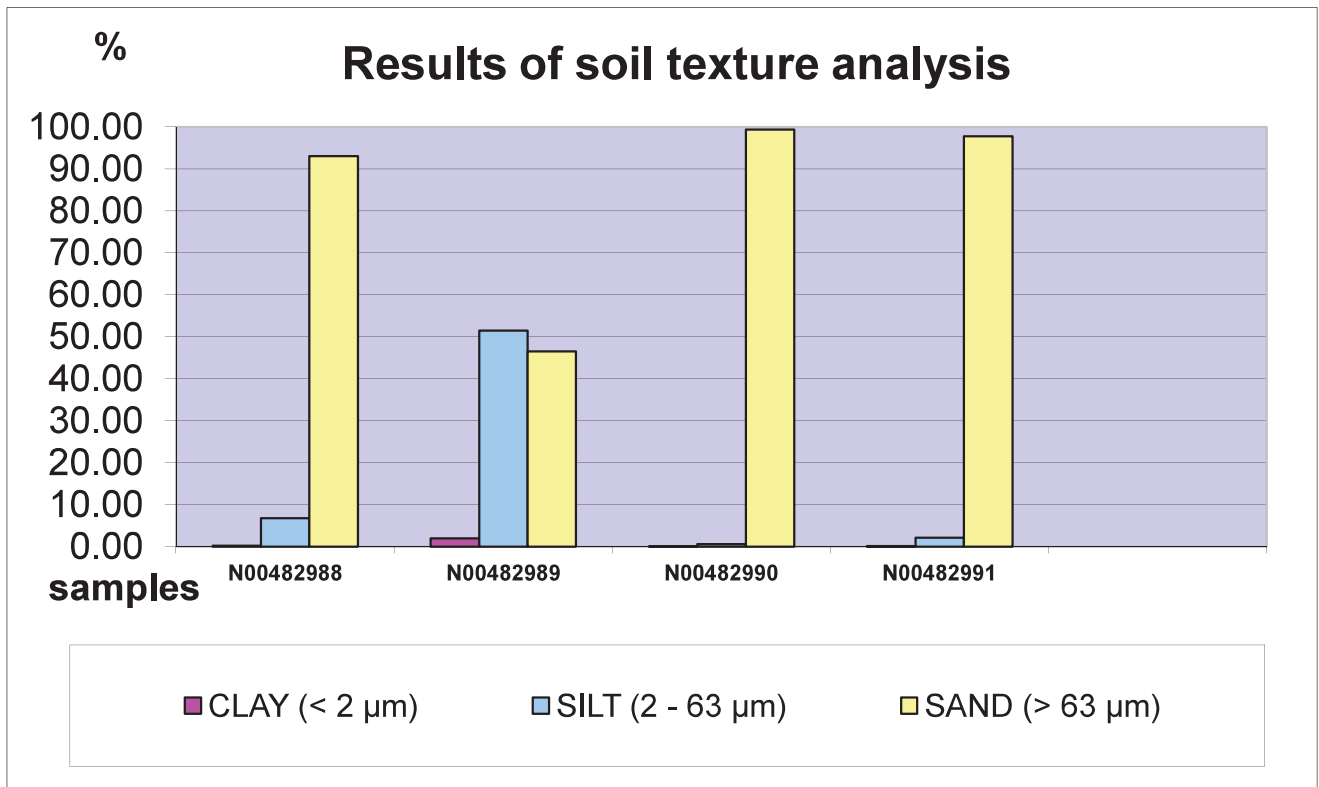


ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9

ALS Czech Republic, s.r.o., Laboratory Česká Lípa **Attachment No. 1 to the Test Report No.: PR17Q0124**  
 Bendlova 1687/7, CZ-470 03 Česká Lípa, Czech Republic

**RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS**

Sample label:	N00482988	N00482989	N00482990	N00482991
Lab. ID:	001	002	003	004
Gross sample weight [g]	66.52	53.34	57.43	42.61
CLAY (< 2 µm) [%]	0.21	1.97	0.05	0.11
SILT (2 - 63 µm) [%]	6.76	51.51	0.57	2.10
SAND (> 63 µm) [%]	93.02	46.52	99.38	97.79



**Test method specification: CZ\_SOP\_D06\_07\_120** Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

**Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:**



Mottatt dato **2017-02-10**  
 Utstedt **2017-02-23**

**Multiconsult AS - Tromsø**  
**Iselin Johnsen**  
 Avd. Geo  
 Fiolveien 13,  
 N-9016 Tromsø  
 Norge

Prosjekt **Kystverket Kjøllefjord**  
 Bestnr **712625**

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	<b>ST.13 (0-10 cm)</b>					
	<b>Sediment</b>					
Labnummer	N00483208					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	RAMY
Tørrestoff (E)	<b>67.4</b>	4.07	%	2	2	NADO
Vanninnhold	<b>32.6</b>	1.99	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	<b>85.6</b>	8.6	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	<b>0.5</b>	0.05	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	<b>0.938</b>		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	<b>30</b>	9.03	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<b>10</b>	3.10	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	<b>48</b>	14.5	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	<b>43</b>	13.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<b>24</b>	7.27	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen <sup>^</sup>	<b>26</b>	7.97	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<b>24</b>	7.17	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<b>26</b>	7.93	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<b>28</b>	8.47	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	<b>20</b>	6.14	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<b>20</b>	5.94	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	<b>300</b>		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	<b>150</b>		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	<b>n.d.</b>		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	<b>4.73</b>	0.95	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	<b>10.4</b>	2.1	mg/kg TS	2	2	NADO



Deres prøvenavn	<b>ST.13 (0-10 cm) Sediment</b>					
Labnummer	N00483208					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Cu (Kopper)</b>	<b>12.2</b>	2.44	mg/kg TS	2	2	NADO
<b>Cr (Krom)</b>	<b>4.87</b>	0.97	mg/kg TS	2	2	NADO
<b>Cd (Kadmium)</b>	<b>0.21</b>	0.04	mg/kg TS	2	2	NADO
<b>Hg (Kvikksølv)</b>	<b>&lt;0.20</b>		mg/kg TS	2	2	NADO
<b>Ni (Nikkel)</b>	<b>&lt;5.0</b>		mg/kg TS	2	2	NADO
<b>Zn (Sink)</b>	<b>29.4</b>	5.9	mg/kg TS	2	2	NADO
<b>Tørrstoff (L)</b>	<b>63.2</b>	2	%	3	V	NADO
<b>Monobutyltinnkation</b>	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	3	T	NADO
<b>Dibutyltinnkation</b>	<b>1.29</b>	0.566	µg/kg TS	3	T	NADO
<b>Tributyltinnkation</b>	<b>2.23</b>	0.711	µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	ST.15 (0-10 cm) Sediment					
Labnummer	N00483209					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis*</b>	-----		Arbetsmoment	1	1	RAMY
Tørrstoff (E)	73.5	4.44	%	2	2	NADO
Vanninnhold	26.5	1.62	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	89.9	9.0	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.4	0.04	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	0.631		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	31	9.33	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	40	11.9	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	31	9.38	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen^	21	6.27	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen^	21	6.41	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten^	22	6.64	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten^	23	6.81	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren^	22	6.51	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	15	4.63	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren^	17	5.01	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	240		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^*	130		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	<0.50		mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	3.9	0.8	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	4.73	0.94	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	3.45	0.69	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	13.3	2.7	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	73.3	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	ST.16 (0-10 cm) Sediment					
Labnummer	N00483210					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	RAMY
Tørrstoff (E)	68.4	4.13	%	2	2	NADO
Vanninnhold	31.6	1.92	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	71.2	7.1	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	1.0	0.1	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	1.09		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	11	3.27	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	27	8.01	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	24	7.22	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen^	13	3.95	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen^	17	5.07	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten^	22	6.64	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten^	16	4.75	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren^	15	4.49	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	12	3.67	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren^	12	3.59	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	170		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^*	95		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	2.13	0.42	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	10.1	2.0	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	14.9	2.98	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	6.21	1.24	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.26	0.05	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	5.4	1.1	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	25.3	5.1	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	63.1	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	5.18	2.04	µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	20.3	8.01	µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	26.8	8.52	µg/kg TS	3	T	NADO





Deres prøvenavn	ST.18 (0-10 cm) Sediment					
Labnummer	N00483211					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	RAMY
Tørrstoff (E)	66.9	4.04	%	2	2	NADO
Vanninnhold	33.1	2.02	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	79.3	7.9	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.6	0.06	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	1.21		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	20	5.97	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	44	13.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	34	10.3	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen^	23	6.79	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen^	27	8.13	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten^	21	6.27	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten^	17	5.17	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren^	22	6.67	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	18	5.46	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren^	14	4.18	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	240		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^*	120		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	1.59	0.32	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	7.4	1.5	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	11.4	2.28	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	6.23	1.25	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.16	0.03	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	24.0	4.8	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	64.4	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	2.34	0.929	µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	2.28	0.940	µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	2.61	0.832	µg/kg TS	3	T	NADO



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

Metodespesifikasjon	
1	<b>Pakkenavn «Sedimentpakke basis»</b> Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	<b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b>  Metode: ISO 11465 Måleprinsipp: Tørrstoff bestemmes gravimetrisk og vanninnhold beregnes utfra målte verdier. Rapporteringsgrense: 0,10 % Måleusikkerhet: 5 %  <b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>  Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,10 %  <b>Bestemmelse av TOC</b>  Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936 Måleprinsipp: Coulometrisk bestemmelse Rapporteringsgrense: 0,010 %TS  <b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>  Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 %  <b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>  Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 0,7 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 %  <b>Bestemmelse av metaller, M-1C</b>  Metode: EPA 200.7, ISO 11885, EPA 6010, SM 3120 Måleprinsipp: ICP-AES Rapporteringsgrenser: 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



Metodespesifikasjon	
Måleusikkerhet:	20 %
3	<b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b>  Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS

Godkjenner	
NADO	Nadide Dönmez
RAMY	Ragnhild Myrvoll

Utf <sup>1</sup>	
T	GC-ICP-QMS  Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 173, 0277 Oslo, Norge
2	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 "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

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

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



Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til 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.

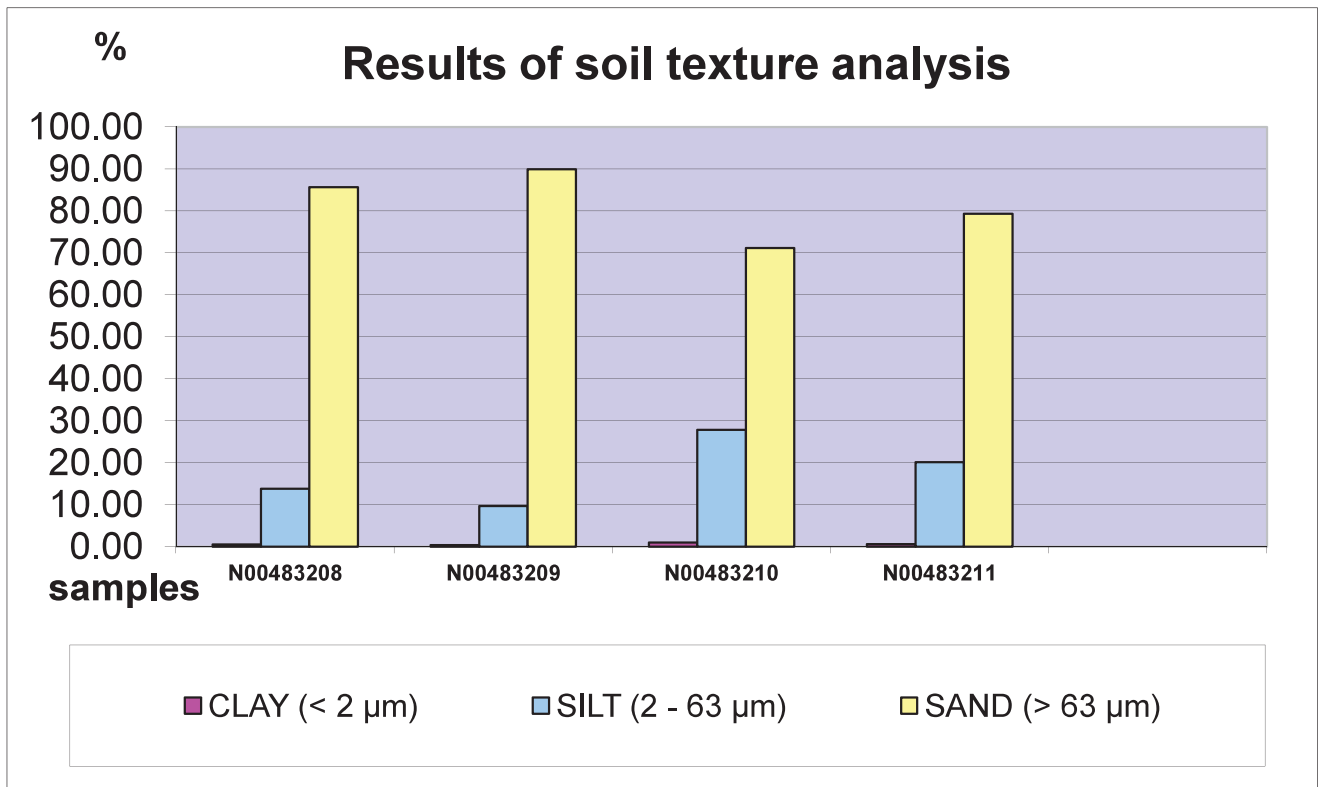


ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9

ALS Czech Republic, s.r.o., Laboratory Česká Lípa **Attachment No. 1 to the Test Report No.: PR17Q0510**  
 Bendlova 1687/7, CZ-470 03 Česká Lípa, Czech Republic

**RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS**

Sample label:	N00483208	N00483209	N00483210	N00483211
Lab. ID:	001	002	003	004
Gross sample weight [g]	45.84	42.18	45.76	49.66
CLAY (< 2 µm) [%]	0.55	0.37	0.99	0.57
SILT (2 - 63 µm) [%]	13.81	9.70	27.82	20.12
SAND (> 63 µm) [%]	85.64	89.92	71.19	79.31



**Test method specification: CZ\_SOP\_D06\_07\_120** Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

**Test specification, deviations, additions to or exclusions from the test specification:**