
RAPPORT

Mudring og utfylling ved Krogevoll (Fiskå), Strand

OPPDRAAGSGIVER

Åsevik Utvikling AS

EMNE

Miljøgeologisk undersøkelse av
sjøbunnsedimenter

DATO / REVISJON: 23. mars 2018 / 00

DOKUMENTKODE: 10203645-RIGm-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Mudring og utfylling ved Krogevoll (Fiskå), Strand	DOKUMENTKODE	10203645-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøgeologisk undersøkelse av sjøbunnsedimenter	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Åsevik Utvikling AS	OPPDRAGSLEDER	Aina Natterøy Thorkildsen
KONTAKTPERSON	Jan Gaute Krogevoll	UTARBEIDET AV	Aina Natterøy Thorkildsen
KOORDINATER	SONE: 32V ØST: 329134 NORD: 6556758	ANSVARLIG ENHET	10232012 Miljøgeologi
GNR./BNR./SNR.	3 / 1 / / Strand		Sørvest

SAMMENDRAG

Åsevik Utvikling AS planlegger ett nytt boligfelt ved Krogevoll (Fiskå) med ny småbåthavn, Strand kommune. Arbeidet vil inkludere arbeider i sjø (bla. mudring av sjøbunnsediment og utfylling i sjø) som krever en tillatelse fra Fylkesmannen i Rogaland. I den forbindelse har Multiconsult Norge AS vært engasjert for å utføre en miljøgeologisk undersøkelse av sjøbunnsedimenter i tiltaksområdet.

Det er utført prøvetaking av overflatesediment (0-10 cm) og dypereliggende sediment (10-20 cm) fra 3 stasjoner innenfor planlagt småbåtsanlegg. Sedimentprøvene er kjemisk analysert for tungmetaller, organiske miljøgifter, TOC, samt tørrstoffinnhold og finstoffinnhold.

Resultatene viser at dypereliggende sedimentene (10-20 cm) i stasjon 3 er moderat forurenset av antracen. I øvrige prøver er det ikke funnet overskridelser av grenseverdiene iht. Miljødirektoratets veiledere og sedimentene betraktes som rene (ikke forurenset).

00	23.03.18		Aina N. Thorkildsen	Jannicke L. Lunde	Aina N. Thorkildsen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Områdebeskrivelse	5
3	Utførte arbeider	5
3.1	Undersøkelse av sjøbunnsedimenter	6
4	Resultater	7
4.1	Feltobservasjoner	7
4.2	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	8
5	Konklusjon	9

Vedlegg

- A Analyserapport fra ALS Laboratory Group Norway AS

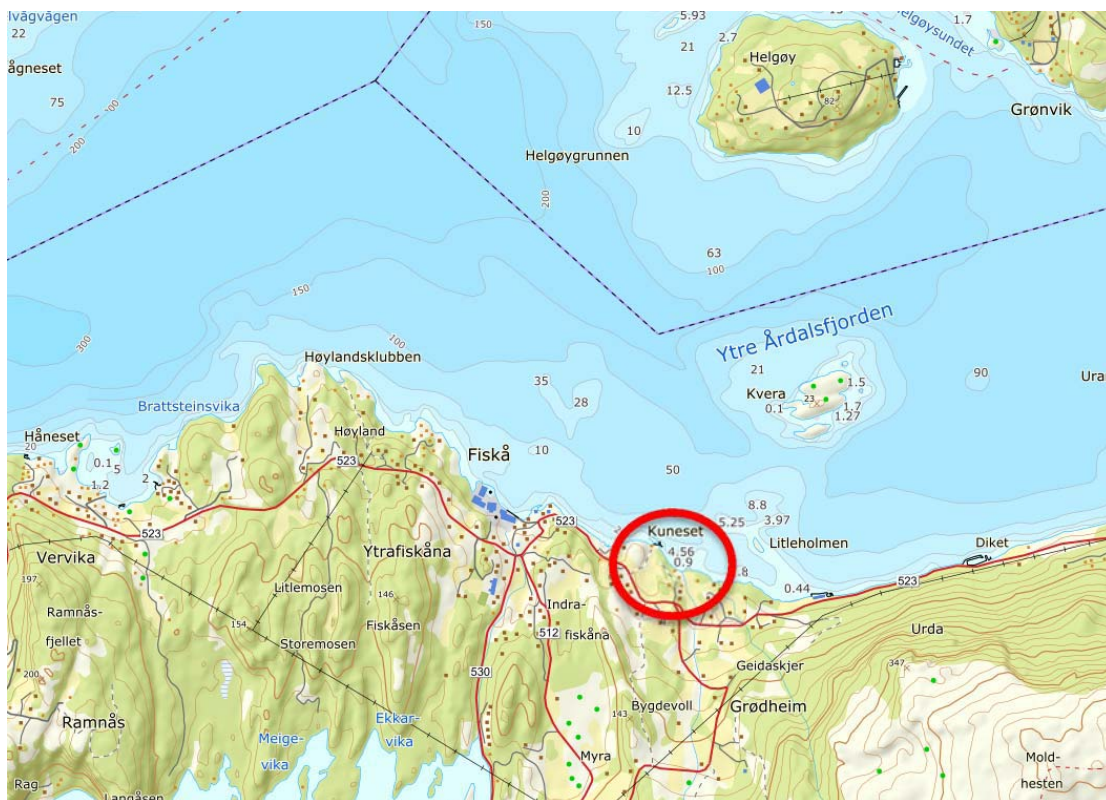
1 Innledning

Åsevik Utvikling AS planlegger ett nytt boligfelt ved Krogevoll (Fiskå) med ny småbåthavn, Strand kommune. Arbeidet vil inkludere arbeider i sjø (bla. mudring av 500 m³ sjøbunnsediment og utfylling i sjø ca. 21 000 m³), som krever en tillatelse fra Fylkesmannen i Rogaland. I den forbindelse har Multiconsult Norge AS vært engasjert for å utføre en miljøgeologisk undersøkelse av sjøbunnsedimenter i tiltaksområdet. Undersøkelsen skal med rimelig sikkerhet avklare om de planlagte arbeidene kommer i berøring med forurensede sedimenter.

Foreliggende rapport inneholder en beskrivelse av utførte miljøgeologiske undersøkelser med presentasjon og vurdering av analyseresultater. Rapporten er en del av datagrunnlag for søknad om arbeider i sjø til Fylkesmannen.

2 Områdebeskrivelse

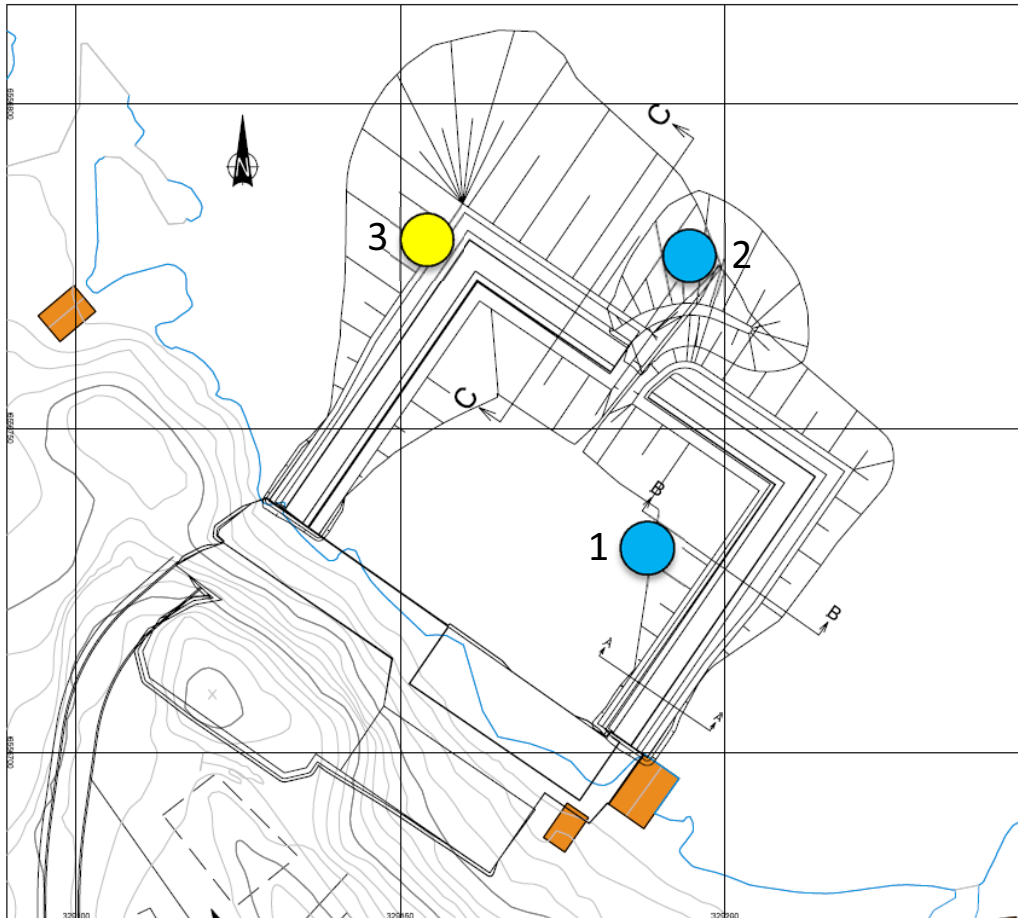
Det undersøkte området er lokalisert på Krogevoll (Fiskå), Strand kommune, se figur 1. Skisse av ny småbåthavn er vist på figur 2 og består av gnr/bnr. 3/1. Ny småbåthavn vil medføre at ca. 10 000 m² sjøbunn blir berørt.



Figur 1. Kart med lokalisering av det undersøkte området vist med rød sirkel. Kilde: www.norgeskart.no

3 Utførte arbeider

Utførte miljøgeologiske arbeider har bestått av undersøkelser av sjøbunnsedimenter med dykker. Figur 2 viser omtrentlig lokalisering av prøvestasjonene i sjø (1, 2 og 3).



Figur 2. Oversikt over plassering av stasjoner for prøvetaking av sediment (Stasjon 1, 2 og 3) fargekodet iht. høyeste påviste tilstandsklasse. Bakgrunnskart er utklipp fra tegning «Småbåtanlegg» av Jærconsult, datert 31.08.17.

3.1 Undersøkelse av sjøbunnsedimenter

Det ble innhentet sedimentprøver fra totalt tre stasjoner i sjø, se omtrentlig lokalisering i figur 2. Punktene ble ikke innmålt, men vanddybder ved prøvestasjonene ble målt med dykkecomputer, og korrigert for sjøkartnull ved å benytte vannstand hentet fra www.kartverket.no/sehavniva/, se tabell 1.

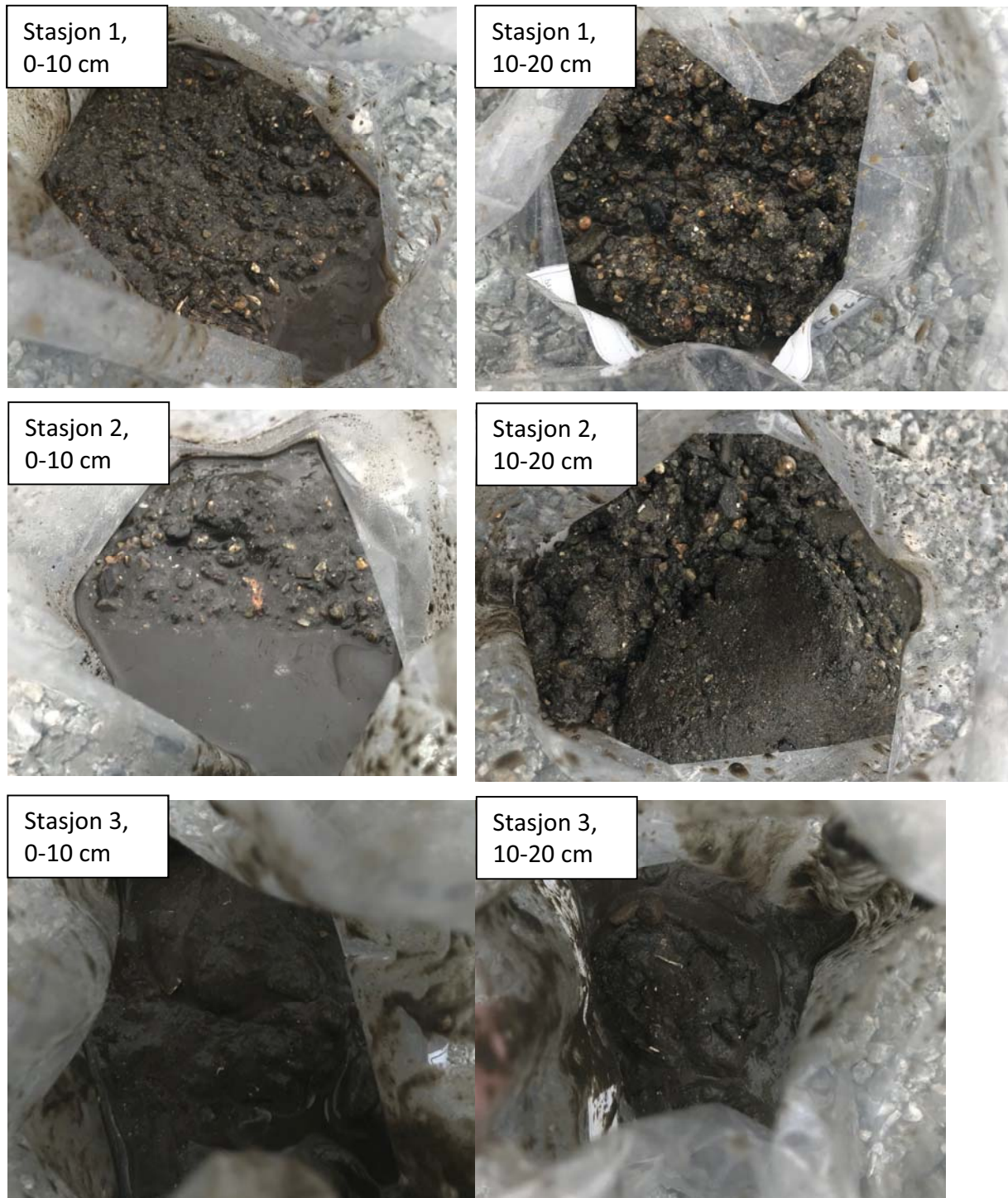
Feltarbeidet ble utført i uke 10, 2018. Ved hver prøvestasjon ble det tatt fire delprøver fra et areal på ca. 2 m x 2 m. Prøvene ble tatt av dykkere fra Fiskå Undervannsservice AS ved bruk av sylindere av plexiglass. Plexiglassene ble lukket med gummipropp før transport til overflaten. Miljøgeolog var tilstede under prøvetakingen og foretok en fortløpende vurdering av sedimentene.

De øvre sedimentene (ca. 10 cm) og dypere liggende sediment (fra ca. 10-20 cm) fra hver delprøve ble samlet til en blandprøve fra hver stasjon. Blandprøven ble pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer. Sedimentprøvene ble sendt til kjemisk analyse hos ALS Laboratory Group Norway AS, som har akkreditering for å utføre de aktuelle analysene. Sedimentprøvene ble analysert i henhold til krav i veileder M-350/2015. Det vil si åtte uorganiske miljøgifter (arsen, bly, kadmium, kvikksølv, kobber, sink, krom og nikkel) og de organiske miljøgiftene polyklorerte bifenyler (PCB), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) og tributyltinn (TBT). Prøvene er videre analysert for innhold av tørrstoff, finstoffandel mindre enn 2 og 63 µm, og totalt innhold av organisk karbon (TOC).

4 Resultater

4.1 Feltobservasjoner

Stasjonene ble jevnt fordelt i området for planlagt småbåtanlegg, ved sjøbunnskoter varierende fra kote -2,5 til -11,5 (i hhv. stasjon 1 og 3). Sedimentene fra stasjon 1 bestod hovedsakelig av grå sand, mens stasjon 2 og 3 bestod av tynt lag sand/grus over mudder, se et utvalg av bilder i figur 3 og tabell 1. Dette bekreftes av labresultat der 93-98 % er grovt materiale (> 63 µm) og der leirinnholdet (<2 µm) varierer mellom ikke målbart og 0,1 %. Innholdet av totalt organisk karbon (TOC) er målt til å variere mellom 0-1 % (se tabell 2).



Figur 3. Bilder av sediment fra prøvestasjonene 1, 2 og 3

Tabell 1. Beskrivelse av prøvestasjoner i sjø.

Prøvestasjon	Dybde (cm)	Beskrivelse	Kote (sjøkartnull)
1	0-10	Grå sand, noe grus	-2,5
1	10-20	Grå sand, noe grus	-2,5
2	0-10	Tynt lag sand/grus over mudder	-7,5
2	10-20	Mudder	-7,5
3	0-10	Tynt lag sand/grus over mudder	-11,5
3	10-20	Mudder	-11,5

4.2 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Analyseresultatene for sedimentene er sammenlignet med grenseverdiene i Miljødirektoratets klassifiseringsveileder for vann, sediment og biota (M-608/2017). I veilederen er det kun oppgitt effektbaserte grenseverdier for TBT. Iht. gjeldende praksis benyttes fremdeles de forvaltningsmessige grenseverdiene for TBT, gitt i Miljødirektoratets veileder TA-2229/2007 («Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann») ved tilstandsklassifisering av sjøbunnsedimenter.

Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i tabell 2. Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i tabell 3. Fullstendig analysebevis fra laboratoriet er gitt i vedlegg A.

I figur 2 er prøvestasjonene markert med fargesymbol i henhold til høyeste påviste tilstandsklasse ved hver stasjon.

I Miljødirektoratets veileder M-409|2015 («Risikovurdering av forurenset sediment») er det i Trinn 1 av risikovurderingen oppgitt grenseverdier for økologisk risiko som for de fleste stoffene tilsvarer grensen mellom tilstandsklasse II og III iht. veileder TA-2229/2007. Er de påviste konsentrasjonene under grenseverdiene anses den økologiske risikoen for å være ubetydelig. For TBT er grenseverdien i Trinn 1 satt til 35 µg TBT/kg, selv om denne verdien er høyere enn grensen på 5 µg TBT/kg mellom klasse II og III i klassifiseringssystemet.

Det er påvist konsentrasjoner av antracen tilsvarende tilstandsklasse 3 i dypereliggende sediment (10-20 cm) i stasjon 3. Antracen er ikke påvist i øvrige prøver, men deteksjonsgrensen tilsvarer tilstandsklasse III for antracen. Samtlige andre forbindelser av PAH er påvist i tilstandsklasse I og II, og det antas av den grunn at øvrige prøver ikke inneholder antracen over tilstandsklasse II. Øvrige miljøgifter er påvist i konsentrasjoner som tilsvarer tilstandsklasse I-II, det vil si lavere enn Trinn 1-grenseverdiene.

Tabell 2. Klassifiseringssystem for miljøtilstand i marine sedimenter (Miljødirektoratet, M-608|2016).

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Tabell 3. Analyseresultater fra prøvestasjonene stasjon 1-3 for tungmetaller, PAH16, PCB-7 og TBT. Elementene naftalen til indeno(123cd)pyren er PAH-forbindelser. Fargene tilsvarer tilstandsklassene i tabell 2.

Prøve-ID		S1	S1	S2	S2	S3	S3
		0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm	0-10 cm	10-20 cm
Tørrstoff (L)	%	83,4	84,5	85,4	82,5	71,8	73,6
Tørrstoff (DK)		88,6	86,4	89,0	85,6	80,2	81,3
Kornstørrelse >63 µm		98,0	98,4	97,0	97,8	93,6	94,3
Kornstørrelse <2 µm		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,1	0,1
TOC		0,3	0,2	0,9	0,5	1,2	0,8
Arsen	mg/kg	4	3	3	1	2	2
Bly		10	9	13	10	12	10
Kadmium		<0.02	<0.02	0,1	<0.02	0,0	0,1
Kobber		5	4	5	4	5	3
Krom		4	4	6	6	4	3
Kvikksølv		0,01	<0.01	<0.01	<0.01	0,01	<0.01
Nikkel		6	6	7	6	5	3
Sink		32	31	32	24	22	19
Sum PCB-7		<4	<4	<4	<4	<4	<4
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaftalen		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren		<10	<10	13	<10	<10	18
Antracen		<10*	<10*	<10*	<10*	<10*	16
Fluoranten		<10	10	25	11	26	34
Pyren		<10	<10	19	<10	22	29
Benso(a)antracen		<10	<10	<10	<10	<10	13
Krysen		<10	<10	11	<10	11	16
Benso(b+j)fluoranten***		<10	<10	15	<10	19	24
Benso(k)fluoranten		<10	<10	12	<10	12	14
Benso(a)pyren		<10	<10	13	<10	15	21
Indeno(123cd)pyren		<10	<10	10	<10	13	19
Dibenso(ah)antracen		<10	<10	<10	<10	<10	<10
Benso(ghi)perylene		<10	<10	12	<10	15	21
Tributyltinnkation**		<1	<1	<1	<1	<1	<1

n.d. ikke påvist

< mindre enn deteksjonsgrensen

* tilstandsklasse III eller bedre pga. forhøyet deteksjonsgrense hos analyselaboratoriet

** TBT sammenlignet med forvaltningsmessige grenseverdier gitt i Miljødirektoratets veileder TA-2226/2007

*** klassifisert som benzo(b)fluoranten

5 Konklusjon

Resultatene viser at dypereliggende sedimentene (10-20 cm) i stasjon 3 er moderat forurenset av antracen. I øvrige prøver er det ikke funnet overskridelser av grenseverdiene iht. Miljødirektoratets veiledere og sedimentene betraktes som rene (ikke forurenset).

Vedlegg A

Analyserapport
fra ALS Laboratory Group Norway AS



Mottatt dato **2018-03-07**
 Utstedt **2018-03-21**

Multiconsult Norge AS, Stavanger
 Aina Natterøy Thorkildsen

Stokkamyrveien 13, Inng. Vest
 4313 Sandnes
 Norway

Prosjekt **Mudring og utfylling Krogevoll (Fiskå), Strand**
 Bestnr **10203645**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	S1 0-10 cm Sediment					
Labnummer	N00563000					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	88.6	8.86	%	2	2	JIBJ
Vanninnhold ^{a ulev}	11.4		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	98.0		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	JIBJ
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC ^{a ulev}	0.30	0.1	% TS	2	2	JIBJ
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoranten ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Pyren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)antracen ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Krysen ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(k)fluoranten ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)pyren ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Dibenso(ah)antracen ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Indeno(123cd)pyren ^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH-16 ^{a ulev}	n.d.		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^Λ ^{a ulev}	<100		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ



Deres prøvenavn	S1 0-10 cm Sediment					
Labnummer	N00563000					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	JIBJ
As (Arsen) ^{a ulev}	3.5	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Pb (Bly) ^{a ulev}	10	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cu (Kopper) ^{a ulev}	4.9	0.8	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cr (Krom) ^{a ulev}	4.2	0.84	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg TS	2	2	JIBJ
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.01	0.02	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	6.1	1.22	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Zn (Sink) ^{a ulev}	32	6.4	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	83.4	2.0	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S2 0-10 cm Sediment					
Labnummer	N00563001					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	89.0	8.9	%	2	2	JIBJ
Vanninnhold ^{a ulev}	11.0		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	97.0		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	JIBJ
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC ^{a ulev}	0.92	0.138	% TS	2	2	JIBJ
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fenantren ^{a ulev}	13		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoranten ^{a ulev}	25		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Pyren ^{a ulev}	19		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)antracen ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Krysen ^{A a ulev}	11		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten ^{A a ulev}	15		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(k)fluoranten ^{A a ulev}	12		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)pyren ^{A a ulev}	13		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Dibenso(ah)antracen ^{A a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	12		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Indeno(123cd)pyren ^{A a ulev}	10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH-16 ^{a ulev}	130		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^{A a ulev}	<100		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	JIBJ
As (Arsen) ^{a ulev}	2.7	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Pb (Bly) ^{a ulev}	13	2.6	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cu (Kopper) ^{a ulev}	5.4	0.8	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cr (Krom) ^{a ulev}	5.9	1.18	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.05	0.04	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	JIBJ
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	6.8	1.36	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Zn (Sink) ^{a ulev}	32	6.4	mg/kg TS	2	2	JIBJ



Deres prøvenavn	S2 0-10 cm Sediment					
Labnummer	N00563001					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	85.4	2.0	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S3 0-10 cm Sediment					
Labnummer	N00563002					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	80.2	8.02	%	2	2	JIBJ
Vanninnhold ^{a ulev}	19.8		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	93.6		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.1		%	2	2	JIBJ
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC ^{a ulev}	1.2	0.18	% TS	2	2	JIBJ
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoranten ^{a ulev}	26		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Pyren ^{a ulev}	22		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Krysen ^A ^{a ulev}	11		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	19		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	12		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	15		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	15		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	13		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH-16 ^{a ulev}	130		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^A ^{a ulev}	<100		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	JIBJ
As (Arsen) ^{a ulev}	1.9	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Pb (Bly) ^{a ulev}	12	2.4	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cu (Kopper) ^{a ulev}	5.0	0.8	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cr (Krom) ^{a ulev}	4.1	0.82	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.04	0.04	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.01	0.02	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	4.8	1	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Zn (Sink) ^{a ulev}	22	4.4	mg/kg TS	2	2	JIBJ



Deres prøvenavn	S3 0-10 cm Sediment					
Labnummer	N00563002					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	71.8	2.0	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S1 >10 cm Sediment					
Labnummer	N00563003					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	86.4	8.64	%	2	2	JIBJ
Vanninnhold ^{a ulev}	13.6		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	98.4		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	JIBJ
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC ^{a ulev}	0.23	0.1	% TS	2	2	JIBJ
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoranten ^{a ulev}	10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Pyren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Krysen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH-16 ^{a ulev}	<100		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^A ^{a ulev}	<100		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	JIBJ
As (Arsen) ^{a ulev}	3.3	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Pb (Bly) ^{a ulev}	9	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cu (Kopper) ^{a ulev}	4.0	0.8	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cr (Krom) ^{a ulev}	4.4	0.88	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg TS	2	2	JIBJ
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	JIBJ
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	5.6	1.12	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Zn (Sink) ^{a ulev}	31	6.2	mg/kg TS	2	2	JIBJ



Deres prøvenavn	S1 >10 cm Sediment					
Labnummer	N00563003					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	84.5	2.0	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S2 >10 cm Sediment					
Labnummer	N00563004					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	85.6	8.56	%	2	2	JIBJ
Vanninnhold ^{a ulev}	14.4		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	97.8		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	JIBJ
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC ^{a ulev}	0.47	0.1	% TS	2	2	JIBJ
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoranten ^{a ulev}	11		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Pyren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benzo(a)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Krysen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benzo(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benzo(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benzo(a)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Dibenzo(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benzo(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH-16 ^{a ulev}	<100		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^A ^{a ulev}	<100		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	JIBJ
As (Arsen) ^{a ulev}	1.2	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Pb (Bly) ^{a ulev}	10	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cu (Kopper) ^{a ulev}	3.7	0.8	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cr (Krom) ^{a ulev}	6.4	1.28	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg TS	2	2	JIBJ
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	JIBJ
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	5.7	1.14	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Zn (Sink) ^{a ulev}	24	4.8	mg/kg TS	2	2	JIBJ



Deres prøvenavn	S2 >10 cm Sediment					
Labnummer	N00563004					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	82.5	2.0	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	S3 >10 cm Sediment					
Labnummer	N00563005					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	81.3	8.13	%	2	2	JIBJ
Vanninnhold ^{a ulev}	18.7		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	94.3		%	2	2	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.1		%	2	2	JIBJ
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	JIBJ
TOC ^{a ulev}	0.80	0.12	% TS	2	2	JIBJ
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fenantren ^{a ulev}	18		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Antracen ^{a ulev}	16		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Fluoranten ^{a ulev}	34		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Pyren ^{a ulev}	29		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	13		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Krysen ^A ^{a ulev}	16		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	24		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	14		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	21		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	21		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	19		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH-16 ^{a ulev}	230		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PAH carcinogene ^A ^{a ulev}	130		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	JIBJ
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	JIBJ
As (Arsen) ^{a ulev}	2.1	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Pb (Bly) ^{a ulev}	10	2	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cu (Kopper) ^{a ulev}	3.4	0.8	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cr (Krom) ^{a ulev}	2.6	0.52	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.05	0.04	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	JIBJ
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	3.1	1	mg/kg TS	2	2	JIBJ
Zn (Sink) ^{a ulev}	19	4	mg/kg TS	2	2	JIBJ



Deres prøvenavn	S3 >10 cm Sediment					
Labnummer	N00563005					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	73.6	2.0	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	NADO



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

*** etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Pakkenavn «Sedimentpakke basis» Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm) Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av TOC Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 % Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7 Metode: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7. Bestemmelse av metaller Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4) alle enheter i mg/kg TS



Metodespesifikasjon	
3	<p>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</p> <p>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</p> <p>Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS</p>

Godkjenner	
ELNO	Elin Noreen
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen
NADO	Nadide Dönmez

Utf ¹	
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

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.

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

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

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

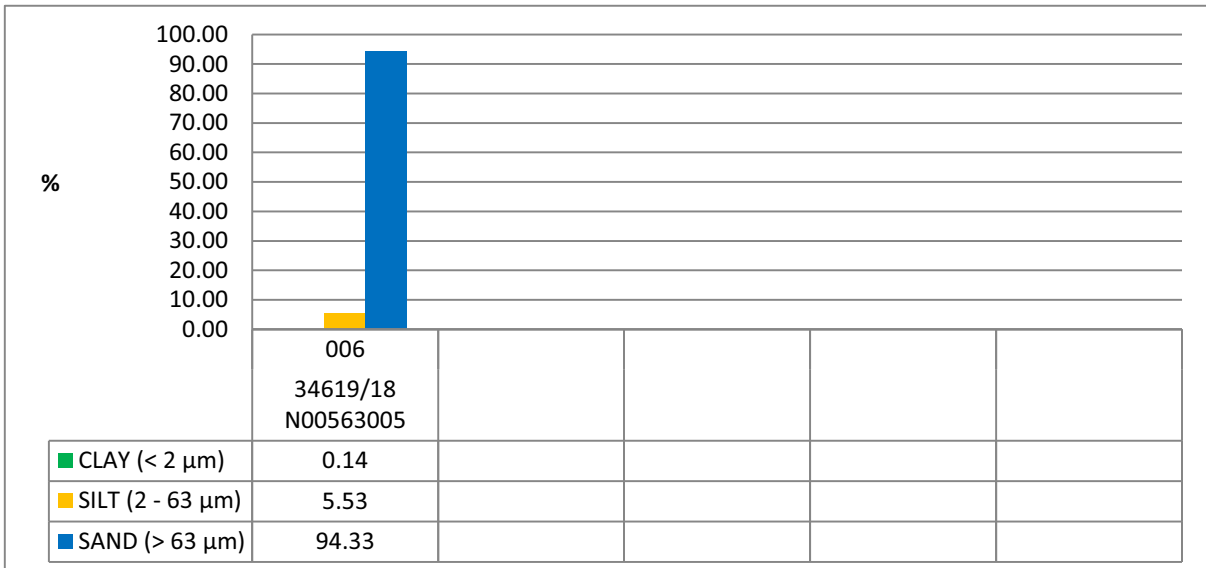
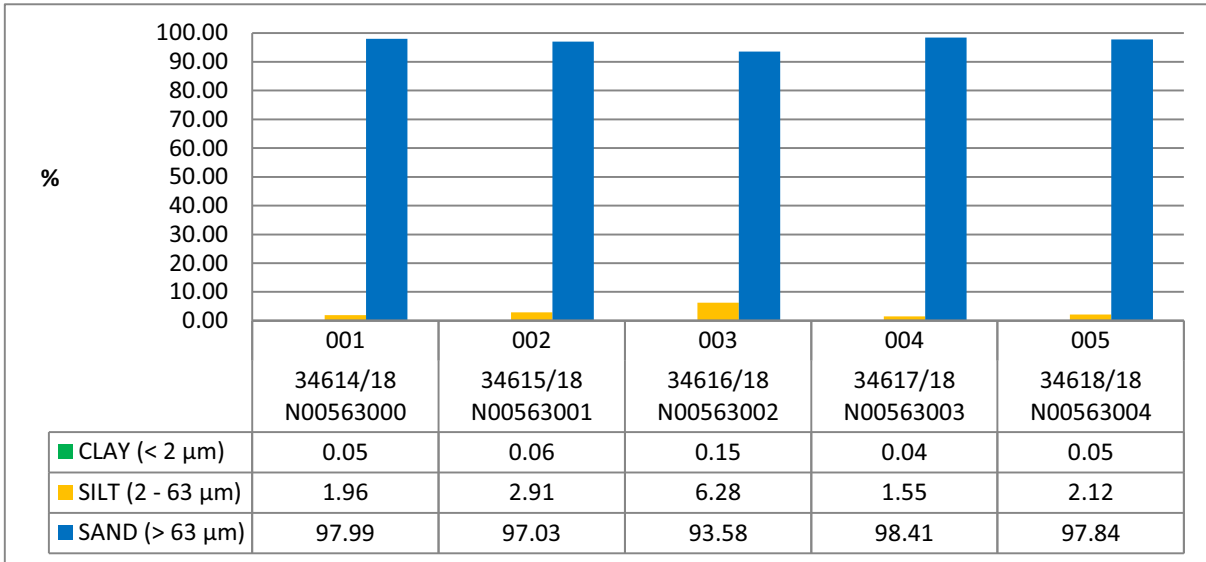


Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR1820566

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