

Notat

Sedimentprøvetagning – Sydhavnskaj, Nakskov Havn

Projekt: Sydhavnskaj Nakskov Havn
Projektnummer: 23.0540.12
Udarbejdet for: Anders Helkjær

Udfærdiget af: Sandra Bollwerk
Dato: 07. august 2018
Kontrolleret af: Anders Helkjær

Sedimentprøvetagning i Sydhavnskaj Nakskov Havn

I forbindelse med at der skal opføres nyt kaj anlæg ved Sydhavnskaj Nakskov Havn matr.nr. 875a, Nakskov Bygrunde, ønskes at ansøge om tilladelse til klapning af det udgravede materiale. Miljøstyrelsen har i den forbindelse stillet krav om undersøgelse af uddybningsmaterialet.

På baggrund af prøvetagningsplanen, godkendt af Miljøstyrelsen, er der i juli 2018 blevet indsamlet og analyseret fire blandede prøver, hver bestående af sediment fra 6 positioner i fire forskellige delområder (se Figur 1).

Analyseresultater af prøverne varierer fra delområde til delområde.

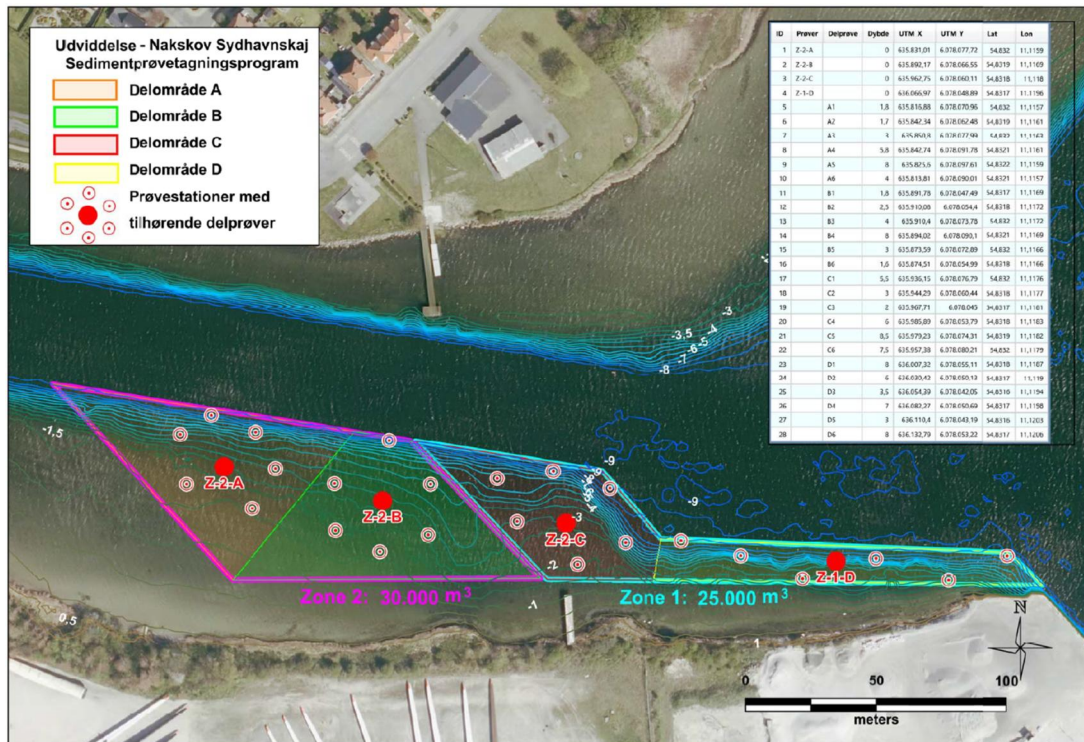
- Delområder Z-2-A og Z-1-D: Analyseresultater af prøverne viste, at for alle analyserede tungmetaller, PAH og PCB var koncentrationen lavere end nedre aktionsniveau som angivet i Klapvejledning. TBT-koncentrationer ligger mellem nedre og øvre aktionsniveau, bortset fra koncentrationen af TBT-cation i en prøve, som ligger over øvre aktionsniveau.
- Delområder Z-2-B og Z-2-C: Analyseresultater af prøverne viste, at for flere analyserede tungmetaller var koncentrationen mellem nedre og øvre aktionsniveau samt en prøve som var over øvre aktionsniveau. Koncentrationen af PAH, PCB og TBT ligger næsten alle over øvre aktionsniveau, bortset fra en prøve, som ligger mellem nedre og øvre aktionsniveau.

Prøveudtagning

Der er i juli 2018 udtaget rørprøver (kerner) med et kajkrør på seks positioner med dykker i hvert af de fire delområder – se Figur 1.

Uddybningsområdet er opdelt i delområderne Z-2-A, Z-2-B, Z-2-C og Z-1-D. I hvert delområde er der taget 6 kerner. Fra alle kerner er der udtaget en repræsentativ mængde, som er blevet sammenblandet, hvorpå analysen er foretaget. Blandingsprøverne er overført til RILSAN-pose og opbevaret mørkt og køligt indtil indlevering på laboratorium senere samme dag.

Kemiske analyser samt fysiske egenskaber (tørstof, glødetab, kornstørrelsesfordeling) er foretaget af analyselaboratoriet ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406 A, 3050 Humlebæk.



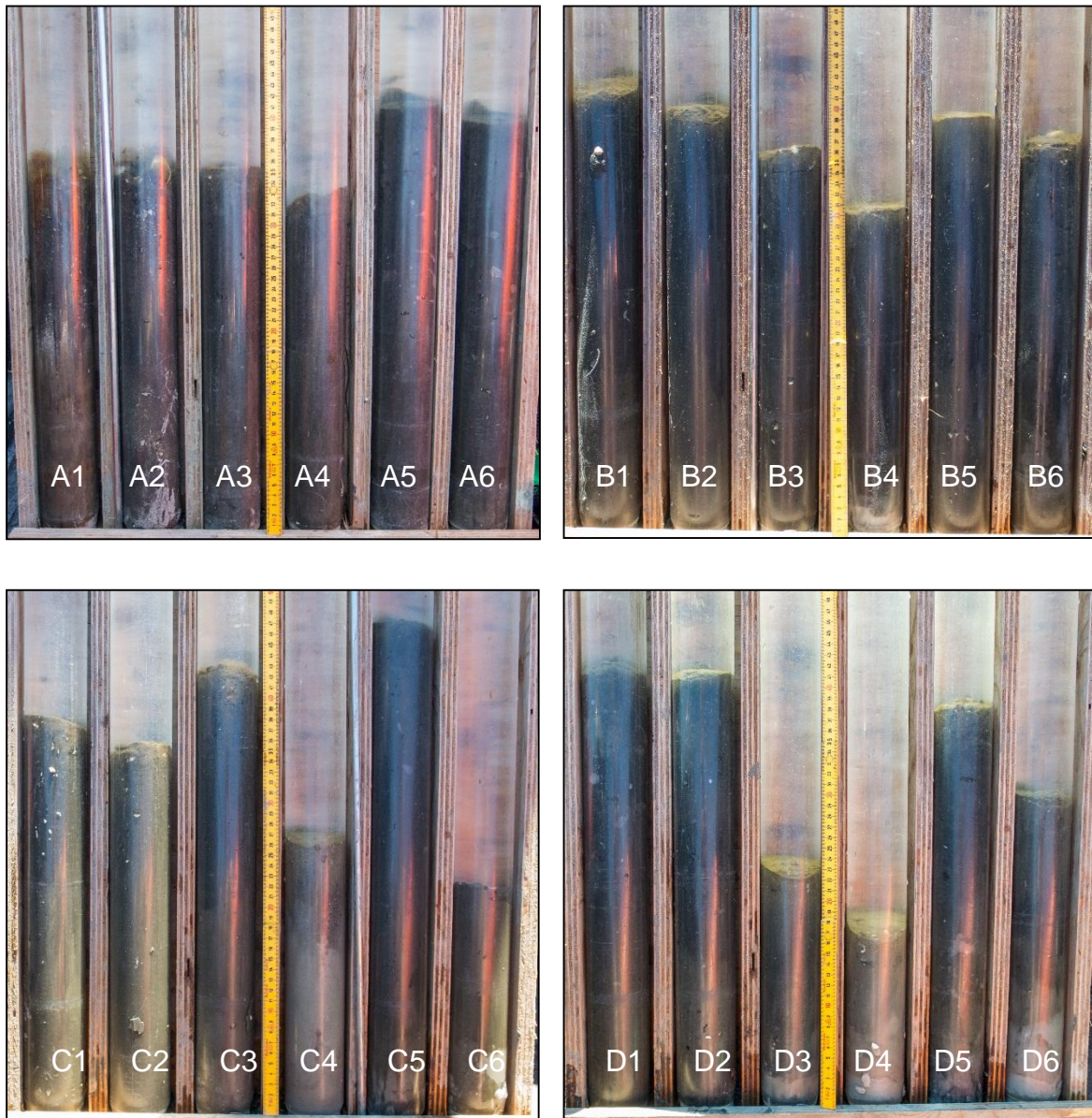
Figur 1 – Sydhavns kaj, matr.nr. 875a Nakskov Bygrunde, Nakskov, med prøvestationer samt tilhørende delprøver i de fire forskellige delområder.

Beskrivelse af prøverne

I tabel 1 er opsummeret de målte og visuelle resultater for de enkelte delprøvers Kajak-kerne for hver af de fire blandingsprøver og figur 2 viser tilsvarende fotos af Kajak-kerne. Af alle delprøver, på nær tre (C4, C6 og D4), kunne der udtages de øverste 30 cm til blandingsprøven. At tre delprøver var kortere end 30 cm skyldes, at det aflejrede sedimentlag var tyndt oven på det oprindelige morænelag.

Sediment-prøve ID	Blandings-prøve	Dybde m	Prøve længde cm	Lugt H ₂ S	Substrat- og Sedimentbeskrivelse
A1	Z-2-A	1,3	35	Svag	Overflade med rester af fedtmøg, vandaks og vandkrans. 0-18 cm mørkt, siltet sand med fragmenter af skaller. 18-35 cm mørkt olivent siltet sand. Bund ler.
A2		2,0	36	Svag	Overflade med rester af fedtmøg, vandaks og vandkrans. 0-18 cm mørkt, siltet sand med fragmenter af skaller. 18-36 cm mørkt olivent siltet sand. Bund ler.
A3		3,5	36	Middel	1 cm lyst organisk debris. 1-136 cm mørk, brunt siltet sand
A4		6,0	33	Middel	1 cm lyst organisk debris. 1-133 cm mørk, brunt siltet sand
A5		8,7	41	Kraftig	Sort gytje med gasudvikling
A6		7,9	40	Kraftig	Sort gytje med gasudvikling
B1	Z-2-B	1,8	41	Middel	0,5 cm brunt organisk materiale. 0,5-40 cm mørkt til sort gytje. Ler i bunden. Området med 90% vegetationsdække.
B2		3,7	39	Middel	0,5 cm brunt organisk materiale. 0,5-39 cm mørkt til sort gytje. Ler i bunden. Området med 10% vegetationsdække
B3		4,2	36	Kraftig	0,5 cm brunt organisk materiale. 0,5-36 cm mørkt til sort gytje. Ler i bunden.
B4		8,4	30	Kraftig	0,5 cm brunt organisk materiale. 0,5-30 cm mørkt til sort gytje.
B5		3,8	39	Kraftig	0,5 cm brunt organisk materiale. 0,5-39 cm mørkt til sort gytje. Ler i bunden.
B6		2,0	37	Kraftig	0,5 cm brunt organisk materiale. 0,5-36 cm mørkt til sort gytje. Ler i bunden. Området med 90% vegetationsdække.
C1	Z-1-C	5,5	37	Kraftig	1 cm brunt organisk materiale. 1-4 cm mørkt brunt dynd med fragmenter af skaller. 4-37 cm møkt, brunt gytje.
C2		3,0	35	Middel	1 cm brunt organisk materiale. 1-4 cm mørkt brunt dynd med fragmenter af skaller. 4-35 cm møkt, brunt gytje.
C3		2,1	42	Middel	1 cm brunt organisk materiale. 1-4 cm mørkt brunt dynd med fragmenter af skaller. 4-42 cm møkt, brunt gytje.
C4		5,0	26	Middel	Tyndt lag brunt organisk materiale herefter 2 cm siltet sand. 2-26 cm sandblandet ler. Stejl skrænt.
C5		8,3	48	Kraftig	0-38 cm mørkt, gasfyldt gytje herefter sandet ler.
C6		7,3	22	Kraftig	0-6 cm mørkt brunt gytje herefter ler. Stejl skrænt.
D1	Z-1-D	8,0	41	Kraftig	0-41 cm mørkt sort gytje. Liglagen
D2		7,5	41	Kraftig	0-41 cm mørkt sort gytje. Liglagen
D3		3,0	22	Middel	Øverst tyndt lag organisk materiale ellers brunt/gråt sandet silt. Ler i bunden.
D4		6,0	18	Svag	Øverst tyndt lag organisk materiale ellers brunt/gråt sandet silt. Ler i bunden.
D5		3,5	39	Middel	0-3 cm sandet silt med fragmenter af skaller. 3-39 cm Mørkt sandblandet silt med gasudvikling
D6		8,5	30	Kraftig	0-24 cm mørkt sort gytje. 24-30 cm ler. Liglagen

Tabel 1: Delprøvernes dybde samt beskrivelse af Kajak-kernerne.



Figur 2: Fotos af Kajak-kerner til de fire blandingsprøver; blandingsprøve Z-2-A (øverst tv.), blandingsprøve Z-2-B (øverst th.), blandingsprøve Z-2-C (nederst tv.) og blandingsprøve Z-2-D (nederst th.)

Analyseresultater

Efter aftale med Miljøstyrelsen er prøverne analyseret for følgende stoffer:

- Metaller: arsen, bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel og zink
- PAH: Phenanthren, Anthracen, Flouranthen, Pyren, Benz[a]anthracen, Chrysen, Benz[a]pyren, Indeno[1,2,3-cd]pyren og Benz[ghi]perylen

- PCB: congen 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180
- TBT: Tributyltin TBT-Sn og Tributyltin-cation
- Tørstofindhold
- Glødetab
- Kornstørrelsesfordeling

Koncentrationerne er sammenholdt med vejledende aktionsniveauer for klappning af havbundsmaterialer (VEJ nr. 9702 af 20/10/2008 - klappvejledningen), se Tabel 2. Analyseresultaterne kan ligeledes ses af bilag 2. I vejledningen er der fastsat et nedre og et øvre aktionsniveau for en række forurenende stoffer og metaller.

I delområde Z-2-A og Z-1-D viste analyseresultater, at for alle analyserede stoffer, bortset fra TBT-Sn og TBT-cation, var koncentrationen lavere end nedre aktionsniveau som angivet i Klappvejledningen. Koncentrationer for TBT-Sn og TBT-cation, bortset fra TBT-cation i delområde Z-2-A, var mellem nedre og øvre aktionsniveau. Koncentrationen for TBT-cation i delområde Z-2-A var med 218 µg/kg TS over øvre aktionsniveau på 200 µg/kg TS.

I delområde Z-2-B er der, for 5 af de 8 analyserede metaller, dvs. bly, cadmium, kobber, kviksølv og zink, koncentrationer mellem nedre og øvre aktionsniveau. Analyseresultater for sum-PAH viste koncentrationer lavere end nedre aktionsniveau. Stofkoncentrationen for total PCB med 0.21 mg/kg TS, TBT-Sn med 242 µg/kg TS og TBT-cation med 592 µg/kg TS ligger alle over øvre aktionsniveau på 200 µg/kg TS for PCB og 200 µg/kg TS for PCB.

I delområde Z-2-C viste analyseresultater, at koncentrationen for arsen, bly, chrom, nikkel og zink var lavere end nedre aktionsniveau, og at koncentrationen for cadmium og kobber var mellem nedre og øvre aktionsniveau. Koncentrationen for kviksølv var med 4.2 mg/kg TS over øvre aktionsniveau på 1 mg/kg TS. Analyseresultater for sum-PAH viste koncentrationer lavere end nedre aktionsniveau. Stofkoncentrationen for total PCB med 0.12 mg/kg TS var mellem nedre og øvre aktionsniveau, mens koncentrationer for TBT-Sn med 299 µg/kg TS og TBT-cation med 731 µg/kg TS ligger alle over øvre aktionsniveau på 200 µg/kg TS.

Tabel 2 Analyseresultater – Sedimentprøver Nakskov Havn

		Nedre aktionsniveau (TS)	Øvre aktionsniveau (TS)	Z-2-A	Z-2-B	Z-2-C	Z-1-D
Tørstof	%			45.7	35.5	46.4	53.6
Glødetab	%			2.8	3.7	3.0	2.5
Arsen	mg/kg TS	20	60	2.1	4.4	3.4	2.4
Bly	mg/kg TS	40	200	15	48	27	19
Cadmium	mg/kg TS	0.4	2.5	0.31	1.3	0.66	0.31

Chrom (total)	mg/kg TS	50	270	5.3	17	9.5	5.7
Kobber	mg/kg TS	20	90	16	51	36	26
Kviksølv	mg/kg TS	0.25	1	<0.01	0.67	4.2	0.07
Nikkel	mg/kg TS	30	60	6.7	20	12	7.9
Zink	mg/kg TS	130	500	66	210	120	100
PAH'er sum	mg/kg TS	3	30	1.2	1.8	2.1	0.54
Total PCB	mg/kg TS	0.02	0.2	<0.035	0.21	0.12	<0.035
TBT-Sn	µg/kg TS	7	200	89	242	299	27.5
TBT-cation	µg/kg TS	7	200	218	592	731	67.5

Farvekoder: *Grøn = stofkoncentration under nedre aktionsniveau*
Orange = stofkoncentration mellem nedre og øvre aktionsniveau
Rød = stofkoncentration over øvre aktionsniveau

Det nedre aktionsniveau svarer i princippet til et gennemsnitligt baggrundsniveau eller til ubetydelige koncentrationer, hvor der ikke forventes miljømæssige effekter. Ligger stofkoncentrationerne mellem det nedre og øvre aktionsniveau kan sedimentet som udgangspunkt klappes, dog skal klapmyndigheden foretage en nærmere vurdering af materialet. Det øvre aktionsniveau angiver det niveau, hvor der kan være begyndende effekter, og havbundsmaterialer med stofkoncentrationer over det øvre aktionsniveau skal som udgangspunkt deponeres på land.

Referencer

/1/ Klapvejledningen - VEJ nr. 9702 af 20/10/2008

Bilagsoversigt

Bilag 1 - Prøvetagningsplan

Bilag 2 – Analyserapport

Bilag 3 – Analyserapport af kornstørrelsesfordeling



Prøvetagningsplan

I forbindelse med en undersøgelse af om optaget havbundsmateriale kan tillades genplaceret på havet, skal der foretages analyser af materialet.

Indsamlingen af prøver til dette formål skal som udgangspunkt ske jævnt fordelt i det havneområde, hvorfra optagningen skal foregå. Hvert prøvetagningssted skal mærkes med et konkret nr og henviser til et kort hvoraf det fremgår, hvor de enkelte prøver er udtaget.

Et forslag til underopdeling af havnen, samt antallet af stikprøver kan med fordel aftales med Miljøstyrelsen inden prøvetagningen foregår.

Prøverne skal udtages af erfarne prøvetagere. Prøverne skal analyseres af et dertil akkrediteret laboratorium. Udgifterne hertil afholdes af havnen.

Prøverne skal udtages med kajakrør af en længde på minimum 50 cm eller med en tilsvarende prøvetagningsteknik, der gør det muligt at beskrive prøvens lagdeling samt sikre, at prøven består af lige dele materiale for de øverste 30 cm af sedimentet.

Rørene skal forsigtigt stikkes/skrues vinkelret ned i sedimentet. Det omgivende vand skal være klart. Der må ikke tages prøver, hvor sedimentet er ophvirvlet. Når prøven er taget, skal strukturen af overfladesedimentet stå uforstyrret i røret og være identisk med det område, hvor prøven er taget.

Det observeres om der er synlige forurening med faste genstande og affald, som ikke hører hjemme i naturligt sediment. (plastic, afskallet maling fra skibrensning etc.). Dette vedlægges analysen som kommentar.

Sedimentets struktur beskrives visuelt fra hver af sedimentrørene. Dvs. er det grus, grof/fint sand, silt/ler, kalk, eller andet. Er sedimentoverfladen fast, hård, flydende eller fyldt med organisk materiale. Dette vedlægges som kommentar med henvisning til prøvenummeret fra kortet over delprøverne. Overfladevandet bortdrænes, og herefter puljes delprøverne til en blandingsprøve for hvert delområde. Blandingsprøven sendes til analyse for følgende parametre:

Tørstof, glødetab, kornstørrelses-fordeling, TBT, PAH, PCB og metallerne: Kobber, Kviksølv, Nikkel, Zink, Cadmium, Arsen, Bly og Chrom.

Detektionsgrænserne for de enkelte parametre fremgår af bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger BEK nr 974 af 27/06/2018.

Hvis der også er tale om uddybning, altså bortskaffelse af intakte havbundsmaterialer, så den resulterende dybde bliver større, end det fremgår af et søkort eller af havnelodsen, skal de jomfruelige havbundsmaterialer beskrives, inden Miljøstyrelsen kan tages stilling til, om materialet kan tillades klappet på den ansøgte klappads.



DANAK
TEST Reg.nr. 361

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Naturfocus
Lystrupmindevej 26
8654 Bryrup
Att.: Naturfocus

Udskrevet: 19-07-2018
Version: 1
Modtaget: 03-07-2018
Påbegyndt: 03-07-2018
Ordrenr.: 451931

Sagsnavn: P348
Lokalitet: Sydhavnskajen
Udtaget: 03-07-2018
Prøvetype: Jord
Prøvetager: rekv.
Kunde: Naturfocus, Lystrupmindevej 26, 8654 Bryrup

side 1 af 3

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end



ALS Denmark A/S
 Bakkegårdsvej 406 A
 DK-3050 Humlebæk
 Telefon: +45 4925 0770
 www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	115271/18	115272/18	115273/18	115274/18		
Prøve ID:	Z-2-A	Z-2-B	Z-1-C	Z-1-D		
Dybde:	- m u.t	- m u.t	- m u.t	- m u.t		
Kommentar	*1	*1	*1	*1		
Parameter					Enhed	Metode
Tørstofindhold	45.7	35.5	46.4	53.6	%	DS 204:1980
Glødetab af total prøve	2.8	3.7	3.0	2.5	%	DS 204:1980
Arsen, As	2.1	4.4	3.4	2.4	mg/kg TS	DS259+ICP
Bly, Pb	15	48	27	19	mg/kg TS	DS259+ICP
Cadmium, Cd	0.31	1.3	0.66	0.31	mg/kg TS	DS259+ICP
Chrom (total), Cr	5.3	17	9.5	5.7	mg/kg TS	DS259+ICP
Kobber, Cu	16	51	36	26	mg/kg TS	DS259+ICP
Kviksølv, Hg	<0.01	0.67	4.2	0.07	mg/kg TS	DS 259,MOD+hyd
Nikkel, Ni	6.7	20	12	7.9	mg/kg TS	DS259+ICP
Zink, Zn	66	210	120	100	mg/kg TS	DS259+ICP
TOC	3.5	6.2	3.5	2.3	% af TS	DS/EN 13137:2001
PAH'er, 9 stoffer					-	REFLAB 4:2008
Phenanthren	0.081	0.097	0.13	0.044	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Anthracen	0.048	0.082	0.098	0.021	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Fluoranthren	0.23	0.34	0.40	0.10	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Pyren	0.19	0.29	0.34	0.088	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(a)anthracen	0.087	0.17	0.22	0.054	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Chrysen	0.11	0.20	0.23	0.062	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benz(a)pyren	0.11	0.21	0.24	0.065	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0.12	0.17	0.19	0.045	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Benzo(ghi)perylene	0.18	0.22	0.22	0.060	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
Sum af PAH'er 9 komp.	1.2	1.8	2.1	0.54	mg/kg TS	REFLAB 4:2008
PCB i jord, fast m.m.					-	GC/MS/SIM
PCB congen 28	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	mg/kg TS	GC/MS/SIM
PCB congen 52	<0.0010	0.0031	0.0028	<0.0010	mg/kg TS	GC/MS/SIM
PCB congen 101	<0.0010	0.012	0.0047	<0.0010	mg/kg TS	GC/MS/SIM
PCB congen 118	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	mg/kg TS	GC/MS/SIM
PCB congen 138	<0.0010	0.0094	0.0061	<0.0010	mg/kg TS	GC/MS/SIM
PCB congen 153	<0.0010	0.0093	0.0057	<0.0010	mg/kg TS	GC/MS/SIM
PCB congen 180	<0.0010	0.0082	0.0040	<0.0010	mg/kg TS	GC/MS/SIM
PCB sum 7 stk.	<0.007	0.042	0.023	<0.007	mg/kg TS	GC/MS/SIM
Total PCB, sum af PCB 7 stk. x 5	<0.035	0.21	0.12	<0.035	mg/kg TS	Beregning
Kornstørrelsesfordeling	*2 Se vedhæftede	Se vedhæftede	Se vedhæftede	Se vedhæftede	-	ISO 11277:2009
Organotinforbindelser, TBT					-	ISO 23161:2011 GC-ICP-SFMS
Tributyltin, TBT-Sn	*3 89	242	299	27.5	µg Sn/kg TS	ISO 23161:2011 Beregning
Tributyltin-cation	*3 218	592	731	67.5	µg/kg TS	ISO 23161:2011 GC-ICP-SFMS

Kommentar

*1 Ingen kommentar

*2 Underleverandør: ALS Czech Republic s.r.o, CAI L1163

*3 Underleverandør: ALS Scandinavia AB, SWEDAC 2030



DANAK

TEST Reg.nr. 361

ALS Denmark A/S
Bakkegårdsvej 406 A
DK-3050 Humlebæk
Telefon: +45 4925 0770
www.alsglobal.dk

ANALYSERAPPORT

Ditte T. E. Strecker

Ditte Therese Ekman Strecker

side 3 af 3

Laboratoriet er akkrediteret af DANAK. Analyseresultaterne gælder kun for de(n) analyserede prøve(r).
Analyserapporten må kun gengives i sin helhed, medmindre skriftlig godkendelse foreligger.
Oplysninger om måleusikkerhed findes på www.alsglobal.dk

Tegnforklaring:
#: Ikke akkrediteret i.p.: Ikke påvist
<: mindre end >: Større end



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR1868680

RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS

Sample label:	115271/18	115272/18	115273/18	115274/18
Lab. ID:	001	002	003	004
Total weight of sample: [g]	30.04	15.40	15.25	15.55
q < 0.002 mm [%]	1.10	1.61	1.16	1.24
q 0.002-0.004 mm [%]	1.91	2.80	2.04	1.94
q 0.004-0.008 mm [%]	4.27	6.43	4.50	3.52
q 0.008-0.016 mm [%]	11.91	18.25	11.97	8.24
q 0.016-0.032 mm [%]	15.74	23.68	14.94	10.07
q 0.032-0.063 mm [%]	10.72	15.45	9.53	6.98
q < 0.063 mm [%]	45.65	68.21	44.15	32.00
q 0.063-0.125 mm [%]	9.38	14.52	24.51	15.07
q 0.125-0.250 mm [%]	8.02	9.74	19.47	24.95
q 0.250-0.500 mm [%]	6.69	2.73	5.70	12.35
q 0.500-1.000 mm [%]	6.12	1.10	2.10	4.82
q 1.000-2.000 mm [%]	5.36	0.71	1.44	4.37
q 2.000-4.000 mm [%]	5.26	0.58	1.84	3.22
q 4.000-8.000 mm [%]	5.92	2.40	0.79	2.06
q 8.000-16.000 mm [%]	7.59	0.00	0.00	1.16
q 16.00-31.50 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00
q 31.50-63.00 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00
q > 63.00 mm [%]	0.00	0.00	0.00	0.00
Q < 0,002 mm [%]	1.10	1.61	1.16	1.24
Q < 0.004 mm [%]	3.01	4.40	3.21	3.18
Q < 0.008 mm [%]	7.28	10.83	7.71	6.70
Q < 0.016 mm [%]	19.19	29.08	19.68	14.94
Q < 0.032 mm [%]	34.93	52.76	34.62	25.01
Q < 0.063 mm [%]	45.65	68.21	44.15	32.00
Q < 0.125 mm [%]	55.03	82.73	68.66	47.07
Q < 0.250 mm [%]	63.05	92.47	88.13	72.02
Q < 0.500 mm [%]	69.74	95.20	93.84	84.37
Q < 1.000 mm [%]	75.87	96.30	95.94	89.20
Q < 2.000 mm [%]	81.23	97.01	97.38	93.57
Q < 4.000 mm [%]	86.49	97.60	99.21	96.78
Q < 8.000 mm [%]	92.41	100.00	100.00	98.84
Q < 16.00 mm [%]	100.00	100.00	100.00	100.00
Q < 31.50 mm [%]	100.00	100.00	100.00	100.00
Q < 63.000 mm [%]	100.00	100.00	100.00	100.00

q –fraction percentage part, Q – fraction cumulative part.

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). Fractions > 63 mm, 31.5–63 mm, 16–31.5 mm, 8–16 mm, 4–8 mm, 2–4 mm, 1–2 mm, 0.5–1 mm, 0.25–0.50 mm, 0.125–0.25 mm and 0.063–0.125 mm were determined by wet sieving method, other fractions were determined from the fraction "<0.063 mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode.

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



RESULTS OF GRAIN SIZE ANALYSIS

