

Oppdragsgiver  
**Bjugn kommune**

Dokumenttype  
**Datarapport med tilstandsvurdering**

Dato  
**2017-11-22**

# SETERFJÆRA

## DATARAPPORT MILJØTEKNISK SEDIMENTUNDERSØKELSE



# SETERFJÆRA

## DATARAPPORT MILJØTEKNISK SEDIMENTUNDERSØKELSE

Oppdragsnr: 1350025494  
Oppdragsnavn: Seterfjæra – utfylling sjø  
Dokument nr.: 001  
Filnavn: M-Rap-001-001 1350025494 - Miljøtekniske Undersøkelser Seterfjæra - Utfylling Sjø.Docx

Revisjon	001	
Dato	2017-11-22	
Utarbeidet av	Tony Helmersen Johansen	
Kontrollert av	Ingunn Kristin Forfang	
Godkjent av	Ingunn Kristin Forfang	
Beskrivelse	Datarapport miljøteknikk	

### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
001	22.02.2018	Konkluderende avsnitt

#### Oppsummering:

Rambøll har gjennomført miljøtekniske undersøkelser i sedimenter i forbindelse med planlagt utfylling i Seterfjæra på Botngård.

Påviste stoffer over rapporteringsgrensen tilfredsstiller tilstandsklasse I og II for utfyllingsområdet og sedimentet anses derfor som friskmeldt i henhold til Miljødirektoratets veileder M-409|2015.

## INNHALDSFORTEGNELSE

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Områdebeskrivelse og historikk	5
1.3	Myndighetskrav	8
1.4	Målsetning med undersøkelsen	8
1.5	Ansvarsforhold	8
<b>2.</b>	<b>METODE</b>	<b>8</b>
2.1	Felt	8
2.2	Kjemiske og fysikalske analyser	9
2.3	Usikkerhet	9
<b>3.</b>	<b>RESULTATER MED VURDERING</b>	<b>10</b>
3.1.1	Kjemiske analyser	11
3.1.2	Kornfordeling og totalt organisk karbon	11
3.1.3	Vurdering	11
<b>4.</b>	<b>REFERANSER</b>	<b>11</b>

## TEGNING

Tegning nr.	Rev.nr.	Tittel	Målestokk
M101	00	Oversiktskart	1: 50 000
M102	00	Situasjonsplan	1: 1 000

## VEDLEGG

Vedlegg 1 – Feltnotater

Vedlegg 2 – Analyserapport fra Eurofins

## 1. INNLEDNING

### 1.1 Bakgrunn

Bjugn kommune planlegger utfylling i sjø for å etablere kjøpesenter på Botngård, og i den forbindelse er Rambøll engasjert for å utføre sedimentundersøkelser i aktuelt område.

### 1.2 Områdebeskrivelse og historikk

Seterfjæra i Botngård er lokalisert i Bjugn kommune, og ligger ca. 90 km nordvest for Trondheim sentrum, Tegning M101. Totalt tiltaksareal er beregnet å være på ca. 11 000 m<sup>2</sup>. Deler av Seterfjæra er allerede utfylt, se Figur 1.

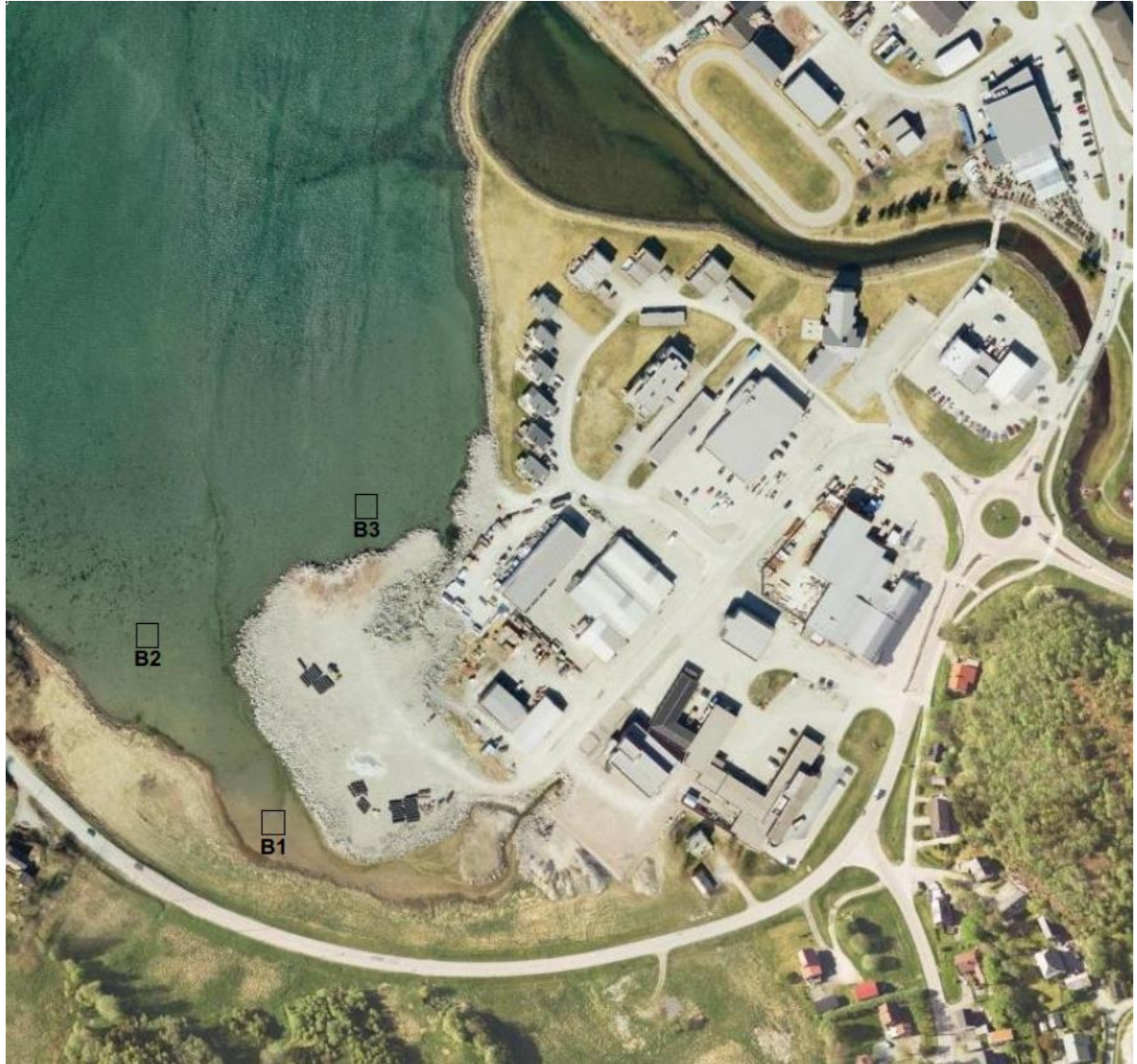
Oversikt over tiltaksområdet er vist i Figur 2. Området er lokalisert i tidevannssonen, og ved fjære sjø blir området tørrlagt.

Nærmeste småbåthavn ligger rundt 1 km i luftlinje fra tiltaksområdet. Småbåthavner er kjente kilder til forurensning, da de kan være en kilde til spredning av forurenset bunnstoff fra båt puss (hovedsakelig tinnorganiske forbindelser (TBT), kobber (Cu) og tjæreforbindelser (PAH)).

Botngård renseanlegg ligger rundt 400 m fra tiltaksområdet, men utslippspunktet til anlegget er 900 m ut i fjorden og derfor ikke en relevant forurensningskilde.



Figur 1. Seterfjæra blir tørrlagt ved fjære sjø, og deler av området er allerede fylt med sprengstein.



**Figur 2. Skisse over tiltaksområdet i Seterfjæra. Prøvepunktene er markert med sorte bokser. Kartkilde: Norge i bilder.**

Flyfoto fra 1969 og 2010 i Figur 3 viser store endringer ved Seterfjæra. I løpet av 40 år har et næringsområde blitt dannet ved å fylle ut deler av fjæreområdet. I dag befinner det seg et hotell og en Rema-butikk på utfyllingen, samt andre næringsbygg og boliger.



**Figur 3. Flyfoto av Seterfjæra i Botngård. Kartutsnittene er fra 1969 (øverst) og 2010 (nederst). Kilde: Norge i bilder.**

### 1.3 Myndighetskrav

I henhold til kapittel 22, mudring og dumping i sjø og vassdrag, i forskrift om begrensnig av forurensning (*forurensningsforskriften*) (Klima- og Miljødepartementet, 1.7.2007) skal Fylkesmannen gi tillatelse til mudring og dumping før arbeidene kan igangsettes.

Miljødirektoratets veileder M-409 *Risikovurdering av forurenset sediment*, 2015, setter krav til prøvetaking fra 3 sedimentstasjoner i tiltaksområdet når arealet er mindre enn 30 000 m<sup>2</sup> (M-409, Miljødirektoratet, 2015).

Utfylling i et område med areal på 11 000 m<sup>2</sup> defineres som et «mellomstort tiltak» (areal: >1 000 m<sup>2</sup> og <30 000 m<sup>2</sup>) i henhold til Miljødirektoratets veileder M-350/2015 *Håndtering av sediment* (M-350, Miljødirektoratet, 2015).

### 1.4 Målsetning med undersøkelsen

Hensikten med de miljøtekniske undersøkelsene er å kartlegge miljøtilstanden i sedimentene der det er planlagt utfylling ved Seterfjæra, i henhold til gjeldende lovverk og veiledere.

### 1.5 Ansvarsforhold

Rambøll har utført de miljøtekniske sedimentundersøkelsene i henhold til gjeldende regelverk, veiledere og standarder. Den foreliggende rapporten gir ingen garanti for at all forurensning på området er avdekket og dokumentert. Rapporten gir en oversikt over prøvetakingsstasjoner og fysiske og kjemiske analyser av sedimentprøvene. Rambøll påtar seg ikke ansvar dersom det ved framtidige tiltak avdekkes ytterligere eller annen forurensning enn det som er beskrevet i denne rapporten.

## 2. METODE

Rambøll har gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse i den delen av fjæra det er planlagt utfylling. Risikovurdering av forurenset sediment er utført i henhold til kravene i veileder M-409/2015, M-608/2016 og TA-2229/2007 (M-608, Miljødirektoratet, 2016) (TA-2229, Miljødirektoratet, 2007).

### 2.1 Felt

Sedimentprøvetaking fra tre stasjoner i Seterfjæra ble utført av miljørådgiver fra Rambøll den 25.10.2017. Sedimentprøvene ble tatt ut med liten spade. For hver stasjon er det laget en blandprøve, sammenstilt av fire parallelle enkeltprøver tatt i tilfeldige posisjoner innenfor arealet til stasjonen. Blandprøvene fra hver stasjon representerer overflatesediment (ca. 0-10 cm) fra området. Sedimentprøvene ble pakket i rilsanposer, stripset, holdt kjølig og sendt som ekspresskargo til analyselaboratoriet. Det ble i tillegg tatt ut en felles blandprøve fra alle stasjonene for toksisitetstesting, om dette skulle bli nødvendig senere.

Stasjonene ble målt inn med håndholdt GPS, og koordinatene (WGS84, UTM32) er gjengitt i Tabell 1.

**Tabell 1. Koordinater (WGS 84, UTM-sonen 32) for stasjonene B1, B2 og B3 for sedimentprøvetaking i Seterfjæra i Bjugn kommune.**

Stasjon	UTM32	
	X	Y
B1	539490	7070691
B2	539419	7070770
B3	539536	7070853

I feltloggen går det fram hvilket klokkeslett hver prøve ble tatt, Vedlegg 1.

## 2.2 Kjemiske og fysiske analyser

Tre prøver ble sendt til det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norge for analyse av kjemiske og fysiske parametere. Det ble analysert for minimumslisten av parametere som skal testes på prøver for å kunne karakterisere sedimentet, i henhold til Veileder M-409/2015:

- Arsen, kvikksølv, kadmium, bly, kobber, krom, sink, nikkel
- Ikke-klorerte organiske forbindelser: Enkeltforbindelser og sum PAH<sub>16</sub>
- Klorerte organiske forbindelser: Enkeltforbindelser og sum PCB<sub>7</sub>
- Totalt organisk karbon (TOC), tributyltinn (TBT)
- Vanninnhold, innhold av silt (< 63 µm), innhold av leire (< 2 µm)

Resultatene fra de kjemiske analysene er sammenstilt med grenseverdiene gitt i klassifiserings-systemet for vann og sediment, i henhold til veilederne M-608/2016 og TA-2229/2007. Tilstandsklasse II, god, regnes som tilfredsstillende for sjøbunn.

Tilstandsklasser iht Miljødirektoratets veileder M-608/2016 og TA-2229/2007

Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
Beskrivelse	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig

## 2.3 Usikkerhet

Det er usikkerheter forbundet med vurderinger av miljørisiko og grenseverdier fastsatt i regelverket. Applikasjonsfaktorer, fordelingskoeffisienter mellom sediment-vann og vann-organismer, samt størrelser i beregningsverktøyet tilhørende veilederen er satt konservativt slik at sedimentenes miljørisiko sannsynligvis er noe overestimert.

Vurderinger av risiko forbundet med TBT kan være problematisk ettersom disse forbindelsene er svært giftige og dermed har lave grenser; grensen mellom tilstandsklasse II og III er satt så lavt som 0,0000016 mg/kg TS. De lave grensene ligger langt under deteksjonsgrensen for kjemiske analyser, og fører derfor til hyppige overskridelser. Ettersom det er vanskelig å gjennomføre tiltak rettet mot kildene til TBT, foreligger det forvaltningsgrenser som er satt betydelig høyere, med en grenseverdi på 0,035 mg/kg TS, som ifølge Veileder M-409/2015 fortsatt kan benyttes i risikovurderingen. Denne grenseverdien er derfor benyttet ved presentasjon av analyseresultater og i vurderingen.

Toksisitetstester kan avdekke mulige gifteffekter av kjemiske forbindelser som ikke inngår i det oppsatte analyseprogrammet eller samvirkende effekter av flere ulike stoffer.



### 3. RESULTATER MED VURDERING

Analyseresultater for kjemiske analyser av sedimentprøvene er sammenstilt med Miljødirektoratets veiledere M-608/2016 og TA-2229/2007 i Tabell 2. Tabell 2 viser også kornfordeling og totalt innhold av organisk karbon i prøvetatte sedimenter. Kopi av fullstendig analyserapport med metoder og usikkerhet finnes i Vedlegg 2. Tegning M102 viser situasjonsplan over sedimentstasjonene og er fargekodet etter høyeste forurensningsgrad påvist i hver enkelt prøve.

**Tabell 2. Analyseresultater for sedimentprøver fra Seterfjæra, sammenstilt med tilstandsklasser iht Miljødirektoratets veiledere M-608/2016 og TA-2229/2007.**

Parameter	Enhet	B1	B2	B3	Veileder
Arsen	mg/kg	1,8	1,4	1,5	M-608/2016
Bly	mg/kg	2,2	1,6	1,3	M-608/2016
Kadmium	mg/kg	0,043	0,029	0,023	M-608/2016
Kobber	mg/kg	6	2,7	3	M-608/2016
Krom	mg/kg	14	14	11	M-608/2016
Kvikksølv	mg/kg	0,004	0,003	0,003	M-608/2016
Nikkel	mg/kg	8,9	9,3	8	M-608/2016
Sink	mg/kg	21	20	18	M-608/2016
Naftalen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Acenaftylene	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Acenaften	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Fluoren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Fenantren	mg/kg	0,019	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Antracen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Fluoranten	mg/kg	0,056	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Pyren	mg/kg	0,037	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Benzo[a]antracen	mg/kg	0,021	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Chrysen	mg/kg	0,017	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Benzo[b]fluoranten	mg/kg	0,027	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,016	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Indeno[123cd]pyren	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Dibenzo[ah]antracen	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
Benzo[ghi]perylene	mg/kg	< 0,010	< 0,010	< 0,010	M-608/2016
PAH16	mg/kg	0,19	nd	nd	TA-2229/2007
PCB7	mg/kg	nd	nd	nd	M-608/2016
TBT Effektbasert	mg/kg	<0,0024	<0,0024	<0,0024	M-608/2016
TBT forvaltningsmessig	mg/kg	<0,0024	<0,0024	<0,0024	TA-2229/2007
TOC	% TS	0,7	0,9	0,5	-
Vanninnhold	% w/w	20,9	16,7	14	-
Siltinnhold (< 63 µm)	% TS	19,3	11,1	12	-
Leireinnhold (< 2 µm)	% TS	<1,0	<1,0	<1,0	-

### 3.1.1 Kjemiske analyser

Konsentrasjoner av diverse PAH-forbindelser (fenantren, fluoranthen, pyren, benzo(a)antracen og benzo(a)pyren) er innenfor tilstandsklasse II «god tilstand» ved stasjon B1. Benzo[b]fluoranten er påvist innenfor tilstandsklasse I «bakgrunn» ved stasjon B1. Ved stasjon B2 og B3 var konsentrasjonene av samtlige PAH-forbindelser lavere enn analysemetodens kvantifiseringsgrense.

Metaller var innenfor tilstandsklasse I ved samtlige stasjoner.

PCB og TBT ble ikke påvist i denne undersøkelsen.

### 3.1.2 Kornfordeling og totalt organisk karbon

Finpartikulært og organisk materiale har normalt de høyeste konsentrasjoner av helse- og miljøskadelige stoffer på grunn av stor overflate og sterke bindinger. I denne undersøkelsen ble det påvist mest finstoff (silt) og høyest konsentrasjon av organiske forbindelser i stasjon B1, jf. Tabell 2.

### 3.1.3 Vurdering

Denne datarapporten er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets veileder M-409|2015 der *Risikovurdering Trinn 1* er utført. Det ble tatt sedimentprøver fra 3 stasjoner på tiltaksområdet der prøvene ble analysert etter parametere bestemt av veileder, se kapittel 2.2. Samtlige forbindelser ble påvist under tilstandsklasse III «Moderat tilstand» som gir grunnlag for å friskmelde sedimentet før utfylling. Det skal utarbeides en søknad om utfylling som overleveres forureningsmyndighet, her Fylkesmannen i Trøndelag, der denne rapporten legges ved.

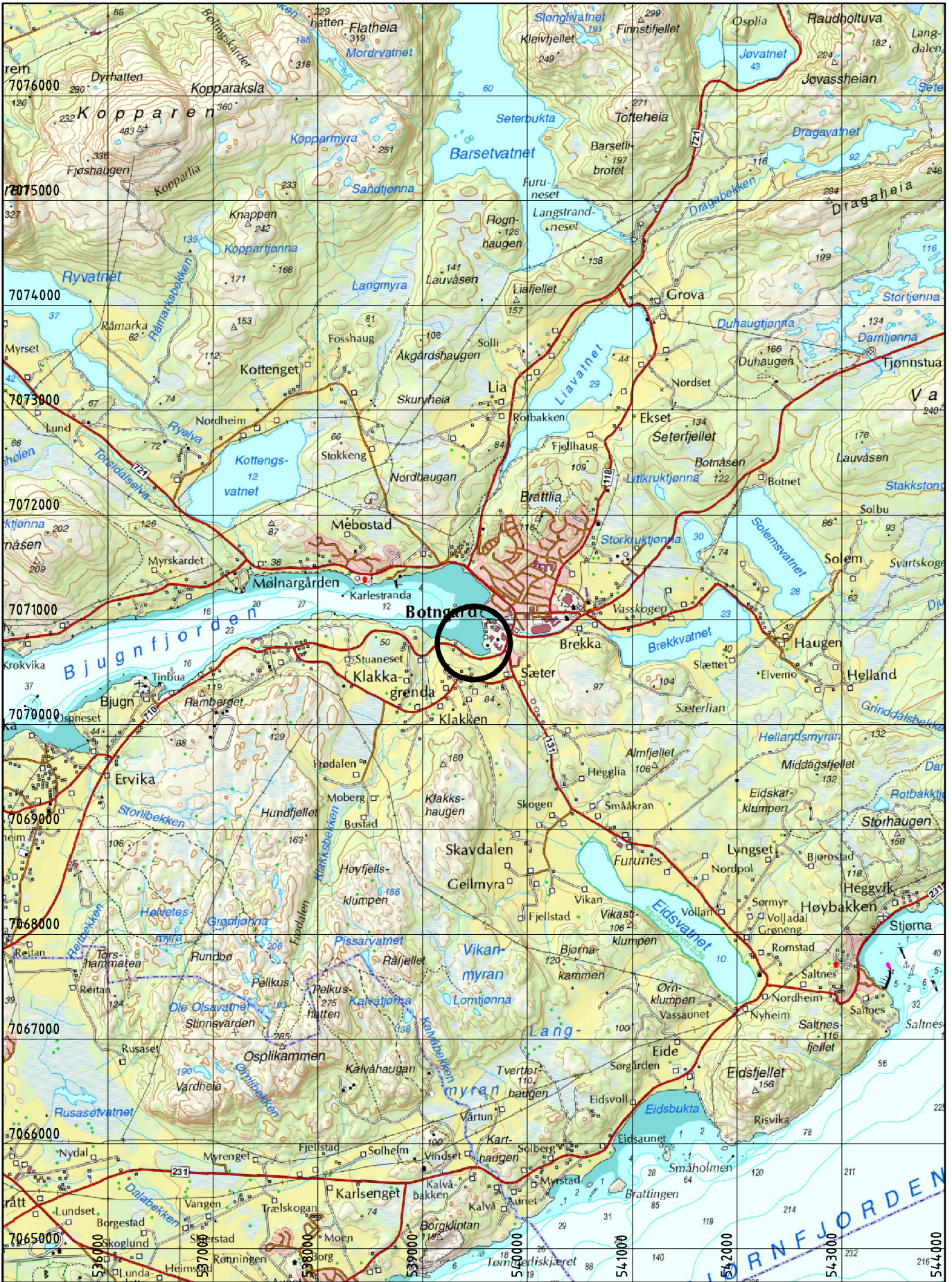
## 4. REFERANSER

Miljødirektoratet (2007). TA-2229/2007. *Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann*. 11 s.

Miljødirektoratet (2015). Veileder M-350, *Håndtering av sedimenter*. 103 s.

Miljødirektoratet (2015). Veileder M-409, *Risikovurdering av forurenset sediment*. 106 s.

Miljødirektoratet (2016). Veileder M-608, *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*. 24 s.



17.11.2017		BVN	TOJO	TOJO
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr
				Godkj

Oppdrag nr: 1350025494 Målestokk: 1:50000 Status:

Seterfjæra - utfylling i sjø  
Bjugn kommune

OVERSIKTSKART

UTM-ref (Euref89 Sone 32): 05394 70707



Ramboll AS - Region Midt-Norge  
P.b. 9420 Sluppen  
Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60

Tegning nr: Rev:

M101

Tilstandsklasser iht M-608/2016 og TA-2229/2007

- 1 Meget god
- 2 God
- 3 Moderat
- 4 Dårlig
- 5 Svært dårlig

B3 ■

B2 ■

B1 ■

7070800

7070700

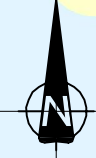
SKAFTHAMMAREN

710 Bjugnveien

539400

539500

539600



REV.	17.11.2017	ENDRING	BVN	TOJO	TOJO
TEGN			KONTR		GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

**RAMBOLL**  
 Rambøll AS - Region Midt-Norge  
 P.b. 9420 Sluppen  
 Mellomila 79, N-7493 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00 - FAX: 73 84 10 60  
 www.ramboll.no

OPPDRAG  
**Seterfjæra - utfylling i sjø**  
 OPPDRAGSGIVER  
**Bjugn kommune**

INNHOOLD  
**SITUASJONSPLAN**  
 Grabbprøve

OPPDRAG NR. 1350025494	MÅLESTOKK 1:1000	BLAD NR.	AV
TEGNING NR. <b>M102</b>		REV.	

## **VEDLEGG 1 FELTNOTATER**

<b>Oppdr. Navn</b>	Seterfjæra - utfylling sjø	<b>Prøvetaker</b>	TOJO
<b>Oppdr. Nr.</b>	1350025494	<b>Utstyr</b>	Liten spade
<b>Stasjon</b>	B1	<b>Vanndybde (m)</b>	0
<b>Dato</b>	25.10.2017	<b>Klokkeslett</b>	11:05
<b>UTM-sone</b>	32	<b>Værforhold</b>	Regnbyger
<b>UTM-X</b>	539490		
<b>UTM-Y</b>	7070691		

Kast nr.	Fra dyp (cm)	Til dyp (cm)	Beskrivelse av prøve
1	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Lysebrun, grå Konsistens: Relativt klebrig, mindre klebrig ved 5-10 cm Annet: Skjell Lagdeling: Mudder, sand, silt
2	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Lysebrun, grå Konsistens: Relativt klebrig, mindre klebrig ved 5-10 cm Annet: Skjell Lagdeling: Mudder, sand, silt
3	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Lysebrun, grå Konsistens: Relativt klebrig, mindre klebrig ved 5-10 cm Annet: Skjell, mark Lagdeling: Mudder, sand, silt
4	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Lysebrun, grå Konsistens: Relativt klebrig, mindre klebrig ved 5-10 cm Annet: Skjell Lagdeling: Mudder, sand, silt

Oppdr. Navn Seterfjæra - utfylling sjø  
 Oppdr. Nr. 1350025494  
 Stasjon B2  
 Dato 25.10.2017  
 UTM-sone 32  
 UTM-X 539419  
 UTM-Y 7070770

Prøvetaker TOJO  
 Utstyr Liten spade  
 Vanndybde (m) 0  
 Klokkeslett 10:45  
 Værforhold Regnbyger

Kast nr.	Fra dyp (cm)	Til dyp (cm)	Beskrivelse av prøve
1	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Grå, brun Konsistens: Delvis faste masser på toppen, løs sand/grus i bunn Annet: Skjell Lagdeling: Mudder, sand og grus, brun finsand
2	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Lysebrun, grå Konsistens: Delvis faste masser på toppen, løs sand/grus i bunn Annet: Skjell, mark Lagdeling: Lysebrun mudder, grå finsand, grov sand/grus
3	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Grå, brun Konsistens: Delvis faste masser på toppen, løs sand/grus i bunn Annet: Skjell Lagdeling: Mudder, sand og grus, brun finsand
4	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Grå, brun Konsistens: Delvis faste masser på toppen, løs sand/grus i bunn Annet: Skjell Lagdeling: Mudder, sand og grus, brun finsand

Oppdr. Navn Seterfjæra - utfylling sjø  
 Oppdr. Nr. 1350025494  
 Stasjon B3  
 Dato 25.10.2017  
 UTM-sone 32  
 UTM-X 539536  
 UTM-Y 7070853

Prøvetaker TOJO  
 Utstyr Liten spade  
 Vanndybde (m) 0  
 Klokkeslett 10:30  
 Værforhold Regnbyger

Kast nr.	Fra dyp (cm)	Til dyp (cm)	Beskrivelse av prøve
1	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Grå Konsistens: Relativt løse masser Annet: Skjell Lagdeling: mudder, sand/grus
2	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Grå Konsistens: Relativt løse masser Annet: Skjell Lagdeling: mudder, sand/grus
3	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Grå Konsistens: Relativt løse masser Annet: Skjell Lagdeling: mudder, sand/grus
4	0	10	Lukt: Ingen spesiell Farge: Grå Konsistens: Relativt løse masser Annet: Skjell Lagdeling: mudder, sand/grus



## **VEDLEGG 2 ANALYSERAPPORTER FRA EUROFINS**

Rambøll Norge AS

Mellomila 79

7493 TRONDHEIM

**Attn: Tony Helmersen Johansen**
**AR-17-MM-025787-01**
**EUNOMO-00180292**

Prøvemottak: 27.10.2017

Temperatur:

Analyseperiode: 27.10.2017-13.11.2017

Referanse: Seterfjæra utfylling (EOL)

2186-14413)

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2017-10270028</b>	Prøvetakingsdato:	25.10.2017		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	TOJO		
Prøvemerkning:	B1	Analysestartdato:	27.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c) Arsen (As)	1.8	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	2.2	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.043	mg/kg TS	0.01	40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	6.0	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	14	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.004	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	8.9	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	21	mg/kg TS	2	30%	NS EN ISO 17294-2
<b>c) PCB(7)</b>					
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
<b>c) PAH(16)</b>					
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaftylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fenantren	0.019	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	0.056	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Pyren	0.037	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	0.021	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylen	0.017	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	0.027	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Målesikkerhet  
 <: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

c)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c)	Benzo[a]pyren	0.016 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c)	Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c)	Sum PAH(16) EPA	0.19 mg/kg TS			ISO 18287, mod.
a)	Tributyltinn (TBT)	< 2.4 µg/kg tv	2.4		Kalkulering
a)	Tributyltinn (TBT) - Sn	< 1 µg/kg TS	1		Internal Method 2085
<b>b)</b>	<b>Kornstørrelse &lt;2µm</b>				
b)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
<b>b)</b>	<b>Kornstørrelse &lt;63µm</b>				
b)	Kornstørrelse < 63 µm	19.3 % TS	0.1		Internal Method 6
	<b>TOC kalkulert</b>				
	Totalt organisk karbon kalkulert	0.7 % TS		12%	Intern metode
c)	Tørrstoff	79.1 %	0.1	5%	EN 12880
c)	Total tørrstoff glødetap	1.3 % TS	0.1	10%	EN 12879

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	<b>439-2017-10270029</b>	Prøvetakingsdato:	25.10.2017		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	TOJO		
Prøvemerkning:	B2	Analysestartdato:	27.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c) Arsen (As)	1.4	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	1.6	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.029	mg/kg TS	0.01	40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	2.7	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	14	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.003	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	9.3	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	20	mg/kg TS	2	30%	NS EN ISO 17294-2
<b>c) PCB(7)</b>					
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
<b>c) PAH(16)</b>					
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[k]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[ghi]perylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Sum PAH(16) EPA	nd				ISO 18287, mod.
a) Tributyltinn (TBT)	< 2.4	µg/kg tv	2.4		Kalkulering
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	< 1	µg/kg TS	1		Internal Method 2085
<b>b) Kornstørrelse &lt;2µm</b>					
b) Kornstørrelse <2 µm	<1.0	% TS	1		Internal Method 6
<b>b) Kornstørrelse &lt;63µm</b>					

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

b)	Kornstørrelse < 63 µm	11.1 % TS	0.1		Internal Method 6
<b>TOC kalkulert</b>					
	Totalt organisk karbon kalkulert	0.9 % TS		12%	Intern metode
c)	Tørrstoff	83.3 %	0.1	5%	EN 12880
c)	Total tørrstoff glødetap	1.6 % TS	0.1	10%	EN 12879

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist    Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	<b>439-2017-10270030</b>	Prøvetakingsdato:	25.10.2017		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	TOJO		
Prøvemerkning:	B3	Analysestartdato:	27.10.2017		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
c) Arsen (As)	1.5	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Bly (Pb)	1.3	mg/kg TS	0.5	40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kadmium (Cd)	0.023	mg/kg TS	0.01	40%	NS EN ISO 17294-2
c) Kobber (Cu)	3.0	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Krom (Cr)	11	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Kvikksølv (Hg)	0.003	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
c) Nikkel (Ni)	8.0	mg/kg TS	0.5	30%	NS EN ISO 17294-2
c) Sink (Zn)	18	mg/kg TS	2	30%	NS EN ISO 17294-2
<b>c) PCB(7)</b>					
c) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
c) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
<b>c) PAH(16)</b>					
c) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Krysen/Trifenylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[b]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[k]fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[a]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Benzo[ghi]perylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.
c) Sum PAH(16) EPA	nd				ISO 18287, mod.
a) Tributyltinn (TBT)	< 2.4	µg/kg tv	2.4		Kalkulering
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	< 1	µg/kg TS	1		Internal Method 2085
<b>b) Kornstørrelse &lt;2µm</b>					
b) Kornstørrelse <2 µm	<1.0	% TS	1		Internal Method 6
<b>b) Kornstørrelse &lt;63µm</b>					

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

b)	Kornstørrelse < 63 µm	12.0 % TS	0.1	Internal Method 6
<b>TOC kalkulert</b>				
	Totalt organisk karbon kalkulert	0.5 % TS	12%	Intern metode
c)	Tørrstoff	86.0 %	0.1 5%	EN 12880
c)	Total tørrstoff glødetap	0.9 % TS	0.1 10%	EN 12879

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,  
a) Eurofins Environment A/S (Vejen), Ladelundvej 85, DK-6600, Vejen NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,  
b) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,  
c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

**Moss 13.11.2017**

*Kjetil Sjaastad*

-----  
Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
<: Mindre enn    >: Større enn    nd: Ikke påvist.    Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).