

RISIKOVURDERING AV SEDIMENTER I SMEDVÅGEN, AVERØY – TRINN 1



OPPDRAKSNR.

A226147

DOKUMENTNR.

RAP-RIM-A226147-001

VERSJON

01

UTGIVELSESDATO

12.07.2023

BESKRIVELSE

Risikovurdering sediment
Trinn 1

UTARBEIDET

SIOF, MTS

KONTROLLERT

RAKJ

GODKJENT

JLSK

INNHOLD

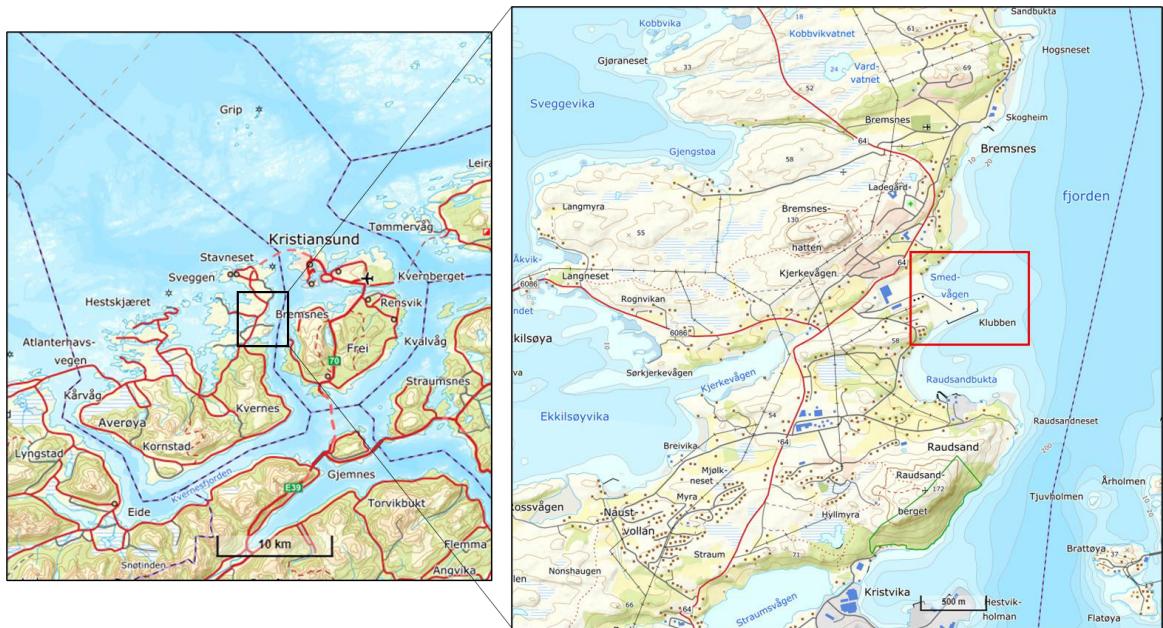
1	Bakgrunn	3
2	Materiale og metode	4
2.1	Feltarbeid	4
2.2	Analyser	5
2.3	Klassifisering	6
3	Resultater og diskusjon	7
3.1	Miljøgifter	7
3.2	TOC og kornfordeling	8
3.3	Toksisitetstester	9
3.4	Vurdering av forurensningssituasjonen	9
4	Oppbygging av risikovurderingssystemet	10
4.1	Trinn 1	10
4.2	Trinn 2	11
4.3	Trinn 3	12
5	Riskovurdering Trinn 1	13
5.1	Metode for trinn 1	13
5.2	Resultater fra Trinn 1 Risikovurdering	13
5.3	Oppsummering og konklusjon	15
6	Vannmiljø	17
7	Referanser	18
8	Vedlegg	19
8.1	Forenklet feltlogg	19
8.2	Analysemetode for undersøkte parametere	22
8.3	Analyseresultater	24

1 Bakgrunn

Averøy Industripark AS ønsker å etablere et landbasert fiskeoppdrettsanlegg i Smedvågen ved Bremsnes i Averøy kommune (Figur 1). Dette medfører et behov for utfylling i sjø av et areal på over 60 000 m². I henhold til Miljødirektoratets veileder M-350/2015 (revidert 2018) regnes et slikt tiltak som «stort». En stor utfylling krever utførelse av en sedimentundersøkelse og naturkartlegging, og en risikovurdering kan være nødvendig (M-350).

COWI AS har i denne sammenheng utført sedimentundersøkelser i Smedvågen og analysert disse for miljøgifter. I Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase er området Smedvågen på land registrert som «mistenkt forurenset». Forureningssituasjonen i sjø (sediment) er ukjent. Risikovurderingen trinn 1 utføres etter Miljødirektoratets veileder M-409/2015 "Risikovurdering av forurenset sediment".

Averøy Industripark ble etablert i 2013 og eies av Averøy Industripark Holding AS, som igjen eies av Wahlberg Industrier AS, Stavanger. I 2013 kjøpte bedriften industriområdet som tidligere har huset bedriftene «Sterkoder», «Umoe» og «Biowood». Området har i hovedsak blitt brukt innen skipsindustri og modulbygging som skipsverft.



Figur 1. Kart over tiltakets beliggenhet (rødt rektangel) i Møre og Romsdal. Kilde: Norgeskart.no.

2 Materiale og metode

2.1 Feltarbeid

Innsamlingen av sedimentprøver utenfor Smedvågen ble gjennomført den 22. februar 2023, sammen med båt og mannskap fra Lingen Grunnboring AS (Figur 2). Plassering av stasjonene er vist i Figur 3, og koordinatene listet i Tabell 1. Antall prøvestasjoner i tiltaksområdet er iht. M-409.



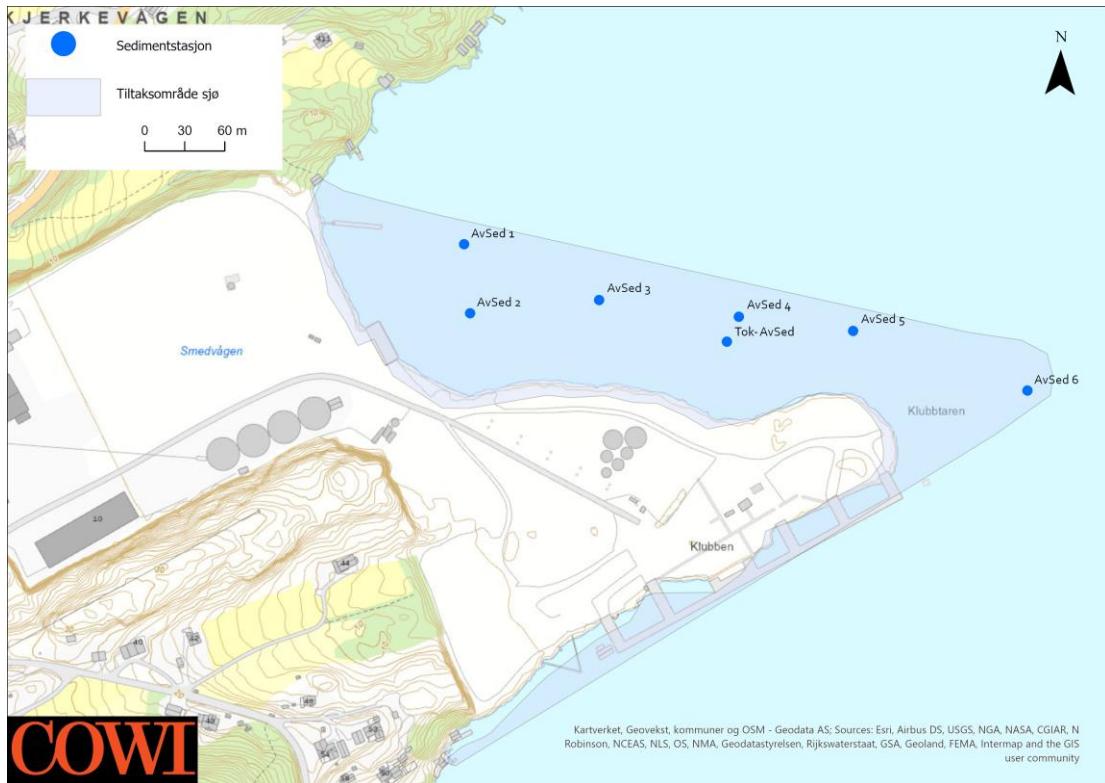
Figur 2. Lingen Grunnboring sin båt i Smedvågen den 22. februar 2023.

Innsamlingen av sedimentprøver ble gjennomført med en Van Veen grabb (260 cm^2). Det ble tatt opp fire til 15 parallelle grabbprøver fra hver stasjon for å sikre nok sediment.

Prøvetakingen ved stasjon 6 (AvSed 6) var særlig preget av mange bomskudd, trolig grunnet mye stein på sjøbunnen. Innsamlingen av sediment var nøyne med at overflaten var mest mulig uforstyrret. Enkeltpørene fra hver stasjon ble samlet til en blandprøve. Prøvetakingen ble gjennomført i det bioaktive laget av sedimentet, dvs. de øverste 0-10 cm. Prøvene ble kort beskrevet og fotografert (som f.eks. sedimentstruktur, farge, lukt, bioturbasjon m.m.).

Sedimentprøven for toksisitetstestene (Tok-AvSed) ble kun tatt fra området like sørvest for AvSed4 fordi det var mye sediment og relativt få bomskudd. Sediment fra de andre stasjonene ble ikke brukt fordi det var for utfordrende å prøveta, men analyseresultatene viser at bunnområdet er relativt homogen. Deler av sedimentprøven fra Tok-AvSed ble fryst ned på COWI sitt kontor i Trondheim, dersom det blir behov for ytterlige analyser.

Forenklet feltlogg er vist i Vedlegg 8.1. Prøvene ble sendt til analyse hos laboratoriet Eurofins AS, som er akkreditert for samtlige analyser.



Figur 3. Plassering av sedimentstasjoner (AvSed 1-AvSed 6 og Tok-AvSed) i Smedvågen.

Tabell 1. Koordinater (desimalgrader, WGS84) for sedimentstasjoner i Smedvågen.

Stasjon	Koordinat nord	Koordinat øst	Vanndyp (m)
AvSed 1	63,0781	7,6638	14,5
AvSed 2	63,0776	7,6639	13
AvSed 3	63,0777	7,6658	14
AvSed 4	63,0776	7,6679	16,3
AvSed 5	63,0776	7,6696	15,4
AvSed 6	63,0772	7,6722	16
Tok- AvSed	63,0775	7,6677	14,5

2.2 Analyser

Alle syv prøver ble analysert hos Eurofins for følgende parametere:

- > Tungmetaller i jord (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink)(ICP-MS)
- > 16 polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), og summen av forbindelsene (sum PAH₁₆)
- > 7 polyklorerte bifenyler kongener (PCB), og summen av kongenene (sum PCB₇)
- > Tinnorganisk forbindelser
- > Total organisk karbon (TOC)
- > Kornfordeling (< 2 µm og > 63 µm)

Det ble i tillegg gjennomført en toksisitetstest på larver av stillehavssøsters (*Crassostrea gigas*) og hoppekrepse *Acartia tonsa* på blandprøven fra Tok-AvSed. Toksisiteten i sedimentet ble

undersøkt for å avdekke mulige gifteffekter av stoffer som ikke inngår i det kjemiske analyseprogrammet og samvirkende effekter av flere stoffer. Analysene er utført ved Eurofins Environmental Testing Norway AS sitt samarbeidende laboratorium i Frankrike, som er akkreditert for de aktuelle analysene.

En oversikt over parametere med tilhørende LOQ (Limit Of Quantification, kvantifiseringssgrense), måleusikkerhet (MU) og analysemetoder er vist i Vedlegg 8.2 og 8.3.

2.3 Klassifisering

Miljødirektoratets veileder M-608/2016 "Grenseverdier for klassifisering av vann, sedimenter og biota" er benyttet i klassifiseringen av analyserte parametere (da Veileder 02/2018 revidert 2020 ikke lenger inneholder tilstandsklasser for kjemiske parametere, kun EQS) (Tabell 2).

TOC er normalisert for sedimentets innhold av finstoff (< 63 µm) med følgende formel:

$$TOC_{63} = TOC_{mg/g} + 18 * (1 - p < 63\mu m)$$

Dette gjøres før tilstandsklassifisering av TOC iht. SFT Veileder 97:03 (Molvær m.fl. 1997). Prosentandelen av grovkornet sedimenter (> 63 µm) er beregnet fra innhold av finstoff (< 63 µm). TBT er klassifisert etter både forvaltningsmessige klassegrenser og effektbaserte klassegrenser (M-608/2016 rev. 2020).

Tabell 2. Klassifiseringssystemet for sediment. Hentet fra M-608/2016.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidsekspesponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF ¹⁾	

3 Resultater og diskusjon

Klassifiserte analyseresultater er vist i Tabell 3 og Tabell 4. Fullstendige analyserapporter fra Eurofins er gitt i Vedlegg 8.3.

3.1 Miljøgifter

Tabell 3. Tilstandsklassifisering av prioriterte- (P) og vannregionspesifikke (V) stoffer i sediment (M-608 rev. 2020). Stiplete celler betyr at målte konsentrasjoner ligger under kvantifiseringsgrensen. I disse tilfellene er kvantifiseringsgrensen innenfor svært god (blå) og god (grønn) tilstand, og har blitt klassifisert etter "verste tilfelle", dvs. god tilstand. Konsentrasjoner i fet skrift er over kvantifiseringsgrensen.

Stoff	EQS/Enhet	Stasjon						Tok-AvSed
		Av_Sed 1	Av_Sed 2	Av_Sed 3	Av_Sed 4	Av_Sed 5	Av_Sed 6	
Arsen, As	18 mg/kg	1,8	5	2,9	1,8	1,1	1,5	1,7
Bly, Pb	150 mg/kg	3,9	12	6,5	3,6	1,9	4	3,7
Kadmium, Cd	2,5 mg/kg	0,052	0,11	0,11	0,036	0,021	0,081	0,038
Kobber, Cu	84 mg/kg	8,6	44	22	9,6	3,1	8,4	10
Krom, Cr	620 mg/kg	9,2	22	15	13	6,5	6,7	13
Kvikkselv, Hg	0,52 mg/kg	0,015	0,027	0,022	0,0096	0,007	0,0074	0,01
Nikkel, Ni	42 mg/kg	6,4	14	9,9	8,2	4,8	6,9	8,5
Sink, Zn	139 mg/kg	24	94	43	27	12	50	30
Naftalen	27 µg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	P
Acenaftylen	33 µg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	V
Acenaften	96 µg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	V
Fluoren	150 µg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	V
Fenantren	780 µg/kg	11	22	24	18	< 10	< 10	V
Antracen	4,8 µg/kg	< 4,6	5,8	< 4,6	< 4,6	< 4,6	< 4,6	P
Fluoranten	400 µg/kg	29	67	63	37	13	< 10	P
Pyren	84 µg/kg	25	55	45	31	11	< 10	V
Benzo(a)antracen	60 µg/kg	13	29	25	12	< 10	< 10	V
Krysen	280 µg/kg	11	25	18	11	< 10	< 10	V
Benso(b)fluoranten	140 µg/kg	32	70	46	25	11	< 10	P
Benzo(k)fluoranten	135 µg/kg	< 10	20	12	< 10	< 10	< 10	P
Benzo(a)pyren	183 µg/kg	20	44	29	16	< 10	< 10	P
Indeno(1,2,3,cd)pyren	63 µg/kg	20	39	23	15	< 10	< 10	P
Dibenzo(a,h)antracen	27 µg/kg	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	V
Benzo(g,h,i)perlyen	84 µg/kg	20	38	21	14	< 10	< 10	P
Sum PAH(16)	2000 µg/kg	180	410	310	180	35	nd	87
Sum PCB_7	4,1 µg/kg	nd	nd	nd	nd	nd	nd	V
Tributyltinn ¹	5 µg/kg	<2,5	3,8	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	P
Tributyltinn ²	0,002 µg/kg	<2,5	3,8	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	P

¹ Forvaltningsmessig

² Effektbasert

Tabell 4. Totalt organisk karbon (TOC) normalisert med hensyn på finpartikulært materiale (< 63 µm) og klassifisert etter tilstandsklasser iht. SFT Veileder 97:03.

St.	2-63 µm		TOC	Normalisert TOC mg/g	Tilstandsklasse	
	%	%			%	
Av_Sed 1	1,2	18,4	80,4	0,601	20,48	I. Svært god
Av_Sed 2	1,6	31,9	66,5	1,49	26,87	II. God
Av_Sed 3	2,2	40,7	57,1	1,17	21,98	III. Moderat
Av_Sed 4	1,7	35	63,3	0,262	14,01	IV. Dårlig
Av_Sed 5	0,5	11,5	88	0,25	18,34	V. Svært dårlig
Av_Sed 6	1	11,6	87,4	0,518	20,91	
Tok-AvSed	1,5	64,6	33,9	0,25	8,60	

Tungmetaller

Det er ikke påvist forhøyede konsentrasjoner av tungmetaller i sedimentene i Smedvågen, dvs. alle de målte konsentrasjonene tilsvarer tilstandsklasse I-II (Svært god - God).

PAH

Alle de påviste konsentrasjonene av PAH-forbindelser er innenfor tilstandsklasse I-II (Svært god - God), foruten antracen ved Av_Sed 2. Sedimentene ved Av_Sed 2 er 1 µm/kg over grensen til tilstandsklasse III (moderat).

Tinnorganiske forbindelser

Det er kun påvist TBT ved stasjonen Av_Sed 2. Sammenliknet med forvaltningsmessige grenseverdier for TBT tilsvarer konsentrasjonen på 3,8 µm/kg tilstandsklasse II (god), men er over EQS for økologiske effekter (0,002 µm/kg) (jf. M-608/2016 rev. 2020). Dette er vanlig i havner, marinaer og skipsverft og skyldes hovedsakelig at bunnstoff til båter tidligere inneholdt TBT.

PCB

Det er ikke påvist enkeltforbindelser av polyklorerte bifenyler kongener over deteksjonsgrenser, derfor er Sum PCB-7 nd (not detected).

3.2 TOC og kornfordeling

Kornfordeling og analyse av TOC kan gi et bilde på sedimentets evne til å binde spesielt organiske miljøgifter. Innhold av totalt organisk karbon (TOC) på de undersøkte stasjonene ligger i tilstandsklasse svært god (I) til god (II), se Tabell 4. Klassiferingssystemet for miljøgifter i sedimenter, M-608, er beregnet for finkornet sediment, bestående av leire og/eller silt, dvs. kornstørrelse < 63 µm. Miljøgifter binder seg i hovedsak til små partikler og organisk materiale, og sedimenter med innslag av sand eller grus er ikke spesielt egnet for vurdering etter dette systemet. Resultatene viser at det er svært lite finstoff i sedimentene i Smedvågen, andelen < 63 µm varierer fra 1 % til 2,2 %. Sedimentene består hovedsakelig av sand, og har derfor dårlig evne til å binde organiske miljøgifter.

3.3 Toksisitetstester

Porevannets toksisitet kan undersøkes ved bruk av tre standardiserte tester. Som minimum skal to av de tre testene gjennomføres. I denne undersøkelsen er det gjennomført dødelighetstest med bentiske marine hoppekrep og veksthemmingstest med østerslarver. I standarden som beskriver dødelighetstest med marine hoppekrep er det tre angitte arter som kan benyttes. I denne undersøkelsen er det benyttet arten *Acartia Tonsa*.

Ifølge resultatene overskrides toksisiteten i porevannet grenseverdien for østerslarver (*Crassostrea Gigas*) på 1 TU (toxicity unit), med 7,0 TU (Tabell 5).

Tabell 5. Resultater fra toksisitetstester på porevann ekstrahert fra sediment fra stasjonen Tok-AvSed

Art	Parameter	Enhet	Grenseverdi	Tok-AvSed Eurofins prøvenummer: 439-2023-02240152
<i>Acartia tonsa</i>	LC ₅₀ -24h	TU	1,0	< 1,0
<i>Acartia tonsa</i>	LC ₅₀ -48h	TU	1,0	< 1,0
<i>Crassostrea gigas</i>	EC ₅₀ -24h	TU	1,0*	7,0

*Grenseverdi for EC₅₀-48h

Som en del av laboratoriets analyse er det også målt konsentrasjoner av miljøgifter i sedimentet som porevannet er ekstrahert fra (Tabell 3). Alle konsentrasjoner er innenfor tilstandsklasse I-II (Svært god - God).

3.4 Vurdering av forurensningssituasjonen

Sedimentene i Smedvågen er rene (tilstandsklasse I-II), med unntak av antracen ved stasjonen Av_Sed2 helt innerst i vågen. Antracen er forøvrig en forbindelse med lav EQS (øvre grense for tilstandsklasse II; se Tabell 3), som i mange tilfeller overstiges. Grenseverdier fra USA og Nederland for antracen er opptil 2550 % høyere enn den norske grenseverdien på 4,8 µm/kg (Miljødirektoratet, 2016b).

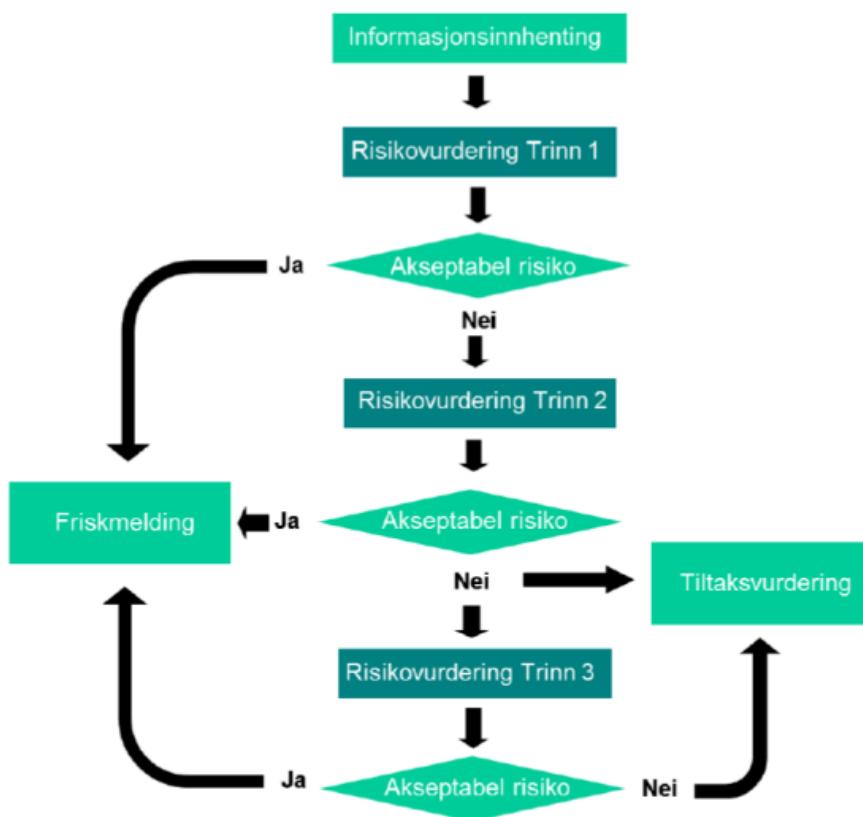
Sedimentene har lavt organisk innhold og består hovedsakelig av sand. Disse egenskapene gjør at sedimentet har dårlig evne til å binde organiske miljøgifter.

4 Oppbygging av risikovurderingssystemet

Nasjonale veiledere og regnearkverktøy som omfatter stoffdata og formelverk for risikovurdering av forurensset sjøbunn utgis og vedlikeholdes av Miljødirektoratet.

Miljødirektoratets veileder for risikovurdering av forurensset sediment M-409 beskriver en trinnvis risikovurdering i inntil 3 trinn avhengig av forurensningsgrad og behov for stedsspesifikke vurderinger (Figur 4). Målsettingen med metoden er å danne grunnlag for å avgjøre om det må gjøres tiltak og hvilke tiltak som er nødvendige og tilstrekkelige.

Følgende kapittel gir en oppsummering av risikovurderingssystemet. I påfølgende kapittel gis en grundigere forklaring av metoden for trinn 1, og det gjennomføres en risikovurdering trinn 1 fra undersøkelsesområdet Smedvågen.



Figur 4. Hovedstruktur for risikovurderingssystem for forurensede sedimenter. Figur hentet fra M-409.

4.1 Trinn 1

Trinn 1 er en forenklet risikovurdering hvor miljøgiftkonsentrasjonen og toksisiteten i sedimentet sammenliknes med grenseverdier for økologiske effekter. Toksisitetstester er inkludert for å dekke risiko fra samvirke mellom miljøgiftene og effektene av eventuelle toksiske stoffer som ikke er kjemisk identifisert. Trinn 1 gir en konservativ vurdering av risiko. Dersom grenseverdiene overskrides er det en potensiell økologisk risiko forbundet med sedimentene og trinn 2 risikovurdering må gjennomføres.

4.2 Trinn 2

Trinn 2 av risikovurderingen er mer omfattende ved at det brukes stedsspesifikke data som kan inkludere analyser av organisk innhold, porevann, biota, arealbruk, skipstrafikk, etc. I tillegg skal det gjennomføres en helsedimenttest (ikke det samme som toksisitetstest) med utvalgte organismer som eksponeres for det aktuelle sedimentet. Målet med risikovurderingen er å fastslå om risikoen for skade på miljø og helse forbundet med sedimentene der de ligger er akseptabel eller om man må vurdere tiltak. I Trinn 2 vurderes:

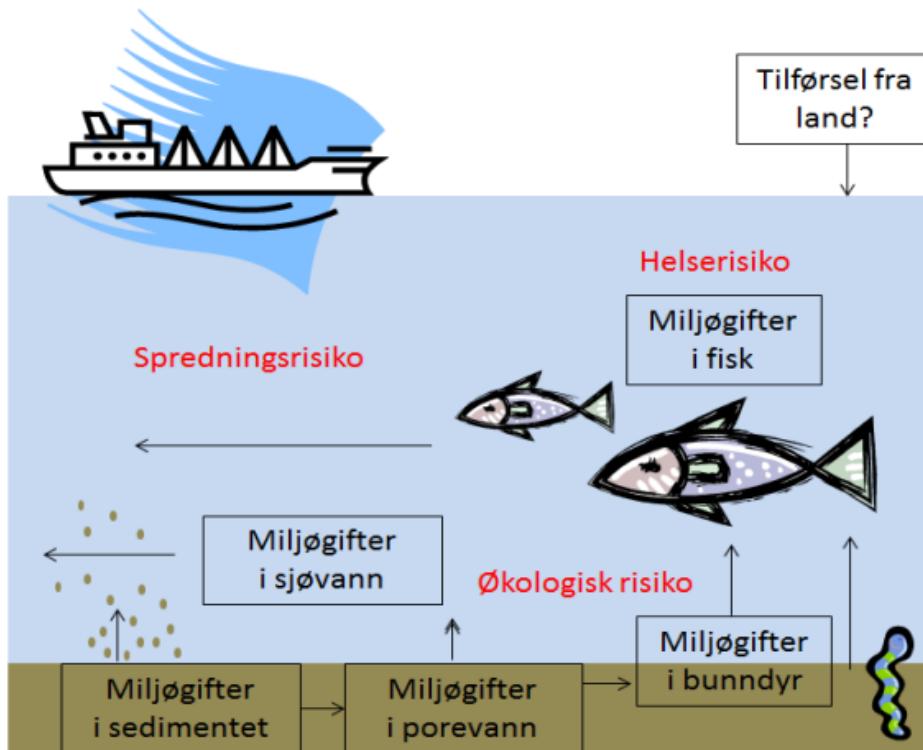
- > risiko for spredning av miljøgifter
- > risiko for human helse
- > risiko for økosystemet

Risiko for spredning vurderes ut fra beregnet miljøgifttransport fra sediment til vannmassene via diffusjon/bioturbasjon, skipsoppvirving og opptak i organismer og spredning gjennom næringskjeden (Figur 5).

Risiko for human helse vurderes ut fra aktuelle transportveier til mennesker etter hvordan sedimentområdet brukes, enten gjennom fangst av sjømat, rekreasjon eller havnevirksomhet.

Risiko for effekter på økosystemet vurderes ut fra beregnede konsentrasjoner av miljøgifter som organismer i vann og sediment eksponeres for, sammenlignet med grenseverdier for effekter. Resultatene fra toksisitetstestene fra Trinn 1 og helsedimenttesten i Trinn 2 legges også til grunn.

Trinn 2 gir en mer realistisk og lokalt forankret vurdering av risiko og gir grunnlag for tiltaksvurdering og eventuelt å gå videre til Trinn 3 risikovurdering.



Figur 5. Sammenhengen mellom de ulike spredningsmekanismene for miljøgifter i sedimenter og risikoforhold knyttet til dette.

4.3 Trinn 3

Dersom en ønsker å øke sikkerheten av resultatene fra Trinn 2, kan en gjennomføre Trinn 3 hvor utgangspunktet er det samme som i Trinn 2, men hvor vurderingene er enda bedre forankret i lokale forhold og skal derfor gi et bedre beslutningsgrunnlag for eventuelle tiltak.

5 Risikovurdering Trinn 1

I følgende kapittel gjennomføres det en Risikovurdering Trinn 1. Den skal danne grunnlaget for om det er nødvendig å gå videre med Trinn 2 risikovurdering for forurensede sediment.

5.1 Metode for trinn 1

Miljødirektoratets veileder M-409 beskriver fremgangsmåte og metode for risikovurderingen. Trinn 1 er en forenklet risikovurdering hvor miljøgiftkonsentrasjon og toksitet av sedimentet sammenlignes med grenseverdier for økologiske effekter ved kontakt med sedimentet. Trinn 1 omhandler kun risiko for økologiske effekter, ikke risiko for human helse.

Resultatene av gjennomførte analyser sammenlignes med grenseverdier oppgitt i veilederen. I denne undersøkelsen er grenseverdien for trinn 1 av risikovurderingen satt mellom tilstandsklasse II og tilstandsklasse III i Miljødirektoratets veileder M-608.

Tilstandsklassifiseringen var tidligere en del av veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann, men er tatt ut av veilederen i ny utgave fra 15.10.2020.

Ved sammenligning med grenseverdiene er det gjennomsnittsnivåene av miljøgiftene som bør være i fokus, ikke nivået fra den mest forurenede stasjonen (maksimumsnivået). Grunnen til dette er at det er områdets samlede risiko som blir vurdert. For analyseresultater under deteksjonsgrensen bør man for å være på den sikre siden sette inn halvparten av deteksjonsgrensen i regnearket som aktuell konsentrasjon.

Sedimentene er ansett å utgjøre en akseptabel risiko og kan "friskmeldes" dersom:

- > Gjennomsnittskonsentrasjon for hver miljøgift over alle prøvene (minst 5) er lavere enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av:
 - > 2 x grenseverdien
 - > Grensen mellom klasse 3 og 4 for stoffet.
- > Toksisiteten av sedimentene tilfredsstiller grenseverdiene for alle testene.

Hvis disse kravene er tilfredsstilt, kan sedimentområdet friskmeldes med tanke på økologisk risiko. Dersom miljømål for området omfatter human helse, eller det av andre grunner er ønskelig å gjennomføre en risikovurdering knyttet til human helse, må Trinn 2 gjennomføres, selv om området kan friskmeldes mht. økologisk risiko etter Trinn 1.

5.2 Resultater fra Trinn 1 Risikovurdering

I Tabell 6 og Tabell 7 er resultatene av sediment og toksitet i porevann sammenlignet mot trinn 1 grenseverdier. For sedimentverdier under deteksjonsgrenser er risikovurderingen basert på halve verdien.

Ved sammenligning mot grenseverdiene er det gjennomsnittsnivået av miljøgiftene som skal være i fokus for å vurdere områdets samlede risiko. For gjennomsnittskonsentrasjoner i sediment er det ikke påvist overskridelser av grenseverdier for økologisk effekter ved kontakt med sedimentet. Toksisiteten i porevannet overskridet derimot grenseverdien i testen utført på *Crassostrea gigas*.

Resultatet fra risikovurderingen trinn 1 viser at sedimentene ikke kan friskmeldes med tanke på økologisk risiko.

Tabell 6. Målt sedimentkonsentrasjon sammenlignet med trinn 1 grenseverdier. Røde tall angir antall ganger makskonsentrasjonen og middelskonsentrasjonen overskriver grenseverdien.

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C _{sed, max} (mg/kg)	C _{sed, middel} (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	7	5	2,25714286	18		
Bly	7	12	5,08571429	150		
Kadmium	7	0,11	0,064	2,5		
Kobber	7	44	15,1	84		
Krom totalt (III + VI)	7	22	12,2	660		
Kvikksølv	7	0,027	0,014	0,52		
Nikkel	7	14	8,38571429	42		
Sink	7	94	40	139		
Naftalen	7	0,005	0,005	0,027		
Acenaftylen	7	0,005	0,005	0,033		
Acenaften	7	0,005	0,005	0,096		
Fluoren	7	0,005	0,005	0,15		
Fenantren	7	0,024	0,01285714	0,78		
Antracen	7	0,0058	0,0028	0,0046	1,3	
Fluoranten	7	0,067	0,03414286	0,4		
Pyren	7	0,055	0,02742857	0,084		
Benzo(a)antracen	7	0,029	0,01342857	0,06		
Krysen	7	0,025	0,01142857	0,28		
Benzo(b)fluoranten	7	0,07	0,02985714	0,140		
Benzo(k)fluoranten	7	0,02	0,00814286	0,135		
Benzo(a)pyren	7	0,044	0,01857143	0,183		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	7	0,039	0,01685714	0,063		
Dibenzo(a,h)antracen	7	0,005	0,005	0,027		
Benzo(ghi)perylen	7	0,038	0,01542857	0,084		
PCB 28	7	0,00025	0,00025			
PCB 52	7	0,00025	0,00025			
PCB 101	7	0,00025	0,00025			
PCB 118	7	0,00025	0,00025			
PCB 138	7	0,00025	0,00025			
PCB 153	7	0,00025	0,00025			
PCB 180	7	0,00025	0,00025			
<i>Sum PCB7</i>	7	nd	nd	0,0041		
Tributyltinn (TBT-ion)	7	0,0038	0,00161429	0,035		

Tabell 7. Målt økotoks sammenlignet med Trinn 1 grenseverdier. Røde tall angir antall ganger maks-konsentrasjonen og middels-konsentrasjonen overskriver grenseverdien. I regnearket er det lagt opp til at man skal bruke hoppekrep sen Tisbe battagliai, mens det i denne undersøkelsen er brukt *Acartia tonsa* som også er en godkjent art i akkrediterings-standarden.

Parameter	Målt økotoks		Grenseverdi for økotoksisitet	Målt økotoksitet i forhold til grenseverdi (antall ganger):	
	Maks	Middel		Maks	Middel
Porevann, Skeletonema (TU)	ikke målt	ikke målt	1,0		
Porevann, Tisbe battagliai (TU)	0,5	0,5	1,0		
Porevann, Crassostrea gigas (TU)	7	7	1,0	7,0	7,0
Organisk ekstrakt, DRCalux/EROD (TEQ i ng/kg)	ikke målt	ikke målt	TEQ < 50 ng/kg		
Hersedimenttest, Arenicola marina (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		
Hersedimenttest, Corophium volutator (% dødelighet)	ikke målt	ikke målt	20 %		

5.3 Oppsummering og konklusjon

Det er tre krav til akseptabel risiko i Trinn 1:

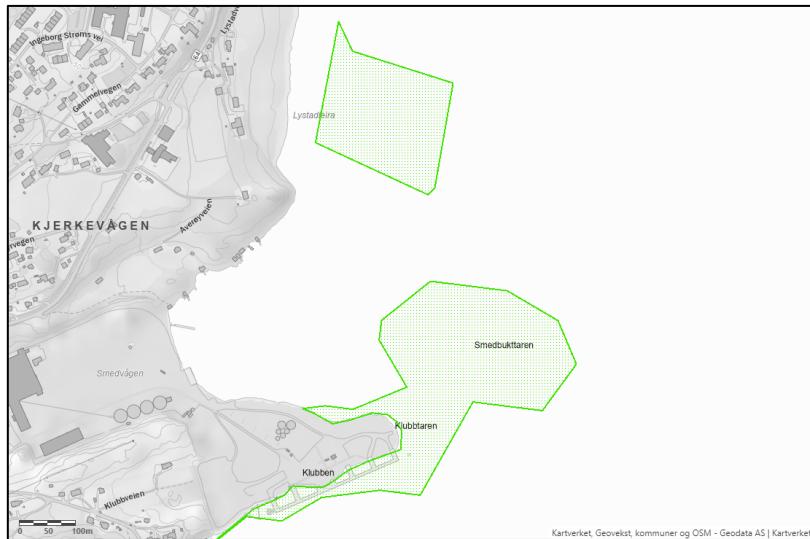
- > 1. Gjennomsnittskonsentrasjonen av hver miljøgift er lavere enn grenseverdien (Øvre grense for Klasse II)
- > 2. Ingen konsentrasjon er høyere enn 2 x grenseverdien (evt. høyere enn øvre grensen for Klasse III)
- > 3. Toksisiteten av sedimentet tilfredsstiller grenseverdiene for alle testene

Konsentrasjonene av miljøgifter i sediment er lave og tilfredsstiller krav nummer 1 og 2. Toksisitetstestene viste ingen økotoksisitet for hoppekrepss (Acartia tonsa), men en overskridelse av grenseverdien for østerslarver (Crassostrea gigas). Det er ukjent hva som har forårsaket denne overskridelsen fordi 1) sedimentene inneholder konsentrasjoner av tungmetaller, PAH, PCB og TBT som er lavere enn grenseverdien, 2) sedimentene fra prøvestasjonen så og luktet vanlig og 3) det er ikke noe betydelig utslipp til bukta. Dagens utslipp består av urensset avløpsvann fra Averøya kommune (Tabell 8). Det er også mulig at sedimentene ikke er representative for hele tiltaksområdet fordi det ble kun prøvetatt ved en stasjon (Figur 3). Siden resultatene fra toksisitetstestene ikke oppfyller kravene til akseptabel risiko anbefaler vi at det gjøres en ny toksisitetstest på hele sedimentprøver. En såkalt helsedimenttest med utvalgte organismer er en del av Trinn 2 i risikovurderingen. Ekstra sedimenter fra prøvetakingen som ble fryst på COWI sitt kontor i Trondheim kan brukes for denne analysen, dersom mengden er tilstrekkelig. Dersom det mangler sediment, må en ny sedimentprøvetaking gjennomføres.

Tabell 8. Utslipp fra kommunalt avløpsanlegg til Smedvågen i 2022. Kilde: Vannmiljø.

Parameter	Mengde (tonn/år)
Fosfor totalt (P-TOT):	0,17
Kjemisk oksygenforbruk:	11,01
Biologisk oksygenforbruk (BOF5):	5,50
Tørrstoff, suspendert (SS):	
Nitrogen totalt (N-TOT):	1,10
Totalt organisk karbon (TOC):	

Det er ikke gjennomført en naturkartlegging i denne undersøkelsen, men naturbase viser at det finnes to «Større tareskogforekomster» bestående av stortare (*Laminaria hyperborea*) ved tiltaksområdet (naturtype ID BM00117866 og BM00117872) (Figur 6). På naturbase står det at forekomstene ble registrert i 2019 og er modellert på bakgrunn av feltinnsamlede data. Modellene er validert mot marine grunnkart for Søre Sunnmøre, og feltobservasjoner bekrefter forekomstene. Tareskogen i nord ligger omrent 300 m unna tiltaket. Strømmålinger utenfor Klubben viser at den dominerende strømretningen er mot sør og sørøst (Åkerblå, 2021). Derfor er det forventet lite påvirkning av tiltaket under anleggsfasen. Forekomsten utenfor Klubben vil bli direkte berørt av utfyllingen, og det vil være et arealbeslag på ca. 50 %. Stortaren vil kunne retablere seg på kanten av utfyllingsmassene etter 5-10 år. I tillegg er det mange «Større tareskogforekomster» i Bremsnesfjorden, hvorav flere har verdi «Svært viktig» (Figur 7).



Figur 6. Naturtypen «Større tareskogforekomster» i Smedvågen i Bremsnesfjorden. Kilde: Naturbase.no.



Figur 7. Naturtypen «Større tareskogforekomster» i Bremsnesfjorden og deler av Ramnfjorden. Polygonene med tykk linje har verdien «Svært viktig». Utyllingsområdet er markert i rødt. Kilde: Naturbase.no.

6 Vannmiljø

Datasettene som er innhentet fra de syv lokalitetene i denne undersøkelsen er lagt inn i Miljødirektoratets database Vannmiljø. Figur 8 viser et utsnitt fra databasen med oversikt over alle lokalitetene. Lokalitetene fra dette prosjektet har vannlokalitetskode 03.03-114836, 03.03-114837, 03.03-114838, 03.03-114839, 03.03-114840, 03.03-114841 og 03.03-114842.



Figur 8. Vannmiljølokaliteter i Smedvågen utenfor Averøya Industripark fra undersøkelsen i 2023.

7 Referanser

Miljødirektoratet (2015a). *Risikovurdering av forurensset sediment.* Veileder M-409/2015.

Miljødirektoratet (2015b). *Veileder for håndtering av sediment – revidert 25.mai 2018.* Veileder M-350/2015.

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

Miljødirektoratet (2016b). *PAH i forurensset sediment. Utredning av egnethet av PAH-komponenter/grupperinger for vurdering av tiltaksbehov.* Rapport M-436.

Miljødirektoratet (2018). *Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.* Veileder 02/2018, 221 sider + 139 sider vedlegg.

Åkerblå (2021). Undersøkelse av sedimentmiljø ved Smedvågen. 102357-01-001. 20 sider.

8 Vedlegg

8.1 Forenklet feltlogg

AvSed 1	
Antall replikater: 4	
Prøvetakingsdato: 22.02.2023	
Vanndyp: 14,5 m	
Beskrivelse sediment: Mørk, grå sand, med skjellsand på toppen.	
Organismer: Børstemark	
Annet:	

AvSed 2	
Antall replikater: 4	
Prøvetakingsdato: 22.02.2023	
Vanndyp: 13 m	
Beskrivelse sediment: mørk, svart-grå sand med silt. Siste replikat hadde skjellsand på toppen	
Organismer: -	
Annet: -	

AvSed 3
Antall replikater: 5
Prøvetakingsdato: 22.02.2023
Vanndyp: 14 m
Beskrivelse sediment: Brun overflate, grå under. Siltig sand.
Organismer: -
Annet: -



AvSed 4
Antall replikater: 10
Prøvetakingsdato: 22.02.2023
Vanndyp: 16,3 m
Beskrivelse sediment: Mørk brun, grå sand med silt.
Organismer: -
Annet: -



AvSed 5
Antall replikater: 12
Prøvetakingsdato: 22.03.2023
Vanndyp: 15,4 m
Beskrivelse sediment: Brun, grå sand med skjellfragmenter.
Organismer: Krabber.
Annet: -



AvSed 6
Antall replikater: 4
Prøvetakingsdato: 14.09.2022
Vanndyp: 16 m
Beskrivelse sediment: Brun sand med skjellfragmenter.
Organismer: -
Annet: Mange bomskudd og store stein i grabben.



8.2 Analysemetode for undersøkte parametere

Miljøpakke sediment MPS (ihht. M409:2015), eks. toks					Pris : Ved forespørsel
Kode	PMM57	Prøvetype	Sedimenter		
18 test (antall parametere: 42)					
Navn	Metodreferanse	Metodeteknikk	Måleusikkerhet (+/-)	Nedre rapporteringsgrense (LOQ)	Akkreditering
Tørststoff	SS-EN 12880:2000	Termogravimetri	10 %	0.1 %	
Totalt organisk karbon (TOC)	NF EN 15936 - Méthode B	Combustion		1000 mg/kg TS	
Variation coefficient	NF EN 15936 - Méthode B	Combustion			
Kvikksolv (Hg)	SS 28311:2017modSS-EN ISO 17294-2:2016	ICP-MS	20 %	0.001 mg/kg TS	
Kadmium (Cd)	SS 28311:2017modSS-EN ISO 17294-2:2016	ICP-MS	30 %	0.01 mg/kg TS	
Bly (Pb)	SS 28311:2017modSS-EN ISO 17294-2:2016	ICP-MS	25 %	0.5 mg/kg TS	
Arsen (As)	SS 28311:2017modSS-EN ISO 17294-2:2016	ICP-MS	25 %	0.5 mg/kg TS	
Innøksjon		GC-MS/MS			
PCB 28	SS-EN 16167:2018+AC:2019	GC-MS	30 %	0.0005 mg/kg TS	
PCB 52	SS-EN 16167:2018+AC:2019	GC-MS	25 %	0.0005 mg/kg TS	
PCB 101	SS-EN 16167:2018+AC:2019	GC-MS	25 %	0.0005 mg/kg TS	
PCB 118	SS-EN 16167:2018+AC:2019	GC-MS	25 %	0.0005 mg/kg TS	
PCB 153	SS-EN 16167:2018+AC:2019	GC-MS	25 %	0.0005 mg/kg TS	
PCB 138	SS-EN 16167:2018+AC:2019	GC-MS	25 %	0.0005 mg/kg TS	
PCB 180	SS-EN 16167:2018+AC:2019	GC-MS	25 %	0.0005 mg/kg TS	
Sum 7 PCB	SS-EN 16167:2018+AC:2019	GC-MS	25 %		
Naftalen	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	30 %	0.01 mg/kg TS	
Acenaftylen	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	45 %	0.01 mg/kg TS	
Acenaften	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	40 %	0.01 mg/kg TS	
Fluoren	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	35 %	0.01 mg/kg TS	
Fenantren	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	30 %	0.01 mg/kg TS	
Antraceen	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	30 %	0.0046 mg/kg TS	
Fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	30 %	0.01 mg/kg TS	
Pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	25 %	0.01 mg/kg TS	
Benzo[a]antraceen	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	30 %	0.01 mg/kg TS	
Krysen/Trifenylen	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	35 %	0.01 mg/kg TS	
Benzo[b]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	40 %	0.01 mg/kg TS	
Benzo[k]fluoranten	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	40 %	0.01 mg/kg TS	

Benzo[a]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	35 %	0.01 mg/kg TS
Indeno[1,2,3-cd]pyren	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	35 %	0.01 mg/kg TS
Dibenzo[a,h]antracen	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	30 %	0.01 mg/kg TS
Benzo[ghi]perlen	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS	40 %	0.01 mg/kg TS
Sum PAH(16) EPA	SS-ISO 18287:2008, mod	GC-MS		
Monobutyltinn (MBT)	XP T 90-250	GC-MS/MS		4 µg/kg tv
Dibutyltinn (DBT)	XP T 90-250	GC-MS/MS		4 µg/kg tv
Tributyltinn (TBT)	XP T 90-250	GC-MS/MS		4 µg/kg tv
Kobber (Cu)	SS 28311:2017mod SS-EN ISO 17294-2:2016	ICP-MS	25 %	0.5 mg/kg TS
Krom (Cr)	SS 28311:2017mod SS-EN ISO 17294-2:2016	ICP-MS	35 %	0.5 mg/kg TS
Nikkel (Ni)	SS 28311:2017mod SS-EN ISO 17294-2:2016	ICP-MS	25 %	0.5 mg/kg TS
Sink (Zn)	SS 28311:2017mod SS-EN ISO 17294-2:2016	ICP-MS	25 %	2 mg/kg TS
Kornstørrelse <63 µm	Internal Method 6	Spektroskopi (laserdiffraksjon)	0.1 %	✓
Kornstørrelse <2 µm	Internal Method 6	Spektroskopi (laserdiffraksjon)	1 % TS	✓

8.3 Analyseresultater



COWI AS
Otto Nielsens veg 12
Postboks 2564 Sentrum
7414 Trondheim
Attn: Martina Salomon

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)

F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-23-MM-033998-01

EUNOMO-00366322

Prøvemottak: 24.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 24.02.2023 08:00 -
19.04.2023 03:59

Referanse: Averøya Industripark-
Sedimentprøver

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-02240152	Prøvetakningsdato:	22.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	MTSA/ SIOF		
Prøvemerking:	Tok-AvSed	Analysestartdato:	24.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	71.1 %		0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.7 mg/kg TS	0.63	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016	
b) Bly (Pb)	3.7 mg/kg TS	0.63	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016	
b) Kadmium (Cd)	0.038 mg/kg TS	0.013	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016	
b) Kobber (Cu)	10 mg/kg TS	0.63	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016	
b) Krom (Cr)	13 mg/kg TS	0.63	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016	
b) Kvikksov (Hg)	0.010 mg/kg TS	0.0013	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016	
b) Nikkel (Ni)	8.5 mg/kg TS	0.63	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016	
b) Sink (Zn)	30 mg/kg TS	2.8	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016	
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod	

Tegnforklaring:

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallset. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-01 v189

AR-23-MM-033998-01



EUNOMO-00366322

b) Acenafytlen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoranten	0.025 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Pyren	0.020 mg/kg TS	0.01	25% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Krysene/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[b]fluoranten	0.020 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]pyren	0.011 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.011 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Sum PAH(16) EPA	0.087 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
<hr/>			
b) PCB(7) Premium LOQ			
b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<hr/>			
a) Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
<hr/>			

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn nd: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultatet gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-23-MM-033998-01



EUNOMO-00366322

a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250
a) Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)* Totalt organisk karbon (TOC)	<5010 mg/kg TS	1000	NF EN 15936 - Méthode B
a) Kornstørrelse <2 µm	1.5 % TS	1	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm	33.9 %	0.1	Internal Method 6
c)* Akutt toksisitet - <i>Acartia tonsa</i> (hoppekrep)			
c)* <i>Acartia</i> test EC50	Se vedlegg % (CE 50)		FD ISO 14669
c)* Akutt toksisitet - <i>Crassostrea Gigas</i> (østerslarve)			
c)* Embryoutvikling av muslinger EC50	se vedlegg g/kg TS		NF ISO 17244
a)* Preptest - TBT,DBT,MBT			
a)* Injeksjon	blank value/imported		GC-MS/MS

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,
 c)* EUROFINS ECOTOXICOLOGIE FRANCE, Rue Lucien Cuenot, Site Saint-Jacques II, BP 51005, F-54521, Maxeville Cedex

Moss 19.04.2023

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekkningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-01 v 189

Side 3 av 3



COWI AS
Otto Nielsens veg 12
Postboks 2564 Sentrum
7414 Trondheim
Attn: Martina Salomon

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf. +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-23-MM-022778-01

EUNOMO-00366322

Prøvemottak: 24.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 24.02.2023 08:00 -
15.03.2023 09:50

Referanse: Averøya Industripark-
Sedimentprøver

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-02240153	Prøvetakingsdato:	22.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	MTSA/SIOF		
Prøvemerking:	Av_Sed 1	Analysesstartdato:	24.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørirstoff	68.7	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.8	mg/kg TS	0.66	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	3.9	mg/kg TS	0.66	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.052	mg/kg TS	0.013	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	8.6	mg/kg TS	0.66	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	9.2	mg/kg TS	0.66	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.015	mg/kg TS	0.0013	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	6.4	mg/kg TS	0.66	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	24	mg/kg TS	2.9	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod

Tekniskforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

< Mindre enn nd: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultatet gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-23-MM-022778-01



EUNOMO-00366322

b) Acenafylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fenantren	0.011 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoranten	0.029 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Pyren	0.025 mg/kg TS	0.01	25% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]antracen	0.013 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Krysene/Trifenylen	0.011 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[b]fluoranten	0.032 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]pyren	0.020 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.020 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[ghi]perylen	0.020 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Sum PAH(16) EPA	0.18 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
<hr/>			
b) PCB(7) Premium LOQ			
b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<hr/>			
a) Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

Teknisk forklaring:

* 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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekkningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-23-MM-022778-01 v189

Side 2 av 3

AR-23-MM-022778-01



EUNOMO-00366322

a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250
a) Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6010 mg/kg TS	1000 1231	NF EN 15936 - Méthode B
a) Kornstørrelse <2 µm	1.2 % TS	1	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm	19.6 %	0.1	Internal Method 6
a)* Preptest - TBT,DBT,MBT			
a)* Injeksjon	blank value/imported		GC-MS/MS

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 15.03.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

Tekniforklaring:

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensiintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-01 v189

Side 3 av 3



Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-23-MM-022779-01

COWI AS
Otto Nielsens veg 12
Postboks 2564 Sentrum
7414 Trondheim
Attn: Martina Salomon

EUNOMO-00366322

Prøvemottak: 24.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 24.02.2023 08:00 -
15.03.2023 09:50

Referanse: Averøya Industripark-
Sedimentprøver

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-02240154	Prøvetakningsdato:	22.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	MTSA/SIOF		
Prøvemerking:	Av_Sed 2	Analysestartdato:	24.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørnstoff	57.0	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.0	mg/kg TS	0.79	25%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	12	mg/kg TS	0.79	25%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.11	mg/kg TS	0.016	30%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	44	mg/kg TS	0.79	25%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	22	mg/kg TS	0.79	35%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikkolv (Hg)	0.027	mg/kg TS	0.0016	20%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	14	mg/kg TS	0.79	25%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	94	mg/kg TS	3.5	25%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn nd: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-01 v189

AR-23-MM-022779-01



EUNOMO-00366322

b) Acenafylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fenantren	0.022 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Antracen	0.0058 mg/kg TS	0.0046	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoranten	0.067 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Pyren	0.055 mg/kg TS	0.01	25% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]antracen	0.029 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Krysentrifenylen	0.025 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[b]fluoranten	0.070 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[k]fluoranten	0.020 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]pyren	0.044 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Indeno[1,2,3- <i>cd</i>]pyren	0.039 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[ghi]perylen	0.038 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Sum PAH(16) EPA	0.41 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
<hr/>			
b) PCB(7) Premium LOQ			
b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<hr/>			
a) Tributyltinn (TBT)	3.8 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
<hr/>			

Tekniskforklaring:

* 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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultatet gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-23-MM-022779-01



EUNOMO-00366322

a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250
a) Dibutyltinn (DBT)	5.4 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	2.7 µg Sn/kg tv	2 0.87	XP T 90-250
a) Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Totalt organisk karbon (TOC)	14900 mg/kg TS	1000 2945	NF EN 15936 - Méthode B
a) Kornstørrelse <2 µm	1.6 % TS	1	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm	33.5 %	0.1	Internal Method 6
a)* Preptest - TBT,DBT,MBT			
a)* Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 15.03.2023

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v189

Side 3 av 3



COWI AS
Otto Nielsens veg 12
Postboks 2564 Sentrum
7414 Trondheim
Attn: Martina Salomon

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf. +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-23-MM-031230-01

EUNOMO-00366322

Prøvemottak: 24.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 24.02.2023 08:00 -
12.04.2023 10:58

Referanse: Averøya Industripark-
Sedimentprøver

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-02240155	Prøvetakingsdato:	22.02.2023	
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	MTSA/SIOF	
Prøvemerking:	Av_Sed 3	Analysestartdato:	24.02.2023	
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU
b) Tørirstoff	63.9	%	0.1	10%
b) Arsen (As) Premium LOQ				
b) Arsen (As)	2.8	mg/kg TS	0.7	25%
b) Bly (Pb)	6.5	mg/kg TS	0.7	25%
b) Kadmium (Cd)	0.11	mg/kg TS	0.014	30%
b) Kobber (Cu)	22	mg/kg TS	0.7	25%
b) Krom (Cr)	15	mg/kg TS	0.7	35%
b) Kvikkjølv (Hg)	0.022	mg/kg TS	0.0014	20%
b) Nikkel (Ni)	9.9	mg/kg TS	0.7	25%
b) Sink (Zn)	43	mg/kg TS	3.1	25%
b) PAH(16) Premium LOQ				
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod

Teknisk forklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

< Mindre enn nd: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultatene gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-23-MM-031230-01



EUNOMO-00366322

b)	Acenafylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.024 mg/kg TS	0.01 30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.063 mg/kg TS	0.01 30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.045 mg/kg TS	0.01 25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.025 mg/kg TS	0.01 30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysene/Trifenylen	0.018 mg/kg TS	0.01 35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.046 mg/kg TS	0.01 40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.012 mg/kg TS	0.01 40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.029 mg/kg TS	0.01 35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.023 mg/kg TS	0.01 35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.021 mg/kg TS	0.01 40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.31 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
<hr/>				
b)	PCB(7) Premium LOQ			
b)	PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
<hr/>				
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

Teknisk forklaring:

* 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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekkningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-01 v189

AR-23-MM-031230-01



EUNOMO-00366322

a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250
a) Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Totalt organisk karbon (TOC)	11700 mg/kg TS	1000 2323	NF EN 15936 - Méthode B
a) Kornstørrelse <2 µm	2.2 % TS	1	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm	42.9 %	0.1	Internal Method 6
a)* Preptest - TBT,DBT,MBT			
a)* Injeksjon	blank value/imported		GC-MS/MS

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 12.04.2023

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tekniskforklaring:

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultatet gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



COWI AS
 Otto Nielsens veg 12
 Postboks 2564 Sentrum
 7414 Trondheim
Attn: Martina Salomon

Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)
 F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljo@eurofins.no

AR-23-MM-031231-01

EUNOMO-00366322

Prøvemottak: 24.02.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 24.02.2023 08:00 -
 12.04.2023 10:58

Referanse: Averøya Industripark-
 Sedimentprøver

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-02240156	Prøvetakningsdato:	22.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	MTSA/SIOF		
Prøvemerking:	Av_Sed 4	Analysestartdato:	24.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørststoff	79.2 %		0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.8 mg/kg TS		0.57	25%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	3.6 mg/kg TS		0.57	25%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.036 mg/kg TS		0.011	30%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	9.6 mg/kg TS		0.57	25%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	13 mg/kg TS		0.57	35%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikkolv (Hg)	0.0096 mg/kg TS		0.0011	20%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	8.2 mg/kg TS		0.57	25%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	27 mg/kg TS		2.5	25%	SS 28311:2017 mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010 mg/kg TS		0.01		SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn nd: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-01 v189

AR-23-MM-031231-01



EUNOMO-00366322

b) Acenafylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fenantren	0.018 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoranten	0.037 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Pyren	0.031 mg/kg TS	0.01	25% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]antracen	0.012 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Krysentrifenylen	0.011 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[b]fluoranten	0.025 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]pyren	0.016 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Indeno[1,2,3- <i>cd</i>]pyren	0.015 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[ghi]perylen	0.014 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Sum PAH(16) EPA	0.18 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
<hr/>			
b) PCB(7) Premium LOQ			
b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<hr/>			
a) Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
<hr/>			

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultatet gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-23-MM-031231-01



EUNOMO-00366322

a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250
a) Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Totalt organisk karbon (TOC)	<5240 mg/kg TS	1000	NF EN 15936 - Méthode B
a) Kornstørrelse <2 µm	1.7 % TS	1	Internal Method 6
a) Kornstørrelse <63 µm	36.7 %	0.1	Internal Method 6
a)* Preptest - TBT,DBT,MBT			
a)* Injeksjon	blank value/imported		GC-MS/MS

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 12.04.2023

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-01 v189

Side 3 av 3



COWI AS
Otto Nielsens veg 12
Postboks 2564 Sentrum
7414 Trondheim
Attn: Martina Salomon

Eurofins Environment Testing Norway
(Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf. +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-23-MM-031232-01

EUNOMO-00366322

Prøvemottak: 24.02.2023
Temperatur:
Analyseperiode: 24.02.2023 08:00 -
12.04.2023 10:58

Referanse: Averøya Industripark-
Sedimentprøver

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-02240157	Prøvetakingsdato:	22.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	MTSA/SIOF		
Prøvemerking:	Av_Sed 5	Analysesstartdato:	24.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørirstoff	71.7	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.1	mg/kg TS	0.63	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	1.9	mg/kg TS	0.63	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.021	mg/kg TS	0.013	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	3.1	mg/kg TS	0.63	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	6.5	mg/kg TS	0.63	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.0070	mg/kg TS	0.0013	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	4.8	mg/kg TS	0.63	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	12	mg/kg TS	2.8	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod

Tekniskforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

< Mindre enn nd: Større enn pd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultatet gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-23-MM-031232-01



EUNOMO-00366322

b) Acenafylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoranten	0.013 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Pyren	0.011 mg/kg TS	0.01	25% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Krysene/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[b]fluoranten	0.011 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[ghi]perulen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Sum PAH(16) EPA	0.035 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
<hr/>			
b) PCB(7) Premium LOQ			
b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
<hr/>			
a) Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

Teknisk forklaring:

* 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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekkningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-23-MM-031232-01 v189

AR-23-MM-031232-01



EUNOMO-00366322

a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250
a) Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Totalt organisk karbon (TOC)	<5000 mg/kg TS	1000	NF EN 15936 - Méthode B
a) Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1	Internal Method 6
a) Kornstørrelse <63 µm	12.0 %	0.1	Internal Method 6
a)* Preptest - TBT,DBT,MBT			
a)* Injeksjon	blank value/imported		GC-MS/MS

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 12.04.2023

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tekniskforklaring:

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

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultatet gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



COWI AS
 Otto Nielsens veg 12
 Postboks 2564 Sentrum
 7414 Trondheim
Attn: Martina Salomon

Eurofins Environment Testing Norway
 (Moss)
 F. reg. NO9 651 416 18
 Møllebakken 50
 NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
 miljo@eurofins.no

AR-23-MM-031233-01

EUNOMO-00366322

Prøvemottak: 24.02.2023
 Temperatur:
 Analyseperiode: 24.02.2023 08:00 -
 12.04.2023 10:58

Referanse: Averøya Industripark-
 Sedimentprøver

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2023-02240158	Prøvetakningsdato:	22.02.2023		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	MTSA/SIOF		
Prøvemerking:	Av_Sed 6	Analysestartdato:	24.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørnstoff	73.8 %		0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.5 mg/kg TS		0.61	25%	SS-28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	4.0 mg/kg TS		0.61	25%	SS-28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.081 mg/kg TS		0.012	30%	SS-28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	8.4 mg/kg TS		0.61	25%	SS-28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	6.7 mg/kg TS		0.61	35%	SS-28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikkolv (Hg)	0.0074 mg/kg TS		0.0012	20%	SS-28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	6.9 mg/kg TS		0.61	25%	SS-28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	50 mg/kg TS		2.7	25%	SS-28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010 mg/kg TS		0.01		SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn nd: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-01 v189

AR-23-MM-031233-01



EUNOMO-00366322

b) Acenafylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Krysentrifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Indeno[1,2,3- <i>cd</i>]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
b) PCB(7) Premium LOQ			
b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:2019
a) Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultatet gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-23-MM-031233-01



EUNOMO-00366322

a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250
a) Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a) Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5180 mg/kg TS	1000 1076	NF EN 15936 - Méthode B
a) Kornstørrelse <2 µm	1.0 % TS	1	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm	12.6 %	0.1	Internal Method 6
a)* Preptest - TBT,DBT,MBT			
a)* Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 12.04.2023

Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

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'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v189

Side 3 av 3



EUROFINS ECOTOXICOLOGIE FRANCE SAS

EUROFINS ENVIRONMENT TESTING
NORWAY AS

Results
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number : AR-23-IY-004026-01 Version of : 19/04/2023
Batch N° : 23G001220 Reception date : 27/02/2023
Purchase order reference : EUNOMO00074764

Sample n°	Matrix	Sample reference	Observations
001	Sediments	439-2023-02240152 / Tok-AvSed	In the absence of sampling date, we cannot guarantee that the analyses were performed within the time recommended by our quality requirements. The results are issued with reserve.

EUROFINS ECOTOXICOLOGIE FRANCE
Rue Lucien Cuenot Site Saint-Jacques II
F-54521 Maxéville Cedex

tél. +33 3 83 50 36 17
fax +33 3 83 50 23 70
www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 71 676 €
RCS NANCY 751 056 102
TVA FR 35 751 056 102
APE 7120B



EUROFINS ECOTOXICOLOGIE FRANCE SAS

Version AR-23-IY-004026-01(19/04/2023) Page 2/2

Sample ref.	Your ref. (1)	439-2023-02240152	Reception date	27/02/2023 14:48
Enclosure air temperature	4.4°C	Sampling performed by (1)	Client	Start analysis
Sampling date	Not communicated			17/03/2023
Ecotoxicologie continentale				
IY0RX : Pore Water Extraction Service performed by us Centrifugation -	-		Result	Unit
			g/kg	
Ecotoxicologie marine				
IY005 : Bivalve embryo testing - Oysters service performed by us Technique - NF ISO 17244	see linked report		Result	Unit
IY01L : Lethal toxicity to marine copepods (Acartia tonsa) Service performed by us Technique [Determination of acute lethal toxicity to marine copepods] - FD ISO 14669	see linked report		% (CE 50)	

Eloise Renouf
Group Leader

Reproduction of this report is only authorized in its integral form. It includes 2 page(s). This report relates only to the samples tested. Results apply to the sample as received.

To declare or not compliance with the specification, the measurement uncertainty has not explicitly been taken into account. All elements of traceability and measurement uncertainties are available upon request.

For subcontracted results, the reports issued by accredited laboratories are available upon request.

(1) Data provided by the customer can not engage the responsibility of the laboratory.
When a new report version is published, any modification is identified by bold, italics and underlining or notified in the observations.

EUROFINS ECOTOXICOLOGIE FRANCE
Rue Lucien Cuenot Site Saint-Jacques II
F-54521 Maxeville Cedex

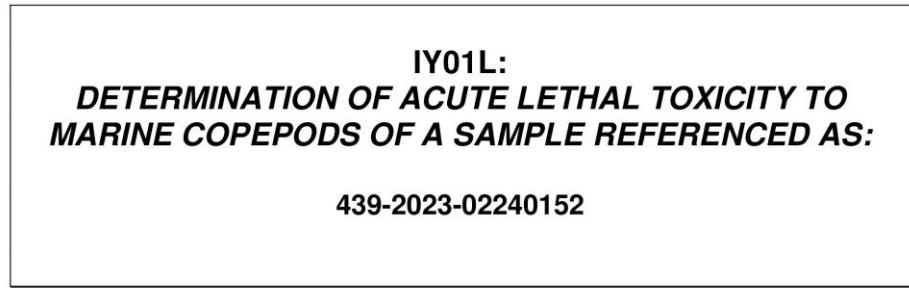
tél. +33 3 83 50 36 17
fax +33 3 83 50 23 70
www.eurofins.fr/env

SAS au capital de 71 676 €
RCS NANCY 751 056 102
TVA FR 35 751 056 102
APE 7120B



To:

**EUROFINS ENVIRONMENT
TESTING NORWAY AS (MOSS)**



**Analytical report n°23VF8E-0410 Copepods
version 1 - 2023/03/27**

This report only concerns the goods submitted to the test. This document's reproduction is permitted only in the form of a full photographic facsimile. This report contains 12 pages.

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70



TABLE

SUMMARY	3
I. REPORT OBJECT	4
II. SAMPLE DESCRIPTION.....	4
III. PORE WATER EXTRACTION PROTOCOL.....	4
IV. SIMPLIFIED DESCRIPTION OF THE TOXICITY TEST	4
IV.1 TOXICOLOGICAL DESCRIPTORS.....	4
IV.2 REFERENCES	4
IV.3 MARINE COPEPODS TOXICITY TEST.....	5
IV.3.1 Test solutions preparation	5
IV.3.2 Physicochemical measurements	5
IV.3.3 Inoculation and Incubation	5
IV.3.4 Results obtaining.....	5
V. RESULTS.....	6
VI. TEST VALIDITY CRITERIA	7

Appendix 1: Synthetic seawater composition

Appendix 2: Raw results - Sample



SUMMARY

Sample reference: 439-2023-02240152.

Sampling date: Unknown.

NB: In the absence of sampling date, we cannot guarantee that the analyses were performed within the time recommended by our quality requirements. The results are issued with reserve.

Date of receipt: 2023/02/27.

Matrix: sediment; following customer requirements, the test is performed on extracted pore water.

Eurofins Ecotoxicologie France sample reference: 23G001220-001.

Assay performed:

- IY01L: Marine copepod (test species: *Acartia tonsa*), lethality test after 48 hours (FD ISO 14669, August 2003).

Results:

Toxicological descriptors:

- NOEC: "No Observed Effect Concentration"; the highest concentration causing no significant effects on test organisms.
- LC X %-T: Effective concentration causing a lethality on X% of the population after a time T.

Test	Method	Effect	Toxicological descriptor	439-2023-02240152
Copepod	FD ISO 14669	Lethality	LC ₅₀ -24h	>100 %
			LC ₅₀ -48h	>100 %
			NOEC 48h	32 %

Results in % of pore water extracted from sediment « 439-2023-02240152 »

In brackets: 95% confidence limits of ECx (if estimable)

Test	Method	Effect	Toxicological descriptor	439-2023-02240152
Copepod	FD ISO 14669	Lethality	LC ₅₀ -24h	<1.0 TU
			LC ₅₀ -48h	<1.0 TU

Results in Toxic Units



I. REPORT OBJECT

Customer information:

Name: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss).
Address: Møllebakken 50 – NO – 1538 Moss – Norway.

This report summarizes the results obtained on a sample received on 2023/02/27, according to order n°EUNOMO00074764 from Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), for the realization of biological toxicity testing.

II. SAMPLE DESCRIPTION

Sample reference: 439-2023-02240152.

Sampling date: Not communicated.

Matrix: sediment; following customer requirements, the test is performed on extracted pore water.

Eurofins Ecotoxicologie France index number: 23G001220-001.

III. PORE WATER EXTRACTION PROTOCOL

Date of extraction: 2023/03/13.

The sediment is previously sieved over a 4 mm mesh sieve.

The pore water is extracted by centrifugation of the sediment to 8150 G for a period of 30 minutes.

The pore water is used raw for the preparation of the test solutions.

IV. SIMPLIFIED DESCRIPTION OF THE TOXICITY TEST

IV.1 Toxicological descriptors

- NOEC: "No Observed Effect Concentration"; the highest concentration causing no significant effects on test organisms.
- LC X %-T: Effective concentration causing a lethality on X% of the population after a time T. The lower the LCx, the higher the toxicity.

IV.2 References

- Method adapted from NF EN ISO 14669 (August 2003): Water quality – Determination of acute lethal toxicity to marine copepods (Copepoda, Crustacea).

These studies comply with a quality assurance system in accordance with reference frame NF EN ISO CEI 17025 ensuring traceability, respect of the protocols and staff accreditation.



IV.3 Marine copepods toxicity test

The purpose of this test is to determine the concentration of a sample (chemical substance, effluent, water...) which induces, in 24 and 48 hours, 50% mortality for the exposed organisms.

This concentration, known as the median lethal concentration, is designated LC50.

Test organism: Marine copepod

Species: *Acartia tonsa*

Origin: « Guernsey Sea Farms », Great Britain, hatchery specialized in the production of marine organisms under controlled conditions.

IV.3.1 Test solutions preparation

Preparation date: 2023/03/13.

The solutions are prepared in small plastic vials, with 25ml for each replicate, by dilution of the sample with synthetic seawater obtained in accordance to the table in Appendix 1.

The maximum tested concentration is 100% of porewater and the interval between two dilutions is 0.25 logarithmic units:
100 – 56 – 32 – 18 – 10 %...etc.

An analytical test includes:

- 4 replicates per negative control (i.e. synthetic seawater)
- 4 replicates per concentration of the sample.

The 3,5-Dichlorophenol is used as a reference substance in order to verify the organisms' sensitivity during the test (positive control).

IV.3.2 Physicochemical measurements

At the beginning of the test, pH, Oxygen and salinity are measured in the negative control, and in the lowest and highest sample concentrations.

At the end of the test, pH and Oxygen are measured anew in the same test conditions.

IV.3.3 Inoculation and Incubation

In each vial, copepods are placed in order to respect the maximum density of 1 organism per 5 mL, thus 5 copepods per 25 mL vials are introduced, taking care of minimizing the quantity of water transferred to the tests solutions.

The vials are incubated in a lab oven, at 20°C +/- 2°C, under a light-dark photoperiod of 16h/8h.

IV.3.4 Results obtaining

After 24 and 48h, the surviving copepods are counted in each container. The non-swimming organisms and those who are not showing appendage movements for 10s are considered dead.

Any abnormal behavior or appearance should be recorded.



From the lethality data obtained with the replicates of each concentration, the lethality percentage after 24 and 48h can be determined, by comparison to the total number of copepods used at the beginning of the test (see Appendix 2).

Calculation methods:

- For the determination of the LCx: Log-Probit statistic model (ToxCalc Software) ;
- For the determination of the NOEC: Bonferroni statistic model (ToxCalc Software).

V. RESULTS

NB: In the absence of sampling date, we cannot guarantee that the analyses were performed within the time recommended by our quality requirements. The results are issued with reserve.

- Physicochemical measurements at the beginning of the test: 2023/03/15.

	Method	Negative control	Raw pore water (concentration 100%)	Lowest concentration (5.6%)
pH	NF EN ISO 10523	7.9	7.0	7.2
Salinity ‰	Internal method	29.6	29.7	31.6
Dissolved oxygen mg/L	NF EN ISO 5814	8.5	8.4	8.4

- Physicochemical measurements at the end of the test: 2023/03/17.

	Method	Negative control	Raw pore water (concentration 100%)	Lowest concentration (5.6%)
pH	NF EN ISO 10523	8.0	7.7	7.6
Dissolved oxygen mg/L	NF EN ISO 5814	8.4	8.4	8.4

- Test results:

Test	Method	Effect	Toxicological descriptor	439-2023-02240152
Copepods	FD ISO 14669	Lethality	CL ₅₀ -24h	>100 %
			CL ₅₀ -48h	>100 %
			NOEC 48h	32 %

Results in % of pore water extracted from sediment « 439-2023-02240152 »

In brackets: 95% confidence limits of ECx (if estimable)



Test	Method	Effect	Toxicological descriptor	439-2023-02240152
Copepod	FD ISO 14669	Lethality	LC₅₀-24h	<1.0 TU
			LC₅₀-48h	<1.0 TU

Results in Toxic Units

VI. TEST VALIDITY CRITERIA

- The lethality percentage of the negative controls is less than 10%: 0 %
- The lethality percentage of a 1mg/L 3,5-Dichlorophenol solution is between 20 and 80%: 70%.
- The dissolved oxygen concentration at the end of the test is greater than or equal to 4 mg/l (see V.).

The test is thus valid.

In Maxéville (France), 2023/03/27
Yvann Foucault, Project engineer



APPENDIX 1 : Synthetic sea water preparation

Composition of the synthetic sea water for 1 L ultrapure water:

Salt	Concentration of salt in synthetic seawater (g)
NaF	0,003
SrCl ₂ ,6H ₂ O	0,02
H ₃ BO ₃	0,03
KBr	0,1
KCl	0,7
CaCl ₂ , 2H ₂ O	1,47
Na ₂ SO ₄	4
NaCl	10,78
MgCl ₂ , 6H ₂ O	23,5
Na ₂ SiO ₃ ,5H ₂ O	0,015
NaHCO ₃	0,2

The salts are added to ultra-pure water, in the order of the table, taking care of pending a full dissolution between each salt. Once prepared, the water is filtered on a 1µm membrane.

After 2 weeks' maturation, the seawater is analyzed. It must have the following characteristics:

- pH 8,0 +/- 0,3
- Salinity between 29 and 36‰
- Dissolved oxygen content greater than 80%

Synthetic seawater can be stored up to a year, in a dry, temperate and protected from light environment.



APPENDIX 2 : Raw results - Sample



23G001220-001

RESULTS AFTER 24 HOURS

Concentrations %	100	56	32	18	10	5.6	Negative controls
I	3	4	5	5	5	4	5
II	4	5	4	5	5	5	5
III	5	5	5	5	5	5	5
IV	4	4	5	5	5	5	5
Total surviving organisms	16	18	19	20	20	19	20
Lethality %	20%	10%	5%	0%	0%	5%	0%

RESULTS AFTER 48 HOURS

Concentrations %	100	56	32	18	10	5.6	Negative controls
I	3	4	5	5	4	4	5
II	3	4	4	5	5	4	5
III	4	4	5	5	5	5	5
IV	4	4	5	5	5	5	5
Total surviving organisms	14	16	19	20	19	18	20
Lethality %	30%	20%	5%	0%	5%	10%	0%



Acute Acartia tonsa-24 Hr Survival																					
Start Date:	15/03/2023	Test ID:	1220-001	Sample ID:		Comments:		Protocol:	-ISO 14669	Test Species:	AT-Acartia tonsa										
End Date:	16/03/2023	Lab ID:		Sample Type:																	
Sample Date:			<th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>																		
Conc-% 1 2 3 4																					
B-Control	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000																	
5.6	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000																	
10	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000																	
18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000																	
32	1.0000	0.8000	1.0000	1.0000																	
56	0.8000	1.0000	1.0000	0.8000																	
100	0.6000	0.8000	1.0000	0.8000																	
Conc-% Mean N-Mean Mean Min Max CV% N t-Stat Critical MSD Number Total																					
B-Control	1.0000	1.0000	1.3453	1.3453	1.3453	0.000	4					0	20								
5.6	0.9500	0.9500	1.2857	1.1071	1.3453	9.261	4	0.776	2.601	0.1996		1	20								
10	1.0000	1.0000	1.3453	1.3453	1.3453	0.000	4	0.000	2.601	0.1996		0	20								
18	1.0000	1.0000	1.3453	1.3453	1.3453	0.000	4	0.000	2.601	0.1996		0	20								
32	0.9500	0.9500	1.2857	1.1071	1.3453	9.261	4	0.776	2.601	0.1996		1	20								
56	0.9000	0.9000	1.2262	1.1071	1.3453	11.212	4	1.552	2.601	0.1996		2	20								
*100	0.8000	0.8000	1.1114	0.8861	1.3453	16.874	4	3.048	2.601	0.1996		4	20								
Auxiliary Tests										Statistic	Critical	Skew	Kurt								
Shapiro-Wilk's Test indicates non-normal distribution (p <= 0.01)										0.87719	0.896	-0.3995	1.31535								
Equality of variance cannot be confirmed																					
Hypothesis Test (1-tail, 0.05)										NOEC	LOEC	ChV	TU	MSDu	MSDp	MSB	MSE	F-Prob	df		
Bonferroni t Test										56	100	74.8331	1.78571	0.1201	0.12642	0.02942	0.01178	0.05535	6. 21		
Maximum Likelihood-Probit										Parameter	Value	SE	95% Fiducial Limits	Control	Chi-Sq	Critical	P-value	Mu	Sigma	Iter	
Slope											1.05164	0.49908	0.07343	2.02985	0	4.52408	9.48773	0.34	2.94292	0.9509	4
Intercept											1.9051	0.82086	0.29621	3.514							
TSCR																					
Point Probits % 95% Fiducial Limits																					
EC01											2.674	5.38033	2.1E-09	16.7692							
EC05											3.355	23.9243	0.01384	56.7186							
EC10											3.718	53.0031	17.4609	6013.1							
EC15											3.964	90.6531	40.7437	7409062							
EC20											4.158	138.876	58.08	4.9E+08							
EC25											4.326	200.241	74.5743	4.9E+08							
EC40											4.747	503.519	129.758	4.9E+08							
EC50											5.000	876.844	177.185	4.9E+08							
EC60											5.253	1526.96	240.186	4.9E+08							
EC75											5.674	3839.65	394.694	4.9E+08							
EC80											5.842	5536.25	479.751	4.9E+08							
EC85											6.036	8481.29	601.717	4.9E+08							
EC90											6.282	14505.9	799.245	4.9E+08							
EC95											6.645	32137	1215.25	4.9E+08							
EC99											7.326	142901	2657.45	4.9E+08							



Acute Acartia tonsa-48 Hr Survival												
Start Date:	15/03/2023	Test ID:	1220-001	Sample ID:		Comments:						
End Date:	17/03/2023	Lab ID:		Sample Type:								
Sample Date:		Protocol:	-ISO 14669	Test Species:	AT-Acartia tonsa							
Conc-%	1	2	3	4								
B-Control	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000								
5.6	0.8000	0.8000	1.0000	1.0000								
10	0.8000	1.0000	1.0000	1.0000								
18	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000								
32	1.0000	0.8000	1.0000	1.0000								
56	0.8000	0.8000	0.8000	0.8000								
100	0.6000	0.6000	0.8000	0.8000								

Conc-%	Transform: Arcsin Square Root						t-Stat	1-Tailed Critical	MSD	Number Resp	Total Number	
	Mean	N-Mean	Mean	Min	Max	CV%						
B-Control	1.0000	1.0000	1.3453	1.3453	1.3453	0.000	4			0	20	
5.6	0.9000	0.9000	1.2262	1.1071	1.3453	11.212	4	1.767	2.601	0.1753	2	20
10	0.9500	0.9500	1.2857	1.1071	1.3453	9.261	4	0.884	2.601	0.1753	1	20
18	1.0000	1.0000	1.3453	1.3453	1.3453	0.000	4	0.000	2.601	0.1753	0	20
32	0.9500	0.9500	1.2857	1.1071	1.3453	9.261	4	0.884	2.601	0.1753	1	20
*56	0.8000	0.8000	1.1071	1.1071	1.1071	0.000	4	3.535	2.601	0.1753	4	20
*100	0.7000	0.7000	0.9966	0.8861	1.1071	12.807	4	5.175	2.601	0.1753	6	20

Auxiliary Tests											
Shapiro-Wilk's Test indicates non-normal distribution (p <= 0.01)						Statistic		Critical		Skew	Kurt
Equality of variance cannot be confirmed						0.87825		0.896		-0.6809	-0.1059
Hypothesis Test (1-tail, 0.05)	NOEC	LOEC	ChV	TU	MSDu	MSDp	MSB	MSE	F-Prob	df	
Bonferroni t Test	32	56	42.332	3.125	0.1022	0.10758	0.06822	0.00908	2.1E-04	6, 21	

Maximum Likelihood-Probit											
Parameter	Value	SE	95% Fiducial Limits	Control	Chi-Sq	Critical	P-value	Mu	Sigma	Iter	
Slope	0.87833	0.38733	0.11915 1.6375		0	6.07903	9.48773	0.19	2.82631	1.13852	3
Intercept	2.51757	0.61094	1.32013 3.71501								
TSCR											
Point	Probits	%	95% Fiducial Limits								
EC01	2.674	1.50558	3.5E-09 7.13976								
EC05	3.355	8.98671	0.00155 21.5868								
EC10	3.718	23.2932	1.05644 59.4708								
EC15	3.964	44.2897	15.8833 636.85								
EC20	4.158	73.8076	33.2918 17240.9								
EC25	4.326	114.388	48.5213 378156								
EC40	4.747	345.037	100.22 4.9E+08								
EC50	5.000	670.359	148.073 4.9E+08								
EC60	5.253	1302.42	216.123 4.9E+08								
EC75	5.674	3928.54	399.835 4.9E+08								
EC80	5.842	6088.55	509.03 4.9E+08								
EC85	6.036	10146.4	673.652 4.9E+08								
EC90	6.282	19292.4	957.044 4.9E+08								
EC95	6.645	50005	1607.13 4.9E+08								
EC99	7.326	298478	4231.56 4.9E+08								

Response

Dose %



To:

**EUROFINS ENVIRONMENT
TESTING NORWAY AS (MOSS)**

IY005:
DETERMINATION OF THE TOXICITY ON THE EMBRYO-LARVAL DEVELOPMENT OF BIVALVE OF A SAMPLE REFERENCED AS:

439-2023-02240152

**Analytical report n°23FER6-0497 Bivalve
version 1 – 2023/04/19**

This report only concerns the goods submitted to the test. This document's reproduction is permitted only in the form of a full photographic facsimile.

Eurofins Ecotoxicologie France
SAS au capital de 71676 € RCS Nancy 751 056 102 TVA FR 35 751 056 102
Siège social : Rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521
MAXEVILLE cedex –
T 03 83 50 36 17 F 03 83 50 23 70



TABLE

SUMMARY	3
I. REPORT OBJECT	4
II. SAMPLE DESCRIPTION	4
III. PORE WATER EXTRACTION PROTOCOL	4
IV. SIMPLIFIED DESCRIPTION OF THE TOXICITY TEST	4
IV.1 TOXICOLOGICAL DESCRIPTORS.....	4
IV.2 REFERENCES	4
IV.3 OYSTER EMBRYO-LARVAL DEVELOPMENT TOXICITY TEST	5
IV.3.1 Test solutions preparation	5
IV.3.2 Physicochemical measurements	5
IV.3.3 Gametes obtaining	5
IV.3.4 Fertilization.....	6
IV.3.5 Inoculation, incubation and development stopping	6
IV.3.6 Results obtaining.....	6
V. RESULTS.....	7
VI. TEST VALIDITY CRITERIA	8

Appendix 1: Synthetic seawater composition

Appendix 2: Raw results - Sample

Appendix 3: Raw results – Reference substance



Sample reference: 439-2023-02240152

Sampling date: Unknown

NB: In the absence of sampling date, we cannot guarantee that the analyses were performed within the time recommended by our quality requirements. The results are issued with reserve.

Date of receipt: 2023/02/27.

Matrix: sediment; following customer requirements, the test is performed on extracted pore water.

Eurofins Ecotoxicologie France sample reference: 23G001220-001.

Assay performed:

- IY005: Marine bivalve (test species: *Crassostrea gigas*), embryo-larval development test after 24 hours (NF ISO 17244, December 2015)

Results:

Toxicological descriptors:

- NOEC: "No Observed Effect Concentration"; the highest concentration causing no significant effects on test organisms.
- EC X %-T: Effective concentration causing an effect on X % of the population after a time T.

Tests	Method	Effect	Toxicological descriptor	439-2023-02240152
Oyster	NF ISO 17244	Larval toxicity	EC ₅₀ -24h	14.2 % (13.5-14.8)
			NOEC	10 %

Results in % of pore water extracted from sediment « 439-2023-02240152 »

In brackets: 95% confidence limits of ECx (if estimable)

Tests	Method	Effect	Toxicological descriptor	439-2023-02240152
Oyster	NF ISO 17244	Larval toxicity	EC ₅₀ -24h	7.0 TU (6.8-7.4)

Results in Toxic Units



I. REPORT OBJECT

Customer information:

Name: Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss).

Address: Møllebakken 50 – NO – 1538 Moss - Norway

This report summarizes the results obtained on a sample received on 2023/02/27, according to order n°EUNOMO00074764 from Eurofins Environment Testing Norway AS (Moss), for the realization of biological toxicity testing.

II. SAMPLE DESCRIPTION

Sample reference: 439-2023-02240152.

Sampling date: NC.

Matrix: sediment; following customer requirements, the test is performed on extracted pore water.

Eurofins Ecotoxicologie France sample reference: 23G001220-001.

III. PORE WATER EXTRACTION PROTOCOL

Date of extraction: 2023/03/02.

The sediment is previously sieved over a 4 mm mesh sieve.

The pore water is extracted by centrifugation of the sediment to 8150 G for a period of 30 minutes.

The pore water is used raw for the preparation of the test solutions.

IV. SIMPLIFIED DESCRIPTION OF THE TOXICITY TEST

IV.1 Toxicological descriptors

- NOEC: "No Observed Effect Concentration"; the highest concentration causing no significant effects on test organisms.

- EC X %-T: Effective concentration causing an effect on X% of the population after a time T. The lower the ECx, the higher the toxicity.

IV.2 References

- NF ISO 17244 (December 2015): Water quality – Determination of the toxicity of water samples on the embryo-larval development of Japanese oyster (*Crassostrea gigas*) and mussel (*Mytilus edulis* or *Mytilus galloprovincialis*).

These studies comply with a quality assurance system in accordance with reference frame NF EN ISO CEI 17025 ensuring traceability, respect of the protocols and staff accreditation.



IV.3 Oyster embryo-larval development toxicity test

The purpose of this test is to assess the effect of a sample (chemical substance, aqueous environmental samples...) on the embryo-larval development of marine bivalves.

The exposure is performed from fertilized eggs to D larvae. This static test aims to determine the concentration which induces, in 24 hours, 50% abnormalities of the D larvae. This concentration, known as the median lethal concentration, is designated EC50.

Abnormalities can be characterized by a stopped embryonic development, or by morphological abnormalities of the larvae (abnormalities of shell and/or hinge, hypertrophy of the mantle...).

Test organism: Pacific oyster

Species: *Crassostrea gigas*

Origin: « Guernsey Sea Farms », Great Britain, hatchery specialized in the production of marine organisms under controlled conditions.

The oysters have been conditioned in the hatchery (high temperature, abundant food) so that they are able to spawn easily upon receipt in the laboratory.

IV.3.1 Test solutions preparation

Preparation date: 2023/03/28.

The solutions are prepared in plastic vials, with 50ml for each replicate, by dilution of the sampler with synthetic seawater obtained in accordance to the table in Appendix 1.

The maximum tested concentration is 100% of porewater and the interval between two dilutions is 0.25 logarithmic units:
100 – 56 – 32 – 18 – 10 %...etc.

An analytical test includes:

- 6 replicates per negative control (i.e. synthetic seawater).
- 3 replicates per concentration of the sample.

The Cu²⁺, under the form of Copper Sulfate (CuSO₄, 5H₂O), is used as a reference substance in order to verify the organisms' sensitivity during the test (positive control).

IV.3.2 Physicochemical measurements

At the beginning and the end of the test, pH, Oxygen and salinity are measured in the negative control, and in the lowest and highest sample concentrations.

IV.3.3 Gametes obtaining

The bivalves are brushed and rinsed to remove the epibionts, then are subjected to thermal stimulation to induce spawning, by placing for 30 minutes, and alternatively, individuals in seawater baths, one with a temperature of 14 ° C and the other 29 ° C.



As soon as the gametes releasing is in progress, the males are removed from water and closed with an elastic band, in order to preserve the fertilizing ability of the spermatozoa, while the females are rinsed and replaced in a fresh seawater bath. The water is changed a few times during spawning in order to eliminate the oocytes of bad quality.

The oocytes suspension is diluted in seawater in order to get a 50 000 oocytes/mL density. The density is checked by diluting 1 mL of the oocytes suspension into 100mL of seawater. The counting target is of 125 oocytes in 0.25 mL of this dilution.

The males are then placed in a beaker with fresh seawater to allow the spawning to begin again, and to get a very dense sperm suspension.

The spermatozoa are activated in seawater in 20-30 minutes, and the activated sperm viability is about an hour.

IV.3.4 Fertilization

To get good fertilization, it is important to choose the « best » genitors: the « best » male should emit very mobile spermatozoa; the « best » female should emit slightly pyriformic oocytes.

Fertilization is induced by adding a few milliliters of the sperm suspension to the oocytes suspension, in order to get between 6 to 10 spermatozoa around each oocyte.

IV.3.5 Inoculation, incubation and development stopping

After 25 to 40 minutes, fertilization is observable by the apparition of polar bodies on the oocytes, followed by the first division stages. The fertilized eggs are then inoculated in the test vials (50µL of fertilized eggs suspension in 50 mL of test solution).

The vials are incubated in the dark for 24 hours at 24°C +/- 2 °C.

After the incubation period, larvae development is checked in the negative controls; the incubation can be pursued for a few hours if the D shaped larvae stage is not reached yet.

The larvae are then fixed by adding in each test vials 1 mL of 8% pink formaldehyde.

IV.3.6 Results obtaining

For each vials, 100 larvae are observed and it is determined if they are normal or abnormal. It is possible to establish the percentage of normal and abnormal larvae for each condition of the test, with the results obtained from each replicate (see Appendix 2).

Calculation methods:

- For the determination of the ECx: Log-Probit statistic model (ToxCalc Software).
- For the determination of the NOEC: Bonferroni statistic model (ToxCalc Software).



V. RESULTS

NB: In the absence of sampling date, we cannot guarantee that the analyses were performed within the time recommended by our quality requirements. The results are issued with reserve.

- Physicochemical measurements at the beginning of the test: 2023/03/29.

	Method	Negative control	Highest concentration (100 %)	Lowest concentration (3.2 %)
pH	NF EN ISO 10523	7.8	7.8	7.8
Salinity ‰	Internal method	33.0	33.5	33.1
O2 % saturation	NF EN ISO 5814	>100	>100	>100

- Physicochemical measurements at the end of the test: 2023/03/30.

	Method	Negative control	Highest concentration (100 %)	Lowest concentration (3.2 %)
pH	NF EN ISO 10523	8.0	7.9	7.9
Salinity ‰	Internal method	33.6	33.7	33.5
O2 % saturation	NF EN ISO 5814	>100	>100	>100

- Test results:

Tests	Method	Effect	Toxicological descriptor	439-2023-02240152
Oyster	NF ISO 17244	Larval toxicity	EC ₅₀ -24h	14.2 % (13.5-14.8)
			NOEC	10 %

Results in % of pore water extracted from sediment « 439-2023-02240152 »

In brackets: 95% confidence limits of ECx (if estimable)

Tests	Method	Effect	Toxicological descriptor	439-2023-02240152
Oyster	NF ISO 17244	Larval toxicity	EC ₅₀ -24h	7.0 TU (6.8-7.4)

Results in Toxic Units



VI. TEST VALIDITY CRITERIA

The percentage of normal D-shaped larvae in the negative control greater than or equal to 80%: 94.2 %.

The EC50 value for the Copper Sulfate, expressed in Cu²⁺, is between 4 and 16 µg/L: EC50 Cu²⁺ = 8.2 µg/L (95% confidence limits: 7.4 – 8.6 µg/L; see Appendix 3).

The test is thus valid.

In Maxéville (France), 2023/04/19.

Eloïse Renouf, Ecotoxicology Group Leader.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Eloïse Renouf".



APPENDIX 1 : Synthetic sea water preparation

Composition of the synthetic sea water for 1 L ultrapure water:

Salt	Concentration of salt in synthetic seawater (g)
NaF	0,003
SrCl ₂ ,6H ₂ O	0,02
H ₃ BO ₃	0,03
KBr	0,1
KCl	0,7
CaCl ₂ , 2H ₂ O	1,47
Na ₂ SO ₄	4
NaCl	10,78
MgCl ₂ , 6H ₂ O	23,5
Na ₂ SiO ₃ ,5H ₂ O	0,015
NaHCO ₃	0,2

The salts are added to ultra-pure water, in the order of the table, taking care of pending a full dissolution between each salt. Once prepared, the water is filtered on a 1µm membrane.

After 2 weeks maturation, the seawater is analyzed. It must have the following characteristics:

- pH 8,0 +/- 0,4
- Salinity between 25 and 35‰
- Dissolved oxygen content greater than 80%

Synthetic seawater can be stored up to a year, in a dry, temperate and protected from light environment.



APPENDIX 2 : Raw results - Sample



Sample : 439-2023-02240152

Negative controls

	Normal	Abnormal	Net percentage of abnormal larvae
1	91	9	9.0%
2	94	6	6.0%
3	95	5	5.0%
4	97	3	3.0%
5	96	4	4.0%
6	92	8	8.0%
<i>Average</i>	94.2	5.8	5.8%

Sample

Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
100%	0	100	100.0%	100.0%
	0	100	100.0%	100.0%
	0	100	100.0%	100.0%
<i>Average</i>	0.0	100.0	100.0%	100.0%

Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
56%	0	100	100.0%	100.0%
	0	100	100.0%	100.0%
	0	100	100.0%	100.0%
<i>Average</i>	0.0	100.0	100.0%	100.0%

Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
32%	0	100	100.0%	100.0%
	0	100	100.0%	100.0%
	0	100	100.0%	100.0%
<i>Average</i>	0.0	100.0	100.0%	100.0%

Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
18%	13	87	87.0%	86.2%
	9	91	91.0%	90.4%
	10	90	90.0%	89.4%
<i>Average</i>	10.7	89.3	89.3%	88.7%

Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
10%	88	12	12.0%	6.5%
	89	11	11.0%	5.5%
	94	6	6.0%	0.2%
<i>Average</i>	90.3	9.7	9.7%	4.1%

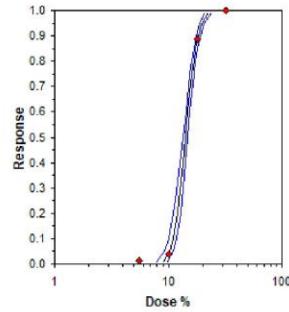
Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
5.60%	93	7	7.0%	1.2%
	91	9	9.0%	3.4%
	95	5	5.0%	-0.9%
<i>Average</i>	93.0	7.0	7.0%	1.2%



Bivalve Larval Survival and Development Test-Proportion normal						
Start Date:	29/03/2023	Test ID:	1220-001	Sample ID:		
End Date:	30/03/2023	Lab ID:			Sample Type:	
Sample Date:			Protocol:	-NF ISO 17244-2015		Test Species:
Comments:						
Conc-%	1	2	3	4	5	6
B-Control	0.9100	0.9400	0.9500	0.9700	0.9600	0.9200
5.6	0.9300	0.9100	0.9500			
10	0.8800	0.8900	0.9400			
18	0.1300	0.0900	0.1000			
*32	0.0000	0.0000	0.0000			

Conc-%	Mean	N-Mean	Transform: Arcsin Square Root					1-Tailed	Number	Total
			Mean	Min	Max	CV%	N			
B-Control	0.9417	1.0000	1.3308	1.2661	1.3967	3.753	6		35	600
5.6	0.9300	0.9876	1.3048	1.2661	1.3453	3.036	3	0.849	2.533	0.0776
10	0.9033	0.9593	1.2577	1.2171	1.3233	4.562	3	2.386	2.533	0.0776
*18	0.1067	0.1133	0.3318	0.3047	0.3689	10.018	3	32.608	2.533	0.0776
*32	0.0000	0.0000	0.0500	0.0500	0.0500	0.000	3	41.803	2.533	0.0776
									300	300

Auxiliary Tests			Statistic		Critical		Skew	Kurt		
Shapiro-Wilk's Test indicates normal distribution (p > 0.01)			0.95798		0.858		0.25711	-0.6646		
Equality of variance cannot be confirmed										
Hypothesis Test (1-tail, 0.05)	NOEC	LOEC	ChV	TU	MSDu	MSDp	MSB	MSE		
Bonferroni T Test	10	18	13.4164	10	0.04102	0.04347	1.27598	0.00188		
df								6.0E-15		
Maximum Likelihood-Probit										
Parameter	Value	SE	95% Fiducial Limits	Control	Chi-Sq	Critical	P-value	Mu	Sigma	Iter
Slope	11.7461	1.03785	9.71189 - 13.7802	0.05833	0.31481	5.99146	0.85	1.15249	0.08513	5
Intercept	-8.5373	1.2642	-11.015 - 6.0594							
TSCR	0.06224	0.00805	0.04646 0.07802							
Point	Probits	%	95% Fiducial Limits							
EC01	2.674	9.00409	7.86803 9.91882							
EC05	3.355	10.291	9.23408 11.1316							
EC10	3.718	11.0507	10.0533 11.8417							
EC15	3.964	11.5946	10.6445 12.3488							
EC20	4.158	12.046	11.1372 12.7694							
EC25	4.326	12.4472	11.5763 13.1436							
EC40	4.747	13.5184	12.7499 14.1483							
EC50	5.000	14.2067	13.5001 14.8028							
EC60	5.253	14.9301	14.2794 15.5039							
EC75	5.874	16.215	15.8213 16.8019							
EC80	5.842	16.755	16.1635 17.3732							
EC85	6.036	17.4072	16.7992 18.0851							
EC90	6.282	18.2641	17.6051 19.0545							
EC95	6.645	19.8123	18.82 20.6438							
EC99	7.326	22.4154	21.2202 24.1148							





APPENDIXE 3 : Raw results – Reference substance

**Negative controls**

	Normal	Abnormal	Net percentage of abnormal larvae
1	91	9	9.0%
2	94	6	6.0%
3	95	5	5.0%
4	97	3	3.0%
5	96	4	4.0%
6	92	8	8.0%
<i>Average</i>	94.2	5.8	5.8%

Positive controls (Cu²⁺)

Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
32µg/L	0	100	100.0%	100.0%
	0	100	100.0%	100.0%
	0	100	100.0%	100.0%
	<i>Average</i>	0.0	100.0	100.0%

Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
18µg/L	0	100	100.0%	100.0%
	0	100	100.0%	100.0%
	0	100	100.0%	100.0%
	<i>Average</i>	0.0	100.0	100.0%

Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
10µg/L	15	85	85.0%	84.1%
	8	92	92.0%	91.5%
	10	90	90.0%	89.4%
	<i>Average</i>	11.0	89.0	88.3%

Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
5.6µg/L	93	7	7.0%	1.2%
	92	8	8.0%	2.3%
	94	6	6.0%	0.2%
	<i>Average</i>	93.0	7.0	1.2%

Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
3.2µg/L	94	6	6.0%	0.2%
	95	5	5.0%	-0.9%
	92	8	8.0%	2.3%
	<i>Average</i>	93.7	6.3	0.5%

Concentration	Normal	Abnormal	Gross percentage of abnormal larvae	Net percentage of abnormal larvae
1.8µg/L	96	4	4.0%	-1.9%
	91	9	9.0%	3.4%
	91	9	9.0%	3.4%
	<i>Average</i>	92.7	7.3	1.6%



Bivalve Larval Survival and Development Test-Proportion normal						
Start Date:	29/03/2023	Test ID:	Cu2+ Cond6	Sample ID:		
End Date:	30/03/2023	Lab ID:		Sample Type:		
Sample Date:		Protocol:	-NF ISO 17244-2015	Test Species:	CG-Crassostrea gigas	
Comments:						
Conc-ug/L	1	2	3	4	5	6
B-Control	0.9100	0.9400	0.9500	0.9700	0.9600	0.9200
5.6	0.9300	0.9200	0.9400			
10	0.1500	0.0800	0.1000			
*18	0.0000	0.0000	0.0000			
*32	0.0000	0.0000	0.0000			

Conc-ug/L	Transform: Arcsin Square Root					t-Stat	Critical	MSD	Number Resp	Total Number
	Mean	N-Mean	Mean	Min	Max					
B-Control	0.9417	1.0000	1.3308	1.2661	1.3967	3.753	6		35	600
5.6	0.9300	0.9876	1.3035	1.2840	1.3233	1.507	3	0.994	2.533	0.0697
*10	0.1100	0.1168	0.3354	0.2868	0.3977	16.910	3	36.180	2.533	0.0697
*18	0.0000	0.0000	0.0500	0.0500	0.0500	0.000	3	46.553	2.533	0.0697
*32	0.0000	0.0000	0.0500	0.0500	0.0500	0.000	3	46.553	2.533	0.0697

Auxiliary Tests		Statistic	Critical	Skew	Kurt					
Shapiro-Wilk's Test indicates normal distribution (p > 0.01)		0.92693	0.858	0.16393	0.41816					
Equality of variance cannot be confirmed										
Hypothesis Test (1-tail, 0.05)	NOEC	LOEC	ChV	TU	MSD _u					
Bonferroni T Test	5.6	10	7.48331		0.03637	0.03855	1.59841	0.00151	3.5E-16	4, 13

Parameter	Value	SE	Maximum Likelihood-Probit			Control	Chi-Sq	Critical	P-value	Mu	Sigma	Iter
			95% Fiducial Limits	Control	Chi-Sq							
Slope	13.6475	2.31756	9.10512 - 18.19	0.05833	0.00042	5.99146	1	0.91272	0.07327	3		
Intercept	-7.4564	2.29717	-11.959 - 2.954									
TSCR	0.05834	0.00956	0.03959 0.07709									
Point	Probits	ug/L	95% Fiducial Limits									
EC01	2.674	5.52415	4.12431 6.40276									
EC05	3.355	6.19727	4.89688 6.98413									
EC10	3.718	6.58902	5.36547 7.31639									
EC15	3.964	6.86723	5.7062 7.55012									
EC20	4.158	7.09669	5.99194 7.74175									
EC25	4.326	7.29965	6.24805 7.91055									
EC40	4.747	7.8372	6.94015 8.3558									
EC50	5.000	8.17945	7.38948 8.63983									
EC60	5.253	8.53661	7.85286 8.93984									
EC75	5.574	9.16529	8.69084 9.48868									
EC80	5.842	9.42741	9.0229 9.73791									
EC85	6.036	9.74243	9.39783 10.0686									
EC90	6.282	10.1538	9.83288 10.5592									
EC95	6.645	10.7956	10.4076 11.4509									
EC99	7.326	12.1111	11.4252 13.5094									

Significant heterogeneity detected (p < 0.01)

