

VIKEN SJØTJENESTE AS

VURDERING AV MILJØKVALITET I SEDIMENTER

ØRSNES NØTTERØY

ADRESSE COWI AS

Kobberslagerstredet 2
Kråkerøy
Postboks 123
1601 Fredrikstad

TLF +47 02694

WWW cowi.no

OPPDRAGSNR.	DOKUMENTNR.		
VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET
A117002-022	01		
01	05.02.2021	Miljøkvalitet sedimenter	kese
02	27.06.2022	Miljøkvalitet sedimenter, oppdatert klassifisering	kese

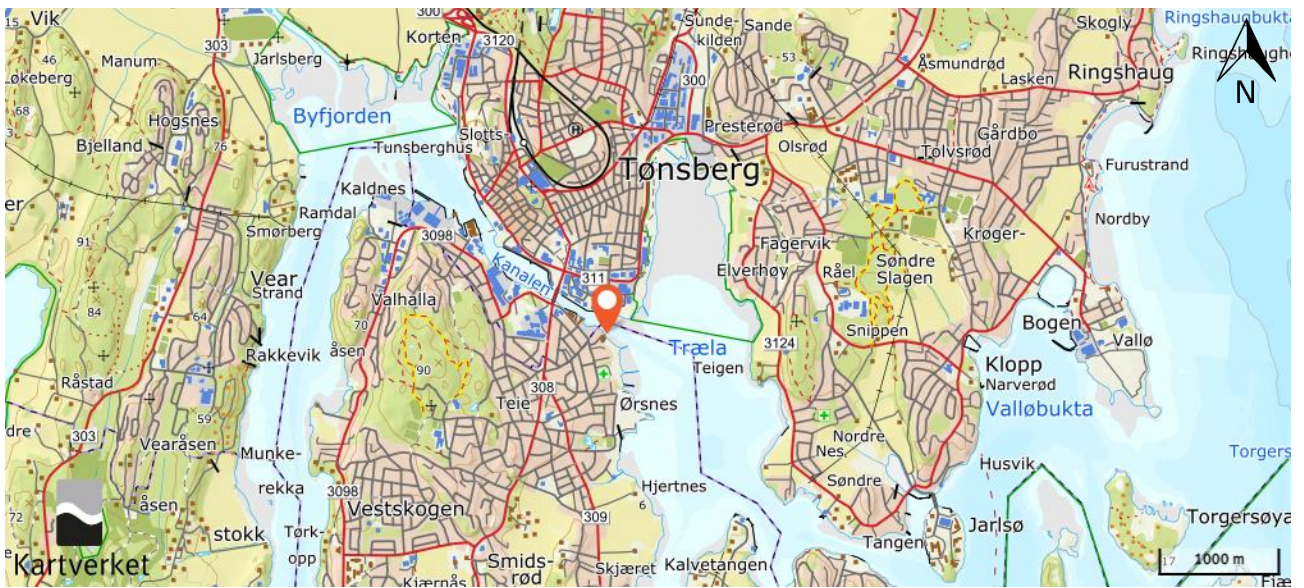
INNHOOLD

1	Bakgrunn	3
2	Prøvetaking	3
3	Resultater	4
3.1	Vurdering sedimentkvalitet	4
3.2	Vurdering forurenset grunn	7
4	Konklusjon	9
5	Vedlegg	9

Versjonslogg	Dato	Merknad
Versjon 01	05.02.2021	Originalversjon
Versjon 02	27.02.2022	Klassifisering oppdatert for parametere der konsentrasjonen er lavere enn analysenes deteksjonsgrense. Dette medfører at P1 40 cm er endret fra klasse I til klasse II. Dette medfører ingen praktiske endringer for forslag til håndtering av sedimentene. Henvisninger til TA2229/2007 for forvaltningsbaserte verdi for TBT er også fjernet da denne verdien også dekkes av M608 revisjon av 30.10.2020.

1 Bakgrunn

Det er planlagt mudring ved Ørsnes Brygge på Nøtterøy i Færder kommune. Mudringsområdet ligger utenfor eiendom 2/336, Ørsnes Brygge 4 og 5, ved utløpet av Kanalen, se Figur 1 og Figur 2. Viken Sjøtjeneste AS, ved Gøran Grønseth, har tatt ut fire blandprøver, to fra sedimentenes øvre lag (0-10 cm) og 2 i dypere lag (35-45 cm). COWI AS er forespurt om å vurdere sedimentets kvalitet på bakgrunn av disse prøvene. Vurderingen blir gjort i henhold til Miljødirektoratets veileder M608-2016 "Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota". For TBT brukes forvaltningsbasert verdi. Videre er COWI AS bedt om å vurdere om sedimentene kan deponeres som rene masser på land i henhold til normverdier for forurenset grunn gitt i forurensningsforskriftens kapittel 2. Om normverdien ikke oppnås, vil sedimentene vurderes i henhold til Miljødirektoratets veileder "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" TA2553/2009.



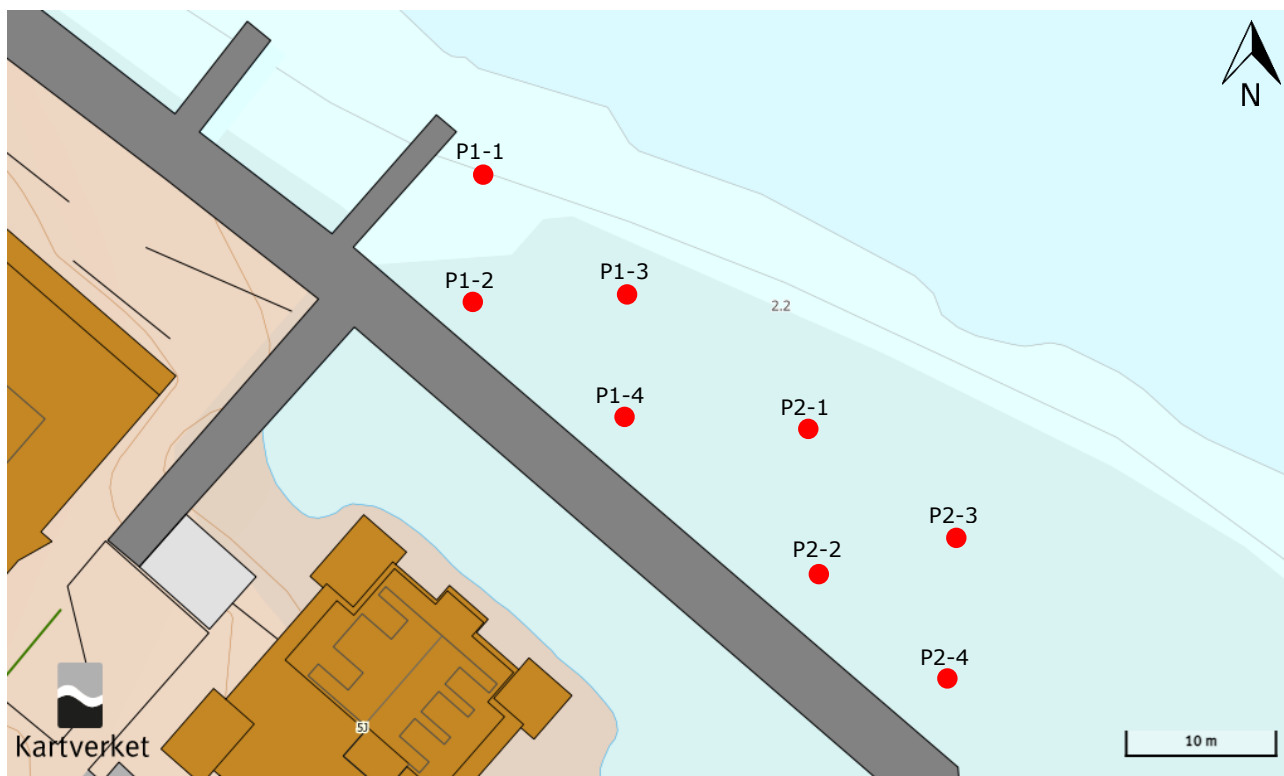
Figur 1. Figuren viser prøvetakingsområdet ved Ørsnes brygge på Nøtterøy i Færder kommune.

2 Prøvetaking

Prøvene er tatt som en blandprøve fra 4 nærliggende punkter i øvre og nedre lag av sedimentene (ved 0-10 og 35-45 cm). Sedimentprøvene ble tatt ved hjelp av rør stukket ned i massene. Sedimentprøvene hadde ingen særskilt lukt og var av normal utseende. Koordinater er gitt i Tabell 1. Prøvepunktene er vist på kart i Figur 2. Prøvene ble sendt til analyse hos ALS og analysert for standard sedimentpakke.

Tabell 1. Koordinater og dybde for delprøvepunkter (EU89, UTM 32).

Prøvepunkt	Øst	Nord	Prøvedyp	
P1-1	581153	6569701	0-10 cm	35-45 cm
P1-2	581154	6569693	0-10 cm	35-45 cm
P1-3	581164	6569693	0-10 cm	35-45 cm
P1-4	581166	6569686	0-10 cm	35-45 cm
P2-1	581176	6569684	0-10 cm	35-45 cm
P2-2	581177	6569677	0-10 cm	35-45 cm
P2-3	581186	6569676	0-10 cm	35-45 cm
P2-4	581188	6569670	0-10 cm	35-45 cm



Figur 2. Prøvetakingspunkter ved Ørsnes brygge.

3 Resultater

3.1 Vurdering sedimentkvalitet

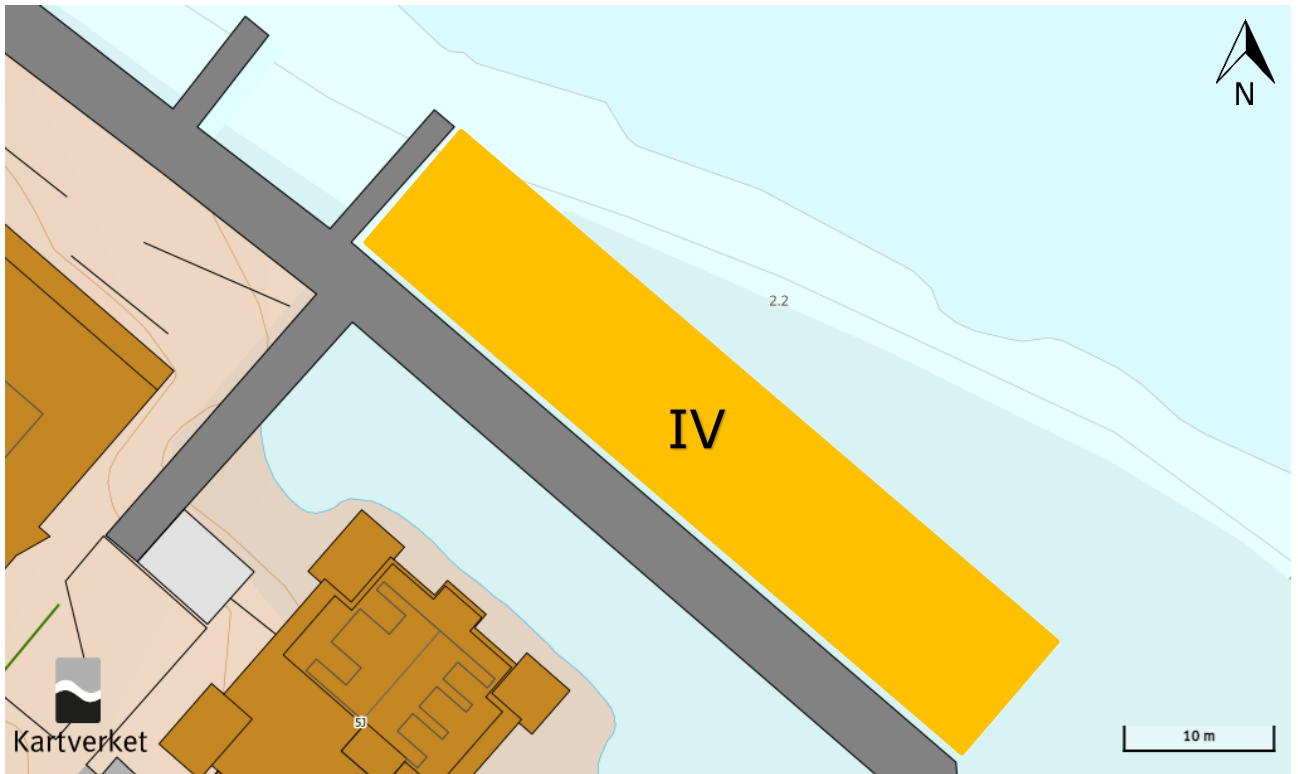
Prøveresultatet er vurdert i henhold til veileder M608-2016 "Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota". For TBT har vi brukt forvaltningsbasert verdi. Klassifisering, beskrivelse og fargekoder er gitt i Tabell 2. Resultatene er gjengitt i Tabell 3, Figur 3 og Figur 4. Kornfordeling vises i Figur 5. Fullstendig analyserapport er vedlagt.

Tabell 2. Klassifisering, beskrivelse og fargekoder i henhold til M608-2016.

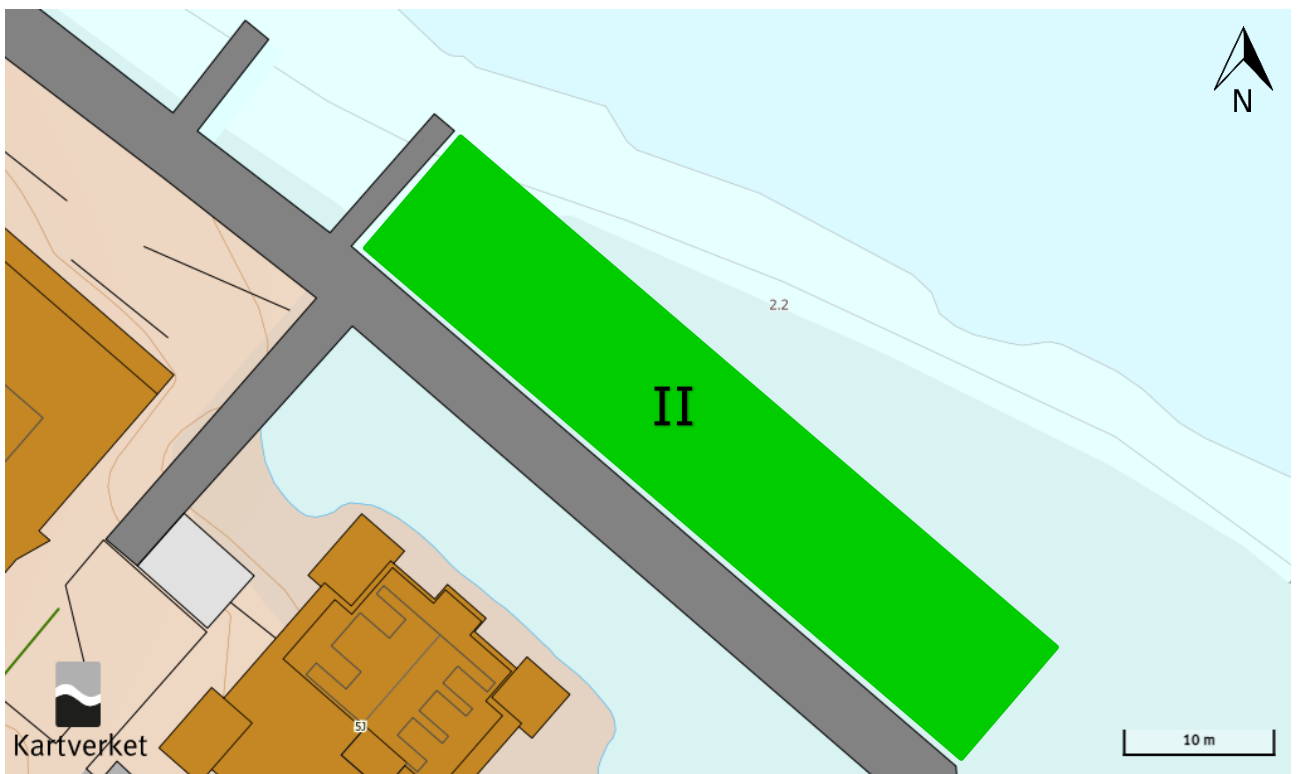
Klasse	I	II	III	IV	V
Tilstand	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Beskrivelse	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids eksponering	Omfattende toksiske effekter

Tabell 3. Analyseresultater vurdert i henhold til M608-2016. Konsentrasjoner som er oppgitt som "mindre enn" (<) angir at konsentrasjonen er lavere enn analysens deteksjonsverdi. I disse tilfellene klassifiseres den enkelte parameter som om konsentrasjonen er lik deteksjonsverdien.

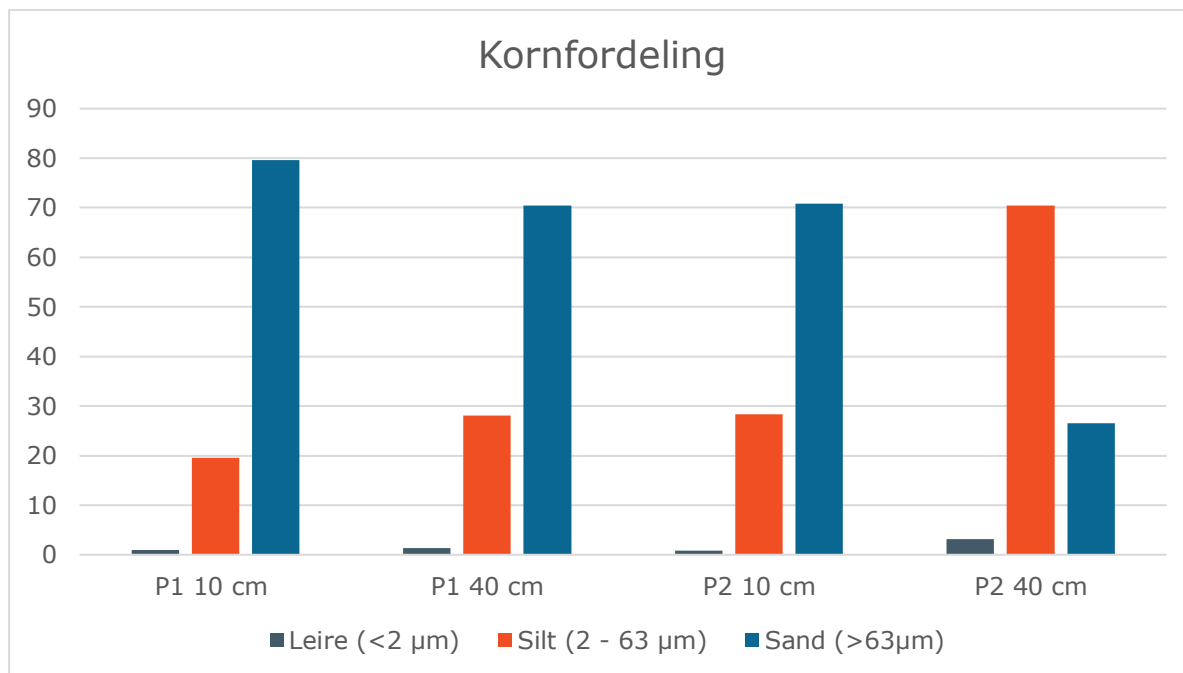
Prøve		P1 10 cm	P1 40 cm	P2 10 cm	P2 40 cm
Klassifisering		IV	II	IV	II
Prøvedato		18.01.2021	18.01.2021	18.01.2021	18.01.2021
Arsen, As	mg/kg TS	7,6	4,4	7,1	10
Bly, Pb	mg/kg TS	14	6	19	19
Kadmium, Cd	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0,13	<0.02
Kobber, Cu	mg/kg TS	20	6,6	27	23
Krom, Cr	mg/kg TS	28	13	23	40
Kvikksølv, Hg	mg/kg TS	<0.01	<0.01	0,05	<0.01
Nikkel, Ni	mg/kg TS	28	12	23	39
Sink, Zn	mg/kg TS	89	27	110	110
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	10
Acenaftylen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	21	11
Fenantren	µg/kg TS	<10	<10	23	<10
Antracen	µg/kg TS	<4.0	<4.0	13	<4.0
Fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	110	<10
Pyren	µg/kg TS	<10	<10	93	<10
Benzo(a)antracen	µg/kg TS	<10	<10	48	<10
Krysen	µg/kg TS	<10	<10	56	<10
Benso(b)fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	56	<10
Benzo(k)fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	64	<10
Benzo(a)pyren	µg/kg TS	<10	<10	73	<10
Indeno(1,2,3,cd)pyren	µg/kg TS	<10	<10	47	<10
Dibenzo(a,h)antracen	µg/kg TS	<10	<10	19	<10
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg TS	<10	<10	55	<10
Sum PAH(16)	µg/kg TS	<160	<160	680	21
Sum PCB_7	ug/kg TS	<4	<4	<4	<4
Tributyltinn	µg/kg TS	38,5	<1	21,5	<1
TOC	% TS	1,7	0,69	1,2	2,6
Kornstørrelse <2 µm	%	0,9	1,4	0,8	3,1
Kornstørrelse 2 - 63 µm	%	19,5	28,1	28,4	70,4
Kornstørrelse >63 µm	%	79,6	70,5	70,8	26,5
Tørrstoff	%	48,3	85,6	65,2	39,9
Vanninnhold	%	51,7	14,7	34,8	60,1



Figur 3. Sedimentkvalitet i øvre lag ved Ørsnes brygge er klasse IV, dårlig (orange farge jf. Tabell 2).



Figur 4. Sedimentkvaliteten under øvre lag ved Ørsnes Brygge er klasse II (grønn farge jf. Tabell 2).



Figur 5. Kornfordeling i prøvene tatt ved Ørsnes brygge.

3.1.1 Øvre lag

Miljøkvaliteten i øvre lag tilsvarer klasse IV. TBT er styrende for klassifisering. Oppmudrede masser i klasse IV må deponeres på land.

3.1.2 Dypere lag

I dypere lag er sedimentkvaliteten god, tilsvarende klasse II. Masser av en slik kvalitet kan etter mudring dumpes på dertil egnet sted etter tillatelse fra Statsforvalteren.

For P1 40 cm er deteksjonsverdien for mange av analysene høyere enn grenseverdien for klasse I, men aldri høyere enn klasse II. For de øvrige parameterne, der konsentrasjonen av det enkelte stoff er en konkret verdi (i den mening at analysert verdi er høyere enn deteksjonsverdien), tilsvarer kvaliteten klasse I. Det vil si at P1 40 cm med en lavere deteksjonsverdi i disse analysen muligens kunne oppnådd klasse I, men dette kan ikke vites med sikkerhet. Derfor settes P1 40 cm til klasse II. I praksis betyr dette lite ved en mudring, da sedimentene i klasse I og II stort sett håndteres likt.

Deteksjonsverdien er for øvrig høyere for grenseverdien for klasse I for flere parametere i både P1 og P2 10 cm, og P2 40 cm, men her er det også konkrete analyserte konsentrasjoner som styrer klassifiseringen, for eksempel TBT i øvre lag, og metaller i P2 40 cm.

3.2 Vurdering forurenset grunn

For å finne riktig deponiløsning på land, vurderes sedimentene i henhold til forurensningsforskriftens normverdier. Masser med konsentrasjon av aktuelle stoffer mindre enn normverdien, vurderes som ikke forurenset. Hvis normverdien overstiges, er sedimentene forurenset. De vurderes da opp mot de helsebaserte tilstandsklasser gitt i Miljødirektoratets veileder "Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn" (TA2553/2009).

Tabell 4. Resultatene vurdert i henhold til normverdier for forurenset grunn der disse er gitt. Blå tekst viser at resultatet er mindre enn normverdien, rød tekst viser overskridelse av normverdien.

		P1 10 cm	P1 40 cm	P2 10 cm	P2 40 cm	Normverdier
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	10	800
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	21	11	800
Pyren	µg/kg TS	<10	<10	93	<10	1000
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	<10	<10	73	<10	100
Sum PAH-16	µg/kg TS	<160	<160	680	21	2000
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4	<4	10
As (Arsen)	mg/kg TS	7,6	4,4	7,1	10	8
Pb (Bly)	mg/kg TS	14	6	19	19	60
Cu (Kopper)	mg/kg TS	20	6,6	27	23	100
Cr (Krom)	mg/kg TS	28	13	23	40	50
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0.02	<0.02	0,13	<0.02	1,5
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.01	<0.01	0,05	<0.01	1
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	28	12	23	39	60
Zn (Sink)	mg/kg TS	89	27	110	110	200
Tributyltinnkation	µg/kg TS	38,5	<1	21,5	<1	15

3.2.1 TBT

TBT overstiger normverdien for P1 10 cm og P2 10 cm. P1 10 cm er over det dobbelte av normverdien. Det øvre laget er forurenset. Det er ikke gitt tilstandsklasser for TBT.

3.2.2 Arsen

Arsen overstiger normverdien i ett punkt, P2 40 cm. Dette tilsvarer tilstandsklasse 2 etter de helsebaserte tilstandsklasse for forurenset grunn. Miljødirektoratet har gitt følgende veiledning der kun en av prøvene overstiger normverdien: *Dersom forurensningen antas å være 1) diffus eller homogen kan man vurdere analyseresultatene mot følgende kriterium: 2) gjennomsnittet av analyser ligger under normverdien og ingen enkeltverdi overskrider verken 3) normverdien med mer enn 100% eller 4) øvre grense for tilstandsklasse 2. Normverdien anses da ikke som overskredet.*

(<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/forurensning/forurenset-grunn/grunnforurensning-svar/#normverdi>).

- 1 Arsenforurensningen i sedimentmassene antas å være diffuse og homogene. Vilkår 1 ovenfor er oppfylt.
- 2 Gjennomsnittskonsentrasjonen for arsen i de 4 analyserte prøvene er 7,3 mg/kg. Dette er mindre enn normverdien på 8 mg/kg. Vilkår 2 ovenfor er oppfylt.
- 3 Normverdien for arsen er 8 mg/kg. Overskridelsen av normverdien for arsen er 2 mg/kg. Overskridelsen i prosent blir $100\% / 8 \text{ mg/kg} * 2 \text{ mg/kg} = 25\%$. Vilkår 3 ovenfor er oppfylt.
- 4 Øvre grense for tilstandsklasse 2 for arsen er 20 mg/kg. Høyeste verdi for arsen i sedimentene er 10 mg/kg. Vilkår 4 ovenfor er oppfylt.

Alle vilkårene er oppfylt, og normverdien anses ikke som overskredet for arsen.

4 Konklusjon

Analyseresultatene viser at sedimentprøvene er forurenset tilsvarende klasse IV, dårlig, i øvre lag av mudringsområdet (P1 10 cm og P2 10 cm) i henhold til M608. Årsaken til dette er forhøyet innhold av TBT.

I dypere lag, er sedimentene lite forurenset, tilsvarende klasse II, god.

Sedimentene består for det meste av sandige og siltige masser. Det er lite organisk innhold i sedimentene.

Vurdert etter kriteriene for forurenset grunn (normverdiene), er øvre lag av mudringsområdet letter forurenset på grunn av TBT-konsentrasjonen. Dypere lag anses som rene, selv om arsen i ett punkt overstiger normverdien, se vurderingen i avsnitt 3.2.2.

Dette vil si at de øvre sedimentmassene ved Ørsnes brygge må deponeres på godkjent mottak for lettere forurensede masser på land på grunn av TBT-konsentrasjonen. Nedre lag av sedimentene er rene og kan, om ønskelig og etter tillatelse fra Statsforvalteren, dumpes på godkjent sted i sjøen. Om massene deponeres på land, kan de deponeres på mottak for rene masser eller gjenbrukes som rene masser. Se for øvrig veileder om "Disponering av jord og stein som ikke er forurenset" – (Miljødirektoratet, M-1243).

Sedimentkvalitet og mulig håndtering av sedimentene er oppsummert i Tabell 5.

Tabell 5. Mulig håndtering i av sedimentene fra områdene som dekkes av P1 10 cm, P2 10 cm, P1 40 cm og P2 40 cm.

	P1 10 cm	P2 10 cm	P1 40 cm	P2 40 cm
Dyp	Øvre lag		Dypere lag	
Tilstand som sediment	Klasse IV	Klasse IV	Klasse II	Klasse II
Tilstand som forurenset grunn	Over normverdi letter forurenset	Over normverdi letter forurenset	Under normverdi rene masser	Under normverdi rene masser
Dumping i sjø	Nei	Nei	Ja, etter tillatelse fra Statsforvalteren	Ja, etter tillatelse fra Statsforvalteren
Deponering på land	I deponi for lettere forurensede masser	I deponi for lettere forurensede masser	I deponi for rene masser	I deponi for rene masser

5 Vedlegg

Analysereport



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: SR2100082	Side	: 1 av 8
Kunde	: COWI AS	Prosjekt	: 1371 Ørsnes
Kontakt	: Kjell Arne Skagemo	Ordrenummer	: A117002-022
Adresse	: Fakturamottak Postboks 123 1601 Fredrikstad Norge	Prøvetaker	: ---
Epost	: KESE@cowi.com	Sted	: ---
Telefon	: ---	Dato prøvemottak	: 2021-01-18 14:02
COC nummer	: ---	Analysedato	: 2021-01-20
Tilbuds- nummer	: OF180797	Dokumentdato	: 2021-01-27 15:22
		Antall prøver mottatt	: 4
		Antall prøver til analyse	: 4

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.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Sarpsborg	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Yvenveien 17 1715 Yven Norge	Epost	: info.on@alsglobal.com
		Telefon	: ---



Analyseresultater

Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

P1. 1 10 cm

Jord

Prøvenummer lab

SR2100082001

Kundes prøvetakingsdato

2021-01-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	48.3	± 7.25	%	0.1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	44.1	± 2.00	%	0.1	2021-01-20	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-01-25	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	7.6	± 2.28	mg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	14	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	20	± 6.00	mg/kg TS	0.4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	28	± 8.40	mg/kg TS	0.2	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	28	± 8.40	mg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	89	± 26.70	mg/kg TS	2	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-01-27 15:22
 Side : 3 av 8
 Ordrenummer : SR2100082
 Kunde : COWI AS



Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

P1. 1 10 cm
Jord

Prøvenummer lab

SR2100082001

Kundes prøvetakingsdato

2021-01-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	9.75	± 0.98	µg/kg TS	1	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	50.4	± 5.00	µg/kg TS	1	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	38.5	± 3.90	µg/kg TS	1.0	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	51.7	----	%	0.1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	79.6	----	%	-	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.9	----	%	-	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.7	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

P1. 2 40 cm
Jord

Prøvenummer lab

SR2100082002

Kundes prøvetakingsdato

2021-01-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	85.6	± 12.84	%	0.1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	50.6	± 2.00	%	0.1	2021-01-20	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-01-25	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.4	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	6.6	± 5.00	mg/kg TS	0.4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	13	± 5.00	mg/kg TS	0.2	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	12	± 3.60	mg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	27	± 10.00	mg/kg TS	2	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-01-27 15:22
 Side : 4 av 8
 Ordrenummer : SR2100082
 Kunde : COWI AS



Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

**P1. 2 40 cm
Jord**

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

SR2100082002
2021-01-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
PCB - Fortsetter								
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	1.25	± 0.15	µg/kg TS	1	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	14.7	----	%	0.1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	70.5	----	%	-	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	1.4	----	%	-	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.69	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

**P2. 1 10 cm
Jord**

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

SR2100082003
2021-01-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	65.2	± 9.78	%	0.1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	39.5	± 2.00	%	0.1	2021-01-20	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-01-25	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								

Dokumentdato : 2021-01-27 15:22
 Side : 5 av 8
 Ordrenummer : SR2100082
 Kunde : COWI AS



Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

**P2. 1 10 cm
Jord**

SR2100082003

2021-01-18 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller - Fortsetter								
As (Arsen)	7.1	± 2.13	mg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	19	± 5.70	mg/kg TS	1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	27	± 8.10	mg/kg TS	0.4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	23	± 6.90	mg/kg TS	0.2	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.13	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.05	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	23	± 6.90	mg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	110	± 33.00	mg/kg TS	2	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	21	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracene	13	± 50.00	µg/kg TS	4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	93	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracene^	48	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	56	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	56	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	64	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	73	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracene^	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	55	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	47	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	680	----	µg/kg TS	160	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	17.3	± 1.70	µg/kg TS	1	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	29.2	± 2.90	µg/kg TS	1	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	21.5	± 2.20	µg/kg TS	1.0	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								



Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

**P2. 1 10 cm
Jord**

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

SR2100082003
2021-01-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Fysikalsk - Fortsetter								
Vanninnhold	34.8	----	%	0.1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	70.8	----	%	-	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.8	----	%	-	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.2	± 0.50	% tørrevekt	0.1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

**P2. 2 40 cm
Jord**

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

SR2100082004
2021-01-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff	39.9	± 5.99	%	0.1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	45.6	± 2.00	%	0.1	2021-01-20	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-01-25	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	10	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	19	± 5.70	mg/kg TS	1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	23	± 6.90	mg/kg TS	0.4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	40	± 12.00	mg/kg TS	0.2	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	39	± 11.70	mg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	110	± 33.00	mg/kg TS	2	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2021-01-27 15:22
 Side : 7 av 8
 Ordrenummer : SR2100082
 Kunde : COWI AS



Submatriks: JORD

Kundes prøvenavn

**P2. 2 40 cm
Jord**

Prøvenummer lab

SR2100082004

Kundes prøvetakingsdato

2021-01-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	21	----	µg/kg TS	160	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	3.96	± 0.40	µg/kg TS	1	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2021-01-25	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	60.1	----	%	0.1	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	26.5	----	%	-	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	3.1	----	%	-	2021-01-20	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	2.6	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-01-20	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 parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Målesikkerhet

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

Målesikkerhet:

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

Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (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 konfidensinterval på om lag 95%.

Målesikkerhet 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