

Beregnet til

Kystverket

Kystsaksnummer

2020/1276

Dokument type

Rapport

Dato

Desember 2020

INNSEILING FLORØ

SEDIMENTUNDERSØKELSER

NOVEMBER 2020



INNSEILING FLORØ SEDIMENTUNDERSØKELSER NOVEMBER 2020

Oppdragsnavn **Kystverket – Sedimentundersøkelser - Innseiling Florø**
Prosjekt nr. **1350040555-010**
Mottaker **Martin Tveit v/Kystverket**
Kystsaksnr. **2020/1276**
Dokument type **Rapport**
Versjon **000**
Dato **10.12.2020**
Tidligere versjoner **Ingen**
Utført av **Eivind Dypvik**
Kontrollert av **Tom Øyvind Jahren**
Godkjent av **Tom Øyvind Jahren**
Beskrivelse **Rapporten inneholder beskrivelse av sedimenter prøvetatt i planlagte utdypingsområder i innseilingsleden til Florø.**

Rambøll
Hoffsveien 4
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
<https://no.ramboll.com>

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
2.	Metode	3
2.1	Fartøy og utstyr	3
2.2	Sedimentprøvetaking	3
2.3	Analyser	7
2.4	Risikovurdering	7
3.	Resultater	9
3.1	Grabbprøver	9
3.1.1	Visuell beskrivelse av sedimenter	9
3.1.2	Kornfordeling	9
3.1.3	Analyseresultater	10
3.2	Kjerneprøver	13
4.	Oppsummering	14
5.	Referanser	15
6.	Vedlegg	16

1. INNLEDNING

Kystverket har tidligere ferdigstilt et utdypningstiltak i farleden til Florø, Kinn kommune i Vestland fylke, gjennom prosjektet «Innseiling Florø» i 2015. Farleden ble da utdypet til -16 meter i en bredde på 120 meter, samt det ble etablert 12 nye navigasjonsinnretninger i innseilingen. Det har i etterkant vist seg at seilingsdybden ikke er tilstrekkelig for fremkommeligheten av offshore-rigger til Florø havn, og følgelig har det blitt fremmet et behov for et nytt tiltak.

Kystverket planlegger derfor nå å utdype farleden inn mot Florø havn ytterligere. Farledstiltaket innebærer å utdype innseilingen til -19,3 meter over en farledsbredde på 140 meter. Farledsbredden vil derfor utvides med 20 meter i forhold til dagens innseilingskorridor. I den sammenheng har Kystverket tidligere engasjert Rambøll for å gjennomføre ROV-undersøkelser i utvalgte områder (Rambøll, 2020) som vil berøres av det planlagte utdypningstiltaket (Figur 1). ROV-undersøkelsene viste enkelte områder med løsmasser og resultatene ble lagt til grunn for utarbeidelse av et undersøkelsesprogram for sedimenter og strømforhold utarbeidet av Norconsult (Norconsult, 2020), iht. Miljødirektoratets veileder M-350 «Håndtering av sedimenter» (Miljødirektoratet, 2018).

De planlagte utdypningsområdene i innseilingen til Florø i Kinn kommune, er delt inn i 6 delområder (del 1-6), illustrert i Figur 1. I denne rapporten presenteres resultater fra undersøkelse av løsmasser/sedimenter ved de ulike utdypningsområdene, samt to dypere områder (del-8 og del-10) like sør for delområde del 3 og del 5.



Figur 1. Planlagte utdypningsområder i innseilingen til Florø. Bilde er hentet fra (Kystverket, 2020).

2. METODE

Sedimentundersøkelsene ble planlagt gjennomført i henhold til undersøkelsesprogrammet utarbeidet av Norconsult (Norconsult, 2020). Under feltarbeidet ble det imidlertid gjort enkelte endringer, grunnet praktiske forhold som f.eks. hardbunn på posisjoner der grabbprøvetaking var planlagt. I kapitlene nedenfor beskrives metodene som ligger til grunn for denne sedimentundersøkelsen, gjennomført i Florø høsten 2020.

2.1 Fartøy og utstyr

Feltarbeidet ble gjennomført 4.–6. november 2020 av Rambøll med Sjøtjenester Florø AS og deres fartøy (Figur 2), som er utstyrt med bl.a. kran, nokk og GPS-posisjonering.

Under feltarbeidet ble det gjennomført grabbprøvetaking og kjerneprøvetaking med bruk av fartøyet kran og nokk.



Figur 2. Bilde av fartøyet Nautilus Survey benyttet til ROV-undersøkelsene.

2.2 Sedimentprøvetaking

Norconsult (Norconsult, 2020) har utarbeidet et prøvetakingsprogram for sedimenter i innseilingen til Florø, iht. Miljødirektoratets veileder Håndtering av sediment (M-350/2015 rev. 2018, (Miljødirektoratet, 2018)). Prøvetakingsprogrammet er oppsummert i Tabell 1 nedenfor.

Prøvetakingsprogrammet (Norconsult, 2020) innebar at det skulle tas grabbprøver av sedimentoverflatelaget (0-10 cm) på seks stasjoner (Del 1 – Del 5 og Del 6-vest). På disse stasjonene skulle det etableres en blandprøve av sediment fra fire delprøver pr stasjon, samt at delprøvene også skulle beholdes. På stasjon Del 6-øst, skulle det tas ut delprøver med grabb (0-10 cm) på to lokaliteter, samt kjerneprøver på to andre lokaliteter. Disse skulle analyseres som delprøver. Fra kjerneprøvene skulle det tas ut delprøver for analyse fra følgende dybdeintervall

(0-20 cm, 30-50 cm og 70-100 cm). For hver delprøve skulle det tas ut en prøve, som ikke skulle analyseres, men lagres separat til evt. senere analyse, ved behov.

Grabbprøvene ble tatt med en van Veen grabb med 0,1 m² prøveareal (Figur 3), mens kjerneprøvene ble forsøkt tatt med en Abdullah-kjerneprøvetaker med 100 cm lange rør (Figur 3).

Det ble tilstrebet å gjennomføre sedimentprøvetakingen iht. det aktuelle prøvetakingsprogrammet (Norconsult, 2020 og Tabell 1). På alle punktene som var satt i prøvetakingsprogrammet (se Tabell 1 og Figur 4a), ble det gjort flere forsøk på prøvetaking av sedimenter (grabbskudd og kjerneprøver). Dette viste seg imidlertid å være svært vanskelig, da sjøbunnen ved de fleste stasjonene var dominert av hardbunn, steinbunn eller kun et tynt lag med sedimenter. For alle stasjonene (del 1 – del 5, del 6-vest og del 6-øst) ble det imidlertid innhentet minst en delprøve av sedimentets overflatelag, utenom for stasjon del-3. På stasjon del-3 ble det totalt tatt ni bomskudd, som kun resulterte i steiner, tare, vann og/eller noen millimeter sediment i grabben. Det ble heller ikke tatt noen vellykkete sedimentkjerneprøver i de angitte punktene i prøvetakingsprogrammet (Tabell 1).

Det ble forsøkt å utvide prøvetakingen til å inkludere dypere områder, like utenfor noen av stasjonene fastsatt av Norconsult i prøvetakingsprogrammet (Figur 4a). For både stasjon del-3 og stasjon del-5 ble det innhentet vellykkede sedimentprøver fra noe dypere områder like sør (stasjon del-8 og stasjon del-10) for de to angitte stasjonene (Figur 4b). For stasjon del 6-vest og kjerneprøvetakingspunkter på stasjon del 6-øst ble dette også gjort, men det ble ikke innhentet vellykkede prøver fra de «nye prøvepunktene».

Lokalitetene for vellykket sedimentprøvetaking er markert i Figur 4b. Koordinater for vellykkede og ikke-vellykkede prøvetakingsposisjoner er angitt i feltloggen fra feltarbeidet (Vedlegg 1).

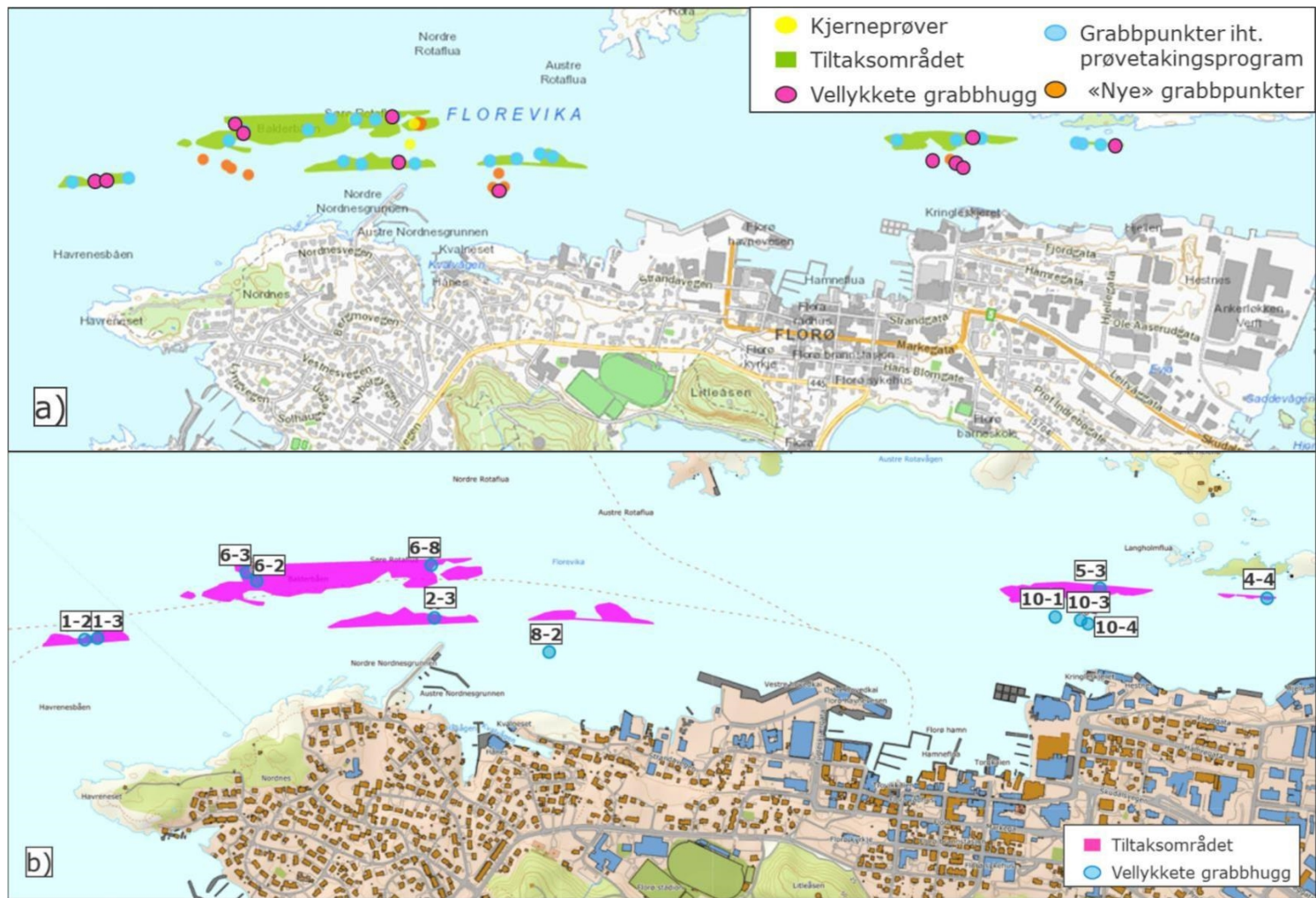
Når grabbprøvene ble tatt om bord på dekk ble det gjort en visuell beskrivelse av prøven (sedimenttykkelse, lukt, kornfordeling, farge). Deretter ble prøven overført til en rilsanpose eller plastbøtte, forseglet og lagt i en lystett kjølebager. På stasjoner der det ble tatt vellykkete grabbhugg fra flere prøvepunkter, ble representative deler av delprøvene også samlet til en blandprøve for stasjonen. Etter endt feltarbeid ble sedimentprøvene lagret i lystette kjølebager i et kjølerom (ca. 4 °C) hos Rambøll. Blandprøver av sediment fra hver stasjon (eller representativ delprøve, der kun en delprøve ble opparbeidet for stasjonen) ble levert til analyse hos ALS Laboratory Group 11. november 2020.



Figur 3. Venstre. Van Veen grabb (0,1 m²) benyttet til prøvetaking i Florø i november 2020. Høyre: Abdullah kjerneprøvetaker med 100 cm lange rør benyttet til prøvetaking i Florø i november 2020.

Tabell 1. Prøvetakingsprogram for sedimentprøver i Florø høsten 2020 utarbeidet av Norconsult.

Prøve- stasjon	Ca. areal (m ²)	Del- prøve	ERTS 1989 UTM sone 32 N		Sediment- dyp (cm)	Prøveprogram
			X	Y		
Del 1	3 000	1-1	287585	6836204	0-10	1. Enkeltprøve fra hver delprøve til lagring. 2. Blandprøve av alle delprøver til analyse.
		1-2	287644	6836212	0-10	
		1-3	287672	6836218	0-10	
		1-4	287728	6836228	0-10	
Del 2	6 100	2-1	288276	6836322	0-10	1. Enkeltprøve fra hver delprøve til lagring. 2. Blandprøve av alle delprøver til analyse.
		2-2	288323	6836319	0-10	
		2-3	288414	6836332	0-10	
		2-4	288460	6836333	0-10	
Del 3	3 800	3-1	288652	6836358	0-10	1. Enkeltprøve fra hver delprøve til lagring. 2. Blandprøve av alle delprøver til analyse.
		3-2	288720	6836370	0-10	
		3-3	288779	6836388	0-10	
		3-4	288812	6836384	0-10	
Del 4	300	4-1	290153	6836544	0-10	1. Enkeltprøve fra hver delprøve til lagring. 2. Blandprøve av alle delprøver til analyse.
		4-2	290168	6836543	0-10	
		4-3	290216	6836545	0-10	
		4-4	290254	6836546	0-10	
Del 5	7 600	5-1	289692	6836508	0-10	1. Enkeltprøve fra hver delprøve til lagring. 2. Blandprøve av alle delprøver til analyse.
		5-2	289844	6836523	0-10	
		5-3	289882	6836534	0-10	
		5-4	289908	6836533	0-10	
Del 6-vest	16 000	6-1	287977	6836348	0-10	1. Enkeltprøve fra hver delprøve til lagring. 2. Blandprøve av alle delprøver til analyse.
		6-2	288013	6836377	0-10	
		6-3	287988	6836394	0-10	
		6-4	288178	6836395	0-10	
Del 6-øst	10 200	6-5	288233	6836428	0-10	1. Delprøve til lagring. 2. Delprøve til analyse.
		6-6	288298	6836433	0-20 30-50 70-100	1. Hvert dybdeintervall til lagring. 2. Hvert dybdeintervall til analyse.
		6-7	288348	6836437	0-10	1. Delprøve til lagring. 2. Delprøve til analyse.
		6-8	288396	6836448	0-20 30-50 70-100	1. Hvert dybdeintervall til lagring. 2. Hvert dybdeintervall til analyse.



Figur 4. Øverst – punkter som ble forsøkt prøvetatt ved enten grabbskudd eller kjerneprøver. Nederst – punkter for vellykkete grabbskudd i Florø under feltarbeid 11-13 November 2020. For hvert punkt indikerer det første tallet delområdet/stasjon, mens det andre tallet indikerer delprøvenummer for det aktuelle delområdet/stasjonen.

2.3 Analyser

Sedimentprøvene ble analysert for følgende parametere:

- Arsen (As) og tungmetallene krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni), kadmium (Cd), sink (Zn), bly (Pb) og kvikksølv (Hg).
- Tributyltinn (TBT)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)
- Polyklorerte bifenyler (PCB)
- Totalt organisk karbon (TOC)
- Kornfordeling: leire (< 2 µm), silt (> 2 µm og < 63 µm) og sand/grus (> 63 µm)

De kjemiske analysene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS. Fullstendige analyserapporter fra ALS er gitt i Vedlegg 2.

2.4 Risikovurdering

Trinn 1 risikovurdering er gjennomført i henhold til Miljødirektoratets veileder M-409/2015 (Miljødirektoratet, 2015). Dette innebærer at konsentrasjonen av de ulike metallene og organiske miljøgifter fra de kjemiske analysene er sammenlignet med tilstandsklasser for ulike miljøgifter i sediment, som er angitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota* (Miljødirektoratet, 2020). Denne veilederen benytter et system med fem tilstandsklasser basert på forurensningsgrad/konsentrasjon i sedimenter (tilstandsklasse I (meget god tilstand) – V (svært dårlig tilstand)). Disse er presentert og forklart i Tabell 2 og Tabell 3.

Vurderinger av risiko forbundet med TBT kan være problematisk ettersom disse forbindelsene er svært giftige, og at svært lave konsentrasjoner kan medføre negative effekter på marine organismer. Siden man ikke har kontroll på kildene til TBT, og TBT er svært utbredt i kystnære sedimenter langs Norskekysten, er det utarbeidet både effektbaserte og forvaltningsmessige grenseverdier for TBT i marine kystnære sedimenter i Norge (Miljødirektoratet, 2015; Direktoratgruppen for Vanddirektivet, 2018). De forvaltningsmessige klassegrensene skal benyttes i forbindelse med tiltak i sediment i Norge (Miljødirektoratet, 2020). Følgelig har vi i denne rapporten benyttet de forvaltningsmessige klassegrensene for TBT. Merk imidlertid at deteksjonsgrensen for TBT i sediment er i tilstandsklasse V (svært dårlig tilstand) for de effektbaserte tilstandsklassene, men grensen mellom tilstandsklasse I (svært god tilstand) og II (god tilstand) for de forvaltningsmessige tilstandsklassene. Så dersom det er detektert TBT i sedimentene på en aktuell stasjon, vil konsentrasjonen tilsvare tilstandsklasse V (svært dårlig tilstand) basert på de effektbaserte tilstandsklassene.

Tabell 2. Klassifiseringssystem for vann og sediment i Miljødirektoratets veileder M-608:2016 rev. 2020. (PNEC: Predicted No-Effect Concentration, AF: sikkerhetsfaktor)

Tilstandsklasse	I - Meget god	2 – God	3 – Moderat	4 – Dårlig	5 – Svært dårlig
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense	Bakgrunnsnivå	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNECakutt	Øvre grense: PNECakutt* AF1)	Nedre grense farlig avfall

Tabell 3. Tilstandsklasser for metaller, PAH, PCB og TBT (både effektbasert og forvaltningsmessig) som er analysert i denne undersøkelsen. Fargekoder er beskrevet i Tabell 2.

Navn på stoff	Enhet	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
		Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Metaller						
Arsen	mg/kg TS	0 - 15	15 - 18	18 - 71	71 - 580	> 580
Bly ¹⁾	mg/kg TS	0 - 25	25 - 150	150 - 1480	1480 - 2000	2000-2500
Kadmium ²⁾	mg/kg TS	0 - 0,2	0,2 - 2,5	2,5 - 16	16 - 157	> 157
Kobber ³⁾	mg/kg TS	0 - 20	20 - 84	84 - 147	147 - 157	> 157
Krom ⁴⁾	mg/kg TS	0 - 60	60 - 620	620 - 6000	6000 - 15500	15500-25000
Kvikksølv	mg/kg TS	0 - 0,05	0,05 - 0,52	0,52 - 0,75	0,75 - 1,45	> 1,45
Nikkel	mg/kg TS	0 - 30	30 - 42	42 - 271	271 - 533	> 533
Sink	mg/kg TS	0 - 90	90 - 139	139 - 750	750 - 6690	> 6690
PAH						
Naftalen	µg/kg TS	0 - 2	2 - 27	27 - 1754	1754 - 8769	> 8769
Acenaftylen	µg/kg TS	0 - 1,6	1,6 - 33	33 - 85	85 - 8500	> 8500
Acenaften	µg/kg TS	0 - 2,4	2,4 - 96	96 - 195	195 - 19500	> 19500
Fluoren	µg/kg TS	0 - 6,8	6,8 - 150	150 - 694	694 - 34700	> 34700
Fenantren	µg/kg TS	0 - 6,8	6,8 - 780	780 - 2500	2500 - 25000	> 25000
Antracen	µg/kg TS	0 - 1,2	1,2 - 4,8	4,8 - 30	30 - 295	> 295
Fluoroanten	µg/kg TS	0 - 8	8 - 400	400 - 2000	2000 - 20000	> 20000
Pyren	µg/kg TS	0 - 5,2	5,2 - 84	84 - 840	840 - 8400	> 8400
Benzo(a) antracen	µg/kg TS	0 - 3,6	3,6 - 60	60 - 501	501 - 50100	> 50100
Krysen	µg/kg TS	0 - 4,4	4,4 - 280	280 - 2800	2800 - 28000	> 28000
Benzo(b)fluoranten	µg/kg TS	0 - 90	90 - 140	140 - 10600	10600 - 106000	> 106000
Benzo(k)fluoranten	µg/kg TS	0 - 90	90 - 135	135 - 7400	7400 - 74000	> 74000
Benzo(a)pyren ⁵⁾	µg/kg TS	0 - 6	6 - 183	183 - 230	230 - 13100	> 13100
Indeno(1,2,3-cd) pyren	µg/kg TS	0 - 20	20 - 63	63 - 2300	2300 - 23000	> 23000
Dibenso(ah) antracen	µg/kg TS	0 - 12	12 - 27	27 - 273	273 - 2730	> 2730
Benzo(g,h,i)perylen	µg/kg TS	0 - 18	18 - 84	84 - 1400	1400 - 14000	> 14000
PAH16 ⁶⁾	µg/kg TS	0 - 300	300 - 2000	2000 - 6000	6000 - 20000	> 20000
PCB7	µg/kg TS	0 - 4,1	4,1 - 43	43 - 430	430 - 4300	> 4300
TBT	µg/kg TS	0 - 0,002	0,002 - 0,016	0,016 - 0,032	0,032 - 0,032	> 0,032
TBT (forvaltningsmessig) ⁶⁾	µg/kg TS	0 - 1	1 - 5	5 - 20	20 - 100	>100

3. RESULTATER

I dette kapitlet beskrives substrat og sedimentkvalitet som ble undersøkt under feltarbeid i Florø 4. – 6. November 2020. Detaljerte feltnotater er vedlagt rapporten (Vedlegg 1).

3.1 Grabbprøver

Det ble tatt grabbprøver på totalt åtte forskjellige stasjoner. I delkapitlene nedenfor beskriver vi visuelle observasjoner gjort i felt og vurderer analyseresultatene opp mot gjeldene tilstandsklasser for forurenset sjøbunn (Tabell 3).

3.1.1 Visuell beskrivelse av sedimenter

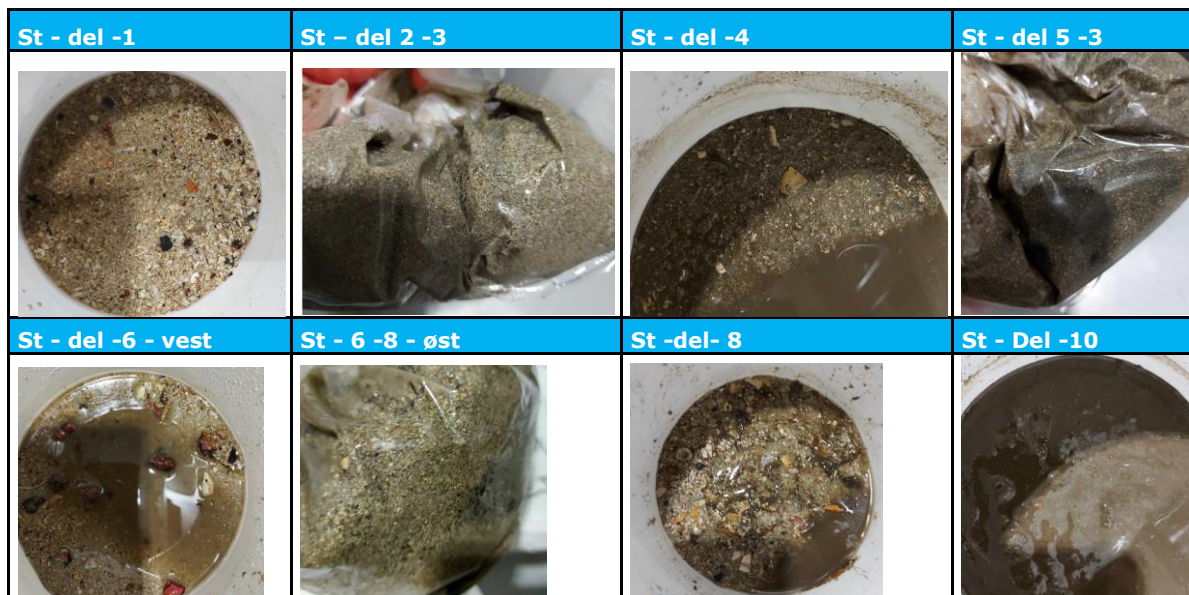
Bilde av sedimentene fra de ulike stasjonene er presentert i Tabell 4.

På alle stasjonene, utenom stasjon del-10, besto sedimentene av tilsynelatende skjellsand med lite finstoff. Det var også en del rester etter bløtdyr (skjell) i de aller fleste prøvene. I noen prøver ble det også observert mindre steiner. Fargen på sedimentene var brun og lysbrun.

På stasjon del-10 besto sedimentene av tilsynelatende leire og silt, men ingen lagdeling ble registrert. Det var noe mørkere farge på disse sedimentene enn på øvrige stasjoner.

Det ble ikke registrert uvanlig lukt på noen av sedimentprøvene.

Tabell 4. Bilde av sedimentprøvene fra Florø, prøvetatt 4. – 6. november 2020, som ble sendt til analyse hos ALS Laboratory Group.



3.1.2 Kornfordeling

Analyseresultatene av kornfordelingen i sedimentene er presentert i Tabell 5.

På alle stasjoner, utenom stasjon del-10, så var sand den dominerende substrattypen i sedimentene (>90%). Silt utgjør en mindre andel av sedimentene på disse stasjonene (2% – 10%), og det er ikke detektert leire. På stasjon del-10, som ligger i dypere vann, sør for stasjon del-5, så var det en god del mer silt (40.8%) enn ved de øvrige stasjonene, selv om sand fortsatt

utgjorde den største andelen av sedimentene (59%). Som ved de øvrige stasjonene, var det lite leire (0.2%) på denne stasjonen.

Tabell 5. Kornfordeling (sand inkl. større fraksjoner, silt og leire) av sedimenter i Florø angitt i prosentfordeling pr. delområde.

Kornstørrelse	Enhet	St - del -1	St - del 2 -3	St - del -4	St - del 5 -3	St - del -6 - vest	St - 6 -8 - øst	St - del -8	St - Del - 10
Sand (>63µm)	%	98	95.8	90.2	92.8	97	93.4	96.3	59
Silt 2 - 63 µm	%	2	4.2	9.8	7.2	3	6.6	3.7	40.8
Leire <2 µm	%	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2

3.1.3 Analyseresultater

3.1.3.1 Total organiske karbon (TOC)

Det var relativt lavt innhold av total organisk karbon i sedimentene i Florø (Tabell 6). I sedimentene fra de planlagte utdypingsområdene (del 1 – del 6-øst/vest) varierte innholdet fra 0.63 – 1.5 mg/kg, mens i de dypere områdene (del-8 og del-10) som også ble undersøkt var innholdet noe høyere (hhv. 1.9 og 3.2 mg/kg).

3.1.3.2 Metaller

I Figur 5 er tilstandsklassen til det metallet i dårligst detektert tilstand markert med fargekode (iht. Tabell 2) for de enkelte stasjonene der sedimentprøver analysert. Alle analyseresultater er også presentert i Tabell 6.

Konsentrasjonen av metaller (arsen, bly, kadmium, krom, kobber, sink, kvikksølv og nikkel) tilsvarte svært god tilstand (tilstandsklasse I) eller god tilstand (tilstandsklasse II) på alle stasjoner, utenom konsentrasjonen av kobber i delområde 8 (St-del-8). Konsentrasjonen av kobber på denne stasjonen tilsvarte svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V). Merk at dette området ligger dypere og noe sør for utdypningsområde «delområde 3», samt at det ble kun tatt en vellykket grabbprøve på denne stasjonen.



Figur 5. Omtrentlig område representert i sedimentprøvene fra de ulike stasjonene i Florø er markert med sirkel. Fargen på sirkelen indikerer tilstandsklassen til det metallet i dårligst tilstand på de enkelte stasjonene (der sedimentprøver er analysert) iht. fargekoder gitt i Tabell 2. Blå indikerer svært god tilstand (tilstandsklasse I), grønn indikerer god tilstand (tilstandsklasse II), gul indikerer moderat tilstand (tilstandsklasse III), oransje indikerer dårlig tilstand (tilstandsklasse IV), rød indikerer svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V), mens grå indikerer konsentrasjoner under deteksjonsgrensen.

3.1.3.3 Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)

I Figur 6 er tilstandsklassen til PAH-16 på de ulike stasjonene der sedimentprøver er opparbeidet og analysert, markert med fargekode (iht. Tabell 2). Alle analyseresultater er for de enkelte PAH-forbindelsene er også presentert i Tabell 6.

I sedimentprøvene innenfor de planlagte utdypingsområdene til Kystverket (del-1, del-2, del-4, del-5, del-6-vest og del-6-øst) ble det registrert relativt lite PAH-forbindelser. Sum-parameteren for alle analyserte PAH-forbindelser, PAH-16, var under deteksjonsgrensen eller tilsvarte svært god tilstand (tilstandsklasse I) eller god tilstand (tilstandsklasse II) på alle disse stasjonene.

På stasjon del-1 ble det ikke detektert noen PAH-forbindelser. På stasjon del-2, del-4 og del-5 ble det detektert antracenen i konsentrasjoner tilsvarende moderat tilstand (tilstandsklasse III). For øvrig ble det ikke registrert PAH-forbindelser i konsentrasjoner over god tilstand (tilstandsklasse II) på disse stasjonene. På stasjon del-6-vest ble det registrert antracenen i konsentrasjon tilsvarende dårlig tilstand (tilstandsklasse IV) og pyren i konsentrasjon tilsvarende moderat tilstand (tilstandsklasse III). For øvrig ble det ikke registrert PAH-forbindelser i konsentrasjoner over god tilstand (tilstandsklasse II) på denne stasjonen. På stasjon del-6-øst ble det registrert antracenen og pyren i konsentrasjoner tilsvarende moderat tilstand (tilstandsklasse III). For øvrig ble det ikke registrert PAH-forbindelser i konsentrasjoner over god tilstand (tilstandsklasse II) på denne stasjonen.

På de to stasjonene fra større dyp, del-8 og del-10, ble det detektert noe høyere konsentrasjoner av PAH-forbindelser. På begge disse stasjonene ble det detektert konsentrasjoner tilsvarende dårlig tilstand (tilstandsklasse IV) for syv PAH-forbindelser, og konsentrasjoner tilsvarende moderat tilstand (tilstandsklasse III) for hhv. fire (del-8) og tre (del-10) PAH-forbindelser. De øvrige PAH-forbindelsene ble detektert i konsentrasjoner tilsvarende god tilstand (tilstandsklasse II). Sum-parameteren for alle analyserte PAH-forbindelser, PAH-16, tilsvarte moderat tilstand (tilstandsklasse III) på begge stasjonene.



Figur 6. Omtrentlig område representert i sedimentprøvene fra de ulike stasjonene i Florø er markert med sirkel. Fargen på sirkelen indikerer tilstandsklassen til PAH-16 på de enkelte stasjonene (der sedimentprøver er analysert) iht. fargekoder gitt i Tabell 2. Blå indikerer svært god tilstand (tilstandsklasse I), grønn indikerer god tilstand (tilstandsklasse II), gul indikerer moderat tilstand (tilstandsklasse III), oransje indikerer dårlig tilstand (tilstandsklasse IV), rød indikerer svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V), mens grå indikerer konsentrasjoner under deteksjonsgrensen.

3.1.3.4 Polyklorerte bifenylter (PCB)

I Figur 7 er tilstandsklassen til PCB-7 på de ulike stasjonene der sedimentprøver er opparbeidet og analysert, markert med fargekode (iht. Tabell 2). Analyseresultatene for PCB-7 er også presentert i Tabell 6.

Det ble kun detektert PCB-7 på en av åtte stasjoner. Dette var stasjon del-10, som ligger på dypere vann noe sør for det planlagte utdypingsområdet (del-5) til Kystverket. Konsentrasjonen av PCB-7 tilsvarte moderat tilstand (tilstandsklasse III) på denne stasjonen.



Figur 7. Omtrentlig område representert i sedimentprøvene fra de ulike stasjonene i Florø er markert med sirkel. Fargen på sirkelen indikerer tilstandsklassen til PCB-7 på de enkelte stasjonene (der sedimentprøver er analysert) iht. fargekoder gitt i Tabell 2. Blå indikerer svært god tilstand (tilstandsklasse I), grønn indikerer god tilstand (tilstandsklasse II), gul indikerer moderat tilstand (tilstandsklasse III), oransje indikerer dårlig tilstand (tilstandsklasse IV), rød indikerer svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V), mens grå indikerer konsentrasjoner under deteksjonsgrensen.

3.1.3.5 Tributyltinn (TBT)

I Figur 8 er tilstandsklassen (forvaltningsmessig) til TBT på de ulike stasjonene der sedimentprøver er opparbeidet og analysert, markert med fargekode (iht. Tabell 2). Analyseresultatene for TBT er også presentert i Tabell 6.

TBT ble ikke detektert i sedimentprøven fra stasjon del-1. På stasjon del-6-vest, del-6-øst og del-8 tilsvarte konsentrasjonen av TBT god tilstand (tilstandsklasse II). På stasjon del-2, del-4 og del-5 tilsvarte konsentrasjonen av TBT moderat tilstand (tilstandsklasse III), mens på stasjon del-10 tilsvarte konsentrasjonen av TBT dårlig tilstand (tilstandsklasse IV).



Figur 8. Omtrentlig område representert i sedimentprøvene fra de ulike stasjonene i Florø er markert med sirkel. Fargen på sirkelen indikerer tilstandsklassen til TBT på de enkelte stasjonene (der sedimentprøver er analysert) iht. fargekoder gitt i Tabell 2. Blå indikerer svært god tilstand (tilstandsklasse I), grønn indikerer god tilstand (tilstandsklasse II), gul indikerer moderat tilstand (tilstandsklasse III), oransje indikerer dårlig tilstand (tilstandsklasse IV), rød indikerer svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V), mens grå indikerer konsentrasjoner under deteksjonsgrensen.

Tabell 6. Analyseresultater av sediment fra stasjon del-1, del-2, del-4, del-5, del-6-vest, del-6-øst, del-8 og del-10. Fargene indikerer tilstandsklasse iht. Tabell 2. Hvit farge indikerer ingen gjeldene tilstandsklasser, mens grå farge indikerer konsentrasjon under deteksjonsgrensen for den aktuelle parameteren.

Parameter	Enhet	St - del -1	St - del 2 -3	St - del -4	St - del 5 -3	St - del -6 - vest	St - 6 -8 - øst	St -del- 8	St - Del -10
Tørrstoff	%	65.1	68.6	68.7	62.5	62.3	59	63	53.5
Totalt organisk karbon (TOC)	mg/kg	0.86	0.63	1.5	1.2	1.2	1	1.9	3.2
Arsen	mg/kg	0.8	1.9	4.8	4.7	3.1	4.2	1.9	15
Bly	mg/kg	<1	2	6	8	<1	<1	<1	45
Kobber	mg/kg	16	72	13	24	9.8	47	220	48
Krom	mg/kg	4.5	7.8	5.5	8.1	11	7	4.9	20
Kadmium	mg/kg	0.07	<0.02	0.17	0.09	<0.02	0.09	0.05	0.06
Kvikksølv	mg/kg	<0.01	<0.01	0.04	0.03	0.01	0.02	0.01	0.34
Nikkel	mg/kg	7.3	6.1	4.6	10	7.5	13	3.3	13
Sink	mg/kg	32	55	27	55	23	50	97	88
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	78	21
Acenaftylen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	22
Acenaften	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	45	27
Fluoren	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	66	32
Fenantren	µg/kg	<10	26	21	24	75	75	500	290
Antracen	µg/kg	<4.0	10	6.7	17	36	27	130	100
Fluoranthen	µg/kg	<10	51	46	85	180	110	670	540
Pyren	µg/kg	<10	41	46	75	140	89	530	450
Benzo[a]antracen	µg/kg	<10	<10	11	10	34	12	190	170
Chrysen	µg/kg	<10	23	24	37	65	38	230	250
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	<10	37	64	55	110	60	290	360
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	<10	28	34	62	83	52	190	270
Benzo(a)pyren	µg/kg	<10	36	41	62	96	60	360	370
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	<10	<10	<10	13	14	<10	54	74
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	<10	18	42	44	55	38	200	320
Indeno[123cd]pyren	µg/kg	<10	15	26	31	42	28	140	220
PAH16	µg/kg	<160	290	360	520	930	590	3700	3500
PCB7	µg/kg	<4	<4	<4.0	<4	<4	<4	<4	8.3
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	<1	6.63	17.9	13.8	1.82	1.89	2.21	70.6

3.2 Kjerneprøver

Det var ikke mulig å ta vellykkete sedimentkjerneprøver på aktuelle prøvepunkter. Følgelig foreligger det ikke analyseresultater fra dypere sedimentlag enn overflatelaget, som vurderes i kapitlene ovenfor.

4. OPPSUMMERING

I denne undersøkelsen har vi karakterisert sedimentene på sjøbunnen i og ved planlagte utdypingsområder i innseilingen til Florø.

ROV-undersøkelsen gjennomført tidligere i 2020 viste at hardbunn er den dominerende substrattypen i området, men at det i mindre områder kan forekomme sandige sedimenter (Rambøll, 2020). Denne undersøkelsen støtter denne konklusjonen. Det var utfordrende forhold for sedimentprøvetaking, med lite løsmasser. I de områdene der det ble samlet inn sediment, var skjellsand og sand dominerende. På en stasjon var det imidlertid noe finere sediment, men dette var i et område noe utenfor og dypere enn utdypingsområdene hvor Kystverket planlegger å gjennomføre farledsutdyping.

Sedimentene som ble prøvetatt i områdene der Kystverket planlegger å gjennomføre farledsutdyping var relativt lite forurenset, men noe forhøyede konsentrasjoner av TBT, samt enkeltforbindelser av PAH, ble detektert på enkelte stasjoner.

Prøvetatte sedimenter på dypere vann (stasjon del-8 og del-10), noe utenfor de planlagte utdypingsområdene, var mer forurenset enn sedimentene i de planlagte utdypingsområdene. Sedimentene på stasjon del-8 kan tilsvare svært dårlig tilstand på bakgrunn av kobber i konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse V, mens sedimentene på stasjon del-10 kan tilsvare dårlig tilstand på bakgrunn av TBT i tilstandsklasse IV. I tillegg ble det detektert flere PAH-forbindelser i konsentrasjoner tilsvarende dårlig tilstand, selv om konsentrasjonen av PAH16 tilsvarte moderat tilstand.

5. REFERANSER

Direktoratsgruppen for Vanndirektivet. (2018). *Klassifisering av miljøtilstand i vann - Veileder 02:2018.*

Kystverket. (2020). *Innseiling Florø - informasjonsnotat.*

Miljødirektoratet. (2015). *Risikovurdering av forurenset sediment, M-409/2015.*

Miljødirektoratet. (2018). *Håndtering av sedimenter - M-350/2015, rev. 2018.*

Miljødirektoratet. (2020). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota revidert 30.10.2020 - M-608/2016.*

Norconsult. (2020). *Kystverket - Plan for ROV-undersøkelse - Florø innseiling. Oppdragsnr. 5202376.*

Norconsult. (2020). *Kystverket - Undersøkelsesprogram - Innseiling Florø, Kinn kommune. Versjon: D02.*

Rambøll. (2020). *Innseiling Florø - ROV-undersøkelse August 2020.*

6. VEDLEGG

Vedlegg 1. Feltlogg fra feltarbeid 4. – 6. November 2020

Vedlegg 2. Analyseresultater sediment

Vedlegg 1. Feltlogg fra feltarbeid 4. – 6. November 2020

Del	Delprøve	ERTS 1989 UTM sone 32 N		degrees		degrees, decimal minutes				Prøve fått (-- = BOM)	Type bomskudd (x = bomskudd)			
		X	Y	y	X	y	y	x	x		Ikke Lukket stk	Lukket, kun vann / lite sand (noen mm) stk	Tare i grabben stk	Stein i grabben stk
1	1-1	287585	6836204	61.60044	4.995061	61	36.026	4	59.704	--			xx	
	1-2	287644	6836212	61.60054	4.996161	61	36.032	4	59.770	3 cm shellsand		x		
	1-3	287672	6836218	61.60061	4.99668	61	36.037	4	59.801	4 cm shellsand, ingen bomskudd				
	1-4	287728	6836228	61.60073	4.997722	61	36.044	4	59.863	--		x	x	
2	2-1	288276	6836322	61.60187	5.007916	61	36.112	5	0.475	--	x	xx		
	2-2	288323	6836319	61.60187	5.008803	61	36.112	5	0.528	--		x	xx	
	2-3	288414	6836332	61.60204	5.010499	61	36.122	5	0.630	1-2 cm sand, steinen ikke prøvetatt, grabben ikke lukket fullstendig				
	2-4	288460	6836333	61.60207	5.011362	61	36.124	5	0.682	--	xx		x	
3	3-1	288652	6836358	61.6024	5.014943	61	36.144	5	0.897	--		xx		
	3-2	288720	6836370	61.60255	5.016208	61	36.153	5	0.972	--		xx	x	
	3-3	288779	6836388	61.60274	5.017297	61	36.164	5	1.038	--		x		x
	3-4	288812	6836384	61.60272	5.017922	61	36.163	5	1.075	--		xx		
4	4-1	290153	6836544	61.60489	5.042952	61	36.293	5	2.577	--		x		
	4-2	290168	6836543	61.60489	5.043236	61	36.293	5	2.594	--			xx	
	4-3	290216	6836545	61.60493	5.044136	61	36.296	5	2.648	--		xx	x	
	4-4	290254	6836546	61.60496	5.044849	61	36.298	5	2.691	Prøve, ca 5 cm, shellrester, shellsand, noe organisk material				
5	5-1	289692	6836508	61.60432	5.034325	61	36.259	5	2.060	--		xxx		
	5-2	289844	6836523	61.60453	5.037166	61	36.272	5	2.230	--			x	x
	5-3	289882	6836534	61.60465	5.037868	61	36.279	5	2.272	2 cm shellsand / sand, liten prøve		xx		
6 Vest	6-1	287977	6836348	61.60194	5.002264	61	36.116	5	0.136	--			xx + tau	
	6-2	288013	6836377	61.60222	5.002907	61	36.133	5	0.174	5 cm shellsand, ingen bomskudd				
	6-3	287988	6836394	61.60236	5.002418	61	36.142	5	0.145	1 cm shellsand, ingen bomskudd (ikke lagret separat, kun blandprøve)				
	6-4	288178	6836395	61.60247	5.005989	61	36.148	5	0.359	--	x	xx		
6 Øst	6-5	288233	6836428	61.6028	5.006985	61	36.168	5	0.419	--		x	x	
	6-6	288298	6836433	61.60288	5.008201	61	36.173	5	0.492	--		x	x	
	6-7	288348	6836437	61.60294	5.009137	61	36.176	5	0.548	--			xx	
	6-8	288396	6836448	61.60307	5.010026	61	36.184	5	0.602	4 cm shellsand				

Del	Delprøve	ERTS 1989 UTM sone 32 N		degrees		degrees, decimal minutes				Prøve fått (-- = BOM)	Type bomskudd (x = bomskudd)			
		X	Y	y	X	y	y	x	x		Ikke Lukket	Lukket, kun vann / lite sand (noen mm)	Tare i grabben	Stein i grabben
Del	Delprøve	X	Y	y	X	y	y	x	x	Prøve fått (-- = BOM)	stk	stk	stk	stk
Tilleggsprøver bestemt i felt														
7 (midt i farled, sør for Del6 Vest)	7-1					61	36.074	5	0.207	--				xx
	7-2					61	36.079	5	0.153	--	xx			
	7-3					61	36.082	5	0.14	--				xx
	7-4					61	36.086	5	0.07	--				xx
8 (sør for Del3)	8-1					61	36.129	5	0.932	--			xx	
	8-2					61	36.103	5	0.928	5 cm shellsand, kushell				
	8-3					61	36.112	5	0.949	--			xx	x
	8-4					61	36.108	5	0.917	--	xx		x	
9 (øst i del 6-øst)	9-1					61	36.180	5	0.676	--	xx			xxx
10 (sør for del-5)	10-1					61	36.237	5	2.172	12 cm finstoff, mud, ingen lagdeling				
	10-2					61	36.245	5	2.222	--	x	x		
	10-3					61	36.238	5	2.236	12 cm finstoff, mud, ingen lagdeling				
	10-4					61	36.235	5	2.256	13 cm finstoff, mud, ingen lagdeling				
Kjerneprøvetaking (4 punkter testet)														
		degrees, decimal minutes												
Stasjon	y	y	x	x	Resultat									
6-6	61	36.173	5	0.492	3 bomskudd									
6-8	61	36.184	5	0.602	2 bomskudd	ødelagt rør								
Ekstra K1	61	36.18	5	0.676	2 bomskudd									
Ekstra K2	61	36.15	5	0.65	2 bomskudd	ødelagt rør								
*totalt 9 forsøk før vi ga opp. Første 3 punkter innenfor / nær området 6 Øst, Ekstra K2 midt i farled, i en jevn området, men vanddyb ca 35 m. Kjerneprøvetaker noe ødelagt, vi bestemt å avslutte etter disse stasjoner.														

Vedlegg 2. Analyseresultater sediment



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2012494	Side	: 1 av 13
Kunde	: Rambøll Norge AS	Prosjekt	: Kystverket - sedimentundersøkelser - Florø
Kontakt	: Eivind Dypvik	Ordrenummer	: 1350040555-010
Adresse	: Hoffsveien 4	Prøvetaker	: ----
	0213 Oslo	Sted	: ----
	Norge	Dato prøvemottak	: 2020-11-11 12:30
Epost	: eivind.dypvik@ramboll.no	Analysedato	: 2020-11-11
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2020-11-24 18:07
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 8
Tilbuds- nummer	: OF201492	Antall prøver til analyse	: 8

Generelle kommentarer

Denne rapporten erstatter enhver preliminær rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Prøve -002 inneholder stein. Prøve -008 inneholder store skjell. Disse er fjernet før analyse.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	0283 Oslo	Telefon	: ----
	Norge		



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - del -1
Sediment**

Prøvenummer lab

NO2012494001

Kundes prøvetakingsdato

2020-11-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	65.1	± 9.77	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	61.0	± 2.00	%	0.1	2020-11-12	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-11-18	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	0.8	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	16	± 3.20	mg/kg TS	0.4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	4.5	± 0.90	mg/kg TS	0.2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.07	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	7.3	± 1.46	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	32	± 6.40	mg/kg TS	2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - del -1
Sediment**

NO2012494001

2020-11-06 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	1.12	± 0.14	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	34.9	----	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	98.0	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.86	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - 2 -3
Sediment**

NO2012494002

2020-11-06 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	68.6	± 10.29	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	68.0	± 2.00	%	0.1	2020-11-12	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-11-18	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	1.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	2	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	72	± 14.40	mg/kg TS	0.4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.8	± 1.56	mg/kg TS	0.2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	6.1	± 1.22	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	55	± 11.00	mg/kg TS	2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

St - 2 - 3
Sediment

NO2012494002

2020-11-06 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
PCB - Fortsetter								
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	26	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	10	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	51	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	41	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	36	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	290	----	µg/kg TS	160	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	1.50	± 0.17	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	5.62	± 0.57	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	6.63	± 0.67	µg/kg TS	1.0	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	31.4	----	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	95.8	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.63	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

St - del - 4
Sediment

NO2012494003

2020-11-06 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	68.7	± 10.31	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	55.7	± 2.00	%	0.1	2020-11-12	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-11-18	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - del -4
Sediment**

NO2012494003

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

2020-11-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller - Fortsetter								
As (Arsen)	4.8	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	13	± 2.60	mg/kg TS	0.4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	5.5	± 1.10	mg/kg TS	0.2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.17	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.04	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	4.6	± 1.00	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	27	± 5.40	mg/kg TS	2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	21	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	6.7	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	46	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	46	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	64	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	34	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	41	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	42	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	26	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	360	----	µg/kg TS	160	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	6.86	± 0.69	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	41.7	± 4.20	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	17.9	± 1.80	µg/kg TS	1.0	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - del -4
Sediment**

NO2012494003

2020-11-06 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Fysikalsk - Fortsetter								
Vanninnhold	31.3	----	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	90.2	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.5	± 0.50	% tørrevekt	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - 5 -3
Sediment**

NO2012494004

2020-11-06 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	62.5	± 9.38	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	59.6	± 2.00	%	0.1	2020-11-12	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-11-18	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.7	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	8	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	24	± 4.80	mg/kg TS	0.4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	8.1	± 1.62	mg/kg TS	0.2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.09	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.03	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	10	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	55	± 11.00	mg/kg TS	2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	17	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-11-24 18:07
 Side : 7 av 13
 Ordrenummer : NO2012494
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

St - 5 - 3
Sediment

NO2012494004

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

2020-11-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Fluoranten	85	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	75	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	55	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	62	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	62	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	44	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	31	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	520	----	µg/kg TS	160	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	13.6	± 1.40	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	63.3	± 6.30	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	13.8	± 1.40	µg/kg TS	1.0	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	37.5	----	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	92.8	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.2	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

St - del - 6 - vest
Sediment

NO2012494005

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

2020-11-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	62.3	± 9.35	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	61.0	± 2.00	%	0.1	2020-11-12	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-11-18	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.1	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	9.8	± 1.96	mg/kg TS	0.4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	11	± 2.20	mg/kg TS	0.2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.01	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	7.5	± 1.50	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	23	± 4.60	mg/kg TS	2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - del -6 - vest
Sediment**

NO2012494005

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

2020-11-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	75	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracene	36	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	180	± 54.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	140	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracene^	34	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	65	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	83	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	96	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracene^	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	55	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	42	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	930	----	µg/kg TS	160	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	2.00	± 0.21	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	3.68	± 0.38	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.82	± 0.19	µg/kg TS	1.0	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	37.7	----	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	97.0	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.2	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - 6 - 8 - øst
Sediment**

NO2012494006

2020-11-06 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	59.0	± 8.85	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	56.5	± 2.00	%	0.1	2020-11-12	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-11-18	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	47	± 9.40	mg/kg TS	0.4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	7.0	± 1.40	mg/kg TS	0.2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.09	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.02	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	13	± 2.60	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	50	± 10.00	mg/kg TS	2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	75	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	27	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	89	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	12	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	38	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	60	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	52	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	60	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	38	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	590	----	µg/kg TS	160	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - 6 - 8 - øst
Sediment**

NO2012494006

2020-11-06 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller								
Monobutyltinn	1.89	± 0.21	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	3.41	± 0.35	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.89	± 0.20	µg/kg TS	1.0	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	41.0	----	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	93.4	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.0	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - 8 - del - E
Sediment**

NO2012494007

2020-11-06 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	63.0	± 9.45	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	57.6	± 2.00	%	0.1	2020-11-12	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-11-18	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	1.9	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	<1	----	mg/kg TS	1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	220	± 44.00	mg/kg TS	0.4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	4.9	± 0.98	mg/kg TS	0.2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.05	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.01	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	3.3	± 1.00	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	97	± 19.40	mg/kg TS	2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	78	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - 8 -del - E
Sediment**

NO2012494007

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

2020-11-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Acenaften	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	66	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	500	± 150.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	130	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	670	± 201.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	530	± 159.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	190	± 57.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	230	± 69.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	290	± 87.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	190	± 57.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	360	± 108.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	54	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	200	± 60.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	140	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	3700	----	µg/kg TS	160	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	3.42	± 0.35	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	6.82	± 0.69	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	2.21	± 0.23	µg/kg TS	1.0	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	37.0	----	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	96.3	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.9	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - Del -10 - E
Sediment**

NO2012494008

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

2020-11-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	53.5	± 8.03	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	37.4	± 2.00	%	0.1	2020-11-12	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-11-18	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	15	± 4.50	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	45	± 9.00	mg/kg TS	1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	48	± 9.60	mg/kg TS	0.4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	20	± 4.00	mg/kg TS	0.2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-11-24 18:07
 Side : 12 av 13
 Ordrenummer : NO2012494
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**St - Del -10 - E
Sediment**

NO2012494008

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

2020-11-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller - Fortsetter								
Cd (Kadmium)	0.06	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.34	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	13	± 2.60	mg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	88	± 17.60	mg/kg TS	2	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	0.93	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	1.3	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	0.85	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	2.4	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	2.2	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	0.59	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	8.3	----	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	21	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	27	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	32	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	290	± 87.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	100	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	540	± 162.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	450	± 135.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	250	± 75.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	360	± 108.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	270	± 81.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	370	± 111.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	74	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	320	± 96.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	220	± 66.00	µg/kg TS	10	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	3500	----	µg/kg TS	160	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	65.2	± 6.50	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	88.1	± 8.80	µg/kg TS	1	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	70.6	± 7.10	µg/kg TS	1.0	2020-11-18	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	46.5	----	%	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	59.0	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.2	----	%	-	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								



Submatriks: SEDIMENT	Kundes prøvenavn			St - Del -10 - E Sediment				
	Prøvenummer lab			NO2012494008				
	Kundes prøvetakingsdato			2020-11-06 00:00				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Andre analyser - Fortsetter								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.2	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-11-11	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrstoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	SS-EN ISO 23161:2011
S-P46	SS-EN ISO 23161:2011, ALS method 46
S-SEDB (6578)	Sediment basispakke Tørrstoff gravimetrisk, metode DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. MU 15% PAH-16 metode REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode DS259

Nøkkel: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

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

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.

Utførende lab

	Utførende lab
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75