

**Fra:** Tone Solem  
**Sendt:** 12.01.2016 12.27  
**Til:** Torstein Lange Larssen  
**Cc:** Geir Åsli  
**Emne:** Langvik og Bygdø Båtforeninger  
**Vedlegg:** 20150834-01-TN Miljøteknisk undersøkelse\_endelig.pdf

Hei,

Vedlagt er NGIs tekniske notat 20150834-01-TN: *Miljøteknisk undersøkelse av sjøbunn i Langviksbukta*, datert den 8.1.2016.

Ta gjerne kontakt dersom noe skulle være uklart.



Med vennlig hilsen  
**STONE SOLEM**  
Områdekoordinator

M +47 920 70 556  
T +47 22 02 30 00  
[NGI.NO](http://NGI.NO)

*Tenk på miljøet før denne e-posten skrives ut*

The confidentiality or integrity of this message can not be guaranteed following transmission on the Internet. The addressee should be aware of this before using the contents of this message.

# NGI Teknisk notat

Til: Langvik og Bygdø Båtforening  
v/ Torstein Lange Larsen  
Kopi til:  
Dato: 2016-01-08  
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /  
Dokumentnr.: 20150834-01-TN  
Prosjekt: Langvik og Bygdø Båtforeninger  
Utarbeidet av: Geir Wold Åsli  
Prosjektleder: Geir Wold Åsli  
Kontrollert av: Arne Pettersen

## Miljøteknisk undersøkelse av sjøbunn i Langviksbukta

### Innhold

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Feltarbeid</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Resultater</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Oppsummering</b>	<b>6</b>

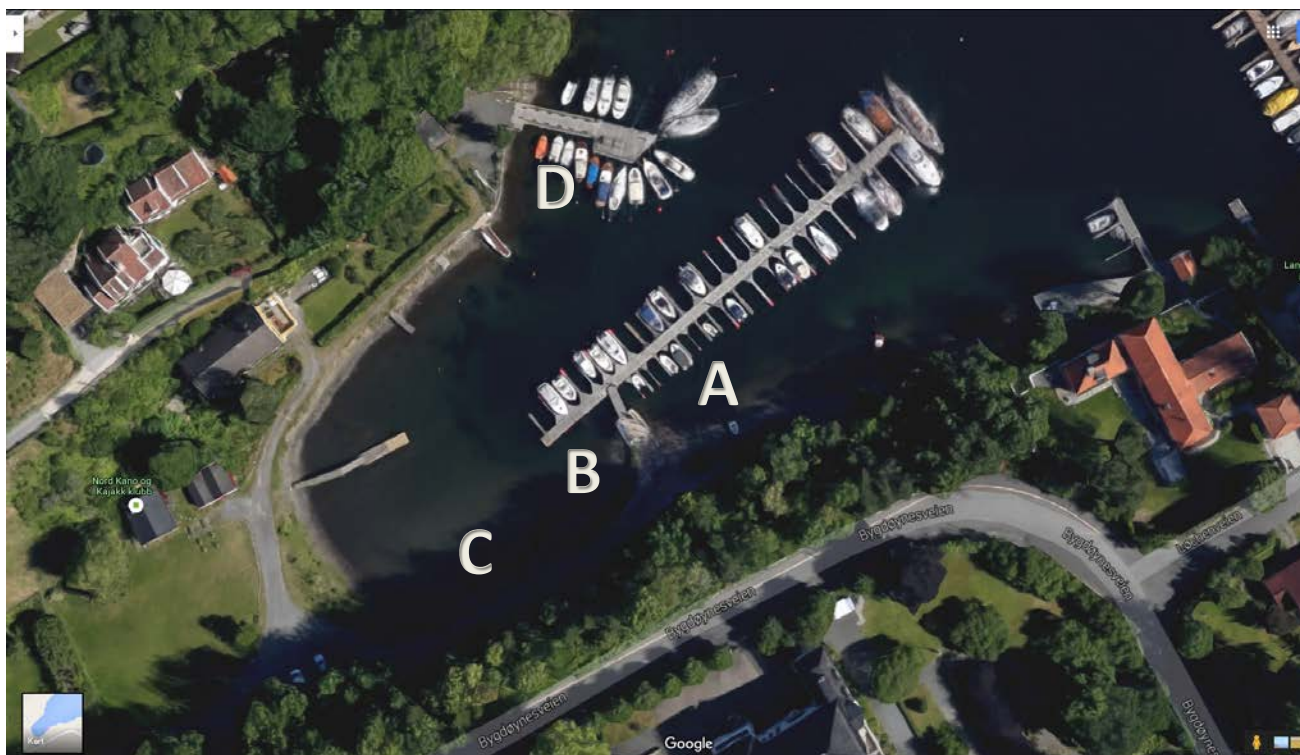
### Vedlegg

Vedlegg A                      Analyserapport

### Kontroll- og referanseside

## 1 Innledning

Langvik og Bygdø Båtforeninger i Langviksbukta på Bygdøy planlegger mudring av bryggeanleggene. NGI har i den forbindelse utført en miljøteknisk undersøkelse for å dokumentere sedimentenes miljømessige kvaliteter. Denne datarapporten presenterer utført feltarbeid, samt resultatene fra gjennomførte kjemiske analyser.



Figur 1 Oversiktskart som viser områdene der mudring ønskes utført.

## 2 Feltarbeid

Feltarbeidet ble gjennomført av NGI v/Geir Wold Åsli 16. desember 2015 fra liten gummibåt. Det ble tatt kjerneprøver ved hjelp av stempelprøvetaker i fire punkter fordelt over det planlagte mudringsområdet. Etter avtale med oppdragsgiver er prøvene fra område A, B, og D analysert for relevante parametere, mens prøve fra område C er lagret for eventuell analyse på et senere tidspunkt hvis behov.



Bilde 1 Prøve A



Bilde 2 Prøve B

Tabell 1 Prøvepunkter med prøvebeskrivelse

Prøvepunkt	Beskrivelse
A	50 cm prøve. 1 cm topplag av løst mudder. Resten grå silteig leire.
B	50 cm prøve. 1 cm topplag av løst mudder. Resten grå og meget bløt leire.
D	40 cm prøve. 1 cm topplag av løst mudder. Resten grå silteig leire.

Alle sedimentprøvene er analysert for innhold av tungmetaller, organiske tjærestoffer (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB) og tinnorganiske forbindelser (TBT) ved akkreditert laboratorium. Det er i tillegg målt innhold av TOC, samt foretatt en enkel kornfordelingsanalyse.

### 3 Resultater

Tabell 2 viser miljødirektoratets klassifisering av miljøkvalitet i sedimenter, der sedimentene deles inn i fem tilstandsklasser etter forurensningsinnhold. Kun utvalgte parametere er inkludert i tabellen.

Tabell 2 Klassifisering av tilstand ut fra innhold av metaller og organiske stoffer i sedimenter (TA-2229/2007).

	I	II	III	IV	V
	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
<b>Metaller</b>					
Arsen (mg As/kg)	<20	20 - 52	52 - 76	76 - 580	>580
Bly (mg Pb/kg)	<30	30 - 83	83 - 100	100 - 720	>720
Kadmium (mg Cd/kg)	<0.25	0.25 - 2.6	2.6 - 15	15 - 140	>140
Kobber (mg Cu/kg)	<35	35 - 51	51 - 55	55 - 220	>220
Krom (mg Cr/kg)	<70	70 - 560	560 - 5900	5900 - 59000	>59000
Kvikksølv (mg Hg/kg)	<0.15	0.15 - 0.63	0.63 - 0.86	0.86 - 1,6	>1.6
Nikkel (mg Ni/kg)	<30	30 - 46	46 - 120	120 - 840	>840
Sink (mg Zn/kg)	<150	150 - 360	360 - 590	590 - 4500	>4500
<b>PAH</b>					
Naftalen (µg/kg)	<2	2 - 290	290 - 1000	1000 - 2000	>2000
Acenaftalen (µg/kg)	<1.6	1.6 - 33	33 - 85	85 - 850	>850
Acenaften (µg/kg)	<4.8	2.4 - 160	160 - 360	360 - 3600	>3600
Fluoren (µg/kg)	<6.8	6.8 - 260	260 - 510	510 - 5100	>5100
Fenantren (µg/kg)	<6.8	6.8 - 500	500 - 1200	1200 - 2300	>2300
Antracen (µg/kg)	<1.2	1.2 - 31	31 - 100	100 - 1000	>1000
Fluoranthen (µg/kg)	<8	8 - 170	170 - 1300	1300 - 2600	>2600
Pyren (µg/kg)	<5.2	5.2 - 280	280 - 2800	2800 - 5600	>5600
Benzo[a]antracen (µg/kg)	<3.6	3.6 - 60	60 - 90	90 - 900	>900
Chrysen (µg/kg)	<4.4	4.4 - 280	280 - 280	280 - 560	>560
Benzo[b]fluoranten (µg/kg)	<46	46 - 240	240 - 490	490 - 4900	>4900
Benzo[k]fluoranten (µg/kg)		<210	210 - 480	480 - 4800	>4800
Benzo(a)pyren (µg/kg)	<6	6 - 420	420 - 830	830 - 4200	>4200
Indeno[123cd]pyren (µg/kg)	<20	20 - 47	47 - 70	70 - 700	>700
Dibenzo[ah]antracen (µg/kg)	<12	12 - 590	590 - 1200	1200 - 12000	>12000
Benzo[ghi]perylene (µg/kg)	<18	18 - 21	21 - 31	31 - 310	>310
PAH16 <sup>1)</sup> (µg/kg)	<300	300 - 2000	2000 - 6000	6000 - 20000	> 20000
<b>Andre organiske</b>					
PCB7 <sup>2)</sup> (µg/kg)	<5	5 - 17	17 - 190	190 - 1900	>1900
TBT <sup>12)</sup> (µg/kg) - effektbasert	<1	<0.002	0.002-0.016	0.016-0.032	>0.032
TBT <sup>12)</sup> (µg/kg) - forvaltningsmessig	<1	1-5	5 - 20	20 - 100	>100

Tabell 3 viser påvist innhold av miljøgifter i analyserte sedimentprøver fra Langviksbukta, med fargekoder i henhold til TA-2229/2007.

Tabell 3 Innhold av miljøgifter i analyserte sedimentprøver

Parameter	Enhet	A	B	D
As (Arsen)	mg/kg TS	11,2	11,7	8,29
Pb (Bly)	mg/kg TS	15,6	76	16,1
Cu (Kopper)	mg/kg TS	28,7	115	20,8
Cr (Krom)	mg/kg TS	45,9	59,4	41,4
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0,10	1,29	<0,10
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,20	1,19	0,64
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	38,4	46,9	34,7
Zn (Sink)	mg/kg TS	77,2	270	74,3
Naftalen	µg/kg TS	<10	71	4160
Acenaftalen	µg/kg TS	<10	10	18
Acenaften	µg/kg TS	<10	37	1300
Fluoren	µg/kg TS	<10	45	833
Fenantren	µg/kg TS	22	315	810
Antracen	µg/kg TS	<10	162	88
Fluoranten	µg/kg TS	54	1340	68
Pyren	µg/kg TS	54	1550	56
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	18	623	<10
Krysen <sup>^</sup>	µg/kg TS	22	569	10
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	34	968	<10
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	µg/kg TS	17	534	<10
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	30	630	<10
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	µg/kg TS	<10	124	<10
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	24	565	<10
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	µg/kg TS	15	340	<10
Sum PAH-16	µg/kg TS	290	7900	7300
Sum PCB-7	µg/kg TS	19	130	i.p.
TBT	µg/kg TS	1,96	38,1	4,18
TOC	% TS	1,97	5,59	1,86
Tørrestoff (L)	%	56,3	37,4	67,4
Kornstørrelse >63 µm	%	5	25,8	6,3
Kornstørrelse <2 µm	%	7,5	4,6	8,3

i.p. = ikke påvist over rapporteringsgrensen

## 4 Oppsummering

- Konsentrasjonene av metaller er lave i prøve A og D, men i prøve B finner vi nikkel i tilstandsklasse III, og kopper og kvikksølv i tilstandsklasse IV.
- Konsentrasjonen av PAH i prøve A er hovedsakelig lav. PAH konsentrasjonen i prøve B er høy med flere verdier i tilstandsklasse IV og V. I prøve D varierer konsentrasjonene fra bakgrunnsnivå for flere kongonerer, til tilstandsklasse V for naftalen og klasse IV for acenaften og fluoren
- Det er påvist PCB i tilstandsklasse III for prøve A og B, men ikke påvist i prøve D.
- Konsentrasjonen av TBT i prøve B tilsvarer tilstandsklasse IV, mens konsentrasjonen i de to andre prøvene tilsvarer tilstandsklasse II.

Kornfordelingen viser at sedimentene i all hovedsak består av silt.



# Vedlegg A

ANALYSERAPPORT





# Rapport

# N1519072

Side 1 (6)

1EI7IL0AL1D



Registrert 2015-12-17 08:35  
Utstedt 2015-12-28

NGI  
Arne Pettersen  
Miljøgeologi  
Box 3930 Ullevål Stadion  
N-0806 Oslo  
Norge

Prosjekt Langvik og Bygdøy  
Bestnr 20150834

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	Bygdøy Brygge Sediment					
Labnummer	N00405591					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	60.2	3.64	%	1	1	HABO
Vanninnhold	39.8	2.42	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	6.3	0.6	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	8.3	0.8	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	1.86		% TS	1	1	HABO
Naftalen	4160	1250	µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftalen	18	5.36	µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	1300	390	µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	833	250	µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	810	243	µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	88	26.4	µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	68	20.5	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	56	16.9	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	10	3.04	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	7300		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	10		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	8.29	1.66	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	16.1	3.2	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	20.8	4.17	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	41.4	8.28	mg/kg TS	1	1	HABO

# Rapport

**N1519072**

Side 2 (6)

1EI7IL0AL1D



Deres prøvenavn	<b>Bygdøy Brygge Sediment</b>					
Labnummer	N00405591					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Cd (Kadmium)</b>	<b>&lt;0.10</b>		mg/kg TS	1	1	HABO
<b>Hg (Kvikksølv)</b>	<b>0.64</b>	0.13	mg/kg TS	1	1	HABO
<b>Ni (Nikkel)</b>	<b>34.7</b>	6.9	mg/kg TS	1	1	HABO
<b>Zn (Sink)</b>	<b>74.3</b>	14.9	mg/kg TS	1	1	HABO
<b>Tørrstoff (L)</b>	<b>67.4</b>	2	%	2	V	HABO
<b>Monobutyltinnkation</b>	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	2	C	HABO
<b>Dibutyltinnkation</b>	<b>1.35</b>	0.567	µg/kg TS	2	C	HABO
<b>Tributyltinnkation</b>	<b>4.18</b>	1.33	µg/kg TS	2	C	HABO

# Rapport

# N1519072

Side 3 (6)

1EI7IL0AL1D



Deres prøvenavn	<b>Langvik A Sediment</b>					
Labnummer	N00405592					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	<b>58.0</b>	3.51	%	1	1	HABO
Vanninnhold	<b>42.0</b>	2.55	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	<b>5.0</b>	0.5	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	<b>7.5</b>	0.7	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	<b>1.97</b>		% TS	1	1	HABO
Naftalen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	<b>22</b>	6.62	µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	<b>54</b>	16.1	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	<b>54</b>	16.3	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	<b>18</b>	5.40	µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	<b>22</b>	6.60	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	<b>34</b>	10.2	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	<b>17</b>	5.09	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	<b>30</b>	9.02	µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	<10		µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	<b>24</b>	7.15	µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	<b>15</b>	4.63	µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	<b>290</b>		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	<b>140</b>		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	<b>2.36</b>	0.710	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	<b>6.98</b>	2.10	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	<b>3.27</b>	0.980	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	<b>3.06</b>	0.918	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	<b>1.94</b>	0.582	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	<b>1.50</b>	0.448	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	<b>19</b>		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	<b>11.2</b>	2.23	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	<b>15.6</b>	3.1	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	<b>28.7</b>	5.73	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	<b>45.9</b>	9.17	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	<b>38.4</b>	7.7	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	<b>77.2</b>	15.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (L)	<b>56.3</b>	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	<b>1.58</b>	0.641	µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	<b>1.96</b>	0.627	µg/kg TS	2	C	HABO

# Rapport

# N1519072

Side 4 (6)

1EI7IL0AL1D



Deres prøvenavn	<b>Langvik B Sediment</b>					
Labnummer	N00405593					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	41.2	2.50	%	1	1	HABO
Vanninnhold	58.8	3.56	%	1	1	HABO
Kornstørrelse >63 µm	25.8	2.6	%	1	1	HABO
Kornstørrelse <2 µm	4.6	0.4	%	1	1	HABO
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	HABO
TOC	5.59		% TS	1	1	HABO
Naftalen	71	21.2	µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaftalen	10	3.10	µg/kg TS	1	1	HABO
Acenaften	37	11.0	µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoren	45	13.5	µg/kg TS	1	1	HABO
Fenantren	315	94.4	µg/kg TS	1	1	HABO
Antracen	162	48.7	µg/kg TS	1	1	HABO
Fluoranten	1340	402	µg/kg TS	1	1	HABO
Pyren	1550	464	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)antracen <sup>^</sup>	623	187	µg/kg TS	1	1	HABO
Krysen <sup>^</sup>	569	171	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(b)fluoranten <sup>^</sup>	968	290	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(k)fluoranten <sup>^</sup>	534	160	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(a)pyren <sup>^</sup>	630	189	µg/kg TS	1	1	HABO
Dibenso(ah)antracen <sup>^</sup>	124	37.2	µg/kg TS	1	1	HABO
Benso(ghi)perylene	565	170	µg/kg TS	1	1	HABO
Indeno(123cd)pyren <sup>^</sup>	340	102	µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH-16*	7900		µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PAH carcinogene <sup>^*</sup>	3800		µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 28	7.61	2.28	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 52	26.9	8.08	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 101	23.3	7.00	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 118	29.6	8.87	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 138	18.0	5.40	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 153	12.5	3.75	µg/kg TS	1	1	HABO
PCB 180	8.14	2.44	µg/kg TS	1	1	HABO
Sum PCB-7*	130		µg/kg TS	1	1	HABO
As (Arsen)	11.7	2.33	mg/kg TS	1	1	HABO
Pb (Bly)	76.0	15.2	mg/kg TS	1	1	HABO
Cu (Kopper)	115	23.1	mg/kg TS	1	1	HABO
Cr (Krom)	59.4	11.9	mg/kg TS	1	1	HABO
Cd (Kadmium)	1.29	0.26	mg/kg TS	1	1	HABO
Hg (Kvikksølv)	1.19	0.24	mg/kg TS	1	1	HABO
Ni (Nikkel)	46.9	9.4	mg/kg TS	1	1	HABO
Zn (Sink)	270	54.0	mg/kg TS	1	1	HABO
Tørrstoff (L)	37.4	2	%	2	V	HABO
Monobutyltinnkation	5.56	2.26	µg/kg TS	2	C	HABO
Dibutyltinnkation	37.1	14.7	µg/kg TS	2	C	HABO
Tributyltinnkation	38.1	12.1	µg/kg TS	2	C	HABO



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

Metodespesifikasjon	
1	<p><b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b></p> <p><b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b></p> <p>Metode: ISO 11465            Måleprinsipp: Tørrstoff bestemmes gravimetrisk og vanninnhold beregnes utfra målte verdier.            Rapporteringsgrense: 0,10 %            Måleusikkerhet: 5 %</p> <p><b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b></p> <p>Metode: ISO 11277:2009            Måleprinsipp: Laserdiffraksjon            Rapporteringsgrense: 0,10 %</p> <p><b>Bestemmelse av TOC</b></p> <p>Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936            Måleprinsipp: Coulometrisk bestemmelse            Rapporteringsgrense: 0,010 %TS</p> <p><b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b></p> <p>Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550            Måleprinsipp: GC/MSD            Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS            Måleusikkerhet: 30 %</p> <p><b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b></p> <p>Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550            Måleprinsipp: GC/MSD            Rapporteringsgrenser: 0,7 µg/kg TS            Måleusikkerhet: 30 %</p> <p><b>Bestemmelse av metaller, M-1C</b></p> <p>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            Måleusikkerhet: 20 %</p>
2	<p><b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b></p>



Metodespesifikasjon	
<b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b>	
Metode:	ISO 23161:2011
Deteksjon og kvantifisering:	GC-ICP-SFMS
Rapporteringsgrenser:	1 µg/kg TS

Godkjenner	
HABO	Hanne Boklund

Underleverandør <sup>1</sup>	
C	GC-ICP-MS 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, 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%.

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).

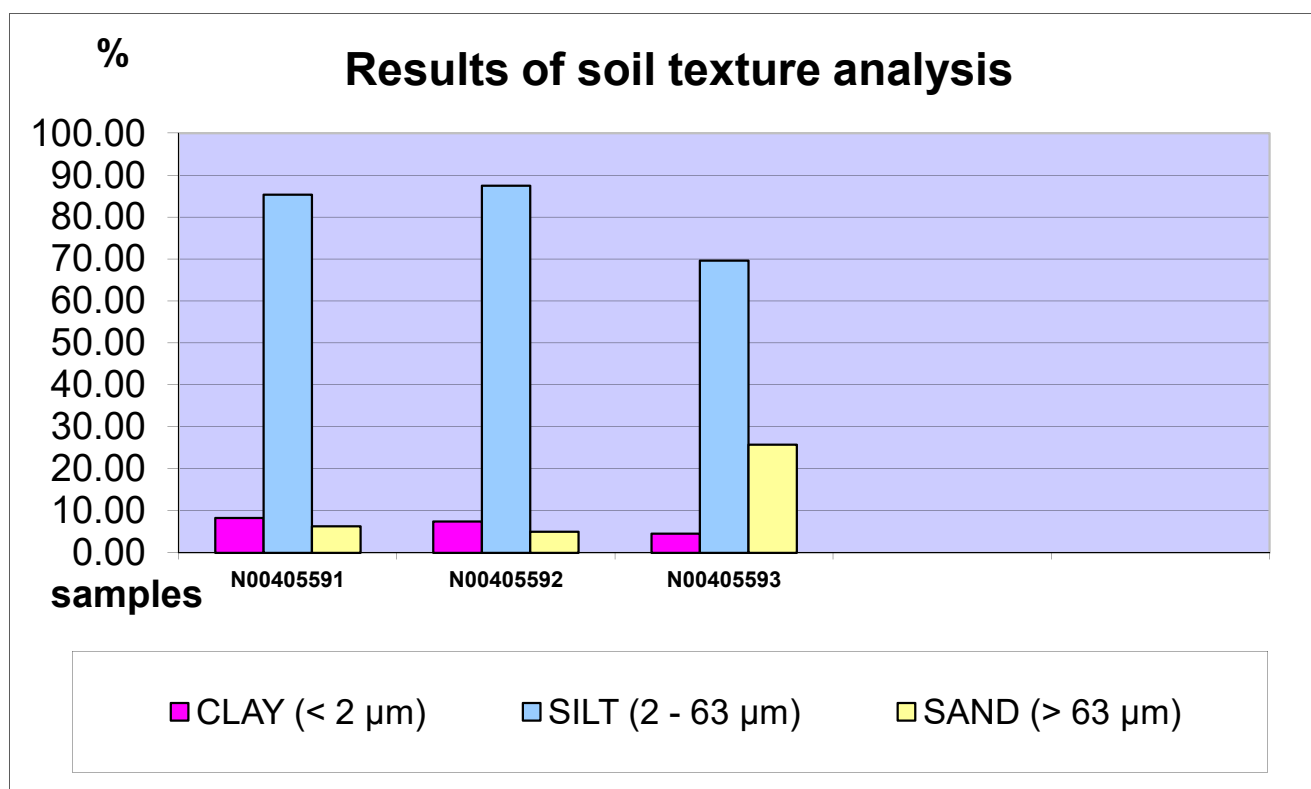


ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9

**ALS Czech Republic, s.r.o., Laboratory Česká Lípa Attachment No. 1 to the Test Report No.: PR1587276**  
 Bendlova 1687/7, CZ-470 03 Česká Lípa, Czech Republic

## RESULTS OF SOIL TEXTURE ANALYSIS

Sample label:	N00405591	N00405592	N00405593
Lab. ID:	001	002	003
Gross sample weight [g]	22.65	18.62	18.91
CLAY (< 2 µm) [%]	8.30	7.47	4.57
SILT (2 - 63 µm) [%]	85.39	87.48	69.63
SAND (> 63 µm) [%]	6.31	5.05	25.80



**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:**



# Kontroll- og referanseside/ Review and reference page

<b>Dokumentinformasjon/Document information</b>		
<b>Dokumenttittel/Document title</b> Miljøteknisk undersøkelse av sjøbunn i Langviksbukta		<b>Dokumentnr./Document no.</b> 20150834-01-TN
<b>Dokumenttype/Type of document</b> Teknisk notat / Technical note	<b>Oppdragsgiver/Client</b> Langvik og Bygdø båtforening	<b>Dato/Date</b> 2016-01-08
<b>Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract</b> NGI		<b>Rev.nr.&amp; dato/Rev.no. &amp; date</b> 0 /
<b>Distribusjon/Distribution</b> BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
<b>Emneord/Keywords</b> Sea bed, sea water		

<b>Stedfesting/Geographical information</b>	
<b>Land, fylke/Country</b> Norge, Oslo	<b>Havområde/Offshore area</b>
<b>Kommune/Municipality</b> Oslo	<b>Felt navn/Field name</b>
<b>Sted/Location</b> Langviksbukta, Bygdøy	<b>Sted/Location</b>
<b>Kartblad/Map</b> 1814 I	<b>Felt, blokknr./Field, Block No.</b>
<b>UTM-koordinater/UTM-coordinates</b> Sone: 32 Øst: 594726 Nord: 6641924	<b>Koordinater/Coordinates</b> Projeksjon, datum: Øst: Nord:

<b>Dokumentkontroll/Document control</b> Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
<b>Rev/Rev.</b>	<b>Revisjonsgrunnlag/Reason for revision</b>	<b>Egenkontroll av/ Self review by:</b>	<b>Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by:</b>	<b>Uavhengig kontroll av/ Independent review by:</b>	<b>Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by:</b>
0	Originaldokument	2016-01-08 Geir Wold Åsli	2016-01-08 Arne Pettersen		

<b>Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release</b>	<b>Dato/Date</b> 8. januar 2016	<b>Prosjektleder/Project Manager</b> Geir Wold Åsli
--	------------------------------------	--



NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

[www.ngi.no](http://www.ngi.no)

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemand uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.

