

SANDEFJORD KOMMUNE

## RENERE SANDEFJORDSFJORD

# ÅRSRAPPORT - OVERVÅKING AV SANDEFJORDSFJORDEN 2022

FAGRAPPOR A126409-2022

APRIL 2023



Tittel:	Renere Sandefjordsfjord: Årsrapport overvåking av Sandefjordsfjorden i 2022		
COWI-kontor:	COWI AS, Karvesvingen 2, 0579 Oslo		
Oppdrag nr:	A126409 Sandefjordsfjorden overvåking	Rapportnummer:	A126409-RAP004
Utgivelsesdato:	Endelig, 20.04.2023	Antall sider inkl. vedlegg	82 + vedlegg
Utarbeidet (fagansvarlig): *Kundekontakt	<p>Gaute R. Salomonsen* (sediment, tildekkingslag, utlekking deponi)</p> <p>Jane K. Dolven (bløtbunnsfauna)</p> <p>Anna Scherer og Siri Ofstad (visuelle biologiske undersøkelser)</p> <p>Amalie Mevik (sediment, tildekkingslag, utlekking deponi)</p> <p>Stein B. Olsen (oppdragsleder)*</p>		
Kontrollert:	Aud Helland		
Godkjent:	Stein Broch Olsen		
Oppdragsgiver:	Sandefjord kommune	Oppdragsgivers kontaktperson:	Ole Jakob Hansen
Stikkord:	Tiltaksovervåking, undersøkelser tildekkingslag, miljøgifter sediment (tungmetaller, PCB7, PAH16, TBT), utlekking deponi (passive prøvetakere), biologiske undersøkelser (rekolonisering)		
Foto på forside:	Sandefjordsfjorden 2022. Foto: Jane K. Dolven, COWI		

Revisjonsnr./dato:	Endring:	Signatur:

# INNHOOLD

1	SAMMENDRAG.....	5
2	INNLEDNING.....	7
	2.1 Miljø- og tiltaks mål .....	8
	2.2 Overvåkingsprogram .....	8
3	UTFØRT OVERVÅKING I 2022.....	10
4	MILJØGIFTER I SEDIMENT .....	10
	4.1 Materiale og metode .....	10
	4.2 Resultater og diskusjon .....	13
	4.3 Oppsummering .....	16
5	VISUELL UNDERSØKELSE AV TILDEKKINGSLAGET .....	17
	5.1 Materiale og metode .....	17
	5.2 Resultater og diskusjon .....	18
	Transekt 2 utenfor Thorøya .....	18
	Transekt 3 Huvik.....	21
	Transekt 4 Kilen.....	22
	Transekt 5 Fiskerikaia .....	23
	Transekt 6 utenfor gjestebrygga .....	24
	Transekt 7 i deponiet.....	25
	Transekt 8 Hestekoene.....	26
	Transekt 9 Framnes.....	27
	5.3 Oppsummering .....	27
6	UNDERSØKELSE AV BLØTBUNNSFAUNA.....	28
	6.1 Materiale og metode .....	28
	Prøvetaking og analyse .....	28
	Klassegrenser for økologisk tilstand .....	30
	Klassifisering av støtteparametere.....	31
	6.2 Resultater og diskusjon .....	32
	Stasjon BS1.....	33
	Stasjon BS2.....	34
	Stasjon BS3.....	36
	Støtteparametere .....	37
	Sammenlikning av data fra 1997, 2019 og 2022 .....	40
	6.3 Oppsummering .....	41
7	VISUELLE BIOLOGISKE UNDERSØKELSER .....	42
	7.1 Materiale og metode .....	42
	7.2 Stasjon 1, Stubb.....	44
	7.3 Stasjon 4b, Kilen brygge.....	46
	7.4 Stasjon 10, Kilen .....	47
	7.5 Oppsummering.....	49
8	UTLEKKING DEPONI .....	50
	8.1 Materiale og metode .....	50
	Feltarbeid.....	50
	Kjemiske analyser .....	51
	8.2 Resultater og diskusjon .....	51
	PAH og PCB – SPMD .....	51
	Metaller – DGT.....	60
	8.3 Oppsummering.....	62
	PAH og PCB .....	62
	Metaller .....	62

9	VURDERING AV MÅLOPPNÅELSE.....	63
10	REFERANSER .....	64
11	VEDLEGG .....	66



# 1 Sammendrag

Gjennom miljøoppryddingsprosjektet "Renere Sandefjordsfjord" er det bli gjennomført omfattende tiltak i Sandefjordsfjorden for å forbedre miljøtilstanden i fjorden. Formålet med oppryddingen har vært å redusere risiko for spredning av miljøgifter fra forurensete sedimenter, bedre forholdene for økologien i fjorden og gjøre fjorden mer egnet for fiske, bading og friluftsliv. I løpet av 2017-2018 ble totalt ca. 50.000 m<sup>3</sup> forurenset sediment mudret og deponert i et sjøbunnsdeponi i Midtre havn, og mer enn 1 km<sup>2</sup> forurenset sjøbunn dekket til.

COWI, Åkerblå, Medins og Stavern dykkesenter har i perioden 2019-2022, på vegne av Sandefjord kommune, gjennomført undersøkelser i etterkant av miljøoppryddingstiltaket. Undersøkelsene har bestått i prøvetaking av tildekkingsmassene for kartlegging av kjemisk tilstand og bruk av passive prøvetakere for undersøkelse av en potensiell utlekking fra deponi/underliggende forurenset sediment. Det er i tillegg gjennomført visuelle undersøkelser (dykking) for å sjekke tykkelsen og utbredelse av tildekkingslaget, samt biologiske undersøkelser av sjøbunn både i tildekkingslaget (bløtbunn) og utenfor (hardbunn) for å undersøke rekolonisering av organismer etter tiltakets ferdigstilling.

De visuelle biologiske undersøkelsene ved Kilen og Stubb viser liten endring i mengden planter og dyr og arts mangfoldet sammenlignet med forrige undersøkelse i 2019. Nye arter ble påtruffet i 2022, men i gjengjeld er det flere arter fra 2019 som ikke ble registrert.

Visuell undersøkelse av tildekkingslaget viser at tildekkingen stort sett er jevn. Dog var det generelt meget dårlig sikt hvilket ga utslag i dårlig bildekvalitet, og det var vanskelig å vurdere tildekkingen grunnet biologisk vekst og nedslamming. Det var overraskende mye søppel på toppen av tildekkingslaget ved Thorøya.

I 2022 er det totalt 8 av 21 stasjoner som ikke tilfredsstiller miljømålene. 10 stasjoner har konsentrasjon av metaller, PCB og/eller PAH i tilstandsklasse 3-4. 8 stasjoner har TBT i tilstandsklasse 4-5. Tiltaks målet er dermed nådd for 13 av 21 prøver.

Det har vært en økning i miljøgiftkonsentrasjonene i tildekkingslaget siden sluttkontrollen etter tiltak i 2018 og undersøkelsen i 2019. Gjennomsnittskonsentrasjon for TBT har gått ned siden 2019. Årsaken til at det er flere stasjoner som ikke tilfredsstiller miljømålene i 2022, er at miljømålene for TBT er strengere etter 2020.

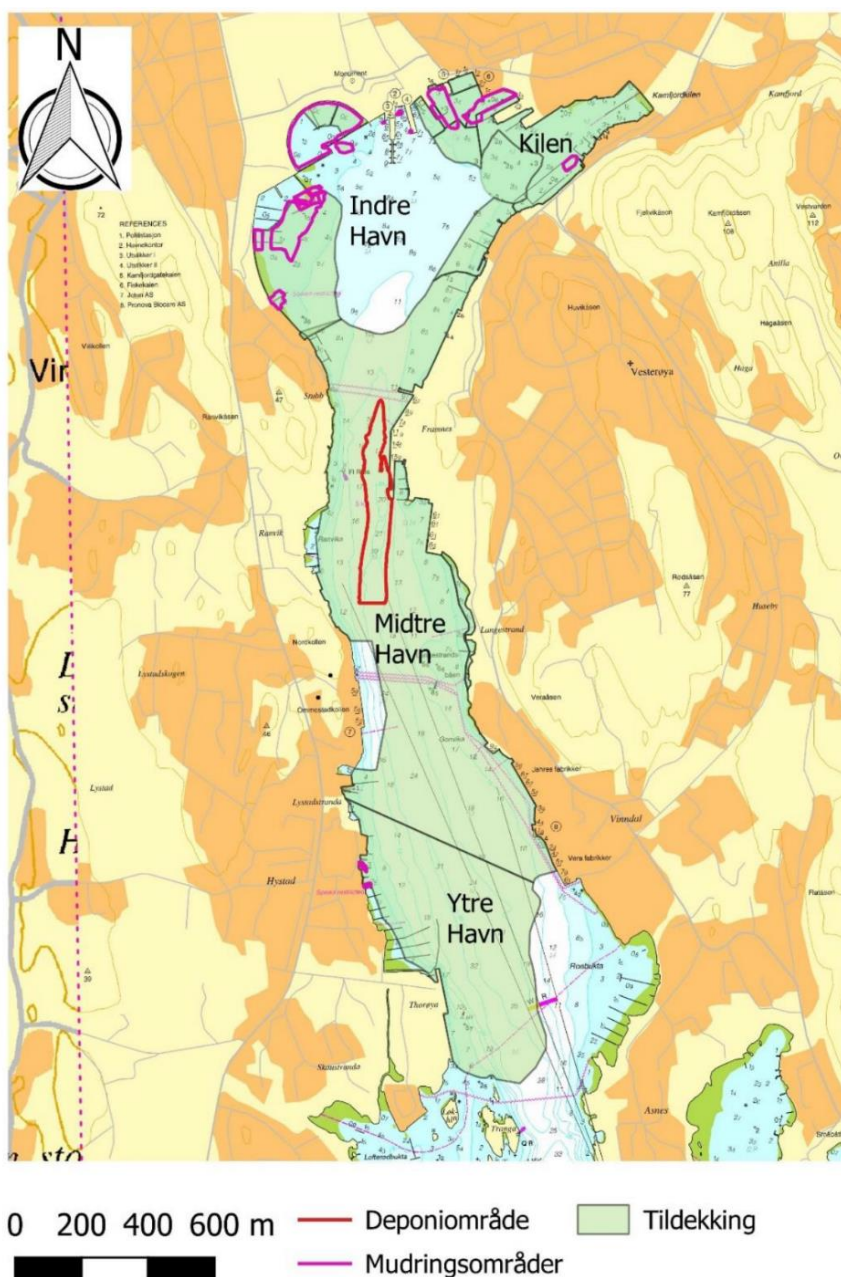
Undersøkelsene av bløtbunnsfaunaen i 2022 viste at faunaen allerede er på god vei til å rekolonisere området igjen etter tildekkingen av sjøbunnen i indre Sandefjordsfjord i 2017-2018. I 2022 viste alle de tre undersøkte stasjonene BS1 (litt nord for Framnes), BS2 (ved Jahres fabrikk) og BS3 (ved Vera fabrikk) *god* økologisk tilstand (tilstandsklasse II), med hhv. 64 taksa (BS1), 56 (BS2) og 52 taksa (BS3). I BS1 (innerst i fjorden) hadde både antall taksa og individtettheten økt betydelig fra 2019 til 2022. Undersøkelsene i 2019 og 2022 viste også at diversiteten (jf. Shannon-Wieners diversitetsindeks,  $H'_{log2}$ ) ved BS1 og BS2 var nesten like høy som i 1997 i de samme områdene. Innholdet av total organisk karbon (TOC) i sedimentene ble klassifisert til *svært god* tilstand (tilstandsklasse I). Oksygenkonsentrasjonene i bunnvannet ble klassifisert som *svært god* (tilstandsklasse I) i alle tre stasjoner i 2019, men moderat (tilstandsklasse III) i 2022.

Undersøkelsene av utlekking fra deponiet er utført ved bruk av to typer passive prøvetakere; SPMD og DGT. Analyseresultatene er sammenlignet med tilstandsklasser for kystvann i veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2016). I 2022 er det kun påvist enkeltforbindelser av PAH innenfor klasse I (bakgrunn) og klasse II (god). Beregnet fluks for  $\Sigma 16\text{PAH}$  er på sitt laveste for DEP1 og DEP3. For DEP2 er fluks for  $\Sigma 16\text{PAH}$  i samme størrelsesorden som foregående år. I 2022 er det detektert lave konsentrasjoner av PCB. Beregnet fluks for  $\Sigma 7\text{PCB}$  er høyere enn tidligere år

ved alle stasjoner, spesielt gjelder dette for DEP2, men en må se verdiene i sammenheng med varierende LOD ved bruken av passive prøvetakere (generell metodesvakhet ved bruk av SPMD-er, se også metode- og resultatkapittel). Selv om økningen relatert til tidligere år er høy, har en ikke grunnlag for å vurdere verdiene som høye, men de viser at det er en utvikling som ikke er ønskelig. I perioden 2019-2022 har påviste konsentrasjoner av metaller vært i klasse I og klasse II, med unntak av sink i klasse III i 2021 og 2022 (DEP1 Topp). Årsaken til den forhøyde verdien av sink i DEP1 Topp er ukjent. Analyseresultatene for metaller i 2022 er tilsvarende som foregående år, med unntak av bly og kobber hvor det kan ses en økning fra klasse I til klasse II.

## 2 Innledning

Indre deler av Sandefjordsfjorden var tidligere blant Norges mest forurensede fjordområder med hensyn til miljøgifter i sediment. Gjennom miljøoppryddingsprosjektet "Renere Sandefjordsfjord", initiert på bakgrunn av Stortingsmelding 12 "Rent og rikt hav", ble det i perioden 2017-2018 gjennomført tiltak for å bedre situasjonen. Totalt ble ca. 50.000 m<sup>3</sup> forurenset sediment mudret og deponert i et sjøbunnsdeponi i Midtre havn. I tillegg ble mer enn 1 km<sup>2</sup> forurenset sjøbunn dekket til (Figur 1). Sandefjord kommune var tiltakshaver med finansiell støtte fra Miljødirektoratet og lokale bedrifter/næringsliv. Formålet med oppryddingen var å redusere risiko for spredning av miljøgifter som kunne medføre negative effekter på økosystemet og gjøre fjorden mer egnet for fiske, bading og friluftsliv.



Figur 1: Oversikt over tildekkede og mudrete områder, samt lokalisering av deponiet (Skanska, 2018).

## 2.1 Miljø- og tiltaks mål

Miljømålet for prosjektet har vært å oppnå tilstandsklasse III eller bedre (i henhold til Miljødirektoratets veileder M608/2016) for metaller, As, PAH og PCB i hele det tildekte området. For TBT ble det foreslått en egen tiltaksplan med trinnvis nedtrapping og målsetting om å komme ned på 20 µg/kg fra 2020 (eller senere), hvilket tilsvarer øvre grense tilstandsklasse III (DNV, 2011). Se Tabell 1.

Tabell 1: Trinnvis nedtrappingsplan for TBT (tabell hentet fra tiltaksplanen; DNV, 2011 (DNV, 2011)).

År	Konsentrasjon av TBT i sediment som ikke bør overskrides
Frem til 2015	600 µg/kg TS
2015-2020	300 µg/kg TS
Fra 2020 (eller senere)	20 µg/kg TS (tilstandsklasse III)

Etterkontrollen, som ble utført av Skanska med kjerneprøvetaking i 108 felt, viste at områdene som ble tildekket av rent sediment (0-8 mm masser) var i tilstandsklasse I og II for metaller, As, PAH og PCB.

Det ble under tiltaket gjennomført et omfattende program for å dokumentere tildekkingslagets tykkelse (mektighet). Tiltaks målet i henhold til tillatelsen fra Fylkesmannen var som følger: «Etter gjennomført tildekking skal tildekkingslaget tilfredsstillende prosjektert tykkelse i minimum 95 % av arealet innenfor hvert av delområdene Kilen, Indre havn, Midtre havn og Ytre havn. Resterende areal i hvert delområde skal tilfredsstillende minst 80 % av prosjektert tykkelse.» Mektighet for tildekkingen ble målt med batymetri (skanning av sjøbunnen), dykking for avlesing av målestaver i punkt og transekter, samt dokumentasjon ved bruk av kjerneprøver. Det ble til sammen innhentet over 250 kjerneprøver og utført mer enn 500 batymetriske målinger med tilhørende produksjon av kart. I sluttrapporten for prosjektet ble det konkludert med at tiltaksområdet har nådd tiltaks målet med hensyn til mektighet (Skanska, 2018).

## 2.2 Overvåkingsprogram

I Fylkesmannen (nå Statsforvalteren) i Vestfolds tiltakstillatelse ble det i tillegg til tiltaks kontroll, satt krav om overvåking under og etter tiltak. Etterundersøkelsene er fundert på "Overvåkingsprogram 2019-2023" som er utarbeidet av NGI på vegne av Sandefjord kommune (NGI, 2019). Programmet inkluderte kjemisk prøvetaking av sedimenter, bruk av passive prøvetakere for å dokumentere utlekking, biologiske undersøkelser og fysiske undersøkelser/visuell observasjon. Overvåkingsprogrammet ble utarbeidet i tråd med vannforskriftens bestemmelser. Formålet var å undersøke:

- > Miljøtilstanden etter gjennomførte tiltak
- > Om tildekkingen fungerer etter hensikten
- > Reetablering av naturverdier
- > En potensiell utlekking av miljøgifter fra deponiet
- > Forventet nedbrytning av tributyltinn (TBT) i sedimentet

Overvåkingsplanen som NGI utarbeidet, er vist i Tabell 2 (NGI, 2019). Overvåkingsprogrammet (for perioden 2019-2022) er gjennomført av COWI på vegne av Sandefjord kommune. Noen få justeringer av programmet og tillegg har tilkommet underveis. Inneværende årsrapport beskriver

undersøkelser og resultater fra overvåking i 2022, en oppsummering av overvåkingsperioden samt en vurdering av om miljømål og tiltaksmål er oppnådd.

Tabell 2: Overvåkingsplan i Sandefjordsfjorden i perioden 2019-2023, hentet fra "Overvåkingsprogram 2019-2023" (NGI, 2019).

Aktivitet/ År	Sted	2019	2020	2021	2022	2023
Kjemisk prøvetaking av sedimenter	Indre havn	4 stasjoner			4 stasjoner	
	Midtre havn	5 stasjoner			5 stasjoner	
	Sjøbunnsdeponi	3 stasjoner			3 stasjoner	
	Ytre havn	4 stasjoner			4 stasjoner	
	Indre havn	(1)			(1)	
Kjemisk analyse av TBT i sedimenter	TBT 1	1 stasjon			1 stasjon	
	TBT 2	1 stasjon			1 stasjon	
	TBT 3	1 stasjon			1 stasjon	
Visuelle undersøkelser	Fiskerikaia	1 transekt			1 transekt	
	Hesteskoen	1 transekt			1 transekt	
	Kilen	2 transekt			2 transekt	
	Huvik/ Fjellvik	1 transekt			1 transekt	
	Framnes	1 transekt			1 transekt	
	Sjøbunns-deponi	2 transekt			2 transekt	
	Thorøya	1-2 transekt			1-2 transekt	
Biologiske undersøkelser	Indre havn - Kilen	Ålegress Rekolonisering			Ålegress Rekolonisering	
	Indre havn - Huvik	Artsammensetning Individtetthet TOC + kornfordeling			Artsammensetning Individtetthet TOC + kornfordeling	
	Indre havn - Stubb	Rekolonisering			Rekolonisering	
	Midtre havn BS 2	Artsammensetning Individtetthet TOC + kornfordeling			Artsammensetning Individtetthet TOC + kornfordeling	
	Ytre havn	Artsammensetning Individtetthet TOC + kornfordeling			Artsammensetning Individtetthet TOC + kornfordeling	
Utlekking fra deponi	DEP 1	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)
	DEP 2	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)
	DEP 3	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)	Diffusjonskammer Passive prøvetakere (DGT)

(1) Kjemisk prøvetaking på tildekkingslaget hvis det oppdages rekontaminering. Vurderes basert på fysisk kartlegging.

### 3 Utført overvåking i 2022

Data/prøve-innsamlingen i 2022 har foregått i perioden 14. april til 24. september.

12. august 2022 ble tildekkingslagene filmet i planlagte transekter. Dykkingen og filmingen ble utført av Stavern Dykkeservice veiledet av Gaute Rørvik Salomonsen (Åkerblå). Det ble benyttet videooverføring til en monitor på båten, samt direkte kommunikasjon med dykker. Til sammen 10 transekter fra 8 områder ble filmet. Dårlig sikt gjorde at målepinnene i deponiet ikke ble funnet.

Den 6. juli ble det snorklet og filmet (ved bruk av droppkamera) ved stasjonen Stubb og i Kilen for å dokumentere biologien i områdene. Ved Stubb var det hardbunn og i Kilen var det ålegress før opprydningstiltaket startet i Sandefjordsfjorden. De visuelle biologiske undersøkelsene ble gjennomført av Anna Scherer (Medins) og Siri Ofstad (COWI).

For å undersøke potensiell utlekking av miljøgifter fra deponiet ble passive prøvetakere plassert i vannsøylen (DGT) og diffusjonskammer (SPMD) plassert på sjøbunnen. De ble satt ut tirsdag 16. august og tatt inn onsdag 14. september 2022 (eksponeringstid ca. 29 dager). Feltarbeidet ble gjennomført av Gaute Rørvik Salomonsen (Åkerblå), Amalie Mevik (COWI) og Stavern dykkesenter.

Prøvetaking av sedimenter for kjemiske analyser og bløtbunnsfauna ble utført i perioden 22.-24. september 2022 med F/F Trygve Braarud. Sedimentprøvene ble samlet inn med en kjerneprøvetaker av typen Gemini Corer og grabb, mens prøvene for bløtbunnsfauna ble samle inn med en standard 0,1 m<sup>2</sup> Van Veen grabb. Arbeidet ble utført av Gaute Rørvik Salomonsen (Åkerblå) og Jane K. Dolven (COWI).

## 4 Miljøgifter i sediment

### 4.1 Materiale og metode

Posisjonene for undersøkelse av sediment i Sandefjordsfjorden i september 2022 er vist Figur 2 og koordinater er gitt i Tabell 3.

I 2022 er det tatt ut 21 prøver fra 21 stasjoner (én prøve per stasjon, av 4 kjerner):

- > 18 prøver fra 18 stasjoner for å dokumentere miljøgiftinnholdet i tildekkingslaget. Disse er tatt fra tildekket sjøbunn (punktene kalt OV), tildekkningen over deponiet (punktene kalt DEP), samt i indre havn hvor det var mistanke om at tildekkingslaget var skadet (punktene kalt IH). Disse 18 prøvene er analysert for metaller, PCB, PAH, TBT og TOC.
- > 3 prøver fra 3 stasjoner for å dokumentere nedbryting av TBT i områder som ikke er tildekket (punktene kalt TBT). Disse 3 prøvene er kun analysert for TBT.

To ekstra stasjoner (IH1 og IH2) ble undersøkt i 2022, da det var mistanke om at tildekkingslaget var forstyrret i disse områdene pga. propell-erosjon.

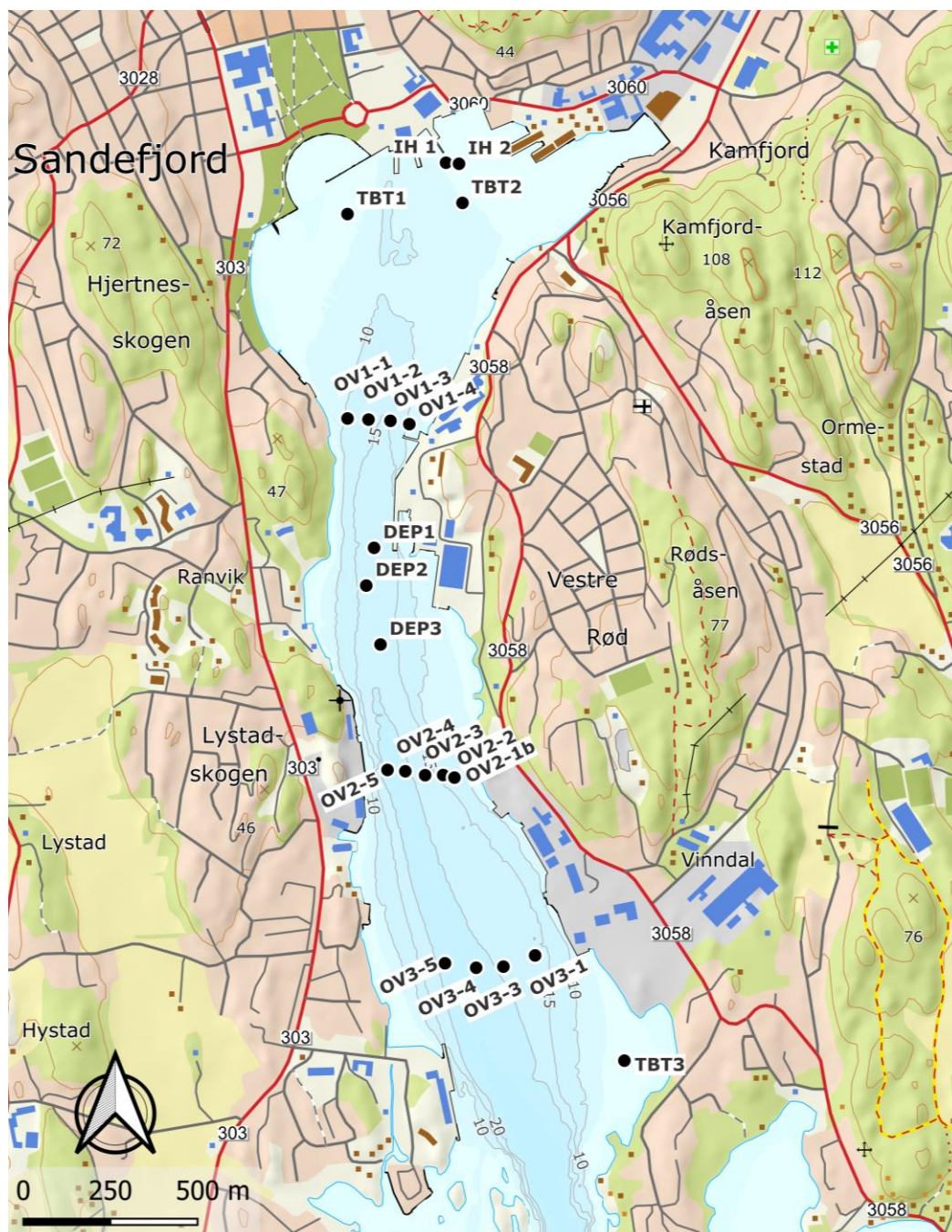
Stasjonene Karb-dyp og Karb-grunn, som ble undersøkt i 2019, ble ikke prøvetatt i 2022. Disse stasjonene er ikke vist i kartet, men har vært lokalisert hhv. sørvest og nordøst for stasjon TBT3. Dette var ekstra bestilling i 2019, og ikke en del av opprinnelig prøveprogram.

Alle prøvene er tatt med Gemini kjerneprøvetaker, eller stor grabb hvor det ble presset rør ned i sedimentet i grabben for prøvetaking (se Figur 3). Gemini skal i utgangspunktet gi to kjerner,



men det er ikke alltid det følger med masse i kjernene. Gemini er benyttet til man har fått opp masser fra fire kjerner. For hver stasjon ble det tatt fire kjerner som ble slått sammen til en blandprøve for kjemisk analyse. Tildekkingslaget (grove masser, 8 mm) skal i utgangspunktet være 10 cm tykt, men dette varierer. De øvre 10 cm fra fire kjerner ble samlet til en blandprøve. Der tildekningslaget i kjernen var kortere enn 10 cm, ble kun tildekningslaget prøvetatt. Hver kjerne ble beskrevet og fotografert. Hvis kjernen penetrerte tildekningslaget ble tykkelsen målt, men er ikke blitt brukt for å dokumentere tykkelse av tildekningslaget.

Alle prøver ble analysert av Eurofins Environmental Testing (Eurofins).



Figur 2. Oversikt over prøvetatte stasjoner for undersøkelse av miljøgifter i sediment i Sandefjordsfjorden i 2022.

Tabell 3. Koordinater (latitude, longitude WGS84) for undersøkte stasjoner (for sediment) i Sandefjordsfjorden i 2022. \* Ekstra stasjoner i 2022.

Stasjon	Nord	Øst	Dyp
TBT1	59.124874	10.225181	5 m
TBT2	59.125107	10.230954	5,7 m
TBT3	59.102928	10.238273	3 m
OV1-1	59.119606	10.224995	11 m
OV1-2	59.119568	10.226045	14 m
OV1-3	59.119526	10.227143	15,5 m
OV1-4	59.119431	10.228086	9,5 m
DEP1	59.116261	10.226206	18,5m
DEP2	59.115292	10.225780	17,5m
DEP3	59.113766	10.226439	18,5 m
OV2-1	59.110302	10.230021	14 m
OV2-2	59.110374	10.229458	15,2 m
OV2-3	59.110378	10.228554	18 m
OV2-4	59.110489	10.227566	22,5 m
OV2-5	59.110531	10.226674	23 m
OV3-1	59.105682	10.233897	17 m
OV3-3	59.105408	10.232299	19,5 m
OV3-4	59.105392	10.230934	22,5m
OV3-5	59.105522	10.229375	25 m
IH 1*	59.12615	10.23017	5 m
IH 2*	59.12612	10.23082	3,8 m



Figur 3. Gemini kjerneprøvetaker brukt for å hente inn sediment i Sandefjordsfjorden i 2019 og 2022 (bilde til venstre). I 2022 ble det på enkelte stasjoner benyttet en stor grabb (bilde til høyre) da det ikke var mulig å få opp sediment med Gemini-kjerneprøvetakeren.



## 4.2 Resultater og diskusjon

Det er innhentet totalt 21 prøver. Feltlogg med kort beskrivelse av innhentede prøver er vist i Vedlegg 1 og analyseresultater fra Eurofins er inkludert i Vedlegg 2. Klassifiserte analyseresultater er vist i Tabell 4 og Tabell 5.

Resultatene fra 2022 er klassifisert i henhold til grenseverdier for tilstandsklasser i sediment i veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016). For TBT er forvaltningsmessig tilstandsklasser benyttet. Konsentrasjoner av TBT over 20 µg/kg (0,02 mg/kg) er vist med fet skrift.

- > **Metaller:** stasjon OV2-5-22 har konsentrasjon av kvikksølv i tilstandsklasse 3. Resterende stasjoner har metaller i tilstandsklasse 1-2.
- > **PCB:** syv stasjoner har tilstandsklasse 3 for  $\Sigma 7$ PCB. Resterende stasjoner har PCB i tilstandsklasse 1-2.
- > **PAH:** antracen påvist i tilstandsklasse 4 i stasjon OV1-1-22, og tilstandsklasse 3 i åtte stasjoner. To stasjoner har pyren i tilstandsklasse 2. Resterende stasjoner har enkeltforbindelser av PAH i tilstandsklasse 1-2.  $\Sigma 16$ PAH er påvist i tilstandsklasse 1-2.
- > **TBT:** TBT er påvist i tilstandsklasse 5 ved en stasjon, i tilstandsklasse 4 ved syv stasjoner (inkl. TBT1 og TBT3), i tilstandsklasse 3 ved 12 stasjoner (inkl. TBT2), og i tilstandsklasse 2 ved en stasjon. Generelt er de høyeste konsentrasjonene ved Framnes/Stubb og indre havn, mens det er lavere konsentrasjoner lengre ut i fjorden. 6 av stasjonene fra tildekkingslaget og 2 fra TBT stasjonene tilfredsstiller ikke miljømålet med hensyn til TBT, dvs. referansekrav på 20 µg/kg.

For de tre stasjonene hvor det ikke er tildekket, og hvor det kun er målt TBT, viser resultatene tilstandsklasse 3 og 4 (se Tabell 5). Sammenligning med data fra 2019 er stasjon TBT1-22 på samme nivå, mens TBT2-22 og TBT3-22 har en reduksjon på hhv. 83% og 78%, som er en signifikant reduksjon. Årsaken til denne reduksjonen er ukjent, men forklaringer kan være nedbryting, nytt avsatt sediment som fortynner forurensing eller lokale variasjoner.

Det ble tatt to prøver i indre havn hvor det var mistanke om at tildekkingslaget var skadet (stasjon IH1 og IH2). På begge stasjonene klassifiserte overflatesedimentet til tilstandsklasse 1-2 for metaller, og enkeltforbindelser av PAH og TBT forekom i tilstandsklasse 3.

Tabell 4: Klassifiserte analyseresultater i 18 undersøkte stasjoner i tildekkingslaget i Sandefjordsfjorden i 2022. Resultatene er klassifisert i henhold til grenseverdier for tilstandsklasser i sediment i veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016). For TBT er forvaltningsmessig tilstandsklasser benyttet.

	OV1-1-22	OV1-2-22	OV1-3-22	OV1-4-22	OV2-1-22	OV2-2-22	OV2-3-22	OV2-4-22	OV2-5-22	OV3-1-22	OV3-3-22	OV3-4-22	OV3-5-22	DEP1-22	DEP2-22	DEP3-22	IH1	IH2
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg		
Arsen (As)	4,1	3,2	3,9	3,2	1,8	2,3	2,8	3,9	4,4	2	1,8	1,7	2,4	3,6	3,2	4,2	6,7	5,1
Bly (Pb)	13	7,1	10	11	3,8	7,5	8,2	16	23	4,4	2,4	3,2	7,5	8,8	6,2	11	17	12
Kadmium (Cd)	0,035	0,026	0,032	0,028	0,011	0,018	0,017	0,054	0,065	0,012	<0,011	0,013	0,018	0,033	0,016	0,03	0,095	0,057
Kobber (Cu)	20	15	17	19	4,8	9	9,8	16	22	6,2	4,8	5,4	9,9	16	9,6	18	33	20
Krom (Cr)	14	9,1	14	9,4	1,6	4,8	5,8	9,5	15	3,5	2	2,6	5,8	9,2	5,5	11	30	19
Kvikksølv (Hg)	0,145	0,052	0,081	0,075	0,037	0,084	0,119	0,216	0,55	0,042	0,027	0,034	0,08	0,068	0,063	0,104	0,144	0,081
Nikkel (Ni)	12	8,4	12	7,9	1,5	3,7	4,4	6,7	11	2,6	1,5	2,2	4,5	8,2	4,3	8,8	25	16
Sink (Zn)	81	66	68	65	26	42	38	55	72	30	30	29	41	74	38	64	110	73
Sum 7 PCB	0,0077	0,0014	0,001	0,016	0,0045	0,0073	0,0046	0,012	0,012	0,00057	nd	nd	0,0022	0,0035	0,0025	nd	0,0034	0,0011
Naftalen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaftylen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Acenaften	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoren	0,012	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	<0,01
Fenantren	0,057	<0,01	<0,01	0,03	0,023	0,015	<0,01	0,026	0,022	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,019	<0,01	0,034	0,02
Antracen	0,014	<0,0046	<0,0046	0,0091	0,0078	0,0053	<0,0046	0,0069	0,0086	<0,0046	<0,0046	<0,0046	<0,0046	<0,0046	0,0049	<0,0046	0,023	0,0089
Fluoranten	0,13	0,025	0,031	0,046	0,036	0,037	0,027	0,063	0,072	0,019	<0,01	<0,01	0,016	0,022	0,037	0,021	0,38	0,092
Pyren	0,11	0,024	0,029	0,047	0,031	0,04	0,027	0,067	0,073	0,019	<0,01	<0,01	0,017	0,021	0,032	0,021	0,26	0,071
Benzo[a]antracen	0,042	<0,01	<0,01	0,018	0,021	0,014	<0,01	0,025	0,029	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	<0,01	0,044	0,016
Krysen/Trifenylen	0,041	<0,01	<0,01	0,016	0,033	0,015	<0,01	0,024	0,026	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	<0,01	0,04	0,013
Benzo[b]fluoranten	0,074	0,018	0,023	0,041	0,028	0,037	0,025	0,057	0,074	0,016	<0,01	<0,01	0,015	0,019	0,024	0,021	0,057	0,028
Benzo[k]fluoranten	0,029	<0,01	<0,01	0,015	0,012	0,014	<0,01	0,022	0,028	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01
Benzo[a]pyren	0,047	0,01	0,012	0,021	0,016	0,02	0,012	0,029	0,041	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	<0,01	0,028	0,014
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,037	<0,01	0,011	0,021	0,011	0,019	0,013	0,03	0,039	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,013	0,011	0,018	0,012
Dibenzo[a,h]antracen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo[ghi]perylen	0,036	0,011	0,013	0,021	0,012	0,023	0,015	0,032	0,041	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,011	0,013	0,012	0,024	0,014
Sum PAH 16	0,63	0,088	0,12	0,29	0,23	0,24	0,12	0,38	0,45	0,054	nd	nd	0,048	0,073	0,18	0,086	0,94	0,29
Tributyltinn (TBT)	0,046	0,04	0,024	0,14	0,0096	0,015	0,019	0,055	0,03	0,0055	0,0048	0,0054	0,014	0,013	0,018	0,011	0,019	0,017
TOC g/kg	12,1	28,1	9,08	5,17	4,87	7,95	8,89	12,4	10,5	8,11	6,53	8,85	10,2	12,4	6,09	11,5	13	9,41

*Tabell 5. Klassifiserte analyseresultater i 3 undersøkte stasjoner utenfor tildekkingslaget i Sandefjordsfjorden i 2011, 2019 og 2022. Resultatene er klassifisert i henhold til grenseverdier for tilstandsklasser i sediment for TBT (forvaltningsmessig) i veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016). \*I 2019 ble "TBT-Sn" med 0,061 mg/kg benyttet istedenfor "TBT". Dette er rettet opp i år. \*\*beregnet endring fra 0,05 til 0,053 er +6 %, desimalene er riktig, men innenfor usikkerheten, og endring er derfor satt til 0 %.*

Prøvenavn i 2019 og 2022	TBT1-22	TBT2-22	TBT3-22
Prøvenavn i 2011	N5	N3	N31
Tributyltinn (TBT) i 2022 [mg/kg]	0,053	0,0077	0,033
Tributyltinn (TBT) i 2019 [mg/kg]	0,05	0,045	0,150*
Tributyltinn (TBT) i 2011 [mg/kg]	0,184	0,204	0,313
Endring fra 2011 til 2022 [%]	-71	-96	-89
Endring fra 2019 til 2022 [%]	0**	-83	-78

I Tabell 6 ses gjennomsnitt for de 16 stasjonene som ble prøvetatt i både 2019 og 2022 for å dokumentere miljøgiftinnholdet i tildekkingslaget (stasjonene kalt OV og DEP). Dvs. at følgende stasjoner er ekskludert; TBT1, TBT2, og TBT3 (utenfor tildekkingslag), samt karb dyp og karb grunn fra 2019, IH1 og IH2 i 2022. Konsentrasjoner <LOD er satt til LOD/2, og nd er satt til 0. Gjennomsnittsverdiene er klassifisert i henhold til grenseverdier for tilstandsklasser i sediment i veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016). For TBT er forvaltningsmessig tilstandsklasser benyttet.

Gjennomsnittskonsentrasjon for metaller og  $\Sigma 16\text{PAH}$  er i klasse I i både 2019 og 2022, med unntak av kvikksølv i klasse II.  $\Sigma 7\text{PCB}$  er i klasse III, og TBT i klasse IV.

Generelt ble det registrert høyere konsentrasjoner av metaller, PAH, PCB og TOC i 2022 sammenlignet med 2019. Arsen er naturlig forekommende i berggrunn i området og kan være forklaringen på økningen. Kobber og sink er fremdeles i bruk for båter, men økningen i krom og nikkel er vanskeligere å forklare. PAH er vanlig i havner og kommer trulig i hovedsak fra båttrafikk. Den lille økningen i PCB (20%) gjør at flere stasjoner bikker tilstandsklasse 3. PCB skal ikke lengre være i bruk. Om det er ukjente kilder i fjorden eller fra sjøbunn i utenfor tiltaksområdet eller utilfredsstillende tildekking er ikke mulig å avgjøre ut fra foreliggende data. For TBT ses en reduksjon på nesten 40%, og en økning i monobutyltinn. Dette tyder på at reduksjon skyldes nedbryting av TBT. Dog er gjennomsnittskonsentrasjonene fortsatt i samme tilstandsklasse, og kan med det sies å ikke være av betydning. Økningen i TOC (Totalt organisk Karbon) er som forventet etter som naturlig sediment legger seg oppå tildekkingen.

Tabell 6: Gjennomsnitt for 16 prøver tatt i 2019 og 2022 (stasjonene kalt OV og DEP). Dvs. at følgende stasjoner er ekskludert; TBT1, TBT2, og TBT3 (utenfor tildekkingslag), samt karb dyp og karb grunn fra 2019, IH1 og IH2 i 2022. Gjennomsnittene er klassifisert i henhold til grenseverdier for tilstandsklasser i sediment i veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016). For TBT er forvaltningsmessig tilstandsklasser benyttet.

Parameter	Enhet	Gjennomsnitt 2019	Gjennomsnitt 2022	Endring [%]
Arsen (As)	mg/kg TS	2,29	3,03	32,5
Bly (Pb)	mg/kg TS	8,93	8,94	0,2
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,03	0,03	-23,7
Kobber (Cu)	mg/kg TS	8,87	12,66	42,7
Krom (Cr)	mg/kg TS	4,16	7,68	84,5
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,11	0,11	-0,2
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	0,25	6,23	2392,5
	mg/kg TS	39,69	51,13	28,8
Sum PAH(16) EPA	mg/kg TS	0,12	0,19	51,2
Sum 7 PCB	mg/kg TS	0,0043	0,0047	10,5
Tributyltinn (TBT)	µg/kg tv	44,33	28,14	-36,5
Dibutyltinn (DBT)	µg/kg tv	29,26	23,58	-19,4
Monobutyltinn (MBT)	µg/kg tv	13,33	25,26	89,4
Totalt organisk karbon (TOC)	mg/kg TS	6128,13	10046,25	63,9
Tørrstoff	%		77,91	-7,3

### 4.3 Oppsummering

Miljømålet for prosjektet har vært å oppnå tilstandsklasse III eller bedre (iht. Miljødirektoratets veileder M-608/2016) for metaller, As, PAH og PCB i hele det tildekte området. For TBT er målet å komme ned på 20 µg/kg, som tilsvarer øvre grense tilstandsklasse III (se Tabell 1).

I 2022 er det totalt 8 av 21 stasjoner som ikke tilfredsstiller miljømålene:

- > 1 stasjon har konsentrasjon av Antracen i tilstandsklasse 4.
- > 8 stasjoner har TBT i tilstandsklasse 4-5 (kun stasjon OV1-4 i tilstandsklasse 5).

I områder med tildekkingslag (stasjonene kalt OV og DEP) er gjennomsnittskonsentrasjon av metaller og Σ16PAH i klasse I, både 2019 og 2022, med unntak av kvikksølv i klasse II. Σ7PCB er i klasse III, og TBT i klasse IV. Generelt ble det registrert høyere konsentrasjoner av metaller, PAH, PCB og TOC i 2022 sammenlignet med 2019. For TBT ses en reduksjon på nesten 40%. Dog er gjennomsnittskonsentrasjonene fortsatt i samme tilstandsklasse, og kan med det sies å ikke være av betydning.

I området utenfor tildekkingslag (stasjonene TBT) ses også en reduksjon for konsentrasjon av TBT fra 2019 til 2022, og en økning av MBT, som er et nedbrytningsprodukt av TBT.

Årsaken til at det er flere stasjoner som ikke tilfredsstiller miljømålene i 2022 enn i 2019, er at en forventet en nedgang i TBT-konsentrasjonen over tid, og dermed satt strengere miljømål for TBT etter 2020 (se Tabell 1, krav 2015-2020 300µg/kg TS, etter 2020 20µg/kg TS).

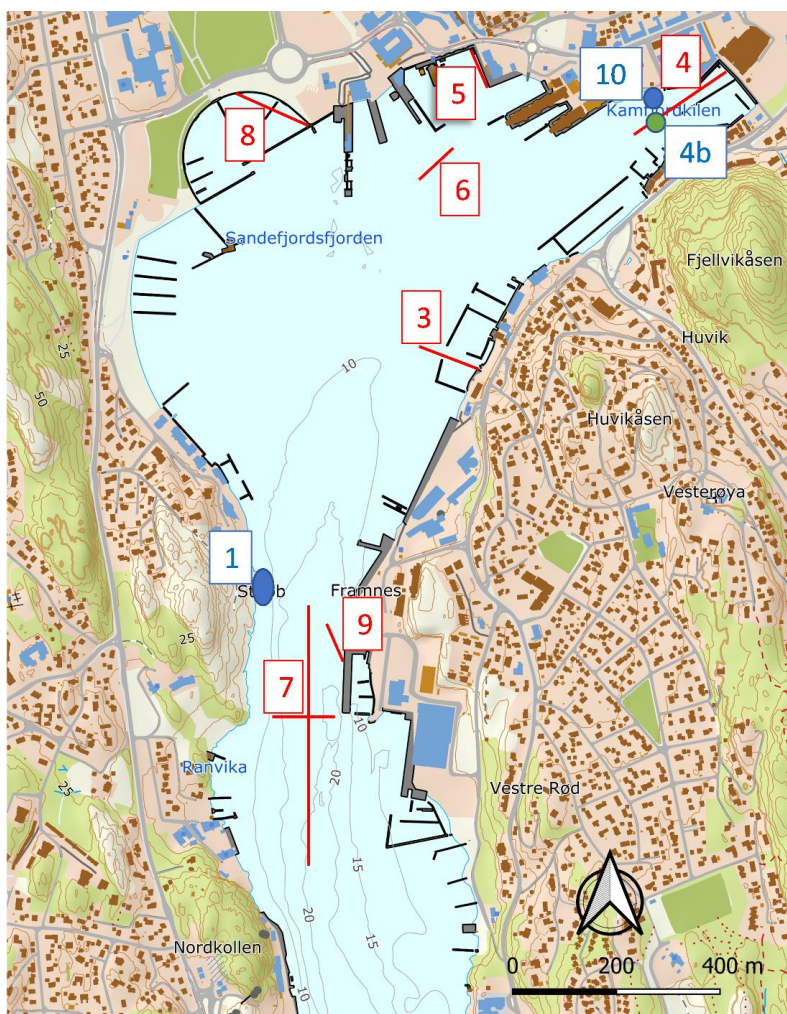
## 5 Visuell undersøkelse av tildekkingslaget

### 5.1 Materiale og metode

Tildekkingslaget er undersøkt med dykker fra Stavern dykkerservice som filmet og ble styrt av miljøkonsulent Gaute R. Salomonsen som så filmen *in situ*. Undersøkelsen ble gjennomført 12. august 2022. Konsulenten har i tillegg gått igjennom filmene i ettertid i mer detalj. Fokus har vært å vurdere tildekkingslagets jevnhet, tykkelse, samt hvordan flora og fauna har returnert til sedimentoverflatene. Filmene er oversendt Sandefjord Kommune og kun eksempelfotografier er presentert i denne rapporten.

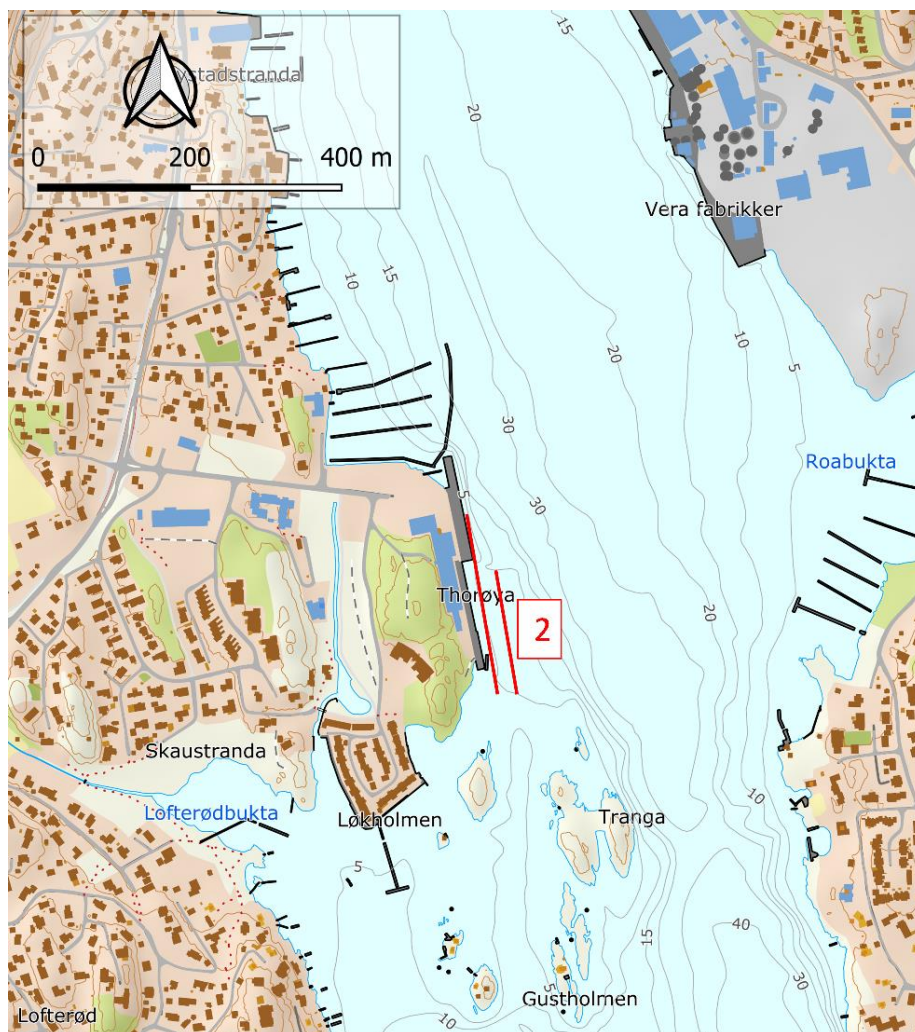
Visuelle undersøkelser av tildekkingslaget er gjennomført i transekt 2-9. Transekt 2 ses i Figur 5, mens transekt 3-9 ses i Figur 4. Transektene er markert med røde linjer nummerert fra 2 til 9. Resultater fra visuell undersøkelse av tildekkingslaget er omtalt i dette kapitlet.

I Figur 4 ses også områder for visuelle biologiske undersøkelser (numrene markert i blått). Metode og resultater for visuelle biologiske undersøkelser er gitt i kapittel 7.



Figur 4: Visuelle undersøkelser av tildekkingslaget er gjennomført i transekt 3-9 (markert med røde linjer). Visuelle biologiske undersøkelser er utført i område 1, 4b og 10 (numrene markert i blått).





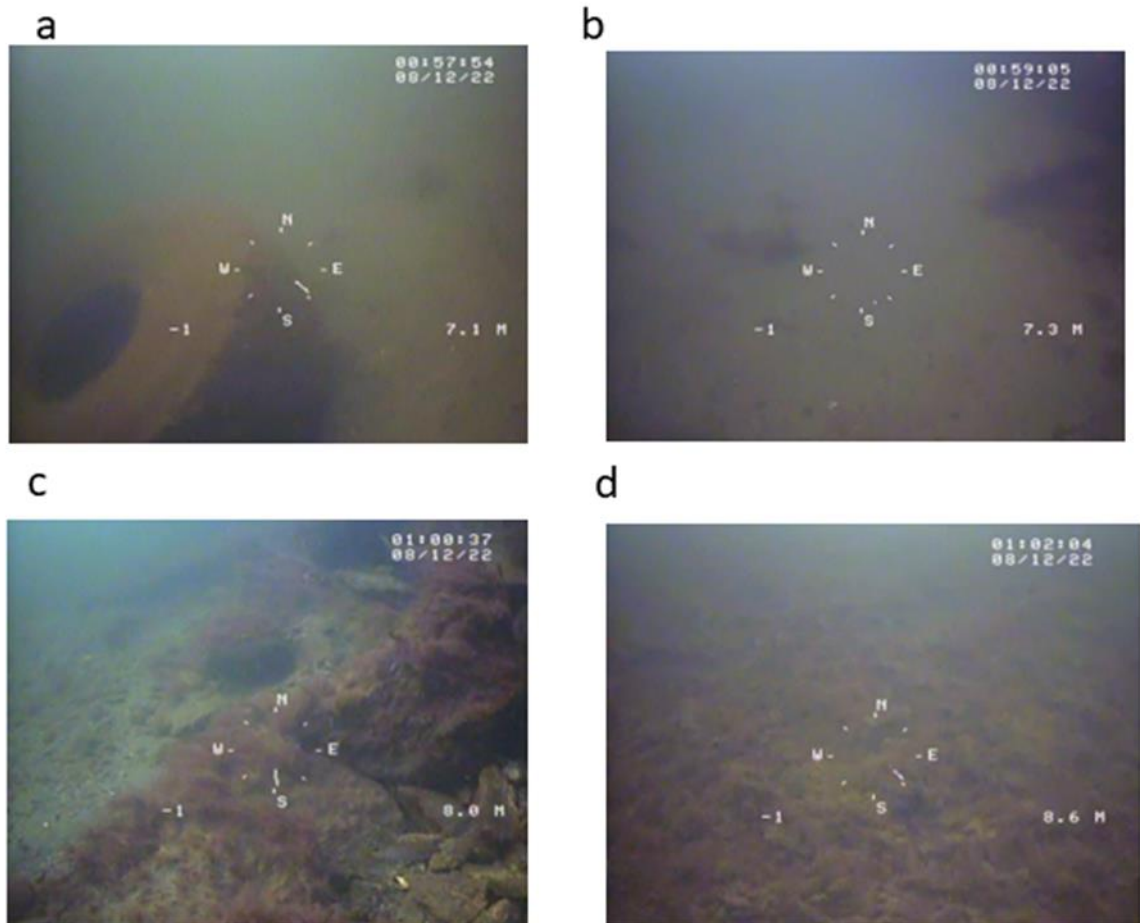
Figur 5: Visuelle undersøkelser av tildekkingslaget er gjennomført i transekt 2 (markert med røde linjer).

## 5.2 Resultater og diskusjon

### Transekt 2 utenfor Thorøya

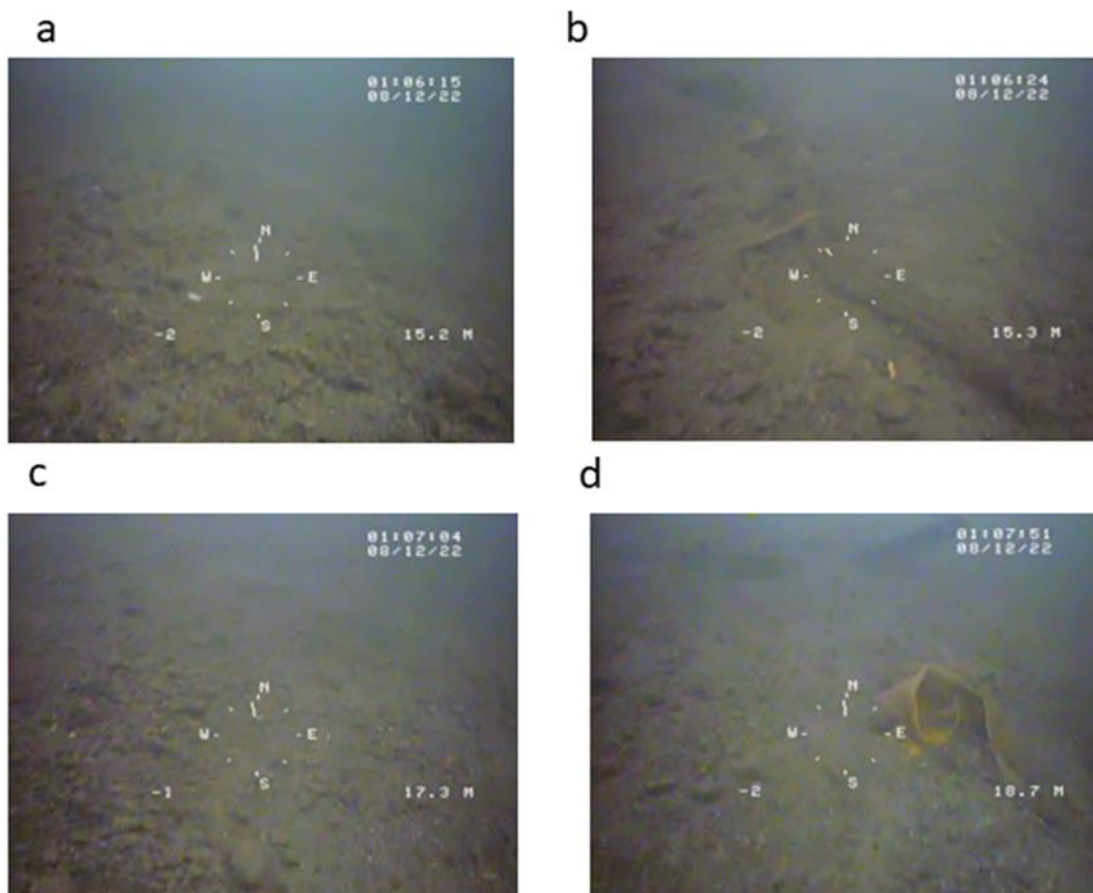
Ved Thorøya er det to transekter; et langs kaien og et ca. 20 m lenger ut, parallelt med kaien (se Figur 5). Bilder fra ulike steder er vist i Figur 6 og Figur 7. Tildekkingen er stort sett jevn, men det er områder langs med kaien hvor det er til dels mye søppel på sjøbunn, men mindre lengre ut. Det er observert krabber og sjøstjerner. Tildekkingslaget består generelt av grus med noen områder med sand og finstoff.

## Thorøya 1



Figur 6: Visuelle observasjoner fra transekt utenfor Thorøya, nærmest brygga, i Sandefjordsfjorden i 2022 (se Figur 5). (a) viser bildekk.

## Thorøya 2

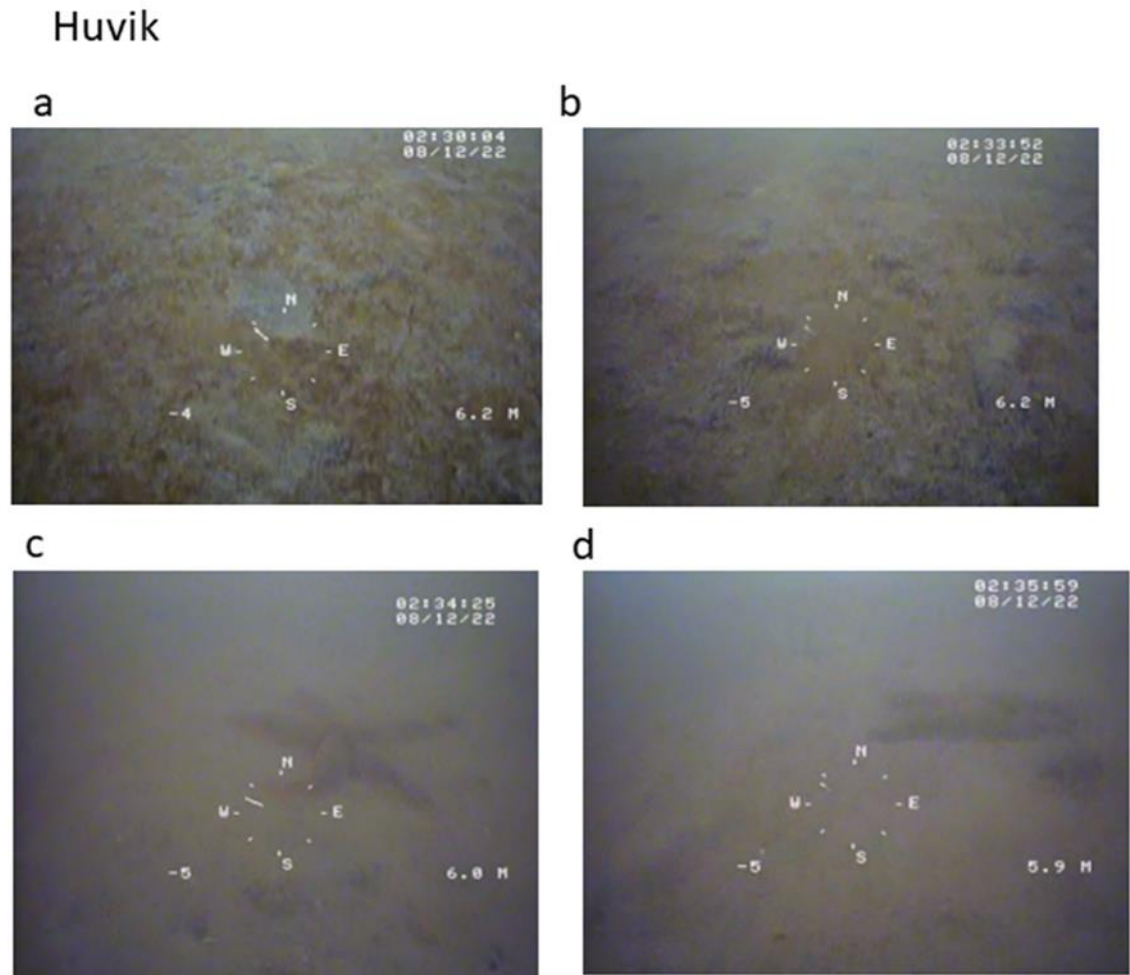


Figur 7: Visuelle observasjoner fra transekt utenfor Thorøya, ca. 20 m fra brygga, i Sandefjordsfjorden i 2022 (se Figur 5). Bildene viser skrot som har lagt seg oppå tildekkingslaget. (b) viser tau/kjetting, mens (d) viser plastavfall.



### Transekt 3 Huvik

Transektet går fra kaien, innerst ved land, og ut til utenfor tildekkingsområdet (transekt ses i Figur 4, mens utstrekning av tildekkingslaget ses i Figur 1). Det er algevekst i innerste delen av dette transektet. Sjøbunn er ujevn, og flere groper fra gravende organismer er observert.



Figur 8: Visuelle observasjoner fra transekt ved Huvik i Sandefjordsfjorden i 2022 (se Figur 4). (c) viser sjøstjerne.

### Transekt 4 Kilen

Transektet går fra sørvest til nordøst innerst i Kilen. Utvalgte bilder er vist i Figur 9. Det er meget grunt vann (ca. 1 m). Mye av sjøbunnen er dekket av brun- og grønnalger. Tildekkingslaget fremstår som jevnt. Spor etter gravende organismer ble observert, samt mindre mengder med skrot/søppel.

## Kilen

a



b



c



d

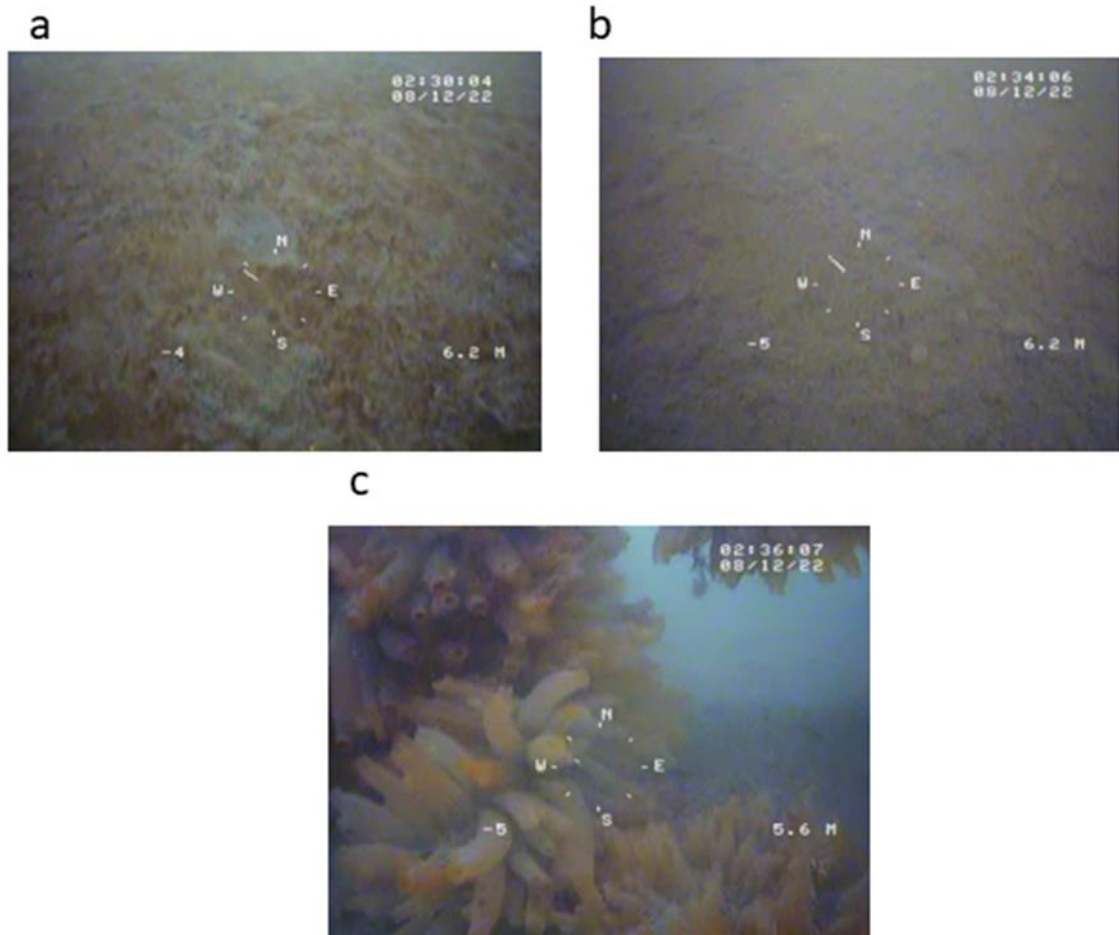


Figur 9: Visuelle observasjoner fra transekt ved Kilen i Sandefjordsfjorden i 2022 (se Figur 4).

### Transekt 5 Fiskerikaia

Transektet starter i sør og følger kaien mot nord (se Figur 4). Det ble observert mye algevekst og tildekkingslaget ble bare stedvis observert, og kun i sør (se Figur 10).

#### Fiskeri kaia

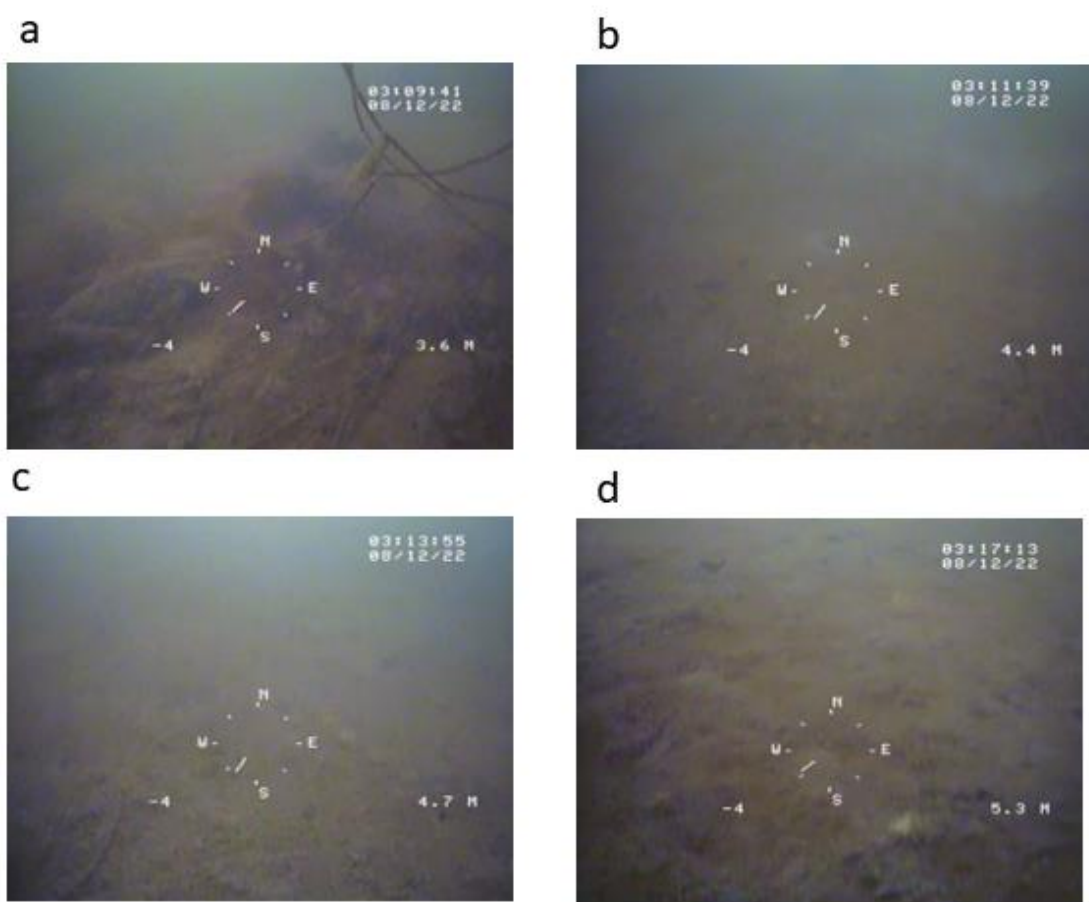


Figur 10: Visuelle observasjoner fra transekt ved Fiskerikaia i Sandefjordsfjorden i 2022 (se Figur 4).

### Transekt 6 utenfor gjestebrygga

Transektet går fra nordøst mot sørvest (se Figur 4). I nord øst er det vekslende mye alger, blant annet fintrådige alger og brunalgen martaum (*Chorda filum*). Gravespor i hele transektet. Mot sør-vest ble det observert et sammenhengende lag med dyann over tildekkingsmassene / grusen. Bunnen er jevn. Kreps og sjøstjerner er observert. Se Figur 11.

### Utenfor gjestebrygga

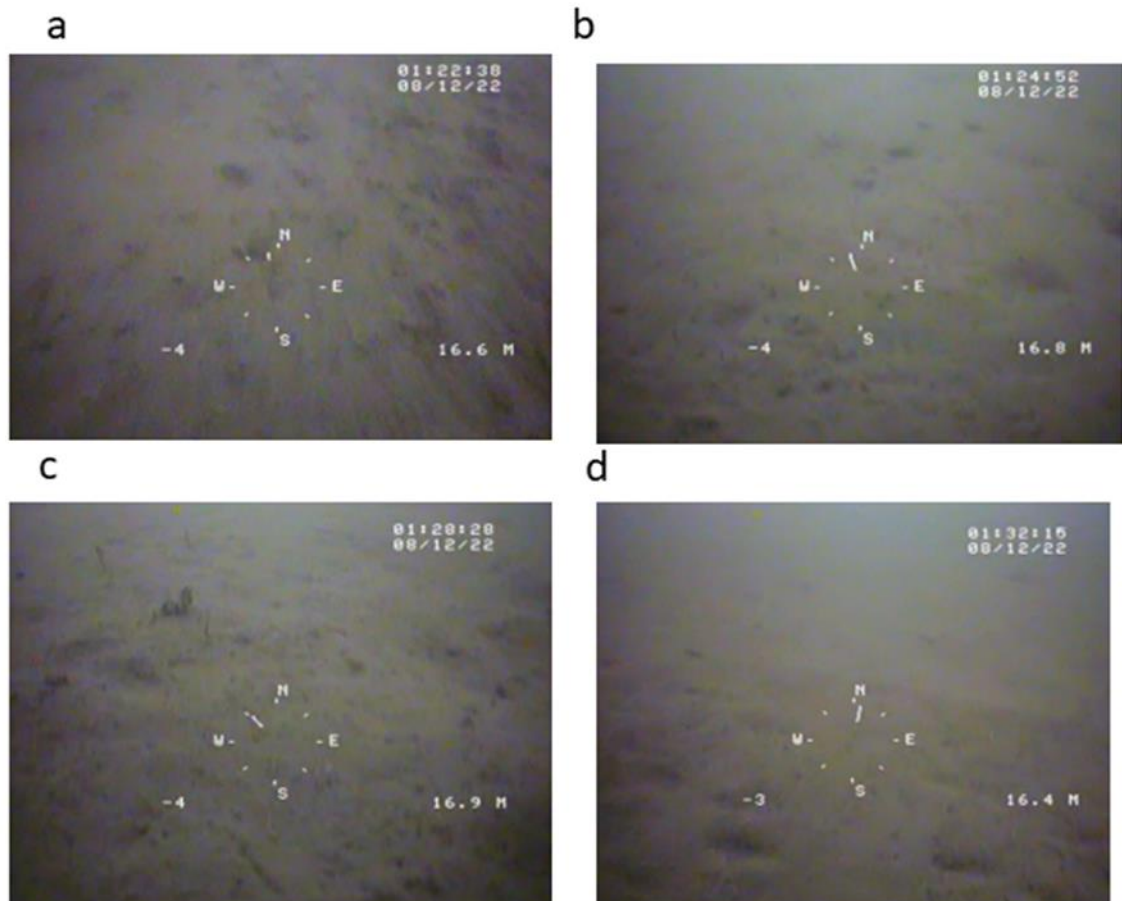


Figur 11: Visuelle observasjoner fra transekt utenfor gjestebrygga i Sandefjordsfjorden i 2022 (se Figur 4).

### Transekt 7 i deponiet

Transektene går fra sør mot nord og fra vest mot øst (se Figur 4). Utvalgte undervannsfoto er vist i Figur 12. Det var meget dårlig sikt. Sjøbunnen fremsto som jevn, og det var akkumulert nytt sediment oppå tildekkingslaget. Det ble observert mye spor etter gravende organismer. Det ble observert lite skrot.

### Deponi



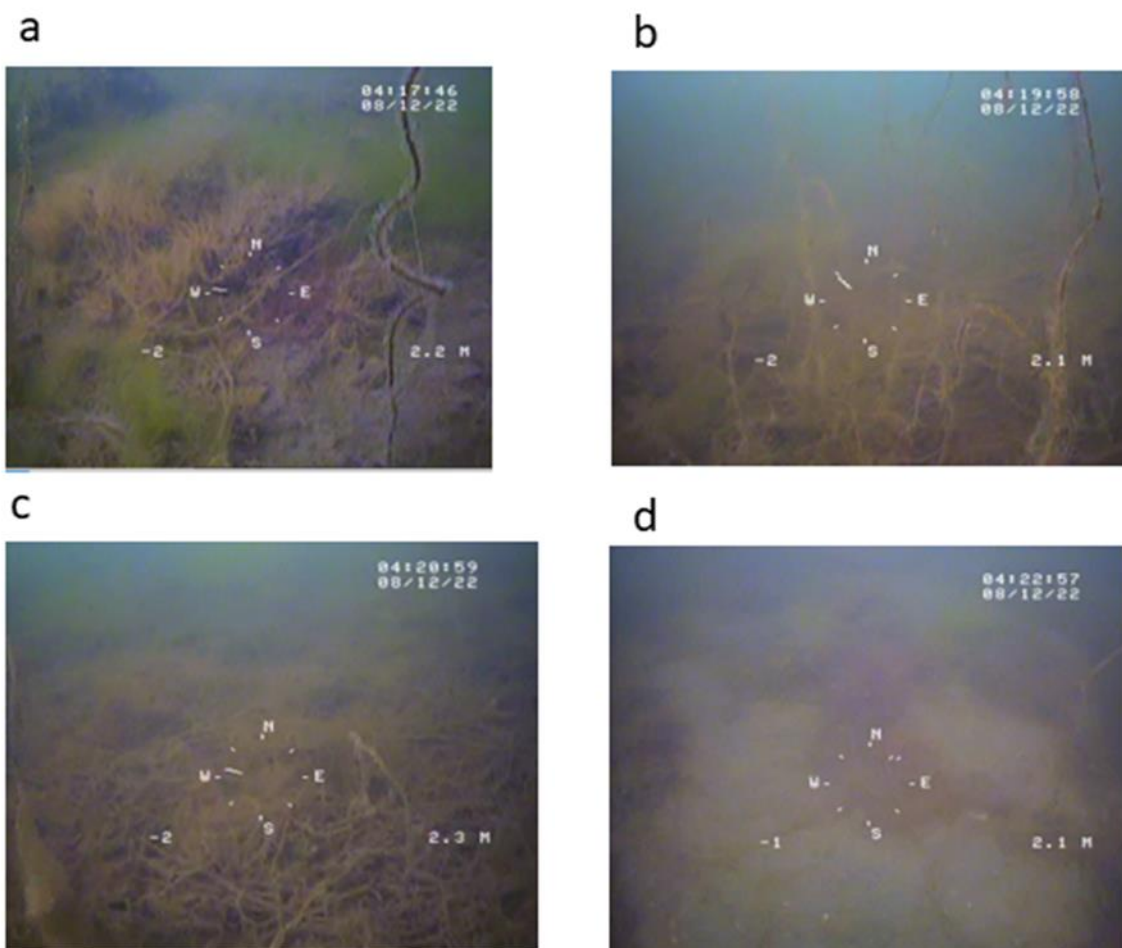
Figur 12: Visuelle observasjoner fra transekt ved deponiet i Sandefjordsfjorden i 2022 (se Figur 4).



### Transekt 8 Hesteskoen

Transektet går fra sør-øst mot nord-vest i den nord-østlige delen av Hesteskoen (se Figur 4). Utvalgte undervannsfotografier er vist i Figur 13. Det var ikke mulig å vurdere tildekningen siden bunnen var nesten fullstendig overgrodd av alger og tang. Det ble observert lite søppel.

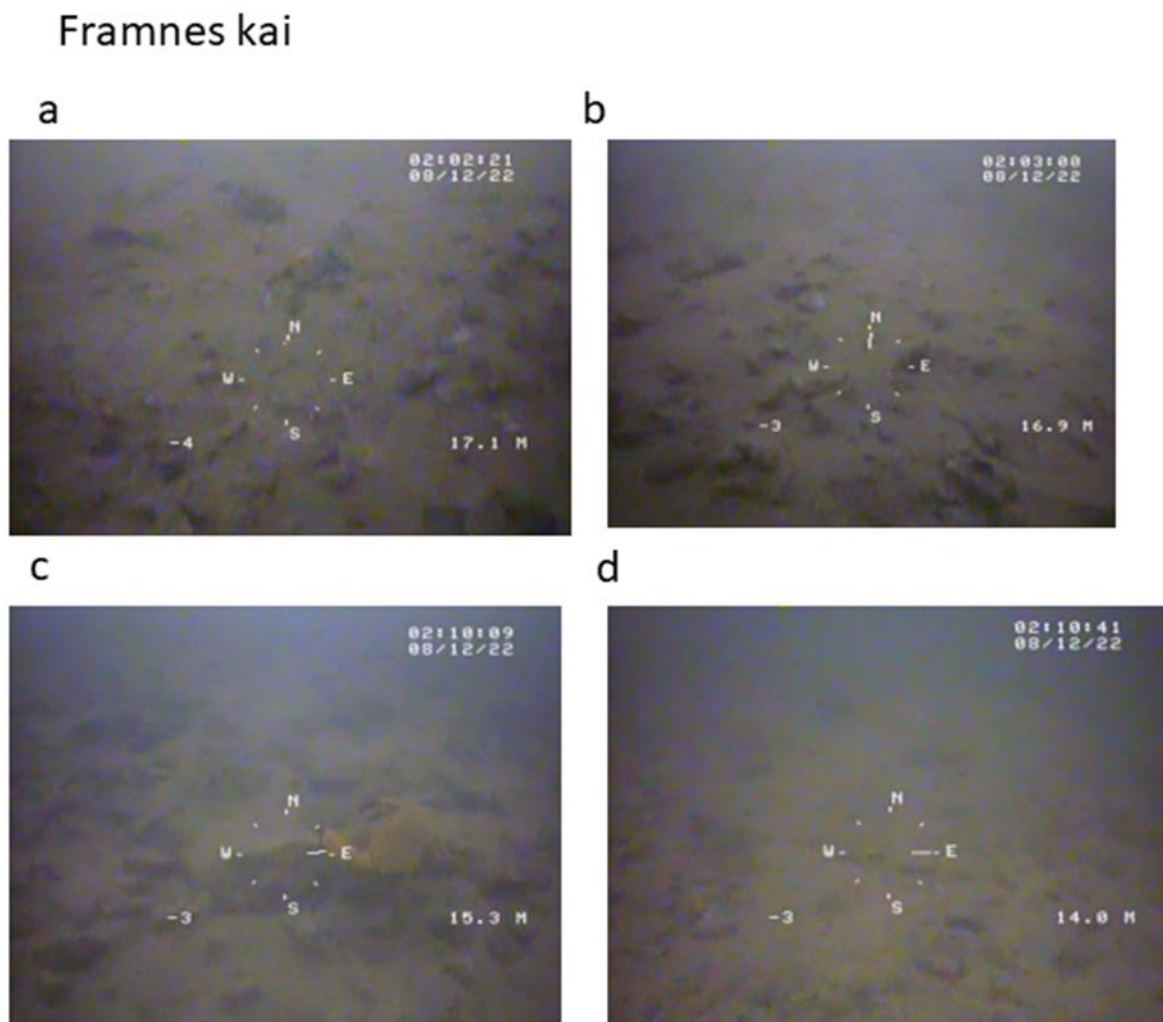
## Hesteskoen



Figur 13: Visuelle observasjoner fra transekt ved Hesteskoen i Sandefjordsfjorden i 2022 (se Figur 4).

### Transekt 9 Framnes

Transektene går langs med og under kaien (se Figur 4). Utvalgte undervannsfotografier er vist i Figur 14. Store områder var dekket med grov grus og noen områder med finere grus. Det ble observert noen metallrør opp fra sjøbunn. Tildekkingen fremstår som jevn. Det ble observert noen krabber.



Figur 14: Visuelle observasjoner fra transekt ved Framnes i Sandefjordsfjorden i 2022 (se Figur 4).

### 5.3 Oppsummering

Det var generelt meget dårlig sikt hvilket ga utslag i dårlig billedkvalitet. Dårligst sikt var det i de dypere delene av fjorden. Generelt fremstår tildekkingslaget som jevnt. Det er kommet tilbake liv i den fotiske sonen (den vertikale sonen i havet hvor det er lys nok for algenes fotosyntese), og noe mindre i de dypere delene av fjorden. Det var overraskende mye søppel på toppen av tildekkingslaget ved Thorøya. Det var vanskelig å vurdere tildekkingen grunnet biologisk vekst og nedslamming.

## 6 Undersøkelse av bløtbunnsfauna

### 6.1 Materiale og metode

Marin bløtbunnsfauna (makrovertebrater) er virvelløse dyr større enn 1 mm som lever på eller i sedimentet på havbunnen. Bløtbunnsfaunaen er relativt stasjonær og gjenspeiler de forholdene som finnes i sedimentene og vannet like over havbunnen. Artsmangfold, individtetthet og forekomst av ømfintlige og tolerante bløtbunnsfauna-arter gir til sammen informasjon om stedets økologiske tilstand. Bløtbunnsfauna brukes derfor som et økologisk kvalitetselement for å beskrive tilstanden i norsk kystvann (Veileder 02/2018). Abiotiske faktorer som temperatur, salinitet og sedimentets kornstørrelse påvirker artssammensetning og individtetthet. I tillegg er bløtbunnsfaunaen følsom overfor endringer i oksygenkonsentrasjon, organisk belastning og sedimentasjon av partikler.

I Sandefjordsfjorden ble det meste av bløtbunnsfaunaen utradert under mudringen og tildekkingen i 2017-2018. Etter at tiltaket var ferdigstilt har bløtbunnsfaunaen rekolonisert sjøbunnen. Undersøkelsene i 2022 gir en status på hvor langt rekoloniseringen er kommet etter 4 år.

#### Prøvetaking og analyse

I overvåkingsprogrammet for Sandefjordsfjorden er tre stasjoner (BS1-BS3, med fire replikater per stasjon) undersøkt med hensyn til økologisk tilstand (bløtbunnsfauna). Plassering av stasjonene er vist i Figur 15 og koordinatene er gitt i Tabell 7. Feltlogg ses i Vedlegg 2. BS1 ble flyttet litt dypere enn det som var foreslått i overvåkingsprogrammet (NGI, 2019), for å oppfylle anbefalinger i veileder 02/2018 om prøvetaking av bløtbunnsfauna på >10 m vandndyp. Prøvetatt stasjoner i 2022 er de samme som ble undersøkt i 2019.

Innsamlingen av bløtbunnsfaunaprøver fra de tre stasjonene ble gjennomført 22.-24. september 2022 med F/F Trygve Braarud. Prøvetaking ble utført i henhold til anbefalinger i veileder 02/2018 og ISO 16665/2014 (Standard Norge, 2014). Grabbprøvene ble samlet inn med en 0,1 m<sup>2</sup> Van Veen grabb, med inspeksjonsluker for observasjon av sedimentoverflaten (Figur 16). Det ble etterstrebet at sedimentoverflaten var mest mulig uforstyrret/intakt. Det ble tatt 4 grabbhugg (replikater) på hver stasjon, for analyse av bløtbunnsfauna. Grabbprøvene ble vasket gjennom en 1 mm sikt og gjenværende materiale i sikten ble preservert i etanol. Bløtbunnsfauna-analysene ble gjennomført akkreditert hos Medins Havs och Vattenkonsulter AB. Hvert grabbhugg ble analysert enkeltvis. Samlet økologisk tilstand for hver stasjon ble beregnet ut ifra en gjennomsnittlig normalisert økologisk kvalitetskvotient (nEQR) fra de 4 replikatene som er innhentet på stasjonen. Alle undersøkte stasjoner ligger i vannforekomst Sandefjordsfjorden-indre (Vannforekomst ID 0101040200-1-C) som tilhører vanntype "Beskyttet kyst/fjord i økoregion Skagerrak (S3)".

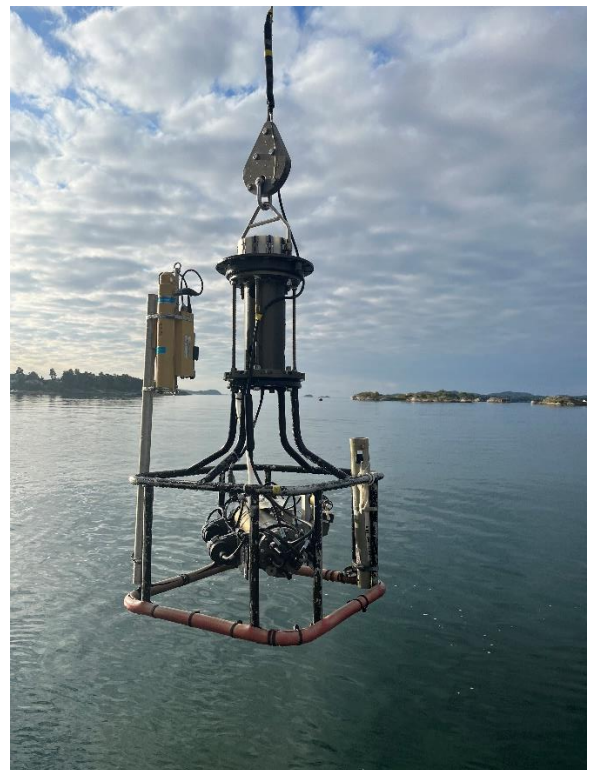
Tabell 7. Koordinater (desimalgrader, WGS84) og vandndyp (meter) for undersøkte bløtbunnsfaunastasjoner i Sandefjordsfjorden i 2019 og 2022.

Station	Nord	Øst	Vandndyp
BS1	59,119732	10,226923	15,5 m
BS2	59,108204	10,229465	19 m
BS3	59,104939	10,232804	19,5 m





Figur 15. Stasjoner som er undersøkt mht. økologisk tilstand (bløtbunnsfauna) i Sandefjordsfjorden i 2019 og 2022.



Figur 16. Prøveinnsamlingen i 2019 og 2022 ble gjennomført med en 0,1 m<sup>2</sup> Van Veen grabb (venstre). Hydrografiske data ble samlet inn med både en CTD av typen Seabird og en SAIV SD208 (høyre).

Det ble i tillegg innhentet en ekstra grabb-prøve på hver stasjon for undersøkelse av støtteparameterne total organisk karbon (TOC), totalt nitrogen (TN) og kornstørrelse (jf. anbefalinger i Veileder 02/2018 revidert 2020). De to førstnevnte (TOC og TN) ble analysert i sediment innhentet fra de øverste 0-1 cm og sistnevnte (kornstørrelse) ble analysert i sediment fra de øverste 0-5 cm. Sedimentanalysene ble gjennomført hos det akkrediterte laboratoriet Eurofins. Total organisk karbon i overflatesedimentet ble klassifisert etter tilstandsklasser i Veileder 02/2018 (rev. 2020).

En CTD av typen SeaBird (SBE 9plus) og en SAIV SD208 ble benyttet for å undersøke temperatur (°C), salinitet (ppm), turbiditet (FTU) og oksygen (% metning og ml/l) gjennom vannsøylen på alle tre stasjonene (Figur 16).

### Klassegrenser for økologisk tilstand

Bløtbnunnsfaunaen klassifiseres (i Norge) ved bruk av fem ulike indekser (Veileder 02/2018 – revidert 2020). Artssammensetning og individantall danner grunnlaget for beregningen av økologisk tilstand. Samlet økologisk tilstand for stasjonen beskrives ut ifra en normalisert gjennomsnittlig økologisk kvalitetskvotient (ecological quality ratio, nEQR).

Diversitets-indekser (artsmangfold):

- **H'** (Shannon-Wiener index)
- **ES<sub>100</sub>** (Hurlbert's diversity index)

Ømfintlighet-indekser:

- **ISI** (Indicator Species Index). Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som bare tar hensyn til hvilke arter som er til stede, men ikke individtall. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av artene i prøven (Rygg & Norling, 2013).
- **NSI** (Norwegian Sensitivity Index). Hver art av i alt ca. 600 arter er tilordnet en sensitivitetsverdi. En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven (Rygg & Norling, 2013).

Sammensatte-indekser:

- **NQI1** (Norwegian Quality Index) kombinerer diversitet og sensitivitet. Den internasjonale indeksen AMBI (AZTI's Marine Biotic Index) inngår i denne indeksen. AMBI er en toleransindeks hvor artene er innordnet i fem (økologisk) toleransegrupper. AMBI tar hensyn til individantallet av artene.

Klassegrenser for de fem indeksene og nEQR (normalisert EQR) er vist i Tabell 8 (jf. Veileder 02/2018).

Tabell 8. Økologiske klassegrenser for makrofaunaindeksene inkl. normalisert EQR (nEQR) jf. veileder 02/2018 for Vanntype S 1-3. Grenseverdien gjelde for grabbgjennomsnittet (gjennomsnitt av grabbverdier).

Indeks	Tilstandsklasser				
	Svært god I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
NQI1	0,9-0,82	0,82-0,63	0,63-0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
H'	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
ES <sub>100</sub>	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0

ISI <sub>2012</sub>	13,2 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,6	4,6 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
nEQR	0,8-1	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	0-0,2

Registrerte arter på hver stasjon ble i tillegg delt inn i fem økologiske grupper (I-V) ut ifra hvor følsomme eller tolerante de er overfor næringsstoffer og forurensning (se Tabell 9).

Tilstedeværelse og fordelingen av arter og individer i disse gruppene gir informasjon om miljøtilstanden på stasjonen.

Tabell 9. Økologiske gruppe-inndeling som beskrevet i Borja m.fl. (Borja, et al., 2000).

Inndeling arter	Økologisk gruppe	Beskrivelse
Følsomme	I	Arter med høy følsomhet for næringsstoffer og/eller forurensning
Uanfektete	II	Arter som forekommer i områder med både lav og høy belastning av næringsstoffer og/eller forurensning (generalister)
Tolerante	III	Arter som forekommer ved normale forhold, som er tolerante og til dels kan dra nytte av høy belastning av næringsstoffer og/eller forurensning
Opportunistiske	IV	Arter som drar nytte av høy belastning av næringsstoffer og/eller forurensning
Forurensningsindikerende	V	Arter som drar sterkt nytte av høy belastning av næringsstoffer og/eller forurensning

### Klassifisering av støtteparametere

Sedimentets kornfordeling og innhold av total organisk karbon (TOC) brukes som støtteparametere til undersøkelsene av bløtbunnsfauna. Normalisert TOC regnes ut etter følgende formel:  $TOC_{63} = TOC_{bulk} + 18 \cdot (1 - p < 63 \mu m)$ . Opprinnelig TOC-verdier målt i bunnsedimentet er omregnet til mg/g for at beregningen skal bli riktig. Normaliserte TOC-verdier er klassifisert i henhold til Tabell 10 (jf. Veileder 02/2018).

Tabell 10. Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) og oksygen i bunnvann.

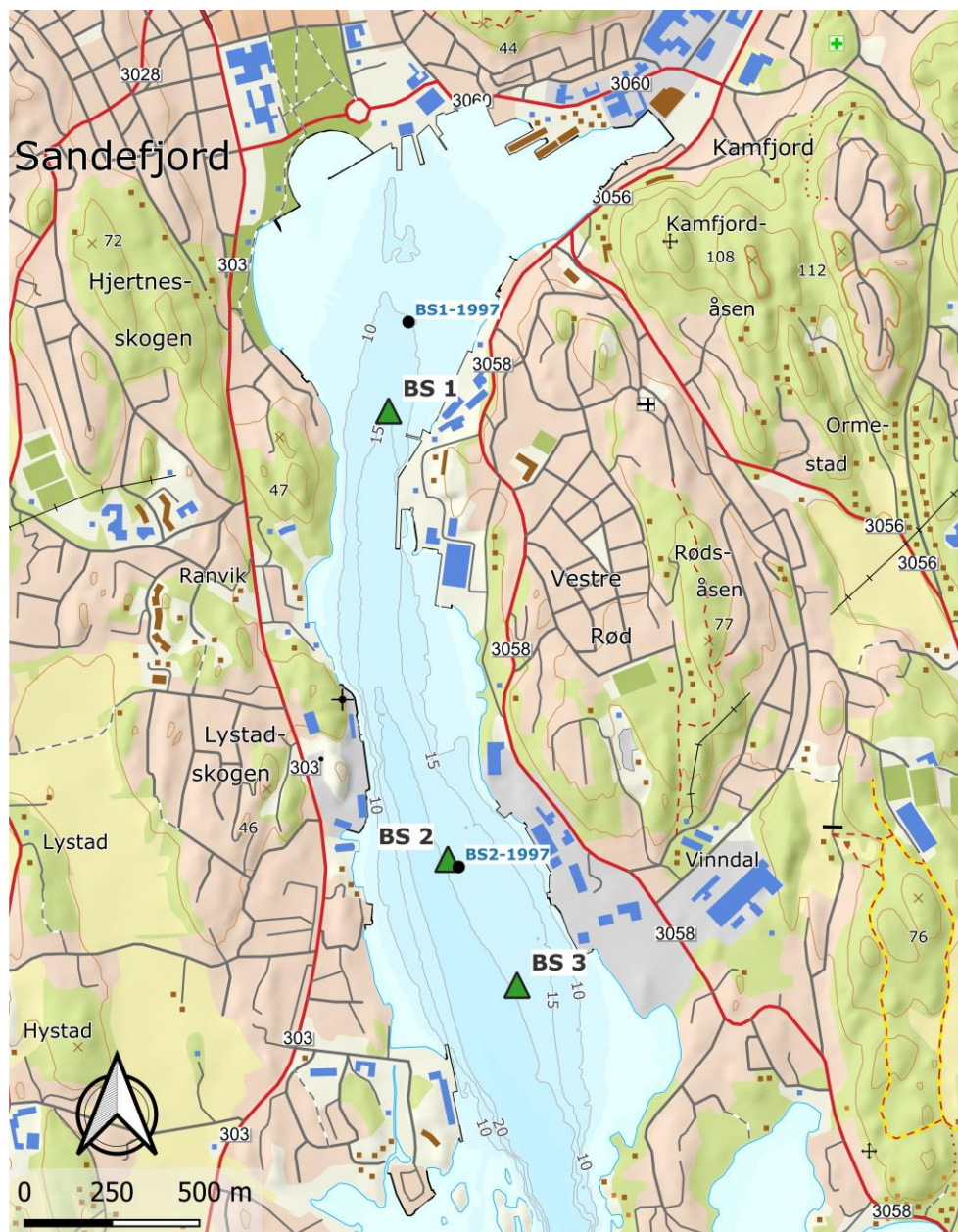
Parameter	enhet	Tilstandsklasser				
		Svært God I	God II	Moderat III	Dårlig IV	Svært dårlig V
TOC	mg/g	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200
Oksygen	ml O <sub>2</sub> /l	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Metning (%)	>65	65-50	50-35	35-20	<20

C/N-forhold gir informasjon om det organiske materialet er opprinnelig marint eller tilført fra land. Et C/N-forhold mellom 4 og 10 indikerer at det organiske materialet stammer fra en naturlig produksjon i sjøen, mens verdier over 10 vil si at sedimentene har blitt tilført organisk materiale fra en terrigen kilde (eks. humus eller planterester) som inneholder mindre nitrogen (Meyers, 1994).



## 6.2 Resultater og diskusjon

Klassifisering av økologisk tilstand basert på bløtbunnsfauna (dvs. samlede resultater fra hver stasjon) i 2022 er vist i Figur 17 og Tabell 11. Alle analyseresultater fra Medins AB (inklusive indekser og artsdata for hvert enkelt grabbhugg) er vist i Vedlegg 3. Undersøkelsene viste at alle tre stasjoner oppnådde tilstandsklasse II (god tilstand) i 2022.



Figur 17. Økologisk tilstandsklasse basert på bløtbunnsfauna-undersøkelser i tre stasjoner i Sandefjordsfjorden i 2022. Grønn = god tilstand (tilstandsklasse II). DNV's stasjoner fra 1997 er også vist.

Tabell 11. Klassifisering av økologisk tilstand (jf. veileder 02/2018) på stasjonene BS 1-3 i Sandefjordsfjorden i 2022.

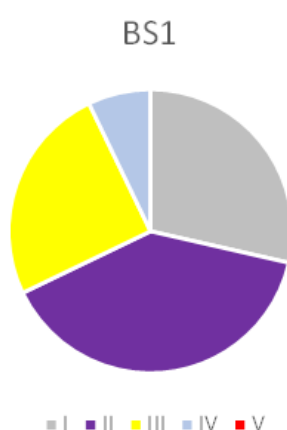
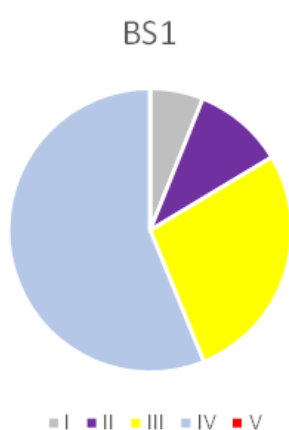
Svært god		God		Moderat		Dårlig		Svært dårlig	
<b>BS1</b>			NQI	H'	ES100	ISI	NSI		
S1-3	NQI	0,68	3,03	18,49	9,19	19,06			
	nEQR	0,651	0,556	0,562	0,829	0,562			
	Medel nEQR	0,632							
<b>BS2</b>			NQI	H'	ES100	ISI	NSI		
S1-3	NQI	0,70	3,05	17,93	8,73	21,61			
	nEQR	0,679	0,558	0,548	0,810	0,664			
	Medel nEQR	0,652							
<b>BS3</b>			NQI	H'	ES100	ISI	NSI		
S1-3	NQI	0,71	2,88	17,17	8,45	21,96			
	nEQR	0,683	0,530	0,529	0,788	0,678			
	Medel nEQR	0,642							

### Stasjon BS1

Det ble i 2022 totalt funnet 64 arter/taksa (samlet sett for alle fire grabbprøver) med en gjennomsnittlig individtetthet på 4645 individer/m<sup>2</sup> på stasjonen (BS1). Omtrent 56 % av individene var opportunister tilhørende NSI gruppe IV (Figur 18, nederst til venstre). De mest tallrike artene var muslingen *Kurtiella bidentata* (50 %, NSI gruppe IV), slangestjernen *Amphiura filiformis* (11 %) og muslingen *Thyasira flexuosa* (5 %) de to sistnevnte i NSI gruppe III, samt slangestjernen *Amphiura chiajei* (4 %, NSI gruppe II) (se Tabell 12). Ingen forurensningsindikerende arter tilhørende NSI gruppe V ble funnet i prøvene. Den samlede økologiske tilstanden for stasjonen ble klassifisert som *god* (tilstandsklasse II), jf. Tabell 11. Dette er en økning fra *moderat* (tilstandsklasse III) tilstand i 2019 hvor det kun ble funnet 21 arter/taksa og en gjennomsnittlig individtetthet på 275 individer/m<sup>2</sup>.

Tabell 12. Antall individer, % og kumulert % for de 10 mest hyppige artene i stasjon BS1. NSI-gruppe-tilhørighet er også vist.

BS1	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	927	50	50
<i>Amphiura filiformis</i>	III	212	61	11
<i>Thyasira flexuosa</i>	III	84	66	5
<i>Cirratulidae</i>	IV	77	70	4
<i>Amphiura chiajei</i>	II	70	74	4
<i>Philine aperta</i>	III	66	77	4
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	58	80	3
<i>Notomastus latericeus</i>	I	38	82	2
<i>Thracia sp.</i>	II	29	84	2
<i>Terebellides stroemii</i>	II	26	85	1



Inndeling (arter)	NSI gruppe
Følsomme	I
Uanfektete	II
Tolerante	III
Opportunistiske	IV
Forurensningsindikerende	V

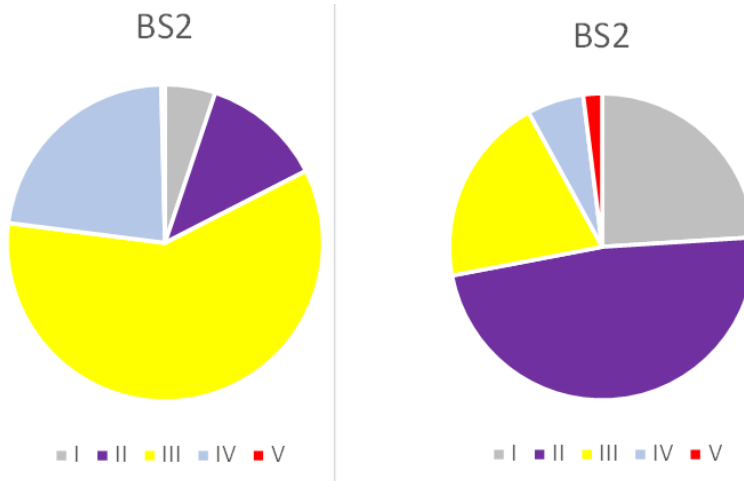
Figur 18. Øverst: Eksempel på grabbprøve og siktet prøve fra BS1. Nederst: Fordelingen av økologiske grupper basert på individer (venstre) og taksa (høyre) i stasjon BS1.

## Stasjon BS2

Bløtbunnsfaunaen i stasjonen BS2 bestod av totalt (fire grabbprøver) 56 taksa med en gjennomsnittlig individtetthet på 5648 individer/m<sup>2</sup>. Med hensyn til individer utgjorde NSI gruppe III 60 %, etterfulgt av NSI gruppe IV (23 %) (se Figur 19, nederst til venstre). Av de tolerante individer var det flest av slangestjernen *Amphiura filiformis* (44 %), børstemarken *Scalibregma inflatum* (4 %) og muslingen *Nucula nitidosa* (4 %) (se Tabell 13). Av opportunistiske individer tilhørende NSI gruppe IV var det flest av muslingene *Kurtiella bidentata* (15 %) og *Varicorbula gibba* (6 %; merk at den arten ble beskrevet som *Corbula gibba* i 2019). Det forekom også flere følsomme arter innen NSI gruppe I (eks. børstemarken *Notomastus latericeus*) på stasjonen, men disse artene hadde stort sett lav individtetthet. Det ble funnet noen få individer av den



forurensnings-indikerende fåbørstemarken som tilhørte underklassen Oligochaeta (NSI gruppe V: Figur 19, nederst i midten). Beregnet tilstandsklasse for stasjonen viste likevel tilstandsklassen II (god økologisk tilstand; Tabell 11). Tilstandsklassen samsvarer med resultatene fra 2019. Antall arter og individtetthet har gått noe ned i forhold til det som ble funnet i 2019 (hhv. 78 arter/taksa og gjennomsnittlig individtetthet på 7745 individer/m<sup>2</sup>), men dette skyldes trolig mellomårlig variasjon.



Inndeling (arter)	NSI gruppe
Følsomme	I
Uanfektete	II
Tolerante	III
Opportunistiske	IV
Forurensnings-indikerende	V

Figur 19. Øverst: Eksempel på grabbprøve og prøve til analyse av støtteparametere. Nederst: Fordelingen av økologiske grupper basert på individer (venstre) og taksa (høyre) i stasjon BS2.

Tabell 13. Antall individer, % og kumulert % for de 10 mest hyppige artene i stasjon BS2. NSI-gruppe-tilhørighet er også vist, dersom den er definert.

BS2	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
<i>Amphiura filiformis</i>	III	1004	44	44
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	334	59	15
<i>Varicorbula gibba</i>	IV	140	65	6
<i>Thysanocardia procera</i>		114	70	5
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	90	74	4
<i>Nucula nitidosa</i>	III	80	78	4
<i>Thyasira flexuosa</i>	III	49	80	2
<i>Glycera sp.</i>	III	45	82	2
<i>Notomastus latericeus</i>	I	42	84	2
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II	32	85	1

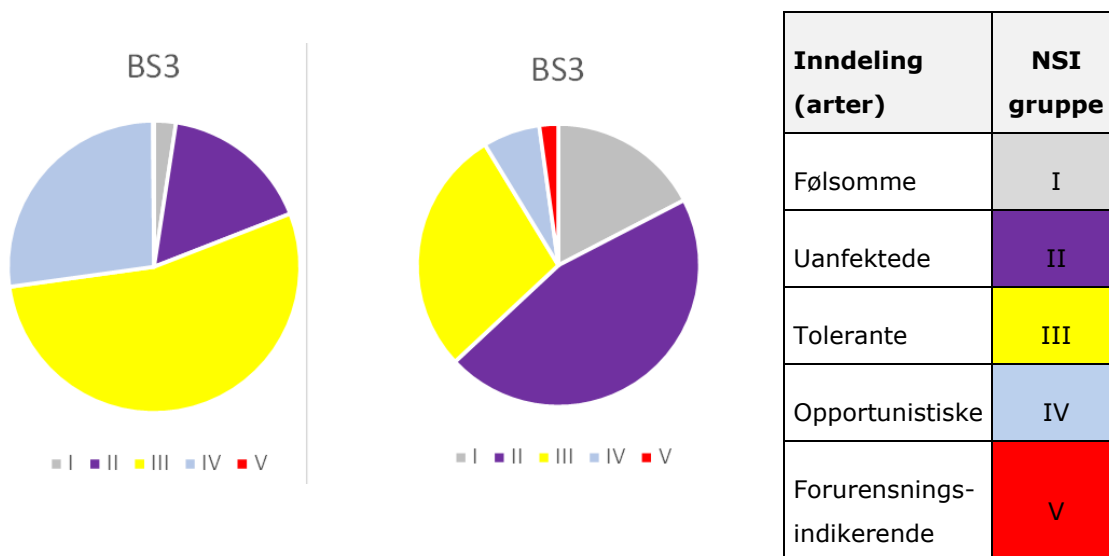
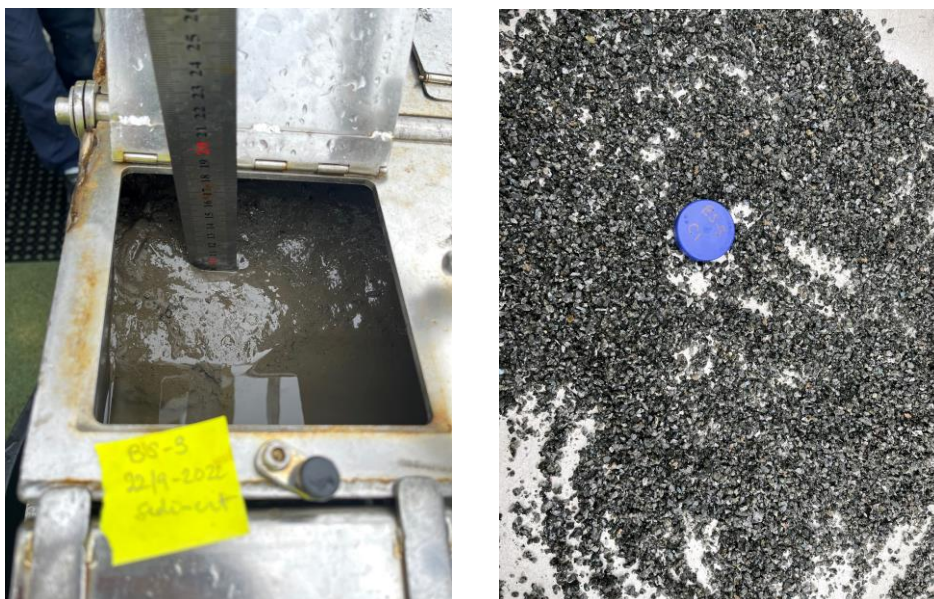
### Stasjon BS3

Bløtbunnsfaunaen i stasjon BS3 bestod av totalt 52 taksa (totalt for fire grabbprøver) med en gjennomsnittlig individtetthet på 2383 individer/m<sup>2</sup>. Omtrent halvparten av individene (54 %) tilhørte NSI gruppe III (tolerante arter) og 27 % inngikk i NSI gruppe IV (se Figur 20, nederst til venstre). Slangestjernen *Amphiura filiformis* (NSI gruppe III) utgjorde 37 % av faunaen, etterfulgt av muslingene *Kurtiella bidentata* (14 %) og *Varicorbula gibba* (12 %) begge i NSI gruppe IV (Tabell 14). Følsomme arter i NSI gruppe I var også til stede (se Figur 20, nederst i midten), men med få individer (se Figur 20, nederst til venstre). Det ble identifisert et individ fra underklassen Oligochaeta, som tilhører NSI gruppe V (forurensningsindikerende), i en av grabbprøvene fra stasjonen. Beregnet tilstandsklasse viste *god* tilstand (tilstandsklasse II; Tabell 11). Resultatene samsvarer med det som ble funnet i 2019, med hensyn til tilstandsklasse, antall taksa og individtetthet.

Tabell 14. Antall individer, % og kumulert % for de 10 mest hyppige artene i stasjon BS3. NSI-gruppe-tilhørighet er også vist, dersom den er definert.

BS3	NSI	Antall	Kumulert (%)	%
<i>Amphiura filiformis</i>	III	356	37	37
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	130	51	14
<i>Varicorbula gibba</i>	IV	115	63	12
<i>Amphiura chiajei</i>	II	87	72	9
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	58	78	6
<i>Thysanocardia procera</i>		36	82	4
<i>Nucula nitidosa</i>	III	30	85	3
<i>Amphiura sp.</i>	III	16	87	2
<i>Turritellinella tricarinata</i>	II	12	88	1
<i>Edwardsiidae</i>	II	10	89	1





Figur 20. Øverst: Eksempel på grabbprøve og siktet prøve fra BS1. Nederst: Fordelingen av økologiske grupper basert på individer (venstre) og taksa (høyre) i stasjon BS3.

### Støtteparametere

Resultatene for undersøkte støtteparametere i sediment er vist i Tabell 15. Fullstendig analyserapport fra Eurofins med kvantifiseringsgrense (LOQ) og måleusikkerhet (MU) for de respektive analyser er vist i Vedlegg 3.

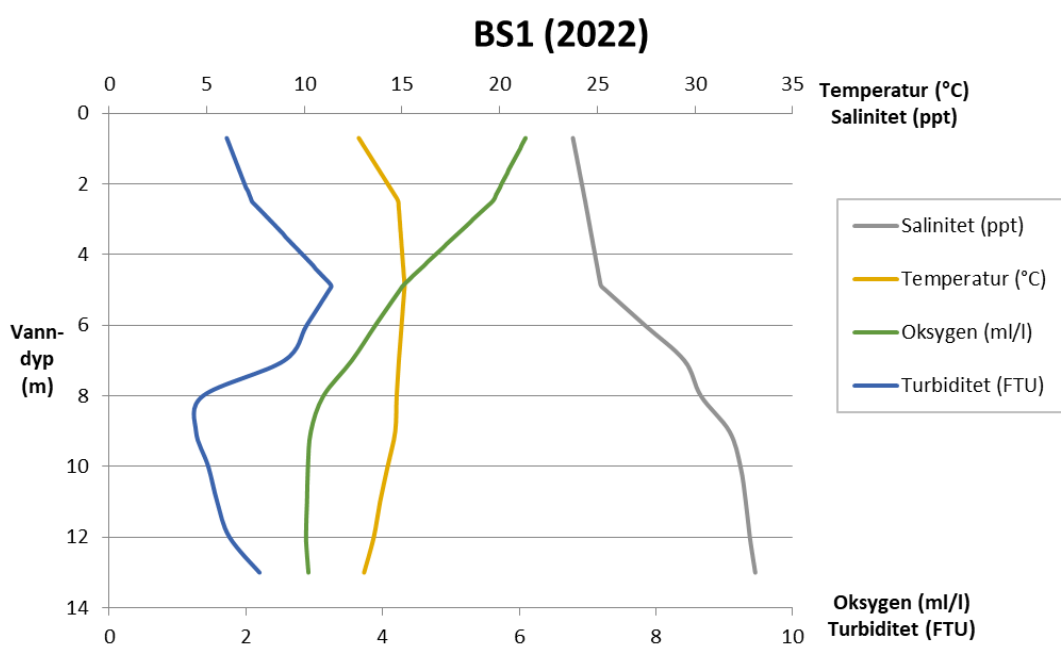
Overflatesedimentet i Sandefjordsfjorden består av tildekkingsmasser. Andelen silt og leire (<63 µm) var ca. 80% (BS1), 38% (BS2) og 57% (BS3) (Tabell 15). Innholdet av total organisk karbon (TOC) var lavt. Normalisert TOC ble klassifisert til tilstandsklasse I (svært god tilstand), jf. veileder 02/2018 (rev. 2020), i sediment fra alle tre stasjoner. Det er generelt lave nitrogen-konsentrasjoner i sedimentet i alle tre undersøkte stasjoner. C/N-forholdet i sedimentet indikerer at det meste organiske materialet er dannet marint, med noe tilført organisk materiale fra land i stasjonen BS3.

Tabell 15. Analyseresultater av enkel kornfordelingsanalyse og total organisk karbon (TOC) BS1-BS3 i 2022. TOC er normalisert mot <63 µm fraksjonen og klassifisert iht. tilstandsklasser i Veileder 02/2018 (rev. 2020). Innhold av totalt nitrogen og C/N forholdet er også vist.

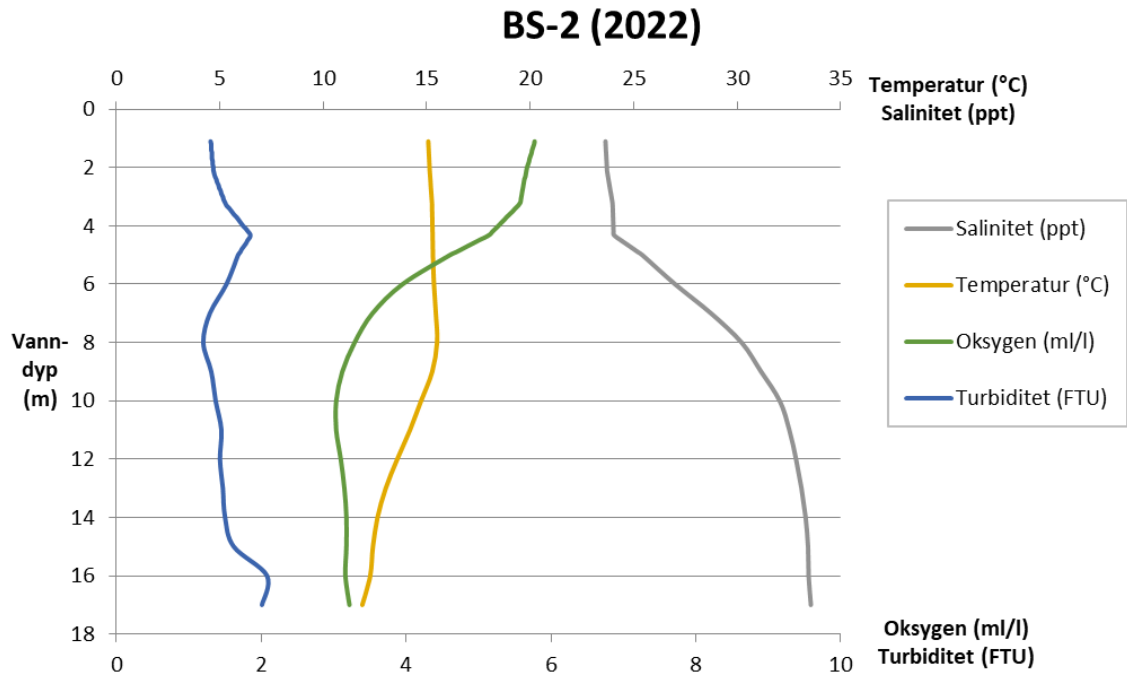
Stasjon	Dyp (cm)	<2 µm*	< 63 µm*	TOC	TOC	Normalisert TOC	Total N	Total N	C/N	Tilstandsklasse
		%	%	mg/kg	%	mg/g	mg/kg TS	g/kg		
BS-1	0-1 cm	9,6	80,2	10600	1,06	14,2	1000	1	10,6	I. Svært god 0-20
BS-2	0-1 cm	3,5	38,0	6210	0,621	17,4	<500	<0,5	n.a.	II. God 20-27
BS-3	0-1 cm	4,3	57,4	8940	0,894	16,6	700	0,7	12,8	III. Moderat 27-34
										IV. Dårlig 34-41
										V. Svært dårlig 41-200

\* kornfordelingsdata ble analysert fra sediment innhente fra de øverste 0-5 cm

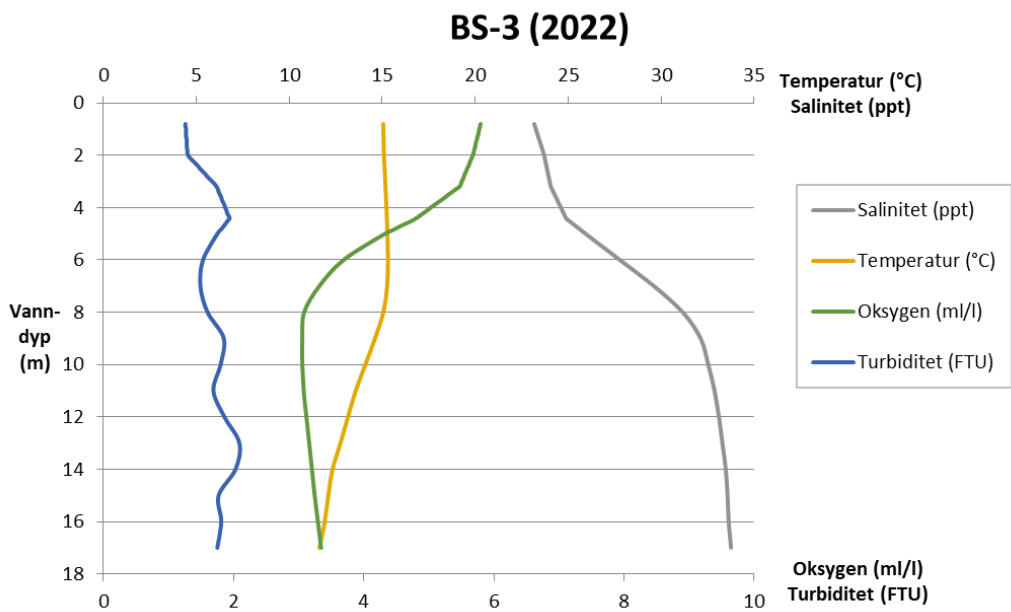
Hydrografidata (innhentet 22 september, 2022) fra de tre stasjonene er vist i Figur 21-Figur 23. De hydrografiske forholdene var svært like i alle tre stasjoner. Oksygenkonsentrasjonen var stort sett høye (i tilstandsklasse I eller II) gjennom det meste av vannsøylen, med unntak av bunnvann under 7-8 m hvor oksygenforholdene var i moderat tilstand (tilstandsklasse III). Saliniteten i de øverste 4 m var <25 psu, mens bunnvannet hadde en salinitet på >33 psu i alle tre stasjonene. Dette er noe høyere salinitet enn det som ble målt i 2019 på de samme stasjoner (COWI, 2020). Turbiditeten varierte mellom 1,3-3,3 FTU. Turbiditeten var høyest i den innerste stasjonen og lavere lenger ut i fjorden (gjennomsnitt: 2,3 FTU i BS1; 1,5 FTU i BS2; 1,6 FTU i BS3). Temperaturen lå på rundt 14-15 °C gjennom hele vannsøylen i tre alle stasjoner.



Figur 21. Salinitet (ppt), temperatur (°C), oksygen (ml/l) og turbiditet (FTU) gjennom vannsøylen på BS1, 22. september 2022.



Figur 22. Salinitet (ppt), temperatur (°C), oksygen (ml/l) og turbiditet (FTU) gjennom vannsøylen på BS-2, 22. september 2022.



Figur 23. Salinitet (ppt), temperatur (°C), oksygen (ml/l) og turbiditet (FTU) gjennom vannsøylen på BS-3, 22. september 2022.

## Sammenlikning av data fra 1997, 2019 og 2022

DNV gjennomførte i 1997 undersøkelser av bløtbunnsfauna i Sandefjordsfjorden (DNV Niva, 1998). To av stasjonene i 1997 ble prøvetatt i omtrent samme område som i 2019 og 2022 (se Tabell 16) og på omtrent samme tid av året (september/oktober). Merk at BS1-1997 lå noe grunnere enn BS1 i 2019 og 2022 (dvs. henholdsvis 10 m og 15,5 m vanddyb). Av beregnede indekser er det kun Shannon-Wieners diversitetsindeks ( $H'_{log2}$ ) som er felles mellom 1997 og nyere overvåkingsdata (2019 og 2022). Resultatene fra de to undersøkelsene var i utgangspunktet basert på ulikt antall grabbprøver (dvs. 3 stykker i 1997 og 4 stykker i 2019 og 2022). I tillegg ble dataene fra 1997 klassifisert på samlede (kumulerte) data fra 3 grabbprøver (ikke som gjennomsnittet for hver grabbprøve som nå anbefales i Veileder 02/2018 rev. 2020). Det var dessverre ikke mulig å få tak i data fra hver enkelt grabbprøve fra 1997. For å kunne sammenlikne data ble isteden tre av grabbprøvene (konsekvent valgt grabbprøve 1+2+3) summert for BS1 og BS2 (i 2019 og 2022) og  $H'_{log2}$  beregnet for summen (Tabell 16). Tabellen viser også antall taksa og antall individer/m<sup>2</sup> for summen av de tre benyttede grabbprøvene på hver stasjon i 1997, 2019 og 2022. For sammenlikning ble også grabbgjennomsnittet beregnet (jf. Veileder 02/2018 rev. 2020; for 2019- og 2022-data). Merk at DNV bemerket at det ved flere av stasjonene var store mengder juvenile slangestjerner, men at disse ble fjernet fra artslisten i DNVs databehandling (indeksberegning).

Tabell 16. Sammenlikning mellom data innsamlet i 1997 (DNV Niva 1998) og undersøkelsene i 2019 og 2022 (inneværende rapport) klassifisert etter Tabell 8 (Veileder 02/2018 – rev. 2020).

Årstall	1997 (DNV Niva)			2019 (COWI Medins)				2022 (COWI Medins)			
	Arter / taksa (0,3 m <sup>2</sup> )	Individer /m <sup>2</sup>	H 'sum 3 grabbprøver	Arter / taksa (0,3 m <sup>2</sup> )	Individer/ m <sup>2</sup>	H 'sum 3 grabbprøver	H ' snitt 3 grabbprøver	Arter / taksa (0,3 m <sup>2</sup> )	Individer/ m <sup>2</sup>	H 'sum 3 grabbprøver	H ' snitt 3 grabbprøver
BS1	17	263	3,5	16	160	3,5	2,7	55	3480	2,7	2,8
BS2	68	1530	4,1	73	6103	3,5	3,4	46	4525	3,3	3,1

**Indre områder (BS1):** Resultatene viser at prøvene kan ha relativt høy artsdiversitet ( $H'_{log2}$ ) selv om artsantall og individtettheten var relativt lavt (jf. BS1 i 1997 og 2019). Antallet arter samt individtettheten i BS1 økte kraftig fra 2019 til 2022. Faunaen var dominert av opportunistiske arter. Selv om antall arter og individtettheten var relativt høy ved BS1 i 2022 var faunaen hovedsakelig dominert av noen få arter (de 7 hyppigst forekommende artene utgjorde til sammen 80% av faunaen). Dette kan bidra til å redusere artsdiversiteten noe ved stasjonen.  $H'_{log2}$ -indeksen indikerer god tilstand (tilstandsklasse II) for undersøkelsene i 1997 og 2019, men moderat tilstand (tilstandsklasse III) i 2022. (Merk at dette avviker fra nEQR-resultatene i Tabell 11 som viste *god* tilstand i 2022 basert på gjennomsnittsdata av fire grabbprøver).

**Litt lenger ut i fjorden (BS2):** Artsantallet var høyt, men individtettheten relativt lav i 1997. Kort tid etter tildekkingen (2019) var artsantallet igjen høyt og individtettheten også svært høy. I 2022 var artsantallet og individtettheten noe redusert (i forhold til 2019) men fremdeles høy. Enkelte bløtbunnsfauna-arter har sesongbundet formering og dermed svingende individtall gjennom året, med høyest individtall når populasjonen er ung og synkende individtallet etter hvert som populasjonen blir eldre (Rygg, 2022, pers. kom). Endringen (i dette tilfellet nedgangen fra 2019 til 2022) kan dermed skyldes mellomårlege variasjoner.  $H'_{log2}$ -indeksen indikerer *god* tilstand (tilstandsklasse II) ved alle tre undersøkelser (1997, 2019 og 2022).

## 6.3 Oppsummering

Det meste av bløtbunnsfaunaen som levde i sedimentene i Sandefjordsfjorden ble sannsynligvis utradert under tiltaket i 2017-2018. Likevel viser undersøkelsene i 2019 og 2022 at bløtbunnsfaunaen allerede er på god vei til å rekolonisere fjordbunnen igjen. Faunaen har trolig migrert fra lenger ut i Sandefjordsfjorden, hvor bløtbunnsfauna viste *god* økologisk tilstand (tilstandsklasse II) og relativt høy artsdiversitet (63-83 arter pr stasjon) i 2018 (NIVA, 2019). COWIs undersøkelser i 2022 viste at alle de tre undersøkte stasjonene BS1 (litt nord for Framnes), BS2 (ved Jahres fabrikker) og BS3 (ved Vera fabrikker) hadde *god* økologisk tilstand (tilstandsklasse II), med hhv. 64 (BS1), 56 (BS2) og 52 taksa (BS3). Undersøkelsene i 2019 og 2022 viste også at artsdiversiteten (jf. Shannon-Wieners diversitetsindeks,  $H'_{log2}$ ) ved BS1 og BS2 var nesten like høy som i 1997 i omtrentlig de samme områdene.

Innholdet av total organisk karbon (TOC) i sedimentene ble klassifisert til *svært god* tilstand (tilstandsklasse I) i både 2019 og 2022. Oksygenkonsentrasjonene i bunnvannet ble klassifisert som *svært god* (tilstandsklasse I) i alle tre stasjoner i 2019 og *moderat* (tilstandsklasse III) i 2022. Forskjellen i oksygenkonsentrasjon i bunnvannet mellom 2019 og 2022 er trolig kun et resultat av mellomårlig naturlig variasjon og har antageligvis ikke påvirket faunaen i særlig grad.



## 7 Visuelle biologiske undersøkelser

### 7.1 Materiale og metode

Feltarbeidet ble utført 6. juli 2022 av Medins Havs- og Vattenkonsulter AB og COWI AS. Totalt ble det samlet inn data fra 41 korte videotranssekter. Videokartlegging ble utført etter den svenske metodikken «Visuelle undervannsmetoder for overvåking av marine habitater og typiske arter», versjon 1:3 (Havs och Vatten myndigheten, 2015). Dette medførte at en strekning på minst 5 meter ble filmet på hvert transekt. Metodikken er endret siden forrige undersøkelse i 2019 som benyttet dykker. Grunnen til dette er at den svenske metodikken er mer reproducerbar og produserer store datasett per stasjon. Metodikken innebærer en detaljert bildeanalyse av 10 punkter per transekt, og i dette tilfellet er det 13-19 transekter per stasjon. I tillegg til kvantitativ data om substrat og vegetasjon i prosent fanger denne metoden opp den romlige variasjonen i området, noe man ikke gjør ved en dykkerundersøkelse. Start og stopp posisjon for transektene er notert som betyr at de samme punktene kan undersøkes på nytt i etterkant.

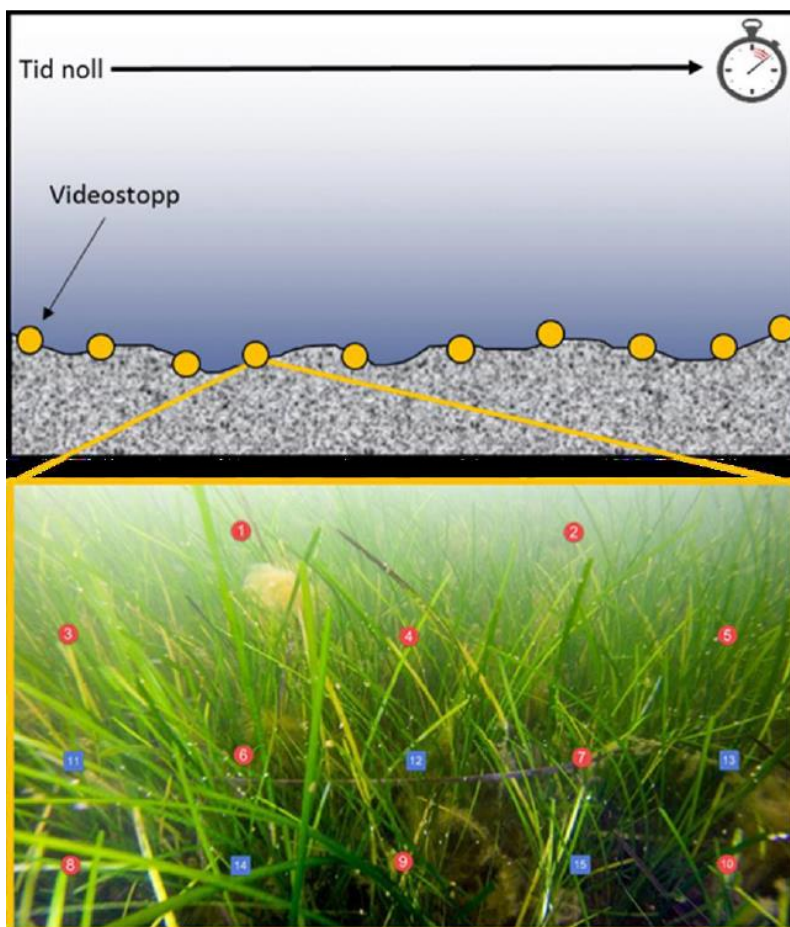
Plasseringen av de gjennomførte, visuelle, biologiske undersøkelser er vist i Figur 24. Rekolonisering er vurdert ved å sammenligne artslistene (inkl. hyppighet) fra 1998 og 2019 med artslisten fra 2022.



Figur 24. Stasjoner og enkeltpunkter innenfor stasjonene (rød sirkel) hvor det ble gjort en visuell biologisk undersøkelse i Sandefjordsfjorden i 2022. Merk at 4b Kilen brygge (grønn oval) er en ekstrastasjon fra 2019 undersøkelsen som ble fulgt opp i 2022.

Kamerasystemet bestod av to kameraer; et fastmontert HD-kamera (GoPro HERO4) og et SD-kamera, som kontinuerlig sendte video til en skjerm i båten. Basert på sanntidsvideoen, var kameraoperatøren i stand til å justere lys og høyden på systemet over sjøbunnen i henhold til gjeldende siktforhold. Kameraets vinkel mot bunnen var omtrent 30 grader og båtens hastighet under 0,5 knop. Start- og slutt punktet for hver videotransekt og vanddyp ble notert i en feltlogg. Alle videotransekter ble ID-merket med lyd og bilde i en startsekvens ved hver videotransekt.

Fra hver videotransekt ble prosentvis dekning av substrattypen samt vegetasjon og kolonidannende fauna bestemt i henhold til "Visuelle undervannsmetoder for overvåking av marine habitater og typiske arter, Sjø- og vassverket, versjon 1:3" (Havs och Vatten myndigheten, 2015). Under analysen ble filmene fra hver videotransekt delt inn i ti deler. Et skjermbilde ble tatt fra hver del og analysert ved å bestemme tilstedeværelsen av substrat og overflatedekkende alger og dyr ved ti punkter (Figur 25). Under analysen ble observasjonspunkter lagt digitalt over videomaterialet. I tillegg til de ti "standard»-punktene ble det også plassert fem ekstra punkter (blå firkanter, Figur 25). Disse ble brukt i tilfeller der det ikke kunne gjøres en sikker observasjon på noen av de 10 punktene. Planter og dyr sett mellom de ti videostoppene ble notert som kvalitative forekomster. Det samme gjelder ikke-kolonidannende taksa som f.eks. ulike fiskearter.



Figur 25. Forklaring til videoanalyse i metodikken beskrevet i «Havs- och vattenmyndighetens utkast av metodbeskrivning för visuella undervattensmetoder» (Havs och Vatten myndigheten, 2015).

## 7.2 Stasjon 1, Stubb

Det ble filmet langs 19 videotransekter innenfor området Stubb (Figur 26). Bunnssubstratet ved Stubb bestod hovedsakelig av finkornet sediment (61%) med innslag av stein (15 %), skjellrester (8 %), blokk (5 %), store steiner (4 %) og grus (4 %) (Figur 27a).

Helhetsinntrykket er at det er lite dyr og vegetasjon i stasjon 1, på 68 % av punktene var det ingenting til stede. Den dominerende vegetasjonen ved stasjonen var hurtigvoksende filamentøse alger (ettårige trådalger), som hadde en total dekning på 13 % (Figur 27). Både grønne (Chlorophyceae) og brune (Phaeophyceae) filamentøse alger ble funnet på alle unntatt ett videotransekt. Rødalger ble kun funnet i små mengder på ett videotransekt. Ellers var brunalgen martaum (*Chorda filum*) til stede i alle videotransektene (Figur 27).

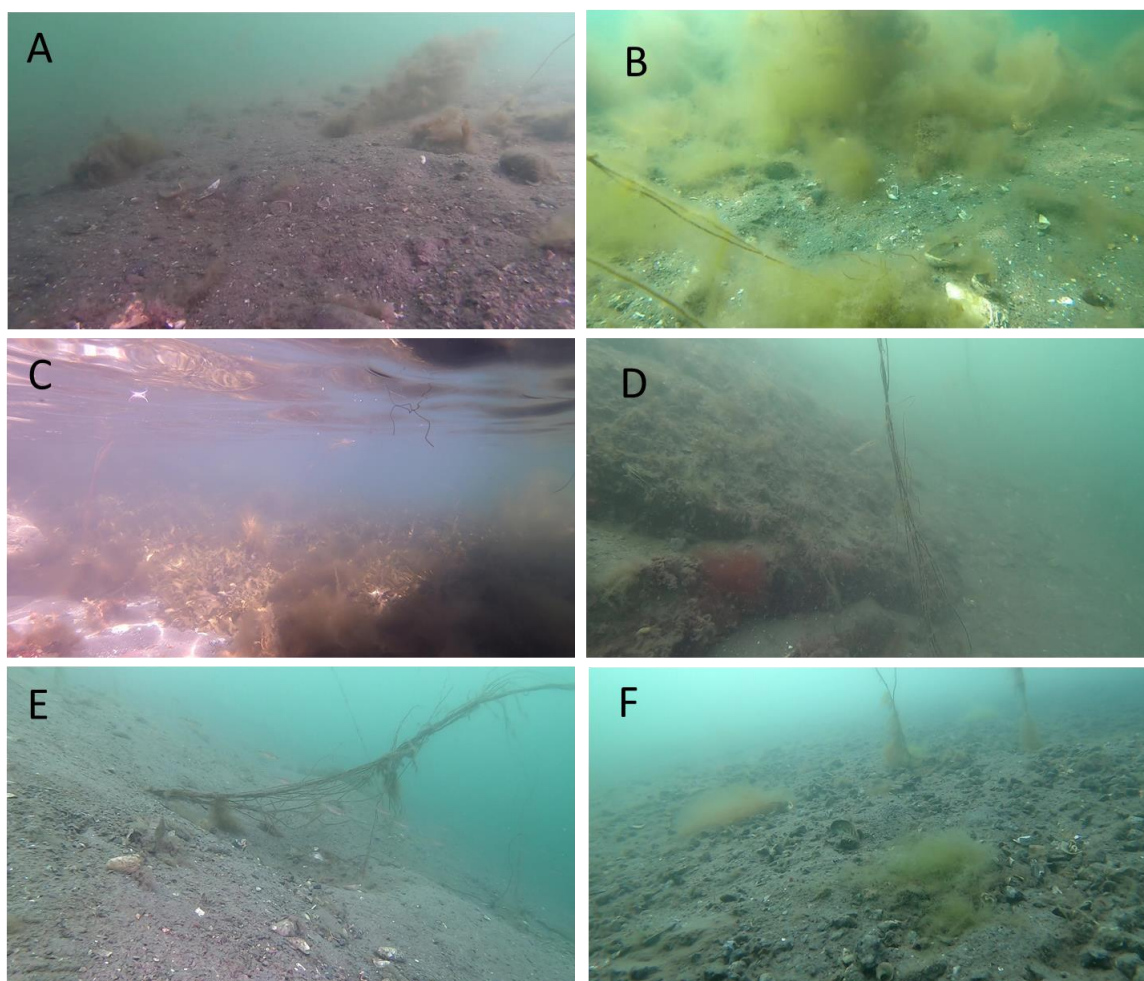
De få transektene med hardbunn var hovedsakelig dekket av brunalger fra slekten *Fucus*, bl.a. sagtang og blæretang (Figur 27c), de andre brunalgene som ble funnet var japansk drivtang (*Sargassum muticum*) og sukkertare (*Saccharina latissima*). Rankeføttinger (Cirripedia) og kalkrørsormer (Serpulidae) ble påtruffet der det var svaberg (Figur 27c).

Dyr som ble kvalitativt registrert på minst én videostasjon inkluderer: strandsnegler (*Littorina* sp.), vanlig korstroll (*Asterias rubens*), eremittkreps (Paguridae), sekkdyr (Ascidiacea), anemonen *Cerianthus lloydii*. Det ble også notert ekskrementhauger fra fjæremark (*Arenicola marina*) der det var bløtbunn. På omtrent en tredjedel av videotransektene var det stimer av fiskeyngel, og mindre fisk som stubb (*Pomatoschistus* sp.) forekom i hele området. Tabeller med resultater fra videoanalysen er i Vedlegg 4.



Figur 26. Stasjon 1 Stubb den 6. juli 2022.





Figur 27. Stillbilder fra transekter i stasjon 1 Stubb. A) Bløtbunn med skallfragmenter og stein dekket av filamentøse alger fra transekt 1\_14. B) Bløtbunn med skallfragmenter og martaum (*Chorda filum*) og filamentøse grønnalger fra transekt 1\_15. C) Sandbunn med steiner og blokker og diverse brunalger, bl.a. sagtang (*Fucus Serratus*) og rankeføttinger (*Cirripedia*) og kalkrørsormer (*Serpulidae*) fra transekt 1\_3. D) Flatøsters (*Ostrea edulis*) og fintrådig alger og brunalger på en steinblokk fra transekt 1\_19. E) Bløtbunn med martaum og skallfragmenter fra transekt 1\_17 F) Bløtbunn med innslag av stein med martaum og fintrådig alger fra transekt 1\_6.

Det har tidligere blitt gjort dykkerundersøkelser i Stubb og i nærheten av Stubb. Sist undersøkelse var i 2019 av COWI (COWI, 2020), dvs. året etter tiltaksslutt, og DNV NIVA undersøkte et område noe sør for Stubb i 1997. Det var naturligvis en nedgang i diversitet mellom 1997 og 2019 (COWI, 2020). I likhet med 2022 var trådalger den dominante vegetasjonstypen i Stubb i 2019. Mange av de samme gruppene som ble registrert i 2019 ble også registrert i 2022, f. eks krepsdyr, stålfinnefisker, snegler, pigghuder og sekkedyr, og i likhet med 2019 var det kun små forekomster og enkeltregistreringer av disse dyrene. I årets undersøkelse ble det ikke registrert blåskjell (*Mytilus edulis*) og sjøanemone (*Actiniaria*) som ble påtruffet i 2019. Nye grupper/taksa som ble registrert i Stubb i 2022 inkluderte martaum (*Chorda filum*), japansk drivtang (*Sargassum muticum*), sukkertare (*Saccharina latissima*), disse, med unntak av martaum var også registrert i 1997. I 2019 var det ikke et tydelig tangbelte, det var det derimot i 2022 (Figur 27c). Tangbeltet var også godt etablert i 1997, og dominert av sagtang (*Fucus serratus*), sukkertare (*Saccharina latissima*), skolmetang (*Halidrys siliquosa*) og japansk drivtang (*Sargassum muticum*).

Man skulle kunne forvente et større biologisk mangfold i 2022 sammenlignet med 2019, og en artsliste og fordeling som er mer lik den fra DNV NIVA i 1997. Grunnen til dette er at noen flerårige alger trenger lengere tid på å etablere seg. Registreringer fra 0-10 meter i 1997 består av mange forskjellige rødalgearter, hvorav krokbærer (*Bonnemaisonia hamifera*), krusflik (*Chondrus crispus*) og krasing (*Corallina officinalis*) var de vanligste, og en hyppig forekomst av pigghuder, sekkedyr, eremittkreps og rur. I 1997 var det også mindre fintrådige alger sammenlignet med 2019 og 2022.

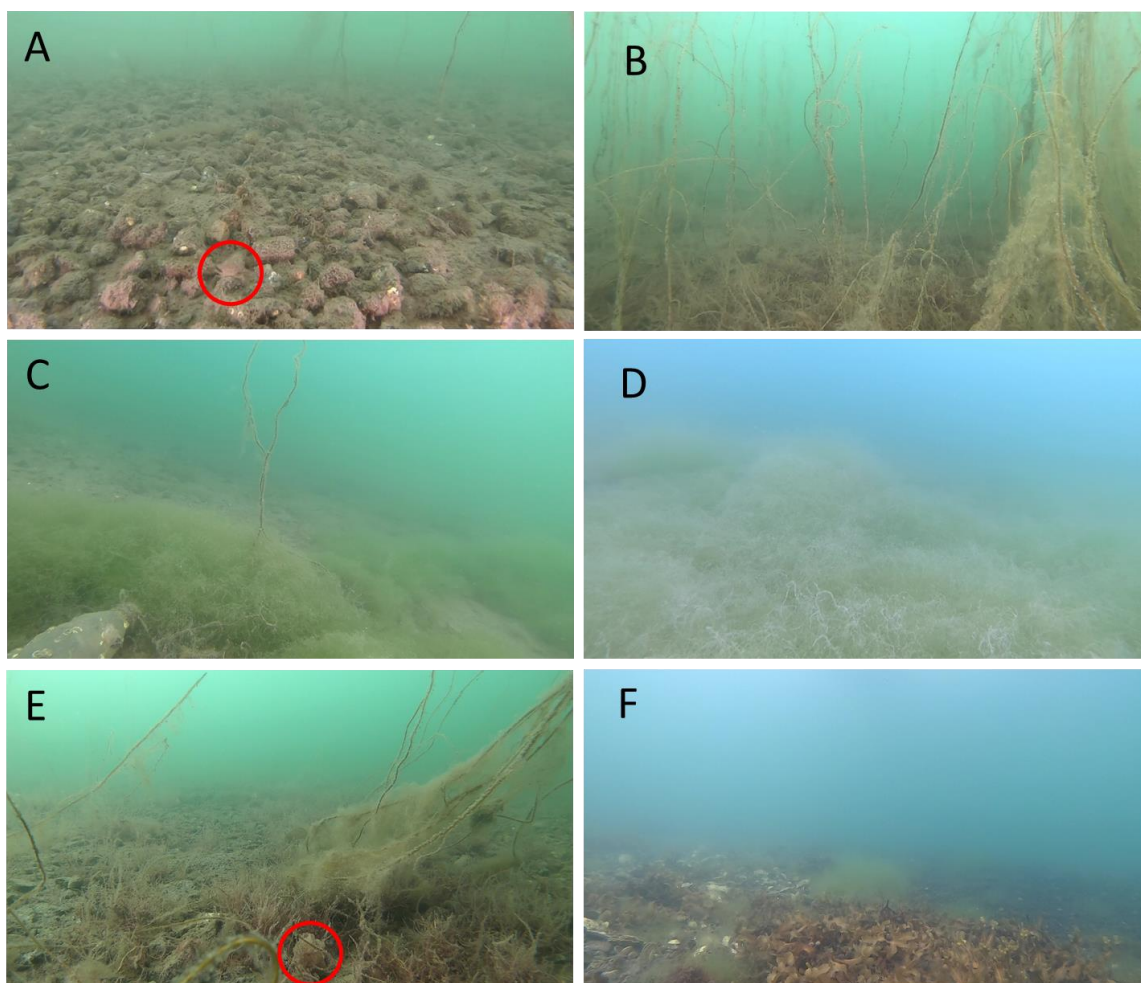
### 7.3 Stasjon 4b, Kilen brygge

Det ble filmet langs 13 transekter utenfor Kilen brygge. Substratet utenfor Kilen brygge besto hovedsakelig av stein (70 %) som var til stede i hver videotransekt (Figur 28a). Ellers var det finkornet sediment (26 %), grus (2 %), skallfragmenter (1 %) og enkelte større steiner (2 %) i det gjenværende substratet i undersøkelses området.

Stasjonen Kilen brygge var dominert av trådalger og martaum (*Chorda filum*), som var til stede i alle transekter bortsett fra to og utgjorde hhv. 44 % og 14 % av de analyserte punktene (Figur 28). På 40 % av de analyserte videopunktene ble det ikke gjort noen registreringer av vegetasjon.

I tre av 13 transekter var det påtruffet flatøsters (*Ostrea edulis*) i tillegg til enkeltindivider av stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) i to av disse (Figur 28f). Noen få individer av andre taksa ble påtruffet utenfor Kilen brygge, som: korstroll (*Asterias rubens*), strandsnegle (*Littorina* sp.) krabbe (Brachyura) og sekkedyr (Ascidiacea) (Figur 28ae). Tabeller med resultater fra videoanalysen er i Vedlegg 4.





Figur 28. Stillbilder fra transekter i Kilen brygge, stasjon 4b. A) Steinbunn med en uidentifisert krabbe (rød ring) og brunalgen martaum (*Chorda filum*), fra transekt 4b\_1. B) Store mengder av martaum og trådalger fra transekt 4b\_5. C) Fintrådig grønnealger, martaum og en plastflaske begrodd av kalkrørsormer, transekt 4b\_3. D) Heldekende matte av fintrådig grønnealger fra transekt 4b\_4. E) Martaum, fintrådig alger og sekkedyr (*Ascidiacea*) (rød ring) på steinbunn med innslag av bløtbunn, transekt 4b\_8. F) Brunalger fra slekten *Fucus*, fintrådig grønnealger, flatøsters (*Ostrea edulis*) og strandsnegler (*Littorina* sp.) på steinbunn med innslag av grus fra transekt 4b\_14.

I dykkeundersøkelsen i 2019 ble det funnet spredte ålegressplanter (*Zostera marina*) i et lite område (COWI, 2020). I årets undersøkelse ble det filmet langs flere transekter i området hvor ålegress ble påtruffet for tre år siden, med verifisering fra Stavern dykkesenter som filmet under den forrige undersøkelsen, men det ble ikke gjort noen funn. Det ble heller ikke registrert ålegress i august da tildekkingslaget ble sjekket (se Kap. 4). Sammensetningen av vegetasjonen og dyrene i Kilen brygge i 2022 versus 2019 ligner, dvs. det er fremdeles lite vegetasjon annet enn ettårige alger, lav diversitet og en dominans av trådalger som danner matter på substratet (Figur 28cd). I likhet med 2022 var det i 2019 enkeltregistreringer av korstroll, strandsnegler, krabbe og sekkedyr, og noen få rødalger. I 2019 var det i tillegg observert sjøanemoner.

## 7.4 Stasjon 10, Kilen

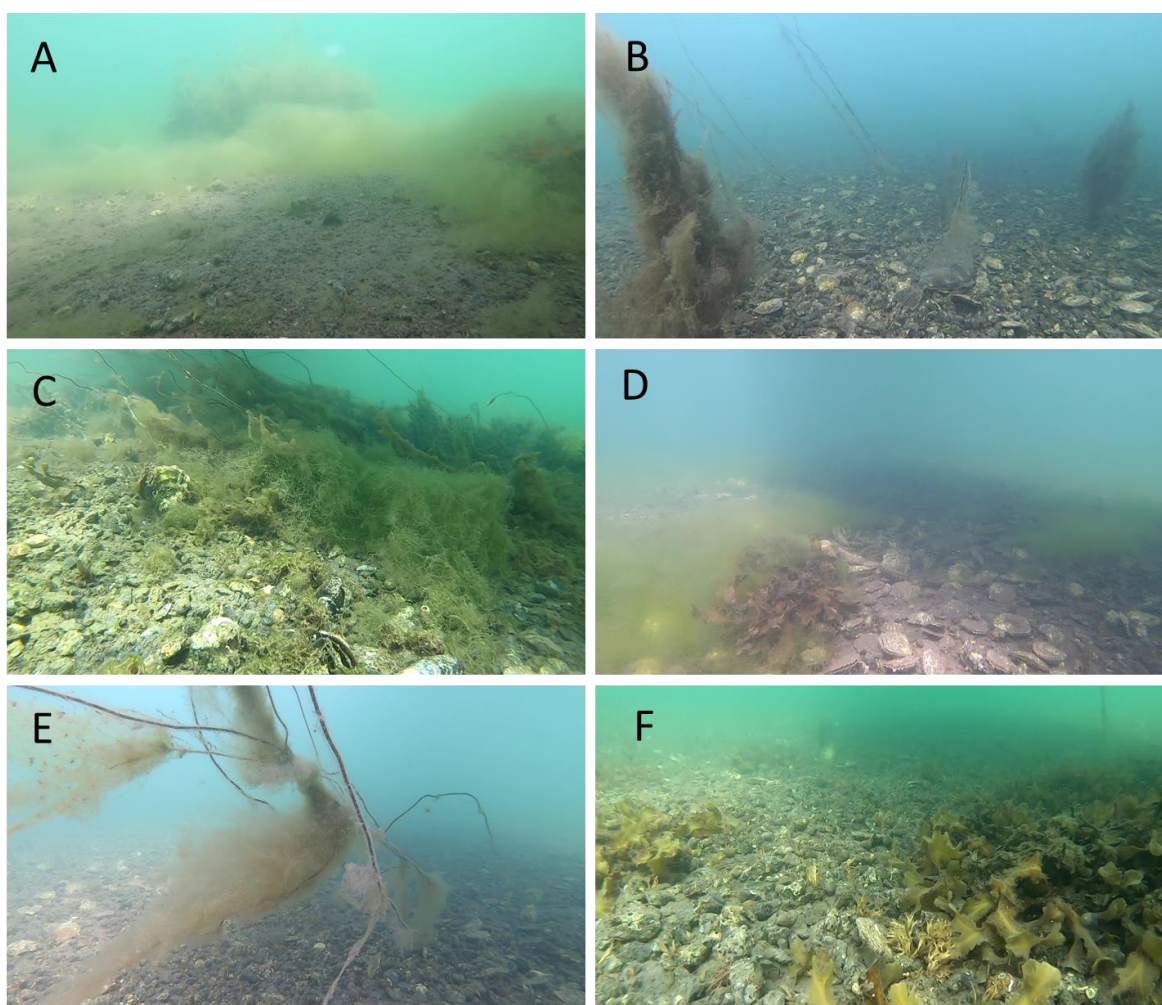
De 13 undersøkte transektene i stasjon 10, Kilen, var dominert av hardbunn, hvor stein utgjorde størstedelen av substratet (69 %) med innslag av både store steiner og blokker (Figur 29). Det

ble observert små mengder finkornet overflatesediment i omtrent halvparten av videotransektene (Figur 29a). Til sammen utgjorde finkornet overflatesediment 13 % av substratet, og sand og grus utgjorde den resterende prosentandelen.

Vegetasjonen besto hovedsakelig av trådalger, spesielt grønne trådalger (36 %). Brunalger fra slekten *Fucus*, blant dem sagtang (*Fucus serratus*) og blæretang (*Fucus vesiculosus*) ble notert i alle unntatt ett transekt, og til sammen utgjorde *Fucus* 7 % av den totale vegetasjonen i området (Figur 29f). I likhet med Stubb og Kilen brygge var martaum (*Chorda filum*) funnet i nesten alle transekter, og rødalger var sjeldne. Japansk drivtang (*Sargassum muticum*) ble funnet i to ut av 13 transekter og hadde en 1 % dekning i dette området (Figur 29b).

Det var store forekomster av flatøsters (*Ostrea edulis*, se Figur 29bcde) i Kilen. Skallfragmenter og deler av flatøsters ble funnet i alle transekter. Det var også små mengder av stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) i Kilen, som ble påtruffet i syv ut av 13 transekter (Figur 29c). Strandsnegler var vanlig å se i Kilen, og ble notert tidvis i store mengder i ti ut av 13 transekter (Figur 29f). Ellers var det også enkeltregistreringer av vanlig korstroll (*Asterias rubens*) og bivalver i blåskjellfamilien (Mytilidae).

Det ble registrert en større fisk (sannsynligvis krattflyndre, *Platichthys flesus*, se Figur 29b), kutlinger og stimer med fiskeyngel i flere av transektene. Tabeller med resultater fra videoanalysen er i Vedlegg 4.



Figur 29. Stillbilder fra transekter i Kilen, stasjon 10. A) Finkornet sedimentbunn med innslag av stein dekket av trådalger og brunalger fra slekten *Fucus*, fra transekt 10\_1. B) Steinbunn med

japansk drivtang og martaum, flatøsters og en flatfisk, fra transekt 10\_13. C) Steinbunn med trådalger, brunalgene martaum og *Fucus sp.*, flatøsters (*Ostrea edulis*), stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*), strandsnegler (*Littorina sp.*) og bivalver fra blåskjellfamilien (*Mytilidae*), fra transekt 10\_11 D) Flatøsters, fintrådige grønnalger og brunalger fra transekt 10\_9. E) Steinbunn med flatøsters, fintrådige alger og martaum fra transekt 10\_7. F) Steinbunn med brunalger og rødalger, flatøsters og strandsnegler fra transekt 10\_12.

I likhet med den forrige undersøkelsen i 2019 var fintrådige alger den mest dominante vegetasjonen i stasjon 10, Kilen (COWI, 2020). Det er fremdeles lav diversitet i Kilen, med kun noen få registreringer av dyr. Noen av de samme gruppene/taksa som ble registrert i 2019 ble også registrert i 2022, f. eks flatøsters (*Ostrea edulis*), men i mindre mengder, og små forekomster og enkeltregistreringer av strålefinnefisker og snegler.

I årets undersøkelse ble det ikke registrert sekkedyr (rosa sjøpung - *Ascidia mentula*), hjerteskjell (*Cerastoderma edule*) eller eremittkreps som ble påtruffet i 2019. Men i 2022 var det mange nye taksa som ble registrert i Kilen, disse inkluderer de flerårige brunalgene sagtang (*Fucus serratus*) og blæretang (*Fucus vesiculosus*), den ettårige og invasive japansk drivtang (*Sargassum muticum*), stillehavsøsters (*Crassostrea gigas*) og vanlig korstroll (*Asterias rubens*).

## 7.5 Oppsummering

De visuelle biologiske undersøkelsene ved Stubb og Kilen viser liten endring fra 2019 til 2022. Metodikken har endret seg siden 2019 til en mer reproduserbar metodikk med droppkamera som i tillegg fanger opp den romlige variasjonen i området. Men det er fremdeles mulig å sammenligne artslisten fra 2019 med årets undersøkelse. Sammensetningen av vegetasjon og dyr i 2019 versus 2022 ligner, dvs. det er fremdeles lite vegetasjon og lav diversitet. Nye arter har blitt påtruffet i 2022, men i gjengjeld er det flere arter fra 2019 artslisten som ikke ble registrert i årets undersøkelse. I 2022 er martaum (*Chorda filum*) vanlig ved alle stasjoner, mens i 2019 ble den kun påtruffet ved stasjon 10, Kilen. Ved stasjon 4b, Kilen brygge og stasjon 10, Kilen var det mye trådalger som dannet matter oppå substratet, dette var også tilfellet i 2019. Artslisten fra stasjon 1, Stubb i 1997 viste et mye større biologisk mangfold enn det som ble funnet i 2019 og 2022. Det ble ikke funnet ålegress ved stasjon 4b, Kilen brygge, men merk at engen var svært glissen og bestod for det meste av enkeltplanter i 2019. med hensyn til positive utvikling kan det bemerkes at det i 2022 ble funnet mer flatøsters ved stasjon 10, Kilen enn i 2019. Her har det også blitt etablert flerårige brunalger fra *Fucus* slekten. Det virker som vegetasjon og dyr i liten grad har reetablert seg ytterligere siden 2019.



## 8 Utlekking deponi

### 8.1 Materiale og metode

#### Feltarbeid

For å undersøke eventuell utlekking av miljøgifter fra deponiet, ble passive prøvetakere DGT (Diffusive Gradients in Thin films) og SPMD (Semi Permeable Membran Device) benyttet ved tre stasjoner (DEP1-DEP3). Plassering av stasjonene ses i Figur 30. DGTene plasseres fritt i vannsøylen, mens SPMDene monteres i en flukshatt som plasseres på sjøbunnen. Utsettingen følger metoden gitt av Eek et al, og er nærmere beskrevet i Vedlegg 6. De ble satt ut tirsdag 16. august og tatt inn onsdag 14. september 2022 (eksponeringstid ca. 29 dager).

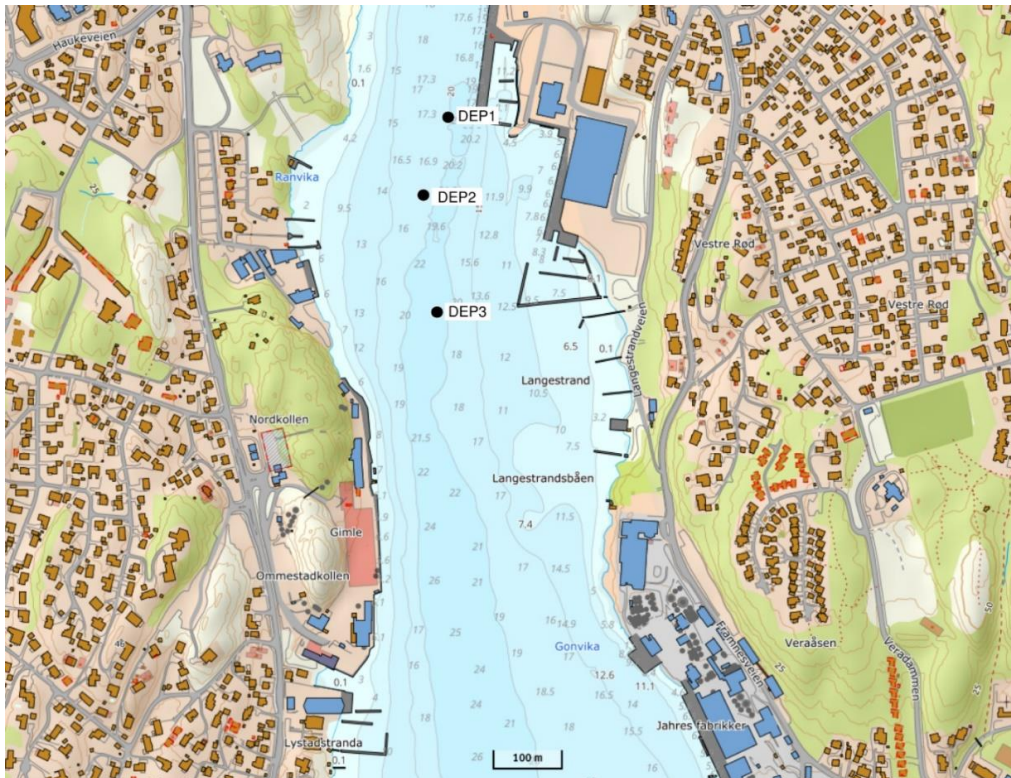
- > DGT måler konsentrasjonen av metaller i løsning i sjøvann. Det ble plassert en DGT ca. 1,5 m over sjøbunnen (DGT bunn) og en DGT ca. midt i vannsøylen (DGT topp). Vanddyptet på alle stasjonene er ca. 20 m, det betyr at DGT Topp var plassert ca. 9 m over sjøbunnen.
- > SPMD måler organiske forbindelser (PAH og PCB) oppløst i sjøvann og ble plassert i flukshatten, rett over sjøbunnen. Det ble brukt en flukshatt og en SPMD pr. stasjon, samt en blankprøve pr. oppdrag (én blankprøve per år). Blankprøven eksponeres i luft samtidig som SPMDene eksponeres for luft før utsetting og ved innhenting.

Utsetting og innhenting av de passive prøvetakerne ble utført av Stavern Dykkerservice sammen med Gaute Rørvik Salomonsen. Dykker kontrollerte at utstyret som ble satt ut ble plassert riktig. ROV ble brukt til kontroll da utstyret ble tatt opp.

Merk at deteksjonsgrensen for SPMD beregnes per prøvetaker med permeabel membran og vil derfor variere fra prøve til prøve og fra år til år. Det benyttes en prøvetaker per stasjon. Ved lave konsentrasjoner eller konsentrasjoner under rapporteringsnivå, som ved deponiet i Sandefjordsfjorden, er det derfor utfordrende å se på variasjoner og eventuelle økninger i målt konsentrasjon. I år har prøvetakerne en relativt lav deteksjonsgrense (LOD, level of detection), som betyr at det er flere påviste konsentrasjoner spesielt sammenlignet med resultatene fra 2021. I 2021 var deteksjonsgrensen høyere enn målt konsentrasjon ved samme stasjon i år, og denne variasjonen i deteksjonsnivået hensyntas i vurderingene som gjøres. Konsentrasjonen av blankprøvene er ikke trukket i fra konsentrasjonene i sjøvann. Dette gjelder for alle år og er fordi det er flere tilfeller hvor konsentrasjonen i blankprøven er høyere enn det som var målt i sjøvann som kan tyde på urelaterte kilder i luft eller variasjoner mellom SPMD-ene. Konsentrasjonene som er under LOD er ikke tatt med i beregnet fluks av  $\Sigma 16\text{PAH}$  og  $\Sigma 7\text{PCB}$ .

Det var ønskelig å kontrollere målepinnene som står ute i deponiet samtidig som prøvetakingsutstyret skulle settes ut. På grunn av meget dårlig sikt, slik som i 2019, 2020 og 2021, var det imidlertid ikke mulig for dykkerne å lokalisere målepinnene i deponiet. Ved opptak av utstyret ble det gjort et forsøk på å identifisere målepinnene med ROV, men heller ikke da ble målepinnene gjenfunnet. Dersom målepinnene hadde vært utstyrt med en liten blåse, kunne de blitt funnet med multibeam. Da har man eksakt posisjon og kunne kombinert dette med ROV. Målepinnene i Sandefjordsfjorden er ikke utstyrt med blåse og har vært vanskelig å finne. Det anbefales at leting etter målepinner utgår, da erfaring viser at man ikke finner disse igjen.





Figur 30: Oversikt over stasjoner for undersøkelse av utlekking fra deponiet i Sandefjordsfjorden i 2019, 2020, 2021 og 2022.

### Kjemiske analyser

Alle prøver er analysert ved Eurofins Environment Testing Norway AS.

Analyseresultatene fra SPMD regnes om til fluks ut fra areal av flukskammer (m<sup>2</sup>) og eksponeringstid (døgn) etter formelen (Josefsson, et al., 2012):

$$Fluks [ng/m^2/døgn] = \frac{masse [ng/SPMD]}{areal\ av\ flukskammer [m^2] * antall\ dager [døgn]}$$

Analyseresultatene fra DGT er ikke bearbeidet. Laboratorium oppgir resultater i µg/l, som er gjengitt i resultatene i denne rapporten.

## 8.2 Resultater og diskusjon

Analysereport for 2022 er gitt i Vedlegg 7 og Vedlegg 8.

### PAH og PCB – SPMD

Målt konsentrasjon av PAH og PCB ved bruk av SPMD i 2019, 2020, 2021 og 2022 er gitt i Tabell 17.

Σ16PAH og Σ7PCB er beregnet som summen av enkeltforbindelsene (ekskludert konsentrasjoner <LOD).

Analyseresultatene for enkeltforbindelser av PAH er fargekodet iht. tilstandsklasser for kystvann i veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2016). For analyseresultater <LOD, er LOD-verdien

tilstandsklassifisert da det ikke kan utelukkes at reell konsentrasjon ligger opp mot LOD. Det foreligger ikke grenseverdier eller tilstandsklasser for  $\Sigma 16\text{PAH}$  og PCB, disse verdiene er erstattet av vurderinger som gjøres av enkeltverdiene.

- > I 2022 er det kun påvist enkeltforbindelser av PAH innenfor klasse I (bakgrunn) og klasse II (god).
- > I 2022 er konsentrasjon av benzo(a)pyrene  $< \text{LOD}$ , som tilsvarer klasse I. Dette er en forbedring fra tidligere år. I 2021 var konsentrasjon av benzo(a)pyrene også  $< \text{LOD}$ , men da tilsvarte LOD-verdi klasse III. I 2019 og 2020 ble det påvist benzo(a)pyrene i klasse III ved stasjon DEP3, og det kan dermed ikke utelukkes at reell konsentrasjon i 2021 også var i klasse III.
- > I 2022 er konsentrasjon av dibenzo(a,h)anthracene og benzo(g,h,i)perylene  $< \text{LOD}$ , som tilsvarer hhv. klasse II og klasse I. I 2021 var disse parameterne også  $< \text{LOD}$ , men da tilsvarende opptil klasse III og IV.
- > Konsentrasjon av  $\Sigma 16\text{PAH}$  fra 2022 er sammenlignet med analyseresultatene fra 2019-2021. Konsentrasjonen var lavere ved alle stasjonene i 2022 enn tidligere år. Variasjonene skyldes hovedsakelig endret konsentrasjon for phenantrene og pyren, som begge var påvist opptil klasse II i 2019-2021, mens det hovedsakelig var påvist konsentrasjoner i klasse I i 2022.
- > I 2022 er alle enkeltforbindelsene av PCB  $> \text{LOD}$ . I 2021 var konsentrasjonen av alle enkeltforbindelser  $< \text{LOD}$ . I 2019 og 2020 ble det målt lave konsentrasjoner av PCB (hovedsakelig  $< \text{LOD}$ ).
- > Det er utfordrende å si noe sikkert om utviklingen av PCB-konsentrasjoner pga. LOD varierer fra år til år (metodesvakhet for SPMD), samt for de ulike prøvene for samme år.
- > For å få et bedre bilde av utviklingen er konsentrasjon av enkeltforbindelser av PCB (ev. LOD dersom konsentrasjon er  $< \text{LOD}$ ) presentert i Figur 31 - Figur 33. For hhv. DEP1 til DEP3. I tillegg er det vist sum av PCB, men da med en kurve hvor enkeltverdier  $< \text{LOD}$  har fått verdien 0, og en kurve hvor enkeltverdier  $< \text{LOD}$  har fått verdien lik LOD. Differanse mellom sum-kurvene viser usikkerheten i målingene, for DEP1 og DEP3 er denne usikkerheten stor. Den reelle verdien ligger mellom disse to yttergrensene.
- > For DEP1 har det vært en økning av PCB fra 2019 til 2022 dersom enkeltforbindelser  $< \text{LOD}$  er tilnærmet 0. Dette er ikke nødvendigvis tilfelle da LOD-verdiene i 2021 var høyere enn påviste konsentrasjoner i 2022. Ergo kan det i realiteten være en reduksjon fra 2021 til 2022. Se Figur 31.
- > For DEP2 har det vært en økning av PCB fra 2019 til 2022 uavhengig av om enkeltforbindelsene  $< \text{LOD}$  ligger nær 0 eller LOD. Se Figur 32.
- > For DEP3 er PCB nivået i 2022 tilsvarende 2020, men en nedgang i 2021, dersom enkeltforbindelser  $< \text{LOD}$  er tilnærmet 0. Som for DEP1, er ikke dette nødvendigvis tilfelle. I 2021 ble det kun påvist enkeltforbindelser  $< \text{LOD}$ , men LOD verdiene var høye sammenlignet med påviste konsentrasjoner i 2022. Dersom enkeltforbindelser  $< \text{LOD}$  ligger nær LOD, kan det derfor ses en topp i 2021, og en nedgang til 2019-nivå i 2022. Se Figur 33.

- > Da LOD-verdiene varierer så kan det ikke sies noe sikkert om utviklingen ved DEP1 og DEP3, men det kan tolkes som at DEP1 har en svakt stigende utvikling, mens DEP3 ligger på samme nivå fra år til år. For DEP2 har det derimot vært en tydelig økning fra nivået i 2019-2021 til nivået i 2022.

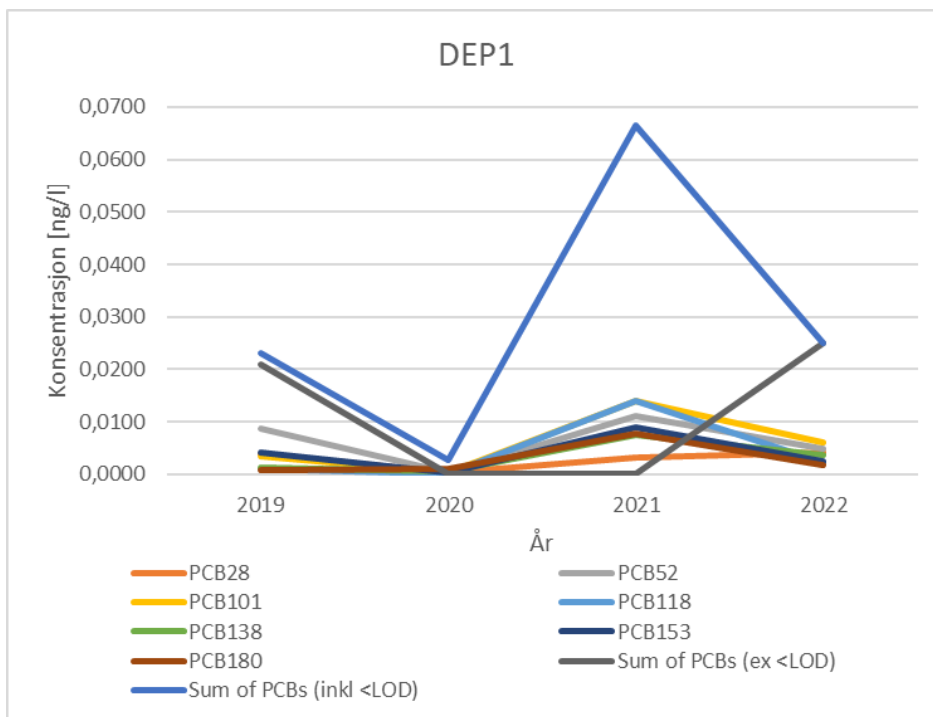
Tabell 17: Beregnede konsentrasjoner av PAH og PCB i bunnvannet over deponiet i Sandefjordsfjorden basert på analyser av eksponerte SPMD-er ved overvåkingen i 2019, 2020, 2021 og 2022. Enkeltforbindelser for PAH er klassifisert iht. tilstandsklasser for kystvann i veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2016) (Miljødirektoratet, 2016). Enkeltforbindelser for PCB under deteksjonsgrense er markert med grått.

Parameter	År	DEP1	DEP2	DEP3
		ng/l	ng/l	ng/l
Naphthalene	2019	0,570	0,821	1,16
	2020	0,516	9,21	< 1,6
	2021	<0,40	< 0,43	< 1,0
	2022	0,244	2,282	0,241
Acenaphthylene	2019	0,287	0,203	0,173
	2020	0,0291	0,331	< 0,27
	2021	<0,13	< 0,12	< 0,73
	2022	<0,0034	<0,034	<0,0032
Acenaphtene	2019	0,758	0,909	0,771
	2020	0,413	13,3	< 8,95
	2021	<0,12	< 0,096	0,83
	2022	0,01	0,28	0,01
Fluorene	2019	1,29	1,16	0,745
	2020	0,0530	2,31	< 1,93
	2021	0,33	0,27	2,43
	2022	0,01	0,23	0,01
Phenantrene	2019	4,84	3,28	2,11
	2020	1,24	44,5	<54
	2021	3,253	2,253	16,153
	2022	0,009	0,103	0,015
Anthracene	2019	0,337	0,140	0,143
	2020	<0,0049	3,85	<2,6
	2021	<0,079	<0,067	<0,51
	2022	0,011	0,016	0,016
Fluoranthene	2019	1,19	0,315	0,342
	2020	0,0116	<0,0016	<0,14
	2021	0,30	0,92	3,99
	2022	0,01	0,16	0,02
Pyrene	2019	2,49	1,03	1,53
	2020	0,0395	2,62	<2,8
	2021	0,39	0,36	7,43
	2022	0,02	0,17	0,02
Chrysene	2019	<0,067	<0,046	<0,036
	2020	<0,0039	0,266	0,247
	2021	<0,14	< 0,10	< 1,0
	2022	<0,00050	<0,00047	<0,00055
Benzo(a)anthracene	2019	1,34	0,722	0,837
	2020	0,0276	1,61	< 1,7
	2021	0,1987	0,1616	1,0842
	2022	0,0044	0,0056	0,0056
Benzo(b)fluoranthene	2019	0,233	<0,069	0,500
	2020	<0,0051	0,299	< 0,36
	2021	0,3121	< 0,17	< 1,3

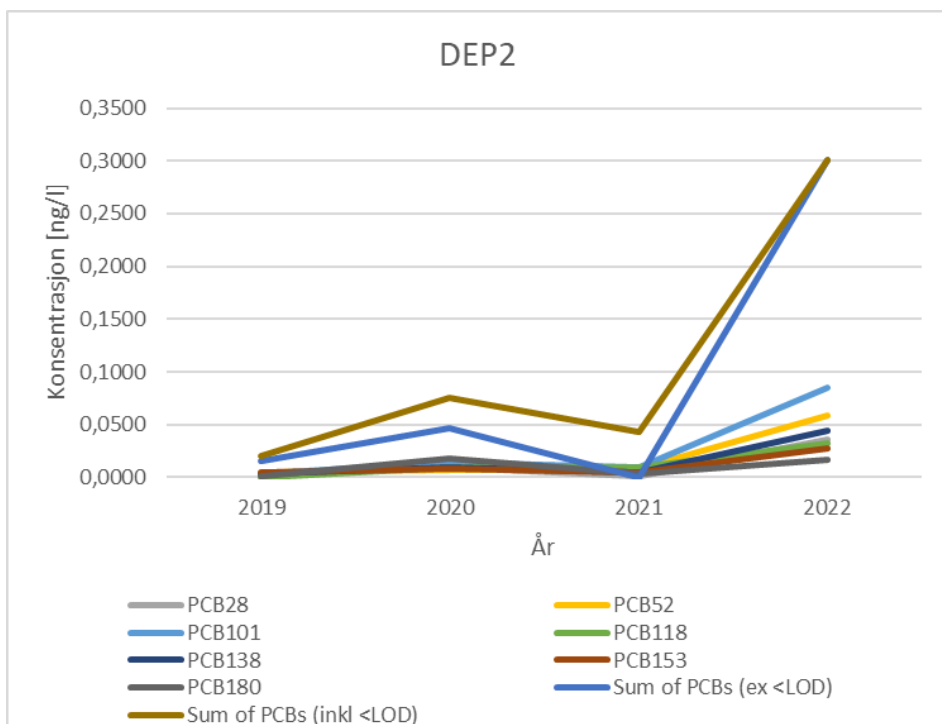
Parameter	År	DEP1	DEP2	DEP3
		ng/l	ng/l	ng/l
	2022	<0,0010	<0,00094	<0,0011
Benzo(k)fluoranthene	2019	<0,12	<0,066	0,0889
	2020	<0,0057	< 0,27	0,390
	2021	<0,19	< 0,10	< 1,1
	2022	<0,00065	0,0024	<0,00072
Benzo(a)pyrene	2019	0,167	<0,065	0,238
	2020	<0,0057	<0,21	0,342
	2021	<0,26	<0,24	<1,8
	2022	<0,0011	<0,0010	<0,0012
Indeno(1,2,3-c,d)pyrene	2019	<0,26	<0,13	0,212
	2020	<0,0074	<0,28	0,410
	2021	<0,36	<0,15	<1,6
	2022	<0,0014	<0,0012	<0,0014
Dibenzo(a,h)anthracene	2019	<0,28	<0,15	0,263
	2020	<0,0069	<0,29	0,454
	2021	<0,22	<0,16	< 2,5
	2022	<0,0019	<0,0017	<0,0021
Benzo(g,h,i)perylene	2019	<0,22	<0,11	0,192
	2020	<0,0060	<0,24	0,398
	2021	0,4925	<0,26	< 2,1
	2022	<0,0016	<0,0015	<0,0016
Sum of PAHs	2019	13	8,6	9,3
	2020	2,33	78,3	2,24
	2021	5,3	4,0	31,9
	2022	0,3	3,2	0,3
PCB28	2019	0,00386	0,00209	0,00306
	2020	< 0,00019	0,00915	< 0,0065
	2021	< 0,0032	< 0,0016	< 0,015
	2022	0,00418	0,03582	0,00669
PCB52	2019	0,00873	<0,0047	0,00799
	2020	< 0,00025	0,00667	0,00914
	2021	< 0,011	< 0,0087	< 0,094
	2022	0,00476	0,05899	0,00814
PCB101	2019	0,00349	0,00384	0,00486
	2020	< 0,00033	0,01386	< 0,014
	2021	< 0,014	< 0,010	< 0,081
	2022	0,00598	0,08545	0,01356
PCB118	2019	<0,00099	<0,00027	<0,00020
	2020	<0,00011	0,00902	0,01374
	2021	<0,014	<0,010	<0,081
	2022	0,00221	0,03250	0,00585
PCB138	2019	0,00115	0,00294	0,00355
	2020	<0,00055	<0,010	<0,017
	2021	<0,0076	<0,0045	<0,032
	2022	0,00374	0,04407	0,01049
PCB153	2019	0,00419	0,00497	0,00586
	2020	<0,00020	0,00827	<0,011
	2021	<0,0089	<0,0050	<0,029
	2022	0,00244	0,02718	0,00650
PCB180	2019	<0,00075	0,00168	0,00145
	2020	<0,00097	<0,018	0,02930
	2021	<0,0078	<0,0035	<0,026
	2022	0,00179	0,01726	0,00537



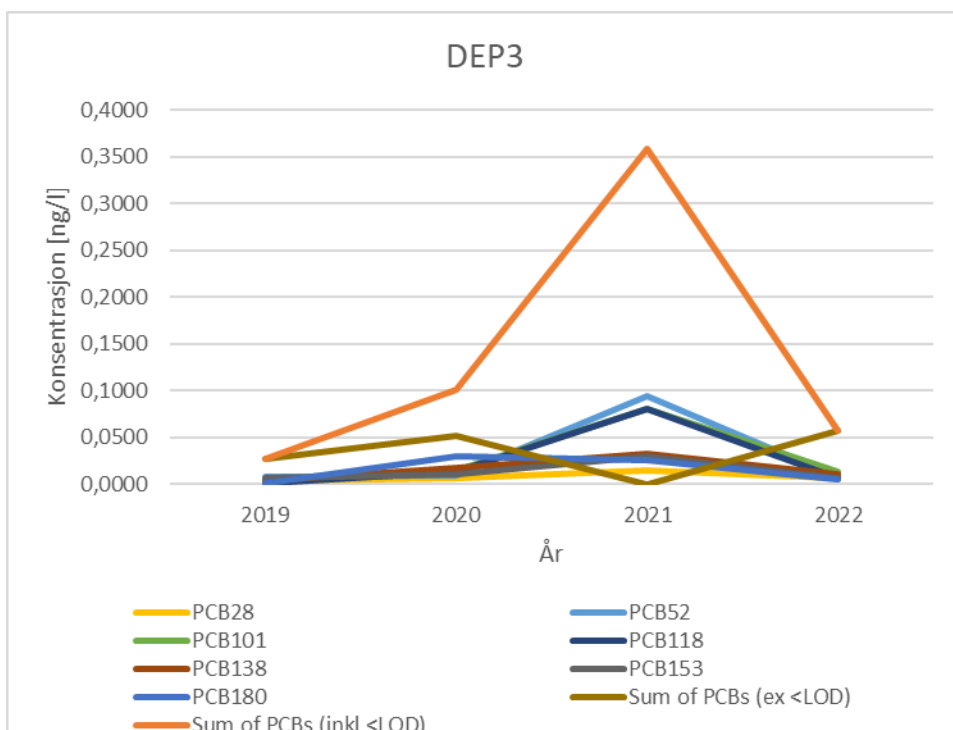
Parameter	År	DEP1	DEP2	DEP3
		ng/l	ng/l	ng/l
Sum of PCBs	2019	0,021	0,016	0,027
	2020	0	0,0470	0,0522
	2021	0	0	0
	2022	0,0251	0,301	0,0566



Figur 31: DEP1 - Konsentrasjon av enkeltforbindelser av PCB (ev. LOD dersom konsentrasjon er under LOD). I tillegg er det vist sum av PCB, men da med en kurve hvor enkeltverdier <LOD har fått verdien 0, og en kurve hvor enkeltverdier <LOD har fått verdien lik LOD. Differanse mellom sum-kurvene viser usikkerheten i målingene.



Figur 32: DEP2 - Konsentrasjon av enkeltforbindelser av PCB (ev. LOD dersom konsentrasjon er under LOD). I tillegg er det vist sum av PCB, men da med en kurve hvor enkeltverdier <LOD har fått verdien 0, og en kurve hvor enkeltverdier <LOD har fått verdien lik LOD. Differanse mellom sum-kurvene viser usikkerheten i målingene.



Figur 33: DEP3 - Konsentrasjon av enkeltforbindelser av PCB (ev. LOD dersom konsentrasjon er under LOD). I tillegg er det vist sum av PCB, men da med en kurve hvor enkeltverdier <LOD har fått verdien 0, og en kurve hvor enkeltverdier <LOD har fått verdien lik LOD. Differanse mellom sum-kurvene viser usikkerheten i målingene.

Beregnet fluks av PAH og PCB i 2019, 2020, 2021 og 2022 er vist i Tabell 18. For konsentrasjoner <LOD, er det benyttet LOD ved beregning av fluks, dette gir en «verste tilfelle»-fluks. Dersom en prøve er <LOD for en forbindelse er det ikke gitt at denne forbindelsen ikke er til stede, men det er bare ikke kjent hvor mye. Ved å benytte LOD sikrer det at utlekkingen fra deponiet ikke underestimeres.

Merk at LOD varierer for de ulike prøvene tatt samme år, samt fra år til år. (Som tidligere nevnt er dette en metodesvakhet ved bruk av SPMD-er). Dette medfører at to prøver med konsentrasjon <LOD kan få ulik fluks for samme parameter, som resultat av at det er oppgitt ulik LOD for de to prøvene. Dette gjelder blant annet for indeno(1,2,3-c,d)pyrene i 2021 hvor det er påvist konsentrasjoner under LOD for alle tre prøvene, men med ulik LOD for de tre prøvene, og dette gir ulik fluks. I enkelte tilfeller er også LOD for en prøve høyere enn påvist konsentrasjon for en annen prøve. Dette medfører at fluks for en prøve med konsentrasjon <LOD kan bli høyere enn fluksen for den andre prøven, som eksempelvis for benso(ghi)perylen i 2021.

Beregnet utlekking per år er gitt i Tabell 19. Utlekking er beregnet som gjennomsnittet av fluks per døgn for de tre målestasjonene (DEP1, DEP2 og DEP3), og multiplisert med 365 dager for å få årlig fluks. Når fluksen fra alle tre målestasjonene er <LOD er summen satt til nd (not detected) (Tabell 19). Dette gjelder både for 2022 og de tre foregående årene.

- > Beregnet fluks for  $\Sigma 16\text{PAH}$  var lavere på DEP1 og DEP3 i 2022 enn tidligere år. For DEP2 var fluksen omtrent halvert sammenlignet med foregående år.
- > Den høyeste fluksen fra PAH-forbindelser i overvåkingsperioden er målt ved DEP3 i 2020 (682,7 ng/m<sup>2</sup>/døgn). Den forhøyde fluksen skyldes hovedsakelig bidrag fra acenaften, antracen og fenantren (målte verdier >LOD).
- > I 2022 var fluks for  $\Sigma 16\text{PAH}$  ved DEP2 på 66,1 ng/m<sup>2</sup>/døgn. Den forhøyede fluksen sammenlignet med DEP1 og DEP3 skyldes hovedsakelig bidrag fra naftalen, acenaften, fluoren, fenantren, fluoranten og pyren (målte verdier >LOD).
- > I 2022 ble det påvist høyere fluks enn tidligere år for  $\Sigma 7\text{PCB}$  ved alle stasjoner. I 2022 var konsentrasjonen av enkeltforbindelser av PCB >LOD ved alle målestasjonene.
- > Til sammenligning ble det i 2021 rapportert <LOD for alle PCB-forbindelser, og over halvparten av PCB-forbindelsene i 2020. Alle fluks-verdiene i 2021 var dermed beregnet til nd. Mens i 2020 var fluksen nd kun ved DEP1. Det er mulig at utlekkingen av PCB var stabil fra 2019 til 2021, men det er vanskelig å fastslå grunnet varierende deteksjonsgrenser. I 2022 ble det derimot påvist PCB over >LOD for alle parametere, og det var særlig forhøyede konsentrasjoner ved DEP2.
- > Fluks per år ses i Tabell 19, hvor gjennomsnittet for de tre stasjonene er benyttet. Verdiene viser at i 2022 var fluksen på sitt laveste for  $\Sigma 16\text{PAH}$ , og på det høyeste for  $\Sigma 7\text{PCB}$

Tabell 18: Beregnet fluks (ng/m<sup>2</sup>/døgn) for PAH og PCB ved målestasjonene DEP1, DEP2 og DEP3 i Sandefjordsfjorden i 2019, 2020 2021 og 2022. Fluks-verdier som er markert med grått betyr at tilhørende analyseresultat er gitt som mindre enn deteksjonsgrensen (< LOD). NB! Fluksverdiene fra 2019-2021, er endret etter ny beregningsmetodikk.

Parameter	År	DEP1	DEP2	DEP3
		ng/m <sup>2</sup> /døgn		
Naftalen	2019	13,2	5,5	7,7
	2020	14,9	4,4	56,2
	2021	<3,35	<3,72	<5,25
	2022	2,0	18,8	2,0
Acenaftylene	2019	3,2	3,2	2,5
	2020	1,7	1,3	3,0
	2021	<2,84	<3,28	<4,88
	2022	<0,120	<1,20	<0,099
Acenaften	2019	8,6	13,3	10,6
	2020	55,9	15,0	116,9
	2021	2,6	2,3	5,3
	2022	0,4	8,7	<0,329
Fluoren	2019	13,1	18,9	11,3
	2020	11,3	3,4	20,9
	2021	7,4	7,9	15,8
	2022	0,4	10,2	<0,390
Fenantren	2019	46,9	57,4	34,3
	2020	302,3	150,2	409,8
	2021	81,2	75,7	105,9
	2022	0,5	5,9	0,7
Antracen	2019	3,2	2,5	2,3
	2020	<14,85	0,6	35,5
	2021	<1,97	<2,26	<3,35
	2022	0,6	0,9	0,7
Fluoranten	2019	10,6	5,6	5,6
	2020	0,8	<2,16	0,0
	2021	7,8	32,4	25,7
	2022	0,5	10,1	1,0
Pyren	2019	22,4	18,5	25,2
	2020	15,1	7,3	23,9
	2021	10,1	12,7	48,0
	2022	1,6	10,9	<0,932
Krysen	2019	<0,564	<0,788	<0,564
	2020	<1,24	0,8	<2,31
	2021	<3,5	<3,5	<6,27
	2022	<0,032	<0,030	<0,025
Benso(a)antracen	2019	11,2	12,3	13,2
	2020	8,6	5,6	13,9
	2021	4,9	5,5	6,6
	2022	0,3	0,4	0,3
Benso(b)fluoranten	2019	1,9	<1,15	7,6
	2020	<1,77	1,0	2,5
	2021	7,5	6,0	7,9
	2022	<0,063	<0,058	<0,049

Parameter	År	DEP1	DEP2	DEP3
		ng/m <sup>2</sup> /døgn		
Benso(k)fluoranten	2019	<0,97	<1,091	1,4
	2020	<1,9	<1,17	<2,33
	2021	<4,59	<3,64	<6,92
	2022	<0,041	0,15	<0,032
Benso(a)pyren	2019	1,4	<1,091	3,7
	2020	<1,68	<1,17	<1,82
	2021	<6,41	<8,16	<10,93
	2022	<0,070	<0,066	<0,054
Indeno(123cd)pyren	2019	<2,121	<2,182	3,2
	2020	<1,97	<1,53	<2,33
	2021	<8,75	<5,25	<9,99
	2022	<0,084	<0,077	<0,063
Dibenso(ah)antracen	2019	<2,182	<2,424	3,9
	2020	<2,11	<1,38	<2,41
	2021	<5,1	<5,17	<14,58
	2022	<0,113	<0,106	<0,091
Benso(ghi)perylene	2019	<1,758	<1,758	2,9
	2020	<1,9	<1,24	<2,04
	2021	11,6	<8,82	<12,24
	2022	<0,099	<0,091	<0,07
<b>Sum PAH16</b>	2019	135,8	137,2	135,4
	2020	410,7	189,6	682,7
	2021	133,0	142,5	215,3
	2022	6,3	66,1	4,6
PCB 28	2019	0,03	0,04	0,05
	2020	<0,033	0,039	0,08
	2021	<0,08	<0,06	<0,095
	2022	0,3	2,3	0,3
PCB 52	2019	0,07	<0,079	0,1
	2020	<0,044	0,05	<0,056
	2021	<0,28	<0,29	<0,56
	2022	0,3	3,7	0,4
PCB 101	2019	0,03	0,06	0,07
	2020	<0,068	0,068	0,114
	2021	<0,33	<0,35	<0,47
	2022	0,37	5,25	0,58
PCB 118	2019	<0,008	<0,004	<0,003
	2020	<0,065	0,023	<0,074
	2021	<0,33	<0,35	<0,47
	2022	0,14	2,00	0,25
PCB 138	2019	0,01	0,05	0,05
	2020	<0,082	<0,109	0,087
	2021	<0,17	<0,15	<0,18
	2022	0,22	2,65	0,44
PCB 153	2019	0,03	0,08	0,09
	2020	<0,052	0,042	0,066
	2021	<0,2	<0,16	<0,17
	2022	0,15	1,63	0,27
PCB 180	2019	<0,006	0,03	0,02
	2020	<0,131	<0,19	<0,146



Parameter	År	DEP1	DEP2	DEP3
		ng/m <sup>2</sup> /døgn		
	2021	<0,17	<0,11	<0,15
	2022	0,11	1,01	0,22
Sum PCB7	2019	0,2	0,2	0,4
	2020	nd	0,2	0,3
	2021	nd	nd	nd
	2022	1,5	18,5	2,4

Tabell 19: Utlekking (fluks i µg/m<sup>2</sup>/år) av organiske miljøgifter fra deponiet i Sandefjordsfjorden (gjennomsnitt av fluks for DEP1, DEP2 og DEP3). I 2021 var analyseresultatene for alle PCB-forbindelsene <LOD, og det var derfor ikke grunnlag for å vurdere faktisk utlekking av PCB, annet enn at det er så lite at det ikke kan kvantifiseres. I 2022 var det påvist konsentrasjoner av PCB >LOD. NB! Fluksverdiene fra 2019-2021 er endret etter ny beregningsmetodikk.

Parameter   År	Utlekking fra deponiet i Sandefjordsfjorden (µg/m <sup>2</sup> /år)			
	1 år etter tiltak	2 år etter tiltak	3 år etter tiltak	4 år etter tiltak
	2019	2020	2021	2022
Naftalen	3,21	9,19	nd	2,78
Acenaftalen	1,08	0,73	nd	nd
Acenaften	3,95	22,85	1,2	1,66
Fluoren	5,28	4,34	3,8	1,94
Fenantren	16,86	104,91	32,0	0,85
Antracen	0,97	6,59	nd	0,27
Fluoranten	2,66	0,15	8,0	1,41
Pyren	8,05	5,64	8,6	2,27
Krysen	nd	0,29	nd	nd
Benso(a)antracen	4,47	3,42	2,1	0,11
Benso(b)fluoranten	1,74	0,65	2,6	nd
Benso(k)fluoranten	0,50	nd	nd	0,05
Benso(a)pyren	0,92	nd	nd	nd
Indeno(123cd)pyren	1,18	nd	nd	nd
Dibenso(ah)antracen	1,41	nd	nd	nd
Benso(ghi)perylene	1,06	nd	4,2	nd
<b>Sum PAH<sub>16</sub></b>	53,3	156,1	62,5	11,4
<b>SUM PCB<sub>7</sub></b>	0,115	0,134	nd	2,7

## Metaller – DGT

Resultatene fra DGTene som var plassert i vannsøylen over deponiet er gitt i Tabell 20. Tom celle betyr at resultat ikke foreligger.

Analyseresultatene for metaller er klassifisert etter tilstandsklasser for kystvann i veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2016). Der analyseresultatet er <LOD, er LOD-verdien tilstandsklassifisert da det ikke kan utelukkes at reell konsentrasjon ligger opp mot LOD.

Analyseresultatene viser at det er små forskjeller i resultatene ved de tre stasjonene.

I 2022 ble det påvist konsentrasjoner i klasse I (bakgrunn) og II (god) for alle parametere, med unntak av sink i klasse III (moderat) ved DEP1 Topp. Årsaken til den forhøyde verdien av sink i DEP1 Topp er ukjent, men det var tilsvarende for 2021.

Analyseresultatene er tilsvarende som foregående år, med unntak av bly og kobber hvor det kan ses en økning fra klasse I til klasse II.

Tabell 20: Målinger av metall ved bruk av DGT plassert 1,5 m over sjøbunn og midt i vannsøylen (ca. 9 m over sjøbunn) for overvåking i 2019 (08.08.19-09.09.19), 2020 (06.03.20-03.04.20), 2021 (14.04.21-12.05.21) og 2022 (16.08.22-14.09.22). Resultatene er klassifisert etter tilstandsklasser for kystvann i veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2016). Tom celle betyr at analyseresultater ikke foreligger.

Parameter	År	DEP1 Bunn	DEP1 Topp	DEP2 Bunn	DEP2 Topp	DEP3 Bunn	DEP3 Topp
Arsen (µg/l)	2019	0,132	0,067	0,242	0,0984	0,0532	0,395
	2020	0,0075	0,0105	0,0071	0,0135	0,0087	0,0117
	2021	0,0139	0,018	0,0158	0,0174	0,0155	0,0158
	2022	0,0143	0,13	0,00239	0,0116	0,0158	0,00448
Bly (µg/l)	2019	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014	<0,0014
	2020	<0,0022	<0,0022	<0,0022	0,01	<0,0022	0,0043
	2021	0,0166	0,0155	0,00877	0,0106	0,00989	0,0117
	2022	0,00858	0,181	0,0135	0,0495	0,0225	0,00981
Kadmium (µg/l)	2019	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
	2020	0,0192	0,009	0,009	0,0079	0,0087	0,0113
	2021	0,00711	0,00593	0,00622	0,00652	0,00563	0,00682
	2022	0,007	0,007	0,00539	0,00512	0,00727	0,00754
Kobber (µg/l)	2019	0,01	0,02	0,04	0,06	0,06	0,18
	2020	0,291	0,43	0,273	0,224	0,215	0,218
	2021	0,0722	0,0794	0,078	0,0794	0,0783	0,0632
	2022	0,3	0,535	0,34	0,403	0,498	0,424
Krom (µg/l)	2019	0,0139	0,033	0,03	0,017	0,014	0,052
	2020	0,029	<0,0130	0,0336	0,0454	0,0259	0,0359
	2021	0,0647	0,0343	0,276	0,0211	0,0222	0,0608
	2022	<0,0098	0,1	<0,0098	<0,0098	<0,0098	<0,0098
Kvikksølv (µg/l)	2019	<0,026	<0,026	<0,026		<0,026	<0,026
	2020	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035	<0,0035
	2021	<0,0029	<0,0029	<0,0029	<0,0029	<0,0029	<0,0029
	2022	<0,0031	<0,0031	<0,0031	<0,0031	<0,0031	<0,0031
Nikkel (µg/l)	2019	<0,0073	0,022	0,034	0,012	0,019	0,028
	2020	0,303	0,318	0,06	0,0802	0,258	0,272
	2021	0,135	0,11	0,258	0,14	0,124	0,16
	2022	0,129	<0,0085	0,102	0,0706	0,142	0,129
Sink (µg/l)	2019	<0,017	<0,017	0,18	0,132	<0,017	0,02
	2020	0,894	1,44	1,56	1,06	1,6	1,47
	2021	0,992	5,35	0,52	0,624	0,431	0,752
	2022	1,11	5,11	0,557	2,31	0,843	0,432

## 8.3 Oppsummering

### PAH og PCB

I perioden 2019-2022 har påviste konsentrasjoner av PAH-forbindelsene vært i klasse I og klasse II, med unntak av benzo[a]pyren i klasse III i 2019 og 2020. Resterende parametere i klasse III og IV har konsentrasjon <LOD.

Beregnet fluks for  $\Sigma 16\text{PAH}$  er på sitt laveste siden 2019 for alle tre målestasjoner (DEP1, DEP2 og DEP3).

I perioden 2019-2022 har utlekkingen av PAH-forbindelsene variert fra ca. 4,6- 682,7  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{døgn}$ , hvor den høyeste målingen er gjort ved DEP3 i 2020.

Beregnet fluks for  $\Sigma 7\text{PCB}$  er høyere enn tidligere år ved alle stasjoner. I 2022 er konsentrasjon av enkeltforbindelser av PCB >LOD ved alle tre målestasjoner. Til sammenligning ble det i 2021 rapportert <LOD for alle PCB-forbindelser, og alle fluks-verdiene var dermed satt til nd (not detected). Deteksjonsgrensen var også særlig høy i 2021. Det er dermed ikke grunnlag for å vurdere faktisk utlekking av PCB i 2021, annet enn at det er så lite at det ikke kan kvantifiseres. I 2022 ble derimot alle enkeltforbindelser av PCB påvist >LOD.

I perioden 2019-2022 har den påviste utlekkingen av PCB-forbindelsene variert fra ca. 0,2-18,5  $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{døgn}$ , hvor den høyeste fluksen var ved DEP2 i 2022. Selv om økningen relatert til tidligere år er høy, har en ikke grunnlag for å vurdere verdiene som høye, men de viser at det er en utvikling som ikke er ønskelig.

Ved beregning av fluks er det tydelig at disse verdiene kan bli misvisende som følge av verdier under LOD. LOD kan variere for de ulike prøvene tatt samme år, samt fra år til år. Dette medfører at to prøver med konsentrasjon <LOD kan få ulik fluks for samme parameter, som resultat av at det er oppgitt ulik LOD for de to prøvene. I enkelte tilfeller er også LOD for en prøve noe høyere enn påvist konsentrasjon for en annen prøve. Dette medfører at fluks for en prøve med konsentrasjon <LOD kan bli høyere enn fluksen for den andre prøven.

### Metaller

I perioden 2019-2022 har påviste konsentrasjoner av metaller vært i klasse I og klasse II, med unntak av sink i klasse III i 2021 og 2022 (DEP1 Topp). Årsaken til den forhøyde verdien av sink i DEP1 Topp er ukjent.

Analyseresultatene viser at det er små forskjeller i resultatene ved de tre stasjonene.

Analyseresultatene i 2022 er tilsvarende som foregående år, med unntak av bly og kobber hvor det kan ses en økning fra klasse I til klasse II.

## 9 Vurdering av måloppnåelse

Miljømålet for prosjektet har vært å oppnå tilstandsklasse III eller bedre (iht. Miljødirektoratets veileder M-608/2016) for metaller, As, PAH og PCB i hele det tildekte området. For TBT er målet å komme ned på et referansekrav på 20 µg/kg, som tilsvarer øvre grense tilstandsklasse III. I 2022 er det totalt 8 av 21 stasjoner som ikke tilfredsstillende miljømålene. 10 stasjoner har konsentrasjon av metaller, PCB og/eller PAH i tilstandsklasse 3-4. 8 stasjoner har TBT i tilstandsklasse 4-5. I områder med tildekkingslag (stasjonene kalt OV og DEP) er gjennomsnittskonsentrasjon av metaller og  $\Sigma 16\text{PAH}$  i klasse I, både 2019 og 2022, med unntak av kvikksølv i klasse II.  $\Sigma 7\text{PCB}$  er i klasse III, og TBT i klasse IV. Generelt ble det registrert høyere konsentrasjoner av noen metaller, PAH, PCB og TOC i 2022 sammenlignet med 2019. For TBT ses en reduksjon på nesten 40%. Dog er gjennomsnittskonsentrasjonene fortsatt i samme tilstandsklasse, og kan med det sies å ikke være av betydning. I området utenfor tildekkingslag (stasjonene TBT) ses også en reduksjon for konsentrasjon av TBT fra 2019 til 2022.

Årsaken til at det er flere stasjoner som ikke tilfredsstillende miljømålene i 2022 enn i 2019, er at miljømålene for TBT er strengere etter 2020 (se Tabell 1).

Visuell undersøkelse av tildekkingslaget viser at tildekkingen stort sett er jevn. Dog var det generelt meget dårlig sikt hvilket ga utslag i dårlig bildeklarhet, og det var vanskelig å vurdere tildekkingen grunnet biologisk vekst og nedslamming. Det var overraskende mye søppel på toppen av tildekkingslaget ved Thorøya.

Med hensyn til bløtbunnsfauna viser undersøkelsene etter tiltak at bunnlevende organismer er på god vei til å rekolonisere det tildekkede bunnsedimentet i Sandefjordsfjorden. Undersøkelsene i 2022 viste *god* tilstand (tilstandsklasse II, basert på gjennomsnitt av fire grabbprøver som anbefalt i Veileder 02/2018 rev. 2020) i alle tre undersøkte stasjoner (BS1-BS3). Den positive trenden er spesielt tydelig i den innerste stasjonen (BS1), hvor økning av antallet arter og individer fra 2019 til 2022 har vært formidabel (selv om faunaen fremdeles domineres av opportunistiske arter).

De visuelle biologiske undersøkelsene ved Stubb og Kilen viser liten endring fra 2019 til 2022, og det er fremdeles lite vegetasjon og lav diversitet.

Utlekking fra deponi er målt med SPMD og DGT. I 2022 er det kun påvist enkeltforbindelser av PAH innenfor klasse I (bakgrunn) og klasse II (god). I 2022 er det detektert konsentrasjoner av PCB. I 2021 ble det rapportert <LOD for alle PCB-forbindelser. I 2022 ble det derimot alle enkeltforbindelser av PCB påvist >LOD, og det er påvist en relativt høyt stigende fluks fra DEP2 sammenlignet med DEP1 og DEP3. For 2024 anbefales det å bruke POM i diffusjonskammer i parallell med SPMD for å unngå de sterkt varierende LOD-verdiene for SPMD. En kan da finne korrelasjonen mellom POM og SPMD-verdiene, og fortsette med POM om dette viser seg å være en bedre prøvemetode.

I perioden 2019-2022 har påviste konsentrasjoner av metaller vært i klasse I og klasse II, med unntak av sink i klasse III i 2021 og 2022 (DEP1 Topp). Analyseresultatene for metaller i 2022 er tilsvarende som foregående år, med unntak av bly og kobber hvor det kan ses en økning fra klasse I til klasse II. Analyseresultatene indikerer at deponiet fungerer etter hensikten, da de fleste parameterne er i klasse I og II.

## 10 Referanser

- ALS, 2016. *Informasjon om passive prøvetakere*. [Internett]  
Available at: [https://www.alsglobal.no/media-no/pdf/tilleggsinformasjon-om-passive-provetakere\\_2016.pdf](https://www.alsglobal.no/media-no/pdf/tilleggsinformasjon-om-passive-provetakere_2016.pdf)
- Borja, A., Franco, J. & Pérez, V., 2000. A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos within European Estuarine and Coastal Environments. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 40(No. 12), pp. 1100-1114.
- Clarke, J. U., 1994. Evaluating Methods for Statistical Analysis of Less Than Detection Limit Data Using Simulated Small Samples: General results, Volum 2. *American Society of Civil Engineers*.
- COWI, 2020. *Renere Sandefjordsfjord – Årsrapport overvåking av Sandefjordsfjorden 2019. Fagrapport A126409-2020, Juni 2020 Endelig rapport (R3)*. 125 sider., Oslo: COWI.
- Direktoratgruppen vanndirektivet, 2018. *Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*, s.l.: Miljødirektoratet.
- DNV Niva, 1998. *Miljøovervåking i Sandefjordsfjorden og indre Mefjorden 1997-98. Delrapport 5. Bløtbunnsfauna og gruntvannssamfunn. TA-1588: 76 sider.*, s.l.: s.n.
- DNV, 2011. *Tiltaksplan for forurenset sjøbunn i Sandefjordsfjorden. Rapportnr. 2010-0714 (datert 2011-06-14), 477 sider.*, s.l.: s.n.
- Eek, E., Cornelissen, G. & Breedveld, G. D., 2010. Field Measurement of Difusional Mass Transfer of HOCs at the Sediment-Water Interface. *Environmental Science & Technology*, 44(17), pp. 6752-6759.
- Eek, E., Cornelissen, G., Kibsgaard, A. & Breedveld, G. D., 2008. Diffusion of PAH and PCB from contaminated sediments with and without mineral capping; measurement and modelling. Volume 71.
- Hartnik, C. E. & Amundsen, T., 2006. *Bruk av passive prøvetakere i forbindelse med risikovurdering av forurenset grunn Praktisk veiledning til prøvetaking av hydrofobe, organiske forbindelser og metaller. Bioforsk rapportnr. 4244: 22 sider.*, s.l.: s.n.
- Havs och Vatten myndigheten, 2015. *Visuelle undervannsmetoder for overvåking av marine habitater og typiske arter, Sjø- og vassverket, Versjon 1:3, 2015-12-18*, s.l.: s.n.
- Josefsson, S. et al., 2012. *Capping Efficiency of Various Carbonaceous and Mineral Materials for In Situ Remediation of Polychlorinated Dibenzo-p-dioxin and Dibenzofuran Contaminated Marine Sediments: Sediment-to-Water Fluxes and Bioaccumulation in Boxcosm Tests*. [Internett]  
Available at: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es203528v>
- Meyers, P. A., 1994. Preservation of elemental and isotopic source identification of sedimentary organic matter. *Chemical Geology*, 114(3-4), pp. 289-302.
- Miljødirektoratet, 2016. *M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020*, s.l.: s.n.
- Multiconsult, 2008. *Kalkslam i Roabukta. Sandefjord. 6 sider*, s.l.: s.n.
- NGI, 2019. *Renere Sandefjordsfjord. Overvåkingsprogram 2019-2023. Dok. nr. 20170202-05-R. Datert 2019-04-08. 33 sider.*, s.l.: s.n.
- NGI, 2021. *Renere havn Trondheim - Overvåkingsprogram 2022-2028. Dok. nr. 20200537-02-R. Rev.nr. 0/2021-01-29.*, s.l.: s.n.
- NIVA, 2019. *Undersøkelse av bløtbunnsfauna ved Beinskjæra dumpeområde i Sandefjordsfjorden. Rapport L.NR. 7407, 47 sider.*, s.l.: s.n.
- Rygg, B. & Norling, K., 2013. *Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)*. *NIVA-rapport;6475.*, s.l.: Norsk institutt for vannforskning.
- Skanska, 2018. *Sluttrapport Renere Sandefjordsfjorden. Datert 03.10.2018. 80 sider.*, s.l.: s.n.
- Standard Norge, 2014. *Vannundersøkelse - Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014)*, s.l.: Standard Norge.



Statens forurensningstilsyn (SFT), 2008. *Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann - Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter*, s.l.: s.n.

## 11 Vedlegg

Vedlegg 1: Feltlogg fra prøvetaking 22.-24. september 2022

Vedlegg 2: Feltlogg fra undersøkelser av bløtbunnsfauna 2022

Vedlegg 3: Miljøgifter i sediment – analyseresultater

Vedlegg 4: Bløtbunnsfauna – analyseresultater

Vedlegg 5: Visuelle biologiske undersøkelser

Vedlegg 6: Utlekking deponi – metode for passive prøvetakere

Vedlegg 7: Utlekking deponi – analyseresultater – PAH, PCB og metaller

Vedlegg 8: Utlekking deponi – analyseresultater – PAH og PCB (ng/l og ng/SPMD)

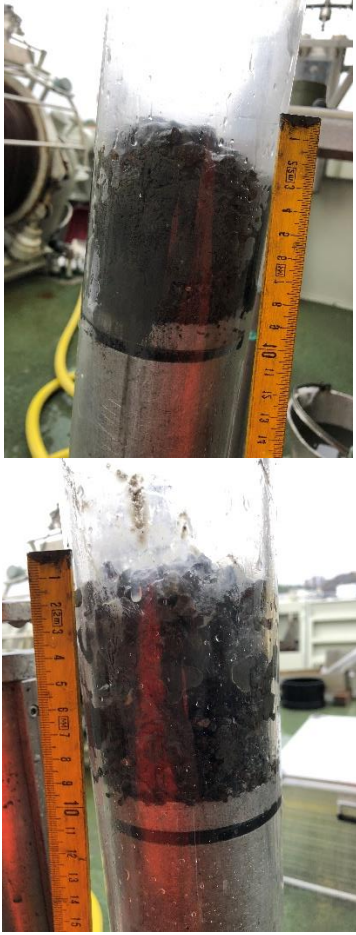

***Vedlegg 1: Feltlogg fra prøvetaking 22.-24. september 2022***

# Feltlogg fra prøvetaking

## Sediment prøver

Prøvene ble tatt med Gemeni corer eller stor grabb hvor rør ble stukket ned for prøvetaking. Alle stasjonene består av 4 delprøver- Kun representative bilder er presentert.

Stasjon	beskrivelse	Prøve dyp
OV-1-2-22	Grove tildekkingsmasser (Gemeni core)	0-10 cm 

		
OV-3-4-22	0-15 cm tildekkingsmasse. under organisk rik silt/leire med H <sub>2</sub> S lukt. (Gemeni core)	<p>Otil 10 cm,</p> 



TBT 3-22

Svart organisk rik silt/leire med H<sub>2</sub>S lukt (Gemeni core)

0-10 cm





OV3-1-22

Minst 10 cm tildekkings lag lys brun, finstoff på toppen (opp til 1 cm) Grabb.

0-10 cm



<p>OV 3-3-22</p>	<p>Minst 10 cm tildekkings lag lys brun, finstoff på toppen (0,5 til 1,5 cm) Grabb.</p>	<p>10 cm</p> 
<p>OV 3-5-22</p>	<p>Minst 10 cm tildekkings lag lys brun, finstoff på toppen (1 mm) Grabb.</p>	<p>10 cm</p> 



OV 2-5-22



Sandig leire. Grabb.



10 cm




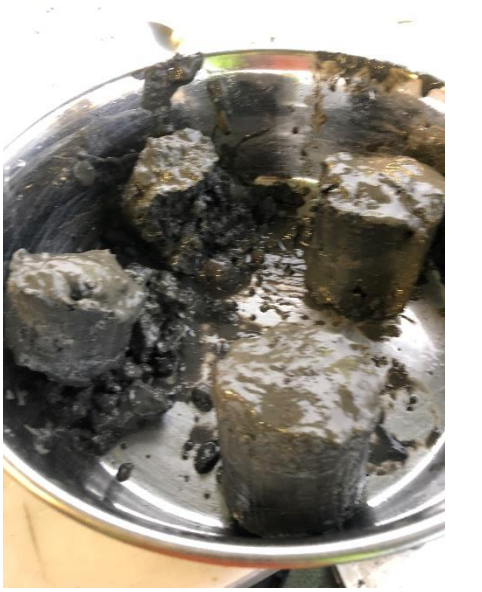




OV 2-4-22	5 til 9 ca siltig sand med tildekning under. Grabb.	10 cm 
Dep-3-22	Tildeckningsmasse. Grabb.	10 cm 

OV-2-3-22	6 til 9 cm med tildekkings masse over svart leire. Grabb.	10 cm 
OV 2-1-22	9 cm med tildekkings masse over svart leire. Grabb.	9 cm 

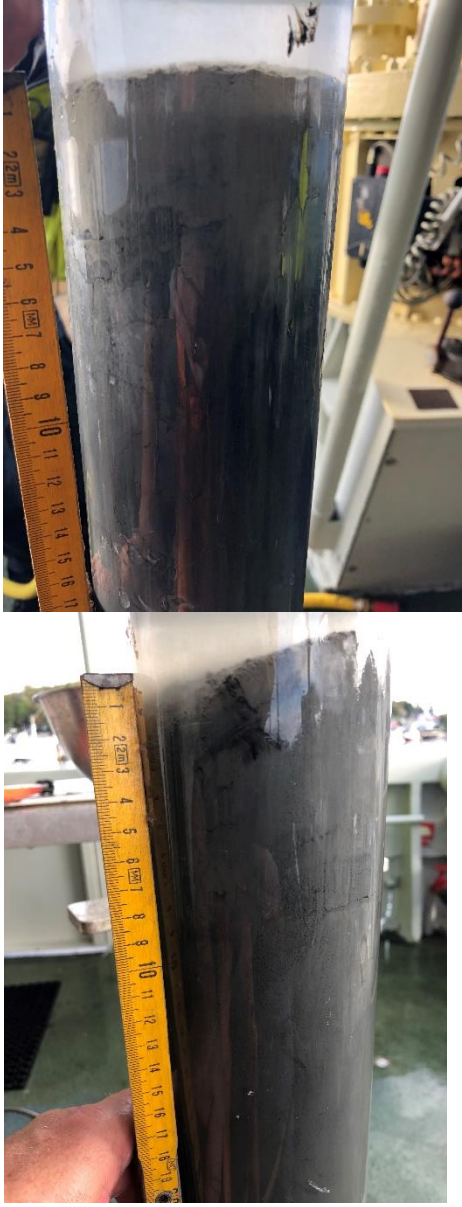

OV 2-2-22	6 cm med tildekkings masse over svart leire. Grabb.	6 cm 
Dep 2-22	6 til 8 cm sand over grov tildekking. Grabb.	10 cm 




Dep 1-22	6 til 8 cm sand over grov tildekking. Grabb.	10 cm 
OV 1-1-22	9 cm tildekking over leire. Grabb.	10 cm 




OV 1-3-22	3 cm finsand over tildekingen. Grabb.	10 cm 
OV 1-4-22	Tildeckingsmasse. Grabb.	10 cm Bilde tapt
TBT 1-22	8 cm lys sand over svart H <sub>2</sub> S luktende leire (gemeni corer)	10 cm 



<p>TBT 1-22</p>	<p>0,5 cm flys finsand. Sand ned til 8 cm. Svart leire under. (gemeni corer)</p>	<p>10 cm</p> 
<p>IH 1-22</p>	<p>5 cm finstoff med tildekning under. Grabb</p>	<p>10 cm</p> 

IH 2-22	5 cm finstoff med tildekning under. Grabb	10 cm 

## Vedlegg 2: Feltlogg fra undersøkelser av bløtbunnsfauna 2022

Prosjekt: A126409 Overvåking Sandefjordsfjorden, 2022				Værforhold: Regn, 2 m/s fra SV				COWI	Bilde (eksempel)	
Stasjonsnavn	North	East	Vanndyb stasjon (m)	Replikat	Ant. beholdere	Dato	Mengde sediment i grabb			Hovedgruppe dyr
BS 1	59.119732	10.226923	15,5 m	A	5	22.sep.22	11,5 cm	Beskrivelse sediment		
				B	3	22.sep.22	12 cm	Bløtt finpartikulært brungrått overflatesediment. Grå siltig leire med noen større fragmenter av stein og grus spredt i sedimentet under 5 cm. Stort sett ingen lukt, kun svak lukt av H2S i en av grabbene.		Slangestjerner (mange junvenile) og børstemark.
				C	4	22.sep.22	13 cm			
				D	4	23.sep.22	Full grabb			
BS 2	59.108204	10.229465	19 m	A	4	22.sep.22	9 cm			
				B	5	22.sep.22	10 cm	Bløtt finpartikulært til sandig brungrått materiale helt i toppen (0-2 cm). Under dette: grove pukk og stein (tilsvarende tildekkingsmateriale av knust Larvikitt) med noe finpartikulært materiale mellom det grovere materialet. Ingen lukt.		Slangestjerner (høy andel junvenile) og enkelte børstemark. Krabbe i grabben.
				C	5	22.sep.22	9 cm			
				D	5	22.sep.22	9 cm			
BS 3	59.104939	10.232804	19,5 m	A	6	22.sep.22	8 cm			
				B	4	22.sep.22	10 cm	Brunlig finpartikulært material helt i toppen av grabben. Under dette: grovt materiale (pukk/tildekkingsmasser av knust Larvikitt) med finpartikulært materiale mellom de grove partikkene.		Slangestjerner og enkelte børstemark. Tomme bivalveskall.
				C	4	22.sep.22	10 cm			
				D	4	22.sep.22	9 cm			

### ***Vedlegg 3: Miljøgifter i sediment – analyseresultater***

Renatur AS  
Agnesodden 6  
3290 Stavern  
Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

AR-22-MM-105117-01

EUNOMO-00349268

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 03.10.2022-19.10.2022  
Referanse: A126409 Sandefjoreds  
fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-09300589	Prøvetakingsdato:	24.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	TBT 1 22 A126409	Analysestartdato:	03.10.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT					
a)* Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a) Tributyltinn (TBT)	53	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	22	µg Sn/kg TS	2	8	XP T 90-250

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,

Moss 19.10.2022



Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



COWI AS

Postboks 6412 Etterstad

605 OSLO

Attn: Jane Karine Dolven

AR-22-MM-111506-01

EUNOMO-00349041

Prøvemottak: 29.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 29.09.2022 01:05 -

03.11.2022 04:02

Referanse:

A126409 Overvåking

Sandefjordsfjorden

## ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

A126409 Overvåking Sandefjordsfjorden

Prøvenr.:	439-2022-09290436	Prøvetakingsdato:	22.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Jane K. Dolven (COWI)		
Prøvemerkning:	BS1 - 2022-09-22	Analysestartdato:	29.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	80.2	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	9.6	% TS	1		Internal Method 6
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.0	g/kg TS	0.5	0.23	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10600	mg/kg TS	1000	2109	NF EN 15936 - Méthode B
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	64.9	% rv	0.1	3.25	NF EN 12880

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Moss 03.11.2022



Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS

Postboks 6412 Etterstad

605 OSLO

Attn: Jane Karine Dolven

AR-22-MM-111507-01

EUNOMO-00349041

Prøvemottak: 29.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 29.09.2022 01:05 -

03.11.2022 04:02

Referanse:

A126409 Overvåking

Sandefjordsfjorden

## ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

A126409 Overvåking Sandefjordsfjorden

Prøvenr.:	439-2022-09290437	Prøvetakingsdato:	22.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Jane K. Dolven (COWI)		
Prøvemerkning:	BS2 - 2022-09-22	Analysestartdato:	29.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	38.0	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	3.5	% TS	1		Internal Method 6
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	<0.5	g/kg TS	0.5		Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6210	mg/kg TS	1000	1269	NF EN 15936 - Méthode B
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	85.7	% rv	0.1	4.29	NF EN 12880

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Moss 03.11.2022



Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS

Postboks 6412 Etterstad

605 OSLO

Attn: Jane Karine Dolven

AR-22-MM-111508-01

EUNOMO-00349041

Prøvemottak: 29.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 29.09.2022 01:05 -

03.11.2022 04:03

Referanse:

A126409 Overvåking

Sandefjordsfjorden

## ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

A126409 Overvåking Sandefjordsfjorden

Prøvenr.:	439-2022-09290438	Prøvetakingsdato:	22.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Jane K. Dolven (COWI)		
Prøvemerkning:	BS3 - 2022-09-22	Analysestartdato:	29.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	57.4	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	4.3	% TS	1		Internal Method 6
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.7	g/kg TS	0.5	0.19	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8940	mg/kg TS	1000	1789	NF EN 15936 - Méthode B
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	73.9	% rv	0.1	3.69	NF EN 12880

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Moss 03.11.2022



Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
Agnesodden 6  
3290 Stavern  
Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-104815-01****EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 03.10.2022-19.10.2022

Referanse: A126409 Sandefjords  
fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: <b>439-2022-09300590</b>	Prøvetakingsdato: 24.09.2022				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Oppdragsgiver				
Prøvemerkning: TBT 2 22 A126409	Analysestartdato: 03.10.2022				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT					
a)* Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a) Tributyltinn (TBT)	7.7	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	3.1	µg Sn/kg TS	2	1.08	XP T 90-250

**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,

**Moss 19.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
Agnesodden 6  
3290 Stavern  
Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-104816-01****EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 03.10.2022-19.10.2022  
Referanse: A126409 Sandefjoreds  
fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300591</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	TBT 3 22 A126409	Analysestartdato:	03.10.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT					
a)* Injeksjon	blank value/Imported				GC-MS/MS
a) Tributyltinn (TBT)	33	µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a) Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	13	µg Sn/kg TS	2	5	XP T 90-250

**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,

**Moss 19.10.2022**

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-22-MM-106878-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300592</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 1-1 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	4.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	13	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.035	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	20	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	14	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.145	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	12	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	81	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	0.00072	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	0.00053	mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

					16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.0011 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.00099 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0018 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0014 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0012 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.0077 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.012 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.057 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.014 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.13 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.11 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.042 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.041 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.074 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.029 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.047 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.037 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	0.036 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.63 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	46 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	40 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	42 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	7.5 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	74.4 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	12100 mg/kg TS	1000	2400	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	74.0 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	20 µg Sn/kg tv	2	6	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	28 µg Sn/kg tv	2	10	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	19 µg Sn/kg TS	2	7	XP T 90-250

**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, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-22-MM-106879-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300593</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 1-2 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	3.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	7.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.026	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	15	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	9.1	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.052	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	8.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	66	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				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	0.00068 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.00071 mg/kg TS	0.0005	25% 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	0.0014 mg/kg TS		25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.024 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)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.018 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	35% 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]perylene	0.011 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.088 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	40 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	22 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	22 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



a)	Kornstørrelse <2 µm	5.8 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	56.2 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	28100 mg/kg TS	1000	5525	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	77.1 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	11 µg Sn/kg tv	2	3	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	15 µg Sn/kg tv	2	5	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	16 µg Sn/kg TS	2	6	XP T 90-250

**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, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
 Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-106880-01****EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

Referanse: A126409 Sandefjoreds  
fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300594</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 1-3 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	3.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	10	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.032	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	17	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	14	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.081	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	12	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	68	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				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	0.00053 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.00051 mg/kg TS	0.0005	25% 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	0.0010 mg/kg TS		25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.031 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.029 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)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.023 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	0.012 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	0.013 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.12 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	24 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	16 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	17 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	7.7 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	76.8 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	9080 mg/kg TS	1000	1816	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	73.0 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	8.1 µg Sn/kg tv	2	2.45	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	12 µg Sn/kg tv	2	4	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	9.7 µg Sn/kg TS	2	3.40	XP T 90-250

**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, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**
**AR-22-MM-112954-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

 Analyseperiode: 30.09.2022 11:15 -  
 07.11.2022 09:32

 Referanse: A126409 Sandefjords  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300595</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 1-4 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	3.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	11	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.028	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	19	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	9.4	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.075	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	7.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	65	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	0.0014	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



b)	PCB 52	0.0026 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.0027 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0024 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0026 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0032 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0013 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.016 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.030 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.0091 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.046 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.047 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.018 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.016 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.041 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.015 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.021 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.021 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	0.021 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.29 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	140 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	75 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Monobutyltinn (MBT)	53 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.9 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	30.0 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	5170 mg/kg TS	1000	1074	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	79.5 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	38 µg Sn/kg tv	2	11	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	36 µg Sn/kg tv	2	13	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	58 µg Sn/kg TS	2	20	XP T 90-250

**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 07.11.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-22-MM-106881-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300596</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 2-1 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	1.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	3.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.011	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	4.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	1.6	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.037	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	1.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	26	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.00091 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.00067 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0012 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0012 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.00056 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.0045 mg/kg TS		25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.023 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.0078 mg/kg TS	0.0046	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.036 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	0.021 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.033 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.028 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	0.016 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	0.012 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.23 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	9.6 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	19 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	22 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	7.4 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	4870 mg/kg TS	1000	1019	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	88.8 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	9.6 µg Sn/kg tv	2	2.90	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	15 µg Sn/kg tv	2	5	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	4.0 µg Sn/kg TS	2	1.40	XP T 90-250

**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, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-22-MM-106882-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300597</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 2-2 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	2.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	7.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.018	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	9.0	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	4.8	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.084	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	3.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	41	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	0.00064	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	0.00051	mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.00099 mg/kg TS	0.0005 25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.00091 mg/kg TS	0.0005 25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0018 mg/kg TS	0.0005 25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0016 mg/kg TS	0.0005 25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.00083 mg/kg TS	0.0005 25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.0073 mg/kg TS	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.015 mg/kg TS	0.01 30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.0053 mg/kg TS	0.0046 30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.037 mg/kg TS	0.01 30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.040 mg/kg TS	0.01 25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.014 mg/kg TS	0.01 30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.015 mg/kg TS	0.01 35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.037 mg/kg TS	0.01 40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.014 mg/kg TS	0.01 40%	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	0.019 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	0.023 mg/kg TS	0.01 40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.24 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	15 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	17 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	23 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

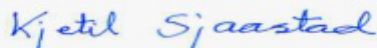
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	2.4 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	31.8 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	7950 mg/kg TS	1000	1599	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	83.0 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	8.6 µg Sn/kg tv	2	2.60	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	15 µg Sn/kg tv	2	5	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	6.3 µg Sn/kg TS	2	2.21	XP T 90-250

**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, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-22-MM-106888-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300598</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 2-3 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	2.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	8.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.017	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	9.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	5.8	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.119	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	4.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	38	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	PCB 101	0.00074 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.00060 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0013 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0011 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.00088 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.0046 mg/kg TS		25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.027 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.027 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)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		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	0.012 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.013 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	0.015 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.12 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	19 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	16 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	23 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	2.7 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	37.5 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	8890 mg/kg TS	1000	1780	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	80.8 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	8.1 µg Sn/kg tv	2	2.45	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	15 µg Sn/kg tv	2	5	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	7.8 µg Sn/kg TS	2	2.73	XP T 90-250

**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, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-22-MM-106889-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300599</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 2-4 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	3.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	16	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.054	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	16	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	9.5	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.216	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	6.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	55	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	0.00076	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	0.00063	mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.0017 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0013 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0032 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0024 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0022 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.012 mg/kg TS		25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.026 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.0069 mg/kg TS	0.0046	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.063 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.067 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)	Krysen/Trifenylen	0.024 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.057 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.022 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	0.030 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	0.032 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.38 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	55 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	43 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	57 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	3.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	38.3 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	12400 mg/kg TS	1000	2458	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	71.9 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	22 µg Sn/kg tv	2	7	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	39 µg Sn/kg tv	2	14	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	23 µg Sn/kg TS	2	8	XP T 90-250

**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, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-22-MM-106885-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300600</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 2-5 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	4.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	23	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.065	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	22	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	15	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.55	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	11	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	72	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	0.0011	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	0.00065	mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.0014 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0013 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0028 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0024 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0019 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.012 mg/kg TS		25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.0086 mg/kg TS	0.0046	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.072 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.073 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)	Krysen/Trifenylen	0.026 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.074 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.028 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.041 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]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]perylene	0.041 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.45 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	30 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	28 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	26 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	3.9 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	50.9 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	10500 mg/kg TS	1000	2090	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	62.3 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	14 µg Sn/kg tv	2	4	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	18 µg Sn/kg tv	2	6	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	12 µg Sn/kg TS	2	4	XP T 90-250

**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, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
 Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-106887-01****EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022  
 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300601</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 3-1 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	2.0	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	4.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.012	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	6.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	3.5	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.042	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	2.6	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	30	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				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	0.00057 mg/kg TS	0.0005	25% 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	0.00057 mg/kg TS		25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.019 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.019 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)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.016 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]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.054 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	5.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	12 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	18 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

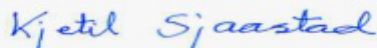
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	2.1 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	28.8 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	8110 mg/kg TS	1000	1630	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	83.5 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	6.2 µg Sn/kg tv	2	1.89	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	12 µg Sn/kg tv	2	4	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	2.3 µg Sn/kg TS	2	0.81	XP T 90-250

**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, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
 Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-106883-01****EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

Referanse: A126409 Sandefjoreds  
fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300602</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 3-3 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	1.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	2.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	< 0.011	mg/kg TS	0.01		SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	4.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	2.0	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.027	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	1.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	30	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				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
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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)	Krysen/Trifenylen	< 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-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]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	4.8 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	20 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	21 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	1.6 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	23.0 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	6530 mg/kg TS	1000	1329	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	86.7 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	10 µg Sn/kg tv	2	3	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	14 µg Sn/kg tv	2	5	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

**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, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
 Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-106274-01****EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

Referanse: A126409 Sandefjoreds  
fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300603</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 3-4 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	1.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	3.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.013	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	5.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	2.6	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.034	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	2.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	29	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				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
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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)	Krysen/Trifenylen	< 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-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]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	5.4 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	5.2 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	8.1 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	1.3 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	17.3 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	6850 mg/kg TS	1000	1390	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	86.6 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	2.6 µg Sn/kg tv	2	0.84	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	5.4 µg Sn/kg tv	2	1.89	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	2.2 µg Sn/kg TS	2	0.77	XP T 90-250

**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, Sjöbagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**

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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
 Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-106890-01****EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

Referanse: A126409 Sandefjoreds  
fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300604</b>	Prøvetakingsdato:	23.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	OV 3-5 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	2.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	7.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.018	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	9.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	5.8	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.080	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	4.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	41	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				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	0.00086 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.00085 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.00053 mg/kg TS	0.0005	25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.0022 mg/kg TS		25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.016 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.017 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)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.015 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]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.048 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	14 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	20 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	17 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	4.1 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	50.0 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	10200 mg/kg TS	1000	2032	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	79.1 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	10 µg Sn/kg tv	2	3	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	12 µg Sn/kg tv	2	4	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	5.6 µg Sn/kg TS	2	1.96	XP T 90-250

**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, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
 Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-106886-01****EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

Referanse: A126409 Sandefjoreds  
fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300605</b>	Prøvetakingsdato:	24.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	IH-1 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	6.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	17	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.096	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	33	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	30	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.144	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	25	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	110	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	PCB 101	0.00056 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 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	0.0011 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0012 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.00056 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.0034 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.013 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.034 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.023 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.38 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.26 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.044 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.040 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.057 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	0.028 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.018 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	0.024 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.94 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	19 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	15 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	14 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	9.6 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	86.1 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	13000 mg/kg TS	1000	2575	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	50.6 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	7.5 µg Sn/kg tv	2	2.27	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	9.5 µg Sn/kg tv	2	3.33	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	7.6 µg Sn/kg TS	2	2.66	XP T 90-250

**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, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-22-MM-106884-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 30.09.2022-24.10.2022

 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09300606</b>	Prøvetakingsdato:	24.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	IH-2 22 A126409	Analysestartdato:	30.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	5.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	12	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.057	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	20	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	19	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.081	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	16	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	73	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	0.00052	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

				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	0.00058 mg/kg TS	0.0005	25% 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	0.0011 mg/kg TS		25% SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 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	0.020 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.0089 mg/kg TS	0.0046	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.092 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.071 mg/kg TS	0.01	25% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.016 mg/kg TS	0.01	30% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.013 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.028 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	0.014 mg/kg TS	0.01	35% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.012 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	0.014 mg/kg TS	0.01	40% SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.29 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	17 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	12 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	8.4 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	8.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	67.2 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	9410 mg/kg TS	1000	1880	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	66.2 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	6.1 µg Sn/kg tv	2	1.86	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	5.7 µg Sn/kg tv	2	2.00	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	6.9 µg Sn/kg TS	2	2.42	XP T 90-250

**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, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-22-MM-105118-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 03.10.2022-19.10.2022

 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-10030528</b>	Prøvetakingsdato:	24.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	DEP 1-22	Analysestartdato:	03.10.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	3.6	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	8.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.033	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	16	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	9.2	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.068	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	8.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	74	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 153	0.0011 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 138	0.00080 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 180	0.0016 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	Sum 7 PCB	0.0035 mg/kg TS		25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylene	< 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)	Antracene	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.022 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.021 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.019 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]antracene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.011 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.073 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	13 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	16 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	17 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	4.8 % TS	1		Internal Method 6

**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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse < 63 µm	51.3 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	12400 mg/kg TS	1000	2458	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	72.1 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	8.3 µg Sn/kg tv	2	2.51	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	12 µg Sn/kg tv	2	4	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	5.4 µg Sn/kg TS	2	1.89	XP T 90-250

**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, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 19.10.2022**

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

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-22-MM-105119-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 03.10.2022-19.10.2022

 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-10030529</b>	Prøvetakingsdato:	24.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	DEP 3	Analysestartdato:	03.10.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	4.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	11	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.030	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	18	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	11	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.104	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	8.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	64	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	Sum 7 PCB	nd			9 SS-EN 16167:2018+AC:201
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylene	< 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	0.021 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.021 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)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.021 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	0.011 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	0.012 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.086 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	11 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	13 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	23 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	4.8 % TS	1		Internal Method 6

**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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse < 63 µm	53.6 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	11500 mg/kg TS	1000	2284	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	67.6 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	6.9 µg Sn/kg tv	2	2.09	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	15 µg Sn/kg tv	2	5	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	4.5 µg Sn/kg TS	2	1.57	XP T 90-250

**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, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 19.10.2022**

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



Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**

**AR-22-MM-105120-01**
**EUNOMO-00349268**

Prøvemottak: 30.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 03.10.2022-19.10.2022

 Referanse: A126409 Sandefjoreds  
 fjorden 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-10030530</b>	Prøvetakingsdato:	24.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	DEP 2-22	Analysestartdato:	03.10.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	3.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	6.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.016	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	9.6	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	5.5	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.063	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	4.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	38	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
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

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 153	0.00080 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 138	0.00100 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 180	0.00068 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	Sum 7 PCB	0.0025 mg/kg TS		25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylene	< 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	0.019 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.0049 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.037 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.032 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)	Krysen/Trifenylen	0.011 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.024 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	0.013 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.013 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	0.013 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
a)	Tributyltinn (TBT)	18 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	15 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	15 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.6 % TS	1		Internal Method 6

**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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse < 63 µm	18.7 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	6090 mg/kg TS	1000	1246	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	80.5 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	7.5 µg Sn/kg tv	2	2.27	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	10 µg Sn/kg tv	2	4	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	7.6 µg Sn/kg TS	2	2.66	XP T 90-250

**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, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 19.10.2022**

-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

## ***Vedlegg 4: Bløtbunnsfauna – analyseresultater***



Bottenfauna från tre stationer i  
Sandefjordsfjorden 2022

2022-12-21

**Bottenfauna från tre stationer i Sandefjordsfjorden 2022**

Rapportdatum: 2022-12-21

Version: 1.0

Projektnummer: 3925

Uppdragsgivare: COWI AS

Utförare: Medins Havs- och Vattenkonsulter AB  
Företagsvägen 2, 435 33 Mölnlycke  
Tel +46 31-338 35 40 | <http://www.medinsab.se> | Org nr 556389-2545

Författare: Mimmi Pettersson

Medverkande: Jenny Palmkvist, Felicia Ulltin

Kvalitetsgranskare: Jenny Palmkvist

Allt bildmaterial i rapporten omfattas av © Medins Havs och Vattenkonsulter AB, om inte annat anges



# Innehållsförteckning

Inledning .....	4
Provtagning och analys.....	4
Resultat.....	4
Referenser .....	9
Bilaga 1- Artlistor .....	10

## Inledning

Medins Havs- och Vattenkonsulter AB har fått i uppdrag av COWI AS att utföra bottenfaunaanalyser från totalt tre stationer i Sandefjordsfjorden (BS1, BS2, BS3) 2022.

## Provtagning och analys

Provtagningen genomfördes av COWI AS 22-23 september 2022, varpå proverna skickades till Medins Havs- och Vattenkonsulter AB för analys och indexberäkningar. För samtliga prov användes en van Veen-huggare med en area av 0,1 m<sup>2</sup>. Från varje station samlades fyra prov in som sedan analyserades med stereo- och ljusmikroskop. Analys av bottenfauna följde den internationella standarden ISO 16665:2013.

## Resultat

Beräknade norska indexvärden är gjorda enligt ”Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver, veileder 02:2018“. Indexvärden och ekologiska tillståndsklasser presenteras i Tabell 1. Samtliga stationer i Tabell 2 redovisar de tio mest förekommande taxa vid varje station tillsammans med kumulativ procentandel för varje taxon. Beräknade index samt abundans (individtäthet) och antal arter för varje separat prov visas i Tabell 3. En föroreningsindikerande art (NSI grupp V, Borja m.fl. 2000) noterades i prov 2 och 3 vid station BS2, samt i prov 3 vid station BS3. Beräknade index gav tillståndsklassen ”God” hos samtliga stationer, se Tabell 1. I Figur 1 redovisas ekologisk grupp baserat på individtäthet och ekologisk grupp baserat på taxa vid de olika stationerna.

Artlistor redovisas i Bilaga 1. I artlistorna redovisas taxanamn enligt World Register of Marine Species (WoRMS, [marinespecies.org](http://marinespecies.org)).

Tabell 1. Stationsbeteckning, vanntyp, indexmedelvärden per stasjon (baserade på fyra hugg = 0,1m<sup>2</sup>), nEQR för respektive index samt stationens genomsnittliga nEQR-värde. Vilken ekologisk tillståndsklass indexvärdena indikerar beskrivs med färg enligt följande:

Svært god    God    Moderat    Dålig    Svært dålig

<b>BS1</b>		NQI	H´	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,68	3,03	18,49	9,19	19,06
	nEQR	0,651	0,556	0,562	0,829	0,562
	Medel nEQR	0,632				

<b>BS2</b>		NQI	H´	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,70	3,05	17,93	8,73	21,61
	nEQR	0,679	0,558	0,548	0,810	0,664
	Medel nEQR	0,652				

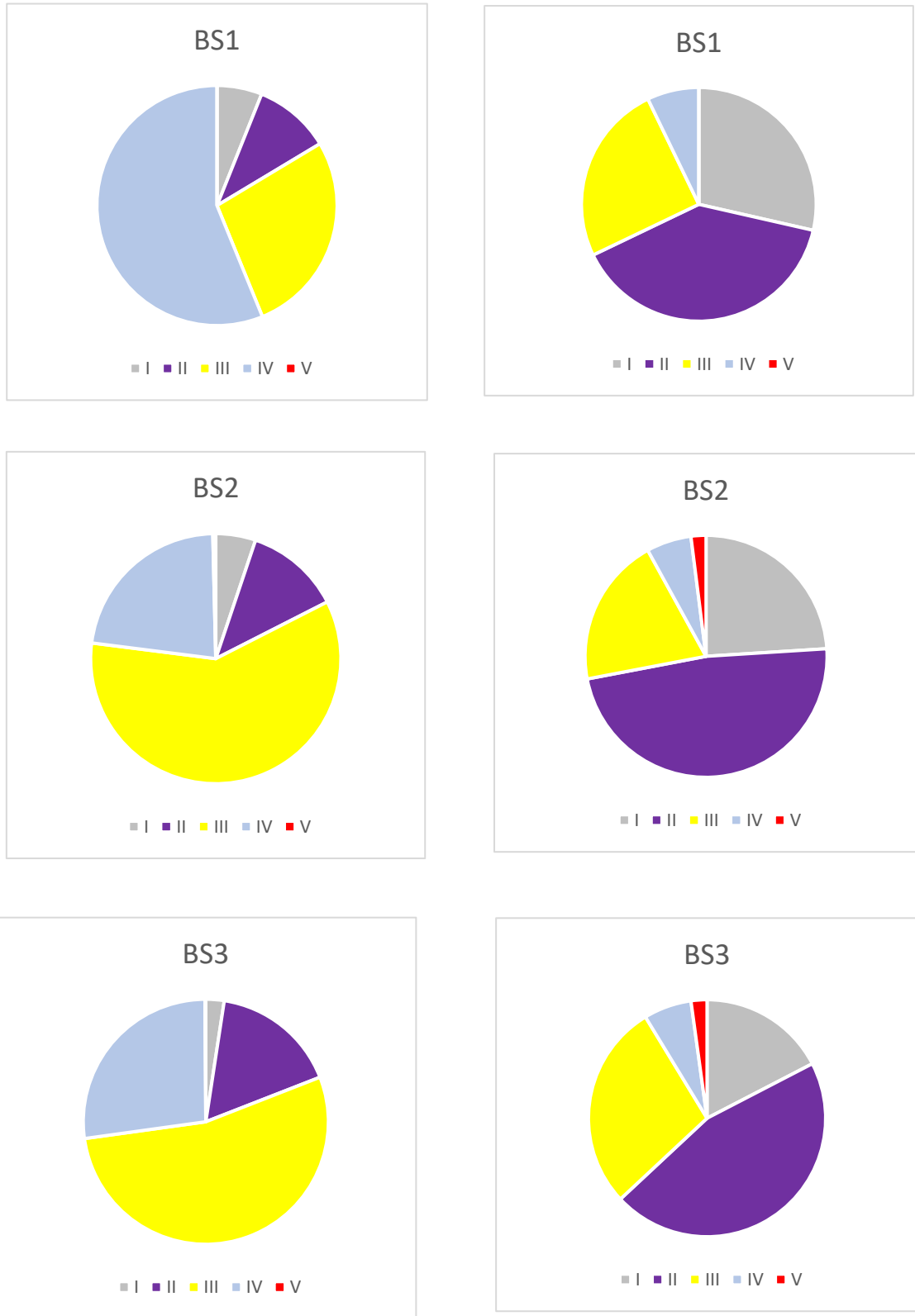
<b>BS3</b>		NQI	H´	ES100	ISI	NSI
S1-3	NQI	0,71	2,88	17,17	8,45	21,96
	nEQR	0,683	0,530	0,529	0,788	0,678
	Medel nEQR	0,642				

Tabell 2. Totalt antal individer per 0,4 m<sup>2</sup> och kumulativ procentandel för de tio mest förekommande taxa i proverna.

<b>BS1</b>	<b>NSI</b>	<b>Antall</b>	<b>Kumulert (%)</b>	<b>%</b>
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	927	50	50
<i>Amphiura filiformis</i>	III	212	61	11
<i>Thyasira flexuosa</i>	III	84	66	5
<i>Cirratulidae</i>	IV	77	70	4
<i>Amphiura chiajei</i>	II	70	74	4
<i>Philine aperta</i>	III	66	77	4
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	58	80	3
<i>Notomastus latericeus</i>	I	38	82	2
<i>Thracia sp.</i>	II	29	84	2
<i>Terebellides stroemii</i>	II	26	85	1

<b>BS2</b>	<b>NSI</b>	<b>Antall</b>	<b>Kumulert (%)</b>	<b>%</b>
<i>Amphiura filiformis</i>	III	1004	44	44
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	334	59	15
<i>Varicorbula gibba</i>	IV	140	65	6
<i>Thysanocardia procera</i>		114	70	5
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	90	74	4
<i>Nucula nitidosa</i>	III	80	78	4
<i>Thyasira flexuosa</i>	III	49	80	2
<i>Glycera sp.</i>	III	45	82	2
<i>Notomastus latericeus</i>	I	42	84	2
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II	32	85	1

<b>BS3</b>	<b>NSI</b>	<b>Antall</b>	<b>Kumulert (%)</b>	<b>%</b>
<i>Amphiura filiformis</i>	III	356	37	37
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV	130	51	14
<i>Varicorbula gibba</i>	IV	115	63	12
<i>Amphiura chiajei</i>	II	87	72	9
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	58	78	6
<i>Thysanocardia procera</i>		36	82	4
<i>Nucula nitidosa</i>	III	30	85	3
<i>Amphiura sp.</i>	III	16	87	2
<i>Turritellinella tricarinata</i>	II	12	88	1
<i>Edwardsiidae</i>	II	10	89	1



Figur 1 Ekologisk grupp baserat på individtäthet (vänster) och ekologisk grupp baserat på taxa (höger).

Tabell 3. Beräknade index samt abundans (individtäthet) och antal taxa för varje separat prov.

Stasjon	Grabb	AMBI	ES100	H'	NSI	ISI2012	NQ1	Abundans	Antal taxa
BS1	1	2,509	16,223	2,657	18,366	9,340	0,671	582	34
BS1	2	2,413	21,354	3,676	20,214	9,123	0,687	186	27
BS1	3	2,591	13,126	1,973	17,162	9,542	0,669	624	36
BS1	4	2,528	23,26	3,830	20,489	8,757	0,689	466	39
BS2	1	1,809	17,455	3,074	21,673	8,900	0,694	772	28
BS2	2	1,806	21,291	3,504	22,005	8,445	0,724	583	35
BS2	3	1,732	15,163	2,661	21,848	8,316	0,684	455	21
BS2	4	2,004	17,794	2,950	20,923	9,240	0,717	449	35
BS3	1	1,523	20,248	2,966	25,102	8,920	0,744	133	23
BS3	2	1,838	13,959	2,468	21,404	8,005	0,705	264	24
BS3	3	2,352	17,595	3,085	20,501	8,054	0,686	324	30
BS3	4	2,123	16,897	3,002	20,841	8,802	0,701	232	27



## Referenser

Borja A., Franco J., Pérez V. 2000. A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos within European Estuarine and Coastal Environments. Marine Pollution Bulletin Vol. 40, No. 12, pp. 1100-1114.

Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018 rev. 2020-10-15 (1). Veileder 02:2018 Klassifisering.

Direktoratsgruppen vanndirektivet 2018 (2). Vedlegg till veileder 02:2018 Klassifisering.

SIS 2013. Svensk standard, SS-EN ISO 16665:2013, Vattenundersökningar - Vägledning för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottnar.

## Bilaga 1- Artlistor

## BS1

Provtagningsdatum: 2022-09-22/23

Determinator: Felicia Ulltin - Medins Havs- och Vattenkonsulter AB



**RAPPORT**  
utfärdad av ackrediterat  
laboratorium  
REPORT issued by an Accredited

Taxa	Prov	Individental			
		1	2	3	4
CNIDARIA, nässeldjur	Actiniaria	2	1	3	12
CNIDARIA, nässeldjur	Edwardsiidae	2	2		
NEMERTEA, slemmaskar	Cerebratulus sp.			1	
NEMERTEA, slemmaskar	Nemertea	2	2		21
SIPUNCULA, stjärnmaskar	Thysanocardia procera	9	1	1	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Ampharete lindstroemi				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Ampharetidae	1			
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Amphictene auricoma		1	2	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Chone sp.	1			1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Cirratulidae	4	15	8	50
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Diplocirrus glaucus			1	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Gattyana sp.				2
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycera alba	1	1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycera sp.				3
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Goniada maculata	1		1	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Lagis koreni	2			
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Magelona alleni			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Magelona minuta	1			3
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Melinna sp.		2		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Nephtys incisa	3			
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Nephtys sp.		6	6	5
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Notomastus latericeus	16	10	7	5
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Ophelina acuminata			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Paradoneis sp.				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pectinaria sp.			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pholoe baltica	2		1	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Phylodoce groenlandica	2			1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Phyllodocidae			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Polycirrus plumosus				2
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio cirrifera				2
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio fallax				6
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio multibranchiata				10
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Scalibregma inflatum	27	3	3	25
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Sosane sulcata	1			
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Spionidae			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Terebellidae			1	2
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Terebellides stroemii	5	10	1	10
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Terebelliformia		2	2	
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca brevicornis	1	1	1	4
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca tenuicornis	2	3	3	2
CRUSTACEA, kräftdjur	Callianassa subterranea	1	1		
CRUSTACEA, kräftdjur	Processa canaliculata	5		1	
CRUSTACEA, kräftdjur	Upogebia deltaura	1			
PHORONIDA, hästskomaskar	Phoronis sp.	1	1	3	4
GASTROPODA, snäckor	Cylichna cylindracea			2	1
GASTROPODA, snäckor	Philine aperta	18	14	12	22
BIVALVIA, musslor	Abra nitida	6		4	4
BIVALVIA, musslor	Acanthocardia echinata		1		
BIVALVIA, musslor	Arctica islandica			1	
BIVALVIA, musslor	Chamelea striatula	3			2
BIVALVIA, musslor	Clausinella fasciata			1	
BIVALVIA, musslor	Kurtiella bidentata	318	52	424	133
BIVALVIA, musslor	Mysia undata			1	
BIVALVIA, musslor	Nucula nitidosa		2	15	9
BIVALVIA, musslor	Nucula sp.	1			
BIVALVIA, musslor	Papillicardium minimum			1	
BIVALVIA, musslor	Thracia convexa	2			
BIVALVIA, musslor	Thracia sp.	18	7		4
BIVALVIA, musslor	Thyasira flexuosa	30	8	21	25
BIVALVIA, musslor	Thyasira sp.		2		
BIVALVIA, musslor	Varicorbula gibba	9	9	1	3
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura chiajei		1	1	68
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura filiformis	84	28	89	11
ECHINODERMATA, tagghudingar	Labidoplax buskii				1
	SUMMA (antal individer):	582	186	624	466
	SUMMA (antal taxa):	34	27	36	39

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

## BS2

Provtagningsdatum: 2022-09-22

Determinator: Felicia Ulltin - Medins Havs- och Vattenkonsulter AB



## RAPPORT

utfärdad av ackrediterat  
laboratorium

Taxa	Prov	Individantal			
		1	2	3	4
CNIDARIA, nässeldjur	Edwardsiidae	12	4	4	7
CNIDARIA, nässeldjur	Virgularia mirabilis	4			
NEMERTEA, slemmaskar	Nemertea		8		7
SIPUNCULA, stjärnmaskar	Golfingia (Golfingia) vulgaris vulgaris	2			2
SIPUNCULA, stjärnmaskar	Sipuncula				1
SIPUNCULA, stjärnmaskar	Thysanocardia procera	51	26	23	14
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Ampharete sp.				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Ampharetidae	8		8	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Amphictene auricoma	5	13		1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Chone sp.		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Cirratulidae		4		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Diplocirrus glaucus	16	4	8	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Dorvilleidae				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Eunereis longissima	4		1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycera alba				2
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycera sp.	4	41		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Goniada maculata	4	1	4	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Jasmineira sp.	1			
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Lumbrineridae		4		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Magelona alleni				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Nephtys sp.		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Notomastus latericeus	19	16	3	4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Paradoneis sp.		4		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pholoe baltica	4	4		4
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pista cristata		1	4	3
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Polyphysia crassa		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Scalibregma inflatum	44	28	2	16
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Sosane sulcata	4	1		1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Sosane wahrbergi	4			
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Terebellidae	1	4		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Terebelliformia	1	16		1
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca brevicornis				2
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca tenuicornis			4	2
CRUSTACEA, kräftdjur	Callianassa subterranea			4	
CRUSTACEA, kräftdjur	Diastylidae		1		
CRUSTACEA, kräftdjur	Diastylis rugosa				1
GASTROPODA, snäckor	Cylichna cylindracea		4		1
GASTROPODA, snäckor	Turritellinella tricarinata		8		3
BIVALVIA, musslor	Acanthocardia echinata	8	8		1
BIVALVIA, musslor	Bivalvia juv.		4		
BIVALVIA, musslor	Chamelea striatula	4			
BIVALVIA, musslor	Ennucula tenuis		4		
BIVALVIA, musslor	Hiatella arctica				1
BIVALVIA, musslor	Kurtiella bidentata	124	68	48	94
BIVALVIA, musslor	Myrtea spinifera				1
BIVALVIA, musslor	Mysia undata	4		8	3
BIVALVIA, musslor	Mylididae				1
BIVALVIA, musslor	Nucula nitidosa	20	28	24	8
BIVALVIA, musslor	Papillicardium minimum	12	4	4	2
BIVALVIA, musslor	Thracia sp.	12	4	4	
BIVALVIA, musslor	Thyasira flexuosa	20	4	24	1
BIVALVIA, musslor	Varicorbula gibba	44	28	28	40
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura chiajei		4		17
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura filiformis	336	228	244	196
ECHINODERMATA, tagghudingar	Paraleptopentacta elongata			2	5
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar	Oligochaeta		4	4	
	SUMMA (antal individer):	772	583	455	449
	SUMMA (antal taxa):	28	35	21	35

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

**BS3**

Provtagningsdatum: 2022-09-22

Determinator: Felicia Ulltin - Medins Havs- och Vattenkonsulter AB


**RAPPORT**  
 utfärdad av ackrediterat  
 laboratorium

Taxa	Prov	Individantal			
		1	2	3	4
CNIDARIA, nässeldjur	Edwardsiidae	1	5	3	1
CNIDARIA, nässeldjur	Virgulariidae	1			
NEMERTEA, slemmaskar	Nemertea	1	1	3	
SIPUNCULA, stjärnmaskar	Thysanocardia procera	10	13	4	9
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Abyssoninoe hibernica	1			1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Ampharetidae				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Amphictene auricoma	3	1	4	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Cirratulidae			2	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Diplocirrus glaucus	2	1	7	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Eunereis longissima		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Galathowenia sp.				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Glycera alba	1	1	1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Goniada maculata			2	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Goniadidae	1			
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Magelona minuta			2	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Nephtys sp.		1		
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Notomastus latericeus			5	1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Owenia fusiformis				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pholoe baltica	3	1		3
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pholoe sp.			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Pista cristata				1
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio cirrifera			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Prionospio fallax			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Scalibregma inflatum	8	3	22	25
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Spionidae			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Terebellides stroemii			1	
POLYCHAETA, havsborstmaskar	Terebelliformia		1		
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca brevicornis				1
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca sp.				1
CRUSTACEA, kräftdjur	Ampelisca tenuicornis	2	1		
CRUSTACEA, kräftdjur	Diastylis rugosa				1
CAUDOFOVEATA, gälmaskmollusker	Chaetoderma nitidulum		1		
PHORONIDA, hästskomaskar	Phoronis sp.			1	
GASTROPODA, snäckor	Cylichna cylindracea			1	
GASTROPODA, snäckor	Euspira nitida				1
GASTROPODA, snäckor	Hermania scabra	1			1
GASTROPODA, snäckor	Philine aperta	2		1	1
GASTROPODA, snäckor	Turritellinella tricarinata	6	2		4
BIVALVIA, musslor	Abra nitida		1	3	1
BIVALVIA, musslor	Acanthocardia echinata			1	
BIVALVIA, musslor	Clausinella fasciata	1	1		
BIVALVIA, musslor	Kurtiella bidentata	5	35	48	42
BIVALVIA, musslor	Mytilidae		1		
BIVALVIA, musslor	Nucula nitidosa	5	12	8	5
BIVALVIA, musslor	Papillicardium minimum	1	1	2	2
BIVALVIA, musslor	Thyasira flexuosa		1	2	2
BIVALVIA, musslor	Varicorbula gibba	8	23	58	26
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura chiajei	67	11		9
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura filiformis	1	145	121	89
ECHINODERMATA, tagghudingar	Amphiura sp.			16	
ECHINODERMATA, tagghudingar	Paraleptopentacta elongata	2		1	1
OLIGOCHAETA, fåborstmaskar	Oligochaeta			1	
	SUMMA (antal individer):	133	264	324	232
	SUMMA (antal taxa):	23	24	30	27

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025 (2005). Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg godkänt annat.

COWI AS

Postboks 6412 Etterstad

605 OSLO

Attn: Jane Karine Dolven

AR-22-MM-111506-01

EUNOMO-00349041

Prøvemottak: 29.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 29.09.2022 01:05 -

03.11.2022 04:02

Referanse:

A126409 Overvåking

Sandefjordsfjorden

## ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

A126409 Overvåking Sandefjordsfjorden

Prøvenr.:	439-2022-09290436	Prøvetakingsdato:	22.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Jane K. Dolven (COWI)		
Prøvemerkning:	BS1 - 2022-09-22	Analysestartdato:	29.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	80.2	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	9.6	% TS	1		Internal Method 6
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.0	g/kg TS	0.5	0.23	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	10600	mg/kg TS	1000	2109	NF EN 15936 - Méthode B
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	64.9	% rv	0.1	3.25	NF EN 12880

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Moss 03.11.2022



Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

COWI AS  
Postboks 6412 Etterstad  
605 OSLO  
Attn: Jane Karine Dolven

**AR-22-MM-111507-01****EUNOMO-00349041**

Prøvemottak: 29.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 29.09.2022 01:05 -  
03.11.2022 04:02

Referanse: A126409 Overvåking  
Sandefjordsfjorden

## ANALYSERAPPORT

**Merknader prøveserie:**

A126409 Overvåking Sandefjordsfjorden

Prøvenr.:	<b>439-2022-09290437</b>	Prøvetakingsdato:	22.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Jane K. Dolven (COWI)		
Prøvemerkning:	BS2 - 2022-09-22	Analysestartdato:	29.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	38.0	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	3.5	% TS	1		Internal Method 6
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	<0.5	g/kg TS	0.5		Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	6210	mg/kg TS	1000	1269	NF EN 15936 - Méthode B
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	85.7	% rv	0.1	4.29	NF EN 12880

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

**Moss 03.11.2022**

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



COWI AS

Postboks 6412 Etterstad

605 OSLO

Attn: Jane Karine Dolven

AR-22-MM-111508-01

EUNOMO-00349041

Prøvemottak: 29.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 29.09.2022 01:05 -

03.11.2022 04:03

Referanse:

A126409 Overvåking

Sandefjordsfjorden

## ANALYSERAPPORT

Merknader prøveserie:

A126409 Overvåking Sandefjordsfjorden

Prøvenr.:	439-2022-09290438	Prøvetakingsdato:	22.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Jane K. Dolven (COWI)		
Prøvemerkning:	BS3 - 2022-09-22	Analysestartdato:	29.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kornstørrelse < 63 µm	57.4	%	0.1		Internal Method 6
a) Kornstørrelse <2 µm	4.3	% TS	1		Internal Method 6
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.7	g/kg TS	0.5	0.19	Internal Method (Soil), NF EN 13342 (other matrices)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8940	mg/kg TS	1000	1789	NF EN 15936 - Méthode B
<b>a) Tørrstoff</b>					
a) Tørrvekt steg 1	73.9	% rv	0.1	3.69	NF EN 12880

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,

Moss 03.11.2022



Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1, &lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

## Vedlegg 5: Visuelle biologiske undersøkelser

Tabell 21. Prosent dekning av forskjellig substrat i Stasjon 1, Stubb per videotransekt og totalt for stasjonen.

Substrat	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_11	1_12	1_13	1_14	1_15	1_16	1_17	1_18	1_19	Dekningsgrad (%)
Silt/leire (0,06 mm)	39	60		91	87	64	97	98	56	96	54	78	61	53	63	61 %
Sand (0,06-2 mm)		4	3	3					2							1 %
Grus (2-20 mm)				2				2			3	16	27	13		4 %
Stein (20-60 mm)	57	36	2		9	34	3		35	3	2	6	11	30	22	15 %
Store steiner (60-200 mm)	4		12	4	3	1			1	1	21		1	4	15	4 %
Blokk (200-600 mm)			83		1	1			2							5 %
Store blokker (>600 mm)									4							0 %
Hell											20					1 %
Skallfragmenter	1	2		10	7	9	8	13	10	7	5	9	9	9	34	8 %

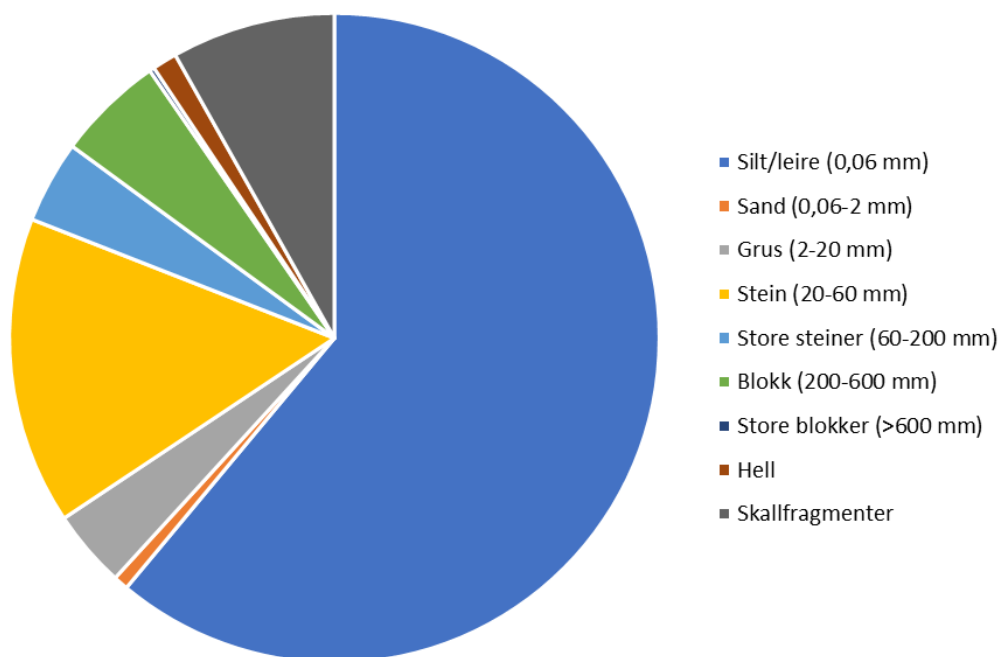
Tabell 22. Dyr og vegetasjon i Stasjon 1, Stubb fordelt inn i taksa eller gruppe med prosent dekning per videotransekt og totalt for stasjonen.

Taksa/gruppe	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_11	1_12	1_13	1_14	1_15	1_16	1_17	1_18	1_19	Dekningsgrad (%)
Øvrige fintrådige alger	3	13	19	8	6	10		3	19	11	28	2	5	21	24	11 %
Fintrådige rødalger			1												1	0 %
Rødalger (Rhodophyta)															4	0 %
Fintrådige grønnealger	2	4			1					1	1					1 %
Fintrådige brunalger	8	5	26	2												3 %
Chorda filum	2	3	5	2	3	8	10	5	10	10	4	7	7	8	8	6 %
Saccharina latissima											1					0 %
Fucus sp.			19			1			1		1				11	2 %
Fucus vesiculosus	1															0 %
Fucus serratus			25	2							23					3 %
Sargassum muticum	1	1	1		4	3			5							1 %
Serpulidae				3			2		2				2	1	2	1 %
Cirripedia			4													0 %
Ingen vegetasjon	83	74	0	83	86	78	88	92	63	78	42	91	86	70	50	71 %

Tabell 23. Registrerte arter i Stasjon 1, Stubb mellom videopunktene (ti per transekt). Registreringene er kvalitative.

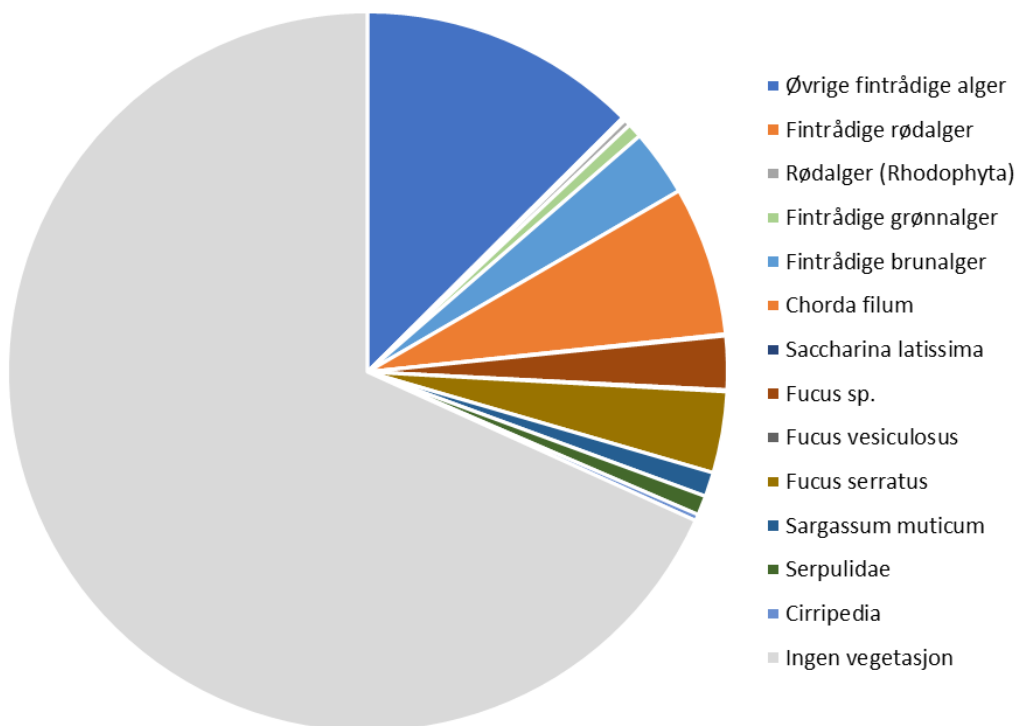
Taksa/gruppe (kvalitativt)	1_1	1_2	1_3	1_4	1_5	1_6	1_11	1_12	1_13	1_14	1_15	1_16	1_17	1_18	1_19	Antall
Paguridae						2		1			1				7	11
Littorina sp.			7	1												8
Ostrea edulis															7	7
Magallana gigas				2												2
Cerianthus lloydii								2								2
Arenicola marina ekskrement										1				2		3
Nassarius sp.														1		1
Asterias rubens															1	1
Asciacea								3	1							4
Gobiidae				1				1			1			3		6
Uidentifisert fisk						1										1
Fiskeyngel							23				10	60	10			103

Stasjon 1, Stubb - substrat (%)



Figur 34. Fordeling av substrat typer i Stasjon 1, Stubb.

Stasjon 1, Stubb - taksa (%)



Figur 35. Fordeling av vegetasjon og dyr i Stasjon 1, Stubb.

Tabell 24. Prosent dekning av forskjellig substrat i Stasjon 4b, Kilen brygge per videotranssekt og totalt for stasjonen.

Substrat	4b_1	4b_2	4b_3	4b_4	4b_5	4b_6	4b_8	4b_9	4b_10	4b_11	4b_12	4b_13	4b_14	Dekningsgrad (%)
Silt/leire (0,06 mm)			64	89	11	26	12	44	21		74			26 %
Sand (0,06-2 mm)														0 %
Grus (2-20 mm)													20	2 %
Stein (20-60 mm)	100	99	25	10	89	74	88	56	79	100	26	100	73	70 %
Store steiner (60-200 mm)		1	11	1									7	2 %
Blokk (200-600 mm)														0 %
Store blokker (>600 mm)														0 %
Hell														0 %
Skallfragmenter		1	1	1		1			2			1	8	1 %

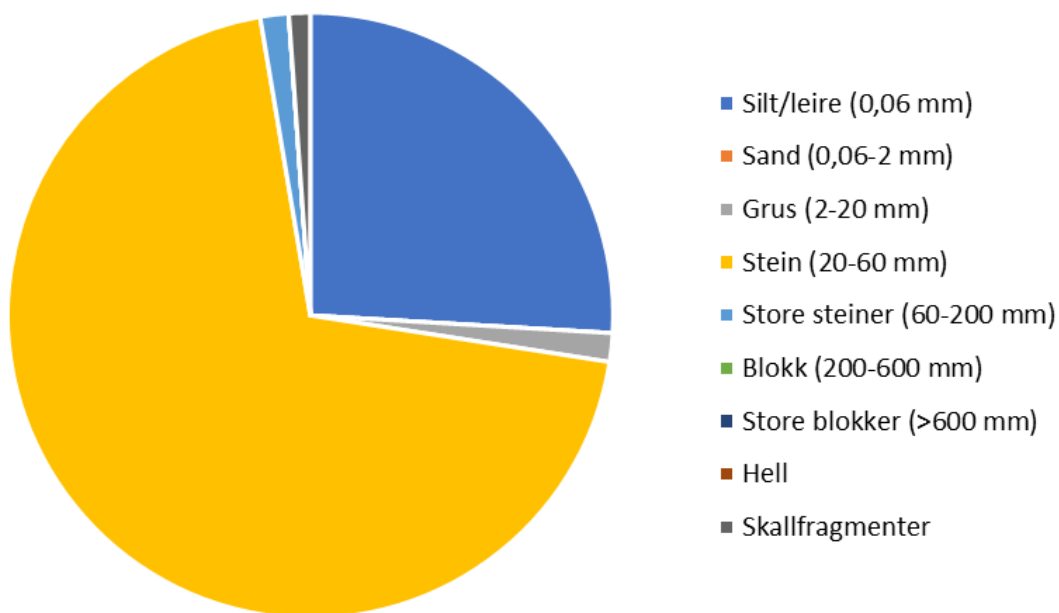
Tabell 25. Dyr og vegetasjon i Stasjon 4b, Kilen brygge fordelt inn i taksa eller gruppe med prosent dekning per videotranssekt og totalt for stasjonen.

Taksa/gruppe	4b_1	4b_2	4b_3	4b_4	4b_5	4b_6	4b_8	4b_9	4b_10	4b_11	4b_12	4b_13	4b_14	Dekningsgrad (%)
Øvrige fintrådige alger		7	29		59	26	28	1		58	19	1	1	18 %
Fintrådige rødalger														0 %
Rødalger (Rhodophyta)			1										4	0 %
Fintrådige grønnalger	2	8	20	80					89		49	60	26	26 %
Fintrådige brunalger														0 %
Chorda filum	6	2	7		38	44	28	3	2	42	5	2		14 %
Saccharina latissima	1													0 %
Fucus sp.	1	1										1	8	1 %
Fucus vesiculosus													6	0 %
Sargassum muticum					1							3		0 %
Hydrozoa/Bryozoa			3				6							1 %
Porifera			1											0 %
Serpulidae	2		1											0 %
Ingen vegetasjon	88	82	38	20	2	30	38	96	9	0	27	33	55	40 %

Tabell 26. Registrerte arter i Stasjon 4b, Kilen brygge mellom videopunktene (ti per transekt). Registreringene er kvalitative.

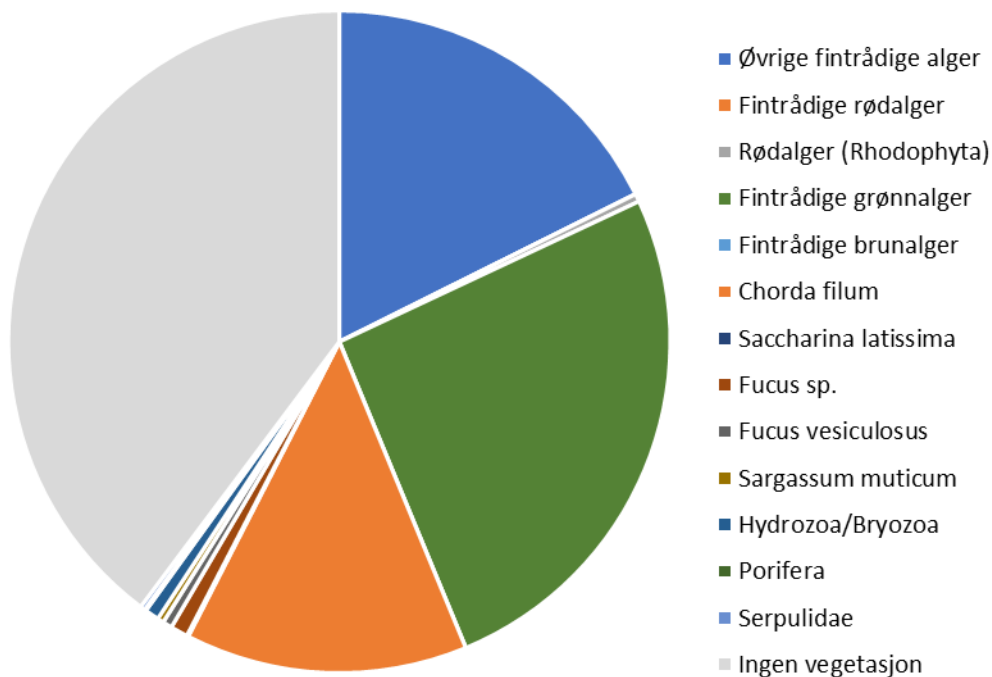
Taksa/gruppe (kvalitativt)	4b_1	4b_2	4b_3	4b_4	4b_5	4b_6	4b_8	4b_9	4b_10	4b_11	4b_12	4b_13	4b_14	Antall
Paguridae											1			1
Littorina sp.								1					22	23
Ostrea edulis			5	1							2	28	13	49
Magallana gigas												6	1	7
Mytilidae													6	6
Asterias rubens										1	1			2
Brachyura	1													1
Ascidiacea		1					4							5
Fiskyngel					1			3						4

### Stasjon 4b, Kilen brygge - substrat (%)



Figur 36. Fordeling av substrat typer i Stasjon 4b, Kilen brygge.

### Stasjon 4b, Kilen brygge - takså (% dekning)



Figur 37. Fordeling av vegetasjon og dyr i Stasjon 4b, Kilen brygge.

Tabell 27. Prosent dekning av forskjellig substrat i Stasjon 10, Kilen per videotransekt og totalt for stasjonen.

Substrat	10_1	10_2	10_3	10_4	10_5	10_6	10_7	10_8	10_9	10_10	10_11	10_12	10_13	Dekningsgrad (%)
Silt/leire (0,06 mm)	39		11	42	72			14	3					13 %
Sand (0,06-2 mm)			4											0 %
Grus (2-20 mm)	2					30				23	1			4 %
Stein (20-60 mm)	41	99	23	45	25	70	100	85	94	74	98	100	100	69 %
Store steiner (60-200 mm)	4		62	6	3			1	3	3	1			6 %
Blokk (200-600 mm)	14	1		7										2 %
Store blokker (>600 mm)														0 %
Hell														0 %
Skallfragmenter	14	11		3		9	10	3	4	6	9	10	10	6 %

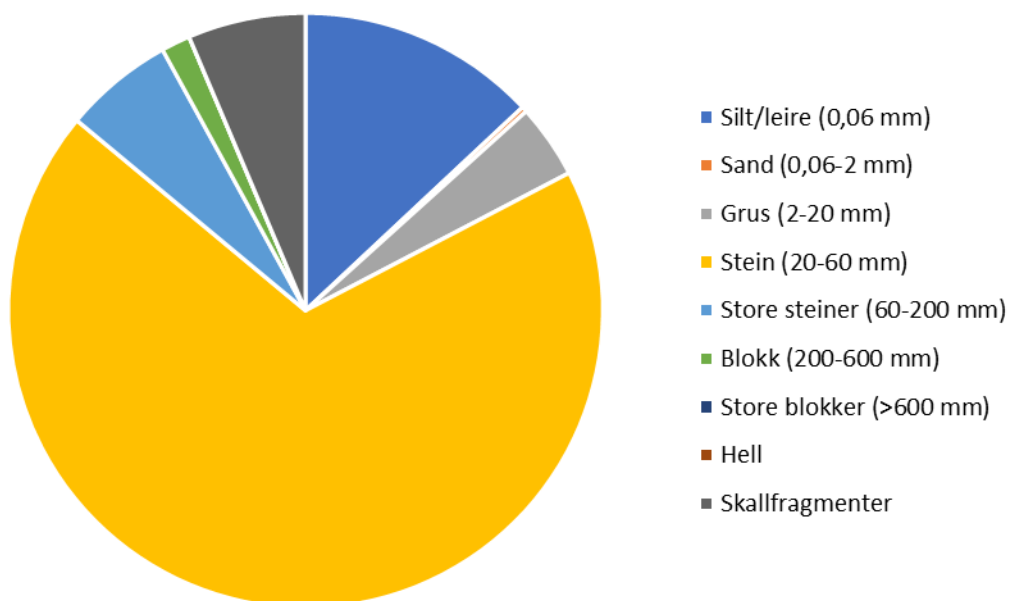
Tabell 28. Dyr og vegetasjon i Stasjon 10, Kilen fordelt inn i taksa eller gruppe med prosent dekning per videotransekt og totalt for stasjonen.

Taksa/gruppe	10_1	10_2	10_3	10_4	10_5	10_6	10_7	10_8	10_9	10_10	10_11	10_12	10_13	Dekningsgrad (%)
Øvrige fintrådige alger	17	21	17	20						2	14	4	10	8 %
Rødalger (Rhodophyta)		1		2			7		3	2	4	7		2 %
Fintrådige grønnalger	59	16	50	38	86	60		79	24	14	11			34 %
Fintrådige brunalger							2				4		8	1 %
Chorda filum	4	8	7	2	3		6	2		1	6	2	14	4 %
Fucus sp.	5	35	6	10	4	4	1	1	7	4	5	7		7 %
Fucus vesiculosus		2							3		1			0 %
Fucus serratus		6										5		1 %
Sargassum muticum										2			13	1 %
Serpulidae													1	0 %
Cirripedia													1	0 %
Ingen vegetasjon	15	11	20	28	7	36	84	18	63	75	55	75	53	42 %

Tabell 29. Registrerte arter i Stasjon 10, Kilen mellom videopunktene (ti per transekt). Registreringene er kvalitative.

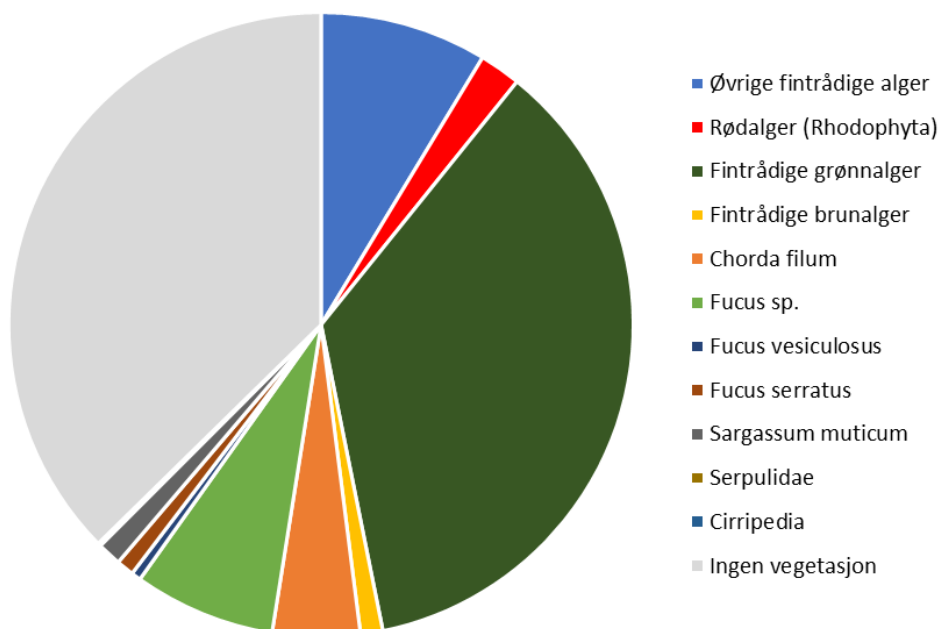
Taksa/gruppe (kvalitativt)	10_1	10_2	10_3	10_4	10_5	10_6	10_7	10_8	10_9	10_10	10_11	10_12	10_13	Antall
Littorina sp.	20	30		5		222	63		15	110	37	52	49	603
Ostrea edulis	17	4		14	30	154	112	11	430	352	43	99	95	1361
Magallana gigas	1	3		1			8		8	1	3			25
Mytilidae											4		1	5
Asterias rubens							1			1				2
Gobiidae (cf. Pomatoschistus)	1			3			1							5
Fiskyngel	1		100	1	9	19		50		9				189
Pleuronectiformes													1	1

### Stasjon 10, Kilen - substrat (%)



Figur 38.

### Stasjon 10, Kilen - taksja (% dekning)



Figur 39.



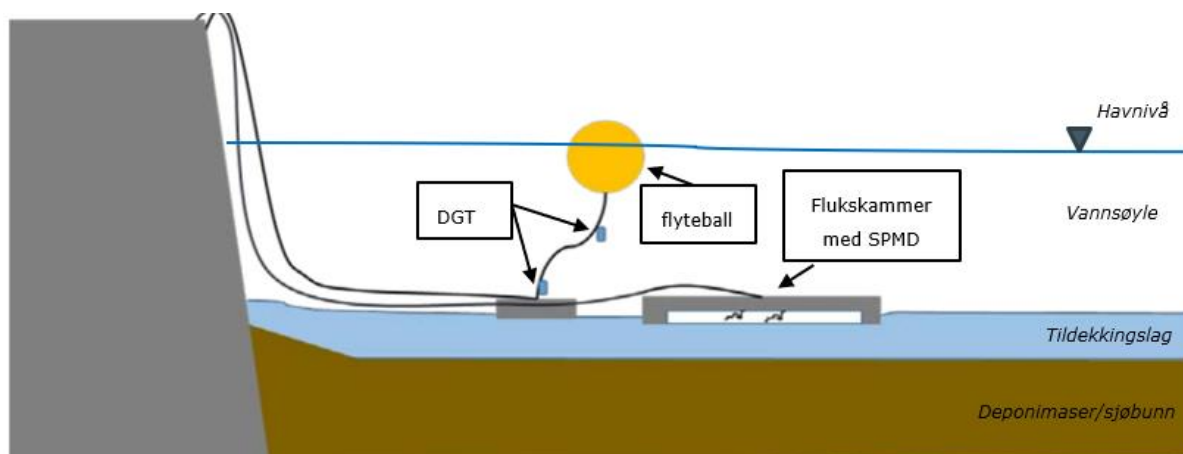
Tabell 30. Videotransekt koordinater (start og stopp posisjon) fra visuelle biologiske undersøkelser i Sandefjordsfjorden 6. juli 2022. Koordinatene er i WGS84.

Videotransekt	Waypoints	X start	Y start	X stopp	Y stopp
1_1	23-24	10,22445483	59,11899421	10,22413035	59,11904509
1_2	25-26	10,22443681	59,11828177	10,22432865	59,1183234
1_3	27-28	10,22439174	59,11845294	10,22455398	59,11855472
1_4	29-30	10,22461707	59,11850383	10,22450891	59,11841593
1_5	31-32	10,22453595	59,11842981	10,22448187	59,11831878
1_6	33-34	10,22459003	59,11816611	10,22446385	59,11808746
1_11	43-44	10,22467115	59,11839742	10,22464411	59,11834191
1_12	45-46	10,22489649	59,11877677	10,22489649	59,11877215
1_13	47-48	10,22447286	59,1187629	10,22453595	59,11872126
1_14	49-50	10,22454497	59,11864261	10,22454497	59,11857785
1_15	51-52	10,22446385	59,11867037	10,22437371	59,118675
1_16	53-54	10,22474326	59,11862411	10,22467115	59,11871663
1_17	55-56	10,22457201	59,11842518	10,22454497	59,11850845
1_18	57-58	10,22447286	59,11864724	10,22440075	59,11874439
1_19	59-60	10,22454497	59,11875827	10,22444582	59,11879991
4b_1	87-88	10,2384526	59,12632128	10,23813713	59,12632591
4b_2	89-90	10,23683921	59,12646466	10,23702849	59,12657104
4b_3	91-92	10,23666795	59,12662654	10,23672203	59,1266913
4b_4	93-94	10,23682118	59,12653867	10,23692934	59,12658954
4b_5	95-96	10,23688428	59,12651554	10,23708257	59,12657104
4b_6	97-98	10,2371006	59,12643229	10,23720876	59,12647391
4b_8	101-102	10,23655078	59,12637216	10,23658683	59,12645541
4b_9	103-104	10,23694737	59,12633053	10,23701948	59,12641379
4b_10	105-106	10,23680315	59,12639991	10,2368302	59,12650166
4b_11	109-110	10,23664091	59,1266913	10,23643361	59,12654329
4b_12	111-112	10,23647867	59,12660804	10,23830839	59,12634903
4b_13	113-114	10,23841655	59,12637679	10,23825431	59,12638141
4b_14	115-116	10,23837148	59,12651554	10,23854274	59,12657567
10_1	61-62	10,23699244	59,12627041	10,2364967	59,12627041
10_2	63-64	10,23661387	59,12631203	10,23738902	59,12610852
10_3	65-66	10,23741606	59,1261779	10,23763239	59,12619178
10_4	67-68	10,23776759	59,12621953	10,23768647	59,12596977
10_5	69-70	10,23779463	59,12600214	10,23803799	59,12629353
10_6	71-72	10,23815516	59,12627966	10,23784871	59,12603915
10_7	73-74	10,23794785	59,1260669	10,2381822	59,12609927
10_8	75-76	10,23829937	59,12615478	10,23859682	59,12620565
10_9	77-78	10,23877708	59,12627503	10,23908354	59,12627503
10_10	79-80	10,23922775	59,12630741	10,23838951	59,12626116
10_11	81-82	10,23848866	59,12631666	10,23857879	59,1262334
10_12	83-84	10,23861484	59,12621028	10,238723	59,12619178
10_13	85-86	10,23880412	59,12625653	10,2383805	59,12625653

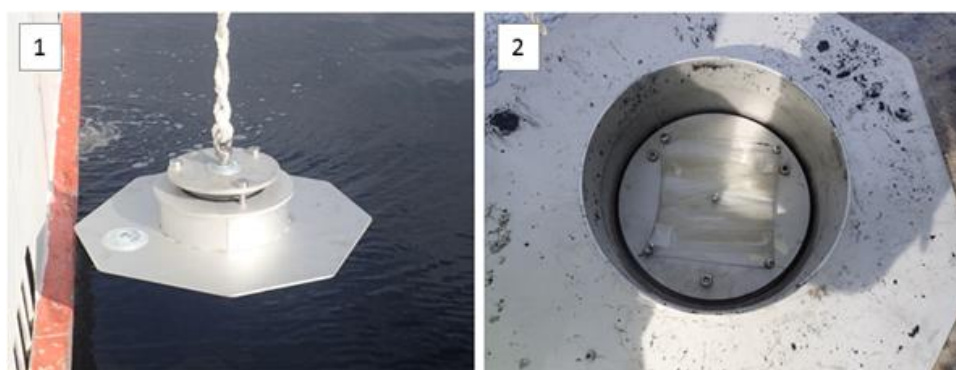
## Vedlegg 6: Utlekking deponi – metode for passive prøvetakere

Utlekking av miljøgifter fra sedimentene utgjør en risiko for vannlevende organismer. Fluksmålinger kan brukes til å beregne denne utlekkingen, og ut fra målinger før og etter tiltak som tildekking av forurenset sjøbunn kan effekten av tiltaket måles. Utlekking fra sedimentene før og etter tiltak kan måles ved hjelp av et bentisk flukskamre, som er utviklet for å måle frigjøring av organiske miljøgifter fra sedimentoverflaten og til vannet over sjøbunnen.

Bentiske flukskamre tilknyttes målestasjonene som vist i Figur 40. Flukskammeret er utviklet av Norges Geotekniske Institutt (NGI) for å kunne måle fluktusjon og diffusjon som skjer i overgangen sediment og vann (Eek, et al., 2008). Selve flukskammeret er en stålkonstruert breibremma «hatt» som skal stå på bunnen og gi et tett omsluttet miljø av vann og sediment, der det sitter en passiv prøvetaker like over sedimentet (se Figur 41).



Figur 40: Prinsippsskisse for overvåkingsstasjon ved sjøbunnsdeponiet. Diffusjonskammer med passive prøvetakere og stasjon med passive prøvetakere (eks. DGT) i bunnvann og midt i vannsøylen (NGI, 2019). Modifisert av COWI.



Figur 41: Flukskammer med SPMD. 1: Flukskammer klart for utsetting. 2: SPMD oppspent i flukskammer. Opptak av flukskammer, og en ser at membranen har tatt noe farge av å stå ute. En ser også en tydelig ring inne i kammeret, som viser hvor høyt sedimentet har stått.

Inne i flukskammeret monteres en SPMD (Semi Permeable Membrane Device), som er en svært følsom passiv prøvetaker som adsorberer organiske miljøgifter som lekker ut fra

sedimentoverflaten i løpet av en eksponeringstid på 4-6 uker. SPMDen analyseres for mengde oppsamlet PAH og PCB med svært lave deteksjonsgrenser. Spredningen kan beregnes fra mengde PAH og PCB i adsorbenten, eksponeringstid og eksponert areal, og angis som mengde miljøgift pr. areal og tid ( $\text{ng}/\text{m}^2/\text{d}$ ). Undersøkelsen kan benyttes før og etter tiltak for å vurdere reduksjon i utlekking av miljøgifter fra sjøbunnen.

SPMD etterligner opptak av organiske miljøgifter i fettvevet i organismer. Prøvetaking og forsøk med SPMD er repeterbare og egnede for å måle miljøgiftkonsentrasjoner, da det ikke medfører stressfaktorene som prøvetaking og forsøk på levende organismer. Toksisiteten er sjelden lik konsentrasjon i organismene sitt miljø fordi miljøgiftene har ulike egenskaper og tas opp i ulik grad avhengig av mange faktorer, som f.eks. vannløselighet.

SPMD er egnet for målinger i luft og vann, og vil begynne å ta opp miljøgifter i det de eksponeres for luft eller vann. Særlig lette forbindelser tas opp raskt og går fort i likevekt. Utsetting av SPMD, uavhengig av om det er i flukskammer eller ei, forutsetter noe håndtering før membranen er på plass og på den lokaliteten den skal måle på. Det er derfor nødvendig å ta en blank-prøve. Denne eksponeres i luft i den tiden det tar å montere de mengdene som skal stå ute og måle. Analyseresultat av blankprøver trekkes fra analyseresultat av SPMD som har stått ute.

For di flukskammeret brukes til å måle i overgangen mellom sediment og vann, vil resultatene gi en mer relevant informasjon om risikoen de forurensede sjøsedimentene utgjør for biota, enn å analysere sedimentprøver og beregne porevannskonsentrasjoner. SPMD i flukskammer gir et tall på hva som faktisk lekker ut fra sediment til vannfasen.

Den passive prøvetakeren DGT (Diffusive Gradients in Thin films) kan brukes for å måle den biotilgjengelige andelen av metaller i vann, sedimenter og jord (Hartnik & Amundsen, 2006). Prøvetakeren er enkel og består av en plastdel med et filter, en hydrogel og en ionebytter. Metoden bygger på prinsippet om at metallioner og svakt bunnede metallkomplekser diffunderer gjennom filteret og en gel av kjent tykkelse, for å akkumuleres i ionebytteren. Ionene elueres ut av ionebytteren med en syre, og kan analyseres med ICP-AES eller ICP-MS (ALS, 2016). Om vanntemperaturen er kjent kan konsentrasjonen av respektive metall i vannet beregnes. Jo lengre prøvetakingsperiode, desto større mengde ioner akkumuleres. Prøvetakingstiden må tilpasses den forventete konsentrasjonen i vannfasen. Dette for å unngå metning av prøvetakeren ved høye metallkonsentrasjoner i vann eller akkumulering under deteksjonsgrensen ved for lave metallkonsentrasjoner. For typiske metallkonsentrasjoner målt i kystnære strøk vil DGTen bli mettet etter en stund. Hvor fort det skjer avhenger av metallkonsentrasjonen i vannet. Vanlig eksponeringstid er rundt 4 uker.

## ***Vedlegg 7: Utlekking deponi – analyseresultater – PAH, PCB og metaller***

Renatur AS  
Agnesodden 6  
3290 Stavern  
Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-098644-01****EUNOMO-00347415**

Prøvemottak: 15.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 15.09.2022-05.10.2022  
Referanse: 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09160247</b>	Prøvetakingsdato:	14.09.2022		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	007-19 N	Analysestartdato:	15.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) <b>PAH (16 US EPA)</b>					
a) PAH 16	8.94	ng		30%	GC-MS
a) PAH 16	0.322	ng/l		30%	GC-MS
a) PCB 7	2.20	ng			GC-MS
a) PCB 7	0.0251	ng/l			GC-MS

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) E&amp;H Services Inc., Seat: building VUHZ Inc., Dobra 240, 73951, Dobra (Akkreditert ekstern underleverandør),

**Moss 05.10.2022**-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
Agnesodden 6  
3290 Stavern  
Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-098645-01****EUNOMO-00347415**

Prøvemottak: 15.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 15.09.2022-05.10.2022

Referanse: 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09160248</b>	Prøvetakingsdato:	14.09.2022		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	007-19 M	Analysestartdato:	15.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhhet	LOQ	MU	Metode
a) <b>PAH (16 US EPA)</b>					
a) PAH 16	93.9	ng		30%	GC-MS
a) PAH 16	3.25	ng/l		30%	GC-MS
a) PCB 7	26.3	ng			GC-MS
a) PCB 7	0.301	ng/l			GC-MS

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) E&amp;H Services Inc., Seat: building VUHZ Inc., Dobra 240, 73951, Dobra (Akkreditert ekstern underleverandør),

**Moss 05.10.2022**

Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
Agnesodden 6  
3290 Stavern  
Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-098642-01****EUNOMO-00347415**

Prøvemottak: 15.09.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 15.09.2022-05.10.2022  
Referanse: 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09160249</b>	Prøvetakingsdato:	14.09.2022		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	007-19 S	Analysestartdato:	15.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) <b>PAH (16 US EPA)</b>					
a) PAH 16	8.87	ng		30%	GC-MS
a) PAH 16	0.343	ng/l		30%	GC-MS
a) PCB 7	3.46	ng			GC-MS
a) PCB 7	0.0566	ng/l			GC-MS

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) E&amp;H Services Inc., Seat: building VUHZ Inc., Dobra 240, 73951, Dobra (Akkreditert eksternt underleverandør),

**Moss 05.10.2022**-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Renatur AS  
Agnesodden 6  
3290 Stavern  
Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-098638-01****EUNOMO-00347415**

Prøvemottak: 15.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 15.09.2022-05.10.2022

Referanse: 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09160250</b>	Prøvetakingsdato:	14.09.2022		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	007-19 R	Analysestartdato:	15.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) <b>PAH (16 US EPA)</b>					
a) PAH 16	5.14	ng		30%	GC-MS
a) PAH 16	0.318	ng/l		30%	GC-MS
a) PCB 7	0.118	ng			GC-MS
a) PCB 7	0.00199	ng/l			GC-MS

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a) E&amp;H Services Inc., Seat: building VUHZ Inc., Dobra 240, 73951, Dobra (Akkreditert ekstern underleverandør),

**Moss 05.10.2022**-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern

**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**
**AR-22-MM-098636-01**
**EUNOMO-00347415**

Prøvemottak: 15.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 15.09.2022-05.10.2022

Referanse: 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09160251</b>	Prøvetakingsdato:	14.09.2022		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	007-19 NT	Analysestartdato:	15.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Aluminium (Al) - DGT	0.0200	µg			ICP-MS
a)* Aluminium (Al) - DGT	0.0691	µg/l			ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.00480	µg		20%	ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.0143	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Bly, Pb</b>					
a)* Bly (Pb) - DGT	0.00858	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Bly (Pb) - DGT	0.00420	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	0.0900	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	0.242	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00260	µg		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00700	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Kobber (Cu) - DGT</b>					
a)* Kobber (Cu)	0.114	µg		20%	ICP-MS
a)* Kobber (Cu)	0.300	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.00720	µg			ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.0199	µg/l			ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	<0.0030	µg			ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	<0.0098	µg/l			ICP-MS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0015	µg			CV-AAS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0031	µg/l			CV-AAS
a)* Mangan (Mn) - DGT	0.327	µg		20%	ICP-MS
a)* Mangan (Mn) - DGT	0.918	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	0.0454	µg		20%	ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	0.129	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	0.410	µg		20%	ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	1.11	µg/l		20%	ICP-MS

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* E&amp;H Services Inc., Seat: building VUHZ Inc., Dobra 240, 73951, Dobra

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Moss 05.10.2022

-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

---

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
 Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

**AR-22-MM-098641-01****EUNOMO-00347415**

Prøvemottak: 15.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 15.09.2022-05.10.2022

Referanse: 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09160252</b>	Prøvetakingsdato:	14.09.2022		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	007-19 NB	Analysestartdato:	15.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Aluminium (Al) - DGT	10.6	µg			ICP-MS
a)* Aluminium (Al) - DGT	36.6	µg/l			ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.0434	µg		20%	ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.130	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Bly, Pb</b>					
a)* Bly (Pb) - DGT	0.181	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Bly (Pb) - DGT	0.0887	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	23.0	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	61.8	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00260	µg		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00700	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Kobber (Cu) - DGT</b>					
a)* Kobber (Cu)	0.203	µg		20%	ICP-MS
a)* Kobber (Cu)	0.535	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.0168	µg			ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.0464	µg/l			ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	0.0309	µg		20%	ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	0.100	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0015	µg			CV-AAS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0031	µg/l			CV-AAS
a)* Mangan (Mn) - DGT	2.01	µg		20%	ICP-MS
a)* Mangan (Mn) - DGT	5.64	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	<0.0030	µg			ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	<0.0085	µg/l			ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	1.89	µg		20%	ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	5.11	µg/l		20%	ICP-MS

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)\* E&H Services Inc., Seat: building VUHZ Inc., Dobra 240, 73951, Dobra

### 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Moss 05.10.2022

-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

---

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
 Attn: Gaute Rørvik Salomonsen

AR-22-MM-098640-01

EUNOMO-00347415

Prøvemottak: 15.09.2022

Temperatur:

Analyseperiode: 15.09.2022-05.10.2022

Referanse: 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09160253</b>	Prøvetakingsdato:	14.09.2022		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	007-19 MT	Analysestartdato:	15.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Aluminium (Al) - DGT	0.0500	µg			ICP-MS
a)* Aluminium (Al) - DGT	0.173	µg/l			ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.000800	µg		20%	ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.00239	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Bly, Pb</b>					
a)* Bly (Pb) - DGT	0.0135	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Bly (Pb) - DGT	0.00660	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	0.290	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	0.779	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00200	µg		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00539	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Kobber (Cu) - DGT</b>					
a)* Kobber (Cu)	0.129	µg		20%	ICP-MS
a)* Kobber (Cu)	0.340	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.00460	µg			ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.0127	µg/l			ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	<0.0030	µg			ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	<0.0098	µg/l			ICP-MS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0015	µg			CV-AAS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0031	µg/l			CV-AAS
a)* Mangan (Mn) - DGT	0.160	µg		20%	ICP-MS
a)* Mangan (Mn) - DGT	0.449	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	0.0357	µg		20%	ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	0.102	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	0.206	µg		20%	ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	0.557	µg/l		20%	ICP-MS

### Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)\* E&H Services Inc., Seat: building VUHZ Inc., Dobra 240, 73951, Dobra

### 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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Moss 05.10.2022

-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

---

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**
**AR-22-MM-098643-01**
**EUNOMO-00347415**

 Prøvemottak: 15.09.2022  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 15.09.2022-05.10.2022  
 Referanse: 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09160254</b>	Prøvetakingsdato:	14.09.2022		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	007-19 MB	Analysestartdato:	15.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Aluminium (Al) - DGT	1.95	µg			ICP-MS
a)* Aluminium (Al) - DGT	6.74	µg/l			ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.00390	µg		20%	ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.0116	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Bly, Pb</b>					
a)* Bly (Pb) - DGT	0.0495	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Bly (Pb) - DGT	0.0242	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	3.92	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	10.5	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00190	µg		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00512	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Kobber (Cu) - DGT</b>					
a)* Kobber (Cu)	0.153	µg		20%	ICP-MS
a)* Kobber (Cu)	0.403	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.00660	µg			ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.0182	µg/l			ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	<0.0030	µg			ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	<0.0098	µg/l			ICP-MS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0015	µg			CV-AAS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0031	µg/l			CV-AAS
a)* Mangan (Mn) - DGT	0.405	µg		20%	ICP-MS
a)* Mangan (Mn) - DGT	1.14	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	0.0248	µg		20%	ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	0.0706	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	0.855	µg		20%	ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	2.31	µg/l		20%	ICP-MS

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* E&amp;H Services Inc., Seat: building VUHZ Inc., Dobra 240, 73951, Dobra

**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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Moss 05.10.2022

-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

---

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**
**AR-22-MM-098639-01**
**EUNOMO-00347415**

 Prøvemottak: 15.09.2022  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 15.09.2022-05.10.2022  
 Referanse: 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09160255</b>	Prøvetakingsdato:	14.09.2022		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	007-19 ST	Analysestartdato:	15.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Aluminium (Al) - DGT	0.130	µg			ICP-MS
a)* Aluminium (Al) - DGT	0.449	µg/l			ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.00530	µg		20%	ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.0158	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Bly, Pb</b>					
a)* Bly (Pb) - DGT	0.0225	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Bly (Pb) - DGT	0.0110	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	0.290	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	0.779	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00270	µg		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00727	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Kobber (Cu) - DGT</b>					
a)* Kobber (Cu)	0.189	µg		20%	ICP-MS
a)* Kobber (Cu)	0.498	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.00980	µg			ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.0271	µg/l			ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	<0.0030	µg			ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	<0.0098	µg/l			ICP-MS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0015	µg			CV-AAS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0031	µg/l			CV-AAS
a)* Mangan (Mn) - DGT	0.183	µg		20%	ICP-MS
a)* Mangan (Mn) - DGT	0.514	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	0.0498	µg		20%	ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	0.142	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	0.312	µg		20%	ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	0.843	µg/l		20%	ICP-MS

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* E&amp;H Services Inc., Seat: building VUHZ Inc., Dobra 240, 73951, Dobra

**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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Moss 05.10.2022

-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

---

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Renatur AS  
 Agnesodden 6  
 3290 Stavern  
**Attn: Gaute Rørvik Salomonsen**
**AR-22-MM-098637-01**
**EUNOMO-00347415**

 Prøvemottak: 15.09.2022  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 15.09.2022-05.10.2022  
 Referanse: 007-19

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-09160256</b>	Prøvetakingsdato:	14.09.2022		
Prøvetype:	Elvevann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	007-19 SB	Analysestartdato:	15.09.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a)* Aluminium (Al) - DGT	0.0700	µg			ICP-MS
a)* Aluminium (Al) - DGT	0.242	µg/l			ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.00150	µg		20%	ICP-MS
a)* Arsen (As) - DGT	0.00448	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Bly, Pb</b>					
a)* Bly (Pb) - DGT	0.00981	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Bly (Pb) - DGT	0.00480	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	0.100	µg		20%	ICP-MS
a)* Jern (Fe) - DGT	0.269	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00280	µg		20%	ICP-MS
a)* Kadmium (Cd) - DGT	0.00754	µg/l		20%	ICP-MS
<b>a)* Kobber (Cu) - DGT</b>					
a)* Kobber (Cu)	0.161	µg		20%	ICP-MS
a)* Kobber (Cu)	0.424	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.00780	µg			ICP-MS
a)* Kobolt (Co) - DGT	0.0216	µg/l			ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	<0.0030	µg			ICP-MS
a)* Krom (Cr) - DGT	<0.0098	µg/l			ICP-MS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0015	µg			CV-AAS
a)* Kvikksølv (Hg) - DGT	<0.0031	µg/l			CV-AAS
a)* Mangan (Mn) - DGT	0.355	µg		20%	ICP-MS
a)* Mangan (Mn) - DGT	0.997	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	0.0452	µg		20%	ICP-MS
a)* Nikkel (Ni) - DGT	0.129	µg/l		20%	ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	0.160	µg		20%	ICP-MS
a)* Sink (Zn) - DGT	0.432	µg/l		20%	ICP-MS

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* E&amp;H Services Inc., Seat: building VUHZ Inc., Dobra 240, 73951, Dobra

**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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Moss 05.10.2022

-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

---

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;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 konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

## Vedlegg 8: Utlekking deponi – analyseresultater – PAH og PCB (ng/l og ng/SPMD)

Eurofins har ikke en ordning for å rapportere omregnede verdier (fra ng/SPMD til ng/l) for enkeltforbindelsene i PAH16 og PCB på PDF-format. Dette er derfor klippet ut fra excel-filen vi har fått fra dem.

Sample No. EH services, Inc.	Sample description EUROFINS
3086	439-2022-09160247
3087	439-2022-09160248
3088	439-2022-09160249
3089	439-2022-09160250

Tabell 31: PAH og PCB i ng/SPMD.

Sample No.	3086	3087	3088	3089
	ng/SPMD	ng/SPMD	ng/SPMD	ng/SPMD
Naphthalene	2,86	26,7	2,83	3,36
Acenaphthylene	< 0.17	< 1.7	< 0.14	< 0.099
Acenaphthene	0,586	12,4	0,467	< 0.072
Fluorene	0,585	14,5	0,554	< 0.066
Phenanthrene	0,706	8,34	0,940	0,415
Anthracene	0,860	1,31	0,975	0,903
Fluoranthene	0,693	14,4	1,42	0,125
Pyrene	2,24	15,5	1,32	< 0.087
Chrysene	< 0.046	< 0.043	< 0.035	< 0.040
Benzo(a)anthracene	0,404	0,509	0,365	0,337
Benzo(b)fluoranthene	< 0.089	< 0.083	< 0.069	< 0.078
Benzo(k)fluoranthene	< 0.058	0,211	< 0.045	< 0.051
Benzo(a)pyrene	< 0.10	< 0.094	< 0.077	< 0.087
Indeno(1,2,3-c,d)pyrene	< 0.12	< 0.11	< 0.089	< 0.10
Dibenzo(a,h)anthracene	< 0.16	< 0.15	< 0.13	< 0.14
Benzo(g,h,i)perylene	< 0.14	< 0.13	< 0.10	< 0.12
<b>Sum of PAHs</b>	<b>8,94</b>	<b>93,9</b>	<b>8,87</b>	<b>5,14</b>
Sample No.	3086	3087	3088	3089
	ng/SPMD	ng/SPMD	ng/SPMD	ng/SPMD
PCB28	0,383	3,27	0,431	< 0.13
PCB52	0,426	5,27	0,511	0,118
PCB101	0,523	7,46	0,831	< 0.15
PCB118	0,193	2,84	0,358	< 0.040
PCB153	0,209	2,32	0,389	< 0.097
PCB138	0,319	3,76	0,627	< 0.14
PCB180	0,150	1,44	0,313	< 0.085
<b>Sum of PCBs</b>	<b>2,20</b>	<b>26,3</b>	<b>3,46</b>	<b>0,118</b>



Tabell 32: PAH og PCB i ng/l.

Sample No.	3086	3087	3088	3089
	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l
Naphthalene	0,244	2,28	0,241	0,287
Acenaphthylene	<0.0034	<0.034	<0.0032	<0.0023
Acenaphthene	0,0133	0,280	0,0120	<0.0019
Fluorene	0,00935	0,233	0,0110	<0.0014
Phenanthrene	0,00869	0,103	0,0155	0,00721
Anthracene	0,0107	0,0163	0,0162	0,0158
Fluoranthene	0,00751	0,156	0,0215	0,00202
Pyrene	0,0243	0,168	0,0201	<0.0014
Chrysene	<0.00050	<0.00047	<0.00055	<0.00066
Benzo(a)anthracene	0,00440	0,00556	0,00565	0,00556
Benzo(b)fluoranthene	<0.0010	<0.00094	<0.0011	<0.0013
Benzo(k)fluoranthene	<0.00065	0,00237	<0.00072	<0.00087
Benzo(a)pyrene	<0.0011	<0.0010	<0.0012	<0.0015
Indeno(1,2,3-c,d)pyrene	<0.0014	<0.0012	<0.0014	<0.0017
Dibenzo(a,h)anthracene	<0.0019	<0.0017	<0.0021	<0.0025
Benzo(g,h,i)perylene	<0.0016	<0.0015	<0.0016	<0.0021
<b>Sum of PAHs</b>	<b>0,322</b>	<b>3,25</b>	<b>0,343</b>	<b>0,318</b>
Sample No.	3086	3087	3088	3089
	ng/l	ng/l	ng/l	ng/l
PCB28	0,00418	0,0358	0,00669	<0.0025
PCB52	0,00476	0,0590	0,00814	0,00199
PCB101	0,00598	0,0854	0,0136	<0.0026
PCB118	0,00221	0,0325	0,00585	<0.00069
PCB153	0,00244	0,0272	0,00650	<0.0017
PCB138	0,00374	0,0441	0,0105	<0.0025
PCB180	0,00179	0,0173	0,00537	<0.0016
<b>Sum of PCBs</b>	<b>0,0251</b>	<b>0,301</b>	<b>0,0566</b>	<b>0,00199</b>
D10 Phenanthrene was used as PRC for calculation of water concentration.				