

TIL: Consto Sør AS
v/Thomas Gunnestad

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 17.09.21
Dokumentnr: 115851
Prosjekt: Motfylling i sjø
Utarbeidet av: Maren Møller Bergli
Kontrollert av: Asbjørn Reisz

Kragerø. Kirkebukta brygge Sedimentundersøkelser

Sammendrag:

Consto Sør AS planlegger etablering av motfylling i sjø utenfor Kirkebukta i Kragerø kommune. GrunnTeknikk AS har tatt ut sedimentprøver i det aktuelle området, som er analysert for relevante forurensningsparametere. Resultatene viser at det er påvist innhold av tungmetaller i tilstandsklasse II til IV, PCB i tilstandsklasse III og enkeltkomponenter av PAH i tilstandsklasse II til V. Det er også påvist TBT i tilstandsklasse III (forvaltningsmessig).

De planlagte utfyllingsarbeidene ved Kirkebukta vil derfor etter GrunnTeknikk sin vurdering kreve spredningsreducerende tiltak. Det anbefales forsiktig utlegging av en pute med sand på ca. 0,5 m i området før utfylling med stein, for å hindre spredning av forurenset sediment i forbindelse med utfyllingsarbeidene. Det anbefales også at turbiditeten i området overvåkes i forbindelse med utfyllingen av puten med sand, via en til to stasjoner og en referansestasjon.

Utfylling i sjø krever søknad etter forurensningsloven, og Statsforvalteren er forurensningsmyndighet. Utfyllingen kan ikke starte før tiltaket er godkjent av Statsforvalteren

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Feltarbeid.....	3
3	Resultater	5
4	Konsekvenser for videre arbeid	6

TEGNINGER

Tegn.nr	Tittel	Målestokk
1	Prøveplan	1:1000

VEDLEGG

1	Feltlogg sedimentprøvetaking	7 sider
2	Analyserapport ALS Laboratory Group	11 sider

REFERANSER

- [1] Miljødirektoratets veileder M350|2015: Håndtering av sedimenter
- [2] Miljødirektoratets veileder M409|2015: Risikovurdering av sedimenter
- [3] Miljødirektoratets veileder M608|2016: Grenseverdier for klassifisering, av vann, sediment og biota

1 Innledning

Consto Sør AS planlegger etablering av motfylling i sjø ved Kirkebukta i Kragerø kommune. Motfyllingen må legges ut da det skal etableres bebyggelse og strandpromenade på land, og eksisterende fylling har ikke god nok sikkerhet til at denne kan bli liggende som den gjør, uten tiltak. GrunnTeknikk AS er engasjert for å utføre miljøtekniske undersøkelser av sedimentene i området. Dette notatet oppsummerer registreringer og analyseresultater fra undersøkelsene.

2 Feltarbeid

Prøvetakingen ble utført fra båt den 16.08.2020. GrunnTeknikk tok ut sedimentprøver iht. føringer i relevante veiledere [1, 2]. Det av overskyet, regnbyger og noe vind under prøvetakingen. Det ble forsøkt tatt ut to samleprøver i området som skal fylles ut, hver bestående av fire delprøver, se tabell 1 og Figur 1. Prøvetakingen ble utført ved bruk av Ekman grabb (åpning 256 cm²). Prøvene ble tatt fra 0-10 cm sedimentdyp. For hvert delprøvepunkt ble det tatt opp minimum fire grabber med prøvemateriale, da det stedvis var lite eller ingen sediment i prøvene som ble tatt opp. Dette skyldes trolig at området prøvene ble tatt ut i, er fylt ut med stein og blokk i tidligere tider.

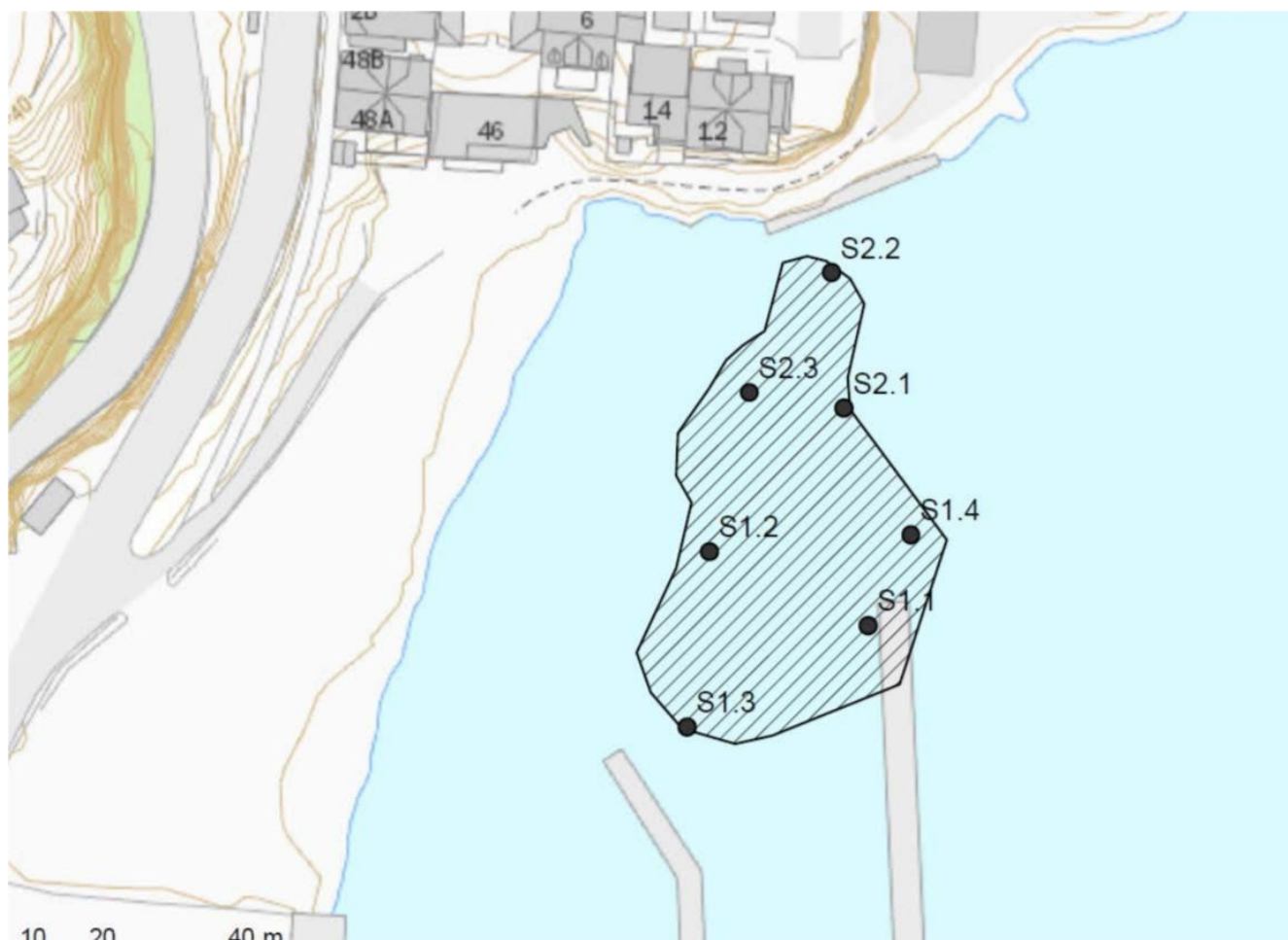
I prøvepunkt S2.2-S2.4 ble det også gjort flere forsøk på å ta opp sedimenter uten at det ble funnet finkornige sedimenter i dette området. Det var kun i delprøvepunkt S2-1 det var mulig å få opp sediment. I punkt S2.2 ble det tatt opp en stein, og i det siste prøvetakingspunktet (S2.4) satt grabben seg fast i det som ble antatt å være grov steinfylling, og grabben gikk her tapt.

Det ble blandet en samleprøve, S1, fra delprøvene S1.1-4. Samleprøve S1 ble sendt inn til ALS Laboratory Group for kjemisk analyse av tungmetaller (8 stk.), PAH 16, PCB, TBT og TOC. I tillegg ble kornfordeling bestemt for sand, silt og leirfraksjon. Delprøve S2.1 ble også sendt til analyse hos ALS, til tross for at dette er en delprøve som kun representerer tilstanden i et enkelt punkt.

Tabell 1: Koordinater (UTM32V) for prøvepunkter, og sjødybder.

Prøvepunkt	Nord	Øst	Sjødybde (m)
S1.1	6539389	524055	27
S1.2	6526042	524032	18
S1.3	6526017	524029	18
S1.4	6526045	524061	29
S2.1	6526063	524051	25
S2.2	6526083	524049	20
S2.3	6526065	524038	20
S2.4	Tap av prøvetakingsutstyr, koordinater ikke registrert		

Prøvetete ble tatt på prøvedyp mellom 18 og 29 m. Sedimentene i Prøvepunkt S1.1-S1.4 bestod av siltig sandig materiale med brungrå til mørk grå farge, i prøvepunkt S2.1 ble det funnet mer sandig grusig materiale. I prøvepunkt S2.2 ble det tatt opp én stein etter flere forsøk. Det ble generelt funnet tang, skjell og mindre bentiske organismer i flere av prøvepunktene. I noen av prøvepunktene ble det registrert trerester (S1.4), mindre biter av betong (S2.1) og antydning til H₂S (S1.4). Ellers ble det ikke registrert avfall eller lukt i prøvene. Se vedlegg 1 for mer detaljert feltlogg.



Figur 1. Utsnitt av prøvetakingsplan, med fotavtrykket til motfyllingen skissert inn

3 Resultater

Analyseresultatene er sammenlignet med tilstandsklassene i Miljødirektoratets veileder M608, og sammenstilt i tabell 2. Analyserapport ligger vedlagt.

Grensen mellom klasse II og III settes normalt som miljøkvalitetsstandard for sediment [2], [3]. Miljødirektoratet anbefaler også å benytte denne grensen som et miljømål i områder der kilder på land er sanert, og for å vurdere om en kan friskmelde områder mht. økologisk risiko [1] [2].

Tabell 2: Analyseresultater, sammenstilt med Miljødirektoratets tilstandsklasser for forurenset sediment.

Prøvenavn/ Element	Enhet	S1	S2.1	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Tørrstoff	%	47,5	70,7	Grenseverdier - Tilstandsklasser				
Vanninnhold	%	52,5	29,3					
TOC	% TS	3	0,55					
Arsen	mg/kg TS	9,0	3,8	<15	15-18	18-71	71-580	>580
Bly	mg/kg TS	130	280	<25	25-150	150-1480	1480-2000	>2000
Kadmium	mg/kg TS	0,36	0,08	<0,2	0,2-2,5	2,5-16	16-157	>157
Kobber	mg/kg TS	71	21	<20	20-84	84-84	84-147	>147
Krom	mg/kg TS	26,0	8,5	<60	60-660	660-6000	6000-15500	>15500
Kvikksølv	mg/kg TS	0,61	0,97	<0,05	0,05-0,52	0,52-0,75	0,75-1,45	>1,45
Nikkel	mg/kg TS	30	13	<30	30-42	42-271	271-533	>533
Sink	mg/kg TS	160	58	<90	90-139	139-750	750-6690	>6690
Naftalen	µg/kg TS	180	420	<2	2-27	27-1754	1754-8769	>8769
Acenaftalen	µg/kg TS	390	1200	<1,6	1,6-33	33-85	85-8500	>8500
Acenaften	µg/kg TS	110	250	<2,4	2,4-96	96-195	195-19500	>19500
Fluoren	µg/kg TS	200	760	<6,8	6,8-260	260-510	510-5100	>5100
Fenantren	µg/kg TS	1600	9000	<6,8	6,8 - 780	780-2500	2500-25000	>25000
Antracenen	µg/kg TS	820	4000	<1,2	1,2-4,6	4,6-30	30-295	>295
Fluoranten	µg/kg TS	1600	21000	<8	8 - 400	400-400	400-2000	>2000
Pyren	µg/kg TS	1600	16000	<5,2	5,2-84	84-840	840-8400	>8400
Benzo[a]antracenen	µg/kg TS	970	7800	<3,6	3,6-60	60-501	501-50100	>50100
Chrysen	µg/kg TS	1200	9300	<4,4	4,4-280	280-280	280-2800	>2800
Benzo[b]fluoranten	µg/kg TS	640	5600	<90	90-140	140-140	140-10600	>10600
Benzo[k]fluoranten	µg/kg TS	640	6300	<90	90-135	135-135	135-7400	>7400
Benzo[a]pyren	µg/kg TS	740	8300	<6	6-183	183-230	230-13100	>13100
Indeno[123cd]pyren	µg/kg TS	440	4700	<20	20-63	63-63	63-2300	>2300
Dibenzo[ah]antracenen	µg/kg TS	170	1600	<12	12-590	590-1200	1200-12000	>12000
Benzo[ghi]perylene	µg/kg TS	560	5200	<18	18-84	84-84	84-1400	>1400
PAH16	µg/kg TS	12000	100000	<300	300 - 2000	2000 -	6000 -	> 20000
PCB7	µg/kg TS	9,20	i.p.	0	0-4,1	4,1-43	43-430	>430
TBT - forvaltningsmessig 1)	µg/kg TS	6,57	8,87	<1	1-5	5 - 20	20 - 100	>100

1) Grenseverdiene for TBT foreligger både som effektbaserte og forvaltningsmessige grenseverdier. Forvaltningsmessige klassegrenser skal brukes i forbindelse med vurdering av behov for oppryddingstiltak i sediment. I tillegg gir veileder M409 en grenseverdi for Trinn 1 risiko på 35 µg/kg. i.p. = ikke påvist over laboratoriets rapporteringsgrense. For enkeltkomponentene av PAH, og PCB7, ligger rapporteringsgrensene over bakgrunnsverdien.

Det er i veilederen beskrevet at klassifiseringssystemet er beregnet til bruk for finkornete sedimenter, bestående av leire og/eller silt, da miljøgifter i all hovedsak er knyttet til de små partiklene og organisk materiale. Sedimenter bestående av sand og grus vil derfor ikke være egnet til vurdering gjennom klassifiseringssystemet.

Sedimentet ved Kirkebukta brygge består i all hovedsak av sand iht. kornfordelingen i vedlegg 2. GrunnTeknikk har likevel valgt å sammenligne resultatene med grenseverdiene i veileder M-608, da det ikke finnes andre relevante grenseverdier å sammenligne resultatene med.

Som det sees av tabell 2, er det påvist innhold av enkeltkomponenter av PAH i tilstandsklasse II til V. Sum PAH16 ligger i tilstandsklasse IV til V. Etter veileder M409 skal en vurdering av risiko gjennomføres for enkeltkomponentene, og ikke for sum PAH16.

Det gjøres oppmerksom på at laboratoriet for elementet benzo[b]fluoranten også har analysert for benzo[j]fluoranten. Dette har ingen praktisk betydning for videre tiltak, ettersom kjemisk tilstand i sediment er styrt av høyeste påviste tilstandsklasse.

For metallene ble det påvist sink og kvikksølv i kasse III i S1, samt kvikksølv i klasse IV og bly i klasse III i delprøve S2.1. Det er påvist PCB i tilstandsklasse III i prøve S1. Det ble påvist TBT i tilstandsklasse III for de effektbaserte tilstandsklassene. Verdien ligger under grenseverdien på 35 µg/kg som gjelder som grenseverdi for Trinn 1 risikovurdering iht. veileder M409.

4 Konsekvenser for videre arbeid

Sedimentene ved Kirkebukta kan ikke friskmeldes mht. økologisk risiko, da flere av tungmetallene, enkeltkomponenter for PAH og PCB overskrider grenseverdien for Trinn 1 (grense klasse II/III) iht. veileder M-409.

De planlagte utfyllingsarbeidene i Kirkebukta vil derfor etter GrunnTeknikk sin vurdering kreve spredningsreducerende tiltak i forbindelse med utfyllingen. Det anbefales forsiktig utlegging av en pute med sand på ca. 0,5 m i området før utfylling med stein, for å hindre spredning av forurenset sediment i forbindelse med utfyllingsarbeidene. Det anbefales også at turbiditeten i området overvåkes i forbindelse med utfyllingen av puten med sand, via en til to stasjoner og en referansestasjon. En vil da ha god kontroll på ev. spredning av forurensede partikler i området. Det anbefales ikke bruk av siltgardin, da tilgjengelighet til bryggene i området, samt bølge- og strømningsforhold i sjøen gjør at en siltgardin vil fort bli skadet og ha en begrenset funksjon.


Utfylling i sjø krever søknad etter forurensingsloven, og Statsforvalteren er forurensningsmyndighet. Utfyllingen kan ikke starte før tiltaket er godkjent av Statsforvalteren.

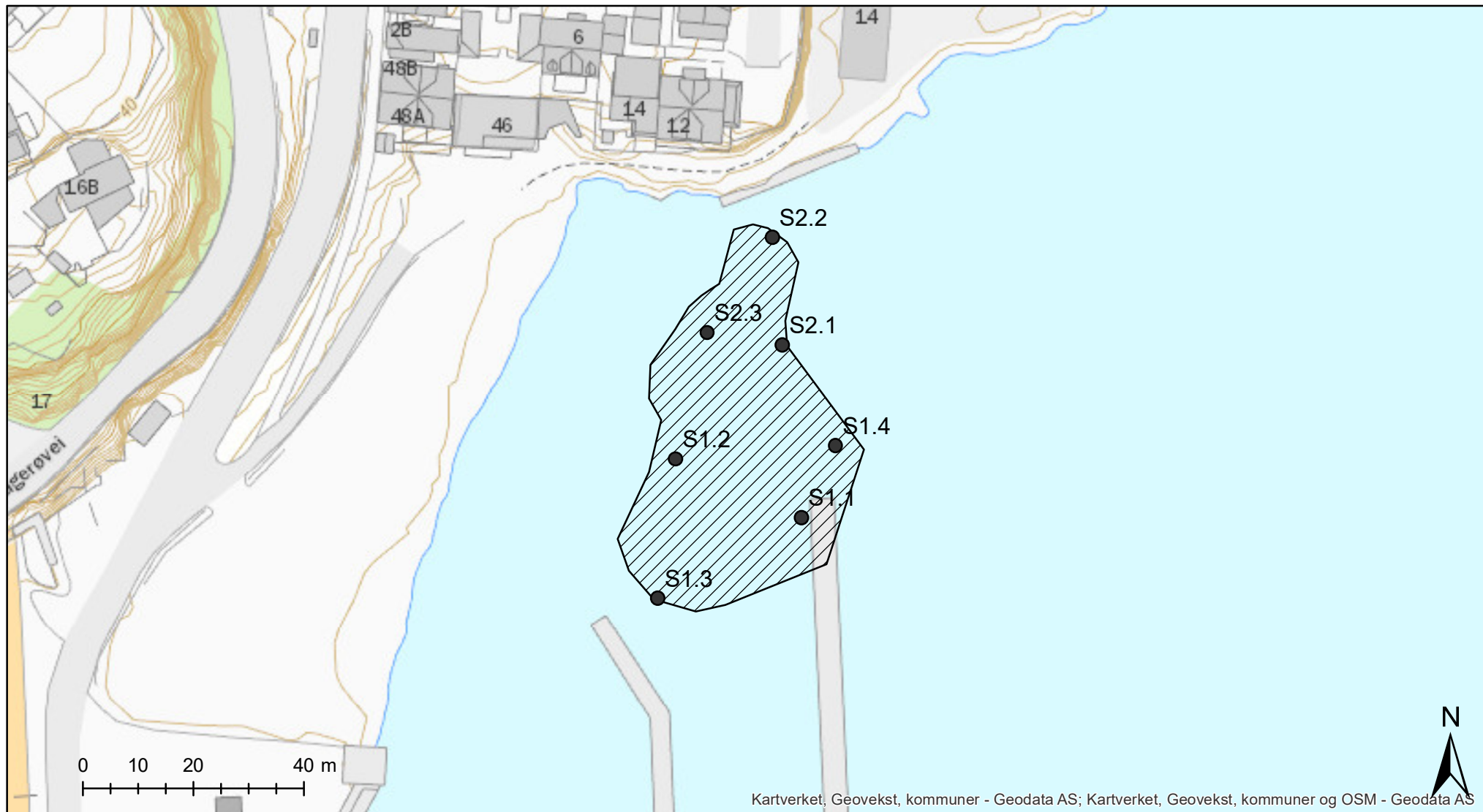
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Kragerø. Kirkebukta brygge , Sedimentundersøkelser	Dokument nr: 115851
Oppdragsgiver: Consto Sør AS	Dato: 17.09.21
Emne/Tema: Sedimentundersøkelser	

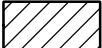
Sted		
Land og fylke: Norge/Agder	Kommune: Kragerø	
Sted: Kragerø/Kirkebukta		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	16.09.21	mmb	17.09.21	ar
	Korrekt oppdragsnavn og emne	16.09.21	mmb	17.09.21	ar
	Korrekt oppdragsinformasjon	16.09.21	mmb	17.09.21	ar
	Distribusjon av dokument	16.09.21	mmb	17.09.21	ar
	Laget av, kontrollert av og dato	16.09.21	mmb	17.09.21	ar
	Faglig innhold	16.09.21	mmb	17.09.21	ar

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 17.09.21	Sign.: 



TEGNFORKLARING:

- Prøvepunkt
-  Fotavtrykk motfylling

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Consto Sør AS Kragerø. Kirkebukta miljø	16.09.21	MMB	AR
	Prøvetakingsplan	Målestokk 1:1 000	Originalformat A3	Status Tegning i rapport
	 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500	Tegningsnummer 115851-1	Rev. -	

SEDIMENTPRØVETAKING

Oppdrag: Kragerø. Kirkebukta brygge

Oppdragsnummer: 115851

Vær og vind: Noen regnbyger, ellers oppholdsvær. Vind 2-4 m/s, kraftigste kast 9 m/s.

Stasjon:	S1.1	Dato:			16.08.21	
Koordinater 1:	6526032, 524055	Klokkeslett:			10.00	
Sjødybde:	27m	Sedimentdybde:			Øvre 5-10 cm	
Sedimenttype	Biota	Avfall	Lukt	Skjell	Farge	Annet
50% silt, 40% sand, 10% leir	Ålegress, annet sjøgress, børstemark	nei	nei	nei	Mørk grå	Små biter org.mat



¹ UTM32V

SEDIMENTPRØVETAKING

Oppdrag: Kragerø. Kirkebukta brygge

Oppdragsnummer: 115851

Vær og vind: Noen regnbyger, ellers oppholdsvær. Vind 2-4 m/s, kraftigste kast 9 m/s.

Stasjon:	S1.2	Dato:	16.08.21			
Koordinater:	6526042, 524032	Klokkeslett:	10.30			
Sjødybde:	18 m	Sedimentdybde:	Øvre 5-10 cm			
Sedimenttyp	Biota	Avfall	Lukt	Skjell	Farge	Annet
50% sand, 30% grus, 20% silt, noe	Annet sjøgress	nei	nei	Strand- snegle	Brunlig mørkegrå	



SEDIMENTPRØVETAKING

Oppdrag: Kragerø. Kirkebukta brygge

Oppdragsnummer: 115851

Vær og vind: Noen regnbyger, ellers oppholdsvær. Vind 2-4 m/s, kraftigste kast 9 m/s.

Stasjon:	S1.3			Dato:	16.08.21	
Koordinater:	6526017, 524029			Klokkeslett:	11.00	
Sjødybde:	18 m			Sedimentdybde:	Øvre 5-10 cm	
Sedimenttype	Biota	Avfall	Lukt	Skjell	Farge	Annet
50% sand, 40% silt, 10% leire	Annet sjøgress	nei	nei	nei	Mørk gråsort	



SEDIMENTPRØVETAKING

Oppdrag: Kragerø. Kirkebukta brygge

Oppdragsnummer: 115851

Vær og vind: Noen regnbyger, ellers oppholdsvær. Vind 2-4 m/s, kraftigste kast 9 m/s.

Stasjon:	S1.4	Dato:	16.08.21			
Koordinater:	6526045, 524061	Klokkeslett:	11.30			
Sjødybde:	29 m	Sedimentdybde:	Øvre 5-10 cm			
Sedimenttype	Biota	Avfall	Lukt	Skjell	Farge	Annet
50% sand, 40% silt, 10% leire	Annet sjøgress, sjøpølse	Treflis, mindre trebiter	Antydning til råttent lukt. Red. forhold	Stort hjerteskjell, mindre strandskjell	Mørk grå	



FELTLOGG: MILJØTEKNISK GRUNNUNDERSØKELSE I SJØ;

SEDIMENTPRØVETAKING

Oppdrag: Kragerø. Kirkebukta brygge

Oppdragsnummer: 115851

Vær og vind: Noen regnbyger, ellers oppholdsvær. Vind 2-4 m/s, kraftigste kast 9 m/s.



Stasjon:	S1	Dato:	16.08.21			
Koordinater:		Klokkeslett:				
Sjødybde:		Sedimentdybde:	Øvre 5-10 cm			
Sedimenttype	Biota	Avfall	Lukt	Skjell	Farge	Annet
50% sand, 40% silt. 10% leire	Annet sjøgress	nei	nei	Strandsnegle, hjerteskjell	Mørk grå	



FELTLOGG: MILJØTEKNISK GRUNNUNDERSØKELSE I SJØ;**SEDIMENTPRØVETAKING**

Oppdrag: Kragerø. Kirkebukta brygge

Oppdragsnummer: 115851

Vær og vind: Noen regnbyger, ellers oppholdsvær. Vind 2-4 m/s, kraftigste kast 9 m/s.



Stasjon:	S2.1	Dato:	16.08.21			
Koordinater:	6526063, 524051	Klokkeslett:	12.30			
Sjødybde:	25 m	Sedimentdybde:	Øvre 5-10 cm			
Sedimenttyp	Biota	Avfall	Lukt	Skjell	Farge	Annet
70% grus, 10% stein, 20 %sand	Sjøpølse, rødalger, annet sjøgress	betongrest	nei	Liten østers	mellomgrått	



FELTLOGG: MILJØTEKNISK GRUNNUNDERSØKELSE I SJØ;

SEDIMENTPRØVETAKING

Oppdrag: Kragerø. Kirkebukta brygge

Oppdragsnummer: 115851

Vær og vind: Noen regnbyger, ellers oppholdsvær. Vind 2-4 m/s, kraftigste kast 9 m/s.



Stasjon:	S2.2	Dato:	16.08.21			
Koordinater:	6526083, 524049	Klokkeslett:	13.00			
Sjødybde:	20 m	Sedimentdybde:	Øvre 5-10 cm			
Sedimenttype (%)	Biota	Avfall	Lukt	Skjell	Farge	Annet
1 stk stein						
						

Stasjon:	S2.3	Dato:	16.08.21		
Koordinater:	6526065, 524038	Klokkeslett:	13.30		
Sjødybde:	20 m	Sedimentdybde:	Ikke mulig å ta opp prøve		

Stasjon:	S2.4	Dato:	16.08.21		
Koordinater:		Klokkeslett:	14.00		
Sjødybde:	Tap av utstyr	Sedimentdybde	Ikke mulig å ta opp prøve		



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2113064	Side	: 1 av 5
Kunde	: GrunnTeknikk AS	Prosjekt	: Kragerø, Kirkebukta brygge
Kontakt	: Maren Møller Bergli	Prosjektnummer	: 115851
Adresse	: Pb 37	Prøvetaker	: ---
	: 3108 Vear	Sted	: ---
	: Norge	Dato prøvemottak	: 2021-08-18 08:30
Epost	: maren@grunnteknikk.no	Analysedato	: 2021-08-18
Telefon	: ---	Dokumentdato	: 2021-09-06 10:56
COC nummer	: ---	Antall prøver mottatt	: 2
Tilbuds- nummer	: OF171396	Antall prøver til analyse	: 2

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig 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. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	: 0283 Oslo	Telefon	: ---
	: Norge		



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

S1

NO2113064001

2021-08-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	47.5	± 7.13	%	0.1	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	43.1	± 2.00	%	0.1	2021-08-19	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-08-25	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	9.0	± 2.70	mg/kg TS	0.5	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	130	± 39.00	mg/kg TS	1	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	71	± 21.30	mg/kg TS	1	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	26	± 7.80	mg/kg TS	1	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.36	± 0.11	mg/kg TS	0.02	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.61	± 0.18	mg/kg TS	0.01	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	30	± 9.00	mg/kg TS	0.5	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	160	± 48.00	mg/kg TS	3	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	2.9	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	4.3	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	2.0	± 2.50	µg/kg TS	0.5	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	9.2	----	µg/kg TS	4	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	180	± 54.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	390	± 117.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	110	± 50.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	200	± 60.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	1600	± 480.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	820	± 246.00	µg/kg TS	4	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	1600	± 480.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	1600	± 480.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen^	970	± 291.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen^	1200	± 360.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten^	640	± 192.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten^	640	± 192.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren^	740	± 222.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

S1

NO2113064001

2021-08-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Benso(ghi)perylene	560	± 168.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	440	± 132.00	µg/kg TS	10	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	12000	----	µg/kg TS	160	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	4.77	± 0.48	µg/kg TS	1	2021-08-25	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	12.3	± 1.20	µg/kg TS	1	2021-08-25	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	6.57	± 0.66	µg/kg TS	1.0	2021-08-25	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	52.5	----	%	0.1	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	77.6	----	%	-	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.1	----	%	-	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.0	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-08-18	S-SEDB (6578)	DK	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

S2.1

NO2113064002

2021-08-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	70.7	± 10.61	%	0.1	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	11.2	± 2.00	%	0.1	2021-08-19	S-DW105	LE	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2021-08-25	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.8	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	280	± 84.00	mg/kg TS	1	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	21	± 6.30	mg/kg TS	1	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cr (Krom)	8.5	± 5.00	mg/kg TS	1	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.082	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.97	± 0.29	mg/kg TS	0.01	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	13	± 3.90	mg/kg TS	0.5	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	58	± 17.40	mg/kg TS	3	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

S2.1

Prøvenummer lab

NO2113064002

Kundes prøvetakingsdato

2021-08-18 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Naftalen	420	± 126.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	1200	± 360.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Acenaften	250	± 75.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoren	760	± 228.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fenantren	9000	± 2700.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Antracen	4000	± 1200.00	µg/kg TS	4	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	21000	± 6300.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Pyren	16000	± 4800.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	7800	± 2340.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	9300	± 2790.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranten [^]	5600	± 1680.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	6300	± 1890.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	8300	± 2490.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	1600	± 480.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	5200	± 1560.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	4700	± 1410.00	µg/kg TS	10	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	100000	----	µg/kg TS	160	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	6.96	± 0.70	µg/kg TS	1	2021-08-25	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	6.27	± 0.63	µg/kg TS	1	2021-08-25	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	8.87	± 0.89	µg/kg TS	1.0	2021-08-25	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Vanninnhold	29.3	----	%	0.1	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	93.6	----	%	-	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2021-08-31	S-SEDB (6578)	DK	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.55	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2021-08-31	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	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
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

Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne 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 konfidensintervall på om lag 95%.

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

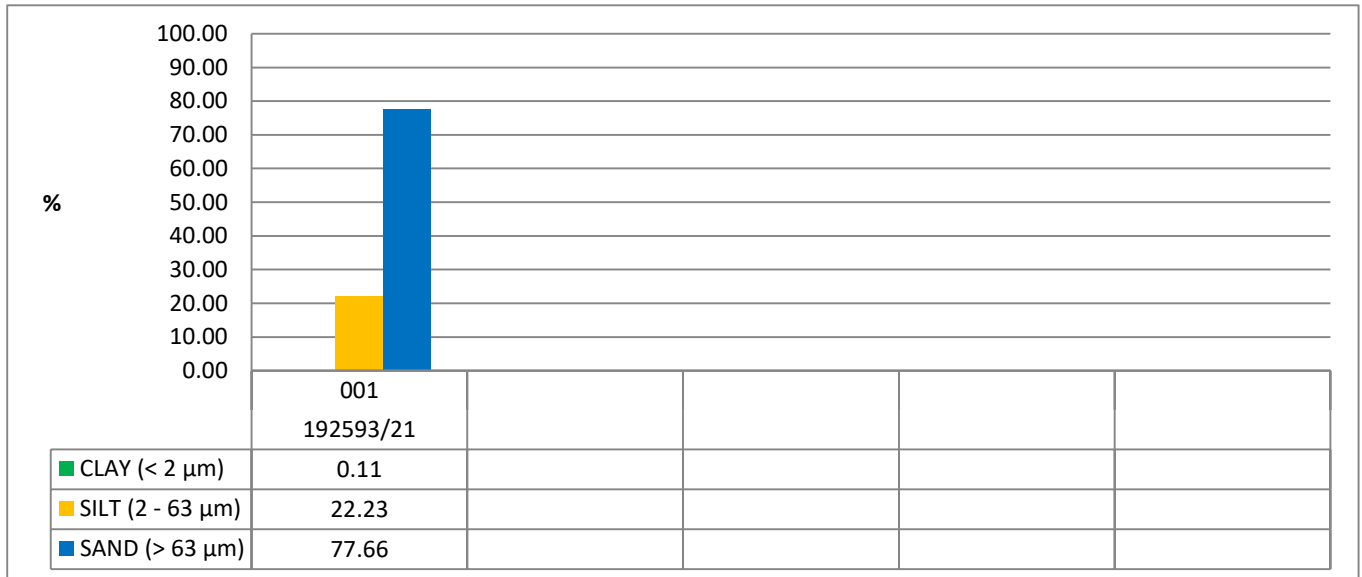
Utførende lab

	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



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR2179194

Results of soil texture analysis



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 μm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 μm", "Silt 2-63 μm" and "Clay <2 μm" evaluated from measured data.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order	: PR2179194	Issue Date	: 26-Aug-2021
Customer	: ALS DENMARK A/S	Laboratory	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Contact	: Modtag	Contact	: Client Service
Address	: Bakkegardsvej 406 A 3050 Humlebaek Denmark	Address	: Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00 Czech Republic
E-mail	: modtag@milana.dk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telephone	: ----	Telephone	: +420 226 226 228
Project	: VIP (26.08.2021) 664972	Page	: 1 of 2
Order number	: ----	Date Samples	: 20-Aug-2021
		Received	
		Quote number	: PR2012ALSSC-DK0006 (CZ-250-11-0704)
Site	: ----	Date of test	: 20-Aug-2021 - 26-Aug-2021
Sampled by	: client	QC Level	: ALS CR Standard Quality Control Schedule

General Comments

This report shall not be reproduced except in full, without prior written approval from the laboratory.

The laboratory declares that the test results relate only to the listed samples. If the section "Sampled by" of the Certificate of analysis states: "Sampled by Customer" then the results relate to the sample as received.

Responsible for accuracy

Testing Laboratory No. 1163
Accredited by CAI according to
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Signatories

Zdeněk Jiráček

Position

Environmental Business Unit
Manager



The company is certified according to ČSN EN ISO 14001 (Environmental management systems) and ČSN ISO 45001 (Occupational health and safety management systems)



Analytical Results

Sub-Matrix: SEDIMENT				Client sample ID		192593/21		----		----	
				Laboratory sample ID		NO2113064-001					
				Client sampling date / time		PR2179194-001		----		----	
						[20-Aug-2021]		----		----	
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU		
Physical Parameters											
Sand (>63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	77.6	± 7.8	----	----	----	----		
Silt (2-63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	22.2	± 2.2	----	----	----	----		
Clay (<2 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	0.1	± 0.01	----	----	----	----		

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes. Measurement uncertainty is expressed as expanded measurement uncertainty with coverage factor $k = 2$, representing 95% confidence level.

Key: LOR = Limit of reporting; MU = Measurement Uncertainty. The MU does not include sampling uncertainty.

The end of result part of the certificate of analysis

Brief Method Summaries

Analytical Methods	Method Descriptions
Location of test performance: Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Czech Republic 470 01	
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (CSN EN ISO 17892-4; CSN EN 933-1; CSN EN 933-2; BS ISO 11277; instructions TOM 23/1) Determination of graininess of solid samples by the combined method of suspension density, sieve analyses and laser diffraction and calculation of permeability from measured values according to USBSC.

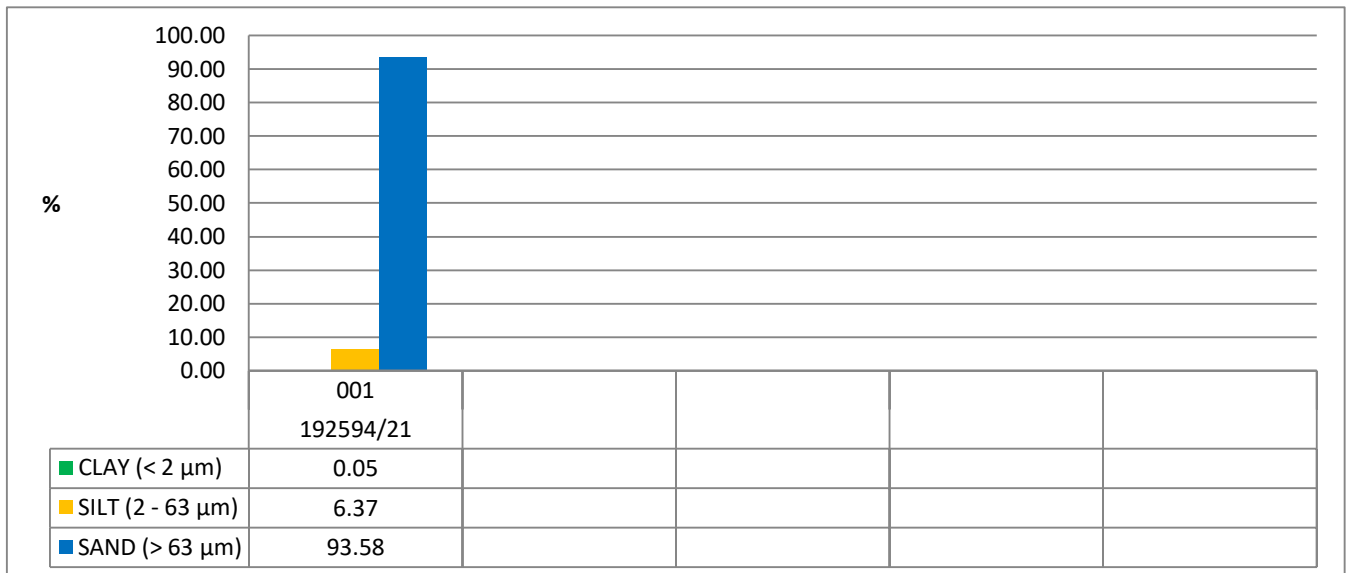
A “*” symbol preceding any method indicates laboratory or subcontractor non-accredited test. If the UNICO-SUB code is stated in the method table, this only informs that the tests have been performed by a subcontractor and the results are given in an annex to the test report, including information on test accreditation. In the case when a procedure specified in an accredited method was used for non-accredited matrix, the reported results are non-accredited; please refer to information in General Comment section on the front page. If the report contains subcontracted analyses, those are made in a subcontracted laboratory outside the laboratories ALS Czech Republic, s.r.o.

The calculation methods of summation parameters are available on request in the client service.



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR2182645

Results of soil texture analysis



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2-63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis



CERTIFICATE OF ANALYSIS

Work Order	: PR2182645	Issue Date	: 03-Sep-2021
Customer	: ALS DENMARK A/S	Laboratory	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Contact	: Modtag	Contact	: Client Service
Address	: Bakkegardsvej 406 A 3050 Humlebaek Denmark	Address	: Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00 Czech Republic
E-mail	: modtag@milana.dk	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telephone	: ----	Telephone	: +420 226 226 228
Project	: VIP (07.09.2021) 664972	Page	: 1 of 2
Order number	: ----	Date Samples	: 01-Sep-2021
		Received	
		Quote number	: PR2012ALSSC-DK0006 (CZ-250-11-0704)
Site	: ----	Date of test	: 01-Sep-2021 - 03-Sep-2021
Sampled by	: client	QC Level	: ALS CR Standard Quality Control Schedule

General Comments

This report shall not be reproduced except in full, without prior written approval from the laboratory.

The laboratory declares that the test results relate only to the listed samples. If the section "Sampled by" of the Certificate of analysis states: "Sampled by Customer" then the results relate to the sample as received.

Responsible for accuracy

Testing Laboratory No. 1163
Accredited by CAI according to
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Signatories

Zdeněk Jiráček

Position

Environmental Business Unit
Manager



The company is certified according to ČSN EN ISO 14001 (Environmental management systems) and ČSN ISO 45001 (Occupational health and safety management systems)



Analytical Results

Sub-Matrix: SEDIMENT				Client sample ID	192594/21	----	----		
				Laboratory sample ID	PR2182645-001	----	----		
				Client sampling date / time	[01-Sep-2021]	----	----		
Parameter	Method	LOR	Unit	Result	MU	Result	MU	Result	MU
Physical Parameters									
Sand (>63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	93.6	± 9.4	----	----	----	----
Silt (2-63 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	6.4	± 0.6	----	----	----	----
Clay (<2 µm)	S-TEXT-ANL	0.1	%	<0.1	---	----	----	----	----

When sampling time information is not provided by the client, sampling dates are shown without a time component. In these instances, the time component has been assumed by the laboratory for processing purposes. Measurement uncertainty is expressed as expanded measurement uncertainty with coverage factor $k = 2$, representing 95% confidence level.

Key: LOR = Limit of reporting; MU = Measurement Uncertainty. The MU does not include sampling uncertainty.

The end of result part of the certificate of analysis

Brief Method Summaries

Analytical Methods	Method Descriptions
Location of test performance: <i>Bendlova 1687/7 Ceska Lipa Czech Republic 470 01</i>	
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (CSN EN ISO 17892-4; CSN EN 933-1; CSN EN 933-2; BS ISO 11277; instructions TOM 23/1) Determination of graininess of solid samples by the combined method of suspension density, sieve analyses and laser diffraction and calculation of permeability from measured values according to USBSC.

A “*” symbol preceding any method indicates laboratory or subcontractor non-accredited test. If the UNICO-SUB code is stated in the method table, this only informs that the tests have been performed by a subcontractor and the results are given in an annex to the test report, including information on test accreditation. In the case when a procedure specified in an accredited method was used for non-accredited matrix, the reported results are non-accredited; please refer to information in General Comment section on the front page. If the report contains subcontracted analyses, those are made in a subcontracted laboratory outside the laboratories ALS Czech Republic, s.r.o.

The calculation methods of summation parameters are available on request in the client service.